



(19) 대한민국특허청(KR)  
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년07월27일  
 (11) 등록번호 10-1762213  
 (24) 등록일자 2017년07월21일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*G03F 7/00* (2006.01) *B82Y 10/00* (2017.01)  
*B82Y 40/00* (2017.01)
- (21) 출원번호 10-2012-7003861
- (22) 출원일자(국제) 2010년07월30일  
 심사청구일자 2015년07월14일
- (85) 번역문제출일자 2012년02월14일
- (65) 공개번호 10-2012-0044362
- (43) 공개일자 2012년05월07일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2010/002136
- (87) 국제공개번호 WO 2011/016849  
 국제공개일자 2011년02월10일
- (30) 우선권주장  
 12/846,211 2010년07월29일 미국(US)  
 61/231,182 2009년08월04일 미국(US)

## (56) 선행기술조사문헌

KR1020070027467 A\*

JP2008183732 A\*

US20080018875 A1\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

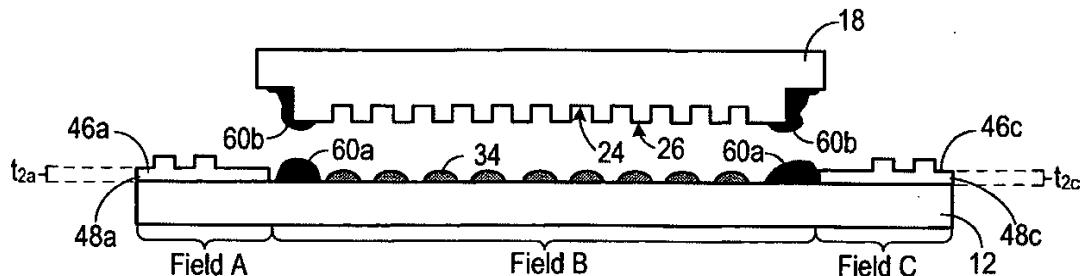
전체 청구항 수 : 총 14 항

심사관 : 신상훈

## (54) 발명의 명칭 인접 필드 열라인먼트

**(57) 요 약**

기판의 인접된 필드들 상에서 임프린팅하는 방법이 기술된다. 일반적으로, 기판의 제 1 필드는 임프린트 리소그래피 템플레이트를 사용하여 임프린팅될 수 있다. 그 다음 템플레이트는, 템플레이트의 부분이 기판의 제 2 필드를 임프린팅하면서 기판의 제 1 필드와 중첩하도록 위치될 수 있다.

**대 표 도**

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

임프린트 리소그래피 템플레이트로, 기판의 제 1 필드 내에 위치된 중합성 재료의 제 1 부분을 임프린팅하는 단계, 여기서 템플레이트는 제 1 필드에 대응하는 패턴형성 표면 부분을 가지고;

템플레이트를 중합성 재료의 제 1 부분으로부터 분리하여 기판의 제 1 필드 상에 제 1 패턴형성된 층을 형성하는 단계;

제 2 필드에 대응하는 템플레이트의 패턴형성 표면 부분으로, 템플레이트를 제 1 필드의 부분 및 제 2 필드와 중첩하는 단계;

템플레이트로, 기판의 제 2 필드 내에 위치된 중합성 재료의 제 2 부분을 임프린팅하는 단계; 그리고,

템플레이트를 중합성 재료의 제 2 부분으로부터 분리하여 기판의 제 2 필드 상에 제 2 패턴형성된 층을 형성하는 단계를 포함하는 방법으로서,

여기서 제 1 패턴형성된 층의 템플레이트 중첩은 중합성 재료의 제 2 부분을 국한시키고, 중합성 재료의 제 2 부분의 압출부를 방지하는, 방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서, 제 1 패턴형성된 층은 제 1 잔류층을 포함하고 제 2 패턴형성된 층은 제 2 잔류층을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서, 제 1 잔류층 및 제 2 잔류층의 두께는 동일한 것을 징으로 하는 방법.

#### 청구항 4

제 2 항에 있어서, 중합성 재료의 제 1 부분의 부피는 제 1 잔류층의 두께를 최소화하도록 결정되는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 5

제 2 항에 있어서, 제 1 잔류층의 두께는 25 nm 미만인 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 6

제 2 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

기판의 제 1 필드 상에 중합성 재료의 제 1 부분을 분배하기 위한 점적 패턴을 결정하는 단계;

점적 패턴을 조절하여 점적 패턴의 점적들이 점적 패턴의 중심을 향해 거리만큼 오프셋되도록 하는 단계로서, 거리는 점적들이 제거된 점적 패턴의 가장자리에서의 주변부를 확립하는 단계,

조절된 점적 패턴을 사용하여 기판의 제 1 필드 상에 중합성 재료를 분배하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 7

제 6 항에 있어서, 제 1 부분에 대한 점적 패턴은 템플레이트의 피처를 제 1 잔류층의 요구되는 두께와 상관시켜 기판 상에 분배된 중합성 재료의 점적들이 임프린팅 동안에 템플레이트와 기판 간의 공간을 채우기에 충분한 양으로 템플레이트의 피처의 위치와 공간적으로 상관되도록 함으로써 결정되는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 8

제 6 항에 있어서, 거리는 점적 패턴의 모든 가장자리에서 동일한 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 9

제 6 항에 있어서, 거리는 점적 패턴의 적어도 하나의 가장자리에서 다른 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 10

제 6 항에 있어서, 거리는 이전의 임프린팅된 필드가 위치할 것으로 알려진 점적 패턴의 가장자리에서 더 큰 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 11

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서, 스테핑 패턴을 사용하여, 필드의 가장자리가 앞서 임프린팅된 필드에 인접되는 횟수를 2회 초과하지 않도록, 복수의 필드를 임프린팅하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 12

제 11 항에 있어서, 스테핑 패턴은 나선형 패턴으로 진행하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 13

제 11 항에 있어서, 인접된 필드는 임프린팅되는 필드를 위한 중합성 재료의 함유를 제공하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 14

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서, 템플레이트는 패턴형성 표면 부분에 인접한 적어도 하나의 평坦한 부분을 갖는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 15

삭제

#### 청구항 16

삭제

#### 청구항 17

삭제

#### 청구항 18

삭제

#### 청구항 19

삭제

#### 청구항 20

삭제

### 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 관련출원 상호참조

[0002] 이 출원은 2009년 8월 4일에 출원된 미국 가출원 No. 61/231,182, 및 2010년 7월 29일에 출원된 미국 특허 출원

No. 12/846,211의 우선권을 주장하며, 이들은 모두 여기에 참고로 포함된다.

#### [0003] 미국 연방 정부 지원된 연구 또는 개발에 관한 언급

미국 정부는 본 발명에 있어서 지불된 실시권을 가지며 국가 표준 연구소(NIST) ATP Award에 의해 수여된 70NANB4H3012에 의해 제공된 바와 같은 합리적인 조항에 대해 제한된 상황에서 타에 실시하여할 것을 특허권자에게 요구할 권리를 갖는다.

### 배경 기술

[0005] 나노제작은 100 나노미터 이하의 크기의 피쳐(feature)들을 갖는 매우 작은 구조물의 제작을 포함한다. 나노제작이 큰 영향을 준 한가지 이용분야는 집적회로의 가공처리에서이다. 반도체 가공처리 산업은 기판 위에 형성된 단위 면적당 회로를 증가시키면서 더 큰 생산 수율을 위해 노력하기를 계속하며, 따라서 나노제작은 더욱더 중요해지고 있다. 나노제작은 형성된 구조물의 최소 피쳐 치수의 계속된 감소를 허용하면서 더 큰 공정제어를 제공한다. 나노제작이 사용된 다른 개발 영역은 생명공학, 광학기술, 기계 시스템 등을 포함한다.

[0006] 오늘날 사용 중인 예가 되는 나노제작 기술은 통상 임프린트 리소그래피로 언급된다. 예가 되는 임프린트 리소그래피 공정은 미국 특허출원 공개 No. 2004/0065976, 미국 특허출원 공개 No. 2004/0065252, 및 미국 특허 No. 6,936,194와 같은 수많은 간행물에 상세히 기술되어 있는데, 이것들은 모두 여기에 참고문헌으로 포함된다.

[0007] 상기한 미국 특허출원 공개 및 특허의 각각에 개시된 임프린트 리소그래피 기술은 성형성(중합성) 층에 양각 패턴의 형성과 양각 패턴에 대응하는 패턴을 하부 기판에 전사하는 것을 포함한다. 기판은 원하는 위치를 얻기 위해 모션 스테이지에 결합시켜 패턴형성 공정을 용이하게 할 수 있다. 패턴형성 공정은 기판과 이격되어 있는 템플레이트 그리고 템플레이트와 기판 사이에 가해진 성형성 액체를 사용한다. 성형성 액체는 고화되어 성형성 액체와 접촉하는 템플레이트의 표면의 형상에 일치하는 패턴을 갖는 단단한 층을 형성한다. 고화 후, 템플레이트는 단단한 층으로부터 분리되어 템플레이트와 기판이 이격된다. 다음에 기판과 고화된 층은 고화된 층의 패턴에 대응하는 양각 이미지를 기판에 전사하기 위한 추가의 공정을 거치게 된다.

### 도면의 간단한 설명

[0008] 본 발명이 더욱 상세히 이해될 수 있도록, 본 발명의 구체예의 설명을 첨부 도면에 예시된 구체예를 참고하여 제공한다. 그러나, 첨부 도면은 본 발명의 단지 대표적인 구체예를 예시하는 것이며 따라서 범위를 제한하는 것으로 생각되지 않아야 함을 주목해야 한다.

도 1은 본 발명의 구체예에 따르는 리소그래피 시스템의 단순화된 측면도를 예시한다.

도 2는 패턴형성된 층이 위에 위치된, 도 1에 나타낸 기판의 단순화된 측면도를 예시한다.

도 3은 템플레이트와 압출부가 위에 형성된 기판의 단순화된 측면도를 예시한다.

도 4는 압출부를 최소화 및/또는 방지하기 위해 다수의 필드를 임프린팅하는 방법의 흐름도를 예시한다.

도 5는 압출부를 최소화 및/또는 방지하기 위해 임프린팅 영역의 적어도 하나의 가장자리로부터 중합성 재료를 후퇴시키는 방법의 흐름도를 예시한다.

도 6은 임프린팅 영역의 적어도 하나의 가장자리로부터 후퇴시킨 후퇴된 중합성 재료를 갖는 기판의 위에서 본 도면을 예시한다.

도 7은 스테핑 패턴의 한 구체예를 예시한다.

도 8은 임프린팅 동안의 패턴형성된 필드의 적어도 일부를 중첩하는 템플레이트의 단순화된 측면도를 예시한다.

도 9는 중첩 임프린팅을 사용하여 필드를 임프린팅하는 방법의 흐름도를 예시한다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 도면, 특히 도 1을 참고하면, 기판(12) 위에 양각 패턴을 형성하기 위해 사용된 리소그래피 시스템(10)이 예시되어 있다. 기판(12)은 기판 척(14)에 결합될 수도 있다. 예시하는 바와 같이, 기판 척(14)은 진공 척이다. 그러나, 기판 척(14)은 진공, 펀형, 홈형, 정전기, 전자기, 및/또는 기타를 포함하나, 이에 제한되지 않는 어떤 척도 될 수 있다. 예가 되는 척들은 여기에 참고문헌으로 포함되는 미국 특허 No. 6,873,087에 기술되어 있다.

- [0010] 기판(12) 및 기판 척(14)은 스테이지(16)에 의해 더 지지될 수 있다. 스테이지(16)는 x, y, 및 z 축에 따라 모션을 제공할 수 있다. 스테이지(16), 기판(12), 및 기판 척(14)은 또한 베이스(도시않음)에 위치될 수도 있다.
- [0011] 기판(12)으로부터 이격되어 템플레이트(18)가 있다. 템플레이트(18)는 그로부터 기판(12)을 향하여 연장되는 메사(20)를 포함하고, 메사(20)는 그 위에 패턴형성 표면(22)을 갖는다. 또한, 메사(20)는 몰드(20)로도 언급된다. 대안으로, 템플레이트(18)는 메사(20)없이 형성될 수도 있다.
- [0012] 템플레이트(18) 및/또는 몰드(20)는 용융 실리카, 석영, 규소, 유기 중합체, 실록산 중합체, 봉규산 유리, 플루오로카본 중합체, 금속, 경화 사파이어, 및/또는 기타를 포함하며 이들에 제한되지 않는 이러한 재료로부터 형성될 수 있다. 예시한 바와 같이, 패턴형성 표면(22)은 복수의 이격된 오목부(24) 및/또는 돌출부(26)에 의해 한정된 피처를 포함하나, 본 발명의 구체예는 이러한 구성들에 제한되지 않는다. 패턴형성 표면(22)은 기판(12)에 형성시킬 패턴의 토대를 형성하는 어떤 원래의 패턴도 한정할 수 있다.
- [0013] 템플레이트(18)는 척(28)에 결합될 수도 있다. 척(28)은 진공, 핀형, 홈형, 정전기, 전자기, 및/또는 다른 유사한 척 유형들로서 구성될 수 있으나 이에 제한되지 않는다. 예가 되는 척들은 여기에 참고문헌으로 포함되는 미국 특허 6,873,087에 또한 기술되어 있다. 또한, 척(28)은 임프린트 헤드(30)에 결합되어 척(28) 및/또는 임프린트 헤드(30)가 템플레이트(18)의 이동을 용이하게 하도록 구성될 수 있다.
- [0014] 시스템(10)은 유체 분배 시스템(32)을 더 포함한다. 유체 분배 시스템(32)은 기판(12) 위에 중합성 재료(34)를 부착시키기 위해 사용될 수 있다. 중합성 재료(34)는 드롭 분배, 스피in-코팅, 침지 코팅, 화학증착(CVD), 물리증착(PVD), 박막 부착, 후막 부착 및/또는 기타와 같은 기술들을 사용하여 기판(12)에 위치될 수 있다. 중합성 재료(34)는 설계 고려사항에 따라 몰드(20)와 기판(12) 사이에 원하는 공간이 한정되기 전 및/또는 후에 기판(12) 위에 배치될 수 있다. 중합성 재료(34)는, 모두 여기에 참고문헌으로 포함되는 미국 특허 No. 7,157,036 및 미국 특허출원 공개 No. 2005/0187339에 기술된 것과 같은 단량체 혼합물을 포함할 수도 있다.
- [0015] 도 1 및 도 2를 참고하면, 시스템(10)은 경로(42)를 따라 에너지(40)를 향하게 하도록 결합된 에너지원(38)을 더 포함한다. 임프린트 헤드(30) 및 스테이지(16)는 경로(42)와 겹쳐서 템플레이트(18)와 기판(12)을 위치시키도록 구성될 수 있다. 시스템(10)은 스테이지(16), 임프린트 헤드(30), 유체 분배 시스템(32), 및/또는 에너지원(38)과 통신되어 있는 프로세서(54)에 의해 조정될 수 있고, 메모리(56)에 저장된 컴퓨터 판독가능 프로그램에서 작동될 수 있다.
- [0016] 임프린트 헤드(30), 스테이지(16), 또는 둘다는 몰드(20)와 기판(12) 사이의 거리를 변동시켜 그것들 사이에 중합성 재료(34)가 채워지는 원하는 공간을 한정한다. 예를 들면, 임프린트 헤드(30)는 템플레이트(18)에 힘을 가하여 몰드(20)가 중합성 재료(34)와 접촉하도록 할 수도 있다. 원하는 공간이 중합성 재료(34)로 채워진 후에, 에너지원(38)은 에너지(40), 예를 들면, 자외선 복사선을 내어, 중합성 재료(34)를 고화 및/또는 가교결합되도록 일으켜 기판(12)의 표면(44)과 패턴형성 표면(22)의 형상에 일치하게 하여 기판(12) 위에 패턴형성된 층(46)을 한정한다. 패턴형성된 층(46)은 잔류 층(48)과, 돌출부(50)와 오목부(52)로서 나타낸 복수의 피처를 포함할 수 있고, 돌출부(50)는 두께( $t_1$ )를 갖고 잔류층은 두께( $t_2$ )를 갖는다.
- [0017] 상기한 시스템 및 방법은 미국 특허 No. 6,932,934, 미국 특허 출원 공개 No. 2004/0124566, 미국 특허 출원 공개 No. 2004/0188381 및 미국 특허 출원 공개 No. 2004/0211754에 언급된 임프린트 리소그래피 공정 및 시스템에서 또한 사용될 수 있고, 이를 각각은 여기에 참고문헌으로 포함된다.
- [0018] 도 3을 참고하면, 임프린팅 동안에, 중합성 재료(34)의 점적들이 템플레이트(18)의 피처(24 및 26) 사이의 공간과 기판(12) 상의 원하는 임프린트 영역 내의 메사(20)의 가장자리를 채운다. 그러나, 중합성 재료(34)는 기판(12) 상의 이 원하는 임프린트 영역 밖으로 흘러서 도 3에 예시된 바와 같이 기판(12) 상에 압출부(60a)를 형성할 수 있다. 예를 들면, 기판(12) 상의 압출부(60a)는 필드 A 및/또는 필드 C의 임프린팅 동안에 형성될 수 있다.
- [0019] 템플레이트(18) 상의 압출부(60b)도 또한 필드 A 및/또는 필드 C의 임프린팅 동안에 형성될 수 있다. 압출부(60a 및/또는 60b)는 임프린팅 필드 B의 형성을 억제할 수도 있다. 예를 들면, 압출부(60a)는 필드 A의 잔류층(48a)의 두께( $t_{2a}$ ) 및/또는 필드 C의 잔류층(48c)의 두께( $t_{2c}$ )의 높이를 초과하는 기판(12) 상의 거칠기를 형성할 수도 있다. 이런 이유로, 압출부(60)는 템플레이트(18)가 기판(12)으로부터 알맞는 거리를 달성하는 것을 막음으로써 임프린팅 필드(필드 B)의 형성을 억제할 수 있다.
- [0020] 종래 기술에서는, 기판(12)의 임프린트 필드들은 템플레이트(18)의 임프린팅 영역이 앞서 임프린팅된 필드를 중

첨하지 않도록 분리되어 있다. 그러나, 이 공정은 필드 사이의 공간이 압출부(60a 및/또는 60b)를 수용하도록 제공될 때 특히, 잔류층(48)에서 불연속성을 갖는 패턴형성된 층(46)을 제공할 수도 있다. CMOS 가공처리(예를 들면, 에칭, 화학적-기계적 폴리싱(CMP), 등)에서, 일반적으로 잔류층(48)은 필드들 사이에 이러한 불연속성이 없이 실질적으로 일정한 평균 두께( $t_2$ )를 갖는다. 게다가, 기판(12)의 전체 표면은 폐기분을 피하기 위해 최대화되어야 하는 가치있는 진정한 자산(real-estate)을 제공한다. 중첩을 피하기 위한 임프린트 필드의 분리는 이 가치있는 진정한 자산을 쓸모없게 할 수도 있다.

[0021] 도 4-7은 압출부(60)를 최소화 및/또는 방지할 수 있는 여러가지 공정 방법을 기술하고 예시한다. 또한, 이러한 방법은 기판(12) 위에 인접된 필드의 임프린팅을 제공할 수도 있다. 이러한 기술은 압출부(60)를 최소화 및/또는 방지하기 위해 단독으로 또는 조합하여 사용될 수 있음을 주목해야 한다.

도 4는 압출부(60a 및/또는 60b)를 최소화 및/또는 방지하기 위해 다수의 필드를 임프린팅하는 방법(100)의 흐름도를 예시한다. 일반적으로, 잔류층(48)의 두께( $t_2$ )를 최소화하는 것은 기판 상의 중합성 재료(34)의 총량을 최소화할 수 있고 이로써 압출부(60a 및/또는 60b)의 발생을 최소화할 수 있다. 단계 102에서, 중합성 재료(34)의 제 1 부피  $V_1$ 를 기판(12)의 제 1 필드(필드 A)의 잔류층(48)의 두께( $t_{2a}$ )를 최소화하도록 결정한다(예를 들면, 대략 25 nm 미만). 단계 104에서, 중합성 재료(34)의 제 1 부피  $V_1$ 를 제 1 필드(필드 A)에서 기판(12) 상에 부착시킨다. 단계 106에서, 템플레이트(18)를 중합성 재료(34)와 접촉시킨다. 단계 108에서, 중합성 재료(34)를 고화시킨다. 단계 110에서, 템플레이트(18)를 중합성 재료(34)로부터 분리하여 제 1 필드(필드 A)에서의 제 1 패턴형성된 층(48a)을 제공한다. 단계 112에서, 중합성 재료(34)의 제 2 부피  $V_2$ 를 기판(12)의 제 2 필드(필드 B)의 잔류층(48b)의 두께( $t_{2b}$ )를 최소화하도록 결정한다(예를 들면, 대략 25 nm 미만). 제 2 필드(필드 B)는 제 1 필드(필드 A)와 인접 및 접촉한다. 제 2 부피  $V_2$ 는 제 1 부피  $V_1$ 와 실질적으로 유사할 수 있다. 또 다르게는, 제 2 부피  $V_2$ 는 제 1 부피  $V_1$ 와 다를 수도 있다. 예를 들면, 만일 제 1 필드(필드 A) 및 제 2 필드(필드 B)에서 기판 상에 재료의 부착이 실질적으로 비슷한 시간에 된다면, 제 1 필드(필드 A)가 제 2 필드(필드 B)에 앞서 임프린팅되기 때문에 제 2 부피  $V_2$ 를 증가시켜 중합성 재료의 중발부분을 차지하도록 할 수 있다.

[0023] 단계 114에서, 중합성 재료(34)의 제 2 부피  $V_2$ 를 제 2 필드(필드 B)에서 기판(12) 상에 부착시킨다. 단계 116에서, 템플레이트(18)를 중합성 재료(34)와 접촉시킨다. 단계 118에서, 중합성 재료(34)는 고화된다. 단계 120에서, 템플레이트(18)를 중합성 재료(34)로부터 분리하여 제 2 필드(필드 B)에서의 제 2 패턴형성된 층(48b)을 형성한다. 제 2 필드(필드 B)에서 제 2 패턴형성된 층(48b)은 제 1 필드(필드 A)에서 제 1 패턴형성된 층(48a)의 잔류층(48a)과 실질적으로 비슷한 잔류층(48b)을 가질 수도 있다.

[0024] 도 5는 압출부(60a 및/또는 60b)를 제한 및/또는 제거하기 위한 또 다른 방법을 예시한다. 특히, 흐름도(200)는 압출부(60a 및/또는 60b)를 최소화 및/또는 방지하기 위해 임프린팅 영역의 적어도 하나의 가장자리로부터 중합성 재료(34)를 후퇴시키는 방법을 예시한다. 단계 202에서, 필드에 중합성 재료(34)를 분배하기 위한 점적 패턴을 결정한다. 예를 들면, 점적 패턴은 템플레이트(18)의 피처(24 및/또는 26)를 잔류층(48a)의 요구되는 부피 및/또는 두께와 상관시킴으로써 결정하여 점적들이 임프린팅 동안에 템플레이트(18)와 기판(12) 간의 공간을 채우기에 충분한 양으로 템플레이트(18)의 피처(24 및/또는 26)의 위치와 공간적으로 상관되도록 할 수 있다. 피처(24 및/또는 26)의 상관관계에 의한 예가 되는 점적 패턴의 결정 기술은 적어도 미국 출원 No. 11/143,092, 미국 출원 No. 12/170,229, 및 미국 출원 No. 12/262,669에서 찾아 볼 수 있고, 이것들은 모두 여기에 그 전체가 참고문헌으로 포함된다.

[0025] 단계 204에서, 점적 패턴은 점적 패턴의 가장자리들에서 (예를 들면, 패턴형성된 층(48a)의 가장자리에서 및/또는 임프린팅 영역의 가장자리에서 위치된) 점적들이 점적 패턴의 중심(C)을 향해(예를 들면, 필드 A의 중심을 향해) 오프셋되도록 조절될 수 있다. 예를 들면, 점적들이 필드 A의 중심(C)을 향해 오프셋되어, 임프린팅 동안에, 피처(24 및 26) 및 템플레이트(18)와 기판(12) 간의 공간이 채워진 후 중합성 재료(34)가 메사(20)를 훌러나올 기회를 갖도록 할 수 있다.

[0026] 도 6은 거리(d) 만큼 필드 A의 중심(C)를 향해 점적들을 오프셋하는 한가지 예를 예시한다. 거리(d)는 필드의 가장자리(64)에 대해 확립된 주변부일 수 있다. 예를 들면, 거리(d)는 대략 200  $\mu\text{m}$ 로 필드의 가장자리(64)에 대해 확립된 주변부일 수 있다. 일반적으로, 거리(d)는 임프린팅 필드의 모든 가장자리(64)에서 실질적으로 유사하다. 그러나, 거리(d)는 설계 고려사항에 따라 임프린팅 필드의 하나 이상의 가장자리(64)에서 다를 수도 있다. 예를 들면, 거리(d)는 평행한 가장자리에 대해 유사할 수도 있다. 또한, 거리(d)의 크기는 이전의 인접 임

프린팅된 필드들 및/또는 템플레이트(18)의 피처(24 및/또는 26)의 분포에 기초하여 변경될 수도 있다. 예를 들면, 이전의 임프린팅된 필드 다음에 인접되는 필드의 가장자리(64)는 필드의 또 다른 가장자리(64) 보다 더 큰 거리를 가질 수도 있다. 오프셋 형성은 필드의 각 가장자리(64)에서 실질적으로 유사할 수도 있고 또는 이러한 오프셋 거리(d)는 필드의 각 가장자리(64)에서 다를 수도 있다. 한 실시예에서, 임프린트를 형성하기 위해 필요한 점적의 수는 점적 패턴의 조절 동안에 감소시키지 못할 수도 있고, 오히려 점적들은 필드의 중심을 향해 단지 오프셋될 수 있다.

[0027] 단계 206에서, 중합성 재료(34)를 조절된 점적 패턴에 기초하여 기판(12) 상에 부착시킨다. 단계 208에서, 템플레이트(18)와 기판(12) 간의 거리를, 조절된 점적 패턴에 따라 임프린팅 영역의 주변부에 놓여진 점적들로부터의 중합성 재료(34)가 몰드(20)의 가장자리에 도달함에 따라 최소화시킬 수 있다. 단계 210에서, 중합성 재료(34)를 고화시킨다. 단계 212에서, 템플레이트(18)를 고화된 중합성 재료(34)로부터 분리하여 기판(12)의 필드 A에서 패턴형성된 층(48a)을 형성한다. 단계 214에서, 상기 단계들의 각각을 기판(12)의 필드 B에 대해 반복한다. 필드 B 및 필드 A의 잔류층(48)은 실질적으로 비슷한 두께( $t_2$ )를 가질 수도 있다.

[0028] 도 7을 참고하면, 스테핑 패턴(400)을 사용하여 필드의 각 가장자리(64)가 이전의 임프린팅된 필드에 인접되는 횟수를 최적하게 균등화할 수 있다. 스테핑 패턴(400)을 제공하는 것은 도 1 및 2에서 설명하고 예시한 바와 같이 임프린팅 동안에 중합성 재료(34)의 몰드(20)를 벗어난 부착을 최소화할 수 있다. 스테핑 패턴(400)은 일반적으로 필드의 각 가장자리(64)가 이전의 임프린팅된 필드 가장자리(64)에 인접하도록 기판(12) 상에 필드의 임프린트 순서를 배치한다. 이전의 임프린팅된 가장자리(64)는 도 7에서 어두운 직사각형으로 표시한다. 이전의 임프린팅된 필드의 가장자리(64)는 중합성 재료(34)에 대한 경계를 함유하거나 제공하도록 사용되어 중합성 재료(34)의 몰드(20)를 벗어난 부착을 최소화한다.

[0029] 도 7은 기판(12)의 각 필드가 임프린트 순서에 의해 지칭된 정사각형으로서 묘사되어 있는 스테핑 패턴(400)을 예시한다. 이 스테핑 패턴(400)에서, 제 1 필드(부재 번호 1)는 기판(12)의 중심에서 임프린팅되고 각 후속 필드(부재 번호 2, 3, 4, 5...34)는 기판(12)의 가장자리(66)를 향해 나선형 방식으로 임프린팅된다. 나선형 임프린팅 패턴을 사용하여, 필드의 각 가장자리(64)는 적어도 하나의 이전의 임프린팅된 필드(어두운 직사각형으로 표시)를, 임프린팅 할 필드의 가장자리(64)와 인접시킬 수 있다. 이전의 임프린팅된 필드에 인접한 가장자리(64)는 어두운 직사각형으로 표시되어 있다. 이 가장자리(64)는 임프린팅되는 필드에 대한 중합성 재료(34)의 함유를 제공한다. 예를 들면, 필드(6)의 임프린팅 동안에, 이전의 임프린팅된 필드(1)의 하나의 가장자리(64)와 이전의 임프린팅된 필드(4)의 하나의 가장자리(64)는 중합성 재료(34)의 함유를 제공할 수도 있다.

[0030] 도 3, 8 및 9를 참고하면, 중첩 임프린트 방법(500)이 앞서 임프린팅된 필드의 가장자리들 사이에 중합성 재료(34)를 국한시키고, 압출부(60a 및 60b)를 최소화 및/또는 방지하기 위해 사용될 수 있다. 도 8 및 9를 참고하면, 단계 502에서, 필드 A를 도 1 및 2와 관련된 시스템 및 공정을 사용하여 잔류층(48a)을 갖는 패턴형성된 층(46a)을 형성하도록 임프린팅한다. 선택적으로, 필드 C는 잔류층(48c)을 갖는 패턴형성된 층(46c)을 형성하도록 임프린팅될 수 있다. 단계 504에서, 템플레이트(18)를 필드 B와 겹쳐서 템플레이트(18)의 적어도 부분(19a)이 필드 A의 패턴형성된 층(46a)의 적어도 부분과 겹치도록 위치시킨다. 템플레이트(18)는 제 1 측면(70)과 제 2 측면(72)을 포함할 수 있다. 제 1 측면(70)은 도 1과 관련하여 기술한 바와 같이 피처(24 및 26)를 포함할 수 있다. 패턴형성된 층(46a)을 중첩하는 템플레이트(18)의 부분(19a)은 실질적으로 평坦하고 피처(24 및 26)에 인접하여 위치될 수 있다. 일반적으로, 템플레이트(18)의 피처(24 및 26)가 임프린트 공정(도 1 및 2와 관련하여 상세히 기술됨) 동안에 중합성 재료(34)와 접촉함에 따라, 부분(19a)은 인접 필드의 이전의 임프린팅된 패턴형성된 층(46)(예를 들면, 필드 A의 패턴형성된 층(46a))으로부터 약간의 거리를 두고 있다. 거리는 템플레이트(18)의 피처(24 및 26)가 중합성 재료(34)와 접촉할 수 있고 부분(19a)이 이전의 임프린팅된 패턴형성된 층(46)과 접촉하지 않도록 한다.

[0031] 템플레이트(18)의 부분(19a)은 도 8에서 예시한 바와 같이 거리( $d_2$ ) 만큼 패턴형성된 층(46a) 위로 연장(즉, 중첩)될 수도 있다. 일반적으로, 부분(19a)은 패턴형성된 층(46a)의 잔류층(48a) 위로 연장될 수 있다. 잔류층(48a)의 두께는 부분(19a)의 중첩에 있어서 관심이 되는데, 비교적 두꺼운 잔류층(48a)이 인접 필드의 임프린팅을 억제할 수 있기 때문이다. 한 실시예에서, 잔류층(48a)의 두께는 템플레이트(18)와 인접 필드 상에 위치된 중합성 재료(34) 간의 접촉을 억제하지 않고 인접 필드의 임프린팅을 제공하도록 5  $\mu\text{m}$  미만이다.

[0032] 선택적으로, 템플레이트(18)의 부분(19b)은 거리( $d_3$ ) 만큼 동시에 또 다른 인접 필드(예를 들면, 패턴형성된 층(46c)) 위로 연장될 수도 있다. 거리( $d_2$ ) 및 거리( $d_3$ )는 실질적으로 유사할 수도 있고 또는 다를 수도 있다. 단

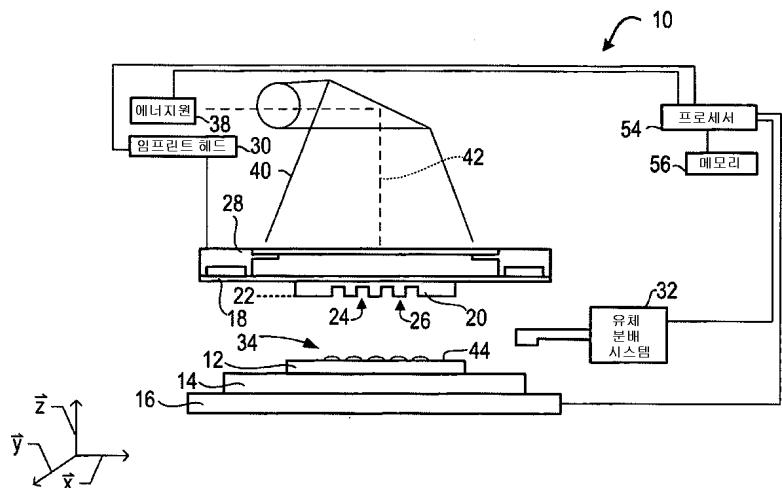
계 506에서, 중합성 재료(34)를 필드 B의 영역에서 기판(12) 상에 부착시키거나 또는 코팅한다. 단계 508에서, 필드 B를 도 1 및 2의 시스템 및 공정을 사용하여 임프린팅한다.

[0033]

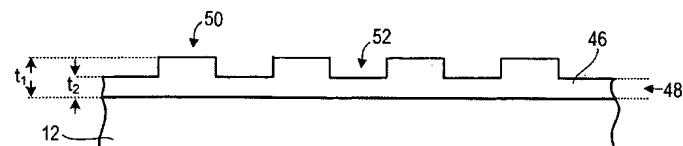
다시 도 3을 참고하면, 임프린팅 공정의 동안에 기체 흐름을 최소화함으로써, 압출부(60a 및/또는 60b)의 형성이 최소화 및/또는 방지될 수 있다. 몰드 및/또는 템플레이트(18) 상의 중합성 재료(34)의 부착은 압출부(60)의 형성에 기여할 수 있다. 이런 이유로, 기체 흐름을 조절함으로써, 증기형 중합성 재료(34)가 최소화될 수 있다. 몰드(20)(예를 들면, 몰드(20)의 벽)에 중합성 재료(34)의 부착을 최소화함으로써, 압출부(60a 및/또는 60b)는 최소화 및/또는 방지될 수 있다.

## 도면

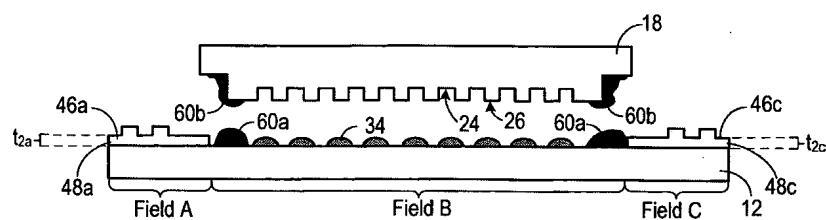
### 도면1



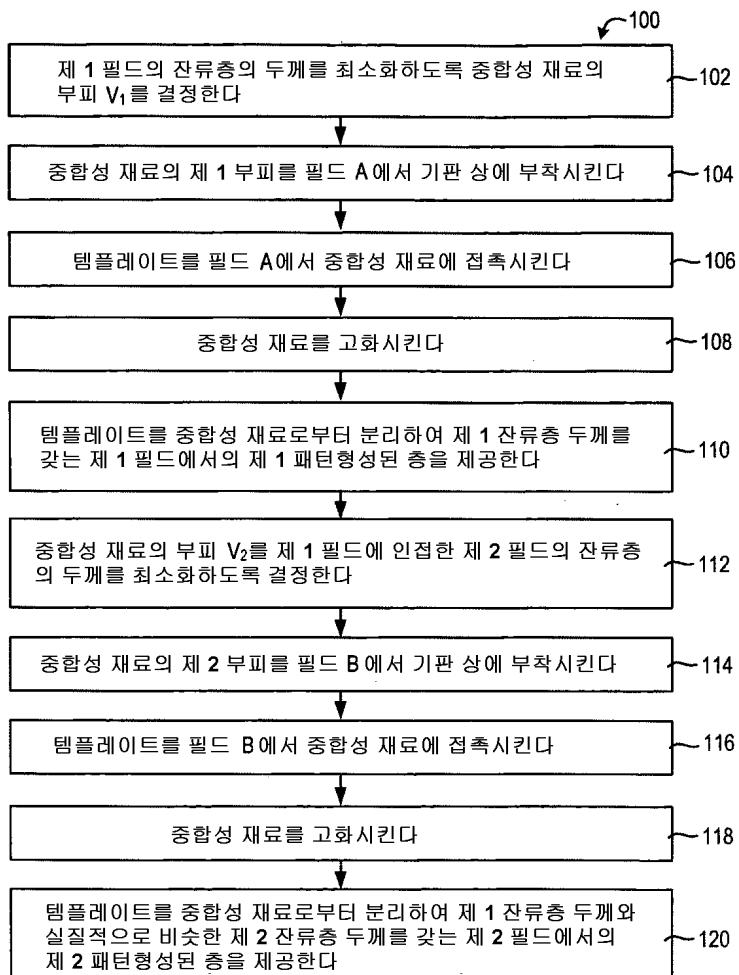
### 도면2



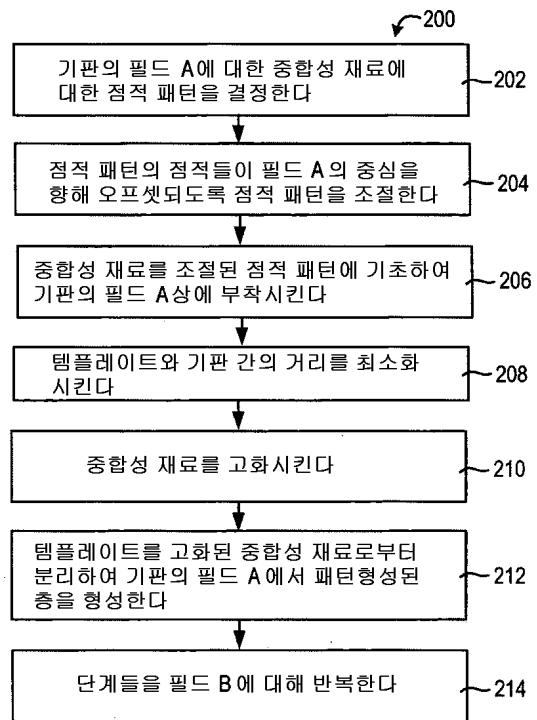
### 도면3



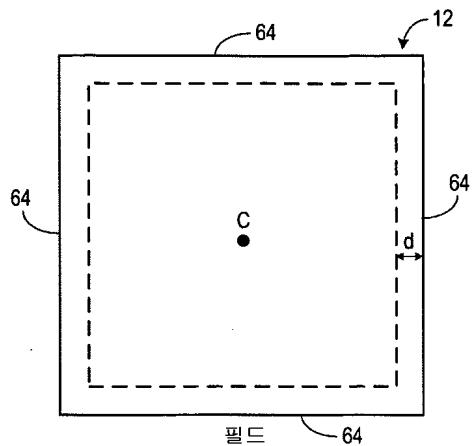
## 도면4



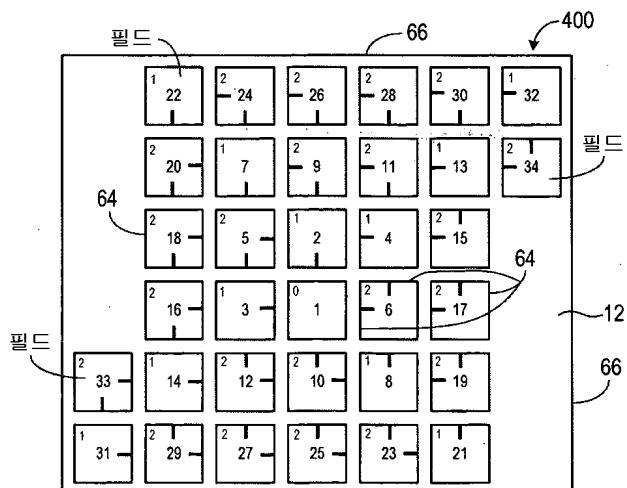
## 도면5



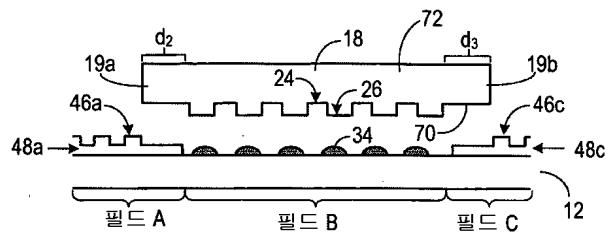
## 도면6



## 도면7



## 도면8



## 도면9

