

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2010-0088457 (43) 공개일자 2010년08월09일
<hr/>		
(51) Int. Cl. G02B 5/02 (2006.01) G02B 5/32 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)	(71) 출원인 고려대학교 산학협력단 서울 성북구 안암동5가1 고려대학교 내	
(21) 출원번호 10-2009-0007698	(72) 발명자 주병권 서울 종로구 평창동 234-24	
(22) 출원일자 2009년01월30일 심사청구일자 2009년01월30일	여철호 경기 의정부시 신곡1동 서해아파트 109동 1802호 신경 서울 광진구 중곡1동 234-33	
	(74) 대리인 정희환	

전체 청구항 수 : 총 8 항

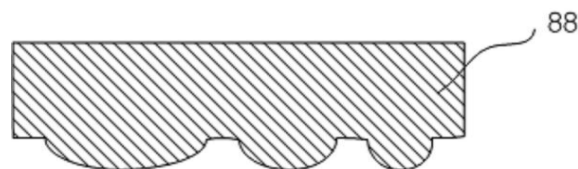
(54) 프리즘과 홀로그램 패턴 일체형의 도광판 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 평면 디스플레이 백라이트의 도광판에 있어서, 사각뿔의 이등변 삼각형 내부각(A)이 50° 내지 60° 이며, 상기 사각뿔 저면의 정사각형 패턴 길이가 0.5 μ m 내지 50 μ m인 주기성 패턴으로 이루어진 도광판 상부면과, 광원의 타단측 일중심점에서 구형과 돌기 형상이 일정한 간격으로 넓어지며, 폭이 0.1 μ m 내지 20 μ m인 비주기성 패턴으로 이루어진 도광판 하부면을 포함하되, 홀로그램 패턴의 임프린트 공정을 통한 금형을 이용하여 제작되는 것을 특징으로 하는 프리즘과 홀로그램 패턴 일체형 도광판 및 그 제조방법에 관한 것이다.

이렇게, 도광판을 제조할 경우 도광판의 측면에서 투과되는 광 휘도를 크게 향상시키며, 도광판 상면의 출광원도 균일하게 상향 일직선 방출하여 균일 고휘도의 효과가 있다.

대표도 - 도6k



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	11133
부처명	서울특별시
연구사업명	서울시 산학연 협력사업(2006년 보유기술 사업화 지원사업)
연구과제명	반도체 공정을 이용한 고휘도 BLU용 복합 도광판의 미세 패턴 금형개발
주관기관	고려대학교 산학협력단
연구기간	2006년 12월 01일 ~ 2008년 11월 30일

특허청구의 범위

청구항 1

사각뿔의 이등변 삼각형 내부각(A)이 50° 내지 60° 이며, 상기 사각뿔 저면의 정사각형 패턴 길이가 $0.5\mu\text{m}$ 내지 $50\mu\text{m}$ 인 주기성 패턴으로 이루어진 도광판 상부면과;

광원의 타단측 일중심점에서 구형과 돌기 형상이 일정한 간격으로 넓어지며, 폭이 $0.1\mu\text{m}$ 내지 $20\mu\text{m}$ 인 비주기성 패턴으로 이루어진 도광판 하부면;을 포함하되,

홀로그래프 패턴의 임프린트 공정을 통한 금형을 이용하여 제작되는 것을 특징으로 하는 프리즘과 홀로그래프 패턴 일체형 도광판

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 사각뿔의 이등변 삼각형 내부각(A)은 57.4° 인 것을 특징으로 하는 프리즘과 홀로그래프 패턴 일체형 도광판

청구항 3

프리즘과 홀로그래프 패턴 일체형 도광판 제조방법에 있어서,

양각의 PDMS 스탬프를 제작한 후, 상기 스탬프를 이용한 홀로그래프 패턴의 임프린트 공정을 통한 금형을 이용하여 도광판을 제조하는 것을 특징으로 하는 프리즘과 홀로그래프 패턴 일체형의 도광판 제조방법

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 홀로그래프 패턴의 임프린트 공정을 통한 금형은,

- (a) 실리콘 기판 상면에 금속박막층을 형성하는 단계
- (b) 상기 금속박막층 상면에 UV 레진을 도포하는 단계
- (c) 상기 도포된 박막층 상부에 양각의 PDMS 스탬프를 위치시키고 일정 압력으로 누른 후 일정량의 UV를 조사하여 UV 레진을 경화하는 단계
- (d) 상기 스탬프를 제거하여 일정 패턴을 얻는 단계
- (e) RIE 공정을 통하여 경화된 UV 레진 박막을 에칭하는 단계
- (f) 상기 에칭에 의하여 노출된 금속박막층을 습식식각을 통하여 제거하여 패터닝된 박막을 얻는 단계
- (g) 상기 패터닝된 박막을 건식식각 또는 습식식각을 통하여 에칭하는 단계
- (h) 상기 (g) 단계를 마친 박막에서 금속박막층을 제거하여 패터닝된 실리콘기판을 얻는 단계;
- (i) 상기 실리콘기판의 패턴에 이형제를 분무하여 도포하는 단계
- (j) 상기 도포된 실리콘 기판 상면에 전기도금 후 금속층을 형성하는 단계
- (k) 상기 금속층의 일측면과 패턴된 타단면을 사출장치에 적용 가능하게 절삭하거나 경면 가공하는 단계;를 포함하여 제작하는 것을 특징으로 하는 프리즘과 홀로그래프 패턴 일체형의 도광판 제조방법

청구항 5

제 3항에 있어서,

상기 스탬프는,

- (가) 유리기판 상면에 포토레지스트층을 형성하는 단계

(나) 굴절 간섭광원으로 노광시키는 단계

(다) 빛의 굴절각을 달리 하여 굴절 간섭광을 노광하여 접촉량에 따라 패턴을 형성하는 단계

(라) 노광된 포토레지스트층을 식각하여 홀로그램 패턴의 포토레지스트층을 형성하는 단계

(마) 이형제를 분무하여 도포하는 단계

(바) 고무 중합체인 PDMS의 화학적 전구체를 상기 홀로그램 패턴 위에 붓고 탄성고체로 경화시켜 PDMS 스탬프를 형성하는 단계

(사) 양각패턴 복제를 위하여 상기 (가) 내지 (바) 단계를 반복하는 단계

(아) 상기 PDMS 스탬프를 제거하여 양각의 PDMS 스탬프를 얻는 단계;를 포함하는 스탬프 제작 방법을 통하여 얻는 것을 특징으로 하는 프리즘과 홀로그램 패턴 일체형의 도광판 제조방법

청구항 6

제 4항에 있어서,

상기 금속박막층은 크롬, 알루미늄, 금, 은 중 어느 하나 또는 둘 이상의 합금을 사용하는 것을 특징으로 하는 프리즘과 홀로그램 패턴 일체형의 도광판 제조방법

청구항 7

제 4항 또는 제 5항에 있어서,

상기 이형제는 중크롬산칼륨(K₂Cr₂O₇, 6g)과 초순수(D.I Water, 2000ml)를 혼합한 것을 특징으로 하는 프리즘과 홀로그램 패턴 일체형의 도광판 제조방법

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 전기 도금은 0.3mm 내지 10mm 두께로 수행하는 것을 특징으로 하는 프리즘과 홀로그램 패턴 일체형의 도광판 제조방법

명 세 서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 평면 디스플레이 백라이트의 도광판에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 상면은 외부로 나가는 빛의 출광량을 균일 상승시켜 고휘도화하며, 저면은 점광원을 균일 면광원으로 산란 및 확산하기 위한 프리즘과 홀로그램 패턴 일체형의 도광판 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액상 결정 표시기(Liquid Crystal Display: LCD), 표시판(Display Panel)에는 후면광 유닛(Back Light Unit: BLU)을 필수적으로 포함한다. 후면광 유닛에는 발광체로서 지금까지 냉음극형광램프(Cold Cathode Fluorescent Lamp: CCFL)를 주로 채택하여 왔으나, 수은이 포함되지 않아 친환경적이고, 저전압에서 동작할 수 있어 저소비 전력에 적합하며, 색조(color gamut)가 더 우수한 LED(Light Emitting Device: LED)를 냉음극형광 램프에 대체하려는 시도가 최근에 이루어지고 있다.

[0003] 도 1은 종래의 프리즘시트와 도광판을 나타낸 도면이다.

[0004] 기존의 도광판에서 패턴에 의해 산란된 광선은 도 2에 도시한 바와 같이, 일정한 방향성을 갖지 못하고 여러 각도로 난반사되어 외부로 출사된다. 기존의 백라이트 장치에서는 패턴부위에서 산란된 빛을 면 전체에 고르게 확산시키기 위하여 확산시트(5)를 도광판 위로 장착하고, 또한, 여러각도로 분산되어 나오는 광선을 면에 수직하

정면방향으로 모아주기 위하여 프리즘시트(6,7)와 보호시트(8)를 도광판 위에 장착함으로써 정면에서 바로보는 면휘도를 향상시킨다.

- [0005] 그러나, 프리즘 시트들의 가격이 고가이어서 LCD용 백라이트 장치의 원가를 상승시키는 주요인이 되어왔고, 도광판 상부표면에 직접 미세 프리즘요철을 형성하여 프리즘시트의 역할을 하기 위한 노력이 경주되어 왔다. 이러한 프리즘 도광판용 금형 코어를 제작하려면 코어 전체 표면에 걸쳐 깊이 50 μ m 이하의 프리즘 요철이 새겨지고 그 가공면이 경면이 되도록 제작되어야 한다.
- [0006] 일반적으로 사출용 금형 코어의 재료로 강(Steel)피류가 많이 사용하고 있는 바, 기존의 제조공정을 보면 응용 상태의 철을 냉각시키면서 주조, 단조 및 압연 등의 과정을 거치는데, 이러한 과정에서 조직 내부에 기포발생과 결정의 이방성 배열등으로 금속조직 결정의 균일성이 떨어지게 된다. 따라서, 이러한 재료에 대해 5 μ m 내지 50 μ m 정도의 미소 깊이 절삭 가공을 할 경우 프리즘 요철에서 필요한 평균표면조도(Ra) 10nm 이하의 경면 수준을 얻기 어려우며, 또한 절삭 가공 후에도 래핑 공정을 진행하기 어려운 점 때문에 기존의 재료 및 공정으로는 경면의 미세 프리즘 요철을 갖는 금형코어를 제조하기가 곤란하다는 문제점이 있었다.
- [0007] 또한, 미소 요철부위의 경면가공에는 연마석을 고속 회전시키는 방법이 일반적이나 프리즘 요철부의 꼭지점 모서리부위를 날카롭게 세울 정도로 연마석의 정밀도를 유지하기는 어렵다.
- [0008] 한편, 나노임프린트 리소그래피는 누르고자 하는 고분자 층에 빛을 조사하여 화학구조를 변형시키는 노광공정과 달리 열적으로 고분자 층을 유동성 있게 만든 다음 패턴이 있는 주형을 접촉시키고 물리적으로 눌러서 고분자 층에 원하는 패턴을 만들어 내는 방법이다.
- [0009] 보통 누르기 전에 고분자의 유리전이온도 이상으로 가열하여 패턴을 형성하고 냉각시킨 후 주형을 제거한다. 이후, RIE(reactive ion etching)같은 비등방성 에칭공정을 통해 눌린 영역에 남아있는 고분자 층을 제거할 수 있다.
- [0010] 현재까지 나노임프린트를 이용해서 형성한 가장 작은 크기는 프린스턴 대학의 Steven Chou 교수가 발표했던 7나노 정도의 dot structure 이며 이론적으로는 이보다 작은 크기도 가능하다.
- [0011] 하지만 보통 원판 몰드를 만드는 과정이 전자빔 리소그래피를 이용하는 매우 까다로운 과정이므로 패턴의 크기나 기하학적인 구조는 보통 전자빔 리소그래피의 성능에 따라 좌우되는 경우가 많다.
- [0012] 상기 나노임프린트공정에서 설명한 방식은 주로 고분자를 열적으로 가열하여 유동성을 일으키고 이를 이용해 패턴 이송을 한 방식이다. 따라서 혹자는 이를 Hot embossing 혹은 Thermal imprint lithography라고 부르기도 한다. 그런데 이렇게 열을 가하면서 강한 압력을 누르게 되면 장치가 복잡해지고 따라서 공정의 경제성에 흠이 된다.
- [0013] 또한 강한 압력으로 인한 대면적 공정의 어려움 및 기관이 깨지기 쉬운 문제 등 여러가지 공정상의 문제점이 대두된다. 따라서 이러한 문제점을 해결하기 위해 최근에는 UV로 경화되는 고분자를 이용한 UV-assisted imprint lithography를 사용하고 있다.
- [0014] Texas 대학의 C. G. Willson 및 S. V. Sreenivasan 교수가 제안한 이 방법은 대체적으로 기존의 hot embossing 방법과 일치하나 UV 를 통해 경화시키기 때문에 거의 물과 같은 점도를 가지고 있는 액체를 누르는 방식이며 따라서 누르는 압력이 상압 이하로도 떨어질 수 있다. 또한 UV 를 통해 경화시켜야 하므로 사용하는 몰드는 quartz 계통의 투명한 몰드가 사용되어야 함은 주지의 사실이다.
- [0015] 이 방법은 공정상으로 볼 때 기존의 임프린트 방법보다 많은 장점이 있는 것은 사실이나 quartz 몰드에 나노패턴을 새기는 작업이 여간 어려운 일이 아니며 따라서 몰드 제작 비용이 천문학적으로 증가하게 된다.
- [0016] 실리콘 웨이퍼 표면에 전자빔 리소그래피를 이용하여 양각 패턴이 새겨진 마스터를 만들고 고무 중합체인 PDMS(Polydimethylsiloxane)의 화학적 전구체를 생성된 마스터 위에 붓고 탄성고체로 경화 시키면 PDMS 스탬프로 만들어진다.
- [0017] 일단 PDMS 스탬프가 제작되어 지면 이를 이용하여 micro contact 인쇄를 사용하거나 micromolding을 사용하여 50nm 정도의 나노패턴을 생성시킬 수 있다.
- [0018] 도 2는 기존의 홀로그램 패턴 금형부 제조시 홀로그램 패턴의 식각 깊이를 나타내고 있다. 도시된 바와 같이, 통상적으로 이 경우에는 1 μ m 이하로 제작이 되어, 상기 패턴으로 제작된 금형으로 사출 공정을 통하여 도광판 제작 시에는 홀로그램 패턴이 제대로 출사되지 못하는 단점을 내재하고 있었다. 따라서 홀로그램 패턴이 완벽하

게 출사되기 위하여는 패턴 깊이가 최소한 $2\mu\text{m}$ 이상의 깊이를 가지도록 함이 바람직하다.

[0019] 상기와 같은 이유로 별도의 일체형 프리즘 도광판은 기대되는 많은 장점과 노력에도 불구하고 금형 제조의 어려움 때문에 현재까지 상업적인 규모의 양산이 이루어지지 못하고 있는 실정이다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0020] 상기의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 본 발명의 목적은 기존의 금형 코어를 직접 연마 및 절삭 가공하는 방식보다 노광을 하여 착광에 따라 식각의 깊이를 달리하는 프리즘과 홀로그램 일체형 패턴을 구비하여 고휘도 도광판을 제공함에 있다.

[0021] 아울러, 홀로그램 패턴 식각시 최소 $2\mu\text{m}$ 이상의 깊이를 갖을 수 있도록 하는 패턴 금형 제조 방법을 제공하는 데 있다.

과제 해결수단

[0022] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 프리즘과 홀로그램 패턴 일체형의 도광판은, 사각뿔의 이등변 삼각형 내부각(A)이 50° 내지 60° 이며, 상기 사각뿔 저면의 정사각형 패턴 길이가 $0.5\mu\text{m}$ 내지 $50\mu\text{m}$ 인 주기성 패턴으로 이루어진 도광판 상부면과; 광원의 타단측 일중심점에서 구형과 돌기 형상이 일정한 간격으로 넓어지며, 폭이 $0.1\mu\text{m}$ 내지 $20\mu\text{m}$ 인 비주기성 패턴으로 이루어진 도광판 하부면;을 포함하되, 홀로그램 패턴의 임프린트 공정을 통한 금형을 이용하여 제작되는 것을 특징으로 한다.

[0023] 이 경우에, 상기 사각뿔의 이등변 삼각형 내부각(A)은 57.4° 인 것을 특징으로 한다.

[0024] 또한, 프리즘과 홀로그램 패턴 일체형의 도광판 제조방법으로, 양각의 PDMS 스탬프를 제작한 후, 상기 스탬프를 이용한 홀로그램 패턴의 임프린트 공정을 통한 금형을 이용하여 제조하는 것을 특징으로 한다.

[0025] 이때, 상기 홀로그램 패턴의 임프린트 공정을 통한 금형은, (a) 실리콘 기판 상면에 금속박막층을 형성하는 단계, (b) 상기 금속박막층 상면에 UV 레진을 도포하는 단계, (c) 상기 도포된 박막층 상부에 양각의 PDMS 스탬프를 위치시키고 일정 압력으로 누른 후 일정량의 UV를 조사하여 UV 레진을 경화하는 단계, (d) 상기 스탬프를 제거하여 일정 패턴을 얻는 단계, (e) RIE 공정을 통하여 경화된 UV 레진 박막을 에칭하는 단계, (f) 상기 에칭에 의하여 노출된 금속박막층을 습식식각을 통하여 제거하여 패턴닝된 박막을 얻는 단계, (g) 상기 패턴닝된 박막을 건식식각 또는 습식식각을 통하여 에칭하는 단계, (h) 상기 (g) 단계를 마친 박막에서 금속박막층을 제거하여 패턴닝된 실리콘기판을 얻는 단계, (i) 상기 실리콘기판의 패턴에 이형체를 분무하여 도포하는 단계, (j) 상기 도포된 실리콘 기판 상면에 전기도금 후 금속층을 형성하는 단계, (k) 상기 금속층의 일측면과 패턴닝된 타단면을 사출장치에 적용 가능하게 절삭하거나 경면 가공하는 단계;를 포함하여 제작하는 것을 특징으로 한다.

[0026] 여기에서, 상기 스탬프는, (가) 유리기판 상면에 포토레지스트층을 형성하는 단계, (나) 굴절 간섭광원으로 노광시키는 단계, (다) 빛의 굴절각을 달리 하여 굴절 간섭광을 노광하여 접촉량에 따라 패턴을 형성하는 단계, (라) 노광된 포토레지스트층을 식각하여 홀로그램 패턴의 포토레지스트층을 형성하는 단계, (마) 이형체를 분무하여 도포하는 단계, (바) 고무 중합체인 PDMS의 화학적 전구체를 상기 홀로그램 패턴 위에 붓고 탄성고체로 경화시켜 PDMS 스탬프를 형성하는 단계, (사) 양각패턴 복제를 위하여 상기 (가) 내지 (바) 단계를 반복하는 단계, (아) 상기 PDMS 스탬프를 제거하여 양각의 PDMS 스탬프를 얻는 단계;를 포함하는 스탬프 제작 방법을 통하여 얻는 것을 특징으로 한다.

[0027] 또한, 상기 금속박막층은 크롬, 알루미늄, 금, 은 중 어느 하나 또는 둘 이상의 합금을 사용하는 것을 특징으로 한다.

[0028] 아울러, 상기 이형체는 중크롬산칼륨($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, 6g)과 초순수(D.I Water, 2000ml)를 혼합한 것을 특징으로 한다.

[0029] 그리고, 상기 전기 도금은 0.3mm 내지 10mm 두께로 수행하는 것을 특징으로 한다.

효과

[0030] 이상에서와 같이, 본 발명에 따르면, 백라이트 유닛에서 균일한 면광원을 공급하기 위한 도광판의 양측면에 프리즘 패턴과 홀로그램 패턴을 전기 도금에 의해 금형을 제작하고 이를 경면처리에 의한 가공을 용이하게 할 수 있다. 이와 같이 만들어진 금형을 이용하여 도광판 사출성형공정이나 프레스 공정 등에 적용하게 되면 일률적이

고 안정된 패턴을 제작할 수 있다.

[0031] 또한, 이렇게 제조되는 금형으로 도광판을 제조할 경우 도광판의 측면에서 투과되는 광 휘도를 크게 향상시키며, 도광판 상면의 출광원도 균일하게 상향 일직선으로 방출하여 균일한 고휘도를 얻을 수 있다. 또한, 상기 도광판에 의한 휘도 상승효과로 인하여, 휘도향상을 위한 추가적인 장치를 줄일 수 있어 원가 절감 효과를 달성할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0032] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조해서 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0033] 도 3은 본 발명의 프리즘과 홀로그램 패턴을 갖는 일체형 도광판을 나타낸 도면이고, 도 4a 및 도 4b는 도광판 상부면 및 하부면 패턴을 나타낸 것이다.

[0034] 도 3에 도시한 바와 같이, 본 발명의 도광판(93) 상부면은 외부로 나가는 빛의 출광량을 균일하게 하기 위한 사각뿔 형상의 렌즈렛(lenslet)요철로 하며 상기 사각뿔 저면의 정사각형 패턴 길이는 도 4a에 도시한 바와 같이, 0.5 μ m 내지 50 μ m로 이루어지고, 상기 사각뿔의 이등변 삼각형 내부각(A)이 50° 내지 60°로 형성된 주기성 패턴을 갖는다. 이때 사각뿔의 이등변 삼각형 내부각(A)은 최적의 휘도를 위해 57.4°로 형성하는 것이 바람직하다.

[0035] 도광판(93) 하부면은 도 4b에 도시한 바와 같이, 일측면에서 점 광원(91)을 투과하여 균일 면광원으로 산란 및 확산하기 위하여 점광원(91) 타단측 일중심점에서 구형과 돌기 형상이 일정한 간격으로 넓어지는 비주기성 패턴이 0.1 μ m 내지 20 μ m 폭으로 형성되어 도광판(91)의 측면에서 투과되는 광 휘도를 크게 향상시킨다. 이때 점광원(91) 타단측 일중심점에서 일정 크기로 넓어지는 구면파(31) 홀로그램 파면(32)이 형성된다.

[0036] 도 5a 내지 도 5f는 본 발명에 따른 프리즘과 홀로그램 패턴을 갖는 일체형 도광판 제조용 금형의 홀로그램 패턴의 임프린트용 스탬프 제조 공정도이고, 도 6a 내지 6k는 본 발명에 따른 홀로그램 패턴의 임프린트 공정을 통한 금형 제조 공정도이다.

[0037] 도광판 제조용 금형의 홀로그램 패턴 임프린트용 스탬프 제작 방법은 다음과 같다.

[0038] 먼저, 도 5a에 도시한 바와 같이 유리기관(72)의 상부면에 포토레지스트층(71)을 형성한다.

[0039] 이어서, 도 5b에 도시한 바와 같이, 굴절 간섭광원으로 노광시킨다. 이 때 구면파(31)의 홀로그램 파면(32) 복제광의 차이에 의해 홀로그램 패턴의 포토레지스트층(74)이 도 5c에 도시한 바와 같이 형성되며, 이 경우에 빛의 굴절각을 달리하여 굴절 간섭광을 노광하게 되면 접촉량에 따라 패턴이 형성되게 된다.

[0040] 이어서, 도 5d에 도시한 바와 같이, 상기 노광된 포토레지스트층(71)을 식각하여 홀로그램 패턴의 포토레지스트층(74)을 형성한 후 이형체를 분무하여 도포한다. 이 경우, 상기 도포제는 중크롬산칼륨($K_2Cr_2O_7$ Potassium Dichromate, 6g)과 초순수(D.I WATER, 2000ml)를 혼합한 것이 바람직하다.

[0041] 이어서, 도 5e에 도시한 바와 같이, UV를 통해 경화시켜야 하므로 UV 투과성 몰드를 제작하기 위하여 고무 중합체인 PDMS(Polydimethylsiloxane)의 화학적 전구체를 도 5d에서 생성된 홀로그램 패턴 위에 붓고 탄성고체로 경화시켜 PDMS 스탬프(75)를 형성한다.

[0042] 이어서, 상기 공정에서 형성된 PDMS 스탬프(75)의 패턴을 도 5f처럼 양각패턴(76)으로 복제하기 위해 상기의 PDMS 스탬프 제작 공정을 반복한다.

[0043] 상기 공정에서 도 5e에서 제작된 PDMS 스탬프(75)를 제거하면 도 5f에서 생성되는 양각의 PDMS 스탬프(76)을 얻을 수 있다.

[0044] 도 6은 본 발명에 따른 홀로그램 패턴의 임프린트 공정을 통한 금형 제조 공정도이다. 도 6을 참조하여 상기 제작된 PDMS 스탬프를 이용한 나노 임프린트 공정을 통한 도광판 제조용 금형 제작방법에 대하여 상세하게 설명하면 다음과 같다.

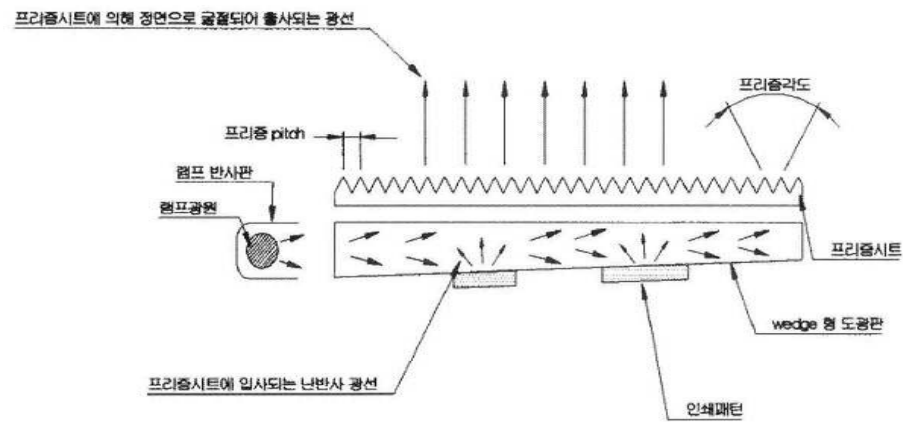
[0045] 먼저, 도 6a에 도시한 바와 같이, 실리콘 기관(81)의 상부면에 금속박막층(82)을 형성한다. 이때 상기의 금속박막층(82)은 크롬, 알루미늄, 금, 은 등의 금속 중 어느 한 가지를 사용하는 것이 바람직하다.

[0046] 이어서, 도 6b에 도시한 바와 같이, 도 6a에서 제작된 박막위에 UV 레진(83)을 도포한다.

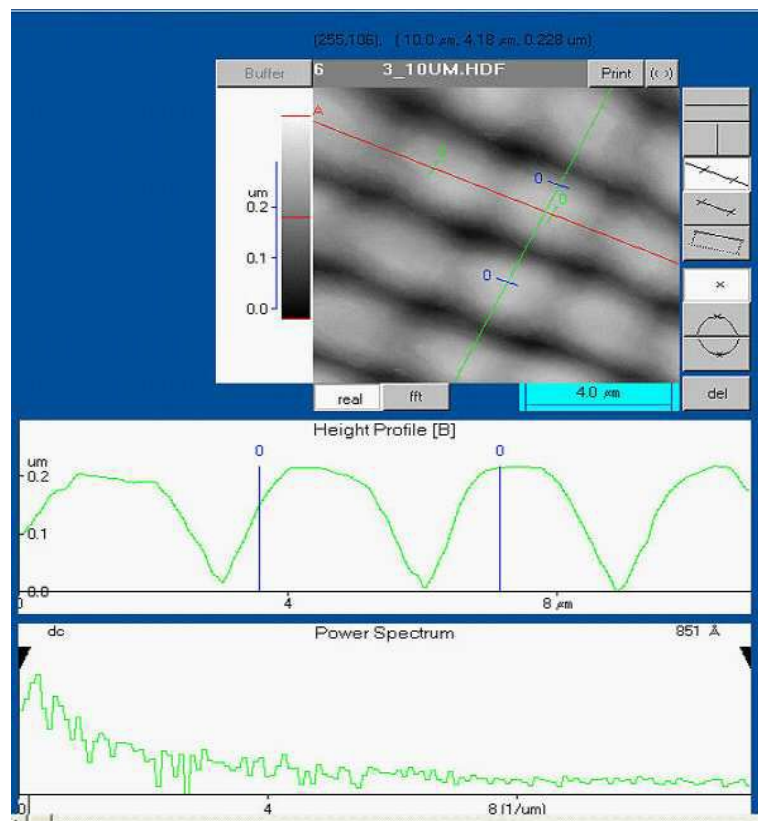
[0047] 이 후 도 6C에서 도시한 것처럼, 도 6b에서 제작된 막의 상부에, 앞서 도 5f에서 제작된 양각의 PDMS 스탬프

도면

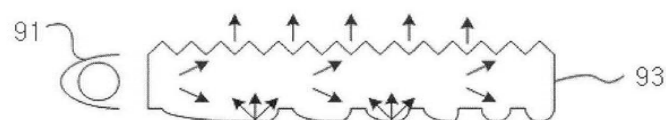
도면1



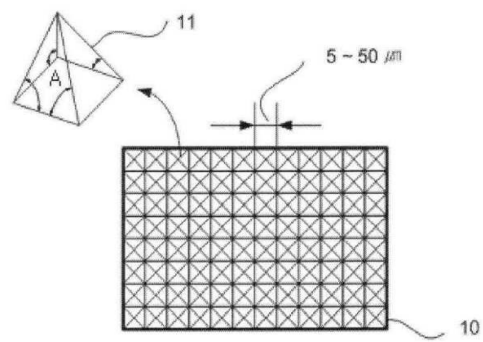
도면2



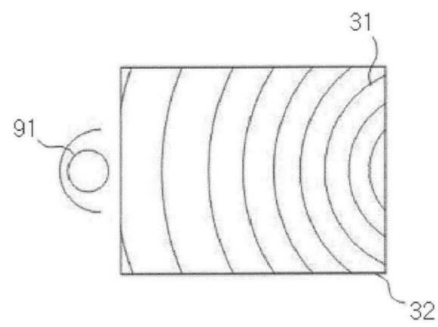
도면3



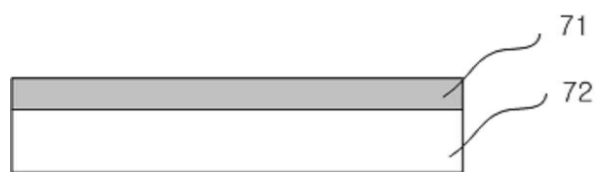
도면4a



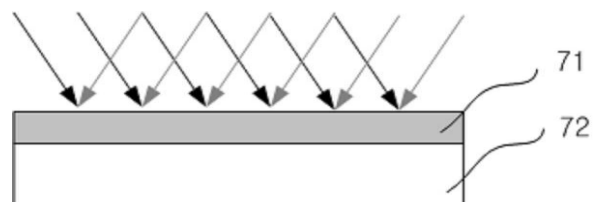
도면4b



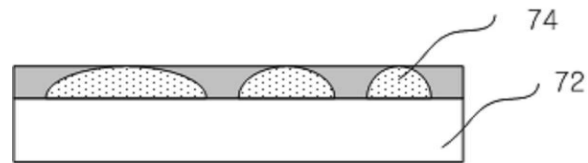
도면5a



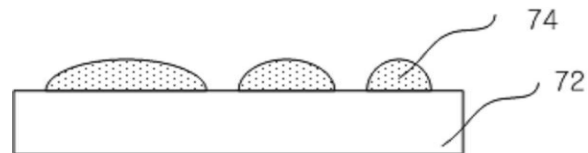
도면5b



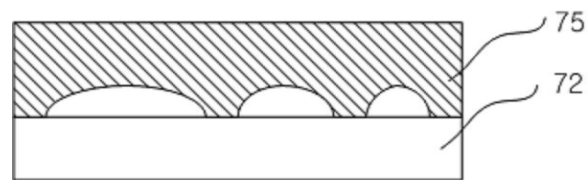
도면5c



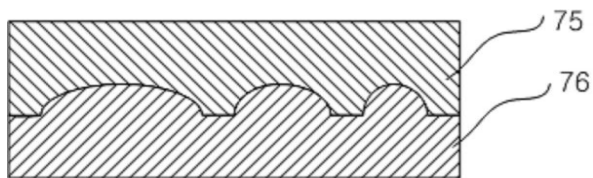
도면5d



도면5e



도면5f



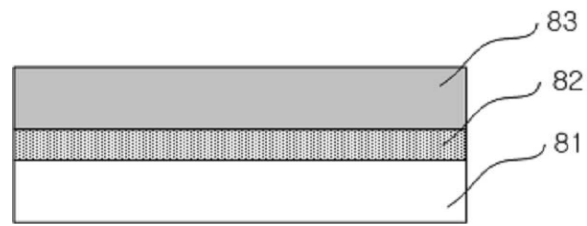
도면5g



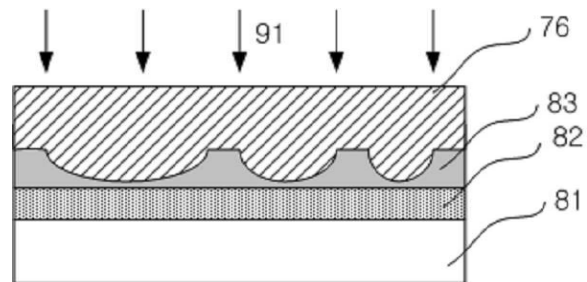
도면6a



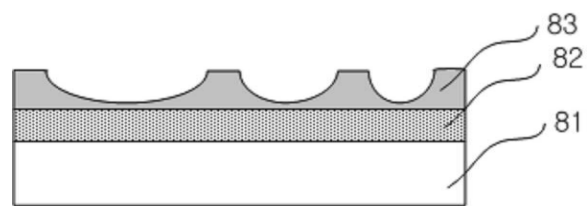
도면6b



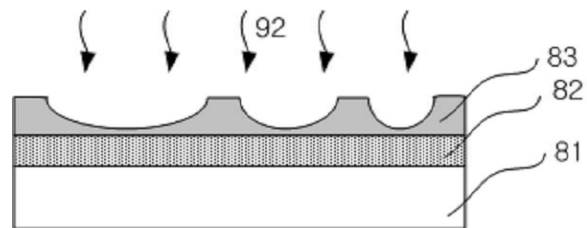
도면6c



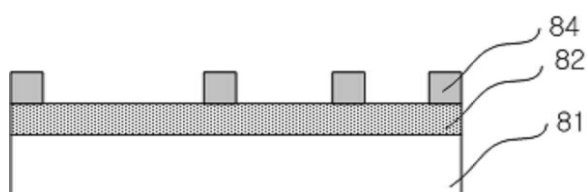
도면6d



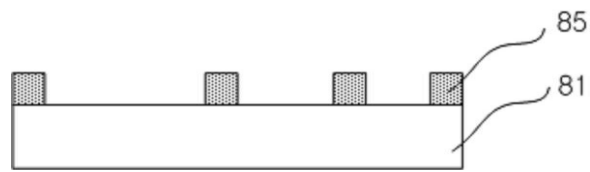
도면6e



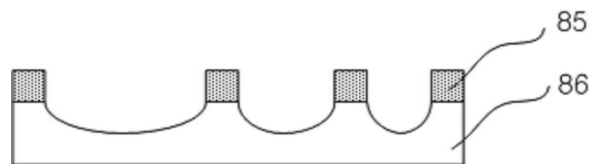
도면6f



도면6g



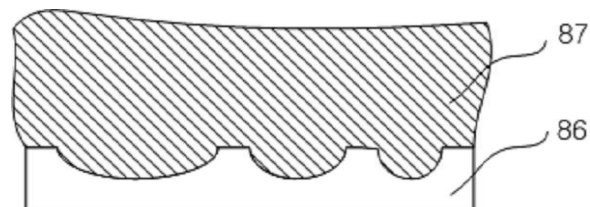
도면6h



도면6i



도면6j



도면6k

