



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년11월01일
(11) 등록번호 10-1324544
(24) 등록일자 2013년10월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 21/027 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-7016345

(22) 출원일자(국제) 2007년01월20일

심사청구일자 2011년11월16일

(85) 번역문제출일자 2008년07월04일

(65) 공개번호 10-2008-0093414

(43) 공개일자 2008년10월21일

(86) 국제출원번호 PCT/US2007/001670

(87) 국제공개번호 WO 2007/084774

국제공개일자 2007년07월26일

(30) 우선권주장

11/565,350 2006년11월30일 미국(US)

(뒷면에 계속)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020050085630 A

KR1019970067667 A

KR1020050018643 A

KR1020050036912 A

전체 청구항 수 : 총 29 항

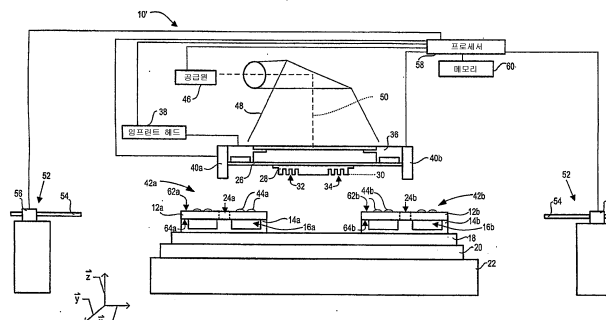
심사관 : 계원호

(54) 발명의 명칭 멀티 척을 사용한 기관 패턴화

(57) 요약

본 발명은 나노임프린트 리소그래피 시스템에서 제 1 및 제 2 기관을 패턴화하기 위한 방법에 관한 것으로서, 상기 방법은 특히 제 1 기관 척 위에 제 1 기관을 위치시키는 단계; 제 1 기관 위에 나노임프린트 재료를 위치시키는 단계; 제 1 기관과 나노임프린트 몰드 조립체 사이에 공간적 관계를 획득하고, 나노임프린트 몰드 조립체를 사용하여 제 1 기관 위의 나노임프린트 재료에 패턴을 임프린트하는 동시에, 제 2 기관 척 위에 제 2 기관을 위치시키는 단계; 제 1 기관 위의 나노임프린트 재료로부터 나노임프린트 몰드 조립체를 분리하는 단계; 제 2 기관 위에 나노임프린트 재료를 위치시키는 단계; 제 1 기관 척으로부터 제 1 기관을 제거하는 동시에, 제 2 기관과 나노임프린트 몰드 조립체 사이에 공간적 관계를 획득하고, 나노임프린트 몰드 조립체를 사용하여 제 2 기관 위의 나노임프린트 재료에 패턴을 임프린트하는 단계; 및 제 2 기관 위의 나노임프린트 재료로부터 나노임프린트 몰드 조립체를 분리하는 단계를 포함하며, 제 1 및 제 2 기관에는 실질적으로 동일한 공정 조건들이 행해진다.

대표도



(30) 우선권주장

60/760,738	2006년01월20일	미국(US)
60/788,808	2006년04월03일	미국(US)
60/827,125	2006년09월27일	미국(US)

특허청구의 범위

청구항 1

나노임프린트 리소그래피 시스템에서 제 1 및 제 2 기판을 패턴화하는 방법으로서, 상기 방법이

제 1 기판 척 위에 상기 제 1 기판을 위치시키는 단계;

상기 제 1 기판 위에 나노임프린트 재료를 위치시키는 단계;

상기 제 1 기판과 나노임프린트 몰드 조립체가 정합되도록 위치시키고, 상기 나노임프린트 몰드 조립체를 사용하여 상기 제 1 기판 위의 상기 나노임프린트 재료에 패턴을 임프린트하는 동시에, 제 2 기판 척 위에 상기 제 2 기판을 위치시키는 단계;

상기 제 1 기판 위의 상기 나노임프린트 재료로부터 상기 나노임프린트 조립체를 분리하는 단계;

상기 제 2 기판 위에 나노임프린트 재료를 위치시키는 단계;

상기 제 1 기판 척으로부터 상기 제 1 기판을 제거하는 동시에, 상기 제 2 기판과 상기 나노임프린트 몰드 조립체가 정합되도록 위치시키고, 상기 나노임프린트 몰드 조립체를 사용하여 상기 제 2 기판 위의 상기 나노임프린트 재료에 패턴을 임프린트하는 단계; 및

상기 제 2 기판 위의 상기 나노임프린트 재료로부터 상기 나노임프린트 몰드 조립체를 분리하는 단계

를 포함하며, 상기 제 1 및 제 2 기판에는 실질적으로 동일한 공정 조건들이 행해지는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 제 2 기판 척으로부터 상기 제 2 기판을 제거하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 기판을 제거하는 단계가 상기 나노임프린트 몰드 조립체에 대해서 상기 제 1 기판을 180도 뒤집는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제 2 항에 있어서, 상기 제 2 기판을 제거하는 단계가 상기 나노임프린트 몰드 조립체에 대해서 상기 제 2 기판을 180도 뒤집는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 기판 척 위에 상기 제 1 기판을 위치시키는 단계는, 상기 제 2 기판 척 위에 제 3 기판을 위치시키고, 상기 제 2 기판 척 위에 위치한 제 3 기판과 상기 나노임프린트 몰드 조립체가 정합되도록 위치시키고, 상기 제 3 기판 위의 나노임프린트 재료에 패턴을 형성하는 단계를 더 포함하고,

상기 제 1 기판과 나노임프린트 몰드 조립체가 정합되도록 위치시키는 단계는, 상기 제 2 기판 척으로부터 상기 제 3 기판을 제거하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

삭제

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 기판 척으로부터 상기 제 1 기판을 제거하는 단계는 상기 제 1 기판 척으로부터 상기 제 1 기판을 제거한 후, 상기 제 1 기판 척 위에 제 3 기판을 위치시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로

로 하는 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 기관 척은 상기 제 1 및 제 2 기관에 평행한 축을 따라서 이동이 가능한 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 기관 척은 상기 제 1 및 제 2 기관에 수직인 축에 대해서 회전이 가능한 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 10

나노임프린트 리소그래피 시스템에서 제 1 및 제 2 기관을 처리하는 방법으로서, 상기 방법이 제 1 기관 척과 나노임프린트 몰드 조립체 사이에 제 1 정합 관계 및 제 2 기관 척과 상기 나노임프린트 몰드 조립체 사이에 상기 제 1 정합 관계와는 다른 제 2 정합 관계를 획득함으로써, 상기 나노임프린트 몰드 조립체를 사용하여 상기 제 1 기관 척 위에 위치된 상기 제 1 기관 위의 나노임프린트 재료에 패턴을 임프린트하는 동시에, 상기 제 2 기관과 상기 제 2 기관 척이 정합되도록 위치시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 기관에 실질적으로 동일한 공정 조건들을 행하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 12

제 10 항에 있어서, 상기 제 2 기관과 상기 제 2 기관 척이 정합되도록 위치시키는 단계는 상기 제 2 기관을 상기 제 2 기관 척 위에 위치시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 13

제 10 항에 있어서, 상기 제 2 기관과 상기 제 2 기관 척이 정합되도록 위치시키는 단계는 상기 제 2 기관 척 위에 위치되어 있는 상태에서부터 상기 제 2 기관을 제거하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 14

제 12 항에 있어서, 상기 제 2 기관을 제거하는 단계가 상기 나노임프린트 몰드 조립체에 대해서 상기 제 2 기관을 180도 뒤집는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

제 10 항에 있어서, 상기 나노임프린트 몰드 조립체를 사용하여 상기 제 1 기관 척 위에 위치된 상기 제 1 기관 위의 나노임프린트 재료에 패턴을 임프린트하는 단계는,

상기 나노임프린트 몰드 조립체를 사용하여 상기 제 1 기관 척 위에 위치된 상기 제 1 기관 위의 나노임프린트 재료에 패턴을 임프린트한 후, 상기 제 1 기관 위의 상기 나노임프린트 재료로부터 상기 나노임프린트 몰드 조립체를 분리하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 18

제 1 및 제 2 기관을 패턴화하기 위한 나노임프린트 리소그래피 시스템으로서, 상기 시스템이

나노임프린트 몰드 조립체;

상기 나노임프린트 몰드 조립체와 이격되어 위치하는 이동 스테이지;

상기 제 1 및 제 2 기관 위에 각각 나노임프린트 유체를 위치시키기 위한 제 1 및 제 2 유체 디스펜서;

상기 이동 스테이지와 결합되며, 상기 제 1 기관이 위에 위치되어 있는 제 1 기관 척; 및

상기 이동 스테이지와 결합되며, 상기 제 2 기관이 위에 위치되어 있는 제 2 기관 척을 포함하며,

상기 이동 스테이지가 상기 나노임프린트 몰드 조립체에 대하여 제 1 및 제 2 위치를 선택하여 상기 제 1 및 제 2 기관 척을 위치시킴으로써, 상기 나노임프린트 몰드 조립체가 상기 제 1 및 제 2 기관 중 하나 위에 패턴을 임프린트하는 동시에, 상기 제 1 및 제 2 기관 중 나머지 기관과 상기 제 1 또는 제 2 기관 척이 정합되도록 위치시키고; 상기 제 1 및 제 2 기관에 실질적으로 동일한 공정 조건이 행해질 수 있도록 상기 시스템이 보정되는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 19

제 18 항에 있어서, 상기 이동 스테이지가 수직 축에 대해서 회전할 수 있는 세타 스테이지를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 20

제 18 항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 기관 척 위에 각각 상기 제 1 및 제 2 기관을 위치시키고, 또한 상기 제 1 및 제 2 기관 척으로부터 각각 상기 제 1 및 제 2 기관을 제거하기 위한 로봇을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 21

제 18 항에 있어서, 상기 시스템이 복수 개의 기관 척을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 22

제 18 항에 있어서, 상기 시스템이 복수 개의 유체 디스펜서를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 23

제 1, 제 2, 제 3, 및 제 4 기관을 패턴화하기 위한 나노임프린트 리소그래피 시스템으로서, 상기 시스템이

제 1 나노임프린트 몰드 조립체, 및 상기 제 1 및 제 2 기관이 위에 각각 위치되어 있는 제 1 및 제 2 기관 척을 포함하는 제 1 모듈;

제 2 나노임프린트 몰드 조립체, 및 제 1 및 제 2 기관이 위에 각각 위치되어 있는 제 3 및 제 4 기관 척을 포함하는 제 2 모듈; 및

상기 제 1 및 상기 제 2 나노임프린트 몰드 조립체와 이격되어 위치하며, 상기 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 기관 척과 결합되어 있는 이동 스테이지를 포함하며,

상기 이동 스테이지가 상기 제 1 및 제 2 나노임프린트 몰드 조립체에 대하여 각각 제 1 및 제 2 위치를 선택하여 상기 제 1 및 제 2 모듈을 위치시킴으로써, 상기 제 1 위치에서, 상기 제 1 나노임프린트 몰드 조립체가 상기 제 1 및 제 2 기관 중 하나 위에 패턴을 임프린트하고, 상기 제 2 나노임프린트 몰드 조립체가 상기 제 3 및 제 4 기관 중 하나 위에 패턴을 임프린트하는 동시에, 상기 제 1 및 제 2 기관 중 나머지 기관과 상기 제 1 또는 제 2 기관 척이 정합되도록 위치시키고, 상기 제 3 및 제 4 기관 중 나머지 기관과 상기 제 3 기관 또는 제 4 기관 척이 정합되도록 위치시키고; 상기 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 기관에 실질적으로 동일한 공정 조건이 행해질 수 있도록 상기 시스템이 보정되는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 24

제 23 항에 있어서, 제 1, 제 2, 제 3, 및 제 4 기관 위에 유체를 위치시키기 위한 제 1 및 제 2 유체 디스펜서를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 25

제 23 항에 있어서, 상기 이동 스테이지가 수직 축에 대해서 회전할 수 있는 세타 스테이지를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 26

제 23 항에 있어서, 상기 제 1, 제 2, 제 3, 및 제 4 기관 척 위에 각각 상기 제 1, 제 2, 제 3, 및 제 4 기관을 위치시키고, 또한 상기 제 1, 제 2, 제 3, 및 제 4 기관 척으로부터 상기 제 1, 제 2, 제 3, 및 제 4 기관을 제거하기 위한 로봇을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 27

제 1 및 제 2 기관을 패턴화하기 위한 방법으로서, 상기 방법이

제 1 기관 척 위에 상기 제 1 기관을 위치시키는 단계;

상기 제 1 기관 위에 재료를 위치시키는 단계;

상기 제 1 기관과 몰드 조립체가 정합되도록 위치시키고, 상기 몰드 조립체를 사용하여 상기 제 1 기관 위의 상기 재료에 패턴을 형성하는 동시에, 상기 제 2 기관 척 위에 상기 제 2 기관을 위치시키는 단계;

상기 제 1 기관 위의 상기 재료로부터 상기 몰드 조립체를 분리하는 단계;

상기 제 2 기관 위에 재료를 위치시키는 단계;

상기 제 1 기관 척으로부터 상기 제 1 기관을 제거하는 동시에, 상기 제 2 기관과 상기 몰드 조립체가 정합되도록 위치시키고, 상기 몰드 조립체를 사용하여 상기 제 2 기관 위의 상기 재료에 패턴을 형성하는 단계; 및

상기 제 2 기관 위의 상기 재료로부터 상기 몰드 조립체를 분리하는 단계를 포함하며,

상기 제 1 및 제 2 기관에 실질적으로 동일한 공정 조건들이 행해지는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 28

제 27 항에 있어서, 상기 제 2 기관 척으로부터 상기 제 2 기관을 제거하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 29

제 28 항에 있어서, 상기 제 1 기관을 제거하는 단계가 상기 몰드 조립체에 대해서 상기 제 1 기관을 180도 뒤집는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 30

제 28 항에 있어서, 상기 제 2 기관을 제거하는 단계가 상기 몰드 조립체에 대해서 상기 제 2 기관을 180도 뒤집는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 31

제 27 항에 있어서,

상기 제 1 기관 척 위에 상기 제 1 기관을 위치시키는 단계는, 상기 제 2 기관 척 위에 제 3 기관을 위치시키고, 상기 제 2 기관 척 위에 위치한 제 3 기관과 상기 몰드 조립체가 정합되도록 위치시키고, 상기 제 3 기관 위의 나노임프린트 재료에 패턴을 형성하는 단계를 더 포함하고,

상기 제 1 기관과 몰드 조립체가 정합되도록 위치시키는 단계는, 상기 제 2 기관 척으로부터 상기 제 3 기관을 제거하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 32

삭제

청구항 33

제 27 항에 있어서, 상기 제 1 기관 척으로부터 상기 제 1 기관을 제거하는 단계는 상기 제 1 기관 척으로부터 상기 제 1 기관을 제거한 후, 상기 제 1 기관 척 위에 제 3 기관을 위치시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

명세서

배경 기술

[0001] 관련 출원에 대한 상호 참조

[0002] 본 출원은 2006년 1월 20일자 제출된 미국 가 출원 제60/760,738호, 제목 "멀티-기관 척을 사용한 나노-임프린팅 장치 및 방법"과 2006년 9월 27일자 제출된 미국 가 출원 제60/827,125호, 제목 "멀티-기관 척을 사용한 나노-임프린팅 장치 및 방법"과 2006년 4월 3일자 제출된 미국 가 출원 제60/788,808호, 제목 "잔류 층 두께 측정 및 보정"에 대한 우선권을 주장하며, 본 출원은 2005년 12월 8일자 제출된 미국 가 출원 제60/748,430호, 제목 "양면 임프린팅을 위한 임프린팅, 정렬 및 분리 장치 및 방법"에 대한 우선권을 주장하는 2006년 11월 30일자 제출된 미국 특허출원 제11/565,350호, 제목 "기관의 양면 패터닝 방법 및 시스템"의 연속되는 출원으로서, 상기 언급된 출원은 모두 참고자료로서 본원에 포함된다.

[0003] 배경기술

[0004] 나노-제작은, 예를 들어 나노미터 이하 정도의 피쳐(feature)를 갖는, 아주 소형 구조의 제작을 포함한다. 나노-제작이 상당한 충격을 주었던 한 분야가 직접회로의 프로세싱이다. 기관 위에 형성되는 단위 면적당 회로 수가 증가하면서 반도체 프로세싱 산업이 더 높은 생산율을 위해 노력을 계속함에 따라, 나노-제작은 더욱 더 중요하게 되고 있다. 나노-제작은 더 큰 공정 제어를 제공하는 동시에 형성된 구조의 최소 피쳐 치수를 더욱 감소시킬 수 있다. 나노-제작이 사용되고 있는 다른 개발 분야는 생물공학, 광학기술, 기계 시스템 등을 포함한다.

[0005] 전형적인 나노-제작 기술을 보통 임프린트 리소그래피(imprint lithography)라고 한다. 전형적인 임프린트 리소그래피 공정은 미국특허출원 제10/264,960호로서 제출된 미국특허출원 공보 제2004/0065976호, 제목 "최소의 치수 변화성을 갖는 피쳐를 복사하기 위하여 기관 위에 피쳐를 배열하기 위한 방법 및 몰드"; 미국특허출원 제10/264,926호로서 제출된 미국특허출원 공보 제2004/0065252호, 제목 "계측 표준의 제작을 용이하게 하기 위하여 기관 위에 층을 형성하는 방법"; 및 미국특허 제6,936,194호, 제목 "임프린트 리소그래피 공정을 위한 기능적 패터닝 재료" 등의 많은 공보에 설명되어 있으며, 이들은 모두 본 발명의 양수인에게 양도된 것이다.

[0006] 전술한 미국특허출원 공보 및 미국특허에 각각 개시된 임프린트 리소그래피 기술은 중합성 층에 릴리프 패턴(relief pattern)을 형성하는 것과 이 릴리프 패턴에 상응하는 패턴을 아래쪽 기관에 전사하는 것을 포함한다. 모션 스테이지 위에 기관이 위치될 수 있으며, 이로써 바람직한 위치를 획득하여 패턴화를 용이하게 할 수 있다. 이를 위하여, 기관으로부터 이격되어 위치하는 템플릿이 사용되며, 템플릿과 기관 사이에는 형태화가 가능한 액체가 존재한다. 이 액체는 고화되어, 액체와 접촉하고 있는 템플릿의 표면 모양과 일치하는 패턴이 기록된 고화층을 형성한다. 다음에, 템플릿이 고화층으로부터 분리되어 템플릿과 기관이 서로 떨어진다. 다음에, 고화층에 있는 패턴에 상응하는 릴리프 이미지(relief image)를 기관으로 전사하기 위한 공정이 기관과 고화층에 행해진다.

발명의 상세한 설명

[0037] 도 1에 관해, 제 1 기관(12a) 위에 릴리프 패턴을 형성하기 위한 시스템(10)이 도시된다. 제 1 기관(12a)은 제 1 기관 척(14a)과 결합될 수 있다. 제 1 기관 척(14a)은, 제한은 아니지만, 진공, 핀-타입, 홈-타입, 또는 전자기력을 포함하는 어떤 척일 수 있으며, 본원에 참고자료로 포함되는 미국특허 제6,873,087호, 제목 "임프린트 리소그래피 공정을 위한 고-정밀 배향 정렬 및 갭 제어 단계들"에 설명된 것을 참조한다. 제 1 기관 척(14a)은 제 1 기관(12a)에 면하는 공동(16a)을 포함할 수 있다. 제 1 기관(12a) 및 제 1 기관 척(14a)은 제 1 스테이지(18) 및 제 2 스테이지(20) 위에 지지될 수 있고, 제 1 스테이지(18)는 제 1 기관 척(14a)과 제 2 스테이지(20) 사이에 위치된다. 또한, 제 1 및 제 2 스테이지(18 및 20)는 베이스(22) 위에 위치될 수 있다. 제 1 스테이지(18)는 제 1 축을 따른 동작을 제공할 수 있고, 제 2 스테이지(20)는 제 2 축을 따른 동작을 제공할 수 있으며, 제 2 축은 제 1 축과 직교하는데, 즉 제 1 및 제 2 축은 x 및 y 축이 된다. 본 발명에서 전형적인 스테이지는

Newport Corporation(캘리포니아 어빈)에서 나오는 품목번호 XM200L350 및 XM200S50를 이용할 수 있다. 제 1 기관(12a)은 통로(24a)를 더 포함할 수 있다. 그러나, 다른 구체예에서, 제 1 기관(12a)에는 통로(24a)가 실질적으로 존재하지 않을 수도 있다.

[0038] 템플릿(26)이 제 1 기관(12a)으로부터 이격되어 위치하며, 템플릿(26)으로부터 패턴화 표면(30)을 갖는 메사(28)가 제 1 기관(12a) 쪽으로 나와 있다. 또한, 메사(28)는 몰드(28)라고 할 수도 있다. 또한, 메사(28)는 나노임프린트 몰드(28)라고 할 수도 있다. 다른 구체예에서, 템플릿(26)에는 몰드(28)가 실질적으로 존재하지 않을 수도 있다. 템플릿(26) 및/또는 몰드(28)는, 제한은 아니지만, 용융-실리카, 석영, 규소, 유기 폴리머, 실록산 폴리머, 붕규산 유리, 플루오로카본 폴리머, 금속, 및 고강도 사파이어를 포함하는 재료로부터 형성될 수 있다. 나타난 대로, 패턴화 표면(30)은 복수 개의 이격되어 위치하는 홈(32)과 돌출부(34)에 의해 한정된 피처를 포함한다. 그러나, 다른 구체예에서, 패턴화 표면(30)은 실질적으로 매끄럽고 및/또는 평면일 수 있다. 패턴화 표면(30)은 제 1 기관(12a) 위에 형성될 패턴의 기초를 형성하는 원 패턴을 한정할 수 있으며, 이것은 아래 더 설명된다. 템플릿(26)은 템플릿 척(36)과 결합될 수 있으며, 템플릿 척(36)은, 제한은 아니지만, 진공, 핀-타입, 홈-타입, 또는 전자기기를 포함하는 어떤 척이며, 본원에 참고자료로 포함되는 미국특허 제 6,873,087호, 제목 "임프린트 리소그래피 공정을 위한 고-정밀 배향 정렬 및 갭 제어 단계들"에 설명된 것을 참조한다. 또한, 템플릿 척(36)은 템플릿(26)과 몰드(28)의 움직임을 용이하게 하기 위해서 임프린트 헤드(38)에 결합될 수 있다. 예로서, 임프린트 헤드(38)는 3-보이스 코일 작동기(도시하지 않음) 또는 다른 선형 작동기(도시하지 않음)에 의해 제어되는 3 자유도(2가지 경사 동작과 1가지 병진 동작) 스테이지일 수 있다.

[0039] 시스템(10)은 제 1 유체 디스펜서(40a)를 더 포함한다. 제 1 유체 디스펜서 (40a)는 제 1 기관(12a)과 유체 연통함으로써 그 위에 폴리머 재료(42a)를 위치시킬 수 있으며, 이것은 아래 더 설명된다. 나타난 대로, 제 1 유체 디스펜서(40a)는 템플릿 척(36)과 결합될 수 있다; 그러나, 다른 구체예에서, 제 1 유체 디스펜서(40a)는 시스템(10)의 어떤 부품과도, 즉 템플릿(26) 또는 임프린트 헤드(38)와도 결합될 수 있다. 또한, 시스템(10)은 다수의 유체 디스펜서를 포함할 수 있으며, 제 1 유체 디스펜서(40a)는 그 안에 복수 개의 디스펜싱 장치를 포함할 수 있다. 본 발명에서 전형적인 유체 디스펜서는 Xaar Corporation(영국 캠브릿지)에서 나오는 품목명 Leopard를 이용할 수 있다.

[0040] 폴리머 재료(42a)는 어떤 공지의 기술, 예를 들어 드롭 디스펜스, 스핀-코팅, 딥-코팅, 박막 부착, 두꺼운 막 부착 기술 등을 이용하여 제 1 기관(12a) 위에 위치될 수 있다. 나타난 대로, 폴리머 재료(42a)는 복수 개의 이격되어 위치하는 점적(44a)으로서 제 1 기관(12a) 위에 위치될 수 있다. 예로서, 점적(44a)들의 각 점적은 약 6 피코-리터의 단위 부피를 가질 수 있다. 폴리머 재료(42a)는 전형적으로 몰드(28)와 제 1 기관(12a) 사이에 바람직한 부피가 한정되기 전에 제 1 기관 (12a) 위에 위치될 수 있으며, 이것은 아래 더 설명된다. 그러나, 바람직한 부피가 획득된 후에 이 부피에 폴리머 재료(42a)가 충전될 수도 있다.

[0041] 시스템(10)은 진로(50)를 따라 에너지(48)를 내보내는 에너지(48)의 공급원 (46)을 더 포함한다. 임프린트 헤드(38)와 제 1 및 제 2 스테이지(18 및 20)는 몰드(28)와 제 1 기관(12a)이 각각 정합되어 진로(50) 안에 배치되도록 정렬시킬 수 있도록 배열되며, 이것은 아래 더 설명된다. 임프린트 헤드(38), 제 1 및 제 2 스테이지(18 및 20), 또는 상기한 것들의 조합에 의해 몰드(28)와 제 1 기관(12a) 사이의 거리를 변화시켜 이들 사이에 바람직한 부피를 한정할 수 있으며, 이 부피가 폴리머 재료(42a)에 의해 충전된다. 예로서, 공급원(46)은 300 내지 380nm 범위의 UV를 방출할 수 있는 He 램프 또는 He/Xe 램프 또는 LED 기반 공급원일 수 있다.

[0042] 도 1 및 도 2에 관해, 시스템(10)은 제 1 기관 척(14a) 위에 제 1 기관(12a)을 위치시키고 제 1 기관 척(14a)으로부터 제 1 기관(12a)을 제거하기 위한 로봇 (52)을 더 포함한다. 로봇(52)은 본 분야에 공지된 어떤 조종용 로봇일 수 있다. 예로서, 로봇(52)은 구동수단(56)과 결합된 암(54)을 포함한다. 암(54)에는 제 1 기관(12a)을 조종하기 위한 단부 작동기(58)가 결합되어 있다. 예로서, 단부 작동기(58)는 엣지-그립핑(edge-gripping) 또는 얇은 에어 캐비티(air cavity) 척일 수 있으며, 이것은 폴리머 재료(42a)가 위에 위치해 있는 제 1 기관(12a)의 영역, 즉 기관(12a)의 활성 영역과 접촉하지 않으면서 기관(12a)을 고정할 수 있다. 구동수단(56)은 암(54)을 뺐었다 오므렸다 할 수 있고, 암(54)을 수평 원 운동시킬 수 있고, 또는 암(54)의 어떤 바람직한 동작을 제공할 수 있다. 또한, 구동 수단(56)은 상기 언급된 제 1 및 제 2 축에 대한 동작을 제공할 수 있다. 또한, 구동수단(56)은 그것의 축에 대해, 즉 조인트(59)에 대해 회전할 수 있다. 암(54) 또한 축(55)에 대해 회전하여 제 1 기관(12a)을 몰드(28)에 대해 180도 뒤집을 수 있는데, 이것은 아래 더 설명된다. 더 나아가, 암(54)은 조인트(57)에 대해 회전할 수 있다. 더욱이, 로봇(52)은 제 1 기관 척(14a)과 기관 카세트(도시하지 않음) 사이에서 제 1 기관(12a)을 이송할 수 있다. 기관 카세트(도시하지 않음)는 그 안에 복수 개의 기관을 포

함할 수 있다.

- [0043] 도 1에 관해, 시스템(10)은 제 1 및 제 2 스테이지(18 및 20), 임프린트 헤드(38), 제 1 유체 디스펜서(40a), 공급원(46), 및 로봇(52)과 데이터 통신하는 프로세서(58)에 의해 조정될 수 있으며, 이것은 메모리(60)에 저장된 컴퓨터 판독 프로그램에 의해 운영된다.
- [0044] 도 1 및 도 3에 관해, 선행기술에 따라서, 제 1 기판(12a)을 처리하는 공정 순서가 도시된다. 단계(70)에서 제 1 기판(12a)이 제 1 기판 척(14a) 위에 위치될 수 있다. 더 구체적으로, 제 1 및 제 2 스테이지(18 및 20)가 로봇(52)에 대하여 바람직한 공간적 관계에 놓이도록 제 1 기판 척(14a)을 위치시킬 수 있으며, 이로써 로봇(52)이 제 1 기판 척(14a) 위에 제 1 기판(12a)을 위치시킬 수 있다. 로봇 (52)이 기판 카세트(도시하지 않음)로부터 제 1 기판(12a)을 이송하여 그것을 제 1 기판 척(14a) 위에 위치시킬 수 있다. 단계(72)에서 제 1 및 제 2 스테이지(18 및 20)가 제 1 기판(12a)과 제 1 유체 디스펜서(40a) 사이에 바람직한 위치가 획득될 수 있도록 제 1 기판(12a)을 이동시킬 수 있다. 그 결과, 상기 언급된 대로, 제 1 유체 디스펜서(40a)가 제 1 기판(12a) 위에 폴리머 재료(42a)를 위치시킬 수 있다. 폴리머 재료(42a)는 나노임프린트 재료일 수 있다.
- [0045] 단계(74)에서 제 1 기판(12a)과 몰드(28) 사이에 바람직한 공간적 관계가 획득될 수 있다. 더 구체적으로, 제 1 및 제 2 스테이지(18 및 20)와 임프린트 헤드 (38)가 제 1 기판(12a)과 몰드(28)가 정합되어 놓이도록 제 1 기판 척(14a)을 위치시킬 수 있으며, 또한 폴리머 재료(42a)로 제 1 기판(12a)과 몰드(28) 사이의 바람직한 부피가 충전될 수 있다. 홈(32)의 충전을 용이하게 하기 위해서, 몰드(28)와 점적(44a)의 접촉 전에, 몰드(28)와 점적(44a) 사이의 분위기를 헬륨으로 포화시킬 수 있으며, 또는 헬륨 분위기로 완전히 소거시키거나 부분적으로 소거시킨다. 더 나아가, 단계(74)에서 폴리머 재료(42a)로 바람직한 부피가 충전된 후, 공급원(46)이 에너지 (48), 예를 들어 제 1 폴리머 재료(42a)를 제 1 기판(12a)과 몰드(28)의 패턴화 표면(30)의 모양에 일치하여 고화 및/또는 가교결합시킬 수 있는 광폭 자외선을 내보낼 수 있다.
- [0046] 단계(76)에서 몰드(28)가 제 1 기판(12a) 위에 위치한 폴리머 재료(42a)로부터 분리될 수 있다. 단계(78)에서 제 1 기판(12a)이 제 1 기판 척(14a)에서 해제된다. 더 구체적으로, 제 1 및 제 2 스테이지(18 및 20)가 로봇 (52)에 대해 바람직한 공간적 관계에 놓이도록 제 1 기판(12a)을 위치시킬 수 있으며, 이로써 로봇 (52)이 제 1 기판 척(14a)으로부터 제 1 기판(12a)을 제거하여 그것을 기판 카세트 (도시하지 않음) 안에 위치시킬 수 있다.
- [0047] 결과적으로, 예를 들어, 제 1 기판(12a)을 패턴화하기 위한 전술한 공정은 기판 당 34초의 총 공정 시간을 가질 수 있다. 더 구체적으로, 전술한 패턴화 공정의 각 단계에 걸리는 시간을 표 1에 더욱 분명히 나타낸다.

표 1

[0048]	기판 패턴화 공정	공정 시간 (초)
1	제 1 기판 척(14a) 위에 제 1 기판(12a)을 위치시킴	7
2	제 1 기판(12a) 위에 폴리머 재료(42a)를 위치시킬 수 있도록 제 1 기판(12a)과 제 1 유체 디스펜서(40a) 사이에 바람직한 공간적 관계를 획득함	1
3	제 1 기판(12a)과 몰드(28) 사이에 바람직한 공간적 관계를 획득하고, 제 1 기판(12a)과 몰드(28) 사이의 바람직한 부피를 폴리머 재료(42a)로 충전하고, 폴리머 재료(42a)를 고화 및/또는 가교결합시킴	18
4	몰드(28)와 폴리머 재료(42a)를 분리함	1
5	제 1 기판 척(14a)으로부터 제 1 기판(12a)을 제거함	7
	총/기판	34

- [0049] 이를 위하여, 제 1 기판(12a)을 처리하기 위해 전술한 방법의 단계들이 순차적으로 수행될 수 있다. 그 결과, 시스템(10)의 일부는 전체 용량에서 작동하지 않고 있을 수 있는데, 즉 시스템(10)의 일부는 시스템(10)의 나머지 부분에 대해 공전 상태로 있을 수 있다. 더 구체적으로, 1) 제 1 기판 척(14a) 위에 제 1 기판 (12a)을 위치시키는 단계(단계 1); 2) 제 1 기판(12a)과 몰드(28) 사이에 바람직한 공간적 관계를 획득하고, 제 1 기판(12a)과 몰드(28) 사이의 바람직한 부피를 폴리머 재료(42a)로 충전하고, 폴리머 재료(42a)를 고화 및/또는 가교결합시키는 단계; 및 3) 제 1 기판 척(14a)으로부터 제 1 기판(12a)을 제거하는 단계(단계 5)가 제 1 기판(12a)을 처리하는 공정 시간의 대부분을 포함한다. 그 결과, 특히, 임프린트 헤드(38) 및/또는 템플릿(26) 및/또는 몰드(28) 및/또는 로봇(52)이 전체 용량에서 작동하지 않고 있을 수 있는데, 즉 어떤 시간 기간 동안 공전

상태로 있을 수 있으며, 이것은 바람직하지 않을 수 있다. 결과적으로, 시스템(10)의 효율을 최대화하기 위하여, 전술한 기관 패턴화 방법의 최적화가 바람직할 수 있으며, 더 구체적으로 단계 1, 3, 및 5의 최적화가 바람직할 수 있다. 그 결과, 다수의 기관을 처리하는 전체적인 처리량의 증가(유사하게는 기관 당 총 공정 시간의 감소)가 획득될 수 있으며, 이것은 바람직할 수 있다. 이를 위하여, 다수의 기관을 동시에 처리하는 시스템 및 방법이 아래 설명된다.

[0050] 도 4에 관해, 제 1 구체예에서, 시스템(10')이 도시된다. 시스템(10')은 도 1에 관하여 상기 설명된 시스템(10)과 유사할 수 있지만, 시스템(10')은 제 2 기관 척(14b)과 결합된 제 2 기관(12b)을 포함할 수 있다. 제 2 기관(12b) 및 제 2 기관 척(14b)은 도 1에 관하여 상기 설명된 제 1 기관(12a) 및 제 1 기관 척(14a)과 유사할 수 있다. 제 2 기관 척(14b)은 제 2 기관(12b)에 면하는 공동(16b)을 포함할 수 있다. 제 2 기관(12b)과 제 2 기관 척(14b)은 제 1 및 제 2 스테이지(18 및 20) 위에 지지될 수 있다. 제 2 기관(12b)은 통로(24b)를 더 포함할 수 있다. 그러나, 다른 구체예에서, 제 2 기관(12b)에는 통로(24b)가 실질적으로 존재하지 않을 수도 있다.

[0051] 시스템(10')은 제 1 유체 디스펜서(40a)와 유사한 제 2 유체 디스펜서(40b)를 더 포함한다. 나타난 대로, 제 2 유체 디스펜서(40b)는 템플릿 척(36)에 결합된다; 그러나, 다른 구체예에서, 제 2 유체 디스펜서(40b)는 시스템(10)의 다른 부품과도, 즉 템플릿(26) 또는 임프린트 헤드(38)와도 결합될 수 있다. 제 2 유체 디스펜서(40b)의 제어는 제 2 유체 디스펜서(40b)와 데이터 통신하는 프로세서(58)에 의해 조정될 수 있다. 그림을 단순화하기 위해 로봇(52)을 2개의 분리된 동체로서 도시하고 프로세서(58)와 제 1 및 제 2 스테이지(18 및 20) 사이의 결합은 도시하지 않았음에 유의한다.

[0052] 도 5 및 도 6에 관해, 제 1 및 제 2 기관(12a 및 12b)을 처리하기 위한 공정 순서도가 도시된다. 단계(100)에서 제 1 기관(12a)이 제 1 기관 척(14a) 위에 위치될 수 있다. 더 구체적으로, 제 1 및 제 2 스테이지(18 및 20)가 로봇(52)에 대하여 바람직한 공간적 관계에 놓이도록 제 1 기관 척(14a)을 위치시킬 수 있으며, 이로써 로봇(52)이 제 1 기관 척(14a) 위에 제 1 기관(12a)을 위치시킬 수 있다. 로봇(52)은 기관 카세트(도시하지 않음)로부터 제 1 기관(12a)을 이송하여 그것을 제 1 기관 척(14a) 위에 위치시킬 수 있다.

[0053] 도 5 및 도 7에 관해, 단계(102)에서 제 1 기관(12a) 위에 폴리머 재료(42a)를 위치시키기 위하여 제 1 기관(12a)과 제 1 유체 디스펜서(40a) 사이에 바람직한 위치가 획득될 수 있도록 제 1 및 제 2 스테이지(18 및 20)가 제 1 기관 척(14a)을 이동시킬 수 있다.

[0054] 도 5 및 도 8에 관해, 단계(104)에서 제 1 기관(12a)과 몰드(28) 사이에 바람직한 공간적 관계가 획득될 수 있다. 더 구체적으로, 제 1 및 제 2 스테이지(18 및 20)와 임프린트 헤드(38)가 제 1 기관(12a)과 몰드(28)가 정합되어 놓이도록 제 1 기관 척(14a)을 위치시킬 수 있으며, 또한 폴리머 재료(42a)로 제 1 기관(12a)과 몰드(28) 사이의 바람직한 부피가 충전될 수 있다. 더 나아가, 단계(104)에서 바람직한 부피가 폴리머 재료(42a)로 충전된 후, 공급원(46)이 에너지(48), 예를 들어 제 1 기관(12a)과 몰드(28)의 패턴화 표면(30)의 모양에 일치하여 폴리머 재료(42a)를 고화 및/또는 가교결합시킬 수 있는 광폭 자외선을 내보낼 수 있다. 결과적으로, 제 2 기관(12b)의 처리가 제 1 기관(12a)의 처리와 동시에 일어날 수 있다. 더 구체적으로, 단계(104)와 동시에 단계(106)에서 로봇(52)이 기관 카세트(도시하지 않음)로부터 제 2 기관(12b)을 이송하여 그것을 제 2 기관 척(14b) 위에 위치시킬 수 있다.

[0055] 도 5 및 도 9에 관해, 단계(108)에서 몰드(28)가 제 1 기관(12a) 위에 위치한 폴리머 재료(42a)로부터 분리될 수 있다. 다른 구체예에서, 단계(108)은 단계(104) 및 단계(106)와 동시에 일어날 수 있다.

[0056] 도 5 및 도 10에 관해, 단계(110)에서 제 2 기관(12b) 위에 폴리머 재료(42b)를 위치시키기 위하여 제 2 기관(12b)과 제 2 유체 디스펜서(40b) 사이에 바람직한 위치가 획득될 수 있도록 제 1 및 제 2 스테이지(18 및 20)가 제 2 기관 척(14b)을 이동시킬 수 있다. 나타난 대로, 폴리머 재료(42b)는 복수 개의 이격되어 위치하는 점적(44b)으로서 제 2 기관(12b) 위에 위치될 수 있다.

[0057] 도 5 및 도 11에 관해, 단계(112)에서 제 2 기관(12b)과 몰드(28) 사이에 바람직한 공간적 관계가 획득될 수 있다. 더 구체적으로, 제 1 및 제 2 스테이지(18 및 20)와 임프린트 헤드(38)가 제 2 기관(12b)과 몰드(28)가 정합되어 놓이도록 제 2 기관 척(14b)을 위치시킬 수 있으며, 또한 폴리머 재료(42b)로 제 2 기관(12b)과 몰드(28) 사이의 바람직한 부피가 충전될 수 있다. 더 나아가, 단계(112)에서 바람직한 부피가 폴리머 재료(42b)로 충전된 후, 공급원(46)이 에너지(48), 예를 들어 제 2 기관(12b)과 몰드(28)의 패턴화 표면(30)의 모양에 일치하여 폴리머 재료(42b)를 고화 및/또는 가교결합시킬 수 있는 광폭 자외선을 내보낼 수 있다. 단계(112)와

동시에 단계(114)에서 로봇(52)이 제 1 기판 척(14a)으로부터 제 1 기판 (12a)을 제거하여 그것을 기판 카세트 (도시하지 않음) 안에 위치시킬 수 있고, 또한 로봇(52)이 도 12에 도시된 대로 제 1 기판 척(14a) 위에 제 3 기판(12c)을 위치시킬 수 있다. 로봇(52)은, 도 12에 도시된 대로, 기판 카세트(도시하지 않음)로부터 제 3 기판(12c)을 이송하여 그것을 제 1 기판 척(14a) 위에 위치시킬 수 있다.

[0058] 도 5 및 도 12에 관해, 단계(116)에서 몰드(28)가 제 2 기판(12b) 위에 위치된 폴리머 재료(42b)로부터 분리될 수 있다. 다른 구체예에서, 단계(116)는 단계 (112) 및 단계(114)와 동시에 일어날 수 있다.

[0059] 도 5 및 13에 관해, 단계(118)에서 제 3 기판(12c) 위에 폴리머 재료(42c)를 위치시키기 위하여 제 3 기판(12c)과 제 1 유체 디스펜서(40a) 사이에 바람직한 위치가 획득될 수 있도록 제 1 및 제 2 스테이지(18 및 20)가 제 3 기판(12c)을 이동시킬 수 있다. 나타난 대로, 폴리머 재료(42c)는 복수 개의 이격되어 위치하는 점적 (44c)으로서 제 3 기판(12c) 위에 위치될 수 있다.

[0060] 도 5 및 도 14에 관해, 단계(120)에서 제 3 기판(12c)과 몰드(28) 사이에 바람직한 공간적 관계가 획득될 수 있다. 더 구체적으로, 제 1 및 제 2 스테이지(18 및 20)와 임프린트 헤드(38)가 제 3 기판(12c)과 몰드(28)가 정합되어 놓이도록 제 1 기판 척(14a)을 위치시킬 수 있으며, 또한 폴리머 재료(42c)로 제 3 기판(12c)과 몰드 (28) 사이의 바람직한 부피가 충전될 수 있다. 더 나아가, 단계(120)에서 바람직한 부피가 폴리머 재료(42c)로 충전된 후, 공급원(46)이 에너지(48), 예를 들어 제 3 기판(42c)과 몰드(28)의 패턴화 표면(30)의 모양에 일치하여 폴리머 재료 (42c)를 고화 및/또는 가교결합시킬 수 있는 광폭 자외선을 내보낼 수 있다. 단계 (120)와 동시에 단계(122)에서 로봇(52)이 제 2 기판 척(14b)으로부터 제 2 기판 (12b)을 제거하여 그것을 기판 카세트 (도시하지 않음) 안에 위치시킬 수 있고, 또한 로봇(52)은 제 2 기판 척(14b) 위에 제 4 기판(도시하지 않음)을 위치시킬 수 있다. 로봇 (52)은 기판 카세트(도시하지 않음)로부터 제 4 기판(도시하지 않음)을 이송하여 그것을 제 2 기판 척(14b) 위에 위치시킬 수 있다. 제 3 기판(12c) 및 제 4 기판(도시하지 않음)은 모두 제 1 기판 (12a)과 유사하며, 제 1 기판 및 제 2 기판(12a 및 12b)에 대한 것과 유사하게 전술한 처리 조건을 행할 수 있다.

[0061] 또한, 도 4 및 도 5에 관해, 제 1 기판(12a)을 패턴화하는 것과 동시에, 제 2 기판(12b)의 패턴화 전에, 추가의 기판(도시하지 않음)이 제 2 기판 척(14b) 위에서 패턴화될 수 있다. 더 구체적으로, 단계(100)와 동시에 단계 (126)에서 이미 제 2 기판 척(14b)에 위치되어 있고 그 위에 폴리머 재료(도시하지 않음)가 위치되어 있는 추가 기판(도시하지 않음)이 도 11에 나타난 단계(112)와 유사하게 기판 위에 패턴이 형성될 수 있다. 또한, 도 12 에 나타난 단계(116)와 유사하게, 단계 (128)에서 몰드(28)가 추가 기판(도시하지 않음) 위에 위치된 폴리머 재료(도시하지 않음)로부터 분리될 수 있다. 결과적으로, 도 14에 나타난 단계(122)와 유사하게, 단계(106)이 추가 기판(도시하지 않음)을 제거하는 단계를 더 포함할 수 있다. 더욱이, 도 11에 나타난 단계(114)와 유사하게, 단계(100)이 제 1 기판(12a)에 앞서 이미 패턴화되어 제 1 기판 척(14a) 위에 위치되어 있는 제 2 추가 기판(도시하지 않음)을 제거하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0062] 다른 구체예에서, 제 1 및 제 2 유체 디스펜서(40a 및 40b)는 시스템(110)의 외부에 위치될 수 있으며, 이 경우 시스템(110)의 외부에서 제 1 및 제 2 기판(12a 및 12b) 위에 폴리머 재료(42a 및 42b)가 위치된다. 또 다른 구체예에서, 제 1 및 제 2 기판(12a 및 12b) 위에 폴리머 재료(42a 및 42b)를 위치시키는 것은 선택적일 수 있다.

[0063] 결과적으로, 예를 들어, 제 1 및 제 2 기판(12a 및 12b)에 대한 전술한 패턴화 공정은 기판 당 20초의 총 공정 시간을 가질 수 있다. 더 구체적으로, 전술한 패턴화 공정의 각 단계에 걸리는 시간을 표 2에 더욱 분명히 나타낸다.

표 2

[0064]	제 1 기판(12a)	제 2 기판(12b)	공정 시간 (초)
--------	-------------	-------------	-----------------

1	제 1 기판 척(14a)으로부터 제 2 추가 기판을 제거함/ 제 1 기판 척(14a) 위에 제 1 기판(12a)을 위치시킴	추가 기판과 몰드(28) 사이에 바람직한 공간적 관계를 획득하고, 기판 위에 위치된 폴리머 재료로 추가 기판과 몰드(28) 사이의 바람직한 부피를 충전하고, 폴리머 재료를 고화 및/또는 가교결합시킴/폴리머 재료로부터 몰드(28)를 분리함	19
2	제 1 기판(12a) 위에 폴리머 재료(42a)를 위치시킬 수 있도록 제 1 기판(12a)과 제 1 유체 디스펜서(40a) 사이에 바람직한 공간적 관계를 획득함		1
3	제 1 기판(12a)과 몰드(28) 사이에 바람직한 공간적 관계를 획득하고, 제 1 기판(12a)과 몰드(28) 사이의 바람직한 부피를 폴리머 재료(42a)로 충전하고, 폴리머 재료(42a)를 고화 및/또는 가교결합시킴/ 폴리머 재료(42a)로부터 몰드(28)를 분리함	제 2 기판 척(14b)으로부터 추가 기판을 제거함/ 제 2 기판 척(14b) 위에 제 2 기판(12b)을 위치시킴	19
4		제 2 기판(12b) 위에 폴리머 재료(42b)를 위치시킬 수 있도록 제 2 기판(12b)과 제 2 유체 디스펜서(40b) 사이에 바람직한 공간적 관계를 획득함	1
5	제 1 기판 척(14a)으로부터 제 1 기판(12a)을 제거함/ 제 1 기판 척(14a) 위에 제 3 기판(12c)을 위치시킴	제 2 기판(12b)과 몰드(28) 사이에 바람직한 공간적 관계를 획득하고, 제 2 기판(12b)과 몰드(28) 사이의 바람직한 부피를 폴리머 재료(42b)로 충전하고, 폴리머 재료(42b)를 고화 및/또는 가교결합시킴/ 폴리머 재료(42b)로부터 몰드(28)를 분리함	19
	총/기판		20

[0065] 이를 위하여, 제 1 및 제 2 기판(12a 및 12b)를 처리하기 위한 전술한 방법의 단계들은 병렬로 수행될 수 있다. 더 구체적으로, 1) 기판 척 위에 기판을 위치시키거나 기판 척으로부터 기판을 제거하는 단계 및 2) 기판과 몰드 사이에 바람직한 공간적 관계를 획득하고, 기판과 몰드 사이의 바람직한 부피를 폴리머 재료로 충전하고, 폴리머 재료를 고화 및/또는 가교결합시키거나 폴리머 재료로부터 몰드를 분리하는 단계가 병렬로 일어난다. 그 결과, 다수의 기판을 처리하는 전체적인 처리량의 증가(유사하게는 기판 당 총 공정 시간의 감소)가 획득될 수 있으며, 이것은 바람직할 수 있다.

[0066] 도 4에 관해, 다른 구체예에서, 제 1 및 제 2 스테이지(18 및 20)가 제 1 및 제 2 스테이지(18 및 20)에 대해 직교하여 뻗어 있는 제 3 축, 즉 z 축에 대해 회전할 수 있으며, 180도 이상 회전할 수 있다.

[0067] 도 4 및 도 15에 관해, 상기 언급한 대로, 전술한 방법은 제 1 및 제 2 기판 (12a 및 12b)의 제 1 면(62a 및 62b) 위에 패턴을 형성하기 위해 사용될 수 있다. 이를 위하여, 다른 구체예에서, 제 1 및 제 2 기판(12a 및 12b)의 제 2 면(64a 및 64b) 위에 패턴을 형성하는 것이 바람직할 수 있으며, 이때 제 2 면(64a 및 64b)은 제 1 및 제 2 면(62a 및 62b)의 반대편에 위치한다.

[0068] 도 6 및 도 15에 관해, 도 4에서 나타낸, 제 1 기판(12a)의 제 1 및 제 2 면 (62a 및 64a)과 제 2 기판(12b)의

제 1 및 제 2 면(62b 및 64b)을 처리하기 위한 공정 순서도가 도시된다. 이것은 패턴드 미디어 임프린팅(patterned media imprinting) 영역에서 바람직할 수 있다. 단계(200)에서 제 1 기판(12a)이 제 1 기판 척(14a) 위에 위치될 수 있다. 더 구체적으로, 제 1 및 제 2 스테이지(18 및 20)가 제 1 기판 척(14a)과 로봇(52)이 바람직한 공간적 관계에 놓이도록 제 1 기판 척(14a)을 위치시킬 수 있으며, 이로써 로봇(52)이 제 1 기판 척(14a) 위에 제 1 기판(12a)을 위치시킬 수 있다. 로봇(52)이 기판 카세트(도시하지 않음)로부터 제 1 기판(12a)을 이송하고, 기판의 제 1 면(62a)이 제 1 기판 척(14a)의 면과 반대편에 위치되도록 제 1 기판(12a)을 제 1 기판 척(14a) 위에 위치시킬 수 있다.

[0069] 도 7 및 도 15에 관해, 단계(202)에서 제 1 기판(12a)의 제 1 면(62a) 위에 폴리머 재료(42a)를 위치시키기 위하여 제 1 기판(12a)과 제 1 유체 디스펜서(40a) 사이에 바람직한 위치가 획득될 수 있도록 제 1 및 제 2 스테이지(18 및 20)가 제 1 기판(12a)을 이동시킬 수 있다.

[0070] 도 8 및 도 15에 관해, 단계(204)에서 제 1 기판(12a)과 몰드(28) 사이에 바람직한 공간적 관계가 획득될 수 있다. 더 구체적으로, 제 1 및 제 2 스테이지(18 및 20)와 임프린트 헤드(38)가 제 1 기판(12a)과 몰드(28)가 정합되어 놓이도록 제 1 기판 척(14a)을 위치시킬 수 있으며, 또한 폴리머 재료(42a)로 제 1 기판(12a)과 몰드(28) 사이의 바람직한 부피가 충전될 수 있다. 더 나아가, 단계(104)에서, 바람직한 부피가 폴리머 재료(42a)로 충전된 후, 공급원(46)이 에너지(48), 예를 들어 폴리머 재료(42a)를 제 1 기판(12a)의 제 1 면(62a)과 몰드(28)의 패턴화 표면(30)의 모양에 일치하여 고화 및/또는 가교결합시킬 수 있는 광폭 자외선을 내보낼 수 있다. 결과적으로, 제 2 기판(12b)의 처리가 제 1 기판(12a)의 처리와 동시에 일어날 수 있다. 더 구체적으로, 단계(204)와 동시에 단계(206)에서 로봇(52)이 기판 카세트(도시하지 않음)로부터 제 2 기판(12b)을 이송하고, 기판의 제 1 면(62b)이 제 2 기판 척(14b)의 면과 반대편에 위치되도록 제 2 기판(12b)을 제 1 기판 척(14b) 위에 위치시킬 수 있다.

[0071] 도 9 및 도 15에 관해, 단계(207)에서 몰드(28)가 제 1 기판(12a)의 제 1 면(62a) 위에 위치한 폴리머 재료(42a)로부터 분리될 수 있다. 다른 구체예에서, 단계(207)은 단계(204) 및 단계(206)와 동시에 일어날 수 있다.

[0072] 도 10 및 도 15에 관해, 단계(208)에서 제 2 기판(12b)의 제 1 면(62b) 위에 폴리머 재료(42b)를 위치시키기 위하여 제 2 기판(12b)과 제 2 유체 디스펜서(40b) 사이에 바람직한 위치가 획득될 수 있도록 제 1 및 제 2 스테이지(18 및 20)가 제 2 기판(12b)을 이동시킬 수 있다. 나타난 대로, 폴리머 재료(42b)는 복수 개의 이격되어 위치하는 점적(44b)으로서 제 2 기판(12b) 위에 위치될 수 있다.

[0073] 도 15 및 도 16에 관해, 단계(210)에서 제 2 기판(12b)과 몰드(28) 사이에 바람직한 공간적 관계가 획득될 수 있다. 더 구체적으로, 제 1 및 제 2 스테이지(18 및 20)와 임프린트 헤드(38)가 제 2 기판(12b)과 몰드(28)가 정합되어 놓이도록 제 2 기판 척(14b)을 위치시킬 수 있으며, 또한 폴리머 재료(42b)로 제 2 기판(12b)과 몰드(28) 사이의 바람직한 부피가 충전될 수 있다. 더 나아가, 단계(210)에서, 바람직한 부피가 폴리머 재료(42b)로 충전된 후, 공급원(46)이 에너지(48), 예를 들어 폴리머 재료(42b)를 제 2 기판(12b)의 제 1 면(62b)과 몰드(28)의 패턴화 표면(30)의 모양에 일치하여 고화 및/또는 가교결합시킬 수 있는 광폭 자외선을 내보낼 수 있다. 단계(210)과 동시에 단계(212)에서 로봇(52)이 제 1 기판 척(14a)으로부터 제 1 기판(12a)을 제거하고, 암(54)을 축 회전시켜 제 1 기판(12a)을 몰드(28)에 대해 180도 뒤집을 수 있으며, 또한 도 17에 도시된 대로, 로봇(52)이 기판의 제 2 면(64a)이 제 1 기판 척(14a)의 면과 반대편에 위치되도록 제 1 기판 척(14a) 위에 제 1 기판(12a)을 위치시킬 수 있다. 또한, 예방될 수 없는 폴리머 재료(42a)에 대한 손상을 최소화하기 위하여 폴리머 재료(42a)가 제 1 기판척(14a)의 공동(16a) 안에 위치될 수 있다.

[0074] 도 15 및 도 17에 관해, 단계(216)에서 몰드(28)가 제 2 기판(12b) 위에 위치한 폴리머 재료(42b)로부터 분리될 수 있다. 다른 구체예에서, 단계(216)은 단계(210) 및 단계(212)와 동시에 일어날 수 있다.

[0075] 도 15 및 18에 관해, 단계(218)에서 제 1 기판(12a) 위에 폴리머 재료(42a')를 위치시키기 위하여 제 1 기판(12a)과 제 1 유체 디스펜서(40a) 사이에 바람직한 위치가 획득될 수 있도록 제 1 및 제 2 스테이지(18 및 20)가 제 1 기판(12a)을 이동시킬 수 있다. 나타난 대로, 폴리머 재료(42a')는 복수 개의 이격되어 위치하는 점적(44a')으로서 제 1 기판(12a) 위에 위치될 수 있다.

[0076] 도 15 및 도 19에 관해, 단계(220)에서 제 1 기판(12a)과 몰드(28) 사이에 바람직한 공간적 관계가 획득될 수 있다. 더 구체적으로, 제 1 및 제 2 스테이지(18 및 20)와 임프린트 헤드(38)가 제 1 기판(12a)과 몰드(28)가 정합되어 놓이도록 제 1 기판 척(14a)을 위치시킬 수 있으며, 또한 폴리머 재료(42a')로 제 1 기판(12a)과 몰

드(28) 사이의 바람직한 부피가 충전될 수 있다. 더 나아가, 단계(220)에서, 바람직한 부피가 폴리머 재료(42a')로 충전된 후, 공급원(46)이 에너지(48), 예를 들어 폴리머 재료(42a')를 제 1 기판(12a)의 제 2 면(64a)과 몰드(28)의 패턴화 표면(30)의 모양에 일치하여 고화 및/또는 가교결합시킬 수 있는 광폭 자외선을 내보낼 수 있다. 단계(220)과 동시에 단계(222)에서 로봇(52)이 제 1 기판 척(14a)으로부터 제 1 기판(12a)을 제거하고, 암(54)을 축 회전시켜 제 2 기판(12b)을 몰드(28)에 대해 180도 뒤집을 수 있으며, 또한 도 20에 도시된 대로, 로봇(52)이 기판의 제 2 면(64b)이 제 2 기판 척(14b)의 면과 반대편에 위치되도록 제 2 기판 척(14b) 위에 제 2 기판(12b)을 위치시킬 수 있다. 또한, 예방될 수 없는 폴리머 재료(42b)에 대한 손상을 최소화하기 위하여 폴리머 재료(42b)가 제 2 기판 척(14b)의 공동(16b) 안에 위치될 수 있다.

[0077] 도 15 및 도 20에 관해, 단계(224)에서 몰드(28)가 제 1 기판(12a)의 제 2 면(64a) 위에 위치한 폴리머 재료(42a')로부터 분리될 수 있다. 다른 구체예에서, 단계(224)는 단계(220) 및 단계(222)와 동시에 일어날 수 있다.

[0078] 도 15 및 21에 관해, 단계(226)에서 제 2 기판(12b)의 제 2 면(64b) 위에 폴리머 재료(42b')를 위치시키기 위하여 제 2 기판(12b)과 제 2 유체 디스펜서(40b) 사이에 바람직한 위치가 획득될 수 있도록 제 1 및 제 2 스테이지(18 및 20)가 제 2 기판 척(14b)을 이동시킬 수 있다. 나타난 대로, 폴리머 재료(42b')는 복수 개의 이격되어 위치하는 점적(44b')으로서 제 2 기판(12b) 위에 위치될 수 있다.

[0079] 도 15 및 도 22에 관해, 단계(228)에서 제 2 기판(12b)과 몰드(28) 사이에 바람직한 공간적 관계가 획득될 수 있다. 더 구체적으로, 제 1 및 제 2 스테이지(18 및 20)와 임프린트 헤드(38)가 제 2 기판(12b)과 몰드(28)가 정합되어 놓이도록 제 2 기판 척(14b)을 위치시킬 수 있으며, 또한 폴리머 재료(42b')로 제 2 기판(12b)과 몰드(28) 사이의 바람직한 부피가 충전될 수 있다. 더 나아가, 단계(228)에서, 바람직한 부피가 폴리머 재료(42b')로 충전된 후, 공급원(46)이 에너지(48), 예를 들어 폴리머 재료(42b')를 제 2 기판(12b)의 제 2 면(64b)과 몰드(28)의 패턴화 표면(30)의 모양에 일치하여 고화 및/또는 가교결합시킬 수 있는 광폭 자외선을 내보낼 수 있다. 단계(228)과 동시에 단계(230)에서 로봇(52)이 제 1 기판 척(14a)으로부터 제 1 기판(12a)을 제거하여 그것을 기판 카세트(도시하지 않음) 안에 위치시킬 수 있으며, 또한 로봇(52)은 제 1 기판 척(14a) 위에 제 3 기판(12c)을 위치시킬 수 있다. 로봇(52)은 기판 카세트(도시하지 않음)로부터 제 3 기판(12c)을 이송하고, 기판의 제 1 면(62c)이 제 1 기판 척(14a)의 면과 반대편에 위치되도록 제 1 기판 척(14a) 위에 제 3 기판(12c)을 위치시킬 수 있다.

[0080] 도 15 및 도 23에 관해, 단계(232)에서 몰드(28)가 제 2 기판(12b) 위에 위치한 폴리머 재료(42b')로부터 분리될 수 있다. 다른 구체예에서, 단계(232)는 단계(228) 및 단계(230)과 동시에 일어날 수 있다.

[0081] 도 15 및 24에 관해, 단계(234)에서 제 3 기판(12c) 위에 폴리머 재료(42c)를 위치시키기 위하여 제 3 기판(12c)과 제 1 유체 디스펜서(40a) 사이에 바람직한 위치가 획득될 수 있도록 제 1 및 제 2 스테이지(18 및 20)가 제 3 기판(12c)을 이동시킬 수 있다. 나타난 대로, 폴리머 재료(42c)는 복수 개의 이격되어 위치하는 점적(44c)으로서 제 3 기판(12c) 위에 위치될 수 있다.

[0082] 도 15 및 도 25에 관해, 단계(236)에서 제 3 기판(12c)과 몰드(28) 사이에 바람직한 공간적 관계가 획득될 수 있다. 더 구체적으로, 제 1 및 제 2 스테이지(18 및 20)와 임프린트 헤드(38)가 제 3 기판(12c)과 몰드(28)가 정합되어 놓이도록 제 1 기판 척(14a)을 위치시킬 수 있으며, 또한 폴리머 재료(42c)로 제 3 기판(12c)과 몰드(28) 사이의 바람직한 부피가 충전될 수 있다. 더 나아가, 단계(236)에서, 바람직한 부피가 폴리머 재료(42c)로 충전된 후, 공급원(46)이 에너지(48), 예를 들어 폴리머 재료(42c)를 제 3 기판(12c)의 제 1 면(62c)과 몰드(28)의 패턴화 표면(30)의 모양에 일치하여 고화 및/또는 가교결합시킬 수 있는 광폭 자외선을 내보낼 수 있다. 단계(236)과 동시에 단계(238)에서 로봇(52)이 제 2 기판 척(14b)으로부터 제 2 기판(12b)을 제거하여 그것을 기판 카세트(도시하지 않음) 안에 위치시킬 수 있고, 또한 로봇(52)이 제 2 기판 척(14b) 위에 추가 기판(도시하지 않음)을 위치시킬 수 있다. 로봇(52)은 기판 카세트(도시하지 않음)로부터 추가 기판(도시하지 않음)을 이송하여 그것을 제 2 기판 척(14b) 위에 위치시킬 수 있다. 제 3 기판(12c) 및 추가 기판은 제 1 및 제 2 기판(12a 및 12b)에 대한 것과 유사하게 전술한 처리 조건을 행할 수 있다.

[0083] 또한, 도 4 및 도 15에 관해, 제 1 기판(12a)을 패턴화하는 것과 동시에, 제 2 기판(12b)의 패턴화 전에 추가 기판(도시하지 않음)이 제 2 기판 척(14b) 위에서 패턴화될 수 있다. 더 구체적으로, 단계(200)과 동시에 단계(240)에서 이미 제 2 기판 척(14b) 위에 위치되어 있고 그 위에 폴리머 재료(도시하지 않음)가 위치되어 있는 추가 기판이 도 22에 나타난 단계(228)과 유사하게 제 2 면 위에 패턴 형성될 수 있다. 또한, 도 23에 도시된 단계(232)와 유사하게, 단계(242)에서 몰드(28)가 추가 기판(도시하지 않음) 위에 위치한 폴리머 재료(도시하지

않음)로부터 분리될 수 있다. 결과적으로, 도 25에 나타난 단계(238)와 유사하게, 단계(206)이 추가 기관(도시하지 않음)을 제거하는 단계를 더 포함할 수 있다. 더욱이, 도 22에 나타난 단계(230)과 유사하게, 단계(200)이 제 1 기관 (12a)에 앞서 이미 패턴화되어 제 1 기관 척(14a) 위에 위치되어 있는 제 2 추가 기관(도시하지 않음)을 제거하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0084] 결과적으로, 예를 들어, 제 1 기관(12a)의 제 1 및 제 2 면(62a 및 64a)과 제 2 기관(12b)의 제 1 및 제 2 면(62b 및 64b)를 패턴화하기 위한 전술한 공정은 기관 당 40초의 총 공정 시간을 가질 수 있다. 더 구체적으로, 전술한 패턴화 공정의 각 단계에 걸리는 시간을 표 3에 더욱 분명히 나타낸다.

표 3

	제 1 기관(12a)	제 2 기관(12b)	공정 시간 (초)
1	제 1 기관 척(14a)으로부터 제 2 추가 기관을 제거함/ 제 1 면(62a)이 몰드(28)와 마주하도록 제 1 기관 척(14a) 위에 제 1 기관(12a)을 위치시킴	추가 기관과 몰드(28) 사이에 바람직한 공간적 관계를 획득하고, 기관 위에 위치된 폴리머 재료로 추가 기관과 몰드(28) 사이의 바람직한 부피를 충전하고, 폴리머 재료를 고화 및/또는 가교결합시킴/폴리머 재료로부터 몰드(28)를 분리함	19
2	제 1 기관(12a)의 제 1 면(62a) 위에 폴리머 재료(42a)를 위치시킬 수 있도록 제 1 기관(12a)과 제 1 유체 디스펜서(40a) 사이에 바람직한 공간적 간격을 획득함		1
3	제 1 기관(12a)과 몰드(28) 사이에 바람직한 공간적 관계를 획득하고, 폴리머 재료(42a)로 제 1 기관(12a)과 몰드(28) 사이의 바람직한 부피를 충전하고, 폴리머 재료(42a)를 고화 및/또는 가교결합시킴/폴리머 재료(42a)로부터 몰드(28)를 분리함	제 2 기관 척(14b)으로부터 추가 기관을 제거함/제 1 면(62b)이 몰드(28)와 마주하도록 제 2 기관 척(14b) 위에 제 2 기관(12b)을 위치시킴	19
4		제 2 기관(12b)의 제 1 면(62b) 위에 폴리머 재료(42b)를 위치시킬 수 있도록 제 2 기관(12b)과 제 2 유체 디스펜서(40b) 사이에 바람직한 공간적 간격을 획득함	1
5	제 1 기관 척(14a)으로부터 제 1 기관(12a)을 제거함/제 1 기관(12a)을 뒤집음/제 2 면(64a)이 몰드(28)와 마주하도록 제 1 기관 척(14a) 위에 제 1 기관(12a)을 위치시킴	제 2 기관(12b)과 몰드(28) 사이에 바람직한 공간적 관계를 획득하고, 폴리머 재료(42b)로 제 2 기관(12b)과 몰드(28) 사이의 바람직한 부피를 충전하고, 폴리머 재료(42b)를 고화 및/또는 가교결합시킴/폴리머 재료(42b)로부터 몰드(28)를 분리함	19
6	제 1 기관(12a)의 제 2 면(64a) 위에 폴리머 재료(42a')를 위치시킬 수 있도록 제 1 기관(12a)과 제 1 유체 디스펜서(40a) 사이에 바람직한 공간적 간격을 획득함		1

7	제 1 기관(12a)과 몰드(28) 사이에 바람직한 공간적 관계를 획득하고, 폴리머 재료(42a')로 제 1 기관(12a)과 몰드(28) 사이의 바람직한 부피를 충전하고, 폴리머 재료(42a')를 고화 및/또는 가교결합시킴/폴리머 재료(42a')로부터 몰드(28)를 분리함	제 2 기관 척(14b)으로부터 제 2 기관(12b)을 제거함/ 제 2 기관(12b)을 뒤집음/ 제 2 면(64b)이 몰드(28)와 마주하도록 제 2 기관 척(14b) 위에 제 2 기관(12b)을 위치시킴	19
8		제 2 기관(12b)의 제 2 면(64b) 위에 폴리머 재료(42b')를 위치시킬 수 있도록 제 2 기관(12b)과 제 2 유체 디스펜서(40b) 사이에 바람직한 공간적 관계를 획득함	1
	총/기관		40

[0086] 이를 위하여, 제 1 기관(12a)의 제 1 및 제 2 면(62a 및 64a)과 제 2 기관 (12b)의 제 1 및 제 2 면(62b 및 64b)을 처리하기 위한 전술한 방법의 단계들은 병렬로 수행될 수 있다. 더 구체적으로, 표 2와 관련하여 상기 언급한 것과 유사하게, 1) 기관 척 위에 기관을 위치시키거나 기관 척으로부터 기관을 제거하는 단계 및 2) 기관과 몰드 사이에 바람직한 공간적 관계를 획득하고, 폴리머 재료로 기관과 몰드 사이의 바람직한 부피를 충전하고, 폴리머 재료를 고화 및/또는 가교결합시키거나 폴리머 재료로부터 몰드를 분리하는 단계가 병렬로 일어난다. 그 결과, 다수의 기관을 처리하는 전체적인 처리량의 증가(유사하게는 기관 당 총 공정 시간의 감소)가 획득될 수 있으며, 이것은 바람직할 수 있다. 결과적으로, 상기 언급한 공정들은 임프린트 리소그래피 시스템, 특히 스텝-앤-리피트(step-and-repeat) 시스템 및 홀 웨이퍼(whole wafer) 시스템을 포함하는 임프린트 리소그래피 시스템에서 사용될 수 있다. 시스템의 선택은 당업자에게 공지된 바이며, 전형적으로 원하는 특정 용도에 따른다.

[0087] 다른 구체예로서, 도 26에 관해, 시스템(110)은 다수의 기관 척을 포함할 수 있다. 예로서, 시스템(110)은 제 1 및 제 2 모듈(66a 및 66b)을 포함할 수 있다. 제 1 모듈(66a)은 제 1 및 제 2 기관 척(14a 및 14b)을 포함할 수 있고, 제 2 모듈 (66b)은 제 3 및 제 4 기관 척(14c 및 14d)을 포함할 수 있다. 제 3 및 제 4 기관 척 (14c 및 14d)은 도 4와 관련하여 상기 언급한 제 1 및 제 2 기관 척(14a 및 14b)와 각각 유사할 수 있다. 결과적으로, 도 4와 관련하여 상기 언급한 제 1 및 제 2 기관(12a 및 12b)과 유사하게, 제 3 및 제 4 기관 척(14c 및 14d) 위에는 제 3 및 제 4 기관(12c 및 12d)이 있을 수 있고, 도 15와 관련하여 상기 언급한 것과 실질적으로 동일한 처리 조건을 행할 수 있다. 더 구체적으로, 제 1 및 제 2 모듈(66a 및 66b)의 처리는 병렬로 일어날 수 있는데, 즉 제 1 및 제 2 모듈(66a 및 66b)의 각 모듈은 도 15와 관련하여 상기 언급한 공정을 동시에 수행할 수 있다.

[0088] 예로서, 제 1 모듈(66a)의 제 1 및 제 2 기관(12a 및 12b) 중 한 기관과 제 2 모듈(66b)의 제 3 및 제 4 기관 (12c 및 12d) 중 한 기관이 패턴화되는 동시에 제 1 모듈(66a)의 제 1 및 제 2 기관(12a 및 12b) 중 나머지 기관과 제 2 모듈(66b)의 제 3 및 제 4 기관(12c 및 12d) 중 나머지 기관은 인풋/아웃풋 공정에 있을 수 있다. 더 구체적으로, 제 1 기관(12a)은 도 8 및 도 15와 관련하여 상기 언급한 단계(204 및 206)과 유사하게 패턴화될 수 있고, 제 3 기관(12c)은 도 15 및 도 22와 관련하여 상기 언급한 단계(222 및 226)와 유사하게 패턴화될 수 있다. 동시에, 제 2 기관(12b)은 도 8 및 도 15와 관련하여 상기 언급한 단계(206)과 유사하게 제 2 기관 척 (14b) 위에 위치될 수 있고, 제 4 기관(12d)는 도 15 및 도 25와 관련하여 상기 언급한 단계(230)과 유사하게 (또는 도 15 및 도 19와 관련하여 상기 언급한 단계(222)와 유사하게) 제 4 기관 척(14d)으로부터 제거될 수 있다(또는 제거되고 뒤집힐 수 있다). 그림을 단순화하기 위해 템플릿(26)은 점선 직사각형으로 나타낸다.

[0089] 다른 예로서, 도 27에 관해, 제 2 기관(12b)은 도 8 및 도 15와 관련하여 상기 언급한 단계(204) 및 단계(206)과 유사하게 패턴화될 수 있고, 제 4 기관(12d)은 도 15 및 도 22와 관련하여 상기 언급한 단계(226)과 유사하게 패턴화될 수 있다. 동시에, 제 1 기관(12a)은 도 8 및 도 15와 관련하여 상기 언급한 단계(206)와 유사하게 제 1 기관 척(14a) 위에 위치될 수 있고, 제 3 기관(12c)은 도 15 및 도 25와 관련하여 상기 언급한 단계(230)과 유사하게(또는 도 15 및 도 19와 관련하여 상기 언급한 단계(222)와 유사하게) 제 3 기관 척(14c)으로부터 제거될 수 있다(또는 제거되고 뒤집힐 수 있다).

- [0090] 결과적으로, 제 1 및 제 2 모듈(66a 및 66b)과 도 15와 관련하여 상기 언급한 공정을 이용하여, 제 1 및 제 2 면 위에 패턴이 형성된 기판이 n 초마다 형성될 수 있으며, 이때 n 초는 기판의 한 면을 패턴화하는데 걸리는 시간이다.
- [0091] 도 28에 관해, 제 1 기판(12a)이 위에 위치한 제 1 기판 척(14a)의 단면도가 도시된다. 제 1 기판 척(14a)은 제 1 기판(12a)의 활성 영역(80) 둘레에 위치한 복수 개의 랜드(68)를 포함할 수 있다. 제 1 기판 척(14a)은 공동(16a) 안에 바람직한 압력이 용이하게 획득될 수 있도록 펌프 시스템(84)과 유체 연통할 수 있는 통로(82)를 더 포함할 수 있다. 펌프 시스템(84)의 제어는 프로세서(58)에 의해 조정될 수 있다.
- [0092] 또한, 제 1 및 제 2 기판(12a 및 12b)에 실질적으로 동일한 공정 조건을 행하는 것이 바람직할 수 있다. 이를 위하여, 도 29에 관해, 도 4에 도시된 제 1 기판의 부분(86)이 묘사되며, 이때 부분(86)은 제 1 기판(12a)의 제 1 면(62a)의 평면성의 수준을 표시한다. 제 1 면(62a)은 복수 개의 언덕과 골을 포함한다; 그러나, 1개 언덕(88)과 골(90)만이 도시된다. 제 1 면(62a)의 복수 개의 언덕과 골은 평면성을 가진 평균 면으로 묘사되며, 제 1 면(62a)의 평면 'a'로 표시된다. 그러나, 제 1 면(62a)의 복수 개의 언덕과 골은 크기의 차이는 있지만 평면 'a'로부터 벗어날 수 있으며, 여기서는 단순히 하기 위해서 각 편차가 $\Delta dev1$ 로 정의될 수 있다. 더 구체적으로, 언덕(88)의 정점은 크기 $\Delta 1$ 만큼 평면 'a'로부터 벗어날 수 있고, 골(90)의 바닥은 크기 $\Delta 2$ 만큼 평면 'a'로부터 벗어날 수 있다. 상기한 사항은 제 1 기판(12a)의 제 2 면(64a)과 제 2 기판(12b)의 제 1 및 제 2 면(62b 및 64b)에 대해서도 동등하게 적용될 수 있다. 도 30에 관해, 도 4에 도시된 제 1 기판 척(14a)의 부분(92)이 묘사되며, 이때 부분(92)은 제 1 기판 척(14a)의 표면(94)의 평면성의 수준을 표시한다. 표면(94)은 복수 개의 언덕과 골을 포함한다; 그러나, 1개의 언덕(96)과 골(98)만이 도시된다. 표면(94)의 복수 개의 언덕과 골은 평면성을 가진 평균 면으로 묘사되며, 표면(94)의 평면 'b'로 표시된다. 그러나, 표면(94)의 복수 개의 언덕과 골은 크기의 차이는 있지만 평면 'b'로부터 벗어날 수 있으며, 여기서는 단순히 하기 위해서 각 편차가 $\Delta dev2$ 로 정의될 수 있다. 더 구체적으로, 언덕(96)의 정점은 크기 $\Delta 3$ 만큼 평면 'b'로부터 벗어날 수 있고, 골(98)의 바닥은 크기 $\Delta 4$ 만큼 평면 'b'로부터 벗어날 수 있다. 상기한 사항은 제 2 기판 척(14b)에도 동등하게 적용될 수 있다. 결과적으로, 기판 척(14b)의 표면(94)의 두께의 편차 $\Delta dev2$ 는 제 1 기판(12a)의 제 1 면(62a)(또는 제 2 면(64a)의 두께의 편차 $\Delta dev1$ 보다 작을 수 있다. 결과적으로, 제 1 및 제 2 기판(12a 및 12b)에 실질적으로 동일한 공정 조건을 행하는 것이 용이하게 될 수 있다.
- [0093] 또한, 제 1 및 제 2 기판(12a 및 12b)에 실질적으로 동일한 공정 조건이 행해질 수 있도록 제 1 및 제 2 유체 디스펜서(40a 및 40b)가 서로에 대해 보정될 수 있다. 더 구체적으로, 제 1 유체 디스펜서(40a)는 제 1 기판(12a) 위에 부피 V1의 폴리머 재료(42a)를 위치시키도록 프로세서(58)에 의해서 명령받을 수 있다; 그러나, 제 1 유체 디스펜서(40a)는 제 1 기판(12a) 위에 부피 V2의 폴리머 재료(42a)를 위치시킬 수도 있는데, 이때 부피 V2는 부피 V1과 다르며, 부피 V1이 바람직한 부피이다. 이것은 제 1 유체 디스펜서(40a)의 잘못된 보정으로 인한 것일 수 있는데, 즉 명령된 것과 다른 부피의 유체를 디스펜싱하는 것이다. 결과적으로, 부피 V1과 V2의 차이가 보정될 수 있으며, 이로써 제 1 유체 디스펜서(40a)가 제 1 기판(12a) 위에 부피 V3을 위치시키도록 메모리(60)에 저장된 컴퓨터 판독 프로그램에 의해 운영되는 프로세서(58)가 명령할 수 있게 되고 잘못된 보정이 상쇄되어, 제 1 유체 디스펜서(40a)가 제 1 기판(12a) 위에 부피 V1을 위치시킬 수 있게 된다. 상기한 사항은 제 2 유체 디스펜서(40b)에도 동등하게 적용될 수 있다. 결과적으로, 제 1 및 제 2 기판(12a 및 12b)에 실질적으로 동일한 공정을 행하는 것이 용이하게 될 수 있다.
- [0094] 더욱이, 제 1 및 제 2 기판(12a 및 12b) 위에 각각 위치한 폴리머 재료(42a 및 42b)는 상이한 기판 척 위에 위치한 결과로서 상이한 증발 조건에 노출될 수 있으며, 따라서 폴리머 재료(42a 및 42b)의 부피가 달라질 수 있는데, 이것은 바람직하지 않다. 더 구체적으로, 폴리머 재료(42a), 제 1 기판(12a), 및 제 1 기판 척(14a)과 관련된 환경의 기류 및 온도는 폴리머 재료(42b), 제 2 기판(12b), 및 제 2 기판 척(14b)과 관련된 환경의 기류 및 온도와 다를 수 있다. 그 결과, 전술한 증발 조건을 보상하기 위해, 제 1 유체 디스펜서(40a)는 제 1 기판(12a) 위에 부피 V4의 폴리머 재료를 위치시킬 수 있고, 제 2 유체 디스펜서(40b)는 제 2 기판(12b) 위에 부피 V4와는 다른 부피 V5의 폴리머 재료(42b)를 위치시킬 수 있으며, 이로써 증발 조건에 폴리머 재료(42a 및 42b)가 노출된 후, 폴리머 재료(42a 및 42b)는 각각 실질적으로 동일한 부피 V6 및 V7을 포함하게 된다.
- [0095] 또한, 제 1 및 제 2 기판(12a 및 12b)에 실질적으로 동일한 공정 조건을 행하는 것을 용이하게 하기 위해, 제 1 및 제 2 기판(12a 및 12b)에 대한 제 1 및 제 2 유체 디스펜서(40a 및 40b)의 각각의 기하학적 위치가 실질적으로 동일할 수 있다. 더 구체적으로, 제 1 유체 디스펜서(40a)와 제 1 기판(12a) 사이의 거리와 제 2 유체 디스펜서(40b)와 제 2 기판(12b) 사이의 거리는 실질적으로 동일할 수 있다.

[0096] 제 1 및 제 2 기관(12a 및 12b)에 실질적으로 동일한 공정 조건을 행하는 것을 더욱 용이하게 하기 위해, 제 1 및 제 2 재료(42a 및 42b)의 고화 및/또는 가교결합이 실질적으로 동일할 수 있도록 제 1 및 제 2 기관 척(14a 및 14b)의 표면 (94)의 반사성이 실질적으로 동일할 수 있다.

[0097] 상기 설명된 본 발명의 구체예들은 예시이다. 본 발명의 범위 내에서 상기 인용된 명세서에 대한 많은 변화 및 변형이 만들어질 수 있다. 따라서, 본 발명의 범위는 상기 설명에 의해 제한되지 않으며, 전체 등가물 범위와 함께 첨부된 청구범위를 참조하여 결정되어야 한다.

도면의 간단한 설명

[0007] 도 1은 선행기술에 따른 몰드와 기관이 서로 이격되어 위치하는 리소그래피 시스템의 단순화한 측면도이다.

[0008] 도 2는 도 1에 도시된 로봇 조종 기관의 하향도이다.

[0009] 도 3은 도 1에 도시된 기관의 패턴화 방법을 나타내는 순서도이다.

[0010] 도 4는 제 1 기관 척 및 제 2 기관 척에 각각 위치된 제 1 기관 및 제 2 기관과 몰드가 서로 이격되어 위치하는 리소그래피 시스템의 단순화한 측면도이다.

[0011] 도 5는 도 4에 도시된 제 1 기관 및 제 2 기관의 패턴화 방법을 나타내는 순서도이다.

[0012] 도 6은 도 4에 도시된 리소그래피 시스템의 단순화한 측면도로서, 로봇이 제 1 기관을 제 1 기관 척 위에 위치시키고 있다.

[0013] 도 7은 도 6에 도시된 리소그래피 시스템의 단순화한 측면도로서, 제 1 기관 위에 재료가 위치한다.

[0014] 도 8은 도 7에 도시된 리소그래피 시스템의 단순화한 측면도로서, 몰드가 제 1 기관 위에 위치된 재료와 접촉하고 있고, 로봇이 제 2 기관을 제 2 기관 척 위에 위치시키고 있다.

[0015] 도 9는 도 8에 도시된 리소그래피 시스템의 단순화한 측면도로서, 몰드가 제 1 기관 위의 재료로부터 분리된다.

[0016] 도 10은 도 9에 도시된 리소그래피 시스템의 단순화한 측면도로서, 제 2 기관 위에 재료가 위치한다.

[0017] 도 11은 도 10에 도시된 리소그래피 시스템의 단순화한 측면도로서, 몰드가 제 2 기관 위에 위치된 재료와 접촉하고 있고, 로봇이 제 1 기관 척으로부터 제 1 기관을 제거하고 있다.

[0018] 도 12는 도 11에 도시된 리소그래피 시스템의 단순화한 측면도로서, 몰드가 제 2 기관 위의 재료로부터 분리되고, 제 3 기관이 제 3 기관 척 위에 위치된다.

[0019] 도 13은 도 12에 도시된 리소그래피 시스템의 단순화한 측면도로서, 제 3 기관 위에 재료가 위치한다.

[0020] 도 14는 도 13에 도시된 리소그래피 시스템의 단순화한 측면도로서, 몰드가 제 3 기관 위에 위치된 재료와 접촉하고 있고, 로봇이 제 2 기관 척으로부터 제 2 기관을 제거하고 있다.

[0021] 도 15는 도 4에 도시된 제 1 및 제 2 기관의 제 1 및 제 2 면의 패턴화 방법을 나타내는 순서도이다.

[0022] 도 16은 도 10에 도시된 리소그래피 시스템의 단순화한 측면도로서, 몰드가 제 2 기관 위에 위치된 재료와 접촉하고 있고, 로봇이 몰드에 대하여 제 1 기관을 뒤집고 있다.

[0023] 도 17은 도 16에 도시된 리소그래피 시스템의 단순화한 측면도로서, 몰드가 제 2 기관 위의 재료로부터 분리되고, 제 1 기관이 제 2 위치에 있는 제 1 기관 척 위에 위치된다.

[0024] 도 18은 도 17에 도시된 리소그래피 시스템의 단순화한 측면도로서, 제 1 기관 위에 재료가 위치한다.

[0025] 도 19는 도 18에 도시된 리소그래피 시스템의 단순화한 측면도로서, 몰드가 제 1 기관 위에 위치된 재료와 접촉하고 있고, 로봇이 몰드에 대하여 제 2 기관을 뒤집고 있다.

[0026] 도 20은 도 19에 도시된 리소그래피 시스템의 단순화한 측면도로서, 몰드가 제 1 기관 위의 재료로부터 분리되고, 제 2 기관이 제 2 위치에 있는 제 2 기관 척 위에 위치된다.

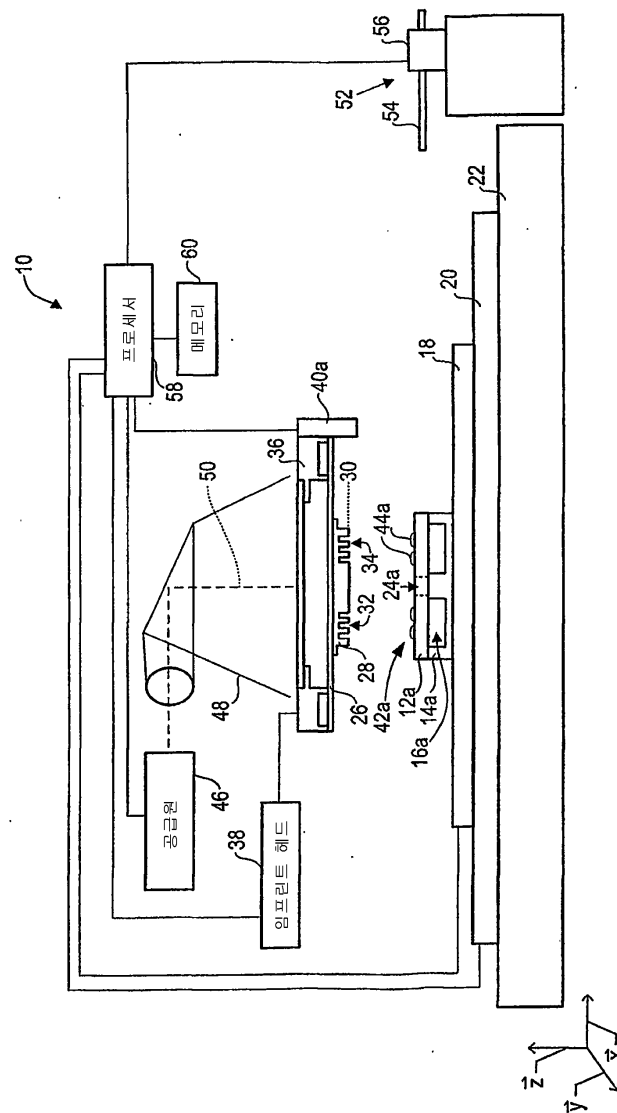
[0027] 도 21은 도 20에 도시된 리소그래피 시스템의 단순화한 측면도로서, 제 2 기관 위에 재료가 위치한다.

[0028] 도 22는 도 21에 도시된 리소그래피 시스템의 단순화한 측면도로서, 몰드가 제 2 기관 위에 위치된 재료와 접촉하고 있고, 로봇이 제 1 기관 척으로부터 제 1 기관을 제거하고 있다.

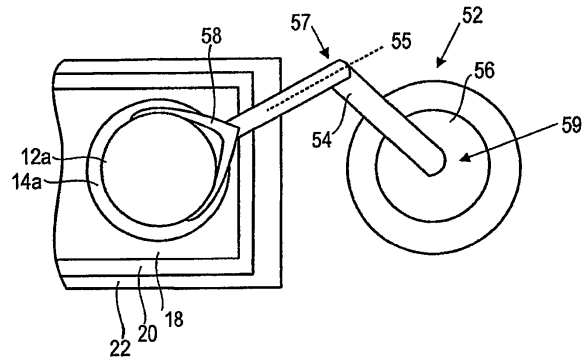
- [0029] 도 23은 도 22에 도시된 리소그래피 시스템의 단순화한 측면도로서, 몰드가 제 2 기판 위의 재료로부터 분리되고, 제 3 기판이 제 1 기판 척 위에 위치된다.
- [0030] 도 24는 도 23에 도시된 리소그래피 시스템의 단순화한 측면도로서, 제 3 기판 위에 재료가 위치한다.
- [0031] 도 25는 도 24에 도시된 리소그래피 시스템의 단순화한 측면도로서, 몰드가 제 3 기판 위에 위치된 재료와 접촉하고 있고, 로봇이 제 2 기판 척으로부터 제 2 기판을 제거하고 있다.
- [0032] 도 26은 도 4에 도시된 리소그래피 시스템의 단순화한 하향도로서, 리소그래피 시스템이 제 1 및 제 2 모듈을 가지며, 각 모듈은 제 1 및 제 2 기판 척을 포함하고, 제 1 기판들이 패터닝되고 있다.
- [0033] 도 27은 도 4에 도시된 리소그래피 시스템의 단순화한 하향도로서, 리소그래피 시스템이 제 1 및 제 2 모듈을 가지며, 각 모듈은 제 1 및 제 2 기판 척을 포함하고, 제 2 기판들이 패터닝되고 있다.
- [0034] 도 28은 기판이 위에 위치되어 있는 기판 척의 단순화한 측면도이다.
- [0035] 도 29는 도 4에 도시된 기판 부분의 분해조립도이다.
- [0036] 도 30은 도 4에 도시된 기판 척 부분의 분해조립도이다.

도면

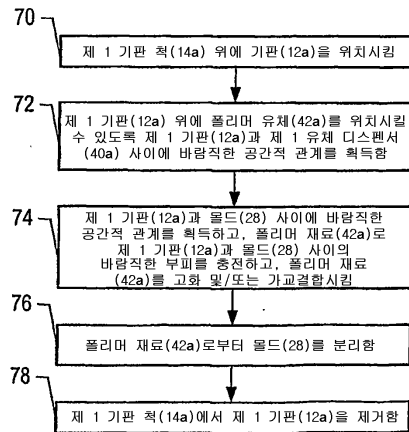
도면1



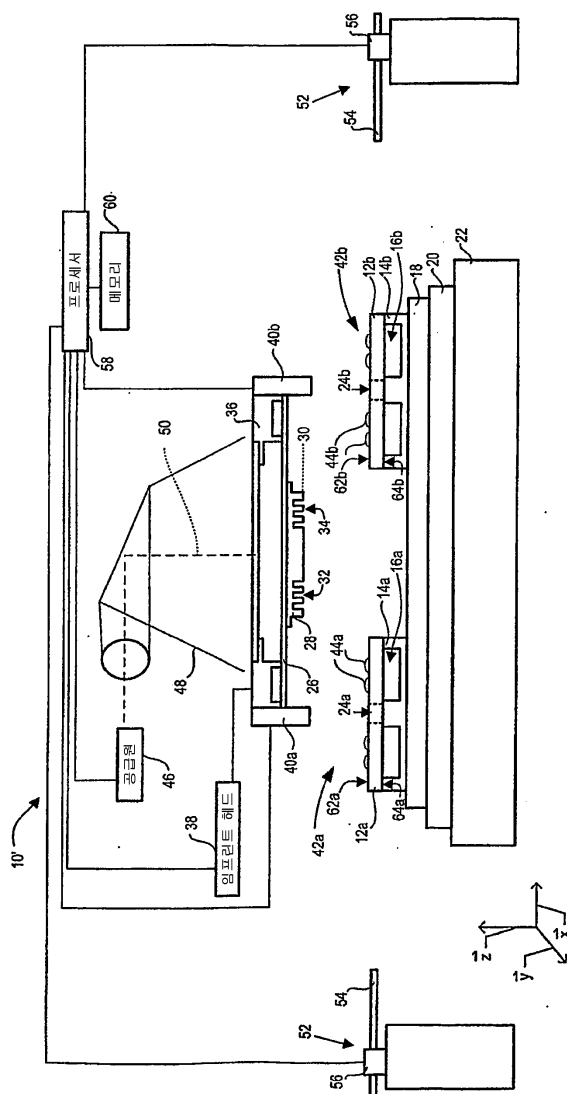
도면2



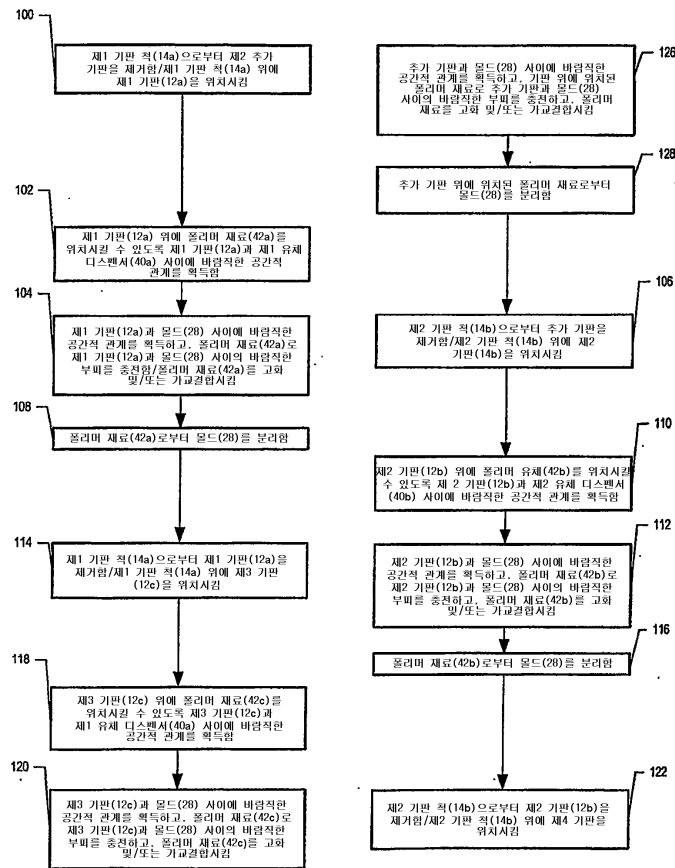
도면3



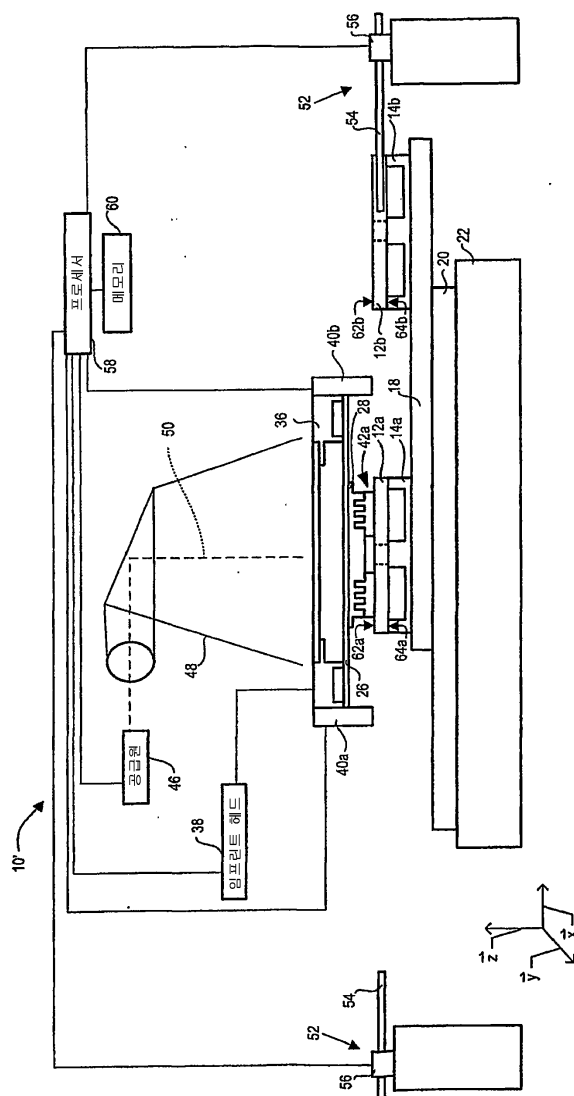
도면4



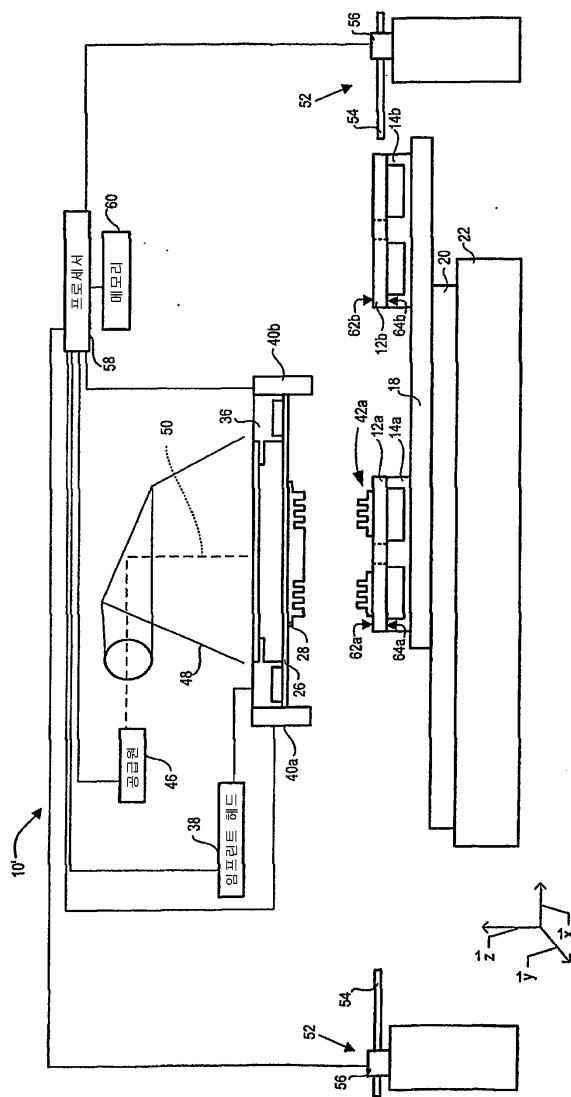
도면5



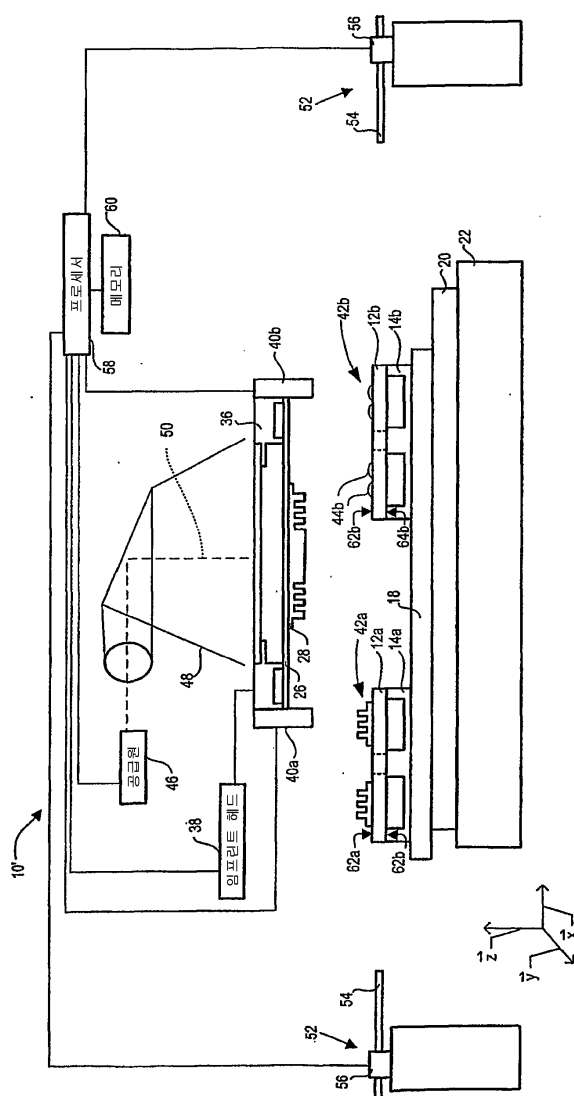
도면8



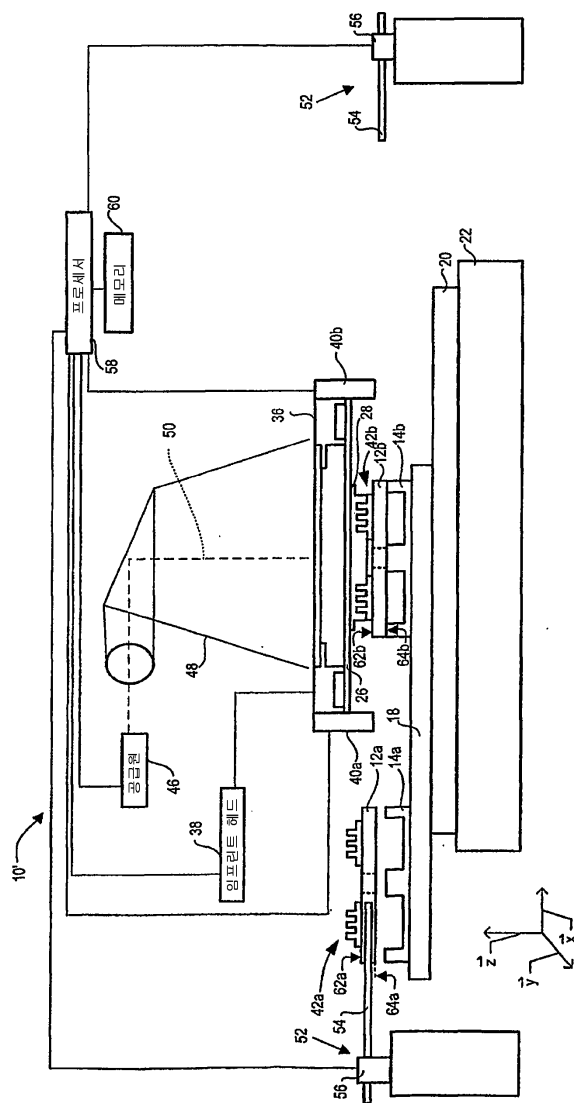
도면9



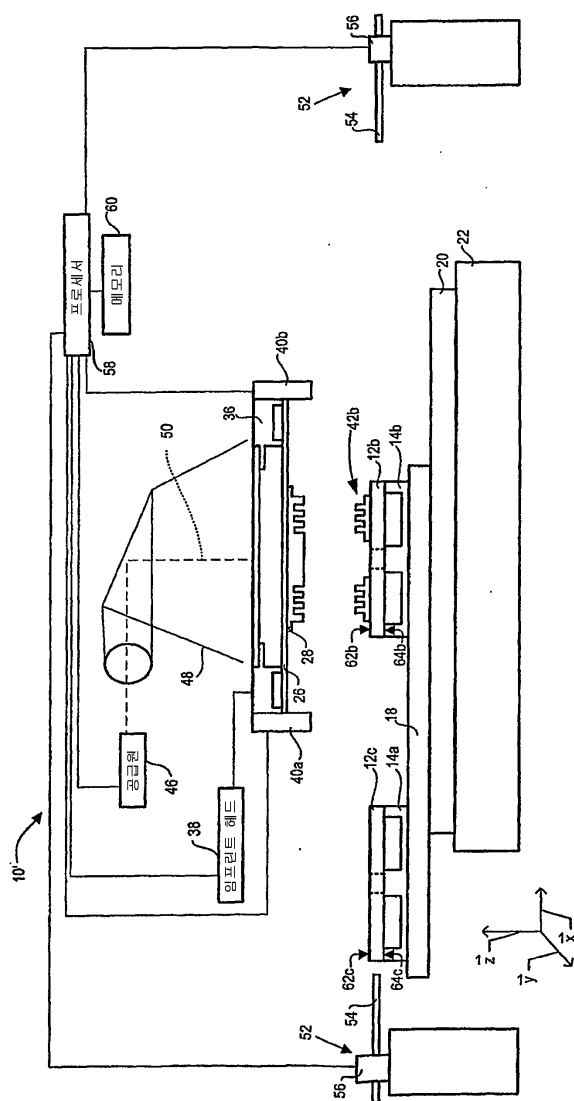
도면10



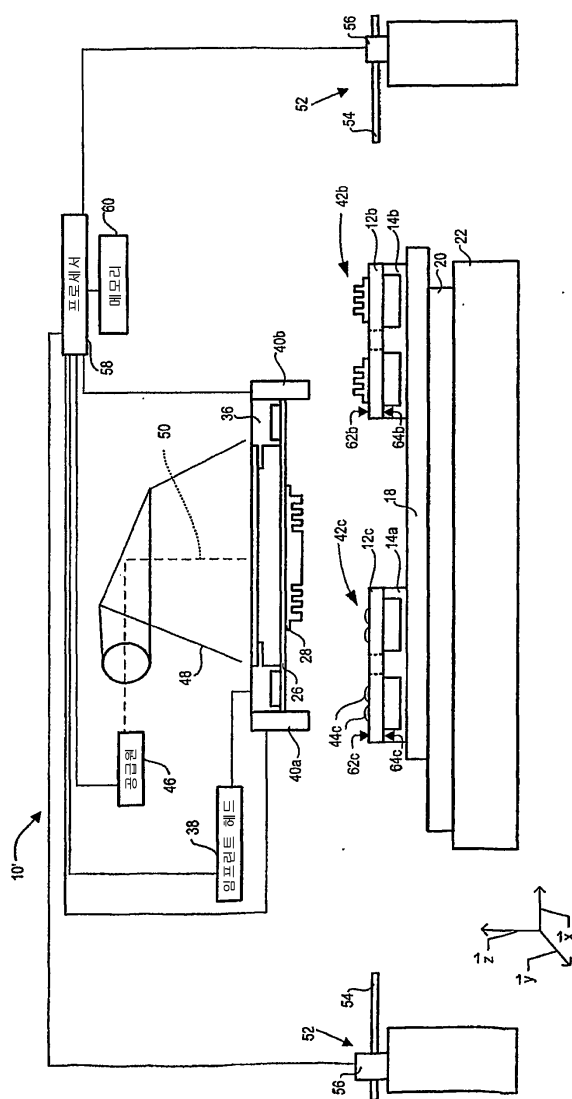
도면11



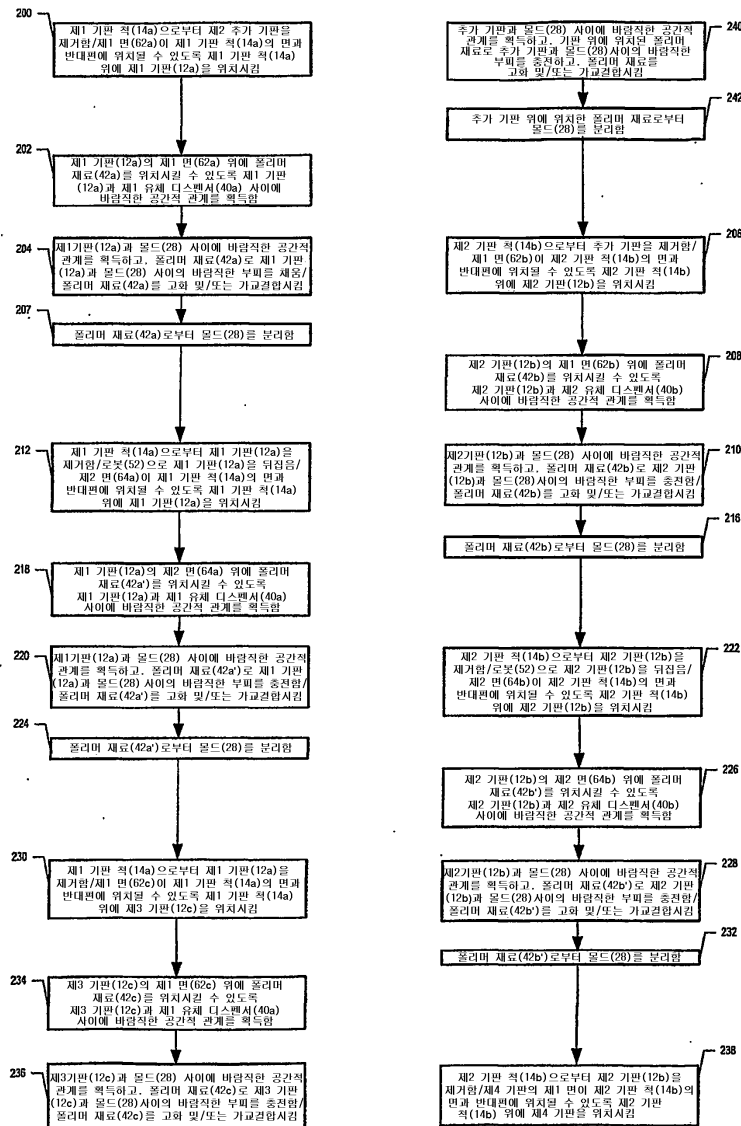
도면12



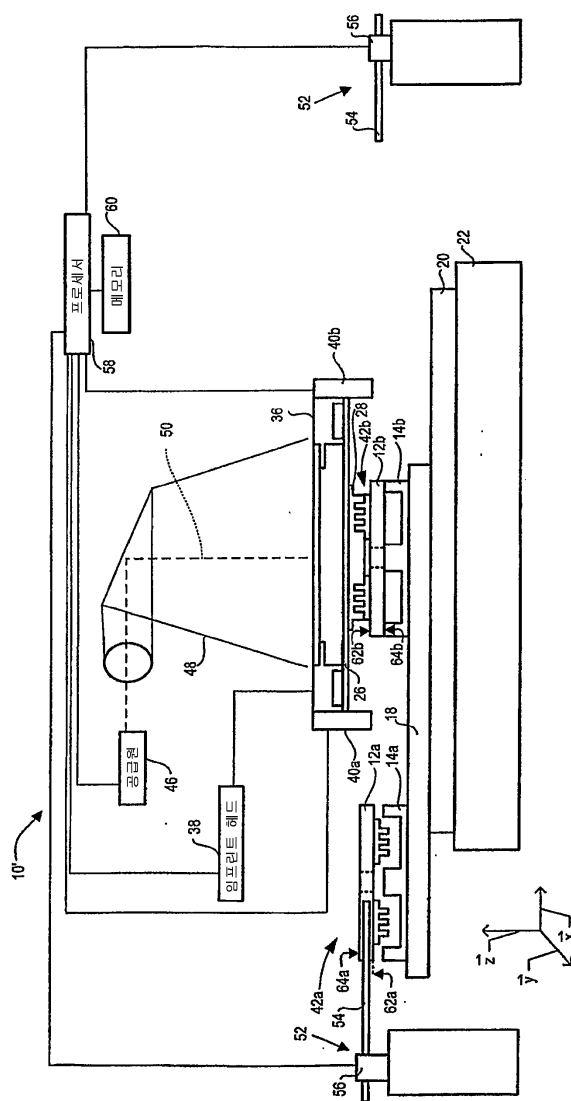
도면13



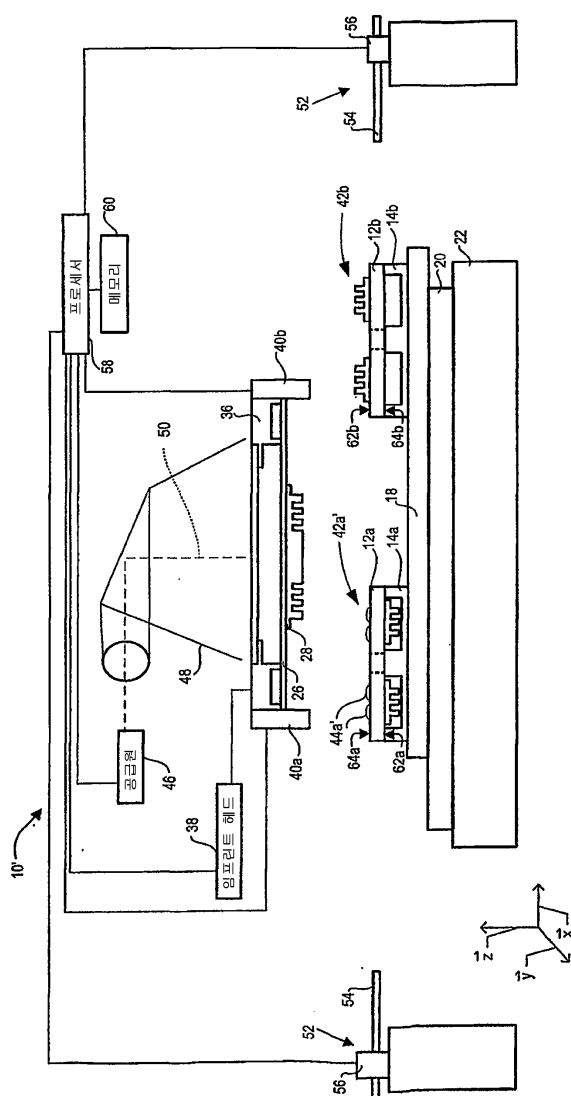
도면15



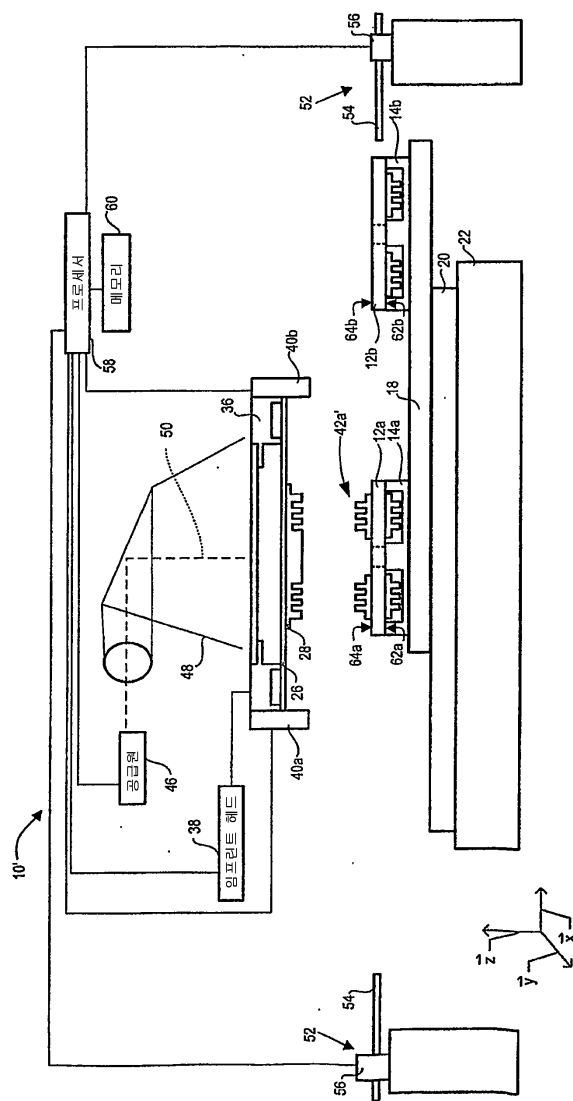
도면16



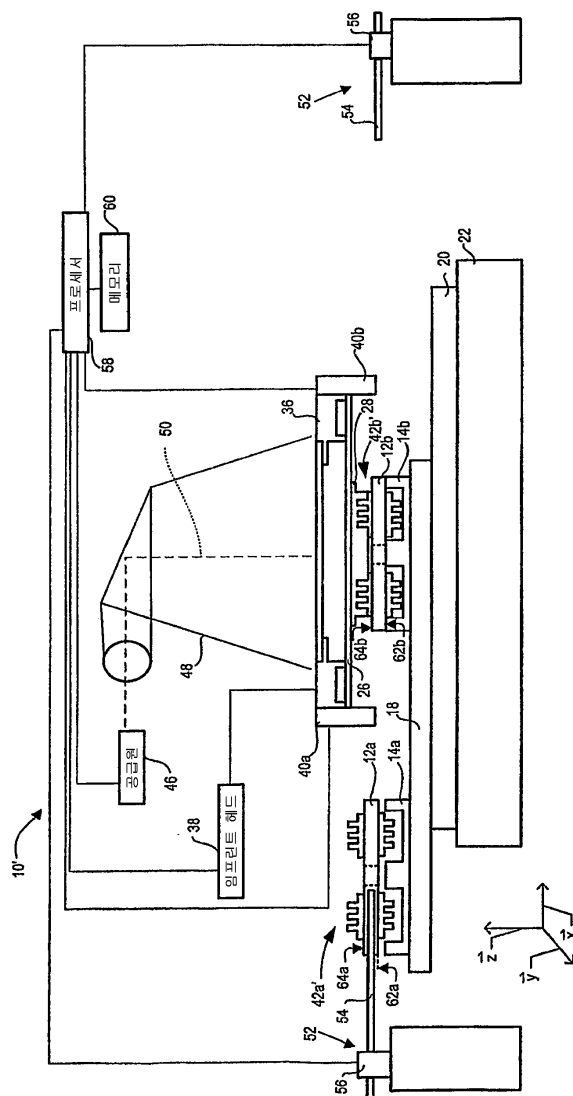
도면18



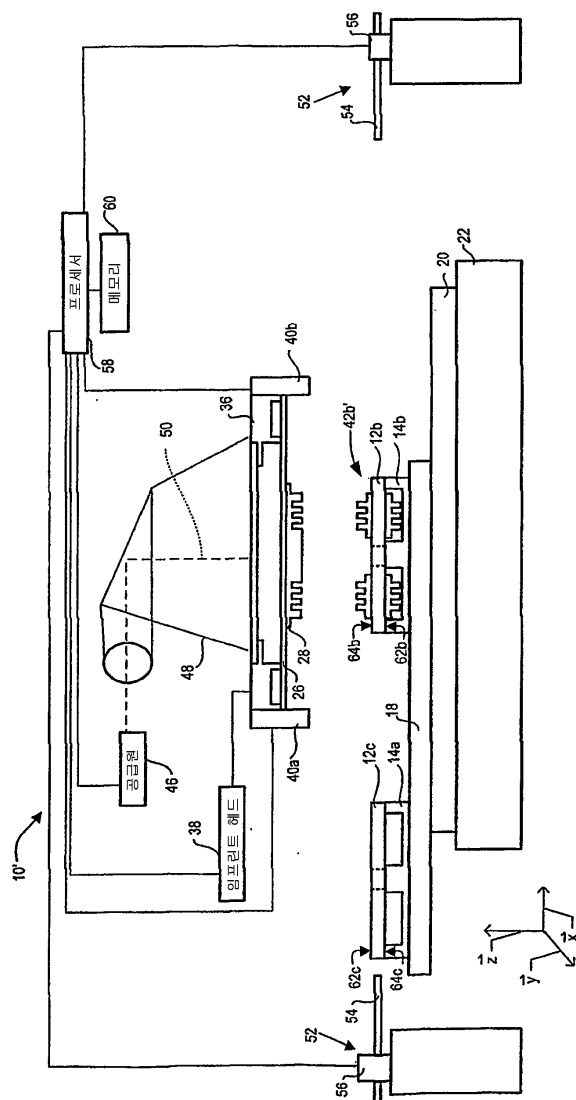
도면20



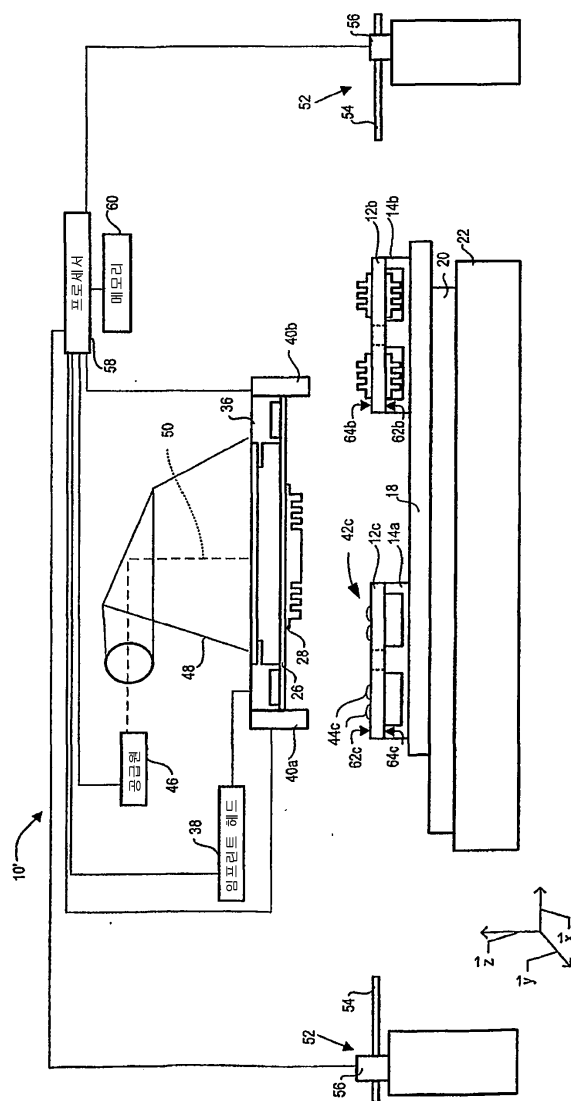
도면22



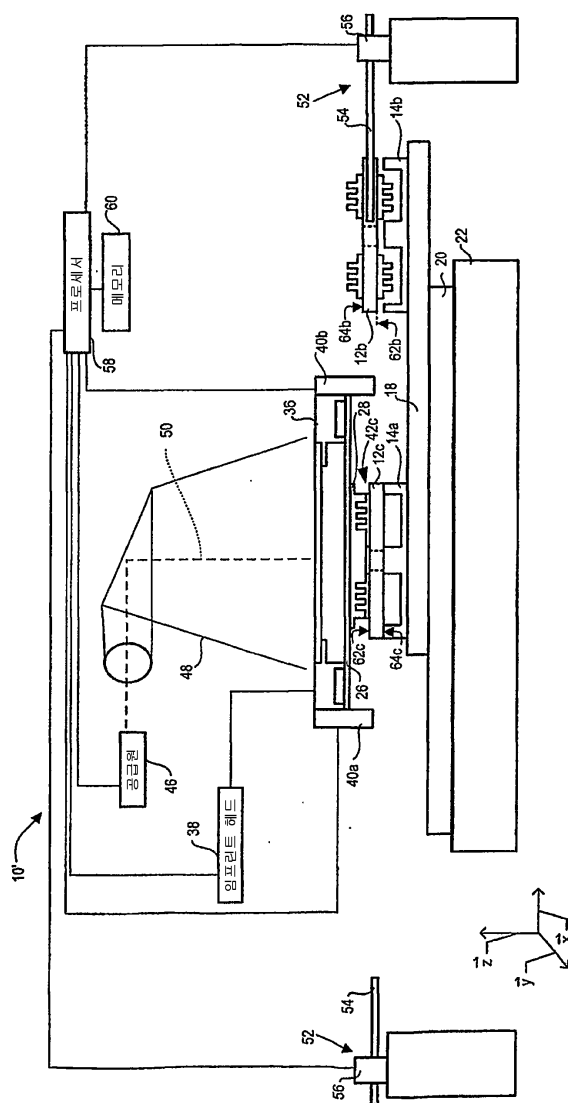
도면23



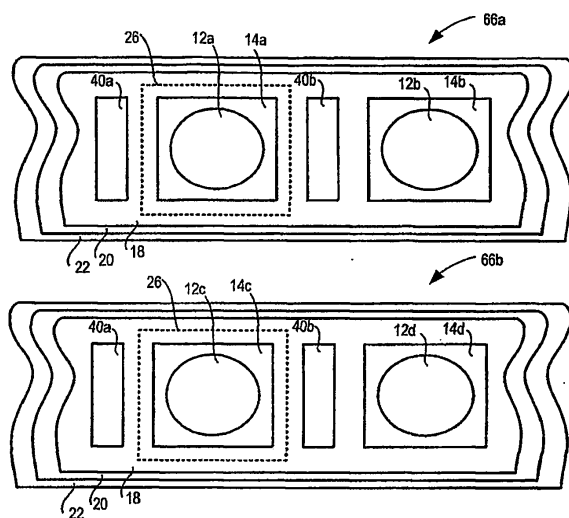
도면24



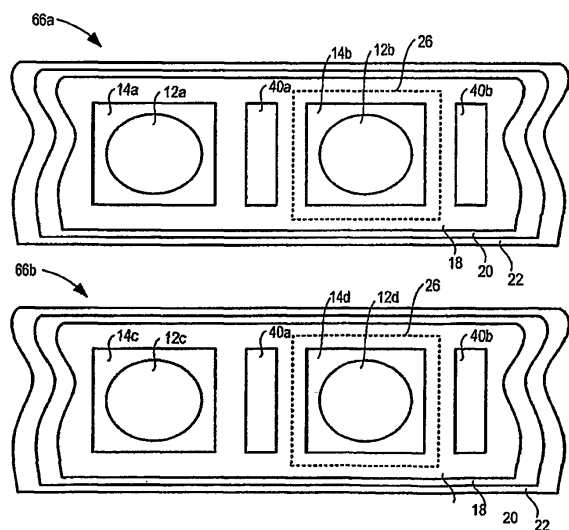
도면25



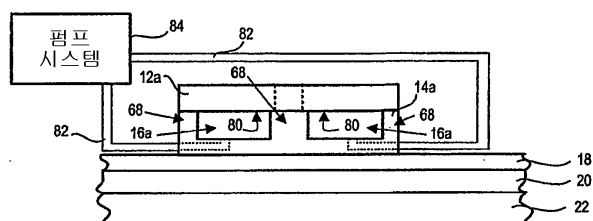
도면26



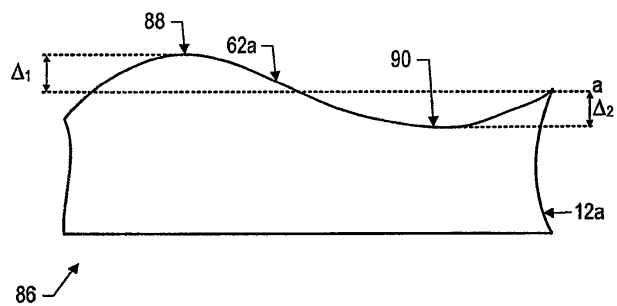
도면27



도면28



도면29



도면30

