



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0126284
(43) 공개일자 2020년11월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B42D 25/45 (2014.01) B42D 25/328 (2014.01)
C08J 5/18 (2006.01) C08J 7/04 (2020.01)
(52) CPC특허분류
B42D 25/45 (2015.01)
B42D 25/328 (2015.01)
(21) 출원번호 10-2019-0050074
(22) 출원일자 2019년04월29일
심사청구일자 2019년04월29일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암
동5가)
(72) 발명자
이현
서울특별시 서초구 동광로 89-5, 105동 602호(방
배동, 방배3차이편한세상)
(74) 대리인
김연권

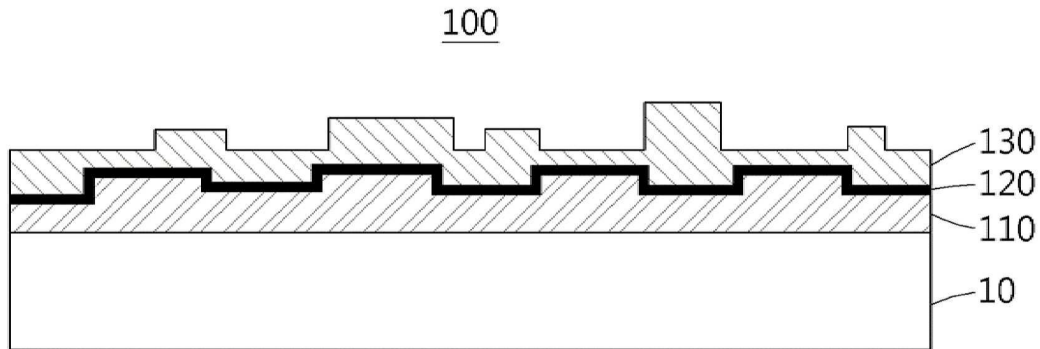
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 다중상의 위조방지용 필름 및 이의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 다중상의 위조방지용 필름 및 이의 제조방법을 개시한다. 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름은 베이스 기판 상에 제1 요철 패턴으로 형성된 제1 패턴층; 상기 제1 패턴층 상에 형성된 박막층; 및 상기 박막층 상에 형성되어, 상기 제1 패턴층과 다른 제2 요철 패턴을 가지는 제2 패턴층을 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

C08J 5/18 (2013.01)

C08J 7/0423 (2020.08)

명세서

청구범위

청구항 1

베이스 기판 상에 제1 요철 패턴으로 형성된 제1 패턴층;
상기 제1 패턴층 상에 형성된 박막층; 및
상기 박막층 상에 형성되어, 상기 제1 패턴층과 다른 제2 요철 패턴을 가지는 제2 패턴층
을 포함하는 것을 특징으로 하는 다중상의 위조방지용 필름.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 제1 패턴층 및 상기 제2 패턴층은 상기 박막층보다 작은 굴절률을 가지는 것을 특징으로 하는 다중상의 위조방지용 필름.

청구항 3

제2항에 있어서,
상기 박막층은 1.6 내지 2.4의 굴절률을 가지는 투명 소재로 이루어진 것을 특징으로 하는 다중상의 위조방지용 필름.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 제1 패턴층 및 상기 제2 패턴층은 광 경화 레진으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 다중상의 위조방지용 필름.

청구항 5

제4항에 있어서,
상기 광 경화 레진은 폴리염화비닐 (Polyvinyl chloride, PVC), 폴리메틸 메타크릴레이트(Polymethyl methacrylate, PMMA), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(Polyethylene terephthalate, PET), 폴리티오펜 (Polythiophene, PT), 아크릴 또는 에폭시계 고분자 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 다중상의 위조방지용 필름.

청구항 6

제2항에 있어서,
상기 박막층은 복소 굴절률을 가지는 금속으로 이루어진 것을 특징으로 하는 다중상의 위조방지용 필름.

청구항 7

제3항에 있어서,

상기 투명 소재는 알루미늄 산화물(Al_2O_3), 알루미늄 질화물(AlN), 이산화티타늄(TiO_2), 산화아연(ZnO), 인듐 주석 산화물(Indium tin oxide, ITO), 지르코늄 산화물(ZrO_2), 텅스텐 산화물(WO_2) 중 어느 하나로 이루어지는 것을 특징으로 하는 다중상의 위조방지용 필름.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 금속은 금(Au), 은(Ag), 철(Fe), 구리(Cu), 스테인리스 강(stainless steel), 티타늄(Ti), 텅스텐(W), 코발트(Co), 크롬(Cr), 노벨륨(No) 중 어느 하나로 이루어지는 것을 특징으로 하는 다중상의 위조방지용 필름.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 박막층은 5 nm 내지 200 nm의 두께를 가지는 것을 특징으로 하는 다중상의 위조방지용 필름.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 제2 패턴층 상에 상기 박막층이 더 형성되고, 상기 박막층 상에 제3 패턴층이 더 형성되며,

상기 제3 패턴층은 상기 제1 패턴층 및 상기 제2 패턴층과 다른 제3 요철 패턴을 가지는 것을 특징으로 하는 다중상의 위조방지용 필름.

청구항 11

베이스 기판 상에 제1 광 경화 레진이 도포된 후 제1 스탬프를 이용하여 제1 요철 패턴을 가지는 제1 패턴층이 형성되는 단계;

상기 제1 패턴층 상에 박막이 증착되어 박막층이 형성되는 단계; 및

상기 박막층 상에 제2 광 경화 레진이 도포된 후 제2 스탬프를 이용하여 상기 제1 요철 패턴과 다른 제2 요철 패턴을 가지는 제2 패턴층이 형성되는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 다중상의 위조방지용 필름의 제조방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제1 스탬프 및 상기 제2 스탬프는 다중 레벨의 요철 패턴을 가지는 것을 특징으로 하는 다중상의 위조방지용 필름의 제조방법.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 박막층은 5 nm 내지 200 nm의 두께를 가지는 것을 특징으로 하는 다중상의 위조방지용 필름의 제조방법.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 제1 패턴층 및 상기 제2 패턴층은 상기 박막층보다 작은 굴절률을 가지는 것을 특징으로 하는 다중상의 위조방지용 필름의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 다중상의 위조방지용 필름 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 소프트웨어, CD, DVD, 유가증권, 양주, 약품 등과 같은 고가 물품의 위조 행위가 큰 사회적 문제로 대두되고 있다. 위조되어 생산된 물품은 대부분 낮은 품질을 가지기 때문에 위와 같은 위조 행위에 의해서 해당 기업은 많은 노력을 기울여 얻게 된 신뢰를 실추 당하는 등 막대한 피해를 입고 있다.

[0004] 이러한 위조 방지를 위해 제품에 부여되는 대표적인 것으로서는 홀로그램(hologram)을 들 수 있다. 홀로그램은 회절 상을 재현하는 간섭 줄무늬를 기록한 매체로서 홀로그래피의 원리를 이용하여 만들어진다. 그러나, 홀로그램으로 기록될 수 있는 정보에는 한계가 있기 때문에 정교한 홀로그램을 제작하기가 어려운 문제점이 있었다.

[0005] 이러한 문제점은 디지털 스캐너와 같은 홀로그램 복제 기구 등에 의해 홀로그램이 복제되기 시작하면서 더욱 부각되게 되었다.

[0006] 이러한 홀로그램의 복제 문제를 해결하기 위해, 종래 기술로 일반 광경화 레진을 사용하여 표면의 다단계 표면 요철구조를 만들어 빛을 쪼일 때 홀로그램 이미지가 구현되어 위조방지기능을 가지는 필름이 개시되어 있다.

[0007] 종래 기술의 위조방지용 필름은 표면의 나노 구조를 나노 몰딩(nano-moulding) 등의 기술을 이용하여 복제할 수 있으며, 표면의 나노 구조가 복제되면 동일한 홀로그램 이미지를 구현하는 나노 필름을 만들 수 있으므로 위조 방지 효과가 상실되는 문제점이 있다.

[0008] 또 다른 종래 기술로, 다단계 표면요철구조를 굴절률이 다른 소재로 평탄화하여 광학적으로는 패턴이 있으나 물리적으로는 패턴이 없이 평탄화된 표면을 만들어 광학 홀로그램 이미지를 구현하여 복제 불가능한 위조방지 필름을 만드는 기술이 개시되어 있다.

[0009] 그러나, 상기 종래 기술은 상기 필름 제조 시 굴절률이 다른 소재로 다단계 표면 요철 패턴을 만들거나 평탄화시켜야 하는데 일반 소재보다 굴절률이 크거나 작은 소재는 범용 소재에 비해 매우 고가이며 공정이 복잡해지는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0011] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-1173374호, "위조 방지용 필름"

(특허문헌 0002) 대한민국 등록특허공보 제10-1935657호, "진위 판정 장치 및 이의 제조 방법"

(특허문헌 0003) 대한민국 공개특허공보 제10-2017-0015841호, "홀로그램을 갖는 유리창 부착용 착색 필름 및 그 제조방법"

(특허문헌 0004) 일본 등록특허공보 제6240389호, "포토리프랙티브 기재 및 홀로그램 기록 매체"

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 본 발명의 실시예는 서로 다른 요철 패턴을 가지는 패턴층에 의해 서로 다른 홀로그램 이미지가 중첩되어 하나의 홀로그램 이미지가 형성됨에 따라 위조 방지 효과를 향상시키는 다중상의 위조방지용 필름을 제공하고자 한다.
- [0013] 본 발명의 실시예에 따르면, 고굴절률의 레진보다 단가가 저렴한 1.4 내지 1.5의 굴절률을 가지는 일반 광 경화 레진을 사용하여 패턴층을 형성하여, 다중상의 위조방지용 필름의 제조 단가를 낮출 수 있으면서 고굴절률의 레진을 이용한 위조방지용 필름과 동일한 효과를 구현할 수 있는 다중상의 위조방지용 필름을 제공하고자 한다.
- [0014] 본 발명의 실시예에 따르면, 광 분산성이 큰 광원을 이용하여 다중상의 위조방지용 필름에 빛을 조사하여도 홀로그램 이미지 형성이 가능하여, 광원의 제약없이 자유롭게 다중상의 위조방지용 필름을 사용할 수 있는 다중상의 위조방지용 필름을 제공하고자 한다.
- [0015] 본 발명의 실시예에 따르면, 패턴층이 멀티 레벨의 요철 패턴을 가져 정교하고 복잡한 홀로그램 이미지의 형성이 가능하기 때문에 위조 방지 효과를 극대화시킬 수 있는 다중상의 위조방지용 필름을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0017] 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름은 베이스 기판 상에 제1 요철 패턴으로 형성된 제1 패턴층; 상기 제1 패턴층 상에 형성된 박막층; 및 상기 박막층 상에 형성되어, 상기 제1 패턴층과 다른 제2 요철 패턴을 가지는 제2 패턴층을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름에 따르면, 상기 제1 패턴층 및 상기 제2 패턴층은 상기 박막층보다 작은 굴절률을 가지는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름에 따르면, 상기 박막층은 1.6 내지 2.4의 굴절률을 가지는 투명 소재로 이루어질 수 있다.
- [0020] 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름에 따르면, 상기 제1 패턴층 및 상기 제2 패턴층은 광 경화 레진으로 이루어질 수 있다.
- [0021] 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름에 따르면, 상기 광 경화 레진은 폴리염화비닐 (Polyvinyl chloride, PVC), 폴리메틸 메타크릴레이트(Polymethyl methacrylate, PMMA), 폴리에틸렌 테레프탈레이트 (Polyethylene terephthalate, PET), 폴리티오펜 (Polythiophene, PT), 아크릴 또는 에폭시계 고분자 중 어느 하나일 수 있다.
- [0022] 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름에 따르면, 상기 박막층은 복소 굴절률을 가지는 금속으로 이루어질 수 있다.
- [0023] 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름에 따르면, 상기 투명 소재는 알루미늄 산화물(Al_2O_3), 알루미늄 질화물(AlN), 이산화티타늄(TiO_2), 산화아연(ZnO), 인듐 주석 산화물(Indium tin oxide, ITO), 지르코늄 산화물(ZrO_2), 텅스텐 산화물(WO_2) 중 어느 하나로 이루어질 수 있다.
- [0024] 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름에 따르면, 상기 금속은 금(Au), 은(Ag), 철(Fe), 구리(Cu), 스테인리스 강(stainless steel), 티타늄(Ti), 텅스텐(W), 코발트(Co), 크롬(Cr), 노벨륨(Nb) 중 어느 하나로 이루어질 수 있다.
- [0025] 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름에 따르면, 상기 박막층은 5 nm 내지 200 nm의 두께를 가질 수 있다.
- [0026] 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름에 따르면, 상기 제2 패턴층 상에 상기 박막층이 더 형성되

고, 상기 박막층 상에 제3 패턴층이 더 형성되며, 상기 제3 패턴층은 상기 제1 패턴층 및 상기 제2 패턴층과 다른 제3 요철 패턴을 가질 수 있다.

[0027] 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름의 제조방법은, 베이스 기판 상에 제1 광 경화 레진이 도포된 후 제1 스탬프를 이용하여 제1 요철 패턴을 가지는 제1 패턴층이 형성되는 단계; 상기 제1 패턴층 상에 박막이 증착되어 박막층이 형성되는 단계; 및 상기 박막층 상에 제2 광 경화 레진이 도포된 후 제2 스탬프를 이용하여 상기 제1 요철 패턴과 다른 제2 요철 패턴을 가지는 제2 패턴층이 형성되는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0028] 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름의 제조방법에 따르면, 상기 제1 스탬프 및 상기 제2 스탬프는 다중 레벨의 요철 패턴을 가질 수 있다.

[0029] 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름의 제조방법에 따르면, 상기 박막층은 5 nm 내지 200 nm의 두께를 가질 수 있다.

[0030] 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름의 제조방법에 따르면, 상기 제1 패턴층 및 상기 제2 패턴층은 상기 박막층보다 작은 굴절률을 가질 수 있다.

발명의 효과

[0032] 본 발명의 실시예에 따르면, 서로 다른 요철 패턴을 가지는 패턴층에 의해 서로 다른 홀로그램 이미지가 중첩되어 하나의 홀로그램 이미지가 형성됨에 따라 위조 방지 효과를 향상시킬 수 있다.

[0033] 본 발명의 실시예에 따르면, 고굴절률의 레진보다 단가가 저렴한 일반 광 경화 레진을 사용하여 패턴층을 형성하여, 다중상의 위조방지용 필름의 제조 단가를 낮출 수 있으면서 고굴절률의 레진을 이용한 위조방지용 필름과 동일한 효과를 구현할 수 있다.

[0034] 본 발명의 실시예에 따르면, 광 분산성이 큰 광원을 이용하여 다중상의 위조방지용 필름에 빛을 조사하여도 홀로그램 이미지 형성이 가능하여, 광원의 제약없이 자유롭게 다중상의 위조방지용 필름을 사용할 수 있다.

[0035] 본 발명의 실시예에 따르면, 패턴층이 멀티 레벨의 요철 패턴을 가져 정교하고 복잡한 홀로그램 이미지의 형성이 가능하기 때문에 위조 방지 효과를 극대화시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0037] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름을 나타낸 단면도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름으로부터 형성되는 홀로그램 이미지를 도시한 모식도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름으로부터 형성되는 홀로그램 이미지를 촬영한 사진이다.

도 4a는 본 발명의 실시예에 따른 투과형 다중상의 위조방지용 필름에 빛을 조사하지 않은 모습을 촬영한 사진이다.

도 4b는 본 발명의 실시예에 따른 투과형 다중상의 위조방지용 필름에 녹색 LED를 조사한 모습을 촬영한 사진이다.

도 4c는 본 발명의 실시예에 따른 투과형 다중상의 위조방지용 필름에 백색 LED를 조사한 모습을 촬영한 사진이다.

도 5a는 본 발명의 실시예에 따른 반사형 다중상의 위조방지용 필름에 레이저를 조사하는 모습을 촬영한 사진이다.

도 5b는 본 발명의 실시예에 따른 반사형 다중상의 위조방지용 필름에 백색 LED가 조사되어 형성된 홀로그램 이미지를 촬영한 사진이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름을 제조하는 방법을 나타낸 순서도이다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 스탬프를 제조하는 과정을 나타낸 모식도이다.

도 8a는 본 발명의 실시예에 따른 스탬프를 평면에서 촬영한 주사전자현미경(Scanning electron microscope, SEM) 사진이다.

도 8b는 본 발명의 실시예에 따른 스탬프를 측면에서 촬영한 SEM 사진이다.

도 8c는 본 발명의 실시예에 따른 스탬프를 측면에서 확대 촬영한 SEM 사진이다.

도 9는 본 발명의 실시예에 따른 스탬프를 평면에서 촬영한 원자힘현미경(Atomic force microscope, AFM) 사진이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0038] 이하 첨부 도면들 및 첨부 도면들에 기재된 내용들을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명하지만, 본 발명이 실시예에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다.
- [0039] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.
- [0040] 본 명세서에서 사용되는 "실시예", "예", "측면", "예시" 등은 기술된 임의의 양상(aspect) 또는 설계가 다른 양상 또는 설계들보다 양호하다거나, 이점이 있는 것으로 해석되어야 하는 것은 아니다.
- [0041] 또한, '또는'이라는 용어는 배타적 논리합 'exclusive or'이기보다는 포함적인 논리합 'inclusive or'를 의미한다. 즉, 달리 언급되지 않는 한 또는 문맥으로부터 명확하지 않는 한, 'x가 a 또는 b를 이용한다'라는 표현은 포함적인 자연 순열들(natural inclusive permutations) 중 어느 하나를 의미한다.
- [0042] 또한, 본 명세서 및 청구항들에서 사용되는 단수 표현("a" 또는 "an")은, 달리 언급하지 않는 한 또는 단수 형태에 관한 것이라고 문맥으로부터 명확하지 않는 한, 일반적으로 "하나 이상"을 의미하는 것으로 해석되어야 한다.
- [0043] 아래 설명에서 사용되는 용어는, 연관되는 기술 분야에서 일반적이고 보편적인 것으로 선택되었으나, 기술의 발달 및/또는 변화, 관례, 기술자의 선호 등에 따라 다른 용어가 있을 수 있다. 따라서, 아래 설명에서 사용되는 용어는 기술적 사상을 한정하는 것으로 이해되어서는 안 되며, 실시예들을 설명하기 위한 예시적 용어로 이해되어야 한다.
- [0044] 또한, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 설명 부분에서 상세한 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 아래 설명에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌 그 용어가 가지는 의미와 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 이해되어야 한다.
- [0045] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.
- [0046] 한편, 본 발명의 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는, 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고, 본 명세서에서 사용되는 용어(terminology)들은 본 발명의 실시예를 적절히 표현하기 위해 사용된 용어들로서, 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 본 발명이 속하는 분야의 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 따라서, 본 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0048] 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름은 제1 요철 패턴이 형성된 제1 패턴층 상에 투명 소재 또는 금속으로 이루어지는 박막층이 형성된 후 다시 제2 요철 패턴이 형성된 제2 패턴층을 형성하여 제조된다.
- [0049] 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름은 제1 패턴층과 제2 패턴층이 박막층보다 작은 굴절률을 가

저 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름에 빛이 조사될 경우 서로 다른 제1 요철 패턴 및 제2 요철 패턴으로 인해 서로 다른 홀로그램 이미지가 중첩되어 형성될 수 있다.

[0050] 이에 따라, 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름은 종래의 위조방지용 필름과 달리 서로 다른 홀로그램 이미지가 중첩 형성되어 위조 방지 효과를 향상시킬 수 있다.

[0051] 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름에 대해 간략히 언급하였으며, 이하 도면을 참조하면서 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름에 대해 자세히 설명하도록 한다.

[0053] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름을 나타낸 단면도이다.

[0054] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름(100)은 제1 패턴층(110), 박막층(120) 및 제2 패턴층(130)을 포함한다.

[0055] 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름(100)은 제1 패턴층(110), 박막층(120) 및 제2 패턴층(130)의 굴절률 프로파일에 의한 홀로그램 이미지의 중첩을 구현할 수 있다.

[0056] 상기 굴절률 프로파일은 제1 패턴층(100)의 제1 요철 패턴, 박막층(120) 및 제2 패턴층(130)의 제2 요철 패턴에 의한 광학적으로 구현되는 제1 홀로그램 이미지(141) 및 제2 홀로그램 이미지(142)의 구현을 고려하여 제어 및 결정될 수 있다.

[0057] 제1 패턴층(110)은 베이스 기판(10) 상에 제1 요철 패턴으로 형성되는 것으로서, 베이스 기판(10)은 PET(Polyethylene terephthalate)로 이루어질 수 있다.

[0058] 실시예에 따라서, 베이스 기판(10)은 폴리에틸렌나프탈레이트와 같은 폴리에스테르계 수지, 아세테이트계 수지, 폴리에테르술폰계 수지, 폴리카보네이트계 수지, 폴리이미드계 수지, 폴리이미드계 수지, 폴리올레핀계 수지, (메트)아크릴계 수지, 폴리염화비닐계 수지, 폴리염화비닐리덴계 수지, 폴리스티렌계수지, 폴리비닐알코올계 수지, 폴리알릴레이트계 수지, 폴리페닐렌설파이드계 수지 중 어느 하나로 이루어질 수 있다.

[0059] 제1 패턴층(110)에 형성되는 제1 요철 패턴은 베이스 기판(10)의 상면을 기준으로 베이스 기판(10)의 상측 방향으로 돌출되거나 베이스 기판(10)의 상면을 향해 함입된 구조를 포함하는 다양하게 형성 가능한 요철 패턴일 수 있다.

[0060] 제1 패턴층(110)에 빛이 조사되는 경우 제1 패턴층(110)에 형성된 제1 요철 패턴에 의해 빛이 반사 또는 투과되어 하나의 이미지가 형성될 수 있으며, 본 발명의 설명에서는 제1 요철 패턴에 의해 형성된 이미지를 제1 홀로그램 이미지(141)라 하도록 한다.

[0061] 실시예에 따라서는 제1 패턴층(110)은 빛이 조사되어 형성되는 제1 홀로그램 이미지(141)의 형상에 따라 제1 요철 패턴이 상이하게 형성될 수 있다.

[0062] 제1 패턴층(110)은 제1 요철 패턴과 대비되는 요철 패턴을 가지는 스탬프를 제조한 후 나노 임프린팅 공법을 이용하여 제1 요철 패턴을 형성함으로써 생길 수 있다.

[0063] 스탬프를 이용하여 제1 패턴층(110)을 형성하는 구체적인 방법은 후술할 도 6과 함께 자세히 다루기로 하며, 이하 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름(100)을 제조하는 구체적인 방법은 후술할 도 6 이하에서 자세히 다루기로 한다.

[0064] 제1 패턴층(110)은 광 경화 레진으로 형성될 수 있고, 베이스 기판(10) 상에 도포된 후 빛이 조사되면 경화된다.

[0065] 예를 들어 제1 패턴층(110)을 이루는 광 경화 레진은 폴리염화비닐 (Polyvinyl chloride, PVC), 폴리메틸 메타크릴레이트(Polymethyl methacrylate, PMMA), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(Polyethylene terephthalate, PET), 폴리티오펜 (Polythiophene, PT), 아크릴 또는 에폭시계 고분자 중 어느 하나가 될 수 있다.

[0066] 실시예에 따라서는 상기 광 경화 레진은 비닐계, 아크릴계, 멜라민계, 에폭시계수지, 광중합 수지 등으로 이루어질 수 있으며, 폴리카보네이트수지, 폴리스티렌 수지, 폴리염화비닐수지 등의 열가소성 수지나, 불포화 폴리에스테르수지, 멜라민수지, 에폭시수지, 우레탄 아크릴레이트, 폴리스티렌 아크릴레이트, 에폭시 아크릴레이트, 폴리 아크릴레이트, 멜라민 아크릴레이트, 트리아진 아크릴레이트 등의 열경화성수지 및 라디칼 중합 불포화 라

디칼을 가지는 가열 성형성 수지 중에 선택된 물질일 수 있다.

- [0067] 박막층(120)은 제1 패턴층(110) 상에 박막이 증착되어 형성된다.
- [0068] 박막층(120)은 제1 요철 패턴을 가지는 제1 패턴층(110)의 표면을 따라 증착되어 형성되어, 제1 패턴층(110)의 제1 요철 패턴과 동일한 요철 패턴을 포함할 수 있다.
- [0069] 제1 패턴층(110) 상에 증착된 박막층(120) 상에 빛이 조사되면 박막층(120)의 제1 요철 패턴에 의해 반사되어 제1 홀로그램 이미지(141)가 형성된다.
- [0070] 박막층(120)은 빛을 반사시켜 제1 홀로그램 이미지(141)를 형성하기 위해 제1 패턴층(110)보다 큰 굴절률을 가질 수 있다.
- [0071] 제1 패턴층(110)과 박막층(120) 간의 서로 다른 굴절률에 의한 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름(100)의 원리는 후술할 도 2와 함께 자세히 다루기로 한다.
- [0072] 제1 패턴층(110) 상에 형성된 박막층(120)은 굴절률이 1.6 내지 2.4의 투명 소재 또는 복소 굴절률을 가지는 금속으로 이루어질 수 있다.
- [0073] 상기 투명 소재는 예를 들어 상기 투명 소재는 알루미늄 산화물(Al_2O_3), 알루미늄 질화물(AlN), 이산화티타늄(TiO_2), 산화아연(ZnO), 인듐 주석 산화물(Indium tin oxide, ITO), 지르코늄 산화물(ZrO_2), 텅스텐 산화물(WO_2) 중 어느 하나일 수 있고, 상기 투명 소재는 제1 패턴층(110)을 이루는 광 경화 레진과 다른 굴절률을 가지는 물질이라면, 상기 물질에 한정되는 것은 아니다.
- [0074] 또한, 상기 금속은 $(n+ik)$ 의 복소 굴절률을 가지는 것으로, 이때 n 은 굴절률로 1 이하의 값을 가지며 k 는 소광 계수로 3 내지 6의 값을 가진다.
- [0075] 예를 들어 금(Au), 은(Ag), 철(Fe), 구리(Cu), 스테인리스 강(stainless steel), 티타늄(Ti), 텅스텐(W), 코발트(Co), 크롬(Cr), 노벨륨(No), 니켈(Ni) 중 어느 하나일 수 있으나, 제1 패턴층(110)을 이루는 광 경화 레진과 다른 굴절률을 가지는 물질이라면 상기 물질에 한정되는 것은 아니다.
- [0076] 이때, 박막층(120)이 상기 금속으로 이루어질 경우, 반투과성을 가질 정도로 얇은 두께로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0077] 박막층(120)의 두께는 5nm에서 수 μm 까지 자유로이 정할 수 있으나, 실시예에 따라서 박막층(120)의 두께를 조절하여 제1 홀로그램 이미지(141)를 강조시킬 수 있다.
- [0078] 실시예에 따라서는, 박막층(120)은 5 nm 내지 200 nm의 두께를 가질 수 있다.
- [0079] 이때, 박막층(120)이 5nm 두께 미만으로 형성되면 박막층(120)이 거의 투명해져 박막층(120)의 두께가 너무 얇아 제1 홀로그램 이미지(141)가 선명하게 형성되지 않을 수 있으며, 박막층(120)이 200nm 두께를 초과하여 형성되면 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름의 투명성을 잃어 제2 홀로그램 이미지(142)가 형성되지 않을 수 있다.
- [0080] 실시예에 따라서는, 박막층(120)은 바람직하게는 10nm 내지 100nm의 두께를 가질 수도 있다.
- [0081] 실시예에 따라서, 박막층(120)이 금속으로 이루어지는 경우 박막층(120)의 두께는 5nm 내지 200nm일 수 있으며, 투명 소재로 이루어지는 경우 10nm 내지 1 μm 일 수 있다.
- [0082] 제2 패턴층(130)은 박막층(120) 상에 형성되어, 제1 패턴층(110)의 제1 요철 패턴과 다른 요철 패턴인 제2 요철 패턴을 포함한다.
- [0083] 제2 패턴층(130)에 형성되는 제2 요철 패턴은 박막층(120)의 상면을 기준으로 박막층(120)의 상측 방향으로 돌출되거나 박막층(120)의 상면을 향해 함입된 구조를 포함하는 다양하게 형성 가능한 요철 패턴일 수 있다.
- [0084] 제2 패턴층(130)에 빛이 조사되는 경우 제2 패턴층(130)에 형성된 제2 요철 패턴에 의해 빛이 반사 또는 투과되어 하나의 이미지가 형성될 수 있으며, 본 발명의 설명에서는 제2 요철 패턴에 의해 형성된 이미지를 제2 홀로그램 이미지(142)라 하도록 한다.
- [0085] 실시예에 따라서는 제2 패턴층(130)은 빛이 조사되어 형성되는 제2 홀로그램 이미지(142)의 형상에 따라 제2 요철 패턴이 상이하게 형성될 수 있다.

- [0086] 제2 패턴층(130)은 제2 요철 패턴과 대조되는 요철 패턴을 가지는 스탬프를 제조한 후 나노 임프린팅 공법을 이용하여 제2 요철 패턴을 형성함으로써 생길 수 있다.
- [0087] 스탬프를 이용하여 제2 패턴층(120)을 형성하는 구체적인 방법 역시 후술할 도 6과 함께 자세히 다루기로 한다.
- [0088] 제2 패턴층(130)은 광 경화 레진으로 형성될 수 있고, 박막층(120) 상에 도포된 후 빛이 조사되면 경화된다.
- [0089] 예를 들어 제2 패턴층(130)을 이루는 광 경화 레진은 폴리염화비닐 (Polyvinyl chloride, PVC), 폴리메틸 메타크릴레이트(Polymethyl methacrylate, PMMA), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(Polyethylene terephthalate, PET), 폴리티오펜 (Polythiophene, PT), 아크릴 또는 에폭시계 고분자 중 어느 하나와 같은 폴리메타크릴레이트계 물질일 수 있다.
- [0090] 실시예에 따라서는 상기 광 경화 레진은 비닐계, 아크릴계, 멜라민계, 에폭시계수지, 광중합 수지 등으로 이루어질 수 있으며, 폴리카보네이트수지, 폴리스티렌 수지, 폴리염화비닐수지 등의 열가소성 수지나, 불포화 폴리 에스테르수지, 멜라민수지, 에폭시수지, 우레탄 아크릴레이트, 폴리스티렌 아크릴레이트, 에폭시 아크릴레이트, 폴리 아크릴레이트, 멜라민 아크릴레이트, 트리아진 아크릴레이트 등의 열경화성수지 및 라디칼 중합 불포화 라 디칼을 가지는 가열 성형성 수지 중에 선택된 물질일 수 있다.
- [0091] 제2 패턴층(130)은 제1 패턴층(110)의 제1 요철 패턴과 상이한 제2 요철 패턴을 포함할 수 있고, 제2 패턴층 (130)에 빛이 조사되는 경우 제1 홀로그램 이미지(141)와 상이한 형상을 가지는 제2 홀로그램 이미지(142)가 형 성될 수 있다.
- [0092] 제2 패턴층(130)은 제1 패턴층(110)과 동일하거나 다른 광 경화 레진으로 이루어질 수 있다.
- [0093] 또한, 제2 패턴층(130)은 제2 패턴층(130)에 빛이 조사되어 제2 홀로그램 이미지(142)가 형성되기 위해 박막층 (120)보다 작은 굴절률을 가진 광 경화 레진으로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0094] 예를 들어, 제2 패턴층(130)은 제1 패턴층(110)과 다른 광 경화 레진으로 이루어질 경우 제1 패턴층(110)과 제2 패턴층(130)의 굴절률 차이는 0.1 이하일 수 있다.
- [0095] 실시예에 따라서는 제1 패턴층(110)과 제2 패턴층(130)은 유사할 정도의 차이의 굴절률을 가지는 서로 다른 광 경화 레진으로 이루어질 수도 있다.
- [0096] 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름(100)은 베이스 기판(10) 상에 형성되나, 본 발명의 실시예 에 따른 다중상의 위조방지용 필름(100)을 상기 베이스 기판(10)과 다른 타겟 기판에 전사시킬 수 있다.
- [0097] 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름(100)은 제1 패턴층(110), 박막층(120) 및 제2 패턴층(130) 의 굴절률 프로파일에 의한 홀로그램 이미지의 중첩을 구현할 수 있다.
- [0098] 상기 굴절률 프로파일은 제1 패턴층(100)의 제1 요철 패턴, 박막층(120) 및 제2 패턴층(130)의 제2 요철 패턴에 의한 광학적으로 구현되는 제1 홀로그램 이미지(141) 및 제2 홀로그램 이미지(142)의 구현을 고려하여 제어 및 결정될 수 있다.
- [0099] 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름(100)의 박막층(120)은 굴절률 차이가 거의 없는 제1 패턴층 (110) 및 제2 패턴층(130)보다 큰 굴절률을 가질 수 있다.
- [0100] 이 경우, 제1 패턴층(110) 및 제2 패턴층(130)은 상대적으로 소(疏)한 매질이고, 박막층(120)은 제1 패턴층 (110)과 제2 패턴층(130)에 비해 상대적으로 밀(密)한 매질일 수 있다.
- [0101] 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름(100) 상에 빛이 조사되면, 빛은 제2 패턴층(130)을 투과하 거나 제2 패턴층(130)의 표면으로부터 반사될 수 있다.
- [0102] 이때, 소(疏)한 매질인 제2 패턴층(130)을 투과한 빛이 밀(密)한 매질인 박막층(120)에 도달하게 되는데, 소한 매질에서 밀한 매질 방향으로 조사된 빛이 반사하는 광 특성에 따라 일부 빛은 박막층(120)에서 반사하게 된다.
- [0103] 박막층(120)에서 반사된 빛은 박막층(120)의 제1 요철 패턴에 의한 간섭 현상으로 인해 제1 홀로그램 이미지 (141)를 만들어낸다.
- [0104] 제2 패턴층(130)을 투과하지 않고 반사된 빛은 제2 패턴층(130)에 형성된 제2 요철 패턴에 의해 간섭 현상이 발 생하여 제2 홀로그램 이미지(142)를 만들어낸다.
- [0105] 박막층(120) 상에 제2 패턴층(130)이 형성된 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름(100) 구조 상,

제1 홀로그램 이미지(141)와 제2 홀로그램 이미지(142)가 중첩되어 하나의 홀로그램 이미지를 만들어낸다.

- [0106] 본 발명의 실시예에 따른 박막층(120)은 1.6 내지 1.8의 굴절률을 가질 수 있다.
- [0107] 박막층(120)의 굴절률이 1.6 미만이면, 제2 패턴층(130)과의 과도하게 작은 굴절률 차이로 인해 박막층(120)에서 빛의 반사가 충분히 일어나지 않아 선명한 제2 홀로그램 이미지(142)를 형성할 수 없다.
- [0108] 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름(100)은 빛이 조사되면 서로 다른 홀로그램 이미지가 중첩되어 하나의 홀로그램 이미지가 형성됨으로써, 단일 홀로그램 이미지가 형성되는 종래의 위조방지용 필름에 비해 위조 가능성을 현저히 낮출 수 있다.
- [0109] 종래 기술에 의하면, 일반 광 경화 레진으로 이루어져 소정의 요철 패턴이 형성된 패턴층 상에 고굴절률의 광 경화 레진 층이 평탄하게 형성되어 광학적으로 굴절률 차이에 의해 홀로그램 이미지를 형성한다.
- [0110] 그러나, 고굴절률의 광 경화 레진은 고가이고 고굴절률의 광 경화 레진 층을 평탄하게 형성하는 공정이 복잡하다는 문제점이 있다.
- [0111] 이러한 문제점을 해결하기 위해 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름(100)은 제1 패턴층(110)과 제2 패턴층(130)을 동일하거나 굴절률 차이가 거의 없는 굴절률 프로파일을 갖는 일반 광 경화 레진으로 구성될 수 있다.
- [0112] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름(100)에 따르면 얇은 박막층(120)을 제1 패턴층(110) 및 제2 패턴층(130)의 사이에 배치시켜, 제조 원가를 절감하고 제조 공정을 단순화시킬 수 있다.
- [0113] 상술한 구조를 가지는 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름(100)의 굴절률 프로파일에 의해 빛이 조사될 시 서로 다른 형상을 가지는 제1 홀로그램 이미지(141)와 제2 홀로그램 이미지(142)가 형성되고, 제1 홀로그램 이미지(141)와 제2 홀로그램 이미지(142)의 중첩에 의해 새로운 홀로그램 이미지가 형성될 수 있다.
- [0114] 이에 따라, 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름(100)에 의하면 서로 다른 요철 패턴을 가지는 제1 패턴층(110) 및 제2 패턴층(130)을 동시에 사용하여 단일 요철 패턴을 사용하는 종래의 위조방지용 필름에 비해 위조될 가능성이 낮아질 수 있다.
- [0115] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름(100)에 의하면 서로 다른 두 개의 홀로그램 이미지의 중첩을 통해 다양한 형상의 홀로그램 이미지를 형성할 수 있다.
- [0116] 일반적으로 위조방지용 필름은 고주파인 레이저가 조사될 시 고집적(coherent)의 빛에 의해 홀로그램 이미지가 형성된다.
- [0117] 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름(100)은 레이저뿐만 아니라 LED, 백열등과 같은 광원에 의해 서로 다른 홀로그램 이미지가 형성될 수 있으며, 상기 예시의 광원에 한정되는 것은 아니다.
- [0119] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름으로부터 형성되는 홀로그램 이미지를 도시한 모식도이다.
- [0120] 도 2에서 점선 화살표는 박막층(120)의 표면에 도달하여 반사된 빛을 의미하고, 실선 화살표는 제2 패턴층(130)의 표면에 도달하여 반사된 빛을 의미한다.
- [0121] 도 2에 도시된 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름(100)은 제1 홀로그램 이미지(141)와 제2 홀로그램 이미지(142)가 중첩되어 최종 홀로그램 이미지가 형성되는 경우를 가정하여 설명하기로 한다.
- [0122] 도 2를 참조하면, 제2 패턴층(130)의 표면을 향해 빛이 조사되면 빛의 일부는 제2 패턴층(130)을 투과하거나 제2 패턴층(130)의 표면으로부터 반사된다.
- [0123] 제2 패턴층(130)의 표면으로부터 반사된 빛(실선 화살표)은 제2 패턴층(130)에 형성된 제2 요철 패턴에 의해 간섭 현상이 발생하여, 웃는 입 모양과 얼굴형을 포함하는 제2 홀로그램 이미지(142)가 형성된다.
- [0124] 제2 패턴층(130)을 투과한 빛(점선 화살표)은 제2 패턴층(130)보다 굴절률이 큰 박막층(120)에 의해 반사된다. 박막층(120)에 의해 반사된 빛(점선 화살표)은 박막층(120)의 제1 요철 패턴에 의해 간섭 현상이 발생하여 두 개의 별을 포함하는 제1 홀로그램 이미지(141)가 형성된다.

- [0125] 도 2에 도시된 다중상의 위조방지용 필름(100)은 베이스 기판(10) 상으로부터 제1 패턴층(110), 박막층(120), 제2 패턴층(130) 순서로 적층 형성되므로, 상기 제1 홀로그램 이미지(141) 및 상기 제2 홀로그램 이미지(142)는 중첩되어 최종 홀로그램 이미지(140)인 별모양 눈의 스마일 이미지가 형성될 수 있다.
- [0126] 도 2에 도시된 다중상의 위조방지용 필름(100)은 두 가지 홀로그램 이미지가 중첩되어 하나의 홀로그램 이미지를 형성하므로, 이중상의 위조방지용 필름이라고 할 수 있다.
- [0127] 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름(100)은 둘 이상의 홀로그램 이미지가 중첩된 최종 홀로그램 이미지를 형성할 수 있다.
- [0128] 구체적으로, 본 발명의 다른 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름(100)은 제2 패턴층(130) 상에 박막층(120) 증착되어 형성되고, 박막층(120) 상에 제1 요철 패턴 및 제2 요철 패턴과 다른 제3 요철 패턴이 형성된 제3 패턴층(미도시)을 더 포함할 수 있다.
- [0129] 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름(100)은 제1 패턴층(110), 박막층(120), 제2 패턴층(130) 및 제3 패턴층의 굴절률 프로파일에 의한 홀로그램 이미지의 중첩을 구현할 수 있다.
- [0130] 상기 굴절률 프로파일은 제1 패턴층(100)의 제1 요철 패턴, 박막층(120) 및 제2 패턴층(130)의 제2 요철 패턴, 제3 패턴층의 제3 요철 패턴에 의한 광학적으로 구현되는 복수의 홀로그램 이미지의 구현을 고려하여 제어 및 결정될 수 있다.
- [0131] 이때 제2 패턴층(130) 상에 형성된 박막층(120)은 제1 패턴층(110) 상에 형성된 박막층(120)과 동일하거나 다른 물질로 이루어질 수 있으나, 제2 패턴층(130) 상에 형성된 박막층(120)은 제2 패턴층(130)보다 굴절률이 큰 것이 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름(100)의 원리 상 바람직하다.
- [0132] 또한 제3 패턴층은 제1 패턴층(110) 및 제2 패턴층(130)과 동일하거나 다른 물질로 이루어질 수 있으나, 제1 패턴층(110) 및 제2 패턴층(130)과의 굴절률 차이가 0.1 이하인 것이 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름(100)의 원리 상 바람직하다.
- [0133] 도면에 도시되지 않았지만, 본 발명의 다른 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름에서 제1 패턴층(110), 제2 패턴층(130) 및 제3 패턴층은 서로 다른 요철 패턴을 가져, 빛이 조사되면 3개의 홀로그램 이미지가 중첩되어 최종 홀로그램 이미지가 형성될 수 있다.
- [0134] 즉, 본 발명의 다른 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름은 이에 한정되지 않고, 제2 패턴층(130) 상에 박막층(120)-제3 패턴층-박막층(120)-제4 패턴층-박막층(120)-제5 패턴층-편-박막층(120)-제n 패턴층과 같이 서로 다른 요철 패턴을 가지는 n개의 패턴층을 포함할 수 있다. 이때 n은 2 이상의 자연수이다.
- [0136] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름으로부터 형성되는 홀로그램 이미지를 촬영한 사진이다.
- [0137] 도 3을 참고하면, 실험을 통해 제조된 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름(100)은 빛이 조사되면 서로 다른 홀로그램 이미지가 중첩되어 하나의 최종 홀로그램 이미지가 실제로 형성되는 것을 알 수 있다.
- [0139] 도 4a는 본 발명의 실시예에 따른 투과형 다중상의 위조방지용 필름에 빛을 조사하지 않은 모습을 촬영한 사진이고, 도 4b는 본 발명의 실시예에 따른 투과형 다중상의 위조방지용 필름에 녹색 LED를 조사한 모습을 촬영한 사진이며, 도 4c는 본 발명의 실시예에 따른 투과형 다중상의 위조방지용 필름에 백색 LED를 조사한 모습을 촬영한 사진이다.
- [0141] 일반적으로 위조방지용 필름은 고주파인 레이저가 조사될 시 고집적의 빛에 의해 홀로그램 이미지가 형성된다.
- [0142] 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름(100)은 고집적의 레이저뿐만 아니라 단색광 LED, 백색광 LED와 같이 광 분산성이 큰 광원이나 직진성을 가지는 태양광 등에 의해서도 홀로그램 이미지가 형성될 수 있으며, 상기 예시의 광원에 한정되는 것은 아니다.
- [0143] 실시예에 따라서는, 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름(100)은 빛의 경로에 따른 홀로그램 이

미지의 형성 방식에 따라 투과형 다중상의 위조방지용 필름과 반사형 다중상의 위조방지용 필름으로 구분될 수 있다.

- [0144] 투과형 다중상의 위조방지용 필름은 빛이 투과된 후 위상 차로 인한 간섭 현상에 의해 홀로그램 이미지가 형성되는 것이고, 반사형 다중상의 위조방지용 필름은 빛이 반사된 후 위상 차로 인한 간섭 현상에 의해 홀로그램 이미지가 형성되는 것이다.
- [0146] 도 4a를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 투과형 다중상의 위조방지용 필름(100)에 아직 빛이 조사되지 않아 홀로그램 이미지가 형성되지 않은 것을 확인할 수 있다.
- [0147] 도 4b를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 투과형 다중상의 위조방지용 필름에 녹색(green) LED를 조사하여 홀로그램 이미지를 형성한 것을 알 수 있으며, 도 4c를 참조하면, 백색(white) LED를 조사하여 홀로그램 이미지가 형성된 것을 확인할 수 있다.
- [0148] 도 4b 및 도 4c에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 투과형 다중상의 위조방지용 필름(100)은 고집적의 레이저뿐만 아니라 LED와 같은 광원에 의해서도 홀로그램 이미지가 형성될 수 있어, 광원의 종류에 제한을 받지 않아 보다 자유로운 환경에서 다중상의 위조방지용 필름(100)이 이용될 수 있다.
- [0150] 도 5a는 본 발명의 실시예에 따른 반사형 다중상의 위조방지용 필름에 레이저를 조사한 것을 도시한 이미지이며, 도 5b는 본 발명의 실시예에 따른 반사형 다중상의 위조방지용 필름에 백색 LED가 조사되어 형성된 홀로그램 이미지를 도시한 것이다.
- [0151] 도 5a를 참조하면 일반적으로 이용하는 레이저를 본 발명의 실시예에 따른 반사형 다중상의 위조방지용 필름에 조사하여 홀로그램 이미지가 형성되는 것을 확인할 수 있다.
- [0152] 또한, 도 5b를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 반사형 다중상의 위조방지용 필름에 백색 LED를 조사하여도 홀로그램 이미지가 형성되는 것을 확인할 수 있다.
- [0153] 본 발명에 따르면, 반사형 다중상의 위조방지용 필름의 경우에도 레이저뿐 아니라 LED로도 홀로그램 이미지가 형성될 수 있으며, 광원의 종류에 제한을 받지 않고 자유로운 환경에서 다중상의 위조방지용 필름(100)이 사용될 수 있다.
- [0155] 이하에서는 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름(100)을 제조하는 방법에 대해 설명하도록 한다.
- [0157] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름을 제조하는 방법을 나타낸 순서도이다.
- [0158] 도 1 및 도 6을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름(100)의 제조방법은 제1 패턴층이 형성되는 단계(S110), 박막층이 형성되는 단계(S120) 및 제2 패턴층이 형성되는 단계(S130)를 포함한다.
- [0159] 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름의 제조방법의 제1 패턴층이 형성되는 단계(S110)는 베이스 기판(10) 상에 제1 광 경화 레진이 도포된 후 제1 스탬프를 이용하여 제1 요철 패턴을 가지는 제1 패턴층(110)을 형성하는 과정이다.
- [0160] 단계 S110은 베이스 기판(10) 상에 도포된 제1 광 경화 레진을 제1 스탬프로 프레스하여 제1 요철 패턴이 형성되며, 이러한 제1 요철 패턴을 가지는 제1 패턴층(110)을 형성하는 과정일 수 있다.
- [0161] 상기 제1 광 경화 레진은 박막층(120)보다 작은 굴절률을 가지는 물질일 수 있으며, 광 경화 레진은 도 1에서 상세히 설명하였으므로 중복 설명은 생략한다.
- [0162] 또한, 상기 제1 광 경화 레진은 베이스 기판(10) 상에 스핀 코팅되어 도포될 수 있으나, 이 방법에 한정되는 것은 아니다.
- [0163] 제1 패턴층(110)은 제1 광 경화 레진으로 이루어지므로 제1 패턴층(110)이 형성된 후 자외선을 조사하여 경화시키는 공정이 추가 수행될 수 있다.

- [0164] 실시예에 따라서는 경화된 제1 패턴층(110)을 200℃ 내지 500℃에서 열처리하여 제1 패턴층(110)에 잔존하는 고분자 성분을 제거하는 공정이 추가 수행될 수 있다.
- [0165] 이때, 제1 스탬프는 제1 패턴층(110)의 제1 요철 패턴과 대비되는 요철 패턴을 가져, 나노 임프린팅 공법을 통해 제1 스탬프를 이용하여 제1 광 경화 레진을 찍어 누를 시 제1 요철 패턴을 가지는 제1 패턴층(110)이 형성될 수 있다.
- [0166] 제1 요철 패턴을 가지는 제1 패턴층(110)을 형성하는 방법은 핫 엠보싱 공법, 몰딩 공법, 식각 공법 등을 이용할 수 있으나, 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름(100)은 스탬프를 이용한 나노 임프린팅 공법을 통해 제조된다.
- [0167] 제1 요철 패턴을 가지는 제1 패턴층(110)을 형성하기 위해서는 S110 단계가 수행되기 이전에 제1 스탬프가 기 제조될 수 있다. 제1 스탬프를 제조하는 방법에 대한 설명을 도 7과 함께 하면 다음과 같다.
- [0169] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름의 제조방법에 사용되는 스탬프를 제조하는 과정을 나타낸 모식도이다.
- [0170] 제1 요철 패턴은 포토리소그래피(Photolithography, PL) 공정 및 RIE(Reactive ion etching) 공정을 통해 패턴을 갖는 스탬프에 의해 형성될 수 있다.
- [0171] 상기 제1 스탬프는 웨이퍼 상에 산화물(oxide)이 적층된 베이스 층(20) 상에 포토레지스트(21)가 적층된 베이스 재료를 이용하여, 상기 베이스 재료 상에 마스크를 위치한 후 빛을 조사하여 요철 패턴이 형성된 제1 스탬프를 제조할 수 있다.
- [0172] 이때 포토리소그래피 공정 및 RIE 공정은 반도체 제작에 주로 사용되어 널리 알려진 기술이므로, 포토리소그래피 공정, RIE 공정 방법과 그 원리에 대한 상세한 설명은 생략하도록 한다.
- [0173] 도 7을 참조하면, 제1 마스크(미도시)를 이용하여 PL 공정과 RIE 공정이 한 번씩 수행되었을 때, 2 레벨을 가지는 제1 스탬프(111)가 제조될 수 있다.
- [0174] 실시예에 따라서는, 제1 마스크와 다른 제2 마스크를 이용하여 4 레벨을 가지는 제1 스탬프(112)를 제조할 수 있다.
- [0175] 구체적으로, 제1 마스크와 다른 제2 마스크를 이용하여 2 레벨을 가지는 제1 스탬프(111)에 PL 공정과 RIE 공정이 각각 한 번 더 수행되었을 때, 4 레벨을 가지는 제1 스탬프(112)가 제조될 수 있다.
- [0176] 또는 제1 마스크 및 제2 마스크와 다른 제3 마스크를 이용하여 PL 공정과 RIE 공정이 4 레벨을 가지는 제1 스탬프(112)에 각각 한 번 더 수행되었을 때, 8 레벨을 가지는 제1 스탬프(113)가 제조될 수 있다.
- [0177] 도 7에 도시되지 않았지만 필요한 경우에는 제4 마스크를 이용하여 PL 공정과 RIE 공정이 8 레벨을 가지는 제1 스탬프(113)에 각각 한 번씩 더 수행되었을 때, 16 레벨을 가지는 제1 스탬프가 제조될 수 있다.
- [0178] 즉, 여러 종류의 마스크를 이용하여 PL 공정과 RIE 공정이 각각 n 번씩 수행되었을 때, 2^n 레벨의 복잡한 요철 패턴을 가지는 제1 스탬프가 제조될 수 있다.
- [0180] 도 8a는 본 발명의 실시예에 따른 스탬프를 평면에서 촬영한 전자주사현미경(Scanning electron microscope, SEM) 이미지이고, 도 8b는 본 발명의 실시예에 따른 스탬프를 측면에서 촬영한 SEM 이미지이며, 도 8c는 본 발명의 실시예에 따른 스탬프를 측면에서 확대 촬영한 SEM 이미지이다.
- [0181] 도 8a를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 제1 스탬프가 다중 레벨의 요철 패턴을 가져 평면에서 볼 때 다양한 무늬를 가질 수 있음을 알 수 있다.
- [0182] 도 8b를 참조하면, 상술한 방법에 따라 제조된 본 발명의 실시예에 따른 제1 스탬프를 측면에서 바라봤을 때 다중 레벨의 복잡한 요철 패턴을 가지는 것을 알 수 있다.
- [0183] 도 8c를 참조하면, 상술한 방법에 따라 제조된 본 발명의 실시예에 따른 제1 스탬프를 측면에서 확대하여 바라봤을 때 다중 레벨의 요철 패턴이 형성된 것을 확인할 수 있다.

- [0185] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 스탬프를 평면에서 촬영한 원자힘현미경(Atomic force microscope, AFM) 사진이다.
- [0186] 도 9를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 제1 스탬프의 AFM 사진이 빨간색부터 보라색까지 다양한 색상을 가지는 것으로 보아 다양한 단차를 가지는 것을 알 수 있으며, 이를 통해 본 발명의 실시예에 따른 제1 스탬프가 다중 레벨의 요철 패턴을 가지도록 제조되었음을 알 수 있다.
- [0187] 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 제1 스탬프는 다중 레벨의 요철 패턴을 가지도록 제조되고, 상기 제1 스탬프를 이용하여 제1 스탬프의 요철 패턴과 대조되는 제1 요철 패턴을 가지는 제1 패턴층(110)이 형성될 수 있다.
- [0188] 또한, 복잡한 요철 패턴을 가지는 제1 스탬프에 의해 제1 패턴층(110) 역시 복잡한 제1 요철 패턴을 가지게 되며, 복잡한 제1 요철 패턴에 의해 정교하고 복잡한 제1 홀로그램 이미지(141)가 형성될 수 있다.
- [0189] 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름(100)은 정교하고 복잡한 제1 홀로그램 이미지(141)에 의해 위조가 더욱 어려워지게 된다.
- [0191] 다시 도 6을 참조하면, 박막층이 형성되는 단계(S120)는 제1 패턴층(110) 상에 박막이 증착되어 박막층(120)이 형성되는 과정으로, 박막층(120)에 대한 상세한 설명은 도 1과 함께 상술하였으므로 중복 설명은 생략하도록 한다.
- [0192] 제1 패턴층(110) 상에 박막을 증착하는 방법은 열 화학 기상 증착법(Thermal chemical vapor deposition, TCVD), 플라즈마 강화 화학 기상 증착법(Plasma enhanced chemical vapor deposition, PECVD), 대기압 화학 기상 증착법(Atmospheric pressure CVD, APCVD), 저압 화학 기상 증착법(Low pressure CVD, LPCVD), 열 증착법(thermal evaporation), 전자빔증발법(e-beam evaporation), 스퍼터링법(sputtering), 원자층 증착법(Atomic layer deposition, ALD) 등이 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0193] 상기 S120 단계는 형성될 홀로그램 이미지의 강조, 선명함 등을 위해 박막층(120)의 두께를 조절하여 형성할 수 있으며, 이때 박막층(120)의 두께는 5 nm 내지 200 nm가 될 수 있다.
- [0194] 제2 패턴층이 형성되는 단계(S130)는 박막층(120) 상에 제2 광 경화 레진이 도포된 후 제2 스탬프를 이용하여 상기 제1 요철 패턴과 다른 제2 요철 패턴을 가지는 제2 패턴층(130)이 형성되는 과정이다.
- [0195] 이때, 제2 광 경화 레진은 박막층(120)보다 작은 굴절률을 가지는 물질일 수 있으며, 광 경화 레진은 도 1에서 상세히 설명하였으므로 중복 설명은 생략한다.
- [0196] 상기 제2 스탬프를 제조하는 방법은 상술한 제1 스탬프의 제조 방법과 원리가 동일하므로 중복 설명은 생략한다.
- [0197] 즉, 상기 제2 스탬프는 제2 요철 패턴을 가지는 제2 패턴층(130)의 형성을 위해 제2 요철 패턴과 대조되는 요철 패턴을 가지며, 상기 제2 스탬프는 상기 제1 스탬프와 마찬가지로 다중 레벨의 요철 패턴을 가질 수 있다.
- [0198] 이때, 상기 제1 요철 패턴과 상기 제2 요철 패턴은 서로 다른 요철 패턴이므로, 상기 제1 스탬프의 요철 패턴과 상기 제2 스탬프의 요철 패턴 역시 서로 다른 요철 패턴을 가진다.
- [0199] 상기 제2 스탬프의 복잡한 요철 패턴으로 인해 제2 패턴층(130)의 제2 요철 패턴 역시 복잡한 패턴을 가지게 되고, 이에 따라 형성되는 제2 홀로그램 이미지(142) 역시 복잡하고 정교하게 형성될 수 있다.
- [0200] 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름(100)은 정교하고 복잡한 제2 홀로그램 이미지(142)에 의해 위조가 더욱 어려워지게 되며, 복잡하고 정교한 상기 제1 홀로그램 이미지(141) 및 상기 제2 홀로그램 이미지(142)의 중첩에 의해 형성된 최종 홀로그램 이미지 역시 정교하고 복잡할 수 있다.
- [0201] 본 발명의 실시예에 따른 다중상의 위조방지용 필름(100)은 다중 레벨의 요철 패턴을 가지는 제1 스탬프와 제2 스탬프를 이용하여 제1 패턴층(110) 및 제2 패턴층을 형성하여 정교하고 복잡한 최종 홀로그램 이미지가 형성됨에 따라 위조 방지 효율을 극대화시킬 수 있다.
- [0203] 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는

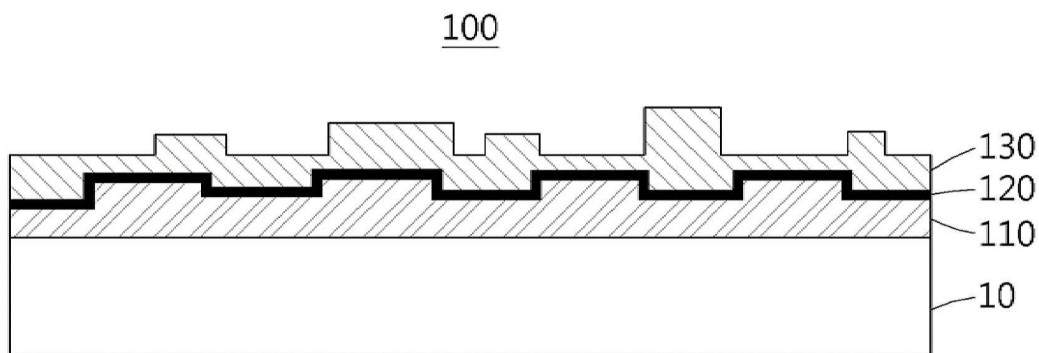
것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

부호의 설명

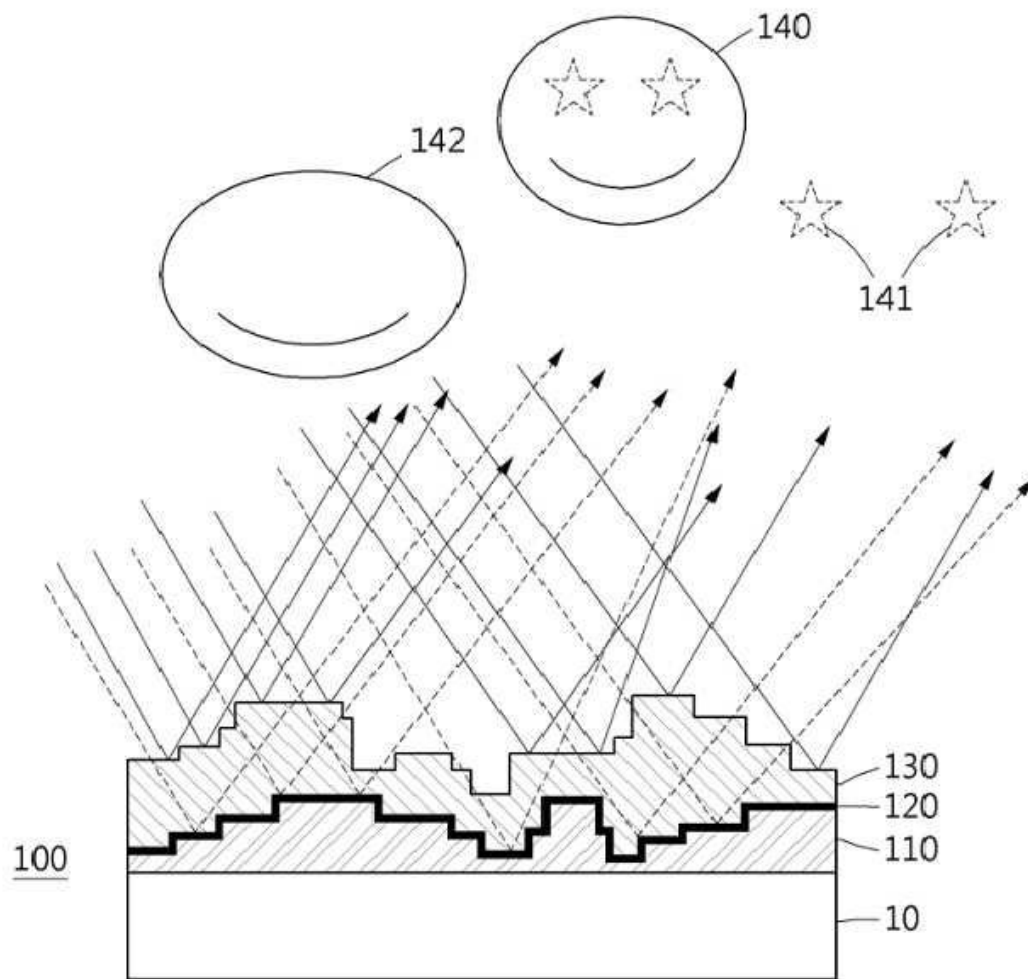
- 10: 베이스 기판
- 20: 베이스 층
- 21: 포토레지스트
- 100: 다중상의 위조방지용 필름
- 110: 제1 패턴층
- 111: 2 레벨을 가지는 제1 스탬프
- 112: 4 레벨을 가지는 제1 스탬프
- 113: 8 레벨을 가지는 제1 스탬프
- 120: 박막층
- 130: 제2 패턴층
- 140: 최종 홀로그램 이미지
- 141: 제1 홀로그램 이미지
- 142: 제2 홀로그램 이미지

도면

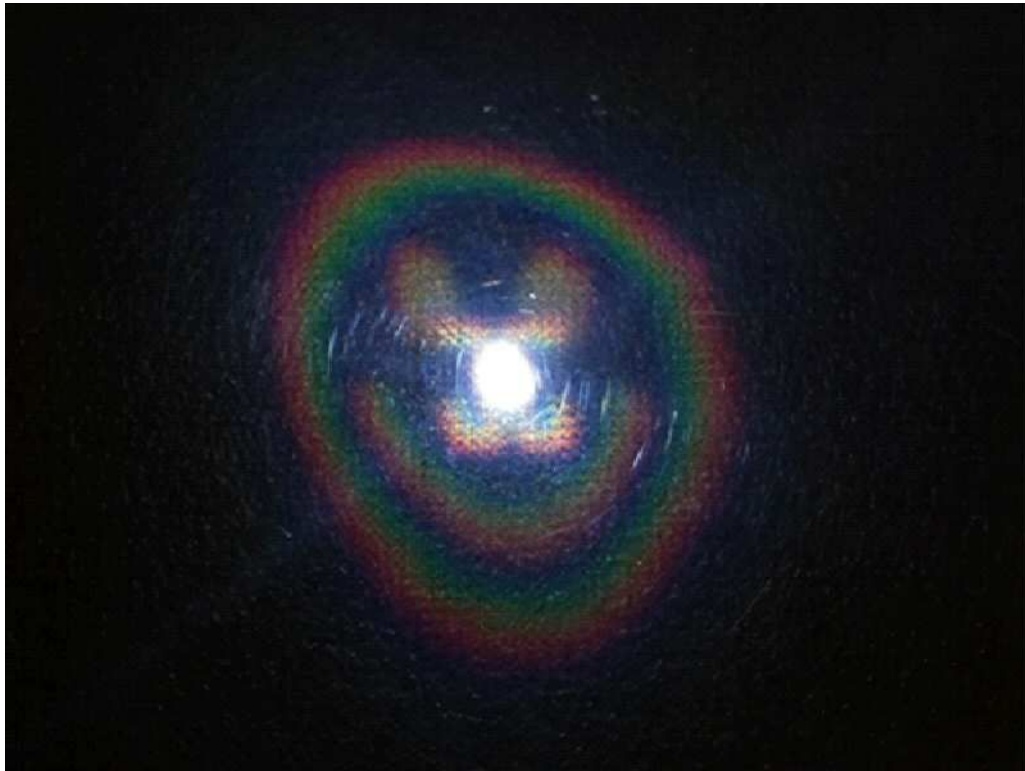
도면1



도면2



도면3



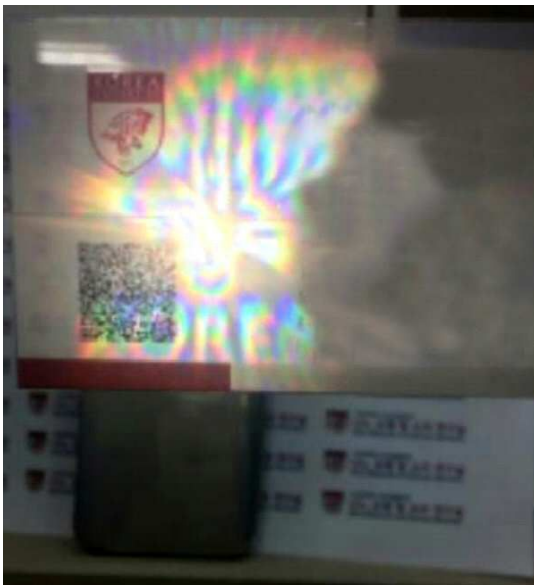
도면4a



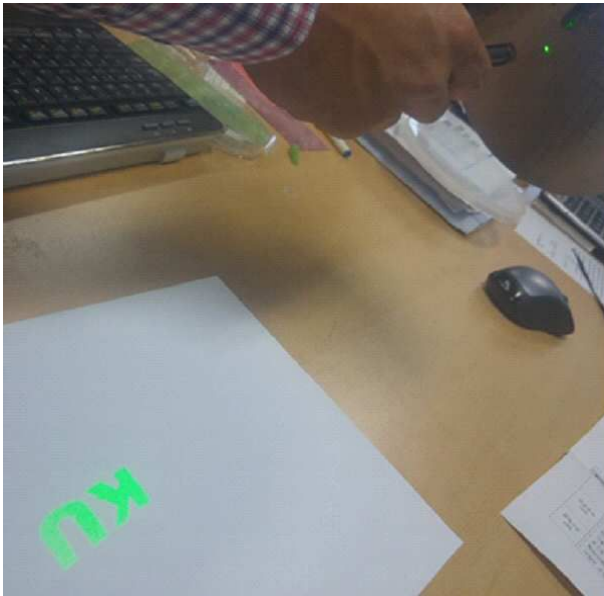
도면4b



도면4c



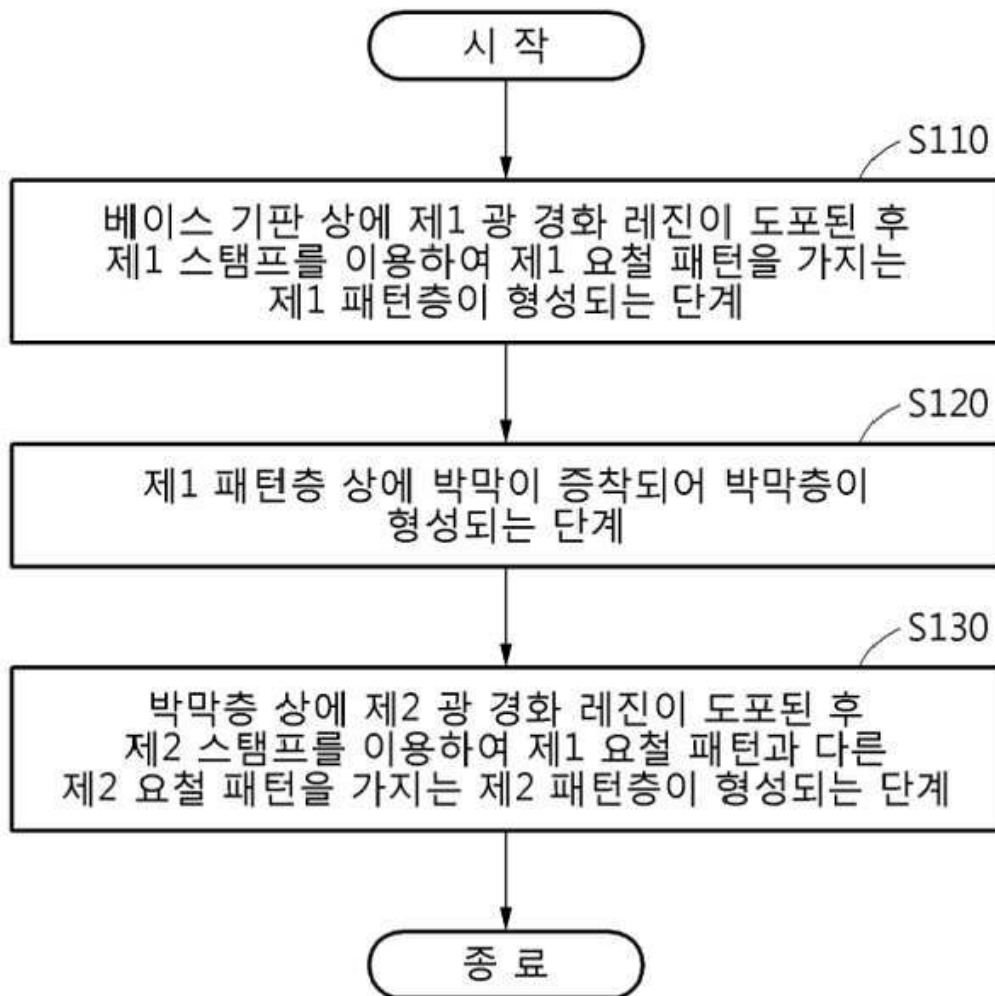
도면5a



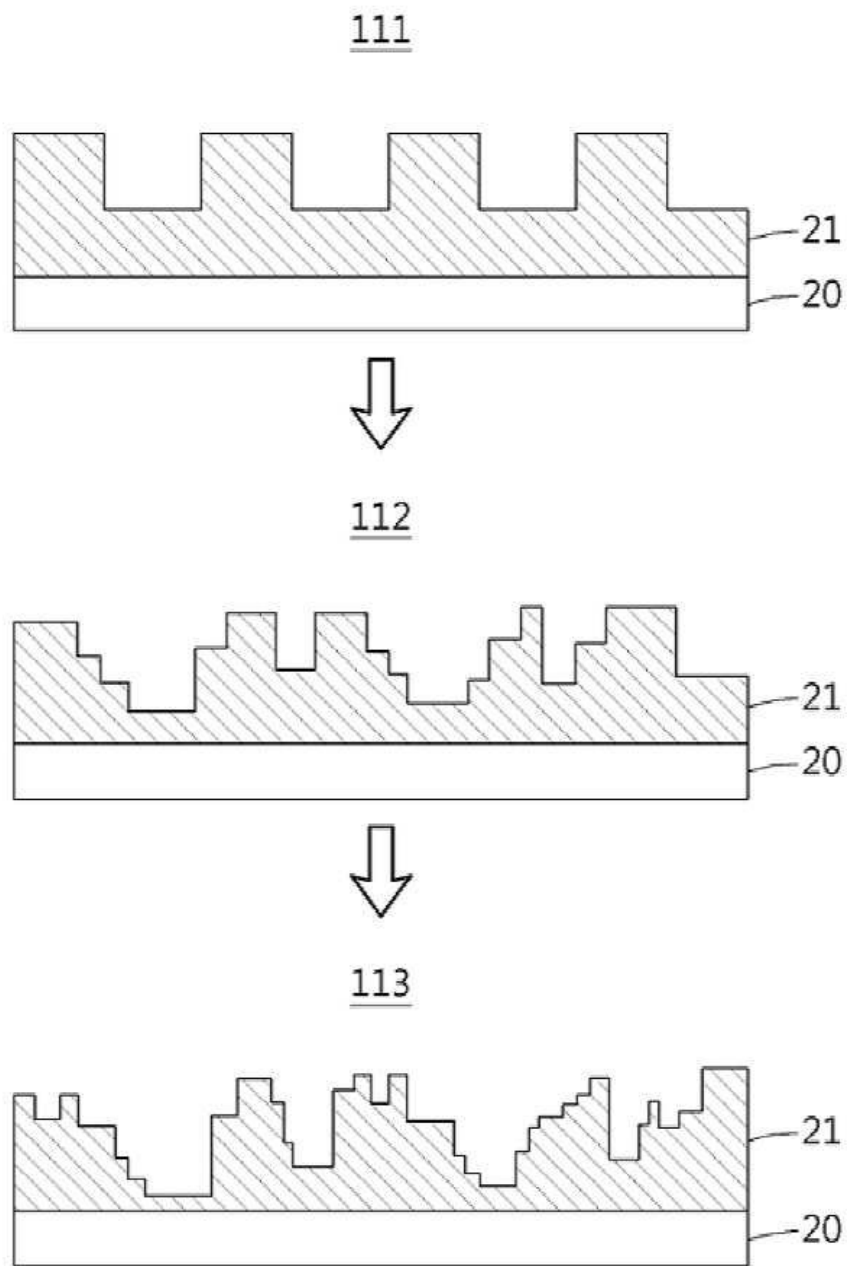
도면5b



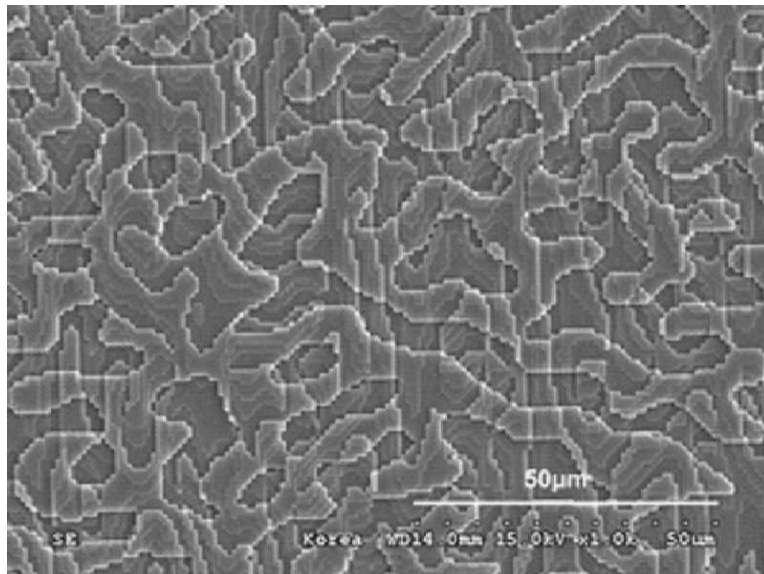
도면6



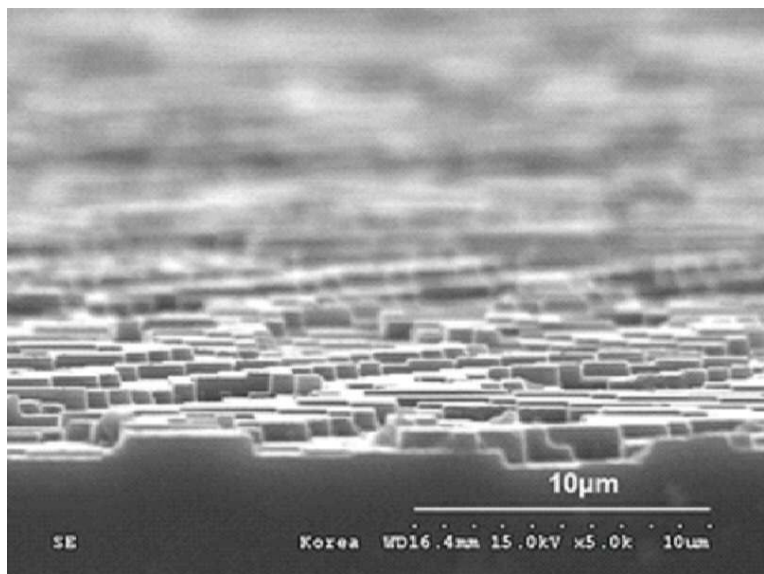
도면7



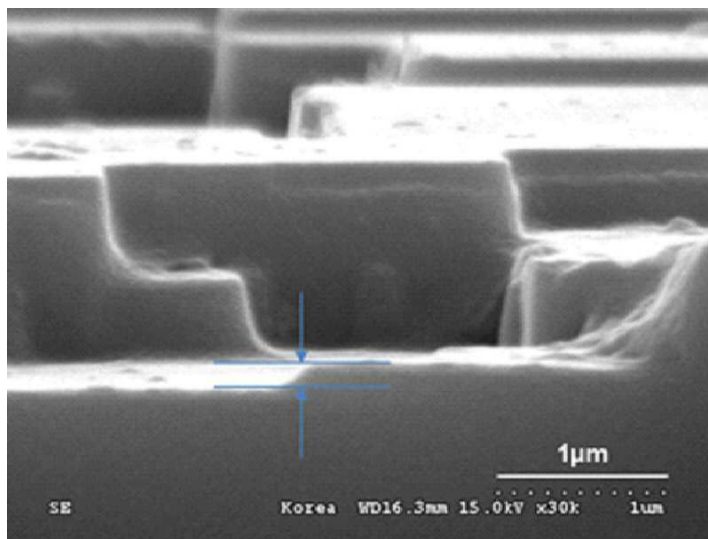
도면8a



도면8b



도면8c



도면9

