



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년10월14일

(11) 등록번호 10-2454027

(24) 등록일자 2022년10월07일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) *C09D 183/04* (2006.01)
H01L 51/00 (2006.01) *H01L 51/56* (2006.01)
- (52) CPC특허분류
H01L 51/5253 (2013.01)
C09D 183/04 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-7015971
 (22) 출원일자(국제) 2017년11월03일
 심사청구일자 2020년11월02일
- (85) 번역문제출일자 2019년06월03일
 (65) 공개번호 10-2019-0098961
 (43) 공개일자 2019년08월23일
 (86) 국제출원번호 PCT/US2017/060037
 (87) 국제공개번호 WO 2018/085715
 국제공개일자 2018년05월11일
- (30) 우선권주장
 62/418,175 2016년11월06일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
 US20110267816 A1*
 US20120027984 A1*
 US20140024180 A1*
 US20160005998 A1*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
 케이엘에이 코포레이션
 미합중국, 캘리포니아 95035, 밀피타스, 원 테크
 놀로지 드라이브
- (72) 발명자
 라우 캄 에스
 미국 95138 캘리포니아주 샌호세 선셋 힐스 코트
 5502
 스티븐스 크레이그 엘
 미국 95005 캘리포니아주 벤 로몬드 브라운 게이
 블스 로드 188
 도시마 마사토
 미국 94087 캘리포니아주 서니베일 스왈로우 드라
 이브 1614
- (74) 대리인
 김태홍, 김진희

전체 청구항 수 : 총 23 항

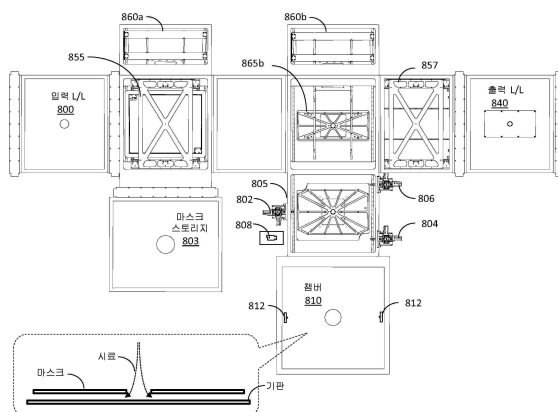
심사관 : 이석형

(54) 발명의 명칭 유기 발광 다이오드의 캡슐화를 위한 방법 및 장치

(57) 요약

기관은 각각 콘택 층을 갖는 복수의 OLED 를 포함한다. 코팅이 그 OLED 들 위에 형성되며, 그 코팅은 OLED 구조 들 위에 및 적어도 부분적으로 콘택 층들 위에 형성된 제 1 무기층; 제 1 무기층 위의 완충층; 완충층 위의 제 2 무기층을 포함하고, 완충층은 제 1 무기층과 접촉하는 제 1 무기 계면층, 제 2 무기층과 접촉하는 제 2 무기 계면층, 및 제 1 및 제 2 무기 계면층들 사이에 개재된 유기층을 포함한다.

대표도



(52) CPC특허분류

H01L 51/0034 (2013.01)

H01L 51/56 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

콘택 층을 갖는 OLED 구조물을 위한 코팅으로서,

상기 OLED 구조물 위에 그리고 적어도 부분적으로 상기 콘택 층 위에 형성된 제 1 무기층;

상기 제 1 무기층 위의 완충층;

상기 완충층 위의 제 2 무기층

을 포함하고,

상기 완충층은 상기 제 1 무기층과 접촉하는 제 1 무기 계면층, 상기 제 2 무기층과 접촉하는 제 2 무기 계면층, 및 상기 제 1 무기 계면층과 상기 제 2 무기 계면층 사이에 개재된 유기층을 포함하며,

상기 유기층은 테트라메틸디실록산(tetramethyldisiloxane; TMDSO), 헥사메틸디실록산(hexamethyldisiloxane; HMDSO) 및 플라즈마 중합된 헥사메틸디실록산(plasma-polymerized hexamethyldisiloxane; PP-HMDSO) 중 하나로 형성되는 것인, OLED 구조물을 위한 코팅.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 완충층은 상기 제 1 무기층의 외주부 영역을 제외하고, 상기 제 1 무기층을 덮는 것인, OLED 구조물을 위한 코팅.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제 2 무기층은 상기 제 1 무기층과 상기 제 2 무기층 사이에서 상기 완충층을 완전히 감싸도록 상기 완충층 및 상기 제 1 무기층의 외주부를 덮는 것인, OLED 구조물을 위한 코팅.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 무기 계면층과 상기 제 2 무기 계면층은 SiO_x 를 포함하는 것인, OLED 구조물을 위한 코팅.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 유기층은 실온 가황 실리콘(Room-Temperature-Vulcanizing silicone; RTV)을 포함하는 것인, OLED 구조물을 위한 코팅.

청구항 9

콘택 층을 가지며 기판 위에 형성된 OLED 구조물 위에 코팅을 형성하는 방법으로서,

상기 기판 위에 제 1 마스크를 정렬하고, 상기 제 1 마스크를 통해 상기 OLED 구조물 및 상기 콘택 층의 적어도 일부분 위에 제 1 무기층을 형성하는 단계;

상기 기판 위에 제 2 마스크를 정렬하고, 상기 제 2 마스크를 통해 상기 제 1 무기층 위에 완충층을 형성하는 단계;

상기 기판 위에 제 3 마스크를 정렬하고, 상기 제 3 마스크를 통해 상기 완충층 위에 제 2 무기층을 형성하는 단계

를 포함하고,

상기 제 2 마스크는 상기 제 1 마스크보다 더 작은 개구를 갖는 것인, OLED 구조물 위에 코팅을 형성하는 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 제 3 마스크는 상기 제 1 마스크와 동일한 크기의 개구를 갖는 것인, OLED 구조물 위에 코팅을 형성하는 방법.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 제 3 마스크는 상기 제 1 마스크보다 더 큰 개구를 갖는 것인, OLED 구조물 위에 코팅을 형성하는 방법.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 완충층을 형성하는 단계는 O_2 및 TMSO 가스를 플라즈마 챔버 내로 유동시키는 단계를 포함하는 것인, OLED 구조물 위에 코팅을 형성하는 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 완충층을 형성하는 단계는, 제 1 기간에서, 제 1 계면층을 형성하기 위해 O_2 대 TMSO 가스 유량비를 8 이상이 되도록 조정하는 단계, 제 2 기간에서, 유기층을 형성하기 위해 O_2 대 TMSO 가스 유량비를 2 이하가 되도록 조정하는 단계, 및 제 3 기간에서, 제 2 계면층을 형성하기 위해 O_2 대 TMSO 가스 유량비를 8 이상이 되도록 조정하는 단계를 포함하는 것인, OLED 구조물 위에 코팅을 형성하는 방법.

청구항 14

제 9 항에 있어서,

상기 제 1 마스크, 상기 제 2 마스크, 및 상기 제 3 마스크를 정렬하는 단계는 처리 챔버의 외부에서 그러나 진공 내에서 수행되는 것인, OLED 구조물 위에 코팅을 형성하는 방법.

청구항 15

제 9 항에 있어서,

상기 제 1 마스크, 상기 제 2 마스크, 및 상기 제 3 마스크 중 적어도 하나를 비어 있는 처리 챔버 내에 유지시키고 상기 처리 챔버 내부에서 플라즈마를 점화시켜서 상기 제 1 마스크, 상기 제 2 마스크, 및 상기 제 3 마스크 중 적어도 하나를 세정하는 단계

를 더 포함하는, OLED 구조물 위에 코팅을 형성하는 방법.

청구항 16

콘택 층을 각각 갖는 복수의 OLED 구조물들을 갖는 기판을 코팅하기 위한 방법으로서,

상기 기판 위에 마스크를 위치시키는 단계;

상기 마스크와 상기 기판을 증착 챔버 내에 위치시키는 단계;

상기 증착 챔버를 에너지이징(energizing)하고 상기 복수의 OLED 구조물들 위에 그리고 적어도 부분적으로 콘택 층들 각각 위에 제 1 무기층을 형성하는 단계;

상기 증착 챔버를 에너지이징하고 상기 제 1 무기층 위에 완충층을 형성하는 단계;

상기 증착 챔버를 에너지이징하고 상기 완충층 위에 제 2 무기층을 형성하는 단계

를 포함하고,

상기 완충층을 형성하는 단계는 상기 제 1 무기층과 접촉하는 제 1 무기 계면층을 형성하는 단계, 상기 제 1 무기 계면층 위에 유기층을 형성하는 단계, 및 상기 유기층과 접촉하는 제 2 무기 계면층을 형성하는 단계를 포함하며,

상기 방법은, 상기 완충층을 형성한 후에 그러나 상기 제 2 무기층을 형성하기 전에, 상기 마스크와 상기 기판 사이에 겹을 형성하도록 상기 증착 챔버 내부에서 상기 기판으로부터 상기 마스크를 들어올리는 단계를 더 포함하며,

상기 유기층을 형성하는 단계는 테트라메틸디실록산(tetramethyldisiloxane; TMDSO), 헥사메틸디실록산(hexamethyldisiloxane; HMDSO) 및 플라즈마 중합된 헥사메틸디실록산(plasma-polymerized hexamethyldisiloxane; PP-HMDSO) 중 하나를 형성하는 단계를 포함하는 것인, 복수의 OLED 구조물들을 갖는 기판을 코팅하기 위한 방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 제 1 무기 계면층 및 상기 제 2 무기 계면층을 형성하는 단계는 SiO_x 를 형성하는 단계를 포함하는 것인, 복수의 OLED 구조물들을 갖는 기판을 코팅하기 위한 방법.

청구항 18

콘택 층을 각각 갖는 복수의 OLED 구조물들을 갖는 기판을 코팅하기 위한 방법으로서,

상기 기판 위에 마스크를 위치시키는 단계;

상기 마스크와 상기 기판을 증착 챔버 내에 위치시키는 단계;

상기 증착 챔버를 에너지이징하고 상기 복수의 OLED 구조물들 위에 그리고 적어도 부분적으로 콘택 층들 각각 위에 제 1 무기층을 형성하는 단계;

상기 증착 챔버를 에너지이징하고 상기 제 1 무기층 위에 완충층을 형성하는 단계;

상기 증착 챔버를 에너지이징하고 상기 완충층 위에 제 2 무기층을 형성하는 단계

를 포함하고,

상기 완충층을 형성하는 단계는 상기 제 1 무기층과 접촉하는 제 1 무기 계면층을 형성하는 단계, 상기 제 1 무기 계면층 위에 유기층을 형성하는 단계, 및 상기 유기층과 접촉하는 제 2 무기 계면층을 형성하는 단계를 포함하며,

상기 완충층을 형성하는 단계는, 상기 증착 챔버 내로의 O_2 대 테트라메틸디실록산(TMDSO)의 유량비를 8 이상이 되도록 조정하여 상기 제 1 무기 계면층을 형성하는 단계, 상기 증착 챔버 내로의 O_2 대 TMDSO의 유량비를 2 이하가 되도록 조정하여 상기 유기층을 형성하는 단계, 및 상기 증착 챔버 내로의 O_2 대 TMDSO의 유량비를 8 이상이 되도록 조정하여 상기 제 2 무기 계면층을 형성하는 단계를 포함하며,

상기 유기층을 형성하는 단계는 테트라메틸디실록산(tetramethyldisiloxane; TMDSO)을 형성하는 단계를 포함하는 것인, 복수의 OLED 구조물들을 갖는 기판을 코팅하기 위한 방법.

청구항 19

콘택 층을 각각 갖는 복수의 OLED 구조물들을 갖는 기판을 코팅하기 위한 방법으로서,

상기 기판 위에 마스크를 위치시키는 단계;

상기 마스크와 상기 기판을 증착 챔버 내에 위치시키는 단계;

상기 증착 챔버를 에너지이징하고 상기 복수의 OLED 구조물들 위에 그리고 적어도 부분적으로 콘택 층들 각각 위에 제 1 무기층을 형성하는 단계;

상기 증착 챔버로부터 상기 기판을 제거하는 단계;

상기 기판을 유기층 형성 장치 내로 이송하고, 상기 제 1 무기층 위에 유기 완충층을 형성하는 단계;

상기 기판을 증착 챔버 내로 이송하고, 상기 마스크와 상기 기판 사이에 갭을 형성하도록 상기 증착 챔버 내부에서 상기 기판을 미리설정된 처리 높이까지 들어올리는 단계; 및

상기 증착 챔버를 에너지이징하고 상기 유기 완충층 위에 제 2 무기층을 형성하는 단계

를 포함하는, 복수의 OLED 구조물들을 갖는 기판을 코팅하기 위한 방법.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 유기 완충층을 형성하는 단계는 상기 유기 완충층을 인쇄하기 위해 잉크젯 프린터를 이용하는 단계를 포함하는 것인, 복수의 OLED 구조물들을 갖는 기판을 코팅하기 위한 방법.

청구항 21

제 19 항에 있어서,

상기 유기 완충층을 형성하는 단계는 실온 가황 실리콘(RTV)층을 형성하는 단계를 포함하는 것인, 복수의 OLED 구조물들을 갖는 기판을 코팅하기 위한 방법.

청구항 22

제 19 항에 있어서,

상기 유기 완충층을 형성하는 단계는 상기 유기층 형성 장치 내에 플라즈마 중합된 헥사메틸디실록산(PP-HMDSO)을 유지하는 단계를 포함하는 것인, 복수의 OLED 구조물들을 갖는 기판을 코팅하기 위한 방법.

청구항 23

제 19 항에 있어서,

상기 제 2 무기층을 형성하는 단계는 상기 제 1 무기층과 상기 제 2 무기층 사이에서 상기 완충층을 완전히 감싸도록 상기 완충층 및 상기 제 1 무기층의 외주부를 덮는 단계를 포함하는 것인, 복수의 OLED 구조물들을 갖는 기판을 코팅하기 위한 방법.

청구항 24

콘택 층을 각각 갖는 복수의 OLED 구조물들을 갖는 기판을 코팅하기 위한 방법으로서,

상기 기판 위에 마스크를 위치시키는 단계;

상기 마스크와 상기 기판을 증착 챔버 내에 위치시키는 단계;

상기 증착 챔버를 에너지이징하고 상기 복수의 OLED 구조물들 위에 그리고 적어도 부분적으로 콘택 층들 각각 위에 제 1 무기층을 형성하는 단계;

상기 증착 챔버를 에너지이징하고 상기 제 1 무기층 위에 완충층을 형성하는 단계;

상기 증착 챔버를 에너지이징하고 상기 완충층 위에 제 2 무기층을 형성하는 단계

를 포함하고,

상기 완충층을 형성하는 단계는 상기 제 1 무기층과 접촉하는 제 1 무기 계면층을 형성하는 단계, 상기 제 1 무기 계면층 위에 유기층을 형성하는 단계, 및 상기 유기층과 접촉하는 제 2 무기 계면층을 형성하는 단계를 포함하며,

상기 완충층을 형성하는 단계는 플라즈마 중합된 테트라메틸디실록산(plasma-polymerized tetramethyldisiloxane; pp-TMDSO)을 형성하도록 상기 증착 챔버 내의 플라즈마를 점화시키는 단계를 포함하며,

상기 유기층을 형성하는 단계는 플라즈마 중합된 테트라메틸디실록산(plasma-polymerized tetramethyldisiloxane; pp-TMDSO)을 형성하는 단계를 포함하는 것인, 복수의 OLED 구조물들을 갖는 기판을 코팅하기 위한 방법.

청구항 25

제 24 항에 있어서,

상기 제 2 무기층을 형성하는 단계는 상기 제 1 무기층과 상기 제 2 무기층 사이에서 상기 완충층을 완전히 감싸도록 상기 완충층 및 상기 제 1 무기층의 외주부를 덮는 단계를 포함하는 것인, 복수의 OLED 구조물들을 갖는 기판을 코팅하기 위한 방법.

청구항 26

제 24 항에 있어서,

상기 완충층을 형성하는 단계는 상기 제 1 무기층의 외주부 영역을 제외하고, 상기 제 1 무기층을 덮도록 상기 완충층을 형성하는 단계를 포함하는 것인, 복수의 OLED 구조물들을 갖는 기판을 코팅하기 위한 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 2016년 11월 6일자로 출원된 미국 가출원 제 62/418,175 호의 우선권 이익을 주장하며, 그의 개시는 참조에 의해 그 전체가 본원에 포함된다.

[0002] 본 출원의 실시형태들은 유기 발광 다이오드를 캡슐화하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다. 본 출원의 실시 형태들은 또한 OLED 디스플레이 및 터치 스크린들의 제조를 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 유기 발광 디스플레이 (OLED) 는 전통적인 액정 디스플레이 (LCD) 에 비해 낮은 전력 소비, 더 가벼운 무게, 넓은 색상 범위, 더 넓은 시야각, 더 빠른 응답 시간, 높은 명암비로 인해 및 다양한 정도의 인에이블 유연성으로 인해 인기를 얻고 있다. 그러나 OLED 구조는 디스플레이의 성능을 현저히 저하시키는 수분 및 산소 흡수에 민감하다. OLED 구조를 보호하기 위해, 무기 및 유기 박막층을 교번시키는 것을 포함하는 캡슐화를 제공할 필요가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0004] 본 발명의 다음의 요약은 본 발명의 일부 양태들 및 특징들의 기본적인 이해를 제공하기 위해 포함된다. 이 개요는 본 발명의 광범위한 개관이 아니며, 본 발명의 핵심 또는 중요한 요소를 특히 식별하거나 본 발명의 범위를 기술하기 위한 것이 아니다. 그의 유일한 목적은 이후에 제시되는 보다 상세한 설명에 대한 도입부로서 간

략화된 형태로 본 발명의 몇몇 개념들을 제시하는 것이다.

- [0005] 본 발명의 일 실시형태에서, 동일한 처리 챔버에서 무기 층 (SiNx, SiOx, SiON, Al2O3 등), (조정 가능한 무기/유기 특성들의) 완충층 및 무기층을 형성하는 것을 포함하는 유기 발광 다이오드의 캡슐화를 위한 방법이 제공된다.
- [0006] 본 발명의 다른 실시형태에서, 상이한 처리 챔버들에서 무기층, 프라이머리 유기층 및 무기층을 형성하는 것을 포함하는 유기 발광 다이오드의 캡슐화를 위한 방법이 제공된다.
- [0007] 다른 실시형태에서, 조정 가능한 완충층은 헥사메틸디실록산 (HMDSO) 또는 테트라메틸디실록산 (TMDSO) 또는 유사한 유기 실리콘 유사체, 바람직하게는 TMDSO 와 같은 기화된 유기 실리콘 화합물, 및 조절된 양들의 불활성 가스 (예를 들어, 헬륨, 아르곤 등) 및 산화 가스 (예를 들어, 산소, 아산화 질소 등) 의 혼합물로부터 PECVD 에 의해 제조될 수 있다.
- [0008] 다른 실시형태에서, 캡슐화 이전의 마스크 정렬은 처리 챔버들의 외부에서, 그러나 진공 상태에서 수행된다.
- [0009] 다른 실시형태에서, 장치는 마스크들의 저장을 위한 마스크 챔버를 가질 수도 있다.

도면의 간단한 설명

- [0010] 본 명세서에 통합되어 그 일부를 구성하는 첨부 도면은 본 발명의 실시형태들을 예시하고, 상세한 설명과 함께 본 발명의 원리를 설명하고 예시하는 역할을 한다. 도면은 예시적인 실시형태들의 주요 특징을 도식적으로 도시하기 위한 것이다. 도면은 실제 실시형태들의 모든 특징이나 묘사된 요소들의 상대적인 치수를 나타내기 위한 것이 아니며 일정한 비율로 도시되지는 않는다.
- 본 발명의 하나 이상의 실시형태들은 첨부된 도면의 도면에 예시로서 도시되고 제한되지 않으며, 동일한 도면 부호는 유사한 요소를 나타낸다.
- 도 1 은 본 발명의 일 실시형태에 따른 캡슐화를 위한 방법의 흐름도이다.
 - 도 2a 내지 도 2d 는 3 개의 상이한 마스크를 사용하여 본 발명의 실시형태에 따라 형성된 캡슐화 층들의 단면을 도시한다.
 - 도 3 은 다양한 실시형태들에 따라 완충층에 사용될 수 있는 pp-HMDSO 의 화학 구조를 도시한다.
 - 도 4 는 다양한 실시형태들에 따라 완충층에 사용될 수 있는 pp-TMDSO 의 화학 구조를 도시한다.
 - 도 5 는 본 발명의 일 실시형태에 따른 구조를 나타낸다.
 - 도 6 은 캡슐화 동작들을 수행하기 위해 사용될 수도 있는 하나 이상의 처리 챔버, 마스크 정렬 챔버, 마스크 저장 챔버, 및 입력 및 출력 로드록들로 구성된 캡슐화를 위한 확장 가능하고 구성 가능한 시스템 아키텍처의 블록도이다.
 - 도 7 은 캡슐화 동작들을 수행하기 위해 사용될 수도 있는 하나 이상의 처리 챔버, 마스크 정렬 챔버, 마스크 저장 챔버, 및 입력 및 출력 로드록들로 구성된 캡슐화를 위한 다른 확장 가능하고 구성 가능한 시스템 아키텍처를 도시한다.
 - 도 8 은 캡슐화 동작들을 수행하기 위해 사용될 수도 있는 하나의 처리 챔버, 마스크 정렬 챔버, 마스크 저장 챔버, 및 입력 및 출력 로드록들로 구성된 캡슐화를 위한 확장 가능하고 구성 가능한 시스템 아키텍처를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 본 발명의 캡슐화 시스템 및 방법의 실시형태들이 도면을 참조하여 이제 설명될 것이다. 상이한 실시형태들 또는 이들의 조합들은 상이한 애플리케이션들을 위해 또는 상이한 이점들을 달성하기 위해 사용될 수도 있다. 달성하고자 하는 결과에 따라, 본 명세서에 개시된 상이한 특징들은 이점들을 요건들 및 제약들과 균형을 이루면서 부분적으로 또는 그 전체로, 단독으로 또는 다른 특징들과 함께 이용될 수도 있다. 따라서, 소정의 이점들은 다른 실시형태들을 참조하여 강조될 것이나, 개시된 실시형태들에 한정되지는 않는다. 즉, 본 명세서에 개시된 특징들은 그것들이 기술된 실시형태에 한정되지 않고, 다른 특징들과 "혼합되고 매칭될" 수도 있고 다른 실시형태들에 포함될 수도 있다.

- [0012] 본 발명은 마스크 정렬이 처리 챔버들의 외부에 있는 하나의 챔버 또는 다중 챔버 처리를 사용하여 기판 상에 배치된 OLED 구조들의 박막 캡슐화를 위한 방법 및 시스템을 제공한다. 기판 및 마스크는 증착을 수용하기 위해 함께 처리 챔버 내로 운반된다. 이러한 배열에서 양호한 입자 성능과의 정확한 정렬이 달성될 수 있다.
- [0013] 도 1 은 하나의 챔버 처리의 실시형태에 대한 캡슐화를 위한 방법의 흐름도이다. 하나의 챔버 처리는 단계 (100) 에서 시작하여, 그 위에 OLED 구조가 이미 형성된 기판을 시스템에 제공한다. 기판은 또한 OLED 구조를 에너지이징하는 것을 가능하게 하는 콘택 층을 갖는다. 단계 (105) 에서, 마스크는 기판 상에 위치되고 OLED 구조가 노출되는 동안 콘택의 부분이 마스크되도록 정렬된다. 정렬 후, 마스크 및 기판은 필요한 증착을 수용하기 위해 처리 챔버 내로 함께 이동된다. 단계 (110) 에서, 실리콘 질화물, 실리콘 이산화물, 실리콘 산질화물, 알루미늄 산화물 등일 수 있는 제 1 무기층들이 OLED 구조 및 마스크 위에 증착된다. 단계 (115) 에서, 조정 가능한 완충층이 제조되며, 여기에서 산화제 및 유기 실리콘 유사체의 유동 비가 변하며, 이는 보다 상세히 후술될 것이다. 비율이 낮으면 사실상 주로 유기물인 완충층을 제공하는 반면, 비율이 높을수록 사실상 주로 무기물인 층이 생성될 것이다. 여기에서의 목적은 완충층과 그것의 위와 아래의 층 사이의 계면이 사실상 주로 무기물인 완충층을 제공하는 반면, 완충층의 대부분은 사실상 유기 성질을 유지하는 것이다. 층의 무기 성질은 수분 및 산소에 대한 양호한 장벽을 제공한다. 층의 유기 성질은 응력 격리 및 입자 커버리지를 제공한다. 단계 (120) 은 캡슐화를 완료하기 위한 무기 층을 제공한다. 보다 엄격한 캡슐화 요구조건들을 충족시키기 위해 전체 처리 시퀀스가 반복될 필요가 있을 수도 있다.
- [0014] 따라서, 이 양태에 따르면, LED 구조를 마스크하여 콘택 부분을 부분적으로 덮고 LED 구조를 노출시키는 단계, 마스크를 통해 무기층을 형성하는 단계, 무기층 위에 가변 유기 및 무기 성분들을 갖는 조정 가능한 완충층을 형성하는 단계, 및 그 조정 가능한 완충층 위에 캡 무기층을 형성하는 단계를 포함하는 LED 디바이스를 캡슐화하기 위한 방법이 제공된다.
- [0015] 도 2a 내지 도 2d 는 3 개의 상이한 마스크를 사용하여 본 발명의 실시형태에 따라 형성된 캡슐화 층들의 단면을 도시한다. 도 2a 에서, 기판 (200) 은 콘택 층 (205) 및 OLED 구조 (210) 를 갖는다. 도 2a 내지도 2d 는 이러한 실시형태의 특징을 강조하기 위해 기판 및 마스크들의 단지 작은 부분을 도시하고 있음을 주목한다. 구체적으로, 마스크 (215) 는 마스크가 기판 (200) 상에 적절히 정렬될 때, 그것이 OLED 구조 (210) 를 완전히 노출시키고 콘택 층 (205) 의 에지만을 커버하도록 개구부를 갖는다. 그 후, 무기 층 (220) 이 마스크가 제 위치에 있는 채로 형성된다. 도 2b 에 도시된 바와 같이, 처리의 종단에서, 마스크는 제거되고, 제 1 마스크 (215) 보다 작은 개구를 갖는 제 2 마스크 (217) 는 무기 층 (220) 의 에지들 및 콘택 층 (205) 의 에지를 덮도록 기판 상에 정렬된다. 그 후, 마스크 (217) 내의 개구를 통해 무기 층 (220) 위에 조정 가능한 완충층 (225) 이 형성된다. 마스크 (217) 가 제 1 마스크 (215) 보다 개구가 작기 때문에, 조정 가능한 완충층 (225) 은 무기 층 (220) 전체를 덮지 않으며, 즉 완충층 (225) 은 제 2 마스크 (217) 에 의해 덮이는 무기 층 (220) 의 에지에 도달하지 않는다. 이러한 처리의 종단에서, 도 2c 에 도시된 바와 같이, 제 3 마스크 (219) 가 기판 위에 정렬된다. 마스크 (219) 는 콘택 층의 코팅되지 않은 에지, 무기층 (220) 의 노출된 에지 및 전체 조정 가능한 완충층 (225) 을 노출시키도록 제 1 마스크보다 더 큰 개구를 갖는다. 상부 무기층 (230) 이 제 3 마스크가 제 위치에 있는 채로 형성된다. 제 3 마스크 (219) 는 제 2 마스크의 개구보다 큰 제 1 마스크보다 더 큰 개구를 갖기 때문에, 참조 번호 235 에 의해 도시된 바와 같이 상부 무기층 (230) 은 조정 가능한 완충층을 전체적으로 캡슐화한다. 그 후, 마스크는 제거되고 최종 구조는 도 2d 에 도시된다.
- [0016] 다른 실시형태에 따르면, 제 3 스테이지에서 제 3 마스크 (219) 를 사용하는 대신에 제 1 마스크가 다시 사용된다는 점을 제외하고는 도 2a 내지 도 2d 와 관련하여 설명된 처리가 수행된다. 이것은 또한 조정 가능한 완충층의 완전한 캡슐화를 제공한다. 또한, 유기층이 후속하는 캡핑 무기층에 의해 완전히 캡슐화되기 때문에, 이 경우 완충층의 조정 가능한 무기 성질이 필요하지 않을 수도 있다. 따라서, 여기에 제공된 설명에서, 특별한 조정 가능한 무기층이 2 또는 3 개의 마스크를 갖는 도 2a 내지 도 2d 의 실시형태를 사용함으로써 기술되지만, 임의의 표준 버퍼층이 사용될 수도 있다. 예를 들어, 완충층은 플라즈마 중합된 헥사메틸디실록산 (PP-HMDSO) 일 수도 있다.
- [0017] 따라서, 다른 양태에 따르면, LED를 캡슐화하는 방법이 제공되며, 상기 방법은 무기층을 형성하는 단계로서, 무기층은 LED 의 전체 구조 위에 연장되지만, LED 의 콘택 층을 부분적으로 노출시키는, 상기 무기층을 형성하는 단계; 무기층 위에 유기 완충층을 형성하는 단계로서, 유기층은 무기층 위에 연장되지만, 무기층의 주연을 부분적으로 노출시키는, 상기 유기 완충층을 형성하는 단계; 캡핑 무기층을 형성하는 단계로서, 캡핑 무기층은 전체 유기 완충층 및 무기층의 노출된 주연 위로 연장되는, 상기 캡핑 무기층을 형성하는 단계를 포함한다. 유기 완충층은 무기층과 접촉하는 제 1 계면층, 캡핑 무기층과 접촉하는 제 2 계면층 및 제 1 및 제 2 계면층들 사이에

개재된 유기층을 포함할 수도 있다.

- [0018] 도 3 은 표준 완충층에 사용될 수 있는 pp-HMDSO 의 화학 구조를 도시한다. 일 실시형태에 따르면, 조정 가능한 완충층은 도 4 에 도시된 바와 같이, 2 개의 CH_3 결합들을 H 결합들로 대체함으로써, 플라즈마 중합된 테트라메틸디실록산 (pp-TMDSO) 으로 형성된다. 이러한 제제는 본 명세서에서 pp-TMDSO 로 언급된다. 조정은 층의 형성 동안 TMDSO 및 O_2 가스의 흐름을 제어하고 플라즈마에 인가된 RF 전력을 적절히 조정함으로써 행해진다. 구체적으로, 일 실시형태에 따르면, O_2 대 TMDSO 의 유량비는 8 이상으로 유지되어 무기층, 즉 SiO_2 를 형성한다; 한편 그 비율은 2 이하로 유지되어 연질 가황 실리콘 층, 예를 들어 실온 가황 실리콘 (RTV) 을 형성한다.
- [0019] 따라서, 일 실시형태에 따르면, 제 1 무기 층을 형성한 후, 예를 들어, 도 1 의 단계 (110) 또는 도 2a 의 단계 후에, 완충층을 형성하는 단계는 3 개의 하위 단계들로 분할된다: 먼저, O_2 대 TMDSO 의 비가 8 이상으로 조정되어, 얇은 SiO_x 계면층을 형성하고, 그 후 그 비율은 2 이하가 되도록 변경되어 연질 완충층을 형성하며, 그 후, 완충층 형성 처리의 종단을 향해, 그 비율이 8 이상으로 복귀되어 SiO_x 의 얇은 계면층을 형성한다. 이후, 본원에 기재된 바와 같이 처리가 진행된다. 완충층의 제조 중에, 그 비율들은 점진적으로 변화되어, 계면층이 연질 완충층으로 천이할 수 있음을 주목한다. 완충층 (225) 이 경질 계면층 (221), 연질 완충층 (222) 및 경질 계면층 (223) 으로 구성되는 결과적인 구조가 도 5 에 도시되어 있다.
- [0020] 전술한 바와 같이, 본 발명의 다양한 실시형태들에서, 조정 가능한 완충층은 플라즈마 중합된 헥사메틸디실록산 HMDSO (pp-HMDSO) 또는 플라즈마 중합된 테트라메틸디실록산 (pp-TMDSO), 바람직하게는 pp-TMDSO 일 수 있다. pp-TMDSO 는 보다 높은 증착 속도와 보다 양호한 입자 성능을 제공한다. 이용된 조성에 관계없이, O_2 대 HMDSO 또는 O_2 대 TMDSO 의 비율을 제어하는 공정은 도 5 에 도시된 바와 같이 경질 계면층들 및 연질 벌크 완충층을 형성하도록 사용될 수 있다.
- [0021] 도 6 은 OLED 위에 보호층을 형성하기 위한, 일 실시형태에 따른 장치의 블록도를 도시한다. 기판은 입력 로드로 챔버 (600) 에서 시스템으로 들어간다. 일단 로드로 (600) 에서 적절한 진공 레벨이 달성되면, 기판은 마스크 (1) 정렬 챔버 (605) 내로 이동된다. 마스크 저장 챔버 (615) 로부터의 마스크는 마스크 정렬 챔버 (605) 로 전달되어 기판 상에 위치되고 정렬된다. 그 다음, 마스크와 함께 기판은 무기층 형성 챔버 (610) 로 이송된다. 챔버 (610) 는 예를 들어 플라즈마 증착 챔버일 수도 있다. 일단 제 1 무기층이 형성되면, 기판은 마스크 정렬 챔버 (605) 로 복귀되고 제 1 마스크는 제거된다. 제 2 마스크는 마스크 저장 챔버 (615) 로부터 인출되어 마스크 (2) 정렬 챔버 (620) 에서 기판 상에 배치되어 정렬된다. 그 다음, 마스크를 갖는 기판은 플라즈마 증착 및 중합 챔버일 수도 있는 완충층 형성 챔버 (625) 에 진입한다. 그 다음, 기판은 제거되고 마스크 (2) 는 기판으로부터 제거되고 마스크 (1) (또는 마스크 (3)) 는 마스크 (1) 정렬 챔버 (630) 에서 기판 상에 배치되고 기판에 정렬된다. 그 다음, 마스크를 갖는 기판은 플라즈마 증착 챔버일 수도 있는 무기층 형성 챔버 (635) 에 진입한다. 그 다음, 기판은 마스크 정렬 챔버 (630) 로 복귀되어, 마스크가 제거되고 마스크 저장 챔버 (615) 로 복귀되며 그 후 기판이 출력 로드로 챔버 (640) 를 사용하여 시스템을 빠져 나가도록 한다.
- [0022] 본 발명의 일 특징에 따르면, 각각의 층 형성 처리 후에, 마스크를 갖는 기판이 챔버를 빠져 나간 다음, 마스크는 기판없이 챔버로 복귀되고, 플라즈마는 챔버 내부에서 다시 점화된다. 반대로, 다른 실시형태에 따르면, 마스크가 기판으로부터 들어 올려 지도록 처리 챔버 내부에 마련되어, 마스크가 플라즈마 세정 사이클을 위해 챔버 내에 머무르는 동안, 처리의 종단에서 기판 만이 챔버로부터 제거되도록 한다. 플라즈마 세정 사이클은 염소 또는 불소 또는 양쪽 모두를 포함하는 가스, 예를 들어 NF_3 가스를 사용하여 수행될 수도 있다. 이렇게 하면 챔버 내부와 마스크를 동시에 세정할 수 있다. 이는 챔버들 (610, 625 및/또는 635) 중 임의의 챔버에서 각각의 층 형성 처리 후에 행해질 수 있다.
- [0023] 또 다른 특징은 마스크의 정렬이 기판과 마스크가 처리 챔버의 외부에서, 그러나 진공 상태에서 정렬되는 정렬 챔버에서 수행된다. 정렬 후, 마스크 및 기판은 증착을 수용하기 위해 처리 챔버 내로 함께 이송된다. 이것은 더 적은 입자들을 생성하는 간단하고 신뢰할 수 있는 시스템을 제공한다. 또한, 마스크는 진공 상태로 유지되기 때문에, 마스크는 인 시츄 플라즈마 세정을 위해 챔버로 복귀 될 수 있거나, 기판이 제거될 때 단순히 챔버 내에 남아있을 수 있다.
- [0024] 도 7 은 OLED 위에 CVD 박막층, 예를 들어 보호층을 형성하기 위한 시스템의 다른 실시형태를 도시한다. 도 7 의 시스템은 진공 전달 백본을 통해 처리 챔버를 연결하는 모듈식 시스템이다. 이 시스템은 처리 요건들에 따라 1 개 내지 "N"개의 처리 챔버들로 구성할 수 있다. 시스템은 처리 챔버들 사이에서 기판 및 마스크를 이송하기 위해 자기 적으로 커플링된 선형 전달 시스템을 이용할 수도 있다. 도 6 의 시스템에서와 같이, 마스크 및

기관 정렬은 처리 챔버의 외부에서, 그러나 진공 상태에서 이루어진다. 이러한 특정 실시형태에서, 모든 처리 챔버에 전용인 하나의 마스크가 존재한다. 물론, 블랭킷 층 (blanket layer) 이 증착되는 경우, 마스크는 필요하지 않다.

[0025] 도 7 에 도시된 실시형태에서, x 및 y 축에서의 이송은 독립적인 단일 축 캐리지들에 의해 개별적으로 수행된다. 로드 캐리지 (755) 및 언로드 캐리지 (757) 는 기관 및/또는 마스크를 x 축 방향으로만 운송하며, 반면에 로더들 (760) 은 기관 및/또는 마스크를 y 축에서만 이송한다. Z-리프터 (765) 는 기관 및/또는 마스크를 z-방향, 즉 높이로 상승시키는 데 사용된다. 3 개의 축에서의 모션의 이러한 분리는 비교적 낮은 비용과 표준 구현으로 모든 3 개의 축들에서의 운송을 제공할 수 있는 많은 상용 클러스터 로봇 암들이 이용 가능하기 때문에, 당업계의 일반적인 접근법과 다소 모순된다. 예를 들어, 도 7 의 3-챔버 실시형태는 단일 트랙 로봇이 x-축에서의 모션을 포함하여 동일한 기능을 수행할 수 있었던 경우, 4 개의 개별 y-축 로더 (760) 를 필요로 한다. 그러나, 이러한 독특한 디커플링된 배열은 기관의 더 빠른 이송을 가능하게 하고, 따라서 처리 챔버의 이용을 증가시킨다.

[0026] 구체적으로, 기관은 입력 로드록 (700) 으로 전달되고, 그 후 로드록 (700) 내부로 진공이 인출된다. 또한, 마스크는 마스크 저장 챔버 (703) 에 저장된다. 마스크는 다음과 같이 마스크 저장 챔버 (703) 로 전달될 수 있다. 예를 들어, 세정된 마스크는 입력 로드록 (700) 에 로딩될 수 있다. 일단 로드록 (700) 에 진공이 인출되면, 로드 캐리지 (755) 는 로드록 (700) 으로부터 마스크를 제거하고 이를 Z-리프터 (765a) 로 전달한다. 그 후, y 축 로더 (760a) 는 이를 z-리프터 (765a) 로부터 제거하여 마스크 저장 챔버 (703) 로 이송한다. 이러한 방식으로, 여러 개의 마스크가 마스크 저장 챔버 (703) 에 로딩될 수 있다. 세정 또는 교체를 위해 마스크를 시스템에서 제거하기 위해 역 처리가 수행될 수 있다.

[0027] 예를 들어 챔버 (710) 에서 처리를 위해 마스크가 필요할 때, y-축 로더 (760a) 는 마스크 저장 챔버 (703) 로부터 마스크를 제거하여 z-리프터 (765a) 로 이송한다. 그 다음, 로드 캐리지 (755) 는 마스크를 z-리프터 (765b) 로 이송한다. y 축 로더 (760a) 는 마스크를 z-리프터 (765b) 로부터 제거하여 마스크 정렬 챔버 (705) 로 이송한다. 한편, 로드 캐리지 (755) 는 로드록 (700) 으로부터 기관을 제거하여 이를 z-리프터 (765b) 로 이송한다. y 축 로더 (760a) 는 기관을 z-리프터 (765b) 로부터 제거하여 마스크 정렬 챔버 (705) 로 이송한다. 그 다음, 마스크는 기관에 정렬된다. 정렬이 완료되면, y-축 로더 (760b) 는 마스크 정렬 챔버 (705) 로부터 마스크와 기관을 함께 제거하고 그들을 처리 챔버 (710) 로 이송한다. 유사한 처리가 다른 챔버들 각각에 대해 수행될 수 있다.

[0028] 처리가 완료될 때, y-축 로더 (760b) 는 처리 챔버 (710) 로부터 마스크 및 기관을 제거할 수 있다. 그러나, 일 실시형태에서 상이한 절차가 후속된다. 구체적으로, 처리가 완료되면, y-축 로더 (760b) 는 처리 챔버 (710) 로부터 기관만을 제거하여 z-리프터 (765b) 로 이송한다. 한편, 처리 챔버 (710) 에서 세정 플라즈마가 점화되어 챔버와 마스크가 함께 세정된다. 언로드 캐리지 (757) 는 z-리프터 (765b) 로부터 기관을 취하여, (기관상의 처리가 완료되면) 출력 로드록 (740) 으로 또는 처리가 다음 처리 챔버에서 계속되어야 하는 경우 다음 z-리프터로 이송한다. 한편, 로드 캐리지 (755) 는 로드록 (700) 으로부터 새로운 (fresh) 기관을 로딩하여 이를 z-리프터 (765b) 로 이송한다. y-축 로더 (760b) 는 기관을 마스크 정렬 챔버 (705) 로 이송한다. 결과적으로, 처리 챔버 (710) 에서 세정이 완료되면, 새로운 기관이 이미 마스크 정렬 챔버 (705) 에 존재한다. 따라서, y-축 로더 (760b) 는 마스크를 처리 챔버 (710) 로부터 제거하여 마스크 정렬 챔버 (705) 내의 기관과 정렬되도록 그것을 이송한다. 그 후, y-축 로더 (760b) 는 마스크와 기관의 쌍을 처리 챔버 (710) 로 로딩한다.

[0029] 다른 실시형태에 따르면, 각각의 마스크 정렬 챔버는 2 개의 마스크를 갖는다. 마스크-기관 쌍이 처리 챔버 (710) 내에서 처리되고 있을 때, 깨끗한 마스크가 마스크 정렬 챔버 (705) 에 저장된다. 처리가 완료되면, y-축 로더 (760b) 는 처리 챔버로부터 기관만을 제거하고, 세정 플라즈마가 점화되어 마스크와 함께 처리 챔버를 세정한다. 처리된 기관이 다음 마스크 정렬 챔버 또는 출력 로드록으로 이동됨에 따라, 새로운 기관이 마스크 정렬 챔버 (705) 내로 이송되고, 이미 내부에 있는 마스크에 정렬된다. 결과적으로, 세정이 완료되면, 세정된 마스크는 정렬 챔버 (705) 로 제거될 수 있고, 이미 정렬된 기관 및 마스크는 챔버 내로 삽입될 수 있다. 일 실시형태에서, y-축 로더 (760b) 는 세정된 마스크의 언로딩 및 정렬된 마스크를 갖는 새로운 기관의 로딩이 동시에 수행될 수 있도록, 다른 것 위에 하나의 두 개의 로딩 아암을 갖는 "2 층 (double-decker)"로더이다.

[0030] 처리의 종단에서, 대기 로더 (750) 는 처리된 기관을 출력 로드록 (740) 으로부터 카세트로 이송할 수 있다.

[0031] 도 7 의 실시형태로부터 알 수 있는 바와 같이, 기관 상에 OLED 구조의 캡슐화를 형성하기 위한 시스템이 제공된다. 그 시스템은 로드록 챔버, 마스크 저장 챔버, 적어도 하나의 증착 챔버, 선행 이송 챔버의 길이를 따라

단일 방향으로만 이동하는 캐리지를 갖는 선형 이송 챔버, 선형 이송 챔버와 증착 챔버 사이에 위치한 마스크 정렬 챔버, 선형 이송 챔버, 마스크 정렬 챔버 및 증착 챔버와 정렬된 단일 선형 방향으로만 이동하는 로더를 포함한다. 시스템은 캐리지와 로더 사이의 기관의 교환을 가능하게 하는 z-리프터를 더 포함할 수도 있다. 마스크 정렬 챔버는 각각이 마스크의 하나의 코너에서 마스크를 가압하도록 구성된 3 개의 액추에이터를 포함할 수도 있다. 또한, 마스크 정렬 챔버는 기관에 대한 마스크의 정렬을 확인하도록 구성된 카메라를 포함할 수도 있다.

[0032] 전술한 바와 같이, 유기 LED 디바이스들의 개선된 캡슐화를 위해, 상부 무기층이 제 1 무기층 및 완충층을 완전히 캡슐화하도록 상부 무기층이 제 1 무기층 및 완충층의 에지들을 넘어 연장되게 하는 것이 유리하다. 한편, 완충층은 제 1 무기층의 주변에 도달하지 않는다. 복수의 처리 챔버를 갖는 실시형태들, 예를 들어 도 7 에서, 이는 상이한 크기의 개구들을 갖는 마스크들을 가짐으로써 달성된다. 그러나, 도 8 에 도시된 실시형태에서는, 단일 처리 챔버 만이 사용된다. 그러나, 상이한 마스크들이 사용될 경우, 각각의 층에 대해 챔버가 유효인 동안 기관이 제거되고 다음 마스크와 재정렬되어야 할 것이다. 챔버로 하여금 유효하게 하는 것을 피하기 위해, 하나의 실시형태에서 다음의 절차가 구현된다.

[0033] 구체적으로, 도 8 의 실시형태에서, 처리 챔버 (810) 는 마스크 리프터들 (812) 을 포함한다. 새로운 기관들이 입력 로드록 챔버 (800) 로 로딩된다. 전과 같이, 로드 캐리지 (855) 가 새로운 기관을 로드록 (800) 으로부터 로딩하고 y-축 로더 (860b) 가 그 기관을 마스크 정렬 챔버 (805) 로 이송한다. 마스크 정렬 챔버 (805) 에서, 3 개의 정렬 액추에이터들 (802, 804 및 806) 은 마스크를 기관에 정렬하기 위해 마스크를 병진 및/또는 회전시키는데 사용된다. 마스크는 완충층을 형성하는데 요구되는 마스크 개구, 즉 최소 개구 사이즈에 대응하도록 사이징되는 개구들을 갖는다. 카메라 (808) 는 정렬을 검증하기 위해 사용될 수 있으며, 이것은 기관들 상에 목표 마스크들을 그림으로써 지원될 수 있다.

[0034] 일단 정렬되면, 기관-마스크 쌍은 처리 챔버 내로 운송된다. 제 1 무기층을 형성하기 전에, 마스크 리프터들 (812) 이 작동되어 마스크를 제 1 처리 높이로 상승시킴으로써, 마스크와 기관 사이에 제 1 갭을 도입한다. 그 갭에 기인하여, 증착된 층이 마스크 조금 아래로 연장되어, 증착된 층이 마스크의 개구를 넘어 연장되는 외주를 갖는다. 이것은 도 8 에 호출 (callout) 에 의해 도시되며, 여기서 증착 시료는 마스크와 기관 사이의 갭 내로 흐르는 것으로 도시된다.

[0035] 일단 무기층의 증착이 완료되면, 마스크 리프터들 (812) 이 작동되어 마스크를 기관상으로 하강시킨다. 완충층의 증착이 수행된다. 마스크가 이제 기관의 상부에 있기 때문에, 완충층의 증착은 마스크에서의 개구들에 제한된다. 결과적으로, 완충층은 제 1 무기층의 외주에 도달하지 않는다. 완충층의 증착이 완료되면, 마스크 리프터들 (812) 이 작동되어 마스크를 제 1 처리 높이보다 높은 제 2 처리 높이로 상승시켜, 제 1 갭보다 큰 제 2 갭을 형성한다. 그 후, 제 2 무기층의 증착이 개시된다. 제 2 갭이 제 1 갭보다 더 크기 때문에, 증착 시료는 마스크의 개구들 아래로 더 깊이 도달하여, 제 1 무기층을 완전히 캡슐화한다.

[0036] 알 수 있는 바와 같이, 도 8 의 실시형태에 의해 일련의 박층들을 증착하는 방법이 제공되며, 그 방법은 마스크를 기관에 정렬하고 기관의 상부에 마스크를 위치시키는 단계; 마스크 및 기관을 증착 챔버 내로 삽입하는 단계; 제 1 증착 단계를 수행하는 단계; 챔버 내의 기관으로부터 마스크를 상승시켜 마스크와 기관 사이에 갭을 생성하는 단계; 및 제 2 증착 단계를 수행하는 단계를 포함한다.

[0037] 상기의 개시는 또한 기관 위에 캡슐화층을 형성하는 방법을 제공하며, 여기서 증착 처리를 완료한 후, 방법은 증착 챔버 내부에 마스크를 남기면서 챔버로부터 기관을 제거하는 단계; 증착 챔버 내로 불소 가스를 흐르게 하는 단계; 및 증착 챔버 내부에서 플라즈마를 점화하여 챔버 및 마스크를 동시에 세정하는 단계를 포함한다. 그 방법은 챔버를 세정하는 것과 동시에, 마스크 정렬 챔버 내로 새로운 기관을 운송하는 단계 및 그 새로운 기관 상으로 제 2 마스크를 정렬하는 단계를 더 포함할 수도 있다.

[0038] 추가의 실시형태들에 따르면, 개시의 시스템은 무기층을 증착하는데 사용될 수 있지만, 유기층이 예를 들어 잉크젯 방법과 같은 다른 틀들에 의해 증착될 수 있다. 그 후 기관들은 최종의 무기층을 위해 개시된 시스템으로 복귀된다.

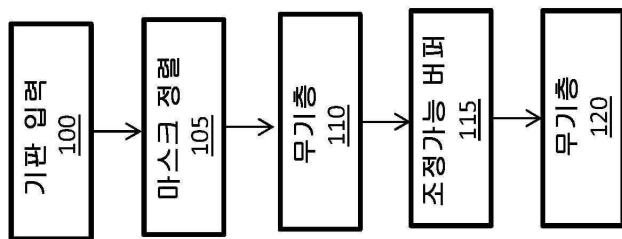
[0039] 여러 실시형태들이 상술되었으며, 여기서 각각의 실시형태는 소정의 특징들 및 엘리먼트들을 참조하여 기술된다. 그러나, 하나의 실시형태로부터의 특징들 및 엘리먼트들은 다른 실시형태들의 다른 특징들 및 엘리먼트들과 함께 사용될 수도 있고, 상세한 설명은 그러한 가능성들을 커버하도록 의도되지만, 어수선�함을 회피하기 위해 모든 순열들이 명시적으로 기술되는 않는다는 것이 이해되어야 한다.

[0040] 여기에 기술된 처리들 및 기법들은 임의의 특정의 장치에 고유하게 관련되지 않고 컴포넌트들의 임의의 적절한 조합에 의해 구현될 수도 있다는 것이 이해되어야 한다. 또, 범용 디바이스들의 여러 타입들이 여기에 기술된 교시들에 따라 사용될 수도 있다. 본 발명은 제한한다기 보다 예시적인 것으로 모든 양태들에서 의도되는 특정의 예들과 관련하여 기술되었다. 당업자들은 다수의 상이한 조합들이 본 발명을 실시하는데 적합할 것이라는 것을 인정할 것이다.

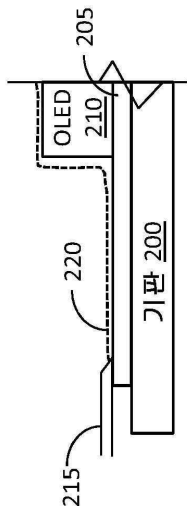
[0041] 게다가, 본 발명의 다른 구현들은 여기에 개시된 본 발명의 명세서 및 실시예의 고려로부터 당업자들에게 명백해질 것이다. 기술된 실시형태들의 여러 양태들 및/또는 컴포넌트들이 단독으로 또는 임의의 조합으로 사용될 수도 있다. 명세서 및 예시들은 예시적인 것으로만 고려되며, 본 발명의 진정한 범위 및 사상은 다음의 청구범위에 의해 표시된다.

도면

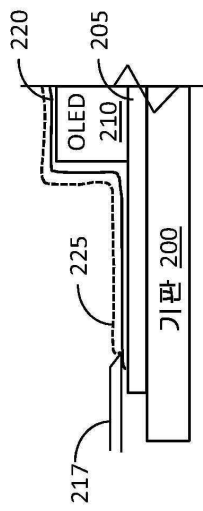
도면1



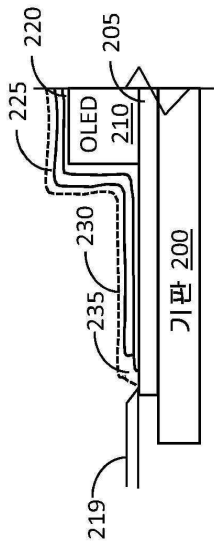
도면2a



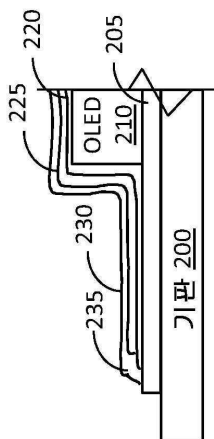
도면2b



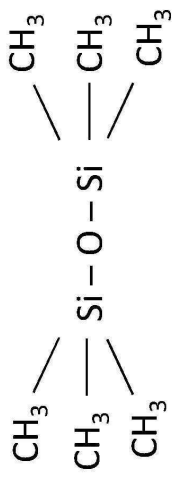
도면2c



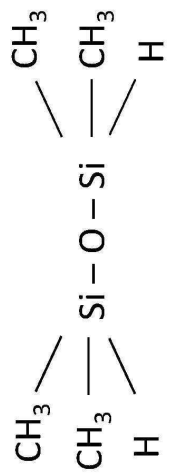
도면2d



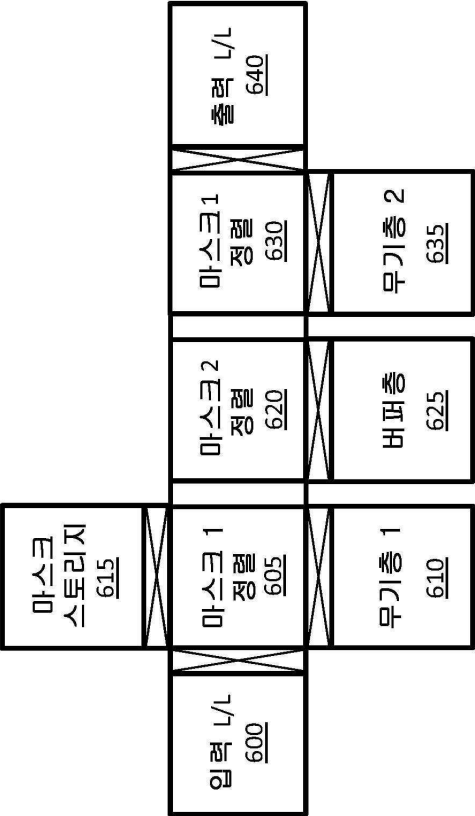
도면3



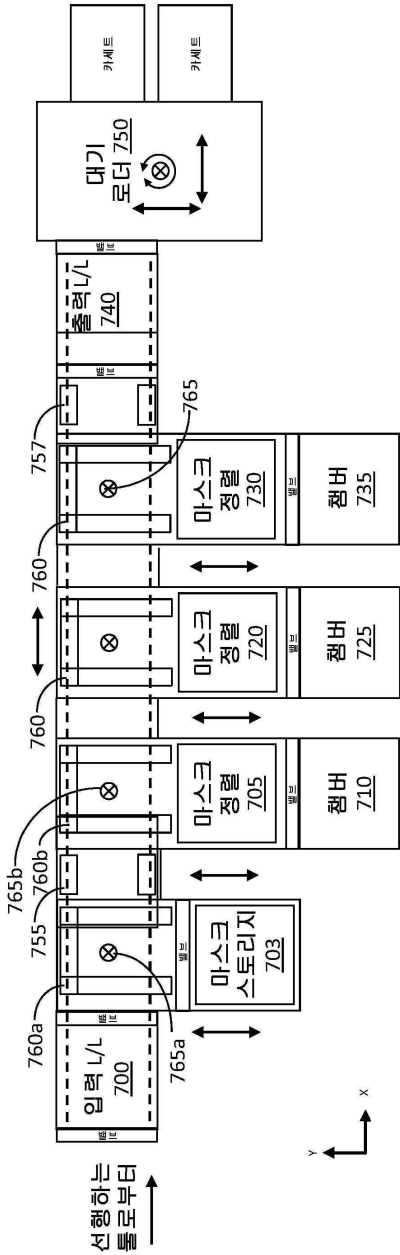
도면4



도면6



도면7



도면8

