



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년08월07일
 (11) 등록번호 10-1427160
 (24) 등록일자 2014년07월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 B29C 59/02 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2014-0041305
 (22) 출원일자 2014년04월07일
 심사청구일자 2014년04월07일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2012508978 A*
 KR101151220 B1*
 KR101155326 B1*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 서울과학기술대학교 산학협력단
 서울특별시 노원구 공릉로 232 (공릉동, 서울과학기술대학교)
 (72) 발명자
 박근
 서울특별시 중구
 이현중
 서울특별시 노원구 공릉로38길 경은아파트 103호
 (74) 대리인
 백도현

전체 청구항 수 : 총 4 항

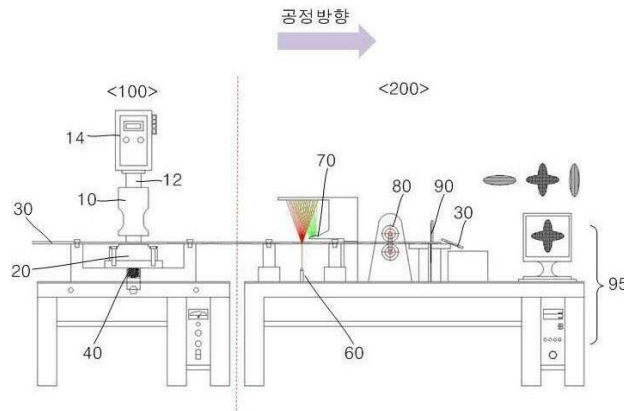
심사관 : 전은재

(54) 발명의 명칭 **다중 미세 패턴 성형 장치 및 방법**

(57) 요약

본 발명에 의한 다중 미세 패턴 성형 장치는, (1) 초음파 가진에 의해 진동하는 혼(horn)과, (2) 미세 패턴이 가공될 모재가 놓이며 상기 미세 패턴에 대해 상보적인 패턴이 형성되어 있는 미세 패턴 가공부가 제공되는 몰드와, (3) 1차 미세 패턴 성형이 완료된 후 상기 몰드를 소정의 각도만큼 회전시키는 회전 유닛을 포함한다.

대표도



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2013R1A1A2A10004709
 부처명 교육부
 연구사업명 이공분야기초연구사업
 연구과제명 초음파 임프린팅을 사용한 Micro/Nano 기능성 미세패턴 성형기술 개발
 기여율 1/2
 주관기관 서울과학기술대학교
 연구기간 2013.06.01 ~ 2014.05.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2013M2B2A4040973
 부처명 미래창조과학부
 연구사업명 원자력연구개발사업
 연구과제명 미세패턴 고분자 표면의 전자빔 조사를 통한 친/소수성 복합표면 제조기술 개발
 기여율 1/2
 주관기관 서울과학기술대학교
 연구기간 2013.06.01 ~ 2014.05.31

특허청구의 범위

청구항 1

초음파 가진에 의해 진동하는 혼(horn)과,
 미세 패턴이 가공될 모재가 놓이며 상기 미세 패턴에 대해 상보적인 패턴이 형성되어 있는 미세 패턴 가공부가 제공되는 몰드와,
 1차 미세 패턴 성형이 완료된 후 상기 몰드를 소정의 각도만큼 회전시키는 회전 유닛과,
 다중 미세 패턴의 성형 완료 후에 모재에 대해 레이저를 조사하여 광산란을 유도시키는 레이저 조사 장치와,
 상기 광산란의 패턴을 촬영하는 촬영 장치와,
 상기 촬영 장치에 의해서 촬영된 광산란 패턴 영상을 처리하는 영상 처리 장치를 포함하는,
 다중 미세 패턴 성형 장치.

청구항 2

초음파 가진에 의해 진동하는 혼(horn)과,
 상기 혼에 제공되며 가공될 미세 패턴에 상보적인 패턴이 형성되어 있는 미세 패턴 가공부와,
 미세 패턴이 가공될 모재가 놓이는 몰드와,
 1차 미세 패턴 성형이 완료된 후 상기 혼을 소정의 각도만큼 회전시키는 회전 유닛과,
 다중 미세 패턴의 성형 완료 후에 모재에 대해 레이저를 조사하여 광산란을 유도시키는 레이저 조사 장치와,
 상기 광산란의 패턴을 촬영하는 촬영 장치와,
 상기 촬영 장치에 의해서 촬영된 광산란 패턴 영상을 처리하는 영상 처리 장치를 포함하는,
 다중 미세 패턴 성형 장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

청구항 1 또는 청구항 2의 다중 미세 패턴 성형 장치를 이용한 다중 미세 패턴 성형 방법에 있어서,
 상기 혼을 상기 모재에 가압하는 제1 단계와,
 상기 혼을 초음파 가진에 의해 진동시켜 상기 모재를 연화시키는 제2 단계와,
 상기 연화된 모재에 상기 상보적인 패턴을 전사시켜 1차 미세 패턴을 성형하는 제3 단계와,
 상기 회전 유닛에 의해 상기 혼 또는 상기 몰드를 소정의 각도만큼 회전시킨 후에 상기 제1 단계 내지 제3 단계에 따라 2차 미세 패턴을 성형하는 제4 단계와,
 다중 미세 패턴 성형이 완료된 후에 모재에 대해 레이저를 조사하여 광산란을 유도하는 제5 단계와,
 상기 광산란 패턴을 촬영하는 제6 단계와,
 상기 촬영된 광산란 패턴 영상을 처리하는 제7 단계와,
 상기 광산란 패턴 영상 처리 결과에 기초하여 소망하는 최적 성형 조건을 설정하는 제8 단계를 포함하는,

다중 미세 패턴 성형 방법.

청구항 5

삭제

청구항 6

청구항 4에 있어서,

상기 1차 미세 패턴 및 2차 미세 패턴 중 적어도 어느 하나는 상기 모재의 일부 영역에 대해서만 성형되며,

일부 영역에 대해서만 성형되는 미세 패턴을 성형할 때에는 미세 패턴이 성형될 영역에 대해서만 마스크 필름을 배치시키고 상기 혼을 초음파 가진시켜 미세 패턴을 성형하는,

다중 미세 패턴 성형 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 다중 미세 패턴 성형 장치 및 방법에 관한 것으로서, 좀더 자세하게는 복잡한 다중 미세 패턴의 금형 제작없이 단일 미세 패턴 금형만으로 다중 미세 패턴을 성형할 수 있는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 전자 소자 또는 디스플레이 분야가 비약적으로 발전하고 초고정세(fine-pitch) 및 박판화됨으로써 미세 패턴 성형 공정에서 고집적화 및 성형성의 향상이 요구되고 있다. 미세 패턴의 성형 방법으로는 고분자 재료를 이용한 리소그래피(lithography), 나노-임프린팅(nano-imprinting), 핫엠보싱(hot embossing) 및 사출 성형(injection molding) 등이 있다. 그러나 이러한 공정들은 부차적인 공정을 수반하여 공정시간, 생산비용 및 생산성 측면에서 여러 문제점을 노출하고 있다.

[0003] 최근에는 초음파 진동 에너지를 이용한 성형기술로서 초음파 진동에너지를 핫엠보싱 공정에 적용하여 미세 패턴 전사성을 향상시키는 기술에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 고분자 플라스틱 제품에 초음파 가진을 인가하여 플라스틱 모재간의 마찰열을 통해 국부적으로 가소화시키는 방법이 그것이다.

[0004] 이러한 기술의 일례가 2007년에 발간된 학술논문 "Mekaru, H., Goto, H., Takahashi, M. Development of ultrasonic micro hot embossing technology. Microelectronic engineering, 84(5)"에 개시되어 있다.

[0005] 그러나 이와 같은 종래 기술은 단일 미세 패턴을 성형하는 용도로는 적용할 수 있지만, 다중 미세 패턴을 성형하기 위해서는 해당 다중 미세 패턴으로 전사될 수 있는 복잡한 상보적인 패턴의 금형을 제작해야 하는 단점이 있으며, 복잡한 상보적인 패턴이 제공된 미세 패턴 가공부로 초음파 가진을 통해 다중 미세 패턴을 가공하는 경우 미세 패턴의 성형성이 나빠지는 단점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 이러한 종래 기술의 문제점을 해결함으로써 여러 형상에 따른 금형 제작없이 빠르고 성형성이 좋은 다중 미세 패턴 성형이 가능한 성형 장치 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다. 또한, 미세 패턴의 방향성과 영역에 제한없이 자유롭게 다중 미세 패턴을 성형할 수 있는 장치 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명에 의한 다중 미세 패턴 성형 장치는, (1) 초음파 가진에 의해 진동하는 혼(horn)과, (2) 미세 패턴이 가공될 모재가 놓이며 상기 미세 패턴에 대해 상보적인 패턴이 형성되어 있는 미세 패턴 가공부가 제공되는 몰드와, (3) 1차 미세 패턴 성형이 완료된 후 상기 몰드를 소정의 각도만큼 회전시키는 회전 유닛을 포함한다.
- [0008] 본 발명의 다른 형태에 의한 다중 미세 패턴 성형 장치는, (1) 초음파 가진에 의해 진동하는 혼(horn)과, (2) 상기 혼에 제공되며 가공될 미세 패턴에 상보적인 패턴이 형성되어 있는 미세 패턴 가공부와, (3) 미세 패턴이 가공될 모재가 놓이는 몰드와, (4) 1차 미세 패턴 성형이 완료된 후 상기 혼을 소정의 각도만큼 회전시키는 회전 유닛을 포함한다.
- [0009] 본 발명의 바람직한 실시예의 다중 미세 패턴 성형 장치는 검사부를 더 포함할 수 있는데, 이 검사부는 다중 미세 패턴의 성형 완료 후에 모재에 대해 레이저를 조사하여 광산란을 유도시키는 레이저 조사 장치와; 상기 광산란의 패턴을 촬영하는 촬영 장치와; 상기 촬영 장치에 의해서 촬영된 광산란 패턴 영상을 처리하는 영상 처리 장치를 포함한다.
- [0010] 본 발명에 의한 다중 미세 패턴 성형 장치를 이용한 다중 미세 패턴 성형 방법은, (1) 상기 혼을 상기 모재에 가압하는 제1 단계와, (2) 상기 혼을 초음파 가진에 의해 진동시켜 상기 모재를 연화시키는 제2 단계와, (3) 상기 연화된 모재에 상기 상보적인 패턴을 전사시켜 1차 미세 패턴을 성형하는 제3 단계와, (4) 상기 회전 유닛에 의해 상기 혼 또는 상기 몰드를 소정의 각도만큼 회전시킨 후에 상기 제1 단계 내지 제3 단계에 따라 2차 미세 패턴을 성형하는 제4 단계를 포함한다.
- [0011] 본 발명의 바람직한 실시예에 의한 다중 미세 패턴 성형 방법은 검사 공정을 더 포함할 수 있으며, 이 검사 공정은, 다중 미세 패턴 성형이 완료된 후에 모재에 대해 레이저를 조사하여 광산란을 유도하는 제5 단계와; 상기 광산란 패턴을 촬영하는 제6 단계와; 상기 촬영된 광산란 패턴 영상을 처리하는 제7 단계와; 상기 광산란 패턴 영상 처리 결과에 기초하여 소망하는 최적 성형 조건을 설정하는 제8 단계를 포함한다.
- [0012] 본 발명에 의한 다중 미세 패턴 성형에 있어서, 적어도 일부 미세 패턴을 일부 영역에 대해서만 선택적으로 성형할 수 있는데, 이 경우 일부 영역에 대해서만 성형되는 미세 패턴을 성형할 때에는 미세 패턴이 성형될 영역에 대해서만 마스킹 영역이 제공되는 마스킹 층을 배치시키고 상기 혼을 초음파 가진시켜 미세 패턴을 성형한다.

발명의 효과

- [0013] 본 발명에 의하면, 복잡한 상보적인 패턴이 제공되는 미세 패턴 가공부의 금형을 제작하지 않고도, 단일 패턴의 미세 패턴 가공부로도 다양한 다중 미세 패턴을 성형할 수 있는 장점이 있다. 또한, 미세 패턴의 방향성 및 영역에 제한없이 자유롭게 다중 미세 패턴을 성형할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1 및 도 2는 본 발명에 의한 미세 패턴 성형 공정의 개념을 설명하기 위한 도면.
- 도 3 및 도 4는 본 발명에 의한 다중 미세 패턴 성형 공정의 개념을 설명하기 위한 도면.
- 도 5는 본 발명에 의한 다중 미세 패턴 성형 장치의 전체 구성 개념도.
- 도 6은 본 발명에 의한 다중 미세 패턴 성형 장치의 회전 유닛의 구성도.
- 도 7은 본 발명에 의해 형성된 다중 미세 패턴의 확대도 및 광산란 특성을 도시한 도면.
- 도 8 및 도 9는 2차 미세 패턴을 선택적으로 일부 영역에만 성형하는 공정의 개념도.
- 도 10은 1차 미세 패턴 성형 후 90도 회전시킨 후 2차 미세 패턴을 일부 영역에 성형한 경우의 패턴 형태.
- 도 11은 도 10의 패턴에서의 광산란 특성을 도시한 도면.
- 도 12는 1차 미세 패턴 성형 후 45도 회전시킨 후 2차 미세 패턴을 일부 영역에 성형한 경우의 패턴 형태.

도 13은 도 12의 패턴에서의 광산란 특성을 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 이하에서는 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 양호한 실시예에 대해서 설명하기로 한다.
- [0016] 도 1 및 도 2에는 본 발명의 기본 개념을 설명하기 위한 도면이 도시되어 있다. 도 1에는 몰드(20)에 미세 패턴 가공부(25)가 제공되는 실시예가, 도 2에는 혼(10)에 미세 패턴 가공부(15)가 제공되는 실시예가 도시되어 있다. 미세 패턴 가공부(15, 25)에는 모재(30)에 전사하고자 하는 패턴에 상보적인 패턴이 형성되어 있다. 본 명세서에서 "상보적인 패턴"은, 모재(30)에 성형하고자 하는 패턴을 전사할 수 있는 패턴을 의미한다.
- [0017] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이 혼(10)과 몰드(20) 사이에 고분자 소재의 모재(30)를 두고, 혼(10)을 모재(30)에 가압한 상태에서 상하 방향으로 초음파 진동을 인가하면 모재(30)의 온도가 상승하며 유리전이온도(Tg)에 도달하여 연화되면, 미세 패턴 가공부(15, 25)의 상보적인 패턴이 전사되어서 모재(30)에 미세 패턴(35)이 성형된다. 일반적으로 혼(10)의 초음파 진동은 상하 방향 진동이 바람직하지만, 좌우 방향의 초음파 진동도 미세 패턴의 형상에 따라서는 가능할 수 있다.
- [0018] 도 3 및 도 4에는 본 발명에 의한 다중 미세 패턴 성형 과정의 개념을 설명하기 위한 도면이 도시되어 있다. 도 5에는 본 발명에 의한 다중 미세 패턴 성형 장치의 전체 구성도가 도시되어 있다. 도 3 및 도 4에는 몰드(20)에 미세 패턴 가공부(25)가 제공되는 실시예가 도시되어 있지만, 혼(10)에 미세 패턴 가공부가 제공되는 실시예 역시 동일한 기술적 사상을 유지한 채로 적용이 가능하다. 도 3 및 도 4에서는 설명의 용이성을 위해서 모재(30)가 회전하는 것으로 설명하지만, 실제로는 미세 패턴 가공부가 제공되는 혼(10) 또는 몰드(20)가 회전하는 방식을 취하는 것이 바람직하다. 1차 미세 패턴(35) 성형에 사용한 미세 패턴 가공부(15, 25)를 2차 미세 패턴 성형에 그대로 사용할 수도 있고, 다른 미세 패턴 가공부를 사용할 수도 있다. 이는 다중 미세 패턴이 방향만 다른 동일한 미세 패턴 반복 성형인지 아니면 방향과 미세 패턴의 형상이 모두 다른지에 따라서 다르다. 본 명세서에서 2차 이후의 미세 패턴은 1차 미세 패턴과 동일한 미세 패턴 뿐만 아니라 다른 미세 패턴도 포함하는 것으로 정의된다.
- [0019] 도 3에서와 같이 먼저 모재(30)에 혼(10)을 가압한 상태로 초음파 진동을 시켜서 모재(30)에 1차 미세 패턴(35)을 성형한다.
- [0020] 다음으로 모재(30)가 소정의 각도만큼 회전하고, 동일한 공정을 통해서 2차 미세 패턴을 성형한다. 이와 같은 성형 공정에 의해서 도 4에 도시된 바와 같은 다중 미세 패턴(37)이 성형될 수 있다. 전술한 바와 같이 모재(30)의 회전은, 도 5에 도시된 전체 시스템에서는 혼(10) 또는 몰드(20)의 회전에 의해서 같은 효과를 낼 수 있다. 1차 미세 패턴(35)과 동일한 형태의 미세 패턴이 수직으로 교차하도록 2차 미세 패턴을 성형함으로써 다중 미세 패턴(37)을 성형할 수도 있지만, 필요에 따라서는 1차 미세 패턴과 다른 2차 미세 패턴을 성형하여 다중 미세 패턴을 성형하거나, 또는 수직이 아닌 각도를 이루도록 회전시켜서 2차 미세 패턴을 성형함으로써 다중 미세 패턴을 성형할 수도 있다. 또는, 2차보다 더 많은 횟수만큼 미세 패턴을 반복적으로 성형하여 다양한 다중 미세 패턴을 성형하는 것도 가능하다. 도 7에는 1차~4차에 걸친 미세 패턴 성형 과정에서의 각 단계별 다중 패턴의 형상 및 광산란 특성이 도시되어 있다.
- [0021] 도 5에는 본 발명에 의한 다중 미세 패턴 성형 장치의 전체 구성도가 도시되어 있고, 도 6에는 몰드(20)와 회전 유닛의 구성이 도시되어 있다. 도 5에 도시된 장치는 미세 패턴 가공부(25)가 몰드(20)에 제공되는 실시예에 대한 것이다.
- [0022] 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명에 의한 다중 미세 패턴 성형 장치는, 성형부(100)와 검사부(200)를 포함한다. 성형부(100)의 주요 구성요소는, 혼(10)과, 부스터(12)와, 초음파 가진 유닛(14)과, 몰드(20)와, 몰드(20)가 고정되는 회전 스테이지(45)와, 회전 스테이지(45)를 회전시키는 모터(40)를 포함한다. 모재(30)는 연속적으로 롤러(80)에 의해서 공정 방향으로 공급된다.
- [0023] 몰드(20)는 회전 스테이지(45)에 고정부재(50)에 의해서 고정되어 있으며, 회전 스테이지(45)는 모터(40)에 의해서 소정의 각도만큼 회전한다. 모터(40)는 스테핑 모터를 사용하는 것이 바람직하다. 모터(40)와 회전 스테이지(45)는 회전 유닛을 구성한다. 도 5 및 도 6에는 회전 스테이지(45)를 통해서 모터(40)가 몰드(20)를 회전하는 구성이 도시되어 있지만, 모터(40)가 몰드(20)를 직접 회전시키는 구성으로 해도 무방하다. 한편, 미세 패턴 가공부(15)가 혼에 제공되는 경우에는 몰드(20)가 회전하지 않고 혼(10)이 회전하도록 구성해도 무방하다. 본 명세서에서 "회전 유닛"이라 함은 본 발명에 따른 다중 미세 패턴 성형 장치에서 2차 이후의 미세 패턴 성형

을 위해 혼(10) 또는 몰드(20)를 소정의 각도만큼 회전시키는 장치를 의미하며 그 구성에 제한없이 범용적인 기술적 의미로 정의된다.

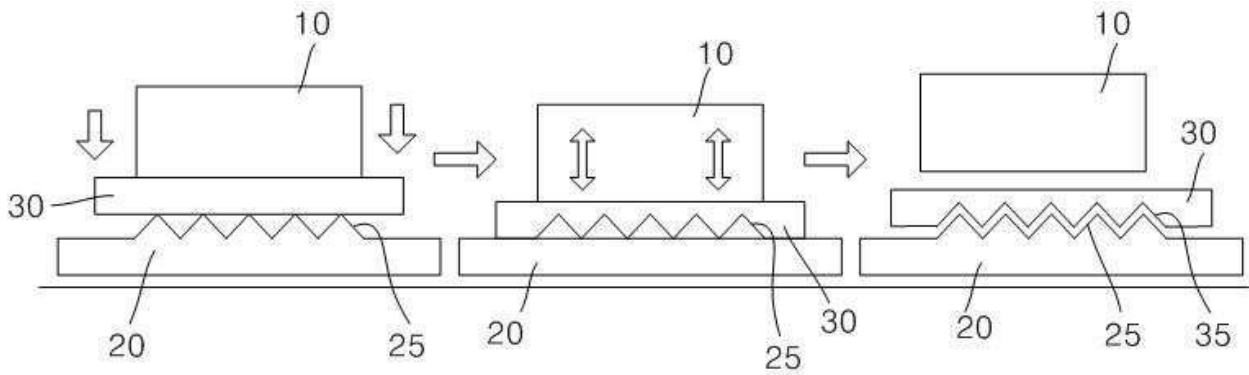
- [0024] 성형부(100)에서 다중 미세 패턴 성형이 완료되면 모재(30)는 검사부(200)로 이송된다. 검사부(200)에서는 레이저 조사 장치(60)에 의해서 모재(30)로 레이저가 조사됨으로써 광산란이 유도된다. 광산란 패턴은 촬영 장치(70)에 의해서 촬영되고, 이렇게 촬영된 광산란 패턴 영상은 영상 처리 장치(95)에 의해서 처리되어 각각의 미세 패턴 성형 최적 조건을 선정한다. 광산란 패턴 영상 처리에 관한 내용은 공지되어 있는 영상 처리 기술을 이용하면 되므로 자세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0025] 성형부(100)측에서 성형 조건을 바꿔가며 다중 미세 패턴을 성형하고, 이 다중 미세 패턴이 성형된 모재(30)를 검사부(200)에서 검사하여 최적 성형 조건을 선정한 후에, 그 최적 조건으로 다중 미세 패턴을 성형하도록 설정한다.
- [0026] 본 발명의 장치 및 방법에 의하여 다중 미세 패턴을 성형하면, 매우 간단한 장비와 공정으로 복잡한 다중 미세 패턴을 성형할 수 있으며, 그러한 다중 미세 패턴이 성형된 모재에 원하는 광산란 특성을 자유롭게 구현할 수 있으며, 표면의 소수성에 방향성을 자유롭게 부여하는 다중 미세 패턴을 성형하는 것이 가능하다.
- [0027] 그리고 본 출원인이 특허받은 한국특허 제1151220호에 개시되어 있는 선택적 미세 패턴 성형 방법과 본 발명을 결합하면, 다중 미세 패턴 성형에 있어서 일부 영역에 대해서만 특유한 미세 패턴을 성형할 수 있는 등 소수의 미세 패턴이 형성되어 있는 미세 패턴 가공부만을 이용하여 수많은 조합의 다중 미세 패턴 성형도 가능해진다. 상기 한국특허 제1151220호의 내용은 전체로서 본 명세서에 병합되어 참조된다. 이하에서는 본 발명과 관련된 정도로만 선택적 미세 패턴 성형에 대해서 설명한다. 이하의 선택적 미세 패턴 성형 공정은, 편의상 2차 미세 패턴을 모재의 일부 영역에 대해서 성형하는 것에 대해서 설명하지만, 1차 미세 패턴을 일부 영역에 대해서 성형하고 2차 미세 패턴을 전체 영역에 대해서 성형하는 것과, 1차 및 2차 미세 패턴 모두를 모재 일부 영역에 성형하는 것을 모두 포함한다. 본 발명에 의한 다중 미세 패턴 성형과 선택적 미세 패턴 성형 공정을 조합함으로써, 방향성과 영역에 제한없이 자유롭게 단일 미세 패턴 금형만으로도 수많은 조합의 미세 패턴을 성형할 수 있게 된다.
- [0028] 도 8에는 도 1과 같이 몰드(20)에 미세 패턴 가공부(25)가 제공되는 경우에 마스크 필름(또는 "마스크 층"이라고도 한다; 300)을 이용하여 2차 미세 패턴을 1차 미세 패턴(35)이 성형되어 있는 모재(30)의 일부 영역에 선택적으로 성형하는 공정의 개념도가, 도 9에는 2차 미세 패턴이 형성되어 있는 스텝퍼 마스크(300)를 이용하여 1차 미세 패턴(35)이 성형되어 있는 모재(30)의 일부 영역에 2차 미세 패턴을 선택적으로 성형하는 공정의 개념도가 도시되어 있다.
- [0029] 도 8 및 도 9에 도시된 공정은 혼(10) 또는 몰드(20)가 소정의 각도 회전한 후에 2차 미세 패턴을 성형할 때에 2차 미세 패턴을 일부 영역에 선택적으로 성형하기 위한 공정이다. 2차 미세 패턴을 성형하고자 하는 일부 영역에 대응하는 마스크 필름(300)을 혼(10)과 모재(30) 사이에 제공한 후에, 혼(10)을 초음파 가진시키면, 마스크 영역(300)에 대응하는 영역에만 2차 미세 패턴(37)이 성형된다.
- [0030] 도 10에는 그와 같이 1차 미세 패턴으로 수평 방향 프리즘 패턴을 성형한 후에 혼(10) 또는 몰드(20)를 90도만큼 회전시킨 후에 일부 영역에 대해서만 2차 마스크 필름에 대응하는 영역(300)에서 수직 방향 프리즘 패턴을 성형함으로써 일부 영역에 대해서만 피라미드 패턴(37)을 성형할 수 있다. 도 11에는 도 10에 도시된 바와 같은 패턴이 성형된 모재의 광산란 특성이 도시되어 있다. 도 12에는 1차 미세 패턴을 수평 방향 프리즘 패턴으로 성형한 후에 45도만큼만 혼(10) 또는 몰드(20)를 회전시키고 2차 미세 패턴을 수직 방향 프리즘 패턴으로서 일부 영역에 성형한 예가 도시되어 있고, 도 13에는 도 12에 도시된 바와 같은 패턴에서의 광산란 특성이 도시되어 있다.
- [0031] 1차 미세 패턴과 2차 미세 패턴의 단면과 피치는 서로 같게 할 수도 있고, 서로 다르게 할 수도 있으며, 또한 일부 영역에 대해서만 자유롭게 미세 패턴을 성형할 수 있으므로, 전술한 바와 같이 몇가지 단일 미세 패턴 금형만으로도 수많은 조합의 광산란 특성과 소수성 방향성을 가지는 패턴을 성형할 수 있게 된다.
- [0032] 이상 첨부 도면을 참조하여 본 발명에 대해서 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 후술하는 특허청구범위에 의해 결정되며 전술한 실시예 및/또는 도면에 제한되는 것으로 해석되어서는 아니된다. 그리고 특허청구범위에 기재된 발명의, 당업자에게 자명한 개량, 변경 및 수정도 본 발명의 권리범위에 포함된다는 점이 명백하게 이해되어야 한다.

부호의 설명

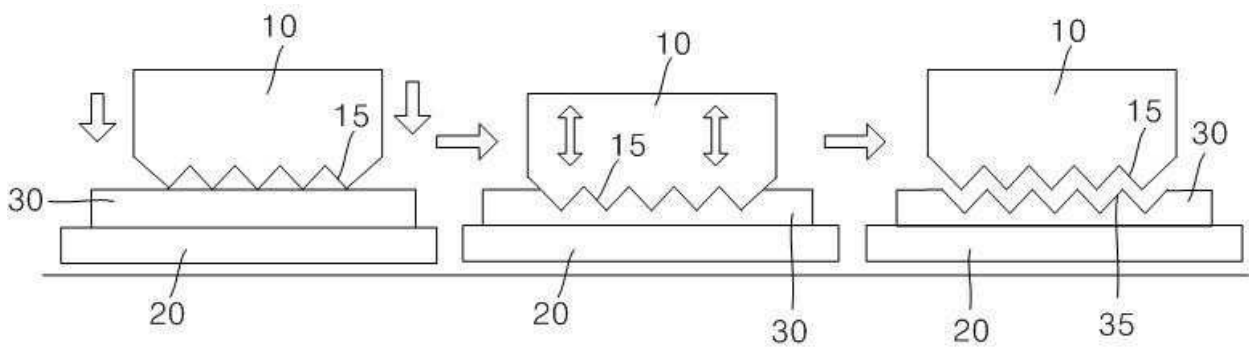
- 10: 혼
- 15, 25: 미세 패턴 가공부
- 20: 몰드
- 30: 모재
- 40: 모터
- 45: 회전 스테이지
- 50: 고정 부재
- 60: 레이저 조사 장치
- 70: 촬영 장치

도면

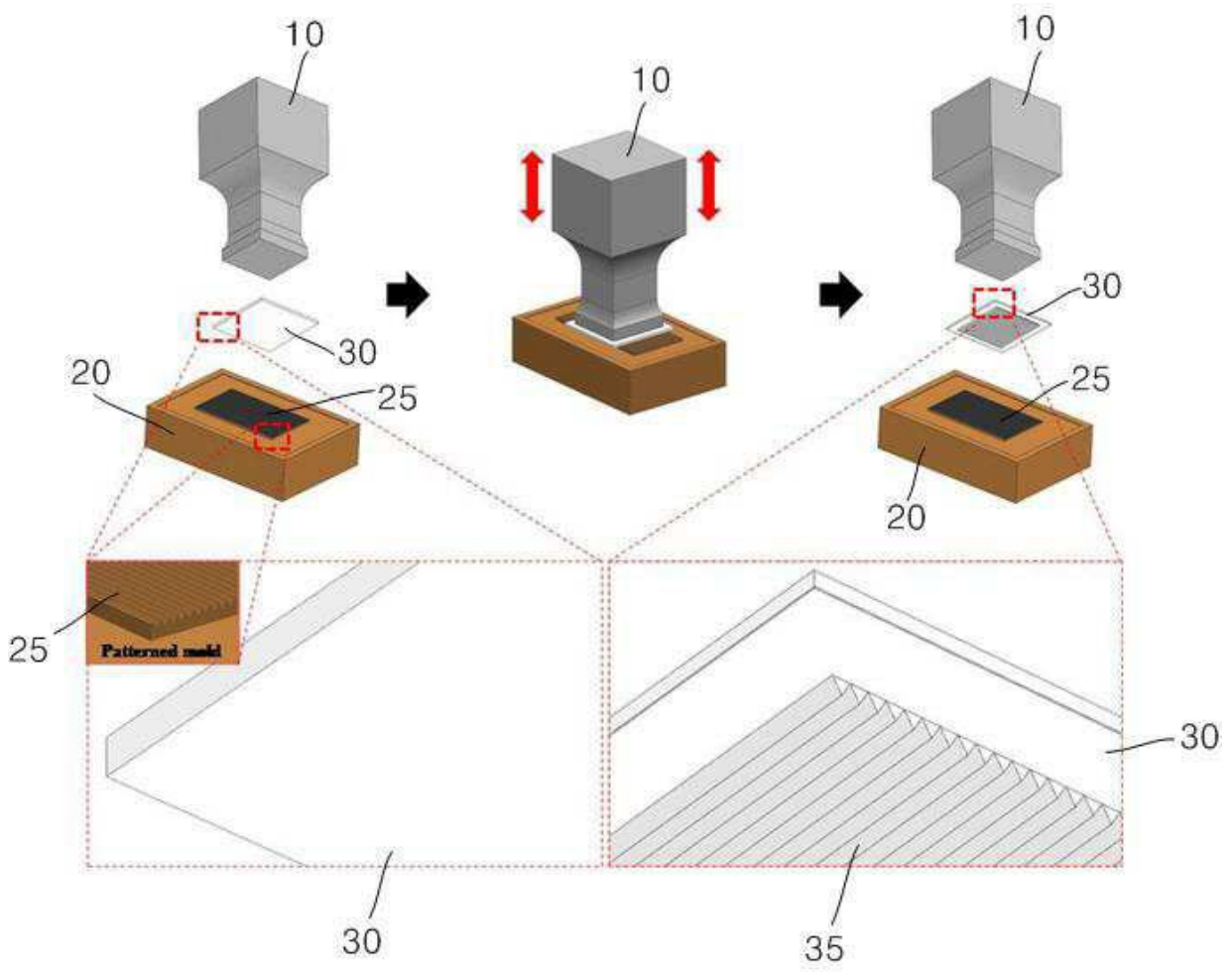
도면1



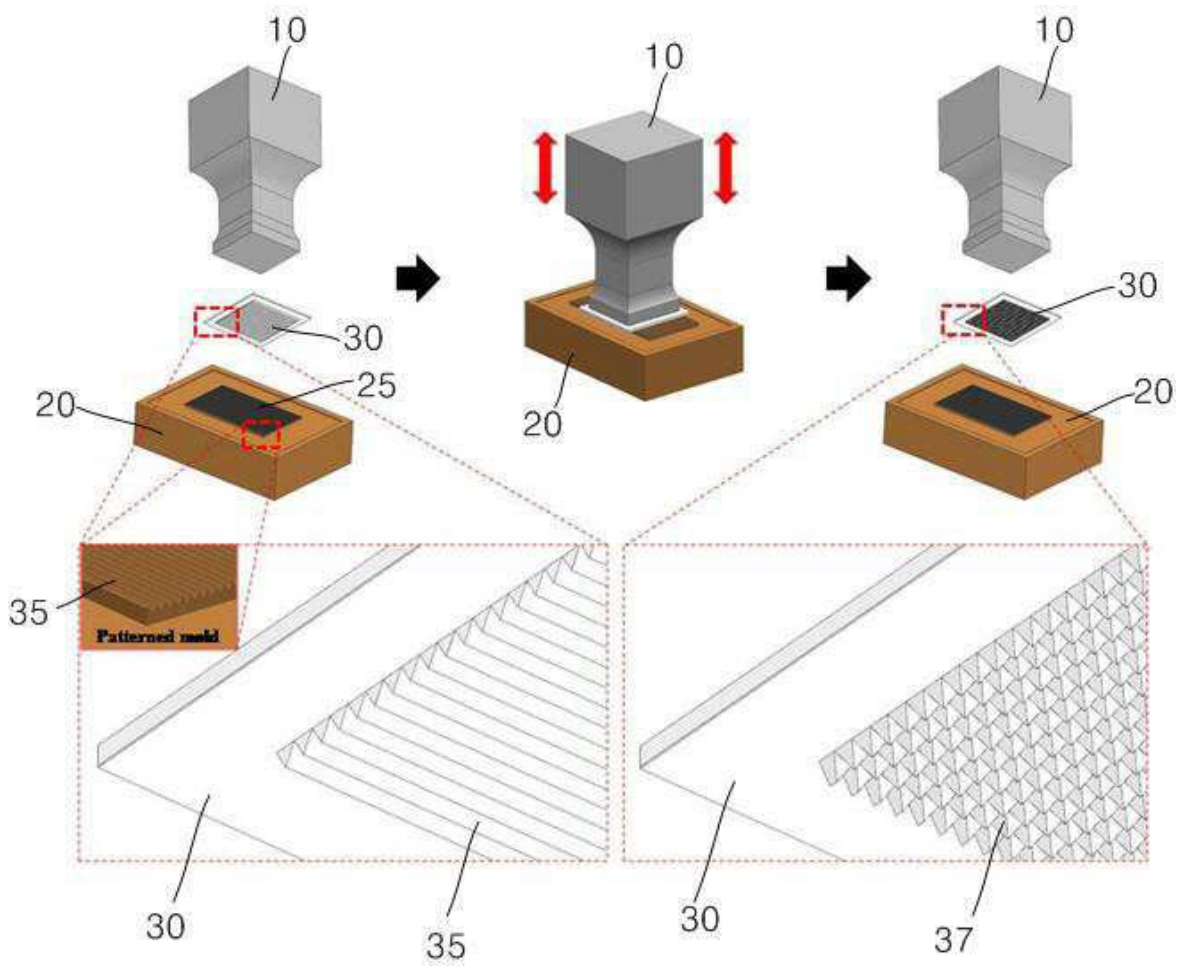
도면2



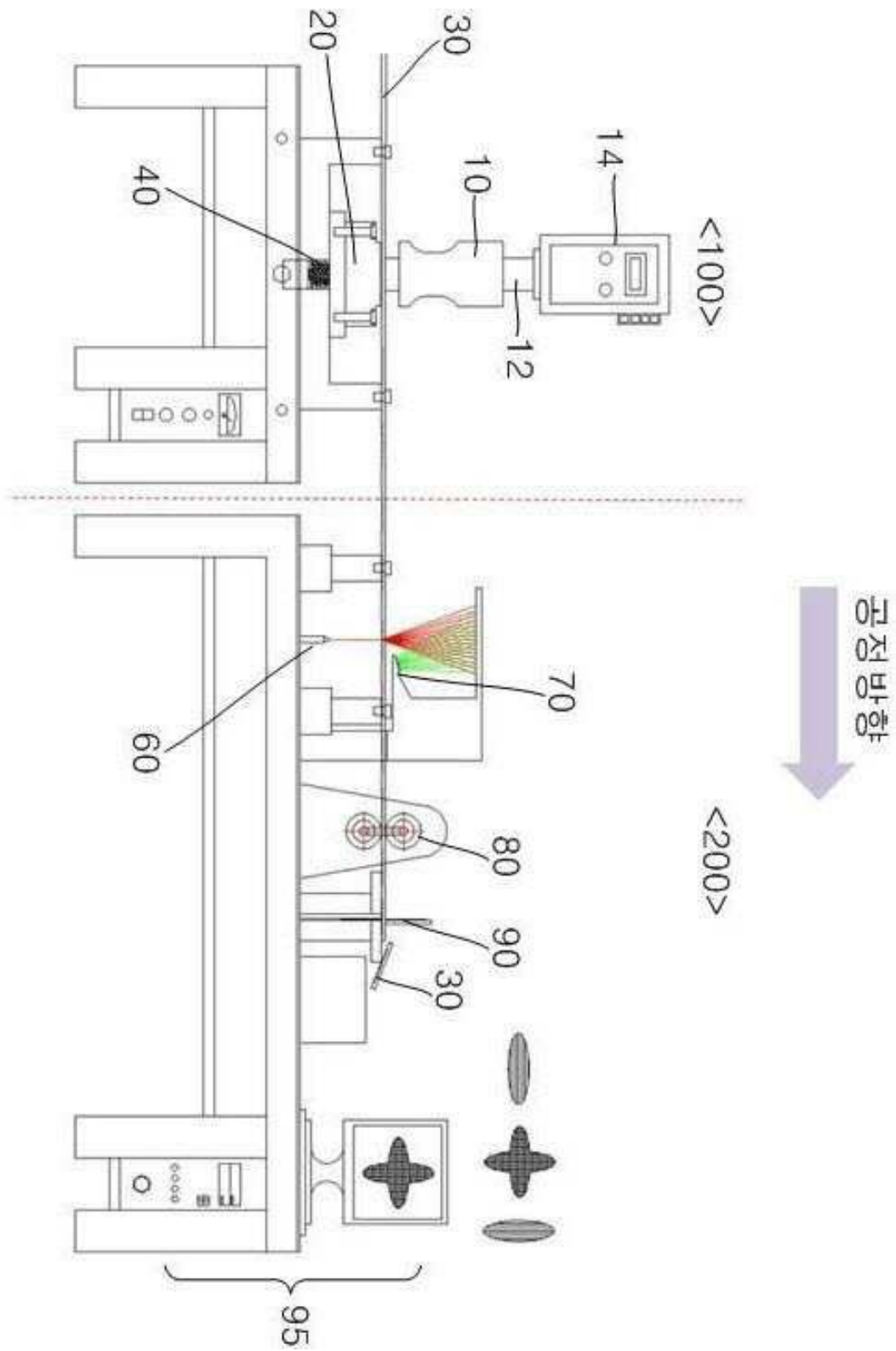
도면3



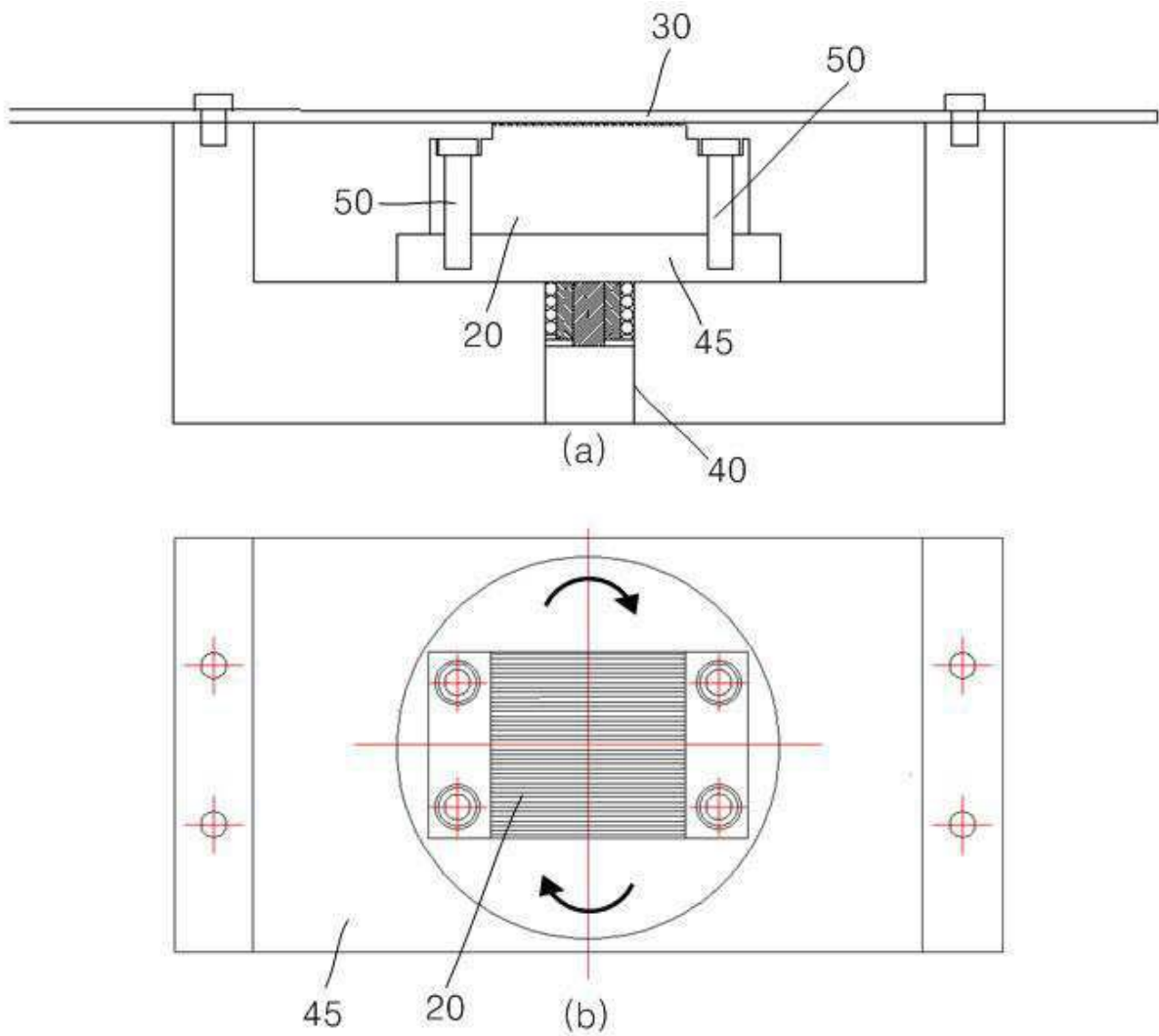
도면4



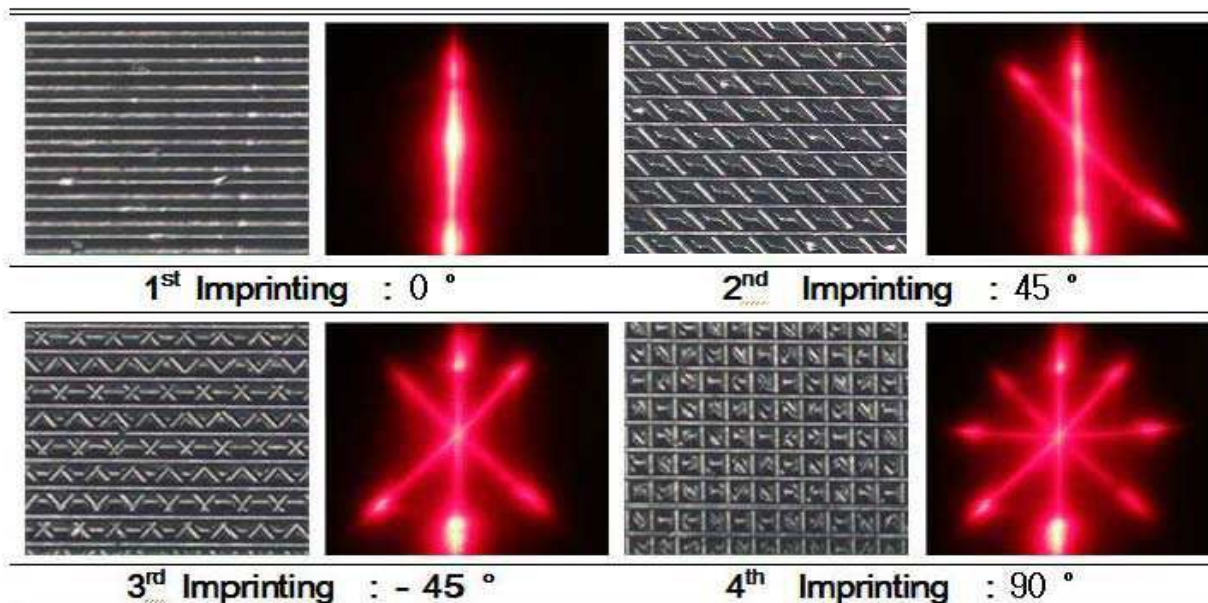
도면5



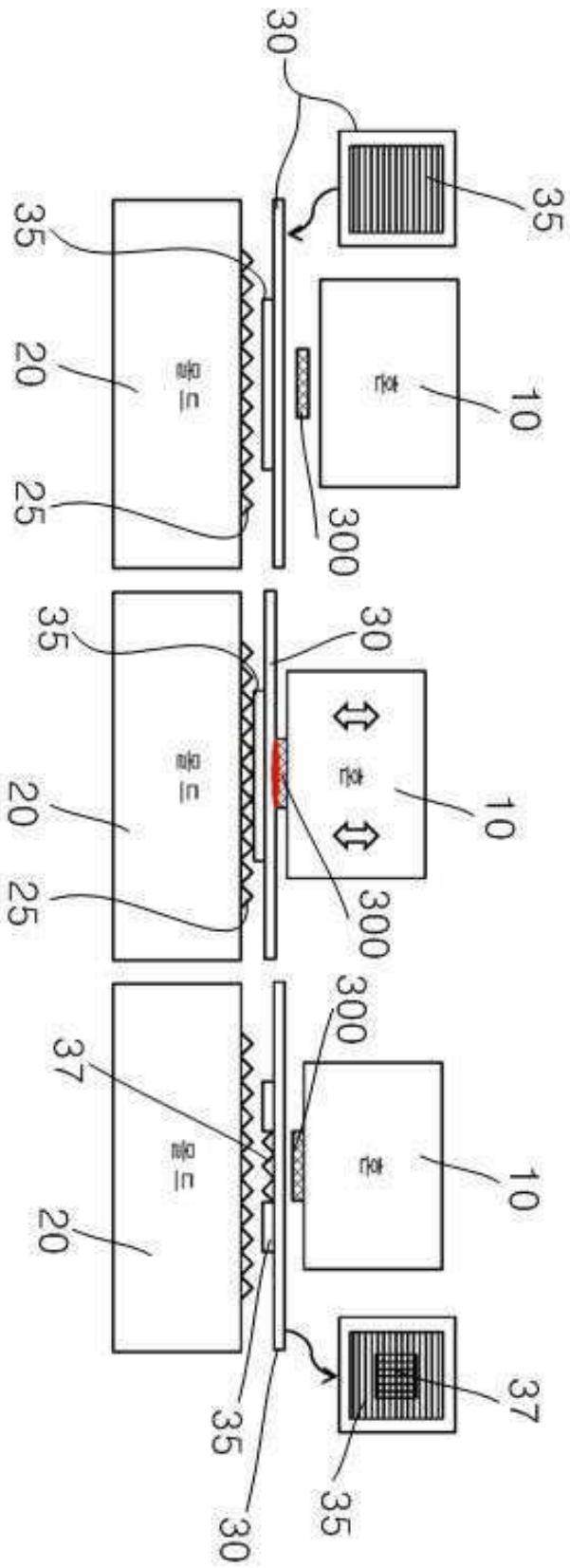
도면6



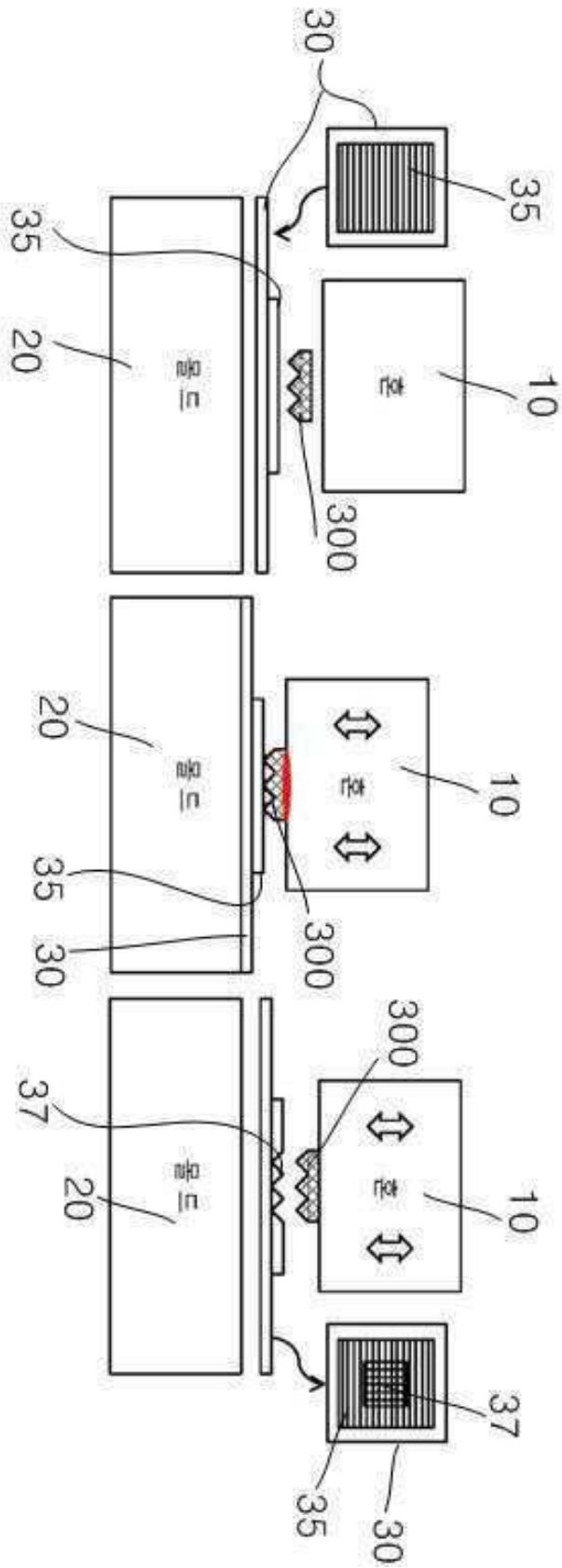
도면7



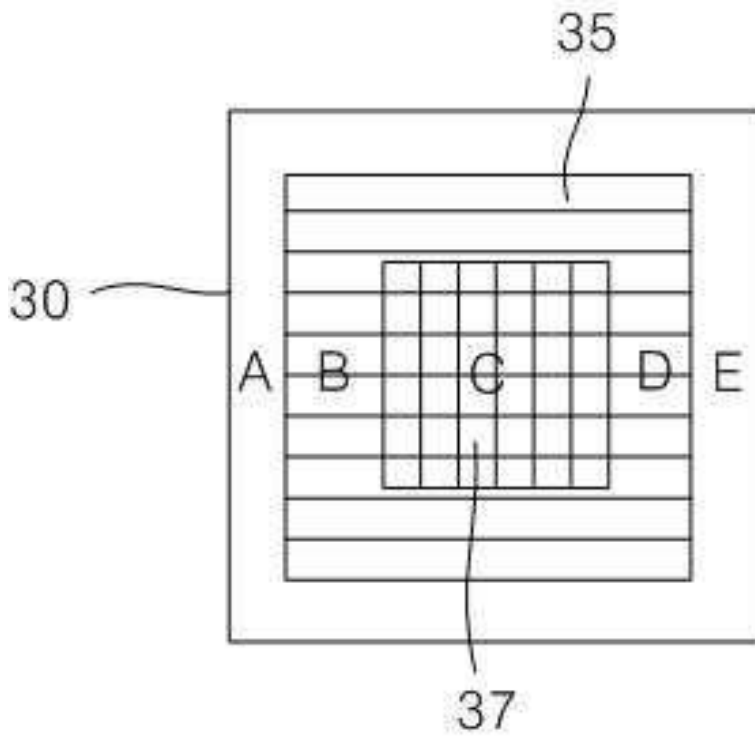
도면8



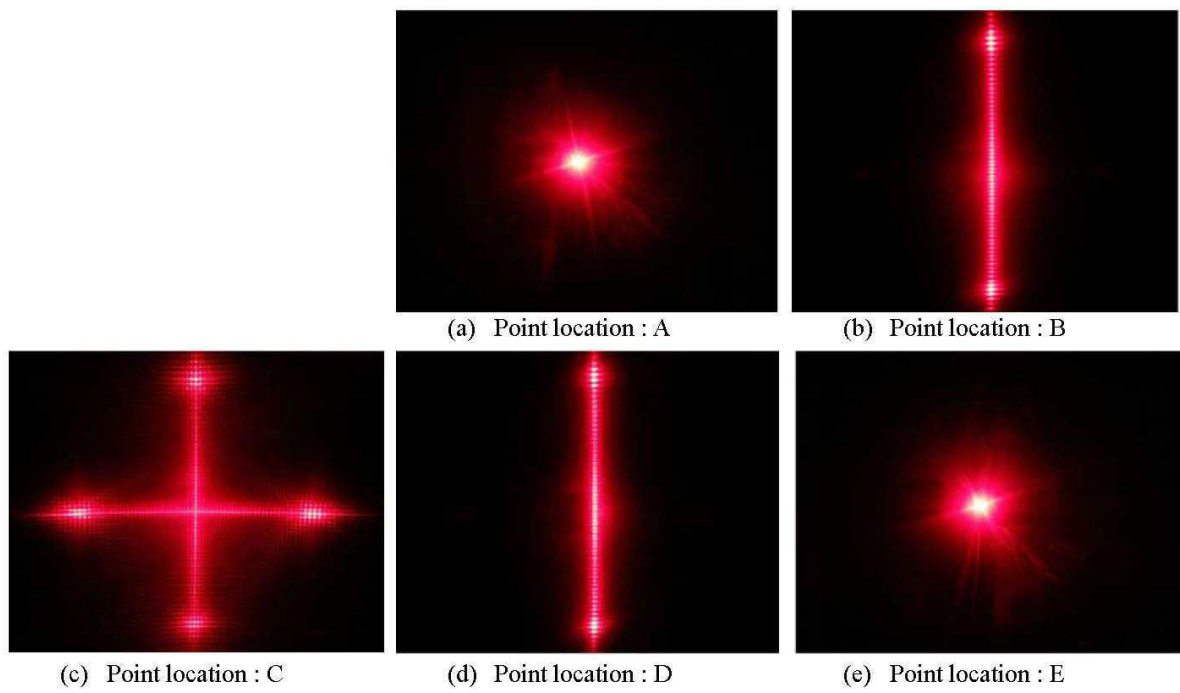
도면9



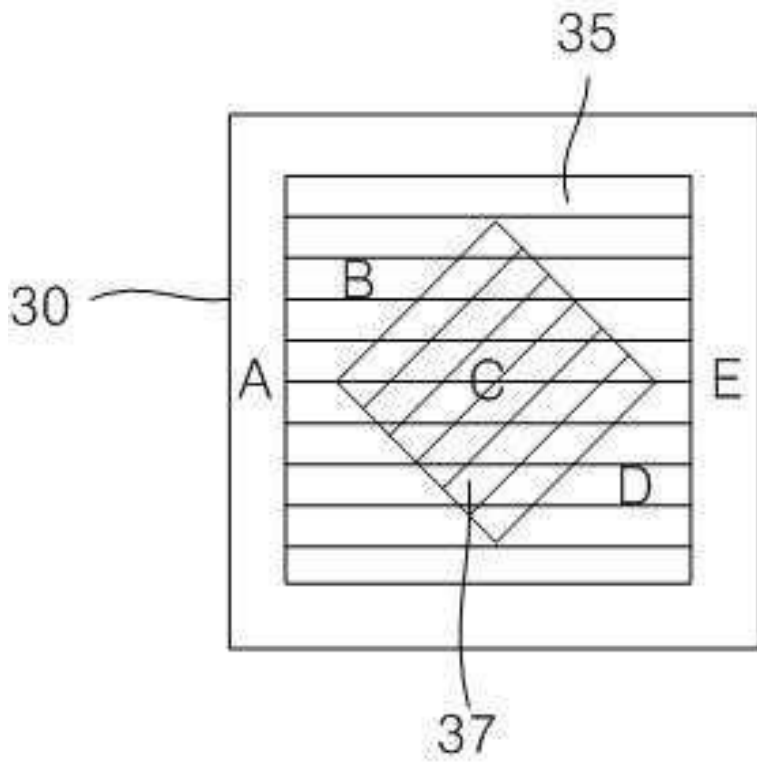
도면10



도면11



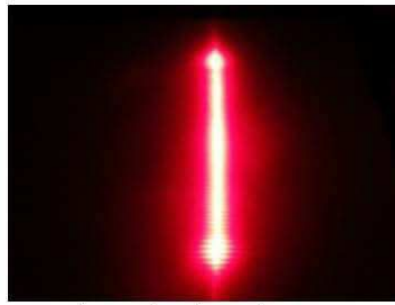
도면12



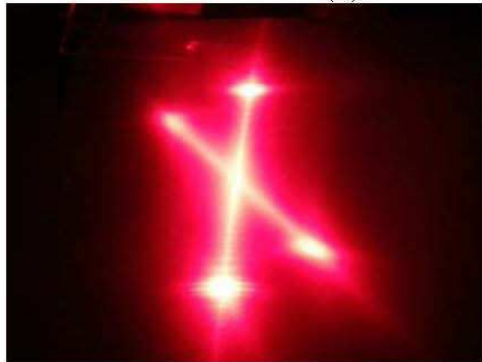
도면13



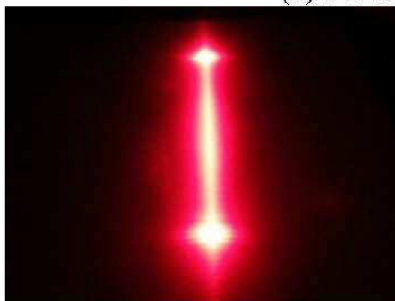
(a) Point location : A



(b) Point location : B



(c) Point location : C



(d) Point location : D



(e) Point location : E