



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년11월17일
(11) 등록번호 10-2604004
(24) 등록일자 2023년11월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 3/113 (2006.01) A61B 3/032 (2006.01)
G02C 13/00 (2006.01) G02C 7/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 3/113 (2013.01)
A61B 3/032 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-7013359
(22) 출원일자(국제) 2016년10월14일
심사청구일자 2021년07월09일
(85) 번역문제출일자 2018년05월10일
(65) 공개번호 10-2018-0069013
(43) 공개일자 2018년06월22일
(86) 국제출원번호 PCT/FR2016/052666
(87) 국제공개번호 WO 2017/064442
국제공개일자 2017년04월20일
(30) 우선권주장
1559811 2015년10월15일 프랑스(FR)
(56) 선행기술조사문헌
US6367932 B1*
US20150146168 A1*
JP2010517088 A*
US06367932 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
에셀로 앙터나시오날
프랑스 94220 샤렝통 르 폰트 뒤 드 파리 147
(72) 발명자
에스칼리에, 길렘
프랑스, 94220 샤렝통-르-폰트, 147 뒤 드 파리
폴라인, 이자벨
프랑스, 94220 샤렝통-르-폰트, 147 뒤 드 파리
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인세신

전체 청구항 수 : 총 22 항

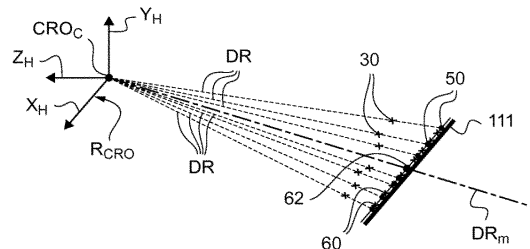
심사관 : 서광욱

(54) 발명의 명칭 사람의 시각적 거동 매개변수를 결정하기 위한 방법, 및 관련된 테스트 디바이스

(57) 요약

본 발명은 사람의 적어도 하나의 시각적 거동 매개변수를 결정하기 위한 방법에 관한 것이다. 그러한 방법은 이하의 단계를 포함한다: 사람이 적어도 하나의 표적 위치(30)를 관찰하는 동안 사람이 시각적 테스트를 실시하게 하는 단계, 시각적 테스트 중에 사람의 적어도 하나의 응시 방향(DR)을 나타내는 데이터의 항목을 측정하는 단계, 측정된, 응시 방향(DR)을 나타내는 데이터를 기초로 기준 응시 방향(DRM)을 결정하는 단계, 및 시각적 테스트 중에 측정된 사람의 응시 방향을 나타내는 데이터를 기초로, 결정된 적어도 하나의 측정된 표적 위치(50)를, 기준 응시 방향에 대해서, 사람의 머리와 연관된 기준 마커(R_{CRO}) 내에 배치하는 단계.

대표도 - 도8



(52) CPC특허분류

G02C 13/005 (2013.01)

G02C 7/025 (2013.01)

(72) 발명자

드비유브르, 아만딘

프랑스, 94220 샤렝통-르-퐁트, 147 뤼 드 파리

파일르, 다미엔

프랑스, 94220 샤렝통-르-퐁트, 147 뤼 드 파리

트란부네즈-베르나르딘, 델피느

프랑스, 94220 샤렝통-르-퐁트, 147 뤼 드 파리

바란통, 코노칸

프랑스, 94220 샤렝통-르-퐁트, 147 뤼 드 파리

루시우, 벤자민

프랑스, 94220 샤렝통-르-퐁트, 147 뤼 드 파리

명세서

청구범위

청구항 1

개인(1)의 시각적 거동의 하나 이상의 매개변수(NVB, EV, EH)를 결정하기 위한 방법으로서:

- 테스트 디바이스(10)가, 상기 개인(1)이 디스플레이 표면 상의 적어도 하나의 표적 위치(30)를 관찰하는 과정을 가지는 시각적 테스트를 상기 개인(1)이 실시하도록, 상기 개인(1)에게 요청하는 단계,
- 화상 캡처 장치(13)가, 상기 시각적 테스트의 과정에서 상기 개인(1)의 적어도 하나의 응시 방향(DR)을 나타내는 적어도 하나의 데이터를 측정하는 단계,
- 화상 프로세싱 수단이, 상기 적어도 하나의 측정된 표시 데이터에 따라, 기준 응시 방향(DR_m)을 결정하는 단계,
- 상기 화상 프로세싱 수단이, 상기 기준 응시 방향(DR_m)과 관련하여, 상기 시각적 테스트의 과정 중에 측정된 상기 개인(1)의 상기 응시 방향(DR)을 나타내는 상기 데이터에 따라, 결정된 적어도 하나의 측정된 표적 위치(50)를 상기 개인(1)의 머리(4)와 연관된 기준 프레임(R_{cro}) 내에 배치하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 배치하는 단계 이후에, 상기 적어도 하나의 측정된 표적 위치(50) 및/또는 상기 기준 응시 방향(DR_m)에 따라, 상기 개인(1)의 시각적 거동의 상기 매개변수(NVB, EV, EH)를 추정하는 단계가 실행되는, 방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 기준 응시 방향(DR_m)은 상기 시각적 테스트의 과정에서의 상기 개인(1)의 평균 응시 방향인, 방법.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 기준 응시 방향(DR_m)은, 상기 개인이 자연적인 자세에 있을 때, 먼 표적의 관찰 방향에 상응하는, 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 요청하는 단계에서, 상기 개인(1)은 여러 표적 위치(30)를 연속적으로 관찰하는, 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

- 상기 개인(1)의 응시 방향(DR)은, 상기 시각적 테스트의 과정 중에, 상기 개인(1)의 머리(4)와 연관된 상기 기준 프레임(R_{cro}) 내에서 결정되고,
- 상기 표적 위치(30)의 좌표가 상기 개인(1)의 머리(4)와 연관된 상기 기준 프레임(R_{cro}) 내에서 결정되며,
- 상기 기준 응시 방향(DR_m)은, 상기 개인(1)의 좌측 눈의 회전 중심(CROG) 또는 우측 눈의 회전 중심(CROD), 또는 상기 회전 중심의 무게중심(CRO_c)을 상기 개인(1)의 머리(4)와 연관된 상기 기준 프레임(R_{cro}) 내의 표적 위치(30)에 연결하는 직선으로서 결정되는, 방법.

청구항 7

제5항에 있어서,

- 상기 개인(1)의 응시 방향(DR)은, 상기 시각적 테스트의 과정 중에, 상기 개인(1)의 머리(4)와 연관된 기준 프레임(R_{CRO}) 내에서 결정되고,
- 상기 표적 위치(30)의 좌표가 상기 개인(1)의 머리(4)와 연관된 기준 프레임(R_{CRO}) 내에서 결정되며,
- 상기 개인(1)의 머리(4)와 연관된 상기 기준 프레임(R_{CRO}) 내의 상기 표적 위치(30)의 무게중심(NVB)이 상기 좌표를 기초로 결정되고, 그리고
- 상기 기준 응시 방향(DR_m)은, 상기 개인(1)의 좌측 눈의 회전 중심(CROG) 또는 우측 눈의 회전 중심(CROD), 또는 상기 회전 중심의 무게중심(CRO_c)을 상기 개인(1)의 머리(4)와 연관된 상기 기준 프레임(R_{CRO}) 내의 상기 표적 위치(30)의 상기 무게중심(NVB)에 연결하는 직선으로서 결정되는, 방법.

청구항 8

제6항 또는 제7항에 있어서,

상기 개인(1)의 머리(4)와 연관된 상기 기준 프레임(R_{CRO})의 원점은 상기 개인(1)의 상기 우측 눈의 또는 상기 좌측 눈의 회전 중심(CROD, CROG) 또는 상기 회전 중심의 무게중심(CRO_c) 중 하나인, 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 개인(1)의 머리(4)와 연관된 상기 기준 프레임(R_{CRO})은:

- 상기 개인(1)의 일차적인 응시 방향에 평행한 제1 축(Z_H);
- 수평이고 상기 제1 축(Z_H)에 수직인 제2 축(X_H), 및
- 상기 제1 축(Z_H)에 그리고 상기 제2 축(X_H)에 수직인 제3 축(Y_H)을 포함하는, 방법.

청구항 10

제5항에 있어서,

서로에 대한 상대적인 배치가 상기 표적 위치(30)의 상대적인 배치와 동일한 이론적 표적 위치들(60)을 상기 기준 응시 방향(DR_m)에 대해서 배치하는 부가적인 단계를 포함하는, 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 부가적인 배치 단계 중에, 상기 이론적 표적 위치(60)는, 상기 이론적 표적 위치(60)의 무게중심(61)이 상기 기준 응시 방향(DR_m) 상에 놓이도록, 배치되는, 방법.

청구항 12

제10항 또는 제11항에 있어서,

상기 시각적 테스트 중에, 상기 표적 위치(30)는 상기 디스플레이 표면 상에 배치되고, 그리고, 상기 배치하는 단계 중에, 상기 디스플레이 표면의 평균 배향에 따라, 상기 기준 응시 방향(DR_m)에 대해서 배향된 더미 디스플레이 표면(111)이 상기 시각적 테스트 중에 결정되고, 상기 측정된 표적 위치(50)는 상기 시각적 테스트 과정에서 상기 개인(1)의 응시 방향(DR)과 상기 더미 디스플레이 표면(111)의 교차부로서 결정되는, 방법.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 배치하는 단계 이후에, 상기 적어도 하나의 측정된 표적 위치(50) 및/또는 상기 기준 응시 방향(DR_m)에 따라, 상기 개인(1)의 시각적 거동의 상기 매개변수(NVB, EV, EH)를 추정하는 단계가 실행되고,

상기 추정하는 단계 중에, 상기 이론적 표적 위치(60) 및 상기 측정된 표적 위치(50)가 비교되고, 상기 개인(1)의 시각적 거동의 매개변수(NVB, EV, EH)가 그로부터 추정되는, 방법.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 배치하는 단계 이후에, 상기 적어도 하나의 측정된 표적 위치(50) 및/또는 상기 기준 응시 방향(DR_m)에 따라, 상기 개인(1)의 시각적 거동의 상기 매개변수(NVB, EV, EH)를 추정하는 단계가 실행되고,

상기 추정하는 단계 중에, 상기 더미 디스플레이 표면(111)의 선호 방향에 따라 상기 이론적 표적 위치(60)와 상기 측정된 표적 위치(50) 사이의 차이(Δv)가 결정되고, 상기 개인(1)의 상기 시각적 거동의 매개변수(NVB, EV, EH)가 그로부터 추정되는, 방법.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 추정하는 단계 중에, 상기 시각적 거동 매개변수(NVB, EV, EH)는 상기 이론적 표적 위치(60)와 상기 측정된 표적 위치(50) 사이의 차이(Δv)의 통계적 프로세싱에 따라 결정되는, 방법.

청구항 16

제5항에 있어서,

상기 측정하는 단계에서:

- 각각의 표적 위치(30)를 관찰하는 상기 개인(1)의 머리(4)의 일부의 적어도 하나의 화상이 화상 캡처 장치(13)에 의해서 캡처되고,
- 상기 적어도 하나의 화상은 상기 개인(1)이 관찰하는 상기 표적 위치(30)의, 상기 화상 캡처 장치(13)에 연관된 기준 프레임(R_{SCR}) 내에서 표현된, 좌표와 관련하여 저장되고, 그리고
- 상기 화상 캡처 장치(13)와 연관된 상기 기준 프레임(R_{SCR}) 내의 개인(1)의 머리(4)와 연관된 기준 프레임(R_{CRO})의 좌표 또는 상기 개인(1)의 머리(4)와 연관된 상기 기준 프레임(R_{CRO}) 내의 상기 개인(1)의 응시 방향(DR)의 좌표가 상기 적어도 하나의 캡처된 화상을 기초로 그리고 상기 관찰된 표적 위치(30)의 관련된 좌표를 기초로 결정되는, 방법.

청구항 17

제1항에 있어서,

상기 개인(1)의 각각의 응시 방향(DR)은, 한편으로, 상기 개인(1)의 우측 눈 또는 좌측 눈의 회전 중심(CROD, CROG) 중 하나 또는 상기 회전 중심(CROD, CROG) 중 하나의 무게중심(CRO_c)을 통과하는, 그리고 다른 한편으로, 측정 순간에 상기 개인(1)이 관찰하는 상기 표적 위치(30)를 통과하는 직선으로서 정의되는, 방법.

청구항 18

제1항에 있어서,

상기 개인(1)이 실시하는 상기 시각적 테스트는 문자를 판독하는 상황에서 상기 개인(1)의 시각적 거동을 테스트하도록 의도된 근거리 시력에서의 시각적 과제를 포함하는, 방법.

청구항 19

제5항에 있어서,

상기 개인(1)이 실시하는 상기 시각적 테스트는 문자를 판독하는 상황에서 상기 개인(1)의 시각적 거동을 테스트하도록 의도된 근거리 시력에서의 시각적 과제를 포함하고,

상기 표적 위치(30)는 실질적으로 평행한 적어도 2개의 라인(L1, L2, L3, L4, L5) 또는 2개의 컬럼으로 정렬되고, 시간의 경과 중에 연속적으로 상기 개인(1)이 관찰하는 상기 표적 위치(30)는, 판독 중에 상기 개인(1)의 응시의 변위를 재현하도록 의도된 시각적 추적을 위한 프로토콜을 정의하는, 방법.

청구항 20

제2항에 따른 방법에 따라 추정된 상기 시각적 거동 매개변수(NVB, EV, EH)를 이용하여, 개인의 시력을 교정하기 위한 안과 렌즈를 설계하는 안과 렌즈 설계 방법.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 안과 렌즈는 상기 개인(1)이 선택한 프레임 내에 장착되도록 의도되고, 상기 시각적 거동 매개변수(NVB, EV, EH)를 결정하기 위한 방법의 상기 추정하는 단계 중에:

- 상기 프레임 또는 상기 안과 렌즈와 관련된 표면 또는 라인의 상대적인 위치가 상기 개인(1)의 머리(4)와 연관된 기준 프레임(R_{CR0}) 내에서 결정되는 하위 단계,
- 상기 표적 위치(30)에 상응하는 상기 개인(1)의 각각의 응시 방향(DR)에 대해서, 이러한 응시 방향과 상기 표면 또는 상기 라인 사이의 교차부가 결정되고, 그에 따라 상기 표면 또는 상기 라인과 이러한 교차점의 맵을 구축하는 하위 단계,
- 구하고자 하는 광학적 설계 매개변수를 이러한 맵으로부터 추정하는 하위 단계를 실행하는, 안과 렌즈 설계 방법.

청구항 22

제1항에 따른 방법을 실시하기 위한 상기 테스트 디바이스(10)로서:

- 적어도 2개의 실질적으로 평행한 라인들(L1, L2, L3, L4, L5) 또는 컬럼들을 따라 정렬된 복수의 표적 위치(30)에서 적어도 하나의 시각적으로 현저한 표적(20)을 디스플레이할 수 있는 상기 디스플레이 표면을 포함하는 능동 디스플레이(11),
- 상기 표적 위치(30)가, 시간 경과 중에, 판독 중의 상기 개인(1)의 응시의 변위를 재현하기 위해서 시각적 추적을 위한 프로토콜을 형성하도록 프로그래밍된, 상기 능동 디스플레이(11)를 위한 제어 유닛,
- 상기 능동 디스플레이(11)에 의해서 디스플레이되는 상기 표적(20)을 관찰하는 상기 개인(1)의 머리(4)의 화상의 캡처를 격발하기 위해서 상기 능동 디스플레이(11)와 동기 방식으로 상기 제어 유닛에 의해서 구동되는 상기 화상 캡처 장치(13)로서, 각각의 캡처된 화상이 미리 결정된 표적 위치(30)에 상응하는, 상기 화상 캡처 장치, 및
- 상기 기준 응시 방향(DR_m)을 결정하고, 상기 기준 응시 방향(DR_m)과 관련하여, 상기 적어도 하나의 표적 위치(50)를 상기 기준 프레임(R_{CR0}) 내에 배치하는 상기 화상 프로세싱 수단을 포함하는, 테스트 디바이스(10).

발명의 설명**기술 분야**

[0001] 본 발명은 일반적으로 개인의 시각적 거동의 매개변수를 결정하기 위한 방법에 관한 것이다.

[0002] 본 발명은 또한 이러한 결정 방법을 실시하기 위한 테스트 디바이스에 관한 것이다.

배경 기술

- [0003] 개인의 시력을 교정하기 위해서 개인이 구비하도록 의도된 프레임의 안과 렌즈의 보다 더 정확한 개인화(personalization)는, 안과 렌즈의 실제 사용을 나타내는 자연적인 시력 조건 하의 개인의 시각적 거동에 관한 많은 지식을 필요로 한다.
- [0004] 이어서, 개인의 시각적 거동의 매개변수를 결정하는 것은, 개선하고자 하는 프레임에 장착될 안과 렌즈의 광학적 설계를 가능하게 한다.
- [0005] 특히, 다초점 안과 렌즈의 광학적 설계 중에, 근거리 시력에서의 그리고 개인이 취하는 자세, 특히 판독 상황에서 이러한 렌즈의 이용을 적절히 반영하기 위해서, 사람의 배치 관련 광학적 설계 데이터를 가지는 것이 특히 중요하다.
- [0006] 그러나, 안경사가 개인에 대해서 현재 실행하는 측정은, 가장 빈번하게, 프레임의 조정과 관련한 측정의 실시 이후에 실시된다. 그에 따라, 이러한 측정은 하나의 주어진 프레임으로 한정되고 그와 관련되며, 그에 따라 그러한 측정은 실제로 다른 프레임과 함께 재사용될 수 없다.
- [0007] 또한, 프레임이 개인의 시각적 거동 또는 자세에 영향을 미칠 수 있고, 그에 따라 개인이 그의 자연적인 자세에 있지 않는 조건 하에서 측정이 이루어진다.
- [0008] 그에 따라, 자연적 조건 하에서 개인의 시각적 거동의 매개변수를 결정하는 것이 종종 어렵다.
- [0009] 이러한 것의 결과로서, 이러한 시각적-자세적 매개변수를 기초로 하는 안과 렌즈의 광학적 설계는 최적이지 아니고, 그에 따라 개인은 그러한 안과 렌즈를 이용할 때 불편함을 느낄 수 있다. 이는, 개인에 대한 최적의 맞춤을 보장하기 위해서 광학적 설계가 주의 깊게 실현되어야 하는 다초점 안과 렌즈의 경우에 특히 그러하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 종래 기술의 전술한 단점을 해결하기 위해서, 본 발명은 개인의 자연적인 시각적 거동이 단순하고 정확한 방식으로 결정될 수 있게 하는 방법을 제안한다.

과제의 해결 수단

- [0011] 보다 특히, 본 발명에 따라, 개인의 시각적 거동의 적어도 하나 매개변수를 결정하기 위한 방법이 제공되고, 그러한 방법은:
- [0012] - 개인이 적어도 하나의 표적 위치를 관찰하는 과정을 가지는 시각적 테스트를 개인이 실시하도록, 개인에게 요청하는 단계,
- [0013] - 시각적 테스트의 과정에서 개인의 적어도 하나의 응시 방향을 나타내는 적어도 하나의 데이터를 측정하는 단계,
- [0014] - 적어도 하나의 측정된 표시 데이터에 따라, 기준 응시 방향을 결정하는 단계,
- [0015] - 기준 응시 방향과 관련하여, 시각적 테스트의 과정 중에 측정된 개인의 응시 방향을 나타내는 데이터에 따라, 결정된 적어도 하나의 측정된 표적 위치를 개인의 머리와 연관된 기준 프레임 내에 배치하는 단계를 포함한다.
- [0016] 유리하게, 배치하는 단계 이후에, 적어도 하나의 측정된 표적 위치 및/또는 기준 응시 방향에 따라, 개인의 시각적 거동의 매개변수를 추정하는 단계가 실시된다.
- [0017] 따라서, 본 발명에 따른 방법에 의해서, 자연적 조건 하에서 개인의 시각적 거동을 테스트할 수 있고 개인의 정확한 시각적 거동의 매개변수를 결정할 수 있다.
- [0018] 또한, 이러한 매개변수는 임의의 프레임과 독립적으로 결정될 수 있고 그에 따라 매개변수는 추후에 재사용될 수 있다.
- [0019] 이하는 본 발명에 따른 결정 방법의 다른 비제한적이고 유리한 특징이다:
- [0020] - 기준 응시 방향은 시각적 테스트의 과정에서의 개인의 평균 응시 방향이고;

- [0021] - 기준 응시 방향은, 개인이 자연적인 자세에 있을 때, 먼 표적의 관찰 방향에 상응하며;
- [0022] - 요청하는 단계에서, 개인은 여러 표적 위치를 연속적으로 관찰하고;
- [0023] - 개인의 응시 방향은 시각적 테스트의 과정 중에 개인의 머리와 연관된 기준 프레임 내에서 결정되고, 이어서 그러한 표적 위치의 좌표가 개인의 머리와 연관된 기준 프레임 내에서 결정되며, 기준 응시 방향은 개인의 좌측 눈 또는 우측 눈의 회전 중심, 또는 회전 중심의 무게중심(barycentre)을 개인의 머리와 연관된 기준 프레임 내의 표적 위치에 연결시키는 직선인 것으로 정의되고;
- [0024] - 개인의 응시 방향은 시각적 테스트의 과정 중에 개인의 머리와 연관된 기준 프레임 내에서 결정되고, 그러한 표적 위치의 좌표가 개인의 머리와 연관된 기준 프레임 내에서 결정되며, 이어서 개인의 머리와 연관된 기준 프레임 내의 표적 위치의 무게중심은 전술한 좌표를 기초로 결정되며, 기준 응시 방향은 개인의 좌측 눈 또는 우측 눈의 회전 중심, 또는 회전 중심의 무게중심을 개인의 머리와 연관된 기준 프레임 내의 표적 위치의 무게중심에 연결시키는 직선으로서 정의되고;
- [0025] - 개인의 머리와 연관된 기준 프레임의 원점은 개인의 우측 눈 또는 좌측 눈의 회전 중심 또는 회전 중심의 무게중심 중 하나이며;
- [0026] - 개인의 머리와 연관된 기준 프레임은 개인의 일차적인 응시 방향에 평행한 제1 축, 수평이고 제1 축에 수직인 제2 축, 및 제1 축에 그리고 제2 축에 수직인 제3 축을 포함하고;
- [0027] - 결정 방법은, 서로에 대한 상대적인 배치가 표적 위치의 상대적인 배치와 동일한 이론적 표적 위치들을 기준 응시 방향에 대해서 배치하는 부가적인 단계를 포함하고;
- [0028] - 부가적인 배치 단계 중에, 이론적 표적 위치는, 이론적 표적 위치의 무게중심이 기준 응시 방향 상에 위치되도록, 배치되고;
- [0029] - 시각적 테스트 중에, 표적 위치는 디스플레이 표면 상에 배치되고, 그리고, 배치 단계 중에, 디스플레이 표면의 평균 배향에 따라, 기준 응시 방향에 대해서 배향된 더미(dummy) 디스플레이 표면이 시각적 테스트 중에 결정되고, 측정된 표적 위치는 시각적 테스트 과정에서의 개인의 응시 방향과 더미 디스플레이 표면의 교차부로서 결정되고;
- [0030] - 추정 단계 중에, 이론적 표적 위치 및 측정된 표적 위치가 비교되고, 개인의 시각적 거동의 매개변수가 그로부터 추정되며;
- [0031] - 추정 단계 중에, 더미 표면의 선호 방향에 따라 이론적 표적 위치와 측정된 표적 위치 사이의 차이가 결정되고, 개인의 시각적 거동 매개변수가 그로부터 추정되며;
- [0032] - 추정 단계 중에, 시각적 거동 매개변수는 이론적 표적 위치와 측정된 표적 위치 사이의 차이의 통계적 프로세싱에 따라 결정되고;
- [0033] - 측정 단계 중에, 각각의 표적 위치를 관찰하는 개인의 머리의 일부의 적어도 하나의 화상이 화상 캡처 장치에 의해서 캡처되고, 적어도 하나의 화상은, 개인이 관찰하는 표적 위치의, 화상 캡처 장치에 연관된 기준 프레임 내에서 표현된, 좌표와 관련하여 저장되고, 화상 캡처 장치에 연관된 기준 프레임 내의 개인의 머리와 연관된 기준 프레임의 좌표 또는 개인의 머리와 연관된 기준 프레임 내의 개인의 응시 방향의 좌표는 적어도 하나의 캡처된 화상 및 관찰된 표적 위치의 관련된 좌표를 기초로 결정되고;
- [0034] - 개인의 각각의 응시 방향은, 한편으로, 개인의 우측 눈 또는 좌측 눈의 회전 중심 또는 회전 중심의 무게중심 중 하나를 통과하는, 그리고 다른 한편으로, 측정 순간에서 개인이 관찰하는 표적 위치를 통과하는 직선으로서 정의되며;
- [0035] - 개인이 실시하는 시각적 테스트는 문자를 판독하는 상황에서 개인의 시각적 거동을 테스트하도록 의도된 근거리 시력에서의 시각적 과제를 포함하고;
- [0036] - 표적 위치는 실질적으로 평행한 적어도 2개의 라인 또는 2개의 컬럼(column)으로 정렬되고, 시간의 경과 중에 연속적으로 개인이 관찰하는 표적 위치는, 판독 중에 개인의 응시의 변위를 재현하도록 의도된 시각적 추적을 위한 프로토콜을 정의한다.
- [0037] 본 발명은 또한, 이전에 결정된 시각적 거동 매개변수를 이용하여, 개인의 시력을 교정하기 위한 안과 렌즈를 설계하는 광학적 방법을 제공한다.

- [0038] 하나의 바람직한 실시예에서, 개인이 선택한 프레임 내에 장착되도록 의도된 시력-교정 안과 렌즈, 시각적 거동 매개변수를 결정하기 위한 방법의 추정 단계 중에 이하의 하위단계가 실행된다:
- [0039] - 프레임 또는 안과 렌즈와 관련된 표면 또는 라인의 상대적인 위치가 개인의 머리와 연관된 기준 프레임 내에서 결정되는 하위 단계,
- [0040] - 표적 위치에 상응하는 개인의 각각의 응시 방향에 대해서, 전술한 표면 또는 라인과의 이러한 교차점의 맵을 구축하기 위해서, 이러한 응시 방향과 전술한 표면 또는 라인 사이의 교차부가 결정되는 하위 단계,
- [0041] - 구하고자 하는 광학적 설계 매개변수를 이러한 맵으로부터 추정하는 하위단계.
- [0042] 본 발명은 마지막으로 전술한 결정 방법을 실시하는데 특히 적합한 테스트 디바이스를 제공한다.
- [0043] 본 발명에 따라, 테스트 디바이스는:
- [0044] - 적어도 2개의 실질적으로 평행한 라인들 또는 컬럼들을 따라 정렬된 복수의 표적 위치에서 적어도 하나의 시각적으로 현저한 표적을 디스플레이하기에 적합한 능동 디스플레이,
- [0045] - 표적 위치가, 시간 경과 중에, 판독 중의 개인의 응시의 변위를 재현하기 위해서 시각적 추적을 위한 프로토콜을 형성하도록 프로그래밍된, 디스플레이를 위한 제어 유닛, 및
- [0046] - 디스플레이에 의해서 디스플레이되는 표적을 관찰하는 개인의 머리의 화상의 캡처를 격발(trigger)하기 위해서 디스플레이와 동기 방식으로 제어 유닛에 의해서 구동되는 화상 캡처 장치로서, 각각의 캡처된 화상이 미리 결정된 표적 위치에 상응하는, 화상 캡처 장치를 포함한다.
- [0047] 비제한적인 예로서 주어진, 첨부된 도면과 관련된 이하의 설명은 본 발명의 요지 및 본 발명이 어떻게 구현되는지를 명확하게 설명할 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0048] 도 1은 본 발명에 따른 테스트 디바이스를 손으로 잡고 있는 개인의 개략도이다.
- 도 2는 시각적 추적 프로토콜에 따라 이동하는 시각적 표적이 디스플레이되는 도 1의 테스트 디바이스의 단부도이다.
- 도 3은 개인의 헤드의 그리고 이러한 헤드와 관련된 여러 평면의 개략도이다.
- 도 4는 개인의 머리와 연관된 기준 프레임을 나타낸다.
- 도 5는, 디스플레이된 표적 및 프로토콜의 최종 위치에서 표적을 바라보는 개인의 머리와 연관된 기준 프레임과 함께, 도 1의 테스트 디바이스의 디스플레이를 나타낸다.
- 도 6 및 도 7은 판독 프로토콜의 과정에서 개인의 머리와 연관된 벤치마크(benchmark) 내의 표적의 측정된 위치의 예를 나타낸다.
- 도 8은 개인의 머리와 연관된 벤치마크 내의 기준 응시 방향 및 이론적 표적 위치에 대한 더미 디스플레이 표면을 도시하는 기본도이다.
- 도 9는, 개인의 머리와 연관된 벤치마크 내에서, 디스플레이 표면 상의 이론적 표적 위치 및 이러한 벤치마크에서 측정된 표적 위치를 나타낸다.
- 도 10은 이론적 표적 위치와 측정된 표적 위치 사이의 차이의 계산을 도시하는 그래프이다.
- 도 11은 이론적 표적 위치와 측정된 표적 위치 사이의 차이를 이론적 표적 위치에 따라 나타내는 곡선이다.
- 도 12 및 도 13은 바라보는 표적이 도 2의 프로토콜의 표적일 때의 개인의 시각적 거동의 매개변수의 계산을 도시하는 곡선이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0049] 전제로서, 여러 도면 내에 표시된 여러 실시예의 동일한 또는 유사한 요소가 동일한 참조 부호에 의해서 인용될 것이고 매번 설명되지는 않을 것임을 주목하여야 할 것이다.
- [0050] 또한, 이하의 개시 내용에서, "상단부" (또는 "상부") 및 "하단부" (또는 "하부")라는 용어는 테스트 디바이스

를 이용하는 개인과 관련하여 사용될 것이고, 상단부는 개인의 머리를 향해서 회전된 측면을 나타내고, 하단부는 개인의 발을 향해서 회전된 측면을 나타낸다는 것을 또한 주목할 수 있을 것이다.

- [0051] 유사하게, "전방"이라는 용어는 개인을 향해서 회전된 측면을 나타낼 것이고, "후방"이라는 용어는 전방 측면에 반대되는 측면을 나타낸다.
- [0052] 도 1에서, 시각적 거동을 테스트 하고자 하는 개인(1)이 표시되어 있다.
- [0053] 이를 위해서, 개인(1)은, 그의 손(2) 내에서, 주어진 조건 하에서 이러한 시각적 거동을 결정하도록 의도된 본 발명에 따른 테스트 디바이스(10)를 유지한다.
- [0054] 보다 특히, 여기에서, 일반적인 방식으로 개인(1)의 근거리 시력을, 그리고 특히 개인이 판독 상황에 있을 때 개인이 취하는 시각적 거동을 분석하기 위해서 테스트 디바이스(10)를 이용하는 것이 요구된다.
- [0055] 근거리 시력이 70 센티미터(cm) 미만의 개인(1)의 눈(3)과 테스트 디바이스(10) 사이의 관찰 거리(DO)(도 1 참조)에 상응하는 것이 고려될 것이다.
- [0056] 다른 실시예에서, 중간 시력(40 cm 내지 4 미터 사이에 놓인 DO) 또는 원거리 시력(4 m 초과 DO)이 본 발명에 따른 테스트 디바이스에 의해서 테스트될 수 있다.
- [0057] 테스트 디바이스(10)는:
- [0058] - 적어도 2개의 실질적으로 평행한 라인들 또는 컬럼들을 따라 정렬된 복수의 표적 위치(30)에서 시각적으로 현저한 표적(20)을 디스플레이하는 능동 디스플레이(11), 및
- [0059] - 표적 위치(30)가, 시간 경과 중에, 판독 중의 개인의 응시의 변위를 재현하기 위해서 시각적 추적을 위한 프로토콜을 형성하도록 프로그래밍된, 디스플레이(11)를 위한 제어 유닛(미도시)을 포함한다(도 1 및 도 2 참조).
- [0060] 테스트 디바이스의 디스플레이(11)는, 시각적 테스트의 각각의 순간에, 하나의 표적 또는 몇 개의 표적을 동시에 디스플레이할 수 있다. 그 둘 모두의 경우에, 시각적으로 현저한 표적은, 개인의 눈길을 끌기에 적합하고 시각적 테스트의 과정 중에 개인이 따르게(follow) 될 표적이다.
- [0061] 몇 개의 표적이 디스플레이(11)에 의해서 디스플레이될 때, 시각적으로 현저한 표적은, 예를 들어, 상이한 색채 또는 형상(둥근 형상, 정사각형 형상, 별 모양, ...)의, 또는 다른 것보다 크거나 작은 크기의 더 빛나는 또는 더 대비되는 표적일 수 있거나, 다른 것들은 깜박이지 않는데 반하여 깜박이는 표적일 수 있다. 디스플레이에 의해서 디스플레이되는 여러 표적은 또한 표시자의 세트를 포함할 수 있거나 회색 도트의 격자(grid of grey dots)를 형성할 수 있다.
- [0062] 디스플레이(11)가 단일 표적(20) 만을 디스플레이하는 실시예에서(도 2의 경우), 단일 표적은 디스플레이(11) 상에서 복수의 표적 위치(30)를 취할 수 있다. 시각적 테스트의 과정 중에 표적(20)이 하나의 표적 위치(30)로부터 다른 표적 위치(30)로 순차적으로 이동된다는 의미에서, 이러한 표적 위치(30)는 "가변적"이다. 그럼에도 불구하고, 이러한 실시예에서 표적(20)에 의해서 연속적으로 취해진 표적 위치(30)의 시퀀스가 2개의 동일한 표적 위치(30)를 포함할 수 있다는 것을 주목할 수 있을 것이다. 달리 말해서, 표적(20)의 시각적 테스트의 과정 중에, 이전에 이미 취해졌던 표적 위치(30)로 복귀될 수 있다.
- [0063] 표적의 하나가 시각적으로 현저한, 몇 개의 표적을 디스플레이가 디스플레이하는 실시예에서, 표적의 디스플레이 위치는 시간 경과 중에 가변적일 수 있으나, 어떠한 경우에도, 시각적으로 현저한 표적은, 개인(1)에게 특별한 응시 방향의 연속을 부여하기 위한 방식으로 표적 위치의 시퀀스에 따라 이동하는 표적이다.
- [0064] 본 설명에서, "시각적 추적 프로토콜"은 개인(1)에 의해서 실행되는 시각적 테스트의 과정 중에 시각적으로 현저한 표적(20)의 디스플레이 시퀀스를 의미할 것이다.
- [0065] 달리 말해서, 시각적 추적 프로토콜은 시각적으로 현저한 표적(20)이 취하는 표적 위치(30)의, 시간에 걸친, 연속에 상응한다. 이로 인해서, 프로토콜은, 표적(20)이 취하는 특별한 표적 위치(30)와 각각 연관된 복수의 회망하는 특별한 방향을 연속적으로 응시하는 개인(1)에게 부여된다. 이러한 방식으로, 이러한 표적(20)의 표적 위치(30)를 아는 경우에, 특정 조건 하에서, 시각적 테스트 중에 개인(1)의 응시 방향에 관한 정보로 되돌아 갈 수 있다.
- [0066] 후속 설명에서, 표적(20)의 표적 위치(30)와 연관된 개인(1)의 "응시 방향"은:

- [0067] - 개인(1)의 우측 눈의 또는 좌측 눈의 회전 중심 또는 회전 중심의 무게중심 중 하나; 및
- [0068] - 개인(1)이 이러한 표적 위치(30)를 가지는 표적(20)을 관찰할 때, 표적 위치(30)를 통과하는 직선의 방향을 의미할 것이다.
- [0069] 도 2에 도시된 바와 같이, 여기에서 테스트 디바이스(10)는 디지털 태블릿의 형태를 갖는다. 이러한 디지털 태블릿은 테스트 디바이스(10)의 디스플레이(11)를 구성하는 화면을 포함한다. 디지털 태블릿은 또한 화면을 둘러싸는 하우징(12)을 포함한다. 테스트 디바이스(10)의 제어 유닛은, 그 일부에 대해서, 하우징(12) 내측에 수용되는 태블릿의 화면(11)을 위한 디스플레이 제어기에 상응한다.
- [0070] 테스트 디바이스(10)는 또한, 디스플레이(11)에 의해서 디스플레이되는 표적(20)을 관찰하는 개인(1)의 머리(4)의 화상의 캡처를 격발하기 위해서 디스플레이(11)와 동기 방식으로 제어 유닛에 의해서 구동되는 화상 캡처 장치(13)를 포함하고, 각각의 캡처된 화상은 미리 결정된 표적 위치(30)에 상응한다.
- [0071] 바람직하게, 여기에서 태블릿(10)에 통합된 전방 카메라(13)가 테스트 디바이스의 화상 캡처 장치로서 이용된다. 이러한 전방 카메라(13)는 개인(1)이 실시하는 시각적 테스트 중에 항상 개인(1)에 대면하고 바라보는 장점을 나타낸다.
- [0072] 다른 실시예에서, 디스플레이와 분리되고 별개인 화상 캡처 장치를 이용하는 것이 제공될 수 있다.
- [0073] 여기에서, 표적(20)은 태블릿의 화면 상에서 디스플레이되는 빛나는 디스크를 포함하고, 그러한 표적의 크기는, 시각적 테스트의 조건 하에서, 개인(1)이 볼 수 있기에 충분하다. 여기에서, 판독 조건 및 근거리 시력($DO < 70$ cm)에서, 표적(20)은 5 밀리미터 초과와 특성 크기(예를 들어, 직경)를 갖는다.
- [0074] 유리한 방식으로, 70 cm에서 0.1 단위 초과와 시력(an acuity of greater than 0.1 tenths)으로 볼 수 있는 방식으로, 표적(20)의 특성 크기가 결정된다.
- [0075] 변형예로서, 표적은, 규칙적인 또는 다른, 기하형태적 패턴을 포함할 수 있다. 이는 바람직하게, 개인이 이해할 수 있는 임의의 기록 시스템에 의해서 이용되는 기호를 배제한, 임의의 패턴을 수반한다. 특히, 시각적으로 현저한 표적은 개인에 대한 의미를 가지지 않는다. 예를 들어, 표적은 개인이 이해할 수 있는 단어가 아니다.
- [0076] 테스트 디바이스(10)에 의해서 실시되고 여기에서 개인(1)에 의한 문자의 판독을 시뮬레이트하기 위한 시각적 추적 프로토콜을 이제 도 2를 참조하여 설명할 것이다.
- [0077] 유리한 방식으로, 테스트 디바이스(10)에 의해서 실시되는 시각적 추적 프로토콜에 따른 표적의 디스플레이는, 개인(1)이 실제로 문자를 판독하는 경우에 개인(1)이 취할 수 있는 것과 동일한 체계에 따라 이러한 표적(20)을 추적하는 것에 의해서 개인이 그의 눈(3)을 이동시키도록 의도된, 개인(1)에 대한 시각적 자극을 구성한다.
- [0078] 달리 설명하면, 디스플레이(11) 상의 시각적으로 현저한 표적(20)의 디스플레이는, 개인(1)이 그의 응시로 하나의 표적 위치(30)로부터 다른 표적 위치까지 표적(20)을 따를 때, 개인(1)의 응시 방향이, 문자를 판독할 때 이러한 개인(1)이 취할 수 있는 응시 방향과 전체적으로 유사한 연속적인 응시 방향을 나타내는 방식으로, 제어된다.
- [0079] 시각적으로 현저한 표적(20)이 연속적으로 취하는 표적 위치(30)의 시퀀스는 바람직하게, 특성에 따라 및/또는 개인의 판독/기록 선호 사항에 따라, 기준 문자 및/또는 판독 모델의 함수로서 미리 결정된다.
- [0080] 예를 들어, 시퀀스는, 복수의 이용 가능한 실제 문자들로부터의 기준 문자를 선택하도록 그리고 그 기준 문자를 큰 소리로 읽도록 개인이 요청 받는 보정 동작의 과정 중에, 다른 장치로 사전에 미리 결정될 수 있다. 이어서, 판독 속력은 표적의 디스플레이 위치의 결정을 위한 매개변수로서의 역할을 할 수 있다.
- [0081] 시퀀스는 또한, 개인이 작성한 설문지에 후속되는, 개인이 선언한 판독 레벨의 함수로서 또는 개인의 연령의 함수로서 미리 결정될 수 있다.
- [0082] 또한, 평균 속력으로 훈련 실행을 하는 것, 평균 속력이 너무 빨랐는지 또는 충분히 빠르지 않았는지를 개인에게 문의하는 것, 그리고 개인의 응답에 따라 속력을 조정하는 것을 생각할 수 있다.
- [0083] 먼저, 개인에 의한 문자의 판독이 3개의 구분된 동작: 고정, 눈의 빠른 동작(saccade) 및 반대되는 눈의 빠른 동작을 포함하는 판독 체계에 따라 자연스럽게 이루어지는지가 관찰될 것이다.
- [0084] 고정 중에, 개인은, 개인의 판독 프로세스에 있는 단어, 다시 말해서 개인의 응시가 고정되는 단어를 해독한다.

- [0085] 눈의 빠른 동작 중에, 변위 페이즈(displacement phase)에 상응하여, 다시 말해서 하나의 단어의 판독으로부터 후속 단어로의 이동에 상응하여, 개인의 눈이 신속히 이동되어 하나의 고정으로부터 다른 고정으로 이동한다.
- [0086] 이러한 눈의 빠른 동작은 시각적 전장(span), 다시 말해서 주어진 고정에서 해독 가능한 부호(글자, 심볼, 표의 문자, 등)의 수와 관련된다. 눈의 빠른 동작은 독자가 문자의 모든 부호를 해독할 수 있게 한다.
- [0087] 눈의 빠른 동작은 일반적으로 문자의 판독 방향으로 발생된다. 그럼에도 불구하고, 눈은 또한 하나의 고정으로부터 다른 고정으로 이동하기 위해서 판독 방향에 반대되는 방향으로 매우 신속한 "반대되는 눈의 빠른 동작"을 실시한다. 이러한 이동은 동안 근육(oculomotor muscle)의 오류에 의해서 또는 문구의 불량 판독 및 이해에 의해서 유도된다.
- [0088] 테스트 디바이스(10)의 장점 중 하나는, 개인의 판독 체계에 가능한 한 근접할 수 있는 시각적 추적 프로토콜을 제안한다는 것이다.
- [0089] 그에 따라, 테스트 디바이스(10)는 문자의 판독을 단순히 시뮬레이트할 수 있게 하고, 근거리 시력으로 판독하기 위해서 취할 수 있는 자세에 근접한 자연스러운 자세를 취하게 될 상황에 개인을 위치시킬 수 있게 한다.
- [0090] 그에 따라, 이러한 조건 하에서의 개인의 시각적 거동의 결정이 더 정밀하게 제공되고, 안과 렌즈의 광학적 설계가 개인의 시각적 요구를 충족시키도록, 개인을 위한 안과 렌즈의 광학적 설계가 개선될 수 있다.
- [0091] 바람직하게, 표적(20)의 표적 위치(30)는 적어도 2개의 실질적으로 평행한 라인들을 따라 정렬된다. 더 정확하게, 도면에 도시된 예시적인 실시예에서, 표적(20)의 연속적인 표적 위치(30)가 5개의 라인(L1, L2, L3, L4, L5)(도 2 참조)과 정렬되도록, 디스플레이(11)를 위한 제어 유닛이 프로그래밍된다.
- [0092] 대안적으로, 표적의 표적 위치는 적어도 2개의 컬럼을 따라 정렬될 수 있다.
- [0093] 일반적으로, 표적(20)의 표적 위치(30)는, 특히 개인(1)에 대해서 실질적으로 수평 또는 수직인, 임의 방향의 평행 라인들을 정의할 수 있다.
- [0094] 다시 바람직하게, 각각의 라인 또는 대안적으로 각각의 컬럼은 표적의 적어도 3개의 정렬된 위치를 포함한다(도 2의 라인(L5)에 대한 위치(35, 36, 37, 38, 39)의 경우).
- [0095] 시각적인 추적 프로토콜이 착용자에 의한 판독을 가장 잘 나타내도록, 기록 시스템에 따라 판독하는 동안 개인의 응시의 변위를 재현하기 위해서, 주어진 기록 시스템에 의해서 정의되는 판독 궤도와 일치되는 판독 궤도를 설명하도록 시각적 추적 프로토콜이 유리하게 제공된다.
- [0096] 판독 궤도는 여기에서, 개인(1)이 시각적으로 현저한 표적(20)이 취하는 표적 위치(30)의 시퀀스를 응시할 때, 개인(1)의 응시 방향에 의해서 스캐닝되는, 디스플레이(11)의 레벨에서의, 경로로서 정의될 수 있다.
- [0097] 개인이 취하는 판독 체계는 자연적인 것에 또는 문자의 특정 성질에 관련될 뿐만 아니라, 각각의 기록 유형의 특정 특징에 관련된다.
- [0098] 여러 유형의 기록이 기능적 방식(알파벳, 음절 또는 로고(logographic) 기록)으로 그리고 방향적 방식(기록 및/또는 판독의 수평 및 수직 방향)으로 분류될 수 있다는 것을 더 주목하여야 할 것이다.
- [0099] 그에 따라, 가시적인 추적 프로토콜의 선호되는 수직(SV) 및 수평(SH) 이동 방향(도 2 참조)을 저장하도록 제어 유닛이 테스트 디바이스 내에 제공된다.
- [0100] 이러한 선호되는 수직 및 수평 이동 방향은, 개인의 특성에 따라, 그리고 특히 주어진 기록 시스템에 따라 문자를 판독할 수 있는 개인의 능력에 따라, 미리 결정된다.
- [0101] 예를 들어, 테스트 디바이스가, 우측으로부터 좌측으로 그리고 상단부로부터 하단부로 판독하는 프랑스인에 의해서 이용될 때, 제어 유닛에 의해서 저장된 수평 이동 방향은 화면(11)의 좌측으로부터 화면(11)의 우측으로 진행되는 이동 방향이고, 제어 유닛에 의해서 저장된 수직 이동 방향은 화면(11)의 상단부로부터 화면(11)의 하단부로 진행되는 이동 방향이다.
- [0102] 따라서, 바람직한 실시예에서, 표적(20)의 표적 위치(30)가 따라서 정렬되는 실질적으로 평행한 라인(L1, L2, L3, L4, L5)은 실질적으로 수평으로 연장되고, 시각적 추적 프로토콜의 이동 방향은 최상단부로부터 최하단부까지 연속적으로 취해지는 모든 라인에 대해서, 좌측으로부터 우측까지(또는 아라비아어 또는 히브리어와 같은 우측에서-좌측으로의 기록의 경우에 우측에서 좌측까지), 동일하다.

- [0103] 동일한 방식으로, 테스트 디바이스가, 상단부로부터 하단부로 그리고 우측으로부터 좌측으로 판독하는 몽고인에 의해서 이용될 때, 제어 유닛에 의해서 저장된 수직 이동 방향은 화면의 상단부로부터 화면의 하단부로 진행되는 이동 방향이고, 제어 유닛에 의해서 저장된 수평 이동 방향은 화면의 우측으로부터 화면의 좌측으로 진행되는 이동 방향이다.
- [0104] 따라서, 이러한 기록 시스템에 적합한 실시예에서, 표적의 미리 결정된 위치가 따라서 정렬되는 실질적으로 평행한 라인은 실질적으로 수직으로 연장되고, 시각적 추적 프로토콜의 이동 방향은 우측으로부터 좌측까지 연속적으로 취해지는 모든 라인에 대해서, 상단부로부터 하단부까지 또는 하단부로부터 상단부까지, 동일하다.
- [0105] 유리한 방식으로, 테스트 디바이스(10)의 제어 유닛은 근거리 또는 원거리 데이터베이스 내에 기록된 복수의 시각적 추적 프로토콜 중에서 시각적 추적 프로토콜을 선택할 수 있게 허용하도록 프로그래밍되고, 여기에서 이동 방향은, 그러한 이동 방향이 상응하는, 시각적 추적 프로토콜과 관련하여 기록된다.
- [0106] 따라서, 개인은, 개인 고유의 판독 및/또는 기록 특성에 따라, 그에게 맞는 시각적 프로토콜을 선택할 수 있고, 그에 따라 시각적 테스트를 실행하는 동안 개인은 자연적인 판독-유사 조건 하에 있게 된다. 이어서, 개인의 근거리 시력의 이용을 가장 잘 나타내는 자세를 회복하도록 개인의 판독 메커니즘 및 전략이 실시되는 것이 확실하다.
- [0107] 고정, 눈의 빠른 동작 및 반대되는 눈의 빠른 동작으로, 전술한 것과 같은 판독 체계를 재현하기 위해서, 선호되는 시각적 추적 프로토콜에 따라 표적(20)을 디스플레이하도록 디스플레이(11)의 제어 유닛이 제공된다.
- [0108] 따라서, 제어 유닛은, 시각적 추적 프로토콜의 각각의 표적 위치(30)에서, 표적(20)이 미리 결정된 지속 시간 동안 디스플레이할 필요가 있다. 이는, 개인(1)이 그의 응시를 표적(20)에 고정하도록 강제되고, 그에 따라 개인(1)의 판독 궤도 내의 표적 위치(30)에서의 고정에 상응하는 방식으로, 표적(20)이 화면 상에서 고정적으로 디스플레이되어 유지된다는 것을 의미한다.
- [0109] 유리한 방식으로, 표적(20)은 미리 결정된 지속 시간 동안 고정되고, 다시 말해서, 판독 궤적의 후속 표적 위치까지의 이동 전까지, 이러한 미리 결정된 지속 시간 동안 표적(20)의 표적 위치(30)는 변화되지 않는다.
- [0110] 바람직하게, 이러한 미리 결정된 지속 시간은 50 밀리초 내지 1 초이고, 그에 따라 전형적으로 표준 고정 시간에 상응한다.
- [0111] 미리 결정된 지속 시간은 또한 판독 궤적의 과정 중에 변경될 수 있고, 이는, 실제 판독 중에 단어에 대한 개인(1)의 응시의 고정이 단어(크기, 길이)에 그리고 이러한 단어의 이해 레벨(잘 알지 못하거나 알지 못하는 단어, 거의 해독 불가능한 단어 또는 부호, 부적절한 철자의 단어, 등)에 의존할 수 있다는 사실을 설명한다.
- [0112] 또한 유리한 방식으로, 제어 유닛이 시각적 추적 프로토콜의 2개의 연속적인 표적 위치(예를 들어, 도 2의 표적 위치(31, 32) 참조) 내의 표적(20)의 디스플레이들 사이에 미리 결정된 지연(lag)을 부여하도록 제공된다.
- [0113] 이러한 방식으로, 테스트 디바이스(10)에 의해서, 개인(1)의 판독 궤적을 따라 존재하는 눈의 빠른 동작 또는 반대되는 눈의 빠른 동작을 시뮬레이트할 수 있다. 앞서와 같이, 제어 유닛이 시각적 추적 프로토콜의 과정 중에 미리 결정된 지연을 변경하도록 제공될 수 있다.
- [0114] 이는, 개인(1)의 판독 속력이 문자의 판독 과정 중에 변경될 수 있다는 사실이 가능하게 할 수 있다.
- [0115] 이는 또한, 예를 들어, 개인(1)의 응시 방향의 변경이 더 중요한 경우에, 도 2의 표적 위치(33)로부터 표적 위치(34)까지, 라인으로의 복귀가 더 많은 시간을 필요로 하는 경우와 같이, 개인(1)의 응시 방향이 하나의 라인으로부터 다른 라인으로 이동되는 경우를 생각할 수 있게 한다.
- [0116] 이어서, 미리 결정된 지연 중에 표적에 대한 2가지 경우를 제공할 수 있다.
- [0117] 일 실시예에서, 미리 결정된 지연 동안 표적이 보이지 않도록 제공될 수 있다. 이는, 표적(20)이 위치(31)로부터 후속 위치(32)로 "점프(jump)"하는(점프가 점선 화살표(40)로 표시되어 있다) 도 2의 표적 위치(31 및 32)의 경우에 상응한다. 이러한 실시예는, 문자 판독 중에 단어로부터 단어로 점프하는 개인의 응시를 가능하게 할 수 있다.
- [0118] 대안적인 실시예에서, 표적이 미리 결정된 지연 중에 보여지게 하는 것 그리고 시각적 추적 프로토콜의 2개의 상응하는 연속적인 표적 위치들 사이에서, 하나의 표적 위치로부터 다른 표적 위치로 이동하는 것이 제공될 수 있다. 이는, 표적이 보여질 수 있게 유지되면서 이동되는(이동은 점선 화살표(49)에 의해서 표시되어 있다), 표

적 위치(35 및 36)의 경우에 상응한다.

- [0119] 유리한 방식으로, 본 발명의 테스트 디바이스(10)에서, 시각적 추적 프로토콜의 2개의 연속적인 표적 위치(37, 38, 39)가 10 센티미터 미만의 거리(EM1, EM2)만큼 분리될 것을 제어 유닛이 요구한다. 이러한 방식에서, 시각적 테스트 중에, 개인(1)은, 관독 조건에서 일반적인 경우와 같이, 그의 응시 방향의 변경이 너무 크지 않을 것을 요청 받지 않는다.
- [0120] 바람직하게, 시각적 추적 프로토콜의 2개의 연속적인 표적 위치(37, 38, 39)를 분리하는 거리(EM1, EM2)가 시각적 추적 프로토콜을 따라서 변경될 것을 요구하는 제어 유닛이 제공된다. 이는, 주어진 기록 시스템을 위해서 단어의 평균 전장의 함수로서 디스플레이되는 표적들(20) 사이의 차이를 적응시킬 수 있게 한다.
- [0121] 다른 실시예에서, 시각적 추적 프로토콜의 2개의 연속적인 표적 위치들에서의 표적(20)의 디스플레이가, 10번 중 적어도 6번, 수평 및/또는 수직의, 선호하는 이동 방향을 따르도록, 제어 유닛이 프로그래밍된다. 이는 도 2에 도시되어 있고, 도 2에서는, 선호되는 수평 이동 방향(SH)과 같이 좌측으로부터 우측으로 진행되지 않고 우측으로부터 좌측으로 진행되는, 점선 화살표(43, 45, 48)에 의해서 표시된, 시각적 추적 프로토콜에서 이동 방향이 표시되어 있다.
- [0122] 그에 따라, 이러한 것으로 인해서, 개인(1)이 문자를 관독하는 동안, 이전에 설명된 반대되는 눈의 빠른 동작을 시뮬레이트할 수 있다. 사실상, 여기에서 10번 중 4번에서, 2개의 연속적인 표적 위치들(30) 사이에서 응시 표적(20)을 따르는 개인(1)의 눈(3)의 이동은 선호되는 이동 방향에 반대되는 방향으로 발생된다.
- [0123] 앞서서 구체적으로 설명한 눈의 빠른 동작 운동에서와 같이, 표적(20)은, 하나의 위치로부터 다른 위치로의 점프에 의해서(비가시적 표적), 또는 하나의 위치로부터 다른 위치로의 이동(가시적 표적)에 의해서, 선호되는 이동 방향에 반대되는 이동 방향으로, 하나의 표적 위치로부터 후속 표적 위치로 이동될 수 있다.
- [0124] 이제, 개인(1)의 적어도 하나의 시각적 거동 매개변수를 결정하기 위한 방법을 도 3 내지 도 13을 참조하여 설명할 것이며, 이러한 방법은 이러한 방법의 실시예 특히 적합한 전술한 테스트 디바이스를 이용한다.
- [0125] 본 발명에 따라, 결정 방법은 이하의 단계를 포함한다:
- [0126] - 개인이 적어도 하나의 표적 위치를 관찰하는 과정을 가지는 시각적 테스트를 개인이 실시하도록, 개인에게 요청하는 단계,
- [0127] - 시각적 테스트의 과정에서 개인의 적어도 하나의 응시 방향을 나타내는 데이터를 측정하는 단계,
- [0128] - 측정된 표시 데이터에 따라, 기준 응시 방향을 결정하는 단계,
- [0129] - 기준 응시 방향과 관련하여, 시각적 테스트의 과정 중에 측정된 개인의 응시 방향을 나타내는 데이터에 따라 결정된 적어도 하나의 측정된 표적 위치를 배치하는 단계.
- [0130] 유리하게, 배치하는 단계 이후에, 적어도 하나의 측정된 표적 위치에 따라, 개인의 시각적 거동 매개변수를 추정하는 단계가 실행된다.
- [0131] 실제로, 태블릿(10), 또는 근거리 또는 원거리 컴퓨터는 이하에서 설명되는 전술한 단계를 성취하도록 프로그래밍된다.
- [0132] 바람직하게, 결정 방법의 요청 단계에서, 개인(1)은 여러 표적 위치(30)를 연속적으로 관찰한다.
- [0133] 그에 따라, 개인(1)은, 도 2를 참조하여 전술한 바와 같은 선택된 시각적 추적 프로토콜의 미리 결정된 표적 위치(30)의 시퀀스에 따라 시각적으로 현저한 표적(20)을 디스플레이하는 태블릿(10)의 화면(11)을 관찰하도록 요청 받는다.
- [0134] 제1 변형 실시예에 따라, 결정 방법은 이하의 중간 단계를 포함한다:
- [0135] - 개인의 응시 방향이, 시각적 테스트의 과정 중에, 개인의 머리와 연관된 기준 프레임 내에서 결정되는 단계,
- [0136] - 표적 위치의 좌표가 개인의 머리와 연관된 기준 프레임 내에서 결정되는 단계, 그리고
- [0137] - 개인의 머리와 연관된 기준 프레임 내의 표적 위치의 무게중심이 좌표를 기초로 결정되는 단계, 및
- [0138] - 기준 응시 방향이, 개인의 좌측 눈 또는 우측 눈의 회전 중심, 또는 회전 중심의 무게중심을 개인의 머리와 연관된 기준 프레임 내의 표적 위치의 무게중심에 연결하는 직선으로서 정의되는 단계.

- [0139] 벤치마크가 개인(1)의 머리(4)와 연관됨에 따라, 예를 들어, "일차적인 응시 벤치마크" 또는 "기준 프레임 CR 0"로 지칭되는 벤치마크를 선택할 수 있고, 개인(1)의 머리(4)는 고정 위치 및 배향을 나타내고, 고정 위치 및 배향으로, 원점 및 3개의 관련되지 않은 축을 가지는, 바람직하게 직교 함수계인(orthonormal), 기준 프레임과 연관된다.
- [0140] 도 3 및 도 4는 이러한 기준 프레임 CRO가 어떻게 구축되는지를 도시한다.
- [0141] 특히, 도 3에서, 개인(1)의, 우측 및 좌측(OD, OG)의, 2개의 눈의 수직 이등분선을 통과하는 수직 평면인, 개인(1)의 머리(4)의 시상면(sagittal plane)에 상응하는 수직 평면(PV)이 표시되어 있다.
- [0142] 눈(OD, OG)의 이러한 수직 이등분선은, 우측 눈(OD)의 회전 중심(이하에서 CROD로 지칭됨) 및 좌측 눈(OG)의 회전 중심(이하에서 CROG로 지칭됨)에 의해서 형성되는 단편의 중심을 통과하고 개인(1)의 머리(4)의 프랑크푸르트(Frankfurt) 평면에 평행한 축이다.
- [0143] 개인의 머리의 프랑크푸르트 평면은 개인(1)의 낮은 궤도 지점 및 개인(1)의 일부를 통과하는 평면으로서 정의되고, 그러한 부분은 이점(tragion of the ear)에 상응하는 두개골의 이도(auditory canal)의 가장 높은 지점이다. 프랑크푸르트 평면의 결정을 위해서, 개인이, 최소로 노력하는, 기립 위치에 있는 것이 고려된다. 이러한 위치는 자연적인 자세에 상응하고, 이하에서 "일차적인 응시 자세"로 표시된다.
- [0144] 이어서, 이러한 자연적인 위치에서, 개인의 응시 방향은 일차적인 응시 방향이고, 다시 말해서 개인은 직선적으로 앞쪽을 응시한다. 이어서, 프랑크푸르트 평면은 일반적으로 수평이다.
- [0145] 개인(1)의 눈(OD, OG)의 회전 중심(CROD, CROG)을 포함하는 평면(PH)을 더 정의한다(도 3 참조).
- [0146] 여기에서 설명되는 특별한 예에서, 이러한 평면(PH)은 개인(1)의 머리(4)의 프랑크푸르트 평면에 평행하고 그에 따라 수평이다. 개인(1)의 일차적인 응시 자세를 기초로, 다시 말해서 프랑크푸르트 평면의 배향을 알고 있는 것을 기초로, 그리고 개인(1)의 눈(OD, OG)의 회전 중심(CROD, CROG)을 기초로, 이하를 선택하는 것에 의해서, 이하에서 R_{CRO} 로 지칭되는, 개인(1)의 머리(4)와 연관된 기준 프레임(CRO)을 구축할 수 있다:
- [0147] - 개인(1)의 우측 눈(OD)의 또는 좌측 눈(OG)의 회전 중심(CROD, CROG), 또는 이러한 회전 중심(CROD, CROG)의 무게중심 중 하나인 원점;
- [0148] - 개인(1)의 일차적인 응시 방향에 평행한 제1 축;
- [0149] - 수평이고 제1 축에 수직인 제2 축, 및
- [0150] - 제1 축 및 제2 축에 수직인 제3 축.
- [0151] 설명된 예시적인 실시예에서, 기준 프레임(R_{CRO})의 원점은, 개인(1)의 우측 눈(OD)의 회전 중심(CROD) 및 좌측 눈(OG)의 회전 중심(CROG)이 결합되는 단편의 중앙부 내에 위치되는 지점이 되게 선택된다. 달리 설명하면, 이하에서 "시클롭(cyclop) CRO"으로 표시되고 CROc를 참조하는, 이러한 원점은 개인(1)의 눈(OD, OG)의 회전 중심(CROD, CROG)의 동-무게중심(isobarycentre)에 상응한다.
- [0152] 기준 프레임(R_{CRO})의 3개의 축(X_h , Y_h , Z_h)이 또한 도 4에 표시되어 있다.
- [0153] 축(X_h)(제2 축)은 시클롭(CRO, CROc)을 통과하고, 여기에서, 좌측 회전 중심(CROG)으로부터 우측 회전 중심(CROD)까지 배향된다. 축(X_h)은 여기에서 수평인데, 이는 그러한 축이 프랑크푸르트 평면에 평행한 수평 평면(PH) 내에 포함되기 때문이다. 반대 배향이 또한 가능하다.
- [0154] 축(Z_h)(제1 축)은, 개인(1)이 자연적인 위치에 있을 때, 다시 말해서 일차적인 응시 자세에 있을 때, 일차적인 응시 방향에 평행하다. 여기에서 설명되는 특별한 경우에, 축(Z_h)은 개인(1)의 머리(4)의 수직 평면(PV) 내에 위치되고 프랑크푸르트 평면에 평행하다. 개인의 머리가 요(yaw) 각도를 나타내는 다른 경우에, 이러한 축(Z_h)은 수직 평면 내에 위치되지 않을 수 있다. 여기에서 이러한 축(Z_h)은 개인(1)의 머리(4)로부터 멀어지는 방향으로(후방을 향해서) 연장된다.
- [0155] 축(Y_h)(제3 축)은, 그 일부가, 개인(1)의 머리(4)의 수직 시상면(PV) 내에서 연장되고 프랑크푸르트 평면에 수직이다. 그에 따라, 축(Y_h)은 축(X_h)에 그리고 축(Z_h)에 사실상 수직이다. 그 축은, 기준 프레임(R_{CRO})이 우측이

되도록, 여기에서 상향 배향된다.

- [0156] 기준 프레임(R_{CRO})은 개인(1)의 머리(4)와 연관된다는 것, 그에 따라 기준 프레임(R_{CRO})은 개인(1)의 머리(4)와 함께 이동된다는 것을 주목하여야 할 것이고, 이러한 기준 프레임(R_{CRO})의 위치 및 배향은, 개인(1)의 머리(4)의 이동에 따라, 개인(1)의 머리(4)와 연관되지 않을 수 있는, 절대 프레임 또는 기준 프레임(예를 들어, 개인이 시각적 테스트를 실시하는 실내와 연관된 기준 프레임)과 관련하여 변화된다.
- [0157] 회전 중심(CROD, CROG)의 위치를 결정하는 것이 자체적으로 공지된 것이고 예를 들어, 동일한 영문 문헌이 US 2010/0128220인, 문헌 FR 2914173에서 기술된 원리에 따라 실행될 수 있다는 것을 주목할 수 있을 것이다.
- [0158] 회전 중심(CROD, CROG)의 이러한 결정 중에, 개인(1)은, 그의 머리(4)에서, 머리(4)에 체결된, 태깅 시스템(tagging system)(계량형 벤치마크)을, 또는 개인(1)의 머리(4)의 화상 캡처 중에 검출될 수 있는 태깅 요소(마커)를 포함하는 "클립"을 착용한다.
- [0159] 요약하면, 개인(1)의 머리(4)의 적어도 2개의 화상이 화상 캡처 장치에 의해서 캡처된다:
- [0160] - 화상 캡처 장치가 안면 상에 배치되어 있고 먼 거리를 앞쪽으로 직선적으로 응시하는 동안(일차적인 응시 자세), 개인이 화상 캡처 장치를 응시할 때의 제1 화상, 및
- [0161] - 화상 캡처 장치가 4분의 3 위치에 있는 동안(while being positioned three-quarters-on) 개인이 화상 캡처 장치를 응시할 때의 제2 화상.
- [0162] 2개의 캡처된 화상의 프로세싱(문헌 FR 2914173 참조)을 기초로, 회전 중심(CROD, CROG)의 위치가 태깅 시스템에 연관된 벤치마크 내에서 추정된다.
- [0163] 이어서, 2개의 이전에 결정된 회전 중심(CROD, CROG)의 동-무계중심인, "시클롭" 회전 중심을 결정할 수 있다.
- [0164] 일차적인 응시 자세의 결정을 위해서, 회전 중심(CROD, CROG)의 위치가 안면 상에서 캡처된 제1 화상과 함께 재사용된다. 일차적인 응시 자세의 결정 중에, 태블릿(10)의 경사에 대한 보상이 또한 제공될 수 있다.
- [0165] 도 5에서, 3개의 주 축(X_h , Y_h , Z_h)을 가지는 개인(1)의 머리(4)와 연관된 기준 프레임(R_{CRO})뿐만 아니라, 여기에서 시각적 추적 프로토콜의 마지막 표적 위치 상에 배치된, 표적(20)에 시클롭(CRO)을 결합하는 응시 방향(DR)이 표시되었다.
- [0166] 또한, 이러한 도 5에서, 개인(1)의 우측 눈(OD) 및 좌측 눈(OG)에 대한 응시 방향에 상응하는, 각각 DRD 및 DRG로 인용된, 응시 방향이 표시되어 있다.
- [0167] 개인(1)의 머리(4)와 연관된 기준 프레임, 여기에서 기준 프레임(R_{CRO})이 일단 선택되면, 태블릿(10)의 화면(11) 상에서 관찰되는 표적(20)의 각각의 표적 위치(30)에 대해서, 이러한 기준 프레임(R_{CRO}) 내의 이러한 표적 위치의 좌표를 결정할 수 있다.
- [0168] 이를 위해서, 결정 방법의 측정 단계 중에:
- [0169] - 각각의 표적 위치(30)를 관찰하는 개인(1)의 머리(4)의 일부의 화상이 테스트 디바이스(10)의, 개인(1)의 머리(4)를 향해서 회전된, 전방 카메라(13)에 의해서 캡처되고, 각각의 표적 위치(30)는 전방 카메라(13)에 연관된 기준 프레임 내에서 미리 결정될 수 있고,
- [0170] - 이러한 화상은 개인(1)이 관찰하는 표적 위치(30)의, 전방 카메라(13)에 연관된 이러한 기준 프레임 내에서 표현된, 좌표와 관련하여 저장되고, 그리고
- [0171] - 화상 캡처 장치(13)와 연관된 기준 프레임 내의 개인(1)의 머리(4)와 연관된 기준 프레임(R_{CRO})의 좌표 또는 개인(1)의 머리(4)와 연관된 기준 프레임(R_{CRO}) 내의 개인(1)의 응시 방향(DR)의 좌표가 캡처된 화상을 기초로 그리고 관찰된 표적 위치(30)의 관련된 좌표를 기초로 결정된다.
- [0172] 전방 카메라(13)와 연관된 기준 프레임은 예를 들어 원점으로서 화면(11)의 상단부 좌측 모서리(90)를 그리고 축으로서 화면(11)의 라인 및 컬럼을 따라서 지향된 2개의 서로 수직인 축(91, 92)을 가지는 화면(11)의 기준 프레임(R_{SCR})일 수 있다(예를 들어, 도 5 참조).
- [0173] 유리하게, 전방 카메라(13)는 개인(1)의 머리(4)의 화상 캡처를 격발하고, 캡처는, 표적(20)이 화면(11) 상의

시각적 추적 프로토콜의 미리 결정된 표적 위치(30)에서 디스플레이되는 순간과 관련하여 오프셋된다. 이러한 오프셋은 영일 수 있거나, 바람직하게 작고, 예를 들어 200 밀리초 미만이다. 이는, 화면(11) 상의 표적(20)의 위치(30)의 변화 중에 개인(1)의 눈(3)의 반응 시간 및 변위 시간을 고려할 수 있게 한다.

- [0174] 변형예에 따라, 전방 카메라는 또한 예를 들어 초당 20장의 화상의 속도로 연속적인 비디오 시퀀스를 실행할 수 있고, 상응하는 표적 위치에서 표적을 디스플레이하는 동안 개인의 시각적 거동에 관한 최적의 정보를 제공하는 최적의 화상을 비디오 시퀀스로부터 추출할 수 있다.
- [0175] 그에 따라, 태블릿(10)의 전방 카메라(13)에 의해서 캡처된 각각의 화상은 시각적으로 현저한 표적(20)의 미리 결정된 표적 위치(30)에 상응하고, 화상 캡처 장치(13)와 연관된 기준 프레임(R_{SCR}) 내의 그러한 표적의 위치(30)는 완벽하게 알려져 있다.
- [0176] 화상 캡처 장치(13)와 연관된 기준 프레임 내의 개인(1)의 머리(4)와 연관된 기준 프레임(R_{CRO})의 좌표 또는 개인(1)의 머리(4)와 연관된 기준 프레임(R_{CRO}) 내의 개인(1)의 응시 방향(DR)의 좌표를 결정하기 위해서, 예를 들어 태블릿(10)의 프로세서로 구성되고, 개인(1)의 머리(4)의 캡처된 화상 내에서 개인의 머리(4) 상에서 개인(1)이 착용한 클립의 마커를 검출하는, 태블릿(10)의 화상을 프로세스하기 위한 수단이 제공된다.
- [0177] 이어서, 예를 들어 문헌 US 2010/0128220에서 설명된 방법을 이용하는 것에 의해서, 전방 카메라(13)와 연관된 기준 프레임(R_{SCR}) 내의 클립의 위치 및 배향이 각각의 캡처된 화상에 대해서, 다시 말해서 시각적 추적 프로토콜의 표적(20)의 각각의 표적 위치(30)에 대해서 결정된다.
- [0178] 클립에 대한 개인(1)의 눈의 회전 중심(CROD, CROG)의 위치가 알려져 있고, 개인(1)의 머리(4)와 연관된 기준 프레임(R_{CRO})의 위치(공간 좌표) 및 배향(각도 좌표)이 또한 클립과 관련하여 알려진다.
- [0179] 이는 도 5에 더 도시되어 있고, 도 5에서 기준 프레임(R_{CRO})은 시클롭 회전 중심(CRO_c)(회전 중심(CROD, CROG)의 동-무계중심)에서의 그 원점 및 그 축(X_h , Y_h , Z_h)으로 표시되어 있다.
- [0180] 따라서, 기준 프레임의 변화를 통해서, 시각적 추적 프로토콜의 표적(20)의 각각의 표적 위치(30)에 대해서, 태블릿(10)의 전방 카메라(13)와 연관된 기준 프레임(R_{SCR}) 내에서 개인(1)의 머리(4)와 연관된 기준 프레임(R_{CRO})의 위치 및 배향을 결정할 수 있다.
- [0181] 시각적 추적 프로토콜의 표적(20)의 각각의 표적 위치(30)에 대해서, 개인(1)의 머리(4)와 연관된 벤치마크(R_{CRO}) 내의 개인(1)의 응시 방향(DR)을 또한 결정할 수 있고, 이러한 응시 방향(DR)은 여기에서 개인(1)의 머리(4)와 연관된 기준 프레임(R_{CRO})의 원점인, 시클롭 회전 중심(CRO_c)을 표적(20)과 결합시킨다.
- [0182] 마지막으로, 개인(1)의 머리(4)의 위치 및 배향 또는 응시 방향(DR)을 기초로, 개인(1)의 머리(4)와 연관된 기준 프레임(R_{CRO}) 내의 표적(20)의 표적 위치(30)를 재-표현할 수 있다.
- [0183] 개인(1)의 머리(4)와 연관된 기준 프레임(R_{CRO}) 내의 이러한 표적 위치(30)는 시각적 추적 프로토콜 중에 개인(1)의 측정된 응시 방향(DR)을 나타내는 데이터이다.
- [0184] 본 발명에 따라, 기준 응시 방향은, 측정 단계 이후에, 측정을 나타내는 이러한 데이터에 따라, 결정된다.
- [0185] 특정 실시예에서, 기준 응시 방향은, 개인이 자연적인 자세에 있을 때, 먼 표적(먼 시력)의 개인의 관찰 방향에 상응한다.
- [0186] 바람직한 실시예에서, 기준 응시 방향은 시각적 테스트의 과정에서의 개인(1)의 평균 응시 방향이다.
- [0187] 도 6 및 도 7에서 제공된 바와 같이, 이하에서 DR_m 으로 인용되는 이러한 평균 응시 방향은 바람직하게 시클롭(CRO , CRO_c)을 표적 위치(30)의 무계중심(71)과 연결하는 직선이 되도록 선택된다.
- [0188] 변형예로서, 평균 응시 방향은 우측 회전 중심(CROD) 또는 좌측 회전 중심(CROG)을 기초로 정의될 수 있다.
- [0189] 추가적인 변형예로서, 평균 응시 방향은 여기에서, 개인의 좌측 눈 또는 우측 눈의 회전 중심, 또는 회전 중심의 무계중심을 개인의 머리와 연관된 기준 프레임 내의 표적 위치에 연결하는 직선이 되도록 선택된다.
- [0190] 개인(1)의 머리(4)의 위치 및 배향이 화상 캡처 장치(13)와 연관된 기준 프레임(R_{SCR})과 관련하여 시각적 테스트

프로토콜의 과정 중에 변화된다는 사실뿐만 아니라, 개인(1)이 시각적 테스트의 과정 중에 태블릿(10)의 위치 및 배향을 수정한다는 사실과 관련하여, 개인(1)의 머리(4)와 연관된 기준 프레임(R_{CRO}) 내의 표적(20)의 표적 위치(30)는 개인(1)의 시각적 거동, 특히 문자를 판독하는 동안 개인이 그의 눈(3)을 이동시키려는 경향을 명확화한다는 것이 이해된다.

[0191] 사실상, 개인(1)이 그의 응시 방향(DR)을 크게 수정하면서 시각적 추적 프로토콜을 따르는 경우에, 개인(1)의 머리(4)와 연관된 기준 프레임(R_{CRO}) 내의 표적(20)의 표적 위치(30)는 전방 카메라(13)와 연관된 기준 프레임(R_{SCR}) 내의 표적(20)의 표적 위치(30)와 비교적 유사한 방식으로 배열된다. 이러한 경우가 도 6에 도시되어 있다.

[0192] 역으로, 개인(1)이 준(quasi) 고정 응시 방향(DR)을 유지하면서 시각적 추적 프로토콜을 따른다면, 개인(1)의 머리(4)와 연관된 기준 프레임(R_{CRO}) 내의 표적(20)의 표적 위치들(30)이 함께 그룹화된다. 이러한 경우가 도 7에 도시되어 있다.

[0193] 본 발명의 결정 방법은, 태블릿(10)의 화면(11) 상에 배치된 표적(20)의 표적 위치(30)를 개인(1)이 따를 때 시각적 테스트의 과정 중에 측정된 개인(1)의 응시 방향(DR)을 기초로 결정된 측정된 표적 위치(50)(도 8 참조)를, 기준 응시 방향(DR_m)과 관련하여, 배치하는 단계를 더 포함한다.

[0194] 바람직하게, 이러한 배치 단계 중에, 기준 응시 방향(DR_m)과 관련하여, 시각적 테스트 중에 화면(11)의 평균 배향에 따라 배향된 더미 디스플레이 표면(111)이 또한 결정된다.

[0195] 평균 배향은 예를 들어, 시각적 테스트 과정 중에 개인(1)이 그의 손들(2) 사이에서 태블릿(10)을 유지하는 경사 및/또는 피치의 평균 각도를 고려할 수 있다.

[0196] 도 8에 도시된 바와 같이, 측정된 표적 위치(50)(도 8에서 심볼"●")는 또한, 배치 단계 중에, 시각적 테스트 과정 중에 개인(1)의 응시 방향(DR)과 더미 디스플레이 표면(111)의 교차부로서 결정된다.

[0197] 달리 설명하면, 측정된 표적 위치(50)는, 이러한 표적 위치(30)와 관련된 응시 방향(DR)을 따라, 표적 위치(30)의 투사체(projection)에 상응한다.

[0198] 바람직한 실시예에서, 결정 방법은 부가적인 배치 단계를 포함한다.

[0199] 이러한 부가적인 배치 단계 중에, 서로에 대한 상대적인 배치가 태블릿(10)의 디스플레이 표면(11)(화면) 상의 표적 위치(30)의 상대적인 배치와 동일한 이론적 표적 위치들(60)(도 8에서 심볼"+")은 기준 응시 방향, 여기에서 평균 응시 방향(DR_m)과 관련하여 배치된다.

[0200] 바람직하게, 이러한 이론적 표적 위치(60)는, 그 무게중심(62)이 기준 응시 방향(DR_m) 상에 놓이도록, 배치된다.

[0201] 따라서, 전술한 배치 단계의 완료 시에, 개인(1)의 머리(4)와 연관된 기준 프레임(R_{CRO}) 내의, 측정된 표적 위치(50)의 좌표 및 이론적 표적 위치(60)의 좌표가 더미 디스플레이 표면(111) 상에서 결정된다. 이러한 것이 도면 중에서 도 9에 도시되어 있다.

[0202] 시각적 추적 프로토콜 중의 개인(1)의 시각적 거동 매개변수는 측정된 표적 위치(50)로부터 그리고 이론적 표적 위치(60)로부터 추정될 수 있다.

[0203] 사실상, 개인(1)의 머리(4)와 연관된 기준 프레임(R_{CRO}) 내의 표적 위치(30)의 무게중심(이후에, "근거리 시력 거동"에 대한 NVB으로 인용됨)의 위치(좌표)에 상응하는 제1 시각적 거동 매개변수를 이미 결정할 수 있다. 이러한 무게중심(NVB)은 특히 시각적 테스트 중에 개인(1)의 평균 응시 방향(DR_m)(전술한 내용 참조)을 명확화한다.

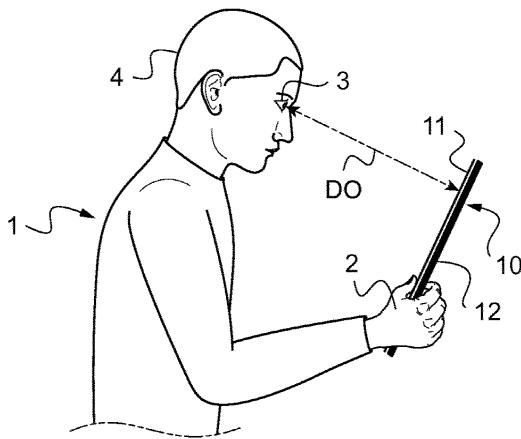
[0204] 또한, 도 6 및 도 7을 참조하여 전술한 바와 같이, 더미 디스플레이 표면(111) 상의 분포가 화면(11) 상의 표적 위치(30)의 분포에 의해서 고정된, 이론적 표적점(60)에 대한 측정된 표적 위치(50)의 분포(위치 및 확산(spread))는, 판독 과제 중에 개인(1)이 그의 머리(4) 및/또는 그의 눈(3)을 이동시키는 경향을 명확화한다는 것이 이해된다.

- [0205] 따라서, 도 10 내지 도 13과 관련하여 설명되는 다른 실시예에서, 결정 방법의 추정 단계는 바람직하게 개인 (1)의 머리(4)와 연관된 기준 프레임(R_{CR0}) 내의 이론적 표적 위치(60) 및 측정된 표적 위치(50)의 비교를 포함 한다. 이러한 비교는, 개인(1)의 머리(4)와 연관된 기준 프레임(R_{CR0}) 내의 표적 위치(30)의 수직 확전(EV) 및 수평 확전(EH)(도 6 참조)를 나타내는 구하고자 하는 하나 이상의 시각적 거동 매개변수, 특히 개인(1)의 시각 적 거동 매개변수를 추정할 수 있게 한다. 수직 확전(EV), 각각 수평 확전(EH)은, 시각적 과제 중에, 개인(1)이 그의 눈을 하향(또는 상향), 각각 좌측으로부터 우측으로(또는 우측으로부터 좌측으로) 이동시키는 경향을 사실 상 나타낸다.
- [0206] 바람직한 실시예에서, 이러한 비교는 더미 표면(111)의 선호하는 방향에 따른 이론적 표적 위치(60)와 측정된 표적 위치(50) 사이의 차이의 결정을 포함할 수 있다. 이러한 것이 도 10 내지 도 13에 도시되어 있다.
- [0207] 특히, 도 10에서, 화면(11)(실제 디스플레이 표면)의 축(91, 92), 측정된 표적 위치(50)(심볼 "●")뿐만 아니라 상응하는 이론적 표적 위치(60)(심볼 "+")와 동일한 방식으로 배향되고 기준의 기초가 되는(normed) 축(191, 192)이 부여된 더미 디스플레이 표면(111)이 도시되어 있다.
- [0208] 예를 들어 축(192)의 수직 방향을 더미 표면(111)의 선호하는 방향으로 선택할 수 있다.
- [0209] 이어서, 시각적 추적 프로토콜의 동일한 표적 위치(30)에 상응하는 측정된 표적 위치(51) 및 이론적 표적 위치 (61)로 형성된 각각의 쌍에 대해서, 그러한 쌍의 측정된 표적 위치(51)와 이론적 표적 위치(61) 사이에서, 수직 방향을 따른 거리에 상응하는, 여기에서 Δv 로 표기된, 수직 차이가 계산된다.
- [0210] 이어서, 쌍에 상응하는 각각의 표적 위치(30)에 대해서, 실제 디스플레이 표면(11)과 연관된 기준 프레임(R_{SCR}) 내의 모든 수직 차이(Δv)의 세트를 나타낼 수 있다(도 11). 이러한 세트는 도 11의 표면(110)에 의해서 표시되 어 있다.
- [0211] 또한, (도 10의 축(191)을 따른) 선호하는 수평 방향을 선택할 수 있고 수직 차이가 아니라 수평적으로 계산할 수 있다.
- [0212] 유리한 방식으로, 계산된 차이의 통계적인 프로세싱을 실행하여 시각적 거동 매개변수를 결정한다.
- [0213] 이러한 통계 프로세싱은 예를 들어 이하의 동작을 포함할 수 있다:
- [0214] - 수직 차이(Δv)의, 디스플레이 라인 마다의 평균 $\langle \Delta v \rangle$ 을 생성. 이어서, 도 12 및 도 13에 도시된 바와 같은 측정된 곡선(80)이 얻어지고, 평균(Δv)은 컬럼 지수(column index)에 따라 달라진다;
- [0215] - 측정된 곡선(80)과의 차이를 최소화하는 근접 직선(81)을 찾기 위한 선형 회귀 실시.
- [0216] 이러한 근접 직선(81)의 디렉터 계수(director coefficient)는 시각적 테스트 프로토콜 중에 개인(1)의 시각적 거동의 매개변수를 전달한다.
- [0217] 이러한 디렉터 계수는 특히 0과 1 사이에 놓이도록 결정된다. 따라서, 최소 문턱값 및 최대 문턱값이 결정되어, 용이한 사용을 위해서, 계수를 기준 기초화(norm)할 수 있게 한다. 따라서, 비율(디렉터 계수-최소 값/(최대 값 -최소 값)이 재계산된다.
- [0218] 최대 및 최소 값은 미리-기록된 디렉터 계수의 또는 복수의 개인으로부터 획득된 디렉터 계수의 분포로부터 획 득될 수 있다.
- [0219] 구체적으로, 이러한 디렉터 계수가 작을 때(0.17의 계수를 가지는 도 12의 경우), 이는, 측정된 표적 위치(50) 와 이론적 표적 위치(60) 사이의 차이의 평균이 작다는 것을 의미한다. 이는, 시각적 테스트 중에 눈(3)을 많이 움직이는 개인(1)의 시각적 거동에 상응한다.
- [0220] 대조적으로, 이러한 디렉터 계수가 클 때(0.83의 계수를 가지는 도 13의 경우), 이는, 측정된 표적 위치(50)와 이론적 표적 위치(60) 사이의 차이의 평균이 크다는 것을 의미한다. 이는, 시각적 테스트 중에 눈(3)을 거의 움 직이지 않는 개인(1)의 시각적 거동에 상응한다.
- [0221] 계산과 관련하여 구체적으로 전술된, (라인 또는 컬럼 내의) 디렉터 계수의 계산과 관련된, 설명된 방법에 의해 서 결정된 시각적 거동 매개변수, 특히 개인(1)의 머리(4)와 연관된 기준 프레임(R_{CR0}) 내의 표적 위치의 무게중 심에 관한 데이터 그리고 수직-확전(EV) 및 수평-확전(EH) 매개변수(도 6 참조)를 이용하여, 개인(1)의 시력을 교정하기 위한 안과 렌즈를 형성하기 위한 광학적 방법을 실시할 수 있다.

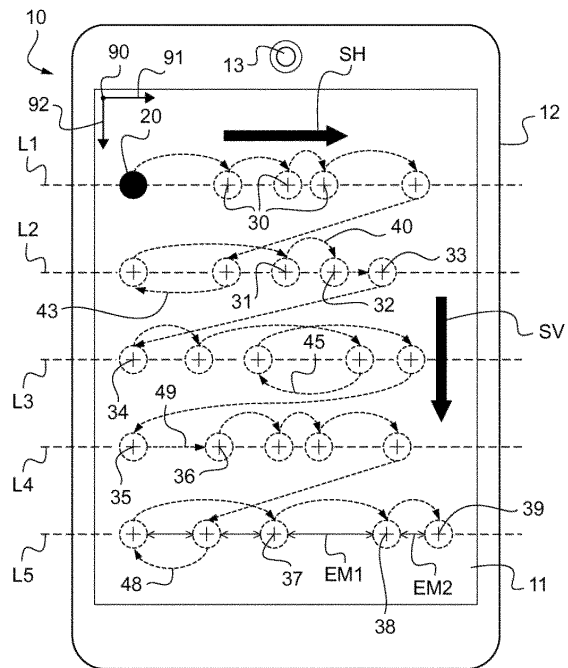
- [0222] 바람직하게, 추정 단계에서, 이하의 하위단계가 실행된다:
- [0223] - 개인이 선택한 그리고 안과 렌즈를 구비하는, 또는 안과 렌즈를 가지는 프레임과 관련된 표면 또는 라인의 상대적인 위치가, 개인의 머리와 연관된 기준 프레임 내에서 결정되는 하위단계,
- [0224] - 표적 위치에 상응하는 개인의 각각의 응시 방향에 대해서, 전술한 표면 또는 라인과 이러한 교차점의 맵을 구축하기 위해서, 이러한 응시 방향과 전술한 표면 또는 라인 사이의 교차부가 결정되는 하위 단계,
- [0225] - 구하고자 하는 광학적 설계 매개변수를 이러한 맵으로부터 추정하는 하위단계.
- [0226] 제1 하위단계에서, 안과 렌즈의 평면 또는 프레임의 평균 평면은, 그 6의 자유도를 통해서, 개인(1)의 머리(4)와 연관된 기준 프레임(R_{CR0}) 내에, 바람직하게 배치된다. 예를 들어, 프레임이 개인(1)의 머리(4)의 모델 상에 배치되는 가상의 피팅(virtual fitting) 문제일 수 있다. 이는, 예를 들어, 프레임을 개인(1)의 머리(4)의 모델 상에 가상적으로 피팅하는 것에 의한 배치일 수 있다.

도면

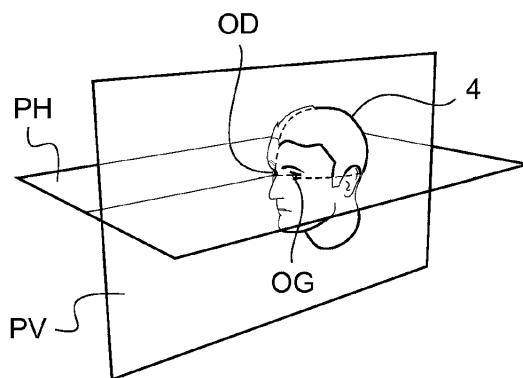
도면1



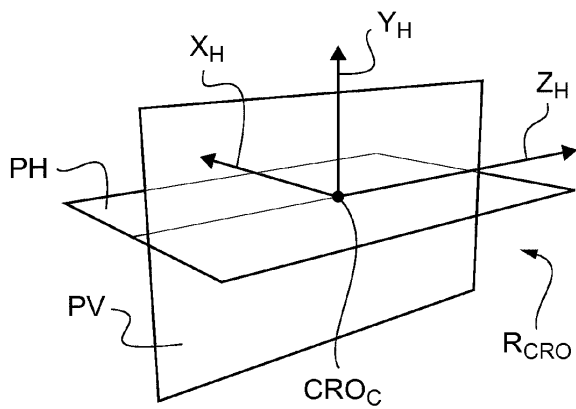
도면2



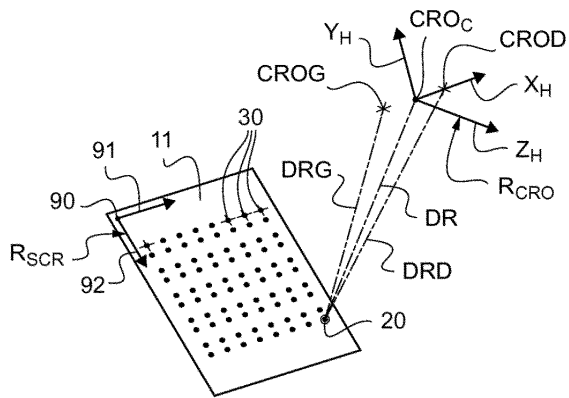
도면3



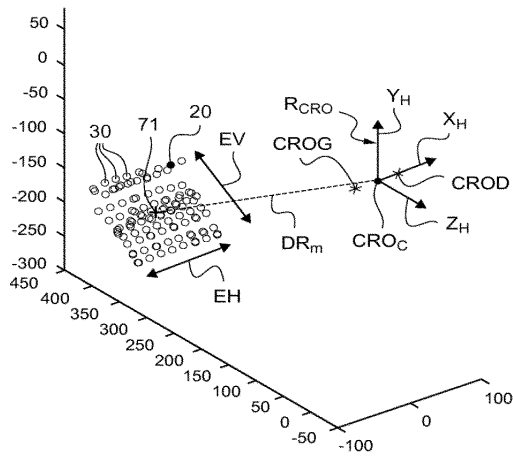
도면4



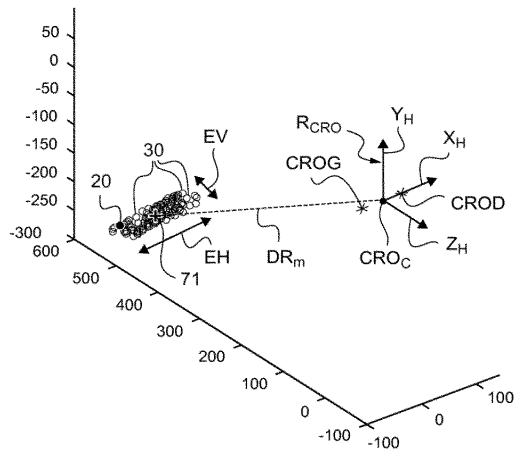
도면5



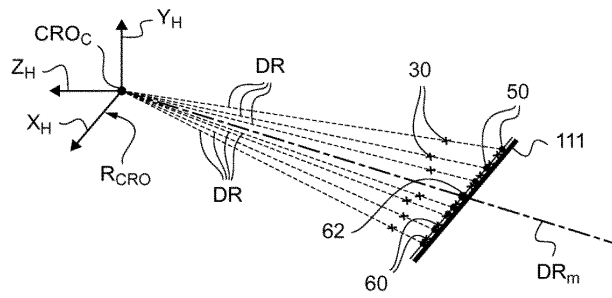
도면6



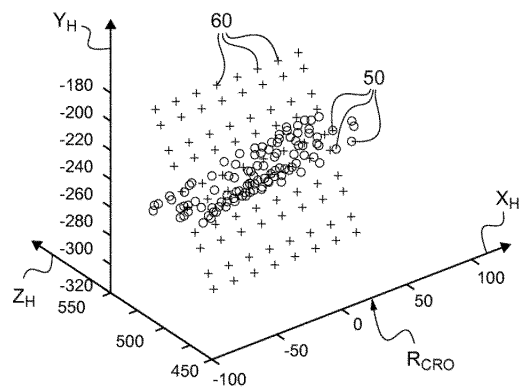
도면7



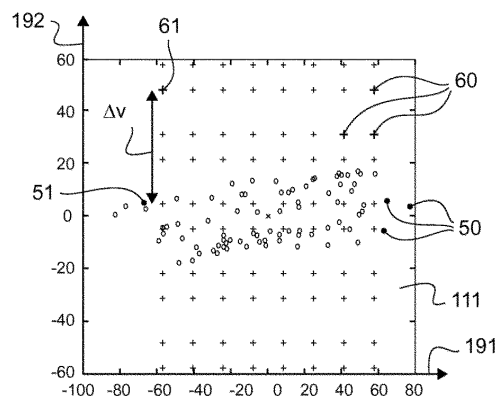
도면8



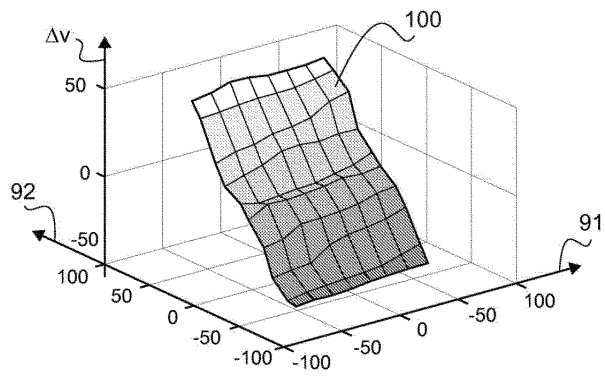
도면9



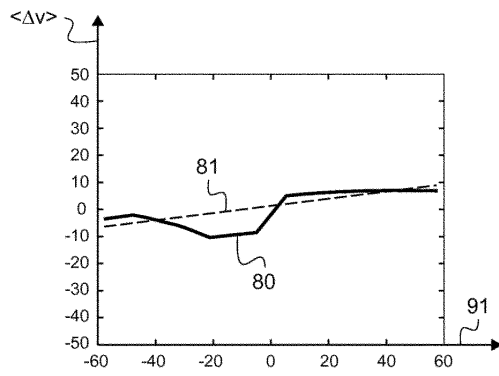
도면10



도면11



도면12



도면13

