



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0092417
(43) 공개일자 2013년08월20일

- | | |
|--|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 3/12 (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2012-7030262</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2011년04월26일
심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2012년11월19일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/GB2011/050818</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2011/135348
국제공개일자 2011년11월03일</p> <p>(30) 우선권주장
1007046.4 2010년04월28일 영국(GB)</p> | <p>(71) 출원인
옵투스 피엘씨
영국 파이프 던펌린 퀸즈페리 로드 카네기 비즈니스 캠퍼스 퀸즈페리 하우스 (우: 케이와이11 8지알)</p> <p>(72) 발명자
툼슨, 마르틴
영국 이에이치14 5에스이 로디언 커리 스튜어트 크레스센트 8</p> <p>스완, 데렉
영국 케이와이11 8지알 로디언 피페 피텐벰 뷰포트 플레이스 18
(뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
특허법인 남앤드남</p> |
|--|---|

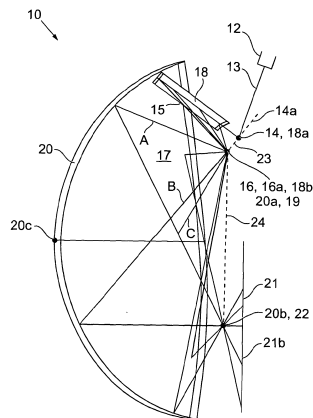
전체 청구항 수 : 총 32 항

(54) 발명의 명칭 **스캐닝 김안경들에 관한 개선들**

(57) 요약

본 발명은 눈의 망막을 스캐닝하기 위한 스캐닝 김안경과 눈의 망막을 스캐닝하기 위한 방법을 제공한다. 김안경(10)은 시준된 광의 소스(12), 제 1 스캐닝 엘리먼트(14), 제 2 스캐닝 엘리먼트(16) 그리고 2개의 포커스들(18a, 18b)을 갖는 스캔 릴레이 디바이스(18)를 포함한다. 시준된 광의 소스(12), 제 1 및 제 2 스캐닝 엘리먼트들(14, 16) 그리고 스캔 릴레이 디바이스(18)는 또렷한 점광원(19)으로부터 2차원의 시준된 광 스캔(21)을 제공하기 위해 조합한다. 스캐닝 김안경(10)은 스캔 전송 디바이스(20)를 더 포함하며, 여기서 스캔 전송 디바이스(20)는 2개의 포커스들(20a, 20b)과 적어도 하나의 꼭짓점(20c)을 가지며 또렷한 점광원(19)은 스캔 전송 디바이스(20)의 제 1 포커스(20a)에서 제공되고 스캔 전송 디바이스(20)의 제 2 포커스(20b)에서 눈(22)은 원근조정되며, 그리고 여기서 스캔 전송 디바이스(20)는 또렷한 점광원(19)으로부터 2차원의 시준된 광 스캔(21)을 눈(22)으로 전달한다. 스캔 릴레이 디바이스(18)의 2개의 포커스들(18a, 18b)과 스캔 전송 디바이스(20)의 2개의 포커스들(20a, 20b)은 제 1 평면을 규정하고, 스캔 전송 디바이스(20)의 2개의 포커스들(20a, 20b)과 적어도 하나의 꼭짓점(20c)은 제 2 평면을 규정하며, 그리고 제 1 및 제 2 평면들은 실질적으로 평행이다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

그레이, 단

영국 케이와이11 8지알 피페 던펌린 카네기 캠퍼스
엔터프라이즈 퀸즈페리 하우스 옵토스 피엘씨 (내)

웬버튼, 스티븐

영국 케이와이8 5에이와이 레벤 아단 9

특허청구의 범위

청구항 1

눈의 망막을 스캐닝하기 위한 스캐닝 검안경(scanning ophthalmoscope)으로서,

시준된 광(collimated light)의 소스;

제 1 스캐닝 엘리먼트;

제 2 스캐닝 엘리먼트; 및

2개의 포커스들(foci)을 갖는 스캔 릴레이(relay) 디바이스

를 포함하며, 또렷한(apparent) 점광원(point source)으로부터 2차원의 시준된 광 스캔을 제공하기 위해 상기 시준된 광의 소스, 상기 제 1 및 제 2 스캐닝 엘리먼트들, 및 상기 스캔 릴레이 디바이스를 조합하며; 그리고

상기 스캐닝 검안경은 스캔 전송 디바이스를 더 포함하고, 여기서 상기 스캔 전송 디바이스는 2개의 포커스들과 적어도 하나의 꼭짓점을 가지며, 상기 또렷한 점광원은 상기 스캔 전송 디바이스의 제 1 포커스에서 제공되고 상기 스캔 전송 디바이스의 제 2 포커스에서 눈이 원근조정(accommodate)되며, 그리고 상기 스캔 전송 디바이스는 상기 또렷한 점광원으로부터 상기 2차원의 시준된 광 스캔을 상기 눈으로 전송하고, 그리고

상기 스캔 릴레이 디바이스의 상기 2개의 포커스들 및 상기 스캔 전송 디바이스의 상기 2개의 포커스들은 제 1 평면을 규정하고, 상기 스캔 전송 디바이스의 상기 2개의 포커스들 및 상기 적어도 하나의 꼭짓점은 제 2 평면을 규정하며, 상기 제 1 및 제 2 평면들은 실질적으로 평행한, 눈의 망막을 스캐닝하기 위한 스캐닝 검안경.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 스캐닝 엘리먼트들의 회전축들은 실질적으로 직교하는, 눈의 망막을 스캐닝하기 위한 스캐닝 검안경.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 1 스캐닝 엘리먼트의 회전축은 상기 스캔 릴레이 디바이스의 상기 2개의 포커스들을 결합하는 라인에 대해 실질적으로 평행하고, 상기 제 2 스캐닝 엘리먼트의 회전축은 상기 스캔 전송 디바이스의 상기 2개의 포커스들을 결합하는 라인에 대해 실질적으로 직각인, 눈의 망막을 스캐닝하기 위한 스캐닝 검안경.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 1 스캐닝 엘리먼트의 회전축은 상기 스캔 릴레이 디바이스의 상기 2개의 포커스들을 결합하는 라인에 대해 실질적으로 직각이고, 상기 제 2 스캐닝 엘리먼트의 회전축은 상기 스캔 전송 디바이스의 상기 2개의 포커스들을 결합하는 라인에 대해 실질적으로 평행한, 눈의 망막을 스캐닝하기 위한 스캐닝 검안경.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 스캔 릴레이 디바이스는 타원형(elliptical) 미러, 비구면(aspherical) 미러, 타원체(ellipsoidal) 미러, 한 쌍의 파라볼라(parabola) 미러들 그리고 한 쌍의 파라볼로이달(paraboloidal) 미러들로 구성되는 그룹 중 하나를 포함하는, 눈의 망막을 스캐닝하기 위한 스캐닝 검안경.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 스캔 릴레이 디바이스는 적어도 하나의 꼭짓점을 포함하고, 상기 스캔 릴레이 디바이스의 상기 적어도 하나의 꼭짓점 및 상기 2개의 포커스들은 동일 평면 상에 정렬되는(line), 눈의 망막을 스캐닝하기 위한 스캐닝 검안경.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 스캔 전송 디바이스는 타원형 미러, 비구면 미러, 타원체 미러, 한 쌍의 파라볼라 미러들 및 한 쌍의 파라볼로이드 미러들로 구성되는 그룹 중 하나를 포함하는, 눈의 망막을 스캐닝하기 위한 스캐닝 검안경.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 스캔 전송 디바이스는 적어도 하나의 꼭짓점을 포함하고, 상기 스캔 전송 디바이스의 상기 적어도 하나의 꼭짓점 및 상기 2개의 포커스들은 동일 평면 상에 정렬되는, 눈의 망막을 스캐닝하기 위한 스캐닝 검안경.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

제 6 항에 종속할 때, 상기 스캔 릴레이 디바이스의 상기 적어도 하나의 꼭짓점 및 상기 2개의 포커스들에 의해 규정된 상기 평면과 상기 스캔 전송 디바이스의 상기 적어도 하나의 꼭짓점 및 상기 2개의 포커스들에 의해 규정된 상기 평면은 실질적으로 평행한, 눈의 망막을 스캐닝하기 위한 스캐닝 검안경.

청구항 10

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 스캔 릴레이 디바이스의 하나의 포커스들은 상기 스캔 전송 디바이스의 하나의 포커스들과 일치하는, 눈의 망막을 스캐닝하기 위한 스캐닝 검안경.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 스캔 릴레이 디바이스의 상기 제 2 포커스는 상기 스캔 전송 디바이스의 상기 제 1 포커스와 일치하는, 눈의 망막을 스캐닝하기 위한 스캐닝 검안경.

청구항 12

제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 스캐닝 엘리먼트는 상기 스캔 릴레이 디바이스의 제 1 초점(focus point)에 위치되고 상기 제 2 스캐닝 엘리먼트는 상기 스캔 릴레이 디바이스의 제 2 초점에 위치되는, 눈의 망막을 스캐닝하기 위한 스캐닝 검안경.

청구항 13

눈의 망막을 스캐닝하는 방법으로서는,

시준된 광의 소스, 제 1 스캐닝 엘리먼트, 제 2 스캐닝 엘리먼트 및 스캔 릴레이 디바이스를 제공하는 단계 - 상기 스캔 릴레이 디바이스는 2개의 포커스들을 가짐 - ;

또렷한 점광원으로부터 2차원의 시준된 광을 제공하기 위해, 상기 시준된 광의 소스, 상기 제 1 및 제 2 스캐닝 엘리먼트들, 및 상기 스캔 릴레이 디바이스를 조합하여(in combination) 이용하는 단계;

2개의 포커스들 및 적어도 하나의 꼭짓점을 갖는 스캔 전송 디바이스를 제공하는 단계;

상기 스캔 전송 디바이스의 제 1 포커스에서 상기 또렷한 점광원을 제공하고, 상기 스캔 전송 디바이스의 상기 제 2 포커스에서 상기 눈의 원근을 조정하는 단계; 및

상기 또렷한 점광원으로부터 상기 2차원의 시준된 광 스캔을 상기 눈으로 전달하기 위해 상기 스캔 전송 디바이스를 이용하는 단계

를 포함하며, 상기 스캔 릴레이 디바이스의 상기 2개의 포커스들 및 상기 스캔 전송 디바이스의 상기 2개의 포커스들은 제 1 평면을 규정하고, 상기 스캔 전송 디바이스의 상기 2개의 포커스들 및 상기 적어도 하나의 꼭짓점은 제 2 평면을 규정하며, 상기 제 1 및 제 2 평면들은 실질적으로 평행한, 눈의 망막을 스캐닝하는 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 스캐닝 엘리먼트들은 이들의 회전축들이 실질적으로 직교하도록 위치되는, 눈의 망막을 스캐닝하는 방법.

청구항 15

제 13 항 또는 제 14 항에 있어서,

상기 제 1 스캐닝 엘리먼트의 회전축은 상기 스캔 릴레이 디바이스의 상기 2개의 포커스들을 결합하는 라인에 대해 실질적으로 평행하고, 상기 제 2 스캐닝 엘리먼트의 회전축은 상기 스캔 전송 디바이스의 상기 2개의 포커스들을 결합하는 라인에 대해 실질적으로 직각인, 눈의 망막을 스캐닝하는 방법.

청구항 16

제 13 항 또는 제 14 항에 있어서,

상기 제 1 스캐닝 엘리먼트의 회전축은 상기 스캔 릴레이 디바이스의 상기 2개의 포커스들을 결합하는 라인에 대해 실질적으로 직각이고, 상기 제 2 스캐닝 엘리먼트의 회전축은 상기 스캔 전송 디바이스의 상기 2개의 포커스들을 결합하는 라인에 대해 실질적으로 평행한, 눈의 망막을 스캐닝하는 방법.

청구항 17

눈의 망막을 스캐닝하기 위한 스캐닝 검안경으로서,

시준된 광의 소스;

제 1 스캐닝 엘리먼트;

제 2 스캐닝 엘리먼트;

스캔 릴레이 디바이스

를 포함하며, 또렷한 점광원으로부터 2차원의 시준된 광 스캔을 제공하기 위해, 상기 시준된 광의 소스, 상기 제 1 및 제 2 스캐닝 엘리먼트들, 및 상기 스캔 릴레이 디바이스를 조합하며; 그리고

상기 스캐닝 검안경은 스캔 전송 디바이스를 더 포함하고, 상기 스캔 전송 디바이스는 2개의 포커스들을 가지며 상기 또렷한 점광원은 상기 스캔 전송 디바이스의 제 1 포커스에서 제공되고 상기 스캔 전송 디바이스의 제 2 포커스에서 눈이 원근조정되며, 그리고 상기 스캔 전송 디바이스는 상기 또렷한 점광원으로부터 상기 2차원의 시준된 광 스캔을 상기 눈으로 전송하고,

상기 제 2 스캐닝 엘리먼트의 회전축은 상기 스캔 전송 디바이스의 상기 2개의 포커스들을 결합하는 라인에 실질적으로 직각이며, 그리고

상기 또렷한 점광원으로부터 상기 2차원의 시준된 광 스캔의 제공시, 상기 스캔 릴레이 디바이스는 1차원의 시준된 광 스캔을 발생시키며, 그리고 상기 스캔 전송 디바이스의 상기 2개의 포커스들을 결합하는 상기 라인에 의해 발생된 상기 1차원의 시준된 광 스캔에 의해 규정된 평면에 대해 실질적으로 직각인, 눈의 망막을 스캐닝하기 위한 스캐닝 검안경.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 제 1 스캐닝 엘리먼트의 회전축은 상기 스캔 전송 디바이스의 상기 포커스들과 꼭짓점에 의해 규정된 평면

에 대해 실질적으로 평행한, 눈의 망막을 스캐닝하기 위한 스캐닝 검안경.

청구항 19

제 17 항 또는 제 18 항에 있어서,

상기 제 1 스캐닝 엘리먼트의 회전축은 상기 스캔 릴레이 디바이스의 2개의 포커스들을 결합하는 라인에 대해 실질적으로 평행하고, 상기 제 2 스캐닝 엘리먼트의 상기 회전축은 상기 스캔 전송 디바이스의 상기 2개의 포커스들을 결합하는 라인에 대해 실질적으로 직각인, 눈의 망막을 스캐닝하기 위한 스캐닝 검안경.

청구항 20

제 17 항 또는 제 18 항에 있어서,

상기 제 1 스캐닝 엘리먼트의 회전축은 상기 스캔 릴레이 디바이스의 2개의 포커스들을 결합하는 라인에 대해 실질적으로 직각이고, 상기 제 2 스캐닝 엘리먼트의 상기 회전축은 상기 스캔 전송 디바이스의 상기 2개의 포커스들을 결합하는 라인에 대해 실질적으로 평행한, 눈의 망막을 스캐닝하기 위한 스캐닝 검안경.

청구항 21

제 17 항 내지 20 항 중 어느 항에 있어서,

상기 스캔 릴레이 디바이스는 타원형 미러, 비구면 미러, 타원체 미러, 한 쌍의 파라볼라 미러들 및 한 쌍의 파라볼로이달 미러들로 구성되는 그룹 중 하나를 포함하는, 눈의 망막을 스캐닝하기 위한 스캐닝 검안경.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 스캔 릴레이 디바이스는 적어도 하나의 꼭짓점을 포함하고, 상기 스캔 릴레이 디바이스의 상기 적어도 하나의 꼭짓점 및 상기 2개의 포커스들은 상기 동일한 평면 상에 정렬되는(line), 눈의 망막을 스캐닝하기 위한 스캐닝 검안경.

청구항 23

제 17 항 내지 22 항 중 어느 항에 있어서,

상기 스캔 전송 디바이스는 타원형 미러, 비구면 미러, 타원체 미러, 한 쌍의 파라볼라 미러들 및 한 쌍의 파라볼로이달 미러들로 구성되는 그룹 중 하나를 포함하는, 눈의 망막을 스캐닝하기 위한 스캐닝 검안경.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 스캔 전송 디바이스는 적어도 하나의 꼭짓점을 포함하고, 상기 스캔 전송 디바이스의 상기 적어도 하나의 꼭짓점 및 상기 2개의 포커스들은 상기 동일한 평면 상에 정렬되는, 눈의 망막을 스캐닝하기 위한 스캐닝 검안경.

청구항 25

제 24 항에 있어서,

제 22 항에 종속될 때, 상기 스캔 릴레이 디바이스의 상기 적어도 하나의 꼭짓점과 상기 2개의 포커스들에 의해 규정된 상기 평면과 상기 스캔 전송 디바이스의 상기 적어도 하나의 꼭짓점과 상기 2개의 포커스들에 의해 규정된 상기 평면은 실질적으로 평행한, 눈의 망막을 스캐닝하기 위한 스캐닝 검안경.

청구항 26

제 17 항 내지 25 항 중 어느 항에 있어서,

상기 스캔 릴레이 디바이스의 하나의 포커스들은 상기 스캔 전송 디바이스의 하나의 포커스들과 일치하는, 눈의 망막을 스캐닝하기 위한 스캐닝 검안경.

청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 스캔 릴레이 디바이스의 제 2 포커스는 상기 스캔 전송 디바이스의 상기 제 1 포커스와 일치하는, 눈의 망막을 스캐닝하기 위한 스캐닝 검안경.

청구항 28

제 17 항 내지 27 항 중 어느 항에 있어서,

상기 제 1 스캐닝 엘리먼트는 상기 스캔 릴레이 디바이스의 제 1 초점에 위치되고 상기 제 2 스캐닝 엘리먼트는 상기 스캔 릴레이 디바이스의 제 2 초점에 위치되는, 눈의 망막을 스캐닝하기 위한 스캐닝 검안경.

청구항 29

눈의 망막을 스캐닝하는 방법으로서,

시준된 광의 소스, 제 1 스캐닝 엘리먼트, 제 2 스캐닝 엘리먼트, 및 스캔 릴레이 디바이스를 제공하는 단계;

또렷한 점광원으로부터 2차원의 시준된 광을 제공하기 위해, 상기 시준된 광의 소스, 상기 제 1 및 제 2 스캐닝 엘리먼트들, 및 상기 스캔 릴레이 디바이스를 조합하여 이용하는 단계;

2개의 포커스들을 갖는 스캔 전송 디바이스를 제공하는 단계;

상기 제 2 스캐닝 엘리먼트의 회전축이 상기 스캔 전송 디바이스의 상기 2개의 포커스들을 결합하는 라인에 대해 실질적으로 직각이도록 상기 제 2 스캐닝 엘리먼트를 위치시키는 단계;

상기 스캔 전송 디바이스의 제 1 포커스에서 상기 또렷한 점광원을 제공하고, 상기 스캔 전송 디바이스의 상기 제 2 포커스에서 상기 눈의 원근을 조정하는 단계;

상기 또렷한 점광원으로부터 상기 2차원의 시준된 광 스캔을 상기 눈으로 전달하기 위해 상기 스캔 전송 디바이스를 이용하는 단계

를 포함하며, 상기 또렷한 점광원으로부터 상기 2차원의 시준된 광 스캔의 제공시, 상기 스캔 릴레이 디바이스는 1차원의 시준된 광 스캔을 발생시키고, 그리고 상기 스캔 전송 디바이스의 상기 2개의 포커스들을 결합하는 상기 라인은 상기 스캔 릴레이 디바이스에 의해 발생된 상기 1차원의 시준된 광 스캔에 의해 규정된 평면에 대해 실질적으로 직각인, 눈의 망막을 스캐닝하는 방법.

청구항 30

제 29 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 스캐닝 엘리먼트들은 이들의 회전축들이 실질적으로 직교하도록 위치되는, 눈의 망막을 스캐닝하는 방법.

청구항 31

제 29 항 또는 제 30 항에 있어서,

상기 제 1 스캐닝 엘리먼트의 회전축은 상기 스캔 릴레이 디바이스의 상기 2개의 포커스들을 결합하는 라인에 대해 실질적으로 평행하고, 상기 제 2 스캐닝 엘리먼트의 회전축은 상기 스캔 전송 디바이스의 상기 2개의 포커스들을 결합하는 라인에 대해 실질적으로 직각인, 눈의 망막을 스캐닝하는 방법.

청구항 32

제 29 항 또는 제 30 항에 있어서,

상기 제 1 스캐닝 엘리먼트의 회전축은 상기 스캔 릴레이 디바이스의 상기 2개의 포커스들을 결합하는 라인에 대해 실질적으로 직각이고, 상기 제 2 스캐닝 엘리먼트의 회전축은 상기 스캔 전송 디바이스의 상기 2개의 포커스들을 결합하는 라인에 대해 실질적으로 평행한, 눈의 망막을 스캐닝하는 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 눈의 망막을 스캐닝하기 위한 스캐닝 검안경 및 눈의 망막을 스캐닝하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 망막들을 스캐닝하기 위한 울트라-광시야 스캐닝 검안경은 출원인의 유럽 특허 제 0730428 호에 기술된다.

[0003] 시스템은 :

[0004] 1. 느린 스캔 엘리먼트;

[0005] 2. 빠른 스캔 엘리먼트;

[0006] 3. 타원의 메인 미러; 그리고

[0007] 4. 스캔 보상기

[0008] 를 포함한다.

[0009] 느린 스캔 엘리먼트는, 제 1 방향으로, 입사 레이저 빔의 스캐닝 모션을 제공한다. 빠른 스캔 엘리먼트는, 제 2 방향으로, 제 1 방향에 직교하는 입사 레이저 빔의 스캐닝 모션을 제공한다.

[0010] 빠른 스캔 엘리먼트는 타원의 메인 미러의 제 1 초점에 위치되고 주체의 동공은 타원의 메인 미러의 제 2 초점에 위치된다. 따라서, 미러의 제 1 초점으로부터 나오는 광은 미러의 제 2 초점을 통해, 따라서, 주체의 동공을 통해 반사된다.

[0011] 또렷한(apparent) 또는 가상의(virtual) 점광원(point source)의 결과로서, 시스템은 획득될 망막의 울트라-와이드 망막 이미지들을 이네이블한다. 시스템은 2mm의 확장되지 않은 동공들을 통해 120도 외부 스캔들을 취하는 것을 가능하게 한다.

[0012] 그러나, 레이저 빔의 전송을 허용하기 위해, 전술한 시스템에 대해 변경들이 이루어질 필요가 있다는 것이 발견되었다. 변경들은 상기-참조된 컴포넌트들의 각각의 사이에 수평적 공간을 제공하였으며, 입력 레이저 빔에 "경사"를 적용하였다.

[0013] 이러한 변경된 시스템은 잘 작동되는 것이 발견되었으며, 실질적인 스캔 각도들을 통해 광을 효율적으로 전달한다. 그러나, 경사진 입력 빔의 결과는 망막에 대한 스캔이 필드 포지션의 함수로서 변하는 "전단(shear)" 컴포넌트를 가졌다는 것이었다. 비록 이러한 전단 왜곡이 병리 진단 능력에 영향을 끼치지 않는다 하더라도, 전단 왜곡은 망막 영상들내 일치하는 치수들을 측정하기 위한 초기 인지들(perceptions)과 능력에 영향을 끼친다.

[0014] 본 발명의 제 1 양상에 따라서,

[0015] 시준된 광의 소스;

[0016] 제 1 스캐닝 엘리먼트;

[0017] 제 2 스캐닝 엘리먼트;

[0018] 2개의 포커스들을 갖는 스캔 릴레이 디바이스

[0019] 를 포함하는 눈의 망막을 스캐닝하기 위한 스캐닝 검안경이 제공되며,

[0020] 여기서 시준된 광의 소스, 제 1 및 제 2 스캐닝 엘리먼트들과 스캔 릴레이 디바이스는 또렷한 점광원으로부터 2차원 시준된 광을 제공하기 위해 조합되며; 그리고

[0021] 스캐닝 검안경은 스캔 전송 디바이스를 더 포함하고, 여기서 스캔 전송 디바이스는 2개의 포커스들과 적어도 하나의 꼭짓점을 가지며 또렷한 점광원은 스캔 전송 디바이스의 제 1 초점에서 제공되며 스캔 전송 디바이스의 제 2 초점에서 눈이 원근조정(accommodate)되고, 여기서 스캔 전송 디바이스는 또렷한 점광원으로부터 2차원 시준된 광을 눈으로 전송하며, 그리고

[0022] 여기서, 스캔 릴레이 디바이스의 2개의 포커스들과 스캔 전송 디바이스의 2개의 포커스들은 제 1 평면을 정의하

며 스캔 전송 디바이스의 2개의 포커스들과 적어도 하나의 꼭짓점은 제 2 평면을 정의하고 그리고 여기서 제 1 및 제 2 평면들은 실질적으로 평행이다.

- [0023] 제 1 및 제 2 스캐닝 엘리먼트들의 회전축들은 실질적으로 직각이다.
- [0024] 제 1 스캐닝 엘리먼트의 회전축은 스캔 릴레이 디바이스의 2개의 포커스들을 결합하는 라인에 실질적으로 평행일 수 있고 제 2 스캐닝 엘리먼트의 회전축은 스캔 전송 디바이스의 2개의 포커스들을 결합하는 라인에 대해 실질적으로 수직일 수 있다. 이러한 배열에서 제 1 스캐닝 엘리먼트의 회전축은 제 1 및 제 2 평면들에 실질적으로 평행이고 제 2 스캐닝 엘리먼트의 회전축은 제 1 및 제 2 평면들에 실질적으로 수직이다.
- [0025] 대안으로, 제 1 스캐닝 엘리먼트의 회전축은 스캔 릴레이 디바이스의 2개의 포커스들을 결합하는 라인에 대해 실질적으로 수직일 수 있고 제 2 스캐닝 엘리먼트의 회전축은 스캔 전송 디바이스의 2개의 포커스들을 결합하는 라인에 실질적으로 평행일 수 있다. 이러한 배열에서 제 1 스캐닝 엘리먼트의 회전축은 제 1 및 제 2 평면들에 실질적으로 직각이고 제 2 스캐닝 엘리먼트의 회전축은 제 1 및 제 2 평면들에 실질적으로 평행이다.
- [0026] 제 1 스캐닝 엘리먼트의 회전축은 스캔 릴레이 디바이스의 2개의 포커스들을 결합하는 라인의 약 5° 내 일 수 있다. 제 1 스캐닝 엘리먼트의 회전축은 스캔 릴레이 디바이스의 2개의 포커스들을 결합하는 라인의 약 2° 내 일 수 있다.
- [0027] 제 1 스캐닝 엘리먼트의 회전축과 스캔 릴레이 디바이스의 2개의 포커스들을 결합하는 라인은 스캐닝 검안경의 하나 또는 하나를 초과하는 컴포넌트들의 선택된 편심들에 종속하는 평행도(a degree of parallelism)를 가질 수 있다. 제 1 스캐닝 엘리먼트의 회전축과 스캔 릴레이 디바이스의 2개의 포커스들을 결합하는 라인은, 검안경에 의해 발생된 망막의 이미지들내 전단의 수용가능한 레벨에 따라서, 스캐닝 검안경의 사용자에게 의해 결정된 평행도를 가질 수 있다.
- [0028] 제 2 스캐닝 엘리먼트의 회전축은 스캔 전송 디바이스의 2개의 포커스들을 결합하는 라인의 약 5° 내 일 수 있다. 제 2 스캐닝 엘리먼트의 회전축은 스캔 전송 디바이스의 2개의 포커스들을 결합하는 라인의 약 2° 내일 수 있다. 제 2 스캐닝 엘리먼트의 회전축과 스캔 전송 디바이스의 2개의 포커스들을 결합하는 라인은 스캐닝 검안경의 하나 또는 하나를 초과하는 컴포넌트들의 선택된 편심들에 종속하는 평행도를 가질 수 있다. 제 2 스캐닝 엘리먼트의 회전축과 스캔 전송 디바이스의 2개의 포커스들을 결합하는 라인은, 검안경에 의해 발생된 망막의 이미지들내 전단의 수용가능한 레벨에 따라서, 스캐닝 검안경의 사용자에게 의해 결정된 평행도를 가질 수 있다.
- [0029] 스캔 릴레이 디바이스는 적어도 하나의 꼭짓점을 포함할 수 있다.
- [0030] 스캔 릴레이 디바이스는 타원형 미러를 포함할 수 있다. 스캔 릴레이 디바이스는 비구면 미러를 포함할 수 있다. 스캔 릴레이 디바이스는 타원체 미러를 포함할 수 있다. 스캔 릴레이 디바이스가 타원형 미러, 비구면 미러 또는 타원체 미러 중 하나인 경우, 스캔 릴레이 디바이스는 하나의 꼭짓점을 포함한다.
- [0031] 스캔 릴레이 디바이스는 한 쌍의 파라볼라(parabola) 미러들을 포함할 수 있다. 스캔 릴레이 디바이스는 한 쌍의 파라볼로이드(paraboloidal) 미러들을 포함할 수 있다. 스캔 릴레이 디바이스가 한 쌍의 파라볼라 미러들 또는 한 쌍의 파라볼로이드 미러들인 경우, 스캔 릴레이 디바이스는 2개의 꼭짓점을 포함한다. 이러한 배열에서 2개의 꼭짓점들과 스캔 릴레이 디바이스의 2개의 포커스들은 동일한 평면상에 놓일 수 있다.
- [0032] 스캔 전송 디바이스는 타원형 미러를 포함할 수 있다. 스캔 전송 디바이스는 비구면 미러를 포함할 수 있다. 스캔 전송 디바이스는 타원체 미러를 포함할 수 있다. 스캔 전송 디바이스가 타원형 미러, 비구면 미러 또는 타원체 미러 중 하나를 포함하는 경우, 스캔 전송 디바이스는 하나의 꼭짓점을 포함한다.
- [0033] 스캔 전송 디바이스는 한 쌍의 파라볼라 미러들을 포함할 수 있다. 스캔 전송 디바이스는 한 쌍의 파라볼로이드 미러들을 포함할 수 있다. 스캔 전송 디바이스가 한 쌍의 파라볼라 미러들 또는 한 쌍의 파라볼로이드 미러들인 경우, 스캔 전송 디바이스는 2개의 꼭짓점들을 포함한다. 이러한 배열에서 스캔 전송 디바이스의 2개의 꼭짓점들과 2개의 포커스들은 동일 평면상에 놓인다.
- [0034] 스캔 릴레이 디바이스의 1개의 초점은 스캔 전송 디바이스의 1개의 초점과 일치할 수 있다. 스캔 릴레이 디바이스의 제 2 포커스는 스캔 전송 디바이스의 제 1 초점과 일치할 수 있다.
- [0035] 제 1 스캐닝 엘리먼트는 스캔 릴레이 디바이스의 제 1 초점에 위치될 수 있으며 제 2 스캐닝 엘리먼트는 스캔 릴레이 디바이스의 제 2 초점에 위치될 수 있다. 스캔 릴레이 디바이스의 제 2 초점이 스캔 전송 디바이스의 제 1 초점과 일치하는 배열에서, 제 2 스캐닝 엘리먼트가 스캔 전송 디바이스의 제 1 초점에 또한 위치된다.

- [0036] 제 1 스캐닝 엘리먼트는 회전 메커니즘을 포함할 수 있다. 제 1 스캐닝 엘리먼트는 회전 다각형 미러를 포함할 수 있다.
- [0037] 제 1 스캐닝 엘리먼트는 진동 메커니즘을 포함할 수 있다.
- [0038] 제 2 스캐닝 엘리먼트는 진동 메커니즘을 포함할 수 있다.
- [0039] 제 2 스캐닝 엘리먼트는 진동 평면 미러를 포함할 수 있다.
- [0040] 제 2 스캐닝 엘리먼트는 회전 메커니즘을 포함할 수 있다. 제 2 스캐닝 엘리먼트는 회전 평면 미러를 포함할 수 있다.
- [0041] 시준된 광의 소스는 레이저 광원을 포함할 수 있다. 시준된 광의 소스는 발광 다이오드를 포함할 수 있다.
- [0042] 스캐닝 검안경은 눈의 동공점에서 측정된, 눈의 망막의 150도 스캔들, 예를 들어, 120도, 110도, 90도, 60도, 40도까지 발생할 수 있다. 스캐닝 검안경은 눈의 2mm의 확장되지 않은 동공을 통해 눈의 망막의 이와 같은 스캔들을 발생시킬 수 있다.
- [0043] 스캐닝 검안경은 눈의 망막의 스캔된 영역의 이미지를 발생하기 위해 눈으로부터 반사된 광을 검출하기 위한 하나 또는 하나를 초과하는 광 검출기들을 또한 포함할 수 있다.
- [0044] 본 발명의 제 2 양상에 따르면,
- [0045] 시준된 광의 소스, 제 1 스캐닝 엘리먼트, 제 2 스캐닝 엘리먼트 그리고 2개의 포커스들을 갖는 스캔 릴레이 디바이스를 제공하는 단계;
- [0046] 또렷한 점광원으로부터 2차원의 시준된 광을 제공하기 위해, 시준된 광, 제 1 및 제 2 스캐닝 엘리먼트들, 및 스캔 릴레이 디바이스를 조합하여(in combination) 이용하는 단계;
- [0047] 2개의 포커스들과 적어도 하나의 꼭짓점을 갖는 스캔 전송 디바이스를 제공하는 단계;
- [0048] 스캔 전송 디바이스의 제 1 초점에서 또렷한 점광원을 제공하고 스캔 전송 디바이스의 제 2 초점에서 눈의 원근을 조정하는 단계;
- [0049] 또렷한 점광원으로부터 눈으로 2차원의 시준된 광 스캔을 전달하기 위해 스캔 전송 디바이스를 이용하는 단계를 포함하며,
- [0050] 여기서 스캔 릴레이 디바이스의 2개의 포커스들과 스캔 전송 디바이스의 2개의 포커스들은 제 1 평면을 정의하며 스캔 전송 디바이스의 2개의 포커스들과 적어도 하나의 꼭짓점은 제 2 평면을 정의하고 제 1 및 제 2 평면들은 실질적으로 평행인 눈의 망막을 스캐닝하는 방법이 제공된다.
- [0051] 제 1 및 제 2 스캐닝 엘리먼트들은 이들의 회전축들이 실질적으로 직각이도록 위치된다.
- [0052] 제 1 스캐닝 엘리먼트의 회전축은 스캔 릴레이 디바이스의 2개의 포커스들을 결합하는 라인에 실질적으로 평행일 수 있으며 제 2 스캐닝 엘리먼트의 회전축은 스캔 전송 디바이스의 2개의 포커스들을 결합하는 라인에 대해 실질적으로 수직일 수 있다. 이러한 배열에서 제 1 스캐닝 엘리먼트의 회전축은 제 1 및 제 2 평면들에 실질적으로 평행이고 제 2 스캐닝 엘리먼트의 회전축은 제 1 및 제 2 평면들에 실질적으로 수직이다.
- [0053] 대안으로, 제 1 스캐닝 엘리먼트의 회전축은 스캔 릴레이 디바이스의 2개의 포커스들을 결합하는 라인에 대해 실질적으로 수직일 수 있으며 제 2 스캐닝 엘리먼트의 회전축은 스캔 전송 디바이스의 2개의 포커스들을 결합하는 라인에 실질적으로 평행일 수 있다. 이러한 배열에서 제 1 스캐닝 엘리먼트의 회전축은 제 1 및 제 2 평면들에 실질적으로 직각이고 제 2 스캐닝 엘리먼트의 회전축은 제 1 및 제 2 평면들에 실질적으로 평행이다.
- [0054] 제 1 스캐닝 엘리먼트의 회전축은 스캔 릴레이 디바이스의 2개의 포커스들을 결합하는 라인의 약 5° 내일 수 있다. 제 1 스캐닝 엘리먼트의 회전축은 스캔 릴레이 디바이스의 2개의 포커스들을 결합하는 라인의 약 2° 내일 수 있다. 제 1 스캐닝 엘리먼트의 회전축과 스캔 릴레이 디바이스의 2개의 포커스들에 결합하는 라인은 스캐닝 검안경의 하나 또는 하나를 초과하는 컴포넌트들의 선택된 편심들에 종속하는 평행도를 가질 수 있다. 검안경에 의해 발생된 망막의 이미지들내 전단의 수용가능한 레벨에 따라서, 제 1 스캐닝 엘리먼트의 회전축과 스캔 릴레이 디바이스의 2개의 포커스들을 결합하는 라인은 스캐닝 검안경의 사용자에 의해 결정된 평행도를 가질 수 있다.
- [0055] 제 2 스캐닝 엘리먼트의 회전축은 스캔 전송 디바이스의 2개의 포커스들을 결합하는 라인의 약 5° 내일 수 있

다. 제 2 스캐닝 엘리먼트의 회전축은 스캔 전송 디바이스의 2개의 포커스들을 결합하는 라인의 약 2° 내일 수 있다. 제 2 스캐닝 엘리먼트의 회전축과 스캔 전송 디바이스의 2개의 포커스들에 결합하는 라인은 스캐닝 검안경의 하나 또는 하나를 초과하는 컴포넌트들의 선택된 편심들에 종속하는 평행도를 가질 수 있다. 검안경에 의해 발생된 망막의 이미지들내 전단의 수용가능한 레벨에 따라서, 제 2 스캐닝 엘리먼트의 회전축과 스캔 전송 디바이스의 2개의 포커스들을 결합하는 라인은 스캐닝 검안경의 사용자에게 의해 결정된 평행도를 가질 수 있다.

- [0056] 본 발명의 제 3 양상에 따라서,
- [0057] 시준된 광의 소스;
- [0058] 제 1 스캐닝 엘리먼트;
- [0059] 제 2 스캐닝 엘리먼트;
- [0060] 스캔 릴레이 디바이스
- [0061] 를 포함하며,
- [0062] 여기서 시준된 광의 소스, 제 1 및 제 2 스캐닝 엘리먼트들 그리고 스캔 릴레이 디바이스는 또렷한 점광원으로부터 2차원의 시준된 광 스캔을 제공하기 위해 조합되며; 그리고
- [0063] 스캐닝 검안경은 스캔 전송 디바이스 - 스캔 전송 디바이스는 2개의 포커스들을 가지며 또렷한 점광원은 스캔 전송 디바이스의 제 1 초점에서 제공되며 스캔 전송 디바이스의 제 2 초점에서 눈이 원근조정된다, 그리고 스캔 전송 디바이스는 또렷한 점광원으로부터 눈으로 2차원의 시준된 광 스캔을 전달한다 - 를 더 포함하며,
- [0064] 여기서 제 2 스캐닝 엘리먼트의 회전축은 스캔 전송 디바이스의 2개의 포커스들에 결합하는 라인에 대해 실질적으로 수직이며, 그리고
- [0065] 여기서, 또렷한 점광원으로부터 2차원의 시준된 광 스캔의 제공에 있어서, 스캔 릴레이 디바이스는 1차원 시준된 광 스캔을 발생시키며, 그리고 스캔 전송 디바이스의 2개의 포커스들에 결합하는 라인은 스캔 릴레이 디바이스에 의해 발생된 1차원의 시준된 광 스캔에 의해 정의된 평면에 대해 실질적으로 수직인 눈의 망막을 스캐닝하기 위한 스캐닝 검안경이 제공된다.
- [0066] 제 1 스캐닝 엘리먼트의 회전축은 스캔 릴레이 디바이스의 2개의 포커스들에 결합하는 라인에 실질적으로 평행일 수 있다. 제 1 스캐닝 엘리먼트의 회전축은 스캔 전송 디바이스의 2개의 포커스들과 꼭짓점에 의해 정의된 평면에 대해 실질적으로 평행일 수 있다. 유사하게, 제 1 스캐닝 엘리먼트의 회전축은 스캔 릴레이 디바이스의 2개의 포커스들과 꼭짓점에 의해 정의된 평면에 대해 실질적으로 평행일 수 있다.
- [0067] 제 1 스캐닝 엘리먼트의 회전축은 스캔 릴레이 디바이스의 2개의 포커스들에 결합하는 라인의 약 5° 내일 수 있다. 제 1 스캐닝 엘리먼트의 회전축은 스캔 릴레이 디바이스의 2개의 포커스들에 결합하는 라인의 약 2° 내일 수 있다. 제 1 스캐닝 엘리먼트의 회전축과 스캔 릴레이 디바이스의 2개의 포커스들에 결합하는 라인은 스캐닝 검안경의 하나 또는 하나를 초과하는 컴포넌트들의 선택된 편심들에 종속하는 평행도를 가질 수 있다. 검안경에 의해 발생된 망막의 이미지들내 전단의 수용가능한 레벨에 따라서, 제 1 스캐닝 엘리먼트의 회전축과 스캔 릴레이 디바이스의 2개의 포커스들에 결합하는 라인은 스캐닝 검안경의 사용자에게 의해 결정된 평행도를 가질 수 있다.
- [0068] 스캔 릴레이 디바이스는 타원형 미러를 포함할 수 있다. 스캔 릴레이 디바이스는 비구면 미러를 포함할 수 있다. 스캔 릴레이 디바이스는 타원체 미러를 포함할 수 있다. 스캔 릴레이 디바이스가 타원형 미러, 비구면 미러 또는 타원체 미러를 포함하는 그룹 중 하나인 경우, 스캔 릴레이 디바이스는 하나의 꼭짓점을 포함한다.
- [0069] 스캔 릴레이 디바이스는 한 쌍의 파라볼라 미러들을 포함할 수 있다. 스캔 릴레이 디바이스는 한 쌍의 파라볼로이달 미러들을 포함할 수 있다. 스캔 릴레이 디바이스가 파라볼라 미러들의 쌍 또는 파라볼로이달 미러들의 쌍인 경우, 스캔 릴레이 디바이스는 2개의 꼭짓점들을 포함한다. 이 배열에서, 스캔 릴레이 디바이스의 2개의 포커스들 및 2개의 꼭짓점들은 동일 평면 상에 놓인다.
- [0070] 스캔 전송 디바이스는 타원형 미러를 포함할 수 있다. 스캔 전송 디바이스는 비구면 미러를 포함할 수 있다. 스캔 전송 디바이스는 타원체 미러를 포함할 수 있다. 스캔 전송 디바이스는 원통형 미러를 포함할 수 있다. 스캔 전송 디바이스가 타원형 미러, 원통형 미러 또는 타원체 미러를 포함하는 그룹 중 하나라면, 스캔 릴레이

디바이스는 하나의 꼭짓점을 포함한다.

- [0071] 스캔 전송 디바이스는 한 쌍의 파라볼라 미러들을 포함할 수 있다. 스캔 전송 디바이스는 한 쌍의 파라볼로이달 미러들을 포함할 수 있다. 스캔 전송 디바이스가 한 쌍의 파라볼라 미러들 또는 한 쌍의 파라볼로이달 미러들인 경우, 스캔 전송 디바이스는 2개의 꼭짓점들을 포함한다. 이러한 배열에서, 스캔 전송 디바이스의 2개의 꼭짓점들과 2개의 포커스들은 동일 평면상에 놓인다.
- [0072] 스캔 릴레이 디바이스는 2개의 포커스들을 포함할 수 있다. 스캔 릴레이 디바이스의 하나의 포커스들은 스캔 전송 디바이스의 하나의 포커스들과 일치할 수 있다. 제 1 스캐닝 엘리먼트의 회전축은 스캔 릴레이 디바이스의 2개의 포커스들을 결합하는 라인에 대해 실질적으로 수직이다.
- [0073] 제 1 스캐닝 엘리먼트는 회전 메커니즘을 포함할 수 있다. 제 1 스캐닝 엘리먼트는 회전 다각형 미러를 포함할 수 있다.
- [0074] 제 1 스캐닝 엘리먼트는 진동 메커니즘을 포함할 수 있다.
- [0075] 제 2 스캐닝 엘리먼트는 진동 메커니즘을 포함할 수 있다.
- [0076] 제 2 스캐닝 엘리먼트는 진동 평면 미러를 포함할 수 있다.
- [0077] 제 2 스캐닝 엘리먼트는 회전 메커니즘을 포함할 수 있다. 제 2 스캐닝 엘리먼트는 회전 평면 미러를 포함할 수 있다.
- [0078] 시준된 광의 소스는 레이저 광원을 포함할 수 있다. 시준된 광의 소스는 발광 다이오드를 포함할 수 있다.
- [0079] 스캐닝 검안경은 눈의 동공점에서 측정된, 눈의 망막의 150도 스캔들, 예를 들어, 120도, 110도, 90도, 60도, 40도까지 발생할 수 있다. 스캐닝 검안경은 눈의 2mm의 확장되지 않은 동공을 통해 눈의 망막의 이와 같은 스캔들을 발생시킬 수 있다.
- [0080] 본 발명의 제 4 양상에 따르면,
- [0081] 시준된 광의 소스, 제 1 스캐닝 엘리먼트, 제 2 스캐닝 엘리먼트 및 스캔 릴레이 디바이스를 제공하는 단계;
- [0082] 또렷한 점광원으로부터 2차원의 시준된 광을 제공하기 위해, 시준된 광의 소스, 제 1 및 제 2 스캐닝 엘리먼트들과 스캔 릴레이 디바이스를 조합하여 이용하는 단계;
- [0083] 2개의 포커스들을 갖는 스캔 전송 디바이스를 제공하는 단계;
- [0084] 자신의 회전축이 스캔 전송 디바이스의 2개의 포커스들을 결합하는 라인에 대해 실질적으로 수직이 되도록 제 2 스캐닝 엘리먼트를 위치시키는 단계;
- [0085] 스캔 전송 디바이스의 제 1 초점에서 또렷한 점광원을 제공하고 스캔 전송 디바이스의 제 2 초점에서 눈의 원근을 조정하는 단계;
- [0086] 또렷한 점광원으로부터 2차원의 시준된 광을 눈으로 전달하기 위해 스캔 전송 디바이스를 이용하는 단계를 포함하며,
- [0087] 여기서, 또렷한 점광원으로부터 2차원의 시준된 광 스캔의 제공에 있어서, 스캔 릴레이 디바이스는 1차원 시준된 광 스캔을 발생시키며, 그리고 스캔 전송 디바이스의 2개의 포커스들에 결합하는 라인은 스캔 릴레이 디바이스에 의해 발생된 1차원의 시준된 광 스캔에 의해 정의된 평면에 대해 실질적으로 수직인 눈의 망막을 스캐닝하기 위한 방법이 제공된다.
- [0088] 이제 첨부된 도면을 참조하여, 단지 예로서, 본 발명의 실시예들이 기술될 것이다.

도면의 간단한 설명

[0089] 도 1은 본 발명에 따른 스캐닝 검안경의 스캔 릴레이 디바이스와 스캔 전송 디바이스의 광학적 개략 측면도이며, 이는 시준된 광의 소스로부터 주체의 눈으로 입사 경로를 표시한다.

도 2는 도 1의 정면도이다.

도 3은 본 발명의 대안적인 실시예들에 따른 스캐닝 검안경의 스캔 릴레이 디바이스와 스캔 전송 디바이스의 광학적 개략 측면도이며, 이는 시준된 광의 소스로부터 주체의 눈으로 입사 경로를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0090] 스캐닝 검안경은 2mm의 확장되지 않은 동공들을 통해, 동공점에서 측정된, 120도 스캔들을 발생시킬 수 있다. 다른 스캔 각들이 또한 가능하다.
- [0091] 도 1과 도 2를 참조하면, 스캐닝 검안경(10)은 레이저 빔(13)을 발생시키는 레이저(12)인 시준된 광의 소스, 제 1 스캐닝 엘리먼트(14), 제 2 스캐닝 엘리먼트(16), 스캔 릴레이 디바이스(18) 및 스캔 전송 디바이스(20)를 포함한다. 시준된 광의 소스(12)와 레이저 빔(13)은 명확히 하기 위해 도 2에서 생략되었다는 것을 주목해야 한다.
- [0092] 제 1 스캐닝 엘리먼트(14)는 고속 회전하는 다각형 미러이고 제 2 스캐닝 엘리먼트(16)는 저속 진동 평면 미러이다. 제 1 스캐닝 엘리먼트(14)는 회전축(14a)을 가지며 제 2 스캐닝 엘리먼트(16)는 회전축(16a)을 갖는다. 제 1 및 제 2 스캐닝 엘리먼트들(14, 16)의 회전축들(14a, 16a)은 실질적으로 직각이다. 제 1 스캐닝 엘리먼트(14)의 회전축(14a)은 스캔 릴레이 디바이스(18)의 2개의 초점들(18a, 18b)을 결합하는 라인(23)에 실질적으로 평행이다(이하 참조). 제 2 스캐닝 엘리먼트(16)의 회전축(16a)은 스캔 전송 디바이스(20)의 2개의 포커스들(20a, 20b)을 결합하는 라인(24)에 실질적으로 수직이다(이하 참조).
- [0093] 다각형 미러(14)와 진동 평면 미러(16)는, 레이저 빔(13)의 래스터 스캔 패턴(21)(도 2 참조)의 형태로, 2차원의 시준된 광 스캔을 생성하기 위해 정렬된다. 다각형 미러(14)는 복수의 면들(facets)을 가지며, 그리고 복수의 첫번째 1차원의 시준된 광 스캔들을 제공하며, 이는, 본 발명의 실시예에서, 레이저 빔(13)의 수평 1차원 스캔들(21a)을 포함한다. 각각의 다각형 미러 회전을 위해, 다각형 미러(14)의 각각의 면은 래스터 스캔 패턴(21)의 수평 스캔 컴포넌트(21a)를 발생한다.
- [0094] 도 2는, 이러한 면이 회전됨에 따라서, 다각형 미러(14)의 1면에 의해 발생된 수평 1차원 스캔(15)내 레이저 빔(13)의 경로를 가장 잘 예시한다.
- [0095] 진동 평면 미러(16)는 두번째 1차원의 시준된 광 스캔(1)을 제공하며, 이는, 본 발명의 이러한 실시예에서, 레이저 빔(13)의 수직 1차원 스캔(21b)을 포함한다. 이것은 래스터 스캔 패턴(21)의 수직 스캔 컴포넌트(21b)를 발생한다. 경로 A는 진동의 시작에서 진동 평면 미러(16)로부터 반사된 레이저 빔(13)의 예이다; 경로 B는 진동의 중간점에서 진동 평면 미러(16)로부터 반사된 레이저 빔(13)의 예이다; 그리고 경로 C는 진동의 종료시 진동 평면 미러(16)로부터 반사된 레이저 빔(13)의 예이다.
- [0096] 따라서 다각형 미러(14)와 진동 평면 미러(16)는, 도 2에 예시된 바와 같이, 래스터 스캔 패턴(21)의 형태로 2차원의 시준된 광 스캔을 함께 생성한다.
- [0097] 스캔 릴레이 디바이스(18)는 2개의 포커스들(18a, 18b) 그리고 꼭짓점(18c)을 갖는다. 본 명세서에 기술된 실시예에서 스캔 릴레이 디바이스(18)는 타원체 미러가며, 그리고 슬릿 미러로서 지칭된다. 그러나, 스캔 릴레이 디바이스(18)가 대안적인 형태를 가질 수 있다는 것이 이해되어야 한다. 다각형 미러(14)는 슬릿 미러(18)의 제 1 초점(18a)에 위치되고 진동 평면 미러(16)는 슬릿 미러(18)의 제 2 초점(18b)에 위치된다.
- [0098] 스캔 전송 디바이스(20)는 타원체 미러의 형태로 비구면 미러이며, 그리고 메인 미러로서 지칭된다. 메인 미러(20)는 2개의 포커스들(20a, 20b) 그리고 꼭짓점(20c)을 갖는다. 진동 평면 미러(16)는 또한 메인 미러(20)의 제 1 초점(20a)에 위치된다. 이러한 배열에서 슬릿 미러(18)의 제 2 초점(18b)은 메인 미러(20)의 제 1 초점(20a)과 일치한다. 주체의 눈(22)은 메인 미러(20)의 제 2 초점(20b)에 위치된다.
- [0099] 따라서 레이저 빔(13)은 다각형 미러(14), 슬릿 미러(18), 진동 평면 미러(16) 그리고 메인 미러(20)를 통해 주체의 눈(22)으로 그리고 (도시되지 않은) 망막위로 운반된다.
- [0100] 다각형 미러(14), 슬릿 미러(18), 진동 평면 미러(16)는 또렷한 점광원(19)으로부터, 래스터 스캔 패턴(21)의 형태로, 2차원의 시준된 광 스캔을 제공하기 위해 조합한다. 메인 미러(20)가 2개의 포커스들(20a, 20b)을 갖는다는 사실에 의하여, 2차원의 시준된 광 스캔은 진동 평면 미러(16)(제 1 초점(20a))로부터 주체의 눈(22)(제 2 초점(20b))으로 결합된다.
- [0101] 슬릿 미러(18)의 2개의 포커스들(18a, 18b)과 메인 미러(20)의 2개의 포커스들(20a, 20b)은 제 1 평면을 정의하고 메인 미러(20)의 2개의 포커스들(20a, 20b)과 꼭짓점(20c)은 제 2 평면을 정의한다. 제 1 및 제 2 평면들은 실질적으로 평행이다. 제 1 스캐닝 엘리먼트(14)의 회전축(14a)은 제 1 및 제 2 평면들에 실질적으로 평행이고 제 2 스캐닝 엘리먼트(16)의 회전축(16a)은 제 1 및 제 2 평면들에 실질적으로 수직이다. 비록 제 1 스캐닝 엘

리먼트(14)의 회전축(14a)과 제 2 스캐닝 엘리먼트(16)의 회전축(16a)이 스위치될 수 있다하더라도 제 1 스캐닝 엘리먼트(14)의 회전축(14a)이 제 1 및 제 2 평면들에 실질적으로 직각이고 제 2 스캐닝 엘리먼트(16)의 회전축(16a)이 제 1 및 제 2 평면들에 실질적으로 평행이라는 것이 이해되어야 한다. 이와 같은 대안적인 배열에서 슬릿 미러(18)의 표면은 레이저 빔(13)의 수직 스캐닝을 용이하게 하기 위해 확장될 필요가 있을 것이다.

- [0102] 슬릿 미러(18)의 2개의 포커스들(18a, 18b)과 꼭짓점(18c)에 의해 정의된 평면은 또한 메인 미러(20)의 2개의 포커스들(20a, 20b)과 꼭짓점(20c)에 의해 정의된 평면(제 2 평면)에 실질적으로 평행이다.
- [0103] 주체의 눈(22)의 망막으로부터 반사된 빔은 스캐닝 검안경(10)을 통해 뒤로 운반되고, 주체의 망막의 이미지를 발생하기 위해 사용된다. 스캐닝 검안경(10)은 또한 눈의 망막의 스캔된 영역의 이미지를 발생하기 위해 망막으로부터 반사된 광을 검출하기 위한 (도시되지 않은) 다수의 광 검출기들을 포함한다.
- [0104] 스캔 릴레이 디바이스(18)는 스캐닝 검안경(10)내에 다수의 기능들을 제공한다.
- [0105] 스캔 릴레이 디바이스(18)의 제 1 기능은 다각형 미러(14)로부터 진동 평면 미러(16)로 레이저 빔(13)의 스캔 전송의 기능이다. 2개의 포커스들(18a, 18b)을 갖는 스캔 릴레이 디바이스(18)의 결과로서, 스캔 릴레이 디바이스(18)는, 임의의 병진 컴포넌트를 도입함이 없이, 점 대 점 전달을 제공하며, 이는 주체의 눈의 동공을 통해 레이저 빔(13)이 진입하지 못하도록 할 것이다. 따라서 레이저 빔(13)은 또렷한 점광원(19)에서 비롯되는 것으로 보인다.
- [0106] 다각형 미러(14)가 슬릿 미러(18)의 제 1 초점(18a)에 위치되기 때문에, 다각형 미러(14)로부터 슬릿 미러(18) 위로 광의 편향의 각도에 관계없이, 다각형 미러(14)로부터의 광은 항상 슬릿 미러(18)의 제 2 초점(18b)을 통해 반사될 것이다. 이의 효과는 레이저 빔(13)의 래스터 스캔 패턴(21)이 주체의 눈(22)의 동공을 통해 분열됨이 없이 전송된다는 것이다. 이것은 망막의 울트라-와이드 망막 이미지들이 획득될 수 있도록 한다.
- [0107] 스캔 릴레이 디바이스(18)의 제 2 기능은 스캔 각도 증폭기의 기능이다. 울트라-광시야 레이저 스캐닝 검안경들이 갖는 선천적인 문제는 요구된 각의 범위를 통해 래스터 스캔 패턴을 생성할 때 레이저 빔의 신속한 편향을 달성하기 어렵다는 것이다. 래스터 스캔 패턴의 "빠른" 부분을 발생시키기 위해 정상적으로 사용된 엘리먼트는 전형적으로 회전 다각형 미러이다. 예를 들어, 6-면의 다각형 미러는 120도 광 스캔들을 분명하게 발생시킬 수 있다. 그러나, 스캔이 수용가능한 이미지 획득 레이트들을 위해 충분히 빨라야 한다면, 다각형 미러는 극히 고속으로 회전할 필요가 있다. 이것은 다각형 미러 스캐닝 시스템으로부터 터무니없이 높은 성능을 요구한다.
- [0108] 약 120도의 스캔들을 생성하기 위해, 16 면들을 갖는 다각형 미러가 사용될 수 있다. 각각의 면 회전은 22.5도의 "기계적" 스캔과 45도의 "광학적" 스캔을 발생시킨다. 이와 같은 다각형 미러는 스캔 각도 증폭을 제공하는 스캔 릴레이 디바이스와 함께 사용될 수 있다. 이러한 시스템은 다각형 미러의 회전 속도가 감소되도록 허용하며, 한편으로는 계속해서 수용가능한 레이트로 넓은 각도 래스터 스캔 패턴을 생성한다.
- [0109] 본 발명의 실시예에서, 다각형 미러(14)는 16면들을 포함한다. 각각의 면은 레이저 광 레이들의 "팬(fan)"을 포함하는, 레이저 빔(13)의 1차원 스캔을 발생시킨다. 이들 레이(ray)들은 슬릿 미러(18)로 이동한다. 그 다음 레이들은 진동 평면 미러(16)에서 초점이 이루어진다. 슬릿 미러(18)의 편심에 따라서, 스캔 각도 증폭이 있을 수 있다. 예를 들어, 약 120도의 스캔 각도들을 달성하기 위해, 슬릿 미러(18)에 의해 제공된 스캔 각도 증폭은 입력 각도의 대략 3배, 즉, 약 3×45 도 이어야 한다.
- [0110] 스캔 릴레이 디바이스(18)의 제 3 기능은 또한 메인 미러(20)에 의해 도입된 수차들의 정적 사전-보상을 제공하는 레이저 빔(13)을 형성하는 기능이다. 이러한 기능은 스캐닝 검안경(10)에 의해 발생된 망막 이미지들의 해상도를 개선한다. 게다가, 스캔 릴레이 디바이스(18)가 타원체 미러일 때, 비점수차들(astigmatism)은 여분의 실린더형 렌즈들을 필요로 함이 없이 감소될 수 있다.
- [0111] 도 3은 스캐닝 검안경의 대안적인 실시예를 예시한다. 이러한 실시예와 제 1 실시예간의 유일한 차이점은 슬릿 미러(18)와 메인 미러(20)간의 위치적인 관계이며, 모든 다른 컴포넌트들과 동작들은 변하지 않고 유지된다.
- [0112] 스캐닝 검안경(100)은 2mm의 확장되지 않은 동공들을 통해, 동공점에서 측정된, 120도 스캔들을 발생시킬 수 있다. 다른 스캔 각도들이 또한 가능하다.
- [0113] 도 3을 참조하면, 스캐닝 검안경(100)은 레이저 빔(113)을 발생시키는 레이저(112), 제 1 스캐닝 엘리먼트(114), 제 2 스캐닝 엘리먼트(116), 스캔 릴레이 디바이스(118) 그리고 스캔 전송 디바이스(120)인 시준된 광의 소스를 포함한다.

- [0114] 제 1 스캐닝 엘리먼트(114)는 고속 회전하는 다각형 미러이고 제 2 스캐닝 엘리먼트(116)는 저속 진동하는 평면 미러이다. 제 1 스캐닝 엘리먼트(114)는 회전축(114a)을 가지며 제 2 스캐닝 엘리먼트(116)는 회전축(116a)을 갖는다. 제 1 및 제 2 스캐닝 엘리먼트(114, 116)의 회전축들(114a, 116a)은 실질적으로 직각이다. 제 1 스캐닝 엘리먼트(114)의 회전축(114a)은 스캔 릴레이 디바이스(118)의 2개의 포커스들(118a, 118b)을 결합하는 라인(123)에 실질적으로 평행이다(아래 참조). 제 2 스캐닝 엘리먼트(116)의 회전축(116a)은 스캔 전송 디바이스(120)의 2개의 포커스들(120a, 120b)을 결합하는 라인(124)에 실질적으로 평행이다(아래 참조).
- [0115] 다각형 미러(114)와 진동 평면 미러(116)는, 레이저 빔(113)의 래스터 스캔 패턴(121)의 형태로, 2차원의 시준된 광 스캔을 생성하기 위해 정렬된다. 다각형 미러(114)는 복수의 면들을 가지며, 그리고 복수의 첫번째 1차원의 시준된 광 스캔들을 제공하고, 이는, 본 발명의 이러한 실시예에서, 레이저 빔(113)의 수평 1차원 스캔들(121a)을 포함한다. 각각의 다각형 미러 회전을 위해, 다각형 미러(114)의 각각의 면은 래스터 스캔 패턴(121)의 수평 스캔 컴포넌트(121a)를 발생한다.
- [0116] 도 3은, 이러한 면이 회전됨에 따라서, 다각형 미러(114)의 1면에 의해 발생된 수평적인 1차원 스캔(115)내 레이저 빔(113)의 경로를 예시한다.
- [0117] 진동 평면 미러(116)는 두번째 1차원의 시준된 광 스캔(117)을 제공하며, 이는, 본 발명의 이러한 실시예에서, 레이저 빔(113)의 수직 1차원 스캔(121b)을 포함한다. 이것은 래스터 스캔 패턴(121)의 수직 스캔 컴포넌트(121b)를 발생한다. 경로 A는 진동의 시작시 진동 평면 미러(116)로부터 반사된 레이저 빔의 예이다; 경로 B는 진동의 중간점에서 진동 평면 미러(116)로부터 반사된 레이저 빔의 예이다; 그리고 경로 C는 진동의 종료시 진동 평면 미러(116)로부터 반사된 레이저 빔의 예이다.
- [0118] 따라서 다각형 미러(114)와 진동 평면 미러(116)는 함께 래스터 스캔 패턴(121)의 형태로 2차원의 시준된 광 스캔을 생성한다.
- [0119] 스캔 릴레이 디바이스(118)는 2개의 포커스들(118a, 118b) 그리고 꼭짓점(118c)을 갖는다. 본 명세서에 기술된 실시예에서, 스캔 릴레이 디바이스(118)는 타원체 미러가고, 슬릿 미러로서 지칭된다. 그러나, 스캔 릴레이 디바이스(118)가 대안적인 형태를 가질 수 있다는 것이 이해되어야 한다.
- [0120] 다각형 미러(114)는 슬릿 미러(118)의 제 1 초점(118a)에 위치되고 진동 평면 미러(116)는 슬릿 미러(118)의 제 2 초점(118b)에 위치된다.
- [0121] 스캔 전송 디바이스(120)는 타원체 미러 형태로 비구면 미러이고, 메인 미러로서 지칭된다. 메인 미러(120)는 2개의 포커스들(120a, 120b) 그리고 꼭짓점(120c)을 갖는다. 진동 평면 미러(116)는 또한 메인 미러(120)의 제 1 초점(120a)에 위치된다. 이러한 배열에서 슬릿 미러(118)의 제 2 초점(118b)은 메인 미러(120)의 제 1 초점(120a)과 일치한다. 주체의 눈(122)은 메인 미러(120)의 제 2 초점(120b)에 위치된다.
- [0122] 따라서 레이저 빔(113)은 다각형 미러(114), 슬릿 미러(118), 진동 평면 미러(116) 그리고 메인 미러(120)를 통해 주체의 눈(122)으로 운반된다. 다각형 미러(114), 슬릿 미러(118), 그리고 진동 평면 미러(116)는, 래스터 스캔 패턴(121)의 형태로, 또렷한 점광원(119)으로부터 2차원의 시준된 광 스캔을 제공하기 위해 조합된다. 메인 미러(120)가 2개의 포커스들(120a, 120b)을 갖는다는 사실에 의하여, 2차원의 시준된 광 스캔은 진동 평면 미러(116)(제 1 초점(120a))로부터 주체의 눈(122)(제 2 초점(120b))으로 결합된다.
- [0123] 슬릿 미러(118)의 2개의 포커스들(118a, 118b)과 메인 미러(120)의 2개의 포커스들(120a, 120b)은 제 1 평면을 정의하고 메인 미러(120)의 2개의 포커스들(120a, 120b)과 꼭짓점(120c)은 제 2 평면을 정의한다. 그러나, 본 명세서에 기술된 실시예에서, 제 1 및 제 2 평면들은 실질적으로 평행일 필요가 없다. 제 1 스캐닝 엘리먼트(114)의 회전축(114a)은 제 1 및 제 2 평면들에 실질적으로 평행이고 제 2 스캐닝 엘리먼트(116)의 회전축(116a)은 제 1 및 제 2 평면들에 실질적으로 수직이다.
- [0124] 주체의 눈(122)의 망막으로부터 반사된 빔은 스캐닝 검안경(100)을 통해 뒤로 운반되고, 주체의 망막의 이미지를 발생하기 위해 사용된다. 스캐닝 검안경(100)은 또한 눈의 망막의 스캔된 영역의 이미지를 발생하기 위해 망막으로부터 반사된 광을 검출하기 위한 (도시되지 않은) 다수의 광 검출기들을 포함한다.
- [0125] 스캔 릴레이 디바이스(118)는 스캐닝 검안경(100)내에 다수의 기능들을 제공한다.
- [0126] 스캔 릴레이 디바이스(118)의 제 1 기능은 다각형 미러(114)로부터 진동 평면 미러(116)로 레이저 빔(113)의 스캔 전송의 기능이다. 스캔 릴레이 디바이스(118)는, 임의의 병진 컴포넌트들을 도입함이 없이, 점 대 점 전달을 제공하며, 이는 주체의 눈의 동공을 통해 레이저 빔(113)이 진입하지 못하도록 할 것이다. 따라서 레이저

빔(113)은 또렷한 점광원(119)에서 비롯되는 것으로 보인다.

- [0127] 다각형 미러(114)가 슬릿 미러(118)의 제 1 초점에 위치되기 때문에, 다각형 미러(114)로부터 슬릿 미러(118)위로 광의 편향의 각도에 관계없이, 다각형 미러(114)로부터의 광은 항상 슬릿 미러(118)의 제 2 초점을 통해 반사될 것이다. 이의 효과는 레이저 빔(113)의 래스터 스캔 패턴(121)이 주체의 눈(122)의 동공을 통해 분열됨이 없이 전송된다는 것이다. 이것은 망막의 울트라-와이드 망막 이미지들이 획득될 수 있도록 한다.
- [0128] 스캔 릴레이 디바이스(118)의 제 2 기능은 스캔 각도 증폭기의 기능이다. 울트라-광시야 레이저 스캐닝 검안경들이 갖는 선천적인 문제는 요구된 각의 범위를 통해 래스터 스캔 패턴을 생성할 때 레이저 빔의 신속한 편향을 달성하기 어렵다는 것이다. 래스터 스캔 패턴의 "빠른" 부분을 발생시키기 위해 정상적으로 사용된 엘리먼트는 전형적으로 회전 다각형 미러이다. 예를 들어, 6-면의 다각형 미러는 120도 광 스캔들을 분명하게 발생할 수 있다. 그러나, 스캔이 수용가능한 이미지 획득 레이트들을 위해 충분히 빨라야 한다면, 다각형 미러는 극히 고속으로 회전할 필요가 있다. 이것은 다각형 미러 스캐닝 시스템으로부터 터무니없이 높은 성능을 요구한다.
- [0129] 약 120도의 스캔들을 생성하기 위해, 16 면들을 갖는 다각형 미러가 사용될 수 있다. 각각의 면 회전은 22.5도의 "기계적" 스캔과 45도의 "광학적" 스캔을 발생시킨다. 이와 같은 다각형 미러는 스캔 각도 증폭을 제공하는 스캔 릴레이 디바이스와 함께 사용될 수 있다. 이러한 시스템은 다각형 미러의 회전 속도가 감소되도록 허용하며, 한편으로는 수용가능한 레이트로 넓은 각도 래스터 스캔 패턴을 계속해서 생성한다.
- [0130] 본 발명의 실시예에서, 다각형 미러(114)는 16개 면들을 포함한다. 각각의 면은 레이저 광 레이들의 "팬(fan)"을 포함하는, 레이저 빔(113)의 1차원 스캔을 발생시킨다. 이들 레이들은 슬릿 미러(118)로 이동한다. 그 다음 레이들은 진동 평면 미러(116)에서 포커싱되게 된다. 슬릿 미러(118)의 편심에 따라서, 스캔 각도 증폭일 있을 수 있다. 예를 들어, 약 120도의 스캔 각도들을 달성하기 위해, 슬릿 미러(118)에 의해 제공된 스캔 각도 증폭은 입력 각도의 대략 3배, 즉, 약 3×45 도 이어야 한다.
- [0131] 스캔 릴레이 디바이스(118)의 제 3 기능은 또한 메인 미러(120)에 의해 도입된 수차들의 정적 사전-보상을 제공하는 레이저 빔(113)을 형성하는 기능이다. 이러한 기능은 스캐닝 검안경(100)에 의해 발생된 망막 이미지들의 해상도를 개선한다. 게다가, 스캔 릴레이 디바이스(118)가 타원체 미러일 때, 비점수차들은 여분의 실린더형 렌즈들을 필요로 함이 없이 감소될 수 있다.
- [0132] 스캐닝 검안경(100)의 컴포넌트들은 진동 평면 미러(116)의 회전축(116a)이 메인 미러(120)의 2개의 포커스들(120a, 120b)을 결합하는 라인(124)에 실질적으로 수직이도록 정렬된다. 더욱이, 또렷한 점광원(119)으로부터 2차원의 시준된 광 스캔의 제공시, 다각형 미러(114)는 슬릿 미러(118)에 입사하는 1차원 스캔(115)을 발생시킨다. 따라서 슬릿 미러(118)는 또한 1차원 스캔(115a)을 발생시킨다. 스캐닝 검안경(100)의 컴포넌트들은 메인 미러(120)의 2개의 포커스들(120a, 120b)을 결합하는 라인이 슬릿 미러(118)에 의해 발생된 1차원 스캔(115a)에 의해 정의된 평면에 대해 실질적으로 수직이도록 정렬된다.
- [0133] 전술한 바와 같이, 스캐닝 검안경(100)의 컴포넌트들(제 1 실시예, 도 1 및 도 2)은 스캔 릴레이 디바이스(118)의 2개의 포커스들(118a, 118b)과 스캔 전송 디바이스(20)의 2개의 포커스들(20a, 20b)이 제 1 평면위에 놓이고 스캔 전송 디바이스(20)의 2개의 포커스들(20a, 20b)과 꼭짓점(20c)이 제 1 평면에 평행인 제 2 평면위에 놓이도록 정렬되며 스캐닝 검안경(100)의 컴포넌트들(제 2 실시예, 도 3)은 진동 평면 미러(116)의 회전축(116a)이 메인 미러(120)의 2개의 포커스들(120a, 120b)을 결합하는 라인(124)에 실질적으로 직각이고 메인 미러(120)의 2개의 포커스들(120a, 120b)을 결합하는 라인(124)이 슬릿 미러(118)에 의해 발생된 1차원 스캔(115a)에 의해 정의된 평면에 대해 실질적으로 수직이도록 정렬된다. 이들 배열들의 둘 다는 입력 레이저 빔(113)에 경사를 제공하기 위해 요건을 제거함으로써 전단이 없는 이미지들, 또는 감소된 전단을 갖는 이미지들을 제공하였다.
- [0134] 도 1 및 도 2를 참조하여, 제 1 평면과 제 2 평면이 실질적으로 평행을 유지한다면, 슬릿 미러(118)와 메인 미러(120)의 상대적인 위치들은 검안경(100)의 동작에 영향을 주지 않고 변할 수 있다는 것이 이해되어야 한다. 예를 들어, 도 1을 참조하면, 제 1 평면과 제 2 평면이 실질적으로 평행을 유지한다면, 슬릿 미러(118)는 검안경(100)의 동작에 영향을 주지 않고 자신의 제 2 초점(118a)(메인 미러(120)의 제 1 초점(120a))의 둘레를 회전할 수 있다.
- [0135] 도 3을 참조하면, 메인 미러(120)의 2개의 포커스들(120a, 120b)을 결합하는 라인(124)이 슬릿 미러(118)에 의해 발생된 1차원 스캔(115a)에 의해 정의된 평면에 대해 실질적으로 수직이라면, 슬릿 미러(118)와 메인 미러(120)의 상대적인 위치가 검안경(100)의 동작에 영향을 주지 않고 변할 수 있다는 것이 또한 이해되어야 한다. 예를 들어, 메인 미러(120)의 2개의 포커스들(120a, 120b)을 결합하는 라인(124)이 슬릿 미러(118)에 의해 발생

된 1차원 스캔(115a)에 의해 정의된 평면에 대해 실질적으로 수직이라면, 슬릿 미러(118)는 검안경(100)의 동작에 영향을 주지 않고 자신의 제 2 초점(118a)(메인 미러(120)의 제 1 초점(120a)) 둘레를 회전할 수 있다.

- [0136] 이들 배열들은 다수의 장점들을 제공한다.
- [0137] 두 검안경들(10, 100)의 컴포넌트들의 전술한 배열의 핵심 장점은 주체의 망막의 스캔된 이미지가 "전단" 컴포넌트를 갖지 않거나, 또는 감소된 "전단" 컴포넌트를 갖는다는 것이다. 이것은 스캐닝 검안경(10, 100)의 컴포넌트들의 배열이 입력 레이저 빔(13)에 "경사"를 제공해야 하는 요건을 제거하기 때문이며, 따라서 2차원 스캔(21, 121)의 수평과 수직 컴포넌트들(21a, 21b, 121a, 121b)과 메인 미러(20, 120)의 2개의 포커스들(20a, 20b, 120a, 120b)을 결합하는 라인(24, 124)의 간의 직교성을 개선한다.
- [0138] 따라서, 망막 이미지들내 일치하는 치수들을 측정하는 것이 가능하며, 따라서 이들 이미지들내 모양 크기(feature size)의 보다 간단한 정량화를 용이하게 한다.
- [0139] 본 발명의 스캐닝 검안경(10, 100)의 컴포넌트들의 배열의 다른 장점은 슬릿 미러(18, 118)에 의해 제공된 스캔 각도 증폭의 양을 컨트롤하는 것이 가능하다는 것이다. 이것은 다각형 미러(14, 114)로부터 레이저 빔(13, 113)을 스캔하기 위해 슬릿 미러(18, 118)의 적절한 부분을 선택함으로써 이루어질 수 있다.
- [0140] 슬릿 미러(18, 118)의 적절한 부분을 선택하는 것은 다각형 미러(14, 114)위에 레이저 빔(13, 113)의 입사각을 변화시킴으로써, 또는 메인 미러(20, 120)에 상대적인 슬릿 미러(18, 118)를 회전시킴으로써 이루어질 수 있다. 예를 들어, 도 1은 슬릿 미러(18)의 2개의 포커스들이 메인 미러(20)의 2개의 포커스들로부터 회전적으로 상쇄되는 상황을 예시한다, 즉, 다각형 미러(14)는 메인 미러(20)의 2개의 포커스들과 동일직선상에 있지 않다. 슬릿 미러(18)의 회전의 양의 변화는 사용되는 슬릿 미러(18)의 부분과 획득되는 스캔 각도 증폭에 영향을 끼친다. 따라서, 스캔 각도 증폭이 컨트롤될 수 있다. 그 다음 따라서 다각형 미러(14)위에 요구된 다수의 면들이 선택될 수 있다. 이것은 다각형 미러(14)에 관해서 특정한 레벨의 유연성을 제공한다.
- [0141] 적절한 편심을 갖는 슬릿 미러를 이용하여 스캔 각도 증폭을 변화시키는 것이 또한 가능하다.
- [0142] 이전의 검안경들과 비교하여, 다른 장점은 본 발명의 스캐닝 검안경에 포함된 다수의 컴포넌트들이 감소될 수 있다는 것이다. 이것은 본 발명의 검안경의 광학적 밝기를 증가시키며, 이는 망막 이미지들을 획득할 때 중요하다.
- [0143] 본 발명의 스캐닝 검안경(10, 100)의 컴포넌트들의 배열들의 다른 장점은 개선된 오프축 수차 성능을 발생시키기 위해 능동적인 초점 정정(focal correction)이 매우 쉽게 포함될 수 있다는 것이다. "빠른 스캔"은 타원체 미러들의 "낮은" 수차 축들을 따르고 느린 스캔은 타원체 미러들의 상대적으로 높은 수차축들을 따른다. 이것은 보다 간단한 능동적인 초점 정정의 포함을 만든다.
- [0144] 본 발명의 검안경들(10, 100)의 개별적인 배열들은 입력 레이저 빔에 "경사"를 제공하도록 하는 요건을 제거하며, 따라서 2차원 스캔의 수평과 수직 컴포넌트들과 메인 미러의 2개의 포커스들을 결합하는 라인간의 직교성을 개선한다.
- [0145] 변경들 및 개선들이 본 발명의 범주를 벗어남이 없이 전술한 스캐닝 검안경에 대해 이루어질 수 있다. 예를 들어, 비록 스캔 릴레이 디바이스가 2개의 포커스들을 갖는 타원체 미러인 것으로서 전술되었다고 하더라도, 스캔 릴레이 디바이스는 다른 형태들을 취할 수 있다는 것이 이해되어야 한다. 예를 들어, 스캔 릴레이 디바이스는 타원형 미러, 한 쌍의 파라볼릭 미러들, 한 쌍의 파라볼로이달 미러들 또는 이들 컴포넌트들의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 이들 컴포넌트 배열들 중 임의의 배열에 의해 제공된 공통적인 기술적 특징은 스캔 릴레이 디바이스가 2개의 포커스들을 포함하고 1차원의 시준된 광 스캔을 발생시킨다는 것이다.
- [0146] 타원형 컴포넌트들이 스캔 릴레이 디바이스에서 사용되는 경우, 실린더형 렌즈들과 같이, 빔 보상 엘리먼트들을 또한 제공할 필요가 있을 수 있다.
- [0147] 더욱이, 비록 스캐닝 검안경의 전술한 배열이 슬릿 미러의 제 1 초점에 위치한 다각형 미러와 슬릿 미러의 제 2 초점에 배치된 진동 평면 미러를 갖는다고 하더라도, 다각형 미러와 진동 평면 미러의 위치가 검안경의 동작에 영향을 주지 않고 스위치될 수 있다는 것이 이해되어야 한다.
- [0148] 또한, 비록 제 2 스캐닝 엘리먼트가 진동 평면 미러로서 전술되었지만, 이것은 회전 평면 미러일 수 있다는 것이 이해되어야 한다.
- [0149] 게다가, 비록 본 발명의 상기 실시예가 120도 광학 스캔들을 제공하는 것으로서 기술되었다고 하더라도, 검안경

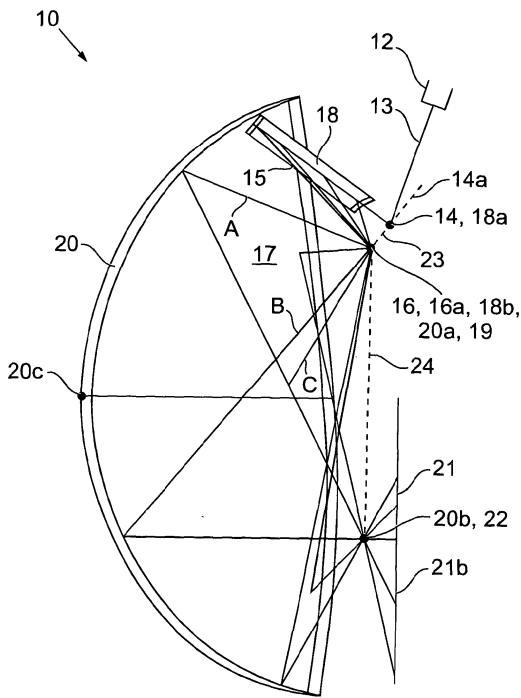
(10)이 광학 스캐닝의 보다 작거나 큰 각도를 제공하도록 구현될 수 있다는 것이 이해되어야 한다. 전술한 바와 같이, 이것은, 예를 들어, 레이저 빔이 가로질러 스캔되는 슬릿 미러의 부분의 선택을 변화시킴으로써 달성될 수 있다.

[0150] 또한, 비록 시준된 광의 소스가 레이저인 것으로서 기술되었다고 하더라도, 시준된 광의 소스가 발광 다이오드일 수 있다는 것이 이해되어야 한다.

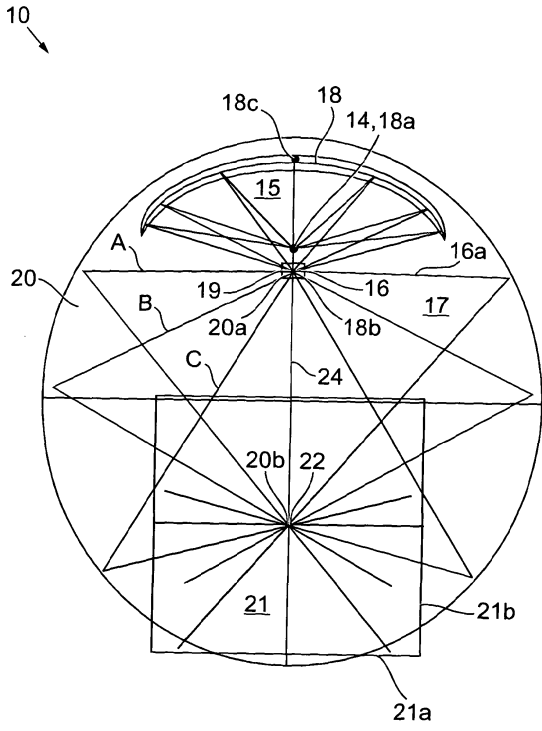
[0151] 더욱이, 비록 전술하고 도 1 및 도 2에 예시된 검안경(10)의 상세한 설명에서 제 1 스캐닝 엘리먼트의 회전축이 스캔 릴레이 디바이스의 2개의 포커스들을 결합하는 라인에 실질적으로 평행인 것으로서 기술되었다고 하더라도 그리고 제 2 스캐닝 엘리먼트의 회전축이 스캔 전송 디바이스의 2개의 포커스들을 결합하는 라인에 대해 실질적으로 수직인 것으로서 기술되었다고 하더라도, 제 1 스캐닝 엘리먼트의 회전축이 스캔 릴레이 디바이스의 2개의 포커스들을 결합하는 라인에 대해 실질적으로 수직일 수 있으며 그리고 제 2 스캐닝 엘리먼트의 회전축이 동작에 영향을 주지 않고 스캔 전송 디바이스의 2개의 포커스들을 결합하는 라인에 실질적으로 평행일 수 있다는 것이 이해되어야 한다. 이러한 배열에서 제 1 스캐닝 엘리먼트의 회전축은 제 1 및 제 2 평면들에 실질적으로 직각이고 제 2 스캐닝 엘리먼트의 회전축은 제 1 및 제 2 평면들에 실질적으로 평행이다.

도면

도면1



도면2



도면3

