



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0063248
 (43) 공개일자 2009년06월17일

- | | |
|--|--|
| <p>(51) Int. Cl.
 <i>G03H 1/02</i> (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2009-7007186
 (22) 출원일자 2009년04월08일
 심사청구일자 없음
 번역문제출일자 2009년04월08일
 (86) 국제출원번호 PCT/US2007/076350
 국제출원일자 2007년08월21일
 (87) 국제공개번호 WO 2008/045625
 국제공개일자 2008년04월17일
 (30) 우선권주장
 11/539,874 2006년10월09일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인
 제너럴 일렉트릭 캄파니
 미합중국 뉴욕, 쉐넥테디, 윈 리버 로우드</p> <p>(72) 발명자
 보텐 유진 폴링
 미국 뉴욕주 12302 스코티아 스와거타운 로드 805
 엘벤 크리스토프 조지
 미국 뉴욕주 12065 클리프톤 파크 헤더 드라이브 42
 (뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
 김창세, 장성구</p> |
|--|--|

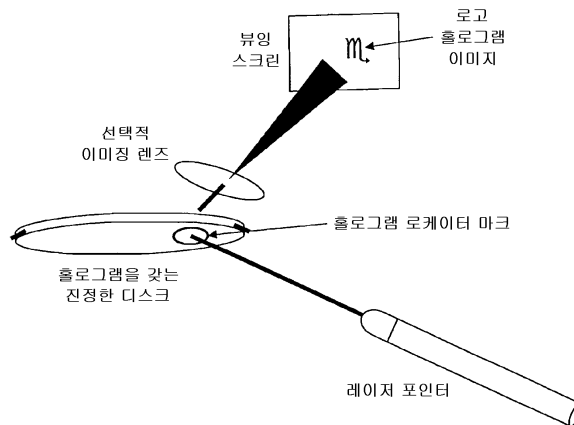
전체 청구항 수 : 총 28 항

(54) 홀로그래프를 포함하는 몰딩 물품 및 그 제조 방법

(57) 요약

홀로그래픽 기록 재료를 몰딩 물품의 기능에 의해 결정되는 형상으로 몰딩함으로써 몰딩 물품이 형성되고 볼륨 홀로그래프는 몰딩 물품으로 형성된다. 대안적으로 몰딩 물품의 일부분만이 홀로그래픽 기록 재료로부터 형성되거나, 또는 몰딩 물품은 열가소성을 몰딩 물품의 기능에 의해 결정되는 형상으로 몰딩함으로써 형성되며, 그 다음에 이 물품은, 예를 들어, 홀로그래픽 기록 재료에 의한 딥 코팅(dip-coating)에 의해 코팅되고, 볼륨 홀로그래프는 몰딩 물품의 코팅으로 형성된다. 홀로그래프는 이미지를 디스플레이하도록 적절하게 질의될 때 육안에 의해 직접 해석 가능한 이미지를 디스플레이하는 것이다.

대표도



(72) 발명자

로렌스 브라이언 리

미국 뉴욕주 12065 클리프톤 파크 도르스만 드라이브 47

롱레이 캐스린 린

미국 뉴욕주 12866 사라토가 스프링스 트로탕함 로드 39

시 지아오레이

미국 뉴욕주 12309 니스카유나 체스트너트 레인 11

윌리엄스 야나 지

미국 뉴욕주 12308 웨넥태디 #202 애비뉴 비 1675

위즈누델 마르크 비

미국 뉴욕주 12065 클리프톤 파크 아미티 포인트 코트 4

특허청구의 범위

청구항 1

물품의 기능에 의해 결정된 형상을 가지며, 홀로그래픽(holographic) 기록 매체로 적어도 부분적으로 형성되거나 또는 적어도 부분적으로 코딩되는 몰딩(molded) 물품으로서,

(a) 상기 홀로그래픽 기록 매체에 볼륨 홀로그램(volume hologram)이 형성되고,

(b) 상기 볼륨 홀로그램은 유효 질의 빔(effective interrogating beam)으로 질의될 때 육안에 의해 직접 해석 가능한 이미지를 디스플레이하는

몰딩 물품.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 볼륨 홀로그램은 영숫자 식별자의 이미지를 포함하는

몰딩 물품.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 영숫자 식별자의 이미지는 유효 질의 빔의 부재 시에 가시적이지 않은

몰딩 물품.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 영숫자 식별자의 이미지는 위상 인코딩된 암호화 이미지(phase-encoded encrypted image)인

몰딩 물품.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 이미지는 유효 질의 빔의 부재 시에 가시적이지 않은

몰딩 물품.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 이미지는 위상 인코딩된 암호화 이미지인

몰딩 물품.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

비암호화된 이미지를 더 포함하는

몰딩 물품.

청구항 8

제 7 항에 있어서,
상기 비암호화된 이미지는 유효 질의 빔의 부재 시에 가시적이지 않은
물딩 물품.

청구항 9

제 1 항에 있어서,
상기 홀로그램을 디스플레이하는 각도 공차는 적어도 0.5도인
물딩 물품.

청구항 10

제 9 항에 있어서,
상기 볼륨 홀로그램은 영숫자 식별자의 이미지를 포함하는
물딩 물품.

청구항 11

제 10 항에 있어서,
상기 영숫자 식별자의 이미지는 유효 질의 빔의 부재 시에 가시적이지 않은
물딩 물품.

청구항 12

제 11 항에 있어서,
상기 영숫자 식별자의 이미지는 위상 인코딩된 암호화 이미지인
물딩 물품.

청구항 13

제 9 항에 있어서,
상기 이미지는 유효 질의 빔의 부재 시에 가시적이지 않은
물딩 물품.

청구항 14

제 13 항에 있어서,
상기 이미지는 위상 인코딩된 암호화 이미지인
물딩 물품.

청구항 15

제 14 항에 있어서,
비암호화된 이미지를 더 포함하는
물딩 물품.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 비암호화된 이미지는 유효 질의 빔의 부재 시에 가시적이지 않은
몰딩 물품.

청구항 17

제 9 항에 있어서,
상기 물품은 상기 홀로그래픽 기록 매체로부터 적어도 부분적으로 형성되는
몰딩 물품.

청구항 18

제 9 항에 있어서,
상기 물품은 상기 홀로그래픽 기록 매체에서 적어도 부분적으로 코팅되는
몰딩 물품.

청구항 19

제 1 항에 있어서,
상기 물품은 상기 홀로그래픽 기록 매체로부터 적어도 부분적으로 형성되는
몰딩 물품.

청구항 20

제 9 항에 있어서,
상기 물품은 상기 홀로그래픽 기록 매체에서 적어도 부분적으로 코팅되는
몰딩 물품.

청구항 21

볼륨 홀로그램을 포함하는 몰딩 물품을 제조하는 방법으로서,
(a) 홀로그래픽 기록 매체로 물품을 몰딩하는 단계와,
(b) 상기 몰딩 물품에 볼륨 홀로그램을 기록하는 단계로서, 상기 볼륨 홀로그램은 유효 질의 빔으로 질의될 때
육안에 의해 직접 해석 가능한 이미지를 디스플레이하는 단계를 포함하는
방법.

청구항 22

제 21 항에 있어서,
상기 볼륨 홀로그램은 영숫자 식별자의 이미지를 포함하는
방법.

청구항 23

제 22 항에 있어서,
상기 영숫자 식별자의 이미지는 유효 질의 빔의 부재 시에 가시적이지 않은
방법.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 영숫자 식별자의 이미지는 위상 인코딩된 암호화 이미지인 방법.

청구항 25

볼륨 홀로그램을 포함하는 몰딩 물품을 제조하는 방법으로서,

(a) 열가소성 재료로 물품을 몰딩하는 단계와,

(b) 홀로그래픽 기록 매체로 상기 몰딩 물품을 코딩하는 단계와,

(c) 상기 홀로그래픽 기록 매체의 코딩에 볼륨 홀로그램을 기록하는 단계로서, 상기 볼륨 홀로그램은 유효 질의 빔으로 질의될 때 육안에 의해 직접 해석 가능한 이미지를 디스플레이하는 단계를 포함하는

방법.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 볼륨 홀로그램은 영숫자 식별자의 이미지를 포함하는

방법.

청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 영숫자 식별자의 이미지는 유효 질의 빔의 부재 시에 가시적이지 않은

방법.

청구항 28

제 27 항에 있어서,

상기 영숫자 식별자의 이미지는 위상 인코딩된 암호화 이미지인

방법.

명세서

기술분야

<1> 본 출원은 볼륨 홀로그램(volume holograms)을 포함하는 몰딩 물품에 관한 것으로서, 특히 물품의 몰딩 구조에 대한 보안 및 인증을 위해 또는 그 표면 상의 코딩으로서의 몰딩 물품에 관한 것이다.

배경기술

<2> 홀로그램은 진품 물품의 브랜드 보호 및 인증을 위해 점점 대중적인 메커니즘이 되어 가고 있다. 이러한 목적을 위한 홀로그램의 사용은 이들 물품이 복제될 수 있는 상대적인 곤란성에 의해 주로 의도된다. 홀로그램은 간섭 패턴을 생성하기 위해 광의 2개의 간섭성 빔을 인터페이스하고 해당 패턴을 홀로그래픽 기록 매체에 저장함으로써 생성된다. 정보 또는 상(imagery)은 그 간섭 이전에 2개의 간섭성 빔 중 하나에 데이터 또는 이미지를 분할함으로써 홀로그램에 저장될 수 있다. 홀로그램은 홀로그램을 생성하는데 사용된 2개의 최초의 빔 중 하나에 매칭하는 빔으로 이를 조명함으로써 리드 아웃(read out)되며 홀로그램에 저장된 임의의 데이터 또는 이미지가 디스플레이될 것이다. 홀로그램을 기록하도록 요구된 복잡한 방법의 결과로, 인증을 위한 이들의 사용은, 예를 들어, 신용 카드, 소프트웨어, 및 의류와 같은 물품에서 보여질 수 있다.

<3> 두 가지 상이한 유형의 구조의 홀로그램, 즉, 표면 릴리프(relief) 구조 및 볼륨 홀로그램(volume holograms)이 알려져 있다. 보안 또는 인증 애플리케이션에서 사용된 다수의 홀로그램은 표면 릴리프 유형이며, 여기서 내부

에 포함된 패턴 및 임의의 데이터 또는 이미지는 기록 매체의 표면에 대해 분할된 구조물 또는 변형물(deformation)에 저장된다. 결과적으로, 첫 번째로 기록된 홀로그램은 2개의 간섭성 빔의 간섭에 의해 생성될 수 있으나, 엠보싱(embossing)과 같은 기법을 이용하여 표면 구조를 복제함으로써 복제물이 생성될 수 있다. 홀로그램의 복제는 신용 카드 또는 보안 레이블과 같은 물품의 대량 생성을 위해 편리하지만, 최초의 동일한 메커니즘으로부터 가능한 위조 부분을 사용하기 위해 이들 홀로그램의 허가되지 않은 복제 및/또는 수정을 만들게 한다는 단점을 또한 갖는다.

<4> 표면 홀로그램과 달리, 볼륨 홀로그램은 기록된 매체의 벌크로 형성된다. 볼륨 홀로그램은 멀티플렉싱될 성능을 가지며, 정보를 상이한 깊이로 저장하고 벌크 기록 재료 내에 상이한 각도를 저장하므로 보다 많은 양의 정보를 저장하는 성능을 갖는다. 또한, 홀로그램을 구성하는 패턴이 내장되므로, 복제는 표면 릴리프 홀로그램과 동일한 기법을 이용하여 행해질 수 없다.

<5> "Covert Hologram Design, Fabrication, and Optical Recommendation For Security Applications"란 명칭의 미국 특허 출원 제 US2005/0248817 A1 호는 보안성 애플리케이션을 위해 은닉성 홀로그램으로 물품을 구성하는 방법을 기술한다. 이 특허 출원에 따르면, 물품은 다수의 층의 라미네이트(laminate)이며, 이들 중 하나는 이상은 포토폴리머 재료로 구성된 홀로그래픽 기록 매체이고, 이들 중 하나는 보호층이다. 홀로그래픽 기록 매체는 2 차원 페이지 포맷으로 포맷된 디지털 데이터를 포함하는 볼륨 홀로그램이 기록되도록 허용한다. 데이터를 판독하는데 사용된 광이 육안에 대해 비가시적인 파장이거나, 또는 디지털 데이터를 포함하는 회절된 광이 육안에 의해 검출되는데 충분히 강하지 않을 만큼 홀로그램의 회절 효율이 낮기 때문에 디지털 데이터를 포함하는 볼륨 홀로그램은 육안에 대해 비가시적이다. 물품은 가시적이고 비가시적(또는 은닉성의)인 홀로그램을 또한 포함할 수 있으며 디지털 데이터는 머신 판독 가능하다. 또한, 홀로그래픽 기록층은 멀티플렉싱된 홀로그램을 포함할 수 있다. 본 출원에서 기술된 바와 같은 홀로그램을 포함하는 물품에 대한 인증 시스템은 복합 간섭 광학 시스템, 예를 들어, 다수의 광학 요소를 포함하는 무한 초점 망원 시스템을 포함한다.

<6> 발명의 개요

<7> 본 발명은 광학 판독 시스템을 필요로 하지 않고, 컴퓨터화된 판독기의 지원 없이 평가될 수 있는 인증 및 다른 보안 애플리케이션의 확인을 위해 볼륨 홀로그램의 사용에 대해 보다 간단한 접근법을 제공한다. 본 발명의 제 1 실시예에 따르면, 홀로그래픽 기록 재료를 몰딩 물품의 기능에 의해 결정되는 형상으로 몰딩함으로써 몰딩 물품이 형성되고 볼륨 홀로그램은 몰딩 물품으로 형성된다. 본 발명의 제 2 실시예에서, 몰딩 물품의 일부분만이 홀로그래픽 기록 재료로부터 형성되거나, 또는 몰딩 물품은 열가소성을 물품의 기능에 의해 결정되는 형상으로 몰딩함으로써 형성된다. 본 발명의 제 3 실시예에 따르면, 물품은, 예를 들어, 홀로그래픽 기록 재료에 의한 딥 코팅(dip-coating)에 의해 코팅되고, 볼륨 홀로그램은 몰딩 물품의 코팅으로 형성된다. 본 발명의 제 4 실시예에서, 몰딩 물품의 일부분만이 홀로그래픽 기록 매체로 코팅된다.

<8> 이들 4개의 각각의 실시예에서, 홀로그램은 이미지를 디스플레이하도록 적절하게 질의될 때 육안에 의해 직접 해석 가능한 이미지를 디스플레이하는 것이다. 따라서, 홀로그램은 단지 저장된 정보의 내용 및 의미를 효과적으로 해석하도록 머신 판독 시스템을 필요로 하는 디스플레이 디지털 데이터는 아니다. 그 대신에, 홀로그램은, 예를 드렁, 일련 번호와 같은 표준 영숫자 포맷으로 제시된 픽처 또는 정보의 이미지를 제공한다.

<9> 본 발명의 몇몇 실시예에서, 홀로그램은 유효 질의 빔의 부재 시에 가시적이지 않은 영숫자 식별자의 이미지이다. 다른 실시예에서, 홀로그램은 기록 재료 볼륨의 표면 근처에 형성되고 육안에 대해 가시적이다.

<10> 본 발명의 몇몇 실시예에서, 홀로그램은 위상 인코딩된 암호화 이미지, 또는 암호화 및 비암호화 이미지를 포함한다.

<11> 본 발명의 몇몇 실시예에서, (레이저 포인터와 같은) 휴대형 레이저가 디바이스로부터의 홀로그램을 판독하는 대역에 의해 판독될 수 있도록 홀로그램을 디스플레이하는 각도 공차가 높다.

<12> 도면의 간단한 설명

<13> 도 1(a) 및 도 1(b)는 홀로그래픽 재료로 코팅된 홀로그래픽 재료 및 몰딩 부분으로부터 몰딩된 부분을 각각 도시하고,

<14> 도 2는 제조 프로세스에서 직렬로 도시되고 레퍼런스 빔의 인코딩을 위해 선택적 위상 마스크로 도시된 전송 기하 구조에서의 홀로그래픽 기록 시스템을 도시하며,

<15> 도 3은 제조 프로세스에서 직렬로 도시되고 레퍼런스 빔의 인코딩을 위해 선택적 위상 마스크로 도시된 반사 기

하 구조에서의 홀로그래픽 기록 시스템을 도시하고,

- <16> 도 4(a) 및 도 4(b)는 코팅된 부분 및 몰딩된 부분에서 각각, 홀로그램을 제한하는 방법을 도시하며,
- <17> 도 5(a) 및 도 5(b)는 인코딩되지 않은 레퍼런스 빔이 단지 회절만을 도시하는 한편 인코딩된 레퍼런스 빔이 일련 번호를 도시하는 다층 홀로그래픽 보안 특징을 도시하는 도면이고,
- <18> 도 6은 인증을 위한 주입 몰딩 디스크에서 로고 이미지 홀로그래프를 기록하도록 사용된 홀로그래픽 기록 시스템을 도시하며,
- <19> 도 7은 인증 주입 몰딩 디스크에서 도 6에 도시된 바와 같이 형성된 로고 홀로그램을 부인하도록 사용된 간단한 인증 시스템을 도시하면,
- <20> 도 8은 볼륨 홀로그램을 위한 브래그 디튜닝(Bragg detuning) 곡선을 도시한다.

실시예

- <21> 본 발명은 물품의 기능에 의해 결정된 형상을 갖는 몰딩 물품에 관한 것이다. 일반적으로, 몰딩 물품은 물품의 인증의 확인을 제공하도록 요구되는 몰딩 가능한 폴리머 재료(예를 들어, 폴리카보네이트, 폴리에스테르 등)로 이루어지는 것이다. 비제한적인 예로서, 이러한 몰딩 물품은 무선, 셀룰라 전화 등과 같은 통신 디바이스에 대한 하우징, 테스트 디바이스, 뮤직 플레이어 및 레코더 등과 같은 전자 설비를 위한 하우징일 수 있다. 인증은 매체 데이터 자체(예를 들어, CD DVD 등), (선글래스와 같은) 안경류에 대한 디바이스, 및 브랜드/로고 태그에서, 또는 지갑이나 신발과 같은 항목에 대한 지퍼(zippers) 또는 클래습(clasps)으로서 보다 은밀하게 사용된 플라스틱 구성요소로 또한 확장될 수 있다.
- <22> 본 발명의 물품은 볼륨 홀로그램이 형성될 수 있는 홀로그램 기록 매체로 적어도 부분적으로 형성되거나 또는 홀로그램 기록 매체로 적어도 부분적으로 코팅된다. 도 1(a)는 전체 몰딩 하우징이 홀로그램 기록 매체로 형성되는 셀룰라 전화 하우징을 도시한다. 도 1(b)는 하우징이 홀로그램 기록 매체로 코팅되는 셀룰라 전화 하우징을 도시한다.
- <23> 본 발명에서 사용하기 위한 한 유형의 적절한 홀로그램 기록 매체는 염색 도핑 열가소성 홀로그래픽 재료이다. 이러한 유형의 재료는 공통으로 양도된 미국 특허 공보 US 2005/0136333, 2006/0078802 및 2006/0073392에 기술되어 있으며, 이들 모두는 디지털 데이터의 저장에서 사용하기 위해, 본 명세서에서 참조로서 인용된다.
- <24> 몇몇 실시예에서, 홀로그램 기록 매체는 노광 시에 염료 재료의 굴절률을 변화시키는 성능; 광이 변조를 생성하는 효율; 및 이미지를 기록하고/하거나 판독하도록 사용될 원하는 파장 또는 파장들과 염료의 최대 흡수율 사이의 격차를 포함하여, 몇몇 중요한 특성에 근거하여 선택되고 이용된 협대역 광학 특성을 프로세스하는 염료 재료 및 기관을 포함한다. 본 실시예의 홀로그래픽 저장 매체에 이용된 기관은 판독 가능한 홀로그래픽 저장 재료에서 데이터를 렌더링하도록 충분한 광학 품질, 예를 들어, 저 산란, 저 복굴절, 중요 파장에서의 무시할 정도의 손실을 갖는 임의의 재료를 포함할 수 있다. 일반적으로, 이들 특성을 나타내는 임의의 플라스틱은 기관으로서 채용될 수 있다. 그러나, 플라스틱은 프로세싱 파라미터(예를 들어, 염료의 포함, 임의의 코팅 또는 후속 층의 인가, 및 최종 포맷으로의 몰딩) 및 후속 저장 조건을 견딜 수 있어야 한다. 가능한 플라스틱은 약 100°C 이상의, 바람직하게는 150°C 이상의 글래스 천이 온도를 갖는 열 가소성을 포함할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 플라스틱 재료는 폴리에테르이미드, 폴리이미드, 전술한 플라스틱 등 중 적어도 하나를 포함하는 조합과 같이, 약 200°C보다 높은 클래스 천이 온도를 갖는다. 이들 플라스틱 재료의 몇몇 가능한 예는 비정질 및 반결정 열가소성 재료와 폴리카보네이트, 폴리에테르이미드, 폴리비닐 클로라이드, 폴리올레핀(선형 및 환식 폴리올레핀을 포함하되, 이들로만 제한되지 않으며, 폴리에틸렌, 염소 처리된 폴리에틸렌, 폴리프로필렌 등을 포함함), 폴리에스테르, 폴리아미드, 폴리술폰(수소화된 폴리술폰 등을 포함하되, 이들로만 제한되지 않음), 폴리이미드, 폴리에테르 술폰, ABS 수지, 폴리스티렌(수소화된 폴리스티렌, 신디오택틱(syndiotactic) 및 어택틱(atactic) 폴리스티렌, 폴리사이클로헥실에틸렌, 스티렌-코-아크릴로나이트라이드, 스티렌-코-말레익 안하이드라이드 등을 포함하되, 이들로만 제한되지 않음), 폴리부타디엔, 폴리아크릴레이트(폴리메틸메타크릴레이트(PMMA), 메틸 메타크릴레이트-폴리이미드 코폴리머 등을 포함하되, 이들로만 제한되지 않음), 폴리아크릴로나이트라이드, 폴리아세테이트, 폴리페닐렌 에테르(2,3,6-트리메틸페놀을 갖는 -2,6-디메틸페놀 및 코폴리머 등을 포함하되, 이들로만 제한되지 않음), 에틸렌-비닐 아세테이트 코폴리머, 폴리비닐 아세테이트, 에틸렌-테트라플루오로에틸렌 코폴리머, 방향성 폴리에스테르, 폴리비닐 플루오라이드, 폴리비닐이미드 플루오라이드, 및 폴리비닐리덴 클로라이드와 같은 혼합물을 포함하나, 이들로만 제한되지 않는다.

- <25> 본 발명의 실시예에서 이용된 염료 재료는 적절하게는 염료에 의해 나타내어진 흡수 대역을 제거하는 광의 "백색" 과정을 포함하도록 노광 시에 비가역 화학적 변화를 초래하는 유기 염료이다. "백색" 과정을 갖는 광으로 광화학적 활성 협대역 염료의 조사로부터 초래되는 광생성물 또는 광생성물들은 전형적으로 조사 이전에 염료에 의해 나타내어진 것과 전적으로 상이한 흡수 스펙트럼(스펙트럼들)을 나타낸다. 백색 과정의 광의 조사에 의해 생성된 염료의 비가역 화학적 변화는 염료의 분자 구조의 상응하는 변화를 생성하여, 분열 유형 광생성물 또는 재배치 유형 광생성물일 수 있는 "광생성물"을 생성한다. 개시 협대역 염료에 대한 광생성물(들)의 광 흡수 특성의 동시 변화 및 염료 분자의 구조에 대한 이러한 수정은 개머릭인 "적색" 과정에서 관측될 수 있는 기관 내에서 현저한 회절률의 변화를 초래한다. 본 개시 내용에 따라 이용된 협대역 염료 재료는 오실레이터 강도의 보존으로 인해, 즉, 협소한 스펙트럼 영역으로 흡수가 국소화되기 때문에, 강한 광학적 특성을 또한 갖는 경향이 있으며, 곡선(오실레이터 과정) 아래의 영역이 보존됨에 따라 흡수의 강도가 더 강해진다. 이러한 염료의 특성의 예는 니트로스틸벤, 및 4-디메틸아미노-2',4'-디니트로스틸벤, 4-디메틸아미노-4'-시아노-2'-니트로스틸벤, 4-하이드록시-2',4'-디니트로스틸벤-ε, 및 4-메톡시-2',4'-디니트로스틸과 같은 니트로스틸벤 파생물이다. 이들 염료는 합성되고 이러한 염료의 광학적으로 유도된 재배치는 반응물 및 생성물 뿐만 아니라 이들 활성화 에너지 및 엔트로피 인자의 화학 분야의 문맥으로 기술되어 있다. J. S. Splitter and M. Calvin, "The Photochemical Behavior of Some o-Nitrostilbenes," J.Org. Chem., vol. 20, pg. 1086(1955). 보다 최근의 작업은 과정을 염료에 의해 도핑된 폴리머로 기록하기 위해 이들 광학적으로 유도된 변화로부터 기인하는 회절률 변조를 이용하는 것에 초점이 맞추어져 왔다. McCulloch, I. A., "Novel Photoactive Nonlinear Optical Polymers for Use in Optical Waveguides", Macromolecules, vol. 27, pg. 1697(1994).
- <26> 홀로그래픽 기록 조성물은 또한 광활성 재료, 감광성 재료 및 몰딩 가능한 또는 코팅 가능한 유기 바인더 재료의 혼합일 수 있으며, 광활성 재료는 감광성 재료와의 반응 시에 컬러 변화를 초래한다.
- <27> 이러한 혼합물에서 감광성 재료로서 사용하기 위해 적절한 재료는 안트라퀴논 및 그 파생물; 크로코닌 및 그 파생물; 모노아조, 디스아조, 트리아조 및 그 파생물; 벤즈이미다졸론 및 그 파생물; 디케토 피롤 피롤 그 파생물; 디옥사진 및 그 파생물; 디아크릴라이드 및 그 파생물; 인단트론 및 그 파생물; 이소인돌린 및 그 파생물; 이소인돌린논 및 그 파생물; 나프톨 및 그 파생물; 페리논 및 그 파생물; 페릴렌 및 그 파생물; 안산트론 및 그 파생물; 디벤즈피렌퀴논 및 그 파생물; 피란트론 및 그 파생물; 비오란트론 및 그 파생물; 이소비오란트론 및 그 파생물; 디페닐메탄, 및 트리페닐메탄 타입 안료; 시아닌 및 아조메틴 타입 안료; 인디고이드 타입 안료; 비스벤조이미다졸 타입 안료; 아잘레늄 염; 피릴륨 염; 트리아피릴륨 염; 벤조피릴륨 염; 프탈로시아닌 및 그 파생물; 피란트론 및 그 파생물; 퀴나시돈 및 그 파생물; 퀴노프탈론 및 그 파생물; 스쿠아라인 및 그 파생물; 스쿠아릴륨 및 그 파생물; 레우코 염료 및 그 파생물; 중수소화된 레우코 염료 및 그 파생물; 레우코-아진 염료; 아크리딘; 디-아크릴로메탄 및 트리-아크릴로메탄 염료; 퀴논아민; o-니트로 치환 아크릴리덴 염료; 아릴 니트론 염료, 및 이러한 재료의 결합을 포함하되, 이들로만 제한되지 않는다.
- <28> 감광성 재료는 적절하게 광활성 산화제, 1 광자 감광제, 2 광자 감광제, 3 광자 감광제, 다광자 감광제, 산 감광제, 염기 감광제, 염, 염료, 유리기 감광제, 양이온 감광제, 또는 전술한 감광제 중 적어도 하나를 포함하는 결합이다. 비제한적인 예로서, 감광제는 핵사아릴비미다졸 화합물, 반도체 나노파티클(nanoparticle), 약 40 킬로칼로리/몰보다 크지 않은 유리기로서 제 1 할로젠을 생성하는데 효과적인 본드 분리 에너지를 갖는 할로젠화된 화합물, 술포닐 할라이드, R-SO₂-X(여기서 R은 알킬, 알케닐, 시클로알킬, 아릴, 알카릴, 아랄킬로 구성되는 그룹의 수이고, X는 클로린 또는 브로민임), 화학식 R'-S-X'의 슬페닐 할라이드(여기서 R' 및 X'는 R 및 X와 동일한 의미를 가짐), 테트라아킬 하이드라진, 벤조티아졸릴 디술폜아이드, 폴리메타크릴알데이드, 알킬리덴 2,5-시클로헥사디엔-1-one, 아조벤질, 니트로소, 알킬(T1), 페록사이드, 할로아민, 또는 전술한 감광제 중 적어도 하나를 포함하는 결합일 수 있다. 감광제는 또한 아세토페논, 벤조페논, 아릴 글루사레이트, 아크릴포스파이트 산화물, 벤조인 에테르, 벤질 케텔, 티옥산콘, 클로알킬트리아진, 비스이미다졸, 트리아크릴이미다졸, 피릴륨 화합물, 술포늄 염, 이소도늄 염, 메르캅토 화합물, 퀴논, 아조 화합물, 유기 페록사이드 또는 전술한 감광제 중 적어도 하나를 포함하는 결합일 수 있다.
- <29> 유기 바인더는 적절하게 열가소성 폴리머, 열경화성 폴리머, 또는 열가소성 폴리머와 열경화성 폴리머의 결합이다. 예를 들어, 유기 바인더 재료는 폴리아크릴레이트, 폴리메타크릴레이트, 폴리에스테르, 폴리올레핀, 폴리 카보네이트, 폴리스티렌, 폴리아미드이미드, 폴리아릴레이트, 폴리아릴술포, 폴리에테르술포, 폴리페닐렌 술폰아이드, 폴리술포, 폴리이미드, 폴리에테르이미드, 폴리에테르케톤, 폴리에테르 에테르케톤, 폴리에테르 케톤 케톤, 폴리실록산, 폴리우레탄, 폴리에테르, 폴리에테르 아미드, 폴리에테르 에스테르, 또는 그 결합을 포함할 수 있다. 유기 바인더는 에폭시, 페놀, 폴리실록산, 폴리에스테르, 폴리우레탄, 폴리아미드, 폴리아크릴레이트,

폴리메타크릴레이트, 또는 전술한 열경화성 폴리머 중 적어도 하나를 포함하는 결합을 또한 포함할 수 있다. 홀로그래픽 기록 매체는 전술한 바와 같이 광색성 화합물 및 몰딩 가능하거나 또는 경화 가능한 바인더 재료의 결합일 수 있다. 광색성 염료의 비제한적인 예는 디아릴에탄, 니트론 또는 그 결합을 들 수 있다. 특정의 디아크릴에탄은 제한 없이 디아릴퍼플루오로시클로펜텐, 디아릴말레이 안하이드라이드, 디아릴말레이미드를 포함한다. 특정의 니트론은 제한 없이 α -(4-디에틸아미노페닐)-N-페닐니트론, α -(4-디에틸아미노페닐)-N-(4-클로로페닐)-니트론, α -(4-디에틸아미노페닐)-N-(3,4-디클로로페닐)-니트론, α -(4-디에틸아미노페닐)-N-(4-카보톡시페닐)-니트론, α -(4-디에틸아미노페닐)-N-(4-아세틸페닐)-니트론, α -(4-디에틸아미노페닐)-N-(4-시아노페닐)-니트론, α -(4-에톡시페닐)-N-(4-시아노페닐)-니트론, α -(9-줄로리디닐)-N-페닐니트론, α -(9-줄로리디닐)-N-(4-클로로페닐)니트론, α -[2-(1,1-디페닐에테닐)]-N-페닐니트론, α -[2-(1-테닐프로필렌)]-N-페닐니트론 등, 또는 전술한 니트론 중 적어도 하나를 포함하는 결합을 포함한다.

<30> 본 발명의 몰딩 물품에서, 볼륨 홀로그램은 홀로그래픽 기록 매체로 형성된다. 이러한 볼륨 홀로그램은 유효 질의 빔으로 질의될 때 육안에 의해 직접 해석 가능한 이미지를 디스플레이한다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, "육안에 의해 직접 해석 가능한"이란 어구는 홀로그램이 판독 머신/컴퓨터의 지원 없이 실제로 해석될 수 없는 데이터의 프리젠테이션과 달리, 픽처 또는 영숫자 텍스트 또는 다른 군집적인 또는 용이하게 구별된 심볼과 같은 이미지의 형태를 갖는다는 것을 나타낸다. "유효 질의 빔으로 질의될 때"란 어구는 이미지의 디스플레이를 초래하는 각도에서 홀로그램의 기록에 사용된 파장에 근거하는 적절한 파장의 레이저 빔을 이미지가 위상 인코딩될 때 적절한 위상의 빔과 함께 인가하는 것을 지칭한다.

<31> 도 2는 송신 기하 구조에서의 셀룰라 전화 하우징 내의 홀로그래픽 이미지를 기록하는 구성을 도시한다. 레이저(21)는 빔을 분할하여 미러(23)에 지향하는 빔 스플리터(22) 및 홀로그램의 기록을 위해 몰딩 물품(25)과 같은 타겟에 대해 빔을 재차 지향하는 공간 광 변조기(24)에 간섭성 조사선의 빔을 제공한다. 위상 인코딩 암호화 홀로그램이 요구되는 경우 빔 스플리터(22)의 이후에 레퍼런스 빔에 선택적 위상 마스크(26)가 삽입될 수 있다. 미러(27)에 의해 표시된 추가적인 광학 구성요소는 원하는 방식으로 지향하도록 빔 경로에 삽입될 수 있으나, 그와 같이 요구되는 것은 아니다. 당 분야에서 알려져 있는 바와 같이, 공간 광 변조기(24)는 이러한 표면으로부터 반사하는 빔 상에 홀로그램에 대해 분할될 이미지를 부여한다.

<32> 도 3은 도 2에 도시된 것과 유사한 홀로그래픽 기록 시스템을 도시하되 송신 기하 구조 이외의 반사로 홀로그램이 형성되도록 구성되는 것을 도시한다. 도 3의 참조 번호는 도 2에서와 동일하다.

<33> 애플리케이션에 따라, 육안에 대해 비가시적이거나 또는 육안에 대해 가시적인 홀로그래픽 이미지, 또는 가시적 및 비가시적 구성요소의 결합을 제공하는 이미지를 갖는 것이 바람직할 수 있다. 이것은 일반적으로 재료 두께에 의해 제어된다. 브래그 디튜닝(Bragg detuning) 곡선(도 8의 수학적 참조)은 볼륨 홀로그램의 각도(및 파장) 공차를 결정한다. 육안에 대해 보다 용이하게 가시적인 홀로그램을 형성하기 위해, 홀로그램은 보다 넓은 범위의 파장 및 각도에 걸쳐서 광에 반응하도록 얇아질 필요가 있다. 도 8의 그래프는 3개의 상이한 두께, 즉, 1.5mm, 0.25mm 및 0.05mm에 대해 (도 6에 도시된 바와 같이) 90도로 교차하는 2개의 빔을 이용하여 기록된 볼륨 홀로그램의 계산된 각도 공차를 도시한다.

<34> 홀로그램 두께는 다수의 방법을 통해 제어될 수 있다. 도 4(a) 및 도 4(b)는 코팅된 부분 및 몰딩된 부분에서 홀로그램 두께를 제어하는 방법을 도시한다. 도 4(a)에 도시된 바와 같이, 홀로그래픽 재료는 홀로그래픽 기록 재료의 코팅에서와 같이 정의된 두께를 가지며, 보다 두꺼운 두께에 걸쳐 빔이 중첩한다 하더라도, 홀로그램의 최대 두께는 층 두께에 의해 정의된다. 반대로, (홀로그래픽 기록 재료로부터 형성된 몰딩 물품과 같은) 보다 두꺼운 재료로 형성된 볼륨 홀로그램에서, 두께는 기록 빔의 중첩을 제한하도록 기록 조건을 수정함으로써 제어될 수 있다. 예를 들어, 2개의 포커싱된 빔의 중첩은 도 4(b)에 도시된 바와 같이 원하는 두께에 걸쳐 기록하도록 제어될 수 있다.

<35> 홀로그램이 비가시적일 때, 이미지는 단지 적절하게 디스플레이되고, 홀로그램이 적절한 빔으로 질의될 때, 필요하다면, 파장, 입사각 및 상 변화에 있어 레퍼런스 빔에 매칭한다. 고가의 추가적인 설비 없이 홀로그램의 판독을 용이하게 하기 위해, HeNe 적색 레이저 포인터와 같은 통상적으로 입수 가능한 휴대용 레이저 포인터에 대해 레퍼런스 빔의 파장을 매칭하는 것이 바람직하다. 또한, 특수 정렬 툴이 사용될 필요가 없도록 디스플레이를 위한 각도 공차를 최대화하는 방식으로 홀로그램을 기록하는 것이 바람직하다. 앞서 기술된 바와 같이, 이것은 홀로그램의 두께를 제어함으로써 성취된다. 휴대용 레이저 포인터의 사용을 용이하게 하기 위해, 적어도 0.5도의 각도 공차(실질적인 기록 각도로부터 입사각이 분리되고 또한 이미지를 초래할 수 있는 각도)를 갖는 것이 바람직하다. 도 8에 표시된 바와 같이, 이러한 각도 공차는 홀로그램이 대략 0.1mm의 두께를 가질 때

달성될 수 있다. 0.05mm의 홀로그램 두께는 +/-1도(널 투 널(null-to-null))보다 큰 각도 공차를 초래한다.

<36> 본 발명의 몰딩 물품에서 분할된 홀로그램의 특징의 콘텐츠는 본 발명의 물품에서 이러한 콘텐츠가 이미지를 디스플레이하도록 적절하게 질의될 때 육안에 의해 직접 해석 가능한 이미지를 항상 포함한다는 조건으로, 사용자의 필요에 따라 달라진다. 이러한 이미지에 부가하여, 홀로그램은 디지털 데이터 또는 다수의 이미지를 또한 포함할 수 있다.

<37> 도 5(b)에 도시된 바와 같이, 홀로그램의 몰딩 물품은 적절하게 질의될 때 영숫자 식별자의 이미지를 디스플레이할 수 있다. 도 5(b)에서, 이미지는 열린 번호로 이루어지나, 다른 유형의 식별자 또는 정보가 제품 번호, 부품 번호, 또는 프로세스 조건과 같은 영숫자 포맷에 또한 포함될 수 있다.

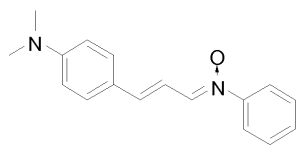
<38> 도 5(b)에서, 이미지는 레이저 포인터 상에 적절한 위상 마스크가 부착될 때에만 디스플레이되는 이미지, 및 그에 따른 위상 인코딩된 또는 암호화 리드 아웃되는 이미지이다. 이러한 경우에, 홀로그래픽 기록은 (회절 박스를 초래하는) 정보 또는 상이한 이미지를 포함하지 않는 암호화되지 않은 리드아웃을 또한 제공할 수 있으며, 이들 중 하나는 도 5(a)에 반영되어 있는 바와 같이, 인증을 예시하도록 사용될 수 있다. 위상 인코딩은 본 명세서에서 참조로서 인용되는 미국 특허 제 6,002,773 호와 제 6,744,909 호, 및 미국 특허 공보 제 20040101168 호에 기술된 바와 같이, 위상 마스크를 레퍼런스 빔 또는 객체 빔으로 삼입함으로써 성취될 수 있다.

<39> 본 발명은 볼륨 홀로그램을 포함하는 몰딩 물품을 제조하는 방법을 또한 제공한다. 이 방법은 (a) 홀로그래픽 기록 매체로 물품을 몰딩하는 단계와, (b) 몰딩 물품에 볼륨 홀로그램을 기록하는 단계로서, 볼륨 홀로그램은 유효 질의 빔으로 질의될 때 육안에 의해 직접 해석 가능한 이미지를 디스플레이하는 단계를 포함한다. 물품의 몰딩은 주입 몰딩을 포함하여, 제한 없이 당 분야에서 알려진 다양한 몰딩 방법에 의해 수행될 수 있다.

<40> 본 발명은 볼륨 홀로그램을 포함하는 몰딩 물품을 제조하는 방법을 제공하며, 이 방법은 (a) 열가소성 재료로 물품을 몰딩하는 단계와, (b) 홀로그래픽 기록 매체로 몰딩 물품을 코딩하는 단계와, (c) 홀로그래픽 기록 매체의 코딩에 볼륨 홀로그램을 기록하는 단계로서, 볼륨 홀로그램은 유효 질의 빔으로 질의될 때 육안에 의해 직접 해석 가능한 이미지를 디스플레이하는 단계를 포함한다. 코딩 프로세스는, 예를 들어, 스프레이 코팅 및 딥 코팅을 포함하는 임의의 방법에 의해 행해질 수 있으며, 이는 베이스 몰딩 물품 상으로 재생 가능한 코팅 두께를 제공한다.

<41> 실시예

<42> 본 발명의 실시예로서, 후면으로부터의 광학 품질을 갖는 120mm 직경, 1.2mm 두께인 디스크(60)는 홀로그래픽 기록 재료로 주입 몰딩된다. 재료는 이하 도시된 바와 같은 extended-CEM-388 니트론 염료의 약 1 중량 %를 함유하는 광학 품질 폴리스티렌이다.



<43>

<44> 디스크(60)는 도 6에 도시된 기록 시스템의 샘플 위치에 위치한다. DPSS(diode pumped solid-state), SLM(single longitudinal mode), 인트라 캐비티 주파수 더블(intra-cavity frequency-doubled), Nd-YAG 레이저(61)는 532nm에서 간섭성 레이저 광의 300mW 한도까지 생성하는 소스로서 사용된다. 레이저 소스에 의해 출력된 빔은 대략 0.8mm의 빔 직경을 갖고 확장 셔터(62)는 빔 직경을 대략 8mm로 증대시키도록 사용된다. 기계적인 셔터(63)는 기록 노광 시간을 제어하도록 사용된다. 확장된 빔은 기록 설정으로 진행되는 광의 전력 레벨을 제어하도록 하프 파장판(64) 및 편광 빔 스플리터(65)를 통해 통과되고 신경 밀도 필터(66)는 10의 이산 인자의 전력 레벨의 신속한 조절을 제공하도록 사용된다. 제 2 하프 파장판(64') 및 편광 빔 스플리터(65')는 입력 빔을 동등한 전력의 2개의 빔으로 분할하도록 사용된다. 추가적인 하프 파장판(64'')은 신호 빔과 동일한 레퍼런스 빔의 편광을 조정하도록 레퍼런스 빔 경로에서 사용된다. 로고(이러한 경우에 투명한 로고를 갖는 어두운 필드)(67)의 네거티브 진폭 마스크는 레이저 빔에 대한 수직 입사에서 및 가능한 한 디스크(60)에 근접하여 신호 빔에 위치한다. 미러(68)는 각종 광학 구성요소 사이의 빔을 지향하도록 사용된다.

<45> 신호 및 레퍼런스 빔은 디스크에 대해 45도의 각도로 디스크(60)로 입사된다. 광의 전력 레벨은 신호 및 레퍼런스 빔이 14mW의 전력을 갖도록 조정된다. 그 다음에 셔터(63)는 12 내지 15초 동안 디스크를 기록 광으로 노

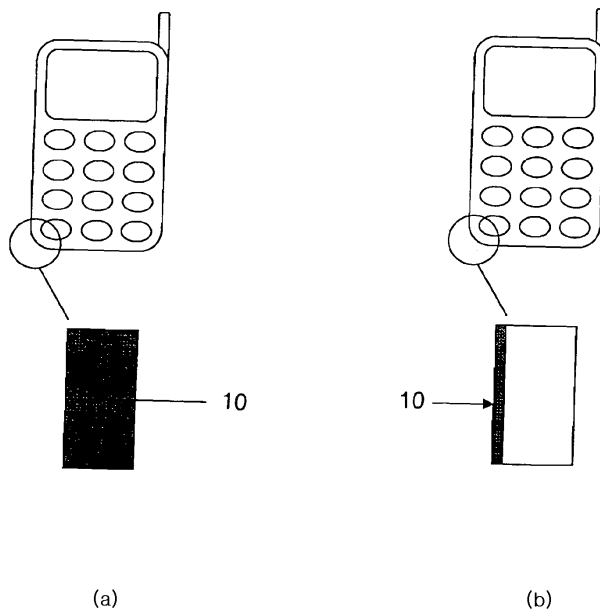
출시하도록 개방된다. 평가를 위해 633mm에서 1-3mW의 레이저 광을 생성하는 적색 HeNe 레이저(69)는 기록된 홀로그래프의 효율을 측정하도록 사용된다. 기술된 기록 조건 하에서, 12% 내지 15% 회절 효율의 홀로그래프가 성취된다. 홀로그래프의 위치는 디스크 상에 표시되며 디스크는 기록 시스템으로부터 제거된다.

<46>

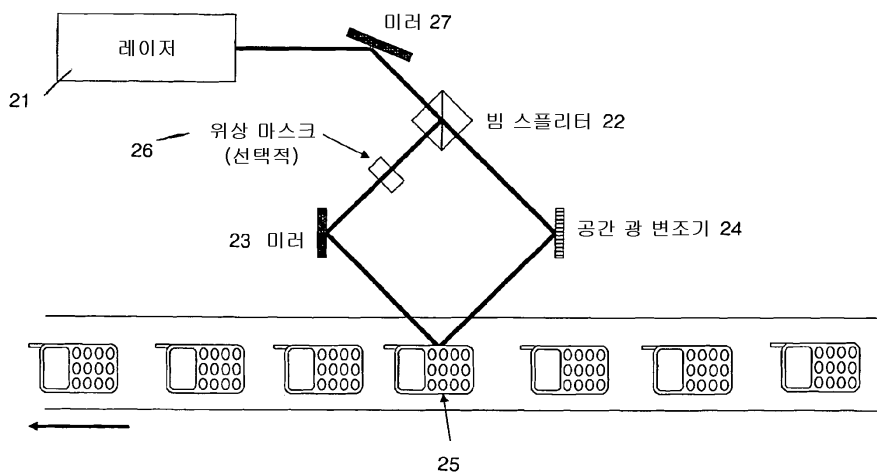
로고 홀로그래프의 리드 아웃에 대해 제 2 시스템이 사용된다. 도 7에 리드 아웃 또는 인증 시스템이 도시되어 있다. 이러한 시스템에서, 650nm에서 5mW의 레이저 광을 생성하는 배터리 동작 레이저 포인터는 조명원으로서 사용된다. 인증될 디스크는 회전 스테이지 상에 위치하는 샘플 마운트에 위치하고 레이저 포인터는 기록 프로세스 동안 이전에 마크된 홀로그래프 위치 상에 레이저 빔이 입사하도록 정렬된다. 회전 스테이지는 홀로그래프를 리드 아웃하도록 디스크를 적절한 각도로 정렬하도록 사용된다. 레이저 포인터에 의해 적절하게 정렬되고 조명될 때, 인증 디스크는 레이저 포인터에 대해 동작 가능한 디스크의 측면으로부터 일반적인 전기 로고 이미지를 생성한다. 로고 이미지는 대략 3 mm 직경이다. 단일의 선택적 이미징 렌즈는 로고 이미지를 육안에 의해 보다 용이하게 가시적으로 형성하도록 디스크 바로 뒤에 위치할 수 있다. 로고 디스크로부터의 이미지의 관측은 인증 디스크를 표시한다.

도면

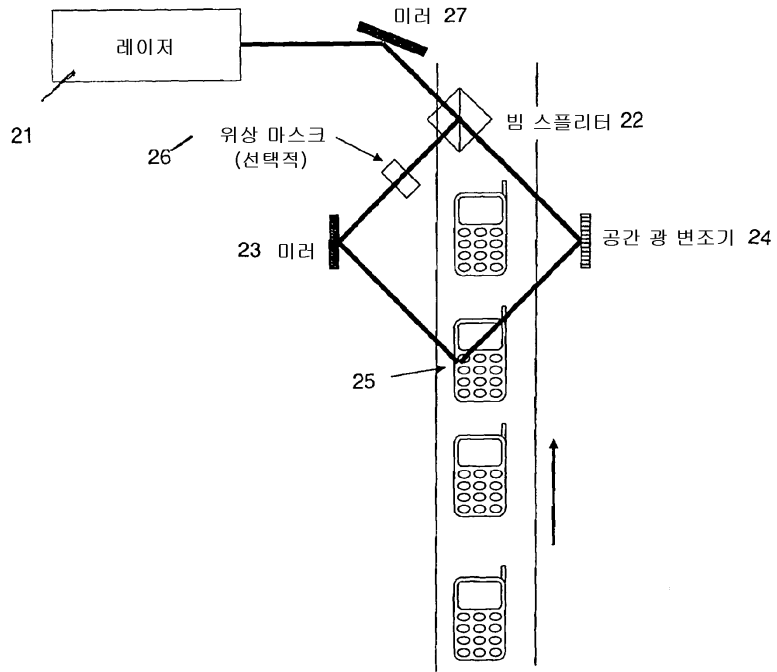
도면1



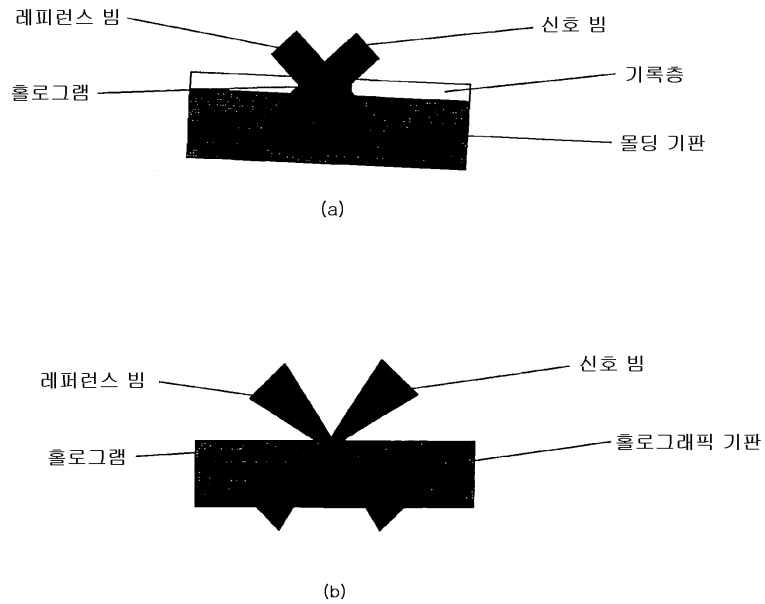
도면2



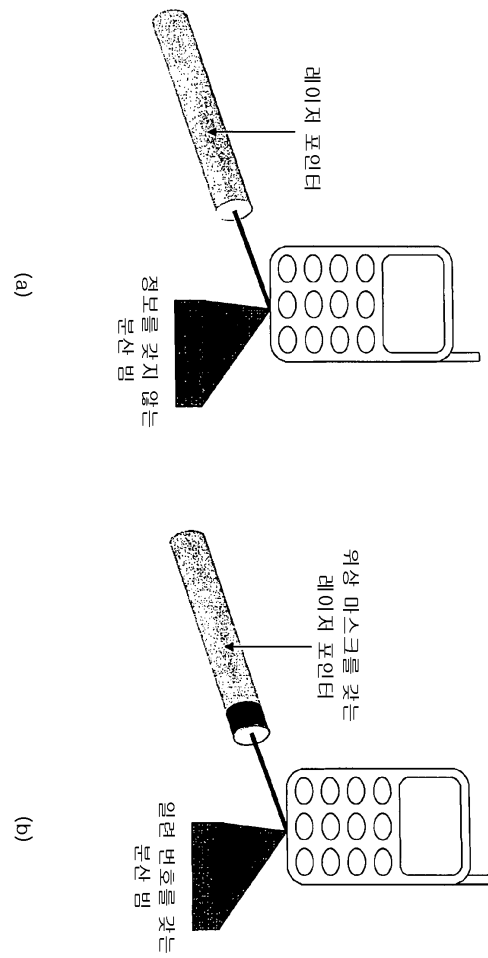
도면3



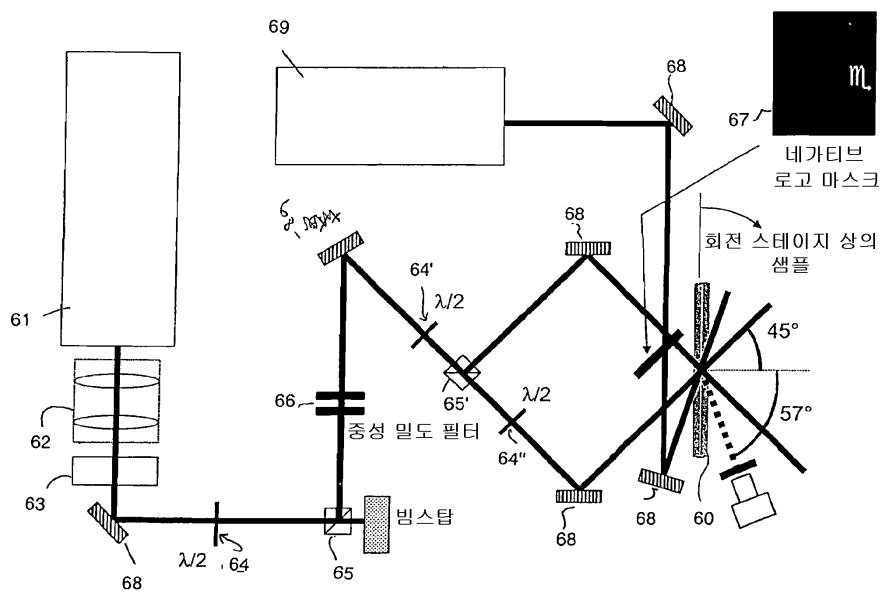
도면4



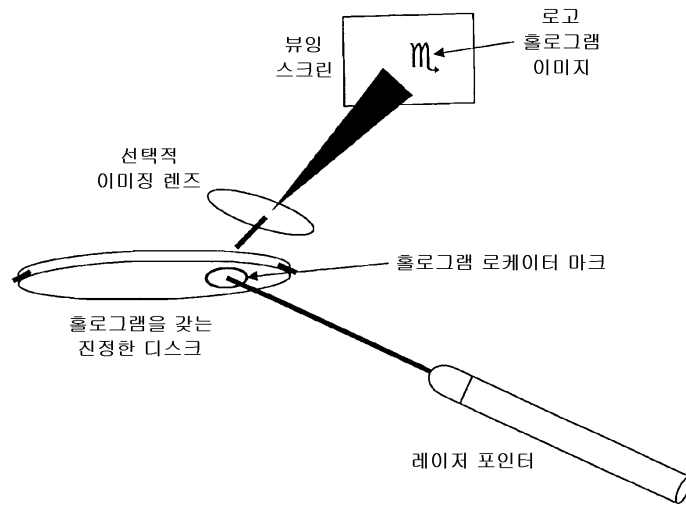
도면5



도면6



도면7



도면8

