



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0118080  
(43) 공개일자 2024년08월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G02C 7/08 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
G02C 7/083 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2024-7017917  
(22) 출원일자(국제) 2022년12월05일  
심사청구일자 없음  
(85) 번역문제출일자 2024년05월28일  
(86) 국제출원번호 PCT/EP2022/084434  
(87) 국제공개번호 WO 2023/099785  
국제공개일자 2023년06월08일  
(30) 우선권주장  
21306708.5 2021년12월03일  
유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인  
에셀로 앙터나시오날  
프랑스 94220 샤렝통 르 폰트 뒤 드 파리 147  
(72) 발명자  
루쑤, 드니  
프랑스, 94220 샤렝통-르-폰트, 뒤 드 파리 147,  
쎄/오 에셀로 앙터나시오날  
바랑똥, 코노강  
프랑스, 94220 샤렝통-르-폰트, 뒤 드 파리 147,  
쎄/오 에셀로 앙터나시오날  
(74) 대리인  
특허법인오리진

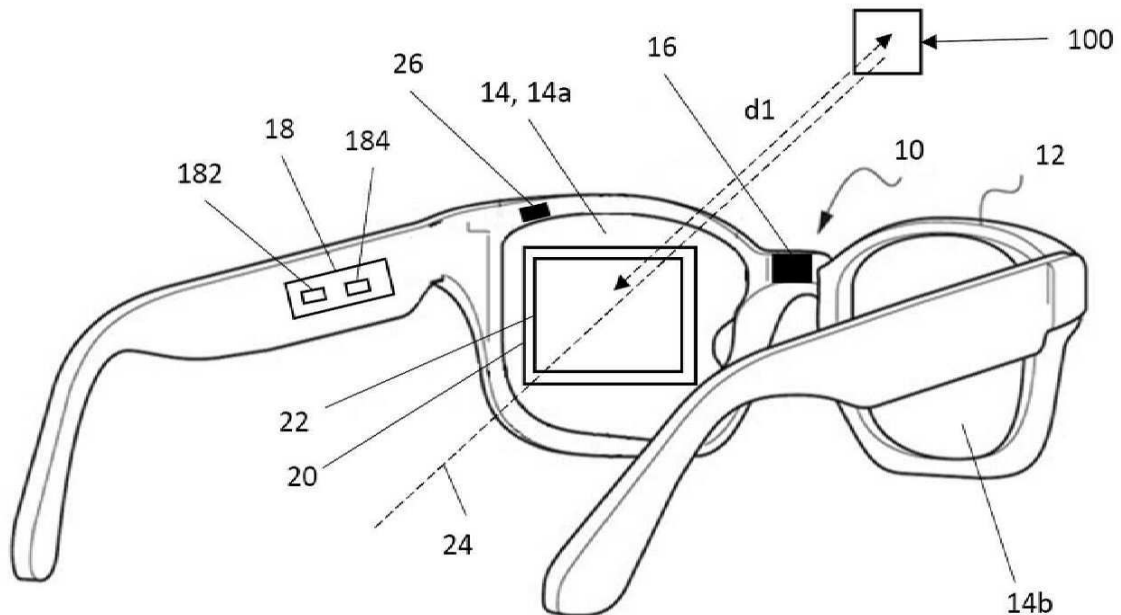
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 3D 환경 감지를 이용한 가변 포커스 렌즈

(57) 요약

본 개시내용은 광학 장치에 관한 것으로서, 착용자는 적어도 하나의 눈에 대한 처방을 갖고, 광학 장치는, 적어도, - 처방과 시력 거리 데이터에 의존하는 제1 조절가능한 굴절광학 기능에 따라 처방에 기초하여 적어도 하나의 눈의 보정을 표준 착용 조건에 있는 착용자에게 제공하도록 구성된 제1 구역을 포함하는 능동형 프로그래밍가 (뒷면에 계속)

대표도 - 도1



능 렌즈, - 착용자의 환경에 있는 제1 객체와 능동형 프로그래밍가능 렌즈 사이의 제1 거리에 대응하는 제1 시력 거리 데이터를 제공하도록 구성된 시력 거리 데이터 제공 수단으로서, 상기 제1 객체는 제1 구역에 의해 정의된 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 시계에 있고, 제1 거리는 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 제1 구역에 의해 정의된 방향에 따라 취해진, 시력 거리 데이터 제공 수단, 및 - 광학력 제어기를 포함하고, 광학력 제어기는, - 시력 거리 데이터 제공 수단에 의해 제공되는 시력 거리 데이터, 및 시력 거리의 범위에 관한 광학력 값에 대응하는 적어도 두 개의 미리 결정된 광학력 상태를 저장하기 위한 수단; 및 - 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 제1 구역의 제1 조절가능한 굴절광학 기능을 제어하기 위한 수단을 포함하고, 제어는, 제공된 제1 시력 거리 데이터에 기초하는 광학력 상태에 따라 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 제1 구역의 제1 조절가능한 굴절광학 기능을 조절하는 것을 포함한다.

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

적어도 하나의 눈에 대한 처방을 갖는 착용자에 의해 착용되도록 조정된 광학 장치로서, 상기 광학 장치는, 적어도,

- 상기 처방과 시력 거리 데이터에 의존하는 제1 조절가능한 굴절광학 기능에 따라 상기 처방에 기초하여 상기 적어도 하나의 눈의 보정을 표준 착용 조건에 있는 상기 착용자에게 제공하도록 구성된 제1 구역을 포함하는 능동형 프로그래밍가능 렌즈,

- 상기 착용자의 환경에 있는 제1 객체와 상기 능동형 프로그래밍가능 렌즈 사이의 제1 거리에 대응하는 제1 시력 거리 데이터를 제공하도록 구성된 시력 거리 데이터 제공 수단으로서, 상기 제1 객체는 상기 제1 구역에 의해 정의된 상기 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 시계(field of view)에 있고, 상기 제1 거리는 상기 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 상기 제1 구역에 의해 정의된 방향에 따라 취해진, 시력 거리 데이터 제공 수단, 및

- 광학력 제어기를 포함하고,

상기 광학력 제어기는,

- 상기 시력 거리 데이터 제공 수단에 의해 제공되는 시력 거리 데이터, 및 시력 거리의 범위에 관한 광학력 값에 대응하는 적어도 두 개의 미리 결정된 광학력 상태를 저장하기 위한 수단; 및

- 상기 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 제1 구역의 제1 조절가능한 굴절광학 기능을 제어하기 위한 수단을 포함하고,

상기 제어는, 상기 제공된 제1 시력 거리 데이터에 기초하는 광학력 상태에 따라 상기 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 제1 구역의 제1 조절가능한 굴절광학 기능을 조절하는 것을 포함하는, 광학 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 능동형 프로그래밍가능 렌즈는, 상기 처방과 시력 거리 데이터에 의존하는 제2 조절가능한 굴절광학 기능에 따라 상기 처방에 기초하여 상기 적어도 하나의 눈의 보정을 표준 착용 조건에 있는 상기 착용자에게 제공하도록 구성된 제2 구역을 포함하고,

상기 제1 구역과 상기 제2 구역은, 상기 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 시계에 대해 서로 인접하고 서로 수직으로 배열되거나 서로 수평으로 옆으로 배열되거나 서로에 대해 대각선으로 배열되고,

상기 시력 거리 데이터 제공 수단은, 상기 착용자의 환경에 있는 상기 제1 객체와 상기 능동형 프로그래밍가능 렌즈 사이의 제2 거리에 대응하는 제2 시력 거리 데이터를 제공하도록 구성되고, 상기 제2 거리는 상기 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 상기 구역과 상기 제1 객체에 의해 정의된 방향에 따라 취해지고,

상기 제1 객체는 상기 제2 구역에 의해 정의된 상기 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 시계에 있고,

상기 광학력 제어기는, 상기 제공된 제2 시력 거리 데이터에 기초하는 광학력 상태에 따라 상기 제2 조절가능한 굴절광학 기능을 제어하기 위한 수단을 포함하는, 광학 장치.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 능동형 프로그래밍가능 렌즈는, 상기 처방과 시력 거리 데이터에 의존하는 제2 조절가능한 굴절광학 기능에 따라 상기 처방에 기초하여 상기 적어도 하나의 눈의 보정을 표준 착용 조건에 있는 상기 착용자에게 제공하도록 구성된 제2 구역을 포함하고,

상기 제1 구역과 제2 구역은, 상기 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 시계에 대해 서로 인접하고 서로 수직으로 배열되거나 서로 수평으로 옆으로 배열되거나 서로에 대해 대각선으로 배열되고,

상기 시력 거리 데이터 제공 수단은, 상기 착용자의 환경에 있는 제2 객체와 상기 능동형 프로그래밍가능 렌즈

사이의 제2 거리에 대응하는 제2 시력 거리 데이터를 제공하도록 구성되고, 상기 제2 거리는 상기 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 상기 구역과 상기 객체에 의해 정의된 방향에 따라 취해지고,

상기 제2 거리는 상기 제1 거리와 다르며,

상기 제2 객체는 상기 제2 구역에 의해 정의된 상기 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 시계에 있고,

상기 광학력 제어기는, 상기 제공된 제2 시력 거리 데이터에 기초하는 광학력 상태에 따라 상기 제2 조절가능한 굴절광학 기능을 제어하기 위한 수단을 포함하는, 광학 장치.

#### 청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 능동형 프로그래밍가능 렌즈는 각각의 조절가능한 굴절광학 기능을 갖는  $n \times m$ 개의 구역을 포함하고,

$n$ 과  $m$ 은 엄격하게 1보다 큰 정수이고,  $1 \leq i \leq n$  및  $1 \leq j \leq m$ 이고,

상기 능동형 프로그래밍가능 렌즈는 상기 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 시계에 대하여 수평으로 배열된 인접하는  $m$ 개의 구역을 각각 포함하는  $n$ 개의 라인을 갖는 그리드에 따라 분할되고,

상기 시력 거리 데이터 제공 수단은, 상기 착용자의 환경에 있는 상기 제1 객체와 상기 능동형 프로그래밍가능 렌즈 사이의 각 거리( $d_{i,j}$ )에 대응하는 시력 거리 데이터를 제공하도록 구성되고, 각 거리( $d_{i,j}$ )는 상기 제1 객체 및 상기 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 상기 그리드에 있는 대응 구역( $z_{i,j}$ )에 의해 정의된 방향에 따라 취해지고,

상기 제1 객체는 상기 구역( $z_{i,j}$ )에 의해 정의된 상기 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 시계에 있고,

상기 광학력 제어기는, 상기 제공된 시력 거리 데이터( $d_{i,j}$ )에 기초하는 광학력 상태에 따라 상기 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 구역( $z_{i,j}$ )의 각각의 조절가능한 굴절광학 기능을 제어하기 위한 수단을 포함하는, 광학 장치.

#### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 능동형 프로그래밍가능 렌즈는 각각의 조절가능한 굴절광학 기능을 갖는  $n \times m$ 개의 구역을 포함하고,

$n$ 과  $m$ 은 엄격하게 1보다 큰 정수이고,  $1 \leq i \leq n$  및  $1 \leq j \leq m$ 이고,

상기 능동형 프로그래밍가능 렌즈는 상기 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 시계에 대하여 수평으로 배열된 인접하는  $m$ 개의 구역을 각각 포함하는  $n$ 개의 라인을 갖는 그리드에 따라 분할되고,

상기 시력 거리 데이터 제공 수단은, 상기 착용자의 환경에 있는 제2 객체와 상기 능동형 프로그래밍가능 렌즈 사이의 각 거리( $d_{i,j}$ )에 대응하는 시력 거리 데이터를 제공하도록 구성되고, 각 거리( $d_{i,j}$ )는 상기 제2 객체 및 상기 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 상기 그리드에 있는 대응 구역( $z_{i,j}$ )에 의해 정의된 방향에 따라 취해지고,

상기 거리( $d_{i,j}$ )는 상기 제1 거리와 다르고,

상기 제2 객체는 상기 구역( $z_{i,j}$ )에 의해 정의된 상기 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 시계에 있고,

상기 광학력 제어기는, 상기 제공된 시력 거리 데이터( $d_{i,j}$ )에 기초하는 광학력 상태에 따라 상기 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 구역( $z_{i,j}$ )의 각각의 조절가능한 굴절광학 기능을 제어하기 위한 수단을 포함하는, 광학 장치.

#### 청구항 6

제2항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 각각 상이한 굴절광학 기능을 갖는 상기 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 적어도 두 개의 구역은 중첩 부분 위에서 중첩되고,

상기 중첩 부분 위에서, 광학력은 한 구역의 굴절광학 기능으로부터 나머지 하나의 구역의 굴절광학 기능으로 연속적으로 변하는, 광학 장치.

**청구항 7**

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 착용자의 상기 적어도 하나의 눈의 처방은 광학력 가입도(power addition)를 포함하는, 광학 장치.

**청구항 8**

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 광학력 가입도는 안과 전문의에 의해 얻어지거나 상기 광학력 가입도는 상기 착용자에 의해 달성되는 교정 방법에 기초하여 얻어지는, 광학 장치.

**청구항 9**

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 광학 장치는 상기 시력 거리 데이터 제공 수단을 포함하는 프레임에 포함하고, 바람직하게, 상기 시력 거리 데이터 제공 수단은 상기 광학 장치의 상기 프레임에 내장되는, 광학 장치.

**청구항 10**

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 시력 거리 데이터 제공 수단은 거리 센서를 포함하는, 광학 장치.

**청구항 11**

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 착용자가 특정 객체를 볼 수 있는 상기 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 임의의 구역의 광학력은 하기 등식에 의해 정의되고,

$$D(x) = Da - \frac{1}{a} + \frac{1}{x}$$

여기서 x는 상기 특정 객체와 상기 시력 거리 데이터 제공 수단 사이의 거리이고,

a는 굴절률이 획득되는 거리에 해당하고,

Da는, 상기 굴절률이 획득되는 거리에 대하여 처방된 광학력인, 광학 장치.

**청구항 12**

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 머리 기울기 측정 센서를 더 포함하고, 상기 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 한 구역에 대응하는 굴절광학 기능은 착용자의 머리 기울기 측정값에 기초하여 제공되는, 광학 장치.

**청구항 13**

제10항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 거리 센서 및/또는 상기 머리 기울기 센서는 반복 측정을 반복적으로 수행하도록 구성되고, 센서의 두 번의 측정은 미리 결정된 기간에 의해 분리되는, 광학 장치.

**청구항 14**

제13항에 있어서, 상기 미리 결정된 기간은 수동으로 또는 자동으로 조정가능한, 광학 장치.

**청구항 15**

제1항 내지 제14항 중 어느 한 항에 따른 광학 장치를 교정하는 방법으로서,

- a) 착용 조건 데이터를 획득하는 단계,
- b) 거리 데이터의 세트를 제공하는 단계, 및
- c) 거리의 세트의 각 거리에 대하여 미리 결정된 굴절광학 기능을 부여하는 단계를 포함하는, 방법.

**청구항 16**

제15항에 있어서, 상기 방법은 착용자 처방 데이터를 획득하는 단계를 더 포함하는, 방법.

**청구항 17**

제15항 또는 제16항에 있어서, 상기 방법은 거리의 세트를 제공하기 전에 착용 조건 데이터를 획득하는 단계를 더 포함하는, 방법.

**청구항 18**

제15항 내지 제17항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 부여된 미리 결정된 굴절광학 기능은 상기 착용자의 처방을 고려하는, 방법.

**청구항 19**

제15항 내지 제18항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 방법은 라이프스타일 데이터 획득 단계를 더 포함하고, 여기서 상기 착용자의 라이프스타일 데이터가 획득되는, 방법.

**청구항 20**

제15항 내지 제19항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 방법은, 착용자에 의해 수행되고,

- 상기 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 앞에 주어진 초기 거리/위치(D1)에서 객체가 위치결정되는, 위치결정 단계,
- 상기 위치결정 단계 동안 정의된 상기 초기 거리/위치(D1)에서 상기 착용자에 의해 상기 객체가 선명하게 보이는 상기 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 구역에 제1 광학력(P1)이 제공되는, 제공 단계,
- 상기 착용자가 상기 객체와 상기 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 제2 거리/위치(D2)와 상기 구역에 제공되는 제2 광학력(P2) 간의 대응관계를 조절하도록 요청받는, 반복 단계,
- 상기 착용자가 상기 제2 거리/위치(P2)에 있는 객체를 선명하게 보기 위해 상기 주어진 초기 거리/위치(D1)를 상기 객체의 제2 거리/위치(D2)로 수정하고 상기 제1 광학력(P1)을 제2 광학력(P2)으로 조절하거나, 상기 제2 굴절력(P2)으로 상기 객체를 선명하게 보기 위해 제2 광학력(P2)에 제공되는 상기 제1 광학력(P1)을 수정하고 상기 객체부터의 초기 거리(D1)를 제2 거리(D2)로 조절하는, 조절 단계, 및
- 상기 제2 광학력(P2)의 상기 제2 거리/위치(D2)와의 이러한 연관성을 검증하는 단계를 포함하는, 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 개시내용은, 능동형 프로그래밍가능 렌즈, 시력 거리 데이터 제공 수단 및 광학력 제어를 포함하는, 착용자에 의해 착용되도록 조정된 광학 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 착용자에 의해 실행되는 다양한 활동과 환경에 맞게 조정하도록 여러 유형의 누진 렌즈를 사용하는 것이 알려져 있다.

[0003] 예를 들어, 착용자는 운전 중일 때 제1 광학 장치를 사용할 수 있고, 착용자가 컴퓨터 장치를 사용하여 작업할 때 제2 광학 장치를 사용할 수 있다. 제1 광학 장치는 특히 원시력에 적합하다. 제2 광학 장치는 특히 중간 시력에 적합하다.

[0004] 따라서, 착용자는 광학 장치가 시력 거리의 특정 범위에 맞게 조정되어야 할 때마다 광학 장치를 교체해야 한다.

[0005] 이는 다양한 활동을 편안하게 수행하기 위해 지속적으로 다양한 광학 장치를 필요로 하는 착용자에게 복잡하다.

[0006] 또한, 착용자는 다른 시력 거리 범위에 맞게 조정된 광학 장치를 필요로 할 때마다 광학 장치를 교체하도록 또한 요청받는다.

[0007] 착용자의 필요에 따라 광학 장치 장비를 동적으로 조절할 수 있게 하는 능동형 렌즈를 사용하는 것도 알려져 있

다.

- [0008] 능동형 렌즈는, 충분한 정밀도와 시선 방향으로 수렴을 측정하기 위해 눈 추적이 필요한 경우에 큰 전력 소비를 의미하며, 이러한 능동형 렌즈가 노안 또는 근시 착용자에 의해 사용되는 경우에는 훨씬 더 큰 전력 소비를 의미한다. 렌즈의 광학력을 조정하고 선명한 시력이 가능하려면 착용자의 처방 및 착용자의 환경에 있는 객체들 사이의 거리를 알아야 한다.
- [0009] 또한, 눈 추적에는 IR(적외선) 광원을 사용해야 하므로, 착용자의 눈에 IR을 지속적으로 제공한다. 제공된 IR이 착용자의 눈과 시력을 변경하지 않는 데 필요한 안전 수준보다 낮더라도, 일부 사람들은 이러한 장치를 사용하는 것을 두려워할 수 있다. 또한, 햇볕이 잘 드는 환경에서는, IR 기술이 종종 제대로 기능하지 않는다. 이에 따라, 착용자에게 대체 솔루션을 제공할 필요가 있다.
- [0010] 또한, 노안 또는 근시 착용자의 경우, 렌즈 및 객체 거리에 대한 눈의 위치에 기초하여 렌즈의 초점을 조정하는 것을 보장하도록 광학 장치의 피팅 파라미터(fitting parameter)가 필요하다.
- [0011] 능동형 렌즈를 포함하는 여러 솔루션이 알려져 있다. 이러한 솔루션에서는, 착용자의 처방, 및 고정점에 대한 거리 또는 양쪽 눈의 시각 축의 폭주(vergence)에 따라 렌즈 광학력이 조절된다.
- [0012] 그러나, 이러한 솔루션의 경우, 착용자의 응시 방향을 측정하기가 복잡하고, 폭주 측정에 필요한 정확도를 달성하기가 매우 어렵다. 눈 추적기는 전적으로 신뢰할 수 없는 기술이며, 착용자의 일상생활에서 능동형 렌즈가 잘못 조정됨을 초래할 수 있다. 또한, 눈 추적기는 고전력 소비를 수반한다.
- [0013] 또한, 현재의 능동형 렌즈 솔루션은 응시 방향에 따라 렌즈 광학력을 조정할 때 또 다른 문제를 안고 있다. 능동형 렌즈 광학력의 분포는 응시 방향 및/또는 객체 거리에 따라 달라질 수 있다.
- [0014] 광학력을 조정하는 알려진 솔루션은 알바레즈(Alvarez) 렌즈이다. 상기 렌즈는 착용자가 원시력 거리를 본 다음 근시력 거리를 볼 때 시각적 불편함을 수반한다. 서로 다른 시력 거리에 해당하는 두 개의 응시 방향 사이에서, 착용자는 동적 공간 왜곡을 포함하는 광학력의 전체적인 변경을 인지한다.
- [0015] 본 개시내용은 전술한 문제점들에 대한 해결책을 제공하는 것을 목표로 한다.

**발명의 내용**

- [0016] 이를 위해, 본 개시내용은, 처방과 시력 거리 데이터에 의존하는 제1 조절가능한 굴절광학 기능에 따라 상기 처방에 기초하여 상기 적어도 하나의 눈의 보정을 표준 착용 조건에 있는 착용자에게 제공하도록 구성된 제1 구역을 포함하는 능동형 프로그래밍가능 렌즈,
- [0017] - 착용자의 환경에 있는 제1 객체와 능동형 프로그래밍가능 렌즈 사이의 제1 거리에 대응하는 제1 시력 거리 데이터를 제공하도록 구성된 시력 거리 데이터 제공 수단으로서, 상기 제1 객체는 상기 제1 구역에 의해 정의된 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 시계(field of view)에 있고, 상기 제1 거리는 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 상기 제1 구역에 의해 정의된 방향에 따라 취해진, 시력 거리 데이터 제공 수단, 및
- [0018] - 광학력 제어기를 포함하고, 이 광학력 제어기는,
- [0019] - 시력 거리 데이터 제공 수단에 의해 제공되는 시력 거리 데이터, 및 시력 거리의 범위에 관한 광학력 값에 대응하는 적어도 두 개의 미리 결정된 광학력 상태를 저장하기 위한 수단; 및
- [0020] - 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 제1 구역의 제1 조절가능한 굴절광학 기능을 제어하기 위한 수단을 포함하고,
- [0021] 이러한 제어는, 제공된 제1 시력 거리 데이터에 기초하는 광학력 상태에 따라 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 제1 구역의 제1 조절가능한 굴절광학 기능을 조절하는 것을 포함한다.
- [0022] 유리하게, 시력 거리 데이터 제공 수단은 착용자의 환경에 있는 임의의 객체의 거리를 측정할 수 있다. 일단 환경이 측정되면, 제1 구역은 시선 방향을 알지 못한 채 상기 제1 구역을 통해 보이는 객체의 제1 시력 거리 데이터에 기초하여 착용자에게 광학력을 제공한다. 이를 통해 복잡한 응시 방향 측정 및 연관된 연산 에너지 소비를 감소시킨다.
- [0023] 능동형 프로그래밍가능 렌즈에 제공되는 광학력은 착용자의 3차원 환경이 변할 때만 변한다. 시각적 환경은 일반적으로 장기간 안정적이다. 따라서, 제공된 광학력이 더 오랜 시간 동안 제공될 수 있어, 착용자의 시각적 편안함을 개선할 수 있다.

- [0024] 유리하게, 능동형 프로그래밍가능 렌즈는, 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 상이한 구역들을 통해 보이도록 구성된 객체들의 상이한 거리 및 착용자의 환경을 고려하여 각 구역의 광학력을 정의하기 위해 독립적으로 제어될 수 있는 복수의 구역을 포함할 수 있다.
- [0025] 단독으로 또는 조합하여 고려될 수 있는 추가 실시예에 따르면,
- [0026] - 능동형 프로그래밍가능 렌즈는, 상기 처방과 시력 거리 데이터에 의존하는 제2 조절가능한 굴절광학 기능에 따라 상기 처방에 기초하여 상기 적어도 하나의 눈의 보정을 표준 착용 조건에 있는 착용자에게 제공하도록 구성된 제2 구역을 포함하고,
- [0027] 제1 구역과 제2 구역은, 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 시계에 대해 서로 인접하고 서로 수직으로 배열되거나 서로 수평으로 옆으로 배열되거나 서로에 대해 대각선으로 배열되고,
- [0028] 시력 거리 데이터 제공 수단은, 착용자의 환경에 있는 상기 제1 객체와 능동형 프로그래밍가능 렌즈 사이의 제2 거리에 대응하는 제2 시력 거리 데이터를 제공하도록 구성되고, 상기 제2 거리는 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 상기 구역과 상기 제1 객체에 의해 정의된 방향에 따라 취해지고,
- [0029] 상기 제1 객체는 상기 제2 구역에 의해 정의된 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 시계에 있고,
- [0030] 광학력 제어기는, 제공된 제2 시력 거리 데이터에 기초하는 광학력 상태에 따라 제2 조절가능한 굴절광학 기능을 제어하기 위한 수단을 포함하고/하거나;
- [0031] - 능동형 프로그래밍가능 렌즈는, 상기 처방과 시력 거리 데이터에 의존하는 제2 조절가능한 굴절광학 기능에 따라 상기 처방에 기초하여 상기 적어도 하나의 눈의 보정을 표준 착용 조건에 있는 착용자에게 제공하도록 구성된 제2 구역을 포함하고,
- [0032] 제1 구역과 제2 구역은, 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 시계에 대해 서로 인접하고 서로 수직으로 배열되거나 서로 수평으로 옆으로 배열되거나 서로에 대해 대각선으로 배열되고,
- [0033] 시력 거리 데이터 제공 수단은, 착용자의 환경에 있는 제2 객체와 능동형 프로그래밍가능 렌즈 사이의 제2 거리에 대응하는 제2 시력 거리 데이터를 제공하도록 구성되고, 상기 제2 거리는 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 상기 구역과 상기 객체에 의해 정의된 방향에 따라 취해지고,
- [0034] 상기 제2 거리는 제1 거리와 다르며,
- [0035] 상기 제2 객체는 상기 제2 구역에 의해 정의된 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 시계에 있고,
- [0036] 광학력 제어기는, 제공된 제2 시력 거리 데이터에 기초하는 광학력 상태에 따라 제2 조절가능한 굴절광학 기능을 제어하기 위한 수단을 포함하고/하거나;
- [0037] - 능동형 프로그래밍가능 렌즈는 각각의 조절가능한 굴절광학 기능을 갖는  $n \times m$ 개의 구역을 포함하고,
- [0038]  $n$ 과  $m$ 은 엄격하게 1보다 큰 정수이고,  $1 \leq i \leq n$  및  $1 \leq j \leq m$ 이고,
- [0039] 능동형 프로그래밍가능 렌즈는 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 시계에 대하여 수평으로 배열된 인접하는  $m$ 개의 구역을 각각 포함하는  $n$ 개의 라인을 갖는 그리드에 따라 분할되고,
- [0040] 시력 거리 데이터 제공 수단은, 착용자의 환경에 있는 상기 제1 객체와 능동형 프로그래밍가능 렌즈 사이의 각 거리( $d_{i,j}$ )에 대응하는 시력 거리 데이터를 제공하도록 구성되고, 각 거리( $d_{i,j}$ )는 상기 제1 객체 및 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 상기 그리드에 있는 대응 구역( $z_{i,j}$ )에 의해 정의된 방향에 따라 취해지고,
- [0041] 상기 제1 객체는 상기 구역( $z_{i,j}$ )에 의해 정의된 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 시계에 있고,
- [0042] 광학력 제어기는, 제공된 시력 거리 데이터( $d_{i,j}$ )에 기초하는 광학력 상태에 따라 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 구역( $z_{i,j}$ )의 각각의 조절가능한 굴절광학 기능을 제어하기 위한 수단을 포함하고/하거나;
- [0043] - 능동형 프로그래밍가능 렌즈는 각각의 조절가능한 굴절광학 기능을 갖는  $n \times m$ 개의 구역을 포함하고,
- [0044]  $n$ 과  $m$ 은 엄격하게 1보다 큰 정수이고,  $1 \leq i \leq n$  및  $1 \leq j \leq m$ 이고,
- [0045] 능동형 프로그래밍가능 렌즈는 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 시계에 대하여 수평으로 배열된 인접하는  $m$ 개의



구역을 각각 포함하는 n개의 라인을 갖는 그리드에 따라 분할되고,

[0046] 시력 거리 데이터 제공 수단은, 착용자의 환경에 있는 제2 객체와 능동형 프로그래밍가능 렌즈 사이의 각 거리 ( $d_{i,j}$ )에 대응하는 시력 거리 데이터를 제공하도록 구성되고, 각 거리( $d_{i,j}$ )는 상기 제2 객체 및 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 상기 그리드에 있는 대응 구역( $z_{i,j}$ )에 의해 정의된 방향에 따라 취해지고,

[0047] 상기 거리( $d_{i,j}$ )는 제1 거리와 다르고,

[0048] 상기 제2 객체는 상기 구역( $z_{i,j}$ )에 의해 정의된 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 시계에 있고,

[0049] 광학력 제어기는, 제공된 시력 거리 데이터( $d_{i,j}$ )에 기초하는 광학력 상태에 따라 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 구역( $z_{i,j}$ )의 각각의 조절가능한 굴절광학 기능을 제어하기 위한 수단을 포함하고/하거나;

[0050] - 수직으로 또는 대각선으로 배열된 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 적어도 두 개의 구역은 각각 상이한 굴절광학 기능을 갖도록 구성되고/되거나;

[0051] - 각각 상이한 굴절광학 기능을 갖는 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 적어도 두 개의 구역은 중첩 부분 위에서 중첩되고;

[0052] 상기 중첩 부분 위에서, 광학력은 한 구역의 굴절광학 기능으로부터 나머지 하나의 구역의 굴절광학 기능으로 연속적으로 변하고/하거나;

[0053] - 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 구역에 대해 제공된 거리 데이터는 상기 구역에서 보이는 착용자의 환경에 있는 객체의 거리에 대응하고/하거나;

[0054] - 착용자의 상기 적어도 하나의 눈의 처방은 광학력 가입도(power addition)를 포함하고/하거나;

[0055] - 광학력 가입도는 안과 전문의에 의해 얻어지거나 상기 광학력 가입도는 착용자에 의해 달성되는 교정 방법에 기초하여 얻어지고/되거나;

[0056] - 광학 장치는 시력 거리 데이터 제공 수단을 포함하는 프레임에 포함하고, 바람직하게, 시력 거리 데이터 제공 수단은 광학 장치의 상기 프레임에 내장되고/되거나;

[0057] - 임의의 굴절광학 기능에 따른 광학력 상태는 -4 D 내지 4 D에 포함되고/되거나;

[0058] - 시력 거리 데이터 제공 수단은 거리 센서를 포함하고/하거나;

[0059] 착용자가 특정 객체를 볼 수 있는 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 임의의 구역의 광학력은 하기 등식에 의해 정의되고,

[0060] 
$$D(x) = Da - \frac{1}{a} + \frac{1}{x}$$

[0061] 여기서 x는 특정 객체와 시력 거리 데이터 제공 수단 사이의 거리이고,

[0062] a는 굴절률이 획득되는 거리에 해당하고,

[0063] Da는, 굴절률이 획득되는 거리에 대하여 처방된 광학력이고/이거나;

[0064] - 광학 장치는 머리 기울기 측정 센서를 포함하고, 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 한 구역에 대응하는 굴절광학 기능은 착용자의 머리 기울기 측정값에 기초하여 제공되고/되거나;

[0065] - 상기 머리 기울기 측정 센서는 가속도계를 포함하고/하거나;

[0066] - 거리 센서 및/또는 머리 기울기 센서는 반복 측정을 반복적으로 수행하도록 구성되고, 센서의 두 번의 측정은 미리 결정된 기간에 의해 분리되고/되거나;

[0067] - 미리 결정된 기간은 수동으로 또는 자동으로 조정가능하다.

[0068] 본 개시내용은 또한 본 개시내용에 따라 광학 장치를 교정하는 방법에 관한 것으로서, 이 방법은,

[0069] a) 착용 조건 데이터를 획득하는 단계,

- [0070] b) 거리 데이터의 세트를 제공하는 단계, 및
- [0071] c) 거리의 세트의 각 거리에 대하여 미리 결정된 굴절광학 기능을 부여하는 단계를 포함한다.
- [0072] 단독으로 또는 조합하여 고려될 수 있는 추가 실시예에 따르면,
- [0073] - 방법은 착용자 처방 데이터를 획득하는 단계를 더 포함하고/하거나;
- [0074] - 방법은 거리들의 세트를 제공하기 전에 피팅 데이터를 획득하는 단계를 더 포함하고/하거나;
- [0075] - 교정 방법은, 거리 데이터들의 세트를 제공하기 전에 라이프스타일 데이터를 획득하는 단계를 더 포함하고/하거나;
- [0076] - 방법은 라이프스타일 데이터를 획득하는 단계를 더 포함하고, 여기서 착용자의 라이프스타일 데이터가 획득되고/되거나;
- [0077] - 거리들의 세트는 근시력 거리 및/또는 중간 시력 거리 및/또는 원시력 거리에 대응하는 거리를 포함하고/하거나;
- [0078] - 부여된 미리 결정된 굴절광학 기능은 착용자의 처방을 고려하고/하거나;
- [0079] - 교정 방법은 기계 학습에 의해 수행되고/되거나;
- [0080] - 교정 방법은 착용자에 의해 수행되고/되거나;
- [0081] - 착용자에 의해 수행되는 교정 방법은,
- [0082] \* 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 앞에 주어진 초기 거리/위치에서 객체가 위치결정되는, 위치결정 단계,
- [0083] \* 위치결정 단계 동안 정의된 초기 거리/위치에서 착용자에 의해 객체가 선명하게 보이는 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 구역에 제1 광학력이 제공되는, 제공 단계,
- [0084] \* 착용자가 객체와 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 제2 거리/위치와 상기 구역에 제공되는 제2 광학력 간의 대응 관계를 조절하도록 요청받는, 반복 단계,
- [0085] \* 착용자가 제2 거리/위치에 있는 객체를 선명하게 보기 위해 주어진 초기 거리/위치를 객체의 제2 거리/위치로 수정하고 제1 광학력을 제2 광학력으로 조절하거나, 제2 굴절력으로 객체를 선명하게 보기 위해 제2 광학력에 제공되는 제1 광학력을 수정하고 객체부터의 초기 거리를 제2 거리로 조절하는, 조절 단계, 및
- [0086] \* 제2 광학력의 제2 거리/위치와의 이러한 연관성을 검증하는 검증 단계를 포함하고/하거나;
- [0087] - 검증 단계는 주어진 시간 동안 착용자 앞에 객체를 유지하는 것으로 이루어지고, 주어진 시간은 0.5 초 내지 5초이며, 우선적으로는 2초이다.
- [0088] 본 개시내용의 일 실시예에 따르면, 본 개시내용은, 프로세서가 액세스가능하고 프로세서에 의해 실행될 때 프로세서로 하여금 본 개시내용에 따른 교정 방법의 단계들을 수행하게 하는 명령어들의 하나 이상의 저장된 시퀀스를 포함하는 컴퓨터 프로그램 제품에 관한 것이다.
- [0089] 일 실시예에 따르면, 본 개시내용은 또한 본 개시내용에 따른 컴퓨터 프로그램의 명령어들의 하나 이상의 시퀀스를 반송하는 컴퓨터 판독가능 매체에 관한 것이다.
- [0090] 일 실시예에 따르면, 본 개시내용은 또한 프로그램이 기록된 컴퓨터 판독가능한 저장 매체에 관한 것으로서, 여기서 프로그램은 컴퓨터가 본 개시내용의 교정 방법을 실행하게 한다.
- [0091] 일 실시예에 따르면, 본 개시내용은 명령어들의 하나 이상의 시퀀스를 저장하고 본 개시내용에 따른 교정 방법의 단계들 중 적어도 하나를 수행하도록 조정된 프로세서를 포함하는 장치에 관한 것이다.
- [0092] 본 개시내용은 또한 근시를 늦추기 위한 본 개시내용에 따른 광학 장치의 용도에 관한 것으로서, 여기서 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 적어도 하나의 구역의 조절가능한 굴절광학 기능을 조절하기 위해 사용되는 음의 광학력은, 근거리에서 상기 적어도 하나의 구역을 통해 보이는 객체와의 거리에 대하여, 증가되어, 음의 값이 더해진다.

**도면의 간단한 설명**

- [0093] 본 개시내용의 실시예는 이제 단지 예로서 그리고 다음 도면을 참조하여 설명될 것이다.
- 도 1은 본 개시내용에 따른 광학 렌즈를 예시한다.
- 도 2a는 본 개시내용에 따른 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 제1 실시예를 예시한다.
- 도 2b는 본 개시내용에 따른 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 제2 실시예를 예시한다.
- 도 2c는 본 개시내용에 따른 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 제2 실시예를 예시한다.
- 도 2d는 본 개시내용에 따른 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 제3 실시예를 예시한다.
- 도 3은 본 개시내용에 따른 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 상이한 구역들을 통해 보이는 상이한 객체들을 예시한다.
- 도 4는 본 개시내용의 실시예에 따른 교정 방법의 흐름도를 예시한다.
- 도 5는 본 개시내용의 실시예에 따른 교정 방법의 흐름도를 예시한다.
- 도 6a와 도 6b는 능동형 프로그래밍가능 렌즈가 재교정되는 실시예를 예시한다.
- 도 7은 본 개시내용에 따른 재교정 방법의 흐름도이다.
- 도 8은 착용자의 응시 거리에 기초하여 본 개시내용에 따른 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 구역의 굴절광학력의 진행을 예시한다.
- 도면의 요소들은 단순성과 명확성을 위해 예시된 것이며 반드시 축척대로 그려진 것이 아니다. 예를 들어, 도면의 일부 요소의 치수는 본 개시내용의 실시예의 이해를 돕기 위해 다른 요소에 비해 과장될 수 있다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0094] 도 1은 착용자가 착용하도록 구성된 광학 장치(10)의 일례를 나타낸다. 광학 장치(10)는 적어도 하나의 능동형 프로그래밍가능 광학 렌즈(14)를 수용하도록 구성된 안경 프레임(12)을 포함한다. 바람직하게, 프레임은 제1 및 제2 능동형 프로그래밍가능 광학 렌즈(14a, 14b)를 포함한다.
- [0095] 광학 장치(10)는 시력 거리 데이터 제공 수단(16)과 광학력 제어기(18)를 더 포함한다.
- [0096] 바람직하게는, 시력 거리 데이터 제공 수단(16) 및/또는 광학력 제어기(18)는 광학 장치(10)의 프레임(12)에 내장된다.
- [0097] 대체 실시예에서, 시력 거리 데이터 제공 수단(16) 및/또는 광학력 제어기(18)는 프레임(12)에 장착된다.
- [0098] 능동형 프로그래밍가능 렌즈(14)는 표준 착용 조건에 있는 착용자에게 상기 처방에 기초하여 상기 적어도 하나의 눈의 보정을 제공하도록 구성된다.
- [0099] 능동형 프로그래밍가능 렌즈(14a, 14b) 중 적어도 하나는, 착용자의 상기 눈의 이상 굴절을 보정하기 위한 착용자의 처방에 기초하여 보정 광학 기능을 표준 착용 조건에 있는 착용자에게 제공하도록 구성된 처방 부분(20)을 포함한다.
- [0100] 처방은, 예를 들어 눈 앞에 위치한 렌즈를 사용하여 개인의 시력 결함을 보정하기 위해 안과 의사에 의해 결정된 광학력, 난시, 및 해당되는 경우 가입도의 광학 특성들의 세트이다. 일반적으로, 누진 가입도 렌즈용 처방은 원시력 지점에서의 광학력과 난시의 값들, 및 적절한 경우 가입도 값을 포함한다.
- [0101] 착용 조건은, 예를 들어, 범안경 각도, 각막 대 렌즈 거리, 동공-각막 거리, 눈(CRE) 대 동공 거리의 회전 중심, CRE 대 렌즈 거리, 및 랩(wrap) 각도에 의해 정의되는 착용자의 눈과 관련된 렌즈 소자의 위치로서 이해되어야 한다.
- [0102] 각막 대 렌즈 거리는 각막과 렌즈의 후면 사이의 기본 위치(보통 수평으로 취해짐)에서 눈의 시각 축을 따른 거리이며, 예를 들어 12 mm와 같다.
- [0103] 동공-각막 거리는 동공과 각막 사이에서 눈의 시각 축을 따른 거리이며, 일반적으로 2 mm와 같다.
- [0104] CRE 대 동공 거리는 눈의 회전 중심(CRE)과 각막 사이에서 눈의 시각 축을 따른 거리이며, 예를 들어 11.5 mm와 같다.

- [0105] CRE 대 렌즈 거리는 눈의 CRE와 렌즈의 후면 사이의 기본 위치(보통 수평으로 취해짐)에서 눈의 시각 축을 따른 거리이며, 예를 들어 25.5 mm와 같다.
- [0106] 범안경 각도는, 렌즈의 후면의 법선과 기본 위치에서의 눈의 시각 축 사이에서, 렌즈의 후면과 기본 위치(보통 수평으로 취해짐)에서의 눈의 시각 축 사이의 교차점에서의 수직면의 각도이며, 예를 들어  $-8^\circ$  와 같다.
- [0107] 랩 각도는, 렌즈의 후면의 법선과 기본 위치에서의 눈의 시각 축 사이에서, 렌즈의 후면과 기본 위치(보통 수평으로 취해짐)에서의 눈의 시각 축 사이의 교차점에서의 수평면의 각도이며, 예를 들어  $0^\circ$  와 같다.
- [0108] 표준 착용자 조건의 일례는, 범안경 각도  $-8^\circ$ , 각막 대 렌즈 거리 12 mm, 동공-각막 거리 2 mm, CRE 대 동공 거리 11.5 mm, CRE 대 렌즈 거리 25.5 mm, 및 랩 각도는  $0^\circ$  로서 정의될 수 있다.
- [0109] 능동형 프로그래밍가능 렌즈(14, 14a, 14b)는 제1 구역(22)을 포함한다. 제1 구역(22)은, 표준 착용 조건에 있는 착용자에게 제1 조절가능한 굴절광학 기능(F1)에 따라 상기 처방에 기초하여 상기 적어도 하나의 눈의 보정을 제공하도록 구성된다.
- [0110] 바람직하게, 제1 부분(22)은 처방 부분(20)에 포함된다.
- [0111] 제1 조절가능한 굴절광학 기능(F1)은, (도 1에서 축(24)에 의해 예시된) 응시 방향을 통해 제1 구역(22)을 통해 보이는 객체(100)에 대한 시력 거리 데이터 및 처방에 의존한다.
- [0112] 일 실시예에서, 제1 조절가능한 굴절광학 기능(F1)은 피팅 파라미터에도 의존한다.
- [0113] 유리하게는, 피팅 파라미터를 사용하면 제1 구역(22)에 제공되는 광학력을 최적화할 수 있다. 피팅 파라미터를 알면, 제1 구역에 의해 정의된 시계가 어디에 있는지를 알 수 있고, 상기 시계에서 보이도록 객체(100)의 시력 거리 데이터에 기초하여 제1 구역(22)의 광학력을 맞게 조정할 수 있다.
- [0114] 능동형 프로그래밍가능 렌즈(14)의 피팅 파라미터는 착용자의 얼굴에 대해 렌즈(14)가 장착되는 프레임(12)의 위치와 관련된 파라미터로서 이해되어야 한다.
- [0115] 피팅 파라미터는 동공 거리, 반동공 거리, 피팅 높이, 범안경 각도, 원시력점, 및 근시력점 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0116] 시력 거리 데이터 제공 수단(16)은 착용자의 환경에 있는 제1 객체(100)와 능동형 프로그래밍가능 렌즈(14) 사이의 제1 거리(d1)에 대응하는 제1 시력 거리 데이터를 제공하도록 구성된 장치이다. 객체(100)는 착용자의 시계에 있고, 특히 제1 구역(22)의 시계에 있다.
- [0117] 제1 객체(100)는 상기 제1 영역(22)에 의해 정의된 능동형 프로그래밍가능 렌즈(14)의 시계에 있고, 제1 거리(d1)는 능동형 프로그래밍가능 렌즈(14)의 상기 제1 구역(22)에 의해 정의된 방향에 따라 취해진 것이다. 제1 구역(22)에 의해 정의된 방향은 능동형 프로그래밍가능 렌즈(14)의 제1 구역(22)을 통과하여 제1 객체(100)에 도달하는 착용자의 응시 방향(24)에 대응한다.
- [0118] 일 실시예에서, 시력 거리 데이터 제공 수단(16)은 센서, 더욱 바람직하게는 거리 센서이다.
- [0119] 일 실시예에서, 시력 거리 데이터 제공 수단(16)은 소형 센서인 비행 시간(Time of Flight; TOF) 3D 센서이다.
- [0120] 일 실시예에서, 시력 거리 데이터 제공 수단(16)은 특정 방향(작은 수직 시계 및 수평 시계)으로 측정을 행할 수 있는 초음파 센서이다.
- [0121] 일 실시예에서, 시력 거리 데이터 제공 수단(16)은 카메라이다. 카메라는, 전하 결합 장치(charge-coupled device; CCD), 상보성 금속 산화물 반도체(complementary metal-oxide-semiconductor; CMOS), 또는 이미지를 캡처하고/하거나 이미지를 나타내는 비디오 신호를 생성하기 위한 픽셀들의 직사각형 또는 선형 또는 기타 어레이를 포함하는 활성 영역 등을 포함하는 기타 광검출기를 포함할 수 있다. 카메라는 스테레오일 수 있다.
- [0122] 일 실시예에서, 시력 거리 데이터 제공 수단(16)은 상기 나열된 장치들을 복수 개 포함한다.
- [0123] 이들 장치 모두는 프레임(12)에 들어갈 만큼 충분히 작다.
- [0124] 광학력 제어기(18)는 제1 구역(22)의 제1 조절가능한 굴절광학 기능(F1)을 저장하기 위한 수단(182) 및 제어하기 위한 수단(184)을 포함한다.
- [0125] 저장 수단(182)은 시력 거리 데이터 제공 수단(16)에 의해 제공되는 시력 거리 데이터 및 적어도 두 개의 미리

결정된 광학력 상태를 저장하도록 구성된다. 각각의 미리 결정된 광학력 상태는 시력 거리 범위에 대한 값과 관련하여 부여된 광학력에 해당한다. 시력 거리의 범위는 근시력, 중간 시력, 또는 원시력 거리에 해당한다.

- [0126] 일 실시예에서, 두 개의 미리 결정된 광학력 상태 각각은 특정 시력 거리에 부착된다.
- [0127] 제어 수단(184)은, 각각의 거리에 연관된 적어도 두 개의 미리 결정된 광학력 상태 및 거리 데이터 제공 수단(16)에 의해 제공되는 제1 거리(d1)를 고려하여 능동형 프로그래밍가능 렌즈(14)의 제1 구역(22)의 제1 조절가능한 굴절광학 기능(F1)을 조절한다.
- [0128] 광학력 제어기(18)는 제공된 제1 시력 거리 데이터, 바람직하게는 제1 거리(d1)에 기초하는 광학력 상태에 따라 능동형 프로그래밍가능 렌즈(14)의 제1 구역(22)의 제1 조절가능한 굴절광학 기능(F1)을 조절한다.
- [0129] 일 실시예에서, 광학력 제어기(18)는 프로세서를 포함한다. 대체 실시예에서, 광학력 제어기(18)는 필드 프로그래머블 게이트 어레이(Field Programmable Gate Arrays; FPGA)를 포함한다.
- [0130] 시력 거리에 각각 부착된 적어도 두 개의 미리 결정된 광학력 상태에 의해 형성된 적어도 두 쌍의 데이터에 기초하여, 광학력 제어기(18)는 시력 거리 데이터 제공 수단(16)에 의해 측정된 임의의 거리에 기초하여 제1 구역(22)에 제공할 광학력을 추론할 수 있다.
- [0131] 일 실시예에서, 제1 구역(22)에 제공되는 광학력은 시력 거리 데이터 제공 수단(16)에 의해 측정된 거리(d1)의 역수에 대응한다.
- [0132] 일 실시예에서, 제1 구역(22)에 제공될 광학력의 변동은 측정된 거리(d1) 및 특정 거리에 부착된 적어도 두 개의 미리 결정된 광학력 상태에 기초하여 선형 방식으로 가변한다.
- [0133] 일 실시예에서, 광학력 제어기(18)에 의해 제1 구역(22)에 제공되는 광학력의 범위는 적어도 두 개의 미리 결정된 광학력 사이에 포함된다.
- [0134] 일 실시예에서, 능동형 프로그래밍가능 렌즈(14)의 구역에 제공하기 위한 광학력은 다음 등식에 기초하여 정의된다:

$$D(x) = Da - \frac{1}{a} + \frac{1}{x}$$

- [0135] .
- [0136] "D(x)"는 착용자가 주어진 객체를 응시하는 능동형 프로그래밍가능 렌즈(14)의 구역을 제공하는 광학력을 정의하는 기능이고, 여기서 "x"는 주어진 객체와 시력 거리 데이터 제공 수단(16) 사이의 거리이다.
- [0137] "a"는 착용자의 굴절률이 획득되는, 예를 들어, 측정되는 거리에 해당한다. "Da"는 착용자의 굴절률을 획득되는 거리 "a"에 대하여 처방된 광학력에 해당한다.
- [0138] 거리 "a"와 "x"는 미터 단위로 측정되고, Da는 디오퍼터 단위로 측정된다.
- [0139] 일 실시예에서, Da는 저장 수단(182)에 저장된 적어도 두 개의 미리 결정된 광학력 상태 중 하나에 해당한다.

- [0140] 원거리 처방된 광학력을 고려하는 실시예에서는,  $\frac{1}{a}$ 이라는 항이 생략될 수 있다. 원거리용 처방을 고려할 때, 착용자는 무한대를 바라보는 것으로 간주되며, 이에 따라 거리 "a"는 무한대이고 항  $\frac{1}{a}$ 은 0이 되는 경향이 있다.

- [0141] 따라서, 원거리 처방된 광학력에 대한 등식을 고려할 때, 등식을 하기와 같이 단순화할 수 있다:

$$D(x) = Da + \frac{1}{x}$$

- [0142] .
- [0143] 상기 실시예에서, 원시력을 위한 처방된 광학력에 대응하는 Da는 저장 수단(182)에 저장된 적어도 두 개의 미리 결정된 광학력 상태 중 하나이다.

- [0144] Da는 근시 착용자에 대한 음의 광학력일 수 있다.
- [0145] 예를 들어, 전술한 등식을 고려할 때, Da의 값이 4 D이고 착용자가 제1 구역(22)을 통해 4 m 거리를 응시하고 있다면, 해당 구역에 제공되는 광학력은 4.25 D이다.
- [0146] 예를 들어, 전술한 등식을 고려할 때, Da의 값이 1 D이고 착용자가 제1 구역(22)을 통해 1 m 거리를 응시하고 있다면, 해당 구역에 제공되는 광학력은 2 D이다.
- [0147] 예를 들어, 전술한 등식을 고려할 때, Da의 값이 4 D이고 착용자가 제1 구역(22)을 통해 0.4 m 거리를 응시하고 있다면, 해당 구역에 제공되는 광학력은 6.5 D이다.
- [0148] 예를 들어, 전술한 등식을 고려할 때, Da의 값이 4 D이고 착용자가 제1 구역(22)을 통해 0.25 m 거리를 응시하고 있다면, 해당 구역에 제공되는 광학력은 8 D이다.
- [0149] 일 실시예에서, 처방된 광학력 Da는 근거리, 예를 들어, 0.4 m를 볼 때 착용자에게 맞게 조정된 광학력에 해당한다. Da는 눈 굴절에 대한 일반적인 값인 0.4 m의 근거리에 대해 착용자의 처방된 광학력에 해당한다.
- [0150] 기능(D(x))은 근시 또는 노안 착용자에 맞게 조정될 수 있다. 노안 착용자들은 눈이 더 이상 조절할 수 없을 때까지의 거리를 각각 갖는다. 상기 거리는 예비 조절 거리(x0)이라고 칭한다.
- [0151] 상기 예비 조절 거리(x0)는 예를 들어 45세의 사람에게 대해 0.4 m로 간주된다.
- [0152] 착용자가 노안이고 예비 조절 거리(x0)보다 짧은 거리를 응시하고 있는 실시예에서, 착용자가 시력 거리 데이터 제공 수단(16)으로부터 거리("x")에 위치하는 주어진 객체를 응시하는 능동형 프로그래밍가능 렌즈(14)의 구역의 광학력을 맞게 조정하는 것으로 고려되는 기능(D(x))은 하기와 같다:

[0153] 
$$D(x) = Da - \frac{1}{a} + \frac{1}{x} - \frac{1}{x_0}$$

- [0154] 노안 착용자가 예비 조절 거리(x0)보다 멀거나 동일한 거리를 응시하고 있는 경우, 착용자가 시력 거리 데이터 제공 수단(16)으로부터 거리 "x"에 위치하는 주어진 객체를 응시하는 능동형 프로그래밍가능 렌즈(14)의 구역의 광학력은 일정하며 하기와 같이 정의된다:

[0155] 
$$D(x) = Da - \frac{1}{a}$$

- [0156] 도 8은 착용자가 시력 거리 데이터 제공 수단(16)으로부터 거리 "x"에 위치하는 주어진 객체를 응시하는 능동형 프로그래밍가능 렌즈(14)의 구역의 광학력("D(x)")의 진행을 예시한다.
- [0157] 도 8에 예시된 실시예에서, 예비 조절 거리(x0)는 66, 67 cm와 동일하다(조절 예비 광학력은 1.5 D임). 근시력에 대해 처방된 광학력의 값은 -1 D이다. 굴절률이 얻어지는 거리 "a"는 0.4 m이다.
- [0158] 근접성은 주어진 거리의 역수에 해당하며, m<sup>-1</sup> 단위로 측정된다. 거리(x0) 이상에 대응하는 1.5 m<sup>-1</sup> 이하의 근접성 값의 경우, 광학력이 일정하고 -2 D의 출력으로 유지된다는 점에 주목해야 한다.
- [0159] 착용자가 근시가 있는 젊은 사람이고 거리가 원거리 응시에 해당하는 거리보다 짧은, 예를 들어 5 m 미만인 실시예에서, 착용자가 시력 거리 데이터 제공 수단(16)으로부터 거리("x")에 위치하는 주어진 객체를 응시하는 능동형 프로그래밍가능 렌즈(14)의 구역의 광학력을 맞게 조정하는 것으로 간주되는 기능(D(x))은 하기와 같다:

[0160] 
$$D(x) = Da - \frac{1}{a} + \frac{1}{x}$$

- [0161] 상기 실시예에서, 젊은 근시 착용자가 먼 곳, 예를 들어 5 m보다 먼 곳을 응시하고 있는 경우, 착용자가 시력 거리 데이터 제공 수단(16)으로부터 거리("x")에 위치하는 주어진 객체를 응시하는 능동형 프로그래밍가능 렌즈(14)의 구역의 광학력은 일정하며, 하기와 같이 정의된다:

[0162] 
$$D(x) = Da - \frac{1}{a}$$

- [0163] 일 실시예에서, 광학 장치(10)는 머리 기울기 측정 센서(26)를 포함한다. 바람직하게, 머리 기울기 측정 센서(26)는 가속도계 또는 자이로스코프이다.
- [0164] 기울기 측정 센서(26)는 착용자의 머리의 정적 위치를 측정할 수 있게 한다.
- [0165] 자이로스코프는 머리(상향/하향으로, 또는 우측/좌측으로 움직이는 머리)의 회전 속도를 측정한다. 이러한 머리 회전은 또한 제1 구역(22)의 변동을 관리하는 데 유용할 수 있다. 어느 방향으로든 착용자의 머리 회전은 착용자의 환경에 있는 객체 거리를 수정할 수 있다.
- [0166] 능동형 프로그래밍가능 렌즈(14)의 제1 구역(22)에 대응하는 제1 굴절광학 기능(F1)은 머리 기울기 측정값을 포함한다.
- [0167] 보다 일반적으로, 머리 기울기 측정 센서(26)는 착용자의 머리 위치 및 머리 움직임을 이해할 수 있게 한다.
- [0168] 착용자가 서 있거나 앉은 자세에서 머리를 발쪽으로 낮추면, 착용자의 시계가 수정되고, 더 이상 원시력을 포함하지 않는다. 착용자의 환경에 있는 객체는 근시력 또는 중간 시력 거리에 위치한다.
- [0169] 착용자의 머리 기울기에 따라 착용자의 시계가 결정될 수 있다. 머리 기울기 측정 센서(26)는 제1 구역(22)에 제공되는 광학력을 새로운 또는 예상되는 거리에 맞게 조정한다.
- [0170] 착용자가 걷고 있을 때, 광학 장치는 착용자가 편안하게 걸을 수 있게 하기 위해 선명하게 보이도록 두 종류의 거리인 원시력 거리와 중간 시력 거리를 최적화할 필요가 있다.
- [0171] 특정 실시예에서, 걷기 활동은 가속도계와 같은 머리 기울기 측정 센서(26)에 의해 직접적으로 검출될 수 있다.
- [0172] 걷기 활동을 검출함으로써, 제1 구역의 광학력이 조절될 수 있다.
- [0173] 걷는 착용자는, 머리를 땅을 향해 구부릴 때, 더 이상 원시력을 사용하지 않고 자신이 걷고 있는 땅에 대한 선명한 시력을 갖도록 중간 거리 시력의 최적화를 요청한다.
- [0174] 특정 실시예에서, 착용자는, 예를 들어 자전거를 타고 있거나 걷고 있을 때, 근시력을 사용하지 않고 원시력의 최적화를 요청한다. 이 실시예는 "안전 변위 모드"로 간주될 수 있다. 상기 모드에서는, 원치 않는 왜곡 및 사용자의 시계의 중대한 변화를 방지하기 위해 근시력이 비활성화된다. 이러한 "안전 변위 모드"는 착용자가 근시력을 필요로 하는 작업, 예컨대, 텍스트 메시지 입력을 수행할 때 불능화/비활성화될 수 있다.
- [0175] 머리 기울기 측정 센서(26)는 머리 기울기를 결정하고 이에 따라 착용자가 응시하는 능동형 프로그래밍가능 렌즈(14)를 결정하는 것을 가능하게 한다.
- [0176] 일 실시예에서, 머리 기울기 측정 센서(26)는 위치를 측정할 수 있게 한다. 이 방법을 사용하면 현재 측정값과 이전 측정값 사이에서 착용자가 주어진 방향에 따라 이동하였는지 여부를 결정할 수 있다.
- [0177] 시력 거리 데이터 제공 수단(16) 및/또는 머리 기울기 측정 센서(26)는 반복 측정을 수행하도록 구성된다. 센서의 두 번의 반복 측정은 미리 결정된 시간만큼 분리된다. 바람직하게, 기간은 0.5초 내지 5초이다.
- [0178] 일 실시예에서, 반복 측정은 (착용자의 이동을 포함하는) 머리 기울기 측정 센서(26)의 측정의 변동에 기초하여 트리거된다.
- [0179] 일 실시예에서, 머리 기울기 측정 센서(26)의 측정값의 변동이 검출되지 않으면, 센서의 두 개의 반복 측정은 미리 결정된 시간만큼 분리된다. 바람직하게, 미리 결정된 기간은 1초 내지 5초이다. 바람직하게, 기간은 맞춤 가능하다.
- [0180] 맞춤화는 착용자에 의해 수행된 활동에 기초할 수 있다.
- [0181] 기간은 본 개시내용에 따른 광학 장치의 착용자의 입력에 기초하여 수동으로 맞춤화될 수 있다. 수동 맞춤화는 광학 장치의 프레임 상에 존재하는 하나의 추가 버튼에 기초하여 달성될 수 있다.
- [0182] 프레임이 기간의 맞춤화 전용 단일 버튼을 포함하는 경우, 버튼에 대한 다른 압력은 다른 맞춤화된 미리 결정된 기간을 초래할 수 있다.
- [0183] 예를 들어, 3개의 별개의 미리 결정된 기간이 상기 버튼의 압력에 연관될 수 있다. 버튼을 처음으로 누르면 미리 결정된 제1 기간이 선택된다. 버튼을 두 번째로 누르면, 미리 결정된 제1 기간보다 짧은 미리 결정된 제2 기간이 선택된다. 버튼을 세 번째로 누르면, 미리 결정된 제1 및 제2 기간보다 짧은 미리 결정된 제3 기간이 선택

된다. 버튼을 네 번째로 누르면 미리 결정된 제3 기간을 버튼을 처음 누르기 전의 시간에 해당하는 초기 시간으로 복원할 수 있다. 대체 실시예에서, 버튼을 네 번째 누르면 미리 결정된 제3 기간을 미리 결정된 제1 기간으로 복원할 수 있다.

- [0184] 일 실시예에서, 광학 장치의 프레임은 두 개의 버튼을 포함할 수 있다. 제1 버튼을 누르면 제1 주어진 시간만큼 미리 결정된 기간을 감소시킬 수 있다. 제1 주어진 시간은 예를 들어 0.05초 내지 0.3초이다. 제2 버튼을 누르면 제2 주어진 시간만큼 미리 결정된 기간을 증가시킬 수 있다. 제2 주어진 시간은 예를 들어 0.05초 내지 0.3초이다. 제1 및 제2 주어진 시간은 동일할 수도 있고 다를 수도 있다. 새로 설정된 미리 결정된 기간의 유효성은 하기 이벤트들 중 하나에 의해 정의될 수 있다:
- [0185] - 제3 주어진 시간 동안 제1 또는 제2 버튼을 누르지 않는 경우,
- [0186] - 제4 주어진 시간 동안 제1 및/또는 제2 버튼을 누르는 경우, 또는
- [0187] - 제5 주어진 시간 동안 제3 버튼을 누르는 경우.
- [0188] 제3, 제4, 및 제5 주어진 시간은 0.5초 내지 1초이다. 제3, 제4, 및 제5 주어진 시간은 동일할 수도 있고 다를 수도 있다.
- [0189] 일 실시예에서, 제1 및 제2 버튼은 손가락의 압력을 검출하는 전도성 영역에 의해 대체될 수 있다.
- [0190] 일 실시예에서, 제1 및 제2 버튼은 손가락의 압력을 검출하는 전도성 영역에 의해 대체될 수 있다. 상기 전도성 영역에 대한 착용자의 손가락의 스와이프 움직임은 제1 또는 제2 주어진 시간을 증가 또는 감소시키는 데 사용될 수 있다.
- [0191] 다른 일 실시예에서, 기간의 맞춤화는 자동화된다. 상기 자동화는, 기계 학습에 의해 또는 착용자가 바라보는 응시 방향에 대응하는 응시 거리의 변동에 관련된 패턴을 검출함으로써 달성될 수 있다.
- [0192] 일 실시예에서, 광학 장치는 통신 장치를 포함하며, 여기서 통신 장치는 유선 또는 무선 데이터 전송 프로토콜을 통해 원격 장치와 통신하도록 구성된다.
- [0193] 원격 장치는, 거리 센서와 같은 시력 거리 데이터 제공 수단(16) 및/또는 머리 기울기 측정 센서(26)에 의해 두 번의 반복 측정이 수행되는 미리 결정된 기간을 구성하기 위해 착용자에 의해 사용될 수 있다.
- [0194] 원격 장치는 예를 들어 스마트폰, 태블릿, 컴퓨터, 또는 (유선 또는 무선 방식으로) 광학 장치와 통신하도록 구성된 임의의 전자 장치일 수 있다.
- [0195] 일 실시예에서, 착용자는 모션 센서를 통합한 웨어러블 장치(예를 들어 시계 또는 손목 밴드)와 같은 원격 장치를 착용할 수 있다. 모션 센서를 사용하면 착용자에 의해 수행되는 활동의 유형을 결정할 수 있다. 상기 모션 센서에 기초하여, 미리 정해진 시간이 제어될 수 있다.
- [0196] 원격 장치와 광학 장치는 착용자의 환경에 위치하는 객체의 거리에 맞게 조정된 광학력을 제공하도록 구성된 시스템을 함께 형성한다.
- [0197] 일 실시예에서, 모션 센서는 광학 장치 착용자의 모션을 검출한다. 주어진 임계값을 초과하는 착용자의 움직임의 검출에 기초하여, 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 서로 다른 구역 각각의 광학력은 원시력 응시를 향상시키도록 구성될 수 있다.
- [0198] 유리하게, 모션 센서를 사용하면 미리 결정된 기간을 맞게 조정할 수 있고 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 각 구역의 광학력이 착용자의 활동에 맞게 조정될 수 있다. 이는 착용자의 어떠한 액션도 요구하지 않고 착용자의 편안함을 개선할 수 있게 한다.
- [0199] 유리하게, 미리 결정된 기간의 맞춤화는, 착용자가 느끼는 응시 거리의 변동에 맞게 조정된 속도로 능동형 프로그래밍가능 렌즈(14)의 하나 이상의 구역의 광학력을 업데이트함으로써 착용자에게 더 나은 편안함을 제공할 수 있게 한다.
- [0200] 또 다른 이점은, 능동형 프로그래밍가능 렌즈(14)의 하나 이상의 구역의 광학력이 업데이트되는 기간을 맞춤화하면 배터리의 수명이 길어질 수 있다는 점이다.
- [0201] 기간이 맞춤화될 수 없는 맥락에서는, 상기 기간이 착용자의 응시 거리의 빠른 변동에 맞게 조정하기 위해 가능한 한 가장 짧아야 할 것이다.



- [0202] 일 실시예에서, 시력 거리 데이터 제공 수단(16) 및/또는 머리 기울기 측정 센서(26)의 두 번의 측정 사이의 기간은, 변동이 측정되지 않는다면 시간 경과에 따라 더욱 중요해지고 있다.
- [0203] 유리하게, 시간 분리는 시력 거리 데이터 제공 수단(16) 및/또는 머리 기울기 측정 센서(26)의 측정 빈도, 및 광학력 제어기(18)의 계산을 감소시킬 수 있어, 광학 장치(10)의 전력 소비를 감소시킬 수 있다. 광학 장치(10)는 노안 또는 근시 착용자에게도 장기간 사용될 수 있다.
- [0204] 유리하게, 측정 빈도를 제공하면 착용자의 시력에 객체가 잠깐 나타나는 경우 착용자의 편안함을 변경하지 않을 수 있다. 이는 능동형 프로그래밍가능 렌즈에 제공되는 광학력의 급격한 변화를 방지할 수 있게 한다.
- [0205] 일 실시예에서, 기간은 프로그래밍가능하다. 바람직하게, 기간은 착용자의 일상 생활 및/또는 활동에 맞게 조정 되도록 구성된다.
- [0206] 착용자의 머리의 움직임에 포함하는 특정 활동이 머리 기울기 측정 센서(26) 또는 시력 거리 데이터 제공 수단(16)에 의해 검출되는 경우.
- [0207] 예를 들어, 착용자는 독서하고, 걷고, TV 또는 컴퓨터 화면을 시청할 수 있다. 이들 모든 경우에, 특정 활동이 검출되고 능동형 프로그래밍가능 렌즈(14)의 적어도 하나의 구역의 굴절광학 기능이 조정된다.
- [0208] 능동형 렌즈의 다양한 구역에서의 초점 변경 속도는 착용자의 일상생활 및/또는 활동에 따라 달라질 수 있다.
- [0209] 제1 굴절광학 기능(F1)은 착용자의 머리 움직임과 착용자의 환경 변화에 맞게 조정된다.
- [0210] 도 2a 내지 2c는 본 개시내용에 따른 능동형 프로그래밍가능 렌즈(14)의 다양한 실시예를 가리킨다.
- [0211] 도 2a는 단일 제어가능 구역을 포함하는 능동형 프로그래밍가능 렌즈(14)를 예시하며, 여기서 광학력이 수정될 수 있다. 단일 제어가능 구역은 제1 구역(22)이다.
- [0212] 도 2b는 두 개의 제어가능 구역으로 분할된 능동형 프로그래밍가능 렌즈(14)를 예시하며, 여기서 광학력이 수정될 수 있다. 두 개의 제어가능 구역은 제1 구역(22)과 제2 구역(28)을 포함한다.
- [0213] 바람직하게, 제1 구역(22)과 제2 구역(28)은 처방 부분(20)에 포함된다.
- [0214] 예시된 실시예에서, 제1 구역(22)은 제2 구역(28) 위에 예시되어 있다. 이 예시는 제한적이지 않다. 제2 구역(28)은 제1 구역(22) 위에 수직으로 배치될 수 있다. 제2 구역(28)은 수평으로, 제1 구역(22)의 좌측에 또는 우측에 배치될 수 있다.
- [0215] 제1 구역(22)은 두 개의 측면 경계(23)를 포함할 수 있다. 그리고 제1 구역(28)은 두 개의 측면 경계(29)를 포함할 수 있다.
- [0216] 제1 구역(22) 위에 수직으로 배치된 제2 구역(28)은 제1 구역(22)의 측면 경계(23)와 정렬된 측면 경계(29)를 갖지 않을 수 있다. 두 개의 구역(22, 28)은 대각선으로 인접한 것으로 간주될 수 있다.
- [0217] 대각선으로 인접한 구역들은 근시 위치를 찾는 노안 착용자에게 특히 흥미로운 것이다.
- [0218] 도 2b 및 도 2c에서, 제1 구역(22)은 원시력에 적합하고, 제2 구역(28)은 중간 시력 및 근시력에 적합하다.
- [0219] 제2 구역(28)은 표준 착용 조건에서 착용자에게 제2 조절가능한 굴절광학 기능(F2)에 따른 처방에 기초하여 적어도 하나의 눈의 보정을 제공하도록 구성된다.
- [0220] 제2 조절가능한 굴절광학 기능(F2)은 제2 거리(d2)를 고려하여 제1 조절가능한 굴절광학 기능(F1)과 유사한 방식으로 결정된다.
- [0221] 시력 거리 데이터 제공 수단(16)은 착용자의 환경에 있는 객체(100)와 능동형 프로그래밍가능 렌즈(14) 사이의 제2 거리(d2)에 대응하는 제2 시력 거리 데이터를 제공하도록 구성된다. 제2 거리(d2)는 제2 구역(28)을 통과하는 응시 방향에 의해 정의되는 방향에 따라 취해진 것이다.
- [0222] 객체(100)는 상기 제2 구역(28)에 의해 정의되는 능동형 프로그래밍가능 렌즈(14)의 시계에 있다.
- [0223] 광학력 제어기(18)는 제공된 제2 시력 거리 데이터(d2)에 기초하는 광학력 상태에 따라 제2 조절가능한 굴절광학 기능(F2)을 제어하기 위한 수단(184)을 포함한다.
- [0224] 제1 조절가능한 굴절광학 기능(F1)과 제2 조절가능한 굴절광학 기능(F2)의 정의를 가변하는 유일한 파라미터는

시력 거리 데이터 제공 수단(16)에 의해 제공되는 시력 거리(d2)이다.

- [0225] 동일한 객체(100)가 제1 구역(22)과 제2 구역(28)을 통해 보이는 실시예에서, 거리(d1)는 거리(d2)와 동일하고, 제1 구역(22)과 제2 구역(28)에는 동일한 광학력이 제공된다.
- [0226] 도 2c는 제1 구역(22)과 제2 구역(28)은 물론 제1 객체(100)와 제2 객체(102)를 포함하는 능동형 프로그래밍가능 렌즈(14)의 실시예를 예시한다.
- [0227] 시력 거리 데이터 제공 수단(16)은, 착용자의 환경에 있는 제2 객체(102)와 능동형 프로그래밍가능 렌즈(14) 사이의 제2 거리(d2)에 대응하는 제2 시력 거리 데이터를 제공하도록 구성된다. 제2 거리(d2)는 제2 구역(28)을 통과하는 응시 방향에 의해 정의되는 방향에 따라 취해진다.
- [0228] 제2 객체(102)는 제1 객체(100)와 다른 위치에 배치된다. 이에 따라, 제2 거리(d2)는 제1 거리(d1)와 다르다.
- [0229] 광학력 제어기는 제2 조절가능한 굴절광학 기능(F2)에 따라 제2 구역(28)의 광학력을 조절한다. 제1 구역(22)과 제2 구역에는 각각 서로 다른 광학력이 제공된다.
- [0230] 도 2d는 능동형 프로그래밍가능 렌즈(14)의 대체 실시예를 예시한다. 능동형 프로그래밍가능 렌즈는 각각의 조절가능한 굴절광학 기능(F<sub>i,j</sub>)을 갖는 n×m개의 구역을 포함한다.
- [0231] n과 m은 1보다 엄격하게 큰 정수이고, 1 ≤ i ≤ n 및 1 ≤ j ≤ m이다.
- [0232] 능동형 프로그래밍가능 렌즈(14)는 능동형 프로그래밍가능 렌즈(14)의 시계에 대해 수평으로 배열된 m개의 인접 구역을 각각 포함하는 n개의 라인을 갖는 그리드에 따라 분할된다.
- [0233] 바람직하게는, n×m개의 구역의 그리드가 처방 부분(20)에 포함된다.
- [0234] 시력 거리 데이터 제공 수단(16)은, 착용자의 환경에 있는 제1 객체(100)와 능동형 프로그래밍가능 렌즈(14) 사이의 각각의 거리(d<sub>i,j</sub>)에 대응하는 시력 거리 데이터를 제공하도록 구성된다.
- [0235] 각각의 거리(d<sub>i,j</sub>)는 제1 객체(100) 및 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 상기 그리드의 대응 구역(z<sub>i,j</sub>)에 의해 정의된 방향에 따라 취해진 것이다.
- [0236] 제1 객체(100)는 구역(z<sub>i,j</sub>)에 의해 정의되는 능동형 프로그래밍가능 렌즈(100)의 시계에 있다.
- [0237] 광학력 제어기(18)는, 제공된 시력 거리 데이터(d<sub>i,j</sub>)에 기초하는 광학력 상태에 따라 능동형 프로그래밍가능 렌즈(14)의 구역(z<sub>i,j</sub>)의 각각의 조절가능한 굴절광학 기능(F<sub>i,j</sub>)을 제어하기 위한 수단을 포함한다.
- [0238] 착용자의 시계에 단일 객체(100)가 존재하는 실시예에서, 모든 거리(d<sub>i,j</sub>)는 동일하다. 이에 따라, 그리드의 모든 구역에는 동일한 광학력이 제공된다.
- [0239] 일 실시예에서, 적어도 두 개의 객체(100, 102)는 광학 장치(10)로부터 서로 다른 거리에 각각 위치한다. 제1 객체(100)가 보이는 능동형 프로그래밍가능 렌즈(14)의 구역들에는, 제1 객체(100)로부터의 다른 거리에 위치하는 다른 객체(102)가 보이는 구역들과는 다른 광학력이 제공된다.
- [0240] 도 3은 서로 다른 거리에서 서로 다른 객체가 보이는 n×m개의 활성 구역의 그리드를 갖는 능동형 프로그래밍가능 렌즈(14)를 예시한다.
- [0241] 바람직하게, 처방 부분(20)에는 n×m개의 활성 영역의 그리드가 형성된다.
- [0242] 객체는 능동형 프로그래밍가능 렌즈(14)의 서로 다른 구역을 통해 보인다. 예를 들어 텔레비전과 같은 제1 객체는 원시력 전용 구역을 통해 인식되고, 책은 근시력 전용 구역을 통해 인식된다.
- [0243] 일 실시예에서, 서로 옆에 수직 또는 수평으로 배열된 능동형 프로그래밍가능 렌즈(14)의 적어도 두 개의 구역은 서로 다른 각각의 굴절광학 기능을 가질 수 있고, 서로 다른 광학력이 제공될 수 있다. 수평으로 나란히 있는 두 개의 구역은 동일한 라인에 속한다. 서로 수직으로 인접하는 두 개의 구역은 서로 다른 라인에 속하며, 이들의 측면 경계에 의해 형성된 연속 경계를 나타낸다.
- [0244] 일 실시예에서, 각각의 서로 다른 굴절광학 기능을 갖는 능동형 프로그래밍가능 렌즈(14)의 적어도 두 개의 구역의 기능은 중첩 부분에 걸쳐 중첩될 수 있다.

- [0245] 예를 들어, 원거리에 있는 제1 객체는 제1 구역을 통해 보이고, 중간 거리에 있는 제2 객체는 제2 구역을 통해 보인다.
- [0246] 일 실시예에서, 중첩 부분에 걸쳐, 광학력은 한 구역의 굴절광학 기능에서 다른 구역의 굴절광학 기능으로 연속적으로 변한다.
- [0247] "연속적으로"라는 용어는 하나의 광학력에서 다른 광학력으로, 바람직하게는 선형 방식으로 점진적으로 변화하는 것으로 해석된다.
- [0248] 다른 일 실시예에서, 중첩 부분은 두 개의 구역 중 한 구역의 광학력을 갖는다. 착용자의 편안함을 개선하기 위해 히스테리시스 및/또는 지연 시간이 제공될 수 있다.
- [0249] 일 실시예에서, 제1 구역(22) 또는 서로 다른 구역 각각에 기인한 광학력 상태는  $-4 D$  내지  $4 D$ 이다.
- [0250] 일 실시예에서, 제1 구역(22) 또는 서로 다른 구역 각각에 기인하는 광학력의 범위는, 시력 거리 데이터 제공 수단(16)에 의해 측정된 서로 다른 거리에 기초하여  $2 D$  내지  $3.5 D$ , 바람직하게는  $2.5 D$  내지  $3 D$ 이다.
- [0251] 본 개시내용의 의미에서, 광학력 가입도는 능동형 프로그래밍가능 렌즈(14)의 적어도 하나의 제어가능 구역에 제공되는 광학력을 가리킨다. 광학력 가입도는 양 또는 음의 광학력일 수 있다.
- [0252] 예를 들어, 근시가 있는 어린 아이들에게는 능동형 프로그래밍가능 렌즈(14)의 적어도 하나의 구역에서 음의 광학력이 제공될 것이다.
- [0253] 일 실시예에서, 광학력 가입도는 안과 전문의, 안과 전문가, 또는 안과의사에 의해 얻어질 수 있다.
- [0254] 다른 일 실시예에서, 광학력 가입도는 착용자에 의해 달성된 교정 방법에 기초하여 얻어질 수 있다. 상기 교정 방법은 이하에서 자세히 설명된다.
- [0255] 본 개시내용은 또한 광학 장치(10)를 교정하기 위한 방법에 관한 것이다.
- [0256] 도 4는 본 개시내용에 따른 교정 방법의 흐름도를 예시한다.
- [0257] 교정 방법은 하기 단계를 포함한다:
- [0258] - 착용자 처방 데이터를 획득하는 단계(S1),
- [0259] - 거리 데이터의 세트를 제공하는 단계(S4),
- [0260] - 거리 세트의 각 거리에 대하여 미리 결정된 굴절광학 기능을 부여하는 단계(S5).
- [0261] 처방 데이터를 획득하는 단계(S1) 동안에는, 광학력 및/또는 난시를 포함하는 광학 특성들의 세트가 획득되고 저장된다.
- [0262] 거리 데이터의 세트를 제공하는 단계(S4) 동안에는, 시력 거리 데이터 제공 수단(16)에 의해 적어도 두 개의 서로 다른 거리가 제공된다.
- [0263] 제공된 적어도 두 개의 서로 다른 거리는 단계(S5)에서 굴절광학 기능에 의해 정의되는 광학력에 기인한다.
- [0264] 시력 거리 데이터 제공 수단(16)에 의해 제공되는 적어도 두 개의 거리는 각각 적어도 두 개의 미리 결정된 광학력에 연관된다.
- [0265] 일 실시예에서, 광학력에 연관된 적어도 두 개의 제공된 거리의 연관성을 형성하는 것은 시력 거리 데이터 제공 수단(16)에 의해 측정된 객체의 거리에 기초하여 구역에 제공될 광학력의 경향을 제공하고 광학력의 선형 변동을 제공할 수 있게 한다. 선형 등식을 결정하고 시력 거리 데이터 제공 수단(16)에 의해 측정될 수 있는 거리마다 광학력을 결정하기 위해서는 적어도 두 개의 쌍(제공된 거리; 미리 결정된 광학력)이 필요하다.
- [0266] 예를 들어, 제1 거리( $D_1$ )를 제1 광학력( $P_1$ )과 연관짓는 제1 쌍 및 제2 거리( $D_2$ )를 제2 광학력( $P_2$ )과 연관짓는 제2 쌍에 기초하여, 임의의 주어진 거리의 착용자에게 제공될 광학력의 값은, 가로축에 근접성(시력 거리 데이터 제공 수단(16)에 의해 제공되는 거리("x")의 역수)과 세로축에 광학력을 갖는 그래프로부터 선형 방식으로 도출될 수 있다.
- [0267] 라인은 두 개의 지점( $\frac{1}{D_1}, P_1$  및  $\frac{1}{D_2}, P_2$ )을 지나고 있다. 선형 라인의 세로 좌표에서의 방향 계수와 가로 좌

표는 두 개의 쌍((D1, P1)과 (D2, P2))으로부터 도출된다.

- [0268] 제공된 거리의 세트는 적어도 근시력 거리 및/또는 중간 시력 거리 및/또는 원시력 거리의 범주에 대응하는 거리를 포함한다. 적어도 두 개의 시력 거리는 이전에 나열된 세 개의 범주 중 두 개의 상이한 시력 거리 범주에 속한다.
- [0269] 특정 실시예에서, 방법은 착용자의 머리에 광학 장치를 위치시키는 것에 관한 피팅 데이터/파라미터가 획득되는 단계(S2)를 더 포함한다.
- [0270] 피팅 데이터/파라미터를 얻으면 광학 장치(10)의 위치, 더욱 구체적으로는 착용자의 얼굴에 대한 적어도 하나의 능동형 프로그래밍가능 렌즈(14)의 위치를 알 수 있어, 능동형 프로그래밍가능 렌즈(14)의 구역에 연관된 굴절 광학 기능을 조정할 수 있다.
- [0271] 보다 최적화된 광학 장치(10)를 갖기 위해서는, 착용자의 눈 위치의 관점에서 활성 구역의 시계가 무엇인지를 아는 것이 필요하다. 광학 장치(10)가 착용자의 코 위에서 약간 미끄러지면, 활성 구역을 통해 보이는 것으로 여겨지는 필드는 착용자가 이 활성 구역을 통해 실제로 보고 있는 것에 해당하지 않는다.
- [0272] 특정 실시예에서, 방법은 착용자 데이터의 라이프스타일이 획득되는 단계(S3)를 더 포함한다. 라이프스타일은 착용자에 의해 수행되는 활동의 유형을 나타낸다.
- [0273] 착용자의 라이프스타일 및/또는 활동을 고려하면 교정이 수행되는 거리에 영향을 미친다.
- [0274] 예를 들어, 착용자가 원거리를 응시하도록 요청하는 활동을 수행하는 경우, 두 개의 교정 거리는 4 m보다 긴 원거리일 수 있다.
- [0275] 예를 들어, 착용자가 중간 거리에서 응시하도록 요청하는 활동을 수행하는 경우, 두 개의 교정 거리는 0.8 m 내지 4 m인 중간 거리일 수 있다.
- [0276] 예를 들어, 착용자가 근거리를 응시하도록 요청하는 활동을 수행하는 경우, 두 개의 교정 거리는 0.8 m보다 짧은 근거리일 수 있다.
- [0277] 노안 착용자의 경우에는, 원시력으로 응시할 때, 덜 오목한 굴절이나 더 볼록한 굴절을 결정하는 것이 더 좋다.
- [0278] 근시 비노안 착용자의 경우에는, 교정에 사용되는 거리에 관계없이 덜 오목하거나 더 볼록한 굴절을 결정하는 것이 더 좋다.
- [0279] 착용자의 라이프스타일 및/또는 활동을 고려하여 거리 데이터 제공 수단(16) 및/또는 머리 기울기 측정 센서(26)의 두 번의 반복 측정을 분리하는 시간을 조정하는 것이 고려된다.
- [0280] 일부 실시예에서는, 착용자의 라이프스타일 및/또는 활동에 기초하여, 거리 데이터 제공 수단(16) 및/또는 머리 기울기 측정 센서(26)의 두 번의 반복 측정을 분리하는 시간이 증가한다.
- [0281] 일부 실시예에서는, 라이프스타일 및/또는 착용자의 활동에 기초하여, 거리 데이터 제공 수단(16) 및/또는 머리 기울기 측정 센서(26)의 두 번의 반복 측정을 분리하는 시간이 감소한다.
- [0282] 센서의 두 번의 반복 측정은 미리 결정된 시간만큼 분리된다. 바람직하게, 시간은 0.5초 내지 5초이다.
- [0283] 예를 들어, 주로 중간 시력을 사용하고 컴퓨터로 작업하는 사람은 착용자의 원시력에서 발생하는 임의의 가능한 환경 변화에 대해 자주 업데이트할 필요가 없다. 이러한 방식으로, 전력 소비가 감소될 수 있다. 또한, 능동형 프로그래밍가능 렌즈(14)가 렌즈의 상이한 활성가능 구역들을 지속적으로 업데이트하지 않으므로, 착용자의 시력 편안함이 개선된다.
- [0284] 또 다른 일례로, 착용자가 걷고 있는 경우, 근시력의 시계의 어떠한 수정도 위에서 언급한 이유로 인해 편안하지 않을 것이다.
- [0285] 특정 활동을 수행하는 사람들의 경우, 원시력, 중간 시력, 및 근시력 중 적어도 두 개 사이를 자주 전환하는 것이 필요할 수도 있다. 이 경우, 착용자가 보는 새로운 영역에 보다 빠르게 순응하기 위해서는 거리 데이터 제공 수단(16) 및/또는 머리 기울기 측정 센서(26)의 두 번의 반복 측정을 분리하는 시간을 감소시키는 것이 필요하다.
- [0286] 일 실시예에서, 시간은 리프로그래밍 가능하다.

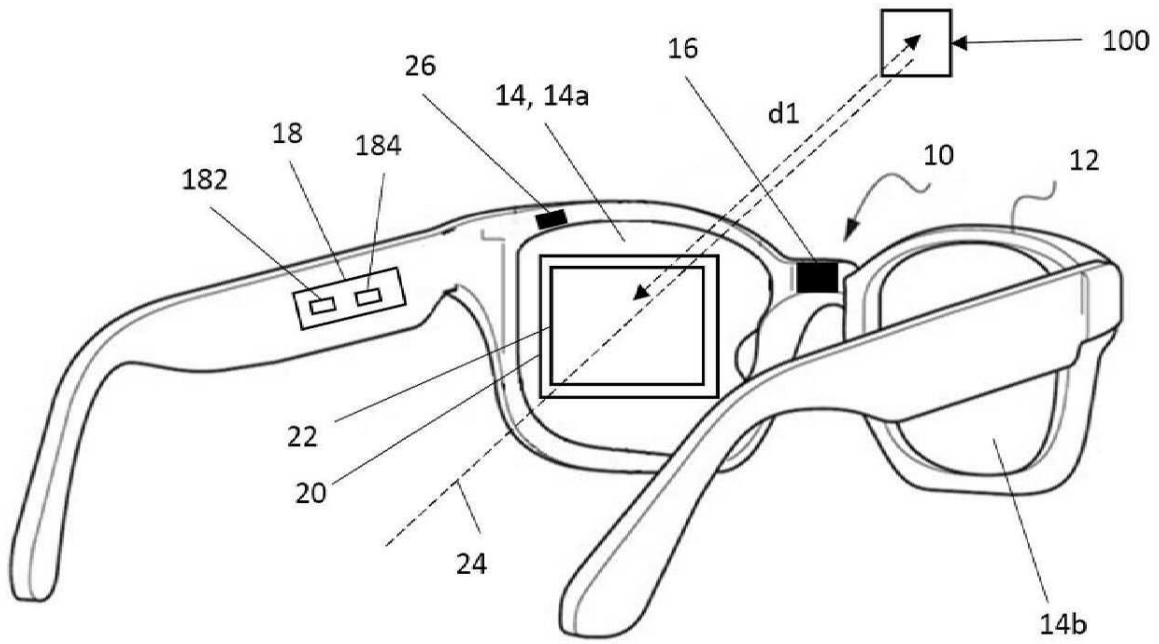
- [0287] 일 실시예에서, 미리 결정된 굴절광학 기능은 착용자의 처방을 고려한다. 바람직하게, 처방, 더욱 구체적으로는 상기 처방의 광학력은 착용자의 시력을 고려하여 활성 구역의 광학력을 반드시 제어해야 한다.
- [0288] 일 실시예에서, 교정 방법은 기계 학습에 의해 수행된다.
- [0289] 일 실시예에서, 교정은 착용자에 의해 수행된다.
- [0290] 교정 방법이 착용자에 의해 수행될 때, 거리 데이터의 세트를 제공하는 단계(S4) 및 부여 단계(SS)가 착용자에 의해 수행된다.
- [0291] 도 5는 본 개시내용에 따라 착용자에 의해 수행되는 교정 방법의 흐름도를 예시한다.
- [0292] 보다 구체적으로, 착용자는 하기 단계들을 달성한다:
- [0293] - 객체가 능동형 프로그래밍가능 렌즈(14) 앞에 주어진 초기 거리/위치(D1)에 위치하는, 위치결정 단계(S10),
- [0294] - 위치결정 단계 동안 정의된 초기 거리/위치(D1)에서 착용자가 객체를 선명하게 보는 능동형 프로그래밍가능 렌즈(14)의 구역에 제1 광학력(P1)이 제공되는, 광학력 제공 단계(S12).
- [0295] 제1 광학력을 주어진 초기 거리(D1)에 위치하는 객체와 처음으로 연관지은 후, 착용자는 거리를 광학력과 두 번째로 연관짓도록 진행한다. 광학 장치(10)의 교정을 진행하기 위해서는 적어도 두 개의 거리(D1, D2) 및 연관된 광학력(P1, P2)이 필요하다.
- [0296] 먼저, 반복 단계(S14)에서, 착용자는 객체와 능동형 프로그래밍가능 렌즈(14)의 제2 거리/위치(D2)와 상기 구역에 제공되는 제2 광학력(P2) 간의 대응관계를 조절하도록 요청받는다.
- [0297] 두 번째 연관지음을 수행하기 위해, 착용자는, 조절 단계(S16)에서, 객체를 제2 거리/위치(D2)에서 선명하게 보기 위해 주어진 초기 거리/위치(D1)를 객체의 제2 거리/위치(D2)로 수정하거나 제2 광학력(P2)에 제공되는 제1 광학력(P1)을 수정한다.
- [0298] 조절 단계(S16) 동안, 착용자가 주어진 초기 거리/위치(D1)를 제2 거리/위치(D2)로 수정하면, 착용자는 제2 거리/위치(D2)에서 객체를 선명하게 볼 때까지 제1 광학력(P1)을 조절하도록 요청받는다. 조절된 광학력은 제2 광학력(P2)에 해당한다.
- [0299] 일 실시예에서, 미리 결정된 기간을 수정하는 데 사용되는 제1 및 제2 버튼은 렌즈의 제1 광학력(P1)을 광학력(P2)의 제2 값으로 증가시키거나 감소시키는 데 사용될 수 있다.
- [0300] 다른 일 실시예에서, 미리 결정된 기간을 수정하는 데 사용되는 원격 장치는 렌즈의 제1 광학력(P1)을 광학력(P2)의 제2 값으로 증가시키거나 감소시키는 데 사용될 수 있다.
- [0301] 주어진 기간 동안 광학력의 수정이 발생하지 않으면, 제2 거리/위치(D2)와 제2 광학력(P2)의 연관성을 확인하기 위한 검증 단계(S18)가 발생한다.
- [0302] 조절 단계(S16) 동안, 착용자가 제1 광학력(P1)을 제2 광학력(P2)으로 수정하면, 착용자는, 제2 거리/위치(D2)에서 객체를 선명하게 보고 주어진 기간 동안 움직이지 않을 때, 객체에 더 가깝게 또는 더 멀리 이동하도록 조절할 것을 요청받는다.
- [0303] 주어진 기간이 종료되고 착용자가 움직이지 않았다면, 제2 광학력(P2)과 제2 거리/위치(D2)의 연관성을 확인하기 위한 검증 단계(S18)가 발생한다.
- [0304] 주어진 기간은 예를 들어 5초이다.
- [0305] 반복 단계(S14), 조절 단계(16), 및 검증 단계는, 능동형 프로그래밍가능 렌즈(14a, 14b)의 더 나은 교정을 제공하기 위해 1회 초과, 예를 들어 3회 또는 4회 달성될 수 있다.
- [0306] 도 6a는 책의 선명한 시력을 제공하는 것으로 예상되는 제1 광학력(P1)을 갖는 능동형 프로그래밍가능 렌즈를 사용하여 제1 거리(D1)에서 착용자가 책을 읽는 것을 개시한다.
- [0307] 다른 상황에서는, 능동형 프로그래밍가능 장치를 재교정해야 할 필요가 있을 수도 있으며, 예를 들어 사용자의 시력이 변경되었다. 새 장치를 구입하는 대신, 능동형 프로그래밍가능 렌즈를 재교정하는 것이 가능하다.
- [0308] 도 7은 본 개시내용에 따른 재교정 방법의 흐름도를 예시한다.

- [0309] 재교정 방법은 하기 단계들을 포함한다:
- [0310] - 착용자가 재교정 프로세스를 시작하는 재교정 활성화 단계(S20),
- [0311] - 착용자가 제1 거리(D1)를 제2 거리(D2)로 수정하거나, 예를 들어 책과 같은 객체의 활성화가능 광학력을 수정하여 능동형 프로그래밍가능 렌즈를 통해 상기 객체를 선명하게 볼 수 있는 수정 단계(S22), 및
- [0312] - 수정된 제2 거리(D2)가 제1 광학력(P1)과 연관되거나 수정된 제2 광학력(P2)이 D1과 연관되는 검증 단계(S24).
- [0313] 도 6b는 착용자가 제1 광학력(P1)에 대한 광학력을 유지하면서 책을 제1 거리에서 제2 거리(D2)로 이동시키는 실시예를 예시한다.
- [0314] 다음으로, 제1 거리(D1)에서 제2 거리(D2)로 수정되면, 제2 거리(D2)는 제1 광학력(P1)과 연관된다. 이어서, 능동형 프로그래밍가능 렌즈가 재교정된다.
- [0315] 본 실시예에서, 능동형 프로그래밍가능 렌즈는 능동형 프로그래밍가능 렌즈를 통해 보이도록 물품의 거리 변화에 기초하여 재교정된다.
- [0316] 대체 실시예에서, 착용자는 객체, 예를 들어 책을 제1 거리(D1)에서 유지하고 제1 광학력(P1)을 제2 광학력(P2)으로 수정할 수 있다. 검증 단계가 달성되면, 제1 거리(D1)는 제2 광학력(P2)에 연관된다.
- [0317] 이 대체 실시예에서, 능동형 프로그래밍가능 렌즈는 광학력의 변화에 기초하여 재교정된다.
- [0318] 초기 거리(D1)와 제2 거리(D2)는 서로 다른 거리이다.
- [0319] 제1 광학력(P1)과 제2 광학력(P2)은 서로 다르다.
- [0320] 검증 단계(S18)는 주어진 기간 동안 착용자 앞에 객체를 유지하는 것으로 이루어진다. 주어진 기간은 0.5초 내지 5초일 수 있으며, 우선적으로는 2초이다.
- [0321] 일 실시예에서, 초기 거리(D1)는 장거리(예를 들어 10 m 이상)일 수 있고, D2는 중간 거리(예를 들어 1 m)일 수 있다. 짧은 거리(예를 들어 0.4 m)인 제3 초기 거리(D3)가 교정을 위해 고려될 수 있다.
- [0322] 유리하게는, 원거리, 중간 거리 및 근거리를 포함하는 이러한 교정을 통해, 이러한 종류의 거리 각각에 대해 착용자의 처방된 광학력, 또는 적어도 상기 처방된 광학력의 근사치를 도출할 수 있다.
- [0323] 상기 교정 덕분에, 안과 전문의에 의해 제공되는 처방은 필수가 아니다.
- [0324] 유리하게, 본 개시내용에 따른 광학 장치는 착용자의 처방을 알지 못한 채 제공될 수 있다.
- [0325] 제1 거리(D1)를 제1 광학력(P1)과 연관짓는 제1 쌍 및 제2 거리(D2)를 제2 광학력(P2)과 연관짓는 제2 쌍을 포함하는 단지 2개의 쌍만이 있는 경우, 임의의 주어진 거리에 대하여 착용자에게 제공될 광학력의 값은 선형 방식으로 도출될 수 있다.
- [0326] 제공될 광학력의 값은, 가로축에 근접성(시력 거리 데이터 제공 수단(16)에 의해 제공되는 거리("x")의 역수)과 세로축에 광학력을 갖는 그래프로부터 도출될 수 있다.
- [0327] 라인은 두 개의 지점( $\frac{1}{D1}, P1$  및  $\frac{1}{D2}, P2$ )을 지나고 있다(여기서 거리는 가로 좌표를 정의하고 광학력은 세로 좌표를 정의한다). 선형 라인의 세로 좌표에서의 방향 계수와 가로 좌표는 두 개의 쌍((D1, P1)과 (D2, P2))으로부터 도출된다.
- [0328] 교정 동안 착용자에 의해 각각 광학력에 연관된 거리들의 두 개 초과 쌍이 제공되는 실시예에서, 임의의 주어진 거리에 대해 착용자에게 제공될 광학력의 값은 선형 방식, 부분 선형 방식, 또는 다항식 방식으로 도출될 수 있다.
- [0329] 이는 가로축에 근접성(시력 거리 데이터 제공 수단(16)에 의해 제공되는 거리 "x"의 역수)와 세로축에 광학력을 갖는 그래프의 곡선 덕분에 도출될 수 있다.
- [0330] 곡선은 선형일 수 있으며, 거리를 광학력과 연관짓는 각 쌍 또는 상기 쌍들의 서브세트에 기초하는 선형 회귀를 사용하여 도출될 수 있다.

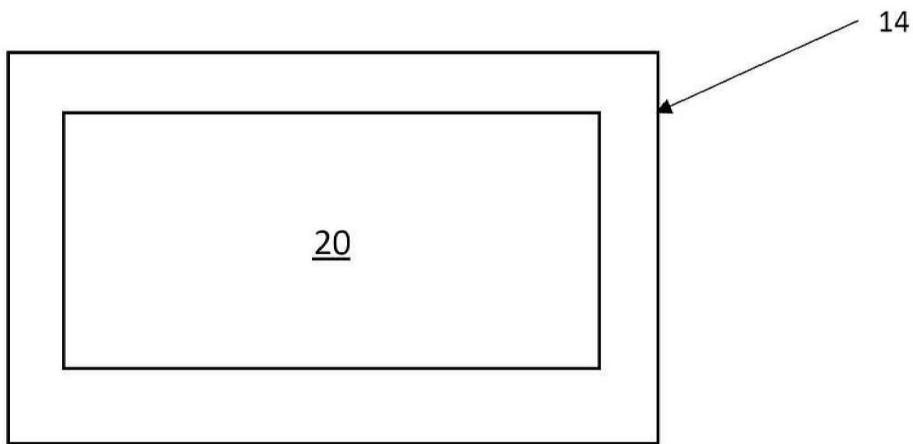
- [0331] 다른 일 실시예에서, 곡선은 곡선형이고, 다항식 맞춤을 사용하여 도출될 수 있다.
- [0332] 본 개시내용은 또한 근시인 및 노안인을 위한 광학 장치(10)의 용도에 관한 것이다.
- [0333] 여전히 어느 정도의 조절 능력을 갖고 있는 노안 착용자의 경우, 본 개시내용에 따른 광학 장치(10)를 사용하여 필요할 경우 추가 광학력을 추가할 수 있다. 능동형 프로그래밍가능 렌즈(14)의 활성 구역 또는 구역들에 제공되는 굴절광학 기능의 조절은 처방에 기초하고 착용자의 시각 장애를 고려한다.
- [0334] 광학 장치(10)는, 근시력, 운전, 컴퓨터 또는 스크린 사용과 같은 특정 시각 상황에서 광학 장치(10)에 의해 제공되는 광학력을 보완하는 시각적 피로 증상이 있는 젊은 착용자에게 제공될 수 있다.
- [0335] 본 개시내용에 따른 광학 장치(10)는 근시를 늦추는 데 사용될 수 있으며, 여기서 음의 광학력은, 거리 데이터 제공 수단(16)이 근시력 거리에 대응하는 거리에 있는 객체를 감지할 때, 능동형 프로그래밍가능 렌즈(14)의 적어도 하나의 활성 구역에서 증가하여, 음의 값이 더해진다.
- [0336] 유리하게는, 광학 장치(10)를 사용하고 근시력에서 보이는 활성 구역의 광학력을 감소시키면(렌즈는 음의 값이 덜하여, 플라노 렌즈에 더 가까움), 근거리 작업 중 근시 어린이의 조절 노력을 감소시켜 구면 수차 감소를 방지할 수 있다.
- [0337] 구역에서 증가된 광학력은, 음의 값이 덜하여, 주변 초점 흐림을 감소시킬 수 있다. 눈의 조절이 낮아지므로, 구면 조절 감소를 방지할 수 있다.
- [0338] 고휘도 환경에서, 인간의 눈은 더 넓은 초점 심도를 가지며, 능동형 프로그래밍가능 렌즈의 초점 변동은 안정적인 광학력 값을 갖고 왜곡 및 측면 흐림을 최소화하기 위해 감소되거나 억제될 수 있다.
- [0339] 렌즈의 주변 광학력을 조절하기 위해서는 주변 요소의 거리와 망막의 곡률을 고려해야 한다. 특히 근시 착용자의 경우, 이미지의 초점을 약간 망막 앞에 두거나 보정 렌즈 없이 정시안인의 주변 초점 흐림을 모방함으로써, 가벼운 근시 초점 흐림을 유지하는 것이 권장된다.
- [0340] 원시력으로 볼 때, 정시안의 경우, 이미지는 중앙 망막에서 선명하고, 주변 망막의 확장 때문에 주변에서 흐려진다(원시 초점 흐림).
- [0341] 근시력으로 볼 때, 눈은 중앙 망막 상의 선명한 이미지를 얻기 위해 조절한다.
- [0342] 주변 망막은 착용자의 환경에서 더 멀리 있는 객체를 인식할 것이다. 따라서, 주변 망막에서는, 원시력에 비해 흐려짐이 감소된다.
- [0343] 본 개시내용은 본 발명의 일반적 개념을 제한하지 않는 실시예의 도움으로 위에서 설명되었다. 또한, 본 개시내용의 실시예들은 아무런 제한 없이 결합될 수 있다.
- [0344] 많은 추가 수정과 변형은 전술한 예시적 실시예들을 참조할 때 당업자에게 자명할 것이며, 이는 단지 예로서 제공된 것이며 본 개시내용의 범위를 제한하려는 의도가 아니며, 이러한 범위는 첨부된 청구범위에 의해서만 결정될 수 있다.
- [0345] 청구범위에서, "포함하는"이라는 단어는 다른 요소 또는 단계를 배제하지 않으며, 단수 표현인 "한" 또는 "하나"는 복수를 배제하지 않는다. 서로 다른 종속항들에 서로 다른 특징부들이 언급되어 있다는 단순한 사실만으로는 이러한 특징부들의 조합이 유리하게 사용될 수 없다는 점을 의미하는 것이 아니다. 청구범위의 모든 참조 부호는 본 개시내용의 범위를 제한하는 것으로 해석되어서는 안 된다.

도면

도면1

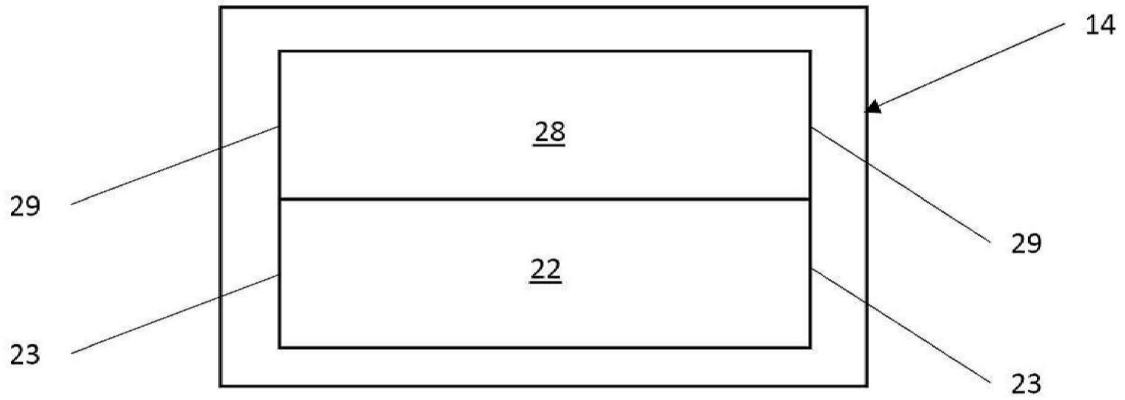


도면2a

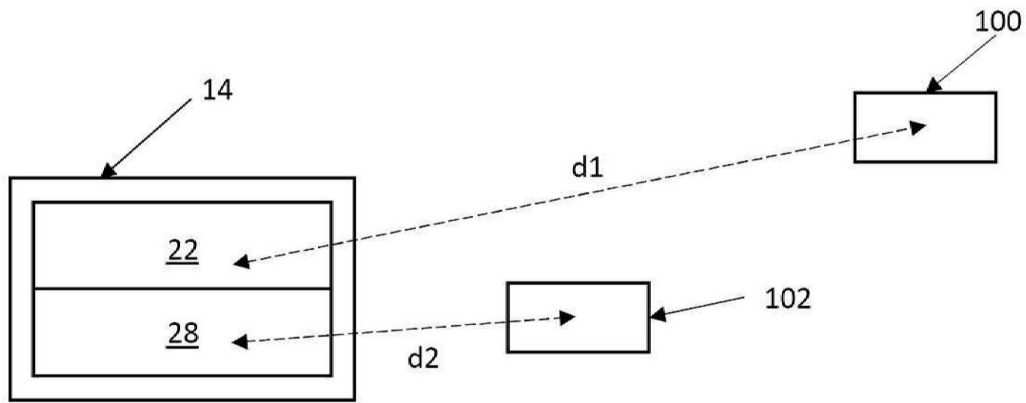




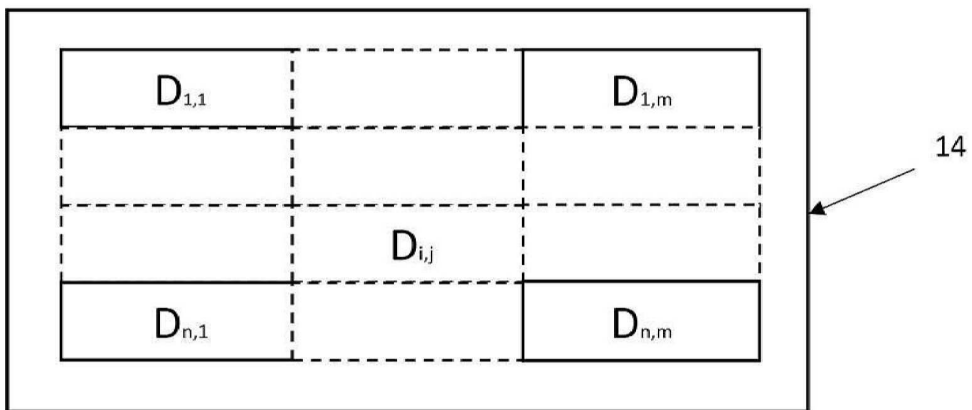
도면2b



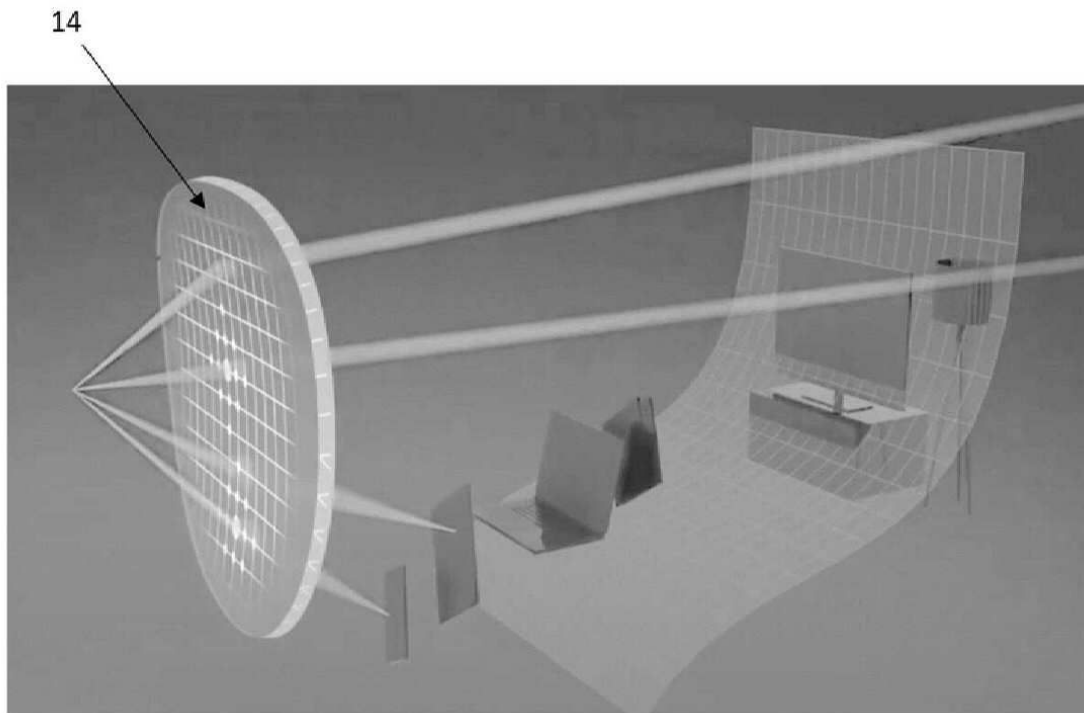
도면2c



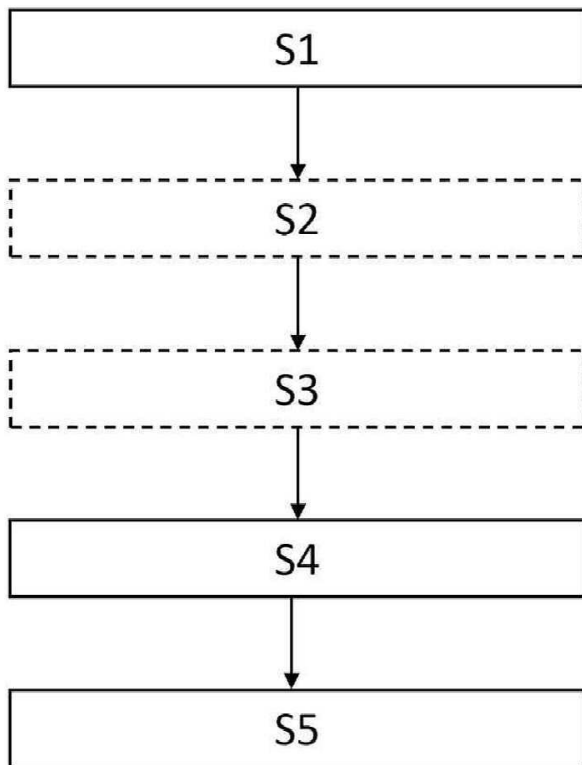
도면2d



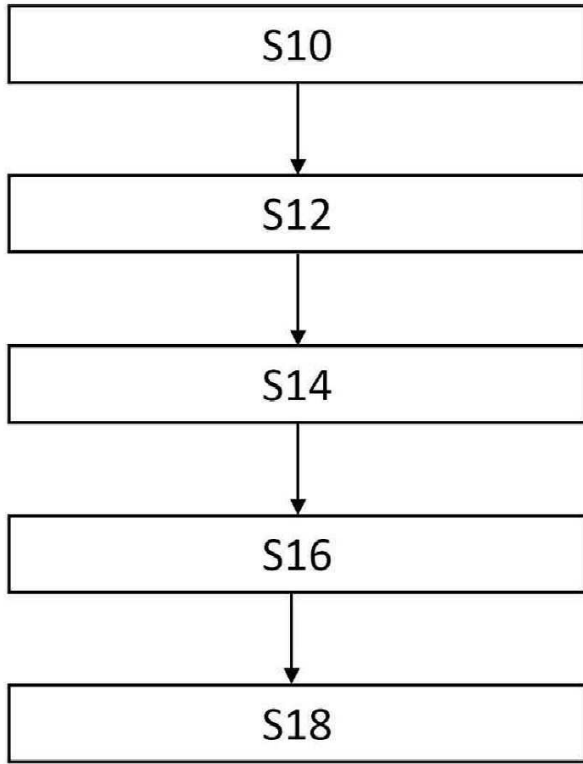
도면3



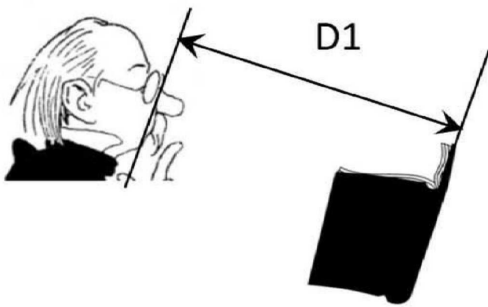
도면4



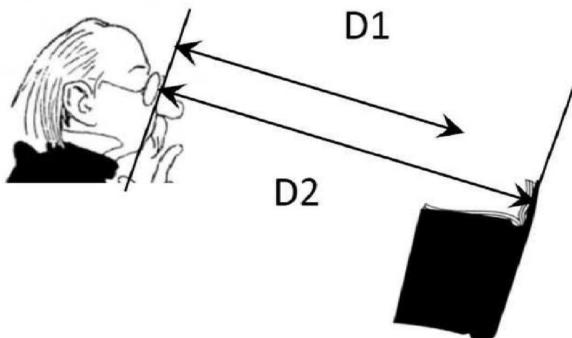
도면5



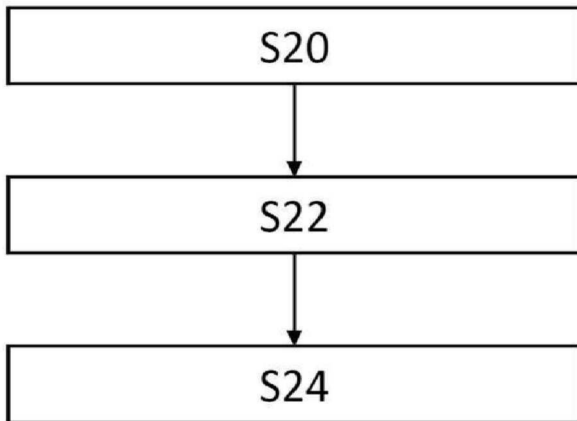
도면6a



도면6b



도면7



도면8

