



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0143748
(43) 공개일자 2016년12월14일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 27/01 (2006.01) G02C 7/08 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
G02B 27/0172 (2013.01)
G02B 27/0176 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-7030920
- (22) 출원일자(국제) 2015년04월09일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2016년11월04일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2015/025028
- (87) 국제공개번호 WO 2015/157482
국제공개일자 2015년10월15일
- (30) 우선권주장
61/977,166 2014년04월09일 미국(US)

- (71) 출원인
쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박스 33427 쓰리엠 센터
- (72) 발명자
아우더컬크 앤드류 제이
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터
웡 티모시 엘
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터
- (74) 대리인
양영준, 조운성, 김영

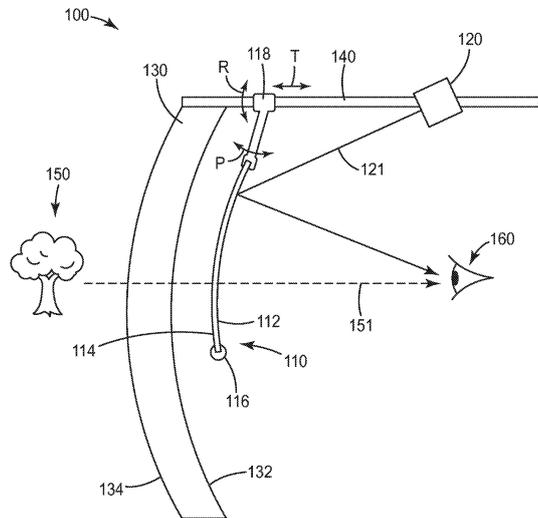
전체 청구항 수 : 총 30 항

(54) 발명의 명칭 **결합기로서 펠리클을 갖는 근안 디스플레이 시스템**

(57) 요약

눈의 시야 내에 위치되는 펠리클로서 배치되는 이색 반사기 및/또는 반사 편광기를 이용하는 근안 결합기 디스플레이가 개시된다. 이차 이미지가 반사 편광기 및/또는 이색 층으로부터 눈을 향해 반사되고, 눈에 의해 관찰되는 일차 실세계-뷰 이미지 위에 중첩될 수 있다. 펠리클의 위치와 배향은 원하는 대로 독립적으로 조절될 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G02C 7/086 (2013.01)

G02B 2027/0178 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

근안 디스플레이 시스템(near-eye display system)으로서,

눈의 시야 내에 적어도 부분적으로 배치될 수 있는 펠리클(pellicle) - 펠리클은 제1 주 표면 및 반대편 제2 주 표면을 가짐 -; 및

펠리클의 제1 주 표면을 향해 이미지 광 빔(image light beam)을 투사하도록 위치되는 이미지 형성 장치(image forming device)

를 포함하고,

펠리클은 반대편 제2 주 표면을 통과하는 제1 광 빔을 눈을 향해 투과시키고, 이미지 광 빔의 적어도 일부분을 눈을 향해 반사하는, 근안 디스플레이 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 펠리클은, 적어도 광의 제1 파장 범위를 반사할 수 있고 광의 다른 파장 범위를 투과시킬 수 있는 이색 층(dichroic layer)을 포함하는, 근안 디스플레이 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서, 펠리클은, 광의 제1 파장 범위 및 광의 제2 파장 범위를 반사할 수 있고 광의 다른 파장 범위를 투과시킬 수 있는 이색 층을 포함하는, 근안 디스플레이 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서, 펠리클은, 광의 제1 파장 범위, 광의 제2 파장 범위 및 광의 제3 파장 범위를 반사할 수 있고 광의 다른 파장 범위를 투과시킬 수 있는 이색 층을 포함하는, 근안 디스플레이 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서, 펠리클은, 광의 제1 편광 상태를 반사할 수 있고 광의 직교 제2 편광 상태를 투과시킬 수 있는 반사 편광기(reflective polarizer)를 포함하는, 근안 디스플레이 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서, 이미지 광 빔은 광의 제1 편광 상태를 포함하고, 제1 광 빔은 광의 직교 제2 편광 상태를 포함하는, 근안 디스플레이 시스템.

청구항 7

제1항에 있어서, 펠리클은 이미지 빔의 대략 절반을 반사할 수 있는 광대역 부분 미러(broadband partial mirror)를 포함하는, 근안 디스플레이 시스템.

청구항 8

제1항에 있어서, 펠리클은 확대 반사 광학계(magnifying reflective optic)를 포함하는, 근안 디스플레이 시스템.

청구항 9

제1항에 있어서, 제2 주 표면에 인접하게 위치되는 광학 요소를 추가로 포함하는, 근안 디스플레이 시스템.

청구항 10

제9항에 있어서, 광학 요소는 렌즈, 부분 광 투과(partially light transmissive) 필름 또는 코팅, 색 향상(color enhancement) 필름 또는 코팅, 대비 향상(contrast enhancement) 필름 또는 코팅, 광색성(photochromic) 필름 또는 코팅, 편광 필름 또는 코팅, 또는 이들의 조합을 포함하는, 근안 디스플레이 시스템.

청구항 11

제1항에 있어서, 제1 광 빔은 실세계 뷰 이미지(world view image)의 관찰가능한 부분인, 근안 디스플레이 시스템.

청구항 12

제1항에 있어서, 펠리클은 탄성중합체 보호 에지(elastomeric protective edge)를 포함하는, 근안 디스플레이 시스템.

청구항 13

제12항에 있어서, 탄성중합체 보호 에지는 부틸 고무, 실리콘 고무, 폴리우레탄 등을 포함하는, 근안 디스플레이 시스템.

청구항 14

제1항에 있어서, 펠리클은 제거가능하고 재위치가능한, 근안 디스플레이 시스템.

청구항 15

근안 디스플레이 시스템으로서,

눈의 시야 내에 적어도 부분적으로 배치될 수 있는 반사 편광기 - 반사 편광기는 제1 편광 방향에 정렬되고, 제1 주 표면 및 반대편 제2 주 표면을 가짐 -;

반사 편광기의 제1 주 표면을 향해 이미지 광 빔을 투사하도록 위치되는 이미지 형성 장치 - 이미지 형성된 광 빔(imaged light beam)은 제1 편광 방향으로 편광된 광을 포함함 -;

반사 편광기에 인접하여 그리고 이미지 형성 장치에 대향하여 위치되는 광학 요소

를 포함하고, 광학 요소는

렌즈;

반사 편광기의 반대편 제2 주 표면에 인접한 반사 표면 - 반사 표면은 렌즈를 통과하는 제1 광 빔을 투과시킬 수 있음 -; 및

반사 표면과 반사 편광기 사이에 위치되는 지연기(retarder)

를 포함하고,

반사 편광기, 지연기 및 반사 표면은 집합적으로 이미지 형성된 광 빔의 제1 부분 및 제1 광 빔의 제2 부분을 눈을 향해 지향시킬 수 있는, 근안 디스플레이 시스템.

청구항 16

제15항에 있어서, 렌즈는 확대 렌즈(magnifying lens)를 포함하는, 근안 디스플레이 시스템.

청구항 17

제15항에 있어서, 반사 편광기는 평탄한 표면, 만곡된 표면, 또는 이들의 조합을 갖는 펠리클을 포함하는, 근안 디스플레이 시스템.

청구항 18

제17항에 있어서, 펠리클은 탄성중합체 보호 에지를 포함하는, 근안 디스플레이 시스템.

청구항 19

제18항에 있어서, 탄성중합체 보호 에지는 부틸 고무, 실리콘 고무, 폴리우레탄 등을 포함하는, 근안 디스플레이 시스템.

청구항 20

제17항에 있어서, 펠리클은 제거가능하고 재위치가가능한, 근안 디스플레이 시스템.

청구항 21

제15항에 있어서, 지연기는 반사 편광기의 제2 주 표면에 부착되거나, 반사 표면에 부착되거나, 반사 편광기의 제2 주 표면 및 반사 표면 둘 모두에 부착되거나, 반사 편광기 및 반사 표면 둘 모두로부터 변위되는, 근안 디스플레이 시스템.

청구항 22

제15항에 있어서, 지연기는 제1 편광 방향에 약 45도로 정렬되는 빠른 축(fast axis)을 갖는 1/4-파 지연기(quarter-wave retarder)인, 근안 디스플레이 시스템.

청구항 23

제15항에 있어서, 반사 표면은 이색 반사기(dichroic reflector) 또는 광대역 부분 미러를 포함하는, 근안 디스플레이 시스템.

청구항 24

제23항에 있어서, 이색 반사기는 적어도 광의 제1 파장 범위를 반사할 수 있고 광의 다른 파장 범위를 투과시킬 수 있는, 근안 디스플레이 시스템.

청구항 25

제23항에 있어서, 이색 반사기는 광의 제1 파장 범위 및 광의 제2 파장 범위를 반사할 수 있고 광의 다른 파장 범위를 투과시킬 수 있는, 근안 디스플레이 시스템.

청구항 26

제23항에 있어서, 이색 반사기는 광의 제1 파장 범위, 광의 제2 파장 범위 및 광의 제3 파장 범위를 반사할 수 있고 광의 다른 파장 범위를 투과시킬 수 있는, 근안 디스플레이 시스템.

청구항 27

제15항에 있어서, 렌즈는 부분 광 투과 필름 또는 코팅, 색 향상 필름 또는 코팅, 대비 향상 필름 또는 코팅, 광색성 필름 또는 코팅, 편광 필름 또는 코팅, 또는 이들의 조합을 추가로 포함하는, 근안 디스플레이 시스템.

청구항 28

제1항 또는 제15항에 있어서, 눈에 근접한 고정 프레임워크(securing framework)를 추가로 포함하는, 근안 디스플레이 시스템.

청구항 29

제1항 또는 제15항에 있어서, 이미지 형성 장치는 발광 마이크로디스플레이(emissive microdisplay)를 포함하는, 근안 디스플레이 시스템.

청구항 30

제29항에 있어서, 발광 마이크로디스플레이는 OLED 디스플레이를 포함하는, 근안 디스플레이 시스템.

발명의 설명

배경 기술

[0001] 2가지 주요 유형의 근안 디스플레이(near-eye display), 즉 단지 눈에 디지털 이미지만을 제공하는 것, 및 결합기(combiner) 또는 결합 광학계(combiner optics)로 알려진, 실세계 뷰(real-world view)와 디지털 이미지와 같은 이차 이미지(secondary image)를 결합하는 것이 있다. 디지털 전용(digital only) 근안 디스플레이의 예는 암시(night-vision) 단안경(monocular) 및 쌍안경(binocular)에 사용되는 디스플레이, 및 완전히 실세계 뷰를 차단하는, 게이밍(gaming) 또는 시뮬레이션(simulation)을 위한 몰입형 디스플레이(immersive display)(고글, 헬멧)를 포함한다.

발명의 내용

[0002] 본 개시 내용은 눈의 시야 내에 위치되는 펠리클(pellicle)로서 배치되는 이색 반사기(dichroic reflector) 및/또는 반사 편광기(reflective polarizer)를 이용하는 근안 결합기 디스플레이를 제공하며, 여기서 이차 이미지가 반사 편광기 및/또는 이색 층(dichroic layer)으로부터 눈을 향해 반사된다. 펠리클의 위치와 배향은 원하는 대로 독립적으로 조절될 수 있다. 일 태양에서, 본 개시 내용은 눈의 시야 내에 적어도 부분적으로 배치될 수 있는 펠리클 - 펠리클은 제1 주 표면 및 반대편 제2 주 표면을 가짐 -; 및 펠리클의 제1 주 표면을 향해 이미지 광 빔(image light beam)을 투사하도록 위치되는 이미지 형성 장치(image forming device)를 포함하는 근안 디스플레이 시스템을 제공한다. 펠리클은 반대편 제2 주 표면을 통과하는 제1 광 빔을 눈을 향해 투과시키고, 이미지 광 빔의 적어도 일부분을 눈을 향해 반사한다.

[0003] 다른 태양에서, 본 개시 내용은 눈의 시야 내에 적어도 부분적으로 배치될 수 있는 반사 편광기 - 반사 편광기는 제1 편광 방향에 정렬되고, 제1 주 표면 및 반대편 제2 주 표면을 가짐 -; 반사 편광기의 제1 주 표면을 향해 이미지 광 빔을 투사하도록 위치되는 이미지 형성 장치 - 이미지 형성된 광 빔(imaged light beam)은 제1 편광 방향으로 편광된 광을 포함함 -; 및 반사 편광기에 인접하여 그리고 이미지 형성 장치에 대향하여 위치되는 광학 요소를 포함하는 근안 디스플레이 시스템을 제공한다. 광학 요소는 렌즈; 반사 편광기의 반대편 제2 주 표면에 인접한 반사 표면 - 반사 표면은 렌즈를 통과하는 제1 광 빔을 투과시킬 수 있음 -; 및 반사 표면과 반사 편광기 사이에 위치되는 지연기(retarder)를 추가로 포함한다. 반사 편광기, 지연기 및 반사 표면은 집합적으로 이미지 형성된 광 빔의 제1 부분 및 제1 광 빔의 제2 부분을 눈을 향해 지향시킬 수 있다.

[0004] 상기 요약은 본 개시 내용의 각각의 개시된 실시예 또는 모든 구현예를 기술하고자 하는 것은 아니다. 이하의 도면 및 상세한 설명은 예시적인 실시예를 보다 구체적으로 예시한다.

도면의 간단한 설명

[0005] 명세서 전체에 걸쳐, 유사한 도면 부호가 유사한 요소를 지시하는 첨부 도면을 참조한다.

- 도 1은 근안 디스플레이 시스템의 개략적인 단면도.
- 도 2는 근안 디스플레이 시스템의 개략적인 단면도.
- 도 3은 근안 디스플레이 시스템의 개략적인 단면도.
- 도 4는 근안 디스플레이 시스템의 개략적인 단면도.
- 도 5는 근안 디스플레이 시스템의 사시도.

도면은 반드시 일정한 축척으로 도시된 것은 아니다. 도면에 사용되는 유사한 도면 부호는 유사한 구성요소를 지칭한다. 그러나, 주어진 도면에서 구성요소를 지칭하기 위한 도면 부호의 사용은 동일한 도면 부호로 표기되는 다른 도면의 그 구성요소를 제한하고자 하는 것이 아니라는 것이 이해될 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0006] 본 개시 내용은 눈의 시야 내에 위치되는 펠리클로서 배치되는 이색 반사기 및/또는 반사 편광기를 이용하는 근안 결합기 디스플레이를 기술한다. 이차 이미지가 반사 편광기 및/또는 이색 층으로부터 눈을 향해 반사되고, 눈에 의해 관찰되는 일차 실세계-뷰 이미지(primary world-view image) 위에 중첩될 수 있다. 펠리클의 위치와 배향은 원하는 대로 독립적으로 조절될 수 있다.

[0007] 하기 설명에서, 본 명세서의 일부를 형성하고 예시로서 도시된 첨부 도면을 참조한다. 다른 실시예가 고려되고 본 개시 내용의 범주 또는 사상으로부터 벗어나지 않고서 이루어질 수 있음이 이해되어야 한다. 따라서, 하기 상세한 설명은 제한의 의미로 취해지지 않아야 한다.

- [0008] 본 명세서에 사용되는 과학 및 기술 용어 모두는 달리 특정되지 않는 한 본 기술 분야에서 통상적으로 사용되는 의미를 갖는다. 본 명세서에 제공되는 정의는 본 명세서에 빈번하게 사용되는 소정 용어의 이해를 용이하게 하기 위한 것이고, 본 개시 내용의 범주를 제한하고자 하는 것은 아니다.
- [0009] 달리 지시되지 않는 한, 본 명세서 및 청구범위에 사용되는 특정부 크기, 양 및 물리적 특성을 표현하는 모든 수는 모든 경우에 용어 "약"에 의해 수식되는 것으로 이해되어야 한다. 따라서, 반대로 지시되지 않는 한, 상기한 명세서 및 첨부된 청구범위에 기재된 수치 파라미터는 본 명세서에 개시된 교시 내용을 이용하는 당업자가 얻고자 하는 원하는 특성에 따라 달라질 수 있는 근사치이다.
- [0010] 본 명세서 및 첨부된 청구범위에 사용되는 바와 같이, 단수 형태("a", "an" 및 "the")는, 그 내용이 명백하게 달리 지시하지 않는 한, 복수의 지시 대상을 갖는 실시예를 포함한다. 본 명세서 및 첨부된 청구범위에 사용되는 바와 같이, 용어 "또는"은 일반적으로, 그 내용이 명백하게 달리 지시하지 않는 한, 그의 의미에 "및/또는"을 포함하는 것으로 채용된다.
- [0011] 본 명세서에 사용되는 경우, "하부", "상부", "밑", "아래", "위" 및 "상부 상에"를 포함하지만 이에 제한되지 않는, 공간적으로 관련된 용어는 설명의 용이함을 위해 다른 요소에 대한 소정 요소(들)의 공간적 관계를 기술하는 데 이용된다. 그러한 공간적으로 관련된 용어는 도면에 도시되고 본 명세서에 기술된 특정 배향에 더하여, 사용 또는 작동 시의 장치의 상이한 배향을 포함한다. 예를 들어, 도면에 도시된 물체가 반전되거나 뒤집히면, 다른 요소 아래에 또는 밑에 있는 것으로 이전에 기술된 부분이 그들 다른 요소 위에 있을 것이다.
- [0012] 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 예를 들어 요소, 구성요소 또는 층이 다른 요소, 구성요소 또는 층과 "일치하는 계면"을 형성하거나, "그 상에" 있거나, "그에 연결"되거나, "그와 결합"되거나, "그와 접촉"하는 것으로 기술될 때, 그것은 예를 들어 그 특정 요소, 구성요소 또는 층 상에 직접 있거나, 그에 직접 연결되거나, 그와 직접 결합되거나, 그와 직접 접촉할 수 있거나, 개재하는 요소, 구성요소 또는 층이 그 특정 요소, 구성요소 또는 층 상에 있거나, 그에 연결되거나, 그와 결합되거나, 그와 접촉할 수 있다. 예를 들어 요소, 구성요소 또는 층이 다른 요소 "상에 직접" 있거나 "그에 직접 연결"되거나, "그와 직접 결합"되거나, "그와 직접 접촉"하는 것으로 지칭될 때, 예를 들어 개재하는 요소, 구성요소 또는 층은 없다.
- [0013] 본 명세서에 사용되는 바와 같이, "갖다", "갖는", "구비하다", "구비하는", "포함하다", "포함하는" 등은 그들의 개방형 의미로 사용되며, 일반적으로 "포함하지만 이에 제한되지 않는"을 의미한다. 용어 "~로 구성되는" 및 "본질적으로 ~로 구성되는"은 용어 "포함하는" 등에 포함된다는 것이 이해될 것이다.
- [0014] 결합 또는 "결합기" 근안 디스플레이는 일반적으로 실세계 뷰를 사용자에게로 투과시키는 것 및 또한 이차(예컨대, 디지털) 이미지를 눈에 투사하는 것 둘 모두를 위한 광학계의 사용에 의존한다. 하나의 유형의 결합기 디스플레이는 실세계 뷰의 일부를 투과시키고 또한 이차 이미지의 일부를 반사할 수 있는, 50% 가시 광 투과율(visible light transmission, VLT) 미러(mirror)와 같은 부분 미러를 사용할 수 있다. 다른 유형의 결합기 디스플레이는 실세계 뷰의 하나의 편광 상태를 사용자에게로 거의 완전히 투과시키고 또한 편광된 이차 이미지를 사용자에게로 거의 완전히(또는 적어도 부분적으로) 반사할 수 있는 반사 또는 약 반사 편광기를 사용할 수 있다. 다른 유형의 결합기 디스플레이는 광의 파장의 일정 대역(예컨대, 광의 제1 파장 범위)을 소정 정도까지 반사하지만 또한 파장의 다른 대역(예컨대, 광의 제2 또는 그 초과 파장 범위)을 투과시키거나 파장의 반사 대역을 부분적으로 투과시킬 수 있는 이색, "노치(notch)", 또는 "콤(comb)" 유형 반사기를 사용할 수 있다. 본 발명에 유용한 머리 장착형 디스플레이의 추가의 설명은 예를 들어 2014년 3월 18일자로 출원된, 발명의 명칭이 "근안 디스플레이를 위한 저 프로파일 이미지 결합기(Low Profile Image Combiner for Near-Eye Displays)"인 대리인 문서 번호 75083US002; 및 또한 본원과 동일자로 출원된, 발명의 명칭이 "머리 장착형 디스플레이 및 저 가시성 동공 조명기(Head Mounted Display and Low Conspicuity Pupil Illuminator)"인 대리인 문서 번호 75976US002를 갖는, 공히 계류중인 미국 특허 출원을 포함한다.
- [0015] 본 명세서에 제공되는 바와 같은 근안, 헤드-업(heads-up) 디스플레이는 실세계의 뷰를 사용자의 눈(들)으로 투과시키고 동시에 또한 디지털 디스플레이를 통해 생성되는 것과 같은 이차 이미지를 반사하거나 투과시킬 수 있는 펠리클로 구성된다. 하나의 특정한 실시예에서, 펠리클은 이색, "노치형", 또는 "콤" 유형 투과 및 반사 프로파일들을 갖는 코팅 또는 필름을 포함한다. 하나의 특정한 실시예에서, 펠리클은 다양한 정도로 하나의 편광 상태(예컨대, 제1 편광 방향)를 반사하고 다른 편광 상태(예컨대, 제1 편광 방향에 직교하는 제2 편광 방향)를 통과시키는 반사 편광기를 포함한다. 일부 경우에, 펠리클은 또한 1/4-파 지연기(quarter-wave retarder)와 같은 지연 층을 포함할 수 있고/있거나, 역시 반사 및/또는 지연 층을 갖는 렌즈와 함께 사용될 수 있다. 일부 경우에, 렌즈와 펠리클의 조합된 형상은 이차 이미지, 실세계 뷰 이미지, 또는 둘 모두의 확대를 제공할 수 있

다.

- [0016] 펠리클의 이러한 투과/반사 프로파일은 (편광 의존적이든, 파장 의존적이든, 또는 독립적이든 간에) 사용자가 실세계 및 제2 이미지의 파장 및/또는 편광 상태에 기초하여 제2 이미지와 "결합된" 실세계의 뷰를 동시에 볼 수 있게 한다. 펠리클은 자체적으로 또는 다른 굴절 요소 및/또는 필름 및/또는 코팅과 조합하여 만곡된 표면을 통한 굴절 및/또는 만곡된 표면으로부터의 반사에 기초하여 이미지 확대를 제공할 수 있다.
- [0017] 도 1은 본 개시 내용의 일 태양에 따른, 근안 디스플레이 시스템(100)의 개략적인 단면도를 도시한다. 근안 디스플레이 시스템(100)은 펠리클(110)의 제1 주 표면(112)을 향해 지향되는 주 광선(121)을 갖는 이미지 광 빔을 투사하도록 위치되는 이미지 형성 장치(120)를 포함한다. 일부 경우에, 펠리클(110)은 중합체 반사 편광기와 같은 반사 편광기를 포함할 수 있다. 일부 경우에, 펠리클(110)은 부분 미러를 포함할 수 있다. 일부 경우에, 펠리클(110)은 펠리클(110)의 제1 주 표면(112), 반대편 제2 주 표면(114), 또는 양쪽 표면에 코팅되거나 접합되는 하나 이상의 이색 층을 포함할 수 있다. 일부 경우에, 펠리클(110)은 그의 주연부 주위에서, 펠리클의 가능한 예리한 에지로부터 사용자를 보호하기 위해 실리콘 고무와 같은 유연성 재료로 구성될 수 있는 보호 외측 림(protective outer rim)(116)을 추가로 포함할 수 있다.
- [0018] 펠리클(110)은 안경과 유사하게 사용자의 머리(도시되지 않음) 상에 위치될 수 있는 프레임(140)에 부착되는 지지부(118)에 의해 눈(160)의 시야 내에 적어도 부분적으로 위치될 수 있다. 지지부(118)는 눈(160) 및 다른 구성요소에 대한 펠리클(110)의 위치와 배향을 고정시키고, 펠리클(110)과, 이미지 형성 장치(120)를 포함하는 다른 광학 구성요소 사이의 선회(pivot) "P", 회전 "R" 및 병진 "T"에 대응하는 조절을 할 수 있다. 일부 경우에, 펠리클(110)은 눈(160)의 시야 밖으로 회전될 수 있다. 하나의 특정한 실시예에서, 펠리클(110)은 눈(160)에 의해 수신되는 주 광선(121)을 갖는 이미지 광 빔의 일정 정도의 확대를 제공하기 위해 도 1에 도시된 바와 같이 만곡된 표면을 가질 수 있다. 일부 경우에, 근안 디스플레이 시스템은, 역시 프레임(140)에 부착되고 실세계 뷰(150)의 일정 정도의 확대 또는 다른 시력-교정(eye-correction)을 제공할 수 있는 제1 주 렌즈 표면(132) 및 반대편 제2 주 렌즈 표면(134)을 갖는, 렌즈(130)와 같은 광학 요소를 추가로 포함할 수 있다.
- [0019] 이색 반사 층의 경우에, 이색 층의 반사 대역에 대응하는 주 광선(121)의 파장 대역이 이색 층의 반사 및 투과 프로파일에 기초하여 부분적으로 반사된다. 마찬가지로, 펠리클(110)을 통해 눈(160)으로 투과되는 실세계 뷰(150)의 그러한 파장 대역이 이색 층에 의해 감소된다. 반사 편광기의 경우에, 반사 편광기의 "빠른" 축(fast axis)에 수직인 주 광선(121)의 편광 상태가 반사될 것이다. 마찬가지로, 실세계 뷰(150)의 편광 상태가 반사 편광 층에 의해 감소될 것이다. 펠리클(110)에 충돌한 후에, 주 광선(121)은 펠리클(110)로부터 눈(160)을 향해 반사된다.
- [0020] 이러한 방식으로, 실세계 뷰(150)가 실세계 뷰 광선(151)을 따라 적어도 부분적으로 투과되고 이미지 형성 장치(120)에 의해 형성되는 주 광선(121)과 "결합"될 수 있다. 펠리클(110)은 눈(160)과, 제로 굴절력(zero power) 또는 교정 처방(corrective prescription)을 가진 그리고 부분 투과(partial transmission), 색 향상(color enhancement), 대비 향상(contrast enhancement), 광색성(photochromism), 또는 편광 필터와 같은 다른 기능이 있거나 없는 다른 렌즈(130) 사이에 배치될 수 있다. (편광 선글라스와 같은) 편광 필터를 가진 렌즈(130)의 경우에, 펠리클(110)을 통한 실세계 뷰(150)의 투과를 최대화시키기 위해 편광 필터의 빠른 축이 반사 편광기의 빠른 축에 정렬되어야 한다.
- [0021] 도 2은 본 개시 내용의 일 태양에 따른, 근안 디스플레이 시스템(200)의 개략적인 단면도를 도시한다. 근안 디스플레이 시스템(200)은 펠리클(210)의 제1 주 표면(212)을 향해 지향되는 주 광선(221)을 갖는 이미지 광 빔을 투사하도록 위치되는 이미지 형성 장치(220)를 포함한다. 펠리클(210)은 안경과 유사하게 사용자의 머리(도시되지 않음) 상에 위치될 수 있는 프레임(240)에 부착되는 지지부(218)에 의해 눈(260)의 시야 내에 적어도 부분적으로 위치될 수 있다. 지지부(218)는 눈(260) 및 다른 구성요소에 대한 펠리클(210)의 위치와 배향을 고정시키고, 펠리클(210)과, 이미지 형성 장치(220)를 포함하는 다른 광학 구성요소 사이의 선회 "P", 회전 "R" 및 병진 "T"에 대응하는 조절을 할 수 있다. 일부 경우에, 펠리클(210)은 눈(260)의 시야 밖으로 회전될 수 있다. 하나의 특정한 실시예에서, 펠리클(210)은 도 2에 도시된 바와 같이 평탄한 표면을 가질 수 있지만; 펠리클(210)은 대신에 이미지 광 빔의 일정 정도의 확대를 제공하기 위해 도 1에 도시된 바와 같이 만곡된 프로파일을 가질 수 있다. 일부 경우에, 펠리클(210)은 그의 주연부 주위에서, 펠리클의 가능한 예리한 에지로부터 사용자를 보호하기 위해 실리콘 고무와 같은 유연성 재료로 구성될 수 있는 보호 외측 림(216)을 추가로 포함할 수 있다.
- [0022] 일부 경우에, 근안 디스플레이 시스템은, 역시 프레임(240)에 부착되고 실세계 뷰(250)의 일정 정도의 확대 또

는 다른 시력-교정을 제공할 수 있는 제1 주 렌즈 표면(232) 및 반대편 제2 주 렌즈 표면(234)을 갖는, 안과용 또는 메니스커스(meniscus) 유형 렌즈(230)와 같은 광학 요소를 추가로 포함할 수 있다. 이색 반사 층 또는 부분 반사 층과 같은 부분 반사기(233)가 렌즈(230)의 표면 상에 배치되거나 렌즈 내에 매립될 수 있다. 이색 반사 층의 경우에, 이색 층의 반사 대역에 대응하는 주 광선(221)의 파장 대역이 이색 층의 반사 및 투과 프로파일에 기초하여 부분적으로 반사된다. 마찬가지로, 펠리클(210)을 통해 눈(260)으로 투과되는 실세계 뷰(250)의 그러한 파장 대역이 이색 층에 의해 감소된다. 부분 반사기의 경우에, 주 광선(221)의 일부분이 반사될 것이다. 마찬가지로, 실세계 뷰(150)의 일부분이 부분 반사기에 의해 감소될 것이다.

[0023] 하나의 특정한 실시예에서, 펠리클(210)은, 제1 편광 방향에 정렬되고 펠리클(210)의 제1 주 표면(212)에 인접한 반사 편광기(211)를 포함한다. 이미지 형성 장치(220)가 펠리클(210)을 향해 지향되는 주 광선(221)을 갖는 이미지를 생성한다. 이미지 형성 장치(220)는 무작위로 편광된 광 또는 실질적으로 선형으로 편광된 광을 방출할 수 있다. 실질적으로 선형으로 편광된 광으로 구성되는 이미지의 경우에, 이미지가 초기에 투과되도록, 일차 편광 상태가 펠리클(210)의 제1 주 표면(212)에 인접한 반사 편광기(211)의 제1 편광 방향(즉, 빠른 축)에 정렬되어야 한다.

[0024] 이미지 형성 장치(220)로부터의 주 광선(221)을 갖는 이미지 광 빔의 제1 편광 방향은 펠리클(210)의 반사 편광기(211)를 통해 투과되고, 펠리클(210)의 반사 편광기(211) 및 반대편 제2 주 표면(214)에 인접한 1/4-파 지연기(213)에 충돌한다. 1/4-파 지연기(213)는 주 광선을 제1 원형으로 편광된 광선(222)으로 변환시킨다. 1/4-파 지연기(213)는 반사 편광기(211)에 인접할 수 있거나, 반사 편광기(211) 반대편에 있는 펠리클(210)의 반대편 제2 주 표면(214) 상에 있을 수 있거나, 안과용 또는 메니스커스 유형 렌즈의 표면 상에 있을 수 있거나, 다른 곳에 기술된 바와 같이 광학 경로 내의 다른 곳에 위치될 수 있다.

[0025] 제1 원형으로 편광된 광선(222)은 렌즈(230)의 표면 상에 있을 수 있거나(도시됨) 렌즈 내에 매립될 수 있는(도시되지 않음) 부분 반사기(233)에 충돌한다. 이색 반사 층의 경우에, 이색 층의 반사 대역에 대응하는 이미지의 파장 대역이 반사된다. 부분 미러 코팅과 같은 부분 반사 층의 경우에, 이미지는 미러 코팅이 반사성인 정도로 반사될 것이다. 이러한 층으로부터의 반사는 제1 원형으로 편광된 광선(222)과 반대 위상(방향성(handedness))의 원형 편광을 가진 제2 원형으로 편광된 광선(223)을 생성한다.

[0026] 제2 원형으로 편광된 광선(223)은 1/4-파 지연기(213)에 충돌하고, 편광 축이 반사 편광기(211)의 빠른 축에 실질적으로 수직한 실질적으로 선형으로 편광된 광선으로 변환된다. 이러한 광선은 반사 편광기(211)로부터 반사되고, 1/4-파 지연기(213)를 통과하며, 제3 원형으로 편광된 광선(224)이 된다. 제3 원형으로 편광된 광선(224)은 부분 반사기(233)로부터 반사되고, 반대 위상(방향성)을 갖는 제4 원형으로 편광된 광선(225)이 되며, 1/4-파 지연기(213)를 통과할 때, 반사 편광기(211)의 빠른 축에 실질적으로 정렬되는 편광 상태를 갖는 실질적으로 선형으로 편광된 광선으로 변환되고, 이미지 광선(226)이 펠리클(210)을 통해 눈(260)을 향해 투과된다.

[0027] 이러한 방식으로, 실세계 뷰(250)가 실세계 뷰 광선(251)을 따라 적어도 부분적으로 투과되고 이미지 형성 장치(220)에 의해 형성되는 이미지 광선(226)과 "결합"될 수 있다. 펠리클(210)은 눈(260)과, 제로 굴절력 또는 고정 처방을 가진 그리고 부분 투과, 색 향상, 대비 향상, 광색성, 또는 편광 필터와 같은 다른 기능이 있거나 없는 다른 렌즈(230) 사이에 배치될 수 있다. (편광 선글라스와 같은) 편광 필터를 가진 렌즈(230)의 경우에, 펠리클(210)을 통한 실세계 뷰(250)의 투과를 최대화시키기 위해 편광 필터의 빠른 축이 반사 편광기(211)의 빠른 축에 정렬되어야 한다.

[0028] 하나의 특정한 실시예에서, 반사 편광기(211), 부분 반사기(233), 1/4-파 지연기(213), 렌즈(230), 펠리클(210) 또는 이들의 조합의 곡률이 만곡된 표면을 통한 굴절 및/또는 만곡된 표면으로부터의 반사를 통해 원래 이미지의 확대를 제공할 수 있다.

[0029] 도 3은 본 개시 내용의 일 태양에 따른, 근안 디스플레이 시스템(300)의 개략적인 단면도를 도시한다. 근안 디스플레이 시스템(300)은 펠리클(310)의 제1 주 표면(312)을 향해 지향되는 주 광선(321)을 갖는 이미지 광 빔을 투사하도록 위치되는 이미지 형성 장치(320)를 포함한다. 펠리클(310)은 안경과 유사하게 사용자의 머리(도시되지 않음) 상에 위치될 수 있는 프레임(340)에 부착되는 지지부(318)에 의해 눈(360)의 시야 내에 적어도 부분적으로 위치될 수 있다. 지지부(318)는 눈(360) 및 다른 구성요소에 대한 펠리클(310)의 위치와 배향을 고정시키고, 펠리클(310)과, 이미지 형성 장치(320)를 포함하는 다른 광학 구성요소 사이의 선회 "P", 회전 "R" 및 병진 "T"에 대응하는 조절을 할 수 있다. 일부 경우에, 펠리클(310)은 눈(360)의 시야 밖으로 회전될 수 있다. 하나의 특정한 실시예에서, 펠리클(310)은 도 3에 도시된 바와 같이 평탄한 표면을 가질 수 있지만; 펠리클(310)은 대신에 이미지 광 빔의 일정 정도의 확대를 제공하기 위해 도 1에 도시된 바와 같이 만곡된 프로파일을

가질 수 있다. 일부 경우에, 펠리클(310)은 그의 주연부 주위에서, 펠리클의 가능한 예리한 에지로부터 사용자를 보호하기 위해 실리콘 고무와 같은 유연성 재료로 구성될 수 있는 보호 외측 림(316)을 추가로 포함할 수 있다.

[0030] 일부 경우에, 근안 디스플레이 시스템은, 역시 프레임(340)에 부착되고 실세계 뷰(350)의 일정 정도의 확대 또는 다른 시력-교정을 제공할 수 있는 제1 주 렌즈 표면(332) 및 반대편 제2 주 렌즈 표면(334)을 갖는, 안과용 또는 메니스커스 유형 렌즈(330)와 같은 광학 요소를 추가로 포함할 수 있다. 이색 반사 층 또는 부분 반사 층과 같은 부분 반사기(333)가 렌즈(330)의 표면 상에 배치되거나 렌즈 내에 매립될 수 있다. 이색 반사 층의 경우에, 이색 층의 반사 대역에 대응하는 주 광선(321)의 파장 대역이 이색 층의 반사 및 투과 프로파일에 기초하여 부분적으로 반사된다. 마찬가지로, 펠리클(310)을 통해 눈(360)으로 투과되는 실세계 뷰(350)의 그러한 파장 대역이 이색 층에 의해 감소된다. 부분 반사기의 경우에, 주 광선(321)의 일부분이 반사될 것이다. 마찬가지로, 실세계 뷰(150)의 일부분이 부분 반사기에 의해 감소될 것이다.

[0031] 하나의 특정한 실시예에서, 펠리클(310)은, 제1 편광 방향에 정렬되고 펠리클(310)의 제1 주 표면(312)에 인접한 반사 편광기(311)를 포함한다. 이미지 형성 장치(320)가 펠리클(310)을 향해 지향되는 주 광선(321)을 갖는 이미지를 생성한다. 이미지 형성 장치(320)는 무작위로 편광된 광 또는 실질적으로 선형으로 편광된 광을 방출할 수 있다. 실질적으로 선형으로 편광된 광으로 구성되는 이미지의 경우에, 이미지가 초기에 투과되도록, 일차 편광 상대가 펠리클(310)의 제1 주 표면(312)에 인접한 반사 편광기(311)의 제1 편광 방향(즉, 빠른 축)에 정렬되어야 한다.

[0032] 이미지 형성 장치(320)로부터의 주 광선(321)을 갖는 이미지 광 빔의 제1 편광 방향은 펠리클(310)의 반사 편광기(311)를 통해 투과되고, 제1 주 렌즈 표면(332)에 인접한 부분 반사기(333) 상에 배치되는 1/4-파 지연기(335)에 충돌한다. 1/4-파 지연기(335) 및/또는 부분 반사기(333) 각각은 렌즈(330)의 표면 상에 있을 수 있거나(도시됨) 렌즈 내에 매립될 수 있다(도시되지 않음). 이색 반사 층의 경우에, 이색 층의 반사 대역에 대응하는 이미지의 파장 대역이 반사된다. 부분 미러 코팅과 같은 부분 반사 층의 경우에, 이미지는 미러 코팅이 반사성인 정도로 반사될 것이다. 이러한 층으로부터의 반사는 제1 원형으로 편광된 광선(322)과 반대 위상(방향성)의 원형 편광을 가진 제2 원형으로 편광된 광선(323)을 생성한다.

[0033] 1/4-파 지연기(335)는 주 광선(321)을 원형으로 편광된 광선으로 변환시키며, 이러한 원형으로 편광된 광선은 부분 반사기(333)로부터 반사되어 원형 편광의 방향을 변화시키고, 다시 1/4-파 지연기(335)를 통과하여 제1 편광 방향에 직교하는 제2 편광 방향을 갖는 회전된 광선(322)이 된다. 회전된 광선(322)은 반사 편광기(311)로부터 반사되고, 회전된 광선(321)을 원형으로 편광된 광선으로 변환시키는 1/4-파 지연기(335)를 다시 통과하며, 이러한 원형으로 편광된 광선은 부분 반사기(333)로부터 반사되어 원형 편광의 방향을 변화시키고, 다시 1/4-파 지연기(335)를 통과하여 상기 편광 방향을 갖는 이미지 광선(323)이 되며, 이러한 이미지 광선은 이어서 반사 편광기(311)를 통과하고 눈(360)을 향해 지향된다.

[0034] 이러한 방식으로, 실세계 뷰(350)가 실세계 뷰 광선(351)을 따라 적어도 부분적으로 투과되고 이미지 형성 장치(320)에 의해 형성되는 이미지 광선(323)과 "결합"될 수 있다. 펠리클(310)은 눈(360)과, 제로 굴절력 또는 교정 처방을 가진 그리고 부분 투과, 색 향상, 대비 향상, 광색성, 또는 편광 필터와 같은 다른 기능이 있거나 없는 다른 렌즈(330) 사이에 배치된다. (편광 선글라스와 같은) 편광 필터를 가진 렌즈(330)의 경우에, 펠리클(310)을 통한 실세계 뷰(350)의 투과를 최대화시키기 위해 편광 필터의 빠른 축이 반사 편광기(211)의 빠른 축에 정렬되어야 한다.

[0035] 하나의 특정한 실시예에서, 반사 편광기(311), 부분 반사기(333), 1/4-파 지연기(313), 렌즈(330), 펠리클(310) 또는 이들의 조합의 곡률이 만곡된 표면을 통한 굴절 및/또는 만곡된 표면으로부터의 반사를 통해 원래 이미지의 확대를 제공할 수 있다.

[0036] 도 4은 본 개시 내용의 일 태양에 따른, 근안 디스플레이 시스템(400)의 개략적인 단면도를 도시한다. 근안 디스플레이 시스템(400)은 펠리클(410)의 제1 주 표면(412)을 향해 지향되는 주 광선(421)을 갖는 이미지 광 빔을 투사하도록 위치되는 이미지 형성 장치(420)를 포함한다. 일부 경우에, 펠리클(410)은 눈(460)의 시야 내에 적어도 부분적으로 위치될 수 있고, 안경과 유사하게 사용자의 머리(도시되지 않음) 상에 위치될 수 있는 프레임(440)에 해제가능하게 부착될 수 있다. 일부 경우에, 펠리클(410)은 프레임(440)에 부착되는 것에 더하여 또는 그 대신에 안과용 또는 메니스커스 유형 렌즈(430)에 해제가능하게 부착될 수 있다. 하나의 특정한 실시예에서, 펠리클(410)은 도 4에 도시된 바와 같이 평탄한 표면을 가질 수 있지만; 펠리클(410)은 대신에 이미지 광 빔의 일정 정도의 확대를 제공하기 위해 도 1에 도시된 바와 같이 만곡된 프로파일을 가질 수 있다.

일부 경우에, 펠리클(410)은 그의 주연부 주위에서, 펠리클의 가능한 예리한 에지로부터 사용자를 보호하기 위해 실리콘 고무와 같은 유연성 재료로 구성될 수 있는 보호 외측 림(도시되지 않음)을 추가로 포함할 수 있다.

[0037] 일부 경우에, 근안 디스플레이 시스템은, 역시 프레임(440)에 부착되고 실세계 뷰(450)의 일정 정도의 확대 또는 다른 시력-교정을 제공할 수 있는 제1 주 렌즈 표면(432) 및 반대편 제2 주 렌즈 표면(434)을 갖는, 안과용 또는 메니스커스 유형 렌즈(430)와 같은 광학 요소를 추가로 포함한다. 이색 반사 층 또는 부분 반사 층과 같은 부분 반사기(433)가 렌즈(430)의 표면 상에 배치되거나 렌즈 내에 매립될 수 있다. 이색 반사 층의 경우에, 이색 층의 반사 대역에 대응하는 주 광선(421)의 파장 대역이 이색 층의 반사 및 투과 프로파일에 기초하여 부분적으로 반사된다. 마찬가지로, 펠리클(410)을 통해 눈(460)으로 투과되는 실세계 뷰(450)의 그러한 파장 대역이 이색 층에 의해 감소된다. 부분 반사기의 경우에, 주 광선(421)의 일부분이 반사될 것이다. 마찬가지로, 실세계 뷰(450)의 일부분이 부분 반사기에 의해 감소될 것이다.

[0038] 하나의 특정한 실시예에서, 펠리클(410)은, 제1 편광 방향에 정렬되고 펠리클(410)의 제1 주 표면(412)에 인접한 반사 편광기(411)를 포함한다. 이미지 형성 장치(420)가 펠리클(410)을 향해 지향되는 주 광선(421)을 갖는 이미지를 생성한다. 이미지 형성 장치(420)는 무작위로 편광된 광 또는 실질적으로 선형으로 편광된 광을 방출할 수 있다. 실질적으로 선형으로 편광된 광으로 구성되는 이미지의 경우에, 이미지가 초기에 투과되도록, 일차 편광 상태가 펠리클(410)의 제1 주 표면(412)에 인접한 반사 편광기(411)의 제1 편광 방향(즉, 빠른 축)에 정렬되어야 한다.

[0039] 이미지 형성 장치(420)로부터의 주 광선(421)을 갖는 이미지 광 빔의 제1 편광 방향은 펠리클(410)의 반사 편광기(411)를 통해 투과되고, 펠리클(410)의 반사 편광기(411) 및 반대편 제2 주 표면(414)에 인접한 1/4-파 지연기(413)에 충돌한다. 1/4-파 지연기(413)는 주 광선을 제1 원형으로 편광된 광선(422)으로 변환시킨다. 1/4-파 지연기(413)는 반사 편광기(411)에 인접할 수 있거나, 반사 편광기(411) 반대편에 있는 펠리클(410)의 반대편 제2 주 표면(414) 상에 있을 수 있거나, 안과용 또는 메니스커스 유형 렌즈의 표면 상에 있을 수 있거나, 다른 곳에 기술된 바와 같이 광학 경로 내의 다른 곳에 위치될 수 있다. 1/4-파 지연기(413)가 대신에 도 3에 도시된 바와 같이, 즉 부분 반사기(433)에 인접하게 위치될 수 있고, 이러한 경우에 펠리클(410)은 인접한 1/4-파 지연기(413) 없이 반사 편광기(411)를 포함하는 것이 이해되어야 한다.

[0040] 제1 원형으로 편광된 광선(422)은 렌즈(430)의 표면 상에 있을 수 있거나(도시됨) 렌즈 내에 매립될 수 있는(도시되지 않음) 부분 반사기(433)에 충돌한다. 이색 반사 층의 경우에, 이색 층의 반사 대역에 대응하는 이미지의 파장 대역이 반사된다. 부분 미러 코팅과 같은 부분 반사 층의 경우에, 이미지는 미러 코팅이 반사성인 정도로 반사될 것이다. 이러한 층으로부터의 반사는 제1 원형으로 편광된 광선(422)과 반대 위상(방향성)의 원형 편광을 가진 제2 원형으로 편광된 광선(423)을 생성한다.

[0041] 제2 원형으로 편광된 광선(423)은 1/4-파 지연기(413)에 충돌하고, 편광 축이 반사 편광기(411)의 빠른 축에 실질적으로 수직인 실질적으로 선형으로 편광된 광선으로 변환된다. 이러한 광선은 반사 편광기(411)로부터 반사되고, 1/4-파 지연기(413)를 통과하며, 제3 원형으로 편광된 광선(424)이 된다. 제3 원형으로 편광된 광선(424)은 부분 반사기(433)로부터 반사되고, 반대 위상(방향성)을 갖는 제4 원형으로 편광된 광선(425)이 되며, 1/4-파 지연기(413)를 통과할 때, 반사 편광기(411)의 빠른 축에 실질적으로 정렬되는 편광 상태를 갖는 실질적으로 선형으로 편광된 광선으로 변환되고, 이미지 광선(426)이 펠리클(410)을 통해 눈(460)을 향해 투과된다.

[0042] 이러한 방식으로, 실세계 뷰(450)가 실세계 뷰 광선(451)을 따라 적어도 부분적으로 투과되고 이미지 형성 장치(420)에 의해 형성되는 이미지 광선(426)과 "결합"될 수 있다. 펠리클(410)은 눈(460)과, 제로 굴절력 또는 교정 처방을 가진 그리고 부분 투과, 색 향상, 대비 향상, 광색성, 또는 편광 필터와 같은 다른 기능성이 있거나 없는 다른 렌즈(430) 사이에 배치될 수 있다. (편광 선글라스와 같은) 편광 필터를 가진 렌즈(430)의 경우에, 펠리클(410)을 통한 실세계 뷰(450)의 투과를 최대화시키기 위해 편광 필터의 빠른 축이 반사 편광기(411)의 빠른 축에 정렬되어야 한다.

[0043] 하나의 특정한 실시예에서, 반사 편광기(411), 부분 반사기(433), 1/4-파 지연기(413), 렌즈(430), 펠리클(410) 또는 이들의 조합의 곡률이 만곡된 표면을 통한 굴절 및/또는 만곡된 표면으로부터의 반사를 통해 원래 이미지의 확대를 제공할 수 있다.

[0044] 도 5는 본 개시 내용의 일 태양에 따른, 근안 디스플레이 시스템(500)의 사시도를 도시한다. 도 5에 도시된 요소들(510 내지 540 및 510' 내지 540') 각각은 이전에 기술된, 도 1에 도시된 유사한 도면 부호의 요소(110 내지 140)에 대응한다. 예를 들어, 도 5에 도시된 펠리클(510)은 도 1에 도시된 펠리클(110)에 대응하고, 기타

등등이다. 각각의 펠리클, 렌즈 및 다른 구성요소는 다른 곳에 기술된 바와 같이 변형될 수 있고 그 상에 적용되는 층 또는 코팅을 가질 수 있다.

- [0045] 근안 디스플레이 시스템(500)은 다른 곳에 기술된 바와 같이 이미지 광을 제1 펠리클(510)을 향해 투사하도록 위치되는 제1 이미지 형성 장치(520) 및 제2 이미지 광을 선택적인 제2 펠리클(510')을 향해 투사하도록 위치되는 선택적인 제2 이미지 형성 장치(520')를 포함한다. 제1 및 선택적인 제2 펠리클들(510, 510') 각각은 안경과 유사하게 사용자의 머리(도시되지 않음) 상에 위치될 수 있는 제1 및 제2 프레임(540, 540')에 부착되는 제1 및 선택적인 제2 지지부(518, 518')에 의해 사용자의 눈(도시되지 않음)의 시야 내에 적어도 부분적으로 위치될 수 있다. 제1 및 선택적인 제2 지지부(518, 518')는 눈 및 다른 구성요소에 대한 제1 및 선택적인 제2 펠리클(510, 510')의 위치와 배향을 고정시킨다. 제1 및 선택적인 제2 지지부(518, 518')는 다른 곳에 기술된 바와 같이 제1 및 선택적인 제2 펠리클(510, 510')과, 제1 및 선택적인 제2 이미지 형성 장치(520, 520')를 포함하는 다른 광학 구성요소 사이의 선회 "P", 회전 "R" 및 병진 "T"에 대응하는 조절을 포함할 수 있다. 일부 경우에, 예를 들어 도 5에 도시된 바와 같이, 선택적인 제2 펠리클(510')과 같은 펠리클이 눈의 시야 밖으로 회전될 수 있다. 근안 디스플레이 시스템(500)은 역시 제1 및 제2 프레임(540, 540')에 부착되는 제1 및 제2 렌즈(530, 530')와 같은 광학 요소를 추가로 포함하고, 또한 제1 및 제2 렌즈(530, 530')를 함께 연결하는 브리지(bridge)(545)를 포함한다.
- [0046] 본 명세서에 기술된 근안 디스플레이 시스템들 중 임의의 것이 본원과 동일자로 출원된, 발명의 명칭이 "머리 장착형 디스플레이 및 저 가시성 동공 조명기(Head Mounted Display and Low Conspicuity Pupil Illuminator)"인 대리인 문서 번호 74976US002를 갖는, 공히 계류중인 미국 특허 출원에 기술된 것과 같은 눈 모니터링 장치(eye monitoring device)와 조합될 수 있는 것이 이해되어야 한다. 검출될 수 있는 눈 모니터링 속성은 눈의 관찰 방향, 동공의 직경 및 직경의 변화, 눈꺼풀의 깜박임, 눈 추적 물체 및 단속성 움직임(saccade movement) 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 눈 추적 파라미터는 눈 회전의 속도 및 물체의 움직임과 눈의 움직임 사이의 지연 또는 위상을 포함할 수 있다. 단속성 움직임은 움직임의 지속기간, 속도 및 패턴을 포함할 수 있다. 본 명세서에 기술된 펠리클은 당업자에게 쉽게 이해될 수 있는 바와 같이, 동공 조명기 및 이미지 수신 광학계를 위한 반사 표면을 제공하는 데 그리고 근안 디스플레이를 위한 반사 표면을 제공하는 데 유용할 수 있다.
- [0047] 하기는 본 개시 내용의 실시예의 목록이다.
- [0048] 항목 1은 근안 디스플레이 시스템으로서, 눈의 시야 내에 적어도 부분적으로 배치될 수 있는 펠리클 - 펠리클은 제1 주 표면 및 반대편 제2 주 표면을 가진 -; 및 펠리클의 제1 주 표면을 향해 이미지 광 빔을 투사하도록 위치되는 이미지 형성 장치를 포함하고, 펠리클은 반대편 제2 주 표면을 통과하는 제1 광 빔을 눈을 향해 투과시키고, 이미지 광 빔의 적어도 일부분을 눈을 향해 반사하는, 근안 디스플레이 시스템이다.
- [0049] 항목 2는 항목 1의 근안 디스플레이 시스템으로서, 펠리클은, 적어도 광의 제1 파장 범위를 반사할 수 있고 광의 다른 파장 범위를 투과시킬 수 있는 이색 층을 포함하는, 근안 디스플레이 시스템이다.
- [0050] 항목 3은 항목 1 또는 항목 2의 근안 디스플레이 시스템으로서, 펠리클은, 광의 제1 파장 범위 및 광의 제2 파장 범위를 반사할 수 있고 광의 다른 파장 범위를 투과시킬 수 있는 이색 층을 포함하는, 근안 디스플레이 시스템이다.
- [0051] 항목 4는 항목 1 내지 항목 3의 근안 디스플레이 시스템으로서, 펠리클은, 광의 제1 파장 범위, 광의 제2 파장 범위 및 광의 제3 파장 범위를 반사할 수 있고 광의 다른 파장 범위를 투과시킬 수 있는 이색 층을 포함하는, 근안 디스플레이 시스템이다.
- [0052] 항목 5는 항목 1 내지 항목 4의 근안 디스플레이 시스템으로서, 펠리클은, 광의 제1 편광 상태를 반사할 수 있고 광의 직교 제2 편광 상태를 투과시킬 수 있는 반사 편광기를 포함하는, 근안 디스플레이 시스템이다.
- [0053] 항목 6은 항목 5의 근안 디스플레이 시스템으로서, 이미지 광 빔은 광의 제1 편광 상태를 포함하고, 제1 광 빔은 광의 직교 제2 편광 상태를 포함하는, 근안 디스플레이 시스템이다.
- [0054] 항목 7은 항목 1 내지 항목 6의 근안 디스플레이 시스템으로서, 펠리클은 이미지 빔의 대략 절반을 반사할 수 있는 광대역 부분 미러(broadband partial mirror)를 포함하는, 근안 디스플레이 시스템이다.
- [0055] 항목 8은 항목 1 내지 항목 7의 근안 디스플레이 시스템으로서, 펠리클은 확대 반사 광학계(magnifying reflective optic)를 포함하는, 근안 디스플레이 시스템이다.
- [0056] 항목 9는 항목 1 내지 항목 8의 근안 디스플레이 시스템으로서, 제2 주 표면에 인접하게 위치되는 광학 요소를

추가로 포함하는, 근안 디스플레이 시스템이다.

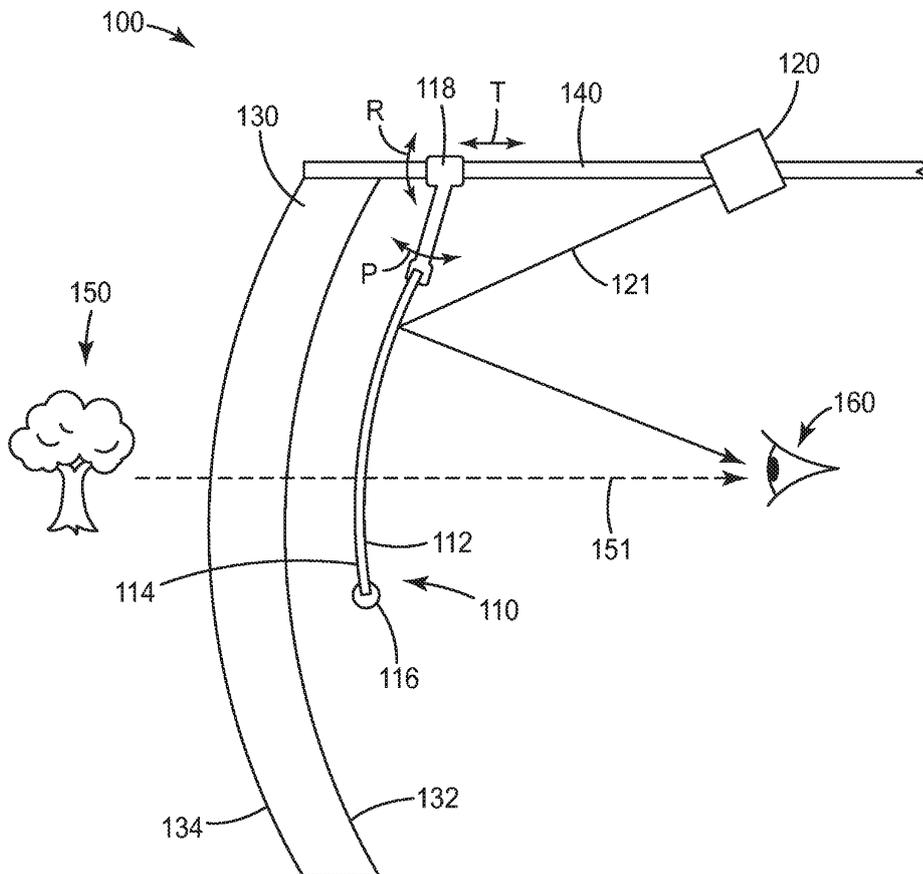
- [0057] 항목 10은 항목 9의 근안 디스플레이 시스템으로서, 광학 요소는 렌즈, 부분 광 투과 필름 또는 코팅, 색 향상 필름 또는 코팅, 대비 향상 필름 또는 코팅, 광색성 필름 또는 코팅, 편광 필름 또는 코팅, 또는 이들의 조합을 포함하는, 근안 디스플레이 시스템이다.
- [0058] 항목 11은 항목 1 내지 항목 10의 근안 디스플레이 시스템으로서, 제1 광 빔은 실세계 뷰 이미지의 관찰가능한 부분인, 근안 디스플레이 시스템이다.
- [0059] 항목 12는 항목 1 내지 항목 11의 근안 디스플레이 시스템으로서, 펠리클은 탄성중합체 보호 에지(elastomeric protective edge)를 포함하는, 근안 디스플레이 시스템이다.
- [0060] 항목 13은 항목 12의 근안 디스플레이 시스템으로서, 탄성중합체 보호 에지는 부틸 고무, 실리콘 고무, 폴리우레탄 등을 포함하는, 근안 디스플레이 시스템이다.
- [0061] 항목 14는 항목 1 내지 항목 13의 근안 디스플레이 시스템으로서, 펠리클은 제거가능하고 재위치가능한, 근안 디스플레이 시스템이다.
- [0062] 항목 15는 근안 디스플레이 시스템으로서, 눈의 시야 내에 적어도 부분적으로 배치될 수 있는 반사 편광기 - 반사 편광기는 제1 편광 방향에 정렬되고, 제1 주 표면 및 반대편 제2 주 표면을 가짐 -; 반사 편광기의 제1 주 표면을 향해 이미지 광 빔을 투사하도록 위치되는 이미지 형성 장치 - 이미지 형성된 광 빔은 제1 편광 방향으로 편광된 광을 포함함 -; 반사 편광기에 인접하여 그리고 이미지 형성 장치에 대하여 위치되는 광학 요소를 포함하고, 광학 요소는 렌즈; 반사 편광기의 반대편 제2 주 표면에 인접한 반사 표면 - 반사 표면은 렌즈를 통과하는 제1 광 빔을 투과시킬 수 있음 -; 및 반사 표면과 반사 편광기 사이에 위치되는 지연기를 포함하고, 반사 편광기, 지연기 및 반사 표면은 집합적으로 이미지 형성된 광 빔의 제1 부분 및 제1 광 빔의 제2 부분을 눈을 향해 지향시킬 수 있는, 근안 디스플레이 시스템이다.
- [0063] 항목 16은 항목 15의 근안 디스플레이 시스템으로서, 렌즈는 확대 렌즈(magnifying lens)를 포함하는, 근안 디스플레이 시스템이다.
- [0064] 항목 17은 항목 15 또는 항목 16의 근안 디스플레이 시스템으로서, 반사 편광기는 평탄한 표면, 만곡된 표면, 또는 이들의 조합을 갖는 펠리클을 포함하는, 근안 디스플레이 시스템이다.
- [0065] 항목 18은 항목 17의 근안 디스플레이 시스템으로서, 펠리클은 탄성중합체 보호 에지를 포함하는, 근안 디스플레이 시스템이다.
- [0066] 항목 19은 항목 18의 근안 디스플레이 시스템으로서, 탄성중합체 보호 에지는 부틸 고무, 실리콘 고무, 폴리우레탄 등을 포함하는, 근안 디스플레이 시스템이다.
- [0067] 항목 20는 항목 17 내지 항목 19의 근안 디스플레이 시스템으로서, 펠리클은 제거가능하고 재위치가능한, 근안 디스플레이 시스템이다.
- [0068] 항목 21은 항목 15 내지 항목 20의 근안 디스플레이 시스템으로서, 지연기는 반사 편광기의 제2 주 표면에 부착되거나, 반사 표면에 부착되거나, 반사 편광기의 제2 주 표면 및 반사 표면 둘 모두에 부착되거나, 반사 편광기 및 반사 표면 둘 모두로부터 변위되는, 근안 디스플레이 시스템이다.
- [0069] 항목 22는 항목 15 내지 항목 21의 근안 디스플레이 시스템으로서, 지연기는 제1 편광 방향에 약 45도로 정렬되는 빠른 축을 갖는 1/4-파 지연기인, 근안 디스플레이 시스템이다.
- [0070] 항목 23은 항목 15 내지 항목 22의 근안 디스플레이 시스템으로서, 반사 표면은 이색 반사기 또는 광대역 부분 미러를 포함하는, 근안 디스플레이 시스템이다.
- [0071] 항목 24는 항목 23의 근안 디스플레이 시스템으로서, 이색 반사기는 적어도 광의 제1 파장 범위를 반사할 수 있고 광의 다른 파장 범위를 투과시킬 수 있는, 근안 디스플레이 시스템이다.
- [0072] 항목 25는 항목 23 또는 항목 24의 근안 디스플레이 시스템으로서, 이색 반사기는 광의 제1 파장 범위 및 광의 제2 파장 범위를 반사할 수 있고 광의 다른 파장 범위를 투과시킬 수 있는, 근안 디스플레이 시스템이다.
- [0073] 항목 26은 항목 23 내지 항목 25의 근안 디스플레이 시스템으로서, 이색 반사기는 광의 제1 파장 범위, 광의 제2 파장 범위 및 광의 제3 파장 범위를 반사할 수 있고 광의 다른 파장 범위를 투과시킬 수 있는, 근안 디스플레이

이 시스템이다.

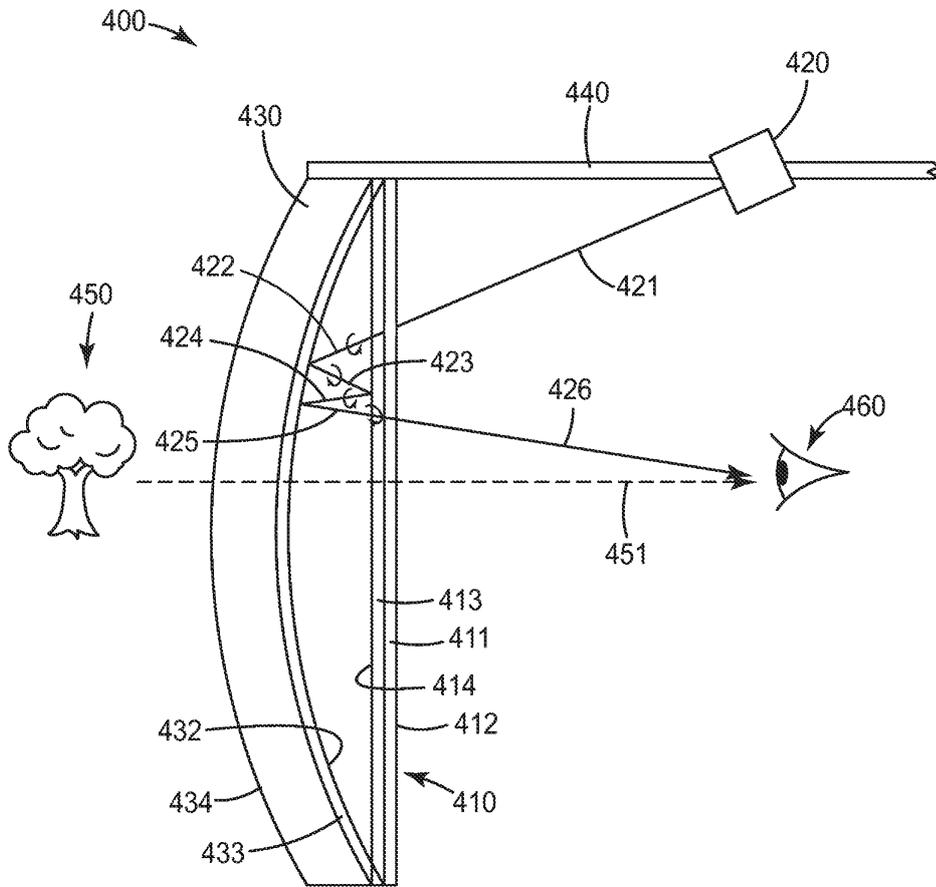
- [0074] 항목 27은 항목 15 내지 항목 26의 근안 디스플레이 시스템으로서, 렌즈는 부분 광 투과 필름 또는 코팅, 색상 필름 또는 코팅, 대비 향상 필름 또는 코팅, 광색성 필름 또는 코팅, 편광 필름 또는 코팅, 또는 이들의 조합을 추가로 포함하는, 근안 디스플레이 시스템이다.
- [0075] 항목 28은 항목 1 내지 항목 27의 근안 디스플레이 시스템으로서, 눈에 근접한 고정 프레임워크(securing framework)를 추가로 포함하는, 근안 디스플레이 시스템이다.
- [0076] 항목 29는 항목 1 내지 항목 28의 근안 디스플레이 시스템으로서, 이미지 형성 장치는 발광 마이크로디스플레이(emissive microdisplay)를 포함하는, 근안 디스플레이 시스템이다.
- [0077] 항목 30은 항목 29의 근안 디스플레이 시스템으로서, 발광 마이크로디스플레이는 OLED 디스플레이를 포함하는, 근안 디스플레이 시스템이다.
- [0078] 달리 지시되지 않는 한, 본 명세서 및 청구범위에 사용되는 특징부 크기, 양 및 물리적 특성을 표현하는 모든 수는 용어 "약"에 의해 수식되는 것으로 이해되어야 한다. 따라서, 반대로 지시되지 않는 한, 상기한 명세서 및 첨부된 청구범위에 기재된 수치 파라미터는 본 명세서에 개시된 교시 내용을 이용하는 당업자가 얻고자 하는 원하는 특성에 따라 달라질 수 있는 근사치이다.
- [0079] 본 명세서에 인용된 모든 참고 문헌 및 공보는, 그들이 본 개시 내용과 직접적으로 모순될 수 있는 경우를 제외하고는, 명백히 본 명세서에서 전체적으로 본 개시 내용에 참고로 포함된다. 특정 실시예가 본 명세서에 예시 및 기술되었지만, 본 개시 내용의 범주로부터 벗어나지 않고서 다양한 대안 및/또는 등가의 구현예가 도시되고 기술된 특정 실시예를 대신할 수 있다는 것이 당업자에 의해 인식될 것이다. 본 출원은 본 명세서에 논의된 특정 실시예의 임의의 개조 또는 변형을 포함하도록 의도된다. 따라서, 본 개시 내용은 청구범위 및 그의 등가물에 의해서만 제한되는 것으로 의도된다.

도면

도면1



도면4



도면5

