



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년04월30일

(11) 등록번호 10-2247455

(24) 등록일자 2021년04월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F21V 8/00 (2016.01) G02B 1/11 (2015.01)
G02B 27/42 (2006.01)

(52) CPC특허분류
G02B 6/0038 (2013.01)
G02B 1/11 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-7018780

(22) 출원일자(국제) 2017년09월15일

심사청구일자 2020년09월14일

(85) 번역문제출일자 2019년06월28일

(65) 공개번호 10-2019-0082978

(43) 공개일자 2019년07월10일

(86) 국제출원번호 PCT/US2017/051796

(87) 국제공개번호 WO 2018/102005

국제공개일자 2018년06월07일

(30) 우선권주장

62/428,193 2016년11월30일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

JP2007058945 A

US08081382 B2

US20050073747 A1

US20070183047 A1

(73) 특허권자

몰레쿨러 임프린츠 인코퍼레이티드

미국 텍사스 (우편번호 78758) 오스틴 메트릭 블러바드 9801

(72) 발명자

쑤, 프랑크 와이.

미국 33322 플로리다 플랜테이션 웨스트 선라이즈 블러바드 7500

밀러, 마이클 네빈

미국 33322 플로리다 플랜테이션 웨스트 선라이즈 블러바드 7500

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 남앤남

전체 청구항 수 : 총 20 항

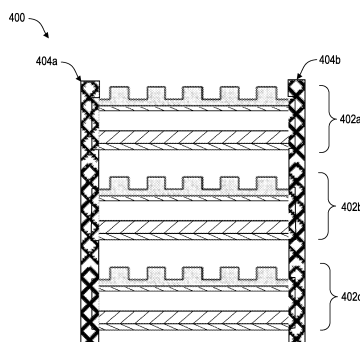
심사관 : 황광석

(54) 발명의 명칭 멀티-도파관 광 필드 디스플레이

(57) 요약

본 발명은 멀티-도파관 광학 구조물(multi-waveguide optical structure)에 관한 것으로, 이 멀티-도파관 광학 구조물은 각각의 도파관을 통해 순차적으로 통과하는 광을 차단하도록 적층되는 다수의 도파관들을 포함하며, 각각의 도파관은 평면의 상이한 깊이 및 상이한 색상과 연관되며, 각각의 도파관은, 제1 접착 층, 제1 굴절율을 가지는 기관, 및 패턴화된 층을 포함하고, 패턴화된 층은, 제1 접착 층이 패턴화된 층과 기관 사이에 있도록 포지셔닝되며, 제1 접착 층은 패턴화된 층과 기관 사이에 부착을 제공하고, 패턴화된 층은 제1 굴절율보다 더 작은 제2 굴절율을 가지며, 패턴화된 층은 회절 격자를 규정하고 도파관과 연관된 시계는 제1 굴절율 및 제2 굴절율에 기초한다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

G02B 27/4205 (2013.01)

G02B 27/4272 (2013.01)

G02B 6/0065 (2013.01)

G02B 6/0076 (2013.01)

(72) 발명자

루오, 강

미국 33322 플로리다 플랜테이션 웨스트 선라이즈
불러바드 7500

싱, 비크람지트

미국 33322 플로리다 플랜테이션 웨스트 선라이즈
불러바드 7500

클루그, 마이클

미국 33322 플로리다 플랜테이션 웨스트 선라이즈
불러바드 7500

명세서

청구범위

청구항 1

멀티-도파관 광학 구조물(multi-waveguide optical structure)로서,

상기 멀티-도파관 광학 구조물은 각각의 도파관을 통해 순차적으로 통과하는 광을 차단하도록 적층되는 다수의 도파관들을 포함하고, 상기 각각의 도파관은 평면의 상이한 깊이 및 상이한 색상과 연관되며,

각각의 도파관은,

제1 접착 층,

제1 굴절율을 가지는 기관, 및

패턴화된 층(patterned layer)을 포함하고, 상기 패턴화된 층은, 상기 제1 접착 층이 상기 패턴화된 층과 상기 기관 사이에 있도록 포지셔닝되며(positioned), 상기 제1 접착 층은 상기 패턴화된 층과 상기 기관 사이에 부착을 제공하고, 상기 패턴화된 층은 상기 제1 굴절율보다 더 작은 제2 굴절율을 가지며, 상기 패턴화된 층은 회절 격자(diffraction grating)를 규정하고, 상기 도파관과 연관된 시계(field of view)는 상기 제1 굴절율 및 상기 제2 굴절율에 기초하는,

멀티-도파관 광학 구조물.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 각각의 도파관은 제2 접착 층을 더 포함하고, 상기 제2 접착 층은 상기 기관이 상기 제1 접착 층과 상기 제2 접착 층 사이에 있도록 포지셔닝되는,

멀티-도파관 광학 구조물.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 다수의 도파관들의 각 도파관을 연결시키고 포지셔닝하는 도파관 지지부(waveguide support)를 더 포함하며, 상기 각각의 도파관의 제1 및 제2 접착 층들 중 적어도 하나는 상기 도파관 지지부에 부착하는,

멀티-도파관 광학 구조물.

청구항 4

제2 항에 있어서,

상기 각각의 도파관은 상기 기관과 상기 제2 접착 층 사이에 포지셔닝되는 반사 방지 층(anti-reflective layer)을 더 포함하는,

멀티-도파관 광학 구조물.

청구항 5

제2 항에 있어서,

상기 각각의 도파관은 추가의 패턴화된 층을 더 포함하며, 상기 추가의 패턴화된 층은, 상기 제2 접착 층이 상기 기관과 상기 추가의 패턴화된 층 사이에 포지셔닝되도록 포지셔닝되는,

멀티-도파관 광학 구조물.

청구항 6

제1 항에 있어서,
상기 기관은 유리 또는 사파이어로 만들어지는,
멀티-도파관 광학 구조물.

청구항 7

제1 항에 있어서,
상기 각각의 도파관의 시계는 적어도 50도인,
멀티-도파관 광학 구조물.

청구항 8

제1 항에 있어서,
상기 제1 굴절율은 1.5이며, 그리고 상기 제2 굴절율은 적어도 1.7인,
멀티-도파관 광학 구조물.

청구항 9

제1 항에 있어서,
상기 패턴화된 층은 50나노미터 미만의 두께를 가지는 잔류 층을 포함하는,
멀티-도파관 광학 구조물.

청구항 10

멀티-도파관 광학 구조물로서,
상기 멀티-도파관 광학 구조물은 각각의 도파관을 통해 순차적으로 통과하는 광을 차단하도록 적층되는 다수의 도파관들을 포함하며, 상기 각각의 도파관은 평면의 상이한 깊이 및 상이한 색상과 연관되며,

각각의 도파관은,

제1 접착 층,

반사 방지 층,

상기 제1 접착 층과 상기 반사 방지 층 사이에 포지셔닝되며, 제1 굴절율을 갖는 기관,

제1 패턴화된 층—상기 제1 패턴화된 층은, 상기 제1 접착 층이 상기 제1 패턴화된 층과 상기 기관 사이에 있도록 포지셔닝되며, 상기 제1 접착 층은 상기 제1 패턴화된 층과 상기 기관 사이에 부착을 제공하고, 상기 제1 패턴화된 층은 상기 제1 굴절율보다 더 작은 제2 굴절율을 가지며, 상기 제1 패턴화된 층은 회절 격자를 규정하고, 상기 도파관과 연관된 시계는 상기 제1 굴절율 및 상기 제2 굴절율에 기초함—,

제2 접착 층, 및

제2 패턴화된 층을 포함하며, 상기 제2 패턴화된 층은, 상기 제2 접착 층이 상기 반사 방지 층과 상기 제2 패턴화된 층 사이에 포지셔닝되도록 포지셔닝되고, 상기 제2 접착 층은 상기 제2 패턴화된 층과 상기 반사 방지 층 사이에 부착을 제공하는,

멀티-도파관 광학 구조물.

청구항 11

제10 항에 있어서,
상기 기관은 유리 또는 사파이어로 만들어지는,
멀티-도파관 광학 구조물.

청구항 12

제10 항에 있어서,
상기 각각의 도파관의 시계는 적어도 50도인,
멀티-도파관 광학 구조물.

청구항 13

제10 항에 있어서,
상기 제1 굴절율은 1.5이며, 그리고 상기 제2 굴절율은 적어도 1.7인,
멀티-도파관 광학 구조물.

청구항 14

제10 항에 있어서,
상기 제1 패턴화된 층은 50나노미터 미만의 두께를 가지는 잔류 층을 포함하는,
멀티-도파관 광학 구조물.

청구항 15

멀티-도파관 광학 구조물로서,
상기 멀티-도파관 광학 구조물은 각각의 도파관을 통해 순차적으로 통과하는 광을 차단하도록 적층되는 다수의 도파관들을 포함하며, 상기 각각의 도파관은 평면의 상이한 깊이 및 상이한 색상과 연관되며,

각각의 도파관은,

제1 접착 층,

반사 방지 층,

상기 제1 접착 층과 상기 반사 방지 층 사이에 포지셔닝되고, 제1 굴절율을 갖는 기관,

패턴화된 층—상기 패턴화된 층은, 상기 제1 접착 층이 상기 패턴화된 층과 상기 기관 사이에 있도록 포지셔닝되며, 상기 제1 접착 층은 상기 패턴화된 층과 상기 기관 사이에 부착을 제공하고, 상기 패턴화된 층은 상기 제1 굴절율보다 더 작은 제2 굴절율을 가지며, 상기 패턴화된 층은 회절 격자를 규정하고, 상기 도파관과 연관된 시계는 상기 제1 굴절율 및 상기 제2 굴절율에 기초함—

제2 접착 층 —상기 제2 접착 층은, 상기 반사 방지 층이 상기 제2 접착 층과 상기 기관 사이에 포지셔닝됨—, 및

상기 다수의 도파관들의 각 도파관을 연결시키고 포지셔닝하는 도파관 지지부를 포함하며, 상기 각각의 도파관의 제1 및 제2 접착 층들 중 적어도 하나는 상기 도파관 지지부에 부착하는,

멀티-도파관 광학 구조물.

청구항 16

제15 항에 있어서,
상기 기관은 유리 또는 사파이어로 만들어지는,
멀티-도파관 광학 구조물.

청구항 17

제15 항에 있어서,
상기 각각의 도파관의 시계는 적어도 50도인,

멀티-도파관 광학 구조물.

청구항 18

제15 항에 있어서,

상기 제1 굴절율은 1.5이며, 그리고 상기 제2 굴절율은 적어도 1.7인,

멀티-도파관 광학 구조물.

청구항 19

제15 항에 있어서,

상기 패턴화된 층은 50나노미터 미만의 두께를 가지는 잔류 층을 포함하는,

멀티-도파관 광학 구조물.

청구항 20

제15 항에 있어서,

상기 패턴화된 층의 적어도 일부분은 잔류 층이 제외되어 있는,

멀티-도파관 광학 구조물.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 2016년 11월 30일에 출원된 미국 가특허 출원 번호 제62/428,193호의 출원 날짜의 이익을 주장한다. 미국 출원 번호 제62/428,193호의 내용들은 이들의 전체가 인용에 의해 본원에 포함된다.

[0002] 본 발명은 도파관 디스플레이들, 및 멀티-도파관 광학 구조물들에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 회절 격자들(diffraction gratings)은 상이한 방향으로 이동하는 수개의 빔들로 광을 분할시키고 회절시킬 수 있는 주기적 구조물들을 갖는 광학 컴포넌트들(optical components)이다. 이러한 빔들의 방향들은 격자의 간격 및 광의 파장에 의존한다. 일부 예들에서, 회절 격자는 회절을 유발시키기 위해 광의 파장 보다 더 넓은 간격을 갖는 한 세트의 슬롯들로 구성된다. 광이 격자와 상호작용한 후에, 회절된 광은 격자에서의 각각의 슬롯으로부터 발산하는 간섭하는 파동들(interfering waves)의 합으로 구성된다. 슬롯들의 깊이들은 각각의 슬롯에 대한 파동들의 경로 길이에 영향을 주며, 이에 따라, 이는 각각의 슬롯들로부터 파동들의 위상들 및 따라서 슬롯들의 회절 효율들(diffractive efficiencies)에 영향을 준다. 슬롯들이 균일한 깊이를 가진다면, 격자에서의 슬롯들은 균일한 회절 효율을 가질 수 있다. 슬롯들이 불균일한 깊이들을 가진다면, 격자에서의 슬롯들은 불균일한 회절 효율들을 가질 수 있다.

발명의 내용

[0004] 본 명세서에서 설명되는 청구 대상의 혁신적인 양태들은 멀티-도파관 광학 구조물(multi-waveguide optical structure)을 포함할 수 있으며, 멀티-도파관 광학 구조물은 각각의 도파관을 통해 순차적으로 통과하는 광을 차단하도록 적층되는 다수의 도파관들을 포함하며, 각각의 도파관은 평면의 상이한 깊이 및 상이한 색상과 연관되며, 각각의 도파관은, 제1 접착 층, 제1 굴절율을 가지는 기관, 및 패턴화된 층(patterned layer)을 포함하고, 패턴화된 층은, 제1 접착 층이 패턴화된 층과 기관 사이에 있도록 포지셔닝되며(positioned), 제1 접착 층은 패턴화된 층과 기관 사이에 부착을 제공하며, 패턴화된 층은 제1 굴절율보다 더 작은 제2 굴절율을 가지며, 패턴화된 층은 회절 격자(diffraction grating)를 규정하며, 도파관과 연관된 시계(field of view)는 제1 굴절율 및 제2 굴절율에 기초한다.

[0005] 이러한 그리고 다른 실시예들 각각은 선택적으로 다음의 특징들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 예를 들어, 각각의 도파관은, 기관이 제1 접착 층과 제2 접착 층 사이에 있도록 포지셔닝되는 제2 접착 층을 더 포함

한다. 도파관 지지부(waveguide support)는 다수의 도파관들 각각을 연결시키고 포지셔닝하며, 이 때 각각의 도파관의 제1 및 제2 접착 층들 중 적어도 하나는 도파관 지지부에 부착한다. 각각의 도파관은 기관과 제2 접착 층 사이에 포지셔닝되는 반사 방지 층(anti-reflective layer)을 더 포함한다. 각각의 도파관은, 추가의 패턴화된 층을 더 포함하며, 추가의 패턴화된 층은 제2 접착 층이 기관과 추가의 패턴화된 층 사이에 포지셔닝되도록 포지셔닝된다. 기관은 유리 또는 사파이어로 만들어진다. 각각의 도파관의 시계는 적어도 50도이다. 제1 굴절율은 대략 1.5이며, 그리고 제2 굴절율은 적어도 1.7이다. 패턴화된 층은 50나노미터 미만의 두께를 가지는 잔류 층을 포함한다.

[0006] 본 명세서에 설명되는 청구 대상의 혁신적인 양태들은 멀티-도파관 광학 구조물을 포함할 수 있으며, 멀티-도파관 광학 구조물은 각각의 도파관을 통해 순차적으로 통과하는 광을 차단하도록 적층되는 다수의 도파관들을 포함하며, 각각의 도파관은 평면의 상이한 깊이 및 상이한 색상과 연관되며, 각각의 도파관은, 제1 접착 층, 반사 방지 층, 제1 접착 층과 반사 방지 층 사이에 포지셔닝되고, 제1 굴절율을 갖는 기관, 제1 패턴화된 층—제1 패턴화된 층은, 제1 접착 층이 제1 패턴화된 층과 기관 사이에 있도록 포지셔닝되며, 제1 접착 층은 제1 패턴화된 층과 기관 사이에 부착을 제공하며, 제1 패턴화된 층은 제1 굴절율보다 더 작은 제2 굴절율을 가지며, 제1 패턴화된 층은 회절 격자를 규정하며, 여기서 도파관과 연관된 시계는 제1 굴절율 및 제2 굴절율에 기초함—, 제2 접착 층, 및 제2 패턴화된 층을 포함하며, 제2 패턴화된 층은, 제2 접착 층이 반사 방지 층과 제2 패턴화된 층 사이에 포지셔닝되도록 포지셔닝되고, 제2 접착 층은 제2 패턴화된 층과 반사 방지 층 사이에 부착을 제공한다.

[0007] 본 명세서에서 설명되는 청구 대상의 혁신적인 양태들은 각각의 도파관을 통해 순차적으로 통과하는 광을 차단하도록 적층되는 다수의 도파관들을 포함할 수 있으며, 각각의 도파관은 평면의 상이한 깊이와 상이한 색상과 연관되며, 각각의 도파관은, 제1 접착 층, 반사 방지 층, 제1 접착 층과 반사 방지 층 사이에 포지셔닝되며, 제1 굴절율을 가지는 기관, 패턴화된 층—패턴화된 층은, 제1 접착 층이 패턴화된 층과 기관 사이에 있도록 포지셔닝되며, 제1 접착 층은 패턴화된 층과 기관 사이에 부착을 제공하며, 패턴화된 층은 제1 굴절율보다 더 작은 제2 굴절율을 가지며, 패턴화된 층은 회절 격자를 규정하며, 여기서 도파관과 연관된 시계는 제1 굴절율 및 제2 굴절율에 기초함—, 반사 방지 층이 제2 접착 층과 기관 사이에 포지셔닝되도록 포지셔닝되는 제2 접착 층, 및 다수의 도파관들 각각을 연결시키고 포지셔닝하는 도파관 지지부(waveguide support)를 포함하며, 이 때 상기 각각의 도파관의 제1 및 제2 접착 층들 중 적어도 하나는 상기 도파관 지지부에 부착한다.

[0008] 본 명세서에서 설명되는 청구 대상의 특정 구현예들은 다음의 이점들 중 하나 이상을 실현하도록 구현될 수 있다. 본 개시의 구현예들은 회절 격자들을 형성하기 위해 유리(또는 사파이어) 기관의 식각에 대한 필요를 없앨 수 있다. 이러한 없앰에 의해, 본 개시는, 강화된 환경 안정성 및 제조 비용들을 낮추면서 멀티-도파관 광 필드 디스플레이들을 위한 이익들을 또한 나타내는 고효율적인 회절 도파관 디스플레이들의 보다 간편하고, 더 높은 체적 처리를 가능하게 한다. 더욱이, 본 개시는, 전통적인 형성 방법들에 대비하여 광학적으로 효율적일뿐만 아니라 비용이 보다 낮은 도파관의 복합 재료 구조물의 형성을 제공한다.

[0009] 본 명세서에서 설명되는 청구 대상의 하나 이상의 실시예들의 상세들은 첨부 도면들 및 아래의 설명에서 제시된다. 청구 대상의 다른 잠재적인 특징들, 양태들, 및 이점들은 설명 및 도면들 및 청구항들로부터 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따라 리소그래피 시스템의 간소화된 측면도를 예시한다.

[0011] 도 2는 그 위에 포지셔닝된 패턴화된 층을 가지는 기관의 간소화된 측면도를 예시한다.

[0012] 도 3, 도 5 및 도 6은 도파관을 예시한다.

[0013] 도 4는 멀티-도파관 광학 구조물을 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 본 문헌은 멀티-도파관 광학 구조물을 설명한다. 특히, 멀티-도파관 광학 구조물은, 각각의 도파관을 통해 순차적으로 통과하는 광을 차단하도록 적층된 다수의 도파관들을 포함한다. 각각의 도파관은 평면의 상이한 깊이 및 상이한 색상과 연관된다. 더욱이, 각각의 도파관은 제1 접착 층, 제1 굴절율을 가지는 기관, 및 제1 접착 층이 패턴화된 층과 기관 사이에 있도록 포지셔닝된 패턴화된 층과 연관된다. 제1 접착 층은 패턴화된

층과 기판 사이에 부착을 제공한다. 패턴화된 층은 제1 굴절율보다 더 작은 제2 굴절율을 가지고, 회절 격자를 규정한다. 도파관과 연관된 시계(field of view)는 제1 및 제2 굴절율들에 기초한다.

[0012] [0015] 도 1은 기판(102) 상의 릴리프 패턴(relief pattern)을 형성하는 임프린트 리소그래피 시스템(imprint lithography system)(100)을 예시한다. 기판(102)은 기판 척(104)에 커플링될 수 있다. 일부 예들에서, 기판 척(104)은 진공 척(vacuum chuck), 핀-유형 척(pin-type chuck), 홈-유형 척(groove-type chuck), 전자기식 척, 및/또는 그 유사물을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 기판(102) 및 기판 척(104)은 에어 베어링(106) 상에 추가적으로 포지셔닝될 수 있다. 에어 베어링(106)은 x-축, y-축, 및/또는 z-축에 대한 모션을 제공한다. 일부 예들에서, 기판(102) 및 기판 척(104)은 스테이지 상에 포지셔닝된다. 에어 베어링(106), 기판(102), 및 기판 척(104)은 또한, 기초부(108) 상에 포지셔닝될 수 있다. 일부 예들에서, 로봇 시스템(110)은 기판(102)을 기판 척(104) 상에 포지셔닝한다.

[0013] [0016] 임프린트 리소그래피 시스템(100)은 설계 고려 사항들에 따라 하나 이상의 롤러들(114)에 커플링되는 임프린트 리소그래피 가요성 템플릿(imprint lithography flexible template)(112)을 더 포함한다. 롤러들(114)은 가요성 템플릿(112)의 적어도 일부분의 움직임을 제공한다. 이러한 움직임은 기판(102)과 중첩하는 가요성 템플릿(112)의 상이한 부분들을 선택적으로 제공할 수 있다. 일부 예들에서, 가요성 템플릿(112)은 복수의 피쳐들, 예컨대, 이격된 오목부들 및 돌출부들을 포함하는 패턴화 표면(patterning surface)을 포함한다. 그러나, 일부 예들에서, 피쳐들의 다른 구성들이 가능하다. 패턴화 표면은 기판(102) 상에 형성될 패턴의 기초를 형성하는 임의의 고유 패턴을 규정할 수 있다. 일부 예들에서, 가요성 템플릿(112)는 템플릿 척, 예컨대, 진공 척, 핀-유형 척, 홈-유형 척, 전자기식 척, 및/또는 그 유사물에 커플링될 수 있다.

[0014] [0017] 임프린트 리소그래피 시스템(100)은 유체 분배 시스템(120)을 더 포함할 수 있다. 유체 분배 시스템(120)은 중합가능한 재료를 기판(102) 상에 증착하는 데 사용될 수 있다. 중합가능한 재료는, 드롭 분배, 스핀-코팅, 딥 코팅, CVD(chemical vapor deposition), PVD(physical vapor deposition), 박막 증착(thin film deposition), 후막 증착(thick film deposition), 및/또는 그 유사한 것과 같은 기술들을 사용하여 기판(102) 상에 포지셔닝될 수 있다. 일부 예들에서, 중합가능한 재료는 기판(102) 상에 복수의 액적들로서 포지셔닝된다.

[0015] [0018] 도 1 및 도 2를 참조하면, 임프린트 리소그래피 시스템(100)은 기판(102)을 향하여 에너지를 지향시키도록 커플링되는 에너지 소스(122)를 더 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 롤러들(114) 및 에어 베어링(106)은 가요성 템플릿(112)의 요망되는 부분 및 기판(102)을 요망되는 포지셔닝(positioning)에서 포지셔닝시키도록 구성된다. 임프린트 리소그래피 시스템(100)은 에어 베어링(106), 롤러들(114), 유체 배출 시스템(120), 및/또는 에너지 소스(122)와 통신하는 프로세서에 의해 조정될 수 있고, 메모리에 저장되는 컴퓨터 판독가능한 프로그램 상에서 작동할 수 있다.

[0016] [0019] 일부 예들에서, 롤러들(114), 에어 베어링(106), 또는 양자 모두는 중합가능한 재료에 의해 충전된 그 사이의 요망되는 체적을 규정하기 위해 가요성 템플릿(112)과 기판(102) 사이의 거리를 변경시킨다. 예를 들어, 가요성 템플릿(112)은 중합가능한 재료에 접촉한다. 요망된 체적이 중합가능한 재료에 의해 충전된 후에, 에너지 소스(122)는 에너지, 예컨대 광대역 자외선 방사(broadband ultraviolet radiation)를 생성하여, 중합가능한 재료가 고형화하고 그리고/또는 기판(102)의 표면 및 가요성 템플릿(112)의 패턴화 표면의 일부분의 형상에 순응하여 크로스-링크하는(cross-link) 것을 유발시켜, 패턴화된 층(150)을 기판(102) 상에 규정한다. 일부 예들에서, 패턴화된 층(150)은 잔류 층(152) 및 돌출부들(154) 및 오목부들(156)로서 도시되는 복수의 피쳐들을 포함할 수 있다.

[0017] [0020] 도 3은 임프린트 리소그래피 시스템(100)을 활용하여 형성될 수 있는 도파관(300)을 예시한다. 요컨대, 도파관(300)은 도파관을 통과하는 광을, 예컨대, 광(광 빔)의 소스(source)로부터 차단하고, 광의 내부 전회절(total internal refraction)을 제공한다. 일부 예들에서, 도파관(300)은 가상의 콘텐츠 디스플레이의 발생을 용이하게 한다. 도파관(300)은 패턴화된 층(302), 제1 접착 층(304), 기판(306), 반사방지 층(308) 및 제2 접착 층(310)을 포함하는 멀티-층 구조물이다.

[0018] [0021] 기판(306)은 제1 접착 층(304)과 반사 방지 층(308) 사이에 포지셔닝된다. 기판(306)은 제1 굴절율과 연관되고, 일부 예들에서, 유리 또는 사파이어로 만들어진다. 일부 예들에서, 제1 굴절율은 적어도 1.7 이상이다. 제1 접착 층(304)은 패턴화된 층(302)과 기판(306) 사이에 부착을 제공한다. 제1 접착 층(304)은 아크릴화된 수지(acrylated resin)와 같은 재료들로 만들어질 수 있다.

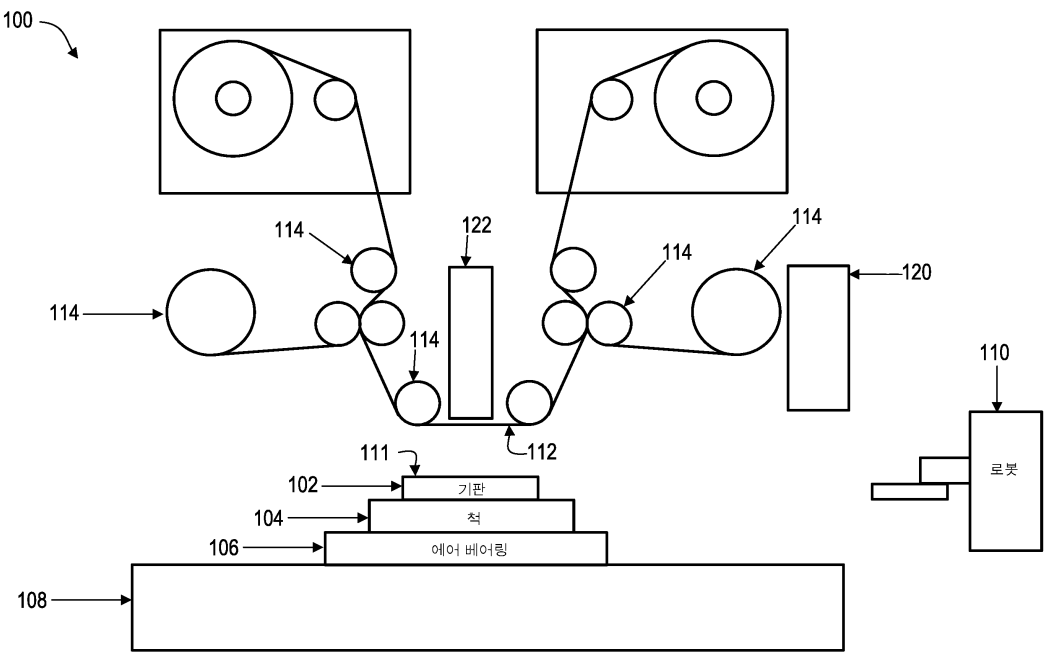
- [0019] [0022] 패턴화된 층(302)은, 제1 접착 층(304)이 패턴화된 층(302)과 기관(306) 사이에 있도록 포지셔닝된다. 패턴화된 층(302)은 광경화된(photo-cured) 아크릴 중합체 층을 포함할 수 있다. 패턴화된 층(302)은 제2 굴절율과 연관된다. 일부 예들에서, 제1 굴절율은 제2 굴절율보다 더 크다. 일부 예들에서, 제2 굴절율은 대략 1.5이다. 패턴화된 층(302)은 회절 격자들(312) 및 잔류 층(314)을 더 포함한다. 일부 예들에서, 잔류 층(314)은 100나노미터보다 더 작은 두께를 가지고, 추가적으로, 일부 예들에서, 50나노미터보다 더 작다. 회절 격자들(312)은, 임프린트 리소그래피를 포함하는 이러한 방법들에 의해 형성될 수 있고, 대략 100나노미터의 임계 치수(critical dimension)를 포함할 수 있다.
- [0020] [0023] 이를 위해, 도파관(300)이 기관(306)과 회절 격자들(312) 사이에 포지셔닝되는 잔류 층(314)을 포함하는 결과로써, 도파관(300)은 회절-기반 도파관 디스플레이를 규정할 수 있다. 특히, 패턴화된 층(302) 및 기관(306)의 조합, 및, 특히, 제2 굴절율(예컨대, 대략 1.5)과 연관된 패턴화된 층(302) 및 제1 굴절율(예컨대, 1.7보다 더 큼)과 연관된 기관(306)의 조합은 회절-기반 도파관 디스플레이를 제공한다. 게다가, 회절-기반 도파관 디스플레이는, 제2 굴절율(예컨대, 대략 1.5)과 연관된 패턴화된 층(302) 및 제1 굴절율(예컨대, 1.7보다 더 큼)과 연관된 기관(306)의 조합에 기초하여 회절-기반 도파관 디스플레이를 형성하는 것의 결과로써, 기관(306)에서 회절 격자들을 형성하지 않고 제공된다. 따라서, 기관(306)(예컨대, 건식 식각 고굴절율 유리 또는 사파이어)을 건식 식각할 필요가 없어진다. 그러나, 일부 예들에서, 기관(306)은, 기관(306)의 표면 상에 잔류 층(314)의 일부분을 유지하면서, 잔류 층(134)을 제거하고 그리고/또는 패턴을 기관(306)으로 전달하기 위해 부분적으로 식각될 수 있다(예컨대, 대기 또는 저압 조건들 하에서의 플라즈마 공정).
- [0021] [0024] 일부 예들에서, 잔류 층(314)이 100나노미터보다 더 작거나 50나노미터보다 더 작은 두께를 가지는 것의 결과로써, 패턴화된 층(302)과 기관(306) 사이에서 일치하는 굴절율은 감소되거나, 최소화된다.
- [0022] [0025] 도파관(300)은 제1 및 제2 굴절율들에 기초하는 시계(field of view)와 연관된다. 즉, 도파관(300)의 시계는 패턴화된 층(302)과 연관된 제2 굴절율 및 기관(306)과 연관된 제1 굴절율의 조합에 기초한다. 일부 예들에서, 도파관(300)의 시계는 적어도 50도이다. 즉, 패턴화된 층(302)과 연관된 제2 굴절율이 대략 1.5이며, 그리고 기관(306)과 연관된 제1 굴절율이 1.7보다 더 클 때, 도파관(300)과 연관된 시계는 적어도 50도이다.
- [0023] [0026] 반사 방지 층(308)은 기관(306)과 제2 접착 층(310) 사이에 포지셔닝된다. 일부 예들에서, 반사 방지 층(308)은 무기물이다. 반사 방지 층(308) 및/또는 패턴화된 층(302)은 기관(306)에 환경 보호/안정성을 제공한다. 특히, 기관(306)이 높은-굴절율(예컨대, 1.7보다 더 큼)을 갖는 유리(또는 사파이어)를 포함할 때, 기관(306)은, 환경에 노출될 때, 기관(306)의 표면에서 침전물들(precipitants)을 형성할 수 있다. 그 결과, 뿌연 오염 층(haze contamination layer)이 (예컨대, 기관(306)의 표면 상에서) 형성될 수 있으며, 기관(302)의 부식이 형성될 수 있고, 그리고/또는 도파관(300)과 연관된 산란된(scattered) 광이 증가할 수 있다. 이를 위해, 반사 방지 층(308) 및/또는 패턴화된 층(302)은 기관(306)의 이온 표면(예컨대, 유리 기관의 이온 표면)을 격리시켜, 기관(306)의 환경 보호/안정성을 제공한다.
- [0024] [0027] 제2 접착 층(310)은 반사 방지 층(308)과 기관(306) 사이에 부착을 제공한다. 일부 예들에서, 제2 접착 층(310)은 기관(306)(예컨대, 유리)에 기상 증착되고(vapor deposited) 그리고 접합된다. 제2 접착 층(310)은 아크릴화된 수지와 같은 재료들로 만들어질 수 있다.
- [0025] [0028] 도 4는 각각의 도파관(402)을 통해 순차적으로 통과하는 광을 차단하도록 적층되는 다수의 도파관들(402a, 402b, 402c)(일괄적으로 도파관들(402)로 지칭됨)을 포함하는 멀티-도파관 광학 구조물(400)을 예시한다. 각각의 도파관들(402)은 도 3의 도파관(302)과 유사할 수 있다. 일부 예들에서, 각각의 도파관들(402)은 평면의 상이한 색상 및 상이한 깊이와 연관된다. 즉, 광이 각각의 도파관들(402)을 통과함에 따라, 각각의 도파관들(402)은 광과 다르게 상호작용하며, 그리고 도파관(402)의 각각의 나오는 광은 가상의 콘텐츠 디스플레이와 연관된 평면의 상이한 깊이 및 상이한 색상에 기초한다. 일부 예들에서, 멀티-도파관 광학 구조물(400)은 3개 초과와 도파관들(402)(6개 또는 9개의 도파관들(402)을 포함함)을 포함한다. 일부 예들에서, 멀티-도파관 광학 구조물(400)의 각각의 도파관들(402)은 공기에 의해 분리된다.
- [0026] [0029] 멀티-도파관 광학 구조물(400)은 도파관 지지부들(404a, 404b)(일괄적으로 도파관 지지부들(404)로 지칭됨)을 포함한다. 도파관 지지부들(404)은 멀티-도파관 광학 구조물(400) 내에 다수의 도파관들(402)을 연결시키고 포지셔닝한다. 이를 위해, 각각의 도파관들(402)의 제1 접착 층(304) 및 제2 접착 층(310)은 각각의 도파관(402)과 도파관 지지부들(404) 사이에 부착을 제공한다. 도파관 지지부들(404)은 아크릴화된 수지 또는 에폭시 수지와 같은 재료들로 만들어질 수 있다. 일부 예들에서, 패턴화된 층(302)은 각각의 도파관(402)과 도파관

지지부들(404) 사이에 추가의 접합을 제공한다.

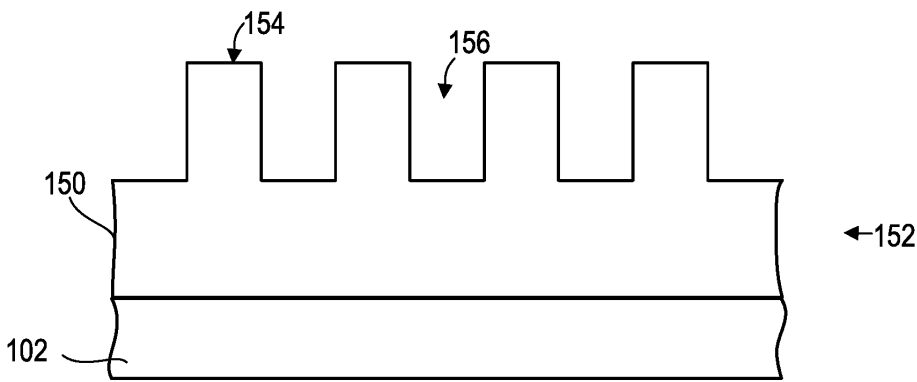
- [0027] [0030] 도 5는 추가의 패턴화된 층을 포함하는 도파관(500)을 예시한다. 특히, 도파관(500)은 제1 패턴화된 층(502), 제1 접착 층(504), 기관(506), 반사 방지 층(508), 제2 접착 층(510), 및 제2 패턴화된 층(512)을 포함한다. 제1 패턴화된 층(502), 제1 접착 층(504), 기관(506), 반사 방지 층(508), 및 제2 접착 층(510)은, 도 3의 도파관(300)의 패턴화된 층(302), 제1 접착 층(304), 기관(306), 반사 방지 층(308), 및 제2 접착 층(310)과 실질적으로 유사하다.
- [0028] [0031] 더욱이, 제2 패턴화된 층(512)은, 제2 접착 층(510)이 반사 방지 층(508)과 제2 패턴화된 층(512) 사이에 포지셔닝되도록 포지셔닝된다. 제2 접착 층(510)은 제2 패턴화된 층(512)과 기관(506) 사이에 부착을 제공한다. 일부 예들에서, 도 6에서 도시되는 바와 같이, 도파관(500')은 반사 방지 층(508)이 없고, 따라서, 제2 접착 층(510)이 기관(506)과 제2 패턴화된 층(512) 사이에 포지셔닝되도록 제2 패턴화된 층(512)을 포함한다.
- [0029] [0032] 제2 패턴화된 층(512)은 도 3의 패턴화된 층(302)과 실질적으로 유사하다. 특히, 제2 패턴화된 층(512)은 제3 굴절율과 연관된다. 일부 예들에서, 기관(506)과 연관된 제1 굴절율은 제2 패턴화된 층(512)과 연관된 제3 굴절율보다 더 크다. 일부 예들에서, 제3 굴절율은 대략 1.5이다. 제2 패턴화된 층(512)은 회절 격자들(514) 및 50나노미터보다 더 작은 두께를 가지는 잔류 층(516)을 더 포함한다. 회절 격자들(514)은, 임프린트 리소그래피를 포함하는 이러한 방법들에 의해 형성될 수 있고, 대략 100나노미터의 임계 치수를 포함할 수 있다.
- [0030] [0033] 이를 위해, 도파관(500)이 기관(506)과 회절 격자들(514) 사이에 포지셔닝되는 잔류 층(516)을 포함하는 결과로써, 도파관(500)은 회절-기반 도파관 디스플레이를 규정할 수 있다. 특히, 제2 패턴화된 층(512) 및 기관(506)의 조합, 및, 특히, 제3 굴절율(예컨대, 대략 1.5)과 연관된 제2 패턴화된 층(512) 및 제1 굴절율(예컨대, 1.7보다 더 큼)과 연관된 기관(506)의 조합은 회절-기반 도파관 디스플레이를 제공한다. 게다가, 회절-기반 도파관 디스플레이는, 제3 굴절율(예컨대, 대략 1.5)과 연관된 제2 패턴화된 층(512) 및 제1 굴절율(예컨대, 1.7보다 더 큼)과 연관된 기관(506)의 조합에 기초하여 회절-기반 도파관 디스플레이를 형성하는 것의 결과로써, 기관(506)에서 회절 격자들을 형성하지 않고 제공된다. 따라서, 기관(506)(예컨대, 건식 식각 고굴절율 유리 또는 사파이어)을 건식 식각할 필요가 없어진다.
- [0031] [0034] 일부 예들에서, 제1 패턴화된 층(502), 제2 패턴화된 층(512) 및 기관(506)의 조합, 및, 특히, 제1 굴절율(예컨대, 대략 1.5)과 연관된 제1 패턴화된 층(502), 제3 굴절율(예컨대, 대략 1.5)과 연관된 제2 패턴화된 층(512) 및 제1 굴절율(예컨대, 1.7보다 더 큼)과 연관된 기관(506)의 조합은 회절-기반 도파관 디스플레이를 제공한다.
- [0032] [0035] 도파관(500)은 제1 및 제3 굴절율들에 기초하는 시계와 연관된다. 즉, 도파관(500)의 시계는 제2 패턴화된 층(512)과 연관된 제3 굴절율 및 기관(506)과 연관된 제1 굴절율의 조합에 기초한다. 일부 예들에서, 도파관(500)의 시계는 적어도 50도이다. 즉, 제2 패턴화된 층(512)과 연관된 제3 굴절율이 대략 1.5이며, 그리고 기관(506)과 연관된 제1 굴절율이 1.7보다 더 클 때, 도파관(500)과 연관된 시계는 적어도 50도이다. 일부 예들에서, 도파관(500)의 시계는 제1 패턴화된 층(502)과 연관된 제2 굴절율, 제2 패턴화된 층(512)과 연관된 제3 굴절율 및 기관(506)과 연관된 제1 굴절율의 조합에 기초한다.
- [0033] [0036] 일부 예들에서, 도 4의 멀티-도파관 광학 구조물(400)의 각각의 도파관들(402)은 도 5의 도파관(500) 및/또는 도 6의 도파관(500')과 유사할 수 있다. 일부 예들에서, 멀티-도파관 광학 구조물(400)의 도파관들(402)은 도 3의 도파관(300), 도 5의 도파관(500), 및 도 6의 도파관(500')의 임의의 조합과 유사할 수 있다.
- [0034] [0037] 도 1의 임프린트 리소그래피 시스템(100)은 도파관들(302, 402, 500, 500') 및/또는 멀티-도파관 광학 구조물(400) 중 임의의 도파관을 형성하는 데 사용될 수 있다.

도면

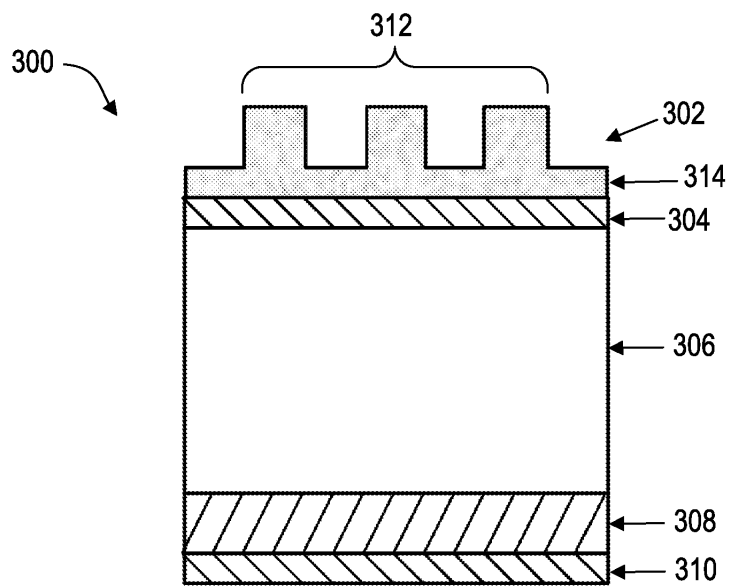
도면1



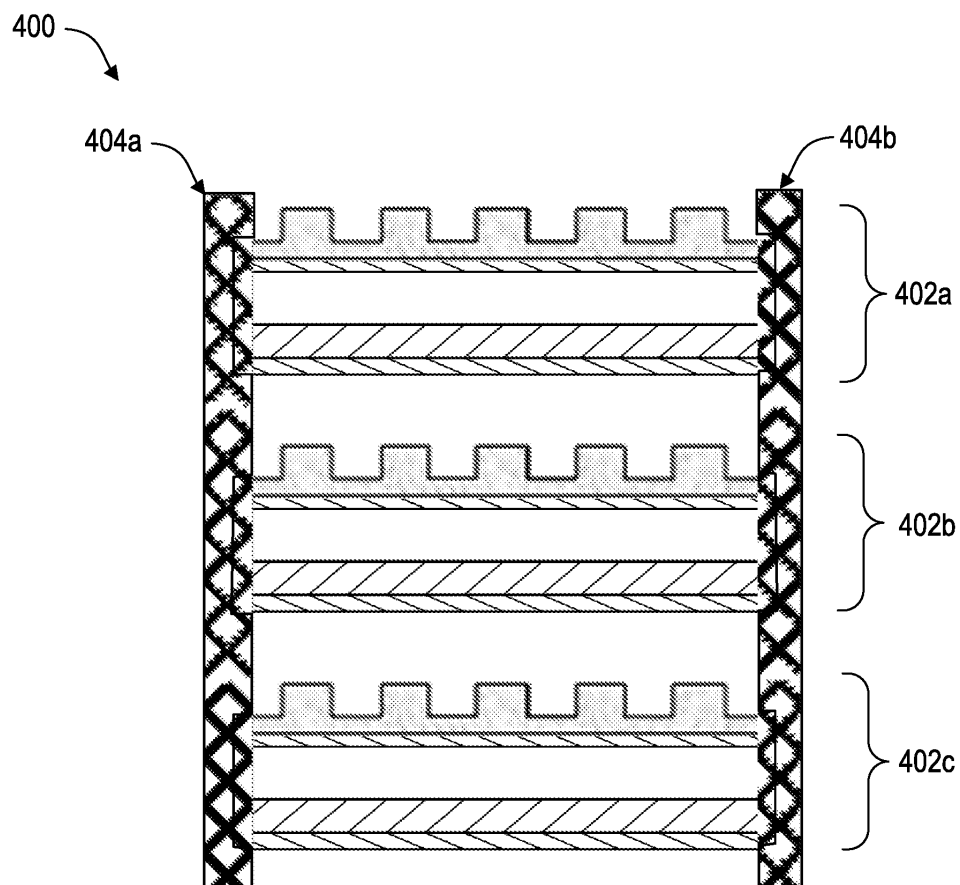
도면2



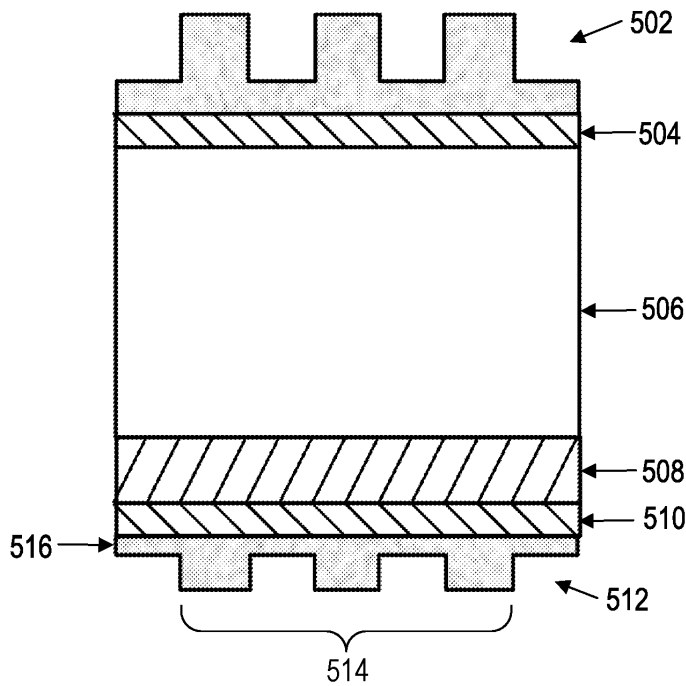
도면3



도면4



도면5



도면6

