



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년12월26일
(11) 등록번호 10-2746689
(24) 등록일자 2024년12월20일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F21V 8/00 (2016.01)
- (52) CPC특허분류
G02B 6/0038 (2013.01)
G02B 6/0061 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2020-7033945
- (22) 출원일자(국제) 2019년05월21일
심사청구일자 2022년04월13일
- (85) 번역문제출일자 2020년11월25일
- (65) 공개번호 10-2021-0013064
- (43) 공개일자 2021년02월03일
- (86) 국제출원번호 PCT/IB2019/054173
- (87) 국제공개번호 WO 2019/224705
국제공개일자 2019년11월28일
- (30) 우선권주장
62/674,260 2018년05월21일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
JP2002222604 A*
JP2013159099 A*
KR1020150137953 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
닛토덴코 가부시카가이사
일본국 오오사카후 이바라기시 시모호즈미 1-1-2
- (72) 발명자
린코 카리
핀란드 헬싱키 00140 밀리티에 3 에이 9
- (74) 대리인
하영옥

전체 청구항 수 : 총 46 항

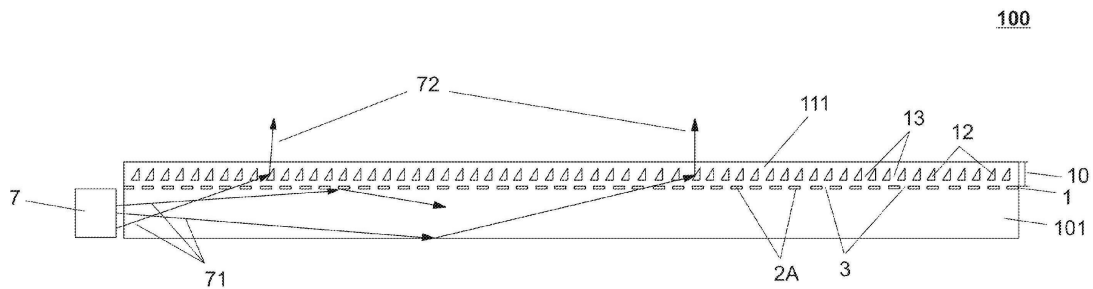
심사관 : 이현홍

(54) 발명의 명칭 개량된 배광 소자

(57) 요약

광전과용으로 구성된 광가이드 매체, 광학 필터층으로서 구성되고 광가이드 매체의 적어도 한 면 상에 배치된 제 1 기능층, 및 적어도 하나의 광학 기능성 패턴을 포함하는 제 2 기능층을 포함하는 제어된 배광 소자로서, 상기 제 1 기능층과 상기 제 2 기능층에는 입사광, 및 특히 임계각과 동일 및/또는 그 이하의 각도로 입사하는 광에 관련된 적어도 하나의 광학 기능이 부여되는 배광 소자가 제공된다.

대표도



(52) CPC특허분류
G02B 6/0068 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

광전파용으로 구성된 광가이드 매체(101),

광학 필터층으로서 구성되고, 상기 광가이드 매체의 적어도 한 면 상에 배치된 제 1 기능층(1), 및

적어도 하나의 광학 기능성 피쳐 패턴(11)을 포함하는 제 2 기능층(10)을 포함하는 배광 소자(100)로서,

상기 제 1 기능층(1) 및 상기 제 2 기능층(10)에는 임계각과 동일 또는 그 이하의 각도로 입사하는 광에 관련된 적어도 하나의 광학 기능이 부여되고,

상기 제 1 기능층(1)은 광 균일성 제어 기능을 갖는 내부층으로서 더 구성되고, 상기 내부층은 상기 제 2 기능층(10)으로 및 상기 제 2 기능층으로부터 상기 제 1 기능층(1)을 통해 광선이 투과하도록 구성된 다수의 광학 접촉 영역(21, 31)을 포함하고,

상기 적어도 하나의 광학 기능성 피쳐 패턴(11)은, 광학 기능성 캐비티의 일부가 개방된 오픈톱 피쳐이고,

상기 제 1 기능층(1)은, 비폐쇄 공극을 구비하고, 상기 비폐쇄 공극은 상기 오픈톱의 피쳐에 직접 접속하는 배광 소자(100).

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 기능층(1)은 상기 제 2 기능층(10)과 상기 광가이드 매체(101) 사이에 일체화되는 배광 소자(100).

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 1 기능층(1)은 클래딩, 코팅 또는 필름인 배광 소자(100).

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

제 1 기능층(1)에는 적어도 광투과 기능이 부여되는 배광 소자(100).

청구항 5

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 1 기능층(1)은 적어도 부분적으로 상기 광가이드 매체(101)를 이루는 재료의 굴절률, 및 상기 제 2 기능층(10)을 이루는 재료의 굴절률과 실질적으로 동일하거나 또는 더 높은 굴절률을 갖는 기판 재료(3)로 형성되는 배광 소자(100).

청구항 6

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 1 기능층(1)은 적어도 부분적으로 상기 제 2 기능층(10)을 이루는 재료의 굴절률보다 낮고, 또한 상기 광가이드 매체(101)를 이루는 재료의 굴절률보다 낮은 굴절률을 갖는 기판 재료(3)로 형성되는 배광 소자(100).

청구항 7

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 1 기능층(1)은 내부 전반사(TIR) 층 구조로서 구성되는 배광 소자(100).

청구항 8

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 광학 접촉 영역(21)은 기관 재료(3)에 형성된 다수의 개구(2)에 의해 상기 제 1 기능층(1)에 형성되는 배광 소자(100).

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 기관 재료(3)에 형성된 개구(2)는 관통 개구인 배광 소자(100).

청구항 10

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 1 기능층(1)은 광학적으로 투명한 재료(4)의 층 내에 일체화된 다수의 개구를 갖는 기관 재료(3)로서 구성되는 배광 소자(100).

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 광학적으로 투명한 재료(4)는 접착 재료인 배광 소자(100).

청구항 12

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 광학 접촉 영역(31)은 개구(2) 사이의 기관 재료(3)에 의해 형성된 이산 패턴 또는 패턴들에 의해 상기 제 1 기능층(1)에 형성되는 배광 소자(100).

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 광학 접촉 영역(21, 31)은 라인, 도트, 기하학적 형상, 크로스, 그리드 중 어느 하나로서 또는 이들의 임의의 조합을 포함하는 패턴으로서 제공되는 배광 소자(100).

청구항 16

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 광학 접촉 영역(21, 31)은 상기 제 1 기능층(1)에서의 적어도 하나의 미리 결정된 위치 내의 적어도 하나의 어레이 내에 배열되거나, 또는 상기 제 1 기능층(1)의 전체 표면을 따르거나 전체 표면에 걸쳐서 연장되는 적어도 하나의 어레이 내에 배열되는 배광 소자(100).

청구항 17

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 1 기능층(1)은 적어도 2개의 서브층(1-1, 1-2)을 포함하는 배광 소자(100).

청구항 18

제 17 항에 있어서,

각각의 상기 서브층은 광선이 투과하도록 구성된 다수의 광학 접촉부(21, 31)를 포함하고, 상기 광학 접촉부는 복수의 개구(2)나, 상기 개구 사이의 기관 재료에 의해 형성된 이산 패턴 또는 패턴들(3)에 의해 형성되는 배광 소자(100).

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

광전파용으로 구성된 광가이드 매체(101),

광학 필터층으로서 구성되고, 상기 광가이드 매체의 적어도 한 면 상에 배치된 제 1 기능층(1), 및

적어도 하나의 광학 기능성 피쳐 패턴(11)을 포함하는 제 2 기능층(10)을 포함하는 배광 소자(100)로서,
 상기 제 1 기능층(1) 및 제 2 기능층(2)에는 임계각과 동일 또는 그 이하의 각도로 입사하는 광에 관련된 적어도 하나의 광학 기능이 부여되고, 또한

상기 제 1 기능층(1)은 광 균일성 제어 기능을 갖는 내부층으로서 더 구성되고,

상기 적어도 하나의 광학 기능성 피쳐 패턴(11)은, 광학 기능성 캐비티의 일부가 개방된 오픈톱 피쳐이고,

상기 제 1 기능층(1)은, 비페쇄 공극을 구비하고, 상기 비페쇄 공극은 상기 오픈톱의 피쳐에 직접 접속하는 배광 소자(100).

청구항 33

제 32 항에 있어서,

상기 제 1 기능층(1)은 상기 제 2 기능층(10)과 상기 광가이드 매체(101) 사이에 일체화되는 배광 소자(100).

청구항 34

제 32 항에 있어서,

상기 제 1 기능층(1)은 클래딩, 코팅 또는 필름인 배광 소자(100).

청구항 35

제 32 항 내지 제 34 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 기능층(1)은 적어도 부분적으로 상기 광가이드 매체(101)를 이루는 재료의 굴절률, 및 상기 제 2 기능층(10)을 이루는 재료의 굴절률과 실질적으로 동일하거나 또는 더 높은 굴절률을 갖는 기판 재료(3)로 형성되는 배광 소자(100).

청구항 36

제 32 항 내지 제 34 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 기능층(1)은 적어도 부분적으로 상기 제 2 기능층(10)을 이루는 재료의 굴절률보다 낮고, 또한 상기 광가이드 매체(101)를 이루는 재료의 굴절률보다 낮은 굴절률을 갖는 기판 재료로 형성되는 배광 소자(100).

청구항 37

제 32 항 내지 제 34 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 기능층(1)은 내부 전반사(TIR) 층 구조로서 구성되는 배광 소자(100).

청구항 38

삭제

청구항 39

제 32 항 내지 제 34 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 기능층(1)은 적어도 부분적으로 기판 재료(3)에 의해 형성되는 배광 소자(100).

청구항 40

제 32 항 내지 제 34 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 기능층은 접착 재료(4)로 이루어지거나 또는 포함하는 배광 소자(100).

청구항 41

제 32 항 내지 제 34 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 기능층(1)은 접착 재료없이 형성되는 배광 소자(100).

청구항 42

제 32 항 내지 제 34 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 기능층(1)은 적어도 2개의 서브층(1-1, 1-2)을 포함하고, 여기서 제 1 서브층은 기관 재료(3)로 형성되고, 제 2 서브층은 접착 재료(4)로 형성되는 배광 소자(100).

청구항 43

제 42 항에 있어서,

상기 광가이드 매체(101)는 상기 접착 재료(4)와 일체화되는, 다수의 돌출된 광학 기능성 릴리프 프로파일(121)을 더 포함하는 배광 소자(100).

청구항 44

제 1 항 또는 제 32 항에 있어서,

상기 제 2 기능층(10)은 적어도 광추출 기능 및 광 아웃커플링 기능이 부여된 광학 기능층으로서 구성되는 배광 소자(100).

청구항 45

제 1 항 또는 제 32 항에 있어서,

상기 제 2 기능층(10)의 적어도 하나의 광학 기능성 피쳐 패턴(11)은 광학 기능성 캐비티(12)로서 제공된 복수의 피쳐에 의해 광투과 캐리어 매체(111) 내에 형성되는 배광 소자(100).

청구항 46

삭제

청구항 47

삭제

청구항 48

제 45 항에 있어서,

상기 제 2 기능층(10)의 광학 기능 또는 기능들이 상기 적어도 하나의 광학 기능성 피쳐 패턴(11) 내의 상기 광학 기능성 캐비티(12)의 치수, 형상, 주기성 및 배치 중 적어도 하나에 의해 확립되는 배광 소자(100).

청구항 49

삭제

청구항 50

제 1 항 또는 제 32 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 광학 기능성 피쳐 패턴(11)은 복수의 이산 피쳐 프로파일을 포함하는 배광 소자(100).

청구항 51

제 1 항 또는 제 32 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 광학 기능성 피쳐 패턴(11)은 대칭 패턴 구조로서 또는 비대칭 패턴 구조로서 제공되는 복수의 적어도 부분적으로 연속적인 피쳐 프로파일을 포함하는 배광 소자(100).

청구항 52

제 1 항 또는 제 32 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 광학 기능성 피쳐 패턴(11)은 복수의 이산 피쳐 프로파일 또는 복수의 적어도 부분적으로 연속적인 피쳐 프로파일을 포함하는 하이브리드 패턴인 배광 소자(100).

청구항 53

제 45 항에 있어서,

상기 광학 기능성 캐비티(12)는 홈, 오목부, 도트, 및 픽셀로 이루어진 군에서 선택되고, 상기 광학 기능성 캐비티(12)는 바이너리 프로파일, 블레이즈드 프로파일, 경사 프로파일, 프리즘 프로파일, 사다리꼴 프로파일, 반구형 프로파일 등에서 선택된 횡방향 프로파일을 갖고, 또한 상기 광학 기능성 캐비티는 직선 형상, 곡선 형상, 파 형상, 사인 곡선 형상 등에서 선택된 종방향 형상을 갖는 배광 소자(100).

청구항 54

제 1 항 또는 제 32 항에 있어서,

상기 광가이드 매체(101) 및 상기 제 2 기능층(10)은 광학 폴리머 또는 유리인 배광 소자(100).

청구항 55

삭제

청구항 56

제 1 항 또는 제 32 항에 있어서,

발광 다이오드(LED), 유기 발광 다이오드(OLED), 레이저 다이오드, LED 바, OLED 스트립, 마이크로칩 LED 스트립, 및 냉음극관에서 선택된 적어도 하나의 광원(7)을 더 포함하는 배광 소자(100).

청구항 57

제 1 항 또는 제 32 항에 있어서,

광가이드, 광파이프, 도광필름 또는 도광관으로서 구성되는 배광 소자(100).

청구항 58

광전파용으로 구성된 광가이드 매체(101), 기판 재료(3)에 형성된 복수의 이산 개구(2)를 갖는 광학 필터층으로서 구성된 제 1 기능층(1)으로서, 상기 광가이드 매체의 적어도 한 면 상에 배치되는 상기 제 1 기능층(1), 및 적어도 하나의 광학 기능성 피쳐 패턴(11)을 포함하는 제 2 기능층(10)을 포함하는 배광 소자(100)의 제조 방법으로서,

상기 적어도 하나의 광학 기능성 피쳐 패턴(11)은, 광학 기능성 캐비티의 일부가 개방된 오픈톱 피쳐이고,

상기 제 1 기능층(1)은, 비폐쇄 공극을 구비하고, 상기 비폐쇄 공극은 상기 오픈톱의 피쳐에 직접 접촉하고,

상기 개구(2)는 레이저 패터닝, 레이저 직접 묘화, 레이저 드릴링, 마스크 및 마스크리스 레이저 또는 전자빔 노광, 인쇄, 머시닝, 몰딩, 임프린팅, 엠보싱, 마이크로 및 나노 디스펜싱, 도징, 다이렉트 라이팅, 불연속 레이저 소결, 및 마이크로 방전 가공(마이크로 EDM)으로 이루어진 군에서 선택된 적어도 하나의 방법에 의해 제조되는 배광 소자(100)의 제조 방법.

청구항 59

제 58 항에 있어서,

상기 제 1 기능층(1), 상기 제 2 기능층(10) 중 하나 이상은 롤 투 롤 방법 또는 롤 투 시트 방법에 의해 제조되는 배광 소자(100)의 제조 방법.

청구항 60

제 58 항 또는 제 59 항에 있어서,

상기 제 1 기능층(1)은 상기 제 2 기능층(10)의 적용 이전에 상기 광가이드 매체(101) 상에 제조되는 배광 소자(100)의 제조 방법.

청구항 61

제 1 항 또는 제 32 항에 기재된 배광 소자(100)를 포함하는 광학 장치(200).

청구항 62

제 61 항에 있어서,

프론트라이트 조명 장치 또는 백라이트 조명 장치로서 구성되는 광학 장치.

청구항 63

제 61 항에 기재된 광학 장치의 사용 방법에 있어서,

장식 조명과, 차광체 및 마스크와, 창문, 파사드 및 지붕 조명, 사이니지, 간판, 포스터 광고판 조명 및 광고판 표시 중 적어도 하나를 포함한 공용 조명 및 일반 조명과, 태양광 용도로 이루어지는 군에서 선택되는 조명 및 표시에 있어서의 광학 장치의 사용 방법.

청구항 64

광학 필터층으로서 구성된 제 1 기능층(1)으로서, 광전파용으로 구성된 광 가이드 매체의 적어도 한 면 상에 배치된 제 1 기능층(1), 및

적어도 하나의 광학 기능성 피쳐 패턴(11)을 포함하는 제 2 기능층(10)을 포함하는 배광 소자의 롤로서,

상기 제 1 기능층(1)에는 광 균일성 제어 기능이 부여되어 있고,

상기 적어도 하나의 광학 기능성 피쳐 패턴(11)은, 광학 기능성 캐비티의 일부가 개방된 오픈톱 피쳐이고,

상기 제 1 기능층(1)은, 비폐쇄 공극을 구비하고, 상기 비폐쇄 공극은 상기 오픈톱의 피쳐에 직접 접속하는 배광 소자의 롤.

청구항 65

제 64 항에 있어서,

상기 제 1 기능층은 제 1 항에 기재된 구조에 의해 형성되는 배광 소자의 롤.

청구항 66

삭제

청구항 67

제 64 항에 있어서,

상기 제 1 기능층은 제 32 항에 기재된 구조에 의해 형성되는 배광 소자의 롤.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 일반적으로, 본 발명은 광투과성 기판 광학자에 관한 것이다. 특히, 본 발명은, 예를 들면 개량된 조명 균일성을 갖는 광가이드와 같은 배광 소자에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적인 배광 소자(예를 들면, 광가이드 소자)는 광추출, 아웃커플링(outcoupling) 및 균일성 분포를 제어하는 광학 패턴의 제공에 의거된다. 부가적으로, 거의 모든 광가이드 소자는 별도의 광학층으로서 제공된 휘도 향상 필름을 사용하고, 이 필름/층은 배광 각도를 제어하기 위해서 이미 아웃커플링된 광 및/또는 입사각이 임계각을

초과하는 입사광에 대해 동작한다. 별도의 층을 제공하는 것에 인하여, 최종 설계에 있어서 광학 관리가 항상 까다롭고, 또한 소망한 성능을 달성하기 위해서는 다수의 설계를 완료해야할 필요가 있다.

[0003] 조명 시스템은 투과성 소자, 광가이드 소자 및 반사 소자로 정의될 수 있다. 기본적인 조명 분포 및 균일성은 광학 구조로 제어될 수 있다. 또 다른 옵션은 상기 층을 통과하는 광에 대한 국소 제어를 제공하는 광반사층을 이용하는 것이다. 일부 종래기술의 해결책은 주변 매체보다 낮은 굴절률(R_i)값을 갖는 저굴절률의 코팅 또는 클래딩에 의거한다. 표면 법선에 대해 임계각보다 큰 입사각으로 도달하는 입사광은 내부 전반사가 되어 이러한 저 R_i 층을 관통하지 않는다. 또한, 종래기술은 굴절률이 광가이드 매체와 같은 주변 매체와 동일하거나 또는 더 높은, 기관층 또는 클래딩에 있어서의 공극 또는 개구를 이용한 해결책을 교시한다. 이들 공극 또는 개구는 광선이 코팅층 또는 클래딩층을 통과할 수 있게 한다. 이러한 종류의 층은 노하우, 및 진보된 공정 및 제조 기술을 더욱 필요로 하는 특정한 저 R_i 재료에 의거한다. 대부분의 경우, 이들 재료에 대한 비용은 대량 생산에 있어서 그 사용을 제한하는 중요한 인자이다.

[0004] 미국 특허 제10,139,550호(Thompson et al.)에 있어서, 이산 공극을 갖는 불연속 클래딩층이 개시되어 있으며, 여기서 또 다른 재료가 제 2 매체로의 광통로를 달성하기 위해 이들 공극을 충전하는데 사용되어 왔다. 또한, 문헌 US 2009/0086466(Sugita et al.)은 충전된 공극을 갖는 불연속 클래딩층을 교시한다. 문헌 WO2019/026865(Sugino et al.)는 제 1 매체로부터 제 2 매체로의 광통로를 형성하도록, 굴절률이 변경 및 관리되는, 낮은 R_i 의 패턴을 형성하는 이산 불연속 클래딩층을 개시한다. 모든 언급된 문헌은 내부 전반사(TIR)를 생성하는 낮은 R_i 코팅층 또는 클래딩층을 교시한다.

발명의 내용

[0005] 본 발명의 목적은 관련 기술의 제한 및 불이익으로부터 발생하는 각각의 문제를 적어도 경감시키는 것이다. 상기 목적은 독립 청구항 1에 정의된 바에 따라 배광 소자의 다양한 실시형태에 의해 달성된다.

[0006] 실시형태에 있어서, 배광 소자가 제공되며, 상기 배광 소자는:

[0007] 광전파용으로 구성된 광가이드 매체,

[0008] 광학 필터층으로서 구성되고, 광가이드 매체의 적어도 한 면 상에 배치된 제 1 기능층, 및

[0009] 적어도 하나의 광학 기능성 피쳐 패턴을 포함하는 제 2 기능층을 포함하며,

[0010] 여기서, 상기 제 1 기능층과 상기 제 2 기능층에는 입사광, 및 특히 임계각과 동일 및/또는 그 이하의 각도로 입사하는 광에 관련된 적어도 하나의 광학 기능이 부여되고,

[0011] 여기서, 상기 제 1 기능층은 광 균일성 제어 기능을 갖는 내부층으로서 더 구성되고, 상기 층은 광선이 투과하도록, 선택적으로 상기 제 2 기능층으로 및 상기 제 2 기능층으로부터 투과하도록 구성된 다수의 광학 접촉 영역을 포함한다.

[0012] 청구항 1의 배광 소자(100)에 있어서, 제 1 기능층(1)은 제 2 기능층(10)과 광가이드 매체(101) 사이에 일체화된다.

[0013] 상기 배광 소자에 있어서, 제 1 기능층은 클래딩, 코팅 또는 필름으로 구성될 수 있다.

[0014] 상기 배광 소자에 있어서, 제 1 기능층에는 적어도 광투과 기능이 부여되어도 좋다.

[0015] 실시형태에 있어서, 제 1 기능층은 적어도 부분적으로 광가이드 매체를 이루는 재료의 굴절률, 및 선택적으로 제 2 기능층을 이루는 재료의 굴절률과 실질적으로 동일하거나 또는 더 높은 굴절률을 갖는 기관 재료로 형성된다.

[0016] 대안적인 실시형태에 있어서, 제 1 기능층은 적어도 부분적으로 제 2 기능층을 이루는 재료의 굴절률보다 낮고, 또한 선택적으로 광가이드 매체를 이루는 재료의 굴절률보다 낮은 굴절률을 갖는 기관 재료로 형성된다.

[0017] 실시형태에 있어서, 제 1 기능층은 내부 전반사(TIR) 층 구조로서 구성된다.

[0018] 실시형태에 있어서, 광학 접촉 영역은 기관 재료 내에 형성된 다수의 개구에 의해 제 1 기능층에 형성된다. 실시형태에 있어서, 기관 재료 내에 형성된 개구는 관통 개구이다.

- [0019] 실시형태에 있어서, 상기 개구는 배광 소자 내에 일체화되었을 때 폐쇄 공극을 형성한다. 실시형태에 있어서, 상기 폐쇄 공극은 공기와 같은 가스상 매체 또는 진공으로 충전된다.
- [0020] 실시형태에 있어서, 제 1 기능 소자는 본질적으로 광학적으로 투명한 재료의 층 내에 일체화된 다수의 개구를 갖는 기판 재료로서 구성된다. 실시형태에 있어서, 상기 본질적으로 광학적으로 투명한 재료는 접착 재료이다.
- [0021] 일부 실시형태에 있어서, 광학 접촉 영역은 개구 사이의 기판 재료에 의해 형성된 이산 패턴 또는 패턴들에 의해 상기 제 1 기능층에 형성된다.
- [0022] 실시형태에 있어서, 광학 접촉 영역은 라인, 도트, 기하학적 형상, 크로스, 그리드 중 어느 하나로서, 또는 이들의 임의의 조합을 포함하는 패턴으로서 제공된다.
- [0023] 실시형태에 있어서, 광학 접촉 영역은 상기 제 1 기능층에서의 적어도 하나의 미리 결정된 위치 내의 적어도 하나의 어레이 내에 배열되거나, 또는 상기 제 1 기능층의 전체 표면을 따라 및/또는 걸쳐서 연장되는 적어도 하나의 어레이 내에 배열된다.
- [0024] 실시형태에 있어서, 제 1 기능층은 적어도 2개의 서브층을 포함한다. 실시형태에 있어서, 각각의 상기 서브층은 광선이 투과하도록 구성된 다수의 광학 접촉부를 포함하고, 여기서 광학 접촉부는 복수의 개구에 의해 및/또는 상기 개구 사이의 기판 재료에 의해 형성된 이산 패턴 또는 패턴들에 의해 형성된다.
- [0025] 일 양태에 있어서, 독립 청구항 19에 정의된 바에 따라 배광 소자가 더 제공된다.
- [0026] 실시형태에 있어서, 배광 소자는:
- [0027] 광전파용으로 구성된 광가이드 매체,
- [0028] 광학 필터층으로서 구성되고, 광가이드 매체의 적어도 한 면 상에 배치된 제 1 기능층, 및
- [0029] 적어도 하나의 광학 기능성 피쳐 패턴을 포함하는 제 2 기능층을 포함하며,
- [0030] 여기서 제 1 기능층 및 제 2 기능층에는 입사광, 및 특히 임계각과 동일 및/또는 이하의 각도로 입사하는 광에 관련된 적어도 하나의 광학 기능이 부여되고, 또한
- [0031] 여기서 제 1 기능층은 광 균일성 제어 기능을 갖는 내부층으로서 더 구성되고, 상기 층은 선택적으로 배광 소자 내로의 제 1 광 기능층의 일체화시 형성된 다수의 폐쇄 공극을 포함하고, 여기서 공극은 가스상 매체 또는 진공으로 충전된다.
- [0032] 실시형태에 있어서, 상기 공극은 공기로 충전된다.
- [0033] 실시형태에 있어서, 제 1 기능층은 제 2 기능층과 광가이드 매체 사이에 일체화된다.
- [0034] 실시형태에 있어서, 폐쇄 공극은 배광 소자 내로의 상기 개구를 갖는 기판의 일체화시에 기판에 제공된 다수의 개구에 의해 형성된다.
- [0035] 실시형태에 있어서, 상기 제 1 기능층은 광선이 투과하도록, 선택적으로 제 2 기능층으로 및 제 2 기능층으로부터 투과하도록 구성된 복수의 광학 접촉부를 포함한다. 실시형태에 있어서, 광학 접촉부는 개구 사이의 기판 재료에 의해 형성된 이산 패턴 또는 패턴들에 의해 상기 제 1 기능층 내에 형성된다.
- [0036] 일 양태에 있어서, 독립 청구항 32에 정의된 바에 따라 배광 소자가 제공된다.
- [0037] 실시형태에 있어서, 배광 소자는:
- [0038] 광전파용으로 구성된 광가이드 매체,
- [0039] 광학 필터층으로서 구성되고, 광가이드 매체의 적어도 한 면 상에 배치된 제 1 기능층, 및
- [0040] 적어도 하나의 광학 기능성 피쳐 패턴을 포함하는 제 2 기능층을 포함하며,
- [0041] 여기서, 제 1 기능층 및 제 2 기능층에는 입사광, 및 특히 임계각과 동일 및/또는 이하의 각도로 입사하는 광에 관련된 적어도 하나의 광학 기능이 부여되고, 또한
- [0042] 여기서, 제 1 기능층은 광 균일성 제어 기능을 갖는 내부층으로서 더 구성된다.
- [0043] 실시형태에 있어서, 제 1 기능층은 연속적이고 균일한 층으로서 제공된다.

- [0044] 실시형태에 있어서, 제 1 기능층은 적어도 부분적으로 기판 재료에 의해 형성된다.
- [0045] 실시형태에 있어서, 제 1 기능층은 접착 재료, 바람직하게는 광학적으로 투명한 접착 재료로 이루어지거나 또는 포함한다.
- [0046] 실시형태에 있어서, 제 1 기능층은 접착 재료없이 형성된다.
- [0047] 실시형태에 있어서, 제 1 기능층은 적어도 2개의 서브층을 포함하고, 여기서 제 1 서브층은 기판 재료로 형성되고, 제 2 서브층은 접착 재료로 형성된다.
- [0048] 실시형태에 있어서, 광가이드 매체는 선택적으로 접착 재료와 일체화되는, 다수의 돌출된 광학 기능성 릴리프 프로파일을 더 포함한다.
- [0049] 실시형태에 있어서, 제 2 기능층은 적어도 광추출 기능 및 광 아웃커플링 기능이 부여된 광학 기능층으로서 구성된다.
- [0050] 실시형태에 있어서, 제 2 기능층의 적어도 하나의 광학 기능성 피쳐 패턴은 광학 기능성 캐비티로서 제공된 복수의 피처에 의해 광투과 캐리어 매체 내에 형성된다. 실시형태에 있어서, 상기 적어도 하나의 광학 기능성 피쳐 패턴에 있어서, 상기 광학 기능성 캐비티는 오픈톱(open-top) 피쳐이다.
- [0051] 실시형태에 있어서, 제 2 기능층의 적어도 하나의 광학 기능성 피쳐 패턴이 광투과 캐리어 매체 내에 완전히 일체화 및/또는 매립됨으로써, 매립된 피쳐 패턴이 광투과 캐리어 매체의 패턴화된 층에 대해 캐리어 매체의 전체적으로 편평한 평면층이 배열됨으로써 형성된 적층 구조에 의해 광투과 캐리어 매체 내에 형성되고, 또한 상기 층 사이의 계면에 복수의 광학 기능성 내부 캐비티가 형성된다.
- [0052] 실시형태에 있어서, 제 2 기능층의 광학 기능 또는 기능들은 적어도 하나의 광학 기능성 피쳐 패턴 내의 캐비티의 치수, 형상, 주기성 및 배치 중 적어도 하나에 의해 확립된다.
- [0053] 실시형태에 있어서, 캐비티는 공기와 같은 가스상 매체로 충전된다.
- [0054] 실시형태에 있어서, 적어도 하나의 광학 기능성 피쳐 패턴은 복수의 이산 피쳐 프로파일을 포함한다.
- [0055] 실시형태에 있어서, 적어도 하나의 광학 기능성 피쳐 패턴은 대칭 패턴 구조로서 또는 비대칭 패턴 구조로서 제공되는 복수의 적어도 부분적으로 연속적인 피쳐 프로파일을 포함한다.
- [0056] 실시형태에 있어서, 적어도 하나의 광학 기능성 피쳐 패턴은 복수의 이산 피쳐 프로파일 또는 복수의 적어도 부분적으로 연속적인 피쳐 프로파일을 포함하는 하이브리드 패턴이다.
- [0057] 실시형태에 있어서, 광학 캐비티 피쳐는 홈, 오목부, 도트, 및 픽셀로 이루어진 군에서 선택되고, 상기 캐비티 피쳐는 바이너리 프로파일, 블레이즈드 프로파일(blazed profile), 경사 프로파일(slanted profile), 프리즘 프로파일, 사다리꼴 프로파일, 반구형 프로파일 등에서 선택된 횡방향 프로파일을 갖고, 또한 상기 캐비티 피쳐는 직선 형상, 곡선 형상, 파 형상, 사인 곡선 형상 등에서 선택된 종방향 형상을 갖는다.
- [0058] 실시형태에 있어서, 광가이드 매체 및 제 2 기능층(10)은 광학 폴리머 및/또는 유리이다.
- [0059] 실시형태에 있어서, 제 2 기능층은 일체화된 캐비티 피쳐를 갖는 적어도 하나의 층 및/또는 제 3 기능층을 포함하는 적층된 다층 구조의 형태로 제공되고, 선택적으로 개방 프로파일층으로서 구성된다.
- [0060] 실시형태에 있어서, 배광 소자는 발광 다이오드(LED), 유기 발광 다이오드(OLED), 레이저 다이오드, LED 바, OLED 스트립, 마이크로칩 LED 스트립, 및 냉음극관에서 선택된 적어도 하나의 광원을 더 포함한다.
- [0061] 실시형태에 있어서, 배광 소자는 광가이드, 광파이프, 도광필름 또는 도광판으로서 구성된다.
- [0062] 다른 양태에 있어서, 독립 청구항 58에 정의된 바에 따르면, 임의의 선행하는 실시형태에 따른 배광 소자의 제조 방법이 제공된다.
- [0063] 실시형태에 있어서, 상기 배광 소자의 제조 방법이 제공되고, 상기 소자는 광전파용으로 구성된 광가이드 매체, 기판 재료에 형성된 복수의 이산 개구를 갖는 광학 필터층으로서 구성된 제 1 기능층으로서, 광가이드 매체의 적어도 한 면 상에 배치되는 제 1 기능층, 및 제 2 기능층을 포함하고, 상기 개구는 레이저 패턴닝, 레이저 직접 집 묘화(direct laser imaging), 레이저 드릴링, 마스크 및 마스크리스 레이저 또는 전자빔 노광, 인쇄, 머시닝, 몰딩, 임프린팅, 엠보싱, 마이크로 및 나노 디스펜싱, 도징(dosig), 다이렉트 라이팅(direct writing), 불연속 레이저 소결(discrete laser sintering), 및 마이크로 방전 가공(마이크로 EDM)으로 이루어진 군에서 선

택된 적어도 하나의 방법에 의해 제조된다.

- [0064] 실시형태에 있어서, 제 1 기능층 및/또는 제 2 기능층은 롤 투 롤(roll-to-roll) 방법 또는 롤 투 시트(roll-to-sheet) 방법에 의해 제조된다.
- [0065] 실시형태에 있어서, 제 1 기능층은 제 2 기능층의 적용 이전에 광가이드 매체 상에 생성된다.
- [0066] 다른 양태에 있어서, 독립 청구항 61에 정의된 바에 따라서, 광학 장치가 제공된다. 실시형태에 있어서, 상기 광학 장치는 프론트라이트 조명 장치 또는 백라이트 조명 장치로서 구성된다.
- [0067] 또 다른 양태에 있어서, 독립 청구항 63에 정의된 바에 따르면, 선행하는 양태에 따른 광학 장치를 사용하는 것이 제공된다.
- [0068] 또 다른 양태에 있어서, 독립 청구항 64에 정의된 바에 따라, 배광 소자의 롤이 제공된다.
- [0069] 실시형태에 있어서, 배광 소자의 롤은:
- [0070] 광학 필터층으로서 구성된 제 1 기능층, 및
- [0071] 적어도 하나의 광학 기능성 패턴을 포함하는 제 2 기능층을 포함하고,
- [0072] 여기서 상기 제 1 기능층에는 광 균일성 제어 기능이 부여된다.
- [0073] 다수의 실시형태에 있어서, 배광 소자의 롤은 독립 청구항 1, 19 및 32에 따른 양태 및 이들과 관련된 실시형태 중 어느 한 양태에 따라 구성된다.
- [0074] 본 발명의 유용성은 각각의 특정 실시형태에 따른 다양한 이유로 인해 발생한다. 우선, 본 명세서에 제공된 배광 소자는 제어된 배광을 이용한 균일성 제어 및 광추출과 같은 전체 광 관리 구성요소를 갖고 단일 소자에 일체화된다. 따라서, 2단계 광학 관리가 달성되고, 여기서 제 1 기능은 광학 필터링에 의한 조명 균일성 제어이다. 제 2 기능은 바람직한 각도에서의 광추출 및 아웃커플링이다.
- [0075] 본 발명의 개념은 광학 필터에 임계각을 초과하는 각도로 입사되는 광이 내부 전반사(TIR)에 의해 반사되는, 광가이드와 같은 배광 소자용 광학 필터 구조에 의거하고, 여기서 TIR의 현상은 주로 가스상 계면에서 생성(낮은 R_i 클래딩에 의해 생성되는 대신에)된다.
- [0076] 이 구조는 별도의 층 구성요소를 포함하지 않으며, 본 개시에서 설명된 모든 "층"은 하나의 소자에 일체화된다.
- [0077] 바람직한 실시형태에 있어서, 본 발명에 의해 제공된 배광 소자에 있어서, 제 1 기능 및 제 2 기능은 임계각과 동일 및/또는 그 이하의 각도로 입사하는 광을 이용한다.
- [0078] 이는 광학 패턴 설계에 대한 큰 영향을 가져서, 통상의 휘도 향상 필름과는 다르다.
- [0079] 신규한 광가이드 소자는 조명층 상에 광추출층을 갖는 직접 아웃커플링 스택, 또는 백시트 리플렉터를 갖는 하부에 광추출층과의 간접 아웃커플링의 기능을 더 이용할 수 있다.
- [0080] 가장 넓은 의미에서, 용어 "광 필터" 또는 "광학 필터"는 스펙트럼 강도 분포 또는 그것에 입사하는 전자기 방사선의 편광 상태를 변화시키는데 사용되는 장치 또는 재료를 칭한다. 필터는 투과, 반사, 흡수, 굴절, 간섭, 회절, 산란 및 편광에서 선택되는 다양한 광학 기능을 행하는데에 관련될 수 있다.
- [0081] 용어 "광학" 및 "광"은 명시적으로 언급되지 않는 한 동의어로서 주로 사용되고, 전자기 스펙트럼의 소정 부분 내의 전자기 방사선, 바람직하게는 한정되는 것은 아니지만 가시광을 칭한다.
- [0082] 가장 넓은 의미에서, 용어 "광학 필터" 또는 "광 필터"는 본 개시에 있어서 스펙트럼의 강도 분포 또는 그것에 입사하는 전자기 방사선의 편광 상태를 변화시키는데 사용되는 장치 또는 재료를 칭한다. 필터는 투과, 반사, 흡수, 굴절, 간섭, 회절, 산란 및 편광에서 선택된 다양한 광학 기능을 행하는데에 관련될 수 있다.
- [0083] 가장 넓은 의미에서, 용어 "광가이드" 또는 "웨이브가이드"는 본 개시에 있어서 광이 투과하도록(예를 들면 광원으로부터 광추출면으로) 구성된 장치 또는 구조를 칭한다. 상기 정의는, 한정되는 것은 아니지만, 광파이프형 구성요소, 도광관, 도광패널 등을 포함한 임의의 종류의 광가이드를 포함한다.
- [0084] 용어 "캐리어" 또는 "캐리어 매체"는 일반적으로 광전파용으로 구성되고, 또한 선택적으로 층상 구조를 이루는 기판 재료로 이루어진 편평한 평면 부재를 칭한다.

- [0085] 용어 "소자"는 엔티티의 일부를 나타내기 위해 본 개시에서 사용된다.
- [0086] "다수"의 표현은 본 명세서에 있어서 하나(1)에서 시작해서, 예를 들면 1, 2 또는 3까지의 임의의 양의 정수를 칭하지만, "복수"의 표현은 본 명세서에 있어서 둘(2)에서 시작해서, 예를 들면 2, 3 또는 4까지의 임의의 양의 정수를 칭한다.
- [0087] 용어 "제 1" 및 "제 2" 는 임의의 순서, 양 또는 중요도를 나타내기 위한 것이 아니라, 단지 하나의 소자를 다른 소자와 구별하기 위해 사용된다.

도면의 간단한 설명

- [0088] 본 발명의 상이한 실시형태들은 상세한 설명 및 첨부된 도면을 참조함으로써 명백해질 것이다.
 도 1a 및 도 1b는 본 발명의 일부 실시형태에 따른 배광 소자(100)를 도시하기 위한 단면도이다.
 도 2a-도 2h는 본 발명의 다양한 실시형태에 따른, 배광 소자 및 관련된 필름 스택의 제조 방법을 개략적으로 도시한다.
 도 3은 공기-캐비티 패턴을 갖는 광추출 필름 및 오픈톱 패턴을 갖는 광추출 필름을 포함하는 배광 소자의 예시적인 실시형태를 도시한다.
 도 4는, 예를 들면 창문용 광고 조명 컨셉에 일체화된 배광 소자(100)를 개략적으로 도시한다.
 도 5는 예시적인 실시형태에 따른 소자(100)의 사시도이다.
 도 6은 배광 소자의 제 1 기능층에 대한 다수의 예시적인 광학 접촉 패턴을 도시한다.
 도 7a 및 도 7b는 광전파 및 국소 조명 영역의 크기에 대한 배광 소자(100)내의 구조 변화의 효과를 개략적으로 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0089] 본 발명의 상세한 실시형태를 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서에 개시한다. 동일한 참조부호가 도면 전반에 걸쳐서 동일한 부재를 나타내기 위해 사용된다. 상기 부재에 대해 이하의 인용이 사용된다.
- [0090] 100 - 배광 소자;
- [0091] 101 - 광학적으로 투명한 기관(광전파용으로 구성된 광가이드 매체);
- [0092] 1 - 제 1 기능층(광학 필터);
- [0093] 1-1, 1-2 - 서브층(광학 필터);
- [0094] 2 - 제 1 기능층의 개구;
- [0095] 2A - 폐쇄 공극;
- [0096] 3 - 기관;
- [0097] 4 - 광학적으로 투명한 재료(접착제);
- [0098] 5 - 보호 커버;
- [0099] 10 - 제 2 기능층;
- [0100] 11 - 광학 피쳐 패턴
- [0101] 12 - 광학 (패턴) 피쳐
- [0102] 13 - 광통로
- [0103] 20 - 제 3 기능층;
- [0104] 21, 31 - 광학 접촉부;
- [0105] 51 - 리플렉터 시트;

- [0106] 7 - 광원
- [0107] 71 - 입사광;
- [0108] 72 - 추출(아웃커플링)광;
- [0109] 111, 111A, 111B - 광투과 캐리어 매체;
- [0110] 121 - 광가이드 매체(101) 상의 패턴
- [0111] 200 - 광학 장치
- [0112] 도 1a 및 도 1b는 100에서 새로운 배광 소자 또는 배광 필터(LDF)를 갖는 광가이드를 하지로 하는 컨셉을 도시한다. 일부 경우에, 배광 소자(100)는 광가이드라고 칭해진다.
- [0113] 배광 소자(100)는 광원(7)에 의해 방출된 분리된 광(71)의 전파와 같은 광 전파를 위해 구성된 광투과 캐리어 매체(101)를 포함한다.
- [0114] 광가이드 매체(101)는 광학적으로 투명한 폴리머 또는 유리인 것이 바람직하다. 일부 경우에 있어서, 광가이드 매체는 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA) 또는 폴리 카보네이트(PC) 재료로 제조된다. 광가이드 매체는 예를 들면 선택적으로 적어도 한 면 상에 다수의 돌출된 릴리프 프로파일이 제공된, 예를 들면 시트, 판(plate) 또는 필름과 같은 실질적으로 평면상의 매체로서 제공될 수 있다.
- [0115] 소자(100)는 적어도 제 1 광학 기능층(1) 및 제 2 광학 기능층(10)(이하, 제 1 기능층 및 제 2 기능층, 또는 제 1 층 및 제 2 층이라고 함)을 더 포함한다. 상기 층(1 및 10)에는 각각 입사광에 관련된 적어도 하나의 광학 기능이 부여된다.
- [0116] 제 1 기능층(1)은 광 균일성 제어 기능이 부여된 광학 필터층(배광 필터)으로서 구성된다. 이와 관련하여, 제 1 기능층은, 일부 경우에 있어서, "광 필터" 또는 "광학 필터"라고도 더 칭해진다.
- [0117] 제 1 기능층(1)은 광가이드 매체(101)의 적어도 한 면 상에 배치된다. 광학 필터층(1)은 소자(100) 내에 일체화된 내부층인 것이 바람직하다. 일부 구성에 있어서, 광학 필터층(1)은 제 2 기능층(10)과 광가이드 매체(101)(도 1a, 1b) 사이에 일체화된다.
- [0118] 광학 필터층(1)의 두께는 1~10마이크로미터(μm)의 범위 내에서 제공된다.
- [0119] 일부 대안적인 구성에 있어서, 광학 필터(1)와 제 2 기능층(10) 사이 및/또는 광학 필터(1)와 광가이드 매체(101) 사이에 추가층 또는 추가층들을 제공하는 것은 배제되지 않는다.
- [0120] 제 2 기능층(10)에는 바람직하게는 광추출 기능 및/또는 광 아웃커플링 기능이 부여된다.
- [0121] 일부 구성에 있어서, 제 2 기능층(10)은 이하에 더욱 상세히 설명되는 바와 같이, 적어도 하나의 광학 기능성 피쳐 패턴(11)을 포함한다. 층(10) 내에 상기 패턴을 제공함으로써 및/또는 층(10)을 이루는 재료에 의해, 제 2 기능층(10)에는 상술한 광학 기능 또는 기능들, 즉 광가이드 소자(100)에 및/또는 광가이드 소자(100)를 통해 전파되는 광의 추출 및/또는 아웃커플링이 부여된다.
- [0122] 다수의 구성에 있어서, 양 기능층(1, 10)에는 표면 법선에 대해 임계각과 동일 및/또는 그 이하의 각도로 입사하는 광과 관련된 미리 정한 광학 기능 또는 기능들이 부여된다.
- [0123] 임계각은 내부 전반사(TIR)의 현상이 발생하는 표면 법선에 대한 광의 입사각이다. 굴절각이 표면 법선에 대해 90° 를 이루는 경우, 입사각은 임계각이 된다(즉, 임계각과 동일함). 통상적으로, TIR은 (더) 높은 굴절률(R_i)을 갖는 매체로부터 (더) 낮은 R_i 을 갖는 매체로, 예를 들면 플라스틱(R_i 1.4-1.6) 또는 유리(R_i 1.5)로부터 공기(R_i 1) 또는 본질적으로 낮은 굴절률을 갖는 임의의 다른 매체로 광이 통과할 때 발생한다. 높은 R_i 매체로부터 낮은 R_i 매체로 이동하는 광선에 대해, 입사각(예를 들면, 유리-공기 계면에서)이 임계각보다 큰 경우, 매체 경계는 매우 양호한 거울로 작용하여 광이 반사될 것이다(유리와 같은 높은 R_i 매체로 되돌아옴). TIR이 발생하는 경우, 경계를 통한 에너지의 전송이 없다. 다른 한편으로는, 임계각보다 작은 각도(들)로 입사하는 광은 높은 R_i 매체로부터 부분적으로 굴절되고 부분적으로 반사될 것이다. 반사광 대 굴절광의 비율은 입사각 및 매체의 굴절률에 크게 의존한다.

[0124] 임계각은 식(1)에 따라 산출된다.

$$\theta_c = \theta_x = \arcsin\left(\frac{n_2}{n_1}\right) \quad (1)$$

[0125]

[0126] 임계각은 기관-공기 계면(예를 들면, 플라스틱-공기, 유리-공기 등)에 따라 다르다. 예를 들면 대부분의 플라스틱과 유리의 임계각은 약 42° 를 이룬다. 따라서, 예시적인 웨이브가이드에 있어서, PMMA 시트와 같은 광투과 매체와 공기 사이의 경계에 45° (표면 법선에 대해)의 각도로 입사하는 광은 아마도 광가이드 매체로 다시 반사됨으로써, 광 아웃커플링이 발생하지 않을 것이다.

[0127] 실시형태에 있어서, 제 1 기능층(1)은 내부 전반사(TIR) 층 구조로서 구성되며, 여기서 TIR 현상은, 이하에 더 설명되는 바와 같이, 다양한 기술 및 구조에 의해 확립된다.

[0128] 제 1 기능층(1)은 기관 재료(3)(도 2a, 도 2b, 도 2h 참조)를 포함하거나 또는 기관 재료(3)로 이루어진다. 제 1 층(1)은 클래딩, 코팅, 필름 또는 시트에 의해 형성된 실질적으로 평면상의 기관으로서 유리하게 구성된다. 상기 기관(3)은 후술하는 바와 같이, 바람직하게는 인쇄, 패터닝, 엠보싱 등에 의한 적용이 가능한 정도의 고체 또는 고화된 형태로 제공된다. 구성에 의존하여, 기관(3)에는 광투과 또는 광반사 기능이 부여된다.

[0129] 부가적으로 또는 대안적으로, 제 1 기능층(1)은 접착제 재료(4)(도 2b-도 2f 참조)를 포함할 수 있다. 접착제(4)는 바람직하게는 광학적으로 투명한 접착제(OCA) 또는 액상의 광학적으로 투명한 접착제(LOCA)이다. 접착제는 저점도, 본질적으로 액상의 접착제, 또는 본질적으로 겔타입 또는 경질과 같은 고점도 접착제일 수 있다.

[0130] 따라서, 다수의 실시형태가 확립될 수 있으며, 여기서 기관 재료(3)는 접착 재료(4) 내에 적어도 부분적으로 일체화되고(도 2b-도 2d 참조); 여기서 기관 재료(3) 및 접착제(4)는 층상 구조 또는 스택(도 2d, 2f 참조)을 형성하고; 광필터층(1)은 적어도 부분적으로 (접착) 재료(4)(도 2e 참조)에 의해 형성된다. 후자의 경우, 기관 재료(3)를 대신하여 접착 재료(4)를 고려할 수 있다.

[0131] 기관(3)을 이루는 재료에 의해서, 기관(3)에는 주변층의 굴절률과 실질적으로 동일하거나 또는 더 높은 굴절률, 또는 대안적으로 상기 주변층의 굴절률(즉, 광가이드 매체(101) 및/또는 제 2 기능층(10)의 굴절률)보다 더 낮은 굴절률이 부여될 수 있다.

[0132] 따라서, 일부 구성에 있어서, 제 1 기능층(1)은 적어도 부분적으로 광가이드 매체(101)를 이루는 재료의 굴절률, 및 선택적으로 제 2 기능층(10)을 이루는 재료의 굴절률과 실질적으로 동일하거나 또는 더 높은 굴절률을 갖는 기관 재료(3)로 형성된다.

[0133] 일부 대안적인 구성에 있어서, 제 1 기능층(1)은 적어도 부분적으로 제 2 기능층(10)을 이루는 재료의 굴절률보다 더 낮고, 또한 선택적으로 광가이드 매체(101)를 이루는 재료의 굴절률보다 더 낮은 굴절률을 갖는 기관 재료(3)로 형성된다(도 2f에 대한 설명 참조).

[0134] 일반적으로 "저 굴절률"이라고 칭해지는 것은 1-1.4의 범위 내에서 제공되는 굴절률값이다.

[0135] 다수의 구성에 있어서, 제 1 기능층(1)은 실질적으로 평면상의 연속한 균일한 층으로 제공된다(예를 들면 도 2h 참조). 일부 추가 구성 또는 대안적 구성에 있어서, 상기 제 1 기능층(1)은 기관 재료(3)에 형성된 복수의 이산 개구(2)를 포함하는 것이 바람직하다

[0136] 일반적인 구현의 측면에서, 배광 소자(100)는 광투과 매체를 통해 제어된 광 전파를 가능하게 하기 위해 상기 소자(100)에 설치된 다수의 소위 광학 채널을 제공하는 것을 채용한다. 일반적인 리마크로서, 광학 채널 관련 개념의 컨셉에 있어서, 표현 "광투과 매체"의 표현에 의해, 우리는 광을 전파할 수 있는 임의의 매체(즉, 광이 전파되는 것을 억제하지 않음)를 칭한다. 도 1a 및 도 1b에 도시된 바와 같이, 광학 채널, 또는 광원(7)에 의해 방출된 광선(광선(71))의 디스플레이 표면(광선(72))으로의 유효하고 제어된 전파를 위한 경로가 소자(100)에 있어서 광투과 매체 및/또는 소자(100)를 형성하는 구성요소 내, 즉 기능층(1, 10) 내 및 기본적인 광가이드 매체(101) 내에 제공된 광투과 매체를 포함하는 광투과 광학 구조체에 의해 형성된다.

[0137] 따라서, 상술한 광학 채널 개념을 구현하기 위해, 제 1 기능층(1)은 이하 "광학 접촉부"라고 칭해지며, 이를 통해 광선이 투과하도록 구성된 다수의 광학 접촉 영역(31, 41)(도 2a-도 2h)을 포함한다.

[0138] 일부 구성에 있어서, 광학 접촉 영역은 기관(3)(도 2f, 2h) 및/또는 접착제(4)(도 2e, 2f 참조)로 대표되고 제

1 기능층(1)이 부설된 전체 표면에 걸쳐 형성될 수 있다. 일부 구성에 있어서, 광학 접촉부는 도 2a~도 2d 및 도 2g를 참조하여 설명된 바와 같이 형성된 실질적으로 이산 영역으로서 제공된다.

- [0139] 광학 접촉부(21, 31)의 구현은 제 2 기능층(10)으로 및 제 2 기능층(10)으로부터 광선의 제어된 전파를 가능하게 할 수 있을 정도이다.
- [0140] 패턴화된(11) 제 2 기능층(10)과 광가이드 기관(101) 사이에 배치된 광학 필터층(1)에 의해서 그를 통과하는 광의 균일성이 향상된다. 향상된 균일성은 상기 광학 필터층을 이루는 재료의 철저한 선택, 및 선택적으로 이들 개구(2)의 제공 및/또는 이들 개구의 충전 재료를 통해 달성된다.
- [0141] 재료에 의해서 광학 필터층(1)이 제조되고 및/또는 그 안에 개구(2)를 제공함으로써 제조되고, 상기 광학 필터층(1)은 표면 법선(매체 사이의 계면에서)에 대한 임계각과 동일 및/또는 그 이하의 입사각으로 입사하는 광을 제어하도록 구성된다. 일부 경우에 있어서, "공기-캐비티 광추출층"이라고 칭해지는 제 2 기능층(10)에 대해서는, 이 기능은, 이하에 더욱 설명되는 바와 같이, 광학 기능성 패턴 구조의 제공에 의해 가능하게 된다.
- [0142] 배광 소자(100)에 대한 다수의 구성 및 층상 구조를 조립하는 방법에 대해서 도 2a~도 2h를 참조하여 다음에 설명한다. 광전파의 방향은 점선으로 표시된다. 단서로서, 이들 표시는 본 명세서에 개시된 광학 접촉부 및 광학 채널의 컨셉 내에서 소자(100)를 통한 광전파의 방식을 단지 예시하기 위한 것이며, 따라서, 물리학의 법칙에 따라 엄격한 준수의 의미에서 해석되지 않아야 한다는 것에 주의한다.
- [0143] 도 2a 및 도 2b를 더욱 참조하면, 본 발명의 개념 내에서, 제 1 기능층(1)에 광학 접촉부를 형성하기 위한 2개의 기본 구성이 도시되어 있다.
- [0144] 상술한 바와 같이, 상기 제 1 기능층(1)을 형성하는 기관(3)은 개구(2)와 함께 제공될 수 있다. 일부 구성에 있어서, 개구(2)는 오버레이층(본 명세서에서, 제 2 기능층(10))으로부터 언더레이층(본 명세서에서, 광가이드 매체(101))까지 만큼의 그 전체 폭을 통해 연장되는 관통 구멍이다.
- [0145] 상기 개구(2)에 의해, 다수의 폐쇄 공간(2A)이 배광 소자(100) 내로의 상기 제 1 기능층(1)의 일체화시에 형성된다(도 1a). 일부 구성에 있어서, 상기 폐쇄 공간(2A)은 공기, 질소, 산소, 아르곤 등과 같은 가스상 매체 또는 진공으로 충전된다.
- [0146] 이렇게 형성된 공기-공극(또는 공기-트랩)으로 구성된 폐쇄 공극(2A)은 TIR의 현상에 기인하여 광이 통과하는 것을 방지한다. 이렇게 하여 광학 접촉부(31)는 광전파를 가능하게 하는 재료로 제작된 기관(3)(3A에서 실시됨)에 의해 설치된다. 도 2a에 도시된 예시적인 구성에 있어서, 기관(3)은 예를 들면 인쇄된 본딩 도트와 같은 복수의 본딩 도트(3A)로 표시되고, 이 도트는 광추출층(10)으로의 광투과를 가능하게 하고, 또한 상기 층(10)과의 광학 결합 강도를 제공하기 위한 광학 접촉부(31)로서 작용한다.
- [0147] 이와 관련하여, 도 2a에 도시된 배광 소자(100)는 광전파의 관점에서 완전히 적층 및 일체화되며, 소자는 1) 임의의 광추출 패턴이 없는 예를 들면 기본 PMMA 광가이드 또는 다른 광투과 재료로서 구성된 광가이드 매체(101); 2) 상기 광투과 기관(3A)에 의해 형성된 광학 접촉부(31)(예를 들면 인쇄된 도트로서 제공됨)와 교대로 있는, 공기-공극과 같은 폐쇄된 공극(2A)을 갖는 제 1 기능층(1)(1A에서 실시됨); 및 3) 효율적이고 제어된 배광을 위해 공기-캐비티 패턴을 갖는 광추출층(10)으로서 구성된 제 2 기능층(2)을 포함한다.
- [0148] 폐쇄된 공극(2A)을 채우는 공기의 굴절률은 일반적으로 광가이드 매체(101)를 이루는 재료의 굴절률, 및 선택적으로 층 구성요소(1, 10)의 매체를 이루는 굴절률보다 낮다는 것이 언급되어야 한다.
- [0149] 따라서, 도 2a는 광학 접촉부(31)가 기관 재료(3)에 의해 형성되는 기본 구성(이것에 의해서는 3A)을 설명한다.
- [0150] 이에 개시된 광가이드 소자(100)에 있어서, 광 균일성 제어는 특히 특정 입사각을 갖는 광과 관련하여, 상술한 광학 채널 또는 광학 접촉부의 개념에 근거한 내부 및 일체화된 광학 필터(1)를 이용하여 구현된다. 언급된 광학 접촉부는, 이에 한정되는 것은 아니지만, 개구 및 광학 필터링, 에어-공극의 제공, 낮은 n_1 층의 제공, 및/또는 소망하는 색의 리플렉터층(확산, 램버시안, 또는 정반사를 달성하도록 구성됨)의 제공을 포함한 복수의 방식으로 실현된다.
- [0151] 도 2a 및 도 2g에 도시된 바와 같은 인쇄된 도트는 광추출층(10) 내로 광의 균일성을 제어하고 광이 소망한 범위(예를 들면 입사각의 측면에서)를 투과하기 위한 가장 간단한 접근법을 나타낸다. 인쇄된 도트는 그것을 통과하는 광이 추출(굴절, 반사, 콜리메이션(collimation) 등을 통해)되지 않기 때문에, 임의의 광학 기능성을 갖지 않고; 대신에 상기 인쇄된 도트는 제 1 기능층(1) 및/또는 하지에 있는 광가이드 매체(101)로부터 부분 기능층

(광추출층)(10)으로 광선을 전파하기 위한 광학 통로(광학 접촉부)를 형성한다.

- [0152] 크기의 측면에서, 인쇄된 도트는 소자(100)의 특수 용도 및 설계에 따라서, 예를 들면 5 μ m~수백 μ m의 범위 내에서 제공될 수 있다. 상기 도트의 높이는 광학 필터층(1)의 두께에 의해 규정되고, 임의의 광학 추출을 피하기 위해서는 너무 높지 않은 것(예를 들면 1~10 μ m 이내)이 바람직하다. 통상적으로, 도트는 잉크젯, 플렉소, 그라비아, 임프린팅, 마스크 또는 스텐실 인쇄, 실크 인쇄 등에 의해 인쇄될 수 있다.
- [0153] 도 2a에 도시된 바와 같이, 광학 도트 및 채널이 없는 광학 필터층(1) 내의 영역은 리플렉터로서 작용하고, 또한 소망하지 않은 광이 통과하는 것을 방지하는 얇은 에어갭(공기-공극(2A))을 갖는다. 이는, 예를 들면 낮은 R₁ 코팅과 같은 특수 코팅 재료를 적용하는 것과 비교하여 용이하고 비용 효과적인 대안이다.
- [0154] 상술한 해결책에 대한 통상의 적용 영역은 디스플레이 백라이트 패널 및/또는 조명 패널이다. 에어갭의 제공으로 인해, 도 2a의 해결책은 완전한 투명성을 필요로 하지 않는 적용에 있어서 가장 적절하다.
- [0155] 도 2b는 광학 접촉부(21)가 기판 재료(3)에 형성된 다수의 개구(2)에 의해 제 1 기능층(1)에 형성되어 있는 것으로 보일 수 있는 다른 기본적인 실시형태를 설명한다. 도 3b에 도시된 기판(3)(3B에서 실시됨)은 개구(2)를 갖는 반사 필름이다. 반사 필름은 정반사 또는 확산반사를 제공하도록 될 수 있고; 자연적으로, 기판(3B)은 그것에 도달하는 광을 반사한다. 이러한 반사 필름을 위한 개구는, 예를 들면 고속 레이저 드릴링 공정에 의해 제조될 수 있다.
- [0156] 광학 접촉부(21)를 생성하기 위해, 반사 필름(3B)은 광학적으로 투명한 접착제(4)(OCA, LOCA 등) 내에 일체화된다. 접착제(4)는 액상의 저점도 접착제 또는 겔타입 접착 재료일 수 있다. 따라서, 제 1 기능층(1)(1B에서 실시됨)은 광학적으로 투명한 접착제(4) 내에 일체화된 반사 기판(3, 3B)을 포함한다. 접착제(4) 내에 일체화되면, 기판(3B)의 개구(2)는 광학적으로 투명한 재료로 "충전"되게 되고, 따라서 광학 접촉부(21)가 형성된다. 도 2b에 도시된 구성에 있어서는, 공극(2A)이 형성되지 않고, 대신에 광학 필터층(1)이 접착제(4)에 의해 적층된다.
- [0157] 도 2b는, 제 1 기능층(1)의 형성시에 접착제(4)와 구조체(101 및 10) 사이에 계면이 형성되도록, 반사 필름(3B)이 접착제(4)로 둘러싸여진 것을 도시한다. 대안적인 구성에 있어서, 접착제(4)는 반사 표면(3B)이 구조체(101 및 10) 사이의 계면에 부착될 수 있도록, 기판(3, 3B) 내의 공극(개구(2))을 충전하기 위해 적용될 수 있다.
- [0158] 임의의 경우에 있어서, 제 1 기능층(1)(1B에서 실시됨)은 제어된 균일한 광을 제공하도록 2개의 주층(101, 10) 사이에 완전히 적층된다. 광학 접착제는 바람직하게는 광가이드 재료(101)의 굴절률, 선택적으로 광추출층(10)의 굴절률과 동일하거나 또는 더 높은 굴절률을 갖는다.
- [0159] 도 2b에 도시된 배광 소자(100)는, 1) 예를 들면 광추출 패턴이 없는 기본 PMMA 광가이드 또는 다른 광투과성 재료로서 구성된 광가이드 매체(101); 2) 1B에서 실현된 제 1 기능층(1)으로서, 광학 접촉부(21)를 형성하도록 저점도 또는 겔타입 광학 접착 재료(4)에 의해 일체화 또는 충전된 개구(2)를 갖는 반사 기판(3B)을 포함하는 제 1 기능층(1); 3) 효율적이고 제어된 배광을 위한 공기-캐비티 패턴을 갖는 광추출층(10)으로서 구성된 제 2 기능층(2)을 포함하는, 완전히 적층되어 일체화된 소자이다.
- [0160] 실시형태에 있어서, 광학 접촉부(21, 31)는 라인, 도트, 기하학적 형상, 크로스, 그리드 중 어느 하나로서, 또는 이들의 임의의 조합을 포함하는 패턴으로서 제공될 수 있다.
- [0161] 상기 광학 접촉부(21, 31)는 상기 제 1 기능층(1)에서의 적어도 하나의 미리 결정된 위치 내의 적어도 하나의 어레이 내에 배열되거나, 또는 상기 제 1 기능층(1)의 전체 표면을 따라 및/또는 걸쳐서 연장되는 적어도 하나의 어레이 내에 배열될 수 있다.
- [0162] 도 6은 광학 접촉부(21, 31)에 대한 예시적인 구성을 도시한다. 광학 접촉부는 도 2a 및 도 2b에 대해 설명한 임의의 기본 실시형태에 따라 구현될 수 있고, 광학 접촉부는 기판 재료(2)(광학 접촉부(31))에 의해 또는 개구(2) 내의 광학적으로 투명한 접착제 재료(광학 접촉부(21))에 의해 형성된다.
- [0163] 31에서 광학 접촉부가 광투과 인쇄 패턴(3A)(도 2a 에 따름)으로서 또는 반사 구조체(3B) 사이에 제공된 광학적으로 투명한 접착 패턴(21)(도 2b에 따름)으로 실현되는지의 여부에 따라, 각각의 상기 광학 접촉 패턴(21, 31)에 대한 밀도, 크기 및 피복율은 상기 광전파에 대한 소망한 모드를 달성하고 또한 상기 광전파에 대한 향상된 제어를 달성하기 위해 변할 수 있다.
- [0164] 도 2c는 제 1 기능성 소자(1)가, 예를 들면 접착 재료(4)에 형성된 공기-공극과 같은 다수의 폐쇄 공극(2A)을

포함하는 구성을 도시한다. 이러한 구성은 다음과 같이 조립된다. 본질적으로(광학적으로) 투명한 필름으로서 구성된, 3C에서 실현된 기관 필름(3)은 도 2b를 참조하여 상기 논의된 방식으로 얻어지고, 접착제(4) 내에 일체화된다. 기관(3C)은 바람직하게는 하지 광가이드 매체(101) 및 접착 재료(4)의 굴절률과 동일하거나 또는 유사한 굴절률을 갖는다. 도 3b에 도시되고 액상의 저점도 접착제 또는 겔타입 접착제를 사용하는 구현과는 별도로, 도 2c에 대한 접착제(4)는 바람직하게는 고점도 접착제이다. 접착제(4)는 개구(2), 예를 들면 레이저 친공된 개구를 통해 침투하여, 광추출층(10)(및 하지 광가이드 매체(101))과의 광학 결합을 형성한다. 고점도 접착제(4)는 공기 트랩(2A)을 형성하도록 임의의 적절한 방법에 의해 더욱 패턴화될 수 있다. 광학 접촉부(21)는 고점도 접착제(4) 내에 일체화된 개구(2)를 제공함으로써 형성된다.

- [0165] 도 2c에 도시된 배광 소자(100)는, 1) 광가이드 매체(101); 2) 1C에서 실현된 제 1 기능층(1)으로서, 광 균일성 제어를 위한 트랩(2A)을 형성하는, 광가이드 매체(101)와 추출 필름(10) 사이에 고점도 또는 겔타입 광학 접착 재료와 적층되는 개구 디자인을 갖는 광학적으로 투명한 필름으로서 구성된 제 1 기능 소자(1)를 포함하는 제 1 기능층(1); 및 3) 효율적이고 제어된 배광을 위한 공기-캐비티 패턴을 갖는 광추출층(10)을 포함하는, 완전히 적층되어 일체화된 소자이다.
- [0166] 본 발명자들은, 기관층(3)에 일반적으로 형성된 개구(2)가 일부 실시형태에 있어서 광학 접촉부(21)(예를 들면 도 2b)로서 작용할 수 있고, 일부 대안적인 실시형태에 있어서, TIR 기능부로서 작용할 수 있다는 것을 더욱 명시한다. 개구가 TIR 기능부를 형성하는 구성이 도 2a 및 도 2c에 의해 도시된다.
- [0167] 실시형태에 있어서, 제 1 기능층(1)은 적어도 2개의 서브층(1-1, 1-2)을 포함하도록 구성될 수 있다.
- [0168] 도 2d는 광학 필터층이 개구(2)를 갖는 다층 구조(스택)로서 제공된 구성을 도시한다. 언급된 스택은 모든 상기 서브층을 관통하는 개구(2)를 갖는 적어도 2 개의 서브층(1-1, 1-2)을 포함한다. 도 2d에 도시된 구성에 있어서, 스택 구조체는 적어도 한 층에 낮은 R_i 필름(3D, 서브층 1-1)과 함께 적층된 PMMA 시트(3E, 서브층 1-2)와 같은 플라스틱 시트에 의해 형성된다. 도 2b의 구성과 마찬가지로, 도 2d에 도시된 개구를 갖는 층상 구조체는 액상의 저점도 또는 겔타입 접착제로서 제공되는 접착제(4) 내에 일체화되어, 제 1 기능층(1)(1D에서 실현됨)을 형성한다.
- [0169] 따라서, 제 1 기능층(1)은 광가이드 매체(101)를 이루는 재료의 굴절률보다 낮고, 또한 선택적으로 제 2 기능층(10)을 형성하는 재료의 굴절률보다 낮은 굴절률을 갖는 재료에 의해 형성된 서브층(3D)(도 2d)을 포함해도 좋다.
- [0170] 일부 경우에 있어서, 서브층(3E)의 제공은 생략될 수 있고, 제 1 기능층 구조체(1D)는 개구(도시되지 않음)을 갖는 낮은 R_i 필름으로서 제공된 단일(서브)층(3D)으로부터 형성될 수 있다.
- [0171] 전체적으로, 도 2d의 해결책은 도 2b에 도시된 것과 유사하지만, 광학 필터 필름(1)은 적어도 부분적으로 투명하고 낮은 R_i 재료로 이루어진다.
- [0172] 도 2d에 도시된 배광 소자(100)는 1) 광가이드 매체(101); 2) 1D에서 실현된 제 1 기능층(1)으로서, 광가이드 매체와 광추출 필름 사이에 저점도 또는 겔타입 광학 접착 재료(4)와 함께 적층되는 개구 디자인을 갖는 서브층(3E)(PMMA 필름) 상에 선택적으로 제공되는 낮은 R_i 필름(3D)을 포함하는 제 1 기능층(1); 및 3) 효율적이고 제어된 배광을 위한 공기-캐비티 패턴을 갖는 광추출층(10)을 포함하는, 완전히 적층되어 일체화된 소자이다.
- [0173] 도 2e는 제 1 기능층(1)(1E에서 실현됨)이 바람직하게는 광가이드 매체(101)의 굴절률보다 낮은 굴절률(R_i)을 갖는 접착제(4)의 층으로 표시되는 구성을 도시한다. 부가적으로, 광가이드 매체(101)는 상기 접착 재료(4)와 더욱 일체화될 수 있는 다수의 돌출된 광학 기능성 릴리프 프로파일(121)이 제공될 수 있다. 패턴 또는 패턴들(121)에는 바람직하게는 광굴절 기능이 부여되지만; 광 아웃커플링(추출)은 부여되지 않는다. 따라서, 도 2e에 도시된 구성에 있어서, 광학 필터층(1)은 다수의 릴리프 패턴 프로파일(121)과 선택적으로 결합되는 실질적으로 낮은 R_i 접착 재료(4)에 의해 형성된다.
- [0174] 광가이드 매체(101)에 제공된 패턴(들)(121)은 적층했을 때 배광 소자(100)로부터 광을 추출하지 않는 단순한 형성물이다. 이 패턴은 인접한 추출층(10)에 대한 입사광의 균일성을 단지 굴절시키고 제어한다. 도 2e에 도시된 구성은 광추출층(19)과 함께 완전히 적층되는 종래의 패턴화된 광가이드를 이용해도 좋다. 또한, 이 개념은 임계각 이하인 입사광을 이용한다.
- [0175] 도 2e에 도시된 배광 소자(100)는 1) 기본 PC 광가이드 또는 일부의 광 굴절 패턴(광 아웃커플링 없음)을 갖는

다른 광투과 재료로서 제공된 광가이드 매체(101), 2) 광가이드 매체 재료보다 약간 낮은 R_i 값을 갖는 적층 접착제(광가이드 매체와 추출 필름을 적층함)를 갖는 광학 필터, 및 3) 효율적이고 제어된 배광을 위한 공기-캐비티 패턴을 갖는 광추출층을 포함하는, 완전히 적층되어 일체화된 소자이다.

[0176] 도 2f는 도 2e에 도시된 것과 유사한 배광 소자(100)를 도시한다. 도 2e에 도시된 광학 필터 구조체와 비교하여, 도 2f의 광학 필터 구조체(제 1 기능층(1))는 낮은 굴절률을 갖는 재료로 제조된 기관(3)을 추가로 포함한다. 상기 기관(3)은, 예를 들면 광추출층(10)에 인접하여 배치된 낮은 R_i 코팅의 형태로 제공될 수 있다. 광이 추출되는 것을 제어하기 위해, 낮은 R_i 값을 갖는 상기 광추출층(10)의 패턴 해결책에 최적화될 수 있다.

[0177] 도 2d에 도시된 광학 필터 구조체(1)와 마찬가지로, 도 2f의 광학 필터 구조체는 스택 해결책으로서 고려될 수 있고, 여기서 제 1 서브층(1-1)은 낮은 R_i 코팅인 반면, 접착제, 및 선택적으로 광가이드 패턴(121)은 제 2 서브층(1-2)을 구성한다. 도 2f의 기관(3)은, 예를 들면 서브층(3D)(도 2d)과 동일하거나 또는 유사한 낮은 R_i 재료로 제조될 수 있다.

[0178] 도 2g는 도 2a에 도시된 것과 유사한 구성을 도시하지만, 오픈톱 패턴 피처를 포함하는 제 2 기능층(10)으로 구현된다. 1G에서 구현된 제 1 기능층(1)은 복수의 인쇄된 도트로서 구현된 기관(3)을 포함한다. 광가이드 매체(101)와 광추출층(10) 사이의 광학 접촉부(31)는 상기 인쇄된 도트(3)에 의해 형성된다. 기관(인쇄된 도트)(3)은 광가이드 매체(101)의 굴절률과 동일한 굴절률을 갖는 것이 바람직하다. 광학 채널을 형성하는 것 이외에, 인쇄된 도트(3)는 제 1 기능층(1)을 오픈톱 광추출 패턴을 갖는 제 2 기능층(10)에 적층시키는 역할을 한다. 추가적으로, 기관(3)을 거쳐 광학 채널을 형성하여, 광은 최종 광추출을 위해 (상부)층(10)으로 더 인도된다. 추가적으로, 다수의 개구가 기관(3)(제 1 기능층(1G)에 있어서)에 의해 형성된 인쇄된 도트 사이에 형성된다.

[0179] 도 2g에 도시된 배광 소자(100)는 1) 기본 PMMA 광가이드 또는 임의의 광추출 패턴이 없는 다른 광투과 재료로서 제공된 광가이드 매체(101), 2) 물리적 결합 및 추가적으로 광 균일성 제어를 위한 광학 채널을 형성하는, 광가이드 매체와 광추출 필름(10) 사이의 복수의 인쇄된 도트; 및 3) 효율적이고 제어된 배광을 위한 개방된 광학 패턴을 갖는 광추출층(10)을 포함하는, 완전히 적층되어 일체화된 소자이다.

[0180] 기관(3)으로부터 형성된 광학 도트(도 2g)는 제 2 기능층(10)의 개방된 추출 패턴의 내부에 침투하지 않는다. 광학 도트는 단지 광학 접촉부를 형성하여, 광가이드(101)와 광추출층(10) 사이에 결합 강도를 제공한다.

[0181] 예를 들면 도 2a에 도시된 구성과 대조적으로, 도 2g의 구성은 폐쇄 공극(에어-트랩)의 형성을 포함하지 않는다는 점에 유의해야 한다. 따라서, 기관 층(3)(제 1 기능층(1G)의)에 형성된 개구는 개방된 광학 패턴을 갖는 제 2 기능층(10)에 규정된 다수의 광학 기능 캐비티(12)(예를 들면 공기-캐비티)와 연결된다. 제 1 기능층(1G)에 대한 광학 접촉부를 형성하는 인쇄된 도트(3)는 순차적으로 제 2 기능층(10)을 이루는 실질적으로 광투과성인 재료와 연결되어, 배광 소자(100)의 전체 높이, 및 선택적으로 폭에 걸쳐 "광학 채널"을 형성한다. 도 2g의 실시형태에 있어서, 제 1 기능층(1G)에 형성된 개구는 상기 개구가 층(10, 101) 사이에 일체화될 때에는, (공기-캐비티(12)에 연결될 수 있는 바와 같이) 비폐쇄 공극이라고 칭해질 수 있다.

[0182] 도 2h는 제 1 기능층(1)이 개구(2)가 없는 것 이외에는 도 2g에 도시된 것과 유사한 방식으로 실현되는 배광 소자(100)에 대한 추가 구성을 도시한다. 기관(3)의 제공은 광가이드 매체(101)의 전반에 걸쳐서 전체 영역을 커버하여 상기 광가이드(101)와 광추출층(10) 사이에 광학 결합을 형성하기 위한 것이다. 도 2h에 도시된 기관(3)은 광가이드 매체(101)의 전체 표면에 걸쳐서 배열된 광학 접촉부로 간주될 수 있다.

[0183] 광학 필터층(1)은 투명한 저굴절률 필터층으로서 또는 광투과성(광가이드) 기관(101)의 적어도 일측 상에 형성된 반사 TIR층(예를 들면 확산 또는 정반사 TIR층)으로서 구성될 수 있다. 상기 광학 필터는: a) 편평한 표면 상에 직접 적용될 수 있거나, b) 접착층에 의해 적층될 수 있거나, 또는 c) VUV(진공 UV), 대기 플라즈마 처리 또는 마이크로파 보조 결합과 같은 화학적 표면 처리에 의해 결합될 수 있다.

[0184] 일부 경우에 있어서, 광학 필터층(1)은 개구의 부재시에도 양호한 배광을 제공하도록 서서히 변동가능한 낮은 R_i 값을 갖는다

[0185] 광학 필터층(1) 내의 개구는 광학적으로 변조될 수 있어서, 광학 필터층에 의해 생성된 다양한 배광 패턴이 달성될 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니지만, 균일 배광 패턴, 대칭 배광 패턴, 이산 배광 패턴 또는 비대칭 배광 패턴을 포함한다.

[0186] 예를 들면 디스플레이, 사이니지(signage) 또는 포스터(도 4 참조)와 같은, 미리 결정된 형상(이미지) 또는 신

호를 형성하는 광학 개구에 의한 배광은 균일, 불균일 또는 이산될 수 있다. 이것에 의해, 균일, 불균일 또는 이산된 형상(이미지) 또는 신호가 형성될 수 있다. 균일한/연속적 또는 이산 영역을 형성하는 광학 필터층의 양측 상에 개구가 형성될 수 있다. 상기 개구는 광학 필터층의 전체 표면에 걸쳐서 또는 미리 결정된 영역에 제공될 수 있다.

- [0187] 개구의 주요 기능은 광 아웃커플링없이 제 1 매체로부터 제 2 매체로 전파되는 입사광의 양을 제어하는 것이며, 이는 모든 입사광각이 매체에서의 임계각보다 크거나 또는 동일한 것은 의미한다. 특히, 광 균일성 제어는 광학 패턴없이 달성될 수 있다.
- [0188] 개구는 제 1 매체로부터 제 2 매체로 광이 투과하는 것과 같은 다수의 주요 기능을 갖는 광학 개구(광학 접촉부)로서 제공될 수 있어서, 소망하는 배광 및/또는 균일성을 결정한다. 제 1 매체 및 제 2 매체에서의 배광은 통상적으로, 공기 또는 낮은 R_i 필터/클래딩이 계면을 형성하는 경우, 매체 계면에 대해서는 임계각(TIR 이 발생하는 입사각) 미만의 입사광각을 갖는다. 결과적으로, 광은 매체로부터 아웃커플링되지 않는다
- [0189] 광학 개구(광학 접촉부)로서 제공되는 것 이외에, 일부 실시형태에 있어서, 상술한 개구는 TIR 기능부(도 2a, 도 2c에 도시된 바와 같음)를 형성할 수 있다.
- [0190] 개구는 레이저 어블레이션, 쇼트 펄스 시스템(short pulse system), 플라즈마 에칭, 마스크 보조 엑시머 노광, 마이크로프린팅 및/또는 임의의 다른 적절한 방법에 의해 제조될 수 있다. 예를 들면, 레이저 어블레이션은 롤 투 롤(roll-to-roll) 장치 및 방법을 이용하여 행해질 수 있고, 여기서 제조 공정은 분당 40 미터 이하로 속도를 높일 수 있다.
- [0191] 광학 개구는 레이저 패턴링, 레이저 직접 묘화, 레이저 드릴링, 마스크 및/또는 마스크리스 레이저 또는 전자빔 노광을 포함하는 다양한 방법에 의해 제조될 수 있으나, 이에 한정되지 않으며, 인쇄, 잉크젯 인쇄, 스크린 인쇄, 마이크로/나노 디스펜싱, 도장, 다이렉트 "라이팅", 불연속 레이저 소결, 마이크로 방전 가공(마이크로 EDM), 마이크로 머시닝, 마이크로 폴딩, 임프린팅, 엠보싱 등에 의해 이산 특성을 적용함으로써 광학 재료/ R_i 값을 변경할 수 있다. 광학 개구의 형성은 낮은 R_i 클래딩 또는 반사성 TIR 클래딩과 직접 접촉으로 완료될 수 있다.
- [0192] 배광 소자(100)에 있어서, 광학 필터층(1)(제 1 기능 요소) 및 광추출 층(10)(제 2 기능 요소)은 롤 투 롤 또는 롤 투 시트 방법에 의해 제조될 수 있다.
- [0193] 제 1 기능 요소(1)는 제 2 기능 요소(10) 이전에 광가이드 매체(101) 상에 제조되는 것이 바람직하다
- [0194] 부가적으로, 개구 형성은, 예를 들면 레이저 어블레이션에 의해서 캐리어 기판 또는 광가이드 소자(매체)를 통한 작업과 같은 간접 접촉으로 완료될 수 있고, 이것에 의해 클래딩은 어블레이션에 의해 제거되므로, 직접 접촉법에 의한 것과 동일한 방식으로 크기 및 형상의 관점에서 소망한 개구 형상을 형성한다. 레이저 빔 스폿 프로파일은 바람직하게는 과잉의 열을 발생시키지 않고, 캐리어 기판 또는 광가이드 매체 소자를 손상시키지 않는 편평한 탑햇(flat top-hat) 형상으로 형성된다. 레이저 파장은 클래딩 흡수 곡선, 홀 에지 품질, 빔 셰이퍼 광학, 두께/높이, 작동 비용 등의 관점에서 선택될 수 있다.
- [0195] 배광 소자(100)는 바람직하게는 광추출 기능 및 광 아웃커플링 기능이 부여된 제 2 기능층(10)을 더 포함한다.
- [0196] 상기 제 2 기능층(10)은 상기 광학 기능성 캐비티(12)로서 제공된 다수의 피처에 의해 광투과성 캐리어 매체(111)에 형성된 적어도 하나의 광학 기능성 피처 패턴(11)을 포함한다.
- [0197] 일부 구성(도 2g, 2h)에 있어서, 상기 적어도 하나의 광학 기능성 피처 패턴(11)은 오픈톱 피처로서 구성된 광학 기능성 캐비티(12)를 포함한다.
- [0198] 일부 구성(도 2a-2f)에 있어서, 적어도 하나의 광학 기능성 피처 패턴(11)은 광투과 캐리어 매체(111) 내에 완전히 일체화 및/또는 매립됨으로써, 매립된 피처 패턴이 광투과 캐리어 매체(111)의 패턴화된 층(111B)에 대해 캐리어 매체(111)의 전체적으로 편평한 평면층(111A)이 배열됨으로써 형성된 적층 구조에 의해 광투과 캐리어 매체 내에 형성되고, 또한 층(111A, 111B) 사이의 계면에 복수의 광학 기능성 내부 캐비티(12)가 형성된다.
- [0199] 광학 캐비티 피처(12)는 홈, 오목부, 도트, 및 픽셀로 이루어진 군에서 선택되고, 상기 캐비티 피처(12)는 바이너리 프로파일, 블레이즈드 프로파일(blazed profile), 경사 프로파일(slanted profile), 프리즘 프로파일, 사다리꼴 프로파일, 반구형 프로파일 등에서 선택된 횡방향 프로파일을 갖고, 또한 상기 캐비티 피처는 직선

형상, 곡선 형상, 파 형상, 사인 곡선 형상 등에서 선택된 종방향 형상을 갖는다.

- [0200] 바람직한 실시형태에 있어서, 캐비티(12)는 공기로 충전된다. 일부 다른 실시형태에 있어서, 캐비티는 다른 가스, 유체, 액체, 겔 또는 고체 매체로 충전될 수 있다.
- [0201] 광학 기능성 패턴(11)은 복수의 이산 프로파일, 또는 대칭 패턴 구조로서 또는 비대칭 패턴 구조로서 제공되는 복수의 적어도 부분적으로 연속적인 프로파일을 포함할 수 있다.
- [0202] 일부 경우에 있어서, 광학 기능성 패턴은 복수의 이산 프로파일 또는 복수의 적어도 부분적으로 연속적인 프로파일을 포함하는 하이브리드 패턴으로 제공될 수 있다.
- [0203] 상기 적어도 하나의 광학 기능성 패턴은 홈, 오목부, 도트 및 픽셀로 이루어지는 군에서 선택된 릴리프 형태로 형성될 수 있으며, 상기 릴리프 형태는 바이너리, 블레이즈드, 경사, 프리즘, 사다리꼴, 반구형 등에서 선택된 횡방향으로 오목한 또는 볼록한 프로파일을 갖고, 또한 상기 릴리프 형태는 직선 형상, 곡선 형상, 파 형상, 사인 곡선 형상 등에서 선택되는 종방향 형상을 갖는다.
- [0204] 바람직한 실시형태에 있어서, 상기 적어도 하나의 광학 기능성 패턴은 상기 배광 소자 내에 완전히 일체화 및/또는 매립된다.
- [0205] 도 3을 참조하면, 배광 소자(100)는 제 3 기능층(20)을 더 포함할 수 있다. 이러한 경우에, 추출층 및 광 아웃커플링 층으로서 제공된 제 2 기능층(10)에 의해 달성되는 기능은 상기 제 3 기능층에 의해 달성되는 기능과 조합될 수 있다. 제 3 기능층(20)은 종래의 프리즘 구조로서, 경질 보호 코팅으로서, 반사 방지 및 눈부심 방지 코팅으로서, 자기 세정 코팅 등으로서 제공될 수 있다.
- [0206] 따라서, 이중형 구조는 공기-캐비티 패턴(층(10)) 및 오픈톱 패턴(층(20))으로 형성될 수 있다. 이는 광 아웃커플링 분배 및 다른 성능을 제어할 가능성을 연다. 예를 들면, 제 3 기능층(20)이 프리즘형 층으로 구성되거나, 또는 개방 패턴을 갖는 렌티큘러층이 상부층으로서 사용되면, 이러한 해결책은 양방향성의 배광을 제공할 수 있다.
- [0207] 따라서, 배광 소자(100)는 공기-캐비티 패턴(광추출층/제 2 기능층(10) 내), 및 오픈톱 패턴(예를 들면, 제 3 기능층(20) 내의 프리즘 패턴) 모두를 이용하는 다층 필름으로서 구성될 수 있다. 부가적으로, 산광기가 상기 언급된 광학 패턴층 사이에 선택적으로 일체화될 수 있다.
- [0208] 배광 소자는 발광 다이오드(LED), 유기 발광 다이오드(OLED), 레이저 다이오드, LED 바, OLED 스트립, 마이크로 칩 LED 스트립, 및 냉음극관에서 선택되는 광원(7)을 더 포함한다.
- [0209] 또 다른 양태에 있어서, 본 명세서에 기재된 임의의 실시형태에 따른 배광 소자를 포함하는 광학 장치(200)가 제공된다.
- [0210] 광학 장치는 프론트라이트 조명 장치 또는 백라이트 조명 장치로서 구성될 수 있다.
- [0211] 따라서, 도 4는 야간 조명 장치용 사이니지 및/또는 광고 조명 컨셉에 일체화된 일부 양태에 따른 배광 소자를 나타낸다. 도 4에 도시된 광고 필름은, 예를 들면 커팅에 의해 임의의 형상을 취하도록 제공될 수 있고, 또한 창문 또는 스크린 상에 부착될 수도 있다. 이 해결책은 광학 소자(200)의 가장자리에 배치되는 광원(7)(LED)을 포함한다. 도 4에 도시된 해결책은 미리 정해진 색상의 반사 시트(51)를 더 포함할 수 있다.
- [0212] 광학 장치(200)는 창문, 파사드 조명 및/또는 표시 소자, 지붕 조명 및/또는 표시 소자, 사이니지, 간판, 포스터, 마케팅 보드, 광고판 조명 및/또는 표시 소자, 및 술라 용도용으로 구성된 조명 소자로서 구성될 수 있다.
- [0213] 따라서, 일 양태에 있어서, 이전 양태들 중 하나에 따른, 광학 장치(200)의 사용이 장식 조명, 차광체 및 마스크, 창문, 파사드 및 지붕 조명을 포함한 대중적인 일반 조명, 사이니지, 간판, 포스터 및/또는 광고판 조명 및 표시로 이루어진 군에서 선택된 조명 및 표시, 및 술라 용도에 더 제공된다.
- [0214] 도 5는 배광 소자(100)용 층상 구조를 조립하기 위한 일반적인 컨셉을 더 예시한다. 따라서, 도 5에 도시된 소자(100)는 상부 매체(101-1)(예를 들면, 캐비티 광학자와 같은 광학 추출 패턴을 갖는 층(10))으로 이루어지거나 또는 포함함), 및 광학 필터(1)(광학 접착 패턴, 밀도가 변동하는 연속 라인)가 오버레이된 하부 매체(101-2)를 포함한다. 상부 및 하부 매체는 함께 적층된다. 따라서, 하부 매체로부터 상부 매체로 통과하는 광을 광 필터링/제어하는 매립된 적층 광가이드가 설치될 수 있다.
- [0215] 도 7a 및 도 7b는, 제 2 매체의 두께(a)가 광학 접착 접착부의 크기 및 구성 방식(b)과 함께, 국소 조명 영역의

광전파 및 최대 크기(c)를 어떻게 제어하는지를 추가로 예시한다. 균일성과 같은 광제어는 다수의 접촉 접촉부의 비율(b) 및 제 2 매체의 높이(a)에 의해 규정될 수 있다. 따라서, 도 7a 및 도 7b는 매체 두께가 커짐에 따라 증가하는 매체 두께(b)의 조명 영역(c)에 대한 영향을 도시한다.

[0216] 도 7a 및 도 7b는 조명 영역에 대한 광학 접촉부(31)의 기본적인 기능을 도시한다. 광학 접촉부의 횡치수(b)와 측방 조명 돌출부(c) 사이의 관계는 제 2 매체(층(10))의 두께와 직접 관련된다. 광학 접촉부의 최종 크기는 식 (2)에 따라 바람직한 조명 타겟에 대해 규정될 수 있다.

$$(2) \quad \frac{c}{b} \propto a$$

[0217] .

[0218] 이것은 임의의 R_i값 및 스넬의 법칙을 고려하지 않은 단순화된 해결책이며, 소망의 조명 영역, 전체 균일성, 이미징, 마킹 등과 같은 이산 조명을 설계하는데 신속하게 이용될 수 있다.

[0219] 상술한 바와 같이, 21, 31의 양방으로서 구현된 광학 접촉부는 광을 관리하고, 광방향을 제어 등을 하도록 구성된 실제 광학 구조체를 형성하지 않는다. 광학 접촉부(들)(21, 31)는 단지 제 1 매체(예를 들면, 광가이드 매체(101))로부터 제 2 매체(예를 들면, 광추출층(10))으로의 광전파를 가능하게 하는 접촉 영역이다.

[0220] 수직값/측면값 사이의 비는 1/4(수직/측면)의 최소비를 달성하기 위해 제어되어야 한다. 상술한 비에 대한 측면값은 제한되지 않고(이론적으로는 상기 값은 무한대에 도달할 수 있음), 따라서 1/8, 1/20, 1/100 등의 비가 가능하다. 통상의 수직 치수(두께)는 0, 5~100 μ m의 범위 내에서 제공된다.

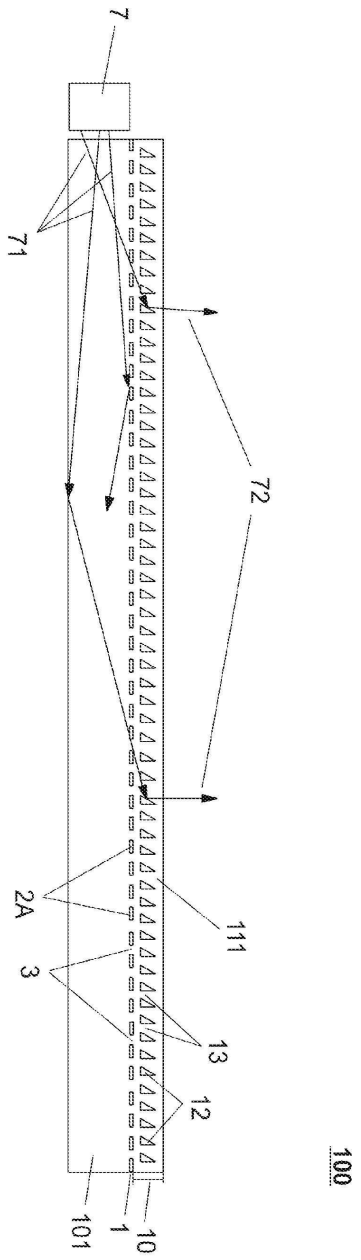
[0221] 일 양태에 있어서, 배광 소자의 롤이 더 제공되며, 배광 소자의 롤은 광학 필터층으로서 구성된 제 1 기능층(1), 및 적어도 하나의 광학 기능성 패턴(11)을 포함하는 제 2 기능층(10)을 포함하고, 여기서 제 1 기능층(1)에는 광 균일성 제어 기능이 부여된다.

[0222] 상기 배광 소자의 롤에 있어서, 제 1 기능층(1)은 상술한 임의의 구성에 따라 구현된 구조에 의해 형성될 수 있다.

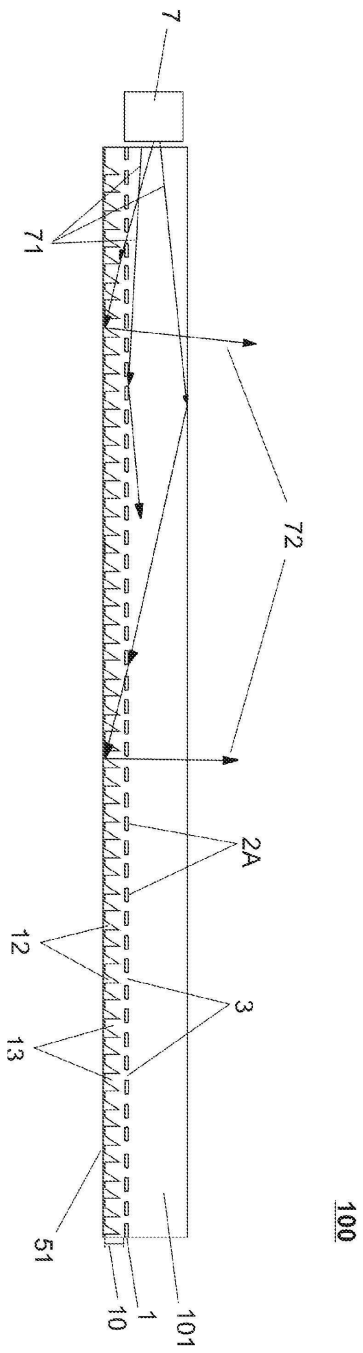
[0223] 기술 진보에 따라, 본 발명의 기본적인 아이디어들은 그 다양한 변형들을 커버하도록 의도된다는 것은 당업자에게 명백하다. 따라서, 본 발명 및 그 실시형태들은 상기 설명된 예에 제한되지 않으며; 대신에 이들은 일반적으로 첨부된 청구항의 범위 내에서 변경될 수 있다.

도면

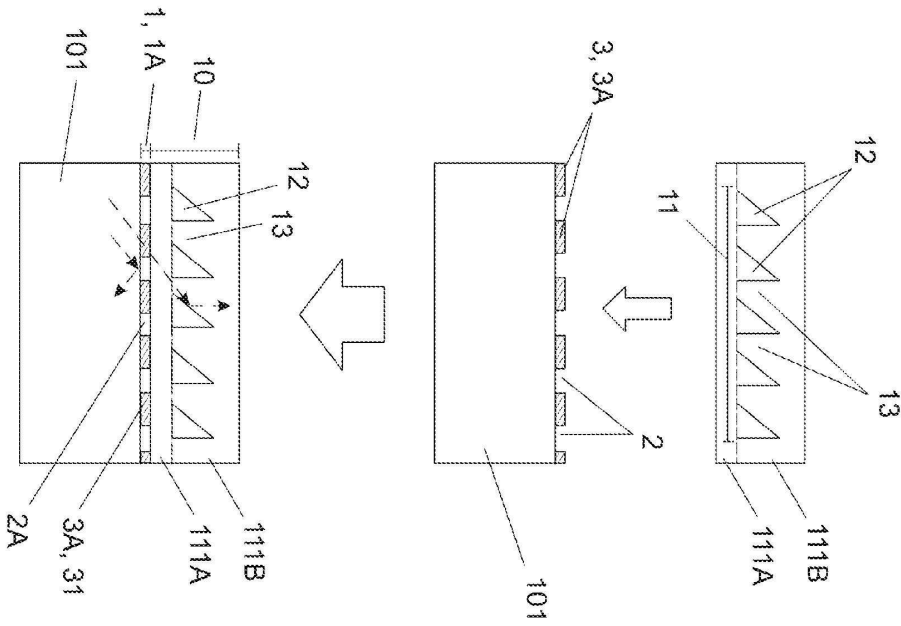
도면1a



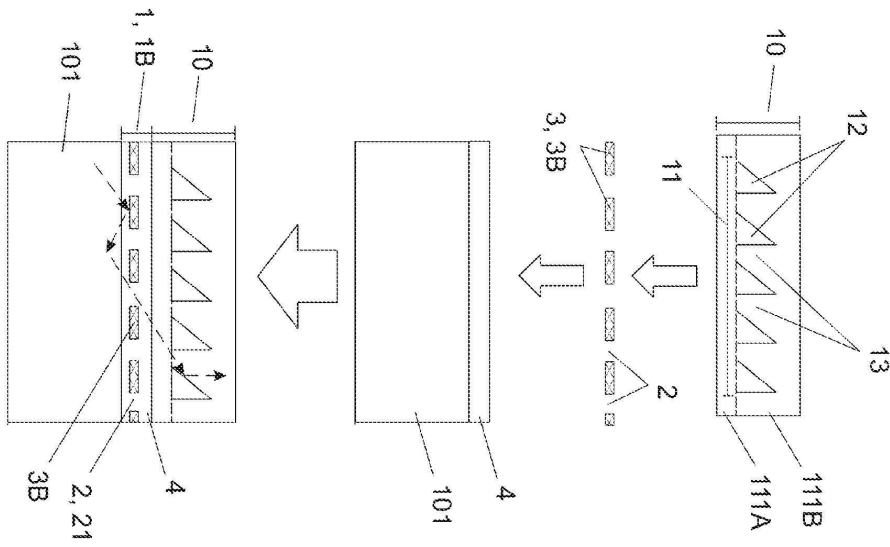
도면1b



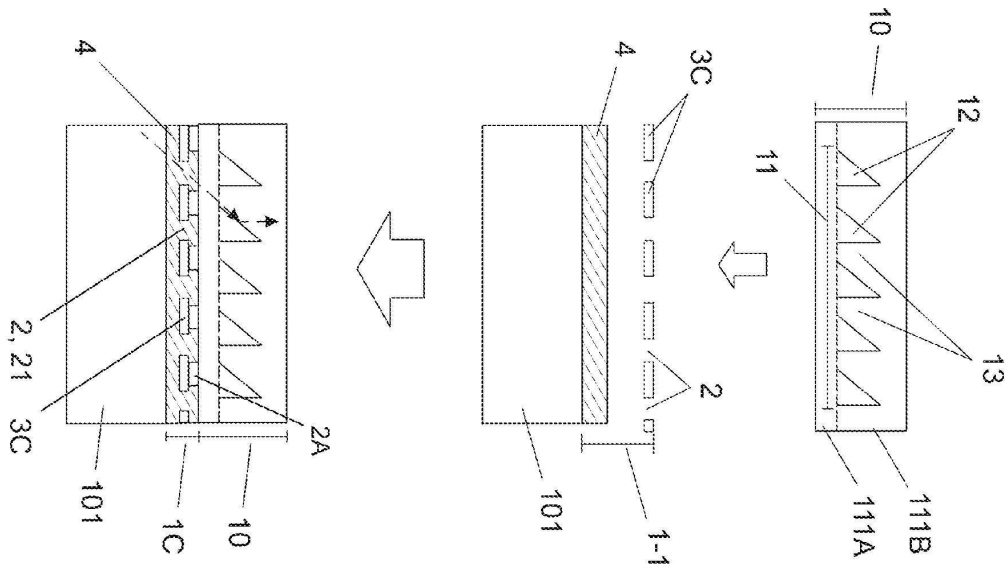
도면2a



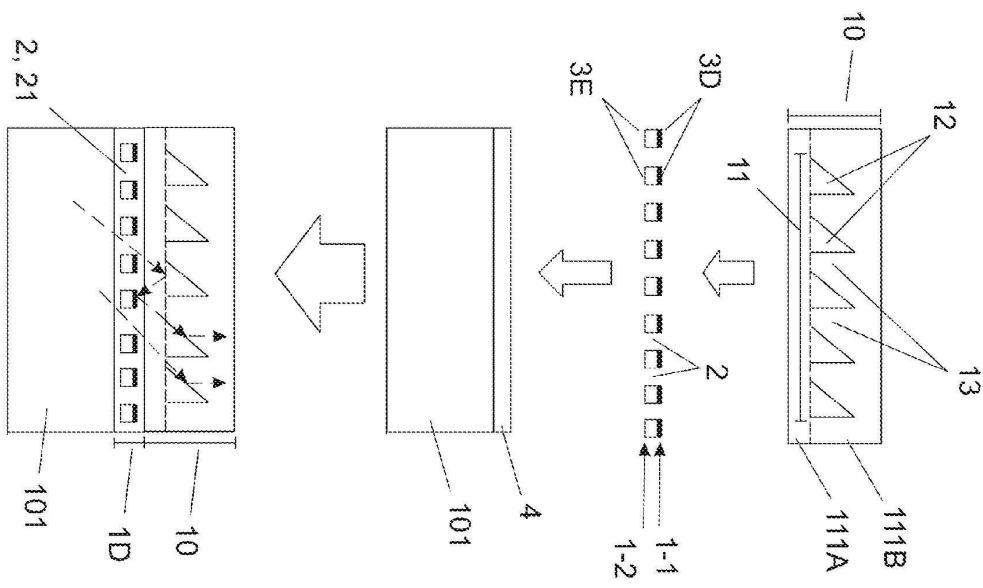
도면2b



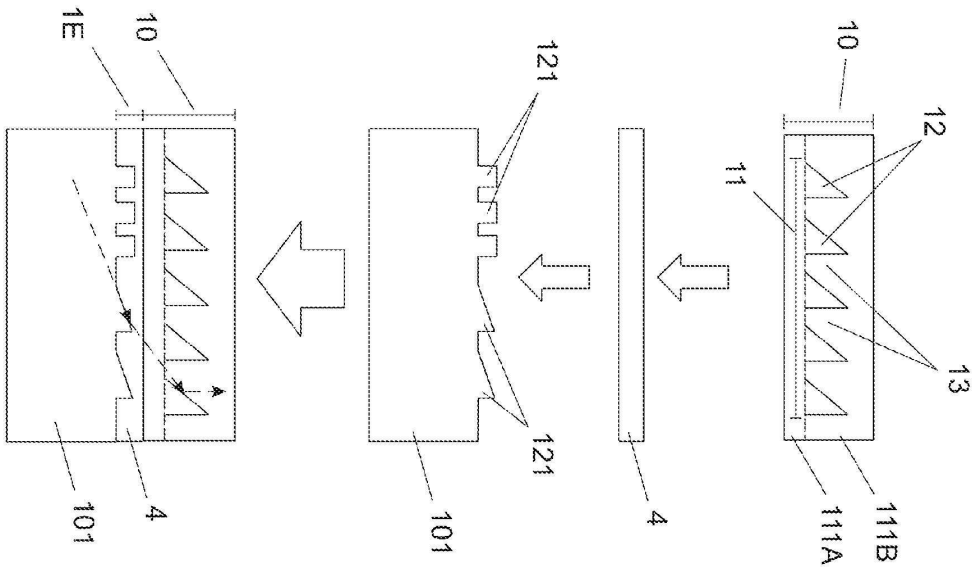
도면2c



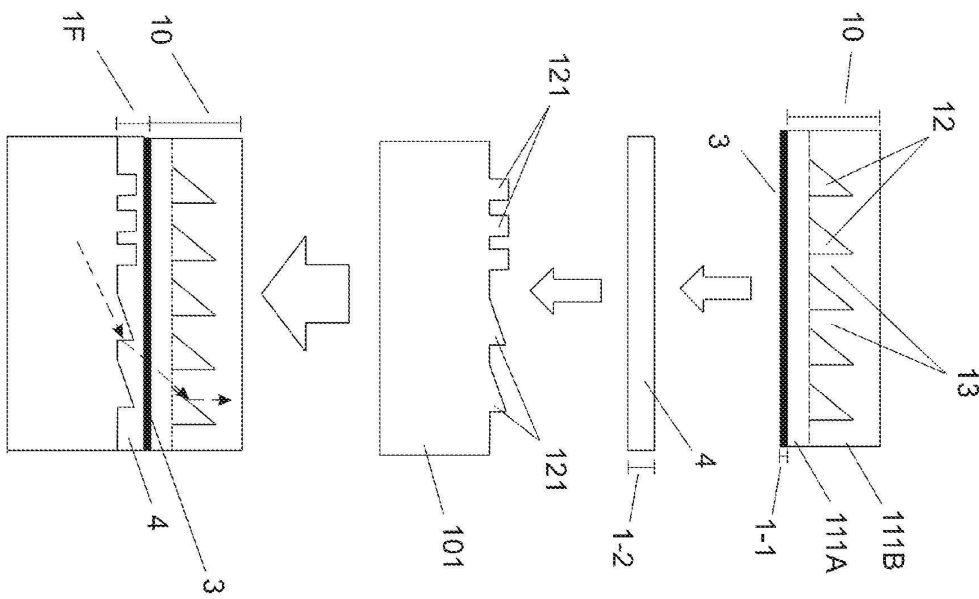
도면2d



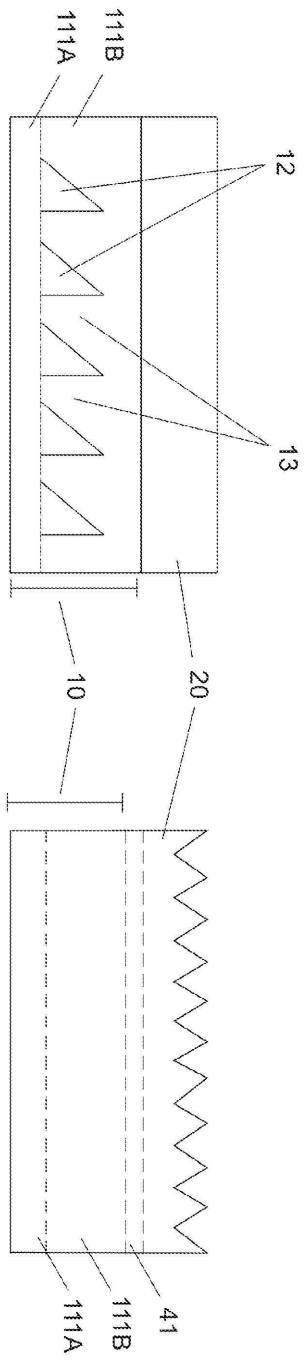
도면2e



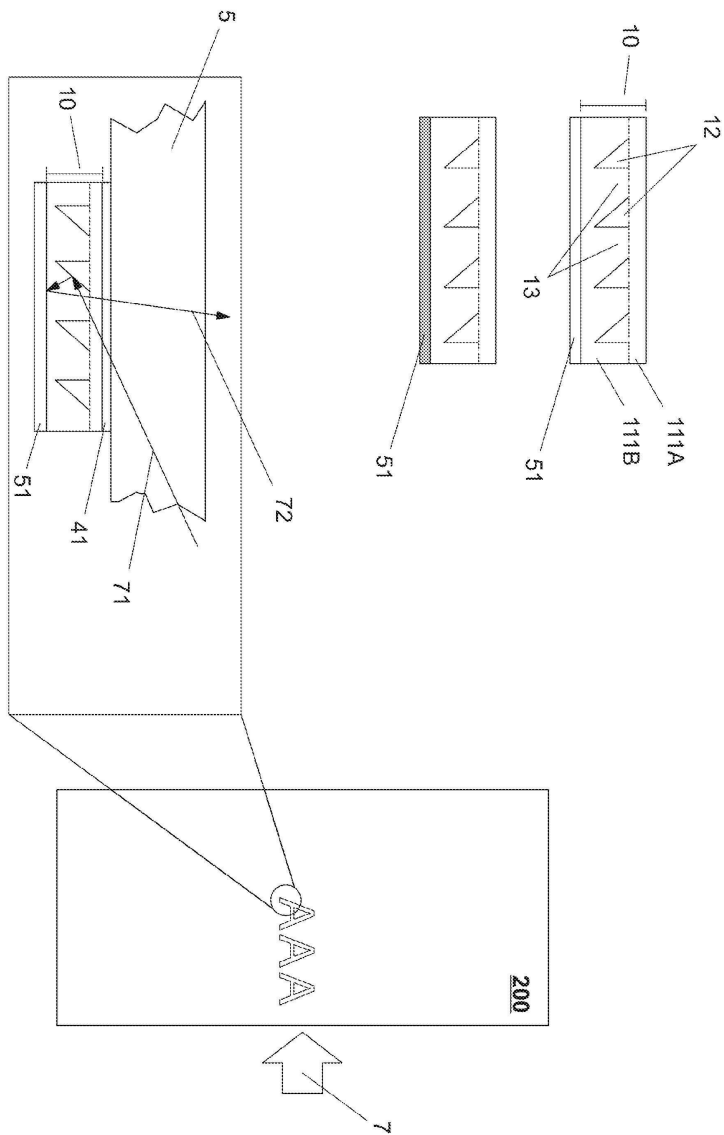
도면2f



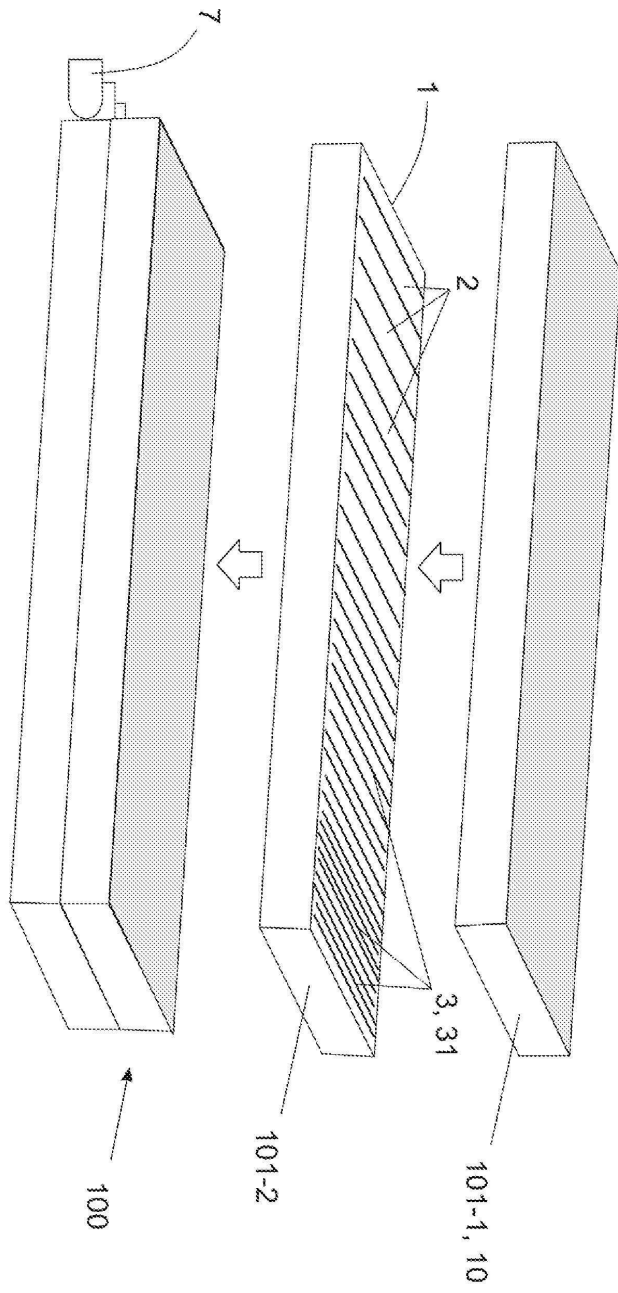
도면3



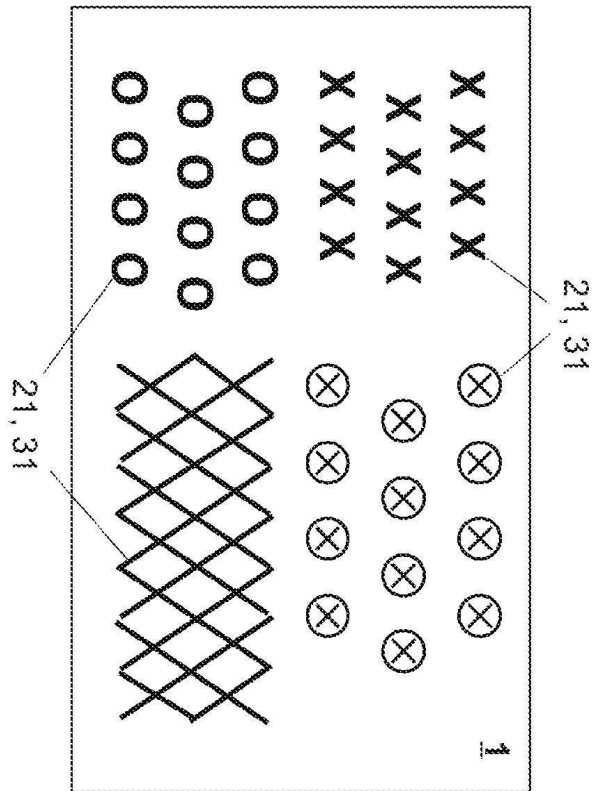
도면4



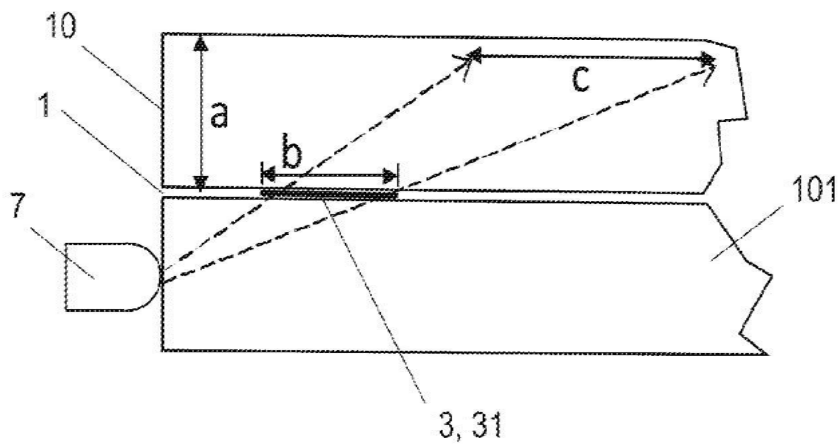
도면5



도면6



도면7a



도면7b

