

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁶ G11B 7/24	(45) 공고일자 1999년04월 15일	(11) 등록번호 특0176817
(21) 출원번호 특1995-019446	(24) 등록일자 1998년11월 14일	(65) 공개번호 특1997-007892
(22) 출원일자 1995년07월04일	(43) 공개일자 1997년02월21일	

(73) 특허권자	엘지전자주식회사 구자홍 서울특별시 영등포구 여의도동 20번지
(72) 발명자	이승원 대전광역시 대덕구 오정동 68-18
(74) 대리인	박장원

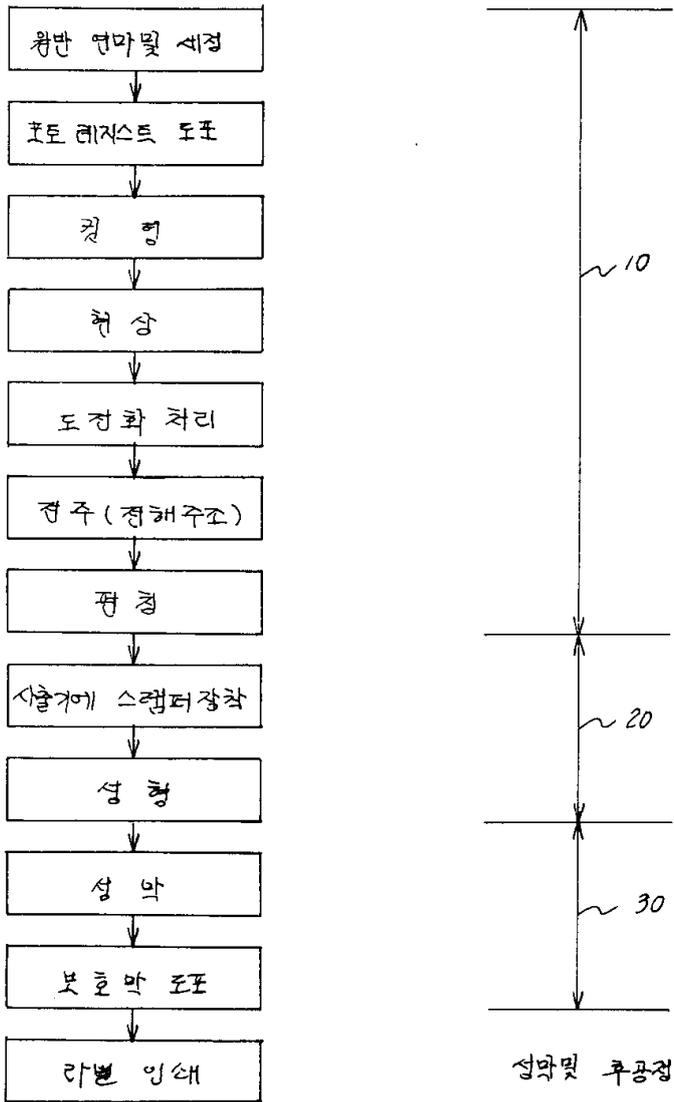
심사관 : 김인한

(54) 광디스크의 제조방법

요약

본 발명은 광디스크의 제조방법에 관한 것으로, 기판 상에 스탬퍼를 이용하여 1층 피트를 형성한 후 그 위에 반투명막을 형성하는 공정과, 박막필름에 스탬퍼를 이용하여 2층 피트를 형성하는 공정과, 상기 1층 피트가 형성된 기판과 2층 피트가 형성된 박막 필름 사이에 자외선 경화성 수지를 개재하여 접합하는 공정을 포함하여 이루어지며, 종래의 2피 방법으로 2층의 피트를 형성시키는 것에 비해 연속적인 압출성형에 의해 2층의 피트를 형성함으로써 디스크의 장당 제작시간을 줄여 생산성을 향상시킬 수 있으며, 박막 필름 위에 직접 라벨을 인쇄함으로써 제조가를 낮추어 가격경쟁력을 개선할 수 있을뿐만 아니라 색깔이 있는 박막필름 사용이 가능하므로 디스크의 색상을 다양화할 수 있는 효과가 있다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

광디스크의 제조방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 종래의 기술에 의한 광디스크의 제조공정도.

제2도는 종래의 기술에 의한 성형장치의 제1실시예.

제3도는 종래의 기술에 의한 성형장치의 제2실시예.

제4도는 종래의 기술에 의한 성형장치의 제3실시예.

제5도는 종래의 기술에 의한 2층 기록 디스크의 구조도.

제6도는 종래의 기술 중 2피법에 의한 2층 기록 디스크의 제조공정도.

제7도는 본 발명에 의한 제1실시예의 광디스크의 단면도.

제8도는 본 발명에 의한 제1실시예의 광디스크의 제조공정도.

제9도는 본 발명에 의한 광디스크의 제2실시예의 구조도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

71 : 반투명막

72 : 반사막

73 : 보호막

74 : 박막필름

75 : 라벨

100 : 기판

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 광디스크에 관한 것으로, 특히 박막필름에 스탬퍼의 피트를 압축성형하고 1층의 피트가 있는 기판에 다양한 방법으로 접합시켜 2층의 피트면을 제조함으로써 생산성저하 및 원가상승을 방지하기 위한 광디스크의 제조방법에 관한 것이다.

광디스크의 1982년 CD(Compact Disk)라는 이름으로 12cm 단면에 650 MByte의 기억용량으로 시판된 이래, 현재는 12cm 단면 두층에 7~10 GByte의 고밀도 용량을 기억시킬 수 있을 만큼 발전되어 왔는데, 그 구조를 살펴보면 두께 1.2mm의 광학특성이 우수한 투명기판 표면에 깊이 $0.05\mu\text{m}\sim 2.0\mu\text{m}$, 폭 $0.4\mu\text{m}\sim 0.5\mu\text{m}$, 길이 $0.3\mu\text{m}\sim 3.0\mu\text{m}$ 의 모양들이 $0.5\mu\text{m}\sim 2.0\mu\text{m}$ 간격의 트랙(track)을 따라 기록되어 있다.

이것은 스탬퍼(stamper)라는 니켈(Ni) 금속으로 만든 금형을 이용하여 사출성형법, 압축성형법 또는 2피(Photo Polymerization)법으로 성형한 후 정보를 해독하기 위한 알루미늄 반사막을 도포하고, 자외선 경화성수지를 도포하고 자외선 경화시킨 것으로, 제1도를 참조하여 설명하면 크게 마스터링(mastering)공정(10)과, 인젝션(injection) 공정(20)과, 성막 및 후공으로 나눌 수 있으며, 각 상세과정은 다음과 같다.

먼저 마스터링 공정의 경우, 투명원반을 세정 및 연마하기 위해 탄산석회(sodalime)기판을 준비하는데, 표면을 충분히 연마할 필요가 있으며, 연마시에는 입경 $0.5\mu\text{m}$ 정도의 산화세럼 슬러리(slurry)를 이용하고, 가스세정기(scrubber)로 연마제를 제거한 후 초음파 세정, 건조한다.

이어서, 상기 투명원반의 표면에 노광부가 현상액에 용해되어 해상력이 우수한 포지티브(positive)형 포토레지스터를 코팅하는데, 이때 밀착성을 높이기 위해 밀착보강제로서 유기실란의 일종인 HMDS(Hexa Methyl Disilazane)를 병용한다.

도포순서는 먼저 밀착보강제를 투명원반 위에 도포, 건조한 후 포토레지스터를 도포하고, 프리베이킹을 실시한다.

여기서 상기 포토레지스트 도포공정에서 중요한 것은 포토레지스트의 두께인데, 통산 비트 또는 그루브의 깊이에 상당하는 값으로 두께가 설정되고, 포토레지스트의 농도, 점도 및 스피너(spinner)의 회전수 등에 의해 조절되며, 비접촉, 비파괴 방식인 엘립소미터(ellipsometer)를 사용하여 두께를 측정한다.

또한 상기 포토레지스트 도포공정은 두께의 균일성에서 불량이 발생하기 쉬우며, 불량이 발생하면 도포된 포토레지스터를 제거한 후 다시 재도포할 수 있기 때문에 결함을 발견하는 것이 매우 중요하며, 특히 포토레지스트 도포후 He-Ne 레이저를 이용하여 검사할 필요가 있는데, 이 검사에서 포토레지스터를 재도포 하여도 결함 위치가 변하지 않을때는 투명 원반자체에 불량이 있는 경우이다.

계속하여 상기 포토레지스트의 도포가 완료되면 레이저 커팅장치를 이용하여 커팅을 실시하는데, 이 레이저 커팅장치는 노광을 위한 레이저 광원과, 신호에 따라 레이저 광을 변조하기 위한 광변조기와, 상기 광변조기에 신호를 보내기 위한 신호처리부와, 레이저 광을 집광하여 투명원반위의 포토레지스트에 초점을 맞추기 위한 광학계 및 포커스 서보(focus servo)계와, 상기 투명원반을 회전시키기 위한 턴테이블(turn table)과, 상기 광학계 및 턴 테이블을 반경방향으로 연속 또는 불연속 이동시키기 위한 이동기구등으로 구성된다.

계속하여 상기와 같이 구성된 레이저 커팅장치를 이용한 커팅이 끝나면 상기 포토레지스터를 현상해야 하는데, 이때는 투명원반을 회전시키면서 여기에 알칼리성 현상액을 떨어뜨리는 현상장치를 이용한다.

현상이 진행되면 상기 포토레지스트 노광부가 현상액에 의해 용해가 시작되면, 이러한 과정을 보기위해 현상중인 투명원반에 He-Ne 레이저 광을 조사하여 포토레지스트층에 형성된 비트 또는 그루브에 의해 생기는 회절광을 모니터링하여 비트의 깊이 및 폭을 알고, 그 결과에 따라 현상종료시간을 추정하며, 현상 후에는 세정을 하고, 클린 오븐에서 포스트 베이킹을 실시한다.

이어서 도전화처리하는데, 이 공정에서는 포토레지스트층 위에 $500\text{\AA}\sim 1000\text{\AA}$ 의 진공증착법에 의한 Ag나 스퍼터링(sputtering) 또는 무전해도금에 의한 Ni 막을 형성한 다음 무전해 도금처리된 위에 니켈을 0.3mm 정도로 도금하기 위하여 전해액에 일정시간 담근 후 0.3mm 정도 되었을 때 도금을 마치고 세정하며, 피트가 형성된 면에 보호막을 입히고 뒷면을 연마한후 편칭을 거쳐 마스터링 다음 공정인 인젝션 공정으로 넘어간다.

상기 인젝션 공정에서는 사출기에 스탬퍼를 장착한 후 성형을 하게 되는데, 성형방법으로는 상기한 바와 같이 사출성형법, 압축성형법, 2피법이 있으며 제2도 내지 제4도를 참조하여 이를 개략적으로 설명하면 다음과 같다.

첫 번째 사출성형방법은, 제2도에 도시한 바와같이 용융된 수지를 높은 압력으로 디스크의 스탬퍼(51)를 포함하고 있는 금형안에 넣어 굳히는 것으로, 우선 금형을 약한 힘으로 닫고 강한 힘으로 단단하게 죄어 사출장치된 노즐(52)을 금형 입구에 맨다음 용융된 수지를 금형안에 사출하여 굳히는데, 상기 수지를 용융시키기 위한 가열관(57)에는 스크류(56)와 히터(53)가 장착되어 있으며, 이때 수축하는 부분의 보충과 기포의 발생을 방지하기 위해 고압상태를 유지한다.

두 번째 압축성형방법은, 제3도에 도시한 바와 같이 스탬퍼(51)를 유압 프레스 기계의 몰딩 다이스 한면에 붙이고 열을 가하면서 다시한번 융점 근처까지 가열한 광학적 특성이 우수한 수지(65)를 눌러 프레스하는 것으로, 프레스 후 냉각함으로써 수지에 스탬퍼와 같은 피트를 형성하면서 굳혀 디스크를 성형한다.

세 번째로 2피방법은, 제4도에 도시한 바와 같이 자외선 등을 사용하여 빛의 에너지에 의해 경화시키는 것으로, 먼저 광학적 특성이 우수한 수지평판을 준비하고((a)도), 이 평판수지와 스탬퍼 사이를 평판과 광학적 특성이 유사한 자외선에 노출시켜 디스크 형태로 만든다.

이렇게 만든 디스크롬(65')과 스템퍼(51)를 분리함으로써(b),(c)도) 스템퍼와 같은 피트를 형성한다.

그리고 상기 인젝션 공정 후에는 마지막으로 성막 및 후막공정(30)으로서, 투명기판에 피트가 있는 부분에 정보재생을 위해 알루미늄 반사막을 성막하고 알루미늄 반사막이 산화되는 것을 막기 위하여 자외선 경화형 도료를 떨어뜨리고 원심력을 이용하여 순간적으로 얇은 막을 형성시킨 후 도료를 경화시킨다.

제5도는 상기 2피 방법에 의해 형성된 2층 기록 디스크의 단면을 도시한 것으로, 정보용 피트가 있는 기판(100) 위에 반투명막(71)과, 자외선 경화성 수지층(65) 및 반사막(72)이 순차적층되어 있으며, 제조공정은 다음과 같다.

먼저 제6도의(a)도 내지 (c)도에 도시한 바와 같이, 스템퍼(51)에 압력을 가하여 기판(100)에 1층 피트를 기록하고, 그 위에 반투명 물질과 UV 경화성 수지를 순차적으로 적층시켜 반투명막(71) 및 UV 경화성 수지층(65)을 형성하며, 이어서 (d)도에 도시한 바와 같이 상기 스템퍼(51)에 압력을 가함과 아울러 자외선(UV)을 조사함으로써 2층 피트를 기록한 후 (e)도 및 (f)도에 도시한 바와 같이 반사막(72) 및 보호막(73)을 형성한다.

그러나 이러한 종래의 기술에 의한 광디스크는, 자외선 경화수지를 도포한 후 스템퍼를 도포면위에 놓고 일정한 압력을 가하면서 자외선을 조사하여 2층 피트를 형성함으로써, 생산시간이 길기 때문에 생산성이 떨어지며, 고가의 광학적 특성이 우수한 자외선 경화수지의 사용 및 보호막을 도포해야 하므로 제조가가 매우 높아 가격 경쟁력이 저하되는 문제점이 있다.

따라서 본 발명의 목적은, 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 자외선 경화수지에 스템퍼를 사용하여 2층의 피트를 형성하는 대신, 압출성형에 의해 2층 피트를 형성함으로써 제조시간 및 제조가를 감소시킬 수 있는 광디스크의 제조방법을 제공하는 것이다.

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 광디스크의 제조방법은, 기판 상에 스템퍼를 이용하여 1층 피트를 형성한 후 그 위에 반투명막을 형성하는 공정과, 박막필름에 스템퍼를 이용하여 2층 피트를 형성하는 공정과, 상기 1층 피트가 형성된 기판과 2층 피트가 형성된 박막 필름 사이에 자외선 경화성 수지를 개재하여 접합하는 공정을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

이하 첨부도면을 참조하여 본 발명을 좀 더 상세하게 설명하고자 한다.

제7도는 본 발명의 제1실시예로서, 박막 필름(74)의 2층 피트면이 상기 자외선 경화성 수지(65)와 접하도록 이루어진 것으로, 제8도를 참조하여 그 제조방법을 설명하면 다음과 같다.

먼저, (a)도 및 (b)도에서는 5 μ m~100 μ m 정도의 박막필름(74)를 스템퍼(51)가 있는 프레스 기계에 놓고 상기 박막필름(74)의 유리전이 온도까지 온도를 올리면서 압력을 가하여 상기 스템퍼(51)의 피트를 전사 시킴으로써 2층피트를 형성하고, (c)도에서 상기 피트가 있는 면위에 반사물질로서 예를들어 알루미늄을 0.05 μ m 이하로 증착시켜 반사막(72)을 형성한다.

한편 (d)도에서는 두께가 1200 μ m 정도이며, 소정의 광학적 특성을 가지는 기판(100)에 스템퍼를 사용하여 1층 피트를 형성하고, 피트가 있는 면위에 반투명물질을 0.05 μ m 이하로 증착시켜 반투명막(71)을 형성한다.

그리고 (e)도 및 (f)도에서는 상기 반투명막(71) 위에 상기 기판(100)과 유사한 광학적 특성을 가지는 40 μ m 정도의 자외선 경화성 수지층(65)을 형성한 후 박막필름(74)의 2층 피트면이 상기 자외선 경화성 수지(65)와 접촉하도록 자외선을 조사하여 접합시키거나, 또는 제9도의 제2실시에 도시한 바와 같이 상기 박막필름(74)의 2층 피트의 반대면이 상기 자외선 경화성 수지(65)와 접하도록 접합시킨 후 상기 반사막(72) 위에 10 μ m 정도의 두께로 보호막(73)을 형성하고, 전자의 경우는 상기 박막필름(74) 위에 직접 라벨(75)을 인쇄하고, 후자의 경우에는 상기 보호막(73) 위에 라벨(75)을 인쇄한다.

이상에서와 같이 본 발명에 의하면 종래의 2피 방법으로 2층의 피트를 형성시키는 것에 비해 연속적인 압출성형에 의해 2층의 피트를 형성함으로써 디스크의 장당 제작시간을 줄여 생산성을 향상시킬 수 있으며, 박막필름 위에 직접 라벨을 인쇄함으로써 제조가를 낮추어 가격경쟁력을 개선할 수 있을 뿐만 아니라 색갈이 있는 박막필름 사용이 가능하므로 디스크의 색상을 다양화할 수 있는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

기판상에 스템퍼를 이용하여 1층 피트를 형성한 후 그 위에 반투명막을 형성하는 공정과, 박막필름에 스템퍼를 이용하여 2층 피트를 형성하는 공정과, 상기 1층 피트가 형성된 기판과 2층 피트가 형성된 박막 필름 사이에 자외선 경화성 수지를 개재하여 접합하는 공정을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 광디스크의 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 박막 필름은 2층 피트면이 상기 자외선 경화성 수지와 접하도록 이루어진 것을 특징으로 하는 광디스크의 제조방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 박막필름은 2층 피트의 반대면이 상기 자외선 경화성 수지와 접하도록 이루어진 것을 특징으로 하는 광디스크의 제조방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 박막필름은 2층 피트 형성 후 피트면에 알루미늄 반사막을 도포하는 공정을 더 포

함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 광디스크의 제조방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 박막필름은 그 두께가 5 μ m~100 μ m 임을 특징으로 하는 광디스크의 제조방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 자외선 경화성 수지는 광학적 특성이 상기 기판과 유사함을 특징으로 하는 광디스크의 제조방법.

청구항 7

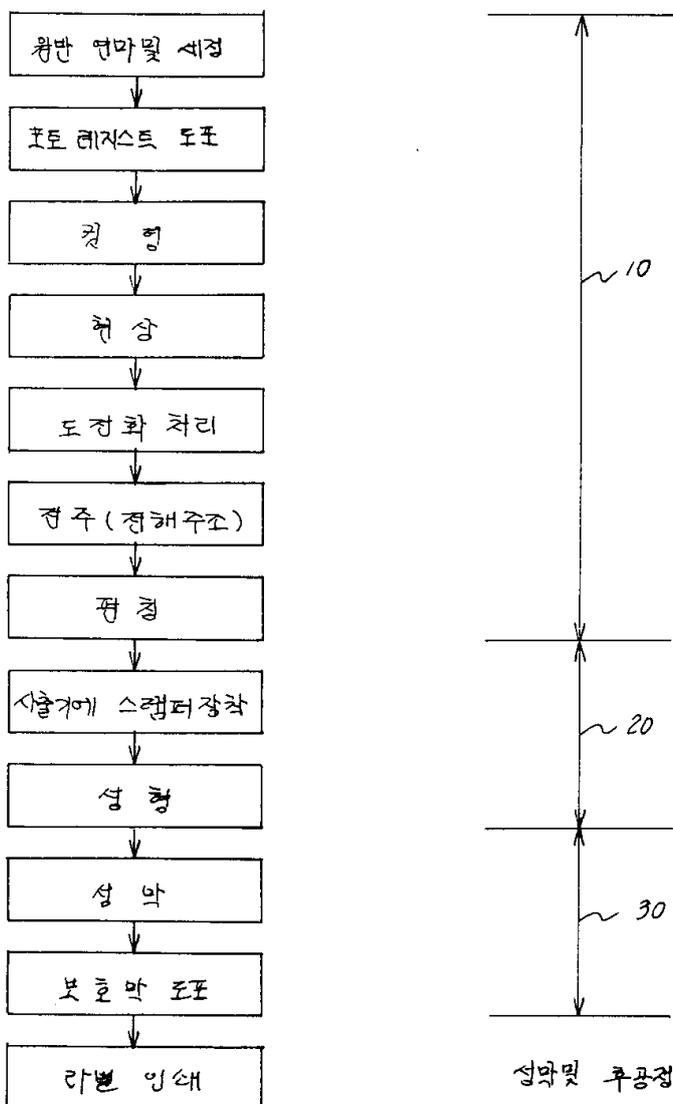
제2항에 있어서, 상기 박막 필름의 2층 피트면이 상기 자외선 경화성 수지와 접하는 광디스크는 상기 박막필름 위에 직접 라벨을 형성하는 공정을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 광디스크의 제조방법.

청구항 8

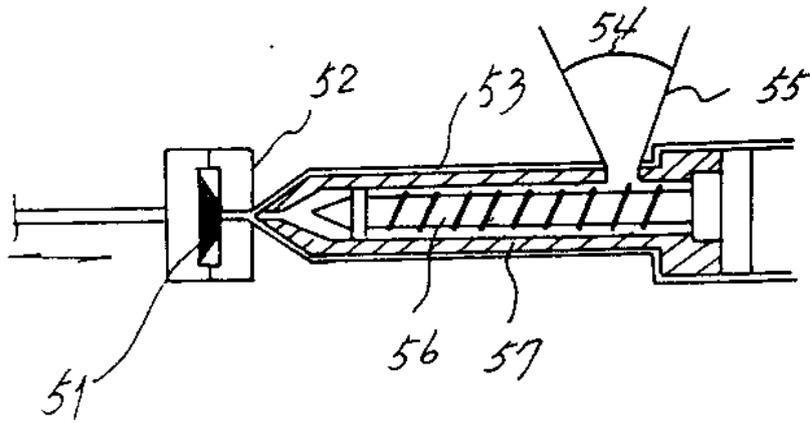
제3항에 있어서, 상기 박막 필름의 2층 피트 반대면이 상기 자외선 경화성 수지와 접하는 광디스크는 상기 박막필름 위에 보호막을 형성한 후 라벨을 형성하는 공정을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 광디스크의 제조방법.

도면

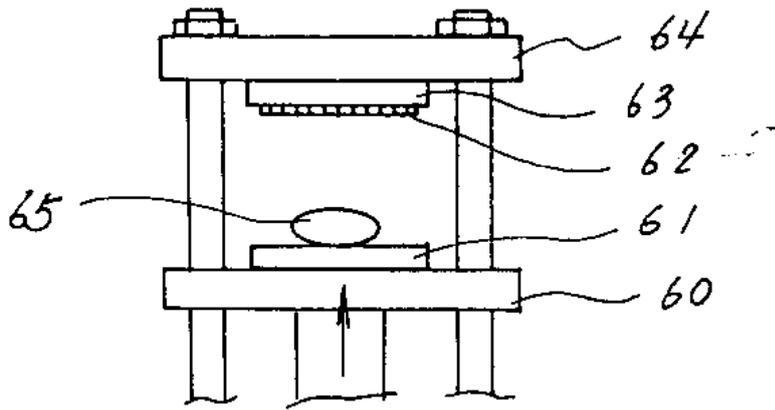
도면1



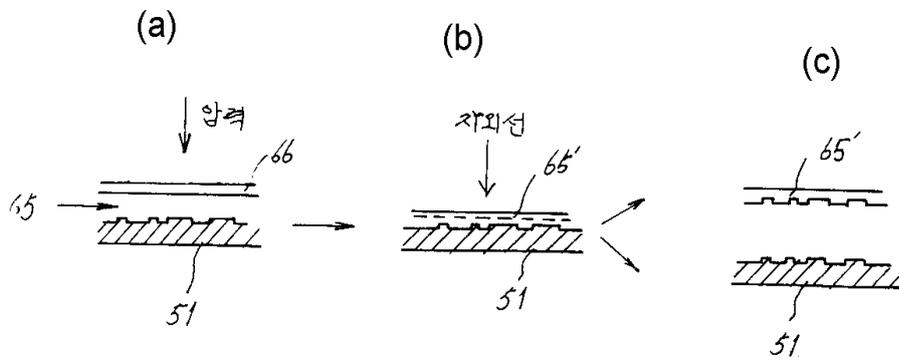
도면2



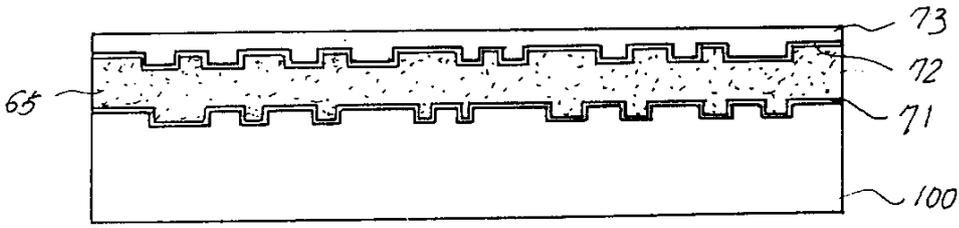
도면3



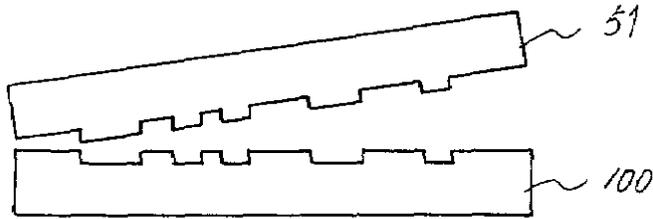
도면4



도면5



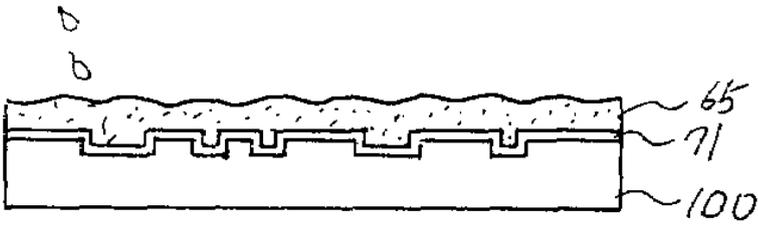
도면6a



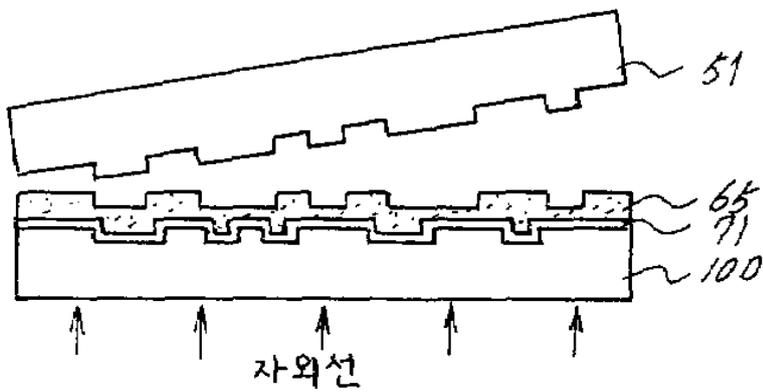
도면6b



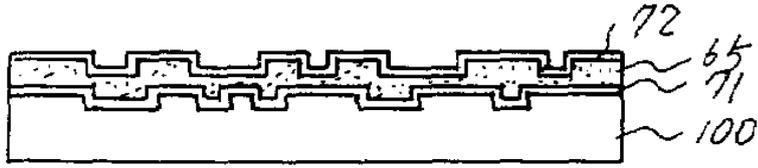
도면6c



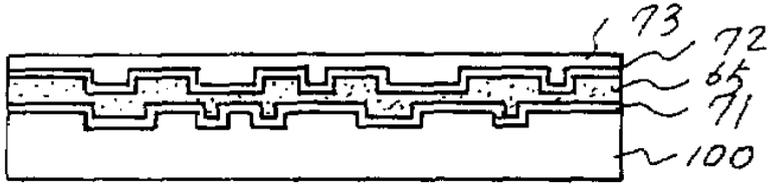
도면6d



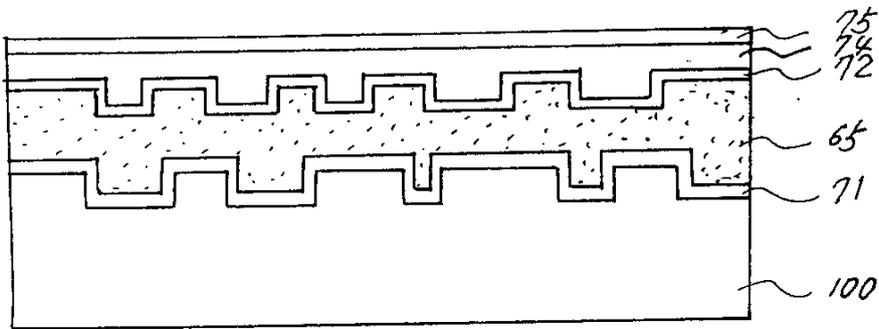
도면6e



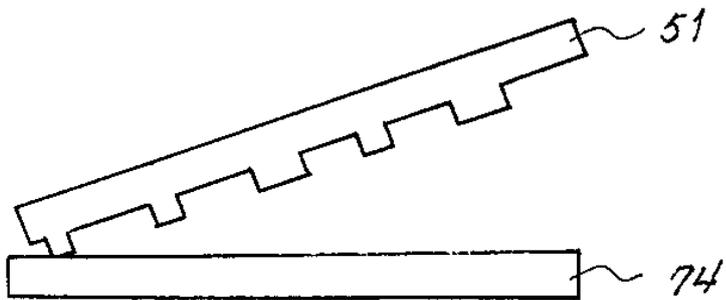
도면6f



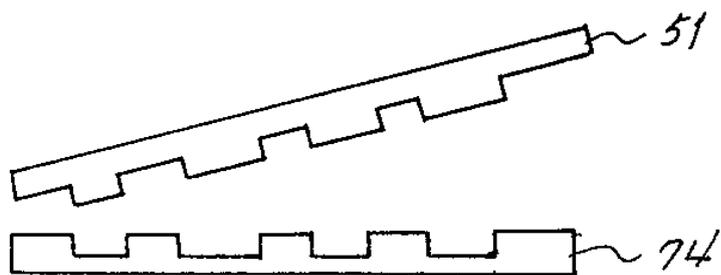
도면7



도면8a



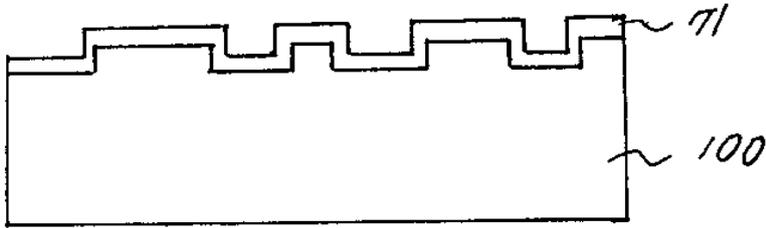
도면8b



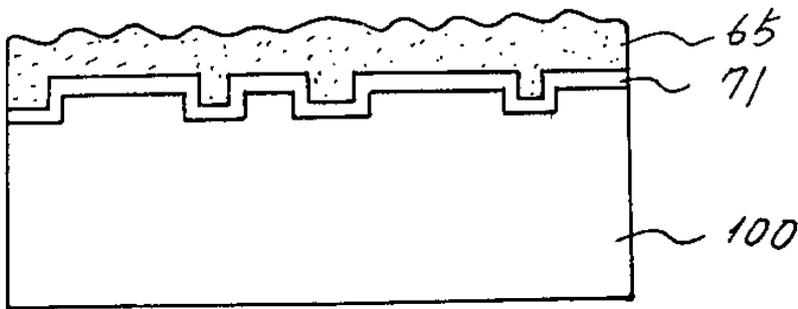
도면8c



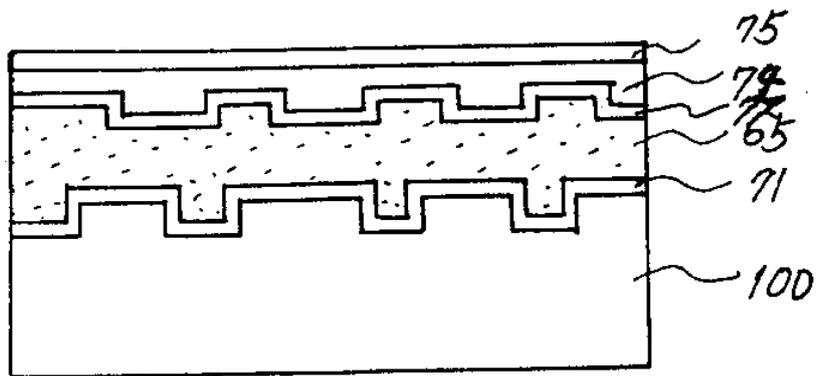
도면8d



도면8e



도면8f



↑ ↑ ↑ ↑
사외선

도면9

