



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0020221
(43) 공개일자 2018년02월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B32B 3/30 (2006.01) B32B 17/06 (2006.01)
B32B 3/10 (2006.01) B32B 33/00 (2006.01)
B32B 7/02 (2006.01) B32B 7/06 (2006.01)
B32B 7/12 (2006.01) F21V 8/00 (2016.01)
(52) CPC특허분류
B32B 3/30 (2013.01)
B32B 17/064 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-7001391
(22) 출원일자(국제) 2016년06월13일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2018년01월16일
(86) 국제출원번호 PCT/US2016/037191
(87) 국제공개번호 WO 2016/205115
국제공개일자 2016년12월22일
(30) 우선권주장
62/182,000 2015년06월19일 미국(US)

(71) 출원인
쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박
스 33427 쓰리엠 센터
(72) 발명자
윌크 마틴 비
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오
피스 박스 33427 쓰리엠 센터
메츨러 토마스 제이
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오
피스 박스 33427 쓰리엠 센터
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
양영준, 조윤성, 김영

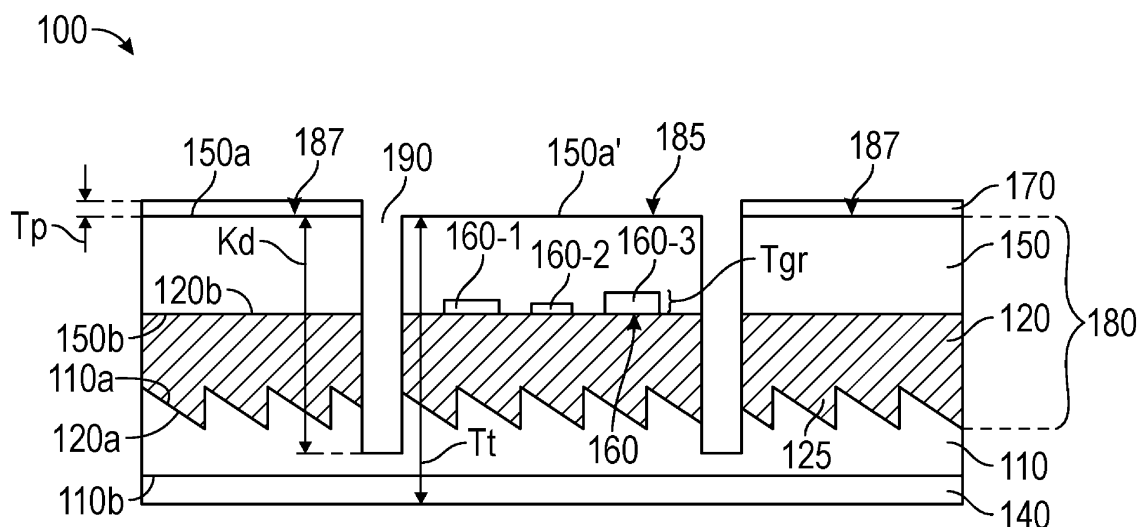
전체 청구항 수 : 총 60 항

(54) 발명의 명칭 세그먼트화된 및 비-세그먼트화된 전사 테이프, 그로부터의 물품 및 그의 제조 및 사용 방법

(57) 요약

본 발명은, 적어도 하나의 그래픽 층을 포함하는, 세그먼트화된 전사 테이프(100) 및 비-세그먼트화된 전사 테이프(800)에 관한 것이다. 전사 테이프는 제거가능한 템플릿 층(110)과, 적어도 하나의 제1 그래픽 층(140)을 갖는 백필 층(120) 및 접착제 층(150)을 포함하는 전사 층(180)을 포함한다. 세그먼트화된 전사 테이프는 세그먼트화된 전사 테이프 내에 적어도 하나의 전사가가능한 세그먼트(185), 적어도 하나의 비-전사가가능한 세그먼트(187) 및 적어도 하나의 커프(190)를 추가로 포함한다. 본 발명은 또한 적어도 하나의 그래픽 층을 포함하는 전사 테이프로부터 제작될 수 있는 광학 조립체, 예를 들어 미세광학 조립체를 제공한다. 본 발명은 또한 전사 테이프를 형성하는 방법 및 미세광학 조립체를 제조하는 방법을 제공한다.

대표도 - 도1a



(52) CPC특허분류

B32B 3/10 (2013.01)
B32B 33/00 (2013.01)
B32B 7/02 (2013.01)
B32B 7/06 (2013.01)
B32B 7/12 (2013.01)
G02B 6/0053 (2013.01)
B32B 2307/418 (2013.01)

(72) 발명자

카펜터 새뮤얼 제이

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터

테르지치 데니스

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터

노멘센 미첼 티

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터

파텔 수만 케이

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터

페쿠로브스키 미하일 엘

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터

피터슨 도널드 지

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터

콜리어 테리 오

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터

명세서

청구범위

청구항 1

세그먼트화된 전사 테이프(segmented transfer tape)로서,

구조화된 표면 및 반대편의 제2 표면을 갖는 제거가능한 템플릿 층;

제거가능한 템플릿 층의 구조화된 표면의 적어도 일부분 상에 배치되고 그에 부합(conforming)하는 백필 층(backfill layer) - 백필 층은 제거가능한 템플릿 층의 구조화된 표면에 인접한 구조화된 제1 주 표면 및 반대편의 제2 주 표면을 갖고, 반대편의 제2 주 표면은 적어도 하나의 제1 그래픽(graphic)을 포함하는 제1 그래픽 층을 포함함 -, 및

제1 주 표면 및 반대편의 제2 주 표면을 갖는 접착제 층 - 접착제 층의 제2 주 표면은 백필 층의 제2 주 표면에 인접하거나 그와 접촉함 - 을 포함하는 전사 층;

전사 층에 형성된 적어도 하나의 전사가가능한 세그먼트 - 적어도 하나의 전사가가능한 세그먼트는 접착 표면을 포함하고 접착 표면의 평면에 대해 소정 형상을 가지며, 적어도 하나의 전사가가능한 세그먼트의 백필 층의 반대편의 제2 주 표면은 적어도 하나의 제1 그래픽을 포함함 -;

전사 층에 형성된 적어도 하나의 비-전사가가능한 세그먼트 - 적어도 하나의 비-전사가가능한 세그먼트는 접착 표면을 포함하고, 부동태화 층(passivating layer)이 적어도 하나의 비-전사가가능한 세그먼트의 접착 표면의 적어도 일부분 상에 배치됨 -; 및

접착제 층의 제1 주 표면으로부터 전사 층을 통해 그리고 제거가능한 템플릿 층의 적어도 일부분 내로 연장되는 적어도 하나의 커프(kerf) - 커프의 깊이는 전사 테이프의 두께보다 작고, 적어도 하나의 전사가가능한 세그먼트의 형상은 적어도 하나의 커프에 의해 한정됨 - 를 포함하는 세그먼트화된 전사 테이프.

청구항 2

제1항에 있어서, 적어도 하나의 전사가가능한 세그먼트는 복수의 전사가가능한 세그먼트를 포함하는 세그먼트화된 전사 테이프.

청구항 3

제2항에 있어서, 복수의 전사가가능한 세그먼트는 패턴 형태인 세그먼트화된 전사 테이프.

청구항 4

제1항에 있어서, 백필 층의 구조화된 제1 주 표면은 미세광학 구조체(micro-optical structure)를 포함하는 세그먼트화된 전사 테이프.

청구항 5

제4항에 있어서, 미세광학 구조체는 일광 방향전환(daylight redirecting) 광학 구조체, 광 추출(light extraction) 광학 구조체 및 광각 색 분포(wide angle color distribution) 광학 구조체 중 적어도 하나를 포함하는 세그먼트화된 전사 테이프.

청구항 6

제1항에 있어서, 백필 층의 구조화된 제1 주 표면은 약 0.05 마이크로미터 내지 약 1000 마이크로미터의 높이를 갖는 토폴로그래픽 특징부(topographical feature)를 포함하는 세그먼트화된 전사 테이프.

청구항 7

제1항에 있어서, 백필 층의 굴절률은 접착제 층의 굴절률보다 큰 세그먼트화된 전사 테이프.

청구항 8

제1항에 있어서, 제거가능한 템플릿 층의 구조화된 표면은 이형 층을 포함하는 세그먼트화된 전사 테이프.

청구항 9

제1항에 있어서, 제거가능한 템플릿 층의 제2 표면에 인접하거나 그와 접촉하는 캐리어 필름을 추가로 포함하는 세그먼트화된 전사 테이프.

청구항 10

제9항에 있어서, 적어도 하나의 커프는 캐리어 필름 내로 연장되는 세그먼트화된 전사 테이프.

청구항 11

제1항에 있어서, 접착제 층은 적어도 하나의 접착제를 포함하며 접착제는 감압 접착제, 열 활성화 접착제 및 B-스테이지 접착제 중 적어도 하나인 세그먼트화된 전사 테이프.

청구항 12

제1항에 있어서, 적어도 하나의 비-전사가 가능한 세그먼트의 부동태화된 접착 표면의 접착력이 적어도 하나의 전사가 가능한 세그먼트의 접착 표면의 접착력보다 낮은 세그먼트화된 전사 테이프.

청구항 13

세그먼트화된 전사 테이프를 형성하는 방법으로서,

구조화된 표면 및 반대편의 제2 표면을 갖는 제거가능한 템플릿 층과 전사 층을 제공하는 단계 - 전사 층은

제거가능한 템플릿 층의 구조화된 표면의 적어도 일부분 상에 배치되고 그에 부합하는 백필 층, 및

제1 주 표면 및 반대편의 제2 주 표면을 갖는 접착제 층을 포함하며,

백필 층은 제거가능한 템플릿 층의 구조화된 표면에 인접한 구조화된 제1 주 표면 및 반대편의 제2 주 표면을 갖고, 반대편의 제2 주 표면은 적어도 하나의 제1 그래픽을 포함하는 제1 그래픽 층을 포함하며, 접착제 층의 제2 주 표면은 백필 층의 제2 주 표면에 인접하거나 그와 접촉함 -;

전사 층 내에 적어도 하나의 커프를 형성하여, 접착 표면을 갖는 적어도 하나의 전사가 가능한 세그먼트 및 접착 표면을 갖는 적어도 하나의 비-전사가 가능한 세그먼트를 전사 층에 생성하는 단계 - 적어도 하나의 전사가 가능한 세그먼트는 전사가 가능한 세그먼트의 접착 표면의 평면에 대해 적어도 하나의 커프에 의해 한정되는 소정 형상을 갖고, 적어도 하나의 전사가 가능한 세그먼트의 백필 층의 반대편의 제2 주 표면은 적어도 하나의 제1 그래픽을 포함하고, 적어도 하나의 커프는 접착제 층의 제1 주 표면으로부터 전사 층을 통해 그리고 제거가능한 템플릿 층의 적어도 일부분 내로 연장됨 -;

적어도 하나의 비-전사가 가능한 세그먼트의 접착 표면의 적어도 일부분 상에 부동태화 층을 배치하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 14

제13항에 있어서, 부동태화 층을 배치하는 단계 전에, 전사 층에 적어도 하나의 기준 마커(fiducial marker)를 제공하는 단계를 추가로 포함하는 방법.

청구항 15

제14항에 있어서, 적어도 하나의 기준 마커는 기준 커프 마커인 방법.

청구항 16

제13항에 있어서, 적어도 하나의 커프는 적어도 하나의 비-전사가 가능한 세그먼트의 형상을 비-전사가 가능한 세그먼트의 접착 표면의 평면에 대해 한정하며, 부동태화 층을 배치하는 단계는 적어도 하나의 비-전사가 가능한 세그먼트의 형상과 정합되도록 수행되는 방법.

청구항 17

제13항에 있어서, 적어도 하나의 커프를 형성하는 단계는 다이 커팅(die cutting), 레이저 커팅(laser cutting), 및 워터젯 커팅(water jet cutting) 중 적어도 하나에 의해 수행되는 방법.

청구항 18

제13항에 있어서, 부동태화 층을 배치하는 단계는 레터 프레스 인쇄(letter press printing), 오프셋 인쇄, 그라미어 인쇄, 플렉소그래픽 인쇄, 잉크젯 인쇄, 레이저 인쇄, 패드 인쇄(pad printing), 스크린 인쇄 및 열 인쇄(thermal printing) 중 적어도 하나에 의해 수행되는 방법.

청구항 19

제13항에 있어서, 백필 층의 구조화된 제1 주 표면은 미세광학 구조체를 포함하는 방법.

청구항 20

제19항에 있어서, 미세광학 구조체는 일광 방향전환 광학 구조체, 광 추출 광학 구조체 및 광각 색 분포 광학 구조체 중 적어도 하나를 포함하는 방법.

청구항 21

제13항에 있어서, 백필 층의 구조화된 제1 주 표면은 약 0.05 마이크로미터 내지 약 1000 마이크로미터의 높이를 갖는 토포그래픽 특징부를 포함하는 방법.

청구항 22

세그먼트화된 전사 테이프를 형성하는 방법으로서,

구조화된 표면 및 반대편의 제2 표면을 갖는 제거가능한 템플릿 층과 전사 층을 제공하는 단계 - 전사 층은

제거가능한 템플릿 층의 구조화된 표면의 적어도 일부분 상에 배치되고 그에 부합하는 백필 층, 및

제1 주 표면 및 반대편의 제2 주 표면을 갖는 접착제 층을 포함하며,

백필 층은 제거가능한 템플릿 층의 구조화된 표면에 인접한 구조화된 제1 주 표면 및 반대편의 제2 주 표면을 갖고, 백필 층의 구조화된 제1 주 표면은 미세광학 구조체를 포함하고, 반대편의 제2 주 표면은 적어도 하나의 제1 그래픽을 포함하는 제1 그래픽 층을 포함하며, 접착제 층의 제2 주 표면은 백필 층의 제2 주 표면에 인접하거나 그와 접촉함 -;

접착제 층의 평면에 대해 소정 형상을 갖는 부동태화 층을 접착제 층의 제1 주 표면의 적어도 일부분 상에 배치하는 단계; 및

전사 층 내에 적어도 하나의 커프를 형성하여, 접착 표면을 갖는 적어도 하나의 전사가 가능한 세그먼트 및 부동태화 층이 배치된 접착 표면을 갖는 적어도 하나의 비-전사가 가능한 세그먼트를 생성하는 단계 - 적어도 하나의 전사가 가능한 세그먼트는 전사가 가능한 세그먼트의 접착 표면의 평면에 대해 적어도 하나의 커프에 의해 한정되는 소정 형상을 갖고, 적어도 하나의 전사가 가능한 세그먼트의 백필 층의 반대편의 제2 주 표면은 적어도 하나의 제1 그래픽을 포함하고, 적어도 하나의 커프는 접착제 층의 제1 주 표면으로부터 전사 층을 통해 그리고 제거가능한 템플릿 층의 적어도 일부분 내로 연장됨 - 를 포함하는 방법.

청구항 23

제22항에 있어서, 적어도 하나의 커프를 형성하는 단계 전에 적어도 하나의 기준 마커를 제공하는 단계를 추가로 포함하는 방법.

청구항 24

제23항에 있어서, 적어도 하나의 기준 마커는 기준 부동태화 층 마커인 방법.

청구항 25

제22항에 있어서, 적어도 하나의 커프를 형성하는 단계는 부동태화 층의 형상과 정합되도록 수행되는 방법.

청구항 26

제22항에 있어서, 적어도 하나의 커프를 형성하는 단계는 다이 커팅, 레이저 커팅, 및 워터젯 커팅 중 적어도 하나에 의해 수행되는 방법.

청구항 27

제22항에 있어서, 부동태화 층을 배치하는 단계는 레터 프레스 인쇄, 오프셋 인쇄, 그라비아 인쇄, 플렉소그래픽 인쇄, 잉크젯 인쇄, 레이저 인쇄, 패드 인쇄, 스크린 인쇄 및 열 인쇄 중 적어도 하나에 의해 수행되는 방법.

청구항 28

제22항에 있어서, 백필 층의 구조화된 제1 주 표면은 미세광학 구조체를 포함하는 방법.

청구항 29

제28항에 있어서, 미세광학 구조체는 일광 방향전환 광학 구조체, 광 추출 광학 구조체 및 광각 색 분포 광학 구조체 중 적어도 하나를 포함하는 방법.

청구항 30

제22항에 있어서, 백필 층의 구조화된 제1 주 표면은 약 0.05 마이크로미터 내지 약 1000 마이크로미터의 높이를 갖는 특징부를 포함하는 방법.

청구항 31

미세광학 조립체를 제조하는 방법으로서,

제1항의 세그먼트화된 전사 테이프 - 여기서, 백필 층의 구조화된 제1 주 표면은 미세광학 구조체를 포함함을 제공하는 단계;

제1 주 표면을 갖는 투명 수용체 기재(receptor substrate)를 제공하는 단계;

세그먼트화된 전사 테이프의 적어도 하나의 전사가능한 세그먼트의 접착 표면을 투명 수용체 기재의 제1 주 표면 상에 배치하는 단계;

적어도 하나의 전사가능한 세그먼트의 접착제 층을 투명 수용체 기재의 제1 주 표면에 접합하는 단계; 및

적어도 하나의 전사가능한 세그먼트를 투명 수용체 기재에 접합된 채로 남겨 두면서, 전사 테이프의 제거가능한 템플릿 층 및 적어도 하나의 비-전사가능한 세그먼트를 수용체 기재로부터 제거하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 32

제31항에 있어서, 적어도 하나의 전사가능한 세그먼트는 복수의 전사가능한 세그먼트를 포함하는 방법.

청구항 33

제32항에 있어서, 복수의 전사가능한 세그먼트는 패턴 형태인 방법.

청구항 34

제31항에 있어서, 접착제 층의 굴절률은 수용체 기재의 굴절률보다 0.15 이하만큼 더 크거나 더 작은 방법.

청구항 35

제34항에 있어서, 백필 층의 굴절률은 접착제 층의 굴절률보다 큰 방법.

청구항 36

제31항에 있어서, 접착제 층은 적어도 하나의 접착제를 포함하며 접착제는 감압 접착제, 열 활성화 접착제 및

B-스테이지 접착제 중 적어도 하나인 방법.

청구항 37

제31항에 있어서, 미세광학 구조체는 일광 방향전환 광학 구조체, 광 추출 광학 구조체 및 광각 색 분포 광학 구조체 중 적어도 하나를 포함하는 방법.

청구항 38

제31항에 있어서, 투명 수용체 기제는 단열 글레이징 유닛(insulated glazing unit)을 위한 유리 패널인 방법.

청구항 39

제31항에 있어서, 투명 수용체 기제는 적어도 하나의 제1 그래픽을 포함하는 제2 그래픽 층을 포함하는 방법.

청구항 40

제39항에 있어서, 제2 그래픽 층은 적어도 하나의 전사가가능한 세그먼트와 중첩되지 않는 방법.

청구항 41

제39항에 있어서, 제2 그래픽 층의 적어도 하나의 제1 그래픽은 적어도 하나의 전사가가능한 세그먼트와 정합되는 방법.

청구항 42

미세광학 조립체로서,

제1 주 표면 및 제2 주 표면을 갖는 제1 투명 유리 기재, 및 적어도 하나의 미세광학 요소를 포함하며, 미세광학 요소는

구조화된 제1 주 표면 및 반대편의 제2 주 표면을 갖는 백필 층 - 백필 층의 구조화된 제1 주 표면은 미세광학 구조체를 포함하고 반대편의 제2 주 표면은 적어도 하나의 제1 그래픽을 포함하는 제1 그래픽 층을 포함함 -; 및

제1 주 표면 및 반대편의 제2 주 표면을 갖는 접착제 층 - 접착제 층의 제1 주 표면은 제1 투명 유리 기재의 제1 주 표면 상에 배치되고 접착제 층의 제2 주 표면은 백필 층의 반대편의 제2 주 표면에 인접하거나 그와 접촉함 - 을 포함하는 미세광학 조립체.

청구항 43

제42항에 있어서, 적어도 하나의 미세광학 요소는 복수의 미세광학 요소인 미세광학 조립체.

청구항 44

제43항에 있어서, 복수의 미세광학 요소는 패턴 형태인 미세광학 조립체.

청구항 45

제42항에 있어서, 제1 투명 유리 기제는 제2 그래픽 층 - 제2 그래픽 층의 제1 및 제2 주 표면 중 적어도 하나 상에 배치된 적어도 하나의 제1 그래픽을 포함함 - 을 추가로 포함하는 미세광학 조립체.

청구항 46

제44항에 있어서, 제1 투명 유리 기제는 제2 그래픽 층 - 제2 그래픽 층의 제1 주 표면 및 제2 주 표면 중 적어도 하나 상에 배치된 적어도 하나의 제1 그래픽을 포함함 - 을 추가로 포함하고, 복수의 미세광학 요소는 제2 그래픽 층의 적어도 하나의 제1 그래픽과 정합되는 미세광학 조립체.

청구항 47

제42항에 있어서, 제1 주 표면 및 제2 주 표면을 갖는 제2 투명 유리 기제를 추가로 포함하는 미세광학 조립체.

청구항 48

제47항에 있어서, 제2 투명 유리 기재의 제1 주 표면은 적어도 하나의 미세광학 요소의 백필 층에 인접한 미세광학 조립체.

청구항 49

제47항에 있어서, 적어도 하나의 미세광학 요소는 복수의 광학 요소인 미세광학 조립체.

청구항 50

제49항에 있어서, 복수의 미세광학 요소는 패턴 형태인 미세광학 조립체.

청구항 51

제47항에 있어서, 제1 투명 유리 기재 및 제2 투명 유리 기재 중 적어도 하나는 제2 그래픽 층 - 제2 그래픽 층의 제1 주 표면 또는 제2 주 표면 상에 배치된 적어도 하나의 제1 그래픽을 포함함 - 을 추가로 포함하는 미세광학 조립체.

청구항 52

제50항에 있어서, 제1 투명 유리 기재 또는 제2 투명 유리 기재 중 적어도 하나는 제2 그래픽 층 - 제2 그래픽 층의 제1 주 표면 또는 제2 주 표면 상에 배치된 적어도 하나의 제1 그래픽을 포함함 - 을 추가로 포함하고, 복수의 미세광학 요소는 제2 그래픽 층의 적어도 하나의 제1 그래픽과 정합되는 미세광학 조립체.

청구항 53

제42항에 있어서, 제1 투명 유리 기재는 단일 글레이징 유닛을 위한 유리 패널인 미세광학 조립체.

청구항 54

제47항에 있어서, 제1 투명 유리 기재 및 제2 투명 유리 기재는 단일 글레이징 유닛을 위한 유리 패널인 미세광학 조립체.

청구항 55

비-세그먼트화된 전사 테이프로서,

구조화된 표면 및 반대편의 제2 표면을 갖는 제거가능한 템플릿 층; 및

전사 층을 포함하며, 전사 층은

제거가능한 템플릿 층의 구조화된 표면의 적어도 일부분 상에 배치되며 그에 부합하는 백필 층 - 백필 층은 제거가능한 템플릿 층의 구조화된 표면에 인접한 구조화된 제1 주 표면 및 반대편의 제2 주 표면을 갖고, 백필 층의 구조화된 제1 주 표면은 토포그래픽 특징부를 포함하며, 토포그래픽 특징부는 광 굴절 미세광학 구조체 및 광 시준 미세광학 구조체 중 적어도 하나이고, 반대편의 제2 주 표면은 적어도 하나의 제1 그래픽을 포함하는 제1 그래픽 층을 포함함 -; 및

제1 주 표면 및 반대편의 제2 주 표면을 갖는 접착제 층 - 접착제 층의 제2 주 표면은 백필 층의 반대편의 제2 주 표면에 인접하거나 그와 접촉함 - 을 포함하며,

백필 층은 백필 층의 구조화된 제1 주 표면 및 반대편의 제2 주 표면 상에 충돌하는 입사광의 약 50% 내지 100%를 투과시킬 수 있는 비-세그먼트화된 전사 테이프.

청구항 56

제55항에 있어서, 백필 층의 구조화된 제1 주 표면은 약 0.05 마이크로미터 내지 약 1000 마이크로미터의 높이를 갖는 토포그래픽 특징부를 포함하는 비-세그먼트화된 전사 테이프.

청구항 57

제55항에 있어서, 백필 층의 굴절률은 접착제 층의 굴절률보다 큰 비-세그먼트화된 전사 테이프.

청구항 58

제55항에 있어서, 제거가능한 템플릿 층의 구조화된 표면은 이형 층을 포함하는 비-세그먼트화된 전사 테이프.

청구항 59

제55항에 있어서, 제거가능한 템플릿 층의 제2 표면에 인접하거나 그와 접촉하는 캐리어 필름을 추가로 포함하는 비-세그먼트화된 전사 테이프.

청구항 60

제55항에 있어서, 백필 층은 그의 구조화된 제1 주 표면 및 반대편의 제2 주 표면 상에 충돌하는 입사광의 약 80% 내지 약 100%를 투과시킬 수 있는 비-세그먼트화된 전사 테이프.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 세그먼트화된 및 비-세그먼트화된 전사 테이프, 제작 방법, 사용 방법 및 그로부터의 물품에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 부분의 전사를 위해 유용한 필름이 예컨대 미국 특허 출원 공개 제2014/0066866호, 및 미국 특허 제6,461,467호, 제5,730,823호 및 제4,919,994호에 기재되어 있다.

발명의 내용

[0003] 본 발명은 적어도 하나의 그래픽 층(graphic layer)을 포함하는, 세그먼트화된 및 비-세그먼트화된 전사 테이프에 관한 것이다. 본 발명은 전사 테이프의 제조 방법 및 전사 테이프를 사용하여 광학 조립체, 예를 들어 미세 광학 조립체를 형성하는 방법을 또한 제공한다.

[0004] 일 태양에서, 본 발명은 세그먼트화된 전사 테이프를 제공하는데, 이는

[0005] 구조화된 표면 및 반대편의 제2 표면을 갖는 제거가능한 템플릿 층;

[0006] 제거가능한 템플릿 층의 구조화된 표면의 적어도 일부분 상에 배치되고 그에 부합(conforming)하는 백필 층(backfill layer) - 백필 층은 제거가능한 템플릿 층의 구조화된 표면에 인접한 구조화된 제1 주 표면 및 반대편의 제2 주 표면을 갖고, 반대편의 제2 주 표면은 적어도 하나의 제1 그래픽을 포함하는 제1 그래픽 층을 포함함 -, 및

[0007] 제1 주 표면 및 반대편의 제2 주 표면을 갖는 접착제 층 - 접착제 층의 제2 주 표면은 백필 층의 제2 주 표면에 인접하거나 그와 접촉함 - 을 포함하는 전사 층; 전사 층에 형성된 적어도 하나의 전사가능한 세그먼트 - 적어도 하나의 전사가능한 세그먼트는 접착 표면을 포함하고 접착 표면의 평면에 대해 소정 형상을 가지며, 적어도 하나의 전사가능한 세그먼트의 백필 층의 반대편의 제2 주 표면은 적어도 하나의 제1 그래픽을 포함함 -;

[0008] 전사 층에 형성된 적어도 하나의 비-전사가능한 세그먼트 - 적어도 하나의 비-전사가능한 세그먼트는 접착 표면을 포함하고, 부동태화 층(passivating layer)이 적어도 하나의 비-전사가능한 세그먼트의 접착 표면의 적어도 일부분 상에 배치됨 -; 및

[0009] 접착제 층의 제1 주 표면으로부터 전사 층을 통해 그리고 제거가능한 템플릿 층의 적어도 일부분 내로 연장되는 적어도 하나의 커프(kerf) - 커프의 깊이는 전사 테이프의 두께보다 작고, 적어도 하나의 전사가능한 세그먼트의 형상은 적어도 하나의 커프에 의해 한정됨 - 를 포함한다.

[0010] 다른 태양에서, 본 발명은 세그먼트화된 전사 테이프를 형성하는 방법을 제공하는데, 이는

[0011] 구조화된 표면 및 반대편의 제2 표면을 갖는 제거가능한 템플릿 층과 전사 층을 제공하는 단계 - 전사 층은

[0012] 제거가능한 템플릿 층의 구조화된 표면의 적어도 일부분 상에 배치되고 그에 부합하는 백필 층, 및

- [0013] 제1 주 표면 및 반대편의 제2 주 표면을 갖는 접착제 층을 포함하며, 백필 층은 제거가능한 템플릿 층의 구조화된 표면에 인접한 구조화된 제1 주 표면 및 반대편의 제2 주 표면을 갖고, 반대편의 제2 주 표면은 적어도 하나의 제1 그래픽을 포함하는 제1 그래픽 층을 포함하며, 접착제 층의 제2 주 표면은 백필 층의 제2 주 표면에 인접하거나 그와 접촉함 -;
- [0014] 전사 층 내에 적어도 하나의 커프를 형성하여, 접착 표면을 갖는 적어도 하나의 전사가능한 세그먼트 및 접착 표면을 갖는 적어도 하나의 비-전사가능한 세그먼트를 전사 층에 생성하는 단계 - 적어도 하나의 전사가능한 세그먼트는 전사가능한 세그먼트의 접착 표면의 평면에 대해 적어도 하나의 커프에 의해 한정되는 소정 형상을 갖고, 적어도 하나의 전사가능한 세그먼트의 백필 층의 반대편의 제2 주 표면은 적어도 하나의 제1 그래픽을 포함하고, 적어도 하나의 커프는 접착제 층의 제1 주 표면으로부터 전사 층을 통해 그리고 제거가능한 템플릿 층의 적어도 일부분 내로 연장됨 -; 및
- [0015] 적어도 하나의 비-전사가능한 세그먼트의 접착 표면의 적어도 일부분 상에 부동태화 층을 배치하는 단계를 포함한다.
- [0016] 다른 태양에서, 본 발명은 세그먼트화된 전사 테이프를 형성하는 방법을 제공하는데, 이는
- [0017] 구조화된 표면 및 반대편의 제2 표면을 갖는 제거가능한 템플릿 층과 전사 층을 제공하는 단계 - 전사 층은
- [0018] 제거가능한 템플릿 층의 구조화된 표면의 적어도 일부분 상에 배치되고 그에 부합하는 백필 층, 및
- [0019] 제1 주 표면 및 반대편의 제2 주 표면을 갖는 접착제 층을 포함하며, 백필 층은 제거가능한 템플릿 층의 구조화된 표면에 인접한 구조화된 제1 주 표면 및 반대편의 제2 주 표면을 갖고, 백필 층의 구조화된 제1 주 표면은 미세광학 구조체를 포함하고, 반대편의 제2 주 표면은 적어도 하나의 제1 그래픽을 포함하는 제1 그래픽 층을 포함하며, 접착제 층의 제2 주 표면은 백필 층의 제2 주 표면에 인접하거나 그와 접촉함 -;
- [0020] 접착제 층의 평면에 대해 소정 형상을 갖는 부동태화 층을 접착제 층의 제1 주 표면의 적어도 일부분 상에 배치하는 단계; 및
- [0021] 전사 층 내에 적어도 하나의 커프를 형성하여, 접착 표면을 갖는 적어도 하나의 전사가능한 세그먼트 및 부동태화 층이 배치된 접착 표면을 갖는 적어도 하나의 비-전사가능한 세그먼트를 생성하는 단계 - 적어도 하나의 전사가능한 세그먼트는 전사가능한 세그먼트의 접착 표면의 평면에 대해 적어도 하나의 커프에 의해 한정되는 소정 형상을 갖고, 적어도 하나의 전사가능한 세그먼트의 백필 층의 반대편의 제2 주 표면은 적어도 하나의 제1 그래픽을 포함하고, 적어도 하나의 커프는 접착제 층의 제1 주 표면으로부터 전사 층을 통해 그리고 제거가능한 템플릿 층의 적어도 일부분 내로 연장됨 - 를 포함한다.
- [0022] 다른 태양에서, 본 발명은 미세광학 조립체를 제조하는 방법을 제공하는데, 이는
- [0023] 제1 실시 형태 내지 제12 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른 세그먼트화된 전사 테이프 - 여기서, 백필 층의 구조화된 제1 주 표면은 미세광학 구조체를 포함함 - 를 제공하는 단계;
- [0024] 제1 주 표면을 갖는 투명 수용체 기재(receptor substrate)를 제공하는 단계;
- [0025] 세그먼트화된 전사 테이프의 적어도 하나의 전사가능한 세그먼트의 접착 표면을 투명 수용체 기재의 제1 주 표면 상에 배치하는 단계;
- [0026] 적어도 하나의 전사가능한 세그먼트의 접착제 층을 투명 수용체 기재의 제1 주 표면에 접합하는 단계; 및
- [0027] 적어도 하나의 전사가능한 세그먼트를 투명 수용체 기재에 접합된 채로 남겨 두면서, 전사 테이프의 제거가능한 템플릿 층 및 적어도 하나의 비-전사가능한 세그먼트를 수용체 기재로부터 제거하는 단계를 포함한다.
- [0028] 다른 태양에서, 본 발명은 미세광학 조립체를 제공하는데, 이는
- [0029] 제1 주 표면 및 제2 주 표면을 갖는 제1 투명 유리 기재, 및 적어도 하나의 미세광학 요소를 포함하며, 미세광학 요소는
- [0030] 구조화된 제1 주 표면 및 반대편의 제2 주 표면을 갖는 백필 층 - 백필 층의 구조화된 제1 주 표면은 미세광학 구조체를 포함하고 반대편의 제2 주 표면은 적어도 하나의 제1 그래픽을 포함하는 제1 그래픽 층을 포함함 -; 및
- [0031] 제1 주 표면 및 반대편의 제2 주 표면을 갖는 접착제 층 - 접착제 층의 제1 주 표면은 제1 투명 유리 기재의 제

1 주 표면 상에 배치되고 접착제 층의 제2 주 표면은 백필 층의 반대편의 제2 주 표면에 인접하거나 그와 접촉함 - 을 포함한다.

[0032] 또 다른 태양에서, 본 발명은 비-세그먼트화된 전사 테이프를 제공하는데, 이는

[0033] 구조화된 표면 및 반대편의 제2 표면을 갖는 제거가능한 템플릿 층; 및

[0034] 전사 층을 포함하며, 전사 층은

[0035] 제거가능한 템플릿 층의 구조화된 표면의 적어도 일부분 상에 배치되며 그에 부합하는 백필 층 - 백필 층은 제거가능한 템플릿 층의 구조화된 표면에 인접한 구조화된 제1 주 표면 및 반대편의 제2 주 표면을 갖고, 백필 층의 구조화된 제1 주 표면은 토포그래픽 특징부를 포함하며, 토포그래픽 특징부는 광 굴절 미세광학 구조체 및 광 시준 미세광학 구조체 중 적어도 하나이고, 반대편의 제2 주 표면은 적어도 하나의 제1 그래픽을 포함하는 제1 그래픽 층을 포함함 -; 및

[0036] 제1 주 표면 및 반대편의 제2 주 표면을 갖는 접착제 층 - 접착제 층의 제2 주 표면은 백필 층의 반대편의 제2 주 표면에 인접하거나 그와 접촉함 - 을 포함하며,

[0037] 백필 층은 백필 층의 구조화된 제1 주 표면 및 반대편의 제2 주 표면 상에 충돌하는 입사광의 약 50% 내지 100%를 투과시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0038] 도 1a는 본 발명의 예시적인 일 실시 형태에 따른 예시적인 세그먼트화된 전사 테이프의 일부분의 개략적인 측면도이다.

도 1b는 본 발명의 예시적인 일 실시 형태에 따른 도 1a의 예시적인 세그먼트화된 전사 테이프의 일부분의 개략적인 평면도이다.

도 1c는 본 발명의 예시적인 일 실시 형태에 따른 예시적인 세그먼트화된 전사 테이프의 일부분의 개략적인 측면도이다.

도 1d는 본 발명의 예시적인 일 실시 형태에 따른 도 1c의 예시적인 세그먼트화된 전사 테이프의 일부분의 개략적인 평면도이다.

도 2a는 본 발명의 예시적인 일 실시 형태에 따른 예시적인 세그먼트화된 전사 테이프의 일부분의 개략적인 측면도이다.

도 2b는 본 발명의 예시적인 일 실시 형태에 따른 도 2a의 예시적인 세그먼트화된 전사 테이프의 일부분의 개략적인 평면도이다.

도 2c는 본 발명의 예시적인 일 실시 형태에 따른 예시적인 세그먼트화된 전사 테이프의 일부분의 개략적인 측면도이다.

도 2d는 본 발명의 예시적인 일 실시 형태에 따른 도 2c의 예시적인 세그먼트화된 전사 테이프의 일부분의 개략적인 평면도이다.

도 3a는 본 발명의 예시적인 일 실시 형태에 따른 예시적인 세그먼트화된 전사 테이프의 개략적인 평면도이다.

도 3b는 본 발명의 예시적인 일 실시 형태에 따른 예시적인 세그먼트화된 전사 테이프의 개략적인 평면도이다.

도 4a는 본 발명의 예시적인 일 실시 형태에 따른 예시적인 세그먼트화된 전사 테이프의 개략적인 평면도이다.

도 4b는 본 발명의 예시적인 일 실시 형태에 따른 예시적인 미세광학 조립체의 개략적인 평면도이다.

도 5a는 본 발명의 예시적인 일 실시 형태에 따른 예시적인 세그먼트화된 전사 테이프를 형성하는 개략적인 공정 흐름도이다.

도 5b는 본 발명의 예시적인 일 실시 형태에 따른 예시적인 세그먼트화된 전사 테이프를 형성하는 개략적인 공정 흐름도이다.

도 6은 본 발명의 예시적인 일 실시 형태에 따른 예시적인 미세광학 조립체를 형성하는 개략적인 공정 흐름도이다.

도 7a는 본 발명의 예시적인 일 실시 형태에 따른 예시적인 미세광학 조립체의 일부분의 개략적인 측단면도이다.

도 7b는 본 발명의 예시적인 일 실시 형태에 따른 예시적인 미세광학 조립체의 일부분의 개략적인 측단면도이다.

도 7c는 본 발명의 예시적인 일 실시 형태에 따른 예시적인 미세광학 조립체의 일부분의 개략적인 평면도이다.

도 7d는 본 발명의 예시적인 일 실시 형태에 따른 예시적인 미세광학 조립체의 일부분의 개략적인 평면도이다.

도 7e는 본 발명의 예시적인 일 실시 형태에 따른 예시적인 미세광학 조립체의 일부분의 개략적인 측단면도이다.

도 7f는 본 발명의 예시적인 일 실시 형태에 따른 예시적인 미세광학 조립체의 일부분의 개략적인 측단면도이다.

도 8a는 본 발명의 예시적인 일 실시 형태에 따른 예시적인 비-세그먼트화된 전사 테이프의 일부분의 개략적인 측단면도이다.

도 8b는 본 발명의 예시적인 일 실시 형태에 따른 도 8a의 예시적인 전사 테이프의 일부분의 개략적인 평면도이다.

도 9a는 실시예 1의 미세광학 조립체의 백라이트(backlit) 사진 (평면도)이다.

도 9b는 실시예 1의 미세광학 조립체의 백라이트 사진 (사시도)이다.

본 명세서 및 도면에서의 도면 부호의 반복된 사용은 본 발명의 동일한 또는 유사한 특징부 또는 요소를 나타내도록 의도된다. 도면들은 축척대로 그려지지 않을 수 있다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이, "내지"라는 단어는 수치 범위에 적용되는 것으로서, 달리 명시되지 않는 한, 범위의 종점(endpoint)을 포함한다. 종점에 의한 수치 범위의 언급은 그 범위 내의 모든 수(예를 들어, 1 내지 5는 1, 1.5, 2, 2.75, 3, 3.80, 4 및 5를 포함함)와 그 범위 내의 임의의 범위를 포함한다. 달리 지시되지 않는 한, 본 명세서 및 청구범위에 사용되는 특징부 크기, 양 및 물리적 특성을 표현하는 모든 수치는 모든 경우에 용어 "약"에 의해 수식되는 것으로 이해되어야 한다. 따라서, 반대로 지시되지 않는 한, 전술한 명세서 및 첨부된 청구범위에 기재된 수치 파라미터는 본 명세서에 개시된 교시를 이용하는 당업자가 얻고자 하는 원하는 특성에 따라 달라질 수 있는 근사치이다.

본 발명의 원리의 범주 및 사상에 속하는 다수의 다른 변경 및 실시 형태가 당업자에 의해 창안될 수 있음을 이해하여야 한다. 본 명세서에 사용되는 모든 과학 및 기술 용어는, 달리 명시되지 않는 한, 본 기술 분야에서 통상적으로 사용되는 의미를 갖는다. 본 명세서에 제공된 정의는 본 명세서에 빈번하게 사용되는 소정 용어의 이해를 용이하게 하기 위한 것이며 본 발명의 범주를 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서 및 첨부된 청구범위에 사용되는 바와 같이, 단수 형태("a", "an" 및 "the")는 문맥상 달리 분명하게 명시되지 않는 한 복수의 지시 대상을 갖는 실시 형태를 포함한다. 본 명세서 및 첨부된 청구범위에 사용되는 바와 같이, 용어 "또는"은 문맥상 달리 분명하게 명시되지 않는 한 일반적으로 "및/또는"을 포함하는 그의 의미로 사용된다.

본 명세서 전반에 걸쳐, 층 또는 층의 표면이 제2 층 또는 제2 층의 표면에 "인접"한 경우, 두 층의 가장 가까운 두 표면은 서로 대면하고 있는 것으로 간주된다. 그들은 서로 접촉할 수 있거나 또는 서로 접촉하지 않을 수 있고, 개재하는 제3 층(들) 또는 기재(들)가 그들 사이에 배치될 수 있다. 층 또는 층의 표면이 제2 층 또는 제2 층의 표면과 "접촉"하는 경우, 두 층의 가장 가까운 두 표면의 적어도 일부분이 물리적으로 접촉하며, 즉, 그들 사이에 배치된 개재하는 층 또는 기재가 없다. 층 또는 층의 표면이 제2 층 또는 제2 층의 표면 상에 "배치"되는 경우, 두 층의 가장 가까운 두 표면의 적어도 일부분이 물리적으로 접촉하며, 즉, 그들 사이에 배치된 개재하는 층이 없다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0039]

수용체 기재의 표면에 미세광학 요소를 제공함으로써 기재에 유용한 광 변경 특성을 부여할 수 있는 다수의 응용이 있다. 예를 들어, 미세광학 요소는 유기 발광 다이오드 (OLED) 디스플레이에서 OLED로부터의 광 추출을 개선하고/하거나, OLED 디스플레이의 색 분포를 변경하여, 예를 들어 OLED 디스플레이의 와이드 뷰 컬러(wide view color)를 개선하고/하거나, 단열 글레이징 유닛 (insulated glazing unit; IGU)을 위한 일광 방향전환 광학체 (DRO)를 제공하는 데 사용될 수 있으며, 예를 들어, 미국 특허 제8,659,221호, 및 미국 특허 출원 공개 제

2009/0015142호, 제2014/0242343호, 제2014/0178646호 및 제2014/0021492호를 참조하고, 이들 모두는 본 명세서에 전체적으로 참고로 포함된다. 종종 이들 응용에서, 미세광학 요소는 전체 수용체 기재 표면에 걸쳐 필요하지도 요구되지도 않을 수 있으며 단지 수용체 기재의 특정 영역에서만 존재할 필요가 있다. 예를 들어, IGU에서의 일광 방향전환 응용과 관련하여, 미세광학 요소는 IGU의 특정 영역에만 배치되어, 단지 이들 영역에서만 일광 방향전환 특성을 제공하면서, IGU의 다른 영역을 통해서도 광이 변경되지 않고 통과되게 할 수 있다. 미세광학 요소를 갖는 수용체 기재의 제작과 관련하여, 수용체 기재의 원하는 영역에서의 미세광학 요소의 커팅, 배치 및 집합은, 특히 이들 공정 중 하나 이상이 수동으로 수행되는 경우에, 시간 소모적이고 성가신 공정일 수 있다. 다수의 작은 영역에서 미세광학 요소가 필요하고 미세광학 요소는 특정 패턴 형태인 것이 요구되는 경우에 특히 그러하다. 따라서, 개선된 미세광학 재료, 이의 제조 방법, 및 미세광학 요소를 수용체 기재로 전사하는 방법이 필요하다. 추가적으로, 심미적 이유로, 미세광학 요소에 의해 점유된 영역에서 수용체 기재에, 예를 들어, 색, 패턴, 이미지, 표시(indicia) 등, 즉 그래픽 또는 그래픽들을 부가하고자 하는 요구가 존재할 수 있다. 그래픽은 미세광학 요소를 수용체 기재에 부가하기 전에 또는 심지어 부가한 후에 수용체 기재에 부가될 수 있다. 그러나, 이는 추가 공정 단계 및 비용을 포함한다. 따라서, 하나 이상의 그래픽 층을 추가로 포함하는 미세광학 요소가 필요하며, 상기 미세광학 요소를 수용체 기재에 효율적으로 전사하기 위한 전사 테이프가 필요하다.

[0040]

일부 실시 형태에서, 본 발명은, 구조화된 표면을 갖는 제거가능한 템플릿 층, 전사 층, 전사 층에 형성된 적어도 하나의 전사가 가능한 세그먼트, 전사 층에 형성된 적어도 하나의 비-전사가 가능한 세그먼트 및 전사 층을 통해 그리고 제거가능한 템플릿 층의 적어도 일부분 내로 연장되는 적어도 하나의 커프를 포함하는 세그먼트화된 전사 테이프에 관한 것이며, 여기서, 커프의 깊이는 전사 테이프의 두께보다 작다. 전사 층은 제거가능한 템플릿 층의 구조화된 표면의 적어도 일부분 상에 배치되고 그에 부합하는 백필 층을 포함한다. 백필 층은 제거가능한 템플릿 층의 구조화된 표면에 부합할 때, 백필 층은 제거가능한 템플릿 층의 구조화된 표면에 인접한 구조화된 제1 주 표면 및 반대편의 제2 주 표면을 갖고, 반대편의 제2 주 표면은 적어도 하나의 제1 그래픽을 포함하는 제1 그래픽 층을 포함한다. 백필 층의 구조화된 제1 주 표면은, 일반적으로, 템플릿 층의 구조화된 표면의 네거티브 복제(negative replication)이다. 백필 층 및/또는 제거가능한 템플릿 층의 구조체는 토포그래픽 특징부로 지칭될 수 있다. 백필 층의 반대편의 제2 주 표면은 평면일 수 있고, 경미한 표면 거칠기(minor surface roughness)를 포함할 수 있다. 경미한 표면 거칠기는 백필 층의 구조화된 제1 주 표면의 토포그래픽 특징부 및/또는 제거가능한 템플릿 층의 구조화된 표면의 토포그래픽 특징부의 평균 높이의 약 25% 미만, 약 10% 미만 또는 심지어 약 5% 미만의 평균 Ra를 가질 수 있다. 전사 층은 또한 백필 층의 제2 주 표면에 인접하거나 그와 접촉하는 접착제 층을 포함한다. 접착제 층은 제1 주 표면, 및 백필 층의 제2 주 표면에 인접한 반대편의 제2 주 표면을 가질 것이다.

[0041]

적어도 하나의 전사가 가능한 세그먼트는, 상응하는 접착제 층 및 백필 층의 일부분을 포함하는, 전사 층의 일부분을 포함한다. 적어도 하나의 전사가 가능한 세그먼트의 백필 층의 반대편의 제2 주 표면은 적어도 하나의 제1 그래픽 층을 포함한다. 적어도 하나의 제1 그래픽 층은 적어도 하나의 그래픽을 포함한다. 적어도 하나의 제1 그래픽은 백필 층의 반대편의 제2 주 표면의 일부분 - 전체에 이르기까지 그리고 전체를 포함함 - 을 포함할 수 있다. 각각의 전사가 가능한 세그먼트는 수용체 기재로 전사될 수 있는 광학 요소, 예를 들어 미세광학 요소를 나타낸다. 적어도 하나의 전사가 가능한 세그먼트의 접착 표면, 즉 적어도 하나의 전사가 가능한 세그먼트와 결합된 접착제 층의 제1 주 표면의 일부분이 노출되고, 적어도 하나의 전사가 가능한 세그먼트를 수용체 기재, 예를 들어 IGU의 유리 패널에 접합하는 데 사용될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 적어도 하나의 전사가 가능한 세그먼트는 복수의 전사가 가능한 세그먼트를 포함한다. 일부 실시 형태에서, 적어도 하나의 비-전사가 가능한 세그먼트는 복수의 비-전사가 가능한 세그먼트를 포함한다. 적어도 하나의 비-전사가 가능한 세그먼트는, 상응하는 접착제 층 및 백필 층의 일부분을 포함하는, 전사 층의 일부분을 또한 포함한다. 적어도 하나의 비-전사가 가능한 세그먼트의 접착 표면은 이러한 접착 표면의 적어도 일부분 상에 배치된 부동태화 층을 포함한다. 부동태화 층은 적어도 하나의 비-전사가 가능한 세그먼트의 접착 표면이 수용체 기재에 접합하는 것을 방지한다. 적어도 하나의 전사가 가능한 세그먼트를 수용체 기재에 접합한 후에, 적어도 하나의 비-전사가 가능한 세그먼트는 수용체 기재로부터 전사 테이프의 잔류 부분의 제거 동안 전사 테이프와 함께 남아 있을 것이다. 전사 테이프의 잔류 부분은 적어도 하나의 비-전사가 가능한 세그먼트 및 제거가능한 템플릿 층을 포함할 수 있다. 적어도 하나의 커프는 접착제 층의 제1 주 표면으로부터, 전사 층을 통해 그리고 제거가능한 템플릿 층의 적어도 일부분 내로 연장될 수 있다. 적어도 하나의 전사가 가능한 세그먼트는 그의 접착 표면의 평면에 대해 소정 형상을 갖는다. 적어도 하나의 전사가 가능한 세그먼트의 형상은 적어도 하나의 커프에 의해 한정된다. 적어도 하나의 비-전사가 가능한 세그먼트의 형상은 적어도 하나의 커프의 형상에 의해 또한 한정된다. 예를 들어, 원형 형상의 커프는 원형 형상의 전사가 가능한

세그먼트를 생성할 것이다. 일부 실시 형태에서, 본 발명의 전사 테이프는 복수의 커프를 포함한다. 복수의 커프가 존재하는 경우, 복수의 커프의 깊이는 동일할 수 있거나 상이할 수 있다. 몇몇 특정, 그러나 비제한적인 실시 형태가 도 1a 내지 도 1c, 도 2a 내지 도 2c, 도 3a, 도 3b 및 도 4a에 나타나 있다.

[0042]

도 1a는 예시적인 세그먼트화된 전사 테이프의 일부분의 개략적인 측면도를 나타낸다. 세그먼트화된 전사 테이프(100)는 구조화된 표면(110a) 및 반대편의 제2 표면(110b)을 갖는 제거가능한 템플릿 층(110); 및 전사 층(180)을 포함하며, 전사 층(180)은 (i) 제거가능한 템플릿 층(110)의 구조화된 표면(110a)의 적어도 일부분 상에 배치되고 그에 부합하는 백필 층(120) - 백필 층(120)은 제거가능한 템플릿 층(110)의 구조화된 표면(110a)에 인접한 토포그래픽 특징부(125)를 갖는 구조화된 제1 주 표면(120a) 및 반대편의 제2 주 표면(120b)을 갖고, 반대편의 제2 주 표면(120b)은 적어도 하나의 제1 그래픽(예를 들어, 160-1)을 포함하는 제1 그래픽 층(160)을 포함함 -; 및 (ii) 제1 주 표면(150a) 및 반대편의 제2 주 표면(150b)을 갖는 접착제 층(150) - 접착제 층(150)의 제2 주 표면(150b)은 백필 층(120)의 제2 주 표면(120b)에 인접하거나 그와 접촉함 - 을 포함한다. 이러한 예시적인 실시 형태의 제1 그래픽 층(160)은 제1 그래픽(160-1), 제2 그래픽(160-2) 및 제3 그래픽(160-3)을 포함한다. 제1 그래픽 층은 Tgr로 표기되는 두께를 갖는다. 세그먼트화된 전사 테이프는 전사 층(180)에 형성된 적어도 하나의 전사가 가능한 세그먼트(185)를 추가로 포함하며, 적어도 하나의 전사가 가능한 세그먼트(185)는 접착 표면(150a')을 포함하고 접착 표면(150a)의 평면에 대해 소정 형상을 갖는다. 적어도 하나의 전사가 가능한 세그먼트(185)의 백필 층(120)의 반대편의 제2 주 표면(120b)은 적어도 하나의 제1 그래픽(160-1)을 포함한다. 세그먼트화된 전사 테이프는 전사 층에 형성된 적어도 하나의 비-전사가 가능한 세그먼트(187) - 적어도 하나의 비-전사가 가능한 세그먼트(187)는 접착 표면(150a'')을 포함하고, 부동태화 층(170)이 적어도 하나의 비-전사가 가능한 세그먼트(187)의 접착 표면(150a'')의 적어도 일부분 상에 배치됨 -; 및 접착제 층(150)의 제1 주 표면(150a)으로부터 전사 층(180)을 통해 그리고 제거가능한 템플릿 층(110)의 적어도 일부분 내로 연장되는 적어도 하나의 커프(190) - 커프의 깊이(Kd)는 전사 테이프의 두께(Tt)보다 작고, 적어도 하나의 전사가 가능한 세그먼트(185)의 형상은 적어도 하나의 커프(190)에 의해 한정됨 - 를 추가로 포함한다. 전사 테이프의 길이 및 폭 치수는 특별히 한정되지 않는다. 적어도 하나의 전사가 가능한 세그먼트의 길이 및 폭 치수는, 세그먼트화된 전사 테이프의 길이 및 폭 치수에 의한 것을 제외하고는 특별히 한정되지 않는다. 그러므로, 미세광학 요소의 길이 및 폭 치수는 세그먼트화된 전사 테이프의 길이 및 폭 치수에 의한 것을 제외하고는 또한 특별히 한정되지 않는다. 부동태화 층(170)은 두께(Tp)를 갖는다. 부동태화 층의 길이 및 폭 치수는 전사 테이프의 길이 및 폭 치수에 의한 것을 제외하고는 특별히 한정되지 않는다.

[0043]

일부 실시 형태에서, 전사 테이프는 제거가능한 템플릿 층(110)의 제2 표면(110b) 상에 배치된 선택적인 캐리어 필름(140)을 포함할 수 있다. 선택적인 캐리어 필름(140)이 사용되는 경우, 커프(190)는, 도 1c에 도시된 바와 같이, 캐리어 필름(140) 내로 연장될 수 있다. 그러나, 심지어 선택적인 캐리어 필름이 사용되는 경우에도, 커프(190)는 제거가능한 템플릿 층(110)의 일부분 내로만 연장되고 선택적인 캐리어 필름(140) 내로는 연장되지 않을 수 있다. 선택적인 캐리어 필름(140)이 사용되지 않는 경우, 적어도 하나의 커프(190)는 앞서 기재된 바와 같이 접착제 층(150)의 제1 주 표면(150a)으로부터 전사 층(180)을 통해 그리고 제거가능한 템플릿 층(110)의 적어도 일부분 내로 연장된다. 일부 실시 형태에서, 제거가능한 템플릿 층(110)의 구조화된 표면(110a)은 또한 선택적인 이형 층(130) (도시되지 않음)을 포함할 수 있다. 제거가능한 템플릿 층(110)의 선택적인 이형 층(130)은 제거가능한 템플릿 층(110)의 구조화된 표면(110a) 상에 배치되고 그에 부합하는 코팅일 수 있다. 제거가능한 템플릿 층(110)의 이형 층(130)은 백필 층(120)으로부터의 제거가능한 템플릿 층(110)의 제거를 용이하게 할 수 있다.

[0044]

도 1b는 도 1a의 예시적인 세그먼트화된 전사 테이프의 일부분의 개략적인 평면도를 나타낸다. 전사 테이프(100)는 적어도 하나의 전사가 가능한 세그먼트(185), 적어도 하나의 비-전사가 가능한 세그먼트(187), 적어도 하나의 커프(190), 적어도 하나의 전사가 가능한 접착 세그먼트(185)의 접착 표면(150a') 및 부동태화 층(170)을 포함한다. 전형적으로 접착제 층(150)은 광학적으로 투명한 접착제 층일 수 있기 때문에, 도 1b는 제1 그래픽(160-1) (정사각형), 제2 그래픽(160-2) (직사각형) 및 제3 그래픽(160-3) (원형)을 또한 나타낸다. 사용 중에, 적어도 하나의 전사가 가능한 세그먼트(185)의 접착 표면(150a')은 기재의 표면 상에 배치될 것이다. 적어도 하나의 전사가 가능한 세그먼트(185)의 접착제 층(150)은 접착 표면(150a')을 통해 기재의 표면에 접합될 것이다. 이어서, 제거가능한 템플릿 층(110), 적어도 하나의 비-전사가 가능한 세그먼트(187), 및 존재하는 경우, 선택적인 캐리어 필름(140)은, 적어도 하나의 전사가 가능한 세그먼트(185)가 기재에 접합된 채로 기재로부터 제거될 것이고, 이로써 세그먼트화된 전사 테이프(100)의 오직 적어도 하나의 전사가 가능한 세그먼트(185)만 기재의 표면으로 전사될 것이다. 도 1a 및 도 1b에 도시된 바와 같이, 부동태화 층(170)은 적어도 하나의 비-전사가 가능한 세그먼트(187)의 접착 표면(150a'')에 걸친 연속 층이다. 일부 실시 형태에서, 부동태화 층(170)은 연속 층이

다. 일부 실시 형태에서, 부동태화 층(170)은 연속 층이며 적어도 하나의 비-전사가 가능한 세그먼트(187)의 접착 표면(150a'')의 전체 표면을 덮는다. 그러나, 부동태화 층(170)이 연속 층인 것은 필요조건이 아니며, 부동태화 층(170)이 적어도 하나의 비-전사가 가능한 세그먼트(187)의 접착 표면(150a'')의 전체 표면을 덮는 것은 필요조건이 아니다.

[0045] 도 1c 및 도 1d는 각각 예시적인 세그먼트화된 전사 테이프(100')의 일부분의 개략적인 측면면도 및 개략적인 평면도를 나타낸다. 전사 테이프(100')는 도 1a 및 도 1b의 전사 테이프(100)와 유사하며 도면들에서의 같은 요소는 동일한 요소 부호를 이용한다. 부동태화 층(170)이 적어도 하나의 비-전사가 가능한 세그먼트(187)의 접착 표면(150a'')의 일부분에 걸쳐 복수의 이산된 섬(island; 170')을 포함하는 불연속 층이라는 점에서, 전사 테이프(100')는 전사 테이프(100)와는 상이하다. 도 1d는, 적어도 하나의 전사가 가능한 세그먼트(185), 적어도 하나의 비-전사가 가능한 세그먼트(187), 적어도 하나의 커프(190), 적어도 하나의 전사가 가능한 접착 세그먼트(185)의 접착 표면(150a'') 및 부동태화 층(170)을 포함하는 전사 테이프(100')를 나타낸다. 부동태화 층(170)은 적어도 하나의 비-전사가 가능한 세그먼트(187)의 접착 표면(150a'')의 일부분에 걸쳐 복수의 이산된 섬(170')을 포함한다. 이산된 섬들(170') 사이에서, 적어도 하나의 비-전사가 가능한 세그먼트(187)의 접착 표면(150a'')의 부분들이 관찰된다. 사용 동안 적어도 하나의 전사가 가능한 세그먼트가 접합될 기재로 적어도 하나의 비-전사가 가능한 세그먼트(187)가 전사되는 것을 부동태화 층(170)이 방지할 수 있지만 한다면, 적어도 하나의 비-전사가 가능한 세그먼트(187)의 접착 표면(150a'') 상의 부동태화 층(170)의 이산된 섬(170')의 수, 크기, 형상 및 면적 커버율(areal coverage)은 특별히 한정되지 않는다. 일부 실시 형태에서, 부동태화 층은 적어도 하나의 비-전사가 가능한 세그먼트의 접착 표면의 약 30% 내지 약 100%, 약 40% 내지 약 100%, 약 50% 내지 약 100%, 약 60% 내지 약 100%, 약 70% 내지 약 100%, 약 30% 내지 약 90%, 약 40% 내지 약 90%, 약 50% 내지 약 90%, 약 60% 내지 약 90%, 약 70% 내지 약 90%, 약 30% 내지 약 80%, 약 40% 내지 약 80%, 약 50% 내지 약 80%, 약 60% 내지 약 80%, 또는 심지어 약 70% 내지 약 80%를 덮는다.

[0046] 일부 실시 형태에서, 부동태화 층(170)은, 비-전사가 가능한 세그먼트의 표면 영역(접착 표면(150a''))의 표면 영역)과 정렬되고, 즉, 정합되고, 적어도 하나의 전사가 가능한 세그먼트(185)는 그의 표면의 일부분(접착 표면(150a''))의 표면 영역)에 걸쳐 부동태화 층을 포함하지 않는다. 예를 들어 도 1a 및 도 1b를 참조하는데, 여기서, 부동태화 층(170)은 적어도 하나의 비-전사가 가능한 세그먼트(187)의 접착 표면(150a'')의 전체 표면을 덮고 적어도 하나의 전사가 가능한 세그먼트(185)의 접착 표면(150a'')에는 부동태화 층(170)이 없다. 적어도 하나의 커프는 전사 테이프의 적어도 하나의 전사가 가능한 세그먼트 및 적어도 하나의 비-전사가 가능한 세그먼트의 형상, 및 후속하여, 그들의 각각의 표면의 영역을 한정하기 때문에, 부동태화 층과 비-전사가 가능한 세그먼트의 표면 영역의 정렬은 부동태화 층과 적어도 하나의 커프의 정렬에 상응할 수 있다.

[0047] 본 개시 내용 전반에서, 용어 "정합"은 제1 세트의 요소들 중의 요소, 요소들 또는 그들의 상응하는 패턴이 제2 세트의 요소들 중의 요소, 요소들 또는 그들의 상응하는 패턴에 대해 정의된 위치 관계가 있으며, 예를 들어, 제1 세트의 요소들 중의 요소(들)가 제2 세트의 요소들 중의 요소(들) 또는 요소(들)의 패턴에 대해 특정 위치 방식으로 정렬됨을 의미한다.

[0048] 다른 실시 형태에서, 부동태화 층은 적어도 하나의 비-전사가 가능한 세그먼트의 표면으로부터 오프셋될 수 있다. 도 2a 및 도 2b는 각각 예시적인 세그먼트화된 전사 테이프(100'')의 일부분의 개략적인 측면면도 및 개략적인 평면도를 나타낸다. 전사 테이프(100'')는 전사 테이프(100)와 유사하며 도면들에서의 같은 요소는 동일한 요소 부호를 이용한다. 부동태화 층(170)이 적어도 하나의 비-전사가 가능한 세그먼트(187)의 에지로부터 오프셋되며, 즉 커프가 적어도 하나의 비-전사가 가능한 세그먼트의 에지를 한정한다는 점에서, 전사 테이프(100'')는 전사 테이프(100)와는 상이하다. 오프셋 거리는 D+로 정의된다. 부동태화 층(170)의 오프셋이 적어도 하나의 비-전사가 가능한 세그먼트(187)의 접착 표면(150a'')의 일부분을 노출시키는 경우, 이것은 포지티브 오프셋(positive offset)으로 지칭될 것이다. 도 2c 및 도 2d는 각각 예시적인 세그먼트화된 전사 테이프(100''')의 일부분의 개략적인 측면면도 및 개략적인 평면도를 나타낸다. 전사 테이프(100''')는 전사 테이프(100)와 유사하며 도면들에서의 같은 요소는 동일한 요소 부호를 이용한다. 부동태화 층(170)이 적어도 하나의 전사가 가능한 세그먼트(185)의 에지로부터 오프셋되며, 즉 커프가 적어도 하나의 전사가 가능한 세그먼트의 에지를 한정하여, 적어도 하나의 전사가 가능한 세그먼트의 둘레 표면의 작은 부분(표면(150a''))의 둘레의 일부분) 상에 부동태화 층(170)이 배치된다는 점에서, 전사 테이프(100''')는 전사 테이프(100)와는 상이하다. 오프셋 거리는 D-로 정의된다. 오프셋이 적어도 하나의 전사가 가능한 세그먼트(185)의 접착 표면(150a'')의 일부분을 부동태화 층(170)에 의해 덮이게 하는 경우, 이것은 네거티브 오프셋으로 지칭될 것이다.

[0049] 포지티브 또는 네거티브 중 어느 하나의 오프셋을 갖는 것은 본 발명의 전사 테이프의 제작 동안 랜덤으로 일어

날 수 있거나, 오프셋은 제작 공정으로 설계될 수 있다. 오프셋은 부동태화 층(170)을 적어도 하나의 비-전사 가능한 세그먼트(187)의 표면과 정렬시키는 것에 수반되는 공차에 대해 약간의 여유(leeway)를 가능하게 하며, 적어도 하나의 전사 가능한 세그먼트의 전사가능성 및/또는 적어도 하나의 비-전사 가능한 세그먼트의 비-전사 가능성에 악영향을 주지 않고서 제작 시에 개선된 전사 테이프 수율로 이어질 수 있다. 도 2a 및 도 2b를 참조하면, 부동태화 층(170)이 사용 동안 적어도 하나의 전사 가능한 세그먼트가 접합될 기재로 적어도 하나의 비-전사 가능한 세그먼트(187)가 전사되는 것을 계속 가능하게만 한다면, 포지티브 오프셋에 의해 노출되는 접착 표면(150a'')의 표면 영역은 특별히 한정되지 않는다. 도 2c 및 도 2d를 참조하면, 부동태화 층(170)에 의해 덮인 접착 표면(150a')의 영역이 적어도 하나의 전사 가능한 세그먼트(187)가 사용 동안 접합될 기재로 전사되는 것을 방지하지만 않는다면, 네거티브 오프셋을 갖는 부동태화 층(170)에 의해 덮인 접착 표면(150a')의 표면 영역은 특별히 한정되지 않는다. 일부 실시 형태에서, 부동태화 층은 적어도 하나의 전사 가능한 세그먼트의 접착 표면의 약 30% 미만 내지 약 0%, 약 20% 미만 내지 약 0%, 약 10% 미만 내지 약 0%, 약 5% 미만 내지 약 0%, 또는 심지어 약 2% 미만 내지 약 0%를 덮는다. 일부 실시 형태에서, 적어도 하나의 전사 가능한 세그먼트의 접착 표면에는 부동태화 층이 없다.

[0050] 일부 실시 형태에서, 부동태화 층은 포지티브 오프셋을 갖는다. 이는 전사 가능한 세그먼트의 접착 표면이 수용체 기재와 더 잘 접촉하게 하는 능력을 개선할 수 있다. 유사하게, 전사 테이프의 두께(T_t)에 비해 더 작거나 얇은 부동태화 층 두께(T_p)는 전사 가능한 세그먼트의 접착 표면이 수용체 기재와 더 잘 접촉하게 하는 능력을 또한 개선할 수 있다. 접합 동안 전사 가능한 세그먼트의 개선된 전사가능성과 관련될 수 있는 2가지 파라미터는 포지티브 부동태화 파라미터, $P+$, 및 네거티브 부동태화 파라미터, $P-$ 이며, 이들은 오프셋에 대한 부동태화 층 두께의 비이고, 즉 $P+ = T_p/D+$ 및 $P- = T_p/D-$ 이다. 일부 실시 형태에서, 부동태화 파라미터, $P+$ 및/또는 $P-$ 는 약 0.5 미만 약 0.001 초과, 약 0.3 미만 약 0.001 초과, 약 0.2 미만 약 0.001 초과, 약 0.1 미만 약 0.001 초과, 약 0.3 미만 약 0.01 초과, 약 0.2 미만 약 0.01 초과 또는 심지어 약 0.1 미만 약 0.01 초과일 수 있다. 일부 실시 형태에서, 부동태화 층의 두께는 약 0.5 마이크로미터 내지 약 50 마이크로미터, 약 0.5 마이크로미터 내지 약 25 마이크로미터, 약 0.5 마이크로미터 내지 약 10 마이크로미터 또는 심지어 약 0.5 마이크로미터 내지 약 5 마이크로미터이다. 오프셋은 적어도 하나의 비-전사 가능한 세그먼트의 표면의 하나의 영역에서는 포지티브이고 적어도 하나의 비-전사 가능한 세그먼트의 표면의 다른 영역에서는 네거티브일 수 있거나 하나 이상의 비-전사 가능한 세그먼트는 포지티브 오프셋을 가질 수 있고 동일 전사 테이프의 하나 이상의 다른 비-전사 가능한 세그먼트는 네거티브 오프셋을 가질 수 있기 때문에, 전사 테이프는 포지티브 오프셋 및 네거티브 오프셋 둘 모두를 가질 수 있음에 유의하여야 한다. 일부 실시 형태에서, 부동태화 층은 오직 포지티브 오프셋을 나타낸다. 일부 실시 형태에서, 부동태화 층은 오직 네거티브 오프셋을 나타낸다. 일부 실시 형태에서, 부동태화 층은 포지티브 오프셋 및 네거티브 오프셋 둘 모두를 나타낸다. 일부 실시 형태에서, 부동태화 층은 오프셋을 나타내지 않는다.

[0051] 본 발명의 세그먼트화된 전사 테이프의 적어도 하나의 전사 가능한 세그먼트는 복수의 전사 가능한 세그먼트를 포함할 수 있다. 복수의 전사 가능한 세그먼트의 전사 가능한 세그먼트의 수, 크기, 형상 및 면적 밀도는 특별히 한정되지 않는다. 일부 실시 형태에서, 복수의 전사 가능한 세그먼트는 패턴 형태이다. 도 3a와 관련하여, 전사 테이프(101)는 복수의 커프(190)에 의해 한정되는 복수의 전사 가능한 세그먼트(185), 전사 가능한 세그먼트(185)의 접착 표면(150a'), 비-전사 가능한 세그먼트(187) 및 부동태화 층(170)을 포함한다. 전사 가능한 세그먼트(185)의 일부는 그래픽 층(160)을 포함한다. 그래픽 층(160)의 그래픽은 삼각형 형태이다. 복수의 전사 가능한 세그먼트는 패턴(188) 형태이다. 패턴(188)은 전사 테이프의 에지로부터 멀어질수록 복수의 전사 가능한 세그먼트(185)의 면적 밀도가 감소하는 구배 패턴을 나타낸다. 본 발명의 전사 테이프의 패턴은 특별히 한정되지 않으며 최종 사용 응용에 대한 심미적 또는 기능적 이유에 기초하여 선택될 수 있다. 예를 들어, 전사 테이프의 백필 층의 구조화된 제1 주 표면이 일광 방향전환 미세광학 요소, 즉 광 굴절 광학 요소인 미세광학 요소를 갖고, 전사 테이프가 이들 미세광학 요소를, 표시된 패턴으로, IGU에 사용되는 유리 패널로 전사하는 데 사용될 경우, 도 3a에 도시된 패턴이 특히 유용할 수 있다.

[0052] 적어도 2개의 층에서 일부 유형의 패턴을 포함하며 제1 층의 패턴이 다층 필름의 제2 층의 패턴과 정렬되거나 정합될 필요가 있는 다층 필름의 제작에 있어서, 하나 이상의 기준 마커(fiducial marker)가 종종 정렬 공정을 용이하게 하기 위해 사용된다. 이전 층에 다음 층을 정렬시키기 위해, 기준 마커가 필름의 각각의 층에 포함될 수 있다. 일반적으로, 기준 마커는 다층 기재의 하나의 층에 포함된 고의로 배치된 식별 가능한 마크 또는 패턴이며, 이는 기재의 하나 이상의 후속 층의 정렬 및 배치를 용이하게 하기 위해 사용된다. 필름 또는 기재의 층이 투명한 경우, 하나의 층에서의 기준 마커가 하나를 초과하는 후속 층을 정렬시키는 데 사용될 수 있다. 일부 다층 필름 구조물에서, 기준 마커의 마스터 세트(master set)가 기준 마커를 필요로 하는 제1 층에

사용되고, 후속 층들의 기준 마커는 기준 마커의 마스터 세트에 대해 제작된다.

[0053]

본 발명의 전사 필름을 제조하는 데 사용되는 제작 공정에 따라, 커프가 부동태화 층의 배치 전에 제작되는 경우 부동태화 층을 (적어도 하나의 비-전사가능한 세그먼트 및 적어도 하나의 전사가능한 세그먼트를 한정하는) 적어도 하나의 커프와 정렬시키거나, 또는 부동태화 층이 적어도 하나의 커프의 제작 전에 배치되는 경우 적어도 하나의 커프를 적어도 하나의 비-전사가능한 세그먼트의 부동태화 층과 정렬시키는 것은 어려울 수 있다. 전사가능한 세그먼트의 수가 증가하고 전사가능한 세그먼트의 패턴이 전사 테이프에서 더 복잡해짐에 따라 특히 그러하다. 적어도 하나의 커프, 즉 적어도 하나의 커프에 의해 한정되는 영역과, 부동태화 층, 즉 부동태화 층이 배치된 적어도 하나의 비-전사가능한 세그먼트의 영역 사이의 정렬을 개선하기 위해, 하나 이상의 기준 마커가 사용될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 본 발명의 전사 테이프는 캐리어 필름 (존재하는 경우), 제거가능한 템플릿 층, 백필 층, 접착제 층 및 부동태화 층 중 적어도 하나에 적어도 하나의 기준 마커를 포함한다. 전사가능한 및 비-전사가능한 세그먼트가 설계된 대로 기능하는 것을 적어도 하나의 커프 기준 마커가 억제하지 않는다면, 적어도 하나의 기준 마커의 수, 크기, 형상 및 면적 밀도는 특별히 한정되지 않는다. 본 발명의 전사 테이프 내의 기준 마커의 수는 특별히 한정되지 않으며, 1개 이상, 2개 이상, 3개 이상, 또는 심지어 4개 이상의 기준 마커를 포함할 수 있다. 본 발명의 전사 테이프의 층 내의 기준 마커의 수는 특별히 한정되지 않으며, 1개 이상, 2개 이상, 3개 이상, 또는 심지어 4개 이상의 기준 마커를 포함할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 본 발명의 세그먼트화된 전사 테이프는 복수의 기준 마커를 포함할 수 있다. 기준 마커는 캐리어 필름 (존재하는 경우), 제거가능한 템플릿 층, 백필 층, 접착제 층 및 부동태화 층 중 적어도 하나 상에 또는 내에 인쇄되거나 커팅될 수 있다 (예를 들어, 기준 커프 마커).

[0054]

도 3a를 참조하면, 전사 테이프(101)는 기준 마커(195)를 포함한다. 기준 마커(195)는 부동태화 층(170)의 정렬을 용이하게 하기 위해 전사 테이프(101)의 제작 동안 전사 테이프(101) 내에 형성되어, 일반적으로, 적어도 하나의 비-전사가능한 세그먼트에 상응하는 전사 테이프의 표면 상에 배치된 기준 커프 마커이다. 도 3a에서, 기준 커프 마커(195)는 전사 테이프(101)의 비-전사가능한 세그먼트(187)의 전사 층 내로 커팅되어 있는, 별개의 다이아몬드 형상으로 나타나 있다. 일부 실시 형태에서, 기준 커프 마커는 세그먼트화된 전사 테이프의 적어도 하나의 비-전사가능한 세그먼트 내로 커팅된다. 커프(190)를 제작하는 데 사용되는 동일한 방법이 기준 커프 마커(195)를 제작하는 데 사용될 수 있다.

[0055]

일부 실시 형태에서, 전사 테이프는 가장자리 영역(189; 도 3a)을 가질 수 있다. 가장자리 영역에는 적어도 세그먼트화된 전사 테이프의 접착제 층이 없으며, 따라서 세그먼트화된 전사 필름의 비-전사가능한 영역이다. 접착제 층이 없는 것에 더하여, 가장자리 영역에는 부동태화 층, 백필 층 및 제거가능한 템플릿 층 중 하나 이상이 없을 수 있다. 가장자리 영역에 제거가능한 템플릿 층이 없는 경우, 전사 테이프는 캐리어를 필요로 한다. 도 3a의 가장자리 영역은 전사 필름(101)의 하부 에지에 있는 것으로 나타나 있다. 그러나, 가장자리 영역의 위치는 특별히 한정되지 않으며 세그먼트화된 전사 테이프의 임의의 영역에 있을 수 있다. 특정 실시 형태에서, 가장자리 영역은 세그먼트화된 전사 테이프의 적어도 하나의 전사가능한 세그먼트 내에 포함되지 않으며, 즉 가장자리 영역은 적어도 하나의 전사가능한 세그먼트(185)의 접착 표면(150a') 밖에 있고 가장자리 영역은 적어도 하나의 비-전사가능한 세그먼트의 일부로서 포함될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 가장자리 영역은 하나 이상의 기준 마커를 포함할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 가장자리 영역은 복수의 기준 마커를 포함할 수 있다. 기준 커프 마커(195)에 더하여, 도 3a는 가장자리 영역(189)의 기준 커프 마커(195')를 나타낸다. 도 3a에서, 기준 커프 마커(195')는 전사 테이프(101)의 가장자리 영역(189) 내로 커팅되어 있는, 별개의 십자 형상으로 나타나 있다. 일부 실시 형태에서, 기준 커프 마커는 세그먼트화된 전사 테이프의 가장자리 영역 내로 커팅된다. 일부 실시 형태에서, 본 발명의 세그먼트화된 전사 테이프는 적어도 하나의 기준 커프 마커를 포함할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 본 발명의 세그먼트화된 전사 테이프는 복수의 기준 커프 마커를 포함할 수 있다. 전사가능한 및 비-전사가능한 세그먼트가 설계된 대로 기능하는 것을 적어도 하나의 커프 기준 마커가 억제하지 않는다면, 적어도 하나의 커프 기준 마커의 수, 크기, 형상 및 면적 밀도는 특별히 한정되지 않는다.

[0056]

도 3b를 참조하면, 전사 테이프(101')는 전사 테이프(101)와 유사하며 도면들에서의 같은 요소는 동일한 요소 부호를 이용한다. 전사 테이프(101')는 기준 커프 마커(195)를 포함하지 않는다는 점에서 전사 테이프(101)와는 상이하다. 대신에, 전사 테이프(101')는 부동태화 층 기준 마커(196, 197)를 포함한다. 부동태화 층 기준 마커는, 전사가능한 세그먼트의 영역에 배치된 부동태화 층으로부터 제작된 부동태화 기준 마커인 하나 이상의 포지티브 부동태화 층 기준 마커(196)를 포함할 수 있다. 그들은 부동태화 층을 전형적으로 배제하는 전사 테이프의 영역, 즉 적어도 하나의 전사가능한 세그먼트에 추가적인 부동태화 층이 부가되어 있음을 나타내기 위해

"포지티브"로 지칭된다. 부동태화 층 기준 마커는 하나 이상의 네거티브 부동태화 층 기준 마커(197)를 포함할 수 있다. 그들은 부동태화 층을 전형적으로 포함하는 전사 테이프의 영역, 즉 적어도 하나의 비-전사가 가능한 세그먼트로부터 부동태화 층이 제거되어 있음을 나타내기 위해 "네거티브"로 지칭된다. 도 3b는 또한 가장자리 영역 내에 포지티브 부동태화 기준 마커(196')를 포함하는 가장자리 영역(189)을 나타낸다. 일부 실시 형태에서, 본 발명의 세그먼트화된 전사 테이프는 적어도 하나의 부동태화 층 기준 마커를 포함할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 본 발명의 세그먼트화된 전사 테이프는 복수의 부동태화 층 기준 마커를 포함할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 적어도 하나의 부동태화 층 기준 마커는 포지티브 부동태화 층 기준 마커이다. 일부 실시 형태에서, 적어도 하나의 부동태화 층 기준 마커는 네거티브 부동태화 층 기준 마커이다. 일부 실시 형태에서, 복수의 부동태화 층 기준 마커는 포지티브 및 네거티브 부동태화 층 기준 마커 둘 모두이다. 전사가 가능한 및 비-전사가 가능한 세그먼트가 설계된 대로 기능하는 것을 적어도 하나의 부동태화 층 기준 마커가 억제하지 않는다면, 적어도 하나의 부동태화 층 기준 마커의 수, 크기, 형상 및 면적 밀도는 특별히 한정되지 않는다.

[0057] 본 발명의 세그먼트화된 전사 테이프의 기준 마커는 인쇄 기준 마커일 수 있다. 인쇄 기준 마커는 본 발명의 전사 필름의 캐리어 필름 (존재한다면), 제거 가능한 탭플릿 층, 백필 층, 접착제 층 및 부동태화 층 중 적어도 하나의 표면 상에 인쇄된 기준 마커이다. 전사가 가능한 및 비-전사가 가능한 세그먼트가 설계된 대로 기능하는 것을 적어도 하나의 인쇄 기준 마커가 억제하지 않는다면, 적어도 하나의 인쇄 기준 마커의 수, 크기, 형상 및 면적 밀도는 특별히 한정되지 않는다. 공지의 기술, 예를 들어 잉크젯 인쇄, 및 재료, 예를 들어 잉크가 본 발명의 전사 필름 상에 원하는 형상 및 패턴으로 인쇄 기준 마커를 제작하는 데 사용될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 본 발명의 세그먼트화된 전사 테이프는 적어도 하나의 인쇄 기준 마커를 포함할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 본 발명의 세그먼트화된 전사 테이프는 복수의 인쇄 기준 마커를 포함할 수 있다.

[0058] 일부 실시 형태에서, 적어도 하나의 기준 마커는 세그먼트화된 전사 테이프의 가장자리 영역에 위치되고, 기준 마커는 커프 기준 마커, 포지티브 부동태화 층 기준 마커, 네거티브 부동태화 층 기준 마커 및 인쇄 기준 마커 중 적어도 하나일 수 있다. 일부 실시 형태에서, 복수의 기준 마커는 세그먼트화된 전사 테이프의 가장자리 영역에 위치되고, 복수의 기준 마커는 커프 기준 마커, 포지티브 부동태화 층 기준 마커, 네거티브 부동태화 층 기준 마커 및 인쇄 기준 마커 중 적어도 하나일 수 있다. 일부 실시 형태에서, 적어도 하나의 기준 마커는 세그먼트화된 전사 테이프의 비-전사가 가능한 세그먼트에 위치되고, 기준 마커는 커프 기준 마커, 포지티브 부동태화 층 기준 마커, 네거티브 부동태화 층 기준 마커 및 인쇄 기준 마커 중 적어도 하나일 수 있다. 일부 실시 형태에서, 적어도 하나의 기준 마커는 세그먼트화된 전사 테이프의 전사가 가능한 세그먼트에 위치되고, 기준 마커는 커프 기준 마커, 포지티브 부동태화 층 기준 마커, 네거티브 부동태화 층 기준 마커 및 인쇄 기준 마커 중 적어도 하나일 수 있다. 일부 실시 형태에서, 복수의 기준 마커는 세그먼트화된 전사 테이프의 전사가 가능한 세그먼트에 위치되고, 복수의 기준 마커는 커프 기준 마커, 포지티브 부동태화 층 기준 마커, 네거티브 부동태화 층 기준 마커 및 인쇄 기준 마커 중 적어도 하나일 수 있다.

[0059] 임의의 상기 기준 마커는 적어도 하나의 그래픽 층을 적어도 하나의 전사가 가능한 세그먼트와 정렬시키는 것을 용이하게 하기 위해 사용될 수 있다. 적어도 하나의 전사가 가능한 세그먼트, 예를 들어 적어도 하나의 미세광학 요소, 수용체 기재 및/또는 제2 기재의 표면에 정렬시키는 것을 용이하게 하기 위해, 기준 마커, 예를 들어 인쇄 기준 마커가 또한 본 발명의 미세광학 조립체의 수용체 기재 또는 제2 기재에 사용될 수 있다.

[0060] 적어도 하나의 전사가 가능한 세그먼트, 예를 들어 적어도 하나의 미세광학 요소, 수용체 기재 및/또는 제2 기재의 표면에 정렬시키는 것을 용이하게 하기 위해, 기준 마커, 예를 들어 인쇄 기준 마커가 또한 본 발명의 미세광학 조립체의 수용체 기재 또는 제2 기재에 사용될 수 있다.

[0061] 본 발명의 세그먼트화된 전사 필름은 적어도 하나의 전사가 가능한 세그먼트, 즉 광학 요소, 예를 들어 미세광학 요소를 수용체 기재로 정밀하게 전사하는 데 매우 유용하다. 도 4a는 복수의 커프(190)에 의해 한정되는 복수의 전사가 가능한 세그먼트(185), 복수의 커프(190)에 의해 또한 한정되는 비-전사가 가능한 세그먼트(187), 및 부동태화 층(170)을 포함하는 전사 필름(102)을 나타낸다. 전사가 가능한 세그먼트(185)의 일부는 그래픽 층(160)을 포함한다. 그래픽 층(160)의 그래픽은 삼각형 형태이다. 복수의 전사가 가능한 세그먼트는 패턴(188) 형태이다. 패턴(188)은 전사 테이프의 에지로부터 멀어질수록 복수의 전사가 가능한 세그먼트(185)의 면적 밀도가 감소하는 구배 패턴을 나타낸다. 도 4b는 전사 테이프(102)를 사용하는 전사 공정의 결과를 나타낸다. 도 4b는 수용체 기재(210) 및 전사가 가능한 세그먼트(185)를 포함하는 미세광학 조립체(200)를 도시하며, 전사가 가능한 세그먼트(185)의 일부는 동일한 패턴(188)으로 수용체 기재(210)로 전사된 그래픽 층(160)을 포함한다. 비-전사가 가능한

세그먼트(187)는 전사 테이프(102)로부터 깨끗하게 제거되어서, 비-전사가능한 세그먼트(187)의 잔류 부분은 수용체 기재(210) 상에 거의 또는 전혀 남아 있지 않다.

[0062] 제거가능한 템플릿 층

[0063] 본 발명의 전사 테이프의 제거가능한 템플릿 층, 예를 들어 제거가능한 템플릿 층(110)은, 예를 들어, 엠보싱, 복제 공정, 압출, 캐스팅, 또는 표면 구조화를 통해 형성될 수 있다. 제거가능한 템플릿 층은, 나노구조체, 미세구조체, 또는 계층형 구조체를 포함할 수 있는 구조화된 표면(예를 들어, 110a)을 가질 수 있는 것으로 이해되어야 한다. 일부 실시 형태에서, 제거가능한 템플릿 층은 패턴화, 화학선 패턴화(actinic patterning), 엠보싱, 압출, 및 공압출과 상용성일 수 있다.

[0064] 전형적으로, 제거가능한 템플릿 층은, 복제 공정 동안에는 낮은 점도를 가질 수 있고 이어서 신속하게 경화되어, 복제된 나노구조체, 마이크로구조체 또는 계층형 구조체 "내에 고정되는"(locking in) 영구 가교결합된 중합체 네트워크를 형성할 수 있는 광경화성 재료를 포함한다. 광중합 분야의 당업자에게 공지된 임의의 광경화성 수지가 제거가능한 템플릿 층을 위해 사용될 수 있다. 제거가능한 템플릿 층을 위해 사용되는 수지는, 가교결합된 때에, 개시된 세그먼트화된 전사 테이프의 사용 동안 백필 층, 예를 들어 백필 층(120)으로부터 이형될 수 있거나, 그의 선택적인 이형 층, 예를 들어 선택적인 이형 층(130)의 적용, 및 선택적인 층을 적용하는 공정과 상용성이어야 한다.

[0065] 제거가능한 템플릿 층으로서 사용될 수 있는 중합체에는 또한 하기가 포함된다: 스티렌 아크릴로니트릴 공중합체; 스티렌(메트)아크릴레이트 공중합체; 폴리메틸메타크릴레이트; 폴리카르보네이트; 스티렌 말레산 무수물 공중합체; 핵형성된(nucleated) 반결정질 폴리에스테르; 폴리에틸렌나프탈레이트의 공중합체; 폴리이미드; 폴리이미드 공중합체; 폴리에테르이미드; 폴리스티렌; 신디오택틱 폴리스티렌; 폴리페닐렌 옥사이드; 환형 올레핀 중합체; 및 아크릴로니트릴, 부타다이엔, 및 스티렌의 공중합체. 하나의 바람직한 중합체는 이네오스 에이비에스(유에스에이) 코포레이션(Ineos ABS (USA) Corporation)으로부터 입수가능한 루스트란(Lustran) SAN 스파클(Sparkle) 재료이다. 방사선 경화된 제거가능한 템플릿 층을 위한 중합체에는 가교결합된 아크릴레이트, 예를 들어, 다작용성 아크릴레이트 또는 에폭시, 및 1작용성 단량체 및 다작용성 단량체와 블렌딩된 아크릴화 우레탄이 포함된다.

[0066] 패턴화된 구조화된 제거가능한 템플릿 층은, 방사선 경화성 조성물의 층을 방사선 투과 지지체의 한쪽 표면 상에 침착시켜 노출된 표면을 갖는 층을 제공하는 단계, 원위 표면 부분 및 인접한 함몰된 표면 부분을 포함하는 정확하게 형상화되고 위치된 상호작용적인 기능적 불연속부의 3차원 미세구조체를 상기 지지체 상의 방사선 경화성 조성물의 층의 노출된 표면 내로 부여할 수 있는 패턴을 보유하는 예비형성된 표면을 갖는 마스터를, 상기 패턴을 상기 층 내로 부여하기에 충분한 접촉 압력 하에서 접촉시키는 단계, 방사선 경화성 조성물의 층이 마스터의 패턴화된 표면과 접촉한 상태에 있으면서 상기 경화성 조성물을 지지체 및/또는 마스터를 통해 충분한 수준의 방사선에 노출시켜 상기 조성물을 경화시키는 단계에 의해 형성될 수 있다. 이러한 캐스팅 및 경화 공정은 지지체 물을 사용하고, 경화성 재료의 층을 지지체 상에 침착시키고, 경화성 재료를 마스터에 라미네이팅하고, 화학 방사선을 사용하여 경화성 재료를 경화시키는 연속 방식으로 행해질 수 있다. 이어서, 패턴화된 구조화된 템플릿이 위에 배치된 생성된 지지체 물을 감아올릴 수 있다. 이 방법은, 예를 들어 미국 특허 제 6,858,253호(윌리엄스(Williams) 등)에 개시되어 있다.

[0067] 압출 또는 엠보싱된 제거가능한 템플릿 층의 경우, 템플릿 층을 구성하는 재료는 부여될 상부 구조화된 표면의 특정 토포그래피에 따라 선택될 수 있다. 일반적으로, 재료는 재료가 고형화하기 전에 구조체가 완전히 복제되도록 선택된다. 이는 압출 공정 동안 재료가 유지되는 온도 및 상부 구조화된 표면을 부여하기 위해 사용되는 공구의 온도뿐만 아니라 압출이 수행되고 있는 속도에 따라 부분적으로 좌우될 것이다. 전형적으로, 상부 층에 사용되는 압출가능한 중합체는 대부분의 작동 조건 하에서 압출 복제 및 엠보싱에 적합하게 되도록, T_g 가 약 140°C 미만이거나, T_g 가 약 85°C 내지 약 120°C이다. 일부 실시 형태에서, 선택적인 캐리어 필름 및 제거가능한 템플릿 층은 동시에 공압출될 수 있다. 이 실시 형태는 적어도 2개의 공압출 층을 필요로 한다: 하나의 중합체를 갖는 상부 층 및 다른 하나의 중합체를 갖는 하부 층. 상부 층이 제1 압출가능한 중합체를 포함하는 경우, 제1 압출가능한 중합체는 T_g 가 약 140°C 미만이거나, T_g 가 약 85°C 내지 약 120°C일 수 있다. 상부 층이 제2 압출가능한 중합체를 포함하는 경우, 선택적인 캐리어 필름으로서 기능할 수 있는 제2 압출가능한 중합체는 T_g 가 약 140°C 미만이거나, T_g 가 약 85°C 내지 약 120°C이다. 분자량 및 용융 점도와 같은 다른 특성이 또한 고려되어야 하며, 이들은 사용되는 특정 중합체 또는 중합체들에 따라 좌우될 것이다. 제거가능한 템플릿 층에 사용

되는 재료는 또한 이것이 선택적인 캐리어 필름에 대한 양호한 접착력을 제공하여 물품의 수명 동안 2개의 층의 탈층(delamination)이 최소화되도록 선택되어야 한다.

[0068] 압출 또는 공압출된 제거가능한 템플릿 층은 제거가능한 템플릿 층에 패턴화된 구조체를 부여할 수 있는 마스터 롤 상에 캐스팅될 수 있다. 이는 배치식(batch-wise)으로 또는 연속 롤-투-롤(roll-to-roll) 공정으로 행해질 수 있다. 추가로, 선택적인 캐리어 필름은 압출 또는 공압출된 제거가능한 템플릿 층 상에 압출될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 선택적인 캐리어 필름 및 제거가능한 템플릿 층 둘 모두는 한 번에 공압출될 수 있다.

[0069] 제거가능한 템플릿 층 중합체로서 사용될 수 있는 유용한 중합체에는 스티렌 아크릴로니트릴 공중합체; 스티렌 (메트)아크릴레이트 공중합체; 폴리메틸메타크릴레이트; 스티렌 말레산 무수물 공중합체; 핵형성된 반결정질 폴리에스테르; 폴리에틸렌나프탈레이트의 공중합체; 폴리이미드; 폴리이미드 공중합체; 폴리에테리미드; 폴리스티렌; 신디오택틱 폴리스티렌; 폴리페닐렌 옥사이드; 및 아크릴로니트릴, 부타다이엔, 및 스티렌의 공중합체로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 중합체가 포함된다. 제1 압출가능한 중합체로서 사용될 수 있는 특히 유용한 중합체는 다우 케미칼(Dow Chemical)로부터 입수가능한 타이릴(TYRIL) 공중합체로서 공지된 스티렌 아크릴로니트릴 공중합체를 포함하며; 그 예는 타이릴 880 및 125를 포함한다. 템플릿 중합체로서 사용될 수 있는 특히 유용한 다른 중합체는 둘 모두 노바 케미칼(Nova Chemical)로부터의 것인 스티렌 말레산 무수물 공중합체 다이라크(DYLARK) 332 및 스티렌 아크릴레이트 공중합체 나스(NAS) 30을 포함한다. 마그네슘 실리케이트, 소듐 아세테이트, 또는 메틸렌비스(2,4-다이-*t*-부틸페놀) 산 소듐 포스페이트와 같은 핵화제와 블렌딩된 폴리에틸렌 테레프탈레이트가 또한 유용하다.

[0070] 추가의 유용한 중합체는 CoPEN (폴리에틸렌나프탈레이트의 공중합체), CoPVN (폴리비닐나프탈렌의 공중합체), 및 폴리에테리미드를 포함한 폴리이미드를 포함한다. 적합한 수지 조성물은, 치수적으로 안정하고 내구성이며 내후성(weatherable)이고 원하는 형상으로 용이하게 형성가능한 투명한 재료를 포함한다. 적합한 재료의 예에는 롬 앤 하스 컴퍼니(Rohm and Haas Company)에 의해 제조된 플렉시글라스(PLEXIGLAS) 브랜드 수지와 같은 약 1.5의 굴절률을 갖는 아크릴; 약 1.59의 굴절률을 갖는 폴리카르보네이트; 열경화성 아크릴레이트 및 에폭시 아크릴레이트와 같은 반응성 재료; 폴리에틸렌계 이오노머, 예를 들어 이. 아이. 듀폰 디 네모아 앤드 컴퍼니 인크.(E. I. DuPont de Nemours and Co., Inc.)에 의해 설립(SURLYN)이라는 브랜드명으로 판매되는 것들; (폴리)에틸렌-코-아크릴산; 폴리에스테르; 폴리우레탄; 및 셀룰로오스 아세테이트 부티레이트가 포함된다. 제거가능한 템플릿 층은, 미국 특허 제5,691,846호(벤슨(Benson))에 개시된 바와 같이, 선택적인 캐리어 필름 상에 직접 캐스팅함으로써 제조될 수 있다. 방사선 경화된 구조체를 위한 중합체에는 가교결합된 아크릴레이트, 예를 들어 다작용성 아크릴레이트 또는 에폭시, 및 1작용성 단량체 및 다작용성 단량체와 블렌딩된 아크릴화 우레탄이 포함된다.

[0071] 제거가능한 템플릿 층을 제조하는 데 사용되는 중합성 조성물은 방사선 경화성 모이어티(moiety)의 관점에서 1 작용성 또는 다작용성 (예를 들어, 2작용성, 3작용성, 및 4작용성)일 수 있다. 적합한 1작용성 중합성 전구체의 예에는 스티렌, 알파-메틸스티렌, 치환된 스티렌, 비닐 에스테르, 비닐 에테르, 옥틸 (메트)아크릴레이트, 노닐페놀 에톡실레이트 (메트)아크릴레이트, 아이소보르닐 (메트)아크릴레이트, 아이소노닐 (메트)아크릴레이트, 2-(2-에톡시에톡시)에틸 (메트)아크릴레이트, 2-에틸헥실 (메트)아크릴레이트, 라우릴 (메트)아크릴레이트, 베타-카르복시에틸 (메트)아크릴레이트, 아이소부틸 (메트)아크릴레이트, 지환족 에폭사이드, 알파-에폭사이드, 2-하이드록시에틸 (메트)아크릴레이트, 아이소데실 (메트)아크릴레이트, 도데실 (메트)아크릴레이트, *n*-부틸 (메트)아크릴레이트, 메틸 (메트)아크릴레이트, 헥실 (메트)아크릴레이트, (메트)아크릴산, *N*-비닐카프로락탐, 스테아릴 (메트)아크릴레이트, 하이드록실 작용성 카프로락톤 에스테르 (메트)아크릴레이트, 아이소옥틸 (메트)아크릴레이트, 하이드록시에틸 (메트)아크릴레이트, 하이드록시프로필 (메트)아크릴레이트, 하이드록시아이소프로필 (메트)아크릴레이트, 하이드록시부틸 (메트)아크릴레이트, 하이드록시아이소부틸 (메트)아크릴레이트, 테트라하이드로푸릴 (메트)아크릴레이트, 및 이들의 임의의 조합이 포함된다.

[0072] 적합한 다작용성 중합성 전구체의 예에는 에틸 글리콜 다이(메트)아크릴레이트, 헥산다이올 다이(메트)아크릴레이트, 트라이에틸렌 글리콜 다이(메트)아크릴레이트, 테트라에틸렌 글리콜 다이(메트)아크릴레이트, 트라이메틸올프로판 트라이(메트)아크릴레이트, 트라이메틸올프로판프로판 트라이(메트)아크릴레이트, 글리세롤 트라이(메트)아크릴레이트, 펜타에리트리톨 트라이(메트)아크릴레이트, 펜타에리트리톨 테트라(메트)아크릴레이트, 네오펜틸 글리콜 다이(메트)아크릴레이트, 비스페놀 A 다이(메트)아크릴레이트, 폴리(1,4-부탄다이올) 다이(메트)아크릴레이트, 상기에 열거된 재료들의 임의의 치환된, 에톡실화된 또는 프로폭실화된 변형, 또는 이들의 임의의 조합이 포함된다.

- [0073] 중합 반응은 일반적으로 3차원 "가교결합된" 거대분자 네트워크의 형성으로 이어지며, 문헌[Shaw et al., "Negative photoresists for optical lithography," IBM Journal of Research and Development (1997) 41, 81-94]에 검토된 바와 같이, 네거티브-톤 포토레지스트(negative-tone photoresist)로서 본 기술 분야에 또한 공지되어 있다. 네트워크의 가교결합은 공유 결합, 이온 결합, 또는 수소 결합 중 어느 하나를 통해, 또는 사슬 얽힘(chain entanglement)과 같은 물리적 가교결합 메커니즘을 통해 일어날 수 있다. 중합 반응 및/또는 경화 반응은 또한 하나 이상의 중간체 화학종, 예를 들어, 자유 라디칼 발생 광개시제, 감광제, 광산 발생제, 광염기 발생제, 또는 열적 산 발생제를 통해 개시될 수 있다. 사용되는 경화제의 유형은 사용되는 중합성 전구체에 따라, 그리고 중합성 전구체를 경화시키는 데 사용되는 방사선의 파장에 따라 좌우된다. 적합한 구매가능한 자유 라디칼 발생 광개시제의 예에는 벤조페논, 벤조인 에테르, 및 아실포스핀 광개시제, 예를 들어, 미국 뉴욕주 태리타운 소재의 시바 스페셜티 케미칼스(Ciba Specialty Chemicals)로부터 상표명 "이르가큐어"(IRGACURE) 및 "다로큐르"(DAROCUR)로 판매되는 것들이 포함된다. 다른 예시적인 광개시제에는 2,2-다이메톡시-2-페닐아세토페논 (DMPAP), 2,2-다이메톡시아세토페논 (DMAP), 잔톤, 및 티오잔톤이 포함된다.
- [0074] 경화 속도를 개선하기 위해 공개시제(co-initiator) 및 아민 상승작용제(amine synergist)가 또한 포함될 수 있다. 가교결합 매트릭스 중의 경화제의 적합한 농도는 중합성 전구체의 전체 중량을 기준으로 약 1 중량% 내지 약 10 중량%의 범위이며, 특히 적합한 농도는 약 1 중량% 내지 약 5 중량%의 범위이다. 중합성 전구체는 또한 선택적인 첨가제, 예를 들어 열 안정제, 자외광 안정제, 자유 라디칼 제거제(scavenger), 및 이들의 조합을 포함할 수 있다. 적합한 구매가능한 자외광 안정제의 예에는 벤조페논-유형 자외선 흡수제가 포함되며, 이는 미국 뉴저지주 플로햄 파크 소재의 바스프 코포레이션(BASF Corp.)으로부터 상표명 "유비놀(UVINOL) 400"으로; 미국 뉴저지주 웨스트 패터슨 소재의 사이텍 인더스트리즈(Cytec Industries)로부터 상표명 "사이아소르브(CYASORB) UV-1164"로; 그리고 미국 뉴저지주 플로햄 파크 소재의 바스프 코포레이션으로부터 상표명 "티누빈(TINUVIN) 900" 및 "티누빈 1130"으로 입수가능하다. 중합성 전구체 중의 자외광 안정제의 적합한 농도의 예는 중합성 전구체의 전체 중량에 대해 약 0.1 중량% 내지 약 10 중량%의 범위이며, 특히 적합한 총 농도는 약 1 중량% 내지 약 5 중량%의 범위이다.
- [0075] 적합한 자유 라디칼 제거제의 예에는 장애 아민 광 안정제 (HALS) 화합물, 하이드록실아민, 입체 장애 페놀, 및 이들의 조합이 포함된다. 적합한 구매가능한 HALS 화합물의 예에는 미국 뉴저지주 플로햄 파크 소재의 바스프 코포레이션으로부터의 상표명 "티누빈 292" 및 "티누빈 123", 및 미국 뉴저지주 웨스트 패터슨 소재의 사이텍 인더스트리즈로부터의 상표명 "사이아소르브 UV-24"가 포함된다. 중합성 전구체 중의 자유 라디칼 제거제의 적합한 농도의 예는 약 0.05 중량% 내지 약 0.25 중량%의 범위이다.
- [0076] 일부 실시 형태에서, 제거가능한 템플릿 층은 탄성 모듈러스가 약 0.01 GPa 내지 약 10 GPa, 약 0.01 GPa 내지 약 6 GPa, 약 0.01 GPa 내지 약 4 GPa, 약 0.01 GPa 내지 약 2 GPa, 약 0.05 GPa 내지 약 10 GPa, 약 0.05 GPa 내지 약 6 GPa, 약 0.05 GPa 내지 약 4 GPa, 약 0.05 GPa 내지 약 2 GPa, 약 0.1 GPa 내지 약 10 GPa, 약 0.1 GPa 내지 약 6 GPa, 약 0.1 GPa 내지 약 4 GPa 또는 심지어 약 0.1 GPa 내지 약 2 GPa이다.
- [0077] 제거가능한 템플릿 층을 전형적으로 백필 층으로부터 제거하여, 전사 테이프의 전사 층을 생성한다. 세그먼트화된 전사 테이프의 경우, 제거가능한 템플릿 층을 백필 층으로부터 제거하여, 전사가 가능한 세그먼트의 최종 전사가 가능한 부분을 생성하게 되며, 즉 백필 층은 적어도 하나의 그래픽 층 및 전사가 가능한 세그먼트의 상응하는 접착제 층을 포함하게 된다. 제거가능한 템플릿 층에 대한 백필 층의 접착력을 감소시키는 한 가지 방법은 제거가능한 템플릿 층이 백필 층에 인접한 선택적인 이형 층, 즉 선택적인 이형 층, 예를 들어 선택적인 이형 층 (130)을 포함하는 것이다.
- [0078] 백필 층
- [0079] 백필 층, 예를 들어 백필 층(120)은 전형적으로 몇몇 요건을 충족시킬 수 있다. 첫째로, 백필 층은 그가 배치되는 제거가능한 템플릿 층(110)의 구조화된 표면(110a)에 부합할 수 있다. 이는, 예를 들어, 백필 층을 형성할 전구체 액체의 점도가, 기포의 포획 없이, 매우 작은 특징부 내로 유동할 수 있기에 충분히 낮아야 함 - 이는 복제된 구조체의 양호한 충실도(fidelity)를 야기할 것임 - 을 의미한다. 백필 전구체 액체는 액체, 예를 들어 저점도 액체, 콜로이드, 현탁액, 젤-유사 재료 및 페이스트 중 적어도 하나를 포함하지만 이에 한정되지 않는다. 일부 실시 형태에서, 백필 층의 침착은 가스 버블의 제거를 용이하게 하기 위해 진공 하에서 수행될 수 있다. 이것이 용매제 코팅 용액인 경우, 이것은 하부의 제거가능한 템플릿 층을 용해시키지 않는 용매로부터 코팅되어야 하는데, 그렇지 않은 경우 백필 층의 균열 또는 다른 유해한 결함이 유발될 것이다. 용매는, 제거가능한 템플릿 층의 유리 전이 온도 미만의 비점을 갖는 것이 바람직하다. 용매는 아이소프로판올, 부틸 알

코올, 기타 알코올성 용매, 케톤, 예를 들어 메틸 에틸 케톤, 및 에스테르 용매 중 적어도 하나를 포함할 수 있지만 이에 한정되지 않는다. 둘째로, 백필 층이 경화성 전구체 액체의 반응 생성물인 경우, 경화성 전구체 액체는 충분한 기계적 완전성 (예를 들어, "생강도"(green strength))으로 경화될 수 있다. 백필 층을 형성하는 경화성 전구체 액체가 경화 후에 충분한 생강도를 갖지 않는 경우, 백필 층(120)의 구조화된 표면(120a)의 토포그래픽 특징부(125)가 붕괴될(s slump) 수 있으며, 복제 충실도가 저하될 수 있다. 셋째로, 일부 실시 형태의 경우, 백필 층의 굴절률은 적절한 광학 효과를 생성하도록 맞춤될 수 있다. 넷째로, 백필 층은 추후의 공정 단계들의 온도 범위 상한을 초과하는 온도에서 열적으로 안정할 수 있다 (예를 들어, 최소의 균열, 블리스터링(blistering), 또는 포핑(popping)을 나타낸다). 다섯째로, 백필 층은 UV 안정할 수 있다. 공지의 UV 안정제가 백필 층에 포함될 수 있으며, 예를 들어 백필 전구체 액체에 포함될 수 있고/있거나 백필 층의 표면 코팅으로서 포함될 수 있다.

[0080] 일부 실시 형태에서, 백필 층은 중합체 재료를 포함한다. 일부 실시 형태에서, 백필 층의 중합체 재료는 유리 전이 온도가 섭씨 약 30도 초과, 섭씨 약 50도 초과, 섭씨 약 75도 초과, 섭씨 약 100도 초과 또는 심지어 섭씨 약 150도 초과이다. 중합체 재료의 유리 전이 온도는 섭씨 400도 미만일 수 있다. 일부 실시 형태에서, 백필 층의 중합체 재료는 탄성 모듈러스가 약 0.01 GPa 내지 약 80 GPa, 약 0.01 GPa 내지 약 40 GPa, 약 0.01 GPa 내지 약 20 GPa, 약 0.01 GPa 내지 약 10 GPa, 약 0.05 GPa 내지 약 80 GPa, 약 0.05 GPa 내지 약 40 GPa, 약 0.05 GPa 내지 약 20 GPa, 약 0.05 GPa 내지 약 10 GPa, 약 0.1 GPa 내지 약 80 GPa, 약 0.1 GPa 내지 약 40 GPa, 약 0.1 GPa 내지 약 20 GPa 또는 심지어 약 0.1 GPa 내지 약 10 GPa이다.

[0081] 본 발명의 일부 실시 형태에서, 백필 층의 중합체 재료는 중합체 전구체 액체로부터 유도될 수 있으며, 즉 중합체 재료는 중합체 전구체 액체의 반응 생성물이다. 중합체 전구체 액체는 중합체 용액 및 반응성 중합체 전구체 액체 중 적어도 하나일 수 있으며, 각각은 중합, 사슬 연장, 경화, 건조 및 융합 중 적어도 하나에 의해 백필 층의 중합체 재료를 형성할 수 있다. 중합체 용액은 적어도 하나의 용매에 용해된 적어도 하나의 중합체를 포함할 수 있다. 중합체 용액은 사슬 연장, 경화, 건조 및 융합 중 적어도 하나에 의해 중합체 재료를 형성할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 중합체 용액은 건조되어 중합체 재료를 형성한다. 반응성 중합체 전구체 액체는 액체 단량체 및 액체 올리고머 중 적어도 하나를 포함한다. 단량체는 단일 단량체일 수 있거나 또는 상이한 적어도 두 단량체의 혼합물일 수 있다. 올리고머는 단일 올리고머 또는 상이한 적어도 두 올리고머의 혼합물일 수 있다. 하나 이상의 단량체와 하나 이상의 올리고머의 혼합물이 또한 사용될 수 있다. 반응성 중합체 전구체 액체는 적어도 하나의 선택적인 용매를 포함할 수 있다. 반응성 중합체 전구체 액체는 반응성 중합체 전구체 액체의 액체 성분에 용해될 수 있는 적어도 하나의 선택적인 중합체를 포함할 수 있다. 반응성 중합체 전구체 액체는 중합, 경화, 건조 및 융합 중 적어도 하나에 의해 백필 층의 중합체 재료를 형성할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 반응성 중합체 전구체 액체는 경화되어 중합체 재료를 형성한다. 일부 실시 형태에서, 반응성 중합체 전구체 액체는 중합되어 중합체 재료를 형성한다. 일부 실시 형태에서, 반응성 중합체 전구체 액체는 경화 및 중합되어 중합체 재료를 형성한다. 용어 "경화하다", "경화하는", "경화된" 등은 본 명세서에서 반응성 중합체 전구체 액체가 적어도 하나의 가교결합 반응을 포함하는 하나 이상의 반응을 통해 그의 분자량을 증가시키는 것을 지칭하는 데 사용된다. 일반적으로, 경화는 용매에 불용성일 수 있는 열경화성 재료를 야기한다. 용어 "중합하다", "중합하는", "중합되는" 등은 일반적으로 반응성 중합체 전구체 액체가 가교결합 반응을 포함하지 않는 하나 이상의 반응을 통해 그의 분자량을 증가시키는 것을 지칭한다. 일반적으로, 중합을 통해 적절한 용매에 용해성일 수 있는 열가소성 재료가 된다. 가교결합 반응 및 중합 반응에 의해 반응하는 반응성 중합체 전구체 액체는 달성되는 중합 정도 및 최종 중합체 재료의 가교결합 양에 따라, 열경화성 또는 열가소성 재료 중 어느 하나를 형성할 수 있다. 반응성 중합체 전구체 액체의 제조에 유용한 단량체 및/또는 올리고머는, 비-점착성 중합체, 예를 들어 비-점착성 열경화성 물질, 비-점착성 열가소성 물질 및 비-점착성 열가소성 탄성중합체를 형성하는 데 통상적으로 사용되는 단량체 및 올리고머를 포함할 수 있지만 이에 한정되지 않는다.

[0082] 유기 모이어티와 무기 모이어티의 조합을 함유하는 중합체가 본 기술 분야에 공지되어 있다. 중합체 내의 유기 모이어티는 경화성, 가요성 등을 위해 사용될 수 있는 반면, 무기 모이어티는 더 높은 내열성, 내후성, 내구성 등을 위해 사용될 수 있다. 무기 모이어티는 또한 백필 층의 중합체 재료의 경화, 예를 들어 경화 반응의 부산물로서 물을 생성하면서 Si-O-Si 모이어티를 형성하기 위한 실라놀 작용기 (Si-OH)의 축합을 가능하게 할 수 있다. 그러한 중합체는 일본 오사카 소재의 나가세 컴퍼니(Nagase Co.)로부터 상표명 "SA-250P"로 입수가능하다. 중합체는, 예를 들어 자외광을 흡수하는 광개시제와 조합된 자외선 조사와 같은, 본 기술 분야에 공지된 방법을 사용하여 경화될 수 있다. 경화 후에, 이러한 중합체는, 각각 굴절계 및 UV-Vis 분광광도계에 의해 측정할 때, 약 1.6의 굴절률 및 높은 투과율 (T>88%)을 갖는다. 유기 모이어티와 무기 모이어티의 조합을 함유하는 다른

경화성 중합체는 경화 후에 굴절률이 약 1.50이다.

[0083] 일부 실시 형태에서, 백필 층은 유기규소 중합체 재료를 포함할 수 있다. 유기규소 중합체 재료는 유기규소 올리고머, 유기규소 중합체, 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 유기규소 중합체 재료는 유기규소 재료에 굴절률-정합될 수 있는 무기 입자, 예를 들어 유리 또는 세라믹을 추가로 포함하여, 나노입자-충전된 실세스퀴옥산과 같은 복합 재료를 형성할 수 있다.

[0084] 백필 층의 중합체 재료는 (하기와 같은) 일반식의 유기규소 중합체를 포함할 수 있거나 그로 본질적으로 이루어질 수 있으며, 이는 Si-OH 기의 호모-축합(homo-condensation), 잔류 가수분해성 기 (예를 들어, 알콕시)와의 헤테로-축합(hetero-condensation), 및/또는 작용성 유기 기 (예를 들어, 에틸렌계 불포화 기, 예를 들어 비닐, 아크릴레이트, 또는 메타크릴레이트)의 반응에 의해 추가로 반응되어 가교결합된 네트워크를 형성할 수 있다. 이러한 부류의 중합체 재료는 하기 일반식의 유기실란으로부터 주로 유도된다:

[0085] R_xSiZ_{4-x}

[0086] 상기 식에서,

[0087] R은 수소, 치환되거나 비치환된 C₁-C₂₀ 알킬, 치환되거나 비치환된 C₂-C₁₀ 알킬렌, 치환되거나 비치환된 C₂-C₂₀ 알케닐렌, C₂-C₂₀ 알키닐렌, 치환되거나 비치환된 C₃-C₂₀ 사이클로알킬, 치환되거나 비치환된 C₆-C₂₀ 아릴, 치환되거나 비치환된 C₆-C₂₀ 아릴렌, 치환되거나 비치환된 C₇-C₂₀ 아릴알킬 기, 치환되거나 비치환된 C₁-C₂₀ 헤테로알킬 기, 치환되거나 비치환된 C₂-C₂₀ 헤테로사이클로알킬 기, 및/또는 이들의 조합으로부터 선택된다.

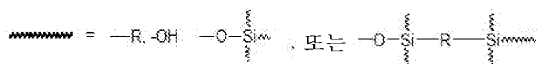
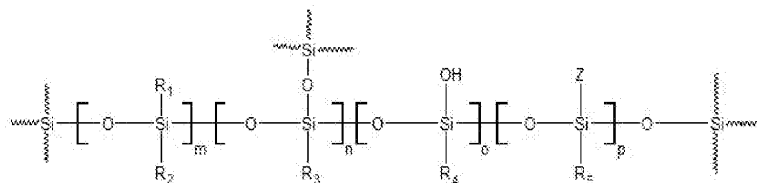
[0088] Z는 가수분해성 기, 예를 들어 할로젠 (원소 F, Br, Cl, 또는 I를 포함함), C₁-C₂₀ 알콕시, C₅-C₂₀ 아릴옥시, 및/또는 이들의 조합이다.

[0089] 조성물의 대부분은 $\text{RSiO}_{3/2}$ 단위로 이루어질 수 있으며, 따라서, 이러한 부류의 재료는 종종 실세스퀴옥산 (또는 T-수지)으로 불리지만, 1작용성 기 ($\text{R}_3\text{Si-O}_{1/2}$), 2작용성 기 ($\text{R}_2\text{SiO}_{2/2}$) 및 4작용성 기 ($\text{Si-O}_{4/2}$)를 또한 함유할 수 있다. 하기 화학식:

$$[0090] \quad Z_{3-n} \quad R_n \quad Si-Y-Si \quad R_n \quad Z_{3-n}$$

[0091] 의 유기-개질된 다이실란이 재료의 특성을 추가로 개질하기 위해 (소위 브릿징된 실세스퀴옥산을 형성하기 위해) 가수분해성 조성물에 종종 사용되며, R 및 Z 기는 상기에서 정의된다. 중합체 재료는 금속 알콕사이드 ($M(OR)_n$)와 추가로 제형화 및 반응되어 메탈로-실세스퀴옥산을 형성할 수 있다.

[0092] 백필 층의 중합체 재료는 하기 일반식의 유기규소 올리고머 및 중합체를 포함할 수 있거나 그로 이루어질 수 있다:



[0093]

[0094] R₁, R₂, R₃, R₄, 및 R₅는 독립적으로 수소, 치환되거나 비치환된 C₁-C₂₀ 알킬, 치환되거나 비치환된 C₂-C₁₀ 알킬렌, 치환되거나 비치환된 C₂-C₂₀ 알케닐렌, C₂-C₂₀ 알키닐렌, 치환되거나 비치환된 C₃-C₂₀ 사이클로알킬, 치환되거나 비치환된 C₆-C₂₀ 아릴, 치환되거나 비치환된 C₆-C₂₀ 아릴렌, 치환되거나 비치환된 C₇-C₂₀ 아릴알킬 기, 치환되거나 비치환된 C₁-C₂₀ 헤테로알킬 기, 치환되거나 비치환된 C₂-C₂₀ 헤테로사이클로알킬 기, 및/또는 이들의 조합으로부터 선택되고;

[0095] Z는 가수분해성 기, 예를 들어 할로젠 (원소 F, Br, Cl, 또는 I를 포함함), C₁-C₂₀ 알콕시, C-C₂₀ 아릴옥시, 및/

또는 이들의 조합이고;

[0096] m은 0 내지 500의 정수이고;

[0097] n은 1 내지 500의 정수이고;

[0098] p는 0 내지 500의 정수이고;

[0099] q는 0 내지 100의 정수이다.

[0100] 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 용어 "치환된"은, 화합물의 수소 대신에, 할로젠 (원소 F, Br, Cl, 또는 I를 포함함), 하이드록시 기, 알콕시 기, 니트로 기, 시아노 기, 아미노 기, 아지도 기, 아미디노 기, 하이드라지노 기, 하이드라조노 기, 카르보닐 기, 카르바밀 기, 티올 기, 에스테르 기, 카르복실 기 또는 이의 염, 설폰산 기 또는 이의 염, 인산 기 또는 이의 염, 알킬 기, C₂ 내지 C₂₀ 알케닐 기, C₂ 내지 C₂₀ 알키닐 기, C₆ 내지 C₃₀ 아릴 기, C₇ 내지 C₁₃ 아릴알킬 기, C₁ 내지 C₄ 옥시알킬 기, C₁ 내지 C₂₀ 헤테로알킬 기, C₃ 내지 C₂₀ 헤테로아릴알킬 기, C₃ 내지 C₃₀ 사이클로알킬 기, C₃ 내지 C₁₅ 사이클로알케닐 기, C₆ 내지 C₁₅ 사이클로알키닐 기, 헤테로사이클로알킬 기, 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 하나의 치환체로 치환된 것을 지칭한다.

[0101] 생성되는 유기규소 중합체는 분자량이 150 내지 300,000 Da의 범위 또는 바람직하게는 150 내지 30,000 Da의 범위이다.

[0102] 백필 층을 위해 사용될 수 있는 재료에는 폴리실록산, 폴리실라잔, 폴리이미드, 실세스퀴옥산, 예를 들어, 브릿지 또는 사다리 유형의 실세스퀴옥산, 및 실록산 하이브리드 재료, 및 기타 다수가 포함된다. 전형적으로 이들 분자는, 높은 치수 안정성, 기계적 강도, 및 내화확성을 야기하는 무기 성분, 및 용해성 및 반응성에 도움을 주는 유기 성분을 갖는다. 일부 실시 형태에서, 백필 층의 중합체 재료는 적어도 하나의 유기 모이어티 및 적어도 하나의 무기 모이어티를 포함하는 공중합체이다. 일부 실시 형태에서, 무기 모이어티는 Si를 포함한다. 일부 실시 형태에서, 유기 모이어티는 치환되거나 비치환된 C1-C20 알킬 모이어티를 포함한다.

[0103] 일부 실시 형태에서, 백필 층은 규소, 하프늄, 스트론튬, 티타늄 및 지르코늄 중 적어도 하나를 포함하지만 이에 한정되지 않는 열적으로 안정한 분자종을 포함할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 열적으로 안정한 분자종은 금속, 금속 산화물 또는 금속 산화물 전구체를 포함한다. 금속 산화물 전구체는 무기 나노입자를 위한 무정형 "결합제"(binder)로서 작용하도록 사용될 수 있거나, 또는 단독으로 사용될 수 있다.

[0104] 일부 실시 형태에서, 백필 층은 무기 나노입자를 포함할 수 있다. 이러한 나노입자는 다양한 크기 및 형상의 것일 수 있다. 나노입자는 평균 입자 직경이 약 1000 nm 미만, 약 100 nm 미만, 약 50 nm 미만, 또는 약 35 nm 미만일 수 있다. 나노입자는 평균 입자 직경이 약 3 nm 내지 약 50 nm, 또는 약 3 nm 내지 약 35 nm, 또는 약 5 nm 내지 약 25 nm일 수 있다. 나노입자가 응집되는 경우, 응집된 입자의 최대 단면 치수는 이들 범위 중 임의의 범위 내에 있을 수 있고, 또한 약 100 nm 초과일 수 있다. 입자 크기가 약 50 nm 미만인 "건식"(fumed) 나노입자, 예컨대 실리카 및 알루미늄은, 예를 들어, 미국 매사추세츠주 보스턴 소재의 캐보트 컴퍼니(Cabot Co.)로부터 입수가 가능한 캡-오-스퍼스(CAB-O-SPERSE) PG 002 건식 실리카, 캡-오-스퍼스 2017A 건식 실리카, 및 캡-오-스퍼스 PG 003 건식 알루미늄이 또한 사용될 수 있다. 이들의 측정은 투과 전자 현미경법(transmission electron microscopy; TEM)에 기초할 수 있다. 나노입자는 실질적으로 완전히 압축될 수 있다. 완전히 압축된 나노입자, 예를 들어 콜로이드성 실리카는 전형적으로 그의 내부에 실질적으로 하이드록실을 갖지 않는다. 실리카를 포함하지 않는 완전히 압축된 나노입자는 결정도 (단리된 입자로서 측정됨)가 55% 초과, 바람직하게는 60% 초과, 및 더욱 바람직하게는 70% 초과일 수 있다. 예를 들어, 결정도는 최대 약 86% 이상일 수 있다. 결정도는 X-선 회절 기술에 의해 결정될 수 있다. 압축된 결정질 (예를 들어, 지르코니아) 나노입자는 고굴절률을 갖는 반면 무정형 나노입자는 전형적으로 더 낮은 굴절률을 갖는다. 구체, 막대, 시트, 튜브, 와이어, 정육면체, 원추, 사면체 등과 같은 다양한 형상의 무기 또는 유기 나노입자가 사용될 수 있다.

[0105] 나노입자의 크기는 일반적으로 투명성 또는 산란과 같은 원하는 광학 효과를 생성하도록 선택된다. 백필 층의 나노입자는 또한 다양한 광학적 특성 (즉, 굴절률, 복굴절), 전기적 특성 (예를 들어, 전도성), 기계적 특성 (예를 들어, 인성(toughness), 연필 경도, 내스크래치성) 또는 이들 특성의 조합을 부여할 수 있다. 광학적 특성 또는 재료 특성을 최적화하기 위하여 그리고 전체 조성물 비용을 절감하기 위하여 유기 및 무기 산화물 입자 유형들의 혼합물을 사용하는 것이 바람직할 수 있다.

[0106] 적합한 무기 나노입자의 예에는 원소 지르코늄 (Zr), 티타늄 (Ti), 하프늄 (Hf), 알루미늄 (Al), 철 (Fe), 마나

듐 (V), 안티몬 (Sb), 주석 (Sn), 금 (Au), 구리 (Cu), 갈륨 (Ga), 인듐 (In), 크롬 (Cr), 망간 (Mn), 코발트 (Co), 니켈 (Ni), 아연 (Zn), 이트륨 (Y), 니오븀 (Nb), 몰리브덴 (Mo), 테크네튬 (Te), 루테튬 (Ru), 로듐 (Rh), 팔라듐 (Pd), 은 (Ag), 카드뮴 (Cd), 란타넘 (La), 탄탈럼 (Ta), 텅스텐 (W), 레늄 (Rh), 오스뮴 (Os), 이리듐 (Ir), 백금 (Pt), 및 이들의 임의의 조합을 포함하는 금속 나노입자 또는 그들 각각의 산화물이 포함된다.

[0107] 적합한 무기 나노입자의 예에는 희토류 원소로 알려진 원소 및 그의 산화물, 예를 들어 란타넘 (La), 세륨 (CeO₂), 프라세오디뮴 (Pr₆O₁₁), 네오디뮴 (Nd₂O₃), 사마륨 (Sm₂O₃), 유로퓸 (Eu₂O₃), 가돌리늄 (Gd₂O₃), 테르븀 (Tb₄O₇), 디스프로슘 (Dy₂O₃), 홀뮴 (Ho₂O₃), 에르븀 (Er₂O₃), 툴륨 (Tm₂O₃), 이터븀 (Yb₂O₃) 및 루테튬 (Lu₂O₃)이 포함된다.

[0108] 나노입자는 전형적으로 표면 처리제로 처리된다. 나노-크기 입자의 표면 처리는 백필 층의 중합체 재료 및/또는 백필 층을 형성하는 데 사용되는 중합체 전구체 액체 층의 안정한 분산을 제공할 수 있다. 바람직하게는, 표면 처리는 나노입자를 안정화시켜서, 입자가 실질적으로 균질한 조성물 중에 잘 분산되게 할 것이다. 더욱이, 안정화된 입자가 경화 동안 전구체 재료의 일부와 공중합하거나 반응할 수 있도록, 나노입자는 그의 표면의 적어도 일부분에 걸쳐 표면 처리제로 개질될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 표면 처리제는 (공유적으로, 이온적으로 또는 강한 물리흡착을 통해) 입자 표면에 부착될 제1 말단, 및 입자와 조성물과의 상용성을 부여하고/하거나 경화 동안 조성물과 반응하는 제2 말단을 갖는다. 일부 실시 형태에서, 표면 처리제의 제1 말단 및 제2 말단 둘 모두는 입자에 부착되고, 제제의 말단들 사이의 화학 모이어티가 입자와 조성물과의 상용성을 부여하고/하거나 경화 동안 조성물과 반응한다. 표면 처리제의 예에는 알코올, 아민, 카르복실산, 설펡산, 포스포산, 실란 및 티타네이트가 포함된다. 처리제의 바람직한 유형은, 부분적으로는, 금속 산화물 표면의 화학적 성질에 의해 결정된다. 실란이 실리카에 바람직하고, 규산질 충전제에는 다른 것이 바람직하다. 실란 및 카르복실산이 지르코니아와 같은 금속 산화물을 위해 바람직하다. 표면 개질은 단량체와의 혼합에 이어서, 또는 혼합 후에 행해질 수 있다. 실란의 경우, 조성물 내로의 혼입 전에 실란을 입자 또는 나노입자 표면과 반응시키는 것이 바람직하다. 표면 개질제의 필요량은 입자 크기, 입자 유형, 개질제 분자량, 및 개질제 유형과 같은 몇몇 요인에 따라 좌우된다. 일반적으로, 대략 단층의 개질제가 입자 표면에 부착되는 것이 바람직하다. 부착 절차 또는 필요한 반응 조건이 또한 사용되는 표면 개질제에 따라 좌우된다. 실란의 경우, 산성 또는 염기성 조건 하에 승온에서 대략 1 내지 24시간 동안 표면 처리하는 것이 바람직하다. 카르복실산과 같은 표면 처리제는 승온 또는 장시간이 필요하지 않을 수 있다.

[0109] 본 조성물에 적합한 표면 처리제의 대표적인 실시 형태에는, 예를 들어, 아이소옥틸 트라이메톡시-실란, N-(3-트라이에톡시실릴프로필) 메톡시에톡시에톡시에틸 카르바메이트 (PEG₃TES), N-(3-트라이에톡시실릴프로필) 메톡시에톡시에톡시에틸 카르바메이트 (PEG₇TES), 3-(메타크릴로일옥시)프로필트라이메톡시실란, 3-아크릴옥시프로필트라이메톡시실란, 3-(메타크릴로일옥시)프로필트라이에톡시실란, 3-(메타크릴로일옥시) 프로필메틸다이메톡시실란, 3-(아크릴로일옥시프로필)메틸다이메톡시실란, 3-(메타크릴로일옥시)프로필다이메틸에톡시실란, 3-(메타크릴로일옥시) 프로필다이메틸에톡시실란, 비닐다이메틸에톡시실란, 페닐트라이메톡시실란, n-옥틸트라이메톡시실란, 도데실트라이메톡시실란, 옥타데실트라이메톡시실란, 프로필트라이메톡시실란, 헥실트라이메톡시실란, 비닐메틸다이아세톡시실란, 비닐메틸다이에톡시실란, 비닐트리아세톡시실란, 비닐트라이에톡시실란, 비닐트리아이소프로폭시실란, 비닐트라이메톡시실란, 비닐트라이페녹시실란, 비닐트라이-t-부톡시실란, 비닐트리스-아이소부톡시실란, 비닐트리아이소프로페녹시실란, 비닐트리스(2-메톡시에톡시) 실란, 스티릴에틸트라이메톡시실란, 메르캅토프로필트라이메톡시실란, 3-5 글리시독시프로필트라이메톡시실란, 아크릴산, 메타크릴산, 올레산, 스테아르산, 도데칸산, 2-[2-(2-메톡시에톡시)에톡시]아세트산 (MEEAA), 베타-카르복시에틸아크릴레이트, 2-(2-메톡시에톡시)아세트산, 메톡시페닐 아세트산, 및 이들의 혼합물과 같은 화합물이 포함된다. 더욱이, 미국 웨스트버지니아주 크롬톤 사우스 찰스턴 소재의 오에스아이 스페셜티즈(OSI Specialties)로부터 상표명 "실퀘스트(Silquest) A1230"으로 구매가능한 독점적인 실란 표면 개질제가 특히 적합한 것으로 나타났다.

[0110] 일부 실시 형태에서, 백필 층의 중합체 재료는 광경화성 전구체 액체를 포함하는데, 이는 백필 층의 구조화된 제1 주 표면을 형성하는 복제 공정 동안 낮은 점도를 가질 수 있고, 이어서 신속하게 경화되어, 백필 층의 복제된 나노구조체, 미세구조체 또는 계층형 구조체 "내에 고정되는" 영구 가교결합된 중합체 네트워크를 형성함으로써, 백필 층을 형성할 수 있다. 백필 층은 화학 방사선, 예를 들어 자외(UV) 방사선, 이온화 방사선에 의해, 열적으로, 또는 이들의 조합에 의해 경화 가능할 수 있다.

[0111] 일부 실시 형태에서, 백필 층은 굴절률이 약 1.40 내지 2.20, 약 1.50 내지 약 2.20, 약 1.60 내지 약 2.20,

약 1.65 내지 약 2.20, 약 1.70 내지 약 2.20, 약 1.75 내지 약 2.20, 약 1.40 내지 2.10, 약 1.50 내지 약 2.10, 약 1.60 내지 약 2.10, 약 1.65 내지 약 2.10, 약 1.70 내지 약 2.10, 약 1.75 내지 약 2.10, 약 1.40 내지 2.00, 약 1.50 내지 약 2.00, 약 1.60 내지 약 2.00, 약 1.65 내지 약 2.00 약 1.70 내지 약 2.00, 또는 심지어 약 1.75 내지 약 2.00이다.

[0112] 백필 층(120)의 구조화된 표면(120a)의 토포그래픽 특징부(125)는 제거가능한 템플릿 층의 구조화된 제1 주 표면에 의해 한정된다. 일부 실시 형태에서, 백필 층의 구조화된 표면은 약 0.05 마이크로미터 내지 약 1000 마이크로미터, 약 0.05 마이크로미터 내지 약 100 마이크로미터, 약 0.05 마이크로미터 내지 약 10 마이크로미터, 약 0.1 마이크로미터 내지 약 1000 마이크로미터, 약 0.1 마이크로미터 내지 약 100 마이크로미터, 또는 심지어 약 0.1 마이크로미터 내지 약 10 마이크로미터의 높이를 갖는 토포그래픽 특징부를 포함한다. 일부 실시 형태에서, 백필 층의 구조화된 제1 주 표면은 미세광학 구조체를 포함한다. 미세광학 구조체는, 가시광이 백필 층을 통해 전파될 때 가시광을 변경할 수 있도록 하는 크기 및 형상을 갖는 구조체이다. 미세광학 구조체는 광을 반사, 회절, 시준 및/또는 분산시킬 수 있다. 일부 실시 형태에서, 백필 층의 구조화된 제1 주 표면은 광 굴절, 예를 들어 광 방향전환 및 광각 색 분포(wide angle color distribution); 광 시준, 예를 들어 광 추출(light extracting); 및 광 반사 중 적어도 하나인 미세광학 구조체를 포함한다. 일부 실시 형태에서, 백필 층의 구조화된 제1 주 표면은 구조화된 표면으로 전파되는 전자기 스펙트럼의 적어도 가시광 영역에서 광의 10% 이상, 20% 이상 또는 심지어 30% 이상을 반사, 회절, 시준 및 분산시키는 것 중 적어도 하나가 가능한 미세광학 구조체를 포함할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 미세광학 구조체는 일광 방향전환 광학 구조체, 광 추출 광학 구조체 및 광각 색 분포 광학 구조체 중 적어도 하나를 포함한다. 하나를 초과하는 유형의 미세광학 구조체는 백필 층의 구조화된 표면에 포함될 수 있다. 미세광학 구조체는 미세렌즈 어레이(microlens array), 선형 프리즘 렌즈, 선형 직사각형 광학 요소, 역반사기, 선형 원통형 렌즈, 미세-프레넬 렌즈, 회절 광학체, 포토닉 어레이(photonic array), 및 디지털 또는 홀로그래픽 광학체 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0113] 일부 실시 형태에서, 백필 층은 중량 기준으로 약 60% 내지 약 100%, 약 70% 내지 약 100%, 약 80% 내지 약 100% 또는 심지어 약 90% 내지 약 100%의 중합체 재료를 포함한다.

[0114] 백필 층은 핸드 브러시(hand brush) 코팅; 노치 바(notch bar) 코팅; 다이 코팅; 권선 로드(wire-wound rod) 코팅; 나이프 코팅, 예를 들어 슬롯-페드(slot-fed) 나이프 코팅; 롤 코팅, 예를 들어 3-롤 코팅, 분무 코팅; 및 압출을 포함하지만 이에 한정되지 않는 본 기술 분야에 공지된 다양한 기술 중 어느 하나에 의해 제거가능한 템플릿 층 상에 코팅될 수 있다. 이어서, 백필 층은, 열적 경화 및/또는 중합 및 화학 방사선 경화 및/또는 중합을 포함하지만 이에 한정되지 않는 통상적인 기술에 의해 경화되고/되거나 중합될 수 있다. 이어서, 그래픽 층 및 접착제 층이, 본 기술 분야에 공지된 통상적인 인쇄 및/또는 코팅 기술을 사용하여 백필 층의 제2 주 표면에 적용될 수 있다. 전형적으로, 그래픽 층은 접착제 층을 적용하기 전에 백필 층의 반대편의 제2 주 표면에 적용될 것이다.

[0115] 그래픽 층

[0116] 본 발명의 전사 테이프의 전사 층은 적어도 하나의 그래픽 층, 예를 들어 제1 그래픽 층을 포함한다. 그래픽 층은 본 발명의 전사 테이프에서 적어도 하나의 그래픽을 형성하는 데 사용된다. 그래픽 층은 적어도 하나의 제1 그래픽을 포함한다. 그래픽은 특별히 한정되지 않으며, 색; 패턴; 이미지; 표시 등 중 적어도 하나를 본 발명의 전사 테이프에 제공할 수 있다. 그래픽 층은 단일 복합 패턴일 수 있다. 그래픽 층은 그 자체가 다중 층일 수 있다. 일부 실시 형태에서, 그래픽 층은 복수의 그래픽을 포함한다. 복수의 그래픽이 사용되는 경우, 그래픽은 동일하거나 상이할 수 있다. 복수의 그래픽은 랜덤할 수 있다. 복수의 그래픽은 패턴, 예를 들어 반복 패턴 형태일 수 있다. 그래픽 층은 연속 층 또는 불연속 층일 수 있다. 그래픽 층은, 예를 들어 잉크젯 인쇄 기술에 공지된 바와 같이, 원색의 픽셀화된 패턴을 포함할 수 있으며 원색은 그래픽 층 내에 넓은 범위(palette)의 색을 생성하는 데 사용된다. 패턴은 주요 인쇄 색, 예를 들어 시안, 마젠타, 황색, 흑색, 및 특수 색(specialty color) 또는 스폿 색(spot color)의 도트(dot)를 포함하는 더 미세한 세부(detail)를 포함할 수 있다.

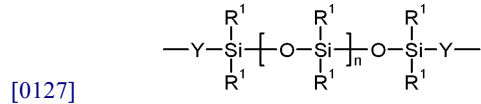
[0117] 그래픽 층은 잉크를 포함할 수 있다. 잉크의 적합한 구매가능한 잉크가 사용될 수 있다. 잉크는 안료 및 염료를 포함할 수 있다. 그래픽 층은 그래픽 층의 수명을 증진시키기 위해, 예를 들어 색 바램(color fading) 또는 잉크 이동을 방지하기 위해 다른 첨가제를 포함할 수 있다. 그래픽 층은 UV 안정제, 산화방지제, 열안정제, 부식 억제제 등을 포함하지만 이에 한정되지 않는 안정제를 포함할 수 있다. 그래픽 층은 또한 가소제, 충전제 및 본 기술 분야에 공지된 다른 통상적인 첨가제를 포함할 수 있다. 그래픽 층의 두께, Tgr은 특별히 한정되지

않으며 오직 원하는 그래픽 및 그래픽 품질을 제공하기에 충분히 두껍기만 하면 된다.

- [0118] 그래픽 층은 또한 투명한 그래픽 필름 기재를 포함할 수 있으며, 여기서, 그래픽은 앞서 기재된 바와 같이 그래픽 필름 기재에 인쇄되고/되거나 내장되어 그래픽 층을 생성할 수 있다. 이어서, 그래픽 층은 백필 층의 반대편의 제2 주 표면 상에 배치될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 그래픽 층은 그래픽 필름 기재를 포함하지 않는다. 그래픽 필름 기재는 중합체 필름, 예를 들어, 본 기술 분야에 공지된 투명 중합체 필름일 수 있다. 필름 기재는 그래픽의 인쇄를 용이하게 하기 위해 표면 처리될 수 있다.
- [0119] 일부 실시 형태에서, 그래픽 층의 두께는 약 0.5 마이크로미터 내지 약 500 마이크로미터, 약 0.5 마이크로미터 내지 약 250 마이크로미터, 약 0.5 마이크로미터 내지 약 100 마이크로미터, 약 0.5 마이크로미터 내지 약 50 마이크로미터, 약 0.5 마이크로미터 내지 약 25 마이크로미터, 약 0.5 마이크로미터 내지 약 10 마이크로미터 또는 심지어 약 0.5 마이크로미터 내지 약 5 마이크로미터일 수 있다. 인쇄된 그래픽은 좁은 범위의 두께를 가질 수 있으며 그래픽 필름 기재를 포함하는 그래픽 층은 더 넓은 범위의 두께를 가질 수 있다.
- [0120] 그래픽 층은 또한 광의 흡수, 반사, 산란 및 필터링을 포함하지만 이에 한정되지 않는 일부 광학 기능성을 제공할 수 있다. 그래픽 층이 광학 기능을 포함하는지의 여부는, 적어도 하나의 전사가가능한 세그먼트 및/또는 적어도 하나의 전사가가능한 세그먼트를 포함하는 광학 조립체가 이용될 최종 물품의 설계 및 기능에 기초한다.
- [0121] 일부 실시 형태에서, 그래픽 층은, 접착제 층 및 백필 층 중 적어도 하나에 대한 그래픽 층의 접착을 개선하기 위해, 접착 촉진제를 포함할 수 있다. 그러나, 바람직한 실시 형태에서, 그래픽 층을 포함하는 재료는 전사 층의 인접 층들, 즉 백필 층 및/또는 접착제 층과 화학적으로 상용성이 되도록 선택된다. 일부 실시 형태에서, 그래픽 층에는 접착 촉진제가 없다. 일부 실시 형태에서, 백필 층의 반대편의 제2 주 표면은 백필 층과 적어도 하나의 그래픽 층 및/또는 접착제 층 사이의 접착을 용이하게 하기 위해 접착 촉진 층 또는 코팅을 포함할 수 있다.
- [0122] 일부 실시 형태에서, 전사 층의 적어도 하나의 전사가가능한 세그먼트는 적어도 하나의 그래픽 층을 포함한다. 일부 실시 형태에서, 백필 층의 반대편의 제2 주 표면은 적어도 하나의 제1 그래픽을 포함하는 적어도 하나의 그래픽 층을 포함할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 적어도 하나의 그래픽 층은 백필 층과 접착제 층 사이에 배치된다. 일부 실시 형태에서, 적어도 하나의 그래픽 층은 백필 층 및/또는 접착제 층의 제2 주 표면 상에 배치된다. 일부 실시 형태에서, 그래픽 층의 표면은 백필 층의 제2 주 표면에 인접한다. 일부 실시 형태에서, 그래픽 층의 표면은 백필 층의 표면에 접촉한다.
- [0123] 적어도 하나의 그래픽 층은 또한 본 발명의 수용체 기재 및/또는 제2 기재의 적어도 하나의 주 표면 상에 배치될 수 있다. 본 명세서에 포함된, 전사 층의 그래픽 층과 관련된 상기 설명, 두께, 재료 및 사용 방법은 또한 수용체 기재 및 제2 기재의 그래픽 층(들)에 적용될 수 있다. 수용체 기재 및 제2 기재의 그래픽 층은 적어도 하나의 제1 그래픽을 포함할 수 있다. 그래픽은 특별히 한정되지 않으며, 색; 패턴; 이미지; 표시 등 중 적어도 하나를 본 발명의 수용체 기재에 제공할 수 있다. 그래픽 층은 단일 복합 패턴일 수 있다. 그래픽 층은 그 자체가 다중 층일 수 있다. 그래픽 층은 단일 그래픽 또는 복수의 그래픽일 수 있다. 복수의 그래픽이 사용되는 경우, 그래픽은 동일하거나 상이할 수 있다. 복수의 그래픽은 랜덤할 수 있다. 복수의 그래픽은 패턴, 예를 들어 반복 패턴 형태일 수 있다. 그래픽 층은, 예를 들어 잉크젯 인쇄 기술에 공지된 바와 같이, 원색의 픽셀화된 패턴일 수 있으며 원색은 그래픽 층 내에 넓은 범위의 색을 생성하는 데 사용된다. 패턴은 주요 인쇄 색, 예를 들어 시안, 마젠타, 황색, 흑색, 및 특수 색 또는 스폿 색의 도트를 포함하는 더 미세한 세부 포함할 수 있다.
- [0124] 접착제 층
- [0125] 접착제 층은 적어도 하나의 접착제를 포함한다. 일부 실시 형태에서, 접착제 층은 다수의 층을 포함할 수 있으며, 다수의 층의 접착제는 동일하거나 상이할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 접착제 층의 접착제는 감압 접착제, 열 활성화 접착제, 예를 들어 핫 멜트 접착제, 및 B-스테이지 접착제 중 적어도 하나를 포함한다. B-스테이지 접착제는 초기에는 그의 형상을 유지하기에 충분한 강도를 갖도록 경화되지만 그의 접착 특성 및/또는 강도를 개선하도록 추가로 경화될 수 있는 접착제이다. 일부 실시 형태에서, 접착제 층은 배킹을 포함할 수 있으며, 이때 접착제는 배킹의 둘 모두의 주 표면 상에 배치된다. 일부 실시 형태에서, 접착제 층의 접착제는 구조 접착제일 수 있다. 일부 실시 형태에서, 접착제 층의 접착제는 광학 접착제일 수 있다. 광학 접착제는 광학적으로 투명하며, 350 내지 800 nm의 파장 범위에서 시각 투과율이 약 90% 초과이고, 탁도(haze)가 약 2 또는 심지어 1.5% 미만일 수 있다. 탁도는 전형적으로 1 또는 0.5% 미만이다. 추가로, 불투명도(opacity)는 전형적

으로 약 1% 미만이다. 시각 투과율 및 탁도 둘 모두는, 예를 들어 ASTM-D 1003-95를 사용하여 결정될 수 있다. 전형적으로, 광학 접착제에는 시각적으로 버블이 없을 수 있다. 광학 접착제는 또한 바람직하게는 초기에 그리고 가속 노화 후에 황변되지 않는다. 예를 들어, CIELAB b*가 10 밀 (약 250 마이크로미터)의 두께에 대해 전형적으로 1.5, 또는 1.0 또는 0.5 미만이다.

- [0126] 다양한 광학 접착제가 본 기술 분야에 공지되어 있으며, 일부 실시 형태에서 접착제 층의 광학 접착제는 유기규소 중합체, 예를 들어 폴리다이오르가노실록산을 포함한다. 용어 "폴리다이오르가노실록산"은 하기 화학식의 2가 세그먼트를 지칭한다:



- [0128] 여기서, 각각의 R¹은 독립적으로 알킬, 할로알킬, 아르알킬, 알케닐, 아릴, 또는 알킬, 알콕시 또는 할로로 치환된 아릴이고; 각각의 Y는 독립적으로 알킬렌, 아르알킬렌 또는 이들의 조합이고; 하첨자 n은 독립적으로 1 내지 1500의 정수이다. 일부 실시 형태에서, n은 적어도 25, 50, 또는 그 이상이다.

- [0129] 일부 실시 형태에서, 광학 접착제는 미국 특허 제7,947,376호 및 미국 특허 제8,765,881호에 기재된 바와 같은 폴리다이오르가노실란 폴리옥사미드 공중합체를 포함한다.

- [0130] 폴리다이오르가노실록산은 다수의 바람직한 특성, 예를 들어 낮은 유리 전이 온도, 열 및 산화 안정성, 자외선 저항성, 낮은 표면 에너지 및 소수성과, 다수의 가스에 대한 높은 투과성을 갖는다. 게다가, 공중합체는 양호 내지는 우수한 기계적 강도를 나타낸다.

- [0131] 감압 접착제 및 열 활성화 접착제는 폴리다이오르가노실록산 폴리옥사미드를 점착 부여제(tackifier), 예를 들어 실리케이트 점착 부여 수지와 조합함으로써 제형화될 수 있다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 용어 "감압 접착제"는 충분히 공격적이고 영구적인 점착성; 전사 층을 수용체 기재, 예를 들어 유리에 접합하기에 충분한 강도; 및 일부 실시 형태에서 수용체 기재로부터 깨끗하게 제거되기에 전형적으로 충분한 응집 강도를 갖는 접착제를 지칭한다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 용어 "열 활성화 접착제"는 실온에서 본질적으로 비점착성이지만, 약 30℃ 초과와 같은 활성화 온도 초과와 같은 실온 초과에서는 점착성으로 되는 접착제를 지칭한다. 열 활성화 접착제는 전형적으로 활성화 온도 초과에서 감압 접착제의 특성을 갖는다.

- [0132] 점착 부여 수지, 예를 들어 실리케이트 점착 부여 수지가 폴리다이오르가노실록산 폴리옥사미드 공중합체에 첨가되어 공중합체의 점착 특성을 제공하거나 향상시킨다. 실리케이트 점착 부여 수지는 생성된 접착제의 물리적 특성에 영향을 미칠 수 있다. 예를 들어, 실리케이트 점착 부여 수지 함량이 증가함에 따라, 접착제의 유리질로부터의 고무질로의 변이는 점점 더 높은 온도에서 일어난다.

- [0133] 적합한 실리케이트 점착 부여 수지는 하기 구조 단위 M (즉, 1가 R'₃SiO_{1/2} 단위), D (즉, 2가 R'₂SiO_{2/2} 단위), T (즉, 3가 R'₃SiO_{3/2} 단위), 및 Q (즉, 4가 SiO_{4/2} 단위), 및 이들의 조합으로 구성된 그러한 수지를 포함한다. 전형적인 실리케이트 수지는 MQ 실리케이트 점착 부여 수지, MQD 실리케이트 점착 부여 수지, 및 MQT 실리케이트 점착 부여 수지를 포함한다. 이들 실리케이트 점착 부여 수지는 일반적으로 수 평균 분자량이 100 내지 50,000의 범위 또는 500 내지 15,000의 범위이며, 일반적으로 메틸 R' 기를 갖는다.

- [0134] MQ 실리케이트 점착 부여 수지는 R'₃SiO_{1/2} 단위 ("M" 단위) 및 SiO_{4/2} 단위 ("Q" 단위)를 갖는 공중합체 수지이며, 여기서 M 단위는 Q 단위에 결합되고, 이들 각각은 적어도 하나의 다른 Q 단위에 결합된다. SiO_{4/2} 단위 ("Q" 단위) 중 일부는 하이드록실 라디칼에 결합되어 HOSiO_{3/2} 단위 ("T^{OH}" 단위)를 생성하고, 이에 의하여 실리케이트 점착 부여 수지의 규소-결합된 하이드록실 함량이 설명되고, 일부는 오직 다른 SiO_{4/2} 단위에만 결합된다.

- [0135] 적합한 실리케이트 점착 부여 수지는 미국 미시간주 미들랜드 소재의 다우 코닝(Dow Corning), 및 독일 뮌헨 소재의 바커 케미 아게(Wacker Chemie AG)와 같은 공급처로부터 구매가능하다. 특히 유용한 MQ 실리케이트 점착 부여 수지의 예에는 상표명 SR-545 및 SR-1000으로 입수가 가능한 것이 포함되며, 이들 둘 모두는 미국 뉴욕주 워터포드 소재의 지이 실리콘즈(GE Silicones)로부터 구매가능하다. 그러한 수지는 일반적으로 유기 용매 중의 형태로 공급되며, 입수한 그대로 본 발명의 접착제 제형에 사용될 수 있다. 2가지 이상의 실리케이트 수지의

블렌드가 접착제에 포함될 수 있다.

- [0136] 접착제 층의 접착제는 폴리다이오르가노실록산 폴리옥사미드 및 실리케이트 점착 부여 수지의 합계 중량을 기준으로 20 내지 80 중량%의 폴리다이오르가노실록산 폴리옥사미드 및 20 내지 80 중량%의 실리케이트 점착 부여 수지를 함유할 수 있다. 예를 들어, 접착제는 30 내지 70 중량%의 폴리다이오르가노실록산 폴리옥사미드 및 30 내지 70 중량%의 실리케이트 점착 부여 수지, 35 내지 65 중량%의 폴리다이오르가노실록산 폴리옥사미드 및 35 내지 65 중량%의 실리케이트 점착 부여 수지, 40 내지 60 중량%의 폴리다이오르가노실록산 폴리옥사미드 및 40 내지 60 중량%의 실리케이트 점착 부여 수지, 또는 45 내지 55 중량%의 폴리다이오르가노실록산 폴리옥사미드 및 45 내지 55 중량%의 실리케이트 점착 부여 수지를 함유할 수 있다.
- [0137] 접착제는 무용매일 수 있거나 또는 용매를 포함할 수 있다. 적합한 용매에는 톨루엔, 테트라하이드로푸란, 다이클로로메탄, 지방족 탄화수소 (예를 들어, 헥산과 같은 알칸), 또는 이들의 혼합물이 포함되지만 이에 한정되지 않는다. 접착제 층의 접착제는 본 기술 분야에 공지된 바와 같은 다른 첨가제를 추가로 포함할 수 있다.
- [0138] 일부 실시 형태에서, 접착제 층은 굴절률이 약 1.40 내지 1.80, 약 1.45 내지 약 2.00, 약 1.50 내지 약 2.00, 약 1.55 내지 약 2.00, 약 1.60 내지 약 2.00, 약 1.40 내지 1.90, 약 1.45 내지 약 1.90, 약 1.50 내지 약 1.90, 약 1.55 내지 약 1.90, 약 1.60 내지 약 1.90, 약 1.40 내지 1.80, 약 1.45 내지 약 1.80, 약 1.50 내지 약 1.80, 약 1.55 내지 약 1.80, 또는 심지어 약 1.60 내지 약 1.80이다. 일부 실시 형태에서, 백필 층의 굴절률은 접착제 층의 굴절률보다 크다. 일부 실시 형태에서, 백필 층의 굴절률과 접착제 층의 굴절률의 차이는 약 0.03 내지 약 0.7, 0.05 내지 약 0.6 또는 심지어 약 0.10 내지 약 0.50이다.
- [0139] 접착제 층은 핸드 브러시 코팅; 노치 바 코팅; 다이 코팅; 권선 로드 코팅; 나이프 코팅, 예를 들어 슬롯-페드 나이프 코팅; 롤 코팅, 예를 들어 3-롤 코팅, 분무 코팅; 및 압출을 포함하지만 이에 한정되지 않는 본 기술 분야에 공지된 다양한 기술 중 어느 하나에 의해 백필 층 상에 코팅될 수 있다. 접착제는 또한 접착제 전구체 용액으로서 코팅되고, 예를 들어, 열 또는 화학 방사선에 의해 중합 및/또는 경화될 수 있다.
- [0140] 추가적으로, 접착제 층을 손상(marring) 및/또는 부스러기(debris)로부터 보호하기 위하여, 도면에는 도시되지 않은 선택적인 이형 라이너가 본 발명의 전사 테이프의 제작의 임의의 단계 동안 본 발명의 전사 테이프의 접착제 층의 표면 위에 또는 접착제 층 위에 배치될 수 있다. 본 기술 분야에 공지된 이형 라이너가 사용될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 전사 테이프는 접착제 층에 인접하거나 그와 접촉하는 이형 라이너를 포함한다. 이형 라이너는 전사 테이프를 사용하기 전에 제거될 수 있다.
- [0141] 선택적인 캐리어 필름
- [0142] 본 발명의 전사 테이프의 선택적인 캐리어 필름, 예를 들어 선택적인 캐리어 필름(140)은, 예를 들어, 다른 층에 대한 기계적 지지체를 제공할 수 있는 열적으로 안정한 가요성 필름을 포함하는 임의의 적합한 필름일 수 있다. 선택적인 캐리어 필름의 두께는 특별히 한정되지 않는다. 일부 실시 형태에서, 캐리어 필름의 두께는 약 10 마이크로미터 내지 약 2000 마이크로미터, 약 10 마이크로미터 내지 약 500 마이크로미터, 약 10 마이크로미터 내지 약 250 마이크로미터 또는 심지어 약 10 마이크로미터 내지 약 100 마이크로미터일 수 있다. 선택적인 캐리어 필름은 50°C 초과, 또는 대안적으로 70°C 초과, 또는 대안적으로 120°C 초과에서 열적으로 안정할 수 있다. 선택적인 캐리어 필름의 일 예는 폴리에틸렌 테레프탈레이트 (PET)이다. 일부 실시 형태에서, 선택적인 캐리어 필름은 종이, 이형-코팅된 종이, 부직포, 직포 (직물), 금속 필름, 및 금속 포일을 포함할 수 있다.
- [0143] 다양한 열경화성 또는 열가소성 중합체로 구성된 다양한 유기 중합체 필름 기재가 선택적인 캐리어 필름으로서 사용하기에 적합하다. 지지체는 단일 층 또는 다층 필름일 수 있다. 선택적인 캐리어 필름으로서 이용될 수 있는 중합체의 예시적인 예에는 (1) 폴리(클로로트라이플루오로에틸렌), 폴리(테트라플루오로에틸렌-코헥사플루오로프로필렌), 폴리(테트라플루오로에틸렌-코-퍼플루오로(알킬)비닐에테르), 폴리(비닐리덴 플루오라이드-코헥사플루오로프로필렌)과 같은 플루오르화 중합체; (2) 미국 델라웨어주 윌밍턴 소재의 이. 아이. 듀폰 네모아로부터 입수가능한 셀린-8920 브랜드 및 셀린-9910 브랜드와 같은 나트륨 또는 아연 이온을 갖는 이오노머성 에틸렌 공중합체 폴리(에틸렌-코-메타크릴산); (3) 저밀도 폴리에틸렌; 선형 저밀도 폴리에틸렌; 및 초저밀도 폴리에틸렌과 같은 저밀도 폴리에틸렌; 가소화된 폴리(비닐클로라이드)와 같은 가소화된 비닐 할라이드 중합체; (4) 폴리(에틸렌-코-아크릴산) "EAA", 폴리(에틸렌-코-메타크릴산) "EMA", 폴리(에틸렌-코-말레산), 및 폴리(에틸렌-코-푸마르산)과 같은 산 작용성 중합체를 포함하는 폴리에틸렌 공중합체; 알킬기가 메틸, 에틸, 프로필, 부틸 등, 또는 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_n$ (여기서, n 은 0 내지 12임)인 폴리(에틸렌-코-알킬아크릴레이트), 및 폴리(에틸렌-코-비닐아세테이트) "EVA"와 같은 아크릴 작용성 중합체; 및 (5) (예를 들어) 지방족 폴리우레탄이 포함된다. 선

택적인 캐리어 필름은 2 내지 8개의 탄소 원자를 갖는 알킬렌을 전형적으로 50 중량% 이상 포함하는 올레핀계 중합체 재료일 수 있으며, 이때 에틸렌 및 프로필렌이 가장 일반적으로 사용된다. 다른 본체 층은 예를 들어 폴리(에틸렌 나프탈레이트), 폴리카르보네이트, 폴리(메트)아크릴레이트 (예를 들어, 폴리메틸 메타크릴레이트 또는 "PMMA"), 폴리올레핀 (예를 들어, 폴리프로필렌 또는 "PP"), 폴리에스테르 (예를 들어, 폴리에틸렌 테레프탈레이트 또는 "PET"), 폴리아미드, 폴리이미드, 페놀 수지, 셀룰로오스 다이아세테이트, 셀룰로오스 트리아세테이트 (TAC), 폴리스티렌, 스티렌-아크릴로니트릴 공중합체, 환형 올레핀 공중합체, 에폭시 등을 포함한다. 일부 실시 형태에서, 선택적인 캐리어 필름은 종이, 이형-코팅된 종이, 부직포, 직포 (직물), 금속 필름, 및 금속 포일을 포함할 수 있다.

[0144] 세그먼트화된 전사 테이프의 경우, 일단 전사 층 또는 이의 일부분이 수용체 기재 (예를 들어, 판유리 또는 OLED 디스플레이의 기재) 상으로 전사되어 조립체를 형성하면, 선택적인 캐리어 필름은 제거가능한 템플릿 층과 함께 제거된다. 따라서, 일단 전사 층 또는 적어도 하나의 전사가 가능한 세그먼트가 수용체 기재 상으로 전사되고 캐리어 필름, 제거가능한 템플릿 층 및 적어도 하나의 비-전사가 가능한 세그먼트 (세그먼트화된 전사 테이프의 경우)가 수용체 기재로부터 제거되면, 조립체는 캐리어 필름을 포함하지 않는다.

[0145] 선택적인 이형 층

[0146] 제거가능한 템플릿 층의 선택적인 이형 층, 예를 들어 선택적인 이형 층(130)은, 전사 층의 백필 층으로부터의 제거가능한 템플릿 층의 제거를 용이하게 하기만 한다면, 본 기술 분야에 공지된 임의의 이형 층을 포함할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 본 기술 분야에 공지된 저 표면 에너지 재료가 사용될 수 있다.

[0147] 이형 코팅을 제거가능한 템플릿 층의 구조화된 표면에 적용하는 한 가지 방법은 플라즈마 침착을 이용하는 것이다. 플라즈마 가교결합된 이형 코팅을 생성하기 위해 올리고머가 사용될 수 있다. 올리고머는 코팅 전에 액체 형태 또는 고체 형태일 수 있다. 전형적으로, 올리고머는 분자량이 1000 초과이다. 또한, 올리고머는 전형적으로 올리고머가 너무 휘발성이 되지 않도록 10,000 미만의 분자량을 갖는다. 분자량이 10,000 초과인 올리고머는 전형적으로 너무 비휘발성이어서, 코팅 동안 소적(droplet)이 형성되게 할 수 있다. 일 실시 형태에서, 올리고머는 분자량이 3000 초과 및 7000 미만이다. 다른 실시 형태에서, 올리고머는 분자량이 3500 초과 및 5500 미만이다. 전형적으로, 올리고머는 저마찰 표면 코팅을 제공하는 특성을 갖는다. 적합한 올리고머는 실리콘-함유 탄화수소, 반응성 실리콘-함유 트라이알콕시실란, 방향족 및 지방족 탄화수소, 불소화합물계 물질 (fluorochemical) 및 이들의 조합을 포함한다. 예를 들어, 적합한 수지는 다이메틸실리콘, 탄화수소계 폴리에테르, 불소화합물계 폴리에테르, 에틸렌 테트라플루오로에틸렌, 및 플루오로실리콘을 포함하지만 이에 한정되지 않는다. 플루오로실란 표면 화학, 진공 침착, 및 표면 플루오르화가 또한 이형 층을 제공하는 데 사용될 수 있다.

[0148] 플라즈마 중합된 박막은 이형 층으로서 사용될 수 있는 통상적인 중합체와는 별개의 재료의 부류를 구성한다. 플라즈마 중합체에서, 중합은 랜덤하고, 가교결합도는 극히 높고, 생성된 중합체 필름은 상응하는 "통상적인" 중합체 필름과는 매우 상이하다. 따라서, 플라즈마 중합체는 특유하게 상이한 부류의 재료인 것으로 당업자에게 여겨지고 본 개시된 물품에 유용하다. 게다가, 블루밍(blooming), 코팅, 공압출, 분무 코팅, 전기코팅, 또는 딥(dip) 코팅을 포함하지만 이에 한정되지 않는, 이형 층을 제거가능한 템플릿 층에 적용하는 다른 방법이 존재한다.

[0149] 선택적인 이형 층은 플루오로중합체, 예를 들어 폴리테트라플루오로에틸렌, 실리콘 중합체, 예를 들어 폴리실록산 중합체, 폴리알킬, 예를 들어 폴리에틸렌 및 폴리프로필렌, 또는 12 내지 30개의 탄소 원자를 갖는 알킬 기를 갖는 알킬 (메트)아크릴레이트를 포함하는 단량체로부터 유도된 폴리(메트)아크릴레이트 에스테르를 포함하지만 이에 한정되지 않는, 불소-함유 재료, 규소-함유 재료, 및 저 표면 에너지 중합체 중 적어도 하나일 수 있다. 일 실시 형태에서, 알킬 기는 분지형일 수 있다. 유용한 플루오로중합체 및 실리콘 중합체의 예시적인 예는 미국 특허 제4,472,480호(올슨(Olson)), 제4,567,073호 및 제4,614,667호(둘 모두 라슨(Larson) 등)에서 찾을 수 있다. 유용한 폴리(메트)아크릴레이트 에스테르의 예시적인 예는 미국 특허 출원 공개 제2005/118352호(수와(Suwa))에서 찾을 수 있다. 제거가능한 템플릿 층의 제거는 백필 층의 표면 토폴로지를 부정적으로 변화시켜서는 안 된다.

[0150] 부동태화 층

[0151] 부동태화 층이 수용체 기재에 대한 비-전사가 가능한 세그먼트의 접착 표면의 접착력, 예를 들어 박리 강도를 비-전사가 가능한 세그먼트가 전사되지 않도록 낮출 수 있기만 하다면, 본 발명의 부동태화 층은 특별히 한정되지 않

는다. 일부 실시 형태에서, 적어도 하나의 비-전사가능한 세그먼트의 부동태화된 접착 표면의 접착력은 적어도 하나의 전사가능한 세그먼트의 접착 표면의 접착력보다 낮다. 일부 실시 형태에서, 적어도 하나의 비-전사가능한 세그먼트의 부동태화된 접착 표면의 접착력은, 하한에서, 적어도 하나의 전사가능한 세그먼트의 접착 표면의 접착력보다 30% 이상 더 낮거나, 50% 이상 더 낮거나, 70% 이상 더 낮거나, 80% 이상 더 낮거나, 90% 이상 더 낮거나 심지어 95% 이상 더 낮고, 비-전사가능한 세그먼트의 부동태화된 접착 표면은 측정가능한 접착력을 나타내지 않는다. 기재 표면에 대한 전사가능한 및 비-전사가능한 세그먼트의 접착력은, 예를 들어 본 기술 분야에 공지된 바와 같이, 그를 기재에 접합하고 통상적인 90도 또는 180도 박리 시험을 적용하는 표준 접착 시험에 의해 결정될 수 있다. 시험의 기재는 특별히 한정되지 않으며 원하는 수용체 기재일 수 있지만, 접착 시험의 기재는 유리일 수 있다. 박리 시험은 90 in/min (229 cm/min)의 속도로 진행될 수 있으며 샘플은 1 인치 (2.54 cm)의 폭을 갖는 직사각형의 형태일 수 있다. 직사각형 형상의 샘플의 길이는 특별히 한정되지 않으며, 일반적으로 샘플이 시험 장비에 적절히 배치될 수 있음을 보장하도록 시험 장비와 관련하여 선택된다.

[0152] 일부 실시 형태에서, 부동태화 층이 비-점착성인 경우, 비-전사가능한 세그먼트는 전사되지 않을 것이다. 일부 실시 형태에서, 부동태화 층은 비-점착성이며, 즉 비-점착성 부동태화 층이다. 일부 실시 형태에서, 부동태화 층은 섭씨 약 20도, 섭씨 약 30도, 섭씨 약 50도, 섭씨 약 75도, 섭씨 약 100도, 섭씨 약 125도 또는 심지어 섭씨 약 150도의 온도에서 비-점착성이다. 일부 실시 형태에서, 부동태화 층은 유기 코팅 및 무기 코팅 중 적어도 하나이다. 일부 실시 형태에서, 부동태화 층은 비-점착성 유기 코팅 및 비-점착성 무기 코팅 중 적어도 하나이다. 일부 실시 형태에서, 비-점착성 유기 및 무기 코팅은 섭씨 약 20도, 섭씨 약 30도, 섭씨 약 50도, 섭씨 약 75도, 섭씨 약 100도, 섭씨 약 125도 또는 심지어 섭씨 약 150도의 온도에서 비-점착성이다. 무기 코팅은 금속 코팅 및 세라믹 코팅을 포함하지만 이에 한정되지 않는다. 유기 코팅은 중합체 코팅을 포함하지만 이에 한정되지 않는다. 일부 실시 형태에서, 부동태화 층은 중합체 코팅이며, 여기서 중합체 코팅은 유리 전이 온도가 섭씨 약 30도 초과, 섭씨 약 50도 초과, 섭씨 약 75도 초과, 섭씨 약 100도 초과 또는 심지어 섭씨 약 150도 초과이다. 중합체 코팅의 유리 전이 온도는 섭씨 400도 미만일 수 있다. 부동태화 층은 금속, 예를 들어 금속 코팅; 세라믹, 예를 들어 세라믹 코팅; 및 중합체, 예를 들어 중합체 코팅 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 중합체 코팅은 열가소성 물질, 열경화성 물질 또는 열가소성 탄성중합체일 수 있으며, 열경화성 물질이 특히 유용하다. 일부 실시 형태에서, 중합체 코팅은 무기 입자를 추가로 포함한다. 일부 실시 형태에서, 중합체 코팅은 중합체 잉크 또는 분산물, 예를 들어 잉크젯 프린터의 잉크일 수 있다. 금속 코팅은 금, 은, 알루미늄, 구리, 텅스텐, 아연, 니켈, 탄탈럼, 티타늄을 포함할 수 있지만 이에 한정되지 않는다. 세라믹 코팅은 산화규소, 산화알루미늄, 탄화규소, 질화규소, 및 본 발명의 경우, 다이아몬드 및 다이아몬드 유사 카본 중 적어도 하나를 포함할 수 있지만 이에 한정되지 않는다. 일부 실시 형태에서, 부동태화 층은 비-점착성 중합체 코팅, 비-점착성 금속 코팅 및 비-점착성 세라믹 코팅 중 적어도 하나이다.

[0153] 부동태화 층은 패턴화된 침착을 허용하는 본 기술 분야에 공지된 임의의 기술에 의해 접착제 층 상에 배치될 수 있다. 예를 들어, 부동태화 층은 레터 프레스 인쇄(letter press printing), 오프셋 인쇄, 그라비아 인쇄, 플렉소그래픽 인쇄, 잉크젯 인쇄, 레이저 인쇄, 즉 토너 인쇄, 패드 인쇄(pad printing), 스크린 인쇄, 열 인쇄(thermal printing) 등을 포함하지만 이에 한정되지 않는 인쇄 기술을 사용하여 접착제 층의 표면 상에 배치될 수 있다. 일 실시 형태에서, 부동태화 층은 UV 경화 잉크 및 잉크젯 프린터를 사용하여 접착제 층의 표면 상에 인쇄될 수 있다. 인쇄 기술은 일반적으로 액체 잉크 또는 분말을 이용하며, 잉크 및 분말은 비-점착성 중합체 재료를 포함할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 부동태화 층은 비-점착성 중합체 재료를 포함할 수 있는 잉크이다. 부동태화 층은, CVD 코팅을 접착제 층의 표면, 예를 들어 적어도 하나의 비-전사가능한 세그먼트의 접착 표면의 원하는 영역에 적용하기 위해 접착제 층을 적절히 마스크하여, CVD 코팅 기술에 의해 접착제 층 상에 배치될 수 있다. 유기 및 무기 재료의 CVD 코팅이 수행될 수 있다.

[0154] 커파

[0155] 본 발명의 세그먼트화된 전사 테이프의 커파는 다이 커파, 예를 들어 키스 커파(kiss cutting), 레이저 커파, 예를 들어 레이저 스코어링(laser scoring), 및 워터젯 커파(water jet cutting)를 포함하지만 이에 한정되지 않는 본 기술 분야에 공지된 기술에 의해 제작될 수 있다. 커파에 대해 요구되는 패턴, 즉 적어도 하나의 전사가능한 세그먼트 및 적어도 하나의 비-전사가능한 세그먼트를 한정하는 패턴은, 예를 들어 다이 커파가 적어도 하나의 커파를 형성하는 데 사용되는 경우 다이 설계에 포함될 수 있거나, 또는 컴퓨터 구동 커파 기술, 예를 들어 레이저 커파 또는 워터젯 커파의 소프트웨어에 프로그래밍될 수 있다. 커파의 깊이는 세그먼트화된 전사 테이프의 전체 두께에 의해 한정되며, 따라서 커파의 깊이는 접착제 층, 백필 층, 제거가능한 템플릿 층의 두께에 따라 좌우될 것이고, 존재하는 경우, 선택적인 캐리어 필름의 두께에 따라 좌우될 수 있다. 적어도 하나의 커파

프는 접착제 층의 제1 주 표면으로부터 전사 층을 통해 그리고 제거가능한 템플릿 층의 적어도 일부분 내로 연장되어야 하는 한편, 커프의 깊이는 세그먼트화된 전사 테이프의 두께보다 작고, 적어도 하나의 전사가 가능한 세그먼트의 형상은 적어도 하나의 커프에 의해 한정된다.

[0156] 다른 첨가제

[0157] 본 기술 분야에 공지된 바와 같은, 다양한 첨가제, 예를 들어, 산화방지제, 안정제, 억제제 등이 필름의 저장, 운송 및 취급 과정 동안 조기 경화를 방지하기 위해 전사 테이프의 임의의 층에 포함될 수 있다.

[0158] 수용체 기재 및 제2 기재

[0159] 세그먼트화된 전사 테이프 및 세그먼트화된 전사 테이프를 적용하는 관련 공정의 특정 이점은 건축용 유리 및 이와 대향 표면을 갖는 수용체 표면에 구조체, 예를 들어 광학 요소를 부여하는 능력이다. 롤-투-롤 가공과 원통형 마스터 템플릿의 조합을 사용함으로써 라미네이션 전사 테이프의 큰 치수가 가능하다. 본 명세서에 개시된 전사 공정의 추가의 이점은 평면이 아닌 수용체 표면에 구조체를 부여하는 능력이다. 수용체 기재는, 전사 테이프의 가요성 형태(format)로 인해, 만곡될 수 있거나, 절곡될 수 있거나, 또는 오목 또는 볼록 특징부를 가질 수 있다. 수용체 기재 및 제2 기재는 각각 투명 수용체 기재 및 투명 제2 기재일 수 있다. 투명 수용체 기재 및 투명 제2 기재는 입사 가시광의 투과율이 약 50% 내지 100%, 약 60% 내지 100%, 약 70% 내지 약 100%, 약 80% 내지 약 100%, 약 85% 내지 약 100%, 약 90% 내지 약 100%, 약 95% 내지 약 100% 또는 심지어 약 97% 내지 100%일 수 있다. 수용체 기재 및 제2 기재는, 예를 들어, 유리, 자동차 유리, 시트 유리, 가요성 전자 기재, 예를 들어 회로화 가요성 필름, 디스플레이 후면판, LED 또는 OLED 기재, 태양 유리(solar glass), 금속, 중합체, 중합체 복합재, 및 유리섬유를 포함할 수 있다. 더욱 추가로, 추가적인 이점은 전사 테이프의 전사가 가능한 세그먼트를 수용체 기재 상에 정밀하게 한정된 패턴으로 적용하는 능력일 수 있으며, 패턴은 적어도 하나의 커프의 패턴에 의해 세그먼트화된 전사 테이프에 제작되고, 세그먼트의 전사성은 전사 테이프의 적어도 하나의 비-전사가 가능한 세그먼트의 표면에 부동태화 층을 적용함으로써 촉진된다. 수용체 기재 및 제2 기재 및/또는 수용체 기재 및 제2 기재의 주 표면은, 주 표면에 대한 본 발명의 전사 테이프의 전사가 가능한 세그먼트, 예를 들어 미세광학 요소의 접착을 용이하게 하기 위하여 및/또는 그들의 주 표면에 대한 그래픽 층의 접착을 용이하게 하기 위하여, 코팅의 형태일 수 있는 접착 촉진제를 포함할 수 있다.

[0160] 본 발명의 전사 테이프는 다양한 방법에 의해 제작될 수 있다. 세그먼트화된 전사 테이프를 형성하는 한 가지 방법은, 제거가능한 템플릿 층 및 전사 층을 제공하는 단계 - 제거가능한 템플릿 층은 구조화된 표면을 갖고 전사 층은 구조화된 제1 주 표면 및 반대편의 제2 주 표면을 갖는 백필 층, 및 접착제 층을 포함하고, 백필 층은 제거가능한 템플릿 층의 구조화된 표면의 적어도 일부분 상에 배치되고 그에 부합하며, 백필 층의 반대편의 제2 주 표면은 적어도 하나의 제1 그래픽을 포함하는 제1 그래픽 층을 포함함 -; 전사 층 내에 적어도 하나의 커프를 형성하여, 접착 표면을 갖는 적어도 하나의 전사가 가능한 세그먼트 및 접착 표면을 갖는 적어도 하나의 비-전사가 가능한 세그먼트를 전사 층에 생성하는 단계; 및 적어도 하나의 비-전사가 가능한 세그먼트의 접착 표면의 적어도 일부분 상에 부동태화 층을 배치하는 단계를 포함한다. 적어도 하나의 전사가 가능한 세그먼트는 전사가 가능한 세그먼트의 접착 표면의 평면에 대해 적어도 하나의 커프에 의해 한정되는 소정 형상을 갖고, 적어도 하나의 전사가 가능한 세그먼트의 백필 층의 반대편의 제2 주 표면은 적어도 하나의 제1 그래픽을 포함한다. 적어도 하나의 커프는 접착제 층의 제1 주 표면으로부터, 전사 층을 통해 그리고 제거가능한 템플릿 층의 적어도 일부분 내로 연장된다.

[0161] 본 발명의 예시적인 일 실시 형태에 따른 예시적인 세그먼트화된 전사 테이프를 형성하는 개략적인 공정 흐름도인 도 5a를 참조하면, 세그먼트화된 전사 테이프(103)를 형성하는 방법은 구조화된 표면(110a) 및 반대편의 제2 표면(110b)을 갖는 제거가능한 템플릿 층(110) 및 전사 층(180)을 제공하는 단계를 포함하며, 전사 층(180)은 (i) 제거가능한 템플릿 층(110)의 구조화된 표면(110a)의 적어도 일부분 상에 배치되고 그에 부합하는 백필 층(120) - 백필 층(120)은 제거가능한 템플릿 층(110)의 구조화된 표면(110a)에 인접한 토포그래픽 특징부(125)를 갖는 구조화된 제1 주 표면(120a) 및 반대편의 제2 주 표면(120b)을 갖고, 반대편의 제2 주 표면(120b)은 적어도 하나의 제1 그래픽(예를 들어, 160-1)을 포함하는 제1 그래픽 층(160)을 포함함 -; 및 (ii) 제1 주 표면(150a) 및 반대편의 제2 주 표면(150b)을 갖는 접착제 층(150) - 접착제 층(150)의 제2 주 표면(150b)은 백필 층(120)의 제2 주 표면(120b)에 인접하거나 그와 접촉함 - 을 포함한다. 이러한 예시적인 실시 형태의 제1 그래픽 층(160)은 제1 그래픽(160-1), 제2 그래픽(160-2) 및 제3 그래픽(160-3)을 포함한다. 제1 그래픽 층은 Tgr로 표기되는 두께를 갖는다.

[0162] 일부 실시 형태에서, 백필 층은 제거가능한 템플릿 층의 구조화된 표면 상에 배치되고 그에 부합하여, 연속 백

필 층을 형성하며, 연속 백필 층은 제거가능한 템플릿 층의 구조화된 표면 전체 상에 배치될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 접착제 층은 백필 층의 제2 주 표면에 인접하거나 그와 접촉하여, 연속 접착제 층을 형성하며, 연속 접착제 층은 백필 층의 제2 표면 전체에 인접하거나 그와 접촉할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 전사 층은 연속 층일 수 있다.

[0163] 본 방법은, 전사 층(180) 내에 적어도 하나의 커프(190)를 형성하여, 접착 표면(150a')을 갖는 적어도 하나의 전사가능한 세그먼트(185) 및 접착 표면(150a'')을 갖는 적어도 하나의 비-전사가능한 세그먼트(187)를 전사 층(180)에 생성하는 단계 (단계 11)를 추가로 포함하며, 적어도 하나의 전사가능한 세그먼트(185)는 전사가능한 세그먼트(185)의 접착 표면(150a')의 평면에 대해 적어도 하나의 커프(190)에 의해 한정되는 소정 형상을 갖고, 적어도 하나의 전사가능한 세그먼트의 백필 층의 반대편의 제2 주 표면은 적어도 하나의 제1 그래픽을 포함한다. 적어도 하나의 커프(190)는 접착제 층(150)의 제1 주 표면(150a)으로부터, 전사 층(180)을 통해 그리고 제거가능한 템플릿 층(110)의 적어도 일부분 내로 연장된다. 적어도 하나의 커프는 또한 비-전사가능한 세그먼트의 접착 표면의 평면에 대해 적어도 하나의 비-전사가능한 세그먼트의 형상을 한정할 수 있다.

[0164] 본 방법은, 적어도 하나의 비-전사가능한 세그먼트(187)의 접착 표면(150a'')의 적어도 일부분 상에 부동태화 층(170)을 배치하는 단계 (단계 12)를 추가로 포함한다. 앞서 논의된 바와 같이, 일부 실시 형태에서, 부동태화 층(170)은 비-전사가능한 세그먼트의 표면 영역 (접착 표면(150a''))의 표면 영역)과 정렬되고, 즉, 정합되고, 적어도 하나의 전사가능한 세그먼트(185)는 네거티브 오프셋이 존재하지 않는 한 그의 표면의 일부분 (접착 표면(150a'))의 표면 영역)에 걸쳐 부동태화 층을 포함하지 않는다. 일부 실시 형태에서, 적어도 하나의 커프는 적어도 하나의 비-전사가능한 세그먼트의 형상을 비-전사가능한 세그먼트의 접착 표면의 평면에 대해 한정하며, 부동태화 층을 배치하는 단계는 적어도 하나의 비-전사가능한 세그먼트의 형상과 정합되도록 수행된다. 하나 이상의 기준 마커가 전사 층에 포함될 수 있다. 기준 마커는 부동태화 층을 비-전사가능한 세그먼트의 표면과 정렬시키는 데 도움이 되며, 즉 부동태화 층을 적어도 하나의 비-전사가능한 세그먼트의 형상과 정렬시키는 데 도움이 되고, 형상은 그의 접착 표면의 평면에 대한 것이다. 일부 실시 형태에서, 세그먼트화된 전사 테이프를 형성하는 방법은, 부동태화 층을 배치하는 단계 전에, 전사 층에 적어도 하나의 기준 마커를 제공하는 단계를 추가로 포함한다. 일부 실시 형태에서, 적어도 하나의 기준 마커는 기준 커프 마커이다.

[0165] 적어도 하나의 그래픽 층을 포함하는 세그먼트화된 전사 테이프 및 상기 테이프를 제조하는 방법의 한 가지 특징 이점은, 일부 실시 형태에서, 그래픽 층의 해상도가 적어도 하나의 전사가능한 세그먼트의 해상도만큼 정밀할 필요가 없다는 점이다. 그래픽 층의 그래픽은 오버사이징될 수 있고, 이어서 적어도 하나의 커프의 형성 동안, 그래픽의 여분의 영역이 전사가능한 영역으로부터 분리될 수 있다. 사용 동안, 비-전사가능한 세그먼트에 상응하는 그래픽 층의 그래픽의 영역은, 비-전사가능한 세그먼트가 제거될 때 제거될 것이다. 전사가능한 세그먼트의 일부인 잔류 그래픽의 정밀도는 따라서 적어도 하나의 커프의 형성의 정밀도에 의해 결정될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 그래픽 층이 최소한의 해상도를 가질 수 있다는 사실은 세그먼트화된 전사 테이프뿐만 아니라 그로부터 형성되는 광학 조립체의 형성을 용이하게 할 수 있다.

[0166] 세그먼트화된 전사 테이프를 형성하는 다른 방법은, 제거가능한 템플릿 층 및 전사 층을 제공하는 단계 - 제거가능한 템플릿 층은 구조화된 표면을 갖고 전사 층은 구조화된 제1 주 표면 및 반대편의 제2 주 표면을 갖는 백필 층, 및 접착제 층을 포함하고, 백필 층은 제거가능한 템플릿 층의 구조화된 표면의 적어도 일부분 상에 배치되고 그에 부합하며, 백필 층의 반대편의 제2 주 표면은 적어도 하나의 제1 그래픽을 포함하는 제1 그래픽 층을 포함함 -; 접착제 층의 평면에 대해 소정 형상을 갖는 부동태화 층을 접착제 층의 적어도 일부분 상에 배치하는 단계; 및 전사 층 내에 적어도 하나의 커프를 형성하여, 접착 표면을 갖는 적어도 하나의 전사가능한 세그먼트 및 부동태화 층이 배치된 접착 표면을 갖는 적어도 하나의 비-전사가능한 세그먼트를 생성하는 단계를 포함한다. 적어도 하나의 전사가능한 세그먼트는 전사가능한 세그먼트의 접착 표면의 평면에 대해 적어도 하나의 커프에 의해 한정되는 소정 형상을 갖고, 적어도 하나의 전사가능한 세그먼트의 백필 층의 반대편의 제2 주 표면은 적어도 하나의 제1 그래픽을 포함한다. 적어도 하나의 커프는 접착제 층의 제1 주 표면으로부터, 전사 층을 통해 그리고 제거가능한 템플릿 층의 적어도 일부분 내로 연장된다.

[0167] 본 발명의 예시적인 일 실시 형태에 따른 예시적인 세그먼트화된 전사 테이프를 형성하는 개략적인 공정 흐름도인 도 5b를 참조하면, 세그먼트화된 전사 테이프(104)를 형성하는 방법은 구조화된 표면(110a) 및 반대편의 제2 표면(110b)을 갖는 제거가능한 템플릿 층(110) 및 전사 층(180)을 제공하는 단계를 포함하며, 전사 층(180)은 (i) 제거가능한 템플릿 층(110)의 구조화된 표면(110a)의 적어도 일부분 상에 배치되고 그에 부합하는 백필 층(120) - 백필 층(120)은 제거가능한 템플릿 층(110)의 구조화된 표면(110a)에 인접한 토포그래픽 특징부(125)를 갖는 구조화된 제1 주 표면(120a) 및 반대편의 제2 주 표면(120b)을 갖고, 반대편의 제2 주 표면(120b)은 적어

도 하나의 제1 그래픽(예를 들어, 160-1)을 포함하는 제1 그래픽 층(160)을 포함함 -; 및 (ii) 제1 주 표면(150a) 및 반대편의 제2 주 표면(150b)을 갖는 접착제 층(150) - 접착제 층(150)의 제2 주 표면(150b)은 백필 층(120)의 제2 주 표면(120b)에 인접하거나 그와 접촉함 - 을 포함한다. 이러한 예시적인 실시 형태의 제1 그래픽 층(160)은 제1 그래픽(160-1), 제2 그래픽(160-2) 및 제3 그래픽(160-3)을 포함한다. 제1 그래픽 층은 Tgr로 표기되는 두께를 갖는다. 일부 실시 형태에서, 백필 층은 제거가능한 템플릿 층의 구조화된 표면 상에 배치되고 그에 부합하여, 연속 백필 층을 형성하며, 연속 백필 층은 제거가능한 템플릿 층의 구조화된 표면 전체 상에 배치될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 접착제 층은 백필 층의 제2 주 표면 상에 배치되어, 연속 접착제 층을 형성하며, 연속 접착제 층은 백필 층의 제2 표면 전체 상에 배치될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 전사 층은 연속 층일 수 있다.

[0168] 본 방법은, 접착제 층의 평면에 대해 소정 형상을 갖는 부동태화 층(170)을 접착제 층(150)의 제1 주 표면(150a)의 적어도 일부분 상에 배치하는 단계 (단계 13); 및 전사 층(180) 내에 적어도 하나의 커프(190)를 형성하여, 접착 표면(150a')을 갖는 적어도 하나의 전사가능한 세그먼트(185) 및 부동태화 층이 배치된 접착 표면(150a'')을 갖는 적어도 하나의 비-전사가능한 세그먼트(187)를 생성하는 단계 (단계 14) - 적어도 하나의 전사가능한 세그먼트(185)는 전사가능한 세그먼트의 접착 표면(150a')의 평면에 대해 적어도 하나의 커프(190)에 의해 한정되는 소정 형상을 갖고, 적어도 하나의 전사가능한 세그먼트의 백필 층의 반대편의 제2 주 표면은 적어도 하나의 제1 그래픽을 포함함 - 를 추가로 포함한다. 적어도 하나의 커프(190)는 접착제 층(150)의 제1 주 표면(150a)으로부터, 전사 층(180)을 통해 그리고 제거가능한 템플릿 층(110)의 적어도 일부분 내로 연장된다. 하나 이상의 기준 마커가 전사 층에 포함될 수 있다. 기준 마커는 부동태화 층을 적어도 하나의 비-전사가능한 세그먼트의 표면과 정렬시키는 데 도움이 되며, 즉 부동태화 층을 적어도 하나의 비-전사가능한 세그먼트의 형상과 정렬시키는 데 도움이 되고, 형상은 그의 접착 표면의 평면에 대한 것이다. 세그먼트화된 전사 테이프를 형성하는 방법은 적어도 하나의 커프를 형성하는 단계 전에 적어도 하나의 기준 마커를 제공하는 단계를 추가로 포함할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 적어도 하나의 기준 마커는 기준 부동태화 층 마커이다. 부동태화 기준 마커는 포지티브 부동태화 층 기준 마커 및 네거티브 부동태화 층 기준 마커 중 적어도 하나일 수 있다. 일부 실시 형태에서, 세그먼트화된 전사 테이프를 형성하는 방법은, 적어도 하나의 커프를 형성하는 단계가 부동태화 층의 형상과 정합되도록 수행되는 것을 포함할 수 있다.

[0169] 본 발명의 세그먼트화된 전사 테이프를 제조하는 방법에서, 적어도 하나의 커프를 형성하는 단계는 다이 커팅, 레이저 커팅, 및 워터젯 커팅 중 적어도 하나에 의해 수행될 수 있다. 본 발명의 세그먼트화된 전사 테이프를 제조하는 방법에서, 부동태화 층을 배치하는 단계는 레터 프레스 인쇄, 오프셋 인쇄, 그라비아 인쇄, 플렉소그래픽 인쇄, 잉크젯 인쇄, 레이저 인쇄, 즉 토너 인쇄, 패드 인쇄, 스크린 인쇄, 열 인쇄 등 중 적어도 하나에 의해 수행된다. 추가로, 전사 테이프를 형성하는 방법은, 도 5b에 도시된 바와 같이, 선택적인 캐리어 필름(140)을 제공하는 단계, 및 제거가능한 템플릿 층(110)의 제2 표면(110b) 상에 선택적인 캐리어 필름(140)을 배치하는 단계를 추가로 포함할 수 있다.

[0170] 본 발명의 세그먼트화된 전사 테이프는 전사 테이프의 적어도 하나의 전사가능한 세그먼트를 수용체 기재로 전사하는 데 사용될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 본 발명의 세그먼트화된 전사 테이프는 복수의 전사가능한 세그먼트를 수용체 기재로 전사하는 데 사용될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 복수의 전사가능한 세그먼트는 모두 동일한 형상 및 크기를 가질 수 있거나, 모두 상이한 형상 및 크기를 가질 수 있거나, 복수의 세그먼트의 일부는 모두 동일한 형상 및 크기를 가질 수 있고 일부는 상이한 형상 및/또는 크기를 가질 수 있다. 동일한 형상 및 크기를 가질 수 있는 세그먼트의 수, 상이한 형상 및/또는 크기를 가질 수 있는 수, 및 전사가능한 세그먼트의 군에 대한 특별한 제한은 없다. 동일한 형상 및 크기를 갖는 전사가능한 세그먼트의 군이 사용될 수 있으며, 상이한 군의 수는 특별히 한정되지 않는다. 전사가능한 세그먼트의 접착 표면의 평면에 대한 적어도 하나의 전사가능한 세그먼트의 형상은 한정되지 않는다. 일부 실시 형태에서, 적어도 하나의 전사가능한 세그먼트의 형상은 원형, 타원형, 다각형, 정다각형 및 사변형 중 적어도 하나일 수 있다. 정다각형에는 정삼각형, 정사각형, 육각형 및 팔각형이 포함되지만 이에 한정되지 않는다. 사변형 형상에는 사다리꼴, 부등변 사각형 및 연(kite) 형상이 포함될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 본 발명의 세그먼트화된 전사 테이프는 복수의 전사가능한 세그먼트를 포함한다. 전사가능한 세그먼트는 전사 테이프에 랜덤하게 분포될 수 있거나, 전사 테이프에 패턴 형태로 분포될 수 있다. 본 발명의 전사 테이프는 전사가능한 세그먼트의 패턴을 수용체 기재로 전사하기에 특히 적합하다. 전사가능한 세그먼트는 미세광학 요소를 포함할 수 있다.

[0171] 본 발명은 또한 미세광학 조립체를 제조하는 방법을 제공한다. 미세광학 조립체를 제조하는 방법은, 본 발명의 세그먼트화된 전사 테이프 - 여기서, 백필 층의 구조화된 제1 주 표면은 미세광학 구조체를 포함함 - 중 어느

하나를 제공하는 단계; 제1 주 표면을 갖는 투명 수용체 기재를 제공하는 단계; 세그먼트화된 전사 테이프의 적어도 하나의 전사가가능한 세그먼트의 접착 표면을 투명 수용체 기재의 제1 주 표면 상에 배치하는 단계; 적어도 하나의 전사가가능한 세그먼트의 접착제 층을 투명 수용체 기재의 제1 주 표면에 접합하는 단계; 및 적어도 하나의 전사가가능한 세그먼트를 수용체 기재에 접합된 채로 남겨 두면서, 세그먼트화된 전사 테이프의 제거가능한 템플릿 층 및 적어도 하나의 비-전사가가능한 세그먼트를 수용체 기재로부터 제거하는 단계를 포함한다. 도 6은 미세광학 조립체(600)를 제조하는 방법을 나타내며, 본 방법은 세그먼트화된 전사 테이프(105)를 제공하는 단계 - 세그먼트화된 전사 테이프(105)는, 모두 본 명세서에 앞서 기재된 바와 같은, 제거가능한 템플릿 층(110), 백필 층(120), 접착제 층(150), 부동태화 층(170), 적어도 하나의 커프(190), 적어도 하나의 전사가가능한 세그먼트(185) 및 적어도 하나의 비-전사가가능한 세그먼트(187)를 포함하며, 백필 층(120)의 구조화된 표면(120a)은 이러한 실시 형태에서 미세광학 구조체인 토포그래픽 특징부(125)를 포함하고, 반대편의 제2 주 표면(120b)은 본 명세서에 앞서 기재된 바와 같은 제1 그래픽 층(160)을 포함함 -; 제1 주 표면(210a)을 갖는 투명 수용체 기재(210)를 제공하는 단계; 세그먼트화된 전사 테이프(105)의 적어도 하나의 전사가가능한 세그먼트(185)의 접착 표면(150a')을 투명 수용체 기재(210)의 제1 주 표면(210a) 상에 배치하는 단계 (단계 15); 적어도 하나의 전사가가능한 세그먼트(185)의 접착제 층(150)을 투명 수용체 기재(210)의 제1 주 표면(210a)에 접합하는 단계 (단계 16); 및 적어도 하나의 전사가가능한 세그먼트(185)를 투명 수용체 기재(210)에 접합된 채로 남겨 두면서, 세그먼트화된 전사 테이프의 제거가능한 템플릿 층(110) 및 적어도 하나의 비-전사가가능한 세그먼트(187)를 투명 수용체 기재(210)로부터 제거하는 단계 (단계 17)를 포함한다.

[0172] 미세광학 조립체를 제조하는 방법은, 적어도 하나의 전사가가능한 세그먼트가 복수의 전사가가능한 세그먼트를 포함하는 경우를 추가로 포함할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 복수의 전사가가능한 세그먼트는 패턴 형태이다. 일부 실시 형태에서, 미세광학 조립체를 제조하는 방법은, 접착제 층의 굴절률이 수용체 기재의 굴절률보다 0.15 이하만큼 더 크거나 더 작은 경우를 포함한다. 일부 실시 형태에서, 백필 층의 굴절률은 접착제 층의 굴절률보다 크다. 미세광학 조립체를 제조하는 방법의 일부 실시 형태에서, 투명 수용체 기재는 적어도 하나의 제1 그래픽을 포함하는 제2 그래픽 층을 포함한다. 일부 실시 형태에서, 제2 그래픽 층은 적어도 하나의 전사가가능한 세그먼트와 중첩되지 않는다. 일부 실시 형태에서, 제2 그래픽 층의 적어도 하나의 제1 그래픽은 적어도 하나의 전사가가능한 세그먼트와 정합된다.

[0173] 접착제 층을 수용체 기재, 예를 들어 투명 수용체 기재에 접합하는 단계는 접착제 층에 사용되는 접착제의 유형에 기초하여 수행된다. 일부 실시 형태에서, 접착제 층은 적어도 하나의 접착제를 포함하며 접착제는 감압 접착제, 열 활성화 접착제 및 B-스테이지 접착제 중 적어도 하나이다. 접착제 층이 감압 접착제를 포함하는 경우, 접합 단계는 수용체 기재 및 세그먼트화된 전사 테이프의 외부 표면들 중 하나 또는 둘 모두에 압력을 가하는 것을 포함할 수 있다. 수용체 기재 및 세그먼트화된 전사 테이프 중 하나 또는 둘 모두에 열이 또한 가해질 수 있다. 접합 단계가 열 활성화 접착제 또는 B-스테이지 접착제를 포함하는 경우, 수용체 기재 및 세그먼트화된 전사 테이프 중 하나 또는 둘 모두에 열이 가해질 수 있다. 수용체 기재 외부 표면 및 세그먼트화된 전사 테이프 외부 표면 중 하나 또는 둘 모두에 압력이 또한 가해질 수 있다. 접합 단계가 B-스테이지 접착제를 포함하는 경우, B-스테이지 접착제의 추가 경화는 열 및 화학 방사선 중 적어도 하나의 사용에 의해 달성될 수 있다. 수용체 기재 외부 표면 및 세그먼트화된 전사 테이프 외부 표면 중 하나 또는 둘 모두에 압력이 또한 가해질 수 있다.

[0174] 광학 요소, 예를 들어 미세광학 요소를 패턴화하고 전사하기 위해 본 명세서에 개시된 방법은 디스플레이, 반도체, 교통 및 태양 응용을 위한 용도로 사용될 수 있다. 일부 응용 예에는 태양 모듈에서의 방향전환 또는 집광 광학체의 패턴화된 전사, LCD 백라이트 유닛에서의 시준 광학체의 사용, 사이니지(signage)에서의 패턴화된 역반사기의 사용, 또는 보안 문서에서의 회절 광학체의 사용이 포함된다. 일부 실시 형태에서, 미세광학 조립체를 제조하는 방법은, 미세광학 구조체는 일광 방향전환 광학 구조체, 광 추출 광학 구조체 및 광각 색 분포 광학 구조체 (예를 들어, OLED 또는 LED를 위한 것) 중 적어도 하나를 포함하는 경우를 포함한다. 일부 실시 형태에서, 미세광학 조립체를 제조하는 방법은, 투명 수용체 기재는 단일 글레이징 유닛을 위한 유리 패널이고/이거나 미세광학 구조체는 일광 방향전환 광학 구조체인 경우를 포함한다.

[0175] 본 발명은 미세광학 조립체를 또한 제공한다. 미세광학 조립체는 제1 주 표면 및 제2 주 표면을 갖는 제1 수용체 기재, 예를 들어 제1 투명 수용체 기재, 및 미세광학 요소를 포함한다. 미세광학 요소는 본 발명의 세그먼트화된 전사 테이프 중 어느 하나의 적어도 하나의 전사가가능한 세그먼트일 수 있으며, 적어도 하나의 전사가가능한 세그먼트의 백필 층의 구조화된 제1 주 표면은 토포그래픽 특징부를 포함하고, 토포그래픽 특징부는 미세광학 구조체이다. 적어도 하나의 전사가가능한 세그먼트의 백필 층의 반대편의 제2 주 표면은 적어도 하나의 제1

그래픽을 포함하는 제1 그래픽 층을 포함한다. 앞서 기재된 바와 같이, 적어도 하나의 전사가능한 세그먼트, 즉 미세광학 요소의 접착제 층은 제1 주 표면 및 반대편의 제2 주 표면을 갖는다. 접착제 층의 제1 주 표면은 제1 수용체 기재의 제1 주 표면 상에 배치되고 접착제 층의 제2 주 표면은 백필 층의 반대편의 제2 주 표면에 인접하거나 그와 접촉한다. 접착제 층은 미세광학 요소를 제1 수용체 기재에 접합한다. 일부 실시 형태에서, 적어도 하나의 미세광학 요소는 복수의 미세광학 요소이다. 일부 실시 형태에서, 복수의 미세광학 요소는 패턴 형태이다. 다른 실시 형태에서, 미세광학 조립체의 제1 수용체 기재는 적어도 하나의 제1 그래픽을 포함하는 제2 그래픽 층을 추가로 포함한다. 제2 그래픽 층은 제1 수용체 기재의 제1 주 표면 및 제2 주 표면 중 적어도 하나 상에 배치된다. 제1 수용체 기재는 적어도 하나의 제1 그래픽을 갖는 제3 그래픽 층을 추가로 포함할 수 있다. 제3 그래픽 층은 제2 그래픽 층을 포함하는 주 표면의 반대편에 있는 제1 수용체 기재의 주 표면 상에 배치될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 복수의 광학 요소는 제2 그래픽 층의 적어도 하나의 제1 그래픽과 정합된다. 일부 실시 형태에서, 복수의 광학 요소의 패턴은 제2 그래픽 층의 적어도 하나의 제1 그래픽과 정합된다.

[0176] 일부 실시 형태에서, 미세광학 조립체는 제2 수용체 기재 또는 제2 기재, 예를 들어 제2 투명 수용체 기재 또는 제2 투명 기재를 추가로 포함하며, 각각은 제1 주 표면 및 제2 주 표면을 갖는다. 일부 실시 형태에서, 제2 기재 또는 제2 수용체 기재의 제1 주 표면은 미세광학 요소의 백필 층에 인접한다. 다른 실시 형태에서, 제1 수용체 기재 및 제2 기재 또는 제2 수용체 기재 중 적어도 하나는, 그의 제1 주 표면 또는 제2 주 표면 상에 배치된, 적어도 하나의 제1 그래픽을 포함하는 제2 그래픽 층을 추가로 포함한다. 일부 실시 형태에서, 제2 그래픽 층의 적어도 하나의 제1 그래픽은 적어도 하나의 미세광학 요소와 정합된다. 일부 실시 형태에서, 복수의 미세광학 요소의 패턴은 제2 그래픽 층의 적어도 하나의 제1 그래픽과 정합된다. 일부 실시 형태에서, 제2 그래픽 층은 제1 수용체 기재 또는 제2 기재의 제1 주 표면 또는 제2 주 표면 중 하나 상에 배치된다. 일부 실시 형태에서, 미세광학 조립체는 제2, 제3, 제 4 및/또는 심지어 제5 그래픽 층을 추가로 포함할 수 있으며, 각각은 적어도 하나의 제1 그래픽을 갖고, 각각은 제1 수용체 기재 및 제2 기재 중 하나의 개별적인 주 표면 상에 배치된다. 일부 실시 형태에서, 제1 수용체 기재의 제1 주 표면 및 제2 주 표면은 적어도 하나의 제1 그래픽을 포함하는 적어도 하나의 그래픽 층을 각각 포함할 수 있다. 제1 수용체 기재의 각각의 주 표면 상의 적어도 하나의 그래픽 층은 동일할 수 있거나 상이할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 제2 기재 또는 제2 수용체 기재의 제1 주 표면 및 제2 주 표면은 적어도 하나의 제1 그래픽을 포함하는 적어도 하나의 그래픽 층을 각각 포함할 수 있다. 제2 기재 또는 제2 수용체 기재의 각각의 주 표면 상의 적어도 하나의 그래픽 층은 동일할 수 있거나 상이할 수 있다. 제2, 제3, 제4 및/또는 제5 그래픽 층의 적어도 하나의 제1 그래픽은 복수의 그래픽을 포함할 수 있으며, 복수의 그래픽의 각각은 랜덤할 수 있거나, 패턴, 예를 들어 반복 패턴 형태일 수 있다. 하나의 그래픽 층은 단일 그래픽을 포함할 수 있는 한편, 다른 그래픽 층은 복수의 그래픽을 포함할 수 있다. 본 명세서에 개시된 그래픽 층, 예를 들어 제1 그래픽 층, 제2 그래픽 층, 제3 그래픽 층, 제4 그래픽 층 및 제5 그래픽 층의 임의의 그래픽들은 서로 정합될 수 있다. 본 명세서에 개시된 제2 그래픽 층, 제3 그래픽 층, 제4 그래픽 층 및 제5 그래픽 층의 임의의 그래픽은 적어도 하나의 미세광학 요소, 예를 들어 복수의 미세광학 요소와 정합될 수 있다.

[0177] 제1 수용체 기재 및 제2 기재는 본 명세서에 기재된 수용체 기재 및 제2 기재 중 임의의 것일 수 있다. 일부 실시 형태에서, 제1 수용체 기재는 투명 수용체 기재이다. 일부 실시 형태에서, 제2 기재는 투명 기재이다. 일부 실시 형태에서, 제1 수용체 기재는 제1 투명 수용체 기재이고 제2 기재는 제2 투명 기재이다. 일부 실시 형태에서, 제1 수용체 기재는 제1 투명 유리 기재이다. 일부 실시 형태에서, 제2 기재는 제2 투명 유리 기재이다. 일부 실시 형태에서, 제1 수용체 기재는 제1 투명 유리 기재이고 제2 기재는 제2 투명 유리 기재이다. 제1 투명 유리 기재는 단일 글레이징 유닛을 위한 유리 패널일 수 있고/있거나 제2 투명 유리 기재는 단일 글레이징 유닛을 위한 유리 패널일 수 있다.

[0178] 본 발명의 예시적인 일 실시 형태에 따른 예시적인 광학 조립체의 일부분의 개략적인 측면도인 도 7a를 참조하면, 미세광학 조립체(700)는 제1 주 표면(211a) 및 제2 주 표면(211b)을 갖는 제1 수용체 기재, 예를 들어 제1 투명 유리 기재(211), 및 적어도 하나의 미세광학 요소(186)를 포함하며, 미세광학 요소(186)는 (i) 구조화된 제1 주 표면(120a) 및 반대편의 제2 주 표면(120b)을 갖는 백필 층(120) - 백필 층(120)의 구조화된 제1 주 표면(120a)은 미세광학 구조체(126)를 포함하고 반대편의 제2 주 표면은 적어도 하나의 제1 그래픽(160-1)을 포함하는 제1 그래픽 층(160)을 포함함 -; 및 (ii) 제1 주 표면(150a') 및 반대편의 제2 주 표면(150b)을 갖는 접착제 층(150) - 접착제 층(150)의 제1 주 표면(150a')은 제1 투명 수용체 기재(211)의 제1 주 표면(211a) 상에 배치되고 접착제 층(150)의 제2 주 표면(150b)은 백필 층(120)의 반대편의 제2 주 표면(120b)에 인접하거나 그와 접촉함 - 을 포함한다. 이러한 실시 형태에서, 그래픽 층(160)은 2개의 그래픽(160-1, 160-2)을 포함한다.

접착제 층(150)은 미세광학 요소(186)를 제1 투명 수용체 기재(211)에 접합한다. 일부 실시 형태에서, 적어도 하나의 미세광학 요소는 복수의 미세광학 요소이다. 일부 실시 형태에서, 복수의 미세광학 요소는 패턴 형태이다. 미세광학 조립체는 제2 그래픽 층을 추가로 포함할 수 있다.

[0179] 도 7b는 예시적인 미세광학 조립체(701)의 일부분의 개략적인 측면도를 나타낸다. 미세광학 조립체(701)는 미세광학 조립체(700)와 유사하며 도면들에서의 같은 요소는 동일한 요소 부호를 이용한다. 미세광학 조립체(701)는, 미세광학 조립체(701)의 제1 투명 수용체 기재(211)가 그의 제1 주 표면 및 제2 주 표면 중 적어도 하나 상에 배치된, 적어도 하나의 제1 그래픽(162-1)을 포함하는 제2 그래픽 층(162)을 포함한다는 점에서 미세광학 조립체(700)와는 상이하다. 이러한 실시 형태에서, 제2 그래픽 층(162)은 제1 투명 수용체 기재(211)의 제1 주 표면(211a) 상에 배치된다. 제2 그래픽 층(162)은 그래픽(162-1, 162-2, 162-3)을 포함한다. 그래픽(162-1, 162-3)은 적어도 하나의 미세광학 요소(186)와 중첩되지 않는다. 그래픽(162-2)은 적어도 하나의 미세광학 요소(186)와 중첩된다. 일부 실시 형태에서, 제2 그래픽 층의 적어도 하나의 그래픽은 적어도 하나의 미세광학 요소와 중첩된다. 일부 실시 형태에서, 제2 그래픽 층의 그래픽 중 어느 것도 적어도 하나의 미세광학 요소와 중첩되지 않는다. 일부 실시 형태에서, 적어도 하나의 미세광학 요소는 복수의 미세광학 요소이다. 일부 실시 형태에서, 복수의 미세광학 요소는 패턴 형태이다. 미세광학 조립체는 제2 그래픽 층을 추가로 포함할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 복수의 광학 요소는 제2 그래픽 층의 적어도 하나의 제1 그래픽과 정합된다. 일부 실시 형태에서, 복수의 광학 요소의 패턴은 제2 그래픽 층의 적어도 하나의 제1 그래픽과 정합된다. 일부 실시 형태에서, 제2 그래픽 층은 복수의 그래픽을 포함할 수 있다. 복수의 그래픽은 패턴 형태일 수 있다.

[0180] 도 7c는 본 발명의 일 실시 형태에 따른 예시적인 미세광학 조립체의 일부분의 개략적인 평면도이다. 미세광학 조립체(702)는 제1 주 표면(211a)을 갖는 제1 수용체 기재(211), 예를 들어 제1 투명 유리 기재, 및 적어도 하나의 미세광학 요소(186)를 포함한다. 이러한 실시 형태에서, 적어도 하나의 미세광학 요소(186)는 (도 4b의 전사가능한 세그먼트와 유사한) 패턴(188) 형태의 12개의 원 및 1개의 직사각형으로 나타나 있는 복수의 미세광학 요소를 포함한다. 미세광학 요소 중 일부는 적어도 하나의 그래픽 층(160)을 포함한다. 미세광학 요소는 도 7a 및 도 7b에 대해 앞서 기재된 바와 같고 각각의 미세광학 요소의 접착제 층의 제1 주 표면은 제1 수용체 기재(211)의 제1 주 표면(211a) 상에 배치되어, 미세광학 요소를 제1 수용체 기재에 접합한다. 백필 층 미세광학 요소(160)의 그래픽 층(160)은 적어도 하나의 제1 그래픽을 포함한다. 이러한 실시 형태에서, 적어도 하나의 제1 그래픽은 도 7c에 6개의 삼각형으로 나타나 있는 6개의 그래픽을 포함한다. 제1 수용체 기재(211)는 적어도 하나의 제1 그래픽을 갖는 제2 그래픽 층(162)을 추가로 포함한다. 이러한 실시 형태에서, 제2 그래픽 층의 적어도 하나의 제1 그래픽은 도 7c에 9개의 별(star)로 나타나 있는 9개의 그래픽을 포함한다. 9개의 별은 제1 수용체 기재(211)의 제1 표면(211a) 상에 랜덤하게 위치된다. 제2 그래픽 층의 그래픽 중 3개는 복수의 미세광학 요소와 중첩되고 6개는 중첩되지 않는다. 일부 실시 형태에서, 제2 그래픽 층의 그래픽 중 어느 것도 적어도 하나의 미세광학 요소와 중첩되지 않는다. 일부 실시 형태에서, 제2 그래픽 층의 그래픽 중 일부만이 적어도 하나의 미세광학 요소와 중첩된다. 일부 실시 형태에서, 제2 그래픽 층의 그래픽의 전부가 적어도 하나의 미세광학 요소와 중첩된다. 제2 그래픽 층은 제1 수용체 기재(211)의 제1 주 표면(211a) 상에 배치된 것으로 나타나 있지만, 제2 주 표면, 즉 제1 수용체 기재(211)의 제1 주 표면(211a)의 반대편에 있는 표면 상에 배치될 수 있다. 도 7d는 본 발명의 일 실시 형태에 따른 예시적인 미세광학 조립체의 일부분의 개략적인 평면도이다. 미세광학 조립체(703)는 미세광학 조립체(702)와 유사하며 도면들에서의 같은 요소는 동일한 요소 부호를 이용한다. 미세광학 조립체(703)는, 미세광학 조립체(703)의 제1 투명 수용체 기재(211)가 패턴(288) 형태인 제2 그래픽 층(162)을 포함한다는 점에서 미세광학 조립체(702)와는 상이하다. 패턴은 9개의 별의 직사각형 격자 어레이이다. 이러한 실시 형태에서, 복수의 미세광학 요소는 제2 그래픽 층의 적어도 하나의 제1 그래픽과 정합된다. 일부 실시 형태에서, 복수의 미세광학 요소는 제2 그래픽 층의 복수의 그래픽과 정합된다. 일부 실시 형태에서, 제2 그래픽 층의 그래픽은 패턴 형태일 수 있다.

[0181] 일부 실시 형태에서, 본 발명의 미세광학 조립체는 제2 기재, 예를 들어 제2 투명 유리 기재를 추가로 포함할 수 있다. 도 7e는 본 발명의 일 실시 형태에 따른 예시적인 미세광학 조립체의 일부분의 개략적인 측면도이다. 미세광학 조립체(704)는, 앞서 기재되고 도 7a에 도시된 바와 같은 미세광학 조립체(700)를 포함한다. 미세광학 조립체(704)는 제1 주 표면(212a) 및 제2 주 표면(212b)을 갖는 제2 기재(212), 예를 들어 제2 투명 유리 기재를 추가로 포함한다. 제2 기재는 제1 수용체 기재(211)의 제2 주 표면(211b)에 인접하며, 즉 제2 기재는 적어도 하나의 미세광학 요소(186)를 포함하는 제1 수용체 기재의 제1 주 표면의 반대편에 있다. 일부 실시 형태에서, 제2 기재의 제1 주 표면(212a)은 적어도 하나의 미세광학 요소(186)의 백필 층(120)에 인접한다. 일부 실시 형태에서, 제2 기재의 제1 주 표면은 적어도 하나의 미세광학 요소의 백필 층과 접촉한다. 일부 실시 형태에서, 제2 기재의 제1 주 표면은 적어도 하나의 미세광학 요소의 백필 층과 접촉하지 않는다. 일부 실시

형태에서, 적어도 하나의 미세광학 요소는 제1 수용체 기재 및 제2 기재의 주 표면들 사이에 배치된다. 도 7e 및 도 7f에 도시된 바와 같이, 제1 수용체 기재와 제2 기재 사이에는 간극(G)이 존재한다. 간극은, 2개의 기재들 사이에 부가될 수 있는 두께(G)의 스페이서를 이용하는 것, 및 2개의 기재의 주위 에지 둘레에 프레임 - 프레임은, 예를 들어, 이중 유리창(dual pane window)에서 발견되는 바와 같이 간극(G)을 유지함 - 을 제작하는 것을 포함하지만 이에 한정되지 않는 본 기술 분야에 공지된 기술에 의해 형성 및 유지될 수 있다.

[0182] 도 7f는 본 발명의 일 실시 형태에 따른 예시적인 미세광학 조립체의 일부분의 개략적인 측면면도이다. 미세광학 조립체(705)는, 앞서 기재되고 도 7a에 도시된 바와 같은 미세광학 조립체(700)를 포함한다. 미세광학 조립체(704)는 제1 주 표면(212a) 및 제2 주 표면(212b)을 갖는 제2 기재(212), 예를 들어 제2 투명 유리 기재를 추가로 포함한다. 제2 기재는 제1 수용체 기재(211)의 제1 주 표면(211a)에 인접하며, 즉 제2 기재(212)는 적어도 하나의 미세광학 요소(186)를 포함하는 제1 수용체 기재(211)의 제1 주 표면(211a)에 인접한다. 제2 기재(211)의 제1 주 표면(212a)은 또한 적어도 하나의 미세광학 요소(186)의 백필 층(120)에 인접한다. 일부 실시 형태에서, 제2 기재(211)의 제1 주 표면(212a)은 적어도 하나의 미세광학 요소(186)의 백필 층(120)과 접촉한다. 일부 실시 형태에서, 제2 기재(212)의 제1 주 표면(212a)은 적어도 하나의 미세광학 요소(186)의 백필 층(120)과 접촉하지 않는다. 일부 실시 형태에서, 적어도 하나의 미세광학 요소(186)는 각각 제1 수용체 기재(211) 및 제2 기재(211)의 주 표면들(211a, 212a) 사이에 배치된다.

[0183] 미세광학 조립체(705)는 적어도 하나의 제1 그래픽(162-1)을 포함하는 제2 그래픽 층(162)을 추가로 포함한다. 도 7f에 도시된 바와 같이, 제2 그래픽 층(162)은 4개의 그래픽(162-1, 162-2, 162-3, 162-4)을 포함한다. 제2 그래픽 층(162)은 제2 기재(212)의 제2 주 표면(212b) 상에 배치된다.

[0184] 제2 수용체 기재의 미세광학 요소는 제1 수용체 기재의 미세광학 요소와 동일할 수 있거나 상이할 수 있다. 제2 수용체 기재의 미세광학 요소의 백필 층은 적어도 하나의 그래픽 층을 포함할 수 있거나, 그래픽 층을 포함하지 않을 수 있다. 예를 들어 수용체 기재의 하나 또는 둘 모두의 주 표면 상에, 복수의 광학 요소가 사용되는 경우, 광학 요소들은 모두 동일할 수 있거나, 또는 상이할 수 있으며, 예를 들어, 모두 동일한 광학 기능을 가질 수 있거나 미세광학 요소 중 적어도 하나가 상이한 광학 기능을 가질 수 있다. 일부 실시 형태에서, 제1 수용체 기재의 제1 주 표면 및 제2 주 표면은 각각 적어도 하나의 미세광학 요소, 예를 들어 복수의 미세광학 요소를 포함할 수 있다. 제1 수용체 기재의 각각의 주 표면 상의 적어도 하나의 미세광학 요소는 동일할 수 있거나 상이할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 제2 수용체 기재의 제1 주 표면 및 제2 주 표면은 각각 적어도 하나의 미세광학 요소, 예를 들어 복수의 미세광학 요소를 포함할 수 있다. 제2 수용체 기재의 각각의 주 표면 상의 적어도 하나의 미세광학 요소는 동일할 수 있거나 상이할 수 있다.

[0185] 본 발명은 또한 비-세그먼트화된 전사 테이프를 제공한다. 일부 실시 형태에서, 본 발명은 구조화된 표면을 갖는 제거가능한 템플릿 층과 전사 층을 포함하는 비-세그먼트화된 전사 테이프에 관한 것이다. 전사 층은 제거가능한 템플릿 층의 구조화된 표면의 적어도 일부분 상에 배치되고 그에 부합하는 백필 층을 포함한다. 백필 층은 제거가능한 템플릿 층의 구조화된 표면에 부합할 때, 백필 층은 제거가능한 템플릿 층의 구조화된 표면에 인접한 구조화된 제1 주 표면 및 반대편의 제2 주 표면을 갖고, 반대편의 제2 주 표면은 적어도 하나의 제1 그래픽을 포함하는 제1 그래픽 층을 포함한다. 백필 층의 구조화된 제1 주 표면은, 일반적으로, 템플릿 층의 구조화된 표면의 네거티브 복제이다. 백필 층 및/또는 제거가능한 템플릿 층의 구조체는 토포그래픽 특징부로 지칭될 수 있다. 백필 층의 구조화된 제1 주 표면은 토포그래픽 특징부를 포함하며, 토포그래픽 특징부는 광 굴절 미세광학 구조체 및 광 시준 미세광학 구조체 중 적어도 하나일 수 있고, 반대편의 제2 주 표면은 적어도 하나의 제1 그래픽을 포함하는 제1 그래픽 층을 포함한다. 백필 층의 반대편의 제2 주 표면은 평면일 수 있고, 경미한 표면 거칠기를 포함할 수 있다. 경미한 표면 거칠기는 백필 층의 구조화된 제1 주 표면의 토포그래픽 특징부 및/또는 제거가능한 템플릿 층의 구조화된 표면의 토포그래픽 특징부의 평균 높이의 약 25% 미만, 약 10% 미만 또는 심지어 약 5% 미만의 평균 Ra를 가질 수 있다. 전사 층은 또한 백필 층의 제2 주 표면에 인접하거나 그와 접촉하는 접착제 층을 포함한다. 접착제 층은 제1 주 표면, 및 백필 층의 제2 주 표면에 인접하거나 그와 접촉하는 반대편의 제2 주 표면을 가질 것이다. 일부 실시 형태에서, 백필 층은 백필 층의 구조화된 제1 주 표면 및 반대편의 제2 주 표면 상에 충돌하는 입사광의 약 50% 내지 약 100%, 약 60% 내지 약 100%, 약 70% 내지 약 100%, 약 80% 내지 약 100%, 약 85% 내지 약 100%, 약 90% 내지 약 100% 또는 심지어 약 95% 내지 100%를 투과시킬 수 있다. 일부 실시 형태에서, 백필 층의 구조화된 표면은 약 0.05 마이크로미터 내지 약 1000 마이크로미터의 높이를 갖는 토포그래픽 특징부를 포함한다. 일부 실시 형태에서, 백필 층의 굴절률은 접착제 층의 굴절률보다 크다. 일부 실시 형태에서, 제거가능한 템플릿 층의 구조화된 표면은 이형 층을 포함한다. 일부 실시 형태에서, 비-세그먼트화된 전사 테이프는 제거가능한 템플릿 층의 제2 표면에 인접하거나 그와

접촉하는 캐리어 필름을 추가로 포함한다.

[0186] 도 8a는 본 발명의 일 실시 형태에 따른 예시적인 비-세그먼트화된 전사 테이프의 일부분의 개략적인 측면면도이다. 도 8a는 구조화된 표면(110a) 및 반대편의 제2 표면(110b)을 갖는 제거가능한 템플릿 층(110)과; 전사 층(180)을 포함하는 비-세그먼트화된 전사 테이프(800)를 나타내며, 전사 층은 (i) 제거가능한 템플릿 층(110)의 구조화된 표면(110a)의 적어도 일부분 상에 배치되며 그에 부합하는 백필 층(120) - 백필 층은 제거가능한 템플릿 층(110)의 구조화된 표면(110a)에 인접한 구조화된 제1 주 표면(120a) 및 반대편의 제2 주 표면(120b)을 갖고, 백필 층(120)의 구조화된 제1 주 표면(120a)은 토포그래픽 특징부(125)를 포함하고 반대편의 제2 주 표면(120b)은 적어도 하나의 제1 그래픽(160-1)을 포함하는 제1 그래픽 층(160)을 포함함 -; 및 (ii) 제1 주 표면(150a) 및 반대편의 제2 주 표면(150b)을 갖는 접착제 층(150) - 접착제 층(150)의 제2 주 표면(150b)은 백필 층(120)의 제2 주 표면(120b)에 인접하거나 그와 접촉함 - 을 포함한다. 도 8a에 도시된 바와 같이, 백필 층(120)의 그래픽 층(160)은 3개의 그래픽(160-1, 160-2, 160-3)을 포함한다. 백필 층(120)의 토포그래픽 특징부(125)는 광 굴절 미세광학 구조체 및 광 시준 미세광학 구조체 중 적어도 하나일 수 있다. 백필 층(120)은 백필 층의 구조화된 제1 주 표면(120a) 및 반대편의 제2 주 표면(120b) 상에 충돌하는 입사광의 약 50% 내지 약 100%를 투과시킬 수 있다. 일부 실시 형태에서, 백필 층(120)의 구조화된 표면은 약 0.05 마이크로미터 내지 약 1000 마이크로미터의 높이를 갖는 토포그래픽 특징부(125)를 포함한다. 일부 실시 형태에서, 제거가능한 템플릿 층(110)의 구조화된 표면(110a)은 선택적인 이형 층 (도시되지 않음)을 포함한다. 선택적인 이형 층은 세그먼트화된 전사 테이프에 대해 기재된 선택적인 이형 층, 예를 들어, 세그먼트화된 전사 테이프(100)의 선택적인 이형 층(130)과 유사하거나 동일하다. 세그먼트화된 전사 테이프(800)는 제거가능한 템플릿 층(110)의 제2 표면(110b)에 인접하거나 그와 접촉하는 선택적인 캐리어 필름(140)을 포함할 수 있다.

[0187] 도 8b는 도 8a의 전사 테이프(800)의 일부분의 개략적인 평면도이다. 전사 테이프(800)는 제1 주 표면(150a)을 갖는 접착제 층(150)을 포함한다. 전형적으로 접착제 층(150)은 광학적으로 투명한 접착제 층일 수 있기 때문에, 도 8b는 제1 그래픽(160-1) (정사각형), 제2 그래픽(160-2) (직사각형) 및 제3 그래픽(160-3) (원형)을 또한 나타낸다. 사용 중에, 전사 테이프(800)의 접착 표면(150a')은 기재, 즉 수용체 기재의 표면 상에 배치될 것이다. 접착제 층(150)은 접착 표면(150a')을 통해 기재의 표면에 접합될 것이다. 이어서, 전사 층(180)을 기재와 접합된 채로 유지하면서, 기재로부터 제거가능한 템플릿 층(110)을 제거할 것이고, 이로써 토포그래픽 특징부(125) 및 그래픽 층(160)을 갖는 백필 층(120)을 기재로 전사한다.

[0188] 그래픽 층을 갖는 비-세그먼트화된 전사 테이프를 제조하는 한 가지 방법은 (i) 제거가능한 템플릿 층을 제공하는 단계, (ii) 제거가능한 템플릿 층의 구조체들 사이의 영역에 부합하며 이들 영역을 채우는 중합체 전구체 액체를 코팅하는 단계; 반응성 중합체 전구체 액체를 경화시키고/시키거나 중합하여, 토포그래픽 특징부를 포함하는 구조화된 제1 주 표면, 및 반대편의 제2 주 표면을 갖는 백필 층을 형성하는 단계 - 토포그래픽 특징부는 제거가능한 템플릿 층의 구조체의 역상 또는 네거티브 구조체임 -; (iii) 백필 층의 제2 주 표면 상에 적어도 하나의 제1 그래픽을 포함하는 제1 그래픽 층을 배치하는 단계 - 제1 그래픽 층은 백필 층의 제2 주 표면의 일체형 부분인 것으로 간주될 수 있음 -; 및 (iv) 접착제 층을 백필 층의 반대편의 제2 주 표면 상에 배치하는 단계를 포함한다. 본 방법은 또한 선택적인 이형 층을 제거가능한 템플릿 층의 구조화된 표면 상에 배치하는 단계를 포함할 수 있다. 본 방법은 또한 선택적인 캐리어 필름을 제공하는 단계를 포함할 수 있다. 캐리어 필름은 전형적으로 제거가능한 템플릿 층의 반대편의 제2 표면에 인접한 것이다. 제거가능한 템플릿 층에서의 구조체의 제작은 본 기술 분야에 공지된 기술에 의해, 예를 들어 제거가능한 템플릿 층의 구조화된 표면에서 요구되는 것과 역상인 구조체를 갖는 엠보싱 롤을 사용하여 중합체 필름을 엠보싱하여 수행될 수 있다. 중합체 전구체 액체 및 상응하는 경화, 중합 및/또는 건조 기술은 앞서 논의되었으며, 이는 비-세그먼트화된 전사 테이프의 백필 층을 형성하는 데 사용될 수 있다. 제1 그래픽 층을 형성하기 위한 재료 및 기술은 앞서 논의되었다. 한 가지 특히 유용한 기술은 상응하는 잉크젯 인쇄 잉크를 사용하는 잉크젯 인쇄일 수 있다. 접착제 층은 통상적인 기술을 사용하여 백필 층의 반대편의 제2 주 표면에 인접하거나 그와 접촉하여 적용될 수 있다. 접착제는 전사 접착제일 수 있으며 백필 층의 제2 주 표면에 라미네이팅될 수 있고, 접착제는 용매에 용해되어 백필 층의 제2 주 표면 상에 코팅된 후에 건조되어 용매를 제거하고, 선택적으로 열 방사선 또는 화학 방사선을 통해 경화되거나, 또는 단량체 및 올리고머 중 적어도 하나를 포함하는 접착제 전구체 용액이 백필 층의 제2 주 표면 상에 코팅된 후에 열 방사선 또는 화학 방사선을 통해 경화될 수 있다. 비-세그먼트화된 전사 테이프는 세그먼트화된 전사 테이프의 제작을 위한 투입 재료로서 사용될 수 있으며, 예를 들어 도 5a 또는 도 5b의 상부 패널에 도시된 전사 테이프이다. 세그먼트화된 전사 테이프의 제작을 위한 투입 재료로서 사용되는 비-세그먼트화된 전사 테이프는, 상기에 기재된 바와 같이, 토포그래픽 특징부의 유형 및/또는 백필 층을 통한 입사광의 투과율

과 관련하여 제한되지 않을 수 있다.

- [0189] 용어 "화학 방사선"은 중합체를 가교결합 또는 경화시킬 수 있고 자외선, 가시선, 및 적외선 파장을 포함할 수 있는 파장들의 방사선을 지칭하고, 래스터 레이저(rastered laser)로부터의 디지털 노광, 열 디지털 이미징, 및 전자 빔 스캐닝을 포함할 수 있다.
- [0190] 용어 "폴리실록산"은 규소-산소 결합을 포함하며 탄소-탄소 결합 및/또는 탄소-수소 결합을 포함할 수 있는 올리고머성 또는 중합체성 유기규소 화합물을 지칭한다.
- [0191] 본 명세서에 인용된 모든 참고 문헌 및 간행물은, 그것들이 본 발명과 직접적으로 모순될 수 있는 경우를 제외하고는, 명백히 본 발명에 전체적으로 본 명세서에 참고로 포함된다. 특정 실시 형태가 본 명세서에 예시되고 기재되어 있지만, 당업자는 본 발명의 범주로부터 벗어나지 않고서 다양한 대안 및/또는 등가의 구현 형태가 도시 및 기재된 특정 실시 형태를 대신할 수 있다는 것을 이해할 것이다. 본 출원은 본 명세서에 논의된 특정 실시 형태의 임의의 개조 또는 변형을 포함하도록 의도된다. 따라서, 본 발명은 오직 청구범위 및 이의 등가물에 의해서만 제한되는 것으로 의도된다.
- [0192] 본 발명의 선택된 실시 형태는 하기를 포함하지만 이에 한정되지 않는다:
- [0193] 제1 실시 형태에서, 본 발명은 세그먼트화된 전사 테이프를 제공하며, 이 전사 테이프는
- [0194] 구조화된 표면 및 반대편의 제2 표면을 갖는 제거가능한 템플릿 층;
- [0195] 제거가능한 템플릿 층의 구조화된 표면의 적어도 일부분 상에 배치되고 그에 부합하는 백필 층 - 백필 층은 제거가능한 템플릿 층의 구조화된 표면에 인접한 구조화된 제1 주 표면 및 반대편의 제2 주 표면을 갖고, 반대편의 제2 주 표면은 적어도 하나의 제1 그래픽을 포함하는 제1 그래픽 층을 포함함 -, 및
- [0196] 제1 주 표면 및 반대편의 제2 주 표면을 갖는 접착제 층 - 접착제 층의 제2 주 표면은 백필 층의 제2 주 표면에 인접하거나 그와 접촉함 - 을 포함하는 전사 층;
- [0197] 전사 층에 형성된 적어도 하나의 전사가능한 세그먼트 - 적어도 하나의 전사가능한 세그먼트는 접착 표면을 포함하고 접착 표면의 평면에 대해 소정 형상을 가지며, 적어도 하나의 전사가능한 세그먼트의 백필 층의 반대편의 제2 주 표면은 적어도 하나의 제1 그래픽을 포함함 -;
- [0198] 전사 층에 형성된 적어도 하나의 비-전사가능한 세그먼트 - 적어도 하나의 비-전사가능한 세그먼트는 접착 표면을 포함하고, 부동태화 층이 적어도 하나의 비-전사가능한 세그먼트의 접착 표면의 적어도 일부분 상에 배치됨 -; 및
- [0199] 접착제 층의 제1 주 표면으로부터 전사 층을 통해 그리고 제거가능한 템플릿 층의 적어도 일부분 내로 연장되는 적어도 하나의 커프 - 커프의 깊이는 전사 테이프의 두께보다 작고, 적어도 하나의 전사가능한 세그먼트의 형상은 적어도 하나의 커프에 의해 한정됨 - 를 포함한다.
- [0200] 제2 실시 형태에서, 본 발명은, 적어도 하나의 전사가능한 세그먼트가 복수의 전사가능한 세그먼트를 포함하는, 제1 실시 형태에 따른 세그먼트화된 전사 테이프를 제공한다.
- [0201] 제3 실시 형태에서, 본 발명은, 복수의 전사가능한 세그먼트가 패턴 형태인, 제2 실시 형태에 따른 세그먼트화된 전사 테이프를 제공한다.
- [0202] 제4 실시 형태에서, 본 발명은, 백필 층의 구조화된 제1 주 표면이 미세광학 구조체를 포함하는, 제1 실시 형태 내지 제3 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른 세그먼트화된 전사 테이프를 제공한다.
- [0203] 제5 실시 형태에서, 본 발명은, 미세광학 구조체가 일광 방향전환 광학 구조체, 광 추출 광학 구조체 및 광각 색 분포 광학 구조체 중 적어도 하나를 포함하는, 제4 실시 형태에 따른 세그먼트화된 전사 테이프를 제공한다.
- [0204] 제6 실시 형태에서, 본 발명은, 백필 층의 구조화된 제1 주 표면이 약 0.05 마이크로미터 내지 약 1000 마이크로미터의 높이를 갖는 토포그래픽 특징부를 포함하는, 제1 실시 형태 내지 제5 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른 세그먼트화된 전사 테이프를 제공한다.
- [0205] 제7 실시 형태에서, 본 발명은, 백필 층의 굴절률이 접착제 층의 굴절률보다 큰, 제1 실시 형태 내지 제6 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른 세그먼트화된 전사 테이프를 제공한다.
- [0206] 제8 실시 형태에서, 본 발명은, 제거가능한 템플릿 층의 구조화된 표면이 이형 층을 포함하는, 제1 실시 형태

내지 제7 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른 세그먼트화된 전사 테이프를 제공한다.

- [0207] 제9 실시 형태에서, 본 발명은, 제거가능한 템플릿 층의 제2 표면에 인접하거나 그와 접촉하는 캐리어 필름을 추가로 포함하는, 제1 실시 형태 내지 제8 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른 세그먼트화된 전사 테이프를 제공한다.
- [0208] 제10 실시 형태에서, 본 발명은, 적어도 하나의 커프가 캐리어 필름 내로 연장되는, 제9 실시 형태에 따른 세그먼트화된 전사 테이프를 제공한다.
- [0209] 제11 실시 형태에서, 본 발명은, 접착제 층이 적어도 하나의 접착제를 포함하며 접착제는 감압 접착제, 열 활성화 접착제 및 B-스테이지 접착제 중 적어도 하나인, 제1 실시 형태 내지 제10 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른 세그먼트화된 전사 테이프를 제공한다.
- [0210] 제12 실시 형태에서, 본 발명은, 적어도 하나의 비-전사가 가능한 세그먼트의 부동태화된 접착 표면의 접착력이 적어도 하나의 전사가 가능한 세그먼트의 접착 표면의 접착력보다 낮은, 제1 실시 형태 내지 제11 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른 세그먼트화된 전사 테이프를 제공한다.
- [0211] 제13 실시 형태에서, 본 발명은 세그먼트화된 전사 테이프를 형성하는 방법을 제공하며, 이 방법은
- [0212] 구조화된 표면 및 반대편의 제2 표면을 갖는 제거가능한 템플릿 층과 전사 층을 제공하는 단계 - 전사 층은
- [0213] 제거가능한 템플릿 층의 구조화된 표면의 적어도 일부분 상에 배치되고 그에 부합하는 백필 층, 및
- [0214] 제1 주 표면 및 반대편의 제2 주 표면을 갖는 접착제 층을 포함하며, 백필 층은 제거가능한 템플릿 층의 구조화된 표면에 인접한 구조화된 제1 주 표면 및 반대편의 제2 주 표면을 갖고, 반대편의 제2 주 표면은 적어도 하나의 제1 그래픽을 포함하는 제1 그래픽 층을 포함하며, 접착제 층의 제2 주 표면은 백필 층의 제2 주 표면에 인접하거나 그와 접촉함 -;
- [0215] 전사 층 내에 적어도 하나의 커프를 형성하여, 접착 표면을 갖는 적어도 하나의 전사가 가능한 세그먼트 및 접착 표면을 갖는 적어도 하나의 비-전사가 가능한 세그먼트를 전사 층에 생성하는 단계 - 적어도 하나의 전사가 가능한 세그먼트는 전사가 가능한 세그먼트의 접착 표면의 평면에 대해 적어도 하나의 커프에 의해 한정되는 소정 형상을 갖고, 적어도 하나의 전사가 가능한 세그먼트의 백필 층의 반대편의 제2 주 표면은 적어도 하나의 제1 그래픽을 포함하고, 적어도 하나의 커프는 접착제 층의 제1 주 표면으로부터 전사 층을 통해 그리고 제거가능한 템플릿 층의 적어도 일부분 내로 연장됨 -; 및
- [0216] 적어도 하나의 비-전사가 가능한 세그먼트의 접착 표면의 적어도 일부분 상에 부동태화 층을 배치하는 단계를 포함한다.
- [0217] 제14 실시 형태에서, 본 발명은, 부동태화 층을 배치하는 단계 전에, 전사 층에 적어도 하나의 기준 마커를 제공하는 단계를 추가로 포함하는, 제13 실시 형태에 따른 세그먼트화된 전사 테이프를 형성하는 방법을 제공한다.
- [0218] 제15 실시 형태에서, 본 발명은, 적어도 하나의 기준 마커가 기준 커프 마커인, 제14 실시 형태에 따른 세그먼트화된 전사 테이프를 형성하는 방법을 제공한다.
- [0219] 제16 실시 형태에서, 본 발명은, 적어도 하나의 커프가 적어도 하나의 비-전사가 가능한 세그먼트의 형상을 비-전사가 가능한 세그먼트의 접착 표면의 평면에 대해 한정하며, 부동태화 층을 배치하는 단계가 적어도 하나의 비-전사가 가능한 세그먼트의 형상과 정합되도록 수행되는, 제13 실시 형태 내지 제15 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른 세그먼트화된 전사 테이프를 형성하는 방법을 제공한다.
- [0220] 제17 실시 형태에서, 본 발명은, 적어도 하나의 커프를 형성하는 단계가 다이 커팅, 레이저 커팅, 및 워터젯 커팅 중 적어도 하나에 의해 수행되는, 제13 실시 형태 내지 제16 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른 세그먼트화된 전사 테이프를 형성하는 방법을 제공한다.
- [0221] 제18 실시 형태에서, 본 발명은, 부동태화 층을 배치하는 단계가 레터 프레스 인쇄, 오프셋 인쇄, 그라비아 인쇄, 플렉소그래픽 인쇄, 잉크젯 인쇄, 레이저 인쇄, 패드 인쇄, 스크린 인쇄 및 열 인쇄 중 적어도 하나에 의해 수행되는, 제13 실시 형태 내지 제17 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른 세그먼트화된 전사 테이프를 형성하는 방법을 제공한다.
- [0222] 제19 실시 형태에서, 본 발명은, 백필 층의 구조화된 제1 주 표면이 미세광학 구조체를 포함하는, 제13 실시 형

태 내지 제18 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른 세그먼트화된 전사 테이프를 형성하는 방법을 제공한다.

- [0223] 제20 실시 형태에서, 본 발명은, 미세광학 구조체가 일광 방향전환 광학 구조체, 광 추출 광학 구조체 및 광각 색 분포 광학 구조체 중 적어도 하나를 포함하는, 제19 실시 형태에 따른 세그먼트화된 전사 테이프를 형성하는 방법을 제공한다.
- [0224] 제21 실시 형태에서, 본 발명은, 백필 층의 구조화된 제1 주 표면이 약 0.05 마이크로미터 내지 약 1000 마이크로미터의 높이를 갖는 토포그래픽 특징부를 포함하는, 제13 실시 형태 내지 제20 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른 세그먼트화된 전사 테이프를 형성하는 방법을 제공한다.
- [0225] 제22 실시 형태에서, 본 발명은 세그먼트화된 전사 테이프를 형성하는 방법을 제공하며, 이 방법은
- [0226] 구조화된 표면 및 반대편의 제2 표면을 갖는 제거가능한 템플릿 층과 전사 층을 제공하는 단계 - 전사 층은
- [0227] 제거가능한 템플릿 층의 구조화된 표면의 적어도 일부분 상에 배치되고 그에 부합하는 백필 층, 및
- [0228] 제1 주 표면 및 반대편의 제2 주 표면을 갖는 접착제 층을 포함하며, 백필 층은 제거가능한 템플릿 층의 구조화된 표면에 인접한 구조화된 제1 주 표면 및 반대편의 제2 주 표면을 갖고, 백필 층의 구조화된 제1 주 표면은 미세광학 구조체를 포함하고, 반대편의 제2 주 표면은 적어도 하나의 제1 그래픽을 포함하는 제1 그래픽 층을 포함하며, 접착제 층의 제2 주 표면은 백필 층의 제2 주 표면에 인접하거나 그와 접촉함 -;
- [0229] 접착제 층의 평면에 대해 소정 형상을 갖는 부동태화 층을 접착제 층의 제1 주 표면의 적어도 일부분 상에 배치하는 단계; 및
- [0230] 전사 층 내에 적어도 하나의 커프를 형성하여, 접착 표면을 갖는 적어도 하나의 전사가 가능한 세그먼트 및 부동태화 층이 배치된 접착 표면을 갖는 적어도 하나의 비-전사가 가능한 세그먼트를 생성하는 단계 - 적어도 하나의 전사가 가능한 세그먼트는 전사가 가능한 세그먼트의 접착 표면의 평면에 대해 적어도 하나의 커프에 의해 한정되는 소정 형상을 갖고, 적어도 하나의 전사가 가능한 세그먼트의 백필 층의 반대편의 제2 주 표면은 적어도 하나의 제1 그래픽을 포함하고, 적어도 하나의 커프는 접착제 층의 제1 주 표면으로부터 전사 층을 통해 그리고 제거가능한 템플릿 층의 적어도 일부분 내로 연장됨 - 를 포함한다.
- [0231] 제23 실시 형태에서, 본 발명은, 적어도 하나의 커프를 형성하는 단계 전에 적어도 하나의 기준 마커를 제공하는 단계를 추가로 포함하는, 제22 실시 형태에 따른 세그먼트화된 전사 테이프를 형성하는 방법을 제공한다.
- [0232] 제24 실시 형태에서, 본 발명은, 적어도 하나의 기준 마커가 기준 부동태화 층 마커인, 제23 실시 형태에 따른 세그먼트화된 전사 테이프를 형성하는 방법을 제공한다.
- [0233] 제25 실시 형태에서, 본 발명은, 적어도 하나의 커프를 형성하는 단계가 부동태화 층의 형상과 정합되도록 수행되는, 제22 실시 형태 내지 제24 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른 세그먼트화된 전사 테이프를 형성하는 방법을 제공한다.
- [0234] 제26 실시 형태에서, 본 발명은, 적어도 하나의 커프를 형성하는 단계가 다이 커팅, 레이저 커팅, 및 워터젯 커팅 중 적어도 하나에 의해 수행되는, 제22 실시 형태 내지 제25 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른 세그먼트화된 전사 테이프를 형성하는 방법을 제공한다.
- [0235] 제27 실시 형태에서, 본 발명은, 부동태화 층을 배치하는 단계가 레터 프레스 인쇄, 오프셋 인쇄, 그라비아 인쇄, 플렉소그래픽 인쇄, 잉크젯 인쇄, 레이저 인쇄, 패드 인쇄, 스크린 인쇄 및 열 인쇄 중 적어도 하나에 의해 수행되는, 제22 실시 형태 내지 제26 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른 세그먼트화된 전사 테이프를 형성하는 방법을 제공한다.
- [0236] 제28 실시 형태에서, 본 발명은, 백필 층의 구조화된 제1 주 표면이 미세광학 구조체를 포함하는, 제22 실시 형태 내지 제27 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른 세그먼트화된 전사 테이프를 형성하는 방법을 제공한다.
- [0237] 제29 실시 형태에서, 본 발명은, 미세광학 구조체가 일광 방향전환 광학 구조체, 광 추출 광학 구조체 및 광각 색 분포 광학 구조체 중 적어도 하나를 포함하는, 제28 실시 형태에 따른 세그먼트화된 전사 테이프를 형성하는 방법을 제공한다.
- [0238] 제30 실시 형태에서, 본 발명은, 백필 층의 구조화된 제1 주 표면이 약 0.05 마이크로미터 내지 약 1000 마이크로미터의 높이를 갖는 특징부를 포함하는, 제22 실시 형태 내지 제29 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른 세그먼트화된 전사 테이프를 형성하는 방법을 제공한다.

- [0239] 제31 실시 형태에서, 본 발명은 미세광학 조립체를 제조하는 방법을 제공하며, 이 방법은
- [0240] 제1 실시 형태 내지 제12 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른 세그먼트화된 전사 테이프 - 여기서, 백필 층의 구조화된 제1 주 표면은 미세광학 구조체를 포함함 - 를 제공하는 단계;
- [0241] 제1 주 표면을 갖는 투명 수용체 기재를 제공하는 단계;
- [0242] 세그먼트화된 전사 테이프의 적어도 하나의 전사가능한 세그먼트의 접착 표면을 투명 수용체 기재의 제1 주 표면 상에 배치하는 단계;
- [0243] 적어도 하나의 전사가능한 세그먼트의 접착제 층을 투명 수용체 기재의 제1 주 표면에 접합하는 단계; 및
- [0244] 적어도 하나의 전사가능한 세그먼트를 투명 수용체 기재에 접합된 채로 남겨 두면서, 전사 테이프의 제거가능한 템플릿 층 및 적어도 하나의 비-전사가능한 세그먼트를 수용체 기재로부터 제거하는 단계를 포함한다.
- [0245] 제32 실시 형태에서, 본 발명은, 적어도 하나의 전사가능한 세그먼트가 복수의 전사가능한 세그먼트를 포함하는, 제31 실시 형태에 따른 미세광학 조립체를 제조하는 방법을 제공한다.
- [0246] 제33 실시 형태에서, 본 발명은, 복수의 전사가능한 세그먼트가 패턴 형태인, 제32 실시 형태에 따른 미세광학 조립체를 제조하는 방법을 제공한다.
- [0247] 제34 실시 형태에서, 본 발명은, 접착제 층의 굴절률이 수용체 기재의 굴절률보다 0.15 이하만큼 더 크거나 더 작은, 제31 실시 형태 내지 제33 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른 미세광학 조립체를 제조하는 방법을 제공한다.
- [0248] 제35 실시 형태에서, 본 발명은, 백필 층의 굴절률이 접착제 층의 굴절률보다 큰, 제31 실시 형태 내지 제34 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른 미세광학 조립체를 제조하는 방법을 제공한다.
- [0249] 제36 실시 형태에서, 본 발명은, 접착제 층이 적어도 하나의 접착제를 포함하며 접착제는 감압 접착제, 열 활성화 접착제 및 B-스테이지 접착제 중 적어도 하나인, 제31 실시 형태 내지 제35 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른 미세광학 조립체를 제조하는 방법을 제공한다.
- [0250] 제37 실시 형태에서, 본 발명은, 미세광학 구조체가 일광 방향전환 광학 구조체, 광 추출 광학 구조체 및 광각 색 분포 광학 구조체 중 적어도 하나를 포함하는, 제31 실시 형태 내지 제36 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른 미세광학 조립체를 제조하는 방법을 제공한다.
- [0251] 제38 실시 형태에서, 본 발명은, 투명 수용체 기재가 단열 글레이징 유닛을 위한 유리 패널인, 제31 실시 형태 내지 제37 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른 미세광학 조립체를 제조하는 방법을 제공한다.
- [0252] 제39 실시 형태에서, 본 발명은, 투명 수용체 기재가 적어도 하나의 제1 그래픽을 포함하는 제2 그래픽 층을 포함하는, 제31 실시 형태 내지 제38 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른 미세광학 조립체를 제조하는 방법을 제공한다.
- [0253] 제40 실시 형태에서, 본 발명은, 제2 그래픽 층이 적어도 하나의 전사가능한 세그먼트와 중첩되지 않는, 제39 실시 형태에 따른 미세광학 조립체를 제조하는 방법을 제공한다.
- [0254] 제41 실시 형태에서, 본 발명은, 제2 그래픽 층의 적어도 하나의 제1 그래픽이 적어도 하나의 전사가능한 세그먼트와 정합되는, 제39 실시 형태 또는 제40 실시 형태에 따른 미세광학 조립체를 제조하는 방법을 제공한다.
- [0255] 제42 실시 형태에서, 본 발명은 미세광학 조립체를 제공하며, 이 조립체는
- [0256] 제1 주 표면 및 제2 주 표면을 갖는 제1 투명 유리 기재, 및 적어도 하나의 미세광학 요소를 포함하며, 미세광학 요소는
- [0257] 구조화된 제1 주 표면 및 반대편의 제2 주 표면을 갖는 백필 층 - 백필 층의 구조화된 제1 주 표면은 미세광학 구조체를 포함하고 반대편의 제2 주 표면은 적어도 하나의 제1 그래픽을 포함하는 제1 그래픽 층을 포함함 - ; 및
- [0258] 제1 주 표면 및 반대편의 제2 주 표면을 갖는 접착제 층 - 접착제 층의 제1 주 표면은 제1 투명 유리 기재의 제1 주 표면 상에 배치되고 접착제 층의 제2 주 표면은 백필 층의 반대편의 제2 주 표면에 인접하거나 그와 접촉함 -

- [0259] 을 포함한다.
- [0260] 제43 실시 형태에서, 본 발명은, 적어도 하나의 미세광학 요소가 복수의 미세광학 요소인, 제42 실시 형태에 따른 미세광학 조립체를 제공한다.
- [0261] 제44 실시 형태에서, 본 발명은, 복수의 미세광학 요소가 패턴 형태인, 제43 실시 형태에 따른 미세광학 조립체를 제공한다.
- [0262] 제45 실시 형태에서, 본 발명은, 제1 투명 유리 기재가 제2 그래픽 층 - 제2 그래픽 층의 제1 및 제2 주 표면 중 적어도 하나 상에 배치된 적어도 하나의 제1 그래픽을 포함함 - 을 추가로 포함하는, 제42 실시 형태 내지 제44 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른 미세광학 조립체를 제공한다.
- [0263] 제46 실시 형태에서, 본 발명은, 제1 투명 유리 기재가 제2 그래픽 층 - 제2 그래픽 층의 제1 주 표면 및 제2 주 표면 중 적어도 하나 상에 배치된 적어도 하나의 제1 그래픽을 포함함 - 을 추가로 포함하고, 복수의 미세광학 요소가 제2 그래픽 층의 적어도 하나의 제1 그래픽과 정합되는, 제44 실시 형태에 따른 미세광학 조립체를 제공한다.
- [0264] 제47 실시 형태에서, 본 발명은, 제1 주 표면 및 제2 주 표면을 갖는 제2 투명 유리 기재를 추가로 포함하는, 제42 실시 형태에 따른 미세광학 조립체를 제공한다.
- [0265] 제48 실시 형태에서, 본 발명은, 제2 투명 유리 기재의 제1 주 표면이 적어도 하나의 미세광학 요소의 백필 층에 인접한, 제47 실시 형태에 따른 미세광학 조립체를 제공한다.
- [0266] 제49 실시 형태에서, 본 발명은, 적어도 하나의 미세광학 요소가 복수의 광학 요소인, 제47 실시 형태 또는 제48 실시 형태에 따른 미세광학 조립체를 제공한다.
- [0267] 제50 실시 형태에서, 본 발명은, 복수의 미세광학 요소가 패턴 형태인, 제49 실시 형태에 따른 미세광학 조립체를 제공한다.
- [0268] 제51 실시 형태에서, 본 발명은, 제1 투명 유리 기재 및 제2 투명 유리 기재 중 적어도 하나가 제2 그래픽 층 - 제2 그래픽 층의 제1 주 표면 또는 제2 주 표면 상에 배치된 적어도 하나의 제1 그래픽을 포함함 - 을 추가로 포함하는, 제47 실시 형태 내지 제50 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른 미세광학 조립체를 제공한다.
- [0269] 제52 실시 형태에서, 본 발명은, 제1 투명 유리 기재 또는 제2 투명 유리 기재 중 적어도 하나가 제2 그래픽 층 - 제2 그래픽 층의 제1 주 표면 또는 제2 주 표면 상에 배치된 적어도 하나의 제1 그래픽을 포함함 - 을 추가로 포함하고, 복수의 미세광학 요소가 제2 그래픽 층의 적어도 하나의 제1 그래픽과 정합되는, 제50 실시 형태에 따른 미세광학 조립체를 제공한다.
- [0270] 제53 실시 형태에서, 본 발명은, 제1 투명 유리 기재가 단일 그레이징 유닛을 위한 유리 패널인, 제42 실시 형태 내지 제52 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른 미세광학 조립체를 제공한다.
- [0271] 제54 실시 형태에서, 본 발명은, 제1 투명 유리 기재 및 제2 투명 유리 기재가 단일 그레이징 유닛을 위한 유리 패널인, 제47 실시 형태 내지 제52 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른 미세광학 조립체를 제공한다.
- [0272] 제55 실시 형태에서, 본 발명은 비-세그먼트화된 전사 테이프를 제공하며, 이 전사 테이프는
- [0273] 구조화된 표면 및 반대편의 제2 표면을 갖는 제거가능한 템플릿 층; 및
- [0274] 전사 층을 포함하며, 전사 층은
- [0275] 제거가능한 템플릿 층의 구조화된 표면의 적어도 일부분 상에 배치되며 그에 부합하는 백필 층 - 백필 층은 제거가능한 템플릿 층의 구조화된 표면에 인접한 구조화된 제1 주 표면 및 반대편의 제2 주 표면을 갖고, 백필 층의 구조화된 제1 주 표면은 토포그래픽 특징부를 포함하며, 토포그래픽 특징부는 광 굴절 미세광학 구조체 및 광 시준 미세광학 구조체 중 적어도 하나이고, 반대편의 제2 주 표면은 적어도 하나의 제1 그래픽을 포함하는 제1 그래픽 층을 포함함 -; 및
- [0276] 제1 주 표면 및 반대편의 제2 주 표면을 갖는 접착제 층 - 접착제 층의 제2 주 표면은 백필 층의 반대편의 제2 주 표면에 인접하거나 그와 접촉함 - 을 포함하며,
- [0277] 백필 층은 백필 층의 구조화된 제1 주 표면 및 반대편의 제2 주 표면 상에 충돌하는 입사광의 약 50% 내지 100%를 투과시킬 수 있다.

- [0278] 제56 실시 형태에서, 본 발명은, 백필 층의 구조화된 제1 주 표면이 약 0.05 마이크로미터 내지 약 1000 마이크로미터의 높이를 갖는 토포그래픽 특징부를 포함하는, 제55 실시 형태에 따른 비-세그먼트화된 전사 테이프를 제공한다.
- [0279] 제57 실시 형태에서, 본 발명은, 백필 층의 굴절률이 접착제 층의 굴절률보다 큰, 제55 실시 형태 또는 제56 실시 형태에 따른 비-세그먼트화된 전사 테이프를 제공한다.
- [0280] 제58 실시 형태에서, 본 발명은, 제거가능한 템플릿 층의 구조화된 표면이 이형 층을 포함하는, 제55 실시 형태 내지 제57 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른 비-세그먼트화된 전사 테이프를 제공한다.
- [0281] 제59 실시 형태에서, 본 발명은, 제거가능한 템플릿 층의 제2 표면에 인접하거나 그와 접촉하는 캐리어 필름을 추가로 포함하는, 제55 실시 형태 내지 제58 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른 비-세그먼트화된 전사 테이프를 제공한다.
- [0282] 제60 실시 형태에서, 본 발명은, 백필 층이 그의 구조화된 제1 주 표면 및 반대편의 제2 주 표면 상에 충돌하는 입사광의 약 80% 내지 약 100%를 투과시킬 수 있는, 제55 실시 형태 내지 제59 실시 형태 중 어느 한 실시 형태에 따른 비-세그먼트화된 전사 테이프를 제공한다.
- [0283] **실시예**
- [0284] 세그먼트화된 전사 필름을 제조하였다. 전사 필름의 접착제 층의 소정 영역들을 부동태화시켜 전사를 방지하였다. 디지털 (레이저 커팅) 방법을 사용하여 전사 필름을 패턴화하였다. 필름 내의 패턴화된 영역을 유리 기재로 전사하였다.
- [0285] 이들 실시예는 단지 예시의 목적만을 위한 것이며, 첨부된 청구범위의 범주를 제한하고자 하는 것은 아니다. 달리 언급되지 않는 한, 실시예 및 본 명세서의 나머지에서 모든 부, 백분율, 비 등은 중량 기준이다.

[0286] 재료 목록

약어	공급처
L1	미국 일리노이주 시카고 소재의 실리콘네이처 유에스에이, 엘엘씨(Siliconature USA, LLC)로부터 M117 로 구매가능한 실리콘 이형 라이너
L2	미국 미네소타주 세인트 폴 소재의 쓰리엠 (3M)으로부터 3M 5199 로 구매가능한 이형 라이너
R1	미국 노스캐롤라이나주 샬럿 소재의 아이지엠 레진스(IGM Resins)로부터 포토머(PHOTOMER) 6210 으로 구매가능한 지방족 우레탄 다이아크릴레이트
R2	미국 펜실베이니아주 엑스턴 소재의 사토머 아메리카스(Sartomer Americas)로부터 SR238 로 구매가능한 헥산다이올 다이아크릴레이트
R3	미국 펜실베이니아주 엑스턴 소재의 사토머 아메리카스로부터 CN2920 으로 구매가능한 지방족 우레탄 아크릴레이트 올리고머
R4	미국 펜실베이니아주 엑스턴 소재의 사토머 아메리카스로부터 SR9003 으로 구매가능한 프로폭실화 네오펜틸 글리콜 다이아크릴레이트
R5	미국 뉴욕주 파시파니 소재의 에보닉 코포레이션(Evonik Corp.)으로부터 테고라드(TEGORAD) 2250 으로 구매가능한 실리콘 폴리에테르 아크릴레이트
R6	미국 펜실베이니아주 엑스턴 소재의 사토머 아메리카스로부터 SR351 로 구매가능한 트라이메틸올프로판 트리아크릴레이트
AP1	미국 미시간주 미들랜드 소재의 다우 케미칼 컴퍼니로부터 로플렉스(RHOPLEX) 3208 로 입수가가능한 아크릴 프라이머.
PI1	미국 미시간주 와이언도트 소재의 바스프 코포레이션으로부터 루크린(LUCRIN) TPO 로 구매가능한 광개시제
PI2	미국 뉴저지주 플로렘 파크 소재의 바스프 코포레이션으로부터 이르가큐어 4265 로 구매가능한 광개시제
LS1	미국 뉴저지주 플로렘 파크 소재의 바스프 코포레이션으로부터 티누빈 479 로 구매가능한 광 안정제
LS2	미국 뉴저지주 플로렘 파크 소재의 바스프 코포레이션으로부터 티누빈 123 으로 구매가능한 광 안정제
S1	미국 미시간주 미들랜드 소재의 다우 케미칼로부터 다우아놀(DOWANOL) PM 으로 구매가능한 1-메톡시-2-프로판올
ADH1	에틸 아세테이트 중의 실리콘 접착제 (접착제 조성물은 미국 특허 제 7,947,376 호의 실시예 1 에 기재된 것과 동일한 비율 및 동일한 MQ 수지를 사용하여, 그러나 미국 특허 제 8,765,881 호의 실시예 12 에 기재된 중합체 용액을 사용하여 제조하였음.)

[0287]

NP1	표면 처리된 지르코니아 입자, 용매 중 60.2% 고형물. 메톡시프로판올 용매 (미국 미시간주 미들랜드 소재의 다우 케미칼 컴퍼니로부터 다우아놀 PM 으로 입수가가능함) 중 62.8%의 A-174 메타크릴옥시프로필 트라이메톡시실란 (미국 뉴욕주 워터포드 소재의 모멘티브 퍼포먼스 머티어리얼스 인크.(Momentive Performance Materials Inc.)로부터 입수가가능함) 표면 처리된 8 nm 지르코니아 입자 졸, 60.2% 고형물. 표면 처리된 8 nm 지르코니아 (ZrO ₂) 입자 졸은 하기와 같이 생성하였다. 미국 특허 제 8,647,510 호의 실시예 17의 형성 동안 생성된 것과 같은 수성 ZrO ₂ 졸을 우선 생성하였다. 이러한 수성 졸을 31.75% ZrO ₂ 로 농축하였다. 농축된 졸 (400 그램)을 32 oz 병에 충전하였다. 44.10 g 의 3-(메타크릴로일옥시)-프로필트라이메톡시실란 (미국 매사추세츠주 워드 힐 소재의 알파-에이사(Alfa-Aesar)로부터 입수가가능함), 400 g 의 1-메톡시-2-프로판올 (미국 미시간주 미들랜드 소재의 다우 케미칼 컴퍼니로부터 다우아놀 PM 으로 입수가가능함) 및 0.15 g 의, 물 중 5 중량% 프로스탭(Prostab) 5198 (미국 뉴저지주 플로렘 파크 소재의 바스프 코포레이션으로부터 입수가가능함) 프로스탭 5198)을 교반하면서 그러한 순서로 졸에 첨가하였다. 병을 밀봉하고, 16 시간 동안 90°C로 가열하였다. 이어서, 생성된 혼합물 (844.25 그램)을 하기에 기재된 바와 같이 침전시켰다. 2000 mL 비커를 탈이온수 (1100 그램) 및 진한 암모니아 (25.20 그램, 29 중량% NH ₃)로 충전하였다. 상기 병의 표면 개질된 ZrO ₂ 를 암모니아 수용액에 붓고 10 분 동안 완전히 교반하였다. 이에 의해 백색 침전물이 생성되었다. 침전물을 뷰흐너 깔때기에서 분리하였다 (와트먼(Whatman) #4 여과지). 이것을 140 mL 의 탈이온수로 2 회 세척하였다. 이어서, 생성된 축축한 고형물을, 1-메톡시-2-프로판올 (1000 그램)로 충전된 2000 mL 비커에서 용해시키고 교반하여 반투명 용액 (약 10 중량% 고형물)을 생성하였다. 이러한 졸을 50% 고형물로 스트리킹하고 1-메톡시-2-프로판올 (400 g)로 충전하고 이어서 60.2 중량% 고형물로 농축하였다.
I1	미국 조지아주 수와니 소재의 미마키 유에스에이, 인크.(Mimaki USA, Inc.)로부터 SPC-0659CL 로 구매가능한 UV 경화 투명 잉크
I2	미국 조지아주 수와니 소재의 미마키 유에스에이, 인크.로부터 SPC-0659C 로 구매가능한 UV 경화 시안 잉크
I3	미국 조지아주 수와니 소재의 미마키 유에스에이, 인크.로부터 SPC-0659M 으로 구매가능한 UV 경화 마젠타 잉크
I4	미국 조지아주 수와니 소재의 미마키 유에스에이, 인크.로부터 SPC-0659Y 로 구매가능한 UV 경화 황색 잉크
I5	미국 조지아주 수와니 소재의 미마키 유에스에이, 인크.로부터 SPC-0659K 로 구매가능한 UV 경화 흑색 잉크
I6	미국 조지아주 수와니 소재의 미마키 유에스에이, 인크.로부터 SPC-0659W 로 구매가능한 UV 경화 백색 잉크

[0288]

[0289]

일광 방향전환 광학체를 갖는 라미네이션 전사 필름의 제조

[0290]

라미네이션 전사 필름의 단일 투입 물을 모든 실시예에 대해 사용하였다. 물은 내장된 미세구조화된 확산기를 포함하는 일광 방향전환 광학체 필름이다. 필름은 중합체 기재, 미세구조화된 템플릿 층, 이형 코팅, 백필 코팅, 접착제 코팅, 및 제거가능한 라이너를 포함한다. 필름을 사용하여 미세광학 요소 (백필 및 접착제)를 유리 또는 유사한 기재로 전사한다.

[0291]

일광 방향전환 미세구조화된 템플릿/이형 코팅된 필름

[0292]

사용한 지지 기재는 AP1을 포함하는 접착 촉진 프라이머 코팅을 갖는 3 밀 이축-배향 PET 필름이었다. 복제 수지는 0.5% 광개시제 PI1을 갖는 R1 및 R2의 75/25 블렌드였다. 복제될 영역을 가로질러 수지가 고르게 분포되도록 하는 방식 및 속도로 복제 수지를 PET 기재에 적용하였다. 125°F로 가열된 공구에서 30 fpm으로 수지의 복제를 수행하였다. 원하는 일광 방향전환 구조와 동일하지만 상보적인 형상을 갖는 이 공구는, 다이아몬드 선삭 공정을 사용하여 사전에 제작한 것이었다. 원하는 주기적 구조는 기능부의 한 면당 1개의 패짓(facet)으로 1 주기당 2개의 피크(peak) 및 4개의 패짓을 포함하였다. 피크는 다이아몬드 선삭 공정의 결과로 다소 둥글었다. 본 명세서에 전체적으로 참고로 포함된, 발명의 명칭이 "일광을 방향전환하기 위한 광학 구조체"(OPTICAL STRUCTURES FOR REDIRECTING DAYLIGHT)인 미국 특허 출원 제62/094626호 (대리인 문서 번호 76063US002)를 참조한다. 600 W/in으로 작동하는 퓨전(Fusion) "D" 램프로부터의 방사선을 필름을 통해 전달하여 수지를 공구와

접촉해 있는 채로 경화시켰다. 이어서, 복제된 일광 방향전환 미세구조화된 템플릿 필름 (PET 기재 상의 복제된 수지)을 공구로부터 제거하고 추가 가공을 위해 제조 중에 롤로 감았다.

[0293] 복제된 일광 방향전환 미세구조화된 템플릿 필름을, 이로 캐스팅된 재료의 후속 제거를 가능하게 하기 위해, 저압 플라즈마 챔버에서 표면 처리하였다. 챔버로부터 공기의 제거 후에, 퍼플루오로헥산 (C_6F_{14}) 및 산소를 300 mTorr의 총 챔버 압력을 사용하여 각각 600 및 300 sccm의 유량으로 챔버로 도입하였다. 필름이 40 ft/min으로 처리 구역을 통과함에 따라, 필름을 3000 W의 RF 출력으로 처리하였다. 이는 일광 방향전환 미세구조화된 템플릿/이형 코팅된 필름을 형성하였다.

[0294] 내장된 미세구조화된 확산기 템플릿/이형 코팅된 필름

[0295] AP1을 포함하는 접착 촉진 프라이머 코팅을 갖는 3 밀 이축-배향 PET 필름은 필름 상으로 복제된 원통형 복제 공구로부터의 구조체를 가졌다. 이는 광 방향전환 광학체와 접착제 사이의 확산 계면인 내장된 미세구조화된 확산기 템플릿 (확산기 템플릿)을 형성하였다. 국제특허 공개 WO 2014/081693호에 기재된 "제1 공구"(First Tool)에 대해 사용된 방법에 의해 원통형 복제 공구를 제조하였다. 복제 수지는 0.5% PI1을 포함하는 광개시제 패키지를 갖는 R1, R2 및 R6의 60/20/20 블렌드였다. 복제될 영역을 가로질러 수지가 고르게 분포되도록 하는 방식 및 속도로 복제 수지를 PET 필름에 적용하였다. 125°F로 가열된 복제 공구에서 100 fpm으로 수지의 복제를 수행하였다. 원하는 확산기 구조와 동일하지만 상보적인 형상을 갖는 이 복제 공구는 국제특허 공개 WO 2014/081693호에 기재된 공정을 사용하여 사전에 제작한 것이었다. 600 W/in으로 작동하는 퓨전 "D" 램프로부터의 방사선을 필름을 통해 전달하여 수지를 공구와 접촉해 있는 채로 경화시켰다. 이어서, 내장된 미세구조화된 확산기 템플릿 필름 (복제된 수지 및 PET 기재)을 공구로부터 제거하고 추가 가공을 위해 제조 중에 롤로 감았다. 내장된 미세구조화된 확산기 템플릿 필름을 저압 플라즈마 챔버에서 이형 처리하여, 방향전환 광학체 수지 경화 후의 그의 제거를 가능하게 하였다. 챔버로부터 공기의 제거 후에, 퍼플루오로헥산 (C_6F_{14}) 및 산소를 300 mTorr의 총 챔버 압력을 사용하여 각각 600 및 300 sccm의 유량으로 챔버로 도입하였다. 필름이 40 ft/min으로 처리 구역을 통과함에 따라, 필름을 3000 W의 RF 출력으로 처리하였다. 이는 내장된 미세구조화된 확산기 템플릿/이형 코팅된 필름을 형성하였다.

[0296] 내장된 미세구조화된 확산 계면을 갖는 백필 코팅된 일광 방향전환 미세구조화된 템플릿/이형 필름

[0297] 20 ft/min의 라인 속도, 12 인치의 코팅 폭 및 184 g/min의 유량으로 롤-투-롤 가공 라인에서 다이 코팅기를 사용하여, 내장된 미세구조화된 확산기 템플릿/이형 코팅된 필름을 69.5% 고형물 수지 용액으로 충전하였다. 제형에 대해서 표 1을 참조한다.

[0298] [표 1]

백필 코팅 제형	
품목	%중량
80/20 R3/R4	28.2
75/25 LS1/LS2	2.8
PI2	0.7
R5	0.1
NP1	62.8
S1	5.4

[0299] 길이가 각각 약 10 피트이고 공기 온도가 각각 70, 80 및 90°C인 3개의 대류 오븐 구역을 통해 필름을 건조하였다. 건조 후에, 내장된 미세구조화된 확산기 템플릿/이형 코팅된 필름을 미경화 수지 자유 표면에 라미네이팅 하였다. 둘 모두의 템플릿이 제자리에 남아 있는 채로, 구조물을 통해 600 w/in 퓨전 H-벌브(bulb)로부터 광을 통과시켜 수지를 경화시켰다. 이는 내장된 미세구조화된 확산 계면을 갖는 백필 코팅된 일광 방향전환 미세구조화된 템플릿/이형 필름을 형성하였다.

[0301] 실시예 제조 절차

[0302] - 디지털 디자인 준비

[0303] 어도브 일러스트레이터(Adobe Illustrator) CS5 (미국 캘리포니아주 새너제이 소재의 어도브 시스템즈(Adobe Systems))에서 디지털 디자인을 생성하였다. 이 디자인은 원형 디자인 패턴, 레이저 스코링/커프 라인, 컬러 그래픽 층, 및 부동태화 영역 외부의 모서리에 기준 마크에 상응하는 4개의 층을 포함하였다. 부동태화 영역의 에지와 레이저 스코링/커프 라인 사이의 오프셋이 상기 디자인에 포함되었다.

- [0304] - 유리 기재 세정
- [0305] 4" × 6" × 3 mm의 유리 기재를 보풀 없는 천으로 와이핑하고 이어서 아이소프로필 알코올로 행구었다. 인쇄 또는 라미네이션 전사에 사용하기 전에 기재를 공기 중에서 건조시켰다.
- [0306] - 광학체 완전성 확인
- [0307] 시준된 고강도 LED 플래시라이트 (듀라셀 듀라빔 울트라(Duracell Durabeam Ultra) 1000 루멘(Lumen) 플래시라이트)를 광원으로서 사용하여 방향전환 광학체의 완전성을 확인하였다. 플래시라이트 전방의 렌즈 조립체를 가능한 가장 작은 스폿 크기로 조정하였다. 샘플을 백색 벽으로부터 수직으로 대략 1 ft에 유지하였다. 광원은 벽 및 샘플에 수직인 수직 평면에서 45도의 대략적인 고도각(elevation angle)으로 대략 1 ft의 거리에서 샘플 중심 상의 스폿을 겨냥(aim)하였다. 일광 방향전환 광학체의 대조군 샘플은 샘플 상의 스폿의 중심을 통해 수평 평면 위의 벽에 약 30 내지 45도 편향된 광의 확산된 밝은 스폿을 나타낸다. 투과된 광의 밝은 스폿이 또한 벽에서 보였다.
- [0308] 실시예
- [0309] 실시예 1 (E1)
- [0310] 본 실시예는 2개의 4" × 6" × 3 mm 유리 조각의 조립체인데, 조각 A는 디지털 그래픽 로고 일광 방향전환 광학체의 어레이를 가지며, 그 중 일부는 백필 층과 접착제 층 사이에 내장된 적색 인쇄된 그래픽 층을 가졌고, 조각 B는 블랭크(blank)였다. 두 조각을 조립하고, 정렬시키고, 약간의 간극에 의해 분리할 때, 일광 방향전환 요소는 유리 상에 컬러 그래픽 디자인을 형성하였다. 그래픽 요소 중 일부는 색조(tint)를 갖지 않았고 광을 방향전환시켰다. 다른 요소는 적색 색조를 가졌으며, 둘 모두는 입사광을 필터링 및 방향전환시켰다.
- [0311] - 그래픽 층 잉크젯 인쇄
- [0312] UV 잉크젯 프린터 (UJF-3042HG, 일본 소재의 미마키 엔지니어링 컴퍼니, 리미티드(Mimaki Engineering Co., LTD.))를 사용하여 미세구조화된 확산 계면을 갖는 백필 코팅된 일광 방향전환 미세구조화된 템플릿/이형 필름의 표면 상에 기준 마크 및 적색 그래픽 층 둘 모두를 인쇄하였다. 필름 기재를 인쇄 베드(printing bed)에 테이핑하고, 이어서 UV 경화 잉크 (I2, I3, I4, I5, I6)의 단일 카트리지를 사용하여 인쇄하였다 (720 × 900의 해상도, 12회 통과). 실시예 디자인은 12개의 '3M Company' 로고의 규칙적인 어레이였으며, 각각은 높이가 0.8"였다. 4개의 로고를 적색으로 인쇄하였다. 나머지 8개는 인쇄되지 않은 채로 두었다.
- [0313] - 접착제 층 코팅
- [0314] 내장된 미세구조화된 확산 계면을 갖는 백필 코팅된 일광 방향전환 미세구조화된 템플릿/이형 필름을 노치 바 코팅기를 사용하여 접착제로 코팅하였다. 8 밀 간극을 사용하여 10% 고형물 실리콘 접착제 (ADH1)를 적용하여, 대략 5 밀의 습윤 두께 및 14 마이크로미터의 건조 코팅 두께를 갖는 접착제 층을 제공하였다. 이어서, 코팅된 필름을 80℃에서 건조시켰다. 이로써 일광 방향전환 광학체를 갖는 라미네이션 전사 필름이 형성되었다.
- [0315] - 부동태화 층 및 기준점 잉크젯 인쇄
- [0316] UV 잉크젯 프린터 (UJF-3042HG, 일본 소재의 미마키 엔지니어링 컴퍼니, 리미티드)를 사용하여 라미네이션 전사 필름의 접착제 층 위에 접착제 부동태화 층을 인쇄하였다. 먼저 라미네이션 전사 필름으로부터 라이너 (L1)를 제거하여 접착제 층을 노출시킨 후에, 샘플을 인쇄 베드에 테이핑하였다. (I1) UV 경화 투명 잉크의 2개의 카트리지를 사용하여 부동태화 패턴을 인쇄하여 (720 × 900의 해상도 및 12회 통과), 접착제 위에 연속적인 비-접착성의 패턴화된 층을 생성하였다.
- [0317] 레이저 스코어링/커팅 생성
- [0318] 상기에 기재된 인쇄된 부동태화 층 및 기준점과 일광 방향전환 광학체를 갖는 라미네이션 전사 필름을, 400 마이크로미터의 미리결정된 부동태화 오프셋 값을 사용하여 인쇄 영역 내에 레이저 커팅 (ILS 9.75, 미국 애리조나주 스코츠데일 소재의 유니버설 레이저 시스템즈(Universal Laser Systems))에 의해 원하는 최종 전사 패턴으로 스코어링하였다. 우선, 기준 마크를 레이저 베드(laser bed)에 테이핑된 기재 상에 커팅하였다. 이어서, 라미네이션 전사 필름 상의 인쇄된 기준 마크를 레이저 커팅된 기준점과 정렬시키고, 위로부터의 디지털 디자인을 진행하여 (0.01"의 z 높이에서 인치당 1000 펄스 및 10% 출력에서 90% 속도), 오직 접착제 층 및 백필 층을 통해서만 연장되는 커프를 생성하였다. 레이저 스코어 패턴은 12개의 '3M Company' 로고의 규칙적인 어레이였고,

각각은 높이가 0.8"였고, 그 중 일부는 상기에 기재된 적색 그래픽 층 패턴에 상응하였다.

- 라미네이션 전사 공정

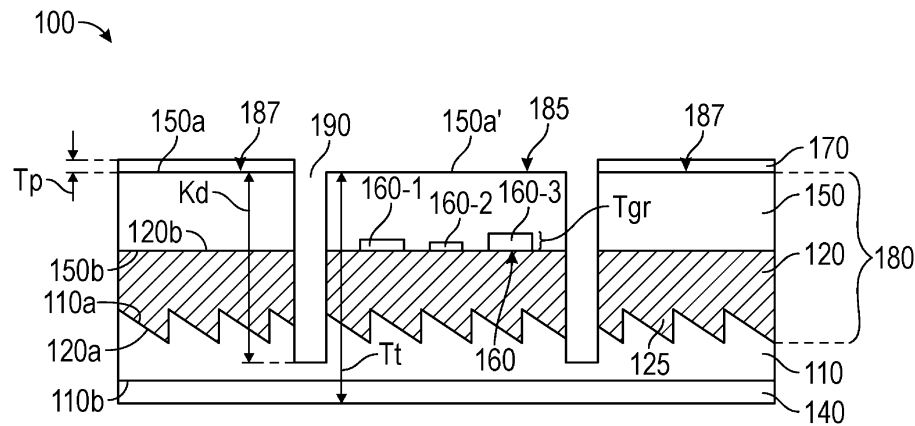
상기에 기재된 인쇄된 부동태화 층 및 기준점과 일광 방향전환 광학체를 갖는 레이저 스코어링된 라미네이션 전사 필름을, 접착제 면을 아래로 하여, 롤러를 사용하여 유리 기재 (조각 B)에 라미네이팅하였다. 백필 층 및 접착제 층을 유리 상에 남기고, 템플릿 필름을 제거하였다.

- 조각 A와 조각 B의 조립체

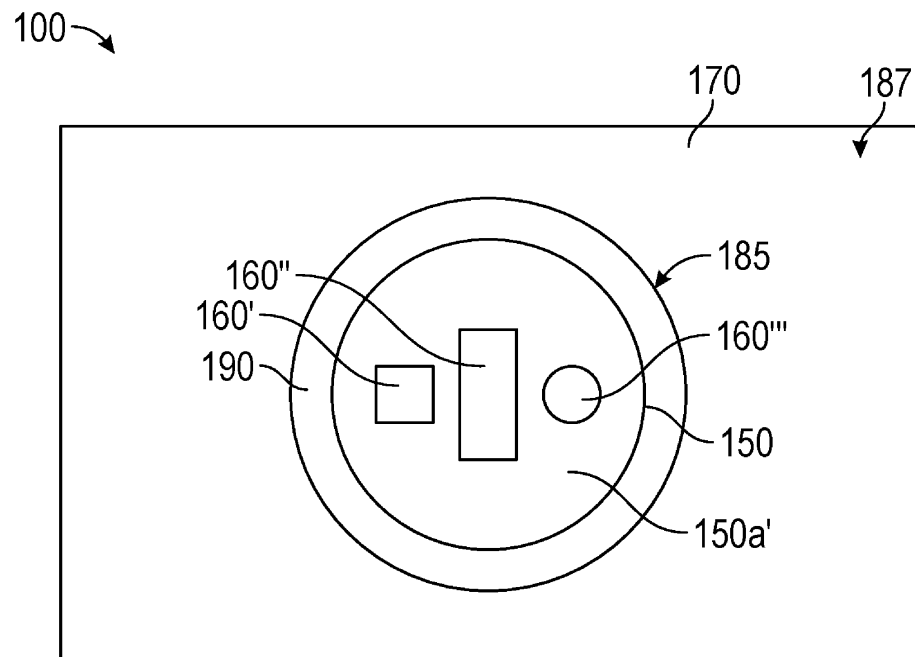
조각 A 및 조각 B를 서로 면해 있는 인쇄된 요소들과 정렬시키고 이어서 1/16" 두께 × 3/8" 폭의 블랙 글레이징 테이프(Black Glazing Tape) (미국 미네소타주 미니애폴리스 소재의 브린 글래스(Brin Glass), 부품 #SM 5700-1215)를 이용해 제자리에 고정하여 조립체를 형성하였다 (도 9a 및 도 9b). 상기에 기재된 광학체 완전성 확인을 수행하였다. 이 백라이트 조립체는 광 방향전환 특징 (휘도의 각 변화) 뿐만 아니라 적색 그래픽 요소 영역에의 광 감쇠 및 필터링을 나타내었다.

도면

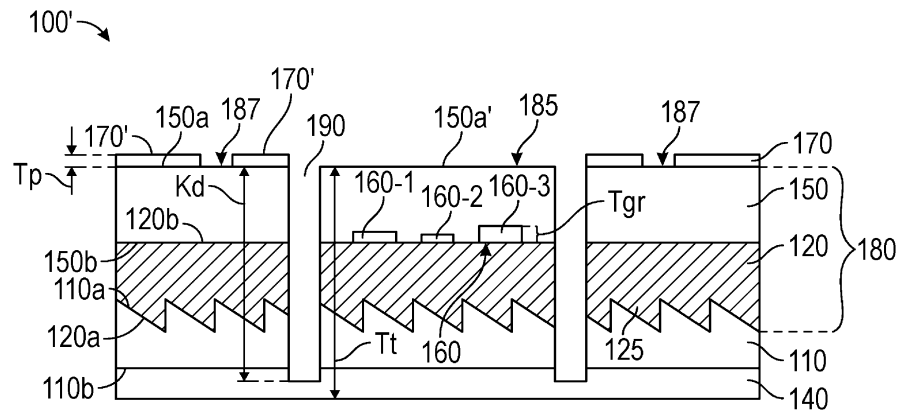
도면1a



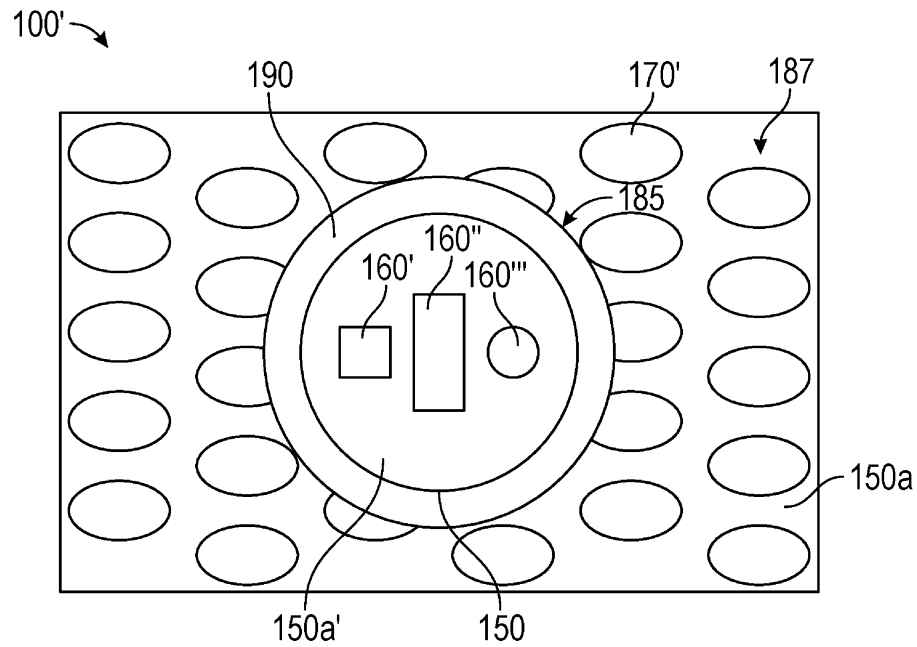
도면1b



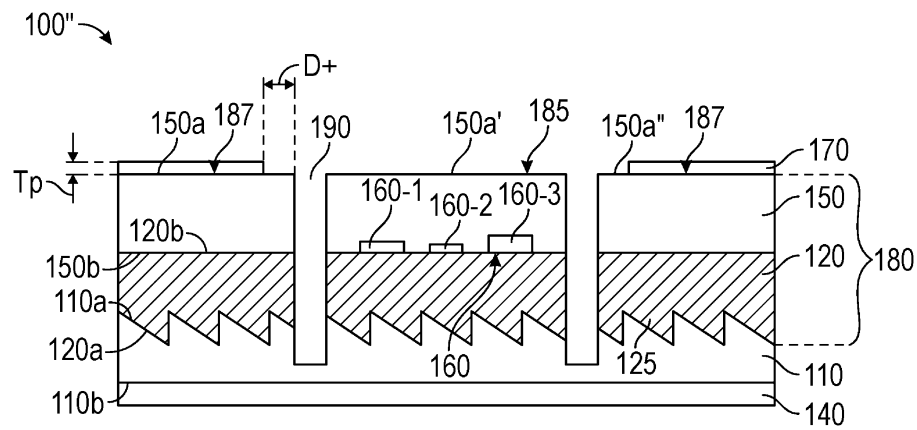
도면1c



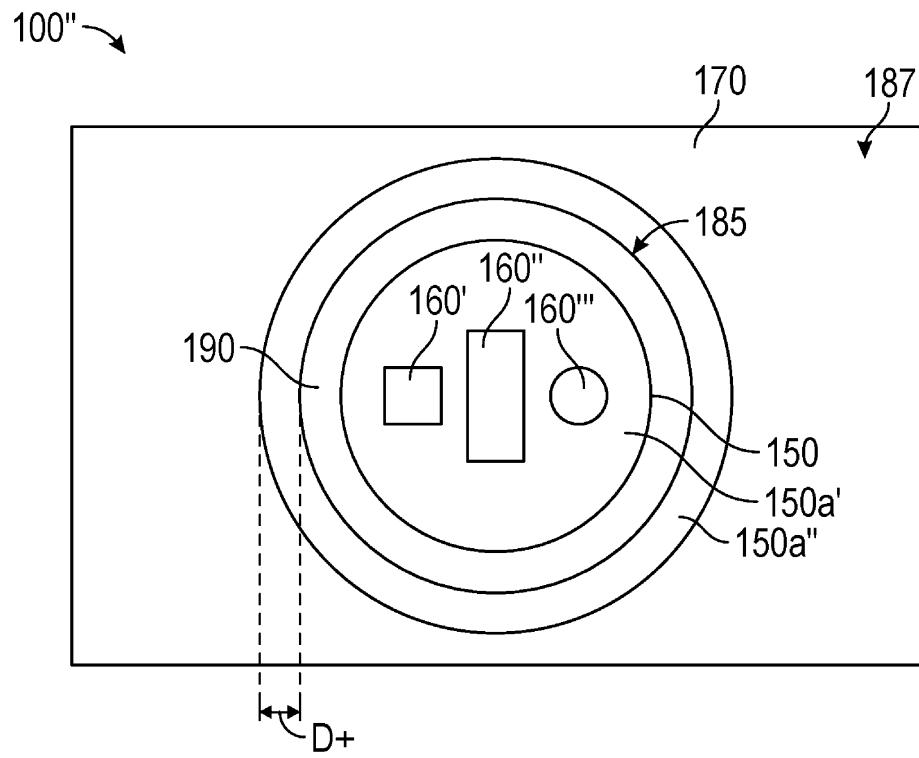
도면1d



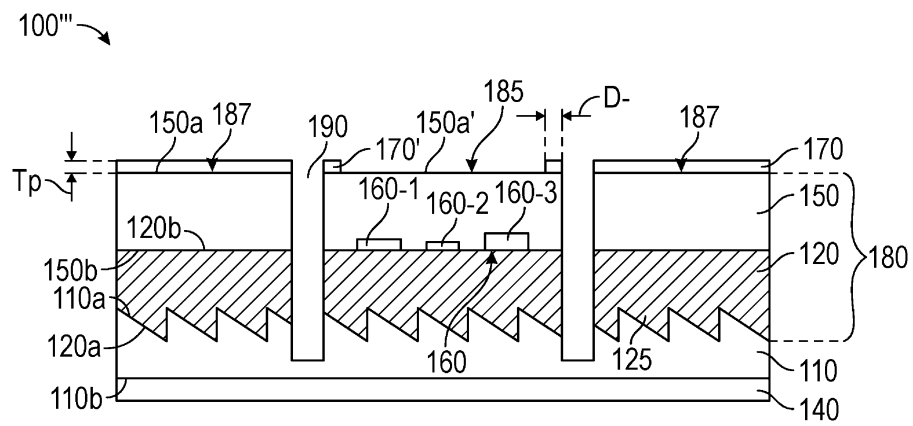
도면2a



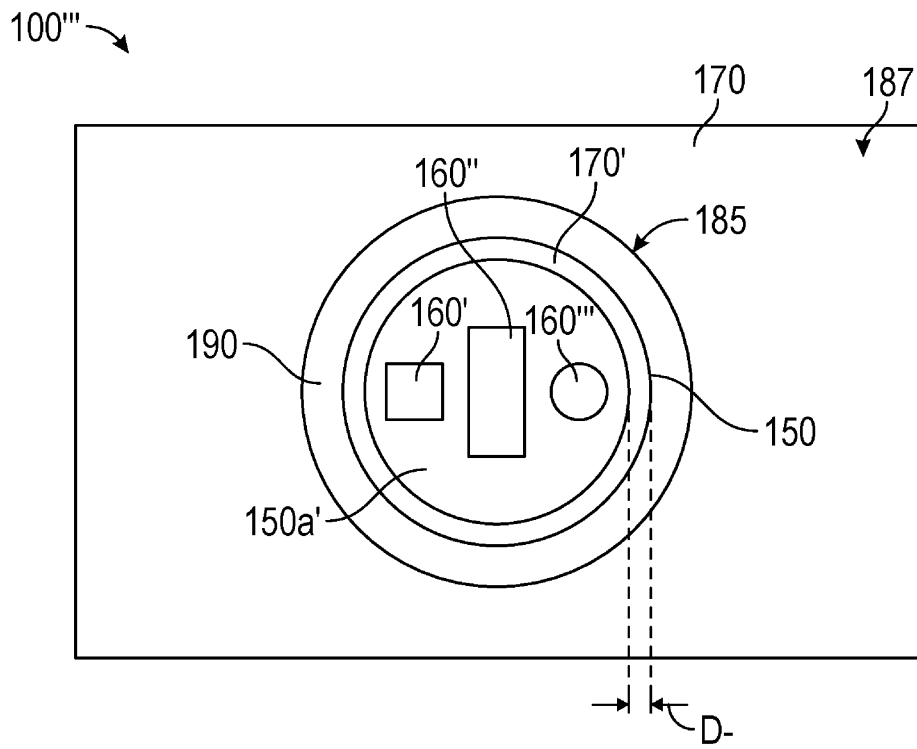
도면2b



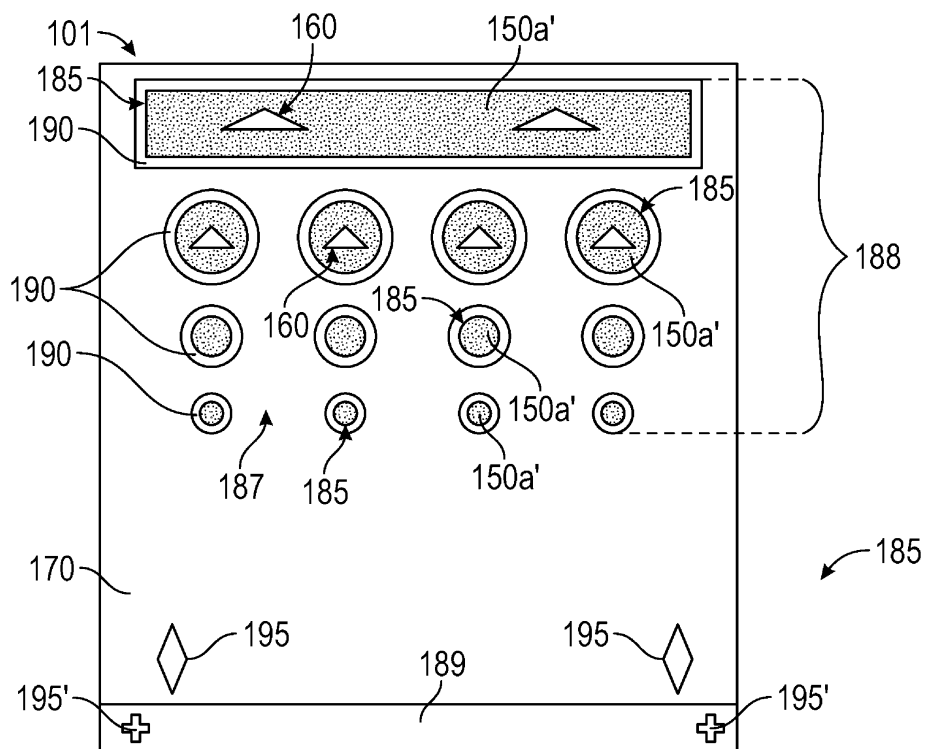
도면2c



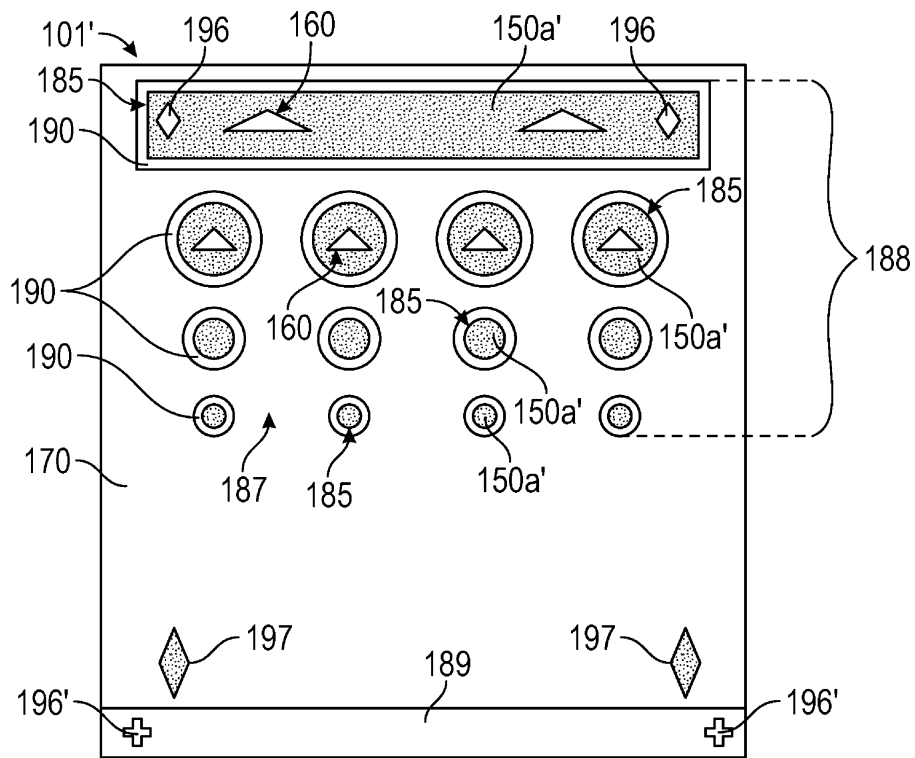
도면2d



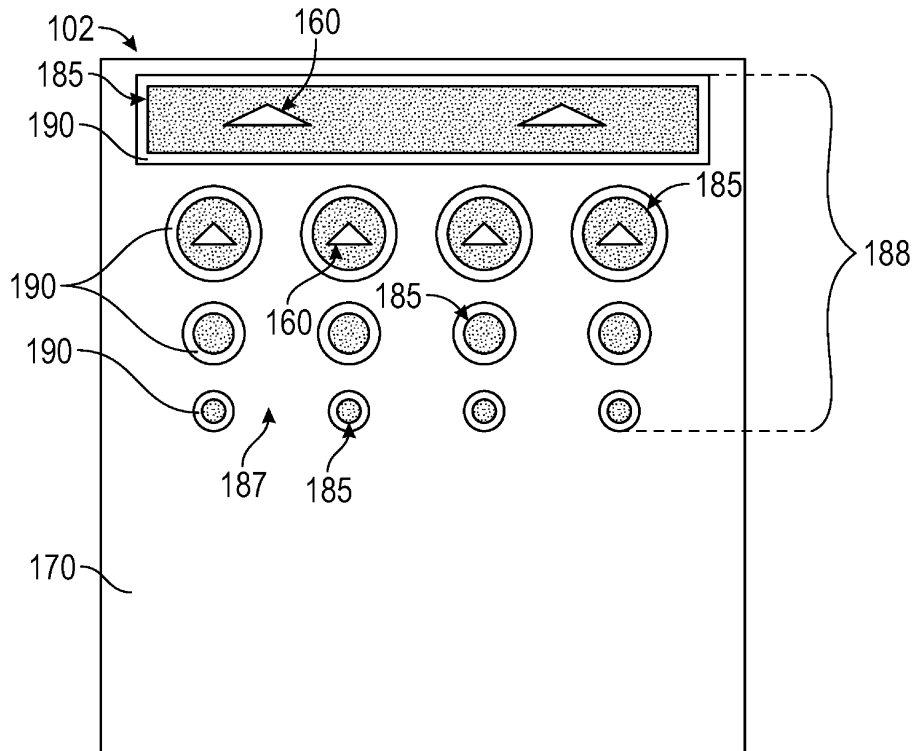
도면3a



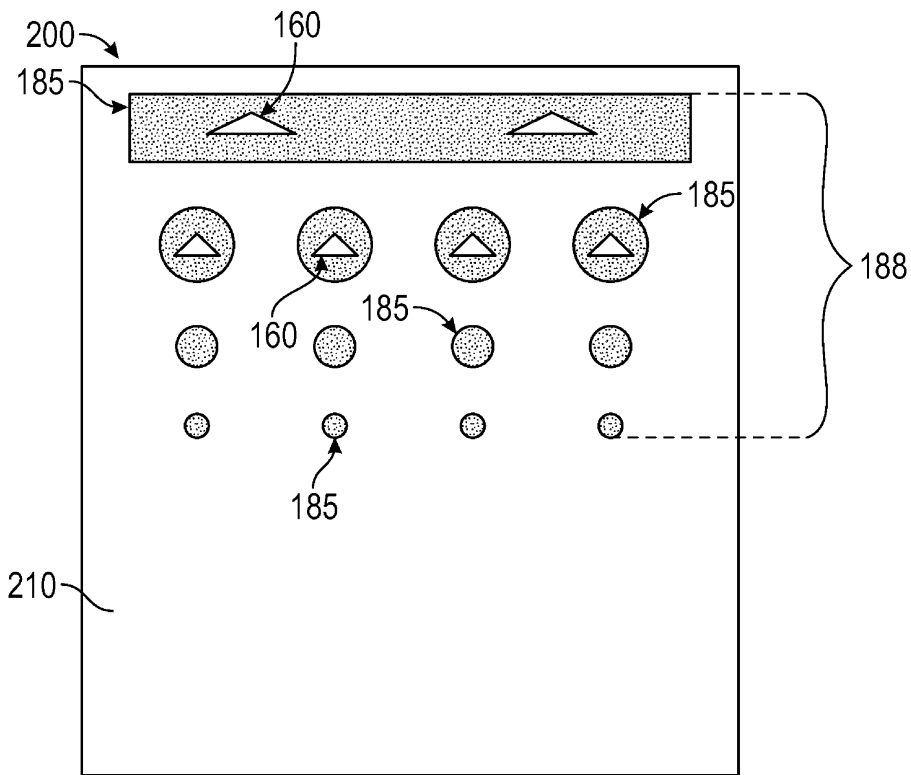
도면3b



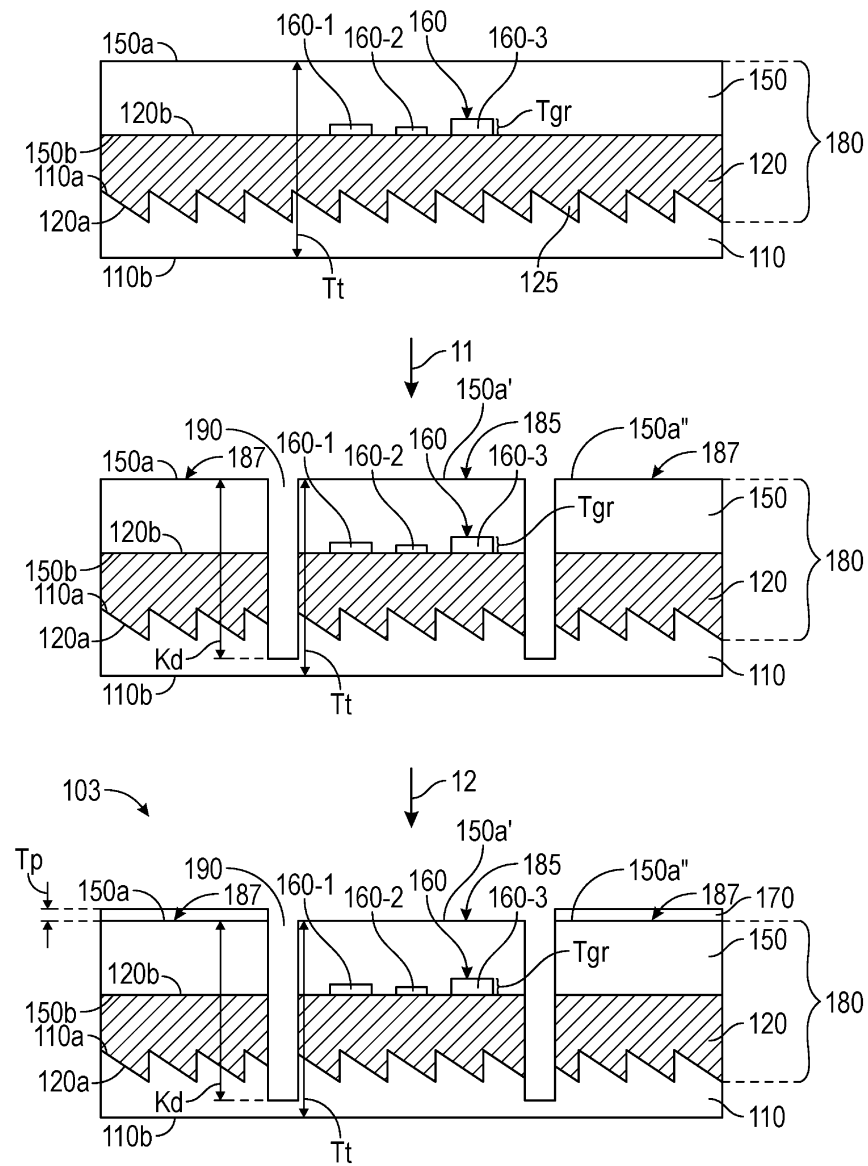
도면4a



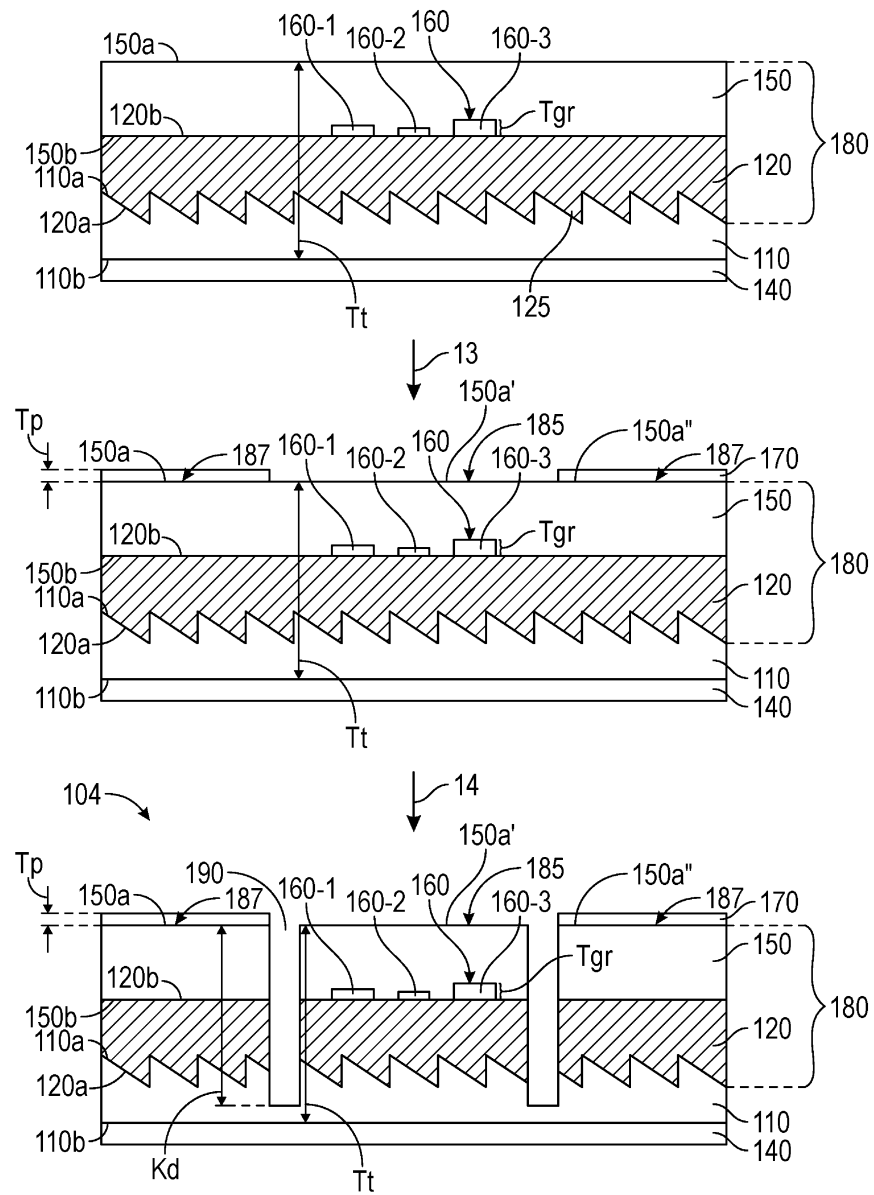
도면4b



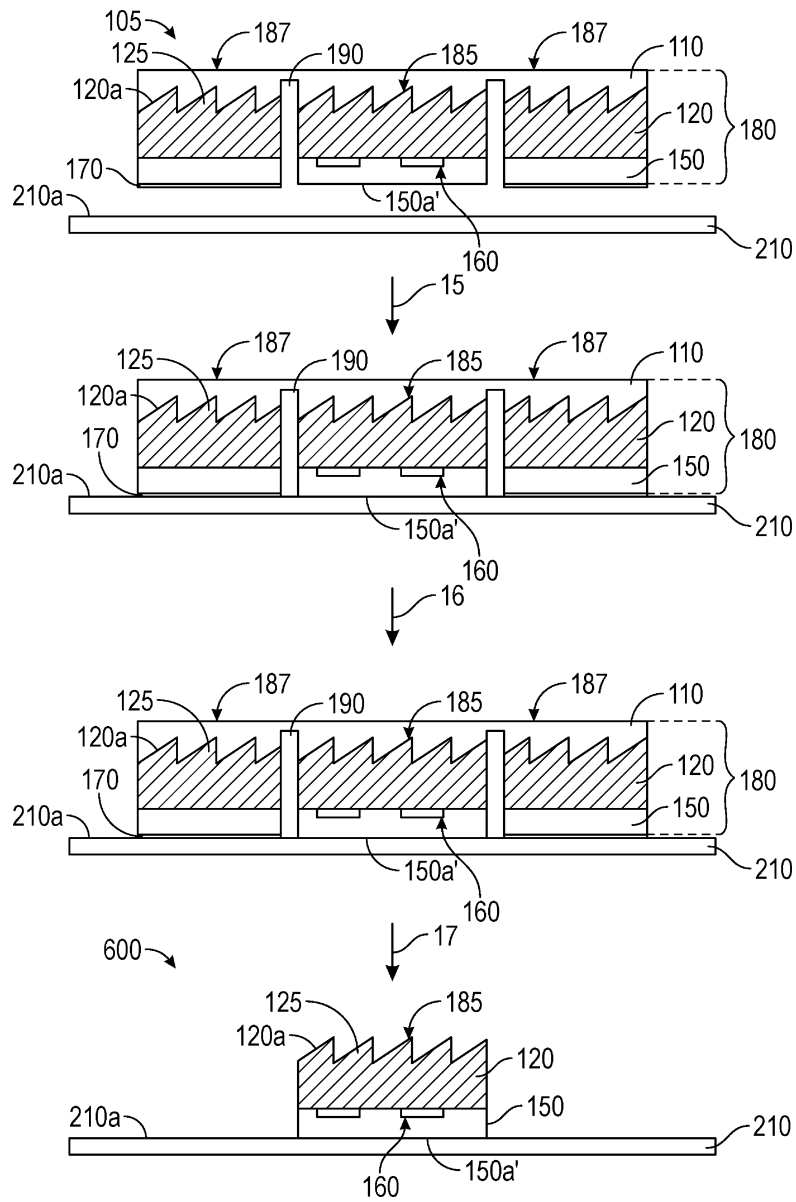
도면5a



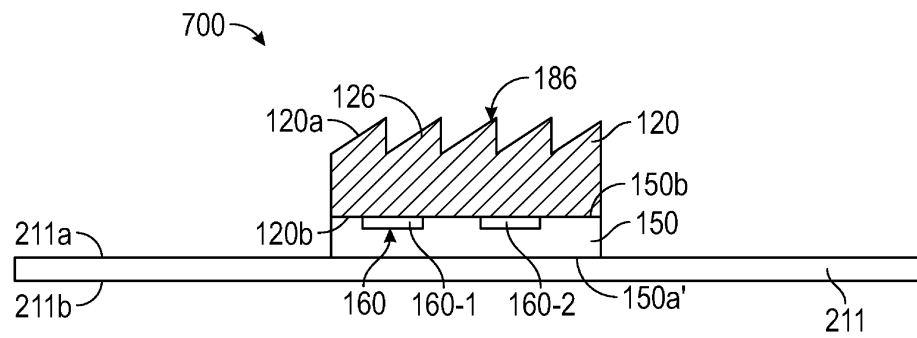
도면5b



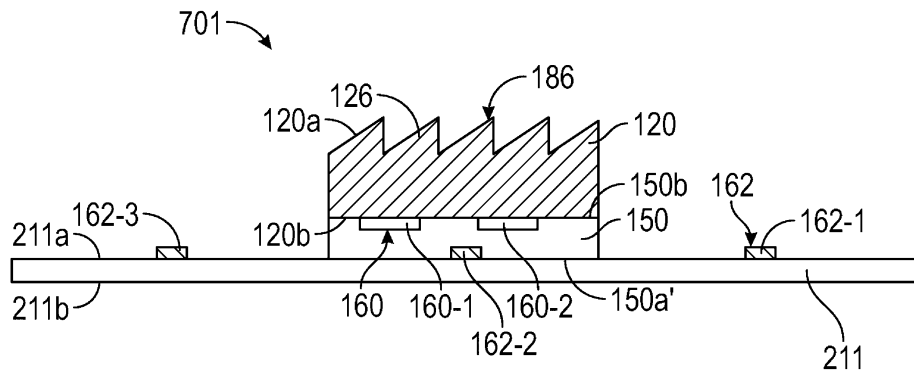
도면6



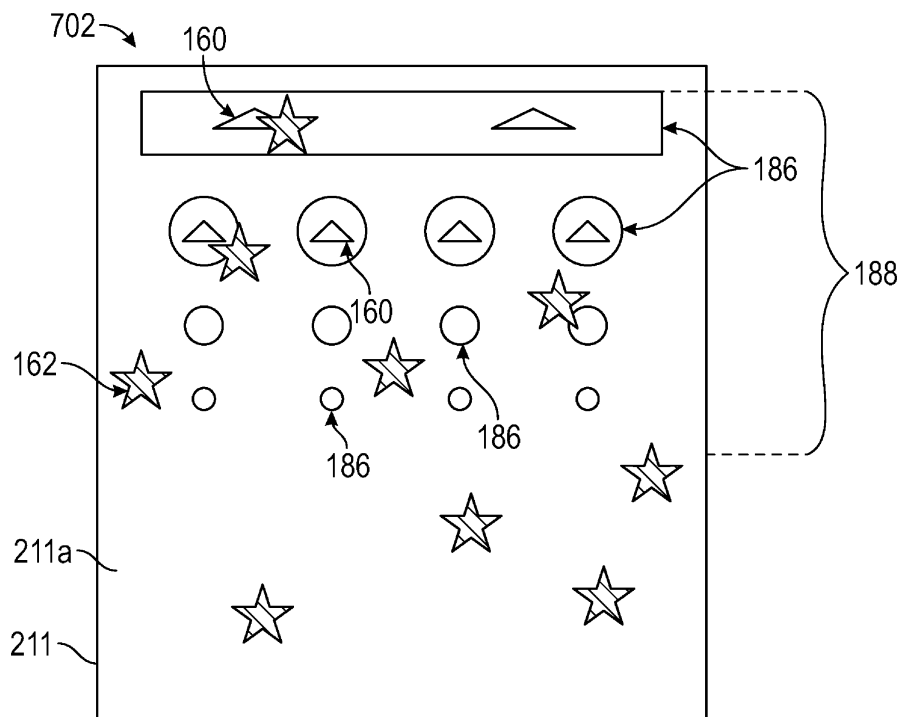
도면7a



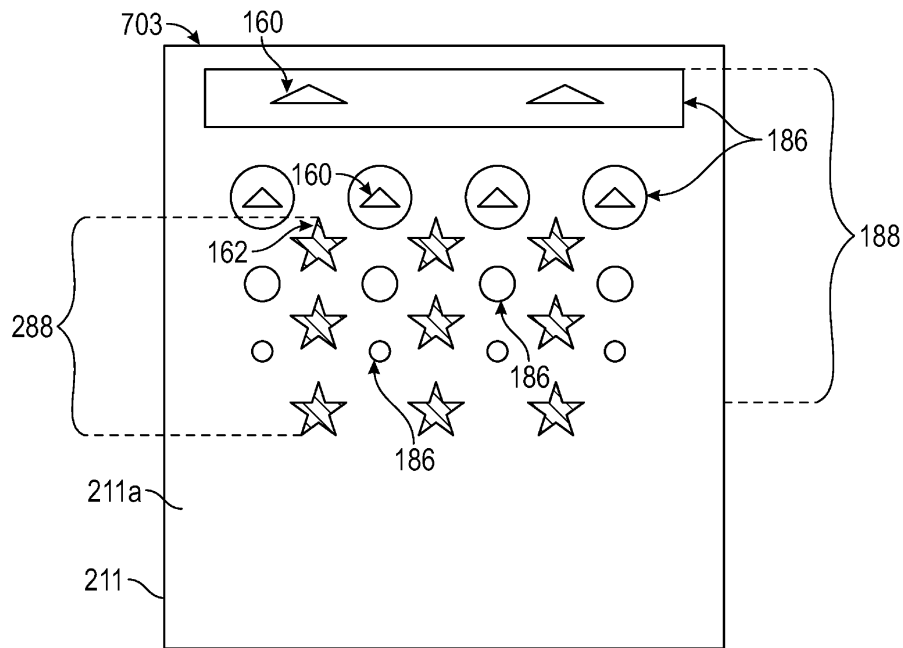
도면7b



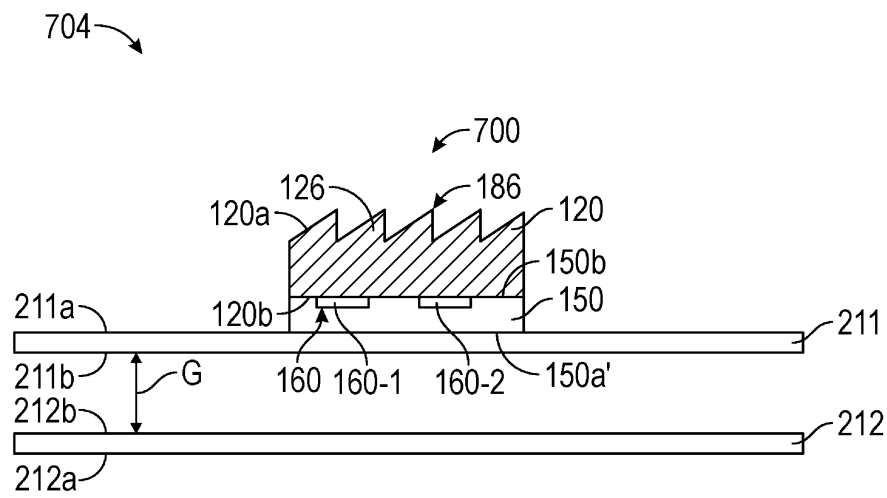
도면7c



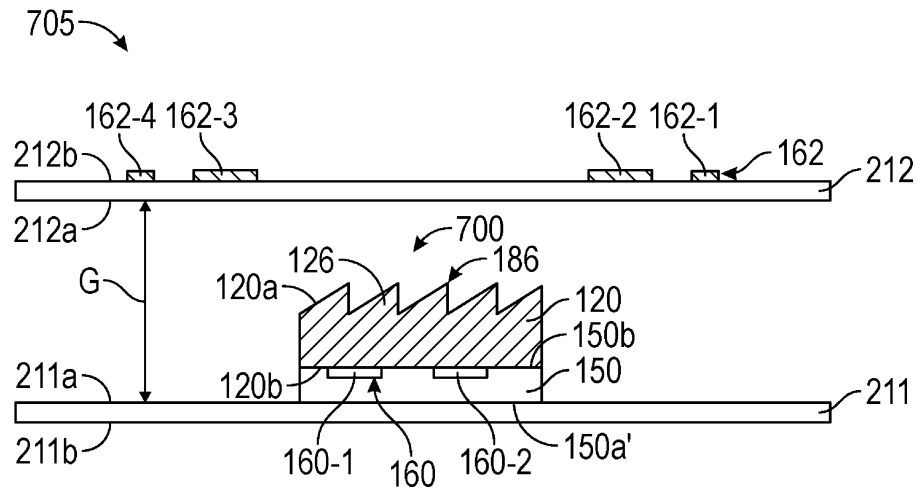
도면7d



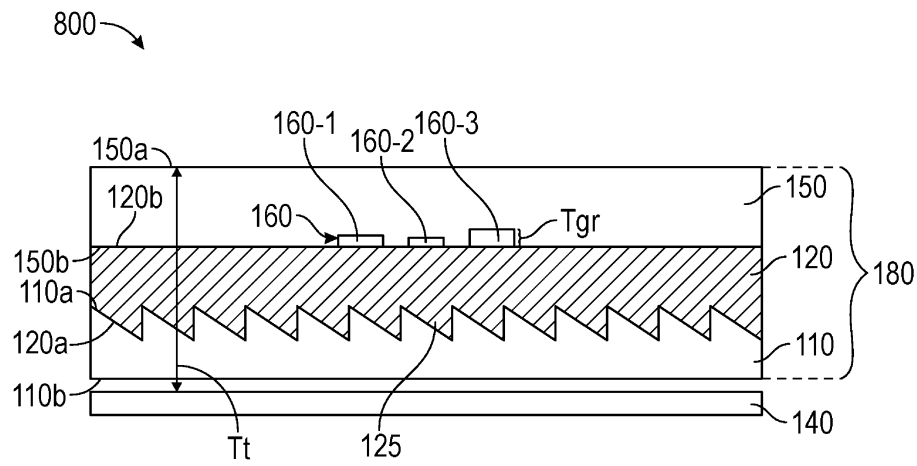
도면7e



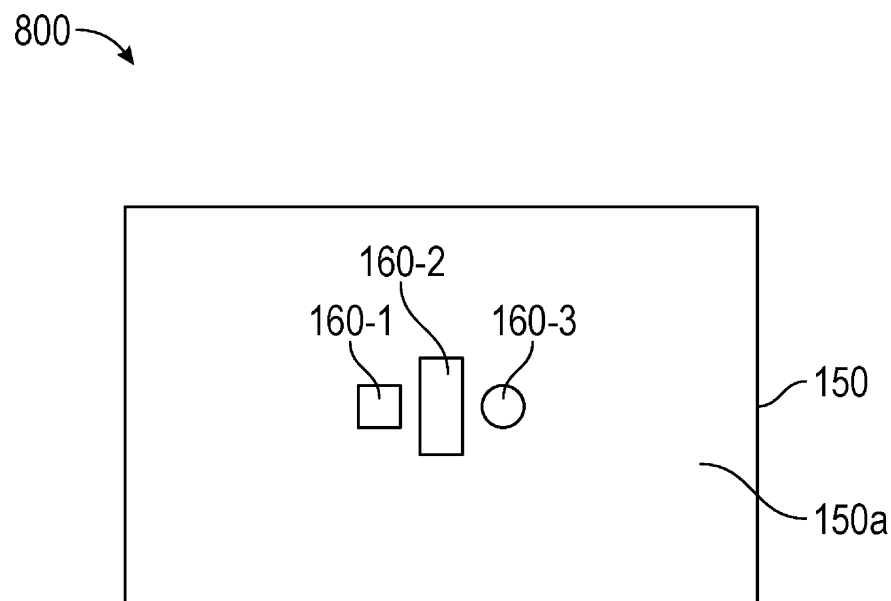
도면7f



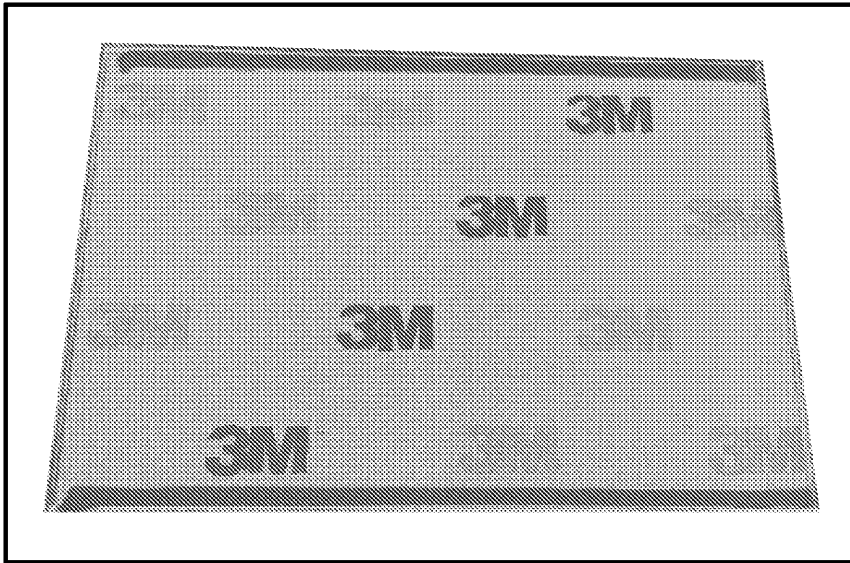
도면8a



도면8b



도면9a



도면9b

