



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0012331
(43) 공개일자 2014년02월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C23C 26/00 (2006.01) B82B 3/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0078893
(22) 출원일자 2012년07월19일
심사청구일자 2012년07월19일

(71) 출원인
한국기계연구원
대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)
(72) 발명자
최준혁
대전 유성구 어은로 57, 106동 306호 (어은동, 한
빛아파트)
이용숙
경남 창원시 마산회원구 회원동3길 38, 1동 1803
호 (회원동, 한효아파트)
(74) 대리인
나승택, 조영현

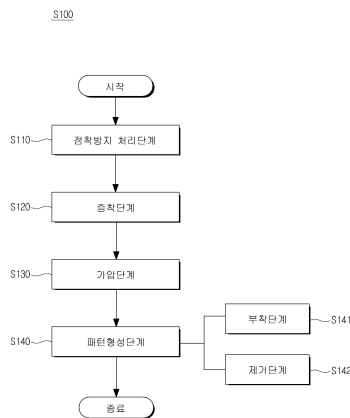
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 금속박막의 선택적 제거에 의한 패턴형성 방법

(57) 요약

본 발명은 기판의 금속박막 패터닝 과정에서 제거해야 할 영역을 선택적으로 제거하여 다양한 기대 효과를 얻을 수 있는 금속박막의 선택적 제거에 의한 패턴형성 방법에 관한 것으로서, 기판에 금속박막층을 증착하는 증착단계, 상기 기판과 상기 금속박막층간의 영역 중 적어도 일부의 접합력이 증가되도록 돌출되는 돌출패턴을 갖는 스탬프를 상기 금속박막층에 접촉하여 가압하는 가압단계, 상기 금속박막층에서 상기 돌출패턴에 의하여 가압 되지 않는 영역을 선택적으로 제거하여 패턴을 형성하는 패턴형성단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자
이지혜
 대전 유성구 엑스포로 448, 102동 1002호 (전민동, 엑스포아파트)
최대근
 대전 유성구 노은로 416, 501동 1303호 (하기동, 송림마을5단지아파트)

정주연
 대전 유성구 가정로 43, 110동 806호 (신성동, 삼성한울아파트)
정준호
 대전 서구 둔산로 223, 4동 1201호 (둔산동, 청솔아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	NM7250
부처명	교육과학기술부
연구사업명	교과부-국가연구개발사업(II)
연구과제명	플라즈모닉스 융합 나노공정 및 나노구조체 응용기술 개발 (1/3)
기여율	4/10
주관기관	한국기계연구원
연구기간	2011.09.01 ~ 2012.08.31이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호	NM7310
부처명	교육과학기술부
연구사업명	교과부-국가연구개발사업(II)
연구과제명	다층 대면적 멀티스케일 플라즈모닉스 나노구조 공정기술 개발 (1/2)
기여율	4/10
주관기관	한국기계연구원
연구기간	2011.09.29 ~ 2012.08.31이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호	SC0890
부처명	한국과학기술원
연구사업명	주요사업-일반
연구과제명	3차원 나노구조체 제조기술 고도화 사업 (2/5)
기여율	2/10
주관기관	한국기계연구원
연구기간	2012.01.01 ~ 2012.12.31

특허청구의 범위

청구항 1

기관에 금속박막층을 증착하는 증착단계;

상기 기관과 상기 금속박막층간의 영역 중 적어도 일부의 접합력이 증가되도록 돌출되는 돌출패턴을 갖는 스텝 프를 상기 금속박막층에 접촉하여 가압하는 가압단계;

상기 금속박막층에서 상기 돌출패턴에 의하여 가압 되지 않는 영역을 선택적으로 제거하여 패턴을 형성하는 패턴형성단계; 를 포함하는 금속 박막의 선택적 제거에 의한 패턴형성 방법.

청구항 2

기관에 버퍼층을 적층 하는 적층단계;

상기 버퍼층 상에 금속박막층을 증착하는 증착단계;

상기 기관과 상기 금속박막층간의 영역 중 적어도 일부의 접합력이 증가되도록 돌출되는 돌출패턴을 갖는 스텝 프를 상기 금속박막층에 접촉하여 가압하는 가압단계;

상기 금속박막층에서 상기 돌출패턴에 의하여 가압 되지 않는 영역을 선택적으로 제거하여 패턴을 형성하는 패턴형성단계; 를 포함하는 금속 박막의 선택적 제거에 의한 패턴형성 방법.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 돌출패턴에 의하여 가압되는 상기 금속박막층과 상기 버퍼층의 영역은 가압되지 않은 금속박막층과 버퍼층의 영역으로부터 과단되어 단차를 형성하는 것을 특징으로 하는 금속 박막의 선택적 제거에 의한 패턴 형성 방법.

청구항 4

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 패턴형성단계는 상기 금속박막층에 테이프를 부착하는 부착단계;

상기 테이프를 제거하여 상기 금속박막층 중 가압되지 않은 영역을 선택적으로 제거하는 제거단계;를 더 포함하는 금속 박막의 선택적 제거에 의한 패턴형성 방법.

청구항 5

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 패턴형성단계는 경화성 수지를 전면에 코팅하는 코팅단계; 경화성 수지를 경화시키는 경화단계; 경화된 수지를 제거하여 상기 금속박막층 중 가압되지 않은 영역을 선택적으로 제거하는 제거단계;를 더 포함하는 금속 박막의 선택적 제거에 의한 패턴형성 방법.

청구항 6

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 패턴형성단계에서 상기 기관과 상기 금속박막층 간의 접합력은 상기 돌출패턴간의 이격간격을 조절하여 스텝프에 의하여 상기 제거단계에서 스텝프에 의하여 가압되지 않은 영역의 선택적 제거가 용이하도록 하는 것을 특징으로 하는 금속 박막의 선택적 제거에 의한 패턴 형성 방법.

청구항 7

제 3항에 있어서,

상기 패턴형성단계 이후 단차를 형성하여 상측으로 돌출되는 버퍼층 영역을 평탄화하는 평탄화단계; 를 더 포함하는 금속 박막의 선택적 제거에 의한 패턴형성 방법.

청구항 8

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 증착단계 전에 상기 기판상에 점착방지 처리를 하는 점착방지처리단계; 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 금속 박막의 선택적 제거에 의한 패턴형성 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 금속박막의 선택적 제거에 의한 패턴형성 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 기판의 금속박막 패턴링 과정에서 제거해야 할 영역을 선택적으로 제거하여 다양한 기대 효과를 얻을 수 있는 금속박막의 선택적 제거에 의한 패턴형성 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 본 발명은 금속박막의 패턴형성 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 금속박막층을 선택적으로 제거하여 패턴을 형성하는 방법에 관한 것이다.

[0003] 종래의 나노 구조를 형성하는 방법 중 대표적인 방법으로 기판의 물질과 격자 부정합(lattice mismatch)이 큰 물질을 적당한 조건에서 증착함으로써 아일랜드(island) 형태의 나노 구조를 형성하는 방법이 있다. 이러한 방법은 비교적 간단하게 양자 도트(quantum dot) 등의 나노 구조를 기판상에 형성할 수 있다는 장점이 있지만, 나노 구조의 크기를 균일하게 하거나 고밀도로 나노 구조를 제작하는 것이 어렵다는 단점을 가지고 있다.

[0004] 다른 방안으로, 날카로운 탐침 등을 이용하여 기판에 물리적인 힘을 가하여 나노 구조를 제작하는 방법이 있는데, 이는 비교적 일정한 크기와 고밀도를 가지는 나노 구조를 형성할 수 있으나, 넓은 면적의 기판에 나노 구조를 형성하기에는 비효율적이라는 문제가 있다.

[0005] 그리고, 현재 가장 널리 사용되고 있는 방법으로서 포토리소그래피(photolithography) 또는 전자빔 리소그래피(e-beam lithography) 등의 방법을 이용하여 기판의 표면에 원하는 형상을 만든 후, 이를 식각하거나 적당한 물질을 증착함으로써 나노 구조를 제작하는 방법 등이 있다. 이 방법은 나노구조를 정확하게 제어할 수 있으며, 높은 효율을 갖는 이점이 있다. 그러나, 나노미터 크기의 매우 작은 크기의 나노 구조를 제작하기 위해서는 효율성이 떨어지는 단점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 과제는 상술한 바와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 기판상에 형성되는 금속 박막층을 선택적으로 제거하여 작은 크기의 나노 구조를 제작하는데 효율성을 개선할 수 있는 금속 박막의 선택적 제거에 의한 패턴형성 방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 과제는, 본 발명에 따라, 기판에 금속박막층을 증착하는 증착단계, 상기 기판과 상기 금속박막층간의 영역 중 적어도 일부의 접합력이 증가되도록 돌출되는 돌출패턴을 갖는 스탬프를 상기 금속박막층에 접촉하여 가압하는 가압단계, 상기 금속박막층에서 상기 돌출패턴에 의하여 가압 되지 않은 영역을 선택적으로 제거하여 패턴을 형성하는 패턴형성단계를 포함할 수 있다.

[0008] 또한, 기판에 버퍼층을 적층하는 적층단계, 상기 버퍼층에 상기 금속박막층을 증착하는 증착단계, 상기 기판과 상기 금속박막층간의 영역 중 적어도 일부의 접합력이 증가되도록 돌출되는 돌출패턴을 갖는 스탬프를 상기 금속박막층에 접촉하여 가압하는 가압단계, 상기 금속박막층에서 상기 돌출패턴에 의하여 가압 되지 않은 영역을

선택적으로 제거하여 패턴을 형성하는 패턴형성단계를 포함할 수 있다.

- [0009] 여기서, 상기 돌출패턴에 의하여 가압되는 상기 금속박막층과 상기 버퍼층의 영역은 가압되지 않은 금속박막층과 버퍼층의 영역으로부터 파단되어 단차를 형성하는 것이 바람직하다.
- [0010] 또한, 상기 패턴형성단계는 상기 금속박막층에 테이프를 부착하는 부착단계, 상기 테이프를 제거하여 상기 금속박막층 중 가압되지 않은 영역을 선택적으로 제거하는 제거단계를 포함할 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 패턴형성단계는 경화성 수지를 전면에서 코팅하는 코팅단계, 경화성 수지를 경화시키는 경화단계, 경화된 수지를 제거하여 상기 금속박막층 중 가압되지 않은 영역을 선택적으로 제거하는 제거단계를 포함할 수 있다.
- [0012] 여기서, 상기 패턴형성 단계에서 상기 기관과 상기 금속박막층 간의 접합력은 상기 돌출패턴간의 이격간격을 소정의 간격 이상으로 조절하여, 후술할 제거단계(S142)에서 스탬프(500)에 의하여 가압되지 않은 영역의 선택적 제거가 용이하도록 하는 것이 바람직하다.
- [0013] 또한, 상기 패턴형성단계 이후 단차를 형성하여 상측으로 돌출되는 버퍼층 영역을 평탄화하는 평탄화단계를 포함할 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 증착단계 전에 상기 기관상에 점착방지 처리를 하는 점착방지 처리단계를 포함하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [0015] 본 발명에 따른 금속 박막의 선택적 제거에 의한 패턴형성 방법에 의하면 금속 박막을 선택적으로 제거함으로써, 작은 크기의 나노 구조를 제작하는데 효율이 향상되는 금속 박막의 선택적 제거에 의한 패턴형성 방법이 제공된다.
- [0016] 또한, 공정 측면에서 기존의 임프린트 공정을 기반으로 하여 용이하고 금속박막층의 형성이 스퍼터링, 포토 리소그래피, 에칭공정 등을 거치지 않고 직접 형성됨으로 경제적인 공정루트가 제공된다.
- [0017] 또한, 국소금속패턴을 제공함으로써, 태양전지 등의 광전소자에서 광흡수율을 높이고 광전 변화효율을 높일 수 있으며, 발광소자에 적용 시, 재결합효율을 높이거나 강력한 광여기 채널로 기능함으로써 효율 증가에 기여한다.
- [0018] 또한, 굴절률(refractive index)에 플라즈모닉 공명 현상이 민감하게 변화하여 바이오 물질 또는 환경센서에서 낮은 노이즈 팩터를 얻는데 효율적으로 사용된다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 금속 박막의 선택적 제거에 의한 패턴 형성방법을 설명하기 위한 공정도이고,
 도 2는 도 1의 금속 박막의 선택적 제거에 의한 패턴형성방법에 의하여 금속 패턴이 형성되는 과정을 도시한 개요도이고,
 도 3은 본 발명의 제2실시예에 따른 금속 박막의 선택적 제거에 의한 패턴형성방법을 설명하기 위한 공정도이고,
 도 4는 도 3의 금속 박막의 선택적 제거에 의한 패턴형성방법 중 패턴형성단계를 도시한 개요도이고,
 도 5는 본 발명의 제3실시예에 따른 금속 박막의 선택적 제거에 의한 패턴형성방법을 설명하기 위한 공정도이고,
 도 6 내지 도 7은 도 5의 금속 박막의 선택적 제거에 의한 패턴형성방법에 의하여 금속 패턴이 형성되는 과정을 도시한 개요도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 설명에 앞서, 여러 실시예에 있어서, 동일한 구성을 가지는 구성요소에 대해서는 동일한 부호를 사용하여 대표적으로 제1실시예에서 설명하고, 그 외의 실시예에서는 제1실시예와 다른 구성에 대해서 설명하기로 한다.

- [0021] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 제1실시예에 따른 금속 박막의 선택적 제거에 의한 패턴형성방법에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0022] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 금속 박막의 선택적 제거에 의한 패턴 형성방법을 설명하기 위한 공정도이고, 도 2는 도 1의 금속 박막의 선택적 제거에 의한 패턴형성방법에 의하여 금속 패턴이 형성되는 과정을 도시한 개요도이다.
- [0023] 도 1 내지 도 2에서 도시하는 바와 같은 제1실시예에 따른 금속 박막의 선택적 제거에 의한 패턴형성방법은 나노 스케일의 패턴을 용이하게 형성하기 위한 방법으로서, 점착방지처리단계(S110)와 증착단계(S120)와 가압단계(S130)와 패턴형성단계(S140)를 포함한다.
- [0024] 상기 점착방지처리단계(S110)는 기판(100)과 금속박막층(300) 사이에 점착방지 처리를 하는 단계이다.
- [0025] 이는, 기판(100)과 금속박막층(300)사이에 점착방지 처리를 함으로서 후술할 제거단계(S142)에서 스탬프(500)에 의하여 가압되지 않은 영역의 선택적 제거가 용이하도록 처리한다.
- [0026] 상기 증착단계(S120)는 후술하는 가압단계(S130)에서 스탬프(500)에 의하여 접촉되어 가압됨으로서, 소정의 패턴이 형성되는 금속박막층(300)을 증착하는 단계이다.
- [0027] 상기 가압단계(S130)는 복수개가 상호 이격되어 있는 돌출패턴을 갖는 스탬프(500)를 이용하여 금속박막층(300)을 가압함으로써, 가압된 영역과 가압되지 않은 영역에 금속박막층(300)과 기판(100)과의 접합력의 차이를 주기 위해 가압하는 단계이다. 이때, 금속박막층(300)이 전단가공되어 단차를 형성하도록 하는 것이 바람직하다.
- [0028] 본 단계에서 이용되는 스탬프(500)에는 나노 스케일을 가지며 복수개의 돌출 패턴이 소정의 패턴을 갖도록 상호 이격되게 형성되며, 스탬프(500)를 구성하는 소재로는 실리콘(Si), 유리(Glass), 퀴츠(Quartz) 등이 이용될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0029] 또한, 스탬프(500)의 돌출패턴 간의 이격간격이 멀어질 수록 금속박막층(300)의 가압되지 않은 영역을 선택적으로 제거하는데 용이성이 향상될 수 있다.
- [0030] 상기 패턴형성단계(S140)는 금속박막층(300)에서 스탬프(500)의 돌출패턴에 의하여 가압되지 않은 영역을 선택적으로 제거하여 패턴을 형성하는 방법으로서, 부착단계(S141)와 제거단계(S142)를 포함한다.
- [0031] 상기 부착단계(S141)는 후술할 제거단계(S142)에서 가압되지 않은 영역을 선택적으로 제거하기 위해 테이프(600)를 부착하는 단계로서, 본 실시예에서는 테이프로 한정하였으나, 이에 한정되는 것은 아니고 접착력을 갖는 다른 부재를 사용할 수 있다.
- [0032] 상기 제거단계(S142)는 상술한 부착단계(S141)에서 금속박막층(300)상에 부착된 테이프(600)를 제거하여 금속박막층(300)과 기판(100) 사이의 계면에너지 차이를 이용하여 압착된 영역의 금속박막층(300)을 선택적으로 제거하는 단계이다.
- [0033] 여기서, 금속박막층(300)의 선택적인 제거를 용이하게 하기 위해서 금속박막층(300)의 두께는 가능한 얇게 설계되어야 한다.
- [0034] 제1실시예의 공정에 대해서 상세히 설명하면, 도 2에서 도시하는 바와 같이 평평한 판 형태로 이루어진 기판(100)을 준비하고, 기판(100)위에 점착방지 처리를 하여 점착방지막(200)을 형성한 후 금속박막층(300)을 점착방지막(200)위에 증착한다.
- [0035] 상기 기판(100)은 규소(Si), 갈륨비소(GaAs), 갈륨인(GaP), 갈륨비소인(GaAsP), 산화규소(SiO₂), 석영(Quartz), 유리(Glass) 등과 같은 무기물질로 이루어질 수 있다.
- [0036] 다음으로, 기판(100)위에 스탬프(500)를 정렬한 후 기판(100)에 증착되어있는 금속박막층(300) 방향으로 가압하여 스탬프(500)에 돌출되어 형성되는 돌출패턴을 금속박막층(300)과 접촉하도록 하여 가압한다.
- [0037] 여기서, 가압이 진행될 때 고온, 고압의 조건에서 공정이 진행되도록 압력과 열을 가한다.
- [0038] 상술한 공정 조건에서 금속박막층(300)과 접촉된 상태의 스탬프(500)에 지속적으로 힘을 인가하여, 돌출패턴과 접촉하는 영역의 금속박막층(300)이 전단가공 되도록 하는 동시에 함몰되도록 한다.
- [0039] 이어 스탬프(500)를 상기 금속박막층(300)으로부터 제거한다.

- [0040] 그리고 상기 스탬프(500)의 돌출패턴으로 상기 금속박막층(300)의 가압되지 않은 영역을 선택적으로 제거하기 위해 금속박막층(300)의 전면에 테이프(600)를 상기 금속박막층(300)의 전면에 부착한 뒤 상기 테이프(600)를 제거한다.
- [0041] 따라서, 상기 테이프(600)를 제거하면 스탬프(500)의 돌출패턴과 접촉하여 가압되는 금속박막층(300)의 영역이 가압되지 않은 영역에 비해 금속박막층(300)과 기판(100)사이의 접합력이 세지게 되므로 가압되지 않은 영역의 금속박막층(300)이 제거된다.
- [0042] 여기서, 스탬프(500)의 돌출패턴과 접촉하여 가압되는 금속박막층(300)이 남게되어 패턴이 형성된다. 이때, 스탬프(500)의 돌출패턴간의 이격거리에 따라 금속패턴 사이의 거리가 결정될 수 있다.
- [0043] 즉, 스탬프(500)의 돌출패턴간의 이격거리가 가까울수록 금속박막층(300)을 가압하였을 때 가압되는 영역과 가압되지 않은 영역간의 거리가 가깝게 형성되어 상기 두 영역 간 전단력이 세진다.
- [0044] 반대로 스탬프(500)의 이격거리가 멀수록 금속박막층(300)을 가압하였을 때 가압되는 영역과 가압되지 않은 영역간의 거리가 멀게 형성됨으로 상기 두 영역간의 전단력이 약해져서 가압되지 않은 영역의 제거가 용이하게 된다.
- [0045] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 제2실시예에 따른 금속 박막의 선택적 제거에 의한 패턴형성방법에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0046] 도 3은 본 발명의 제2실시예에 따른 금속 박막의 선택적 제거에 의한 패턴형성방법을 설명하기 위한 공정도이고, 도 4는 도 3의 금속 박막의 선택적 제거에 의한 패턴형성방법 중 패턴형성단계를 도시한 개요도이다.
- [0047] 도 3 내지 도 4에서 도시하는 바와 같은 본 발명의 제2실시예에 따른 금속 박막의 선택적 제거에 의한 패턴형성 방법은 점착방지처리단계(S110), 증착단계(S120), 가압단계(S130), 패턴형성단계(S140)를 포함하여 구성되며, 제1실시예와 비교하여 패턴형성단계(S140)가 일부 변경된다.
- [0048] 상기 단계 중 점착방지처리단계(S110), 증착단계(S120), 가압단계(S130)는 제1실시예에서 상술한 단계와 동일하므로 동일한 구성요소에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [0049] 제2실시예의 패턴형성단계(S240)는 금속박막층(300)에서 스탬프(500)의 돌출패턴에 의하여 가압되지 않은 영역을 선택적으로 제거하여 패턴을 형성하는 방법으로서, 코팅단계(S241)와 경화단계(S242)와 제거단계(S243)를 포함한다.
- [0050] 상기 코팅단계(S241)는 경화성 수지(700)를 전면에 코팅하는 단계로서, 본 실시예에서는 광 경화성 수지를 사용하였으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0051] 상기 경화단계(S242)는 상술한 코팅단계(S241)에서 코팅된 경화성 수지(700)방향으로 광을 조사하여 경화성 수지(700)를 경화시키는 단계이다.
- [0052] 상기 제거단계(S243)은 상술한 경화된 수지를 제거하는 단계로서, 제거되는 방법은 제1실시예에서 설명한 제거단계(S142)와 동일하다.
- [0053] 제2실시예의 공정에 대해서 상세히 설명하면, 제2실시예에 따른 금속 박막의 선택적 제거에 의한 패턴형성방법은 상술한 제1실시예의 점착방지처리단계(S110), 증착단계(S120), 가압단계(S130)를 거친다.
- [0054] 상술한 단계를 거친 후 선택적으로 가압 돌출된 영역과 함몰된 영역을 갖는 금속박막층(300)의 전면에 경화성 수지(700)를 코팅하고, 경화성 수지(700)에 광을 조사시켜 경화시킨다.
- [0055] 이어, 경화된 수지를 제거하여 금속박막층(300) 중 가압되지 않은 영역을 선택적으로 제거함으로써, 소정의 패턴을 갖는 금속패턴이 형성된다.
- [0056] 따라서, 상기 경화된 수지를 제거하면 스탬프(500)의 돌출패턴과 접촉하여 가압되는 금속박막층(300)의 영역이 가압되지 않은 영역에 비해 금속박막층(300)과 기판(100)사이의 접합력이 세지게 되므로 가압되지 않은 영역의 금속박막층(300)이 제거된다.
- [0057] 다음으로, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 제3실시예에 따른 금속박막의 선택적 제거에 의한 패턴형성방법에

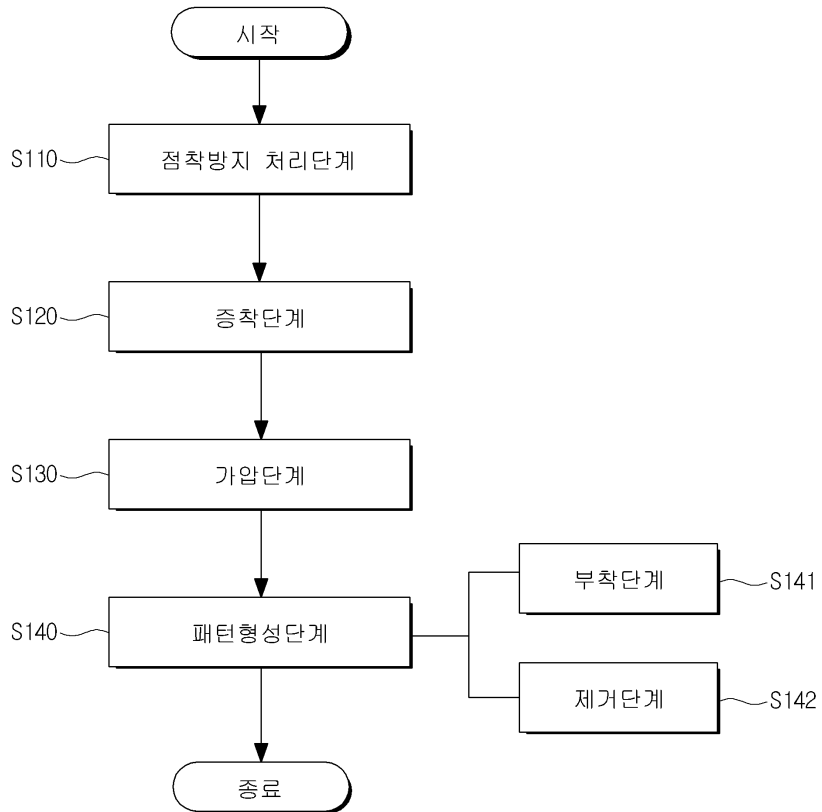
대해 설명한다.

- [0058] 도 5는 본 발명의 제3실시에 따른 금속 박막의 선택적 제거에 의한 패턴형성방법을 설명하기 위한 공정도이고, 도 6 내지 도 7은 도 5의 금속 박막의 선택적 제거에 의한 패턴형성방법에 의하여 금속 패턴이 형성되는 과정을 도시한 개요도이다.
- [0059] 도 5 내지 도 7에서 도시하는 바와 같은 본 발명의 제3실시에 따른 금속 박막의 선택적 제거에 의한 패턴형성 방법은 점착방지처리단계(S310)와 적층단계(S320)와 증착단계(S330)와 가압단계(S340)와 패턴형성단계(S340)를 포함한다.
- [0060] 상기 점착방지처리단계(S310)는 후술할 제거단계(S142)에서 스탬프(500)에 의하여 가압되지 않은 영역의 선택적 제거가 용이하도록 기관(100)과 버퍼층(400) 사이에 점착방지 처리를 하는 단계이다.
- [0061] 상기 기관은 기관(100)은 폴리카보네이트(polycarbonate), 폴리메타크릴산 메틸(polymethyl metacrylate), 폴리이미드(Polyimide), 폴리에테르설폰(Polyether sulfone)등의 폴리머 박막이 증착된 기관(100)을 사용할 수 있다.
- [0062] 상기 적층단계(S320)는 점착방지 처리가 되어있는 기관(100)상에 버퍼층(400)을 적층하는 단계이다.
- [0063] 버퍼층(400)을 기관(100)상에 형성하는 이유는 기관(100)에 포함되는 고분자 물질이 고온에 노출 시 발생할 수 있는 유기 가스(gas) 또는 미세 유기 입자의 방출을 방지하기 위함이다.
- [0064] 또한, 버퍼층(400)은 산화실리콘(SiO₂) 또는 질화실리콘(SiNx)만의 단일층으로 이루어질 수도 있으며, 이중층 구조를 갖도록 형성할 수도 있다.
- [0065] 상기 증착단계(S330)는 후술하는 가압단계(S340)에서 스탬프(500)에 의하여 접촉되어 가압됨으로서, 소정의 패턴이 형성되는 금속박막층(300)을 증착하는 단계이다.
- [0066] 상기 가압단계(S340)는 소정의 돌출패턴이 형성되는 스탬프(500)를 이용하여 금속박막층(300)을 150° 이하의 온도에서 가압함으로써, 금속박막층(300)이 전단가공되어 단차를 형성하도록 하는 단계이다.
- [0067] 여기서, 150° 이하의 온도에서 가압하는 이유는 금속박막층(300)과 버퍼층(400) 간의 계면 접합력의 상승은 압력보다 온도에 더 민감하게 작용하기 때문이다.
- [0068] 또한, 스탬프(500)의 돌출패턴에 접촉하여 금속박막층(300)이 가압될 때 가압되는 금속박막층(300)의 하면이 버퍼층(400)의 하면보다 가압되지 않도록 제어하는 것이 바람직하다.
- [0069] 본 단계에서 이용되는 스탬프(500)는 나노 스케일을 가지며 복수개의 돌출 패턴이 소정의 패턴을 갖도록 상호 이격되게 형성되며, 스탬프(500)를 구성하는 소재로는 실리콘(Si), 유리(Glass), 퀴츠(Quartz) 등이 이용될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0070] 또한, 스탬프(500)의 돌출패턴 간의 이격간격이 멀어질 수록 금속박막층(300)의 가압되지 않은 영역을 선택적으로 제거하는데 용이성이 향상될 수 있다.
- [0071] 상기 패턴형성단계(S350)는 금속박막층(300)에서 스탬프(500)의 돌출패턴에 의하여 가압되지 않은 영역을 선택적으로 제거하여 패턴을 형성하는 방법으로서, 부착단계(S351)와 제거단계(S352)를 포함한다.
- [0072] 상기 부착단계(S351)는 후술할 제거단계(S352)에서 가압되지 않는 영역을 선택적으로 제거하기 위해 테이프(600)를 부착하는 단계로서, 본 실시예에서는 테이프로 한정하였으나, 이에 한정되는 것은 아니고 접착력을 갖는 다른 부재를 사용할 수 있다.
- [0073] 상기 제거단계(S352)는 상술한 부착단계(S351)에서 금속박막층(300)상에 부착된 테이프(600)을 제거하여 금속박막층(300)과 기관(100) 사이의 계면에너지 차이를 이용하여 압착되지 않은 영역의 금속박막층(300)을 선택적으로 제거하는 단계이다.
- [0074] 여기서, 상기 돌출패턴에 의하여 가압 되는 상기 금속박막층(300)과 상기 버퍼층(400)의 영역은 가압되지 않은 금속박막층(300)과 버퍼층(400)의 영역으로부터 파단되어 단차를 형성하는 것을 특징으로 한다.
- [0075] 상기 패턴형성단계(S350) 이후 단차를 형성하여 상측으로 돌출되는 버퍼층(400) 영역을 평탄화하는 평탄화단계(S360)를 포함한다.

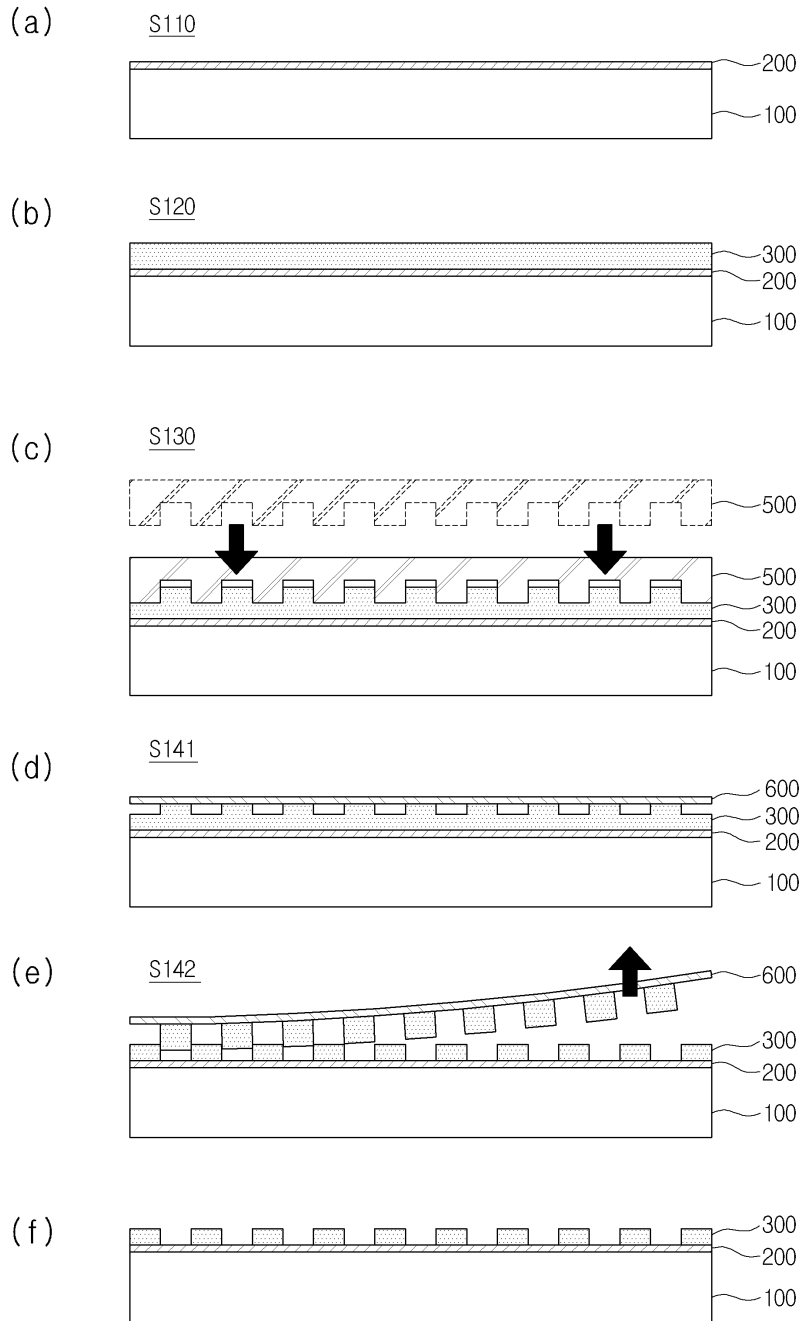
도면

도면1

S100

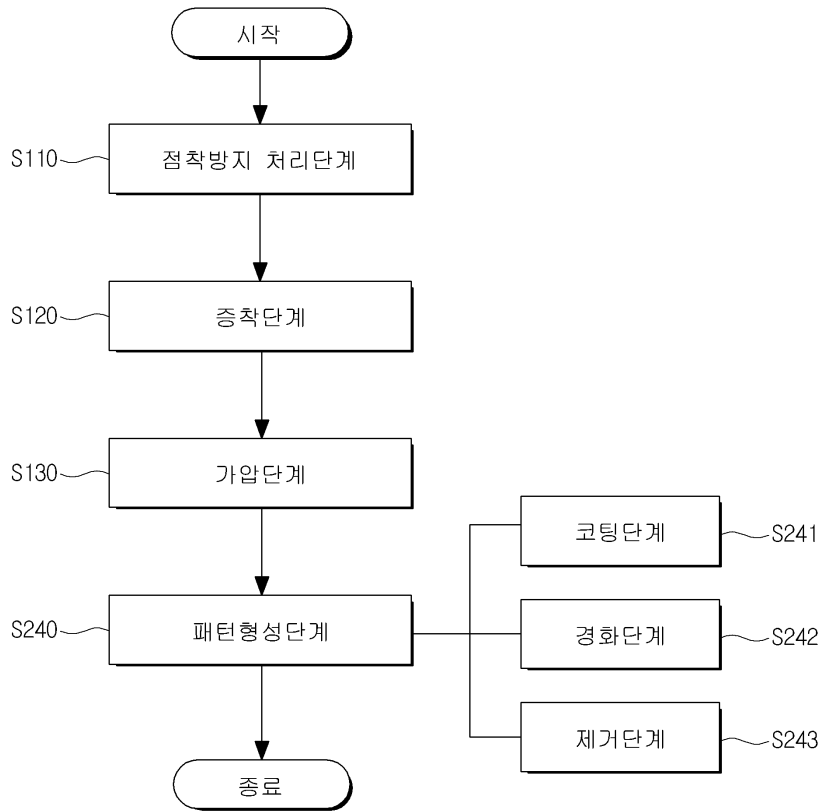


도면2

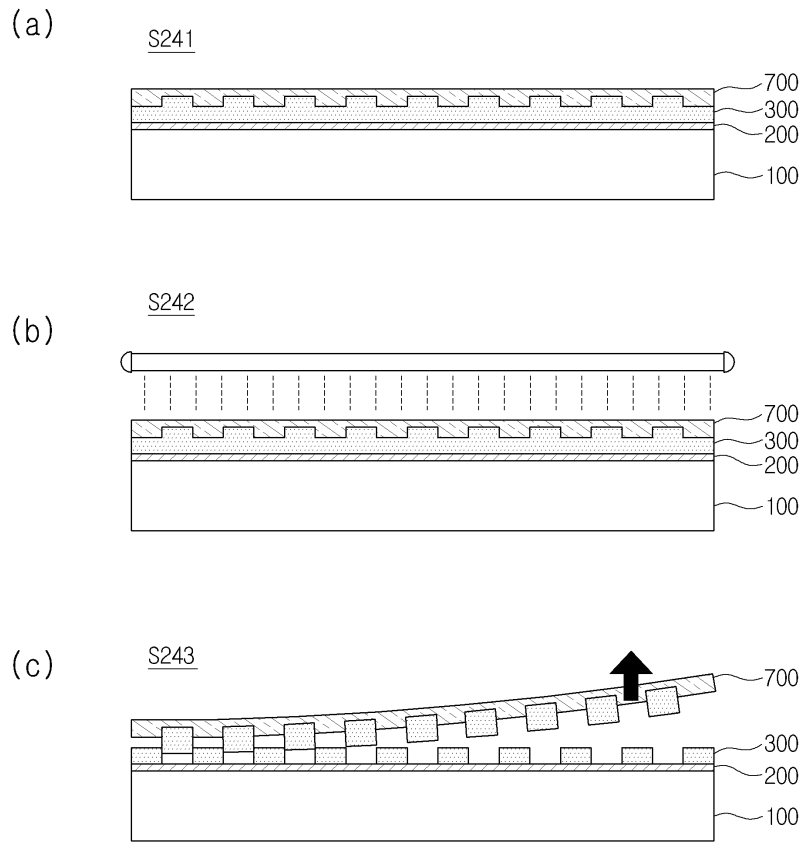


도면3

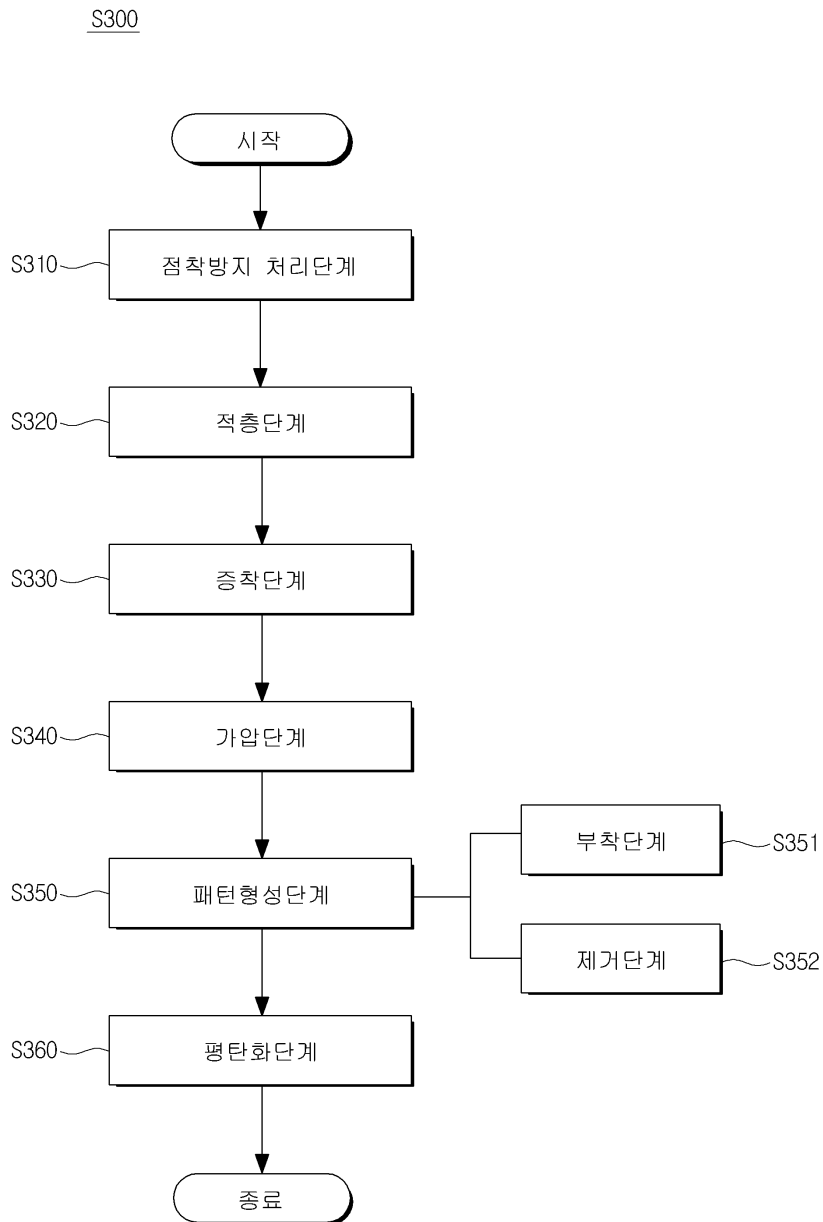
S200



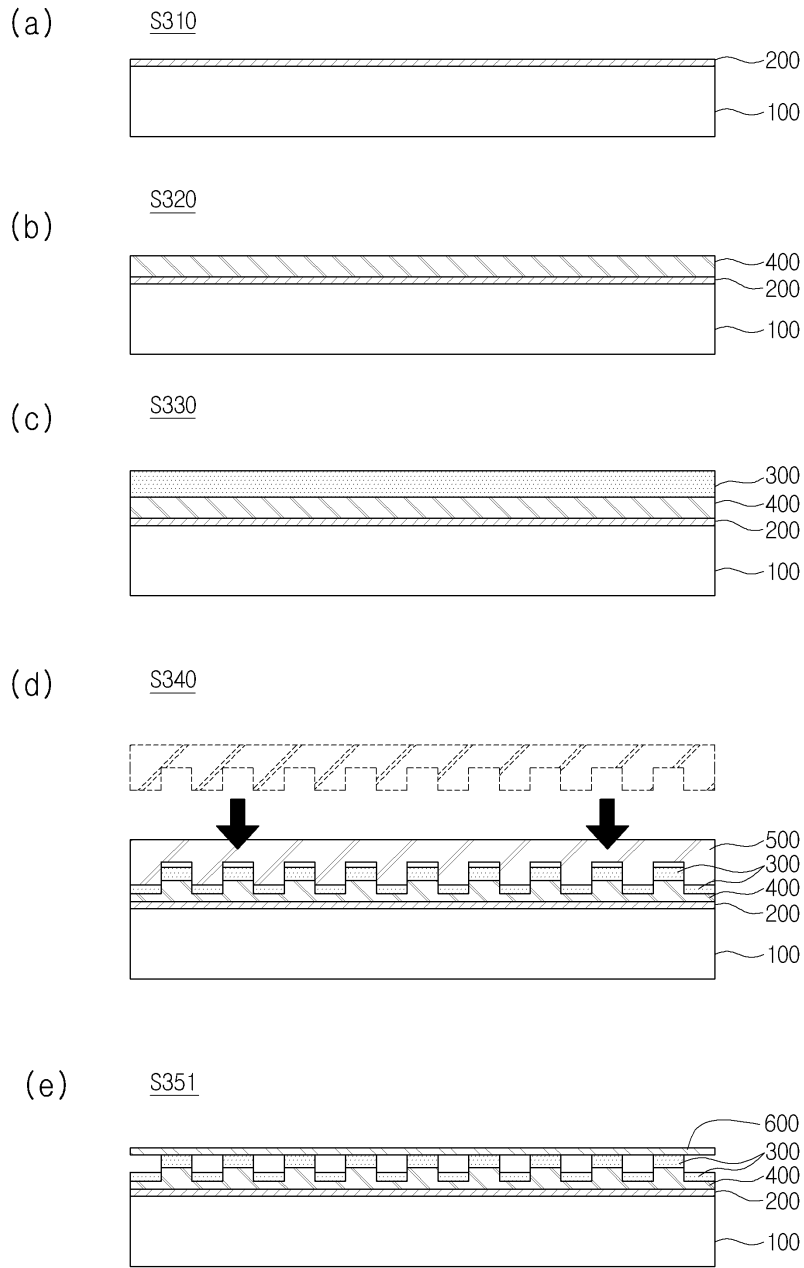
도면4



도면5



도면6



도면7

