(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년04월07일
(11) 등록번호 10-2519590
(24) 등록일자 2023년04월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B42D 25/425 (2014.01) *B42D 25/29* (2014.01)
B42D 25/324 (2014.01) *B42D 25/342* (2014.01)
B42D 25/351 (2014.01) *B42D 25/355* (2014.01)
B42D 25/41 (2014.01) *B42D 25/43* (2014.01)
B42D 25/45 (2014.01) *G02B 27/06* (2006.01)
G02B 3/00 (2022.01)
(52) CPC특허분류
B42D 25/425 (2015.01)
B42D 25/324 (2015.01)
(21) 출원번호 10-2019-7035572
(22) 출원일자(국제) 2018년05월30일
심사청구일자 2021년05월14일
(85) 번역문제출일자 2019년12월02일
(65) 공개번호 10-2020-0013235
(43) 공개일자 2020년02월06일
(86) 국제출원번호 PCT/US2018/035183
(87) 국제공개번호 WO 2018/226484
국제공개일자 2018년12월13일
(30) 우선권주장
62/515,179 2017년06월05일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
JP2013521185 A
(뒷면에 계속)
전체 청구항 수 : 총 22 항

(73) 특허권자
크레인 앤 코, 인크
미합중국, 매사추세츠주 01226, 달톤, 사우스 스트리트 30
(72) 발명자
블레이만 벤자민 이.
미국 30040 조지아주 커밍 체스트넛 드라이브 5380
케이프 사무엘 엠.
미국 30189 조지아주 우드스톡 필드스트림 웨이 3015
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인펜타스

심사관 : 정원식

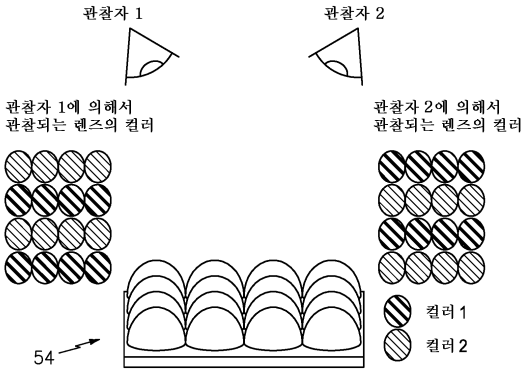
(54) 발명의 명칭 **플리커-유사 광학 효과를 제공하는 광학 장치**

(57) 요 약

부착될 때, 높은 보안성 또는 고가의 제조 물품을 보안 또는 인증하는데 적합한 광학적 보안 장치가 제공된다. 본 발명의 보안 장치는, 다른 관찰 지점으로부터 볼 때, 광학적으로 가변적인 효과를 생성하고, 적어도 하나의 착색 재료를 가지는 화상 아이콘 요소를 갖는 마이크로구조화된 층으로 구성된다. 마이크로구조화된 층은, 화상

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도15



아이콘 요소의 배열체의 적어도 일부가 포커싱 요소의 배열체의 적어도 일부를 통해서 관찰될 수 있도록, 포커싱 요소의 배열체에 대해서 배열되고, 그에 의해서 광학적 보안 장치를 관찰하는 관찰 지점이 변화될 때 컬러-전이 효과를 나타내는 적어도 하나의 합성 화상을 제공한다. 하나의 특정 실시예에서, 광학적 보안 장치는 (i) 제1 콘트라스팅 재료 패턴 및 제2 콘트라스팅 재료 패턴을 갖는 화상 아이콘 요소의 배열체; (ii) 포커싱 요소를 통해서 볼 때 화상 아이콘 요소가 합성 화상을 투영하도록 화상 아이콘 요소의 배열체에 대해서 배치되고, 제1 및 제2 콘트라스팅 재료의 패턴 중 적어도 하나와 불합치되는 (본원에서 규정된 바와 같은) 제1 고정 org-패턴을 가지는 고정된 포커싱 요소의 배열체를 포함하고; 적어도 하나의 각도로부터 볼 때, 합성 화상은 제1 및 제2 콘트라스팅 재료 모두의 투영이다.

(52) CPC특허분류
B42D 25/342 (2015.01)
B42D 25/351 (2015.01)
B42D 25/355 (2015.01)
B42D 25/41 (2015.01)
B42D 25/43 (2015.01)
G02B 27/06 (2013.01)
G02B 3/0031 (2013.01)
G02B 3/005 (2013.01)
G02B 3/0062 (2013.01)

(72) 발명자
코테 폴 에프.
미국 03049 뉴햄프셔주 홀리스 페퍼렐 로드 69
고스넬 조나단 디.
미국 30041 조지아주 커밍 아이비 팔스 드라이브 2395
조단 그레고리 알.
미국 30040 조지아주 커밍 던 로드 1520
팜 스캇 케이.
미국 89511 네바다주 레노 필드크리크 레인 13460

(56) 선행기술조사문헌
JP2013521158 A*
KR1020160138190 A*
US20020167485 A1
US20040065743 A1
US20060011449 A1
US20060061267 A1
US20070164555 A1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명 세 서

청구범위

청구항 1

광학적 보안 장치 형성 방법이며:

화상 아이콘 요소의 배열체 위에 배치된 제1 희생 포커싱 요소의 배열체를 제공하는 단계;

화상 아이콘 요소 상에서 또는 내에서 적어도 제1 콘트라스팅 재료를, 제1 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서, 제1 경화 각도에서 방향적으로 경화시킴으로써, 화상 아이콘 요소 상에서 또는 내에서 제1 콘트라스팅 재료의 패턴 및 제2 콘트라스팅 재료의 패턴을 형성하는 단계;

화상 아이콘 요소의 배열체 위에 고정된 포커싱 요소의 배열체를 배치하여, 고정된 포커싱 요소의 배열체를 통해서 볼 때 화상 아이콘 요소가 적어도 하나의 합성 화상을 투영하게 하는 단계를 포함하고;

고정된 포커싱 요소의 배열체는 제 1 고정된 렌즈 패턴을 갖되, 제1 고정된 렌즈 패턴은, 제1 고정된 렌즈 패턴과 제1 및 제2 콘트라스팅 재료의 패턴 사이에서 불합치된 렌즈-아이콘 패턴을 형성하며; 제1 희생 포커싱 요소의 배열체는, 제1 경화 각도에서 제1 콘트라스팅 재료 패턴과 합치되는 제1 희생 렌즈 패턴을 가지며;

적어도 하나의 합성 화상은, 적어도 하나의 각도로부터 볼 때, 제1 및 제2 콘트라스팅 재료 패턴 모두가 투영된 화상이고; 그리고

적어도 하나의 합성 화상은, 관찰 각도의 변이에 상응하는 컬러-전이 효과를 생성하는, 광학적 보안 장치 형성 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

제1 콘트라스팅 재료의 패턴을 형성하는 단계 후에 제1 희생 포커싱 요소의 배열체를 제거하는 단계를 더 포함하는, 광학적 보안 장치 형성 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

제1 고정된 렌즈 패턴과 제1 희생 렌즈 패턴 사이에 렌즈-렌즈 패턴 불합치가 있는, 광학적 보안 장치 형성 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

렌즈-렌즈 패턴 불합치가, 상이한 포커싱 요소 크기, 상이한 피치, 상이한 위상 변이, 상이한 경사 각도, 및 상이한 재료 중 적어도 하나에 기인하는, 광학적 보안 장치 형성 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

렌즈-아이콘 패턴 불합치가 상이한 피치, 상이한 위상 변이, 또는 상이한 경사 각도에 기인하는, 광학적 보안 장치 형성 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

제1 희생 포커싱 요소의 배열체가 방향적 경화 중에 마스킹되는, 광학적 보안 장치 형성 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

화상 아이콘 요소의 배열체 및 제1 희생 포커싱 요소의 배열체가 제1 필름의 대향 측면들 상에 배치되거나, 제1 희생 포커싱 요소의 배열체가 화상 아이콘 요소의 배열체에 닿도록 또는 접촉되도록 배열되는, 광학적 보안 장치 형성 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

화상 아이콘 요소가 지주, 함몰부, 공극, 또는 그 조합의 형태인, 광학적 보안 장치 형성 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

고정된 포커싱 요소의 배열체 및 제1 희생 포커싱 요소의 배열체가 화상 아이콘 요소의 배열체의 대향 측면들 상에 배치되는, 광학적 보안 장치 형성 방법.

청구항 10

제1항에 있어서,

방향적으로 경화시키는 것은, 시준 광을 제1 경화 각도에서 화상 아이콘 요소의 배열체를 향해서 지향시키고 제1 콘트라스팅 재료의 미경화 부분을 세척하여 제2 콘트라스팅 재료로서 공기를 갖는 빈 아이콘 요소 단편을 생성하는 것을 포함하는, 광학적 보안 장치 형성 방법.

청구항 11

제1항에 있어서,

제2 콘트라스팅 재료가 공기일 때, 공기가 제3 콘트라스팅 재료로 대체되고 이어서 고정된 포커싱 요소의 배열체를 통해서 제2 경화 각도로 경화되거나 제1 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서 또는 다른 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서 방향적으로 경화되는, 광학적 보안 장치 형성 방법.

청구항 12

제1항에 있어서,

콘트라스팅 재료의 방향적 경화 후에, 제1 경화 각도에서 제1 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서 관찰될 때, 희생 합성 화상이 화상 아이콘 요소에 의해서 투영되도록 제1 희생 포커싱 요소의 배열체가 화상 아이콘 요소의 배열체에 대해서 배치되고, 고정된 포커싱 요소의 배열체는 제1 경화 각도에서 고정된 포커싱 요소의 배열체를 통해서 관찰될 때 희생 합성 화상과 상이한 합성 화상이 화상 아이콘 요소에 의해서 투영되도록, 화상 아이콘 요소의 배열체에 대해서 배치되는, 광학적 보안 장치 형성 방법.

청구항 13

제1항에 있어서,

제1 콘트라스팅 재료는 제1 착색 재료이고, 제2 콘트라스팅 재료는 제1 착색 재료와는 상이한 제2 착색 재료이고 상이한 경화 각도에서, 제1 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서 또는 다른 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서 방향적으로 경화되는, 광학적 보안 장치 형성 방법.

청구항 14

삭제

청구항 15

광학적 보안 장치이며:

제1 org-패턴에 따라 배열된 제1 복수의 포커싱 요소를 포함하는 희생 포커싱 요소의 배열체;

제1 콘트라스팅 재료의 패턴 및 제2 콘트라스팅 재료의 패턴을 갖는 방향적으로 경화된 화상 아이콘 요소의 배열체- 제1 콘트라스팅 재료의 패턴은 제1 org-패턴에 부분적으로 대응됨 -; 및

고정된 포커싱 요소의 배열체- 고정된 포커싱 요소의 배열체는, 화상 아이콘 요소의 배열체에 대해서, 고정된 포커싱 요소의 배열체를 통해서 볼 때 화상 아이콘 요소가 적어도 하나의 합성 화상을 투영하도록 배치됨 -를 포함하고,

희생 포커싱 요소의 배열체는 고정된 포커싱 요소의 배열체와 방향적으로 경화된 화상 아이콘 요소의 배열체 사이에 배치되고,

고정된 포커싱 요소의 배열체는, 고정된 포커싱 요소의 배열체와 방향적으로 경화된 화상 아이콘 요소의 배열체 사이에 렌즈-아이콘 불합치가 제공되도록, 방향적으로 경화된 화상 아이콘 요소의 배열체에 대해서 배치되고,

적어도 하나의 각도로부터 볼 때, 적어도 하나의 합성 화상은 제1 및 제2 콘트라스팅 재료 모두가 투영된 화상이고,

적어도 하나의 합성 화상은, 관찰 각도의 변이에 상응하는 컬러-전이 효과를 생성하는, 광학적 보안 장치.

청구항 16

삭제

청구항 17

제15항에 있어서,

제1 콘트라스팅 재료가 제1 착색 재료이고, 제2 콘트라스팅 재료는 공기, 다른 착색 재료 또는 그 조합인, 광학적 보안 장치.

청구항 18

삭제

청구항 19

제15항에 있어서,

화상 아이콘 요소의 배열체 및 고정된 포커싱 요소의 배열체가, 제1 필름의 대향 측면들 상에 배치되거나, 고정된 포커싱 요소의 배열체가 화상 아이콘 요소의 배열체에 닿도록 또는 접촉되도록 배열되는, 광학적 보안 장치.

청구항 20

제15항에 있어서,

화상 아이콘 요소가 지주, 함몰부, 공극, 또는 그 조합의 형태인, 광학적 보안 장치.

청구항 21

제20항에 있어서,

화상 아이콘 요소가, 방향적으로 경화되는 제1 착색 재료 및 방향적으로 경화되는 제2 착색 재료로 충진되거나 코팅된 공극 또는 함몰부인, 광학적 보안 장치.

청구항 22

제20항에 있어서,

화상 아이콘 요소가, 방향적으로 경화되는 제1 착색 재료 및 제2의 다른 착색 재료로 코팅된 지주인, 광학적 보안 장치.

청구항 23

제15항에 있어서,

화상 아이콘 요소가:

(a) 하나 이상의 착색 재료로 형성된 지주 및 하나 이상의 미착색 재료로 형성된 지주;

(b) 둘러싸는 지역이 하나 이상의 착색 재료로 코팅되거나 부분적 또는 전체적으로 충진된 지주와, 둘러싸는 지역이 하나 이상의 미착색 재료로 코팅되거나 부분적 또는 전체적으로 충진된 지주;

(c) 하나 이상의 착색 재료로 코팅되거나 부분적 또는 전체적으로 충진된 공극과, 하나 이상의 미착색 재료로 코팅되거나 부분적 또는 전체적으로 충진된 공극 또는 함몰부; 또는

(d) 기부 지역(base area) 및 기부 지역으로부터 연장되는 측면 지역(side areas)에 의해서 형성된 공극으로서, 측면 지역이, 기부 지역과 대조되는 하나 이상의 착색 재료로 코팅되는, 공극

의 형태인, 광학적 보안 장치.

청구항 24

제15항의 광학적 보안 장치를 포함하는 시트 재료.

청구항 25

제24항의 시트 재료를 포함하는 서류.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 관련 출원에 대한 상호 참조

[0002] 본원은 2017년 6월 5일에 출원된 미국 가특허출원 제62/515,179호의 이익을 주장하고, 2015년 3월 27일에 출원된 국제출원 제PCT/US2015/022907호 및 2014년 3월 27일에 출원된 미국 가특허출원 제61/971,240호의 이익을 주장하는, 2016년 9월 27일에 출원된 미국 특허출원 제15/129,438호의 부분-계속이며, 이들 모두는 그 전체가 본원에서 참조로 포함된다.

[0003] 본 발명은 일반적으로 부착될 때, 높은 보안성 또는 고가의 제조 물품을 보안 또는 인증하는데 적합한 보안 장치에 관한 것이다. 본 보안 장치는 다른 관찰 지점들로부터 볼 때 광학적으로 가변적인 효과를 생성하고, 그에 의해서 복사와 같은 특정의 일반적인 위조 기술을 무력화시킨다. 보다 특히, 본 발명은, 적어도 하나의 착색 재료를 갖는 - 화상 아이콘 요소의 배열체(arrangement)에 의해서 형성된 - 마이크로-화상의 배열체를 포함하는 광학적 보안 장치에 관한 것이다. 화상 아이콘 요소의 배열체는, 화상 아이콘 요소의 배열체의 적어도 일부가 포커싱 요소의 배열체의 적어도 일부를 통해서 관찰될 수 있도록, 포커싱 요소의 배열체에 대해서 배열되고, 그에 의해서 광학적 보안 장치를 관찰하는 관찰 지점이 변화될 때 컬러-전이 효과를 나타내는 적어도 하나의 합성 화상을 제공한다.

배 경 기 술

[0004] 광학적 보안 장치는 일반적으로 적어도 2개의 구성요소: 화상 아이콘 요소의 배열체 및 포커싱 요소의 배열체를 포함한다. 이러한 구성요소는, 화상 아이콘 요소의 배열체 또는 그 부분이 포커싱 요소의 배열체 또는 그 부분을 통해서 관찰될 때 서로 협력하여 합성 화상을 생성하도록, 서로 상대적으로 배치된다. 본원에서 사용된 바와 같이, 화상 아이콘 요소 또는 포커싱 요소의 배열체에 대한 모든 언급은, 달리 특정되지 않는 한, 배열체 내의 요소의 모두 또는 그 부분에 대한 언급을 포함하는 것으로 이해하여야 한다. 그러한 장치는 화상 아이콘 요소의 배열체와 포커싱 요소의 배열체 사이에 배치된 광학적 이격부재를 포함할 수 있다.

[0005] 그러한 광학적 보안 장치는 위조-방지 기술로서 큰 효율을 갖는데, 이는 주로 부분적으로 그 시각적 효과의 다양성, 그러한 장치 구성의 복잡성, 장비의 비용, 그 제조에서 이용되는 툴링 및 프로세스, 그리고 이들이 생성하는 동적인 시각적 효과에 기인한다. 예를 들어, 전술한 것과 같은 광학적 보안 장치는 종종 제조를 위해서 마이크로-구조 접근방식을 취하고, 화상 아이콘 요소의 배열체는 복사선 경화형 액체 중합체 재료 내에 마이크로-구조화된 아이콘 요소를 형성함으로써 형성된다. 이러한 아이콘 요소는 종종 중합체 재료 내에 형성된 현미

경적 공극 또는 함몰부의 형태를 취한다. 따라서, 포커싱 요소의 배열체는 복사선 경화형 중합체 내에 현미경적 렌즈(이하에서, "렌즈" 또는 "마이크로-렌즈")를 형성함으로써 형성된다. 이는 종종, 화상 아이콘 요소의 배열체 및 포커싱 요소의 배열체가 광학적 이격부재의 대향 측면들 상에 배치되는 것을 포함한다. 이어서, 화상 아이콘 요소의 배열체 내의 주위 또는 이웃 영역과 비교되는, 컬러, 반사, 굴절, 회절 또는 텍스처링된 콘트라스트(textured contrast)(즉, 착색된 또는 금속적 및/또는 반사 재료)를 해당 공극 또는 그 일부에 제공하는 콘트라스팅 재료로 공극이 충진 및/또는 코팅된다.

[0006] 마이크로-구조화된 접근방식으로 형성된 광학적 보안 장치의 예가 미국 특허 제7,333,268호 및 제 7,468,842호에서 제공되어 있다. 이러한 특허가 아이콘 요소를 형성하기 위한 마이크로-구조화된 접근방식을 설명하지만, 여기에서 아이콘 요소는 충진 및/또는 코팅되고, 충진/코팅 재료는 충진된/코팅된 아이콘 요소를 비-방향적으로 경화시키는 것에 의해서 경화되거나 달리 응고된다. 이러한 참조문헌에서의 경화 수단은 직접적으로 (즉, 광학적 보안 장치의 광학적 이격부재, 포커싱 요소의 배열체, 또는 다른 구조적 구성요소를 통하지 않고) 화상 아이콘 요소의 배열체에 인가되거나 시준 광과 같은 어떠한 방향적으로 포커스된 광도 이용하지 않고 인가된다. 그러한 구조는 큰 컬러 블록이 형성될 수 있게 한다. 그러나, 그러한 장치의 합성 화상이 넓은 범위의 각도에 걸쳐 관찰될 수 있지만, 컬러 변화를 달성하고 제어하기가 보다 어렵다.

[0007] 포커싱 요소의 배열체와 아이콘 요소의 배열체의 협력을 촉진하기 위해서, 포커싱 요소의 배열체를 통한 화상 아이콘 요소의 배열체의 관찰이 합성 화상을 생성하도록, 이러한 구성요소들이 정밀하게 정렬된다. 화상 아이콘 요소의 배열체 및 포커싱 요소의 배열체 모두의 서로에 대한 그리고 존재할 수 있는 임의의 광학적 이격부재에 걸친 정밀한 정렬을 요구하는 그러한 요건이 제조 프로세스의 복잡성에 부가되나, 생성될 수 있는 동적 효과의 다양성을 제한한다. 예를 들어, 그러한 엄격한 정렬 제한은 종종, 컬러가 변화되는 합성 화상을 마이크로-구조화된 아이콘 요소의 배열체가 생성할 수 있도록, 다수의 콘트라스팅 재료의 이용을 방지한다.

[0008] 특히 컬러변이 화상을 생성하기 위해서 마이크로-구조화된 화상 아이콘 요소의 이용과 관련하여; 이러한 광학적 보안 장치의 효율을 개선하기 위한 시도가 있어 왔다. 예를 들어, 국제특허출원 제PCT/US2015/022907호는 플리커-유사 광학적 효과로서 설명되는 것을 제공한다. 여기에서, 마이크로-구조화된 화상 아이콘 요소는 중합체 재료 내에 공극을 형성하는 것, 콘트라스팅 재료를 공극에 도포하는 것, 그리고 이어서 이러한 화상 아이콘 요소를 방향적으로 경화시키는 것; 더 구체적으로 화상 아이콘 요소의 일부인 콘트라스팅 재료를 경화시키는 것에 의해서 형성된다. 이러한 화상 아이콘 요소를 경화시키기 위해서, 시준 광이 콘트라스팅 재료에 충돌하고 그에 의해서 경화된 콘트라스팅 재료의 패턴을 생성하도록, 시준 광이 포커싱 요소의 배열체를 통해서 아이콘 요소의 배열체를 향해서 지향된다. 이러한 패턴은 포커싱 요소의 배열체의 배열 패턴 및 경화 각도(예를 들어, 시준 광이 렌즈에 충돌하는 각도)에 의해서 결정된다. 여기에서, 시준 광이 희망 각도에서 개별적인 포커싱 요소를 통과할 때, 경화된 콘트라스팅 재료의 패턴이 화상 아이콘 요소의 배열체 내에 생성되도록, 포커싱 요소의 배열체가 화상 아이콘 요소의 배열체에 대해서 배치된다. 경화된 콘트라스팅 재료의 패턴에 의해서 생성되는 합성 화상이 포커싱 요소를 통해서, 경화 각도에서 볼 때에만, 관찰 가능하도록, 경화된 콘트라스팅 재료의 이러한 패턴이 포커싱 요소의 배열체 내의 포커싱 요소의 배열 패턴과 관련된다. 미경화 콘트라스팅 재료를 세척하여 공극 내의 미경화 지역만을 남기는 것에 의해서, 경화된 콘트라스팅 재료의 다른 패턴이 또한 생성될 수 있고, 그러한 미경화 지역은 이어서 다른 콘트라스팅 재료(즉, 상이한 컬러, 상이한 재료, 또는 상이한 텍스처)로 충진된다. 이어서, 이러한 다른 콘트라스팅 재료는, 동일한 포커싱 요소의 배열체를 통해서, 제2의 그리고 상이한 경화 각도로, 시준 광을 지향시킴으로써 방향적으로 경화될 수 있고, 그에 의해서 포커싱 요소의 배열체의 배열 패턴과 상호 관련되는 경화된 콘트라스팅 재료의 다른 패턴을 생성할 수 있다. 다시, 경화된 콘트라스팅 재료의 다른 패턴에 의해서 생성된 합성 화상은, 제2 경화 각도에서 포커싱 요소를 통해서 아이콘 요소의 배열체를 볼 때에만 관찰될 수 있다. 이러한 것이 포커싱 요소의 배열체와 경화된 화상 아이콘 요소의 배열체의 정렬을 허용하고 관찰 지점의 변화에 따라 합성 화상의 컬러가 변화될 수 있게 하지만, 일부 상당한 부족함이 여전히 남아 있다.

[0009] 예를 들어, 그러한 광학적 보안 장치는, 생성된 합성 화상이 특정 경화 각도에서만 관찰될 수 있다는 점에서 제한된다. 따라서, 하나의 콘트라스팅 재료로부터 다른 콘트라스팅 재료로의 전이(예를 들어, 컬러 변이)가 매끄럽게 전이되지 않는데, 이는 관찰자가, 예를 들어 합성 화상이 하나의 컬러로부터 다른 컬러로 변화될 때, "스냅(snap)" 효과를 알아차릴 것이기 때문이다. 이러한 스냅 효과는 위조자에게 보안 장치가 취약해지게 한다. 또한, 이러한 단일 컬러 한계는 위조자에게 그러한 장치가 더 취약해지게 한다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0010] 이제까지, 개선된 보안성 특징 및 광학적 효과를 갖춘 광학적 보안 장치의 필요성이 여전히 유지되고 있다. 특히, 하나의 컬러로부터 다른 컬러로 매끄럽게 전이되는 합성 화상을 제공하는 광학적 보안 장치가 여전히 필요하다.

[0011] 제1 양태에서, 본 발명은 광학적 보안 장치를 형성하는 방법이다. 하나의 특정 실시예에서, 광학적 보안 장치를 형성하는 방법은 (i) 화상 아이콘 요소의 배열체 위에 배치된 제1 희생 포커싱 요소의 배열체를 제공하는 단계; (ii) 화상 아이콘 요소 상에서 또는 내에서 적어도 제1 콘트라스팅 재료를, 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서, 제1 경화 각도에서 방향적으로 경화시킴으로써, 화상 아이콘 요소 상에서 또는 내에서 제1 콘트라스팅 재료 패턴 및 제2 콘트라스팅 재료 패턴을 형성하는 단계; (iii) 고정된 포커싱 요소의 배열체를 통해서 볼 때 화상 아이콘 요소가 합성 화상을 투영하도록, 화상 아이콘 요소의 배열체 위에 고정된 포커싱 요소의 배열체를 배치하는 단계를 포함하고; 고정된 포커싱 요소의 배열체는, 제1 고정 패턴과 제1 및 제2 콘트라스팅 재료의 패턴 사이에서 렌즈-아이콘 패턴 불합치를 형성하는 제1 고정 org-패턴을 형성하고, 희생 포커싱 요소의 배열체는, 제1 경화 각도에서 제1 콘트라스팅 재료 패턴과 합치되는 제1 희생 org-패턴을 가지며; 합성 화상은, 적어도 하나의 각도로부터 볼 때, 제1 및 제2 콘트라스팅 재료 모두의 투영이고; 그리고 합성 화상은, 관찰 각도의 변동에 상응하는 컬러-전이 효과를 생성한다. "org-패턴"이라는 용어는, 본원에서 사용된 바와 같이, 희생 또는 고정 포커싱 요소 배열체의 특정 경사(skew), 렌즈 피치, 렌즈 크기, 렌즈 형상, 렌즈 위상 변이, 렌즈 재료, 렌즈 불투명도, 렌즈 마스킹, 또는 이들의 임의의 조합을 지칭한다. 추가적인 실시예에서, 합성 화상은, 관찰 각도의 변이에 상응하는 컬러-전이 효과를 생성한다. 비제한적으로 본원의 다른 곳에서 설명된 것을 포함하여, 여러 다른 실시예가 또한 본 발명의 범위 내에 포함되는 것으로 생각된다.

[0012] 제2 양태에서, 본 발명은 광학적 보안 장치이다. 하나의 특정 실시예에서, 광학적 보안 장치는 (i) 제1 콘트라스팅 재료 패턴 및 제2 콘트라스팅 재료 패턴을 갖는 화상 아이콘 요소의 배열체; (ii) 포커싱 요소를 통해서 볼 때 화상 아이콘 요소가 합성 화상을 투영하도록 화상 아이콘 요소의 배열체에 대해서 배치되고, 제1 및 제2 콘트라스팅 재료의 패턴 중 적어도 하나와 불합치되는 제1 고정 org-패턴을 가지는 고정된 포커싱 요소의 배열체를 포함하고; 적어도 하나의 각도로부터 볼 때, 합성 화상은 제1 및 제2 콘트라스팅 재료 모두의 투영이다. 추가적인 실시예에서, 합성 화상은, 관찰 각도의 변이에 상응하는 컬러-전이 효과를 생성한다. 비제한적으로 본원의 다른 곳에서 설명된 것을 포함하여, 여러 다른 실시예가 또한 본 발명의 범위 내에 포함되는 것으로 생각된다.

[0013] 본 발명의 추가적인 양태는, 본원에 포함되는, 본원에서 설명된 바와 같은, 광학적 보안 장치를 가지는 시트 재료, 문서, 의류 물품, 및 다양한 다른 제조 물품을 포함한다.

[0014] 이제, 당업자(PHOSITA)가 과도한 실험을 하지 않고도 본 발명을 만들고 이용하게 할 수 있도록 추가적으로 본 발명을 설명할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0015] 개시된 발명의 특별한 특징을 첨부 도면을 참조하여 설명한다.

도 1은 최종적 또는 영구적 포커싱 요소의 배열체(구면 또는 비구면 렌즈 배열체)로부터 1도 이하의 약간의 각도(α)만큼 회전되어 도시된 희생 포커싱 요소의 배열체(구면 또는 비구면 렌즈 배열체)의 상단 평면형 측면도이다.

도 2는 최종적 또는 영구적 포커싱 요소의 배열체(원통형 렌즈 배열체)로부터 1도 이하의 약간의 각도(α)만큼 회전되어 도시된 희생 포커싱 요소의 배열체(원통형 렌즈 배열체)의 상단 평면형 측면도이다.

도 3 내지 도 9는 본 발명의 중간 광학 장치의 하나의 예시적인 실시예의 화상 아이콘 요소의 배열체 또는 마이크로구조화된 층을 형성하는 방법을 도시한다.

도 3은, 고정된 포커싱 요소의 배열체가 부가되기 전의 그리고 임의의 착색 재료가 화상 아이콘 요소에 부가되기 전의, 희생 포커싱 요소의 배열체, 제1 필름, 및 화상 아이콘 요소의 배열체를 갖는 광학적 보안 장치의 횡단면적 측면도이다.

도 4는 도 3에 도시된 광학적 보안 장치이며, 여기에서 화상 아이콘 배열체 내의 공극은 제1 착색 재료로 충진되어 도시되어 있고, 평행 광선 형태의 입사 광이, 기부 표면에 수직인 경화 각도로, 희생 포커싱 요소의 배열

체 상에 충돌하는 것으로 도시되어 있다.

도 5는 도 4에 도시된 광학적 보안 장치이고, 여기에서 경화되지 않은 제1 착색 재료가 화상 아이콘 요소로부터 제거되어 단지 제1 착색 재료의 경화된 부분 및 빈 지역(즉, 재생성된 공극)을 남긴다.

도 6은 도 5에 도시된 광학적 보안 장치이고, 여기에서 재생성된 공극이 제2 착색 재료로 충진되어 도시되어 있고, 시준 광은 상이한 경화 각도에서 포커싱 요소 배열체 상에 충돌하는 것으로 도시되어 있다.

도 7은 도 6에 도시된 광학 장치이고, 여기에서 경화되지 않은 제2 착색 재료가 화상 아이콘 층으로부터 제거되어 콘트라스팅 재료의 제1 경화된 패턴 및 제2 경화된 패턴 그리고 빈 지역을 남긴다.

도 8은 도 7에 도시된 광학적 보안 장치이고, 여기에서 재생성된 공극이 제3 착색 재료로 충진되어 도시되어 있고, 비-시준(산란) 광은 포커싱 요소 배열체 상에 충돌하는 것으로 도시되어 있다.

도 9는 영구적인 또는 고정된 포커싱 요소 배열체가 부가되기 전의 본 발명의 광학적 보안 장치의 예시적인 실시예의 횡단면적 측면도이고, 그러한 장치는 도 3 내지 도 8에 도시된 방법에 따라 준비된다. 장치는 3개의 상이한 콘트라스팅 재료를 가지며, 그중 2개는 방향적으로 경화되었다.

도 10a는 도 9에 도시된 중간 광학적 보안 장치이고, 화상 아이콘 요소의 배열체는, 하나의 표면 상에서 고정된 포커싱 요소의 배열체를 갖는 제2 필름으로의 전사를 위해서 제1 필름으로부터 부분적으로 분리된다.

도 10b는, 대향 표면으로 전사된 화상 아이콘 층을 보여주는, 하나의 표면 상에서 고정된 포커싱 요소의 배열체를 갖는 제2 필름의 횡단면적 측면도이다.

도 11a는 도 9에 도시된 중간 보안 광학 장치이고, 액체 중합체가 희생 배열체 포커싱 요소의 외부 표면에 도포되어 있다.

도 11b는, 액체 중합체가 도포된 후에 그리고 화상 아이콘 요소의 경화된 패턴(들)과 관련하여 희망하는 불합치의 고정된 포커싱 요소의 배열체를 형성하기 위해서 몰드를 이용하기 전의, 도 11a에 도시된 중간 광학 장치이다.

도 11c는, 영구적 또는 고정된 포커싱 요소 배열체가 형성된 후의, 희생 포커싱 요소의 배열체를 제1 필름 또는 광학적 이격부재의 일부로 전환한, 도 11b에 도시된 광학적 보안 장치이다.

도 12는, 제1 경화 각도로부터 장치를 보는 관찰자를 도시한, 도 10b, 도 11c에 도시된 광학적 보안 장치이다.

도 13은, 제2 경화 각도로부터 장치를 보는 관찰자를 도시한, 도 10b, 도 11c에 도시된 광학적 보안 장치이다.

도 14는, 제3 경화 각도로부터 장치를 보는 관찰자를 도시한, 도 10b, 도 11c에 도시된 광학적 보안 장치이다.

도 15는 2개의 상이한 관찰 지점으로부터 볼 때 고정된 포커싱 요소의 배열체를 통해 볼 수 있는 고정된 화상 아이콘 요소의 패턴을 나타내는 광학적 보안 장치이다.

도 16은 희생 포커싱 요소의 배열체의 변화되는 패턴을 나타내는 중간 광학적 보안 장치이다.

도 17은 원거리에서 본(far-sighted) 희생 포커싱 요소의 배열체를 나타내는 중간 광학적 보안 장치이다.

도 18은 변화되는 경화 각도를 보여주는 중간 광학적 보안 장치이다.

도 19a는, 희생 포커싱 요소의 배열체가, 희생 포커싱 요소의 배열체 및 고정된 포커싱 요소의 배열체의 2배 배열체를 나타내는 도 19b에서 도시된, 고정된 포커싱 요소의 배열체의 주기의 2배인 주기를 가지는 중간 광학적 보안 장치이다.

도 20a는 희생 포커싱 요소의 배열체의 분리 전에 도시된 광학적 보안 장치이고, 도 20b는 희생 포커싱 요소의 배열체의 분리를 나타내는 동일한 광학적 보안 장치이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 본원에서 사용된 바와 같이, "코트", "코팅된", 또는 "코팅"이라는 용어는, 재료가 공극의 총 깊이의 50% 미만을 점유하도록, 총 깊이를 가지는 공극의 함몰 표면 또는 함몰부에 콘트라스팅 재료를 도포하는 것을 지칭한다. 코팅은 공극 및/또는 지주(post)에 도포될 수 있는 얇은 층이고, 전체 함몰 표면 위에 또는 전체 지주 위에 도포될 수 있다. 대안적으로, 코팅이 패턴으로 도포되는 실시예가 또한 본 발명의 범위에 포함되는 것을 또한 생

각할 수 있다.

[0017] 본원에서 사용된 바와 같이, "경화 각도" 또는 "경화하는 각도"라는 용어는, 콘트라스팅 재료를 경화시키는 공급원이, 화상 아이콘 요소의 배열체의 적어도 일부를 경화시키기 위해서 화상 아이콘 요소의 배열체를 향해서 이동하기 전에, 포커싱 요소의 배열체에 충돌하는, 법선에 대한, 각도를 지칭한다.

[0018] 본원에서 사용된 바와 같이, "경화된 패턴"은, 화상 아이콘 요소의 배열체의 콘트라스팅 재료 부분의 경화의 결과로서 형성된 경화된 콘트라스팅 재료의 패턴을 지칭한다. 이러한 콘트라스팅 재료의 경화된 부분은 화상 아이콘 요소의 배열체의 일부로서 마이크로구조화된 층 내에/상에 분포된다.

[0019] 본원에서 사용된 바와 같이, "방향적 경화" 또는 "방향적인 경화"라는 용어는, 포커싱 요소의 배열체를 통한 특정 경화 각도에서 화상 아이콘 요소의 배열체의 일부를 경화시키고 그에 의해서, 관찰 각도 및 경화 각도가 동일할 때, 화상 아이콘 요소의 배열체의 경화된 부분이, 포커싱 요소의 배열체를 통해서 볼 때, 합성 화상을 투영하도록 보장하는 프로세스를 지칭한다.

[0020] 본원에서 사용된 바와 같이, "빈 지역"이라는 용어는 방향적으로 경화된 착색 재료가 내부에/위에 존재하지 않는 마이크로구조화된 층의 부분을 지칭하고, 공극 내의 또는 공극들 사이의, 또는 지주 상의 또는 지주에 인접하는 지역을 지칭할 수 있다. 이러한 지역은 고정된 화상 아이콘 요소의 패턴의 일부를 형성할 수 있고, 착색된, 금속의, 반사적인 또는 다른 재료로 후속하여 코팅되거나 코팅되지 않을 수 있다.

[0021] 본원에서 사용된 바와 같이, "충진", "충진된", 또는 "충진하는"이라는 용어는, 콘트라스팅 재료가 공극의 총 깊이의 50% 이상을 점유하도록, 총 깊이를 가지는 공극 또는 함몰부에 콘트라스팅 재료를 도포하는 것을 지칭한다.

[0022] 본원에서 사용된 바와 같이, "고정된 아이콘 패턴"이라는 용어는 경화 각도에서 고정된 포커싱 요소의 배열체를 통해서 관찰될 수 있는 화상 아이콘 요소의 패턴을 지칭한다. 이러한 고정된 패턴은 희생 패턴과 다르고, 이러한 불합치는 화상 아이콘 요소의 배열체에 대한 (방향적 경화의 시간에서의) 포커싱 요소의 고정된 배열체 및 희생 배열체의 불합치에 기인한다.

[0023] 본원에서 사용된 바와 같이, "고정된 렌즈 패턴"이라는 용어는 고정된 포커싱 요소의 배열체의 배열 패턴을 지칭하고, 피치, 경사 각도, 또는 위상 변이와 관련될 수 있다.

[0024] 본원에서 사용된 바와 같이, "고정된 합성 화상"이라는 용어는, 고정된 포커싱 요소의 배열체를 통해서 볼 때 화상 아이콘 요소의 배열체에 의해서 투영되는 합성 화상을 지칭한다.

[0025] 본원에서 사용된 바와 같이, "고정된 관찰 각도"라는 용어는, 고정된 포커싱 요소의 배열체를 통해서 화상 아이콘 요소의 배열체를 보는, 법선에 대한, 관찰 각도를 지칭한다.

[0026] 본원에서 사용된 바와 같이, "범람 경화(flood cure)"라는 용어는, 특정 경화 각도가 표적 재료의 경화를 위해서 표적화되지 않도록 비-식별 방식으로 경화하는 작용을 지칭한다.

[0027] 본원에서 사용된 바와 같이, "렌즈-아이콘 불합치"라는 용어는, 방향적 경화에 의해서 형성된 콘트라스팅 재료 패턴 중 적어도 하나가, 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서, 고정된 포커싱 요소의 배열체와 상호 관련되지 않도록, 적어도 하나의 고정된 org-패턴 및 희생 org-패턴 중 하나가 상이하다는 것을 의미한다.

[0028] 본원에서 사용된 바와 같이, "패턴"이라는 용어는, 포커싱 요소의 배열체 또는 화상 아이콘에 걸친, 피치, 크기, 컬러, 재료, 형상과 같은 하나 이상의 특징의 반복되는 시퀀스를 지칭한다.

[0029] 본원에서 사용된 바와 같이, "위상 변이"라는 용어는, 배열체의 제1 섹션이 다른 패턴과 달라지게 하는, 화상 아이콘 또는 포커싱 요소의 배열체에 걸친 패턴의 변화를 지칭한다.

[0030] 본원에서 사용된 바와 같이, "함몰부"라는 용어는, 마이크로-구조화된 표시를 형성하고 마이크로구조화된 층의 전체 깊이를 통해서 연장되지 않는 결정된 깊이를 가지는 마이크로구조화된 층 내의 간극을 지칭한다. 이러한 간극은 나노-크기, 마이크로-크기, 매크로-크기 또는 그 조합일 수 있다.

[0031] 본원에서 사용된 바와 같이, "희생 패턴"이라는 용어는 희생 포커싱 요소의 배열체의 배열 패턴을 지칭하고, 피치, 경사 각도, 또는 위상 변이와 관련될 수 있다.

[0032] 본원에서 사용된 바와 같이, "희생 합성 화상"이라는 용어는, 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서 볼 때 화상 아이콘 요소의 배열체에 의해서 투영되는 합성 화상을 지칭한다.

[0033] 본원에서 사용된 바와 같이, "희생 관찰 각도"라는 용어는, 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서 화상 아이콘 요소의 배열체를 보는, 법선에 대한, 관찰 각도를 지칭한다.

[0034] 본원에서 사용된 바와 같이, "공극"이라는 용어는, 마이크로 구조화된 표시(즉, 화상, 숫자, 심볼, 문자)를 형성하고 마이크로구조화된 층의 전체 깊이를 통해서 연장되는 결정된 깊이(즉, 관통 홀)를 가지는 마이크로구조화된 층 내의 간극을 지칭한다. 이러한 간극은 나노-크기, 마이크로-크기, 매크로-크기 또는 그 조합일 수 있고, 본원의 실시예에서 공극을 지칭하는 것은 또한 함몰부와 상호 교환될 수 있다.

[0035] 그에 의해서, 이러한 상세한 설명은, PHOSITA가 본 발명을 실시할 수 있도록 본 발명을 설명하기 위해서 제공된 것이다. 그에 따라, 본원에서 제공된 실시예는 예시적인 것이고, 출원인이 청구범위의 범위를 이러한 특별히 설명된 실시예로 제한하고자 하는 의도로 해석되지 않아야 한다.

[0036] 종래 기술로서 특정 공보를 인용하는 것은, 신규성, 자명성 또는 진보성의 목적을 위해서 그러한 공보가 사실상 종래 기술이라고 출원인이 묵인하는 것으로 해석되지 않아야 한다. 그러한 인용 및 제시된 실시예는 단지 본 발명에 대한 대안적인 예로서 이해되어야 한다.

[0037] 본 발명자는, 아직까지 사용, 고려 또는 개시되지 않았던, 광학적 보안 장치, 그 생산 방법 및 그러한 광학적 보안 장치의 다양한 용도를 발견하였다. 광학적 보안 장치는, 포커싱 요소의 배열체의 적어도 일부를 통해서 볼 때, 화상 아이콘 요소의 배열체의 적어도 일부가 합성 화상을 투영하도록, 서로에 대해서 배치된 화상 아이콘 요소의 배열체 및 포커싱 요소의 배열체를 포함한다. 종래의 광학적 보안 장치의 전술한 한계의 적어도 일부를 회피하기 위해서, 화상 아이콘 요소의 배열체의 일부가 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서 방향적으로 경화되었다. 더 설명될 이유로, 이러한 것이, 큰 컬러 블록의 필요성을 조절하는, 그리고 그러한 장치의 컬러-전이 효과를 더 매끄럽고, 더 신속하고, 덜 변동적이게 하는, 그리고 종래 장치와 연관된 "스냅" 효과를 나타내지 않게 하는 광학적 보안 장치를 제공하는데 있어서 놀랍게도 효과적이라는 것을 발견하였다.

[0038] 희생 org-패턴을 가지는 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서, 화상 아이콘 요소의 배열체의 일부를 형성하는 콘트라스팅 재료를 방향적으로 경화시킴으로써, 제1 경화된 콘트라스팅 재료 패턴 및 제2 콘트라스팅 재료 패턴이 화상 아이콘 요소의 배열체로 생산된다. 화상 아이콘 요소의 배열체는, 제1 및/또는 제2 콘트라스팅 재료 패턴이 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서 관찰될 때, 희생 합성 화상을 투영한다. 적어도 제1 경화된 콘트라스팅 재료 패턴은 희생 포커싱 요소의 배열체의 희생 org-패턴 및 경화 각도에 상응한다. 희생 org-패턴과 상이한 고정된 org-패턴을 가지는 고정된 포커싱 요소의 배열체를 제공하는 것 그리고 이러한 고정된 포커싱 요소의 배열체를 화상 아이콘 요소의 배열체 위에 배치하는 것에 의해서, 렌즈-아이콘 불합치가, 고정된 org-패턴과, 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서 생성된 콘트라스팅 재료 패턴 사이에 생성된다. 희생 포커싱 요소의 배열체가 남아 있거나 시스템 내로 통합되는 경우에, 고정된 포커싱 요소의 배열체가 또한, 렌즈-아이콘 불합치에 더하여, 고정된 패턴과 희생 패턴 사이의 렌즈-렌즈 불합치를 생성한다. 따라서, 화상 아이콘의 배열체가 심지어 경화 각도와 동일한 각도로부터 고정된 포커싱 요소의 배열체를 통해서 관찰될 때, 제1 및 제2 콘트라스팅 재료 패턴 모두가, 고정된 포커싱 요소의 배열체를 통해서 투영되는 합성 화상에 기여한다. 제1 및 제2 콘트라스팅 재료 패턴이 투영된 합성 화상에 기여하게 하는 적어도 하나의 고정된 관찰 각도가 있고, 그에 의해서 제1 콘트라스팅 재료 패턴으로부터 투영된 합성 화상과 임의의 부가적인 콘트라스팅 재료 패턴(예를 들어, 제2 콘트라스팅 재료 패턴)으로부터 투영된 합성 화상 사이에서 더 매끄러운 컬러-전이 효과가 달성될 수 있다. 고정된 포커싱 요소의 배열체가, 화상 아이콘 요소의 배열체의 방향적 경화에서 사용된 희생 포커싱 요소의 배열체의 희생 패턴과 불합치되는 고정된 org-패턴을 가지기 때문에, 고정된 포커싱 요소의 배열체를 통해서 화상 아이콘 요소의 경화된 패턴을 볼 때, 결과적인 고정된 합성 화상은, 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서 관찰될 수 있었던 희생 합성 화상과 상이하게 될 것이다.

[0039] 본 발명의 일 양태는, (i) 화상 아이콘 요소의 배열체 위에 배치된 제1 희생 포커싱 요소의 배열체를 제공하는 단계; (ii) 화상 아이콘 요소 상에서 또는 내에서 적어도 제1 콘트라스팅 재료를, 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서, 제1 경화 각도에서 방향적으로 경화시킴으로써, 화상 아이콘 요소 상에서 또는 내에서 제1 콘트라스팅 재료 패턴 및 제2 콘트라스팅 재료 패턴을 형성하는 단계; (iii) 고정된 포커싱 요소의 배열체를 통해서 볼 때 화상 아이콘 요소가 고정된 합성 화상을 투사하도록, 화상 아이콘 요소의 배열체 위에 고정된 포커싱 요소의 배열체를 배치하는 단계에 의해서 광학적 보안 장치를 형성하는 방법이고, 고정된 포커싱 요소의 배열체는, 제1 고정 패턴과 제1 및 제2 콘트라스팅 재료의 패턴 사이에서 렌즈-아이콘 패턴 불합치를 형성하는 제1 고정 패턴을 갖고, 희생 포커싱 요소의 배열체는, 제1 경화 각도에서 제1 콘트라스팅 재료 패턴과 합치되는 제1 희생 패턴을 가지며; 합성 화상은, 고정된 포커싱 요소의 배열체를 통해서 적어도 하나의 각도로부터 볼 때, 제1 및 제

2 콘트라스팅 재료 모두의 투영이다. 추가적인 실시예에서, 고정된 합성 화상은, 고정된 관찰 각도의 변이에 상응하는 컬러-전이 효과를 생성한다.

[0040] 결과적인 광학적 보안 장치는, 적어도 하나의 방향적으로 경화된 콘트라스팅 재료 패턴을 갖는 화상 아이콘 요소의 배열체를 갖는다. 이러한 광학적 보안 장치는, 하나 이상의 관찰 각도에서 다수의 콘트라스팅 재료 패턴에 의해서 투영되는 합성 화상을 생성한다. 이는 하나의 콘트라스팅 재료 패턴으로부터 다른 콘트라스팅 재료 패턴으로의 매끄러운 컬러-전이 효과를 가능하게 한다. 바람직하게, 이러한 다수의 콘트라스팅 재료 패턴 효과는 둘 이상의 관찰 각도에서 관찰될 수 있고, 그에 따라 제1 각도에서의 콘트라스팅 요소들의 조합이 제1 컬러를 생성하는 한편, 다른 관찰 각도에서 이들이 조합되어 다른 컬러를 생성한다.

[0041] 화상 아이콘 요소

[0042] 본원에서 설명된 방법 및 광학적 보안 장치의 특정 실시예에서, 화상 아이콘 요소의 배열체 위에 배치된 희생 포커싱 요소의 배열체가 제공되는 것이 생각된다.

[0043] 앞서 주목한 바와 같이, 본 발명의 광학적 보안 장치는, 부분적으로, 마이크로구조화된 층 내에서 마이크로구조화된 어레이로서 통합된 화상 아이콘 요소의 배열체를 포함한다. 적합한 마이크로구조화된 층이 미국 특허 제7,333,268호 및 제 7,468,842호에서 전반적으로 설명되어 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 마이크로구조화된 층은, 크기, 형상, 깊이, 높이, 폭과 관련하여 요구되는 바와 같이 조정된 화상 아이콘 요소의 어레이를 포함한다. 이러한 마이크로구조화된 층은 마이크로-크기의 화상 아이콘 요소를 내부에 형성하는데 적합한 임의의 재료를 포함할 수 있다. 따라서, 본 발명의 범위 내에서 고려되는 화상 아이콘 요소는, 화상 아이콘 요소가 마이크로구조화된 층 상에 또는 내에 형성되는 실시예를 포함한다. 이러한 화상 아이콘 요소는, 전술한 바와 같이, 다양한 크기 또는 형상의 형태를 취할 수 있다. 예를 들어, 화상 아이콘 요소는 마이크로구조화된 층 내에 형성된 간극 또는 마이크로구조화된 층 상에 또는 내에 형성된 지주(예를 들어, 메사(mesa) 또는 돌출부)의 형태일 수 있거나, 화상 아이콘 요소의 어레이가 간극과 지주의 조합일 수 있다. 이러한 간극은 마이크로구조화된 중실(solid) 영역에 의해서 둘러싸일 것이다. 이러한 간극, 지주, 중실 영역이 함께 조합되어, 비제한적으로 문자, 숫자, 심볼, 또는 그림을 포함하는 마이크로구조화된 표시를 형성한다.

[0044] 마이크로구조화된 층을 형성하기에 적합한 재료는, 간극 또는 지주가 위에 또는 내부에 통합될 수 있는 임의의 가단성 재료일 수 있다. 그러한 재료는 바람직하게 중합체 재료이고; 더 바람직하게 경화 가능 중합체 재료이고, 보다 더 바람직하게 복사선 경화 가능한 재료이다.

[0045] 본원에서 설명된 특정 실시예에서, 마이크로구조화된 층은, 75 게이지 접착-촉진된 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 필름과 같은, 기부 필름에 반하여(against) 액체 중합체를 주조하는 것, 이어서 패턴화된 각인을 중합체 내에 인가함으로써 층 내에 공극을 생성하는 것, 그리고 이어서 공극 및/또는 지주의 패턴이 마이크로구조화된 층 내에 존재하도록 재료를 경화하는 것에 의해서 형성된다. 대안적으로, 중합체를 경화시키는 것 그리고 이어서 경화된 중합체의 섹션을 제거하여 공극의 패턴을 내부에 형성하는 것이 또한 가능하고 본 발명의 범위 내에서 생각될 수 있다.

[0046] 공극은, 본원 전체를 통해서 설명된 바와 같이, 실질적으로 평면형일 수 있거나, 실질적으로 평면형이 아닌 경우에, 그 표면 지형이 달리 실질적으로 균일한, 층 내의 간극이고, 그에 따라 간극은 층 내에서 그 자체의 패턴을 형성한다. 대안적인 실시예에서, 마이크로구조화된 층이 중합체 또는 다른 유형이든지 간에, 공극이 마이크로구조화된 층의 깊이를 통해서 부분적으로만 연장되거나; 공극이 마이크로구조화된 층의 전체 깊이를 통해서 연장되거나; 적어도 하나의 공극이 부분적인 깊이를 통해서 연장되는 공극 유형 및 적어도 하나가 마이크로구조화된 층의 전체 깊이를 통해서 연장되는 공극들의 조합이 있다. 본원에서 설명된 공극은, 비제한적으로, U-형상, V-형상, 또는 직사각형-형상의 공극을 포함하는, 임의의 형상을 취할 수 있다. 이러한 공극의 깊이가 달라질 수 있고 PHOSITA의 목적에 맞춰 구성할 수 있지만, 본 발명에서 전체 깊이가 약 0.5 내지 약 8 ㎛인 깊이가 바람직하다는 것을 놀랍게도 발견하였다. 예를 들어, 본 발명에서 요구되는 방향적 경화는, 이러한 범위를 벗어날 때, 부분적으로 효과가 없게 된다. 예를 들어, 8 미크론을 초과하는 깊이를 가지는 공극은 방향적 경화를 비효과적으로 만드는데, 이는, 방향적으로 경화된 재료가 테이퍼링된 방식으로 경화되는 경향이 있고, 그에 의해서 포커싱 요소를 위한 그리고 화상 아이콘 요소 상에서의 포커싱을 위해서 이용되는 굴절률을 위한 선택 사항을 제한하기 때문이다. 공극 또는 지주가 0.5 ㎛ 미만으로 너무 짧은 경우에, 방향적 경화가 화상 아이콘 요소의 더 넓은 횡단면을 통해서 산란되는 경향이 있고, 그에 의해서 콘트라스팅 재료의 경화된 단편을 변형시킴으로서 해상도를 저하시키기 때문이다.

[0047] 일 실시예에서, 화상 아이콘 요소는 마이크로구조화된 층과 통합된 지주로서 형성되고, 예를 들어 지주가 마이크로구조화된 층 상에 부착되거나, 지주가 마이크로구조화된 층 내에서, 공극 영역들 사이에 존재하는 마이크로구조화된 층 재료로서, 형성되거나; 그 2가지의 소정 조합이 된다. 이러한 지주는 인쇄에 의해서 층 상에 부착될 수 있거나, 전술한 바와 같이 공극을 형성하기 위해서 이용된 프로세스와 동일한 프로세스에 의해서 형성될 수 있다. 또한, 지주의 하나 이상이 하나 이상의 착색 또는 미착색 재료로 형성되고, 바람직하게 약 0.5 내지 약 8 ㎛ 범위의 전체 높이를 갖는다. 공극과 유사하게, 지주의 높이 범위가 중요하다. 예를 들어, 화상 아이콘 요소가 컬러 지주인 예시적인 실시예에서, 지주의 높이가 더 높을수록, 컬러 합성 화상과 깨끗한 배경 사이의 콘트라스트가 더 커진다. 지주의 높이가 0.5 미크론 미만인 경우에, 많은 안료 함유에서도, 콘트라스트가 너무 작아서 합성 화상을 양호하게 볼 수 없다. 8 미크론 초과에서, 아이콘 요소를 제조하기 매우 어려울 수 있는데, 이는 아이콘 층 내의 지주가 제조 중의 손상에 민감할 수 있기 때문이다. 또한, 비록 아이콘 깊이 또는 높이가 더 커질수록 콘트라스트가 증가되나, 이는 한계가 있다. 콘트라스트 이득은 수확 체감(diminishing return)의 상황이고, 소정 지점에서 더 깊거나 더 높은 아이콘이 더 양호한 콘트라스트를 초래하지 않고, 최종 제품에 두께만을 부가할 것이다. 화상 아이콘 요소가 공극인 경우에, 일 실시예에서, 이러한 공극은 부분적으로 또는 완전히 코팅되거나, 하나 이상의 착색 재료로 부분적으로 또는 완전히 충진되거나, 하나 이상의 미착색 재료로 코팅 또는 충진된다. 본원에서 사용된 바와 같이, 충진이 공극 깊이의 50% 초과를 점유하는 반면 코팅은 50% 이하를 점유한다는 점에서 충진은 코팅과 구분된다. 본원에서 사용된 바와 같이, 완전한 충진 또는 코팅에서 공극의 측면 및 기부의 전체 표면적이 충진 또는 코팅 재료에 의해서 점유된다는 점에서, 완전한 충진 또는 코팅은 부분적 충진 또는 코팅과 구별된다. 이러한 충진 또는 코팅 재료는 공극들과 배경 또는 주위의 중실 영역 사이의 콘트라스트를 제공한다. 대안적으로, 배경 또는 주위 중실 영역을 코팅함으로써 콘트라스트가 제공되는 것이 또한 고려된다. 바람직한 실시예에서, 공극을 코팅 또는 충진함으로써, 공극의 깊이로 인해서 개선된 콘트라스트가 제공된다는 것이 발견되었다. 그러나, 용이한 제조가 관심의 대상이 되는 경우에, 주위 지역을 코팅함으로써, 시스템의 제조성이 개선된다는 것이 발견되었다. 또한, 공극과 주위 영역 사이에서 또는 지주와 주위 영역 사이에서 콘트라스트가 명백하도록, 공극 및 주위 중실 영역, 또는 지주 및 배경 또는 주위 평면형 또는 공극 영역이 상이한 재료들로 코팅/충진되는 것이 고려된다. 충진/코팅은 착색 재료이거나 미착색 재료일 수 있다. 바람직하게, 중실 영역을 코팅하기 위해서 이용된 재료는, 안료/컬러, 반사, 굴절 또는 회절과 관련하여, 공극에 대해서, 소정 콘트라스트를 제공하는 콘트라스팅 재료이다. 바람직하게, 주위 지역은 하나 이상의 콘트라스팅 (즉, 각각의 착색 재료에 대한) 착색 재료 또는 하나 이상의 동일한 (즉, 각각의 착색 재료에 대한) 착색 재료로 코팅된다.

[0048] 공극 및 주위 공극 영역은, 마이크로구조화된 층의 두께를 통해서 부분적으로 연장될 수 있거나 마이크로구조화된 층의 전체 두께를 통해서 연장되어 관통-홀을 형성할 수 있는 간극이다. 공극 또는 주위 공극 영역이 관통-홀인 경우에, 기부 지역은 마이크로구조화된 층 이외의 층에 의해서 형성될 수 있다. 일 실시예에서, 측면 지역은 기부 지역에 대해서 콘트라스팅되도록 코팅된다.

[0049] 화상 아이콘 요소가 지주를 포함하는 경우에, 일 실시예에서, 지주를 둘러싸는 지역이 하나 이상의 착색 재료 또는 미착색 재료로 코팅되고 및/또는 부분적으로 또는 완전히 충진된다.

[0050] 화상 아이콘 요소 - 콘트라스팅 재료

[0051] 본 발명에서, 화상 아이콘 요소(즉, 공극, 지주, 또는 그 조합)는, 그 내부에 또는 위에 통합되는, 콘트라스팅 재료 및 마이크로구조화된 층과 함께 협력하여 화상 아이콘 요소의 배열체를 형성한다. 본원에서 설명된 실시예에서, 고정된 포커싱 요소의 배열체에 대한 관찰 각도의 변화에 의해서 컬러-변이 효과가 달성되도록, 화상 아이콘 요소의 배열체가 적어도 2개의 콘트라스팅 재료를 포함한다. 적어도 2개의 콘트라스팅 재료가 있는 경우에, 적어도 2개는 바람직하게 다른 것으로부터 구별되는 적어도 하나의 특징을 가질 것이며, 그러한 구별되는 특징은 컬러, 텍스쳐, 굴절률, 또는 재료 중 적어도 하나로부터 선택된다.

[0052] 본원에서 설명된 실시예에서, 전술한 바와 같이, 콘트라스팅 재료로 공극, 지주 또는 주위 배경 영역을 충진 또는 코팅함으로써, 콘트라스팅 재료는 화상 아이콘 요소의 어레이 내로 통합된다. 이어서, 콘트라스팅 재료는 이하에서 더 구체적으로 설명되는 바와 같이 방향적으로 경화된다. 방향적 경화는 화상 아이콘 요소 내의 콘트라스팅 재료의 경화된 단편을 생성한다. 이러한 단편은, 이들이 내부에서 방향적으로 경화되는, 희생 포커싱 요소의 배열체의 org-패턴에 상응하는 패턴으로 구성된다. 제1 콘트라스팅 재료의 방향적 경화 및 미경화 단편의 세척을 통해서, 적어도 제1 콘트라스팅 재료 패턴 및 제2 콘트라스팅 재료 패턴이 화상 아이콘 요소의 어레이에 걸쳐 제공된다.

[0053] 본원에서 설명된 실시예에서, 화상 아이콘 요소의 어레이가 적어도 하나의 콘트라스팅 재료로 충진 또는 코팅되고 방향적으로 경화될 것이고, 그에 따라 적어도 제1 콘트라스팅 재료 패턴 및 제2 콘트라스팅 재료 패턴이 화상 아이콘 요소의 어레이에 걸쳐 형성되는 것이 고려된다. 대안적으로, 추가적인 실시예에서, 화상 아이콘 요소의 어레이는 둘 이상의 콘트라스팅 재료로 충진/코팅되고, 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서 방향적으로 경화되어 적어도 제1 및 제2 콘트라스팅 재료 패턴을 형성한다.

[0054] 예를 들어, 하나의 그러한 실시예에서, 공극은 제1 콘트라스팅 재료로 충진되고, 제1 경화 각도로 방향적으로 경화되고, 세척되어, 제1 콘트라스팅 재료 패턴 및 빈 지역(공기 단편) 콘트라스팅 재료 패턴을 형성한다. 추가적인 실시예에서, 화상 아이콘 요소 내의 공기 단편이 이어서 제2 콘트라스팅 재료로 충진되고, 이어서 제2 콘트라스팅 재료가 제2 경화 각도에서 방향적으로 경화되고 세척되어, 제2 콘트라스팅 재료 패턴 및 다른 빈 지역 콘트라스팅 패턴을 제공한다. 추가적인 실시예에서, 부가적인 연속적 콘트라스팅 재료들이 화상 아이콘 요소 내의 빈 지역에 부가될 수 있고, 이어서 방향적으로 경화되고 세척되어 추가적인 콘트라스팅 재료 패턴을 형성할 수 있다.

[0055] 본원에서 제공된 실시예에서, 하나 이상의 콘트라스팅 재료 패턴이 제1 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서 그러한 콘트라스팅 재료를 방향적으로 경화시키는 것에 의해서 형성되는 한편, 다른 콘트라스팅 재료가 (i) 다른 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서 또는 하나 이상의 고정된 포커싱 요소의 배열체를 통해서 방향적으로 경화되거나; (ii) 하나 이상의 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서 또는 하나 이상의 고정된 포커싱 요소의 배열체를 통해서 범람 경화되는 것이 또한 고려된다.

[0056] 예를 들어, 하나의 그러한 실시예에서, 화상 아이콘 요소의 어레이가 제1 콘트라스팅 재료로 충진되고, 이어서 제1 콘트라스팅 재료는 제1 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서 방향적으로 경화된다. 이어서, 화상 아이콘 요소 내의 빈 지역이 제2 콘트라스팅 재료로 충진되고, 이어서 제2 콘트라스팅 재료는 제2 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서 방향적으로 경화된다. 다른 실시예에서, 제2 콘트라스팅 재료는 이어서 제1 고정된 포커싱 요소의 배열체를 통해서 방향적으로 경화된다. 또 다른 실시예에서, 제2 콘트라스팅 재료는 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서 또는 고정된 포커싱 요소의 배열체를 통해서 또는 둘 모두를 통해서 범람 경화된다. 여기에서, 경화의 시퀀스는 결정적인 것이 아니고, 희생 포커싱 요소의 배열체를 통한 경화가 고정된 포커싱 요소의 배열체를 통한 경화에 선행될 수 있거나, 후행될 수 있다는 것을 주목하여야 한다. 희생 포커싱 요소의 배열체 및 고정된 포커싱 요소의 배열체가 마이크로구조화된 화상 아이콘 층의 대향 측면들 상에 위치되는 실시예에서, 고정된 포커싱 요소의 배열체를 통한 경화가 희생 포커싱 요소의 배열체를 통한 경화에 선행하는 것이 바람직할 수 있다.

[0057] 적절한 제2, 제3 또는 부가적인 콘트라스팅 재료가, 사용된 제1 콘트라스팅 재료와 동일하거나 상이할 수 있다. 제1, 제2, 제3 및 부가적인 콘트라스팅 재료들이 동일한 경우에, 이들을 현장에서(in situ) 변경하여, 컬러, 지형, 또는 두께와 같은 구별되는 특징을 제공할 수 있거나, 상이한 경화 프로세스 또는 경화 속도를 적용하는 것에 의해서 이들이 변경될 수 있다. 제1 및 부가적인 콘트라스팅 재료가 상이한 경우에, 그 차이는 예를 들어 굴절률, 재료, 컬러, 지형, 또는 두께와 관련하여 반영될 수 있다.

[0058] 하나의 특정 실시예에서, 상이한 유형들의 콘트라스팅 재료들이 제1 및 제2 콘트라스팅 재료로서 사용된다. 예를 들어, 일 실시예에서, 제1 콘트라스팅 재료는, 공극이 반사 재료의 단편 및 실질적으로 빈 공간의 단편을 가지도록 응고되는 반사 재료이다. 후속하여, 착색 재료가 실질적으로 빈 공간에 부가되고, 이어서 경화 각도에서 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서 방향적으로 경화되어, 방향적으로 경화된 그리고 세척된 화상 아이콘 요소의 배열체를 생성한다. 비록 이러한 실시예에서 반사적 콘트라스팅 재료가 공극에 먼저 부가되었지만, 본 발명의 범위 내에서, 착색 재료가 먼저 부가되고, 반사 콘트라스팅 재료가 공극에 부가되기 전에 또는 그 후에, 방향적으로 경화되는 것이 또한 고려된다.

[0059] 제한적인 것으로 의도되지는 않지만, 콘트라스팅 재료 중 적어도 하나가 착색 재료인 것이 바람직할 수 있다. 다른 콘트라스팅 재료가, 방향적으로 경화된 콘트라스팅 재료 단편 다음의, 다른 충진/코팅 재료 또는 빈 지역이 될 것이다. 예를 들어, 일 실시예에서, 제1 콘트라스팅 재료가 착색된 입자를 포함하고, 제2 콘트라스팅 재료는 방향적으로 경화된 착색 재료와 접경되는 빈 공극 지역 내의 공기이다. 출원인은 놀랍게도, 0.1 ㎛ 내지 약 1.2 ㎛, 더 바람직하게 약 0.5 ㎛ 내지 약 1.0 ㎛ 범위의 치수를 갖는 착색된 입자가 바람직하다는 것을 발견하였다. 발명자는 놀랍게도, 이러한 바람직한 범위를 초과하는 크기의 입자가 시준 광을 산란시키는 경향이 있고, 그에 의해서 방향적으로 경화된 화상 아이콘 요소의 어레이의 해상도를 저하시킨다는 것을 발견하였다. 대조적으로, 바람직한 범위 미만의 입자를 갖는 착색 재료는 또한, 너무 많은 시준 광을 흡수하는 것 그리고 그

에 의해서 희망하는 것 보다 큰 화상 아이콘 요소 내의 콘트라스팅 재료의 단편을 형성하는 것에 의해서, 해상도를 저하시키는 경향이 있다.

[0060] 콘트라스팅 재료는, 바람직하게 착색 재료이지만, 또한 예를 들어 반사 재료일 수 있다. 적합한 반사 재료는, 주석, 티타늄, 알루미늄, 금, 은, 크롬, 비스무트, 또는 그 조합과 같은 금속 재료를 포함한다.

[0061] 본 발명에서 이용을 위해서 고려되는 착색 재료는, 비제한적으로, 착색된 수지 및 잉크를 포함한다. 예시적인 실시예에서, 'Spectra Pac'이라는 제품명으로 Sun Chemical Corporation으로부터 입수할 수 있는 안료 분산체 형태의 미크론-이하의 안료가 사용된다. 이러한 안료 분산체에 다른 경화 가능(예를 들어, 자외선(UV) 경화 가능) 재료 및 광 개시제를 첨가하여, 본 발명에서 사용하기에 적합한 경화 가능 착색 재료를 성취할 수 있다. 결과적인 경화 가능 착색 재료가 이어서 지주를 준비하기 위해서 또는 공극(또는 함몰부) 및/또는 지주 주위 영역을 충진하기 위해서 사용된다.

[0062] 콘트라스팅 재료 패턴은, 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서 볼 때, 제1 희생 합성 화상을 생성한다. 이러한 제1 희생 합성 화상은, 경화 각도에서 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서 볼 때, 희생 포커싱 요소 및 콘트라스팅 재료 패턴의 협력을 통해서 형성된다. 제1 희생 합성 화상의 컬러는 방향적으로 경화된 콘트라스팅 재료의 컬러에 상응한다. 그러나, 관찰 각도가 경화 각도로부터 변화될 때 컬러는 변이될 것이고, 그에 의해서 상이한 컬러 또는 상이한 화상, 또는 그 둘 모두의 다른 희생 합성 화상을 생성한다. 제1 희생 합성 화상으로부터 다른 희생 합성 화상으로의 전이는 종종, 희생 합성 화상이 하나의 컬러로부터 다른 컬러로 전이될 때, (관찰 가능한 컬러의 큰 블록으로 인한) 스냅을 포함할 것이다.

[0063] 하나의 특정 실시예에서, 제1 착색 재료가 도포되어 공극을 충진하고, 이어서 시준 광을 인가하는 것에 의해서 경화 각도에서 그리고 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서 화상 아이콘 요소로 방향적으로 경화되며, 그에 의해서 착색 재료를 경화시켜 화상 아이콘 요소의 배열체 내에 화상 아이콘 요소의 경화된 패턴을 생성한다. 경화되지 않은 착색 재료의 지역을 세척하여, 공극, 공극 내의 경화된 콘트라스팅 재료 요소, 및 콘트라스팅 재료가 제거된 공극 내의 세척된 지역을 갖는 화상 아이콘 요소를 제공한다. 화상 아이콘 요소의 배열체를 경화 각도에서 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서 볼 때, (착색된) 제1 희생 합성 화상이 희생 포커싱 요소의 배열체 및 화상 아이콘 요소의 배열체의 협력을 통해서 제공된다. 관찰 지점이 경화 각도로부터 변화됨에 따라, 희생 합성 화상의 컬러가 착색 재료의 컬러로부터 다른 컬러로, 또는 제1 희생 합성 화상과 상이한 화상으로 변화될 것이다.

[0064] 전술한 바와 같은 그리고 화상 아이콘 요소의 경화된 패턴을 포함하는 방향적으로 경화된 그리고 세척된 화상 아이콘 요소의 배열체는, 경화 각도에서 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서 관찰 가능한 패턴과 상이한 고정된 화상 아이콘 요소의 패턴이 고정된 포커싱 요소의 배열체를 통해서 관찰될 수 있도록, 고정된 포커싱 요소의 배열체와 커플링시키기에 적합하다.

[0065] 일 실시예에서, 화상 아이콘 요소는 지주를 포함한다. 이러한 지주는 공극을 형성하기 위해서 이용되는 것과 동일한 프로세스에 의해서 형성될 수 있거나, 지주를 마이크로구조화된 층 상에 인쇄하는 것에 의해서 형성될 수 있다. 대안적으로, 지주는 수지와 같은 경화 가능 재료로 마이크로구조화된 층에 범람 코팅하는 것 그리고 이어서 제1 지주를 형성하기 위해서 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서 재료를 방향적으로 경화시키는 것에 의해서 형성될 수 있다. 동일한 또는 상이한 콘트라스팅 재료를 갖는 부가적인 지주는 또한 부가적인 콘트라스팅 재료로 제1 지주를 둘러싸는 공극 영역을 충진하는 것 그리고 추가적으로 부가적인 콘트라스팅 재료를 방향적으로 경화시켜 부가적인 지주를 형성하는 것에 의해서 형성될 수 있다. 이러한 경우의 각각에서, 형성된 지주는 이어서 콘트라스팅 재료로 코팅될 수 있고 및/또는 주위 공극 영역이 콘트라스팅 재료로 충진 또는 코팅될 수 있거나, 지주 및 주위 공극 영역 모두가 상이한 콘트라스팅 재료들 또는 광학적으로 상이하도록 현장에서 변경된 재료들로 충진/코팅된다.

[0066] 화상 아이콘의 크기, 형태 및 형상이 제한되지는 않지만, 이러한 지주 또는 공극 아이콘은, 예를 들어, 시각적으로 검출될 수 있고 가능하게는 기계로 검출되거나 기계로 판독될 수 있는, 양 또는 음의 심볼, 문자, 그림, 화상 및/또는 숫자의 형태 또는 형상을 가질 수 있다. 이들은 또한, 3-차원적 효과를 제공하는 저부조(bas-relief) 구조물, 또는 선, 점, 소용돌이, 또는 그 조합의 형태를 취할 수 있는 복수의 이격된, 상승된, 또는 함몰된 아이콘에 의해서 형성되는 복합 또는 모자이크-유사 화상을 구성할 수 있다. 하나의 고려되는 실시예에서, 화상 아이콘은, 깊이가 약 0.5 내지 약 8 미크론 범위인 높이 또는 함몰 깊이를 가지는 상승되거나 함몰된 아이콘이다.

[0067] 둘 이상의 유형의 화상 아이콘 요소들(예를 들어, 마이크로- 및 나노-크기의 화상 아이콘들)이 하나의 배열체 또는 본 발명의 장치 내의 화상 아이콘의 층 내에서 서로 정합되는 실시예가 고려된다. 그러한 실시예에서, 바람직한 경화 형태가 요구된다. 본 발명에 의해서 고려되는 하나의 바람직한 경화의 형태는, 상이한 크기의 구조물들 및 상이한 용해도의 충진물들을 이용하여 달성될 수 있는, 충진물의 분해 차이이다. 이는 시준 광에 의한 경화와 조합되어 단일 층 상에서 상이한 조성들을 갖는 상이한 구조물들을 생성할 수 있다. 다기능의 마이크로- 및/또는 나노-크기의 화상 아이콘의 그러한 단일 층을 생성하기 위한 수단으로서, 시준 광 경화가 또한 단독적으로 이용될 수 있다.

[0068] 전술한 실시예로부터 초래된 방향적으로 경화된 마이크로구조화된 층은 개별적으로 또는 집합적으로 고정된 포커싱 요소의 배열체에 커플링하기에 적합하다.

[0069] 포커싱 요소

[0070] 본원에서 사용된 바와 같이, 포커싱 요소는 마이크로구조화된 층 내에 배치된 마이크로-화상 - 또는 마이크로-화상의 부분 - 을 확대하고 하나 이상의 합성 화상으로 광학적으로 조합하는 기능을 하는 광학적 보안 장치의 구성요소를 지칭한다. 적합한 포커싱 요소는, 비제한적으로, 다양한 크기 및 형상의 렌즈를 포함한다. 보다 특히, 본원에서 제공된 특정 실시예에서, 렌즈는 구면, 비구면, 또는 렌티큘러 렌즈(lenticular lense)로부터 선택된다. 평행하게 정렬된 렌티큘들이 렌티큘러 렌즈의 바람직한 형태이지만, 렌티큘들이 교차-해칭되어 교차 지점에서 의사(pseudo) 비구면 렌즈를 형성하는 것이 또한 고려된다. 구면 또는 비구면인 그러한 렌즈에서, 원형 기부를 갖는 것 그리고 3개 내지 10개의 측면을 가지는 것을 포함하는, 상이한 기부 기하형태들이 또한 고려된다. 이는 정사각형 기부, 직사각형 기부, 또는 팔각형 기부를 포함한다. 렌즈의 어레이가 다수의 세트로 구성될 수 있고, 여기에서 각각의 세트의 수가 정렬되어 희망 기하형태 형상을 형성한다. 놀랍게도, 육각형 배향으로 구성된 렌즈 세트가, 더 많은 정보가 시스템 내에 팩킹될 수 있게하는 개선된 간격 및 해상도를 제공한다는 것을 발견하였다. 또한, 포커싱 요소가 임베딩되는 것 또는 (희생 또는 고정된) 포커싱 요소의 배열체 내의 포커싱 요소가 렌즈 피치, 렌즈 크기, 또는 렌즈 형상을 기초하는 위상 변이를 갖는 것이 또한 고려된다. 포커싱 요소가 마이크로구조화된 층 내의 화상 아이콘 요소와 협력하여, 화상 아이콘 요소 또는 그 부분을 포커싱 요소를 통해서 볼 때, 합성 화상을 생성한다.

[0071] 포커싱 요소는, 희생 또는 고정 배열체의 일부이든 간에, 비제한적으로, 굴절 포커싱 요소, 반사 포커싱 요소, 하이브리드 굴절/반사 포커싱 요소, 천공부, 및 그 조합을 포함한다. 하나의 고려되는 실시예에서, 포커싱 요소는 굴절 마이크로렌즈이다. 적합한 포커싱 요소의 예가 Steenblik 등의 미국 특허 제7,333,268호, Steenblik 등의 미국 특허 제7,468,842호, 및 Steenblik 등의 미국 특허 제7,738,175호에 개시되어 있고, 이들 모두는 그 전체가 본원에서 설명된 것과 같이 전체가 참조로 포함된다.

[0072] 또한, 본 발명의 범위 내에서 포커싱 요소가 임베딩되는 것이 고려된다. 희생 또는 고정된 배열체의 포커싱 요소의 임베딩은 광학적으로 저하시키는 외부 영향에 대한 그 내성을 개선하는 역할을 한다. 여기에서, 포커싱 요소는, 바람직하게 포커싱 요소의 굴절률에 영향을 미치지 않는 계면 형성 재료 층 아래에 적어도 부분적으로 매립된다. 그러나, 일 실시예에서, 본 발명의 장치의 외부 표면으로부터 굴절 계면까지의 굴절률은 제1 굴절률과 제2 굴절률 사이에서 변동되고, 제1 굴절률은 제2 굴절률과 상당히 또는 측정 가능하게 상이하다. 본원에서 사용된 바와 같이, "실질적으로 또는 측정 가능하게 상이한"이라는 문구는, 포커싱 요소의 포커스 길이(들)가 적어도 약 0.1 미크론 변화되게 하는 굴절률 차이를 의미한다. 놀랍게도, 렌즈 재료의 굴절률과 계면 형성 재료의 굴절률 사이의 증가된 차이가 짧은 포커스 길이 범위의 개선된 록킹 인(locking in)과 관련된다는 것을 발견하였다.

[0073] 임베딩 재료는 투명하거나, 반투명하거나, 채색되거나, 착색될 수 있고, 광학적 효과, 전기 전도도 또는 전기 커패시턴스, 자기장 검출에 의존하는 자동 화폐 인증, 검증, 추적, 계수 및 검출 시스템의 지원을 포함하는, 보안 및 인증 목적을 위한 부가적인 기능을 제공할 수 있다. 적합한 재료는 접착제, 겔, 글루(glue), 라커, 액체, 몰딩된 중합체, 및 유기 또는 금속 분산체를 함유하는 중합체 또는 다른 재료를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 계면 형성 재료는 렌즈의 틈새 공간을 임베딩하고, 렌즈의 정점을 덮지 않고 렌즈의 정점까지 연장된다. 다른 실시예에서, 계면 형성 재료는, 틈새 공간 및 렌즈 정점을 포함하는 전체 렌즈 시스템을 임베딩한다.

[0074] 본 발명에서, 희생 포커싱 요소 및 고정된 포커싱 요소가 있다. 희생 포커싱 요소의 배열체는 화상 아이콘 요소의 배열체의 방향적 경화에서 이용된다. 희생 포커싱 요소의 배열체의 그러한 이용에 의해서, 적어도 제1 및 제2 콘트라스팅 재료의 패턴이 화상 아이콘 요소의 배열체 내에 형성된다. 제1 콘트라스팅 재료 패턴은, 적어도 부분적으로, 희생 포커싱 요소의 배열체의 특정 org-패턴 및 경화 각도에 상응한다. 예를 들어, 일 실시예

에서, 희생 포커싱 요소의 배열체의 패턴은 (1) 화상 아이콘 요소의 어레이에 대한 포커싱 요소의 어레이의 경사, 또는 (2) 희생 포커싱 요소의 배열체의 피치, 또는 (3) 희생 포커싱 요소의 배열체 내의 포커싱 요소의 크기, 또는 그 임의의 조합을 기초로 선택된다. 또한, 희생 포커싱 요소의 배열체의 패턴은, 부가적으로 또는 대안적으로, 희생 포커싱 요소의 배열체의 (4) 구성, (5) 굴절률, 또는 (6) 반사를 기초로 할 수 있다. 희생 포커싱 요소의 배열체의 패턴은 또한 (7) 방향적 경화가 마스크에 의해서 가려지지 않는 화상 아이콘의 배열체의 지역만을 경화시키도록 이러한 포커싱 요소의 부분을 마스킹하는 것에 의해서 변경될 수 있다. 희생 포커싱 요소의 배열체 내의 이러한 org-패턴 중 하나 이상을 선택하는 것 그리고 이러한 패턴을 통해서 화상 아이콘 요소의 배열체를 방향적으로 경화시키는 것에 의해서, 제1 콘트라스팅 재료 패턴이, 희생 포커싱 요소의 배열체 내의 org-패턴과 상호 관련되는 마이크로구조화된 층 내에/상에 형성된다.

[0075] 고정된 포커싱 요소의 배열체는 또한 경사, 피치, 크기, 구성, 굴절률, 반사, 또는 그 임의의 조합 또는 전술한 바와 같이 희생 포커싱 요소의 배열체를 기초로 하는 org-패턴을 갖는다. 고정된 포커싱 요소의 배열체의 이러한 패턴은 희생 포커싱 요소의 배열체에서 사용된 패턴과 불합치되도록 선택되고, 그에 따라 경사, 피치, 크기, 형상, 위상 변이, 구성, 굴절률 또는 반사 중 적어도 하나가 희생 포커싱 요소의 배열체에서 발견되는 패턴과 상이하다. 따라서, 고정된 포커싱 요소의 배열체의 패턴이 또한, 희생 포커싱 요소의 배열체를 통한 화상 아이콘 요소의 배열체의 방향적 경화에 의해서 생성된 콘트라스팅 재료 패턴과 불합치될 것이다. 또한 본원에서, 결과적으로, 서로 상이한 포커싱 요소의 배열체 중 하나의 지역의 마스킹으로 인한, 희생 포커싱 요소의 배열체와 고정된 포커싱 요소의 배열체 사이의 렌즈-렌즈 불합치가 제공된다. 경화된 제1 콘트라스팅 재료 패턴을 가지는 화상 아이콘 요소의 배열체가 고정된 포커싱 요소의 배열체와 협력하여 고정된 합성 화상을 생성한다. 고정된 포커싱 요소의 배열체를 통해서 화상 아이콘의 배열체를 관찰하는 관찰자는, 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서 화상 아이콘의 배열체를 관찰할 때, 동일한 관찰 지점으로부터, 동일 관찰자에 의해서 관찰될 희생 화상 아이콘의 패턴과 상이한 고정된 화상 아이콘 요소의 패턴을 관찰할 것이다.

[0076] 일 실시예에서, 광학적 보안 장치는, 화상 아이콘 요소의 배열체를 제공하는 것, 화상 아이콘 요소를 착색 재료(즉, 제1 콘트라스팅 재료)로 충진하는 것, 희생 포커싱 요소의 배열체를 제공하고 콘트라스팅 재료의 지역(경화된 지역)을 방향적으로 경화시키는 것, 제1 콘트라스팅 재료의 미경화 지역을 제거하여 화상 아이콘 요소 내에 빈 지역을 생성하는 것, 희생 포커싱 요소의 배열체를 제거하는 것, 화상 아이콘 요소가 고정된 포커싱 요소의 배열체와 협력하여 고정된 합성 화상을 생성하도록 화상 아이콘 요소의 배열체에 대한 고정된 포커싱 요소의 배열체를 제공하는 것에 의해서 생산된다. 희생 포커싱 요소의 배열체의 희생 패턴과 고정된 포커싱 요소의 배열체의 고정된 패턴 사이의 패턴 불합치는 제1 콘트라스팅 재료의 경화된 지역 및 빈 지역 모두로 구성된 합성 화상을 생성한다. 따라서, 관찰 지점을 변화시킨 관찰자는 하나의 콘트라스팅 컬러, 둘 모두를 가지거나, 어느 것도 가지지 않는 합성 화상을 관찰할 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예에서, 상이한 컬러의 롤링 막대들로 구성된 합성 화상이 제공된다.

[0077] 추가적인 실시예에서, 빈 지역은, 제1 콘트라스팅 재료와 상이한 하나 이상의 다른 콘트라스팅 재료로 충진되고, 이어서 적어도 부분적으로 경화된다. 다른 콘트라스팅 재료의 경화는 범람 경화, 마스킹 또는 방향적 경화에 의해서 이루어질 수 있다. 이어서, 나머지 미경화 지역의 모두가 제거된다. 미경화 지역의 제거는 바람직하게 세척에 의해서 이루어진다. 희생 포커싱 요소의 배열체가 제거되고 고정된 포커싱 요소의 배열체가 포커싱 요소의 배열체에 대해서 배치되어, 합성 화상을 생성한다. 희생 포커싱 요소의 배열체의 희생 패턴과 고정된 포커싱 요소의 배열체의 고정된 패턴 사이의 패턴 불합치는 제1 콘트라스팅 재료 및 다른 콘트라스팅 재료 모두로 이루어진 합성 화상을 생성한다. 따라서, 적어도 하나의 관찰 지점으로부터의 관찰자는, 제1 콘트라스팅 재료 패턴(복합 패턴) 및 다른 콘트라스팅 재료 모두로 이루어진 합성 화상을 관찰한다. 보다 바람직하게, 합성 화상은, 모든 각도로부터 볼 때, 복합 패턴을 기초로 하는 투영이 될 것이다. 이는, 제1 콘트라스팅 재료로 구성된 합성 화상으로부터 다른 콘트라스팅 재료로 구성된 합성 화상으로 매끄럽게 전이될 수 있게 한다. 예를 들어, 제1 콘트라스팅 재료가 적색 착색 재료이고 제2 콘트라스팅 재료가 청색 착색 재료인 일 실시예에서, 제1 관찰 각도에서 롤링 막대와 같은 적색 합성 화상, 또는 깜빡이는 화상이 관찰되는 반면, 제2 관찰 각도에서 청색 합성 화상이 적색 부분과 함께 관찰되고, 제3 관찰 각도에서, 적색 및 청색 합성 화상이 관찰된다. 적색 합성 화상과 청색 합성 화상 사이의 전이가 더 매끄럽고 스냅 효과는 발생되지 않는다.

[0078] 포커싱 요소의 배열체는, 희생 또는 고정된 것이든 간에, 의존하는 패턴이 경사를 기초로 할 때, 경사 각도를 갖는다 - 그러한 경사 각도를 따라 포커싱 요소의 패턴이 반복된다. 마찬가지로, 화상 아이콘 요소의 배열체는 또한 경사 각도를 가지며, 그러한 경사 각도를 따라 화상 아이콘 요소의 패턴이 반복 패턴을 갖는다. 이러한 경사 각도가 배향되거나 오정렬되는 경우에, 화상 아이콘 및 포커싱 요소의 협력을 통해서 생성된 합성 화상에

서, 다양한 광학적 효과가 관찰된다. 예를 들어, 포커싱 요소 배열체가 화상 아이콘 배열체와 관련하여 있어야 하는 곳으로부터 약간(즉, 약 1도 이하로(≤1) 회전될 때, 이는 전형적으로 합성 화상을 더 작게 그리고 함께 근접하게 되도록 변경하고, US 7,333,268에서 설명된 바와 같이, Float, SuperFloat, Deep, SuperDeep, Levitate, Morph, 3-D 효과와 같은 합성 화상 효과를 생성할 것이다. 여기에서, 대칭 축은, 배열체의 기하형태의 변화가 없이, 배열체가 주위에서 반사되고, 주위에서 회전되고, 또는 그 둘 모두가 이루어지는 라인으로서 규정된다. 비록 요구되지는 않지만, 특정 실시예에서, 대칭 축은 경사 각도와 일치된다.

[0079] 콘트라스팅 재료를 방향적으로 경화시킴으로써, 고정된 포커싱 요소의 배열체를 통해서 관찰되는 컬러 블록은 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서 관찰되는 컬러 블록보다 작고, 크기는 희생 포커싱 요소의 배열체의 경사로부터의 고정된 포커싱 요소의 배열체의 경사(즉, 회전 각도)에 따라 달라진다. 그러한 크기는, 각도가 경화 각도로부터 변화됨에 따라 신속하게 변화될 것이다.

[0080] 방향적 경화

[0081] 본 발명의 발명자는 놀랍게도, 방향적으로 경화된 마이크로구조화된 층(즉, 방향적으로 경화된 화상 아이콘 요소의 배열체)을 형성하기 위해서 화상 아이콘 요소의 배열체를 방향적으로 경화시킴으로써, 다수의 콘트라스팅 재료가 화상 아이콘 요소의 배열체 내로 통합될 수 있고, 그에 의해서 다수의 콘트라스팅 재료로 구성된 합성 화상을 제공할 수 있다는 것을 발견하였다. 화상 아이콘 요소의 배열체가 경화 각도에서 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서 관찰될 때, 화상 아이콘 요소의 배열체 내의 (2개의 콘트라스팅 재료 패턴을 포함하는) 희생 화상 아이콘의 패턴이 희생 포커싱 요소의 배열체와 협력하여 컬러가 변화되는 희생 합성 화상을 생성한다. 그러나, 화상 아이콘 요소의 배열체가 고정된 포커싱 요소의 배열체를 통해서 관찰될 때, 고정된 화상 아이콘 요소의 패턴이 관찰되고 고정된 포커싱 요소의 배열체와 협력하여, 더 매끄럽게 컬러가 변화되는 고정된 합성 화상을 생성하고; 고정된 포커싱 요소의 배열체를 통해서 화상 아이콘 요소를 방향적으로 경화시키는 것과 연관된 "스냅" 효과는 존재하지 않는다.

[0082] 본원에서 사용된 바와 같이, 방향적 경화는, 경화 각도로 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서 경화 공급원을 지향시킴으로써 화상 아이콘 요소의 배열체 내에 통합된 콘트라스팅 재료를 향해서 경화력(curing force)을 지향시키는 프로세스를 지칭한다. 희망 경화 각도로 경화력을 지향시킴으로써, 각각의 화상 아이콘 요소 내의 콘트라스팅 재료의 단편은 경화되지 않고 유지되고, 이어서 세척되어, 제2 콘트라스팅 재료로서의 공기로 충진된 빈 지역을 남긴다. 다시 말해서, 화상 아이콘 요소의 배열체의 표적 지역에 충돌하도록, 광이 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서 소정 각도로 지향된다. 경화 각도를 따른 관찰 지점으로부터 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서 화상 아이콘 요소를 관찰하는 것은 관찰자가 방향적으로 경화된 화상 아이콘 요소의 패턴을 볼 수 있게 한다. 경화 각도로부터 이동하는 것은, 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서 관찰 가능한 화상 아이콘 요소의 패턴을 변화시킨다. 사실상, 포커싱 요소를 통해서 적절한 각도로 관찰할 때, 빈 지역 내의 콘트라스팅 재료가 합성 화상을 투영할 수 있다. 본원에서 언급된 바와 같이, 부가적인 콘트라스팅 재료가 경화되는 화상 아이콘의 빈 공간 내로 통합되어 분리된 패턴 콘트라스팅 재료 패턴을 형성할 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 제1 착색 재료가 공극에 인가되고, 방향적으로 경화되고 세척되며, 이어서 부가적인 착색 재료가 공극의 빈 지역에 부가되고, 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서 상이한 경화 각도에서 방향적으로 경화시키고, 임의의 미경화 착색 재료를 제거하기 위해서 선택적으로 세척된다.

[0083] 바람직한 실시예에서, 방향적 경화는, 광이 화상 아이콘 요소 내에 존재하는 제1 콘트라스팅 재료의 단편 상에 충돌하여 제1 콘트라스팅 재료의 단편을 응고시키도록, 제1 경화 각도에서 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서 시준 광과 같은 복사선을 인가하는 것을 포함한다. 이어서, 응고되지 않은 제1 콘트라스팅 재료의 지역을 세척하여 경화된 콘트라스팅 재료의 단편을 남기고, 실질적으로 빈 공간의 단편은 제2 콘트라스팅 재료로서 기능하는 공기로 충진된다. 경화된 제1 콘트라스팅 재료 및 빈 공간은 컬러 전이 효과를 위한 제1 및 제2 컬러를 각각 제공하는 기능을 한다. 또한, 빈 공간은 제1 콘트라스팅 재료와 구별될 수 있는 재료로 충진 또는 코팅될 수 있다. 본 발명의 범위 내에서, 다수의 부가적인 콘트라스팅 재료가 유사하게 부가되고 방향적으로 경화되는 것이 또한 고려된다.

[0084] 일 실시예에서, 화상 아이콘 요소의 배열체의 방향적 경화는, 결과적인 광이 마이크로구조화된 층 내에/상에 통합된 착색 재료 상에 충돌하여 착색 재료(들)의 적어도 일부를 경화시키도록, 시준 광 공급원으로부터의 시준 광을 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서 아이콘 어레이를 향해 지향시키는 것을 포함한다. 적합한 시준 광 공급원은 레이저 광, LED의 어레이와 같은 더 방향적인 공급원으로부터, 하나 이상의 시준 렌즈를 통해서, 좁은 슬릿을 통해서, 포물선형 반사부를 향해서 지향된 광(예를 들어, 태양광, UV 광, 적외선(IR) 광), 또는 그 조합

을 포함한다. 하나의 고려되는 실시예에서, 시준 광 공급원은 UV 리소그래피 노광 유닛이다.

[0085] 전술한 바와 같이, 화상 아이콘 요소가 둘 이상의 콘트라스팅 재료로부터 형성될 수 있다. 공기에 대해서 콘트라스트를 가질 수 있는 잉크와 같은 착색 재료가 가장 적합하다. 이들은, 각각의 재료를 시준 광으로 경화시키는 것, 또는 하나의 재료를 시준 광으로 경화시키고 다른 재료를 다른 경화 수단(예를 들어, 복사선 경화, 화학적 반응)으로 경화시키는 것에 의해서 준비될 수 있다. 그러한 방향적으로 경화된 착색 재료(들)로부터 형성된 화상 아이콘의 합성 화상은 경화 각도(들)에서 관찰될 수 있는 반면, 비-방향적으로 경화된 착색 재료로부터 형성된 화상 아이콘의 합성 화상은 넓은 각도 범위에 걸쳐 관찰될 수 있을 것이다. 본 발명의 실시에서 사용되는 화상 아이콘 요소의 배열체(들)이 또한 비-방향적으로 경화된 착색 재료로부터 그 전체가 형성된 종래 기술의 화상 아이콘 요소를 포함할 수 있다는 것을 주목하여야 한다.

[0086] 본 발명에서 사용하기에 적합한 다양한 착색 재료가 PHOSITA에게 자명할 것이다. 일 실시예에서, 화상 아이콘의 배열체(들) 내의 각각의 화상 아이콘은 하나의 경화된 형광 착색 재료로부터 그리고 하나의 경화된 비-형광 착색 재료로부터 형성된다. 여기에서, 주어진 각도에서만 검출될 수 있고 다른 주어진 각도에서는 검출될 수 없는 형광 특징부는 효과적인 기계 판독 가능 인증 특징부로서의 역할을 할 수 있다.

[0087] 본원에서 주목한 바와 같이, 방향적 경화는 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서, 표적 재료를 경화시킬 수 있는 복사선 공급원을 지향시키는 것을 포함한다. 이어서, 희생 포커싱 요소의 배열체는, 이를 광학적 보안 시스템으로부터 분리하는 것에 의해서 또는 이를 광학적 보안 시스템 내로 통합하는 것에 의해서, 제거된다. 일 실시예에서, 방향적 경화는, 희생 포커싱 요소의 배열체를 화상 아이콘 요소의 배열체와 관련하여 정적으로 유지하지 않고, 그 대신 화상 아이콘 요소의 배열체와 동적으로 접촉시키는, 동적 시스템을 포함한다. 희생 포커싱 요소의 배열체가 화상 아이콘 요소의 배열체와 접촉됨에 따라, 복사선 공급원은 경화 복사선을 화상 아이콘 요소(예를 들어, 콘트라스팅 재료(들)로 - 또는 콘트라스팅 재료(들)을 포함하는 지주로 - 충진된 공극)를 향해서 지향시킨다.

[0088] 하나의 특정 실시예에서, 희생 포커싱 요소의 배열체와 화상 아이콘 요소의 배열체가 서로 횡단하는 동안, 희생 포커싱 요소의 배열체가 화상 아이콘 요소의 배열체에 동적으로 도포되고 경화된다. 희생 포커싱 요소의 배열체는, 광학적 보안 장치 내에 있는 고정된 포커싱 요소의 배열체의 org-패턴과 불합치되는 org-패턴을 갖는다. 이러한 희생 배열체는 제1 컨베이어에 부착되는 한편, 화상 아이콘 요소의 배열체는 제2 컨베이어에 부착된다. 포커싱 요소의 적어도 일부의 포커스 지점이 화상 아이콘 요소에 위치되도록, 제1 및 제2 컨베이어가 서로 실질적으로 접촉된다. 컨베이어가 이동되는 동안 이제 안정적으로 유지될 수 있는 경화 복사선 공급원(예를 들어, 시준 광)은 희망 경화 각도에서 희생 포커싱 요소의 배열체를 가로질러 경화 복사선을 인가한다. 컨베이어들이 서로 횡단할 때, 화상 아이콘 요소들이 방향적으로 경화된다. 본 발명자는, 이러한 프로세스에 의해서, 복사선 공급원이 이동하지 않음에 따라, 방향적 경화 단계가 보다 정밀하게 제어될 수 있다는 것을 발견하였다. 또한, 하나 이상의 경화된 화상 아이콘 요소의 패턴을 형성하도록, 동일한 포커싱 요소들이 반복적으로 사용될 수 있다.

[0089] 본원에서 설명된 실시예로부터, 추가적인 실시예는 방향적 경화를 통해서 경화된 다수의 콘트라스팅 재료 패턴을 갖는 마이크로구조화된 층을 포함한다. 다수의 콘트라스팅 재료 패턴 중 적어도 하나가, 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서 방향적으로 경화된 제1 경화된 패턴을 포함한다. 다른 실시예에서, 콘트라스팅 재료 패턴 중 적어도 하나가, 제1 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서 방향적으로 경화된 제1 경화된 패턴 및 제2 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서 방향적으로 경화된 제2 경화된 패턴을 포함한다. 놀랍게도, 각각의 콘트라스팅 재료를 경화시키기 위해서 분리된 희생 포커싱 요소의 배열체들을 이용함으로써, 보안 장치가 틸팅될 때 다른 롤러가 틸트 방향으로 롤링되는 동안 하나의 컬러가 직각 변위 방향(orthoparallactic direction)으로 롤링되는 것과 같은, 다수의 컬러-전이 효과가 달성될 수 있다는 것을 발견하였다. 다른 실시예에서, 콘트라스팅 재료 패턴 중 적어도 하나가, 제1 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서 방향적으로 경화된 제1 경화된 패턴 및 적어도 하나의 고정된 포커싱 요소의 배열체를 통해서 방향적으로 경화된 제2 콘트라스팅 재료 패턴을 포함한다. 다른 실시예에서, 경화된 패턴 중 적어도 하나가, 제1 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서 방향적으로 경화된 제1 경화된 패턴 및 금속 또는 반사 재료로 코팅되거나 부분적으로 충진된 공극의 일부에 의해서 제공되는 제2 패턴을 포함한다.

[0090] 희생 포커싱 요소의 배열체의 제거

[0091] 본원에서 언급된 바와 같은 희생 포커싱 요소의 배열체의 제거는 (i) 희생 포커싱 요소의 배열체를 중간 광학적 보안 장치 구성의 나머지로부터 또는 화상 아이콘 요소의 배열체로부터 분리하거나 탈착시키는 것, 및 (ii) 하

기 포커싱 요소가 포커싱 요소로서 더 이상 기능하지 않도록, 희생 배열체를 보안 장치 내로 통합하는 것 모두를 포함한다. 희생 포커싱 요소의 배열체의 분리는 화상 아이콘 요소의 배열체로부터 포커싱 요소를 박층, 삭마 또는 다른 박피시키는 것에 의해서 이루어질 수 있다. 희생 포커싱 요소의 배열체를 통합시키는 것은, 포커싱 요소의 구조적 릴리프(relief)를 제거하는 약간의 복사선(예를 들어, 열)을 인가하여 원래 존재하는 희생 포커싱 요소의 배열체에 비해서 비교적 편평한 표면을 생성하는 것에 의해서 이루어질 수 있다. 대안적으로, 희생 포커싱 요소의 배열체는, 이를 다른 희생 포커싱 요소의 배열체로 또는 하나 이상의 고정된 포커싱 요소의 배열체로 덮는 것에 의해서, 시스템 내로 통합될 수 있다.

[0092] 앞서 주목한 바와 같이, 희생 포커싱 요소의 배열체의 제거는 또한 희생 포커싱 요소의 배열체 및 화상 아이콘 요소의 배열체의 사용을 통해서 이루어질 수 있고, 이러한 배열체 중 적어도 하나는 다른 하나에 대해서 동적으로 배치된다.

[0093] 일 실시예에서, 광학적 보안 장치는, 화상 아이콘 요소의 배열체, 희생 포커싱 요소의 배열체를 제공하는 것 및 화상 아이콘 요소를 방향적으로 경화시키는 것과 관련하여 본원에서 여러 실시예를 전체 통해서 설명된 바와 같다. 또한, 이러한 실시예에서, 희생 포커싱 요소의 배열체는 화상 아이콘 요소의 배열체 위에 배치되어 남겨진다. 고정된 포커싱 요소의 배열체는, 직접적으로 또는 간접적으로, 희생 포커싱 요소의 배열체 위에 배치되고, 그에 따라 희생 포커싱 요소의 배열체는 고정된 포커싱 요소의 배열체와 화상 아이콘 요소의 배열체 사이의 광학적 이격부재로서 통합되고 기능한다. 그에 의해서, 계면이 2개의 포커싱 요소의 배열체 사이에서, 바람직하게 직접적으로, 제공된다.

[0094] 본 발명은 광학적 이격부재를 가지는 전술한 광학 장치의 예시적인 실시예를 생산하기 위한 방법을 추가적으로 제공하고, 여기에서 영구적인 또는 고정된 포커싱 요소의 배열체(들)가 경사 각도 또는, 대안예에서, 대칭 축을 가지고, 화상 아이콘의 적어도 일부의 하나 이상의 합성 화상을 형성하도록 배치되며, 고정된 포커싱 요소의 배열체(들)의 위치는 광학 장치 내의 이러한 배열체의 의도된 위치를 구성하고, 방법은:

[0095] (a) 제1 필름의 측면 상에 희생 포커싱 요소의 배열체를 형성하는 단계로서, 희생 포커싱 요소의 배열체는 (i) 영구적 또는 고정된 포커싱 요소의 배열체(들)의 경사 각도의 의도된 위치로부터 1도 이하($\leq 1^{\circ}$)의 약간의 각도(α)로 회전된 경사 각을 가지고, (ii) 크기, 피치, 또는 구성과 관련하여 영구적 또는 고정된 포커싱 요소의 배열체(들)로부터 구분되는 org-패턴을 가지고, 및/또는 (iii) 하나 이상의 마스킹된 지역을 가지는, 단계;

[0096] (b) 제1 필름의 대향 표면 상에 또는 내에 화상 아이콘의 배열체(들)을 형성하는 단계로서, 화상 아이콘이 (i) 하나 이상의 착색 재료로부터 형성된 지주의 형태, (ii) 지주를 둘러싸는 지역이 하나 이상의 착색 재료로 코팅되고 및/또는 부분적으로 또는 완전히 충진되는, 지주의 형태, 또는 (iii) 하나 이상의 착색 재료로 코팅되고 및/또는 부분적으로 또는 완전히 충진되는 공극 또는 함몰부의 형태인, 단계;

[0097] (c) 배열체(들) 상에 충돌되는 광이 하나 이상의 착색 재료의 경화를 유발하도록, 규정된 경화 각도로 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서 화상 아이콘의 배열체(들)을 향해서 시준 광 공급원으로부터 시준 광을 지향시키는 단계;

[0098] (d) 선택적으로 하나 이상의 상이한 착색 재료들을 화상 아이콘의 배열체(들)에 부가하고, 착색 재료를 경화시키기 위해서 상이한 경화 각도의 시준 광을 이용하여, 또는 비-시준 광을 이용하여, 각각의 상이한 착색 재료에 대해서 단계 (c)를 반복하는 단계;

[0099] (e) (i) 광학적 이격부재를 구성하고, 이어서 적어도 하나의 경화된 화상 아이콘의 배열체를 제1 필름으로부터 제2 필름의 하부 표면으로 전사하는, 제2 필름의 상부 표면 상에서, 또는 (ii) 희생 포커싱 요소의 배열체가 제1 필름의 일부가 되고 제1 필름이 광학적 이격부재를 구성하는, 희생 포커싱 요소의 배열체의 상부 표면 상에서, 영구적 또는 고정된 포커싱 요소의 배열체(들)을 형성하는 단계를 포함한다.

[0100] 희생 포커싱 요소의 배열체를 광학적 보안 장치 내로 통합하는 것은 희생 배열체가 이격부재 층(예를 들어, 광학적 이격부재)으로서 기능할 수 있게 한다. 대안적으로, 희생 포커싱 요소의 배열체가 시스템의 나머지로부터 분리/탈착되는 경우에, 분리된 이격부재 층이 화상 아이콘 요소의 배열체와 고정된 포커싱 요소의 배열체 사이에 배치될 수 있다는 것이 또한 고려된다. 따라서, 본원에서 언급된 바와 같은 이격부재가 분리된 이격부재 또는 희생 포커싱 요소의 배열체일 수 있다. 예를 들어, 고정된 포커싱 요소의 배열체가 제2 필름 층의 제1 측면 상에 형성될 수 있다. 이어서, 화상 아이콘 요소의 배열체가 희생 포커싱 요소의 배열체 및 제1 필름의 2층 시스템으로부터 분리되고 제2 필름의 제2 측면 상에 배치되며, 여기에서 제2 필름은 이격부재 층으로서 기능한다.

[0101] 이격부재 층은, 비제한적으로, 폴리카보네이트, 폴리에스테르, 폴리에틸렌, 폴리에틸렌 나프탈레이트, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리프로필렌, 폴리염화비닐리덴, 및 기타를 포함하는, 하나 이상의 본질적으로 투명한 또는 반투명한 중합체를 이용하여 형성될 수 있다. 예시적인 실시예에서, 광학적 이격부재 또는 이격부재 층은 폴리에스테르 또는 폴리에틸렌 테레프탈레이트를 이용하여 형성된다.

[0102] 광학적 이격부재 또는 이격부재 층의 이용이 본원에서 특정의 예시적인 실시예에서 언급되었지만, 본 발명의 광학적 보안 장치 및 중간 제품이 또한 광학적 이격부재 또는 이격부재 층이 없이 준비될 수 있다는 것을 주목하여야 한다. 예를 들어, 일 실시예에서, 희생 포커싱 요소의 배열체가 화상 아이콘 요소의 배열체와 닿거나 실질적으로 접촉된다. 그러한 실시예에서, 화상 아이콘 요소는, 포커싱 요소의 포커스 지점에서 여전히 유지되면서, 희생 포커싱 요소의 배열체와 접촉된다. 하나의 특정 실시예에서, 화상 아이콘 요소는 부분적으로 희생 포커싱 요소의 배열체 내에 임베딩되나, 완전히 임베딩되지는 않는다. 유사하게, 추가적인 실시예에서, 고정된 포커싱 요소의 배열체는 이격부재가 없이 화상 아이콘 요소의 배열체에 대해서 배치된다.

[0103] 마이크로구조화된 층 및 고정된 포커싱 요소의 배열체, 그리고 희생 포커싱 요소의 배열체가 동일한 또는 상이한 재료들로 이루어질 수 있다. 어떠한 경우에도, 광학적 보안 장치의 이러한 구성요소 및 그 중간물의 형성에서의 이용을 위해서, 복사선 경화 가능 수지가 고려된다. 예를 들어, 적합한 복사선 경화 가능 수지는, 비제한적으로, 아크릴, 에폭시, 폴리에스테르, 아크릴레이트 폴리에스테르, 폴리프로필렌, 우레탄, 아크릴레이트 우레탄, 및 기타를 포함한다. 바람직하게, 어레이는 Lord Chemicals로부터 입수할 수 있는 아크릴레이티드 우레탄을 이용하여 형성된다.

[0104] 본 발명의 일 양태는 제법한정물건 발명(product-by-process)이고, 본 발명은, 전술한 문단을 포함하여, 본원의 여러 실시예에서 설명된 방법 단계들로부터 생산된 광학적 보안 장치를 포함한다.

[0105] 일 실시예에서, 광학적 보안 장치는, 화상 아이콘 요소의 배열체, 희생 포커싱 요소의 배열체를 제공하는 것 및 화상 아이콘 요소를 방향적으로 경화시키는 것과 관련하여 본원에서 여러 실시예를 전체 통해서 설명된 바와 같다. 또한, 이러한 실시예에서, 희생 포커싱 요소의 배열체는 화상 아이콘 요소의 배열체로부터 박리된다. 이어서, 고정된 포커싱 요소의 배열체가 화상 아이콘 요소의 배열체 위에 배치되어 본원 전체를 통해서 설명된 바와 같은 합성 화상을 생성한다. 희생 포커싱 요소의 배열체를 화상 아이콘 요소의 배열체로부터 탈착시키고 이어서 화상 아이콘 요소의 배열체를 고정된 포커싱 요소의 배열체 아래에 배치하는 것에 의해서 이격부재가 없는 광학적 보안 장치가 생산되는 것이 본원에서 고려된다. 그러나, 본 발명은 또한, 추가적인 층이 고정된 포커싱 요소의 배열체의 아래에 배치되는 실시예, 예를 들어 포커싱 요소가 필름 층 상에 형성되고, 고정된 포커싱 요소의 배열체를 따라 필름 층이 화상 아이콘 요소의 배열체 위에 배치되는 실시예를 제공한다. 그러한 상황 하에서, 필름 층은 이격부재 층으로서, 또는 더 구체적으로 광학적 이격부재 층으로서 기능한다.

[0106] 콘트라스팅 재료 또는 화상 아이콘 요소의 임의의 부분을 경화시키는 것은 바람직하게 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서 이루어진다. 그러나, 발명자는 놀랍게도, 화상 아이콘 요소의 부분을 직접적으로 또는 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서 경화시킬 수 있고 다른 부분을 고정된 포커싱 요소의 배열체를 통해서 경화시킬 수 있다는 것을 발견하였다. 예를 들어, 하나의 콘트라스팅 재료가 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서 경화되는 경우에, 제2 콘트라스팅 재료는 고정된 포커싱 요소의 배열체를 통해서 경화될 수 있거나 직접적으로 경화될 수 있다(즉, 고정된 또는 희생 포커싱 요소의 배열체를 통하지 않고 콘트라스팅 재료에 직접적으로 경화력을 지향시킨다). 고정된 배열체를 통한 경화는, 적어도 경화 각도로부터 포커싱 요소를 통해서 관찰할 때, 합성 화상이 단일 콘트라스팅 재료로 구성될 것을 보장한다. 따라서, 선택된 관찰 지점 각도에서, 합성 화상이 적색 안료를 가지는 한편, 모든 다른 각도에서 합성 화상이 청색(제1 콘트라스팅 재료) 및 적색(제2 콘트라스팅 재료) 모두의 안료를 갖도록, 합성 화상이 제공될 수 있다.

[0107] 본원에서, 포커싱 요소가 다양한 유형, 크기 및 형상을 갖는 것이 또한 고려된다. 예를 들어, 포커싱 요소의 배열체는, 고정적 또는 희생적이든 간에, 구면, 비구면일 수 있다.

[0108] 합성 화상

[0109] 전술한 바와 같이, 본 발명의 광학 장치는 하나 이상의 경화된 착색 재료로 형성된 적어도 하나의 화상 아이콘의 배열체, 및 화상 아이콘의 적어도 일부의 하나 이상의 합성 화상을 형성하도록 배치된 선택적으로 임베딩된 포커싱 요소의 적어도 하나의 배열체를 포함한다. 착색 재료(들)의 일부 또는 전부가 장치의 표면에 대한 하나 이상의 각도(즉, 경화 각도(들))에서 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서 지향된 시준 광을 이용하여 경화되어, 방향적으로 경화된 화상 아이콘을 형성하고 그에 의해서 중간 광학적 보안 장치를 생성한다. 합성

화상(들)이 중간 광학적 보안 장치에 의해서 투영될 수 있지만, 고정된 포커싱 요소의 배열체가 중간 광학적 보안 장치에 일단 부가되면, 합성 화상(들)은, 경화 각도(들)에서 고정된 포커싱 요소의 배열체를 통해서 방향적으로 경화된 화상 아이콘 요소를 보는 것에 의해서, 관찰될 수 있다. 이러한 합성 화상은, 통상적인 시스템의 화상에 비해서, 더 신속하게 시각적으로 나타나고 사라지거나, 턴 온 및 턴 오프되는데, 이는 장치의 관찰 각도가, 각각, 경화 각도(들)를 통해서 이동되고 경화 각도(들)로부터 벗어나기 때문이다.

[0110] 합성 화상(들)은, 경화 각도(들)에서 볼 때, 광 반사적 또는 투과적이든 간에, 이하의 광학적 효과 중 하나 이상을 나타낼 수 있다:

[0111] i. 직각 변위 이동을 나타내고;

[0112] ii. 광학 장치의 두께보다 깊은 공간적 평면 상에 놓이는 것으로 보이고;

[0113] iii. 광학 장치의 표면 위의 공간적 평면 상에 놓이는 것으로 보이고;

[0114] iv. 장치가 방위각으로(azimuthally) 회전될 때, 광학 장치의 두께보다 깊은 공간적 평면과 광학 장치의 표면 위의 공간적 평면 사이에서 진동되고;

[0115] v. 복잡한 3차원적 구조, 패턴, 이동, 또는 애니메이션을 나타내고; 및/또는

[0116] vi. 나타나고 사라지는 평면-내 화상을 가지고, 정적으로 머무르나 전체를 통해서 이동되는 동적인 컬러의 밴드를 가지거나, 전체를 통해서 이동되는 동적인 컬러의 밴드로 애니메이션화된다.

[0117] Steenblik 등의 PCT/US2004/039315에서 설명된 바와 같이, 전술한 시각적 효과뿐만 아니라 화상의 배율의 크기 또는 합성 배율이 포커싱 요소(예를 들어, 렌즈)의 배열체와 화상 아이콘 요소의 배열체 사이의 "경사"의 정도, 이러한 2개의 어레이의 상대적인 스케일(scale), 및 포커싱 요소의 f-수에 따라 달라지고, f-수는 렌즈의 유효 최대 직경(D)으로 렌즈의 포커스 길이(f)를 나누는 것에 의해서 얻어지는 몫으로서 정의된다.

[0118] 또한, Steenblik등의 PCT/US2004/039315에서 설명된 바와 같이, 직각 변위 효과는, 포커싱 요소의 배열체 및 화상 아이콘 요소의 배열체의 경사 각도들이 오정렬될 때(즉, 경사 각도가 동일하지 않을 때), 실질적으로 1.0000과 동일한 "스케일 비율"(즉, 화상 아이콘의 반복 주기 대 포커싱 요소의 반복 주기의 비율)로부터 초래된다. 본 발명의 광학 장치의 두께보다 깊은 공간적 평면 상에 놓이는 외관은, 포커싱 요소의 배열체 및 화상 아이콘 요소의 배열체의 경사 각도들이 실질적으로 정렬될 때, 1.0000 미만의 "스케일 비율"로부터 초래되는 한편, 본 발명의 장치의 표면 위의 공간적 평면 상에 놓이는 외관은, 포커싱 요소의 배열체 및 화상 아이콘 요소의 배열체의 경사 각도들이 실질적으로 정렬될 때, 1.0000 초과의 "스케일 비율"로부터 초래된다. 장치가 방위적으로 회전될 때 광학 장치의 두께보다 깊은 공간적 평면과 광학 장치의 표면 위의 공간적 평면 사이에서 진동하는 외관은, 스케일 비율의 축방향으로 비대칭적인 값들(예를 들어, X 방향으로 0.995, 및 Y 방향으로 1.005)로부터의, 결과이다.

[0119] 본 발명의 광학 장치는, 포커싱 요소가 마이크로렌즈이고 화상 아이콘 요소의 배열체(들) 내의 각각의 화상 아이콘이 하나의 경화된 착색 재료로부터 형성되는 예시적인 실시예에서, (a) 실질적으로 투명한 또는 깨끗한 복사선 경화 가능 수지를 제1 광학적 이격부재 또는 이격부재 층의 상부 및 하부 표면에 도포하는 것; (b) 희생 마이크로렌즈 어레이를 상부 표면 상에 그리고 공극(또는 함몰부) 및/또는 지주 형태의 아이콘 어레이를 광학적 이격부재의 하부 표면 상에 형성하는 것; (c) 복사선의 공급원을 이용하여 실질적으로 투명한 또는 깨끗한 수지를 경화시키는 것; (d) 하나 이상의 착색 재료로 아이콘 어레이 함몰부 및/또는 지주를 둘러싸는 지역을 충진하는 것; (e) 과다 착색 재료(들)을 광학적 이격부재의 하부 표면으로부터 제거하는 것; (f) 광학 장치의 표면에 대한 하나 이상의 각도로 희생 포커싱 요소 어레이를 통해서 아이콘 층을 향해서 지향된 시준된(평행하게 만들어진) 광을 이용하여 착색 재료(들)의 일부 또는 전부를 경화시키는 것; 그리고 (g) 실질적으로 투명한 또는 깨끗한 복사선 경화 가능 수지를: (1) 제2 광학적 이격부재 또는 이격부재 층의 상부 표면에 도포하여, 희망하는 광학적 효과를 달성하는데 필요한 경화된 화상 아이콘 어레이의 의도된 위치에 대한 위치에서 그러한 상부 표면 상에 영구적 또는 고정된 마이크로렌즈 어레이를 형성하고, 그리고 경화된 화상 아이콘 층을 제1 광학적 이격부재 또는 이격부재 층으로부터 제2 광학적 이격부재 또는 이격부재 층의 하부 표면으로 전사하거나; (2) 희생 마이크로렌즈 어레이의 상부 표면에 도포하여, 희망하는 광학적 효과를 달성하는데 필요한 경화된 화상 아이콘 어레이의 의도된 위치에 대한 위치에서 그러한 상부 표면 상에 영구적 또는 고정된 마이크로렌즈 어레이를 형성하고, 그에 의해서 희생 마이크로렌즈 어레이가 제1 광학적 이격부재 또는 이격부재 층의 일부가 되는 것에 의해서 준비될 수 있다.

[0120] 본원의 특정 청구항은 광학적 보안 장치를 형성하는 방법을 규정한다. 이러한 방법은 적어도 이하의 단계를 포함한다. 이러한 단계는 임의의 특정 순서로 제공되거나 실행될 수 있다. 그러나, 바람직한 실시예에서, 단계들은 이하의 순서로 실행되는데, 이는, 놀랍게도 이하의 시퀀스가 광학적 보안 장치의 제조성 개선을 제공한다는 것을 발견하였기 때문이다. 이러한 실시예에서, 방법은:

[0121] 화상 아이콘 요소의 배열체 위에 배치된 제1 희생 포커싱 요소의 배열체를 제공하는 단계를 포함한다. 본 개시 내용의 관점에서, 부가적인 희생 포커싱 요소의 배열체 또는 부가적인 화상 아이콘 요소의 배열체를 제공하는 것이 본 발명의 범위 내에 포함된다는 것이 이해될 것이다. 희생 org-패턴을 가지는 제1 희생 포커싱 요소의 배열체가 제1- 및 제2-콘트라스팅 재료 패턴의 형성에서 이용된다. 그에 따라, 방법은 또한 제1 콘트라스팅 재료 패턴 및 제2 콘트라스팅 재료 패턴을 형성하는 단계를 포함한다. 이러한 2개의 패턴은 화상 아이콘 요소의 배열체 상에 또는 내에 형성된다. 제1 및 제2 콘트라스팅 재료 패턴을 형성하기 위해서, 이러한 실시예에서, 화상 아이콘 요소는 마이크로구조화된 층 내에 형성된 공극이다. 제1 콘트라스팅 재료를 가지지 않는 이러한 공극은 비어 있다(공기로 충진된다). 제1 및 제2 콘트라스팅 재료 패턴을 형성하기 위해서, 화상 아이콘 요소가 제1 콘트라스팅 재료로 충진된다. 이어서, 이러한 제1 콘트라스팅 재료는, 시준 광이 화상 아이콘 요소 내의 제1 콘트라스팅 재료 상에 충돌하도록, 선택된 경화 각도에서, 제1 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서 시준 광을 지향시킴으로써 경화된다. 희생 포커싱 요소의 배열체의 org-패턴 및 시준 광이 제1 콘트라스팅 재료를 향해서 지향되는 각도로 인해서, 화상 아이콘 요소 내의 제1 콘트라스팅 재료의 부분만이 경화될 것이고, 그에 의해서 희생 포커싱 요소의 배열체의 org-패턴과 상관되는 경화된 콘트라스팅 재료의 패턴을 생성할 것이다. 이러한 스테이지에서, 경화된 그리고 경화되지 않은 콘트라스팅 재료를 가지는 중간 보안 장치가 형성되었고, 광학적 보안 장치의 형성에서 이용될 수 있다.

[0122] 이어서, 이러한 경화된/경화되지 않은 중간 보안 장치가 세척 프로세스를 거치고, 여기에서 화상 아이콘 요소의 배열체는 세척제에 노출되고, 세척제는 시준 광이 충돌하지 않은 제1 콘트라스팅 재료(즉, 경화되지 않은 제1 콘트라스팅 재료)의 부분을 제거한다. 이러한 세척 프로세스의 결과로서, 화상 아이콘 요소의 부분들이 경화된 제1 콘트라스팅 재료의 단편 및 공기의 단편으로 충진될 것이다. 경화된 제1 콘트라스팅 재료의 단편은 화상 아이콘 요소의 배열체 위에서 제1 콘트라스팅 재료의 패턴을 형성할 것이다. 공기의 단편은 화상 아이콘 요소의 배열체 위에서 제2 콘트라스팅 재료의 패턴을 형성할 것이다. 이러한 스테이지에서, 2개의 콘트라스팅 재료의 패턴을 갖는 중간 보안 장치(즉, 2-패턴 중간 보안 장치)가 형성되었고, 광학적 보안 장치의 형성에서 이용될 수 있다. 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서 그리고 경화 각도에서 이러한 2-패턴 중간 보안 장치의 화상 아이콘 요소를 관찰할 때, 경화된 제1 콘트라스팅 재료의 단편 또는 경화된 제1 콘트라스팅 재료의 단편으로부터 투영된 합성 화상을 관찰할 수 있을 것이다. 다른 관찰 각도에서, 제2 콘트라스팅 재료의 단편 또는 제2 콘트라스팅 재료의 단편으로부터 투영된 합성 화상을 관찰할 수 있을 것이다. 이러한 합성 화상은 본원에서 희생 합성 화상으로 지칭된다.

[0123] 프로세스의 추가적인 단계는, 고정된 포커싱 요소의 배열체를 통해서 볼 때 화상 아이콘 요소가 합성 화상을 투영하도록, 고정된 포커싱 요소의 배열체를 2-패턴 중간 보안 장치 내의 화상 아이콘 요소의 배열체 위에 배치하는 단계를 포함한다. 이러한 합성 화상은 본원에서, 2-패턴 중간 보안 장치 내에서 발견되는 고정된 포커싱 요소의 배열체 및 화상 아이콘 요소의 배열체의 협력을 통해서 형성된 화상으로서 식별하기 위한 고정된 합성 화상으로서 지칭된다. 따라서, 고정된 합성 화상은, 이동될 수 없거나 이동하는 것으로 보이는 화상을 반영하는 것으로 제한적인 방식으로 해석되지 않아야 한다. 사실상, 바람직한 실시예에서, 이러한 고정된 합성 화상은 동적으로 보이는데, 이는 그러한 것이 변화되는 관찰 지점으로부터 관찰되기 때문이다.

[0124] 희생 org-패턴과 상이한 고정된 org-패턴을 가지는 고정된 포커싱 요소의 배열체는 고정된 포커싱 요소의 배열체와 화상 아이콘 요소의 배열체 사이의 렌즈-아이콘 불합치를 형성한다. 다시 말해서, 고정된 포커싱 요소의 배열체가 제1 고정된 렌즈 패턴과 제1 및 제2 콘트라스팅 재료의 패턴 사이에서 렌즈-아이콘 패턴 불합치를 형성하는 제1 고정된 org-패턴을 가지도록, 고정된 포커싱 요소의 배열체가 화상 아이콘의 배열체에 대해서 배치된다. 다른 한편으로 제1 희생 포커싱 요소의 배열체는, 적어도 경화 각도에서, 제1 콘트라스팅 재료 패턴과 합치되는 희생 org-패턴을 갖는다. 따라서, 임의의 각도에서, 고정된 포커싱 요소의 배열체를 통해서 화상 아이콘 요소를 관찰할 때, 적어도 2개의 콘트라스팅 재료의 패턴; 여기에서 제1 및 제2의 콘트라스팅 재료의 패턴의 일부를 관찰할 것이다. 또한, 이러한 불합치로 인해서, 고정된 포커싱 요소의 배열체 및 화상 아이콘 요소의 배열체의 협력을 통해서 투영된 결과적인 고정된 합성 화상은 적어도 2개의; 여기에서 제1 및 제2의 콘트라스팅 재료의 패턴으로부터의 투영을 포함할 것이다. 2개 이상의 콘트라스팅 재료의 패턴으로부터의 투영은 본원에서 콘트라스팅 재료의 복합 패턴으로 지칭될 것이다. 바람직한 실시예에서, 콘트라스팅 재료의 복합 패턴

의 투영은, 경화 각도를 포함하는, 모든 각도에서 관찰될 수 있다. 그럼에도 불구하고, 본 개시 내용의 관점에서, 적어도 하나의 각도로부터 고정된 포커싱 요소의 배열체를 통해서 볼 때, 투영된 합성 화상이 콘트라스팅 재료의 복합 패턴으로부터 형성될 것임을 이해하여야 한다.

[0125] 하나 이상의 또는 모든 각도로부터 볼 때 콘트라스팅 재료의 복합 패턴으로부터 투영되는 고정된 합성 화상은, 관찰 각도의 변이에 상응하는 컬러-전이 효과를 생성한다. 관찰 각도가 변화될 때, 복합 패턴이 변화되거나 전후로 이동됨에 따라, 고정된 합성 화상 컬러가 변화된다.

[0126] 일 실시예에서, 제1 콘트라스팅 재료가 착색되고 제2 콘트라스팅 재료는 공기이다. 착색된 콘트라스팅 재료 및 공기의 복합 패턴은, 안료의 지역 및 공기의 지역을 갖는 고정된 합성 화상을 생성한다. 다른 실시예에서, 제2 콘트라스팅 재료는 또한 착색 재료이고, 그러한 착색 재료는, 제1 콘트라스팅 재료가 세척되어 제거된 빈 공간 내로 충진된 후에 경화되고 제1 콘트라스팅 재료와 마찬가지로 세척된다. 여기에서, 제1 콘트라스팅 재료 패턴 및 제2 콘트라스팅 재료 패턴 모두가 착색되고; 바람직하게 상이한 안료를 갖는다. 결과적인 고정된 합성 화상은 다수의 착색된 콘트라스팅 재료 패턴의 복합 패턴으로부터 형성된다. 관찰 각도가 변화될 때, 합성 화상의 컬러 패턴이 또한 변화되거나 전후로 스위칭된다. 일 실시예에서, 합성 화상은, 모든 각도에서 양 안료를 디스플레이하는 패턴으로, 제1 안료로부터 제2 안료로 롤링되는 상이한 컬러들의 막대들을 포함한다.

[0127] 이제, 특정의 구체적인 그러나 비제한적인 실시예를 참조하여, 본 발명을 더 설명할 것이다.

[0128] 예

[0129] 이제 도 1 및 도 2에서 구체화된 도면을 참조하면, 광학적 보안 장치의 위쪽으로 부풀려진(blown-up) 단면이 도시되어 있고, 여기에서 희생 포커싱 요소의 배열체(12)가 고정된 포커싱 요소의 배열체(10) 아래에 배치된다. 도 1의 포커싱 요소가 구면 또는 비구면 렌즈로서 도시되어 있지만, 도 2의 포커싱 요소는 렌티큘러 렌즈로 도시되어 있다. 도 1 및 도 2의 각각의 경우에, 희생 포커싱 요소의 배열체(12) 및 고정된 포커싱 요소의 배열체(10)는 그 각각의 경사 각도의 오정렬에 의해서 불합치된다. 특히, 이러한 구체적인 실시예에서, 불합치는, 희생 배열체의 경사 각도로부터 1도 이하의 각도(α)로 고정된 배열체의 경사 각도를 회전시킴으로써 제공된다. 이러한 본 실시예를 포함하여, 본원에서 설명되고 청구범위에 포함되는 모든 실시예 전체를 통해서, 희생 배열체는 적어도 하나의 경화된 화상 아이콘 요소의 패턴(예를 들어, 화상 아이콘 요소의 희생 패턴)의 생성에서 이용된다. 본 실시예에서, 희생 배열체는 방향적 경화에 의해서 적어도 하나의 희생 화상 아이콘 요소의 패턴을 생성하기 위해서 이용된다. 앞서 주목한 바와 같이, 포커싱 요소 배열체가 화상 아이콘 배열체와 관련하여 있어야 할 곳으로부터 약간 회전될 때, 이는 (항상 그러한 것은 아니지만) 전형적으로 합성 화상들을 변화시켜 더 작아지게 또는 함께 더 근접되게 한다. 여기에서, (α)에 의해서 표시되는 불합치는, 희생 배열체 및 임의의 희생 화상 아이콘 요소의 패턴과 관련하여 있어야 하는 곳으로부터의 약간의 회전을 규정한다. 희생 화상 아이콘 요소의 패턴 내의 화상 아이콘 요소가 콘트라스팅 재료(즉, 착색 재료 단편 및 공기 단편, 다수의 착색 재료, 등)를 포함하는 경우에, 고정된 배열체와 희생 화상 아이콘 요소의 패턴의 상호작용은 컬러 "블록"을, 희생 배열체를 통해서 관찰 가능하였던 컬러 블록보다, 작게 만드는 역할을 한다. 컬러 블록의 크기는 희생 배열체 및 고정 배열체의 서로로부터의 회전 각도(α)의 크기에 따라 달라진다. 컬러의 더 신속하고 매끄러운 스위칭은, 훨씬 더 흥분되고 호소력있는 결과를 초래한다.

[0130] 도 3 내지 도 9는 광학적 보안 장치를 형성하기 위해서 이용되는 제1 중간 보안 장치를 형성하기 위한 방법의 실시예를 도시한다. 도 3에서, 영구적 또는 고정된 포커싱 요소 배열체가 부가되기 전의 그리고 임의의 착색 재료가 화상 아이콘 요소 내로 통합되기 전의 제1 중간 보안 장치의 횡단면적 측면도가 제공되고, 전체적으로 14로 도시된다. 제1 중간 보안 장치(14)는 기본적으로:

[0131] (a) 희생 포커싱 요소의 배열체(12);

[0132] (b) 화상 아이콘 요소(주위 중실 영역(20)에 의해서 경계지어진 공극(18))(대안적인 실시예에서, 중실 영역(20)은 주위 공극 영역(18)에 의해서 경계지어진 지주 또는 메사를 구성한다)를 갖는 마이크로구조화된 층(16); 및

[0133] (c) 제1 필름 또는 광학적 이격부재(22)로서, 그 일 측면 상에 희생 포커싱 요소의 배열체(12)가 배치되는 한편, 대향 측면 상에 마이크로구조화된 층(16)이 배치되는, 제1 필름 또는 광학적 이격부재를 포함한다.

[0134] 화상 아이콘 요소(18, 20)의 층(16)은 실질적으로 투명한, 반투명한, 또는 깨끗한 복사선 경화 가능 수지로 이루어진 투명한, 반투명한, 또는 깨끗한 층을 포함한다. 하나의 고려되는 실시예에서, 이러한 마이크로구조화된 층은, 후속 프로세스 단계에서 제1 필름(22)으로부터 용이하게 제거될 수 있게 하는 제형을 이용하여 준비되거

나, 제1 필름(22) 상에 위치된 프라이머 층 상에 도포된다.

[0135] 추가적인 실시예에서, 본원에서 설명된 실시예가, 제1 필름(22)과 같은 이격부재 층이 제공될 것 그리고 복사선 경화 가능 재료 층들이 대향되는 측면들 상에 배치될 것을 추가적으로 요구하는 것이 고려된다. 렌즈 몰드가 일 측면 상의 재료에 도포되어 렌즈를 형성하고, 이는 이어서 경화되어 포커싱 요소의 배열체를 형성하는 한편, 아이콘 몰드가 대향 측면에 도포되어 다른 측면 상의 재료 내에서 마이크로구조물(즉, 공극, 지주, 또는 그 조합)을 형성한다. 이어서, 몰드 재료 층이 경화되어 마이크로구조화된 층을 형성한다.

[0136] 도 4는 중간 광학적 보안 장치 및 최종적으로 광학적 보안 장치를 생산하기 위한 방법에서의 추가적인 단계로부터 초래되는 제2 중간 보안 장치의 횡단면적 측면도를 도시한다. 따라서, 도 4의 실시예는 도 3의 공극(18)을 콘트라스팅 재료(24)(예를 들어, 제1 착색 재료)로 충진하는 것으로부터 초래된다. 이어서, 콘트라스팅 재료(24)는 희생 포커싱 요소의 배열체(12)를 통해서 수직 각도(제1 경화 각도)로 방향적으로 경화된다. 방향적 경화는, 입사 광선(28)이 공극(18) 내에 배치된 콘트라스팅 재료(24)의 표적 단편 상에 충돌하도록, 희생 포커싱 요소의 배열체(12)를 통해서 수직 각도로 지향 입사 광(28)을 인가하는 것에 의해서 도시되어 있다. 포커싱 요소 포커스 지점 부근에 있는 공극(18) 내의 콘트라스팅 재료(24)의 부분이 경화되도록, 각각의 포커싱 요소는 그 각각의 입사 광을 화상 아이콘 요소 상으로 포커스한다.

[0137] 경화되지 않고 유지되는 콘트라스팅 재료(24)의 지역(즉, 빈 지역)이 이어서 제거되어(예를 들어, 세척되어), 다른 중간 광학적 보안 장치를 남긴다. 이러한 다른 중간 광학적 보안 장치는 도 5에 가장 잘 도시되어 있고, 여기에서 이러한 중간 광학적 보안 장치는, 일 측면 상에 배치된 희생 포커싱 요소의 배열체(12) 및 대향 측면 상의 마이크로구조화된 층(16)을 가지는 제1 필름(22)을 포함한다. 화상 아이콘 요소(18)의 층(16)이 방향적으로 경화되어 화상 아이콘 요소 내의 콘트라스팅 재료 단편의 제1 경화된 패턴(30)을 생성하였고, 그에 따라, 적어도 제1 경화 각도로부터 볼 때, 희생 포커싱 요소의 배열체(12)를 통해 관찰하는 사람은 희생 화상 아이콘 요소의 패턴을 관찰할 것이다. 화상 아이콘 요소는 이제 공극(18), 공극(18) 내의 제1 경화된 화상 아이콘 요소의 패턴(30), 및 미경화 콘트라스팅 재료가 제거된 공극(18) 내의 빈 공간(즉, 재생성된 공극)(18')을 포함한다.

[0138] 추가적인 방법 단계는 도 6에 도시된 바와 같은 추가적인 중간 제품을 생산한다. 이러한 중간 제품은, 바람직하게 제1 착색 재료와 구분되는 착색 재료인 다른 콘트라스팅 재료(32)로 공극 내의 빈 공간의 적어도 일부를 충진하는 단계로부터 초래된다. 다른 콘트라스팅 재료(32)의 전부 또는 일부가, 제1 경화 각도(28)와 상이한 제2 경화 각도(34)에서 방향적으로 경화된다. 여기에서, 희생 포커싱 요소의 배열체(12)를 통해서 제2 경화 각도(34)로 시준 광을 지향시키는 것에 의해서 콘트라스팅 재료(32)가 방향적으로 경화되어 제2 경화된 패턴을 형성하고, 그에 따라 제2 경화 각도(34)에서 희생 포커싱 요소의 배열체(12)를 통해서 마이크로구조화된 층(16)을 관찰하는 사람은 제2 착색 재료(32)(제2 경화된 패턴)를 관찰할 것이다. 도 4 및 도 6의 방향적 경화 단계 모두가 시준 광에 의해서 이루어질 수 있다는 것이 이해될 것이다. 희생 포커싱 요소의 배열체(12)를 통한 마이크로구조화된 층(16)을 관찰하는 것은, 제1 경화 각도(수직)(28)로 볼 때 제1 착색 재료(30)(제1 경화된 패턴)로부터 형성된 그리고 제2 경화 각도(34)로부터 볼 때 제2 착색 재료(32)(제2 경화된 패턴)로부터 형성된 희생 합성 화상(들)(미도시)을 생성한다.

[0139] 추가적인 실시예에서, 제2 방향적 경화 단계 이후에 남아 있는 임의의 미경화 착색 재료가 제거된다. 이는 도 7에서 가장 잘 도시되어 있고, 여기에서 추가적인 중간 제품이 횡단면적 측면도로 도시되어 있다. 이러한 중간 제품은 제1 필름(22), 제1 필름(22)의 일 측면 상에 배치된 희생 포커싱 요소의 배열체(12), 및 대향 측면 상에 배치된 마이크로구조화된 층(16)을 포함한다. 화상 아이콘 요소는 공극(18), 공극(18) 내에 배치된 화상 아이콘 요소의 제1 경화된 패턴(30), 공극(18) 내에 배치된 화상 아이콘 요소의 제2 경화된 패턴(32), 및 공극(18) 내의 빈 지역(즉, 재생성된 공극)(18')을 포함한다.

[0140] 다른 실시예에서, 추가적인 중간 제품은, 마이크로구조화된 층(16) 내로의 제3 콘트라스팅 재료(38)의 통합을 초래하는 추가적인 방법 단계 이후에 생산된다. 이러한 것은 도 8의 횡단면적 측면도에서 가장 잘 도시되어 있다. 제3 콘트라스팅 재료는 비-시준(산란) 광(40)을 이용하여 경화된다. 결과적으로, 포커싱 요소에 의한 효과적인 포커싱은 존재하지 않고, 전체 아이콘 층이 노광된다. 효과적으로, 이는 모든 제3 착색 재료(38)가 경화되도록 보장한다. 이는, 도 9의 횡단면적 측면도에서 도시된 바와 같은 3개의 경화된 화상 아이콘 요소의 패턴(30, 32, 38)을 포함하는 추가적인 중간 제품을 초래한다. 희생 합성 화상은 희생 포커싱 요소를 통해서 수직 각도로 볼 때의 제1 착색 재료(30)(제1 경화된 패턴); 제2 경화 각도로부터 볼 때의 제2 착색 재료(32)(제2 경화된 패턴); 및 제1 또는 제2 경화 각도가 아닌 각도로부터 볼 때의 제3 착색 재료(38)(제3 경화된 패턴)로

구성된다.

[0141] 일 실시예에서, 본원에서 설명된 실시예는 하나 이상의 빈 아이콘 공간으로 중간 제품을 형성하는 것을 더 포함한다. 이러한 것을 달성하기 위해서, 미착색 콘트라스팅 재료가 공극 또는 재생성된 공극 내에 배치된다. 이러한 미착색 재료는 레이저 광을 흡수하지 않도록 설계되고, 착색 재료를 경화시키기 위해서 이용되는 각도와 다른 각도에서 경화된다. 그러한 빈 아이콘 공간의 장점은 다음과 같다: 하나 이상의 레이저 마킹 가능 층이 광학 장치 아래에 위치되고 미착색 재료(들)이 레이저 인그레이버(engraver)가 정적인 2D 화상을 기록하기 위해서 이용할 수 있는 것과 동일한 각도에서 방향적으로 경화될 때, 레이저 에너지는 레이저 에너지의 흡수가 거의 없이 광학 장치를 통과할 수 있고, 이는 광학 장치를 통한 더 우수한 레이저 인그레이브를 제공한다.

[0142] 전술한 실시예에 따라 준비된 마이크로구조화된 층이 도 9에 도시되어 있고, 참조 번호(42)로 표시되어 있다. 이러한 경우에 3개의 상이한 경화된 화상 아이콘 요소의 패턴(30, 32, 38)이 있고, 그 중 2개(30, 32)는 방향적으로 경화되었다.

[0143] 마이크로구조화된 층(42)이 준비되면, 본원에서 설명된 임의의 예시적인 기술에 의해서, 고정된 포커싱 요소의 배열체(46)가 부가된다. 제1 기술에서, 도 10a, 도 10b, 또는 도 20a, 도 20b에 가장 잘 도시된 바와 같이, 마이크로구조화된 층(42)은 제1 필름 또는 광학적 이격부재(22)로부터 분리된다(도 10a). 제2 필름 또는 광학적 이격부재(48)의 상부 표면 상에 형성된 고정된 포커싱 요소의 배열체(46)가 마이크로구조화된 층(42)과 함께; 바람직하게 그 위에서 층을 이룬다(도 10b). 희생 포커싱 요소의 배열체(12) 및 제1 필름(22)이 이어서 폐기될 수 있다. 제2 기술(미도시)에서, 마이크로구조화된 층은, 후속 프로세스 단계에서 제1 필름으로부터 용이하게 제거될 수 있게 하는 제형을 이용하여 준비되거나, 제1 필름 상에 위치된 프라이머 층 상에 도포된다. 영구적 또는 고정된 포커싱 요소의 배열체를 제2 필름의 상부 표면 상에 만든 후에, 복사선(예를 들어, UV) 경화 가능 층이 이어서 제2 필름의 하부 표면에 부가된다(그러나, 경화되지는 않는다). 이어서, 마이크로구조화된 층(42)은 (제1 필름(22) 및 희생 포커싱 요소의 배열체(12)와 함께) 이러한 복사선 경화 가능 층에 반하여 배치되고, 그러한 층이 경화되고, 마이크로구조화된 층(42)이 제2 필름(48)에 부착되며, 그 후에 제1 필름(22) 및 희생 포커싱 요소의 배열체(12)가 제거되고 폐기된다. 복사선 경화 가능 층이 또한 감압성 접착제, 또는 열적 경화 층일 수 있다.

[0144] 제3 기술에서, 도 11a 내지 도 11c에 가장 잘 도시된 바와 같이, 액체 중합체(50)가 희생 포커싱 요소의 배열체(12)의 상단부 상에 도포되고(도 11a), 몰드(52)를 이용하여 영구적 또는 고정된 포커싱 요소의 배열체(46)를 형성한다(도 11b, 도 11c). 도 11c에 가장 잘 도시된 바와 같이, 희생 포커싱 요소의 배열체(12)는 제1 필름(22)의 부분으로서 통합되기 시작하고, 제1 필름은 광학적 이격부재를 구성한다. 고정된 포커싱 요소의 배열체(46) 및 희생 포커싱 요소의 배열체(12)가 동일하거나 매우 유사한 굴절률을 갖는 재료로부터 제조될 수 있다. 이들이 동일한 굴절률을 갖는 경우에, 희생 포커싱 요소의 배열체의 상단 표면으로부터 굴절이 초래되지 않을 것인데, 이는, 굴절률의 변화가 없기 때문에 광이 이를 굴절 계면으로서 더 이상 간주하지 않을 것이기 때문이다. 이들의 굴절률이 매우 근접하지 않는 경우에, 단순한 영구적 또는 고정된 포커싱 요소 배열체의 표면으로부터 대신, 양 표면으로부터 무아레(moire) 패턴을 획득할 수 있다.

[0145] 희생 포커싱 요소의 배열체가 통합을 통해서 제거되는 경우에, 본 발명자는, 광학적 이격부재로서 일반적으로 이용할 수 있는 것 보다 얇은(예를 들어, 20 ㎛) 필름을 이용하는 것에 의해서, 이러한 부가된 두께를 경감시킬 수 있다는 것을 발견하였다. 예를 들어, 일 실시예에서, 광학적 이격부재는 5 ㎛ 내지 약 20 ㎛; 더 바람직하게 약 10 ㎛ 내지 약 15 ㎛ 범위의 두께까지 얇아진다. 물론, 포커싱 요소 곡률 및 포커싱 요소의 굴절률에 미치는 영향 그리고 선택적인 밀봉 층(들)이 또한 반드시 고려되어야 한다.

[0146] 희생 포커싱 요소의 배열체(12)로 방향적 경화를 실시할 때, 일시적 밀봉 재료(용매)는 최종 포커싱 요소 배열체 및 밀봉 층(들)보다 더 큰 굴절률 차이를 제공하고, 그에 따라 희생 포커싱 요소 배열체/밀봉 층(들)의 포커스 거리는 더 짧고 그에 따라 방향적 경화 중에 포커스된다. 이어서, 용매 제거를 위해서 열 또는 다른 수단이 적용된다. 이어서, 희생 포커싱 요소 배열체의 상단 표면에 굴절 계면이 존재하지 않도록, 영구적 또는 고정된 포커싱 요소의 배열체(46)가 (선택적으로 임베딩 층과 함께) 부가될 수 있다.

[0147] 희생 포커싱 요소의 배열체가 통합에 의해서 제거되는 일 실시예에서, 계면이 희생 포커싱 요소의 배열체를 형성하기 위해서 이용되는 재료와 고정된 포커싱 요소의 배열체를 형성하기 위해서 이용되는 재료 사이에 형성된다. 본 발명자는 놀랍게도, 인지 가능한 계면을 가지는 것에 의해서, 이러한 것이, 보안 장치의 추가적인 인증을 가능하게 하는 포렌식 특징을 제공한다는 것을 발견하였다.

[0148] 이제 도 12를 참조하면, 제1 경화 각도로부터 (전술한 방법 중 하나에 따라 형성되고 참조 번호 100으로 표시된) 본 발명의 광학 장치를 보는 관찰자는, 경화된 제1 착색 재료(30)와 연관된 합성 화상(들)을 관찰한다. 도 12 및 도 13에서, 관찰자는 장치로부터 "매우 멀리 떨어져" 있고, 그에 따라, 예를 들어, 도 12의 포커싱 요소의 각각에 대한 관찰자의 유효 각도는 제1 경화 각도와 동등하다. 경화된 제1 착색 재료(30)와 연관된 합성 화상(들)은 제1 경화 각도로부터만 볼 수 있다.

[0149] 도 12에 제공된 광학적 보안 장치의 일 실시예에서, 장치는 광학적 이격부재 위에 배치된 고정된 포커싱 요소의 배열체를 포함한다. 고정된 배열체에 대향되는, 광학적 이격부재의 측면 상에 화상 아이콘 요소의 배열체가 배치된다. 수직 각도로부터 장치를 관찰하는 관찰자는, 포커싱 요소의 확대와 협력하여 관찰될 때 해당 수직 각도로 경화되었던 콘트라스팅 재료로 구성된 합성 화상을 생성하는 경화된 화상 아이콘 요소의 패턴을 관찰할 것이다. 관찰자의 관찰 지점이 다른 경화 각도로 변화될 때, 추가적인 경화된 화상 아이콘 요소의 패턴이 관찰 가능해지고, 고정된 포커싱 요소의 배열체와 합력하여, 관찰자의 관찰 지점에 상응하는 경화 각도에서 경화되었던 콘트라스팅 재료로 구성된 합성 화상을 생성할 것이다. 도 13은, 3개의 분리된 콘트라스팅 재료를 경화시키기 위해서 적어도 3개의 경화 각도가 이용되었던 실시예를 제공한다. 관찰자의 관찰 지점이 하나의 경화 각도로부터 다른 경화 각도로 변화됨에 따라, 관찰자는, 해당 경화/관찰 각도에서 경화되었던 콘트라스팅 재료에 상응하는 경화된 화상 아이콘의 패턴을 관찰한다. 이는 도 13 및 도 14 모두에 의해서 추가적으로 도시되고, 여기에서, 관찰자의 관찰 지점이 도 13의 제2 콘트라스팅 재료(32)에 상응하는 경화 각도로 변화되었고 이어서 다시 도 14의 제3 콘트라스팅 재료(38)에 상응하는 경화/관찰 각도로 변화되는 것이 도시되어 있다. 경화 각도에 상응하는 각각의 관찰 각도에서, 관찰자는, 해당 경화 각도에서 경화된 콘트라스팅 재료로 구성된 경화된 화상 아이콘 요소의 패턴을 본다.

[0150] 다양한 콘트라스팅 재료를 방향적으로 경화시킴으로써, 본 발명자는 놀랍게도, 하나의 콘트라스팅 재료로부터 다른 콘트라스팅 재료로의 더 매끄럽고 신속한 컬러-전이를 나타내는 광학적 보안 장치를 생산할 수 있었다. 관찰자의 관찰 지점이 다양한 경화 각도에 걸쳐 변화됨에 따라, 관찰자는, 적어도, 경화 각도에 상응하지 않는 각도에서 다수의 콘트라스팅 재료의 조합을 관찰할 것이다. 이러한 다수의 콘트라스팅 재료의 조합은, 콘트라스팅 재료의 매우 큰 블록들에서 발생될 수 있는 전이들 사이의, 더 매끄러운 전이를 가능하게 한다. 이는, 관찰자가 다양한 각도에서 다수의 콘트라스팅 재료를 바라보는 도 15에서 가장 잘 예시되어 있다. 다수의 콘트라스팅 재료를 포함하는 이러한 합성 화상은, (1) 콘트라스팅 재료를 경화시키기 위해서 이용되는 희생 포커싱 요소의 배열체와 (2) 화상 아이콘 요소의 배열체를 관찰하기 위해서 이용되는 고정된 배열체 사이의 불합치에 기인한다.

[0151] 도 12 및 도 13에서, 관찰자는 장치로부터 "매우 멀리 떨어져" 있고, 그에 따라, 예를 들어, 도 12의 포커싱 요소의 각각에 대한 관찰자의 유효 각도는 제1 경화 각도와 동등하다. 경화된 제1 착색 재료(30)와 연관된 합성 화상(들)은 제1 경화 각도로부터만 볼 수 있다.

[0152] 도 15는 광학적 보안 장치의 예시적인 실시예(54)의 상단 평면도를 제공한다. 본원에서 주목된 바와 같이, 화상 아이콘 요소의 배열체를 방향적으로 경화시킴으로써, 관찰자가 관찰 지점을 하나의 경화 각도로부터 다른 경화 각도로 변경할 때, 광학적 보안 장치에 의해서 생성된 합성 화상의 컬러가 변화될 것이다. 흥미롭게도, 고정된 포커싱 요소의 배열체가 경화된 화상 아이콘의 패턴과 오정렬되기 때문에, 합성 화상의 컬러가 다수의 콘트라스팅 재료로 구성될 것이다. 도 15는, 관찰자 1이 다수의 콘트라스팅 재료의 하나의 혼합으로 합성 화상을 관찰하는 반면, 관찰자 2는 다수의 콘트라스팅 재료의 상이한 혼합으로 합성 화상을 관찰하는 이러한 개념을 도시한다.

[0153] 도 16은 본 발명의 광학적 보안 장치의 다른 예시적인 실시예(56)의 횡단면도를 제공한다. 본원에서 주목된 바와 같이, 본 발명은, 희생 포커싱 요소의 배열체 내의 포커싱 요소(58)의 크기가 어레이에 걸쳐 변화되는 실시예를 고려한다. 바람직하게 제어된 패턴으로, 이러한 포커싱 요소의 크기를 변화시킬 때, 방향적 경화로부터 생산된 경화된 화상 아이콘 요소의 패턴이 또한 변경될 수 있다. 도 16에 도시된 바와 같이, 이러한 희생 포커싱 요소의 배열체의 변동성을 통해서, 화상 아이콘 요소가 그에 따라 변경 및 패터닝될 수 있다.

[0154] 희생 포커싱 요소의 배열체의 초점 거리를 조정함으로써, 화상 아이콘 요소가 패터닝될 수 있다는 것이 또한 고려된다. 예를 들어, 도 17에서, "원거리에서 본" 실시예(60)가 도시되어 있고, 여기에서, 예를 들어, 롤링 막대 합성 화상을 형성하기 위해서 이용된 화상 아이콘 요소는, 더 넓은 경화 각도 범위의 이용에 의해서, 더 넓게 만들어졌다.

[0155] 본 발명의 범위 내에서, 방향적 경화가 적용될 다수의 각도가 존재할 수 있다는 것이 또한 고려된다. 도 18은,

방향적 경화가 약 45도 및 약 135도에서 발생되는 그러한 실시예(62)를 도시한다. 결과적으로, 화상 아이콘 요소의 배열체 내에 생성된 패턴은 2개의 구분된 경화 각도에 기여할 수 있다(그리고 그러한 경화 각도들에서 관찰될 수 있다).

[0156] 도 19a 및 도 19b에 도시된 일 실시예(64)에서, 희생 포커싱 요소의 배열체는, 고정된 포커싱 요소의 배열체의 주기의 2배인 주기를 갖는다. 이러한 "2배" 실시예는, 고정된 포커싱 요소의 배열체를 이용한 더 빠른 합성 화상(예를 들어, 롤링 막대)의 이동 또는 더 빠른 컬러 제어 패턴을 위한 2배의 패턴을 생성한다.

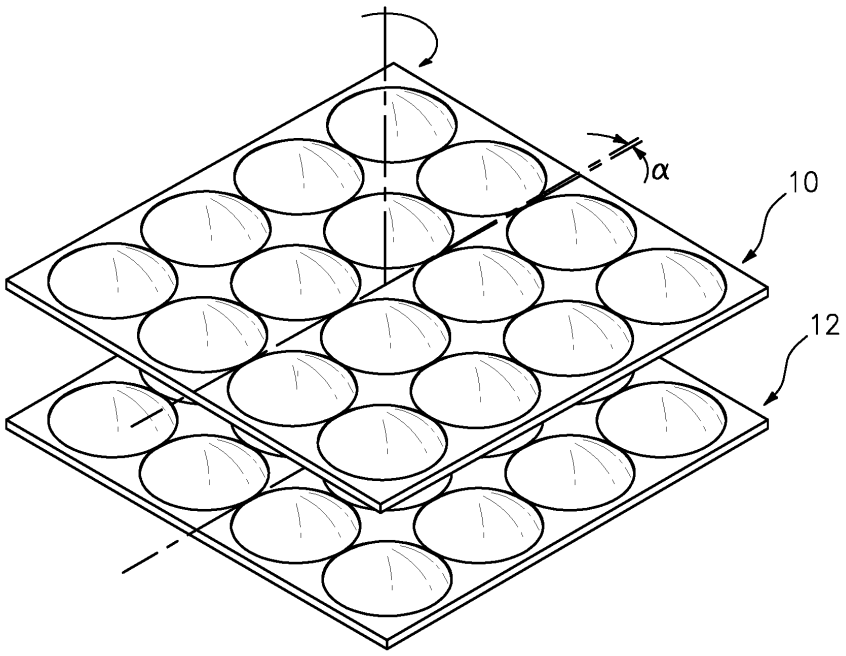
[0157] 도 20a 및 도 20b에서, 희생 포커싱 요소의 배열체(12)(및 제1 필름(22)) 및 고정된 포커싱 요소의 배열체(46)(및 제2 필름(48))가 마이크로구조화된 층(42)의 대향 측면들 상에 위치된다. 프라이머 또는 분리 층(64)이 제1 필름(22)과 마이크로구조화된 층(42) 사이에 위치되는 한편, 접착제 층(66)이 마이크로구조화된 층(42)과 제2 필름(48) 사이에 위치된다. 경화는 (i) 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서, (ii) 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서 그리고 이어서 고정된 포커싱 요소의 배열체를 통해서, 또는 (iii) 고정된 포커싱 요소의 배열체를 통해서 그리고 이어서 희생 포커싱 요소의 배열체를 통해서 발생될 수 있다. 이어서, 희생 포커싱 요소의 배열체(12) 및 제1 필름(22)을 나머지 조립체로부터 분리시켜 본 발명의 보안 장치를 형성할 수 있다.

[0158] 추가적인 양태에서, 본 발명은 인증 수단으로서의 광학적 보안 장치 또는 그 중간 제품의 용도를 제공한다. 본 발명의 광학적 보안 장치는, 임의의 지폐, 보안 서류 또는 인증 목적을 위한 제품과 함께, 다양한 상이한 형태들(예를 들어, 스트립, 패치, 보안 쓰레드, 프랑셰트(planchette))로 이용될 수 있다. 지폐 및 보안 서류에서, 이러한 재료는 전형적으로 스트립, 패치, 또는 쓰레드의 형태로 이용되고, 지폐 또는 문서 내에 부분적으로 임베딩될 수 있거나, 그 표면에 도포될 수 있다. 여권 또는 다른 ID 서류에서, 이러한 재료는 전체적인 라미네이트로서 이용될 수 있거나 그 표면 내에 상감 처리될(inlayed) 수 있다. 제품 포장에서, 이러한 재료는 전형적으로 라벨, 밀봉부, 또는 테이프의 형태로 이용되고, 그 표면에 도포된다. 앞서 주목된 바와 같이, 하나의 예시적인 실시예에서, 광학 장치는 중합체 ID 카드 내에 임베딩된 패치의 형태이다.

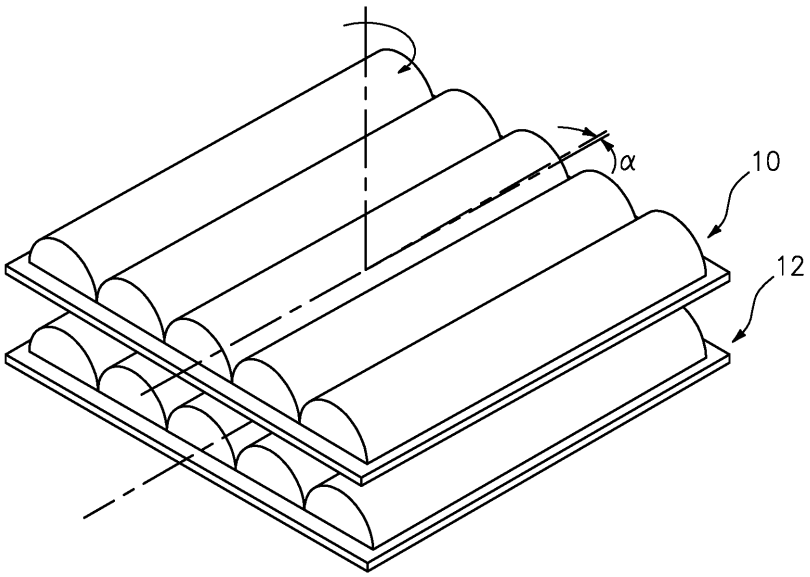
[0159] 본 발명의 여러 실시예를 전술하였지만, 그러한 실시예가 단지 예로서 제시된 것이고 비제한적이라는 것을 이해하여야 할 것이다. 따라서, 청구범위에서 특정되지 않는 한, 본 발명의 범주 및 범위는 어떠한 예시적인 실시예에 의해서도 제한되지 않아야 한다.

도면

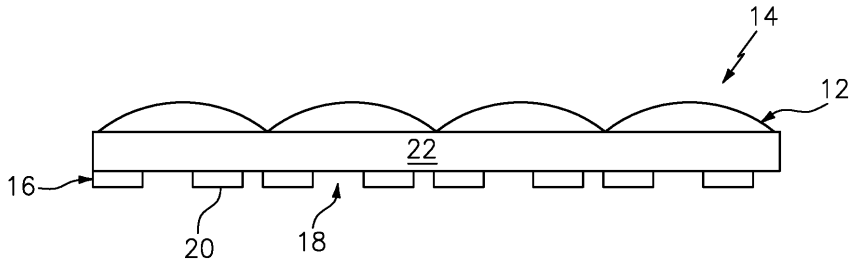
도면1



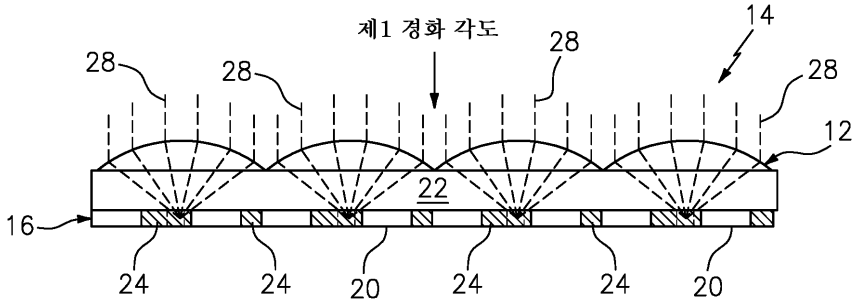
도면2



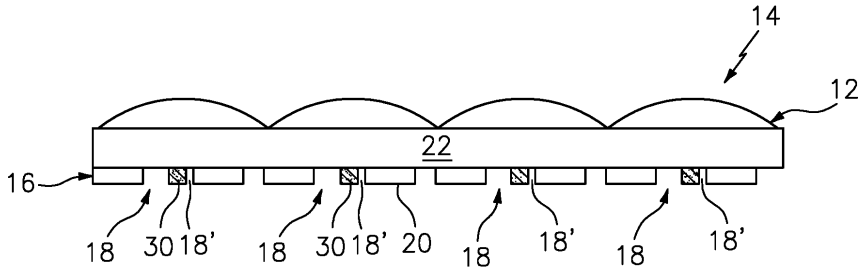
도면3



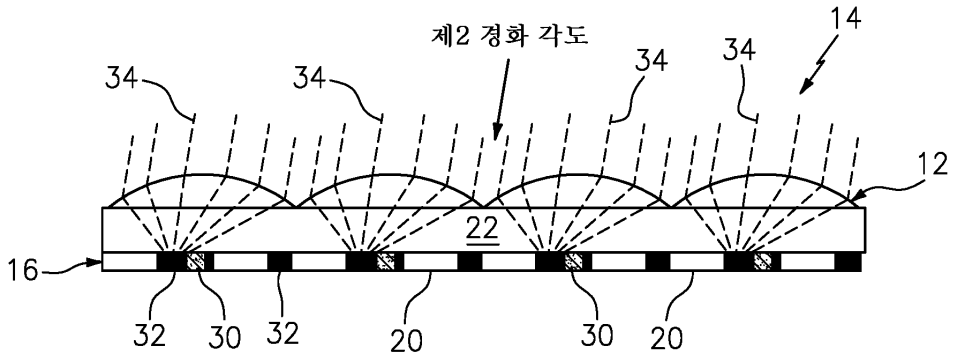
도면4



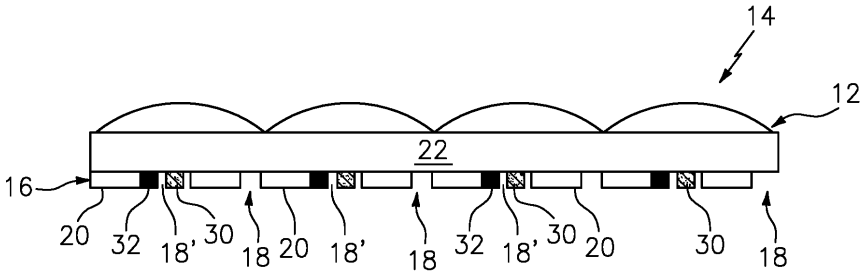
도면5



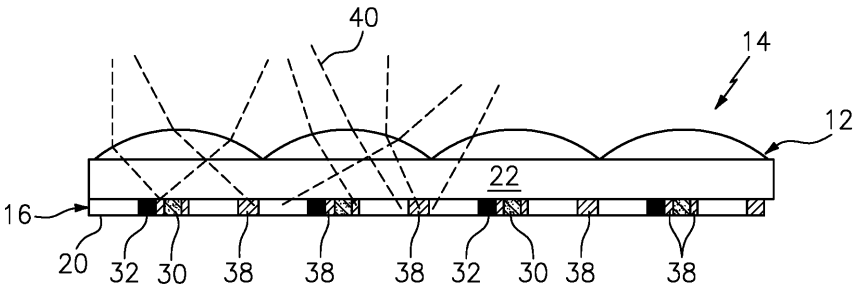
도면6



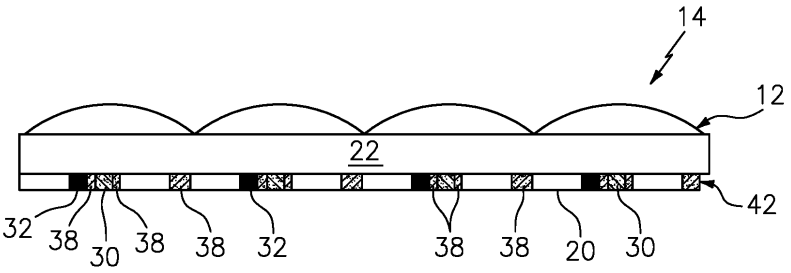
도면7



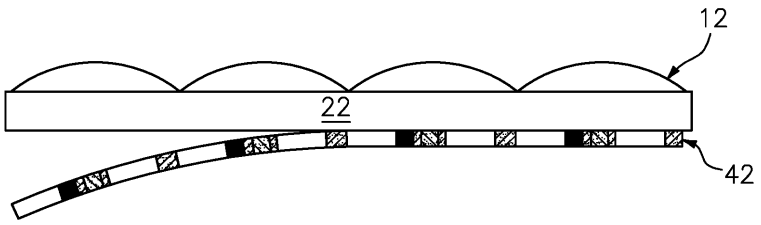
도면8



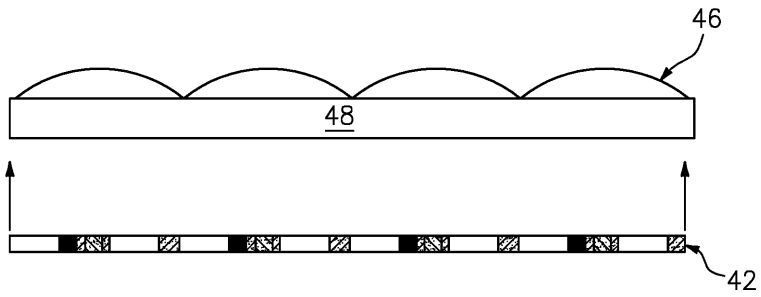
도면9



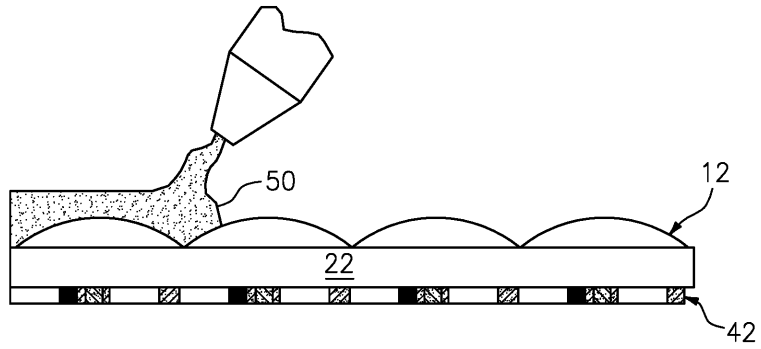
도면10a



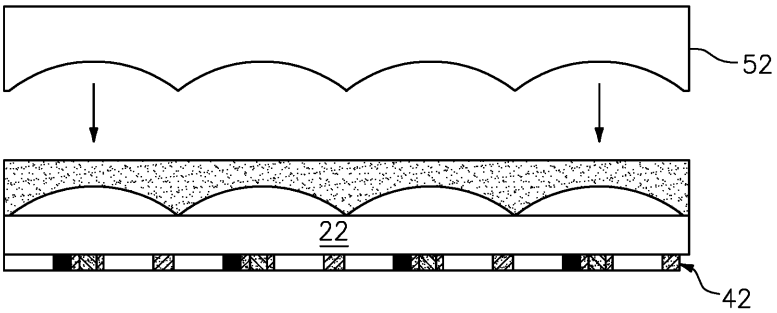
도면10b



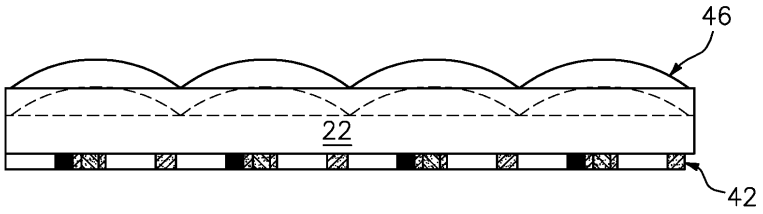
도면11a



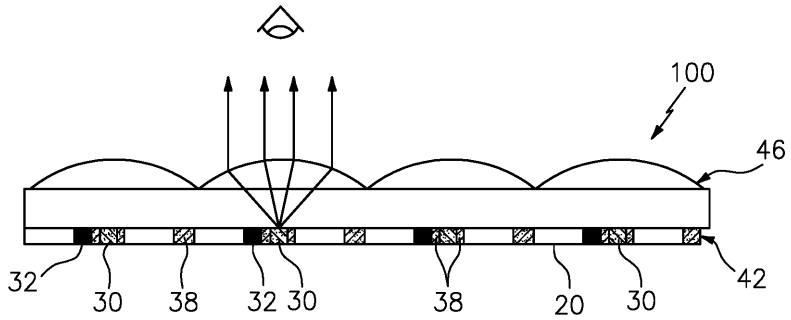
도면11b



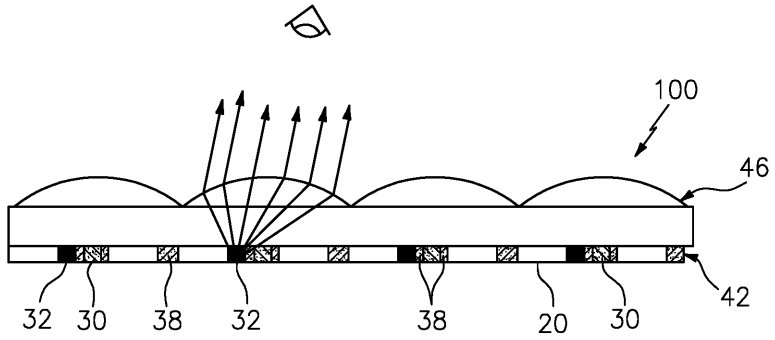
도면11c



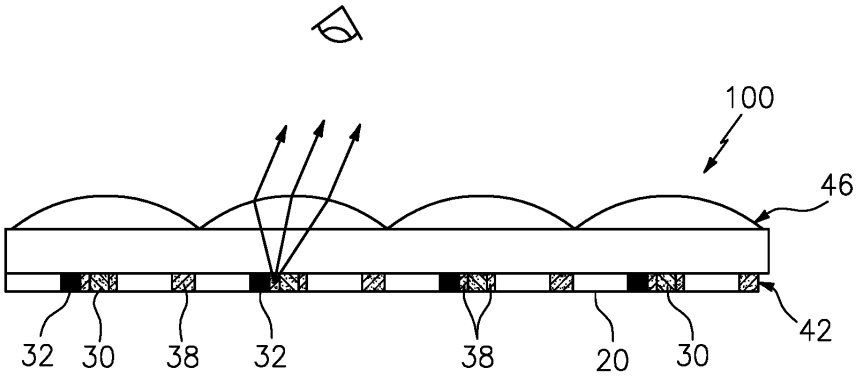
도면12



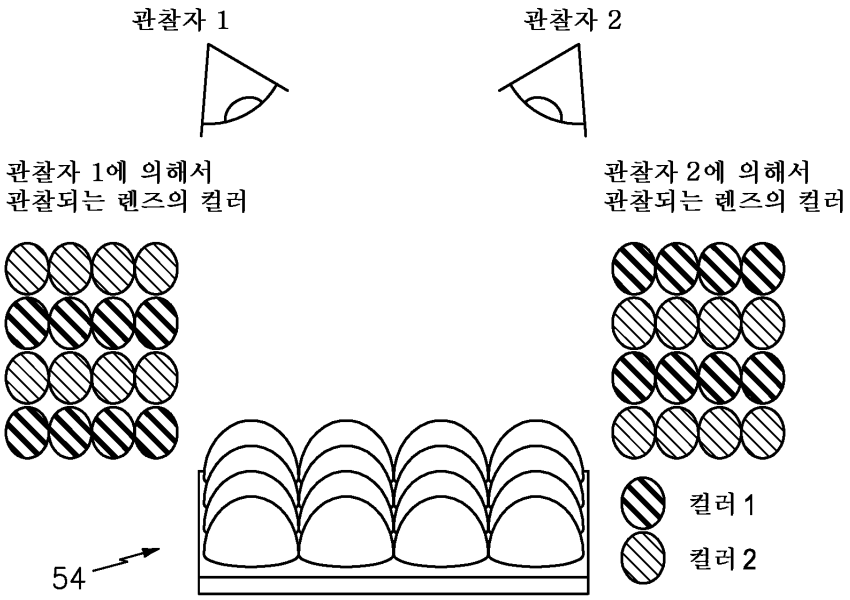
도면13



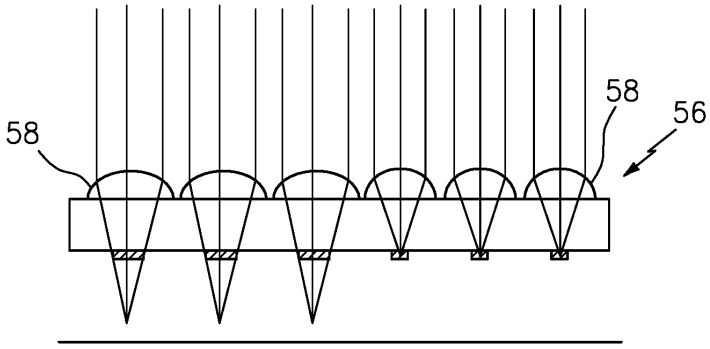
도면14



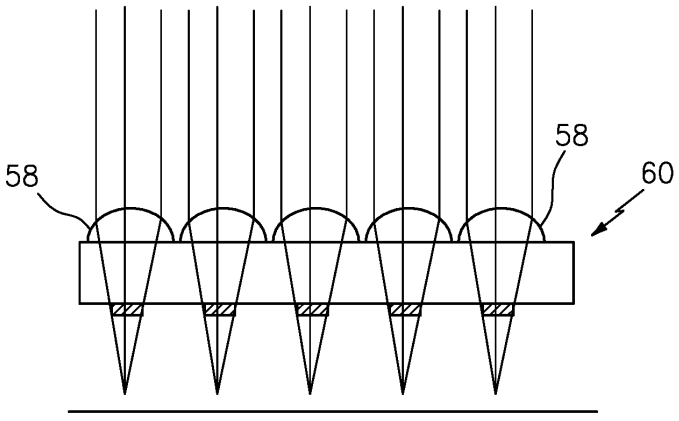
도면15



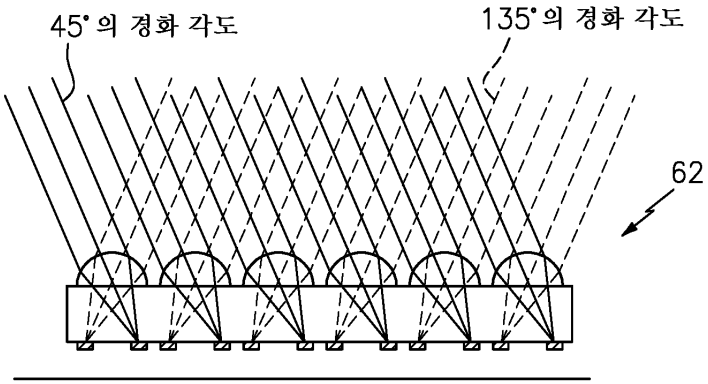
도면16



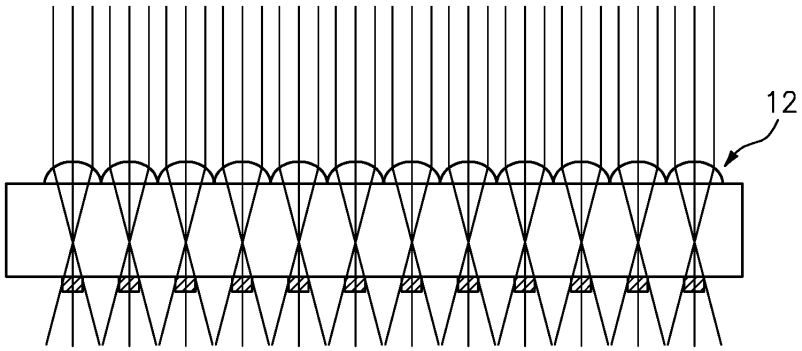
도면17



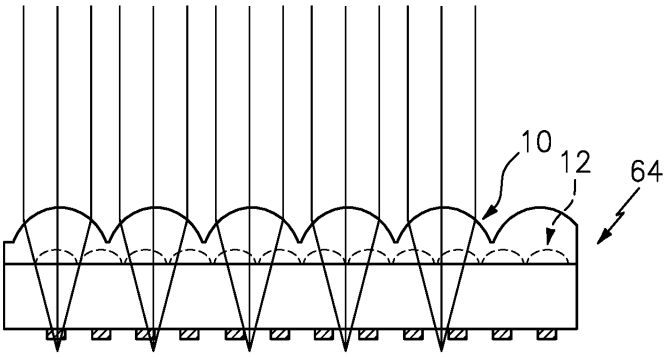
도면18



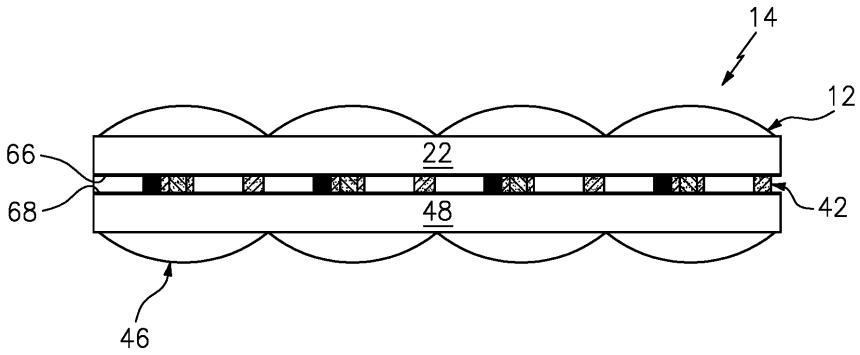
도면19a



도면19b



도면20a



도면20b

