



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년02월11일
 (11) 등록번호 10-1946656
 (24) 등록일자 2019년01월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G02B 3/00 (2006.01) B42D 15/00 (2006.01)
 G02B 27/22 (2006.01) G02B 3/04 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-7001573
 (22) 출원일자(국제) 2011년06월22일
 심사청구일자 2016년06월17일
 (85) 번역문제출일자 2013년01월21일
 (65) 공개번호 10-2013-0092549
 (43) 공개일자 2013년08월20일
 (86) 국제출원번호 PCT/US2011/041348
 (87) 국제공개번호 WO 2011/163298
 국제공개일자 2011년12월29일
 (30) 우선권주장
 12/820,320 2010년06월22일 미국(US)
 (56) 선행기술조사문헌
 US20080037131 A1*
 WO2005106601 A2*
 JP2001141908 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 비주얼 피직스 엘엘씨
 미국 30005 조지아주 알파레타 올드 알파레타 로드 1245
 (72) 발명자
 스텐블릭 리차드 에이.
 미국 96722 하와이주 피오비 223300 프린스빌 피엠비 244
 허트 마크 제이.
 미국 30096 조지아주 델루스 턴베리 코드 3816
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 양영준

전체 청구항 수 : 총 54 항

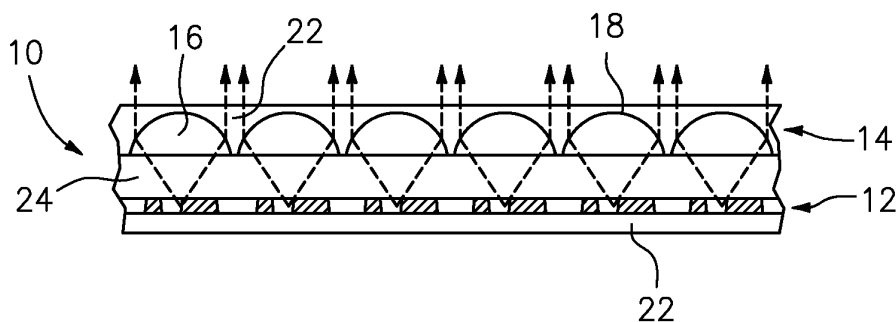
심사관 : 한상호

(54) 발명의 명칭 광학적 질 저하를 초래하는 외부 효과에 대해 향상된 저항성을 발휘하는 광학 시스템

(57) 요약

광학적 질 저하를 초래하는 외부 효과에 대해 향상된 저항성을 발휘하는 것으로, 하나 이상의 합성 광학 화상을 투사하기 위한 시스템이 제시된다. 본 발명의 시스템은 집속 요소의 초점거리를 정위치에 고정하는 역할을 한다. 즉, 본 발명의 시스템과 접촉하는 어떤 다른 투명 물질 또는 층은 본 시스템에 의해 형성되는 합성 화상의 광학적 정확도나 초점거리를 실질적으로 바꾸는 역할을 하지 못한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

케이프 사무엘 엠.

미국 30189 조지아주 우드스톡 필드스트립 웨이
3015

조던 그레고리 알.

미국 30040 조지아주 커밍 던 로드 1520

명세서

청구범위

청구항 1

광학적 질 저하를 초래하는 외부 효과에 대해 향상된 저항성을 발휘하는 하나 이상의 합성 광학 화상을 투사하기 위한 시스템이며,

- (a) 하나 이상의 화상 아이콘 배열체와,
- (b) 하나 이상의 완전 내장형 화상 아이콘 집속 요소 배열체를 포함하되,

상기 하나 이상의 화상 아이콘 집속 요소 배열체는 상기 화상 아이콘 집속 요소들의 적어도 일부가 상기 화상 아이콘의 적어도 일부의 적어도 하나의 합성 화상을 형성하도록 상기 하나 이상의 화상 아이콘 배열체에 대해 배치되며, 상기 시스템에서 상기 집속 요소들의 초점거리(들)은 초점을 책임지는 계면이 상기 시스템에 내장되는 것을 보장함으로써 정위치에 고정되고,

화상 아이콘은 각각 총 깊이가 0.5 μm 내지 8 μm 의 치수로 기판 내에 형성되는 공극(void) 또는 리세스이고, 화상 아이콘 집속 요소는 발산 렌즈인, 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 화상 아이콘 집속 요소는 초점거리를 갖는 굴절 집속 요소이며, 상기 시스템은 외면으로부터 굴절 계면까지 제1 굴절률과 제2 굴절률 사이에서 변화되는 굴절률을 가지며, 제1 굴절률은 제2 굴절률과 실질적으로 또는 현저하게 다르고,

상기 제1 굴절률과 제2 굴절률의 적어도 하나는 원하는 초점거리를 얻도록 조정되거나 또는,

상기 제1 굴절률과 상기 제2 굴절률 간의 차이로 인해 상기 집속 요소의 초점거리가 적어도 0.1 μm 만큼 변화하거나 또는,

(a) 화상 아이콘 어레이와, (b) 굴절률(n_1)을 갖는 제1 재료로 형성되는 화상 아이콘 집속 요소 어레이와, (c) 상기 집속 요소 사이의 사이공간을 충전하고/하거나 상기 집속 요소를 피복하는 상이한 굴절률(n_2)을 갖는 제2 재료를 포함하되, 상기 제1 및 제2 재료 간에는 뚜렷한 계면이 형성되거나 또는,

(a) 화상 아이콘 어레이와, (b) 굴절률(n_1)을 갖는 제1 재료 및 상이한 굴절률(n_2)을 갖는 제2 재료로 형성되는 화상 아이콘 집속 요소 어레이를 포함하되, 상기 제2 재료는 제1 재료 내로 확산되어 이로써 상기 제1 재료와의 뚜렷한 구배 계면을 형성하는 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 재료는 1.7을 초과하는 굴절률을 가진 고굴절률의 유색 또는 무색 재료이거나 또는,

상기 제2 재료는 1.7을 초과하는 굴절률을 가진 고굴절률의 유색 또는 무색 재료이거나 또는,

상기 제1 재료는 1.5 내지 1.8 범위의 굴절률을 갖거나 또는,

상기 제2 재료는 1.35 내지 1.49 범위의 굴절률을 갖거나 또는,

상기 제2 재료는 투명 또는 반투명 접착제인 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 하나 이상의 완전 내장형 화상 아이콘 집속 요소 배열체는 원통형 렌즈, 비원통형 렌즈 및 이들의 조합으로 이루어진 그룹에서 선택되는 화상 아이콘 집속 요소를 포함하고,

상기 공극 또는 리세스는 코팅되거나 충전되거나 또는 코팅 및 충전되는, 시스템.

청구항 5

제1항 또는 제4항에 있어서, 상기 시스템은 1 mm 이하의 두께를 갖는 시스템.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 따른 하나 이상의 합성 광학 화상을 투사하기 위한 시스템으로부터 제조되는 시트 재료.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 시트 재료는 1 mm 이하의 두께를 갖는 시트 재료.

청구항 8

제2항에 따른 하나 이상의 합성 광학 화상을 투사하기 위한 시스템으로부터 제조되는 기재 플랫폼.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 제1 재료는 1.449 내지 1.46 범위의 굴절률을 갖는 기재 플랫폼.

청구항 10

제1항 또는 제2항에 따른 하나 이상의 합성 광학 화상을 투사하기 위한 시스템으로부터 제조되는 보안 장치.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 보안 장치는 50 μm 미만의 두께를 갖는 보안 장치.

청구항 12

대향하는 양면을 갖는 시트 재료이며,

상기 시트 재료의 표면에 장착되거나 그 내부에 적어도 부분적으로 내장되는 제10항에 따른 적어도 하나의 보안 장치를 포함는, 시트 재료.

청구항 13

제12항에 따른 시트 재료로부터 제조되는 문서.

청구항 14

제4항에 있어서, 상기 렌즈는 45 μm 미만의 폭 또는 기본직경을 갖는 시스템.

청구항 15

제1항에 있어서, 상기 화상 아이콘 배열체와 상기 화상 아이콘 집속 요소 배열체 간의 광학적 분리는 광학 이격자를 사용하여 이루어지는 시스템.

청구항 16

제2항에 있어서, 상기 제2 재료는 상기 화상 아이콘 집속 요소 어레이를 내장하는 시스템.

청구항 17

제2항에 있어서, 상기 제2 재료는 상기 화상 아이콘 어레이의 외측 경계 또는 층을 형성하고, 이로써 상기 화상 아이콘 어레이를 또한 내장하는 시스템.

청구항 18

제3항에 있어서, 상기 제1 재료는 아크릴레이트 우레탄, 에폭시 아크릴레이트 및 아크릴 올리고머로 이루어진 그룹에서 선택되는 시스템.

청구항 19

제3항에 있어서, 상기 제1 재료는 1.549 내지 1.56 범위의 굴절률을 갖는 시스템.

청구항 20

제3항에 있어서, 상기 제1 재료는 개질 에폭시 아크릴레이트인 시스템.

청구항 21

제3항에 있어서, 상기 제2 재료는 우레탄 아크릴레이트와 아크릴레이트 모노머로 이루어진 그룹에서 선택되는 시스템.

청구항 22

제3항에 있어서, 상기 제2 재료는 1.44 내지 1.45 범위의 굴절률을 갖는 시스템.

청구항 23

제3항에 있어서, 상기 제2 재료는 이소데실 아크릴레이트인 시스템.

청구항 24

제4항에 있어서, 상기 하나 이상의 완전 내장형 화상 아이콘 집속 요소 배열체는 원통형 렌즈를 포함하는 시스템.

청구항 25

제4항에 있어서, 상기 하나 이상의 완전 내장형 화상 아이콘 집속 요소 배열체는 비원통형 렌즈를 포함하는 시스템.

청구항 26

제4항에 있어서, 상기 렌즈는 구면 또는 비구면을 갖는 시스템.

청구항 27

제4항에 있어서, 상기 렌즈는 1 mm 이하의 폭 또는 기본직경을 갖는 시스템.

청구항 28

제4항에 있어서, 상기 렌즈는 200 μm 내지 500 μm 범위의 폭 또는 기본직경을 갖는 시스템.

청구항 29

제4항에 있어서, 상기 렌즈는 50 μm 내지 199 μm 범위의 폭 또는 기본직경을 갖는 시스템.

청구항 30

제4항에 있어서, 상기 렌즈는 50 μm 미만의 폭 또는 기본직경을 갖는 시스템.

청구항 31

제5항에 있어서, 상기 시스템은 200 μm 내지 500 μm 범위의 두께를 갖는 시스템.

청구항 32

제5항에 있어서, 상기 시스템은 50 μm 내지 199 μm 범위의 두께를 갖는 시스템.

청구항 33

제5항에 있어서, 상기 시스템은 50 μm 미만의 두께를 갖는 시스템.

청구항 34

제6항에 있어서, 상기 시트 재료는 후속 인쇄 또는 개별화용 기관과, 보안 문서용 시트 재료와, ID 카드 및 보

안 문서용 기재 플랫폼으로 이루어진 그룹에서 선택되는 시트 재료.

청구항 35

제6항에 있어서, 상기 시트 재료는 보안 문서용 시트 재료인 시트 재료.

청구항 36

제6항에 있어서, 상기 시트 재료는 ID 카드 및 보안 문서용 기재 플랫폼인 시트 재료.

청구항 37

제7항에 있어서, 상기 시트 재료는 200 μm 내지 500 μm 의 두께를 갖는 시트 재료.

청구항 38

제7항에 있어서, 상기 시트 재료는 50 μm 내지 199 μm 의 두께를 갖는 시트 재료.

청구항 39

제7항에 있어서, 상기 시트 재료는 50 μm 미만의 두께를 갖는 시트 재료.

청구항 40

제8항에 있어서, 상기 제1 재료는 1.35 내지 1.49 범위의 굴절률을 갖는 기재 플랫폼.

청구항 41

제8항에 있어서, 상기 제1 재료는 우레탄 아크릴레이트와 아크릴 모노머로 이루어진 그룹에서 선택되는 기재 플랫폼.

청구항 42

제8항에 있어서, 상기 제2 재료는 1.5 내지 1.8 범위의 굴절률을 갖는 기재 플랫폼.

청구항 43

제8항에 있어서, 상기 제2 재료는 에폭시 아크릴레이트, 폴리에스테르 올리고머, 폴리(방향족 카보네이트) 및 폴리(지방족 카보네이트)로 이루어진 그룹에서 선택되는 기재 플랫폼.

청구항 44

제8항에 있어서, 상기 제2 재료는 1.584 내지 1.685 범위의 굴절률을 갖는 기재 플랫폼.

청구항 45

제8항에 있어서, 상기 제2 재료는 폴리카보네이트인 기재 플랫폼.

청구항 46

제8항에 있어서, 상기 제2 재료는 투명 또는 반투명 접착제인 기재 플랫폼.

청구항 47

제9항에 있어서, 상기 제1 재료는 트리(프로필렌 글리콜) 디아크릴레이트인 기재 플랫폼.

청구항 48

제10항에 있어서, 상기 보안 장치는 시트 재료의 표면에 장착되거나 그 내부에 적어도 부분적으로 내장되는 것으로, 보안 스트립, 스투드, 패치 및 오버레이로 이루어진 그룹에서 선택되는 보안 장치.

청구항 49

제11항에 있어서, 상기 보안 장치는 45 μm 미만의 두께를 갖는, 보안 장치.

청구항 50

제11항에 있어서, 상기 보안 장치는 10 μm 내지 40 μm 의 두께를 갖는 보안 장치.

청구항 51

제13항에 있어서, 지폐, 여권, ID 카드, 신용카드 및 라벨로 이루어진 그룹에서 선택되는 문서.

청구항 52

제13항에 있어서, 지폐를 포함하는 문서.

청구항 53

제14항에 있어서, 상기 렌즈는 10 μm 내지 40 μm 범위의 폭 또는 기본직경을 갖는 시스템.

청구항 54

제15항에 있어서, 상기 광학 이격자는 폴리카보네이트, 폴리에스테르, 폴리에틸렌, 폴리에틸렌 나프탈레이트, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리프로필렌, 폴리비닐리덴 클로라이드 및 이들의 조합으로 이루어진 그룹에서 선택된 재료를 사용하여 형성되는 시스템.

청구항 55

삭제

청구항 56

삭제

청구항 57

삭제

청구항 58

삭제

청구항 59

삭제

청구항 60

삭제

청구항 61

삭제

청구항 62

삭제

청구항 63

삭제

청구항 64

삭제

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 출원은 일부 계속 출원이다. 2007년 6월 29일 출원된 미국 특허 출원 제11/771,623호와 2007년 10월 31일 출원된 미국 특허 출원 제11/932,468호의 부분 계속 출원으로서, 상기 두 출원은 그 전체 내용이 본 명세서에 인용되는 2003년 11월 21일 출원된 미국 가특허출원 제60/524,281호, 2004년 1월 22일 출원된 미국 가특허 출원 제60/538,392호 및 2004년 11월 12일 출원된 미국 가특허 출원 제60/627,234호의 우선권을 주장하는 2004년 11월 22일 출원된 미국 특허 출원 제10/995,859호의 우선권을 주장한다.

[0002] 본 발명은 하나 이상의 합성 광학 화상을 투사하기 위한 광학 시스템에 관한 것으로, 본 시스템은 광학적 질 저하를 초래하는 외부 효과에 대해 향상된 저항성을 발휘한다.

배경기술

[0003] 합성 화상을 투사하기 위한 마이크로 광학 재료는 (a) 광투과성 고분자 기판과, (b) 고분자 기판 상에 또는 그 내부에 배치되는 마이크로 크기 화상 아이콘 배열체와, (c) 집속(focusing) 요소(예컨대 마이크로 렌즈) 배열체를 일반적으로 포함한다. 화상 아이콘 및 집속 요소 배열체는 화상 아이콘 배열체가 집속 요소 배열체를 통해 관찰될 때 하나 이상의 합성 화상이 투사되도록 구성된다. 투사 이미지는 다수의 다양한 광학 효과를 드러낼 수 있다. 이런 효과를 나타낼 수 있는 재료 구성은 스티블리크(Steenblik) 등의 미국특허 제7,333,268호, 스티블리크 등의 미국특허 제7,468,842호, 스티블리크 등의 미국특허 제7,738,175호, 코맨더(Commander) 등의 국제특허공개 W02005/106601 A2, 카울리(Kaule) 등의 국제특허공개 W02007/076952 A2, 카울리 등의 국제특허공개 W02009/000527, 카울리 등의 국제특허공개 W02009/000528, 카울리 등의 국제특허공개 W02009/000529 및 카울리 등의 국제특허공개 W02009/000530에 설명되어 있다.

[0004] 이들 광학적 가변 재료는 지폐, 여타의 보안 문서 및 제품의 인증을 위한 보안 장치로서 사용될 수 있다. 지폐와 여타의 보안 문서의 경우, 이런 광학적 가변 재료는 일반적으로 스트립, 스레드, 패치 또는 오버레이의 형태로 사용되고, 지폐나 여타의 보안 문서에 부분적으로 내장되거나 그 표면에 도포된다. 이들 재료는 후속 인쇄 또는 개별화 공정을 위한 기판으로서의 역할을 하는 독립된 제품으로서 사용될 수도 있다.

[0005] 본 발명자는 이들 광학적 가변 재료가 교란 물질이 어레이의 표면에 접촉할 때마다 집속 요소 배열체(예컨대 집속 요소 어레이)의 일부 상에서 오염, 물리적 삭마(예컨대 굽힘) 및 초점 특성 장애에 대한 민감성과 관련된 일정 정도의 광 감도를 지닌다는 것을 알아냈다. 이런 초점 특성 장애를 초래하는 교란 물질은 접착제 코팅 기판(예컨대 테이프), 액체 또는 굴절률이 공기와 다른 여타의 재료를 포함한다. 특히 이들 재료에 의해 투사되는 합성 화상 또는 화상들은 이런 교란 물질이 집속 요소 표면에 도포될 때 사라지거나 초점이 흐려지거나 희미해지는 경향이 있으며, 교란 물질로 인해 어레이 표면에서의 굴절 각도가 바람직하지 않게 변하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명은 하나 이상의 합성 광학 화상을 투사하기 위한 시스템으로서 광학적 질 저하를 초래하는 외부 효과에 대해 향상된 저항성을 발휘하는 시스템을 제공함으로써 이런 문제점을 해결한다. 본 발명의 시스템은,

[0007] (a) 하나 이상의 화상 아이콘 배열체와,

[0008] (b) 하나 이상의 부분 또는 완전 내장형 화상 아이콘 집속 요소 배열체를 포함하되,

[0009] 하나 이상의 화상 아이콘 집속 요소 배열체는 화상 아이콘 집속 요소들의 적어도 일부가 화상 아이콘의 적어도 일부의 적어도 하나의 합성 화상을 형성하도록 하나 이상의 화상 아이콘 배열체에 대해 배치된다.

[0010] 예시적인 실시예에서, 하나 이상의 화상 아이콘 집속 요소 배열체는 굴절 집속 요소(예컨대 마이크로 렌즈)이다. 본 예시적인 시스템의 외면으로부터 굴절 계면까지의 굴절률은 제1 굴절률과 제2 굴절률 사이에서 변화되며, 제1 굴절률은 제2 굴절률과 다르다.

[0011] 본 예시적인 실시예에서, 집속 요소 배열체(들)는 관찰자의 눈과 화상 아이콘 배열체(들) 사이에 위치하며, 굴

절물의 변동은 (i) 화상 아이콘 집속 요소의 적어도 일부 사이의 사이공간을 충전하고/하거나 이들 집속 요소를 피복하여 집속 요소를 형성하기 위해 사용되는 재료(이하 "제1 재료"로 지칭됨)와의 뚜렷한 계면을 형성하거나, (ii) 제1 재료 내로 확산되어 제1 재료와의 구배 계면을 형성하는 재료(이하 "제2 재료"로 지칭됨)를 사용하여 이루어진다. 제2 재료는 집속 요소 배열체(들)를 부분적으로 또는 완전히 내장하거나 본 발명의 시스템을 캡슐화할 수 있다. 보다 바람직하게는 제2 재료는 화상 아이콘 집속 요소 배열체(들)의 외측 경계(또는 층)를 형성하거나(집속 요소 배열체(들)를 완전히 내장하는 경우), 화상 아이콘 집속 요소 배열체(들)와 화상 아이콘 배열체 양측 모두의 외측 경계(또는 층)를 형성한다(시스템을 완전히 캡슐화하는 경우).

[0012] 본 명세서에 사용되는 표현 "실질적으로 또는 현저하게 다른"은 집속 요소의 초점거리(들)를 적어도 약 0.1 μm 만큼 변화시키는 (예컨대 제1 및 제2 재료 간의) 굴절률의 차이를 의미한다.

[0013] 본 발명의 시스템에서 집속 요소의 초점거리(들)는 초점을 책임지는 계면(예컨대 굴절 계면)이 시스템에 확실히 내장되도록 함으로써 정위치에 고정된다. 즉, 본 발명의 시스템과 접촉하는 어떤 다른 투명 재료나 층도 초점거리(들) 또는 본 시스템에 의해 형성되는 합성 화상(들)의 광학적 정확도를 실질적으로 바꾸는 역할을 하지 못하게 된다.

[0014] 본 발명의 예로서, 본 발명자는 광학적 질 저하를 초래하는 외부 효과에 대해 향상된 저항성을 갖는 시스템을 제공하는 것에 더하여, 실질적으로 또는 현저하게 다른 굴절률을 갖는 재료(예컨대, 제2 재료)를 화상 아이콘 집속 요소 위에 사용함으로써 집속 요소의 F수(F number)를 증가시켜 과장된 광학 효과를 야기할 수 있다는 것을 알아냈다. 예컨대 본 발명의 시스템을 기울임할 때, 합성 화상은 본 시스템보다 위에서 더 깊이, 더 멀리 나타날 수 있거나, 바람직한 광학 효과에 따라서는 더 빠르게 이동하는 것처럼 보일 수 있다.

[0015] 하나의 바람직한 실시예에서, 본 시스템은 (a) 화상 아이콘 어레이와, (b) 굴절률(n_1)을 갖는 제1 재료로 형성되는 화상 아이콘 집속 요소 어레이와, (c) 집속 요소 사이의 사이공간을 충전하고/하거나 집속 요소를 피복하는 상이한 굴절률(n_2)을 갖는 제2 재료를 포함하되, 제1 및 제2 재료 간에는 뚜렷한 계면이 형성된다. 본 바람직한 실시예에서, 어레이의 외측 경계(또는 층)를 형성함으로써 집속 요소 어레이를 완전히 내장할 수 있는 제2 재료는 화상 아이콘 어레이를 피복하거나 내장하기 위해 사용될 수 있고, 이로써 본 시스템을 캡슐화할 수 있다.

[0016] 제1 재료의 굴절률(n_1)이 제2 재료의 굴절률(n_2)보다 클 경우($n_1 > n_2$), 본 바람직한 실시예의 집속 요소는 수렴(예컨대 볼록) 렌즈이다. 반대로 제1 재료의 굴절률(n_1)이 제2 재료의 굴절률(n_2)보다 작을 경우($n_1 < n_2$), 본 바람직한 실시예의 집속 요소는 발산(예컨대 오목) 렌즈이다.

[0017] 제2 재료가 집속 요소 어레이를 완전히 내장하는 실시예는 인증 목적을 위해, 예컨대 보안 스트립, 스투드, 패치 또는 오버레이의 형태로 사용될 수 있고, 섬유질 또는 비섬유질 시트 재료(예컨대 지폐, 여권, 신분증 또는 ID 카드, 신용카드, 라벨)나 상용 제품(예컨대, 광학 디스크, CD, DVD, 의약품 포장물) 등의 표면에 장착되거나 그 내부에 적어도 부분적으로 내장될 수 있다. 본 실시예는 독립된 제품(예컨대 후속 인쇄 또는 개별화용 기관)의 형태나, 예컨대 지폐, 여권 등을 제조하는 데 사용되는 비섬유질 시트 재료의 형태로 사용될 수도 있다. 기술분야의 당업자라면 쉽게 알 수 있는 바와 같이, 본 발명의 광학 시스템에 의해 제공되는 시각 효과는 이들 재료의 위조방지 기능을 크게 향상시키는 역할을 한다.

[0018] 제2 재료가 화상 아이콘 집속 요소 어레이와 화상 아이콘 어레이 양쪽 모두의 외측 경계(또는 층)를 형성함으로써 본 발명의 시스템을 완전히 캡슐화하는 실시예는 앞에서 설명된 바와 같이 사용될 수 있거나, 예컨대 ID 카드, 귀중품 또는 여타의 보안 문서용 기재 플랫폼으로 사용되도록 더 두껍고 더 단단한 형태를 채택할 수 있다.

[0019] 다른 바람직한 실시예에서는, 집속 요소 어레이와 제2 재료 간에 뚜렷한 계면이 형성되지 않는다. 그 대신 본 시스템은 (a) 화상 아이콘 어레이와, (b) 굴절률(n_1)을 갖는 제1 재료로 형성되는 화상 아이콘 집속 요소(예컨대 GRIN 렌즈)와, 상이한 굴절률(n_2)을 갖는 제2 재료를 포함하되, 제2 재료는 제1 재료 내로 확산되어 제1 재료와의 구배 계면을 형성한다. 구배 계면은 집속 요소로서의 역할을 하며, 굴절률은 예컨대 제1 및 제2 재료의 외측 경계 사이에서 공간적으로 변화한다. 본 바람직한 실시예에서, 제2 재료는 집속 요소 어레이를 완전히 내장하는 역할을 하고, 화상 아이콘 어레이를 피복하거나 내장하기 위해 사용될 수도 있다. 본 실시예의 가능한 용도는 위에 명시된 용도를 포함한다.

[0020] 본 발명은 본 발명의 광학 시스템으로부터 제조되거나 본 시스템을 사용하는 시트 재료와 기재 플랫폼은 물론, 이들 재료로부터 제조되는 문서를 추가로 제공한다. 본 명세서에 사용되는 용어 "문서"는 지폐나 화폐, 채권, 수표, 여행자수표, 복권, 우표, 기명 증권, 부동산 권리증서 등과 같은 재정적 가치를 갖는 임의의 종류의 문서

나, 여권, ID 카드, 운전면허증 등과 같은 신분 문서나, 라벨과 같은 비보안 문서를 가리킨다. 본 발명의 광학 시스템은 소비재는 물론, 해당 소비재에 사용되는 가방이나 포장물에 사용될 수도 있다.

[0021] 본 발명의 다른 특징과 이점은 하기 상세한 설명과 첨부도면을 통해 기술분야의 당업자에게 분명하게 이해될 것이다. 달리 명시되지 않는 한, 본 명세서에 사용되는 모든 기술 및 과학 용어는 본 발명이 속한 기술분야의 당업자가 보통 이해하는 바와 동일한 의미를 갖는다. 모든 공개, 특허출원, 특허 및 본 명세서에서 언급되는 여타의 참조문헌은 그 전체내용이 참조로서 인용된다. 분쟁이 발생하는 경우에는 정의를 포함하는 본 특허명세서에 의해 규율된다. 또한 재료, 방법 및 실례는 한정하려는 의도가 아니라 오직 예시적인 것이다.

도면의 간단한 설명

[0022] 본 개시는 하기 첨부도면을 참조하여 더 잘 이해될 수 있다. 대응 참조번호는 모든 도면에 걸쳐 대응하는 부분을 가리키며, 도면의 구성요소는 반드시 일정 비례일 필요는 없으며, 그 대신 본 개시의 원리를 명확히 예시하도록 강조가 가해졌다. 예시적인 실시예가 도면과 연계하여 개시되긴 하지만, 본 명세서에 개시된 하나 이상의 실시예에 본 개시를 한정하려는 의도는 없다. 반대로 모든 대안, 변경 및 균등예를 포괄하도록 의도되었다.

이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명의 특징들을 설명한다.

도 1은 광학 시스템이 수렴(예컨대 볼록) 렌즈 어레이를 채택하는 본 발명의 캡슐화된 광학 시스템의 일 실시예의 측단면도이다.

도 2는 광학 시스템이 발산(예컨대 오목) 렌즈 어레이를 채택하는 본 발명의 캡슐화된 광학 시스템의 또 다른 실시예의 측단면도이다.

도 3은 광학 시스템이 수렴(예컨대 볼록) 굴절률 분포형(gradient-index, GRIN) 렌즈 어레이를 채택하는 본 발명의 캡슐화된 광학 시스템의 또 다른 실시예의 측단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 예컨대 스틸블리크 등의 미국특허 제7,333, 268호에 상세히 설명된 바와 같이, 마이크로 광학 재료의 집속 요소의 초점거리는 집속 요소의 화상 아이콘 어레이로부터의 광학적 분리를 결정한다. 즉, 종래 기술의 마이크로 광학 재료의 어레이는 각 집속 요소의 초점이 관련 화상 아이콘(들)과 정렬되도록 배치된다. 초점이 화상 아이콘 어레이 상에 위치하거나 그 내부에 위치하는 경우에는 합성 화상은 초점이 선명하다. 그러나 초점이 화상 아이콘 어레이보다 위나 아래에 위치하는 경우에는 합성 이미지는 흐릿하거나 초점이 맞지 않는다.

[0024] 본 발명의 예시적인 실시예에 따르면, 집속 요소(예컨대 마이크로 렌즈)의 기하구조와 제1 재료 및 제2 재료의 굴절률은 바람직한 초점거리와, 따라서 어레이 간의 광학적 분리(해당되는 경우)를 얻도록 조정된다. 이런 조정이 없다면, 집속 요소의 초점거리가 지나치게 길거나 지나치게 짧아지게 되어(즉, 각 집속 요소의 초점거리가 화상 아이콘 어레이보다 위나 아래에 위치하게 되어) 시스템은 하나 이상의 합성 이미지를 생성할 수 없게 된다.

[0025] 본 예시적인 실시예의 구성요소의 물리적 특성은 서로 조합하여 사용될 때만 효력이 있도록 구성된다. 기술분야의 당업자라면 명백히 알 수 있는 바와 같이, 바람직한 초점거리에 도달하도록 집속 요소를 조정할 때는 집속 요소의 제조에 사용되는 재료(들)와 외장/캡슐화 물질(대개 공기)의 곡률 반경과 굴절률을 보통 고려하게 된다. 굴절률 간의 차이는 곡률 반경과 조합되는 경우 굴절 각도를 결정한다. 굴절률 분포형(GRIN) 재료의 경우, 곡률 반경은 구배의 농도에 의해 결정되며, 이는 굴절률 간의 차이(들)와 함께 굴절 각도를 결정한다.

[0026] 이하, (a) 하나 이상의 화상 아이콘 배열체와, (b) 하나 이상의 부분 또는 완전 내장형 화상 아이콘 배열체 집속 요소로서, 그 굴절률이 제1 굴절률과 제2 굴절률 사이에서 변화되고, 제1 굴절률은 제2 굴절률과 실질적으로 또는 현저하게 다른 집속 요소를 포함하는 본 발명의 광학 시스템을 일 예시적 형태로 설명한다.

[0027] 화상 아이콘 집속 요소 배열체(들)는 하나 이상의 재료로 제조될 수 있다. 하나의 재료로 제조되는, 다양한 굴절률을 갖는 화상 아이콘 집속 요소 배열체(들)의 경우, 배열체(들)는 예컨대 가교도가 구배를 따르도록 재료를 선별적으로 경화함으로써 제조될 수 있다.

[0028] 본 발명의 실시예 사용되는 하나 이상의 화상 아이콘 집속 요소 배열체는 하기 그룹 중에서 선택될 수 있다.

[0029] i. 원통형 또는 비원통형 렌즈(예컨대, 수렴 렌즈(예컨대 볼록 렌즈), 발산 렌즈(예컨대 오목 렌즈), 굴절률

분포형(GRIN) 렌즈를 포함하는 마이크로 렌즈), 에어 렌즈

- [0030] ii. 복수의 개구를 포함하는 불투명층(예컨대 핀홀 광학체)
- [0031] iii. 반사층
- [0032] 바람직한 일 실시예에서, 집속 요소는 구면 또는 비구면을 갖는 비원통형 볼록 또는 오목 마이크로 렌즈이다. 비구면은 원추형, 타원형, 포물면형 및 기타 프로필을 포함한다. 렌즈는 원형, 난형 또는 다각형(예컨대, 육각형, 실질적으로 육각형, 정사각형, 실질적으로 정사각형) 기본 기하구조를 가질 수 있고, 일차원 또는 이차원 어레이로 규칙적이거나 불규칙적이거나 랜덤하게 배열될 수 있다.
- [0033] 보다 바람직한 실시예에서, 마이크로 렌즈는 기관 또는 광투과성 폴리머 필름에 이차원 어레이로 규칙적으로 배열되는 다각형(예컨대 육각형) 기본 기하구조를 갖는 비구면 오목 또는 볼록 렌즈이다.
- [0034] 또 다른 보다 바람직한 실시예에서, 집속 요소는 볼록 또는 오목 GRIN 마이크로 렌즈이다.
- [0035] 가능한 일 실시예에서, 집속 요소는 (이에 한정되지는 않지만) 약 200 μm 내지 약 500 μm 의 범위와 약 50 μm 내지 약 199 μm 의 범위인 폭/기본직경을 포함하는 1 mm 이하의 바람직한 폭(원통형 렌즈의 경우) 및 기본직경(비원통형 렌즈의 경우)과, 위에 언급한 소범위를 포함하는 (이에 한정되지는 않지만) 1 mm 이하의 바람직한 초점 거리와, 10 이하의(보다 바람직하게 6 이하) 바람직한 F-수를 가진다. 또 다른 가능한 실시예에서, 집속 요소는 약 50 μm 미만의(보다 바람직하게 약 45 μm 미만, 가장 바람직하게는 약 10 μm 내지 약 40 μm) 바람직한 폭/기본직경과, 약 50 μm 미만의(보다 바람직하게는 약 45 μm 미만, 가장 바람직하게는 약 10 μm 내지 약 30 μm) 바람직한 초점거리와, 10 이하의(보다 바람직하게는 6 이하) 바람직한 F-수를 가진다.
- [0036] 본 발명의 실시예에 사용되는 하나 이상의 화상 아이콘 배열체는 바람직하게는 마이크로구조화 화상 아이콘(즉, 물리적 부조를 갖는 아이콘)으로 구성된다.
- [0037] 본 발명에 의해 가능한 일 실시예에서, 화상 아이콘은 기관 상에 또는 그 내부에 형성되는 것으로, 선택적으로 코팅되고/되거나 충전되는 공극(void) 또는 리세스이다. 공극 또는 리세스는 각각 총 깊이가 약 0.5 μm 내지 약 8 μm 의 치수이다.
- [0038] 또 다른 가능한 실시예에서, 화상 아이콘은 각각 총 높이가 약 0.5 μm 내지 약 8 μm 의 치수로 기관 표면에 형성되는 성형 지주(post)로 형성된다.
- [0039] 본 발명에 꼭 필요하지는 않지만, 집속 요소 및 화상 아이콘 배열체 간의 광학적 분리는 광학 이격자(optical spacer)를 사용하여 이루어질 수 있다. 이런 일 실시예에서, 광학 이격자는 집속 요소 배열체(들)에 접합된다. 다른 실시예에서, 광학 이격자는 집속 요소 배열체(들)의 일부로서 형성될 수 있거나, 집속 요소 배열체(들)의 두께를 증가시켜 배열체(들)가 자립형이 되도록 할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 광학 이격자는 또 다른 광학 이격자에 접합된다.
- [0040] 광학 이격자는 폴리카보네이트, 폴리에스테르, 폴리에틸렌, 폴리에틸렌 나프탈레이트, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리프로필렌, 폴리비닐리덴 클로라이드 등과 같은 폴리머를 포함하지만 이에 한정되지는 않는 하나 이상의 무색 재료를 필수적으로 사용하여 형성될 수 있다.
- [0041] 스티블리크 등의 미국특허 제7,333,268호, 스티블리크 등의 미국특허 제7,468,842호 및 스티블리크 등의 미국특허 제7,738,175호에 설명된 바와 같이, 집속 요소 및 화상 아이콘 어레이는 압출(예컨대 압출 엠보싱, 소프트 엠보싱), 방사 경화형 주조, 사출 성형, 반응 사출 성형 및 반응 주조를 포함하는 마이크로광학 및 마이크로구조 복제 기술분야에 공지된 다양한 방법을 사용하여, 아크릴, 아크릴레이트 폴리에스테르, 아크릴레이트 우레탄, 에폭시, 폴리카보네이트, 폴리프로필렌, 폴리에스테르, 우레탄 등과 같은 실질적으로 투명하거나 맑은 유색 또는 무색 폴리머와 같은 다양한 재료로 형성될 수 있다. 호프몰라(Hoffmuller) 등의 미국특허공개 제US 2010/0109317 A1에 설명된 것과 같은 1.5, 1.6, 1.7을 초과하거나 더 높은 굴절률(589 nm, 20°C에서)을 갖는 고굴절률의 유색 또는 무색 재료가 본 발명의 실시예에 사용될 수도 있다.
- [0042] 본 명세서에서 설명되는 실시예의 예시적인 제조 방법은 75 게이지 접착성 강화 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 필름과 같은 기재 필름(즉, 광학 이격자)에 대해 주조되는 방사 경화형 액상 폴리머(예컨대 아크릴레이트 우레탄) 내의 공극으로서 아이콘을 형성하고, 이어서 아이콘에 대해 정확히 정렬되거나 비틀어진 기재 필름의 이면에 방사 경화형 폴리머로부터 렌즈를 형성하고, 이어서 필름 표면에 대한 그라비아형 닥터 블레이딩에 의해 서브미크론 입자 색소가 침착된 채색 재료로 아이콘 공극을 충전하고 적절한 수단(예컨대, 용매 제거, 방사선

경화 또는 화학 반응)에 의해 충전물을 고형화하는 것이다.

- [0043] 제2 재료는 집속 요소를 형성하기 위해 사용되는 재료(즉, 제1 재료)의 굴절률과 실질적으로 다르거나 현저하게 다른 굴절률을 갖는다. 특히 굴절률의 차이로 인해 집속 요소의 초점거리가 적어도 약 0.1 μm 만큼 변한다.
- [0044] 제2 재료는 투명하거나 반투명하거나 착색되거나 색소 침착될 수 있고, 광학 효과, 전기 도전성 또는 정전용량, 자기장 검출에 의존하는 자동 화폐 인증, 확인, 추적, 계산 및 검출 시스템에 대한 지원을 포함하는 보안 및 인증 목적을 위한 추가적인 기능을 제공할 수 있다. 적절한 재료는 접착제, 젤, 아교, 래커, 액체, 성형 폴리머 및 폴리머 또는 유기 또는 금속성 분산물을 함유하는 여타의 재료를 포함할 수 있다.
- [0045] 제2 재료는 앞에서 언급한 바와 같이 그 전체 내용이 본 명세서에 참조로서 인용되는 것으로, 스티블리크 등의 미국특허 제7,333,268호, 스티블리크 등의 미국특허 제7,468,842호, 스티블리크 등의 미국특허 제7,738,175호에 설명된 방식을 포함하여, 투명 인쇄, 성형, 졸-겔(화학 용액 증착), 커튼 코팅 또는 블레이딩, 플러드 코팅 및 외기 건조/경화, 평활성 실린더에 대한 코팅 및 자외선(UV)/에너지 경화, 접착제 부착 필름, 아닐록스 또는 미터링 롤러, 증발, 화학적 기상 증착(CVD), 물리적 기상 증착(PVD) 또는 표면에 물질을 도포하는 임의의 다른 수단에 의해 집속 요소 배열체(들)의 제1 재료에 도포되거나 집속 요소 배열체(들)의 제1 재료와 화상 아이콘 배열체 양측 모두에 도포된다.
- [0046] 본 발명의 광학 시스템은 스티블리크 등의 미국특허 제7,333,268호, 스티블리크 등의 미국특허 제7,468,842호, 스티블리크 등의 미국특허 제7,738,175호에 설명된 바와 같은 추가적인 특징을 추가로 포함할 수 있다. 예컨대 본 발명의 시스템은 부가층과의 보다 양호한 접착을 위한 텍스처화(textured) 표면과 접착 촉진제 등을 추가로 포함할 수 있다.
- [0047] 이하, (a) 화상 아이콘 어레이와, (b) 완전 내장형 화상 아이콘 집속 요소 어레이를 기본적으로 포함하는 시스템인 본 발명의 가장 단순한 형태 중 하나를 통해 본 발명의 광학 시스템을 설명하고, 개시하고, 예시하고 도시한다. 본 발명의 범위는 이에 의해 한정되도록 의도되지도 않았을 뿐더러 그런 의미로 간주되어서도 안 되며, 본 명세서의 실시, 공개, 특허출원, 본 명세서에 언급된 특허와 여타의 참조문헌에 의해 도시되거나 제시되는 다른 실시예가 특히 유보된다.
- [0048] 이제 도 1과 도 2를 참조하면, 본 발명의 시스템의 예시적인 실시예가 참조번호 10으로 일괄 도시되어 있다. 시스템(10)은,
- [0049] (a) 화상 아이콘 어레이(12)와,
- [0050] (b) 굴절률(n1)을 갖는 제1 재료(16)로 형성되고, 도 1의 수렴(예컨대 볼록) 렌즈(18)와 도 2의 발산(예컨대 오목) 렌즈(20)로 구성되는 화상 아이콘 집속 요소 어레이(14)와,
- [0051] (c) 굴절률(n2)을 갖는 제2 재료(22)와,
- [0052] (d) 화상 아이콘 어레이(12)와 화상 아이콘 집속 요소 어레이(14) 사이에 배치되는 광학 이격자(24)를 기본적으로 포함하되,
- [0053] 제2 재료(22)는 또한 화상 아이콘 어레이(12) 상에 층을 형성하고 이로써 본 시스템을 완전히 캡슐화한다.
- [0054] 이들 예시적인 실시예에서, 렌즈의 기하구조와 굴절률(n1, n2)은 이 두 실시예 모두에서 0보다 큰 바람직한 초점거리를 얻도록 조정된다.
- [0055] 도 3에서 참조번호 26으로 표시된 본 발명의 시스템의 다른 예시적인 실시예에서, 화상 아이콘 집속 요소는 볼록 GRIN 마이크로 렌즈(28)의 형태를 취한다. 이 경우 굴절률은 제2 및 제1 재료(22, 16)의 외측 경계 사이에서 공간적으로 변화한다. 이 굴절률 구배는 온도를 이용하고, 상이한 분자량을 갖는 상이한 재료를 사용하고, 재료들 중 한 재료의 나머지 재료 내로의 가용성 또는 혼화성을 이용하는 확산 공정에 의해, 또는 가교도가 구배를 따르도록 하는 선별적인 경화에 의해, 또는 기술분야의 당업자에게 공지된 다른 기술에 의해 형성될 수 있다. 본 실시예에서 제2 재료(22)는 화상 아이콘 어레이(12) 상에 층을 형성하고 이로써 본 시스템을 완전히 캡슐화한다.
- [0056] 앞에서 언급한 바와 같이, 본 발명의 시스템은 인증 목적을 위해 예컨대 보안 스트립, 스투드, 패치 또는 오버레이의 형태로 사용될 수 있고, 섬유질 또는 비섬유질 시트 재료(예컨대, 지폐, 여권, ID 카드, 신용카드, 라벨)나 상용 제품(예컨대, 광학 디스크, CD, DVD, 의약품 포장물)의 표면에 장착되거나 그 내부에 적어도 부분적으로 내장될 수 있다. 본 발명의 시스템은 또한 독립된 제품(예컨대, 후속 인쇄 또는 개별화용 기관)의 형태

나, 예컨대 지폐, 여권 등을 제조하는 데 사용되는 비섬유질 시트 재료의 형태로 사용될 수 있거나, 예컨대 ID 카드, 귀중품 또는 여타의 보안 문서용 기재 플랫폼으로서 사용되도록 더 두껍고 더 단단한 형태를 채택할 수 있다.

[0057] 보안 스트립, 스투드, 패치 또는 오버레이의 형태로 사용되는 경우, 본 발명의 시스템의 총 두께는 바람직하게는 약 50 μm 미만(보다 바람직하게는 약 45 μm , 가장 바람직하게는 약 10 μm 내지 40 μm 미만)이다. 화상 아이콘 집속 요소 어레이는 바람직하게는 아크릴레이트 우레탄, 에폭시 아크릴레이트 및 아크릴 올리고머로 이루어진 그룹에서 선택된 제1 재료로서, 약 1.5 내지 약 1.8 범위의 굴절률을 갖는 제1 재료와, 우레탄 아크릴레이트와 아크릴 모노머로 이루어진 그룹에서 선택되는 제2 재료로서, 약 1.35 내지 약 1.49 범위의 굴절률을 갖는 제2 재료로 형성된다. 보다 바람직하게는 제1 재료는 19341 펜실베이니아주 엑스톤 토마스 존즈 웨이 502에 소재하는 사토머 유에스에이, 엘엘씨["사토머(Sartomer)"]에서 제품명 CN115으로 판매하는 개질 에폭시 아크릴레이트로서, 제1 재료는 약 1.549 내지 약 1.56 범위의 굴절률을 갖는 반면, 제2 재료는 제품명 SR395로 사토머에서 판매하는 이소데실 아크릴레이트로서, 제2 재료는 약 1.44 내지 약 1.45 범위의 굴절률을 갖는다.

[0058] 보안 스트립, 스투드, 패치 및 오버레이는 문서 내부에 부분적으로 내장되거나 문서 표면에 장착될 수 있다. 부분 내장형 스트립과 스투드의 경우에는, 그 일부는 문서의 창 또는 개구에 위치한 스트립 또는 스투드의 길이를 따라 간격을 두고 문서의 표면에 노출된다.

[0059] 본 발명의 광학 보안 장치는 제지 업계에서 보통 사용되는 기술에 의해 제조 중에 보안 용지에 적어도 부분적으로 일체화될 수 있다. 예컨대 스트립 또는 스투드 형태를 취하는 본 발명의 보안 장치는 실린더 금형 제지 기계, 실린더 배트(vat) 기계 또는 공지된 유형의 유사한 기계에 공급될 수 있어서, 스트립 또는 스투드가 완성 용지의 본체 내부에 완전히 또는 부분적으로 내장될 수 있다.

[0060] 보안 스트립, 스투드, 패치 및 오버레이는 접착제를 사용하거나 사용하지 않고 문서의 표면에 접촉되거나 접합될 수도 있다. 접착제를 사용하지 않는 접합은 예컨대 초음파 용접, 진동 용접 및 레이저 용착 기술을 사용하여 이루어질 수 있다. 본 발명의 장치를 문서 표면에 접촉하기 위한 접착제는 열용융 접착제, 가열활성 접착제, 감압성 접착제 및 폴리머 적층 필름 중 하나일 수 있다. 이들 접착제는 바람직하게는 UV 경화형 아크릴 또는 에폭시와 같은 사실상 가교 가능한 것이며, 가교는 접착제가 용융상(melt phase)인 동안에 이루어진다.

[0061] 다른 가능한 실시예에서, 본 발명의 시스템은 집속 요소 또는 렌즈층 배열체(들)의 제1 재료와 접촉하는 투명 또는 반투명 접착제(즉, 제2 재료)를 함유하는 라벨 구성의 일부를 형성한다. 본 발명의 시스템은 포장물 내부에 배치될 수 있어서 합성 화상(들)은 변함없이 가시적이다.

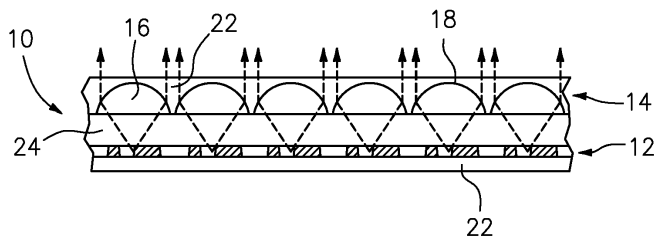
[0062] ID 카드, 귀중품 또는 여타의 보안 문서용 기재 플랫폼의 형태로 사용되는 경우, 본 발명의 시스템의 총 두께는 약 200 μm 내지 약 500 μm 의 범위, 약 50 μm 내지 약 199 μm 의 범위, 약 50 μm 미만의 범위를 포함하는(이에 한정되지는 않는) 것으로 바람직하게는 약 1 mm 이하이다. 화상 아이콘 집속 요소 어레이는 바람직하게는 우레탄 아크릴레이트와 아크릴 모노머로 이루어진 그룹에서 선택되는 제1 재료로서, 약 1.35 내지 약 1.47 범위의 굴절률을 갖는 제1 재료로 형성된다. 제2 재료는 바람직하게는 에폭시 아크릴레이트, 폴리에스테르 올리고머, 폴리(방향족 카보네이트) 및 폴리(지방족 카보네이트)로 이루어진 그룹에서 선택되고, 제2 재료는 약 1.5 내지 약 1.8 범위의 굴절률을 갖는다. 보다 바람직하게는 제1 재료는 제품명 SR306으로 사토머에서 판매하는 트리(프로필렌 글리콜) 디아크릴레이트로서, 약 1.449 내지 약 1.46 범위의 굴절률을 갖는 반면, 제2 재료는 바이엘 머티리얼 사이언스사(Bayer MaterialScience AG)(독일 레버쿠젠 51368, Kaiser-Wilhelm-Allee)에서 판매하는 폴리 카보네이트로서, 약 1.584 내지 약 1.685 범위의 굴절률을 갖는다.

[0063] 본 실시예에서, 오목 렌즈의 형상은 저굴절률 재료(즉, 제1 재료)를 사용하여 광학 이격자 내로 형성될 수 있다. 고굴절률(즉, 제2 재료)을 갖는 폴리카보네이트 층은 오목 렌즈 위에 배치될 수 있다. 이어서 내부에 갇힌 공기를 압착 분출하고 렌즈 공동 내로 폴리카보네이트를 가압하기 위해 열과 압력이 인가된다. 냉각을 마치고 나면, 본 시스템으로 인해 평활한 상부 보호층이 선명하게 초점이 잡힌 합성 화상에 마련된다.

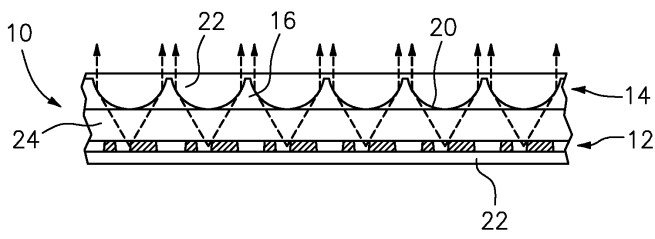
[0064] 본 발명의 다양한 실시예가 앞에서 설명되긴 했지만, 물론 이들 실시예는 한정이 아니라 오직 예로서 제시되었다. 따라서 본 발명의 폭과 범위는 예시적인 실시예 중 어떤 것에 의해서도 한정되어서는 안 된다.

도면

도면1



도면2



도면3

