



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0048155
(43) 공개일자 2015년05월06일

- | | |
|---|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 6/34 (2006.01) F21V 8/00 (2006.01)
G02B 6/42 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
G02B 6/34 (2013.01)
G02B 6/0031 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2015-7006441</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2013년08월21일
심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2015년03월12일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/EP2013/067417</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2014/033035
국제공개일자 2014년03월06일</p> <p>(30) 우선권주장
12/58111 2012년08월30일 프랑스(FR)</p> | <p>(71) 출원인
옵티벤프
프랑스 에프-35700 렌, 에비뉴 데 뷔트 드 코에스메스, 80</p> <p>(72) 발명자
휘겔 자비에르
프랑스 에프-35700 렌, 에비뉴 데 뷔트 드 코에스메스, 80, 씨/오 옵티벤프
베노와 파스칼
프랑스 에프-35700 렌, 에비뉴 데 뷔트 드 코에스메스, 80, 씨/오 옵티벤프
(뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
황의만</p> |
|---|--|

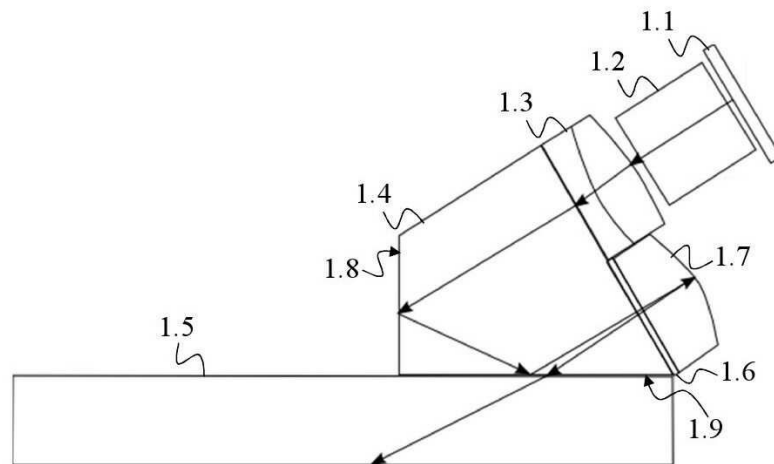
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 광 도파관을 포함하는 광학 장치 및 그러한 장치의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 연속적인 총 내부 반사에 의해 광 빔을 전파시키기에 적합한 광학 도파관(1.5)과, 주입 섹션을 거쳐 상기 광학 도파관 내로 광 빔을 주입하기에 적합한 주입 장치를 포함하는 광학 장치에 관한 것이다. 상기 주입 섹션에서는 광학 도파관과 주입 장치 사이에 편광 물질(1.9)이 제공된다. 이러한 주입 장치는 프리즘(1.4)과, 1/4파 판(1.6)과 만곡된 거울(1.7)로 구성되는 조립체를 포함하고, 편광 물질에 의해 만곡된 거울 쪽으로 반사된 광 빔이 1/4파 판을 통과하고, 만곡된 거울에 의해 편광 물질 쪽으로 반사된 다음, 다시 1/4파 판을 통과하도록 배치된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G02B 6/4298 (2013.01)

(72) 발명자

뒤브로카 켈렘

프랑스 에프-35700 렌, 에비뉴 데 뷔트 드 코에스
메스, 80, 씨/오 읍탄벤투

사라예딘 할레드

프랑스 에프-35700 렌, 에비뉴 데 뷔트 드 코에스
메스, 80, 씨/오 읍탄벤투

명세서

청구범위

청구항 1

광학 장치로서,

연속적인 총 내부 반사에 의해 광 빔을 전파시키기 위해 적응된 광 도파관(1.5;4.5)과, 주입 섹션을 거쳐 광 도파관 내로 광 빔을 주입하기 위해 적응된 주입 장치를 포함하고,

상기 주입 장치는 프리즘(1.4;3.4;4.4)과, 1/4파 판(1.6)과 만곡된 거울(1.7)에 의해 형성된 조립체를 포함하고, 만곡된 거울의 방향으로 편광 물질에 의해 상기 프리즘에서 반사된 광 빔이 상기 1/4파 판을 통과한 다음, 상기 편광 물질의 방향으로 상기 만곡된 거울에 의해 반사되고 상기 1/4파 판을 다시 통과하도록 배치되며,

상기 편광 물질(1.9)은 상기 주입 섹션에서 상기 주입 장치의 프리즘과 상기 광 도파관 사이에 존재하는 것을 특징으로 하는 광학 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 프리즘은 반사면(1.8)을 포함하고, 상기 주입 장치는 상기 만곡된 거울의 방향으로 상기 편광 물질에 의해 반사된 광 빔이 상기 반사면에 의해 미리 반사되도록 배치되는 것을 특징으로 하는 광학 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 반사면은 상기 편광 물질이 맞닿아 놓이는 상기 프리즘의 면과 90°의 각도를 형성하는 것을 특징으로 하는 광학 장치.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광학 장치는 상기 광 빔을 공급하는 편광된 광원을 가지고 사용되도록 의도되고, 상기 주입 장치는 상기 편광된 광원과 상기 프리즘 사이에 놓이도록 의도된 적어도 하나의 렌즈를 포함하는 것을 특징으로 하는 광학 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 주입 장치는 상기 편광된 광원과 상기 프리즘 사이에 놓이도록 의도된 더블렛(1.3)을 포함하고, 상기 더블렛은 평평한 면을 포함하도록 되어 있는 것을 특징으로 하는 광학 장치.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광학 장치는 상기 광 빔을 공급하는 편광된 광원을 가지고 사용되도록 의도되고, 상기 주입 장치는 상기 편광된 광원과 상기 프리즘 사이에 놓이도록 의도된 적어도 하나의 1/2파 판(2.10)을 포함하는 것을 특징으로 하는 광학 장치.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 만곡된 거울은 비구면 반사 표면을 포함하는 것을 특징으로 하는 광학 장치.

청구항 8

광학 장치의 제조 방법으로서,

- 연속적인 총 내부 반사들에 의해 광 빔을 전파시키기에 적합한 광 도파관을 얻는 단계(5.1);
- 1/4파 판과 만곡된 거울에 의해 형성된 조립체와 프리즘을 포함하고, 주입 섹션을 거쳐 상기 광 도파관 내로 광 빔을 주입하도록 의도되는 주입 장치를 얻는 단계(5.2)를 포함하고,
- 상기 주입 섹션에서 상기 주입 장치의 프리즘과 상기 광 도파관 사이에 편광 물질을 배치하여 상기 주입 장치와 상기 광 도파관을 조립하는 단계(5.3)를 더 포함하고,

상기 조립하는 단계는, 만곡된 거울의 방향으로 상기 편광 물질에 의해 상기 프리즘에서 반사된 광 빔이 상기 1/4파 판을 통과한 다음, 상기 편광 물질의 방향으로 상기 만곡된 거울에 의해 반사되고 다시 상기 1/4파 판을 통과하도록 행해지는 것을 특징으로 하는 광학 장치의 제조 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

- 상기 만곡된 거울로부터 상기 광 도파관의 추출 섹션까지의 광 빔의 통과에 의해 야기된 색수차를 보정하기 위해 적용된, 평평한 면을 지닌 더블렛을 얻는 단계와,
- 상기 평평한 면이 프리즘에 맞닿아 놓이도록 상기 더블렛과 상기 프리즘을 조립하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 광학 장치의 제조 방법.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

- 상기 만곡된 거울로부터 상기 광 도파관의 추출 섹션까지의 광 빔의 통과에 의해 야기된 색수차를 보정하기 위해 적용된, 평평한 면을 지닌 더블렛을 얻는 단계와,
- 상기 평평한 면과 프리즘 사이에 1/2파 판이 개재되도록 상기 더블렛과 상기 프리즘을 조립하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 광학 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 광 도파관과, 그러한 광 도파관으로 광 빔을 주입하기 위한 장치를 포함하는 광학 장치들 분야에 관계된 것이다.

배경 기술

[0002] 광 도파관은 일반적으로 이미지를 운반하는 광 빔이 도입되는 주입 섹션을 포함한다. 광 도파관은 총 내부 반사에 의해, 선택적으로는 광 도파관의 벽들의 구체적인 처리에 의해 광 빔이 전파할 수 있게 한다. 그러므로, 광 빔은 광 도파관으로부터 그러한 광 빔이 나가는 것을 가능하게 하는 추출 섹션까지 멀리 전파한다. 이러한 추출 섹션은 경사면으로 광 도파관이 끝나는 반사기로 이루어질 수 있다.

[0003] 광 빔을 광 도파관 내로 주입하기 위해서는, 프리즘의 구현에 기초한 주입 장치가 사용된다. 이러한 프리즘은 광 도파관이 있는 하나의 조각(piece)으로 몰드(mould)되거나, 2개의 분리된 부품이 조립된다. 요구되는 정밀도를 만족시키기 위해, 동일한 조각으로 프리즘과 광 도파관을 몰드하는 것은 비용이 많이 들고 달성하기가 곤란하다. 독립된 프리즘을 추가하는 것이 종종 유리하지만, 공간 요구 사항의 문제가 제기되는데, 특히 시준된 빔을 발생시키기 위한 렌즈들에 기초한 보충적인 광학 시스템을 사용하는 경우에 그러하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0004] 종래 기술의 이러한 다양한 결점들을 극복하는 것이 바람직하다.
- [0005] 공간 요구 사항이 감소된 해결책을 제공하는 것이 특히 바람직하다.
- [0006] 낮은 비용으로 제조하기에 간단하고 신뢰성 있는 해결책을 제공하는 것 또한 바람직하다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명은 연속적인 총 내부 반사들에 의해 광 빔을 전파하기 위해 적용된 광 도파관과, 주입 섹션을 거쳐 상기 광 도파관 내로 광 빔을 주입하기 위해 적용된 주입 장치를 포함하는 광학 장치에 관한 것이다. 광학 장치는 주입 섹션에서 광 도파관과 주입 장치 사이에 편광 물질이 존재하도록 되어 있고, 주입 장치는 1/4파 판과 만곡된 거울에 의해 형성된 조립체와 프리즘을 포함하며, 상기 주입 장치는 만곡된 거울의 방향에서 편광 물질에 의해 반사된 광 빔이 1/4파 판을 통과한 다음 편광 물질의 방향에서 만곡된 거울에 의해 반사되고 1/4파 판을 다시 통과하도록 배열된다. 따라서, 광학 장치의 전체 사이즈는 감소된다.
- [0008] 특별한 일 구현예에 따르면, 프리즘은 반사면을 포함하고, 주입 장치는 만곡된 거울의 방향에서 편광 물질에 의해 반사된 광 빔이 상기 반사면에 의해 미리 반사되도록 배열된다. 따라서, 광학 장치의 동일한 전체 사이즈에 관해, 프리즘 내로의 광 빔의 주입을 제공하는 소자들은 광학 장치의 사용자의 시야로부터 떨어져 있다. 따라서, 인간 공학이 향상된다.
- [0009] 특별한 일 구현예에 따르면, 상기 반사면은 상기 편광 물질이 맞닿아 놓이는 프리즘의 면과 90°의 각도를 형성한다. 따라서, 광학 장치의 제조는 단순화되고, 그 비용들은 종래 기술에 비해 감소된다.
- [0010] 특별한 일 구현예에 따르면, 광학 장치는 상기 광 빔을 공급하는 편광된 광원을 가지고 사용되도록 의도되고, 주입 장치는 상기 편광된 광원과 프리즘 사이에 놓이도록 의도된 적어도 하나의 렌즈를 포함한다. 따라서, 수차(aberration)가 보정될 수 있다.
- [0011] 특별한 일 구현예에 따르면, 주입 장치는 상기 편광된 광원과 프리즘 사이에 놓이도록 의도된 더블렛(doublet)을 포함하고, 이러한 더블렛은 그것이 평평한 면을 포함하도록 되어 있다. 따라서, 이러한 더블렛은 프리즘에 쉽게 달라붙을 수 있고, 이는 광학 장치의 제조를 단순화시킨다.
- [0012] 특별한 일 구현예에 따르면, 광학 장치는 상기 광 빔을 공급하는 편광된 광원으로 사용되도록 의도되고, 주입 장치는 상기 편광된 광원과 프리즘 사이에 놓이도록 의도된 적어도 하나의 1/2파 판을 포함한다. 따라서, 광 빔의 편광은 사용된 편광 물질에 적응될 수 있다.
- [0013] 특별한 일 구현예에 따르면, 만곡된 거울은 비구면(aspheric) 반사 표면을 포함한다. 따라서, 광 도파관에 의해 산란된 이미지의 선명도(sharpness)가 더 양호하다.
- [0014] 본 발명은 또한 다음 단계들, 즉 연속적인 총 내부 반사에 의해 광 빔을 전파하기 위해 적용된 광 도파관을 얻는 단계와; 1/4파 판과 만곡된 거울에 의해 형성된 조립체와 프리즘을 포함하는 주입 장치를 얻는 단계로서, 상기 주입 장치가 주입 섹션을 거쳐 광 도파관 내로 광 빔을 주입하도록 의도되는, 주입 장치를 얻는 단계를 포함하는, 광학 장치의 제조방법에 관한 것이다. 이 방법은 주입 섹션에서 주입 장치와 광 도파관 사이에 편광 물질이 배치된 채로 광 도파관과 주입 장치를 조립하는 단계를 더 포함하도록 되어 있고, 이 경우 조립은 1/4파 판을 거쳐 만곡된 거울의 방향에서 편광 물질에 의해 반사된 광 빔이 1/4파 판을 거쳐 편광 물질의 방향에서 만곡된 거울에 의해 반사되도록 이루어진다. 따라서, 이러한 제조 방법은 사이즈가 감소한 광학 장치를 얻는 것을 가능하게 한다.
- [0015] 특별한 일 구현예에 따르면, 본 발명의 방법은 만곡된 거울로부터 광 도파관의 추출 섹션으로 광이 통과하여 생긴 색수차를 보정하기에 적합하고 평평한 면을 지닌 더블렛(doublet)을 얻는 단계와, 상기 평평한 면이 프리즘에 맞닿아 놓여지게 더블렛과 프리즘을 조립하는 단계를 포함한다. 따라서, 광 도파관을 통해 산란된 이미지는 더 양호한 렌디션(rendition)을 가진다.
- [0016] 특별한 일 구현예에 따르면, 본 발명의 방법은 만곡된 거울로부터 광 도파관의 추출 섹션으로 광이 통과하여 생긴 색수차를 보정하기에 적합하고 평평한 면을 지닌 더블렛을 얻는 단계와, 1/2파 판이 상기 평평한 면과 프리즘 사이에 끼여져 있게 더블렛과 프리즘을 조립하는 단계를 포함한다. 따라서, 광 빔의 편광이 사용된 편광 물질에 적합하게 될 수 있다.

[0017] 전술한 본 발명의 특징들은, 다른 것들과 함께, 이어지는 실시예의 설명을 읽음으로써 좀더 명확히 드러나게 되고, 상기 설명은 첨부 도면들을 참조하여 주어진다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 제 1 광학 장치를 개략적으로 예시하는 도면.
- 도 2는 제 2 광학 장치를 개략적으로 예시하는 도면.
- 도 3은 제 3 광학 장치를 개략적으로 예시하는 도면.
- 도 4는 제 4 광학 장치를 개략적으로 예시하는 도면.
- 도 5는 이러한 광학 장치들을 제조하는 단계들을 개략적으로 예시하는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 주입 장치와 광 도파관을 포함하는 광학 장치의 사이즈를 감소시키기 위해, 주입 장치와 광 도파관 사이에 편광 물질을 놓는 것이 제안된다. 주입 장치는 광 빔을 편광 물질을 거쳐 광 도파관 내로 주입하는 역할을 한다. 주입 장치는 1/4파 판과 만곡된 거울이 놓이는 프리즘의 사용에 기반을 두고 있고, 이 경우 만곡된 거울은 시준된 빔을 발생시킨다. 이러한 주입 장치의 배열은 주입된 광 빔이 만곡된 거울의 방향으로 편광 물질에 의해 반사되고, 반사된 광 빔이 이러한 편광 물질 쪽으로 되돌아가는 방식으로 이루어져 있다. 1/4파 판이 2회 통과되기 때문에, 만곡된 거울에 의해 편광 물질로 반사된 광 빔은, 광 도파관에서 편광 물질에 의해 투과된다.

[0020] 오컬라-비전(ocular-vision) 광학계에서 사용되도록 의도된 특정 실시예를 참조하여 본 발명이 설명된다. 하지만 본 발명은 차량의 윈드스크린(windscreen)이나 항공기의 조종실에 통합된 스크린들과 같이, 광 도파관들을 이용하는 임의의 다른 분야에서 사용될 수 있다.

[0021] 도 1은 제 1 광학 장치를 개략적으로 예시한다. 제 1 광학 장치는 연속적인 총 내부 반사들에 의해 광 빔을 전파하기 위해 적응된, 투명한 물질로 만들어진 광 도파관(1.5)을 포함한다. 이러한 광 도파관(1.5)은 예를 들면 평행한 면들을 지닌 판(plate)이다.

[0022] 광 도파관(1.5)은 광 빔의 전파 방향에 평행한 광 도파관(1.5)의 면들 중 하나 위에 주입 섹션을 포함하고, 이러한 주입 섹션을 통해 광 빔이 주입된다. 광 도파관(1.5)은 또한 광 빔의 전파 방향에 평행한 광 도파관(1.5)의 면 중 하나 위에 추출 섹션(미도시)을 포함하고, 이러한 추출 섹션을 통해 광 빔이 사용자의 눈과 같은 거리까지 떠오른다. 광 도파관의 표면에 형성된 반사성 미세구조들로 구성되는 추출 섹션이 제공된 광 도파관을 설명하는 특허 문헌 FR2925172B1에 대한 참조가 이루어질 수 있다. 이들 미세구조는 광 빔이 광 도파관을 나갈 수 있게 하는 각도를 가지는 프리즘들로 구성된다. 미세구조들은 광 도파관의 표면에 형성된 간극(interstitial) 공간들에 의해 이격되어 있다. 이들 간극 공간, 즉 미세구조들에 의해 덮여져 있지 않고 미세구조들 사이에 끼워지는 공간들은 투명하고, 따라서 투시(see-through) 효과를 얻는 것을 가능하게 한다. 이는 광 도파관 넘어 있는 장면들과 함께 광 빔에 의해 운반된 이미지를 보는 것을 가능하게 한다.

[0023] 제 1 광학 장치는 또한 주입 섹션을 통해 광 도파관(1.5) 내로 광 빔을 주입하기 위한 프리즘(1.4)에 기초한 주입 장치를 포함한다. 프리즘(1.4)은 편광된 광원과 광 도파관(1.5) 사이에 주입되어 있다. 편광된 광원은, 예를 들면 빔 분리(PBS: Polarizing Beam Splitter)에 의해 편광기(1.2)에 결합된 LCD(Liquid Crystal Display) 또는 LCos(Liquid Crystal on Silocon) 타입의 소스(1.1)에 의해 얻어진다. 빔 분리 편광기들은 입사하는 빔을, 일반적으로 직진하거나 서로 직교하는 상이한 편광을 지닌 2개의 빔으로 분리한다. 빔 분리 편광기들은 매우 적은 광을 흡수하는 장점을 가진다. 하지만 흡수성 편광기가 사용될 수 있다.

[0024] 주입 장치는 또한 편광된 광원과 프리즘(1.4) 사이에 주입된 적어도 하나의 렌즈를 포함할 수 있어, 수차 특히 색수차를 보정한다. 이는 이후 설명되는 것처럼, 제 1 주입 장치가 만곡된 거울(1.7)을 포함하기 때문이다. 광 빔이 만곡된 거울(1.7)과 추출 시스템 사이를 이동해야 하는 경로의 길이는 색수차를 도입할 수 있는데, 이는 광 도파관(1.5)을 구성하는 물질의 굴절률이 파장에 따라 변하기 때문이다. 한 가지 대안에는 이들 색수차를 보상하기 위해 적응되는 프리즘(1.4)을 제조하기 위한 물질을 선택하는 것으로 구성된다. 렌즈들의 더블렛(1.3)이 우선적으로 구현된다. 그러한 더블렛은 보통 높은 굴절률과 높은 분산(despersion)을 지닌 발산(divergent) 렌즈와, 낮은 굴절률과 낮은 분산을 지닌 수렴 렌즈로 구성된다. 회전 렌즈들 또한 사용될 수 있다.

[0025] 그러므로, 편광된 광은 프리즘(1.4) 내로 주입되고, 편광된 광이 프리즘(1.4)의 반사면(1.8)을 때리며, 이러한

반사면(1.8)은 편광된 광이 주입되는 것의 반대측에 있다. 제 1 광학 장치에 관해서는, 감소된 공간 내에서 반사 효과를 얻는 것을 가능하게 하는, 예를 들면 알루미늄의 금속 용착(deposition)에 의해 반사면(1.8)이 생성된다.

[0026] 제 1 광 도파관은 또한, 프리즘(1.4)과 광 도파관(1.5)이 주입 섹션에서 편광 물질(1.9)에 의해 분리되도록 적용된다. 제 1 광학 장치에 관해서는, 2개의 편광 상태를 분리하는 표면을 형성하는 얇은 층들의 용착에 의해 편광 물질(1.9)의 구현이 이루어진다. 약 200nm의 작은 직경을 지닌 금속 와이어들이 또한 그리드 편광기를 형성하기 위해 사용될 수 있다. 이들 2가지 접근방법이 감소된 공간 내에서 편광 효과를 얻는 것을 가능하게 한다.

[0027] 편광 물질(1.9)은, 편광 상태가 반사면(1.8)에 의해 반사된 광 빔의 상태, 즉 제 1 광학 장치의 상황에서 프리즘(1.4) 내로 주입된 광 빔의 상태인 임의의 광 빔을 반사하도록 되어 있다. 더군다나 편광 물질(1.9)은 또 다른 편광 상태에 있는 임의의 광 빔이 그것을 통과하도록 되어 있다.

[0028] 주입 장치는 또한 반사면(1.8)과 반대측 면 상에 1/4파 타입의 지연 판(delay plate)(1.6)을 포함한다. 지연 판은 그것을 통과하는 광의 편광을 수정할 수 있는 광학 물질 소자이다. 편광기와는 다르게, 지연 판으로부터 나갈 때의 광의 편광 상태는 들어갈 때의 상태에 의존적이다. 이러한 효과는 판이 만들어지는, 종종 석영이나 빙주석과 같은 수정의 복굴절로부터 생겨난다. 스트레치(stretch) 중합체 막들, 또는 분자들이 배향되는 액정이 또한 사용될 수 있어, 프리즘(1.4)과 광 도파관(1.5) 상에 들러붙는 것을 쉽게 하고/하거나 제조 비용을 감소시킨다. 광 빔의 편광이 2개의 성분에 따라 나타내어질 수 있기 때문에, 지연 판이 이들 2개의 성분 중 하나를 서로에 관해 지연시키고, 이는 위상차를 야기함을 의미한다. 가장 일반적인 지연 판들은 1/2파 판과 1/4파 판이다. 종종 $\lambda/2$ 판으로 표시되는 1/2파 판은 절반 파장의 지연을 생성한다. 이들은 선형 편광의 방향을 변경시킨다. 종종 $\lambda/4$ 판으로 표시되는 1/4파 판은 파장의 1/4 파장의 지연을 생성한다. 1/4파 판들은 직선 편광으로부터 원 편광으로 또는 원 편광으로부터 직선 편광으로의 변경을 가능하게 한다.

[0029] 주입 장치는 또한 1/4파 판(1.6)에 관련하여, 이미 언급된 만곡된 거울(1.7)을 포함한다. 만곡된 거울(1.7)의 반사 표면은 양호한 이미지 선명도를 얻기 위해, 우선적으로 비구면이다.

[0030] 프리즘(1.4)의 반사면(1.8)으로부터 오는 광 빔은 편광 물질(1.9)이 놓이는 프리즘(1.4)의 면에 의해 반사된다. 그런 다음 광 빔은 1/4파 판(1.6)을 통과하고, 만곡된 거울(1.7)에서 반사된 다음 다시 1/4파 판(1.6)을 통과한다. 1/4파 판(1.6)은 2회 통과되기 때문에, 1/2파 판과 동일한 효과가 얻어진다. 광 빔의 편광 상태는, 편광 물질(1.9)이 맞닿아 놓이는 프리즘(1.4)의 면에 의해 빔이 반사되는 상태로부터 빔이 편광 물질을 통과하는 상태로 변한다. 두 번째로 1/4파 판(1.6)을 통과한 후, 광 빔은 편광 물질(1.9)이 놓이고 따라서 광 도파관(1.5) 내로 주입되는 프리즘(1.4)의 면을 통과한다. 그런 다음 광 빔은 추출 섹션만큼 멀리 연속적인 총 내부 반사에 의해 전파된다.

[0031] 우선적으로, 프리즘(1.4)의 반사면(1.8)은 편광 물질(1.9)이 놓이는 면과 90°의 각도를 형성하고, 이는 동일한 면에서 광이 프리즘(1.4) 내로 주입되고, 1/4파 판(1.6)과 만곡된 거울(1.7)에 의해 형성된 조립체가 놓이는 것을 가능하게 한다. 광의 주입이 일어나고 1/4파 판(1.6)과 만곡된 거울(1.7)에 의해 형성된 조립체가 놓이는 면은 편광 물질이 놓이는 면과 예각을 형성한다. 반사면(1.8)과, 편광 물질(1.9)이 놓이는 면 사이의 90°의 각도 차이는 5각형 모양의 단면을 지닌 프리즘과 그 프리즘 내로의 광의 주입을 수반하고, 1/4파 판(1.6)과 만곡된 거울(1.7)에 의해 형성된 조립체는 그 프리즘의 동일 측 하지만 상이한 면들에 놓인다. 이로 인해, 4각형(quadrilateral) 단면을 가지는 프리즘의 제조가 용이해진다.

[0032] 도 4에 나타낸 바와 같이, 주입 섹션은 광 도파관에서 광 빔의 전파 방향에 평행하지 않을 수 있다는 점이 주목되어야 한다. 도 4에서 4.5로 표시된 광 도파관은 그것의 두께가 광 도파관(4.5)의 나머지 부분에 비해 주입 영역(zone)에서 선형으로 감소하고, 따라서 광 도파관(4.5)의 두께가 추출 영역의 방향에서 더 큰 형상을 가진다. 이에 따라, 도 4에서 4.4로 표시된 프리즘의 형상이 적용되고, 나머지 소자들을 동일하게 남아 있다.

[0033] 도 2는 제 2 광학 장치를 개략적으로 예시한다. 제 2 광학 장치는 도 1에 관련하여 설명된 제 1 장치의 소자들을 사실상 반복한다. 하지만 프리즘(1.4)의 반사면이 편광 상태가 그러한 프리즘(1.4)의 반사면에 의해 반사된 광 빔의 상태를 지닌 임의의 광 빔을 반사시키고 그러한 반사면을 통과하는 또 다른 편광 상태에 있는 임의의 광 빔을 가지도록, 이러한 면 상에 평평한 거울(2.8)을 고착시키거나 조립함으로써 프리즘(1.4)의 반사면이 내부에 생성되고, 편광판(2.9)을 고착시킴으로써 내부에 편광 물질이 생성된다.

[0034] 제 2 광학 장치의 주입 장치는 또한 더블렛(1.3)과 프리즘(1.4) 사이에 1/2파 판(2.10)을 포함한다. 이는 광 빔이 편광기(1.2)로부터 나타날 때 이러한 편광 상태에 있지 않을 때, 편광 판(2.9)에 의해 반사되도록 하기

위해, 광 빔이 있어야 하는 편광 상태에 광 빔을 두는 것을 가능하게 한다. 이러한 1/2파 판(2.10)은 또한 더블렛(1.3)과 편광기(1.2) 사이에 놓일 수 있다. 도 2에서의 이러한 배치는 1/2파 판(2.10)이 맞닿아 접합되는 평평한 면을 지닌 더블렛을 이용함으로써, 제 2 광학 장치의 생성을 촉진하고, 이러한 더블렛 자체는 프리즘(1.4)에 접합되어 있다. 그러므로, 조립체를 제공하기 위한 기계적인 소자들이 존재하는 것이 회피된다. 이러한 형태의 더블렛(1.3)은 또한 도 1에 나타낸 바와 같이, 그것을 프리즘 상에 직접 접합시키는 것을 가능하게 한다는 점이 주목되어야 한다.

[0035] 도 3은 프리즘(1.4)의 반사면 제거를 가능하게 하는 제 3 광학 장치를 개략적으로 예시한다. 이때 광 빔은 1/4파 판(1.6)과 만곡된 거울(1.7)이 놓이는 것과 반대측인 프리즘(3.4)의 면을 거쳐 주입된다. 그러면 그러한 광 빔은 1/4파 판(1.6)과 만곡된 거울(1.7)의 방향으로 그러한 광 빔을 반사시키는 편광 물질(1.9)의 방향으로 주입된다.

[0036] 프리즘(3.4)의 형상은, 프리즘(3.4)의 면이 편광 물질이 놓이는 면과 예각을 형성하고, 이러한 예각은 1/4파 판(1.6)과 만곡된 거울(1.7)이 놓이는 면과 편광 물질(1.9)이 놓이는 면이 형성하는 예각과 사실상 같다는 점에서, 프리즘(1.4)의 형상과 다르다.

[0037] 도 5는 그러한 광학 장치들을 제조하는 단계들을 개략적으로 예시한다.

[0038] 단계(5.1)에서는, 광 도파관(1.5,4.5)이 예를 들면 몰딩(moulding)에 의해 얻어진다.

[0039] 단계(5.2)에서는, 주입 장치가 얻어진다. 이러한 주입 장치는 1/4파 판(1.6)과 만곡된 거울(1.7)이 고착되는 프리즘을 최소로 포함한다. 이 경우 프리즘의 형상은 프리즘(3.4)의 형상과 같다. 일 변형예에서는, 1/4파 판(1.6)과 만곡된 거울(1.7)이 그러한 프리즘 또는 그러한 프리즘과 상호 의존적인 임의의 다른 소자 상에서 기계적으로 조립된다.

[0040] 일 변형예에서는, 그러한 프리즘 상에서, 1/4파 판(1.6)과 만곡된 거울(1.7)에 의해 형성된 조립체가 놓이고 광 빔이 주입되도록 의도되는 것과 반대측인 면 상에 거울이 위치한다. 이 경우 그러한 프리즘의 형상은 프리즘(1.4 또는 4.4)의 형상과 같다. 이러한 거울은 도 1 및 도 2와 관련하여 이미 설명된 것처럼, 판을 코팅하거나 고착시킴으로써 얻어질 수 있다.

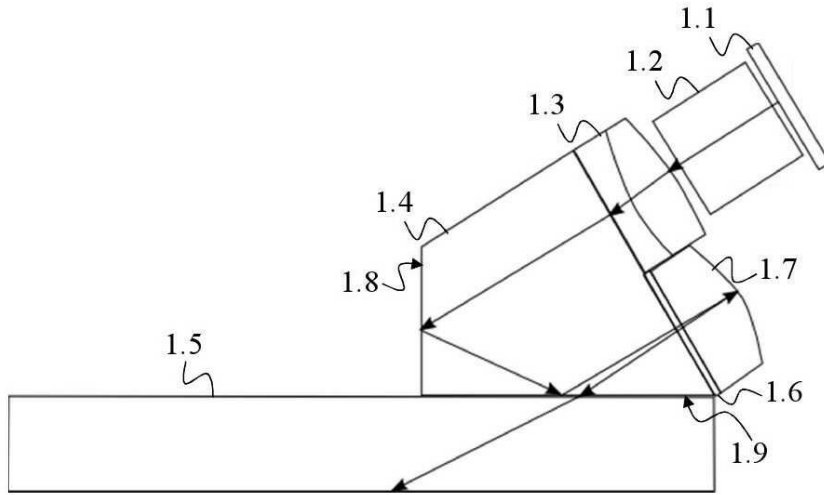
[0041] 또 다른 변형예에서는, 더블렛(1.3)이 프리즘 상에서 조립된다. 더블렛(1.3)은 우선적으로 광 빔의 이동 축에 수직인 평평한 면을 포함하고, 프리즘에 고착된다.

[0042] 또 다른 변형예에서는, 더블렛(1.3)과 1/2파 판(2.10)에 의해 형성된 조립체가 그러한 프리즘 상에서 조립된다. 더블렛(1.3)은 우선적으로 광 빔의 이동 축에 수직인 평평한 면을 포함하고, 그것은 1/2파 판(2.10) 상에서 고착되고 1/2파 판(2.10)은 그러한 프리즘 상에 고착된다.

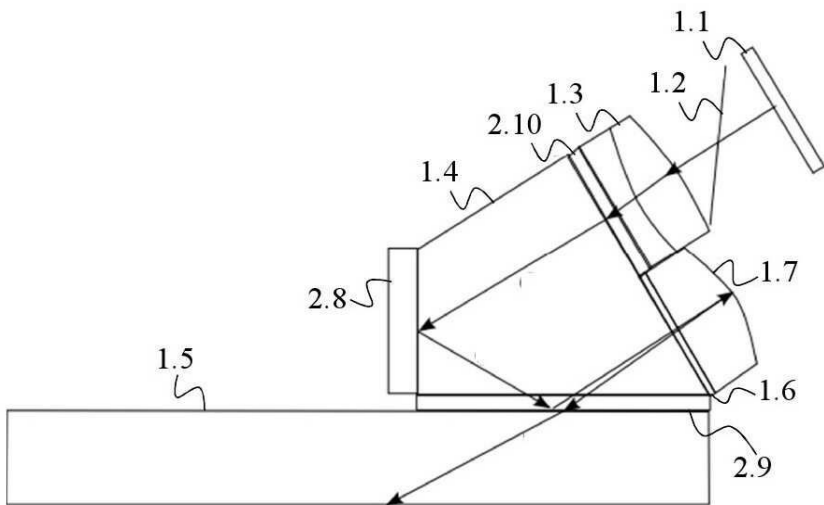
[0043] 다음 단계(5.3)에서는, 광 도파관(1.5)과 주입 장치 사이에 편광 물질을 삽입한 채로, 주입 장치가 광 도파관(1.5) 상에서 조립되고, 이 경우 편광 물질은 전술한 것과 같다. 이러한 조립은 편광 물질을 용착시킴으로써, 또는 그리드 편광기를 형성하기 위해 금속 와이어들이나 편광판을 놓음으로써 행해질 수 있다.

도면

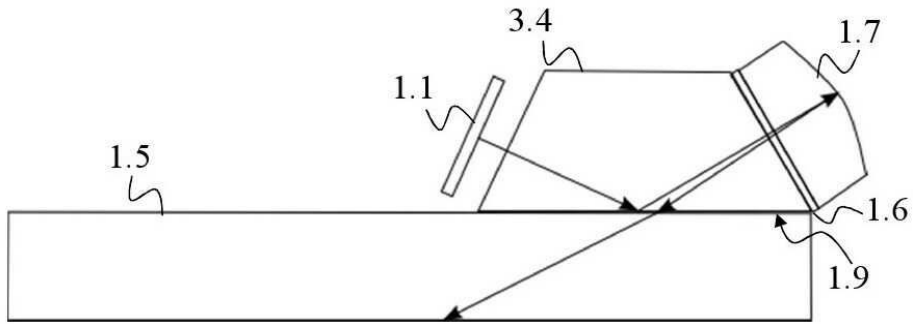
도면1



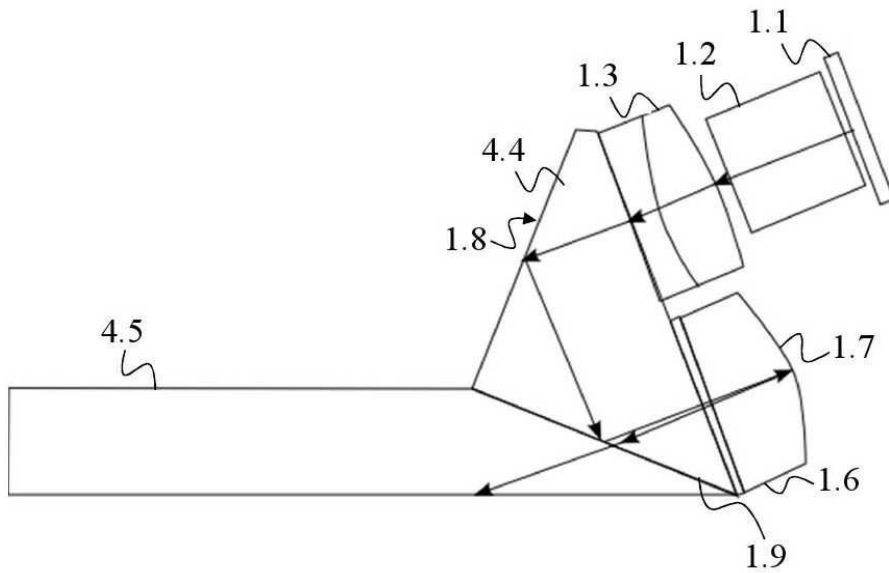
도면2



도면3



도면4



도면5

