



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0112332
(43) 공개일자 2018년10월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G03F 7/16 (2006.01) H01L 51/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G03F 7/161 (2013.01)
G03G 15/14 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0043090
(22) 출원일자 2017년04월03일
심사청구일자 2017년04월03일

(71) 출원인
이화여자대학교 산학협력단
서울특별시 서대문구 이화여대길 52 (대현동, 이화여자대학교)
(72) 발명자
이상욱
서울특별시 영등포구 여의동로3길 10, 501동 1407호 (여의도동, 여의도자이)
신동훈
경기도 의왕시 내손순환로 7, 301동 801호 (내손동, 래미안에버하임아파트)
(74) 대리인
리앤목특허법인

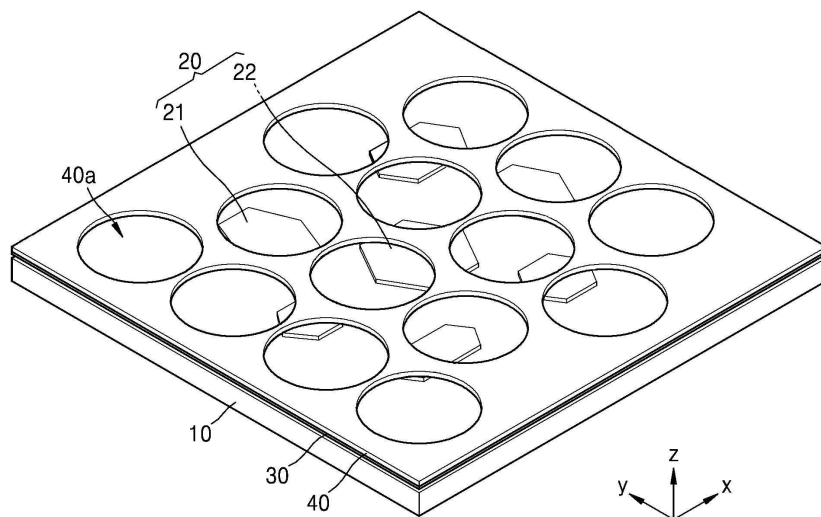
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **대면적 전사방법을 이용한 전자장치 제조방법**

(57) 요약

본 발명은 전사 과정에서 효율적인 대면적 전사가 이루어지도록 할 수 있는 전자장치 제조방법을 위하여, 소스기판 상에 상호 이격되도록 위치한 복수개의 기능층들 상에 전사막을 위치시키는 단계와, 전사막 상에 상호 이격된 복수개의 구멍들을 갖는 지지틀을 부착하는 단계와, 전사막의 하면에 복수개의 기능층들이 밀착된 상태로 전사막으로부터 소스기판을 제거하는 단계와, 전사막의 하면에 복수개의 기능층들이 밀착된 상태로 전사막을 타겟기판 상에 위치시키는 단계와, 전사막으로부터 지지틀을 분리하는 단계와, 타겟기판으로부터 전사막을 제거하는 단계를 포함하는, 전자장치 제조방법을 제공한다.

대 표 도 - 도3



(52) CPC특허분류

H01L 51/0013 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2015001948
부처명 미래창조과학부
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 기초연구사업(학술진흥)-선도연구센터지원사업-이공학분야(S/ERC)후속지원
연구과제명 양자메타물질연구센터
기 여 율 30/100
주관기관 이화여자대학교 산학협력단
연구기간 2016.03.01 ~ 2017.02.28

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 N0001819
부처명 산업통상자원부
연구관리전문기관 한국산업기술진흥원
연구사업명 산업기술혁신사업-국제공동기술개발사업
연구과제명 대면적그래핀기관을이용한저비용, 고품위의III-V나노선발광소자개발
기 여 율 30/100
주관기관 한국전자통신연구원
연구기간 2016.04.01 ~ 2017.09.30

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2015R1A2A2A05050829
부처명 미래창조과학부
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 기초연구사업(학술진흥)-중견연구-핵심연구-후속연구지원(개인)
연구과제명 탄소만으로이루어진나노전자, 나노전기역학시스템개발
기 여 율 40/100
주관기관 이화여자대학교 산학협력단
연구기간 2015.12.01 ~ 2018.11.30

명세서

청구범위

청구항 1

소스기관 상에 상호 이격되도록 위치한 복수개의 기능층들 상에 전사막을 위치시키는 단계;
전사막 상에 상호 이격된 복수개의 구멍들을 갖는 지지틀을 부착하는 단계;
전사막의 하면에 복수개의 기능층들이 밀착된 상태로, 전사막으로부터 소스기관을 제거하는 단계;
전사막의 하면에 복수개의 기능층들이 밀착된 상태로 전사막을 타겟기관 상에 위치시키는 단계;
전사막으로부터 지지틀을 분리하는 단계; 및
타겟기관으로부터 전사막을 제거하는 단계;
를 포함하는, 전자장치 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
지지틀은 온도에 따라 점착성이 가변하는, 전자장치 제조방법.

청구항 3

제2항에 있어서,
상기 지지틀을 분리하는 단계는, 온도를 높여 지지틀의 점착성을 낮춤으로써 전사막으로부터 지지틀을 분리하는 단계인, 전자장치 제조방법.

청구항 4

제2항에 있어서,
상기 지지틀을 분리하는 단계는, 온도를 150℃ 내지 180℃로 높여 지지틀의 점착성을 낮춤으로써 전사막으로부터 지지틀을 분리하는 단계인, 전자장치 제조방법.

청구항 5

제1항에 있어서,
지지틀은 자외선이 조사될 시 점착성이 낮아지며, 상기 지지틀을 분리하는 단계는, 지지틀에 자외선을 조사하여 지지틀의 점착성을 낮춤으로써 전사막으로부터 지지틀을 분리하는 단계인, 전자장치 제조방법.

청구항 6

제1항에 있어서,
지지틀은 전사막의 넓이보다 넓은, 전자장치 제조방법.

청구항 7

제1항에 있어서,
지지틀은 복수개의 기능층들에 대응하는 전사막의 부분보다 넓은 영역에 걸쳐 복수개의 구멍들을 갖는, 전자장치 제조방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

지지틀의 복수개의 구멍들은 균일하게 분포된, 전자장치 제조방법.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

복수개의 기능층들은,

튜브, 와이어 또는 막대 형태를 포함하는, 1차원 마이크로 소재층 또는 1차원 나노 소재층; 또는

그래핀, 전이금속 칼코겐 화합물(transition metal dichalcogenide), 육각붕화질소 또는 흑연을 포함하는, 2차원 마이크로 소재층 또는 2차원 나노 소재층;

을 포함하는, 전자장치 제조방법.

청구항 10

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

전사막은 폴리디메틸실록산(PDMS; polydimethylsiloxane), 싸이토프(CYTOP), 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA; polymethylmethacrylate), 에틸락테이트(ethyl lactate), 폴리카보네이트(PC; polycarbonate), 폴리프로필렌카보네이트(PPC; poly propylene carbonate), 폴리이미드(PI; polyimide), 파라아라미드피브리드(para-aramid fibrid), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET; polyethylene terephthalate), 폴리염화비닐(PVC; polyvinyl chloride), 폴리비닐아세테이트(PVAc; poly(vinyl acetate)), 실리카겔(silica-gel) 또는 폴리우레탄아크릴레이트(PUA; polyurethane acrylate)를 포함하는, 전자장치 제조방법.

청구항 11

소스기관 상에 상호 이격되도록 위치한 복수개의 기능층들 상에 전사막을 위치시키는 단계;

전사막 상에 상호 이격된 복수개의 구멍들을 갖는 지지틀을 부착하는 단계;

전사막의 하면에 복수개의 기능층들이 밀착된 상태로, 전사막으로부터 소스기관을 제거하는 단계;

전사막의 하면에 복수개의 기능층들이 밀착된 상태로 전사막을 타겟기관 상에 위치시키는 단계; 및

타겟기관으로부터 전사막을 분리시키거나 제거하여, 지지틀도 타겟기관으로부터 분리되도록 하는 단계;

를 포함하는, 전자장치 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 전자장치 제조방법에 관한 것으로서, 더 상세하게는 전사 과정에서 효율적인 대면적 전사가 이루어지도록 할 수 있는 대면적 전사방법을 이용한 전자장치 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 전자장치를 제조함에 있어서 특정 막을 형성하게 된다. 이러한 막을 형성함에 있어서 전자장치의 일 구성요소가 될 기관 상에 직접 막을 형성할 수도 있지만, 필요에 따라서는 다른 지지체 상에 막을 형성한 후 이 막을 기관 상으로 전사하는 경우가 있다.

[0003] 그러나 종래의 전자장치 제조방법의 경우, 막을 전사하는 과정에서 대면적에 걸쳐서 한 번에 전사가 이루어지도록 하는 것이 불가능하다는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 포함하여 여러 문제점들을 해결하기 위한 것으로서, 전사 과정에서 효율적인 대면적 전사가 이루어지도록 할 수 있는 전자장치 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다. 그러나 이러한 과

제는 예시적인 것으로, 이에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

과제의 해결 수단

- [0005] 본 발명의 일 관점에 따르면, 소스기관 상에 상호 이격되도록 위치한 복수개의 기능층들 상에 전사막을 위치시키는 단계와, 전사막 상에 상호 이격된 복수개의 구멍들을 갖는 지지틀을 부착하는 단계와, 전사막의 하면에 복수개의 기능층들이 밀착된 상태로 전사막으로부터 소스기관을 제거하는 단계와, 전사막의 하면에 복수개의 기능층들이 밀착된 상태로 전사막을 타겟기관 상에 위치시키는 단계와, 전사막으로부터 지지틀을 분리하는 단계와, 타겟기관으로부터 전사막을 제거하는 단계를 포함하는, 전자장치 제조방법이 제공된다.
- [0006] 지지틀은 온도에 따라 점착성이 가변할 수 있다.
- [0007] 구체적으로, 상기 지지틀을 분리하는 단계는, 온도를 높여 지지틀의 점착성을 낮춤으로써 전사막으로부터 지지틀을 분리하는 단계일 수 있다.
- [0008] 상기 지지틀을 분리하는 단계는, 온도를 150℃ 내지 180℃로 높여 지지틀의 점착성을 낮춤으로써 전사막으로부터 지지틀을 분리하는 단계일 수 있다.
- [0009] 한편, 지지틀은 자외선이 조사될 시 점착성이 낮아지며, 상기 지지틀을 분리하는 단계는, 지지틀에 자외선을 조사하여 지지틀의 점착성을 낮춤으로써 전사막으로부터 지지틀을 분리하는 단계일 수 있다.
- [0010] 지지틀은 전사막의 넓이보다 넓을 수 있다.
- [0011] 지지틀은 복수개의 기능층들에 대응하는 전사막의 부분보다 넓은 영역에 걸쳐 복수개의 구멍들을 가질 수 있다.
- [0012] 지지틀의 복수개의 구멍들은 균일하게 분포될 수 있다.
- [0013] 복수개의 기능층들은 튜브, 와이어 또는 막대 형태를 포함하는 1차원 마이크로 소재층 또는 1차원 나노 소재층, 또는 그래핀, 전이금속 칼코겐 화합물(transition metal dichalcogenide), 육각붕화질소 또는 흑린을 포함하는 2차원 마이크로 소재층 또는 2차원 나노 소재층을 포함할 수 있다.
- [0014] 전사막은 폴리디메틸실록산(PDMS; polydimethylsiloxane), 싸이토프(CYTOP), 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA; polymethylmethacrylate), 에틸락테이트(ethyl lactate), 폴리카보네이트(PC; polycarbonate), 폴리프로필렌카보네이트(PPC; poly propylene carbonate), 폴리이미드(PI; polyimide), 파라아라미드피브리드(para-aramid fibrid), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET; polyethylene terephthalate), 폴리염화비닐(PVC; polyvinyl chloride), 폴리비닐아세테이트(PVAc; poly(vinyl acetate)), 실리카겔(silica-gel) 또는 폴리우레탄아크릴레이트(PUA; polyurethane acrylate)를 포함할 수 있다.
- [0015] 본 발명의 다른 일 관점에 따르면, 소스기관 상에 상호 이격되도록 위치한 복수개의 기능층들 상에 전사막을 위치시키는 단계와, 전사막 상에 상호 이격된 복수개의 구멍들을 갖는 지지틀을 부착하는 단계와, 전사막의 하면에 복수개의 기능층들이 밀착된 상태로 전사막으로부터 소스기관을 제거하는 단계와, 전사막의 하면에 복수개의 기능층들이 밀착된 상태로 전사막을 타겟기관 상에 위치시키는 단계와, 타겟기관으로부터 전사막을 분리시키거나 제거하여 지지틀도 타겟기관으로부터 분리되도록 하는 단계를 포함하는, 전자장치 제조방법이 제공된다.
- [0016] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점은 이하의 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용, 청구범위 및 도면으로부터 명확해질 것이다.

발명의 효과

- [0017] 상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 일 실시예에 따르면, 전사 과정에서 효율적인 대면적 전사가 이루어지도록 할 수 있는 전자장치 제조방법을 구현할 수 있다. 물론 이러한 효과에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1 내지 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자장치 제조방법의 공정들을 개략적으로 도시하는 사시도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [0020] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0021] 이하의 실시예에서 층, 막, 영역, 판 등의 각종 구성요소가 다른 구성요소 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 구성요소 "바로 상에" 있는 경우뿐 아니라 그 사이에 다른 구성요소가 개재된 경우도 포함한다. 또한 설명의 편의를 위하여 도면에서는 구성 요소들이 그 크기가 과장 또는 축소될 수 있다. 예컨대, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0022] 이하의 실시예에서, x축, y축 및 z축은 직교 좌표계 상의 세 축으로 한정되지 않고, 이를 포함하는 넓은 의미로 해석될 수 있다. 예를 들어, x축, y축 및 z축은 서로 직교할 수도 있지만, 서로 직교하지 않는 서로 다른 방향을 지칭할 수도 있다.
- [0023] 도 1 내지 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자장치 제조방법의 공정들을 개략적으로 도시하는 사시도들이다.
- [0024] 먼저 복수개의 기능층들(20)을 준비한다. 복수개의 기능층들(20)은 실리콘옥사이드 또는 웨이퍼 등과 같은 소스기관(10) 상에 준비될 수 있다. 복수개의 기능층들(20)은 패터닝되지 않은 상태로 준비된 후, 필요에 따라 사전 설정된 형태로 가공될 수 있다.
- [0025] 예컨대 복수개의 기능층들(20)은 그래핀일 수 있다. 이 경우 소스기관(10) 상에 패터닝되지 않은 그래핀막을 형성하거나 위치시킨 후, 전자빔 리소그래피 및/또는 O_2 플라즈마 공정 등을 통해 필요한 형상 및/또는 크기로 패터닝하여 도 1에 도시된 것과 같이 제1기능층(21) 및 제2기능층(22) 등을 포함하는 복수개의 기능층들(20)을 형성할 수 있다.
- [0026] 물론 복수개의 기능층들(20)은 그래핀에 한정되지 않으며, 복수개의 기능층들(20)은 유기반도체물질, 탄소나노튜브 또는 전이금속 칼코겐화물(transition metal dichalcogenide)을 포함할 수도 있다. 예컨대, 복수개의 기능층들(21, 22)은 튜브, 와이어 또는 막대 형태를 포함하는 1차원 마이크로 소재층이나, 튜브, 와이어 또는 막대 형태를 포함하는 또는 1차원 나노 소재층을 포함할 수 있다. 물론 복수개의 기능층들(21, 22)은 그래핀, 전이금속 칼코겐 화합물(transition metal dichalcogenide), 육각붕화질소 또는 흑린을 포함하는 2차원 마이크로 소재층이나, 그래핀, 전이금속 칼코겐 화합물(transition metal dichalcogenide), 육각붕화질소 또는 흑린을 포함하는 2차원 나노 소재층을 포함할 수 있다. 이는 후술하는 실시예들 및 그 변형예들에 있어서도 마찬가지이다.
- [0027] 이후, 도 2에 도시된 것과 같이 소스기관(10) 상에 전사막(30)을 위치시킨다. 구체적으로, 상호 이격되도록 위치한 복수개의 기능층들(20) 상에 전사막(30)을 위치시킨다. 전사막(30)은 폴리디메틸실록산(PDMS; polydimethylsiloxane), 싸이토프(CYTOP), 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA; polymethylmethacrylate), 에틸락테이트(ethyl lactate), 폴리카보네이트(PC; polycarbonate), 폴리프로필렌카보네이트(PPC; polypropylene carbonate), 폴리이미드(PI; polyimide), 파라아라미드피브리드(para-aramid fibrid), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET; polyethylene terephthalate), 폴리염화비닐(PVC; polyvinyl chloride), 폴리비닐아세테이트(PVAc; poly(vinyl acetate)), 실리카겔(silica-gel) 또는 폴리우레탄아크릴레이트(PUA; polyurethane acrylate)를 포함할 수 있다.
- [0028] 이러한 전사막(30)은 스핀코팅법 등으로 전사막(30)을 별도의 지지체 상에 형성한 후, 지지체로부터 전사막(30)을 분리함으로써 형성할 수 있다. 이러한 전사막(30)은 복수개의 기능층들(20) 중 적어도 어느 하나와 결합되어, 복수개의 기능층들(20) 중 전사막(30)에 결합된 것의 전사(transfer)에 이용될 수 있다. 물론 전사막(30)을 별도의 지지체 상에 형성하는 것이 아니라, 복수개의 기능층들(20)을 덮도록 스핀코팅법 등으로 전사막(30)을 직접 소스기관(10) 상에 형성할 수도 있다.
- [0029] 이어, 도 3에 도시된 것과 같이 전사막(30) 상에 상호 이격된 복수개의 구멍(40a)들을 갖는 지지틀(40)을 부착한다. 지지틀(40)은 후술하는 것과 같은 추후의 전사 과정에서 핸들링 용이성을 높이는 역할을 할 수 있다. 이러한 지지틀(40)은 예컨대 열 박리형 점착테이프 또는 자외선 박리형 점착테이프 등을 포함할 수 있다.
- [0030] 이어, 전사막(30)의 (z- 방향) 하면에 복수개의 기능층들(20)이 밀착된 상태로, 도 4에 도시된 것과 같이 전사

막(30)으로부터 소스기관(10)을 제거한다. 전사막(30)으로부터 소스기관(10)을 제거하는 것은 다양한 방법을 통해 이루어질 수 있는데, 예컨대 소스기관(10)이 산화 실리콘 또는 실리콘을 포함할 경우, 산화 실리콘 또는 실리콘을 용해시킬 수 있는 액체에 소스기관(10)을 침지하여 전사막(30)으로부터 소스기관(10)을 제거할 수 있다. 그러한 액체로는 수산화칼륨 수용액, 수산화나트륨 수용액 또는 불산 수용액일 수 있다. 그러한 액체에 소스기관(10)을 침지시킬 경우, 전사막(30)과 지지틀(40)이 형성된 상태로 소스기관(10)을 해당 액체에 침지시킴으로써, 전사막(30)으로부터 소스기관(10)이 제거되도록 할 수 있다.

[0031] 이때 산화 실리콘 또는 실리콘을 포함하는 소스기관(10)을, 산화 실리콘 또는 실리콘을 용해시킬 수 있는 액체에 침지할 시, 소스기관(10)이 모두 완전히 용해되는 것만은 아니다. 예컨대 소스기관(10)의 측면에서 소스기관(10)과 전사막(30) 사이의 계면으로 액체가 침투하면서, 전사막(30)이 소스기관(10)으로부터 서서히 분리될 수도 있다.

[0032] 복수개의 기능층들(20)은 전사막(30)의 (-z 방향) 하면에 고정된 상태가 되어 전사막(30)과 함께 소스기관(10)으로부터 분리될 수 있다. 물론 필요에 따라 소스기관(10)으로부터 분리된 복수개의 기능층들(20), 전사막(30) 및/또는 지지틀(40)을 초순수에 침지하여, 복수개의 기능층들(20), 전사막(30) 및/또는 지지틀(40)에 잔존하는 수산화칼륨 수용액 등의 용액을 제거하는 등의 세정단계를 거칠 수도 있다.

[0033] 복수개의 기능층들(20), 전사막(30) 및 지지틀(40)을 소스기관(10)으로부터 분리한 후, 도 5에 도시된 것과 같이 복수개의 기능층들(20), 전사막(30) 및 지지틀(40)을 타겟기관(50) 상에 위치시킨다. 이때 복수개의 기능층들(20)과 타겟기관(50)의 상대적인 위치를 조절하여 이들을 정렬할 필요가 있다. 전술한 바와 같이 지지틀(40)은 복수개의 구멍들(40a)을 갖는바, 따라서 지지틀(40)의 복수개의 구멍들(40a)을 통해 전사막(30) 하부의 복수개의 기능층들(20)과 타겟기관(50)의 상대적인 위치를 명확하게 확인함으로써, 사전설정된 상대적인 정렬이 정확하게 이루어지도록 할 수 있다. 예컨대 지지틀(40)의 복수개의 구멍들(40a)을 통해 전사막(30) 하부의 복수개의 기능층들(20)과 타겟기관(50) 상의 배선(60)을 관찰함으로써, 복수개의 기능층들(20)과 배선(60)이 상대적으로 정확하게 정렬되도록 할 수 있다.

[0034] 참고로 전사막(30)은 투명 또는 반투명이기에, 정렬에 있어서 문제가 되지 않는다. 그리고 지지틀(40)의 복수개의 구멍들(40a)을 통해 타겟기관(50) 상의 배선(60)이 아니라 타겟기관(50) 상의 얼라인마커(미도시)를 관찰하여, 복수개의 기능층들(20)과 배선(60)이 상대적으로 정확하게 정렬되도록 할 수도 있다.

[0035] 이와 같이 복수개의 기능층들(20), 전사막(30) 및 지지틀(40)을 타겟기관(50)에 대해 정렬한 후, 복수개의 기능층들(20)을 타겟기관(50)에 부착한다. 여기서 복수개의 기능층들(20)을 타겟기관(50)에 부착한다고 함은, 복수개의 기능층들(20)과 타겟기관(50) 사이에 접착제 등을 추가하는 것이 아니라, 복수개의 기능층들(20)과 타겟기관(50)이 상호 면접촉하도록 위치시킨다는 것으로 이해될 수 있다. 이에 따라 복수개의 기능층들(20)과 타겟기관(50) 사이의 반데르발스 힘 등에 의해 복수개의 기능층들(20)과 타겟기관(50)이 서로 접착되도록 할 수도 있다.

[0036] 이어 도 6에 도시된 것과 같이, 전사막(30)으로부터 지지틀(40)을 분리한다. 지지틀(40)을 분리할 시 기계적 박리법을 이용할 수 있다. 지지틀(40)을 전사막(30)으로부터 분리할 시, 지지틀(40)과 전사막(30) 사이의 접합력으로 인하여 스트레스가 전사막(30) 하부의 복수개의 기능층들(20)에 인가될 수 있다. 이 경우 복수개의 기능층들(20)이 손상될 수 있다. 하지만 본 실시예에 따른 전자장치 제조방법의 경우 전술한 것과 같이 지지틀(40)이 복수개의 구멍들(40a)을 갖는바, 이에 따라 지지틀(40)과 전사막(30)의 중첩되는 면적을 줄일 수 있다. 이는 지지틀(40)과 복수개의 기능층들(20)의 중첩되는 면적을 줄일 수 있음을 의미하며, 그 결과 지지틀(40)을 전사막(30)으로부터 분리할 시, 복수개의 기능층들(20)에 있어서 스트레스를 받는 면적을 최소화할 수 있다.

[0037] 물론 복수개의 기능층들(20) 전체에 대응하는 하나의 큰 개구를 지지틀(40)이 갖도록 하는 것을 고려할 수도 있다. 하지만 대면적에 있어서 복수개의 기능층들(20)을 전사할 경우 그러한 개구의 크기가 과도하게 커질 수밖에 없으며, 이 경우 지지틀(40)의 전체적인 기계적 강도가 낮아질 수밖에 없다. 그렇게 될 경우, 도 4에 도시된 것과 같이 전사막(30)으로부터 소스기관(10)을 제거하였을 시, 전사막(30) 등의 핸들링이 용이하지 않다는 문제점이 있다. 하지만 본 실시예에 따른 전자장치 제조방법의 경우 지지틀(40)이 복수개의 구멍들(40a)을 갖기에 전체적인 기계적 강도를 유지할 수 있어, 도 4에 도시된 것과 같이 전사막(30)으로부터 소스기관(10)을 제거한 이후의 전사막(30) 등의 핸들링에 문제가 발생하지 않도록 할 수 있다.

[0038] 이후, 도 7에 도시된 것과 같이 전사막(30)을 제거하여, 전자장치를 제조할 수 있다. 전사막(30)의 제거는 통상적인 박리액을 이용해 이루어질 수 있는데, 예컨대 아세톤이나 클로로포름을 이용해 폴리메틸메타크릴레이트로

형성된 전사막(30)을 제거할 수 있다.

- [0039] 한편, 지지틀(40)이 점착성을 갖도록 할 수도 있으며, 특히 지지틀(40)의 점착성이 온도에 따라 가변하도록 할 수도 있다. 그러한 지지틀(40)은 박리테이프 등일 수 있으며, 예컨대 열 팽창성 아크릴계 점착제, 테르펜 페놀계 및/또는 로진 페놀계 점착부여 수지등을 포함할 수 있다. 이 경우, 도 6에 도시된 것과 같이 지지틀(40)을 분리할 시, 온도를 높여 지지틀(40)의 점착성을 낮춤으로써 전사막(30)으로부터 지지틀(40)을 분리할 수 있다. 예컨대 온도를 150℃ 내지 180℃로 높여 지지틀(40)의 점착성을 낮춤으로써 전사막(30)으로부터 지지틀(40)을 분리할 수 있다. 물론 이 경우 지지틀(40)이 전사막(30)으로부터 완전히 분리되지는 않고 부분적으로 분리되기에, 결과적으로 기계적 박리법을 이용하여 지지틀(40)을 전사막(30)으로부터 완전히 분리하게 된다.
- [0040] 또는, 지지틀(40)이 점착성을 갖되, 지지틀(40)에 자외선이 조사될 시 점착성이 낮아지도록 할 수도 있다. 그러한 지지틀(40)은 예컨대 아크릴 수지 점착제, 올리고머, 반응 모노머, 광개시제 또는 첨가제 등을 포함할 수 있다. 이 경우 도 6에 도시된 것과 같이 지지틀(40)을 분리할 시, 지지틀(40)에 자외선을 조사하여 지지틀(40)의 점착성을 낮춤으로써 전사막(30)으로부터 지지틀(40)을 분리할 수 있다. 물론 이 경우에도 지지틀(40)이 전사막(30)으로부터 완전히 분리되지는 않고 부분적으로 분리되기에, 결과적으로 기계적 박리법을 이용하여 지지틀(40)을 전사막(30)으로부터 완전히 분리하게 된다.
- [0041] 참고로 지지틀(40)이 점착성을 갖는다는 것은, 필요하다면 지지틀(40)이 베이스필름과 이 베이스필름 상에 위치한 점착층을 갖는 것으로 이해될 수도 있다.
- [0042] 한편, 도 3 내지 도 5에서는 지지틀(40)의 면적이 전사막(30)의 면적과 동일한 것으로 도시하고 있으나, 이는 도시의 편의상 그와 같이 도시한 것일 뿐이다. 전술한 것과 같이 최종적으로는 지지틀(40)을 전사막(30)으로부터 분리해야 하기에, 지지틀(40)이 전사막(30)의 넓이보다 넓도록 할 수 있다. 이 경우 도 6에 도시된 것과 같이 지지틀(40)을 전사막(30)으로부터 분리할 시 전사막(30) 외측으로 돌출된 지지틀(40)의 부분을 작업자의 손이나 기구 등으로 잡아, 지지틀(40)과 전사막(30)의 분리가 용이하게 이루어지도록 할 수 있다.
- [0043] 그리고 지지틀(40)은 도 3 내지 도 5에 도시된 것과 같이, 복수개의 기능층들(20)에 대응하는 전사막(30)의 부분보다 넓은 영역에 걸쳐 복수개의 구멍들(40a)을 가질 수 있다. 지지틀(40)이 복수개의 구멍들(40a)을 갖는 것은 전술한 것과 같이 지지틀(40)을 전사막(30)으로부터 분리할 시 복수개의 기능층들(20)에 있어서 스트레스를 받는 면적을 최소화하기 위함이다. 복수개의 기능층들(20)에 있어서 스트레스를 받는 부분은 지지틀(40)과 중첩되는 부분이라 할 수 있다. 따라서 지지틀(40)이 복수개의 기능층들(20)에 대응하는 전사막(30)의 부분보다 넓은 영역에 걸쳐 복수개의 구멍들(40a)을 갖도록 함으로써, 복수개의 기능층들(20)에 있어서 스트레스를 받는 부분의 면적을 최소화할 수 있다. 물론 지지틀(40)의 복수개의 구멍들(40a)은 균일하게 분포되도록 하여, 복수개의 기능층들(20)이 균일한 특성을 갖도록 할 수 있다.
- [0044] 지금까지는 지지틀(40)을 전사막(30)으로부터 분리한 후 전사막(30)을 타겟기관(50)으로부터 분리하는 것으로 설명하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 예컨대 도 5에 도시된 것과 같이 복수개의 기능층들(20), 전사막(30) 및 지지틀(40)이 타겟기관(50) 상에 위치한 상태에서, 타겟기관(50)으로부터 전사막(30)을 분리시키거나 제거하여 지지틀(40)도 타겟기관(50)으로부터 분리되도록 할 수도 있다. 전술한 것과 같이 전사막(30)의 제거는 통상적인 박리액을 이용해 이루어질 수 있는데, 예컨대 아세톤이나 클로로포름을 이용해 폴리메틸메타크릴레이트로 형성된 전사막(30)을 제거할 수 있다. 이와 같은 용액을 이용해 전사막(30)을 제거하게 되면, 전사막(30) 상에 위치하는 지지틀(40) 역시 타겟기관(50)으로부터 전사막(30)과 함께 제거되도록 할 수 있다. 이 경우 지지틀(40)이 복수개의 구멍들(40a)을 갖기에 그러한 용액이 전사막(30)의 다양한 영역들에 직접 접촉할 수 있고, 이에 따라 전사막(30)의 적어도 일부분이 용해되는 등의 과정을 통해 전사막(30)이 신속히 타겟기관(50)으로부터 제거 및/또는 분리되도록 할 수 있다.
- [0045] 이러한 방법을 통해, 대면적의 단일층 구조 또는 다층 구조의 박막트랜지스터 등을 비롯한 다양한 전자장치를 제조할 수 있다. 물론 전자장치 외에도 광학소자나, 대면적의 코팅막 및/또는 여과막 등의 제조에도 상술한 것과 같은 전사기술이 적용될 수 있다.
- [0046] 이와 같이 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

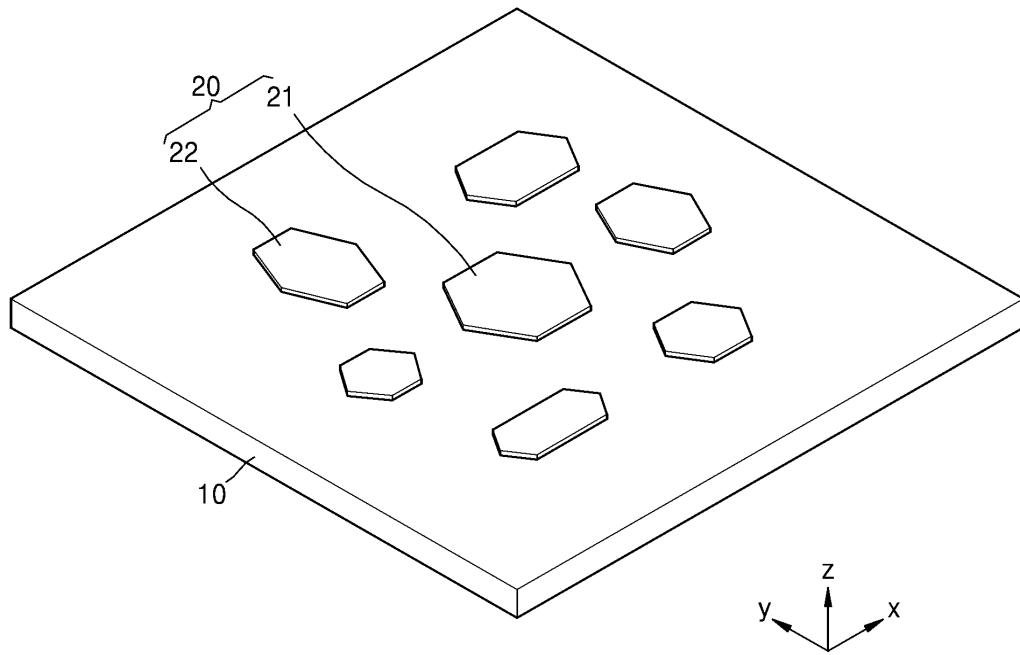
부호의 설명

[0047]

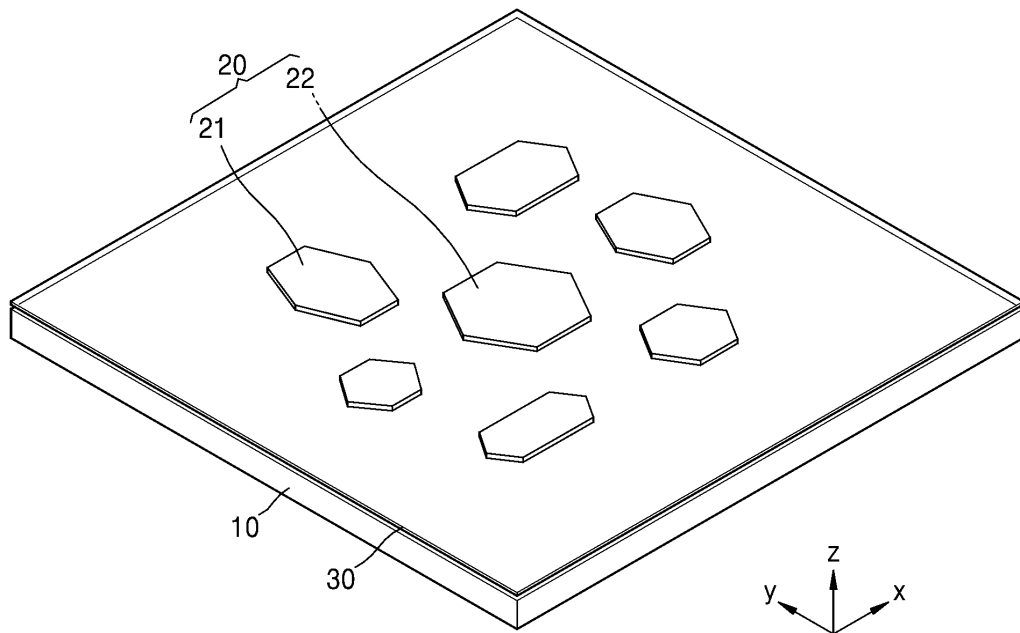
10: 소스기관 20: 기능층들
30: 전사막 40: 지지틀
50: 타겟기관 60: 전극패턴

도면

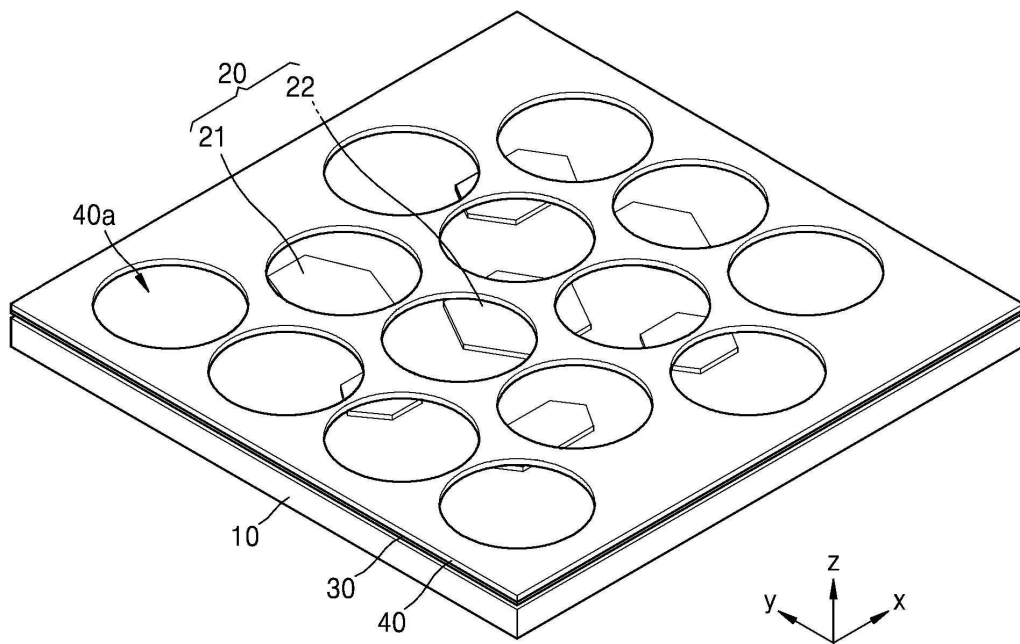
도면1



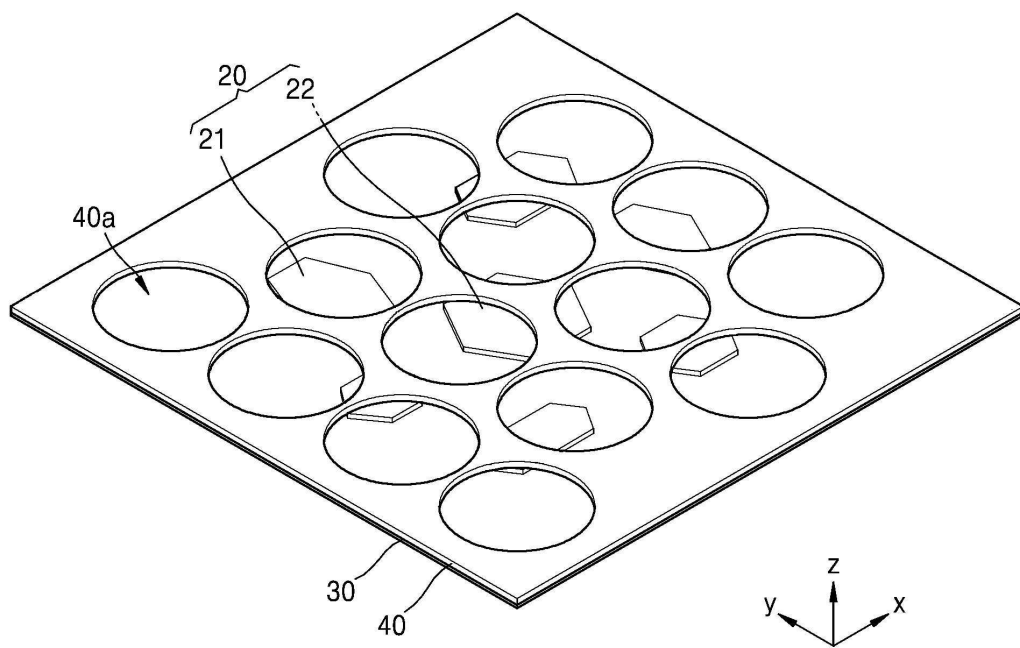
도면2



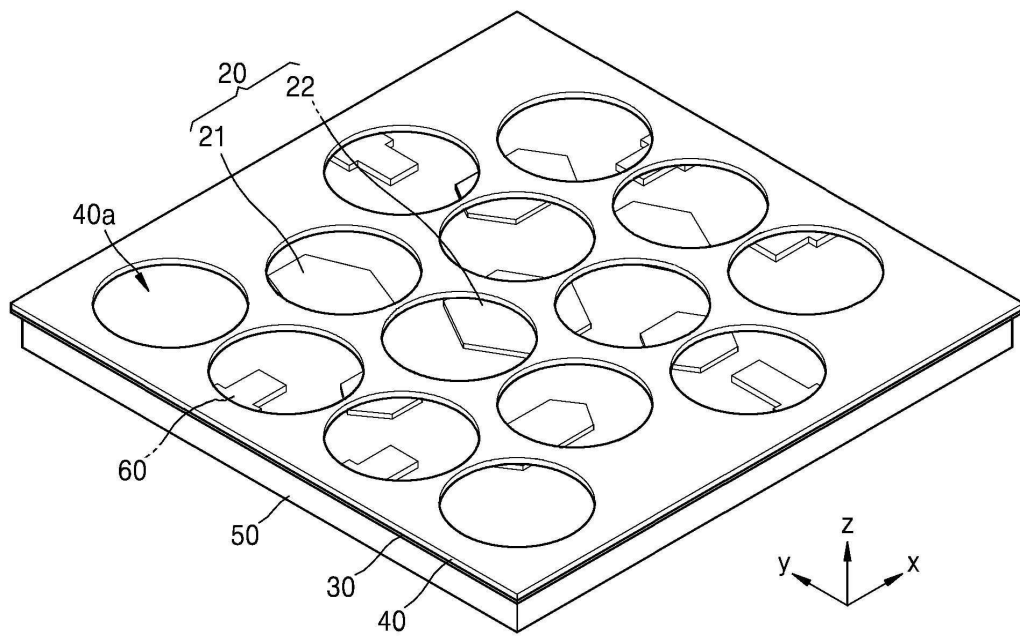
도면3



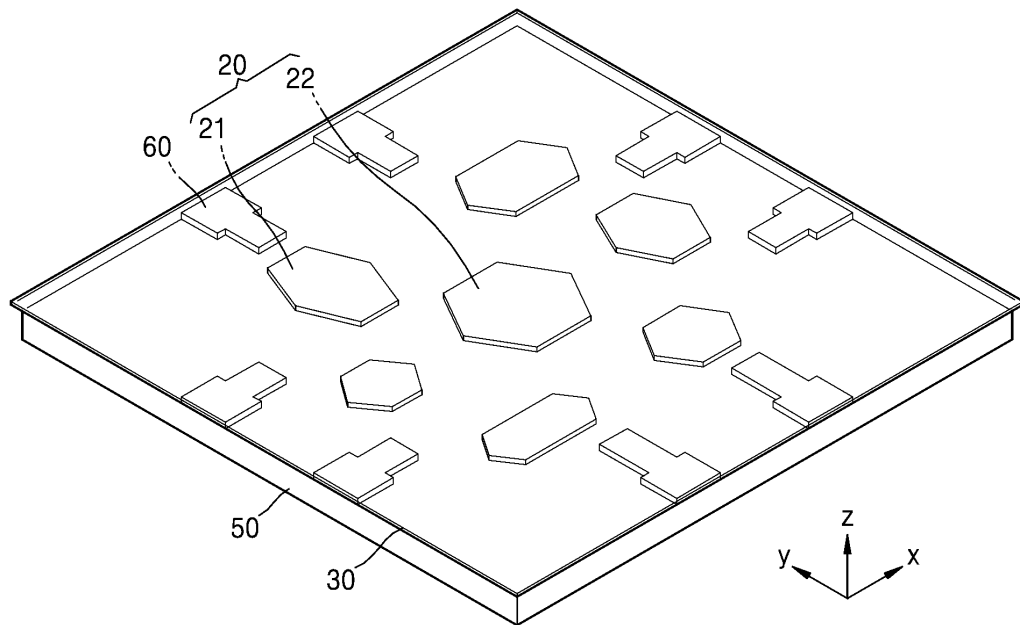
도면4



도면5



도면6



도면7

