



(52) CPC특허분류

**H01L 21/268** (2013.01)

**H01L 51/0015** (2013.01)

**H01L 51/56** (2013.01)

(72) 발명자

**나카지마 히로요시**

일본 1628001 도쿄도 신쥬쿠구 이치가야 가가쵸 1  
쵸메 1반 1고 다이니폰 인사츠 가부시키키가이샤 내

**니시무라 히로유키**

일본 1628001 도쿄도 신쥬쿠구 이치가야 가가쵸 1  
쵸메 1반 1고 다이니폰 인사츠 가부시키키가이샤 내

**오바타 가츠나리**

일본 1628001 도쿄도 신쥬쿠구 이치가야 가가쵸 1  
쵸메 1반 1고 다이니폰 인사츠 가부시키키가이샤 내

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

기재 위에 소자를 형성하기 위한 소자 제조 방법으로서,  
 상기 기재와, 상기 기재 위에 설치된 복수의 돌기부를 포함하는 중간 제품을 준비하는 공정과,  
 제1 면 및 상기 제1 면의 반대측에 있는 제2 면을 갖는 덮개재를, 상기 제1 면이 상기 중간 제품의 상기 돌기부 측을 향하도록 준비하는 공정과,  
 상기 덮개재의 상기 제2 면에 접촉하는 밀봉 기구를 사용하여 상기 덮개재의 상기 제1 면의 일부를 상기 중간 제품의 일부에 가압하여, 상기 중간 제품의 일부를 상기 덮개재의 상기 제1 면에 밀착시키는 밀봉 공정을 구비하고,  
 상기 밀봉 기구는, 간격을 두고 배열된 한 쌍의 걸침 부재를 갖고,  
 상기 밀봉 공정에 있어서, 상기 덮개재 중 상기 한 쌍의 걸침 부재의 사이에 걸쳐져 있는 부분이, 상기 중간 제품의 일부에 밀착되어 있는, 소자 제조 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,  
 상기 밀봉 기구의 상기 한 쌍의 걸침 부재는, 한 쌍의 롤러를 포함하고,  
 상기 밀봉 공정에 있어서, 상기 덮개재 중 상기 한 쌍의 롤러 사이에 걸쳐져 있는 부분이, 상기 중간 제품의 일부에 밀착되어 있는, 소자 제조 방법.

#### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,  
 상기 소자 제조 방법은, 상기 덮개재 중 상기 한 쌍의 걸침 부재의 사이에 걸쳐져 있는 부분을 향해 광을 조사하는 조사 공정을 더 구비하는, 소자 제조 방법.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,  
 상기 조사 공정에 있어서, 광은, 상기 덮개재 중 상기 한 쌍의 걸침 부재의 사이에 걸쳐져 있는 부분을 투과해서 상기 중간 제품에 도달되는, 소자 제조 방법.

#### 청구항 5

제3항에 있어서,  
 상기 조사 공정에 있어서, 광은, 상기 중간 제품의 상기 기재측으로부터, 상기 한 쌍의 걸침 부재의 사이에 걸쳐져 있는 상기 덮개재를 향해 조사되는, 소자 제조 방법.

#### 청구항 6

제2항에 있어서,  
 상기 소자 제조 방법은, 상기 덮개재 중 상기 한 쌍의 걸침 부재의 사이에 걸쳐져 있는 부분을 향해 광을 조사하는 조사 공정을 더 구비하고,  
 상기 조사 공정에 있어서, 광은, 상기 한 쌍의 롤러 회전에 대하여 고정되어 있는 광학계에 의해 유도되어 상기 덮개재를 투과해서 상기 중간 제품에 도달되는, 소자 제조 방법.

## 청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 밀봉 기구는, 상기 한 쌍의 걸침 부재와 상기 덮개재의 사이에 설치된 중간 필름을 더 갖고,

상기 중간 필름은, 상기 덮개재를 구성하는 재료보다도 높은 탄성 계수를 갖는 재료로 구성되어 있는, 소자 제조 방법.

## 청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 덮개재는, 제1 필름 및 제2 필름과, 상기 제1 필름과 상기 제2 필름의 사이에 개재되고, 상기 제1 필름과 상기 제2 필름 사이의 공간을 외부로부터 밀봉하는 밀봉재를 포함하고,

상기 제1 필름과 상기 제2 필름 사이의 공간에는 기체가 봉입되어 있으며,

상기 밀봉 공정은, 대기압보다도 낮은 압력을 갖는 환경하에서 실시되는, 소자 제조 방법.

## 청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 소자는, 상기 기재와, 상기 기재 위에 설치된 복수의 제1 전극과, 상기 제1 전극 간에 설치된 보조 전극 및 상기 돌기부와, 상기 제1 전극 위에 설치된 유기 반도체층과, 상기 유기 반도체층 위 및 상기 보조 전극 위에 설치된 제2 전극을 포함하고,

상기 중간 제품은, 상기 기재와, 상기 기재 위에 설치된 복수의 상기 제1 전극과, 상기 제1 전극 간에 설치된 상기 보조 전극 및 상기 돌기부와, 상기 제1 전극 위 및 상기 보조 전극 위에 설치된 상기 유기 반도체층을 포함하고,

상기 덮개재 중 상기 한 쌍의 걸침 부재의 사이에 걸쳐져 있는 부분이 상기 중간 제품의 일부에 밀착되어 있는 동안에, 상기 보조 전극 위에 설치된 상기 유기 반도체층이 제거되는, 소자 제조 방법.

## 청구항 10

기재 위에 소자를 형성하기 위한 소자 제조 장치로서,

상기 기재와, 상기 기재 위에 설치된 복수의 돌기부를 포함하는 중간 제품을 지지하는 지지 기구와,

제1 면 및 상기 제1 면의 반대측에 있는 제2 면을 갖는 덮개재를, 상기 제1 면이 상기 중간 제품의 상기 돌기부 측을 향하도록 공급하는 덮개재 공급 기구와,

상기 덮개재의 상기 제2 면에 접촉함으로써 상기 덮개재의 상기 제1 면의 일부를 상기 중간 제품의 일부에 가압하여, 상기 중간 제품의 일부를 상기 덮개재의 상기 제1 면에 밀착시키는 밀봉 기구

를 구비하고,

상기 밀봉 기구는, 한 쌍의 걸침 부재를 갖고,

상기 한 쌍의 걸침 부재는, 상기 덮개재 중 상기 한 쌍의 걸침 부재의 사이에 걸쳐져 있는 부분이 상기 중간 제품의 일부에 밀착하도록, 간격을 두고 배열되어 있는, 소자 제조 장치.

## 청구항 11

제10항에 있어서,

상기 밀봉 기구의 상기 한 쌍의 걸침 부재는, 한 쌍의 롤러를 포함하고,

상기 덮개재 중 상기 한 쌍의 롤러 사이에 걸쳐져 있는 부분이, 상기 중간 제품의 일부에 밀착되는, 소자 제조 장치.

## 청구항 12

제10항 또는 제11항에 있어서,

상기 소자 제조 장치는, 상기 덮개재 중 상기 한 쌍의 걸침 부재의 사이에 걸쳐져 있는 부분을 향해 광을 조사하는 조사 기구를 더 구비하는, 소자 제조 장치.

### 청구항 13

제12항에 있어서,

광은, 상기 덮개재 중 상기 한 쌍의 걸침 부재의 사이에 걸쳐져 있는 부분을 투과해서 상기 중간 제품에 도달되는, 소자 제조 장치.

### 청구항 14

제12항에 있어서,

광은, 상기 중간 제품의 상기 기재측으로부터, 상기 한 쌍의 걸침 부재의 사이에 걸쳐져 있는 상기 덮개재를 향해 조사되는, 소자 제조 장치.

### 청구항 15

제11항에 있어서,

상기 소자 제조 장치는, 상기 덮개재 중 상기 한 쌍의 걸침 부재의 사이에 걸쳐져 있는 부분을 향해 광을 조사하는 조사 기구를 더 구비하고,

상기 조사 기구는, 광이 상기 덮개재를 투과해서 상기 중간 제품에 도달하도록 광을 유도하는 광학계를 갖고,

상기 광학계는, 상기 한 쌍의 롤러 회전에 대해 고정되어 있는, 소자 제조 장치.

### 청구항 16

제10항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 밀봉 기구는, 상기 한 쌍의 걸침 부재와 상기 덮개재의 사이에 설치된 중간 필름을 더 갖고,

상기 중간 필름은, 상기 덮개재를 구성하는 재료보다도 높은 탄성 계수를 갖는 재료로 구성되어 있는, 소자 제조 장치.

## 발명의 설명

## 기술 분야

[0001] 본 발명은, 유기 반도체 소자 등의 소자를 제조하기 위한 소자 제조 방법 및 소자 제조 장치에 관한 것이다.

## 배경 기술

[0002] 유기 반도체 소자나 무기 반도체 소자 등의 소자를 제조하는 공정은, 소자 내에 불순물이 혼입되는 것을 방지하기 위해서, 일반적으로 진공 환경하에서 실시된다. 예를 들어, 기재 위에 캐소드 전극, 애노드 전극이나 반도체층을 형성하기 위한 방법으로서, 스퍼터법이나 증착법 등의, 진공 환경하에서 실시되는 성막 기술이 사용되고 있다. 진공 환경은, 진공 펌프 등을 사용하여, 소정의 시간을 들여서 소자 제조 장치의 내부를 탈기함으로써 실현된다.

[0003] 그런데 소자의 제조 공정에 있어서는, 성막 공정 이외에도 다양한 공정이 실시된다. 그 중에는, 종래는 대기압하에서 실시되고 있던 공정도 존재하고 있다. 한편, 진공 환경을 실현하기 위해서는, 전술한 바와 같이 소정의 시간을 요한다. 따라서, 소자의 제조 공정이, 진공 환경하에서 실시되는 성막 공정에 추가하여, 대기압하에서 실시되는 공정을 더 포함하는 경우, 소자 제조 장치의 내부를 탈기하거나, 소자 제조 장치의 내부 환경을 대기압으로 치환하거나 하는 데 요하는 시간이 늘어나게 된다. 이러한 점에서, 소자의 각 제조 공정은, 대기압보다도 저압의 환경하에서 실시되는 것이 바람직하다. 이에 의해, 하나의 소자를 얻기 위해서 요하는 시간이나 비용을 저감할 수 있다.

[0004] 성막 공정 이외의 공정으로서, 예를 들어 특허문헌 1에 기재되어 있는 바와 같은, 보조 전극 위에 위치하는

유기 반도체층을 제거하는 제거 공정을 들 수 있다. 보조 전극이란, 유기 반도체층의 위에 설치되는 전극이 박막 형태의 공통 전극인 경우에, 공통 전극에서 발생하는 전압 강하가 장소에 따라서 상이한 것을 억제하기 위해서 설치되는 것이다. 즉, 공통 전극을 보조 전극에 다양한 장소에서 접속시킴으로써, 공통 전극에 있어서의 전압 강하를 저감할 수 있다. 한편, 유기 반도체층은 일반적으로 기재의 전역에 걸쳐 설치되기 때문에, 공통 전극을 보조 전극에 접속하기 위해서는, 보조 전극 위의 유기 반도체층을 제거하는 전술한 제거 공정을 실시할 필요가 있다.

[0005] 보조 전극 위의 유기 반도체층을 제거하는 방법으로서, 유기 반도체층에 레이저광 등의 광을 조사하는 방법이 알려져 있다. 이 경우, 어블레이션에 의해, 유기 반도체층을 구성하는 유기 반도체 재료가 비산되기 때문에, 비산된 유기 반도체 재료에 의한 오염을 방지하도록, 기재를 어떠한 부재로 덮어 두는 것이 바람직하다. 예를 들어 특허문헌 1에 있어서는, 처음에, 진공 환경하에서 대향 기재를 기재에 중첩하여 중첩 기재를 구성하고, 이어서 대향 기재와 기재 사이의 공간을 진공 분위기로 유지한 상태에서 중첩하여 기재를 대기 중에 취출하고, 그 후, 유기 반도체층에 레이저광을 조사하는 방법이 제안되어 있다. 이 경우, 진공 분위기와 대기 사이의 차압에 기초하여, 대향 기재를 기재에 대하여 견고하게 밀착시킬 수 있어, 이에 의해, 비산된 유기 반도체 재료에 의한 오염을 확실하게 방지할 수 있다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 일본 특허 제4340982호 공보

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0007] 그런데, 유기 반도체층에 레이저광을 조사하는 공정은 일반적으로, 기재 위의 복수의 보조 전극 위의 유기 반도체층의 각각에 대하여 순차 실시된다. 예를 들어, 레이저광을 기재를 향해서 유도하는 광학계 또는 기재 중 어느 한쪽을 다른 쪽에 대하여 이동시키면서, 보조 전극 위의 유기 반도체층에 대하여 순차 레이저광을 조사한다. 따라서, 유기 반도체 재료가 비산되는 것을 방지하기 위해, 기재를 전역에 걸쳐 대향 기재로 덮을 필요는 없으며, 기재 중 레이저광이 조사되는 부분을 적어도 대향 기재로 덮으면 된다. 한편, 특허문헌 1에 기재된 발명과 같이 진공 분위기와 대기 사이의 차압을 이용하는 경우, 기재가 전역에 걸쳐 대향 기재로 덮이게 된다. 이러한 점은, 장치 구성이 필요 이상으로 복잡하게 되는 것을 유도한다. 또한 특허문헌 1에 기재된 발명에 있어서는, 소자 제조 장치의 내부를 탈기하거나, 소자 제조 장치의 내부 환경을 대기로 치환하거나 하는 데 요하는 시간이 늘어나게 된다.

[0008] 본 발명은, 이와 같은 점을 고려하여 이루어진 것으로, 기재 중 레이저광이 조사되는 부분을 효율적으로 덮을 수 있는 소자 제조 방법 및 소자 제조 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0009] 본 발명은, 기재 위에 소자를 형성하기 위한 소자 제조 방법으로서, 상기 기재와, 상기 기재 위에 설치된 복수의 돌기부를 포함하는 중간 제품을 준비하는 공정과, 제1 면 및 상기 제1 면의 반대측에 있는 제2 면을 갖는 덮개재를, 상기 제1 면이 상기 중간 제품의 상기 돌기부측을 향하도록 준비하는 공정과, 상기 덮개재의 상기 제2 면에 접촉하는 밀봉 기구를 사용하여 상기 덮개재의 상기 제1 면의 일부를 상기 중간 제품의 일부에 가압하여, 상기 중간 제품의 일부를 상기 덮개재의 상기 제1 면에 밀착시키는 밀봉 공정을 구비하고, 상기 밀봉 기구는, 간격을 두고 배열된 한 쌍의 걸침 부재를 갖고, 상기 밀봉 공정에 있어서, 상기 덮개재 중 상기 한 쌍의 걸침 부재의 사이에 걸쳐져 있는 부분이, 상기 중간 제품의 일부에 밀착되어 있는, 소자 제조 방법이다.

[0010] 본 발명에 의한 소자 제조 방법에 있어서, 상기 밀봉 기구의 상기 한 쌍의 걸침 부재는, 한 쌍의 롤러를 포함하고, 상기 밀봉 공정에 있어서, 상기 덮개재 중 상기 한 쌍의 롤러 사이에 걸쳐져 있는 부분이, 상기 중간 제품의 일부에 밀착되어 있어도 된다.

[0011] 본 발명에 의한 소자 제조 방법은, 상기 덮개재 중 상기 한 쌍의 걸침 부재의 사이에 걸쳐져 있는 부분을 향해 광을 조사하는 조사 공정을 더 구비하고 있어도 된다. 이 경우, 상기 조사 공정에 있어서, 광은, 상기 덮개재 중 상기 한 쌍의 걸침 부재의 사이에 걸쳐져 있는 부분을 투과해서 상기 중간 제품에 도달하여도 된다. 또한,

상기 조사 공정에 있어서, 광은, 상기 중간 제품의 상기 기재측으로부터, 상기 한 쌍의 걸침 부재의 사이에 걸쳐져 있는 상기 덮개재를 향해 조사되어도 된다.

[0012] 본 발명에 의한 소자 제조 방법은, 상기 덮개재 중 상기 한 쌍의 걸침 부재의 사이에 걸쳐져 있는 부분을 향해 광을 조사하는 조사 공정을 더 구비하고, 상기 조사 공정에 있어서, 광은, 상기 한 쌍의 롤러 회전에 대하여 고정되어 있는 광학계에 의해 유도되어 상기 덮개재를 투과해서 상기 중간 제품에 도달하여도 된다.

[0013] 본 발명에 의한 소자 제조 방법에 있어서, 상기 밀봉 기구는, 상기 한 쌍의 걸침 부재와 상기 덮개재의 사이에 설치된 중간 필름을 더 갖고, 상기 중간 필름은, 상기 덮개재를 구성하는 재료보다도 높은 탄성 계수를 갖는 재료로 구성되어 있어도 된다.

[0014] 본 발명에 의한 소자 제조 방법에 있어서, 상기 덮개재는, 제1 필름 및 제2 필름과, 상기 제1 필름과 상기 제2 필름의 사이에 개재되고, 상기 제1 필름과 상기 제2 필름 사이의 공간을 외부로부터 밀봉하는 밀봉재를 포함하고, 상기 제1 필름과 상기 제2 필름 사이의 공간에는 기체가 봉입되어 있으며, 상기 밀봉 공정은, 대기압보다도 낮은 압력을 갖는 환경하에서 실시되어도 된다.

[0015] 본 발명에 의한 소자 제조 방법에 있어서, 상기 소자는, 상기 기재와, 상기 기재 위에 설치된 복수의 제1 전극과, 상기 제1 전극 간에 설치된 보조 전극 및 상기 돌기부와, 상기 제1 전극 위에 설치된 유기 반도체층과, 상기 유기 반도체층 위 및 상기 보조 전극 위에 설치된 제2 전극을 포함하고, 상기 중간 제품은, 상기 기재와, 상기 기재 위에 설치된 복수의 상기 제1 전극과, 상기 제1 전극 간에 설치된 상기 보조 전극 및 상기 돌기부와, 상기 제1 전극 위 및 상기 보조 전극 위에 설치된 상기 유기 반도체층을 포함하고, 상기 덮개재 중 상기 한 쌍의 걸침 부재의 사이에 걸쳐져 있는 부분이 상기 중간 제품의 일부에 밀착되어 있는 동안에, 상기 보조 전극 위에 설치된 상기 유기 반도체층이 제거되어도 된다.

[0016] 본 발명은, 기재 위에 소자를 형성하기 위한 소자 제조 장치로서, 상기 기재와, 상기 기재 위에 설치된 복수의 돌기부를 포함하는 중간 제품을 지지하는 지지 기구와, 제1 면 및 상기 제1 면의 반대측에 있는 제2 면을 갖는 덮개재를, 상기 제1 면이 상기 중간 제품의 상기 돌기부측을 향하도록 공급하는 덮개재 공급 기구와, 상기 덮개재의 상기 제2 면에 접촉함으로써 상기 덮개재의 상기 제1 면의 일부를 상기 중간 제품의 일부에 가압하여, 상기 중간 제품의 일부를 상기 덮개재의 상기 제1 면에 밀착시키는 밀봉 기구를 구비하고, 상기 밀봉 기구는, 한 쌍의 걸침 부재를 갖고, 상기 한 쌍의 걸침 부재는, 상기 덮개재 중 상기 한 쌍의 걸침 부재의 사이에 걸쳐져 있는 부분이 상기 중간 제품의 일부에 밀착하도록, 간격을 두고 배열되어 있는, 소자 제조 장치이다.

[0017] 본 발명에 의한 소자 제조 장치에 있어서, 상기 밀봉 기구의 상기 한 쌍의 걸침 부재는, 한 쌍의 롤러를 포함하고, 상기 덮개재 중 상기 한 쌍의 롤러 사이에 걸쳐져 있는 부분이, 상기 중간 제품의 일부에 밀착해도 된다.

[0018] 본 발명에 의한 소자 제조 장치는, 상기 덮개재 중 상기 한 쌍의 걸침 부재의 사이에 걸쳐져 있는 부분을 향해 광을 조사하는 조사 기구를 더 구비하고 있어도 된다. 이 경우, 광은, 상기 덮개재 중 상기 한 쌍의 걸침 부재의 사이에 걸쳐져 있는 부분을 투과해서 상기 중간 제품에 도달하여도 된다. 또한, 광은, 상기 중간 제품의 상기 기재측으로부터, 상기 한 쌍의 걸침 부재의 사이에 걸쳐져 있는 상기 덮개재를 향해 조사되어도 된다.

[0019] 본 발명에 의한 소자 제조 장치는, 상기 덮개재 중 상기 한 쌍의 걸침 부재의 사이에 걸쳐져 있는 부분을 향해 광을 조사하는 조사 기구를 더 구비하고, 상기 조사 기구는, 광이 상기 덮개재를 투과해서 상기 중간 제품에 도달하도록 광을 유도하는 광학계를 갖고, 상기 광학계는, 상기 한 쌍의 롤러 회전에 대하여 고정되어 있어도 된다.

[0020] 본 발명에 의한 소자 제조 장치에 있어서, 상기 밀봉 기구는, 상기 한 쌍의 걸침 부재와 상기 덮개재의 사이에 설치된 중간 필름을 더 갖고, 상기 중간 필름은, 상기 덮개재를 구성하는 재료보다도 높은 탄성 계수를 갖는 재료로 구성되어 있어도 된다.

[0021] 본 발명에 의하면, 간단한 구성의 장치를 사용하여 기재를 효율적으로 덮을 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은, 본 발명의 실시 형태에 있어서의 유기 반도체 소자를 나타내는 종단면도.

도 2a는, 도 1에 도시한 유기 반도체 소자의 보조 전극, 돌기부 및 유기 반도체층의 레이아웃의 일례를 나타내는 평면도.

도 2b는, 도 1에 도시한 유기 반도체 소자의 보조 전극, 돌기부 및 유기 반도체층의 레이아웃의 그 밖의 예를



나타내는 평면도.

도 2c는, 보조 전극 위의 유기 반도체층 중 제거되는 부분의 일례를 나타내는 평면도.

도 2d는, 보조 전극 위의 유기 반도체층 중 제거되는 부분의 일례를 나타내는 평면도.

도 3은, 본 발명의 실시 형태에 있어서의 소자 제조 장치를 나타내는 도면.

도 4의 (a) 내지 (g)는, 본 발명의 실시 형태에 있어서의 소자 제조 방법을 나타내는 도면.

도 5는, 보조 전극 위의 유기 반도체층을 제거하기 위한 중간 제품 처리 장치를 나타내는 도면.

도 6은, 도 5에 도시한 중간 제품 처리 장치를 사용함으로써 보조 전극 위의 유기 반도체층이 제거되는 모습을 나타내는 도면.

도 7의 (a) 내지 (g)는, 본 발명의 실시 형태의 변형예에 있어서, 보조 전극 위의 유기 반도체층을 제거하는 방법을 나타내는 도면.

도 8의 (a), (b)는, 중간 제품 처리 장치가, 증착용 재료를 기재 위에 증착시키기 위해 이용되는 예를 나타내는 도면.

도 9는, 중간 제품 처리 장치의 스테이지의 일 변형예를 나타내는 도면.

도 10은, 덮개재의 일 변형예를 나타내는 도면.

도 11은, 도 10에 도시한 덮개재에 의해 중간 제품이 덮이는 모습을 나타내는 도면.

도 12는, 밀봉 기구가 중간 필름을 갖는 예를 나타내는 도면.

도 13의 (a), (b)는, 중간 제품을 향해 이동 가능한 한 쌍의 걸침 부재에 덮개재가 걸쳐지는 예를 나타내는 도면.

도 14의 (a), (b)는, 유기 반도체층을 향해 광이 기재측으로부터 조사되는 예를 나타내는 도면.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하, 도 1 내지 도 6을 참조하여, 본 발명의 실시 형태에 대하여 설명한다. 또한, 본건 명세서에 첨부하는 도면에 있어서는, 도시와 이해의 용이함의 편의상, 적절히 축척 및 종횡의 치수비 등을, 실물의 그것들로부터 변경하여 과장하였다.

[0024] 우선 도 1에 의해, 본 실시 형태에 있어서의 유기 반도체 소자(40)의 층 구성에 대하여 설명한다. 여기에서는 유기 반도체 소자(40)의 일례로서, 톱 에미션 타입의 유기 EL 소자에 대하여 설명한다.

[0025] 유기 반도체 소자

[0026] 도 1에 도시한 바와 같이 유기 반도체 소자(40)는, 기재(41)와, 기재(41) 위에 설치된 복수의 제1 전극(42)과, 제1 전극(42) 사이에 설치된 보조 전극(43) 및 돌기부(44)와, 제1 전극(42) 위에 설치된 유기 반도체층(45)과, 유기 반도체층(45) 위 및 보조 전극(43) 위에 설치된 제2 전극(46)을 구비하고 있다.

[0027] 유기 반도체층(45)은, 유기 화합물 중에 있어서의 전자와 정공의 재결합에 의해 발광하는 발광층을 적어도 포함하고 있다. 또한 유기 반도체층(45)은, 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층 또는 전자 주입층 등, 유기 EL 소자에 있어서 일반적으로 설치되는 다양한 층을 더 포함하고 있어도 된다. 유기 반도체층의 구성 요소로서는 공지된 것을 사용할 수 있지만, 예를 들어 일본 특허공개 제2011-9498호 공보에 기재된 것을 사용할 수 있다.

[0028] 제1 전극(42)은, 유기 반도체층(45)의 각각에 대응하여 설치되어 있다. 제1 전극(42)은, 유기 반도체층(45)에서 발생한 광을 반사시키는 반사 전극으로서도 기능하는 것이다. 제1 전극(42)을 구성하는 재료로서는, 알루미늄, 크롬, 티타늄, 철, 코발트, 니켈, 몰리브덴, 구리, 탄탈륨, 텅스텐, 백금, 금, 은 등의 금속 원소의 단체 또는 이들의 합금을 들 수 있다.

[0029] 제2 전극(46)은, 복수의 유기 반도체층(45)에 대한 공통 전극으로서 기능하는 것이다. 또한 제2 전극(46)은, 유기 반도체층(45)에서 발생한 광을 투과시키도록 구성되어 있다. 제2 전극(46)을 구성하는 재료로서는, 광을 투과시킬 수 있을 정도로 얇게 된 금속막이나, ITO 등의 산화물 도전성 재료를 사용할 수 있다.

[0030] 보조 전극(43)은, 도시를 생략한 전원으로 부터 개개의 유기 반도체층까지의 거리의 차에 기인하여 전압 강하의



변동이 발생하지 않도록 하고, 이에 의해, 유기 EL 소자를 사용한 표시 장치의 휘도 변동을 억제하기 위한 것이다. 도 1에 도시한 바와 같이, 각 보조 전극(43)은 제2 전극(46)에 접속되어 있다. 보조 전극(43)을 구성하는 재료로서는, 제1 전극(42)과 마찬가지로의 금속 원소의 단체 또는 합금을 들 수 있다. 보조 전극(43)은, 제1 전극(42)과 동일한 재료로 구성되어 있어도 되며, 또는, 제1 전극(42)과는 상이한 재료로 구성되어 있어도 된다.

[0031] 돌기부(44)는, 절연성을 갖는 재료로 구성되는 것이다. 도 1에 도시한 예에 있어서, 돌기부(44)는, 제1 전극(42)과 보조 전극(43)의 사이에 설치되어 있다. 이와 같은 돌기부(44)를 설치함으로써, 제1 전극(42)과 보조 전극(43) 및 제2 전극(46) 사이의 절연성을 확보할 수 있다. 또한, 돌기부(44)의 사이에 설치되는 유기 반도체층(45)의 형상을 적절하게 정할 수 있다. 돌기부(44)를 구성하는 재료로서는, 폴리이미드 등의 유기 재료나, 산화실리콘 등의 무기 절연성 재료를 사용할 수 있다. 또한 돌기부(44)는, 기재(41)의 법선 방향을 따라서 연장하도록 구성되어 있으며, 이 때문에 후술하는 덮개재를 기재(41)에 밀착시킬 때, 덮개재와 기재(41)의 사이에 공간을 확보하기 위한 스페이서로서 기능할 수도 있다.

[0032] 도 1에 도시한 바와 같이, 유기 반도체층(45) 및 제2 전극(46)은, 제1 전극(42) 위뿐만 아니라 돌기부(44) 위에도 연속하여 설치되어 있어도 된다. 또한, 유기 반도체층(45) 중 전류가 흘러서 발광하는 것은, 제1 전극(42)과 제2 전극(46)에 의해 상하로 끼어 있는 부분이며, 돌기부(44) 위에 위치하는 유기 반도체층(45)에서는 발광이 발생하지 않는다. 후술하는 도 2a 및 도 2b에 있어서는, 유기 반도체층(45) 중 발광이 발생하는 부분, 즉 제1 전극(42) 위에 설치된 유기 반도체층(45)이 도시되어 있다.

[0033] 다음으로, 기재(41)의 법선 방향으로부터 본 경우의 유기 반도체 소자(40)의 구조에 대하여 설명한다. 특히, 유기 반도체 소자(40)의 보조 전극(43), 돌기부(44) 및 유기 반도체층(45)의 레이아웃에 대하여 설명한다. 도 2a는, 보조 전극(43), 돌기부(44) 및 유기 반도체층(45)의 레이아웃의 일례를 나타내는 평면도이다. 도 2a에 도시한 바와 같이, 유기 반도체층(45)은, 매트릭스 형상으로 순서대로 배치되고, 각각이 직사각형 형상을 갖는 적색 유기 반도체층(45R), 녹색 유기 반도체층(45G) 및 청색 유기 반도체층(45B)을 포함하고 있어도 된다. 이 경우, 적색 유기 반도체층(45R), 녹색 유기 반도체층(45G) 및 청색 유기 반도체층(45B)의 각각이, 서브 화소를 구성하고 있다. 또한, 인접하는 유기 반도체층(45R, 45G, 45B)의 조합이 하나의 화소를 구성하고 있다.

[0034] 도 2a에 도시한 바와 같이, 보조 전극(43)은, 매트릭스 형상으로 배치된 유기 반도체층(45)의 사이를 연장하도록 격자 형상으로 배치되어 있다. 이와 같이 보조 전극(43)을 배치함으로써, 각 유기 반도체층(45)에 접속된 제2 전극(46)에 있어서의 전압 강하에, 장소에 따른 차가 발생하는 것을 억제할 수 있다. 또한 도 2a에 도시한 바와 같이, 돌기부(44)는, 제1 전극(42) 위에 설치된 유기 반도체층(45)을 측방으로부터 둘러싸도록, 유기 반도체층(45)과 보조 전극(43)의 사이에 설치되어 있다. 즉, 돌기부(44)는, 제1 전극(42) 위에 설치된 유기 반도체층(45)의 4변을 따라 연속해서 설치되어 있다. 이에 의해, 보조 전극(43) 위의 유기 반도체층(45)을 제거하는 공정에서, 비산된 유기 반도체 재료가 제1 전극(42) 위의 유기 반도체층(45)에 도달되는 것을 방지할 수 있다.

[0035] 또한 전압 강하를 적절하게 저감할 수 있는 한, 보조 전극(43)이 그 전역에 걸쳐 제2 전극(46)에 접속될 필요는 없다. 즉, 후술하는 제거 공정에 있어서, 보조 전극(43) 위의 유기 반도체층(45)의 모두가 제거될 필요는 없다. 따라서 도 2b에 도시한 바와 같이, 돌기부(44)는, 유기 반도체층(45)의 4변 중 임의의 변을 따라서 비연속적으로 설치되어 있어도 된다. 도 2b에 도시한 예에 있어서도, 돌기부(44)에 의해 끼인 위치에 있는 보조 전극(43) 위의 유기 반도체층(45)을 제거하는 공정에 있어서, 비산된 유기 반도체 재료가, 적어도 부분적으로 돌기부(44)에 의해 끼인 영역 내에 위치하는 제1 전극(42) 위의 유기 반도체층(45)에 도달되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 돌기부(44)에 의해 끼인 위치에 있는 보조 전극(43)을 제2 전극(46)에 접속함으로써, 전압 강하를 적절하게 억제할 수 있다.

[0036] 또한, 제2 전극(46)의 전압 강하를 적절하게 억제할 수 있는 한, 보조 전극(43)의 배치가 특별히 한정되지는 않는다. 예를 들어 도 2c나 도 2d에 도시한 바와 같이, 보조 전극(43)은, 복수의 서브 화소에 대응하는 유기 반도체층(45R, 45G, 45B, 45W)에 의해 구성되는 각 화소를 따르도록 설치되어 있어도 된다. 즉, 서브 화소인 유기 반도체층(45R, 45G, 45B, 45W)의 사이에는 보조 전극(43)이 형성되지 않고, 유기 반도체층(45R, 45G, 45B, 45W)에 의해 구성된 하나의 화소와, 그 밖의 마찬가지로의 화소와의 사이에 보조 전극(43)이 형성되어 있어도 된다. 또한 도 2c 및 도 2d에 있어서는, 각 화소가, 서브 화소로서, 적색 유기 반도체층(45R), 녹색 유기 반도체층(45G) 및 청색 유기 반도체층(45B)에 추가하여, 백색 유기 반도체층(45W)을 더 포함하는 예가 도시되어 있다.

[0037] 또한, 제2 전극(46)의 전압 강하를 적절하게 억제할 수 있는 한, 보조 전극(43)과 제2 전극(46)이 접속되는 개소의 배치가 특별히 한정되지는 않는다. 도 2c 및 도 2d에 있어서, 보조 전극(43)과 제2 전극(46)이 접속되는

개소가, 부호(43x)가 부여된 점선에 의해 도시되어 있다. 도 2c에 도시한 바와 같이, 보조 전극(43)과 제2 전극(46)은, 복수의 개소에서 이산적으로 접속되어 있어도 된다. 즉, 보조 전극(43) 위의 유기 반도체층(45)이, 복수의 개소에서 이산적으로 제거되어도 된다. 또한 도 2d에 도시한 바와 같이, 보조 전극(43)과 제2 전극(46)은, 보조 전극(43)이 연장되는 방향을 따라서 선 형상으로 접속되어 있어도 된다. 즉, 보조 전극(43) 위의 유기 반도체층(45)이, 보조 전극(43)이 연장되는 방향을 따라서 선 형상으로 제거되어도 된다. 도 2d에 있어서는, 일례로서, 보조 전극(43) 위의 유기 반도체층(45)이, 후술하는 덮개재(21)가 반송되는 방향 D1을 따라 선 형상으로 제거되는 예가 도시되어 있다.

[0038] 또한 도 2a 내지 도 2d에 있어서는, 유기 반도체층(45)으로서, 복수의 종류의 유기 반도체층(45R, 45G, 45B, 45W)이 사용되는 예를 나타내었지만, 이에 한정되지는 않는다. 예를 들어, 서브 화소를 구성하는 유기 반도체층(45)은 모두, 공통의 백색광을 생성하도록 구성되어 있어도 된다. 이 경우, 각 서브 화소의 색 분리를 행하는 수단으로서, 예를 들어 컬러 필터 등이 사용될 수 있다.

[0039] 다음으로, 본 실시 형태에 의한 유기 반도체 소자(40)를 기재(41) 위에 형성하기 위한 소자 제조 장치(10) 및 소자 제조 방법에 대하여 설명한다. 유기 반도체 소자(40)에 불순물이 혼입되는 것을 충분히 방지할 수 있는 한, 소자 제조 방법이 실시되는 환경은 특별히 한정되지는 않지만, 예를 들어 소자 제조 방법은 부분적으로 진공 환경하에서 실시된다. 또한 적어도 대기압보다도 저압의 환경인 범위에 있어서, 진공 환경에 있어서의 구체적인 압력이 특별히 한정되지는 않지만, 예를 들어 소자 제조 장치(10)의 내부 압력은  $1.0 \times 10^{-4}$  Pa 이하로 되어 있다.

[0040] 소자 제조 장치

[0041] 도 3은, 소자 제조 장치(10)를 개략적으로 나타내는 도면이다. 도 3에 도시한 바와 같이, 소자 제조 장치(10)는, 기재(41) 위에 복수의 제1 전극(42)을 형성하는 제1 전극 형성 장치(11)와, 제1 전극(42) 사이에 보조 전극(43)을 형성하는 보조 전극 형성 장치(12)와, 제1 전극(42)과 보조 전극(43)의 사이에 돌기부(44)를 형성하는 돌기부 형성 장치(13)와, 제1 전극(42), 보조 전극(43) 위 및 돌기부(44) 위에 유기 반도체층(45)을 형성하는 유기 반도체층 형성 장치(14)를 구비하고 있다. 이하의 설명에 있어서, 각 장치(11, 12, 13, 14)를 사용한 공정에 의해 얻어지는 것을 중간 제품(50)이라 칭하는 경우도 있다.

[0042] 소자 제조 장치(10)는, 후술하는 덮개재가 중간 제품(50)의 일부에 대하여 밀착되어 있는 동안에 소정의 처리를 실시하는 중간 제품 처리 장치(15)를 더 구비하고 있다. 본 실시 형태에 있어서는, 중간 제품 처리 장치(15)가, 보조 전극(43) 위에 설치된 유기 반도체층(45)을 제거하는 제거 장치로서 구성되어 있는 예에 대하여 설명한다. 중간 제품 처리 장치(15)는, 스테이지(18), 덮개재 공급 기구(20), 밀봉 기구(30) 및 조사 기구(25)를 갖고 있다. 중간 제품 처리 장치(15)의 각 구성 요소에 대해서는 후술한다. 덮개재(21) 또한 소자 제조 장치(10)는, 보조 전극(43) 위의 유기 반도체층(45)이 제거된 후에 보조 전극(43) 및 유기 반도체층(45) 위에 제2 전극(46)을 형성하는 제2 전극형 장치(16)를 더 구비하고 있다.

[0043] 각 장치(11 내지 16)에 의해 실시되는 공정은 모두 진공 환경하에서 행해진다. 도 3에 도시한 바와 같이, 소자 제조 장치(10)는, 진공 환경을 유지하면서 각 장치(11 내지 16) 사이에서 기재(41)나 중간 제품(50)을 반송하기 위해 각 장치(11 내지 16)에 접속된 반송 장치(17)를 더 구비하고 있어도 된다.

[0044] 또한 도 3은, 기능적인 관점으로부터 각 장치를 분류한 것이며, 물리적인 형태가 도 3에 도시한 예로 한정되지는 않는다. 예를 들어, 도 3에 도시한 각 장치(11 내지 16) 중 복수의 장치가, 물리적으로는 하나의 장치에 의해 구성되어 있어도 된다. 또는, 도 3에 도시한 각 장치(11 내지 16) 중 어느 하나는, 물리적으로는 복수의 장치에 의해 구성되어 있어도 된다. 예를 들어 후술하는 바와 같이, 제1 전극(42) 및 보조 전극(43)은 하나의 공정에 있어서 동시에 형성되는 경우가 있다. 이 경우, 제1 전극 형성 장치(11) 및 보조 전극 형성 장치(12)는 하나의 장치로서 구성되어 있어도 된다.

[0045] 소자 제조 방법

[0046] 이하, 도 4의 (a) 내지 (g)를 참조하여, 소자 제조 장치(10)를 사용하여 유기 반도체 소자(40)를 제조하는 방법에 대하여 설명한다. 처음에, 예를 들어 스퍼터링법에 의해, 제1 전극(42) 및 보조 전극(43)을 구성하는 금속 재료의 층을 기재(41) 위에 형성하고, 이어서 금속 재료의 층을 에칭에 의해 성형한다. 이에 의해, 도 4의 (a)에 도시한 바와 같이, 전술한 제1 전극(42) 및 보조 전극(43)을 동시에 기재(41) 위에 형성할 수 있다. 또한, 제1 전극(42)을 형성하는 공정 및 보조 전극(43)을 형성하는 공정은, 별개로 실시되어도 된다.

- [0047] 다음으로, 도 4의 (b)에 도시한 바와 같이, 예를 들어 포토리소그래피법에 의해, 제1 전극(42)과 보조 전극(43)의 사이에, 제1 전극(42) 및 보조 전극(43)보다도 상방까지 기재(41)의 법선 방향을 따라서 연장되는 복수의 돌기부(44)를 형성한다. 그 후, 증착법, CVD법, 인체법, 잉크젯법 또는 전사법 등의 일반적인 성막 방법에 의해, 도 4의 (c)에 도시한 바와 같이, 제1 전극(42) 위, 보조 전극(43) 위 및 돌기부(44) 위에 유기 반도체층(45)을 형성한다. 이와 같이 하여, 기재(41)와, 기재(41)에 설치된 복수의 제1 전극(42)과, 제1 전극(42) 사이에 설치된 보조 전극(43) 및 돌기부(44)와, 제1 전극(42) 위, 보조 전극(43) 위 및 돌기부(44) 위에 설치된 유기 반도체층(45)을 포함하는 중간 제품(50)을 얻을 수 있다. 또한 본 실시 형태에 있어서는, 전술한 바와 같이, 제1 전극(42) 및 보조 전극(43)이 돌기부(44)보다도 먼저 기재(41) 위에 형성된다. 이로 인해, 제1 전극(42) 및 보조 전극(43)은, 돌기부(44)에 의해 부분적으로 덮여 있다.
- [0048] 다음으로, 덮개재(21)를 준비하고, 그 후, 도 4의 (d)에 도시한 바와 같이, 덮개재(21)의 제1 면(21a)을 중간 제품(50)의 일부에 밀착시킨다. 이어서, 덮개재(21)가 중간 제품(50)에 밀착되어 있는 동안에, 도 4의 (e)에 도시한 바와 같이, 보조 전극(43) 위에 설치된 유기 반도체층(45)에 레이저광 등의 광 L을 조사한다. 이에 의해, 광 L의 에너지가 유기 반도체층(45)에 의해 흡수되고, 이 결과, 보조 전극(43) 위의 유기 반도체층(45)을 구성하는 유기 반도체 재료가 비산된다. 이와 같이 하여, 보조 전극(43) 위의 유기 반도체층(45)을 제거할 수 있다. 보조 전극(43) 위로부터 비산된 유기 반도체 재료는, 예를 들어 도 4의 (e)에 도시한 바와 같이, 덮개재(21)의 제1 면(21a)에 부착된다. 도 4의 (f)는 보조 전극(43) 위의 유기 반도체층(45)이 제거된 상태를 나타내는 도면이다.
- [0049] 그 후, 도 4의 (g)에 도시한 바와 같이, 제1 전극(42) 위의 유기 반도체층(45) 위 및 보조 전극(43) 위에 제2 전극(46)을 형성한다. 이와 같이 하여, 제2 전극(46)에 접속된 보조 전극(43)을 구비하는 유기 반도체 소자(40)를 얻을 수 있다.
- [0050] (중간 제품 처리 장치)
- [0051] 전술한 도 4의 (d), (e)를 참조하여 설명한, 덮개재(21)를 중간 제품(50)의 일부에 밀착시킴과 함께 보조 전극(43) 위의 유기 반도체층(45)을 제거하는 방법에 대하여, 도 5 및 도 6을 참조하여 보다 상세히 설명한다. 또한 도 4의 (d), (e)에 도시한 공정은, 전술한 중간 제품 처리 장치(15)에 의해 실시된다. 처음에 도 5를 참조하여, 중간 제품 처리 장치(15)의 구성에 대하여 상세히 설명한다. 도 5에 있어서는, 서로 직교하는 제1 방향, 제2 방향 및 제3 방향이 각각 화살표 D1, D2 및 D3으로 도시되어 있다.
- [0052] 도 5에 도시한 바와 같이, 중간 제품 처리 장치(15)는, 중간 제품(50)이 적재되는 스테이지(18)와, 긴 형상의 덮개재(21)를 공급하는 덮개재 공급 기구(20)와, 덮개재(21)의 일부를 중간 제품(50)의 일부에 밀착시키는 밀봉 기구(30)와, 중간 제품(50) 중 덮개재(21)가 밀착하고 있는 부분에 대하여 광을 조사하는 조사 기구(25)를 구비하고 있다. 중간 제품 처리 장치(15)의 각 구성 요소는, 진공 분위기로 유지된 챔버 속에 배치되어 있다. 이로 인해, 보조 전극(43) 위의 유기 반도체층(45)을 제거하는 공정을, 진공 환경하에서 실시할 수 있다. 이하, 중간 제품 처리 장치(15)의 각 구성 요소에 대하여 설명한다. 또한 「긴 형상」이란, 덮개재(21)가 반송되는 방향에 있어서의 덮개재(21)의 치수가, 덮개재(21)가 반송되는 방향으로 직교하는 방향에 있어서의 덮개재(21)의 치수의 적어도 5배 이상으로 되어 있음을 의미하고 있다.
- [0053] (스테이지)
- [0054] 스테이지(18)는, 중간 제품(50)을 지지하기 위한 적재면(18a)을 갖고 있으며, 이 적재면(18a)은, 제1 방향 D1 및 제2 방향 D2에 평행으로 펼쳐져 있다. 또한 스테이지(18)는, 제1 방향 D1에 평행한 스테이지 이동 방향 T1에 있어서 이동 가능하도록 구성되어 있다. 또한 중간 제품(50)은, 전술한 복수의 돌기부(44)가 제1 방향 D1을 따라 기재(41) 위에 배열되도록, 스테이지(18)에 적재되어 있다. 이로 인해, 후술하는 바와 같이, 스테이지(18)를 스테이지 이동 방향 T1을 따라 이동시키는 것과, 조사 기구(25)에 의해 중간 제품(50)을 향해 광을 조사하는 것을 반복함으로써, 중간 제품(50) 중 제1 방향 D1을 따라 배열되는 복수의 돌기부(44) 또는 그 주변 부분에 대하여 순차 광을 조사하는 것이 가능해진다. 또한 스테이지(18)에 적재되어 있는 중간 제품(50)의 돌기부(44)는, 제1 방향 D1 및 제2 방향 D2에 직교하는 제3 방향 D3을 따라 연장되어 있다.
- [0055] (덮개재 공급 기구 및 밀봉 기구(30))
- [0056] 도 5에 도시한 바와 같이, 밀봉 기구(30)는, 제1 방향 D1에 직교하는 제2 방향 D2로 연장되는 회전축을 중심으로 하여 회전 방향 R에 있어서 회전하는 한 쌍의 롤러(31, 32)를 갖고 있다. 한 쌍의 롤러(31, 32)는, 제1 롤러(31) 및 제2 롤러(32)로 이루어져 있다. 한편, 덮개재 공급 기구(20)는, 도시를 생략하였지만, 제1 롤러(3

1)와 중간 제품(50)의 사이를 향해 조출 방향 T2를 따라 덮개재(21)를 풀어내는 조출부와, 제2 롤러(32)와 중간 제품(50)의 사이를 통과한 후의 덮개재(21)를 권취 방향 T3을 따라 권취하는 권취부를 갖고 있다. 이와 같이 본 실시 형태에 있어서는, 중간 제품(50)의 일부를 덮기 위한 덮개재(21)가, 롤·투·롤에 의해 공급된다. 이하의 설명에 있어서, 덮개재(21)의 면 중 스테이지(18)측을 향하는 면을 제1 면(21a)이라 칭하고, 제1 면(21a)의 반대측에 있는 면을 제2 면(21b)이라 칭한다. 각 롤러(31, 32)는 각각 덮개재(21)의 제2 면(21b)에 접촉한다.

[0057] 덮개재(21)를 구성하는 재료로서는, 레이저광 등의 광을 투과시킬 수 있도록, PET(폴리에틸렌테레프탈레이트), COP(시클로올레핀 중합체), PP(폴리프로필렌), PE(폴리에틸렌), PC(폴리카르보네이트), 유리 필름 등의 투광성을 갖는 재료가 사용된다.

[0058] 밀봉 기구(30)의 각 롤러(31, 32)는, 스테이지(18)의 이동에 동기하여 회전하도록 구성되어 있다. 즉 각 롤러(31, 32)는, 스테이지(18)의 이동 속도와 덮개재(21)의 반송 속도가 일치하도록, 각 롤러(31, 32)에 감긴 덮개재(21)를 반송한다. 또한 각 롤러(31, 32)는, 덮개재(21)를 반송할뿐만 아니라, 제1 롤러(31)와 제2 롤러(32)의 사이에 위치하는 덮개재(21)에 소정의 장력을 가할 수 있도록, 구성되어 있다. 이로 인해 덮개재(21) 중 제1 롤러(31)와 제2 롤러(32)의 사이에 위치하는 부분은, 한 쌍의 롤러(31, 32)에 걸쳐진 상태에 있다고 할 수 있다. 이하의 설명에 있어서, 덮개재(21) 중 한 쌍의 롤러(31, 32)에 걸쳐져 있는 부분을, 걸침 부분(21c)이라고도 칭한다. 또한 도시를 생략하였지만, 한 쌍의 롤러(31, 32)에는 각각, 각 롤러(31, 32)를 소정 위치에서 지지하여 회전시키기 위한 구동부가 설치되어 있다.

[0059] 중간 제품(50)을 향해 광을 조사하기 위한 경로를 방해하지 않는 한, 각 롤러(31, 32)를 회전시키기 위한 구동부의 구체적인 구성이 특별히 한정되지는 않는다.

[0060] (조사 기구)

[0061] 도 5에 도시한 바와 같이, 조사 기구(25)는, 레이저광 등의 광 L을 방사하는 광 헤드(26)를 갖고 있다. 광 헤드(26)로부터 방사된 광은, 덮개재(21)의 걸침 부분(21c)을 투과해서 중간 제품(50)에 도달된다. 또한 조사 기구(25)는, 광 L의 초점을 유기 반도체층(45)에 대하여 맞추기 위한 렌즈 등을 더 포함하고 있어도 된다.

[0062] 광 헤드(26)는, 스테이지(18)의 이동 및 롤러(31)의 회전에 대하여 고정되어 있다. 즉, 스테이지(18) 및 롤러(31)로부터 독립적으로 배치되어 있다. 예를 들어, 광 헤드(26)는, 스테이지(18)가 이동하거나, 롤러(31)가 회전하거나 해도, 광 헤드(26)에 의해 생성되는 광 L의 진행 방향이 변화되지 않도록, 구성되어 있다. 한편, 전술한 바와 같이, 스테이지(18)는 제1 방향 D1로 이동 가능하며, 또한 중간 제품(50)의 돌기부(44)는 제1 방향 D1을 따라 배열되어 있다. 따라서, 광 헤드(26)가 정지 상태에 있는 경우라도, 복수의 돌기부(44) 또는 그 주변 부분에 대하여 순차 광을 조사하는 것이 가능하게 되어 있다. 또한 광 헤드(26)를 제1 방향 D1에 있어서 이동시킬 필요가 없으므로, 공정이 행해지는 동안 광 헤드(26)의 조준이 어긋나는 경우가 없다. 따라서, 광 헤드(26)를 이동시키면서 중간 제품(50)의 복수의 부분에 광을 조사하는 경우에 비하여, 높은 위치 정밀도로 광을 조사할 수 있다.

[0063] 광 헤드(26)는, 도 5에 있어서 화살표 M으로 도시되어 있는 바와 같이, 제2 방향 D2, 즉 각 롤러(31, 32)의 회전축을 따른 방향에 있어서 이동 가능하도록 구성되어 있어도 된다. 이에 의해, 후술하는 바와 같이, 중간 제품(50)의 임의의 부분에 광을 조사하는 것이 가능해진다. 광 헤드(26)를 이동시키기 위한 구체적인 구성은 특별히 한정되지는 않는다. 예를 들어 광 헤드(26)는, 스테이지(18)의 상방에 배치된 레일(27)을 따라 이동할 수 있다. 또한, 광 헤드(26)가 정지 상태에 있는 경우라도, 광 헤드(26)가, 제2 방향의 임의의 위치에서 광을 선택적으로 취출하는 것이 가능하게 구성되어 있는 경우에는, 제2 방향의 임의의 위치에서 중간 제품(50)을 향해 광을 조사하는 것이 가능해진다. 제2 방향의 임의의 위치에서 광을 선택적으로 취출하는 방법으로서, 예를 들어, 도시를 생략하였지만, 복수의 개구부가 형성된 마스크를 조사 기구(25)와 덮개재(21)의 사이에 배치하고, 또한 마스크의 개구부를 선택적으로 차폐하는 방법이 고려된다.

[0064] 제2 방향의 임의의 위치에서 중간 제품(50)을 향해 광을 조사하는 것이 가능한 경우, 중간 제품(50) 중 광이 조사되어야 할 부분은, 제2 방향에 직교하는 제1 방향을 따라서 배열되지 않아도 된다. 따라서, 도시를 생략하였지만, 중간 제품(50)의 돌기부(44)는, 제1 방향 D1을 따라 배열되지 않아도 된다.

[0065] 다음으로 도 6을 참조하여, 중간 제품 처리 장치(15)를 사용하여 보조 전극(43) 위의 유기 반도체층(45)을 제거하는 방법을 설명한다.

[0066] 처음에, 제1 면(21a)을 갖는 덮개재(21)를, 제1 면(21a)이 중간 제품(50)의 돌기부(44)측을 향하도록 준비한다. 예를 들어, 덮개재 공급 기구(20)를 사용하여, 덮개재(21)의 제1 면(21a)이 스테이지(18)측을 향하도록 덮개재



(21)를 제1 롤러(31)와 중간 제품(50)의 사이에 공급하는 덮개재 공급 공정을 실시한다. 이어서, 밀봉 기구(30)의 한 쌍 롤러(31, 32)를 사용하여, 덮개재(21)의 제1 면(21a)의 일부를 중간 제품(50)에 가압하는 밀봉 공정을 실시한다. 이에 의해, 덮개재(21)의 제1 면(21a)의 일부가 중간 제품(50)의 일부에 밀착된다. 구체적으로는, 도 6에 도시한 바와 같이, 덮개재(21)의 걸침 부분(21c)의 제1 면(21a)이, 중간 제품(50)의 일부에 밀착된다. 여기서 전술한 바와 같이, 한 쌍의 롤러(31, 32)에 걸쳐져 있는 덮개재(21)의 걸침 부분(21c)에는, 소정의 장력이 가해져 있다. 또한 덮개재(21) 중 한 쌍의 롤러(31, 32)에 접촉하고 있는 부분은 각각, 도 6에 도시한 바와 같이, 중간 제품(50)을 향해 가압되어 있다. 이로 인해, 덮개재(21) 중 한 쌍의 롤러(31, 32)에 접촉하고 있는 부분뿐만 아니라, 한 쌍의 롤러(31, 32) 사이에 있는 걸침 부분(21c)도, 중간 제품(50)에 대하여 소정의 압력으로 가압된 상태에 있다. 예를 들어 도 6에 도시한 예에 있어서, 걸침 부분(21c)은, 중간 제품(50) 중 돌기부(44)가 설치되어 있는 부분에 대하여 소정의 압력으로 가압되어 있다. 따라서, 덮개재(21)의 제1 면(21a)을, 중간 제품(50) 중 돌기부(44)가 설치되어 있는 부분에 간극 없이 밀착시킬 수 있다.

[0067] 그 후, 중간 제품(50) 중 덮개재(21)에 밀착되어 있는 부분에 대하여 덮개재(21)를 개재하여 광을 조사하는 조사 공정을 실시한다. 또한 「덮개재(21)에 밀착되어 있는 부분」이란, 덮개재(21)의 제1 면(21a)에 직접적으로 접하고 있는 돌기부(44)의 부분뿐만 아니라, 덮개재(21)의 제1 면(21a)에 밀착되어 있는 돌기부(44)의 부분에 의해 둘러싸여 있는 부분도 포함하는 개념이다. 또한, 중간 제품(50) 중 덮개재(21)에 밀착되어 있는 부분의 모두에 대하여 광을 조사할 필요는 없다. 본 실시 형태에 있어서는, 중간 제품(50) 중, 덮개재(21)에 밀착되어 있는 부분이며, 또한 제거되어야 할 유기 반도체층(45)이 설치되어 있는 부분에 대하여, 광이 조사된다. 도 6에 있어서는, 조사 기구(25)의 광 헤드(26)로부터 방사된 광 L이, 덮개재(21)의 걸침 부분(21c)을 투과해서 중간 제품(50)의 보조 전극(43) 위에 설치된 유기 반도체층(45)에 도달되는 모습이 도시되어 있다. 유기 반도체층(45)이 광 L의 에너지를 흡수함으로써, 전술한 바와 같이, 보조 전극(43) 위의 유기 반도체층(45)을 구성하는 유기 반도체 재료가 비산된다.

[0068] 여기서 본 실시 형태에 의하면, 전술한 바와 같이, 소정의 장력으로 팽팽하게 늘어진 상태에 있는 걸침 부분(21c)을 덮개재(21)에 형성하고, 이 걸침 부분(21c)을 소정의 압력으로 중간 제품(50)의 일부에 가압하고 있다. 이로 인해, 중간 제품(50) 중 돌기부(44)가 설치되어 있는 부분에, 덮개재(21)의 걸침 부분(21c)의 제1 면(21a)을 간극 없이 밀착시킬 수 있다. 이것에 의해, 보조 전극(43) 위로부터 비산된 유기 반도체 재료가 제1 전극(42) 위의 유기 반도체층(45)이나 주위 환경을 오염하는 것을 보다 확실히 방지할 수 있다.

[0069] 이와 같이 본 실시 형태에 의하면, 한 쌍의 롤러(31, 32)라는 간단한 구성 요소를 사용하여, 중간 제품(50)의 일부를 덮개재(21)에 의해 효율적으로 덮을 수 있다. 이로 인해, 높은 품질을 갖는 유기 반도체 소자(40)를 낮은 비용으로 제조할 수 있다.

[0070] 보조 전극(43) 위의 유기 반도체층(45)이 제거되면, 조사 기구(25)로부터의 광은 정지된다. 즉, 중간 제품(50)에 대한 광의 조사가 정지된다.

[0071] 다음으로, 스테이지(18)를 스테이지 이동 방향 T1을 따라 이동시키고, 또한 덮개재(21)를, 각 롤러(31, 32)의 회전 방향 R을 따라 이동시킨다. 그 후, 광 헤드(26)로부터 중간 제품(50)을 향하는 광 L의 경로 위에, 다음에 제거할 보조 전극(43) 위의 유기 반도체층(45)이 도달하면, 조사 기구(25)가 다시 광을 방사한다. 이에 의해, 조사 기구(25)로부터의 광 L이 다시 보조 전극(43) 위의 유기 반도체층(45)에 조사되고, 이러한 점에 의해, 유기 반도체층(45)이 제거된다. 이와 같이 하여, 스테이지 이동 방향 T1에 평행한 제1 방향 D1을 따라 배열되는 복수의 보조 전극(43) 위의 유기 반도체층(45)을 순차 제거할 수 있다. 또한 통상은, 보조 전극(43) 위의 유기 반도체층(45)은 기재(41) 위에서 등간격으로 배열되어 있다. 따라서, 보조 전극(43) 사이의 간격과 스테이지(18)의 이동 속도를 고려한 일정한 주기로 조사 기구(25)로부터의 광의 방사를 온 오프시키고, 이에 의해 보조 전극(43) 위의 유기 반도체층(45)에 순차 광을 조사해도 된다.

[0072] 이와 같이 스테이지(18)가 이동하고, 또한 한 쌍의 롤러(31, 32)가 회전할 때, 전술한 바와 같이, 조사 기구(25)의 광 헤드(26)는 정지된 상태 그대로 되어 있다. 이로 인해 본 실시 형태에 의하면, 높은 위치 정밀도로 중간 제품(50)에 광을 조사할 수 있고, 이러한 점에 의해, 보조 전극(43)의 유기 반도체층(45)을 정확하게 제거할 수 있다.

[0073] 또한 본 실시 형태에 의하면, 물·투·물에 의해 공급되는 덮개재(21)를 사용하여, 이동하는 스테이지(18) 위의 중간 제품(50)을 덮을 수 있다. 이로 인해, 보조 전극(43) 위의 유기 반도체층(45)을 제거하는 전술한 공정을, 덮개재(21)가 감긴 하나의 물체를 사용하여, 복수의 중간 제품(50)에 대하여 실시할 수 있다. 따라서, 하나의 중간 제품(50)마다 덮개재(21)를 절단하기 위한 장치나 공정은 불필요하며, 이로 인해, 장치 구성이나 공정을

간이한 것으로 할 수 있다. 또한, 덮개재(21)의 절단에 기인하는 찌꺼기가 발생하고, 이에 의해 중간 제품(50)이 오염되어 버리는 것을 방지할 수 있다.

[0074] 그 후, 전술한 공정에 의해 제거된 유기 반도체층(45)이 존재하고 있던 제1 방향 D1의 라인과는 상이한 라인 위에 위치하는 복수의 보조 전극(43) 위의 유기 반도체층(45)을 제거하기 위해서, 레일(27)을 따라 광 헤드(26)를 이동시켜도 된다. 광 헤드(26)를 이동시킨 후, 스테이지(18)를 이동시키면서 전술한 공정을 다시 실시함으로써, 새로운 라인 위에 위치하는 복수의 보조 전극(43) 위의 유기 반도체층(45)을 제거할 수 있다.

[0075] 또한, 전술한 실시 형태에 대해 다양한 변경을 가하는 것이 가능하다. 이하, 도면을 참조하면서, 변형예에 대하여 설명한다. 이하의 설명 및 이하의 설명에서 이용하는 도면에서는, 전술한 실시 형태와 마찬가지로 구성될 수 있는 부분에 대하여, 전술한 실시 형태에 있어서의 대응하는 부분에 대해 사용한 부호와 동일한 부호를 사용하도록 하고, 중복되는 설명을 생략한다. 또한, 전술한 실시 형태에 있어서 얻어지는 작용 효과가 변형예에 있어서도 얻어지는 것이 명백한 경우, 그 설명을 생략하는 경우도 있다.

[0076] (유기 반도체 소자의 층 구성의 변형예)

[0077] 전술한 본 실시 형태에 있어서, 제1 전극(42) 및 보조 전극(43)이 돌기부(44)보다도 먼저 기재(41) 위에 형성되는 예를 나타내었다. 그러나, 이에 한정되지 않고, 돌기부(44)를 제1 전극(42) 및 보조 전극(43)보다도 먼저 기재(41) 위에 형성하여도 된다. 이러한 경우에도, 전술한 본 실시 형태에 의한 밀착 공정이나 제거 공정을 이용할 수 있다. 이하, 이와 같은 예에 대하여 도 7의 (a) 내지 (g)를 참조하여 설명한다.

[0078] 처음에 도 7의 (a)에 도시한 바와 같이, 기재(41) 위에 복수의 돌기부(44)를 형성한다. 이어서, 도 7의 (b)에 도시한 바와 같이, 돌기부(44) 사이에 제1 전극(42)을 형성함과 함께, 돌기부(44) 위에 보조 전극(43)을 형성한다. 이에 의해, 돌기부(44)에 의해 서로 절연된 복수의 제1 전극(42)과, 돌기부(44) 위에 설치된 보조 전극(43)을 얻을 수 있다. 또한 도시를 생략하였지만, 처음에 기재(41) 위에 제1 전극(42)을 형성하고, 이어서 제1 전극(42)의 사이에 돌기부(44)를 형성하고, 그 후, 돌기부(44) 위에 보조 전극(43)을 형성하여도 된다.

[0079] 그 후, 도 7의 (c)에 도시한 바와 같이, 제1 전극(42), 보조 전극(43) 및 돌기부(44) 위에 유기 반도체층(45)을 형성한다. 이와 같이 하여, 기재(41)와, 기재(41)에 설치된 복수의 제1 전극(42)과, 제1 전극(42) 사이에 설치된 보조 전극(43) 및 돌기부(44)와, 제1 전극(42) 위 및 보조 전극(43) 위에 설치된 유기 반도체층(45)을 포함하는 중간 제품(50)을 얻을 수 있다. 또한 본 변형예에 있어서는, 보조 전극(43)보다도 먼저 돌기부(44)가 형성되기 때문에, 돌기부(44)가 보조 전극(43)에 의해 덮여 있다. 또한 돌기부(44)는, 그 상면이 전역에 걸쳐 보조 전극(43)에 의해 덮여 있을 필요는 없다. 즉 돌기부(44)는, 그 상면이 적어도 부분적으로 보조 전극(43)에 의해 덮여 있으면 된다. 또한 전술한 본 실시 형태에 있어서는, 제1 전극(42) 사이에 2열에 걸쳐 돌기부(44)가 설치되고, 돌기부(44) 사이에 보조 전극(43)이 설치되는 예를 나타내었지만, 본 변형예에 있어서는, 보조 전극(43)이 돌기부(44) 위에 설치되기 때문에, 도 7의 (c)에 도시한 바와 같이 제1 전극(42) 사이에 설치되는 돌기부(44)는 1열뿐이어도 된다.

[0080] 다음으로 도 7의 (d)에 도시한 바와 같이, 밀봉 기구(30)의 한 쌍 롤러(31, 32)를 사용하여, 덮개재(21)의 걸침 부분(21c)을 중간 제품(50)의 일부에 가압하고, 이에 의해, 덮개재(21)의 제1 면(21a)의 일부를 중간 제품(50)의 일부에 밀착시키는 덮개재 밀착 공정을 실시한다. 또한 도 7의 (d) 및 후술하는 도 7의 (e)에 있어서는, 중간 제품(50)이 적재되는 스테이지(18)가 생략되었다.

[0081] 본 변형예에 있어서는, 전술한 본 실시 형태의 경우와 마찬가지로, 덮개재(21) 중 한 쌍의 롤러(31, 32)에 접촉되어 있는 부분은 각각, 중간 제품(50)을 향해 가압되어 있다. 이로 인해, 덮개재(21) 중 한 쌍의 롤러(31, 32)에 접촉하고 있는 부분뿐만 아니라, 한 쌍의 롤러(31, 32) 사이에 있는 걸침 부분(21c)도, 중간 제품(50) 중 돌기부(44)가 설치되어 있는 부분에 대하여 소정의 압력으로 가압된 상태에 있다. 이로 인해, 중간 제품(50) 중 돌기부(44)가 설치되어 있는 부분에, 덮개재(21)의 제1 면(21a)을 간극 없이 밀착시킬 수 있다.

[0082] 그 후, 돌기부(44) 위의 보조 전극(43) 위의 유기 반도체층(45)에 광 L를 조사하고, 이에 의해 도 7의 (e)에 도시한 바와 같이, 보조 전극(43) 위의 유기 반도체층(45)을 덮개재(21)에 부착시킨다. 도 7의 (f)는, 돌기부(44) 위의 보조 전극(43) 위의 유기 반도체층(45)이 제거된 상태를 나타내는 도면이다. 또한 본 변형예에 있어서는, 제거되어야 할 유기 반도체층(45)에 덮개재(21)가 밀착된다. 이 경우, 덮개재(21)의 제1 면(21a)의 표면에 에너지를 적절하게 설정함으로써, 광 L을 조사하지 않고, 돌기부(44) 위의 보조 전극(43) 위의 유기 반도체층(45)을 덮개재(21)의 제1 면(21a)으로 전이시키는 것도 가능하다. 즉, 덮개재(21)의 걸침 부재(21c)를 중간 제품(50)의 일부에 밀착시키는 것이, 보조 전극(43) 위에 설치된 유기 반도체층(45)을 제거하는 것을 실현할 수

있다.

- [0083] 그 후, 도 7의 (g)에 도시한 바와 같이, 제1 전극(42) 위의 유기 반도체층(45) 위 및 돌기부(44) 위의 보조 전극(43) 위에 제2 전극(46)을 형성한다. 이와 같이 하여, 제2 전극(46)에 접속된 보조 전극(43)을 구비하는 유기 반도체 소자(40)를 얻을 수 있다.
- [0084] (중간 제품 처리 장치가 노광 장치로서 구성되는 예)
- [0085] 또한 전술한 본 실시 형태 및 변형예에 있어서, 중간 제품 처리 장치(15)가, 보조 전극(43) 위의 유기 반도체층(45)을 제거하는 제거 장치로서 사용되는 예를 나타내었다. 그러나, 중간 제품 처리 장치(15)의 응용예가 특별히 한정되지는 않는다. 예를 들어 중간 제품 처리 장치(15)는, 도시를 생략하였지만, 중간 제품(50)에 덮개재(21)가 밀착되어 있는 동안에 중간 제품(50) 중의 피노광층에 대해 광 L을 노광광으로서 조사하는 노광 공정을 실시하는 노광 장치로서 사용되어도 된다.
- [0086] (중간 제품 처리 장치가 증착 장치로서 구성되는 예)
- [0087] 또는, 중간 제품 처리 장치(15)는, 도 8의 (a), (b)에 도시한 바와 같이, 중간 제품(50)에 덮개재(21)가 밀착되어 있는 동안에 증착용 재료(48)에 광을 조사하여 증착용 재료(48)를 기재(41) 위에 증착시키는 증착 장치로서 사용되어도 된다.
- [0088] 본 변형예에 있어서는, 도 8의 (a)에 도시한 바와 같이, 증착용 재료(48)가 덮개재(21)의 제1 면(21a)에 설치되어 있다. 또한 도 8의 (a)에 도시한 바와 같이, 중간 제품(50)은, 기재(41)와, 기재(41) 위에 설치된 복수의 돌기부(44)와, 돌기부(44) 사이에 설치된 제1 전극(42)을 갖고 있다. 이 경우, 중간 제품 처리 장치(15)를 사용하여 적외선 등의 광 L을 증착용 재료(48)에 조사하면, 증착용 재료(48)가 증발한다. 보다 구체적으로는, 도 8의 (a)에 도시한 바와 같이 증착용 재료(48) 중 제1 전극(42)과 대향하는 위치에 존재하는 증착용 재료(48)에 광 L을 조사하면, 증착용 재료(48)가 증발하여 기재(41) 위의 제1 전극(42)에 부착된다. 이 결과, 도 8의 (b)에 도시한 바와 같이, 제1 전극(42) 위에 증착층(49)을 형성할 수 있다. 또한 기재(41)와 덮개재(21)의 사이의 공간은, 돌기부(44)에 의해 적절하게 구획되어 있다. 이로 인해, 기재(41)와 덮개재(21) 사이의 공간에서 증착용 재료(48)가 광역에 걸쳐 비산되어 버리는 것을 방지할 수 있다.
- [0089] 또한 증착용 재료(48)를 가열하여 증발시키는 방법은, 상술한 바로 제한되는 것은 아니다. 예를 들어 덮개재(21)의 제1 면(21a)과 유기 반도체층(45)의 사이에, 적외광을 흡수하는 금속 박막을 형성해 두고, 금속 박막에 광을 조사하여 금속 박막을 가열함으로써, 증착용 재료(48)를 가열하여도 된다. 이 경우, 덮개재(21)의 제1 면(21a)에 설치되어 있는 증착용 재료(48)에 직접적으로는 광이 거의 조사되지 않지만, 금속 박막을 개재하여 간접적으로 증착용 재료(48)를 가열할 수 있으므로, 증착용 재료(48)를 증발시킬 수 있다. 증착용 재료(48)에 직접 광이 조사되는 경우, 및 금속 박막을 개재하여 간접적으로 증착용 재료(48)가 가열되는 경우의 어느 것이든, 덮개재(21) 중 만곡 형상이 형성된 부분을 향해 광이 조사된다고 하는 점에서는 공통이다.
- [0090] 또한 금속 박막이 자성 재료로 구성되어 있는 경우, 중간 제품(50)에 대한 덮개재(21)의 밀착 정도를 보다 높게 하기 위해서, 덮개재(21)의 주위에 자장을 발생시키거나, 중간 제품(50) 중 덮개재(21)와는 반대 측에 자성체를 배치하거나 하여, 자력에 의해 덮개재(21)가 중간 제품(50)을 향해 끌어 모아지도록 해도 된다.
- [0091] (스테이지의 변형예)
- [0092] 중간 제품(50)이 적재되는 스테이지(18)에는, 도 9에 도시한 바와 같이, 제1 방향 D1에 있어서의 중간 제품(50)의 기재(41)의 단부에 인접하도록 기재(41)의 법선 방향으로 돌출된 돌출 영역(18b)이 형성되어 있어도 된다. 돌출 영역(18b)은, 그 상면의 위치가 중간 제품(50)의 상면 위치와 거의 일치하도록 구성되어 있다. 이 경우, 한 쌍의 롤러(31, 32)는, 한쪽 롤러, 예를 들어 제1 롤러(31)가 덮개재(21)를 개재하여 중간 제품(50) 위에 위치하고, 다른 쪽 롤러, 예를 들어 제2 롤러(32)가 덮개재(21)를 개재하여 스테이지(18)의 돌출 영역(18b) 위에 위치하는 상태에서, 덮개재(21)를 걸칠 수 있게 된다. 이로 인해, 덮개재(21)의 걸침 부분(21c)을, 중간 제품(50)의 기재(41)의 단부 근방에 위치를 부여할 수 있게 된다. 이것에 의해, 중간 제품(50) 중 기재(41)의 단부 근방의 부분에 대하여 덮개재(21)의 걸침 부분(21c)을 밀착시키는 것이 가능해진다. 따라서, 중간 제품(50)의 전역에 대하여 중간 제품 처리 장치(15)를 사용한 처리를 실시할 수 있다.
- [0093] (덮개재의 변형예)
- [0094] 전술한 본 실시 형태 및 각 변형예에 있어서는, 덮개재(21)가, 투광성을 갖는 재료로 이루어지는 단일층으로 구성되어 있는 예를 나타내었다. 그러나, 덮개재(21)가 복수의 층으로 구성되어 있어도 된다. 예를 들어 도 10



에 도시한 바와 같이, 덮개재(21)는, 제1 필름(22a) 및 제2 필름(22b)을 포함하고 있어도 된다. 제1 필름(22a)이, 스테이지(18)측을 향하는 덮개재(21)의 제1 면(21a)을 구성하고 있으며, 제2 필름(22b)이, 제1 면(21a)의 반대측에 있는 제2 면(21b)을 구성하고 있다. 또한 도 10은, 전술한 제2 방향 D2, 즉 롤러(31, 32)의 회전축 방향을 따라서 덮개재(21)를 절단한 경우를 나타내는 단면도이다.

[0095] 도 10에 도시한 바와 같이, 제1 필름(22a)과 제2 필름(22b)의 사이에는 밀봉재(22c)가 개재되어 있어도 된다. 도 10에 도시한 예에 있어서는, 제2 방향 D2에 있어서는 각 필름(22a, 22b)의 단부 근방에, 각 필름(22a, 22b)의 길이 방향을 따라 연장되는 밀봉재(22c)가 각각 설치되어 있다. 이와 같은 밀봉재(22c)를 설치함으로써, 제1 필름(22a)과 제2 필름(22b)의 사이에 간격을 설치함과 함께, 제1 필름(22a)과 제2 필름(22b) 사이의 공간(23)을 외부로부터 밀봉하는 것이 가능해진다. 예를 들어, 제1 필름(22a)과 제2 필름(22b) 사이의 공간에 공기나 질소 등의 기체를 봉입하는 것이 가능해진다. 이와 같이 내부의 공간(23)에 기체가 봉입된 덮개재(21)를 사용하는 것의 이점에 대하여, 도 11을 참조하여 이하에 설명한다.

[0096] 여기에서는, 덮개재(21)의 제1 면(21a)을 중간 제품(50)의 일부에 밀착시키는 밀봉 공정이, 진공 환경하 등, 대기압보다도 낮은 압력을 갖는 감압 환경하에서 실시되는 경우를 생각한다. 이 경우, 제1 필름(22a)과 제2 필름(22b)의 사이에 기체가 봉입되어 있으면, 기체의 압력과 감압 환경하의 압력 사이의 차에 기초하여, 덮개재(21)에 봉입되어 있는 기체가 팽창한다. 이 결과, 제1 필름(22a)과 제2 필름(22b) 사이의 간격이 넓어지려고 한다. 즉, 필름(22a, 22b)이 각각 외측을 향해서 팽창되려고 한다. 한편, 덮개재(21) 중 롤러(31, 32)에 접촉하고 있는 부분에 있어서는, 제1 필름(22a)과 제2 필름(22b) 사이의 간격은, 중간 제품(50)과 롤러(31, 32) 사이의 간격에 기초하여 항상 일정하다. 이 경우, 도 11에 도시한 바와 같이, 덮개재(21) 중 한 쌍의 롤러(31, 32) 사이의 부분, 즉 전술한 걸침 부분(21c)에 있어서는, 기체의 팽창에 기초하여 제1 필름(22a)이, 중간 제품(50) 중 돌기부(44)가 존재하지 않은 공간을 향해 팽창되게 된다. 이것은, 이러한 팽창이 발생되지 않는 경우에 비하여, 중간 제품(50) 중 돌기부(44)가 설치되어 있는 부분에 대하여 제1 필름(22a)이 보다 강하게 밀착되는 것을 의미하고 있다. 이로 인해 본 변형예에 의하면, 제1 필름(22a)에 의해 구성되어 있는 덮개재(21)의 제1 면(21a)을, 중간 제품(50) 중 돌기부(44)가 설치되어 있는 부분에 의해 간극 없이 밀착시킬 수 있게 된다. 이것에 의해, 보조 전극(43) 위로부터 비산된 유기 반도체 재료가 제1 전극(42) 위의 유기 반도체층(45)이나 주위 환경을 오염하는 것을 보다 확실히 방지할 수 있다.

[0097] 또한, 제1 필름(22a)과 제2 필름(22b) 사이의 공간(23)에 기체를 봉입할 수 있는 한, 덮개재(21)의 구체적인 구성이 특별히 한정되지는 않는다. 예를 들어 제1 필름(22a)과 제2 필름(22b)의 사이에는, 다수의 중공 부분이 형성된 중공 수지가 설치되어 있어도 된다. 중공 수지의 중공 부분에는 공기 등의 기체가 존재하고 있으며, 이로 인해, 중공 수지가 설치된 덮개재(21)가 진공 환경 하에 놓이면, 중공 수지의 중공 부분의 기체가 팽창하고, 이 결과, 필름(22a, 22b)이 각각 외측을 향해서 팽창되게 된다. 또한 중공 수지를 설치함으로써, 제1 필름(22a)과 제2 필름(22b) 사이의 간격을 안정적으로 유지할 수 있도록 된다. 중공 수지로서는, 예를 들어 스티렌, 아크릴, 실리카 등으로 이루어지는 중공 입자를 함유한 수지나, 다공질 실리카와 같이 중공 구조를 포함하는 수지 등이 사용될 수 있다.

[0098] (밀봉 기구의 변형예)

[0099] 또한 전술한 본 실시 형태 및 변형예에 있어서는, 덮개재(21)를 걸치기 위한 한 쌍 롤러(31, 32)에, 덮개재(21)의 제2 면(21b)이 직접적으로 접하는 예를 나타내었다. 그러나, 덮개재(21) 중 중간 제품(50)을 덮는 부분에 장력을 가할 수 있는 한, 밀봉 기구(30)의 구체적인 구성이 특별히 한정되지는 않는다.

[0100] 예를 들어 도 12에 도시한 바와 같이, 밀봉 기구(30)는, 한 쌍의 롤러(31, 32)와 덮개재(21)의 사이에 설치된 중간 필름을 갖고 있어도 된다. 도 12에 도시한 예에 있어서는, 도시를 생략한 권출부로부터 권출된 긴 형상의 중간 필름이, 한 쌍의 롤러(31, 32)를 따라 반송된 후, 도시를 생략한 권취부에 의해 권취되어 있다. 한 쌍의 롤러(31, 32)는, 중간 필름(35)을 개재하여 덮개재(21)를 중간 제품(50)을 향해 가압하고 있다. 따라서 본 변형예에 있어서는, 전술한 본 실시 형태의 경우와 마찬가지로, 덮개재(21) 중 한 쌍의 롤러(31, 32) 사이에 있는 걸침 부분(21c)은, 중간 필름(35)을 개재하여 중간 제품(50)에 대하여 소정의 압력에 의해 가압된 상태에 있다. 따라서, 덮개재(21)의 제1 면(21a)을, 중간 제품(50) 중 돌기부(44)가 설치되어 있는 부분에 간극 없이 밀착시킬 수 있다.

[0101] 또한 본 변형예에 의하면, 덮개재(21)가 받는 가압력이나 장력은, 한 쌍의 롤러(31, 32)로부터 덮개재(21)에 직접적으로 가하는 것이 아니라, 중간 필름(35)을 개재하여 덮개재(21)에 가해진다. 여기서 중간 필름(35)은, 한 쌍의 롤러(31, 32)의 사이에 위치하는 부분에 있어서 광역에 걸쳐 덮개재(21)에 접하고 있다. 이로 인해, 덮개

재(21)가 받는 가압력이나 장력에 기인하여 덮개재(21)에 주름 등의 변형이 발생해 버리는 것을 억제할 수 있다. 이것에 의해, 덮개재(21)에 발생하는 주름 등의 변형에 기인하여 덮개재(21)와 돌기부(44)의 사이에 간극이 발생해 버릴 가능성을 저감할 수 있다. 또한 본 변형예에 있어서, 권출부(21s)로부터 권출된 덮개재(21)는, 중간 필름(35)과 중첩된 상태에서 중간 제품(50)을 덮은 후, 중간 필름(35)으로부터 분리되어 권취부(21t)에 의해 권취된다.

[0102] 중간 필름(35)을 구성하는 재료, 중간 필름(35)의 두께 및 층 구성 등은, 중간 필름(35)을 개재하여 덮개재(21)에 적절히 가압력이나 장력을 가할 수 있도록 선택된다. 예를 들어, 중간 필름(35)을 구성하는 재료로서, 덮개재(21)를 구성하는 재료보다도 높은 탄성 계수를 갖는 재료가 사용된다. 또한, 중간 필름(35)의 두께를 덮개재(21)의 두께보다도 크게 함으로써, 한 쌍의 롤러(31, 32)의 사이에 중간 제품(50)을 향해 돌출되도록 중간 필름(35)을 만곡시키고, 이에 의해, 중간 제품(50)에 대하여 덮개재(21)를 보다 강하게 가압하도록 해도 된다. 또한, 복수의 필름을 적층함으로써 중간 필름(35)을 구성해도 된다. 예를 들어, 중간 필름(35)은, 한 쌍의 필름과, 한 쌍의 필름 사이에 설치된 간섭층을 포함하고 있어도 된다. 한 쌍의 필름으로서는, 예를 들어 각각이 100 $\mu$ m 내지 500 $\mu$ m의 범위 내의 두께를 갖는 한 쌍의 PET 필름 등을 사용할 수 있다. 또한 간섭층을 구성하는 재료로서는, 투광성을 갖는 겔 형상의 재료를 사용할 수 있다. 예를 들어, 투광성을 갖는 광학 점착재, 소위 OCA를 사용할 수 있다.

[0103] 또한 본 변형예에 있어서, 덮개재(21)의 제1 면(21a)에는, 중간 제품(50)의 보조 전극(43) 위로부터 비산된 유기 반도체 재료가 부착된다. 따라서, 높은 품질을 갖는 유기 반도체 소자(40)를 제조하기 위해서는, 유기 반도체 재료가 부착된 덮개재(21)는, 유기 반도체 소자(40)의 제조 공정에 있어서 재이용되지 않고 폐기되는 것이 바람직하다. 한편, 중간 필름(35)에 유기 반도체 재료가 부착되는 일은 없다. 또한 도 12에 도시한 바와 같이, 덮개재(21)와 중간 필름은, 분리되어 따로 따로 회수된다. 따라서, 그 후에 실시되는 유기 반도체 소자(40)의 제조 공정에 있어서 중간 필름(35)을 재이용하는 것이 가능하다.

[0104] (밀봉 기구의 그 밖의 변형예)

[0105] 또한 전술한 본 실시 형태 및 변형예에 있어서는, 덮개재(21)에 장력을 가하기 위한 한 쌍의 걸침 부재로서, 한 쌍의 롤러(31, 32)가 사용되는 예를 나타내었다. 그러나, 덮개재(21) 중 중간 제품(50)을 덮는 부분에 장력을 가할 수 있는 한, 한 쌍의 걸침 부재의 구체적인 구성이 특별히 한정되지는 않는다.

[0106] 예를 들어 도 13의 (a), (b)에 도시한 바와 같이, 밀봉 기구(30)의 한 쌍의 걸침 부재(33, 34)는, 덮개재(21)를 중간 제품(50)을 향해 가압하도록 중간 제품(50)을 향해서 이동 가능하게 구성된 한 쌍의 부재이더라도 된다. 이 경우, 도 13의 (a)에 도시한 바와 같이, 걸침 부재(33, 34)가 덮개재(21)의 제2 면(21b)에 접촉되지 않은 상태일 때, 한 쌍의 롤러(31, 32)에 의해 덮개재(21)가 반송된다. 다음으로 도 13의 (b)에 도시한 바와 같이, 한 쌍의 롤러(31, 32)를 정지시킨 상태에서, 한 쌍의 걸침 부재(33, 34)를 중간 제품(50)을 향해 이동시키고, 한 쌍의 걸침 부재(33, 34)를 덮개재(21)의 제2 면(21b)에 접촉시킨다. 이에 의해, 한 쌍의 걸침 부재(33, 34)의 사이에 덮개재(21)에 장력이 가해진다. 즉, 덮개재(21) 중 한 쌍의 걸침 부재(33, 34)의 사이에 위치하는 부분이, 한 쌍의 걸침 부재(33, 34)에 의해 걸쳐진 상태가 된다. 그 후, 한 쌍의 걸침 부재(33, 34)를 또한 중간 제품(50)을 향해 이동시키고, 덮개재(21)를 중간 제품(50)의 돌기부(44)에 가압한다. 이에 의해, 덮개재(21) 중 한 쌍의 걸침 부재(33, 34) 사이에 있는 걸침 부분(21c)을, 중간 제품(50)에 대하여 소정의 압력으로 가압할 수 있다.

[0107] (광의 조사 방향의 변형예)

[0108] 또한 전술한 본 실시 형태 및 변형예에 있어서는, 보조 전극(43) 위에 설치된 유기 반도체층(45)을 향하여, 덮개재(21)측으로부터 광 L가 조사되는 예를 나타내었다. 그러나, 유기 반도체층(45)을 적절하게 가열하는 것이 가능한 한, 광 L의 조사 방향이 특별히 한정되지는 않는다. 예를 들어 도 14의 (a)에 도시한 바와 같이, 중간 제품(50)의 기재(41)측으로부터, 중간 제품(50)에 밀착되어 있는 덮개재(21)를 향해 광 L을 조사하여도 된다. 여기에서 일반적으로 보조 전극(43)은, 금속 원소의 단체 또는 합금에 의해 구성되어 있다. 따라서, 중간 제품(50)에 밀착되어 있는 덮개재(21)를 향해 조사된 광 L은 주로, 보조 전극(43)에 의해 차폐된다. 이 경우, 광 L로서, 보조 전극(43)에 의해 흡수될 수 있는 파장의 광을 사용함으로써, 보조 전극(43)을 가열하고, 이에 의해 보조 전극(43) 위의 유기 반도체층(45)을 가열할 수 있다. 이 결과, 도 14의 (b)에 도시한 바와 같이, 보조 전극(43) 위의 유기 반도체층(45)을 증발시켜서, 덮개재(21)의 제1 면(21a) 위에 부착시킬 수 있다. 또한, 광 L가 미리 정해져 있는 경우, 보조 전극(43)을 구성하는 재료로서, 광 L을 흡수하는 것이 가능한 재료를 사용하도록 해도 된다.

[0109] (그 밖의 변형예)

[0110] 또한 전술한 본 실시 형태 및 각 변형예에 있어서, 제1 방향 D1에 배열되는 복수의 중간 제품(50)의 부분에 대하여 광 L을 순차 조사할 때, 스테이지(18)는 스테이지 이동 방향 T1에 있어서 이동하고, 한편, 조사 기구(25)의 광 헤드(26)는 정지한 채인 예를 나타냈다. 그러나, 이에 한정되지는 않고, 제1 방향 D1에 배열되는 복수의 중간 제품(50)의 부분에 대하여 광 L을 순차 조사할 때, 스테이지(18)가 정지한 채이며, 광 헤드(26)가 제1 방향 D1을 따라 이동하여도 된다.

[0111] 또한 전술한 본 실시 형태 및 각 변형예에 있어서, 중간 제품(50)을 지지하는 지지 기구로서 스테이지(18)가 사용되는 예를 나타내었다. 그러나, 덮개재(21)를 중간 제품(50)에 밀착시킬 때 중간 제품(50)을 적절하게 지지할 수 있는 한, 중간 제품(50)을 지지하는 지지 기구의 구체적인 구성이 특별히 한정되지는 않는다. 예를 들어, 중간 제품(50)이 롤·투·롤의 형태에 의해 공급되어 반송되는 경우, 중간 제품(50)을 권출하는 권출부, 중간 제품(50)을 권취하는 권취부, 반송되고 있는 중간 제품(50)에 접촉하는 반송 롤이나 가이드 롤 등이, 중간 제품(50)을 지지하는 지지 기구로서 기능하여도 된다. 중간 제품(50)이 롤·투·롤의 형태에 의해 공급되어 반송되는 경우, 중간 제품(50)의 기재(41)는, 긴 형상으로 연장되는 것이며, 또한 중간 제품(50)의 제1 전극(42), 보조 전극(43), 돌기부(44), 유기 반도체층(45) 및 제2 전극(46) 등은, 긴 형상으로 연장되는 기재(41) 위에 형성되어 있다.

[0112] 또한 전술한 본 실시 형태 및 각 변형예에 있어서, 유기 반도체 소자(40)가 유기 EL인 예를 나타내었다. 그러나, 전술한 소자 제조 장치(10) 및 소자 제조 방법에 의해 제조되는 유기 반도체 소자의 타입이 특별히 한정되지는 않는다. 예를 들어 전술한 소자 제조 장치(10) 및 소자 제조 방법을 이용하여, 유기 트랜지스터 디바이스나 유기 태양 전지 디바이스 등의 다양한 유기 반도체 소자를 제조하는 것이 가능하다. 유기 트랜지스터 디바이스에 있어서, 유기 반도체층 및 그 밖의 구성 요소로서는 공지된 것을 사용할 수 있고, 예를 들어 일본 특허 공개 제2009-87996호 공보에 기재된 것을 사용할 수 있다. 마찬가지로, 유기 태양 전지 디바이스에 있어서, 유기 반도체층으로 구성되는 광전 변환층 및 그 밖의 구성 요소로서는 공지된 것을 사용할 수 있고, 예를 들어 일본 특허공개 제2011-151195호 공보에 기재된 것을 사용할 수 있다. 또한, 전술한 소자 제조 장치(10) 및 소자 제조 방법은, 유기 반도체 소자의 제조뿐만 아니라, 무기 반도체 소자의 제조에 적용되어도 된다.

[0113] 또한 전술한 본 실시 형태 및 각 변형예에 있어서, 중간 제품 처리 장치(15)의 각 구성 요소가, 진공 분위기로 유지된 챔버 내에 배치되는 예를 나타내었다. 즉, 중간 제품 처리 장치(15)를 사용하여 중간 제품(50)에 광을 조사하는 공정이, 진공 환경하에서 실시되는 예를 나타내었다. 그러나, 이에 한정되지는 않고, 중간 제품 처리 장치(15)를 사용하여 중간 제품(50)에 광을 조사하는 공정을, 대기압 환경하 등, 진공 환경 이외의 환경하에서 실시하여도 된다.

[0114] 또한, 전술한 실시 형태에 대한 몇 가지 변형예를 설명해 왔지만, 당연히 복수의 변형예를 적절히 조합하여 적용하는 것도 가능하다.

## 부호의 설명

[0115] 10: 소자 제조 장치

15: 중간 제품 처리 장치

18: 스테이지

18a: 적재면

18b: 돌출 영역

20: 덮개재 공급 기구

21: 덮개재

25: 조사 기구

26: 광 헤드

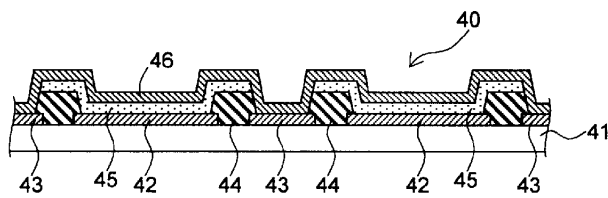
27: 테일

30: 밀봉 기구

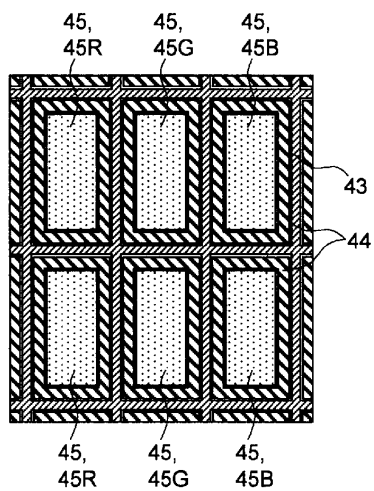
- 31: 제1 롤러
- 32: 제2 롤러
- 40: 유기 반도체 소자
- 41: 기재
- 42: 제1 전극
- 43: 보조 전극
- 44: 돌기부
- 45: 유기 반도체층
- 46: 제2 전극
- 50: 중간 제품

## 도면

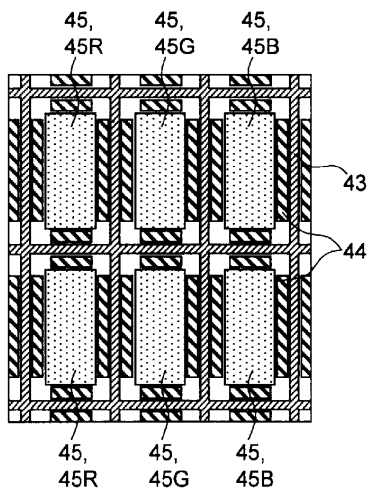
### 도면1



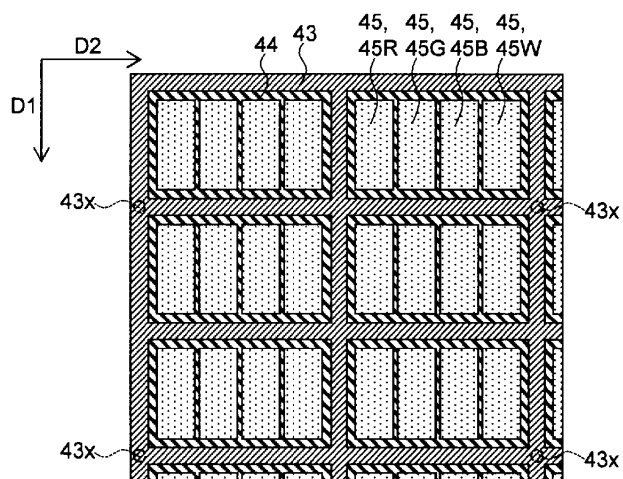
### 도면2a



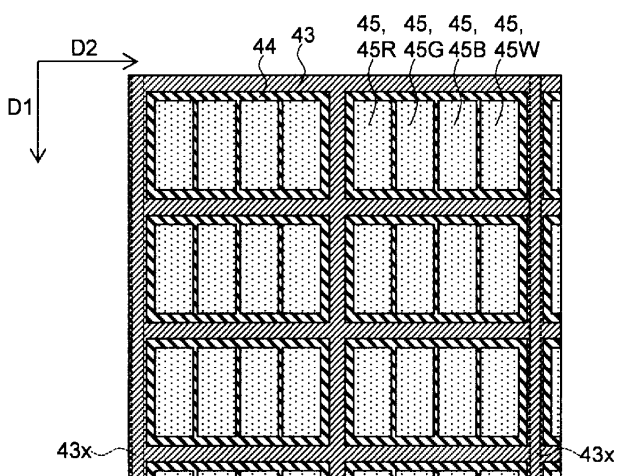
도면2b



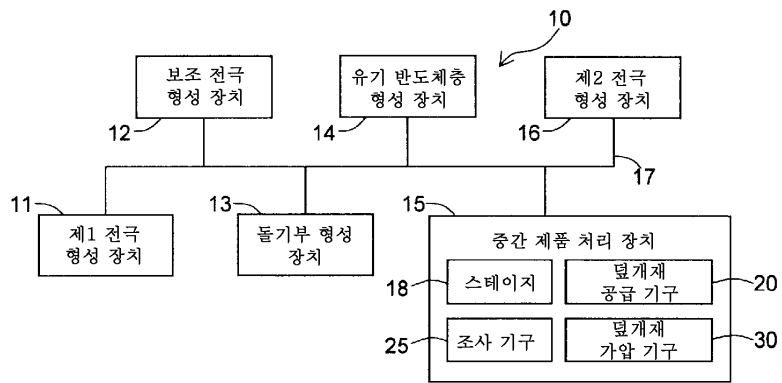
도면2c



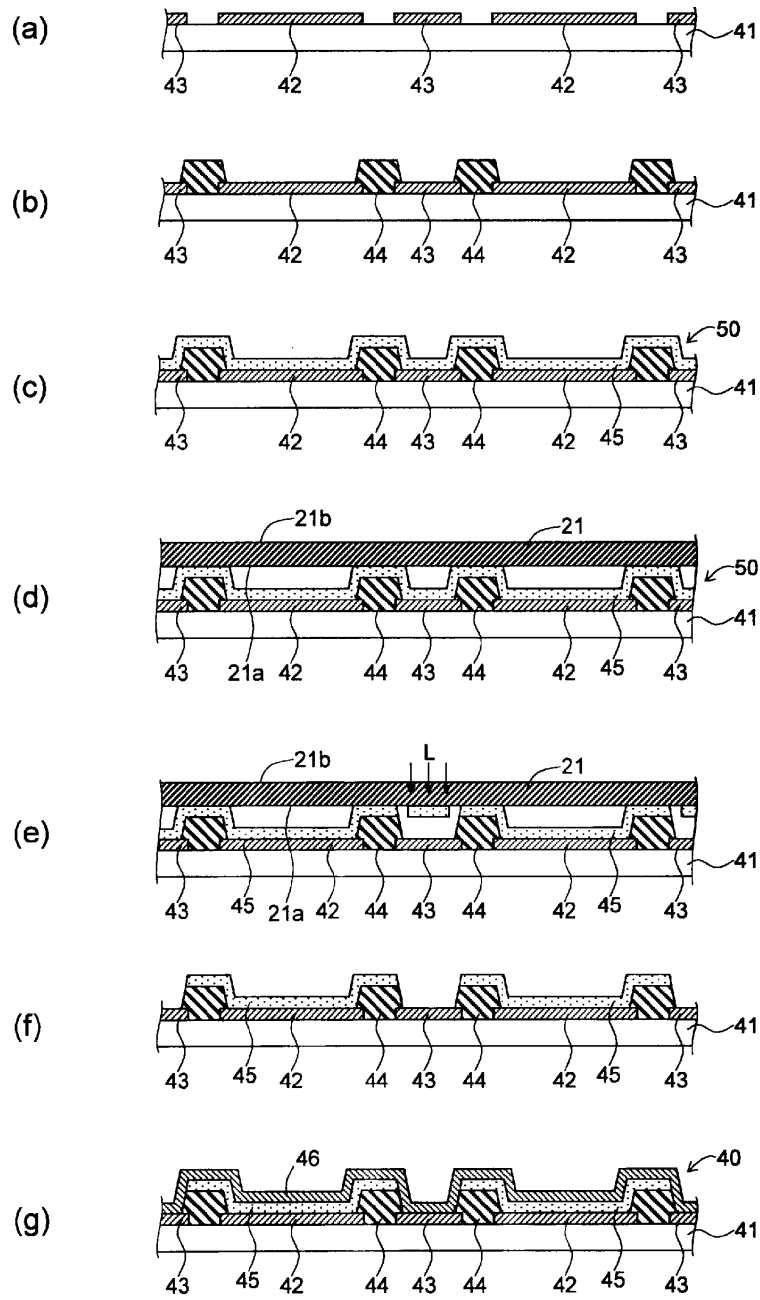
도면2d



도면3

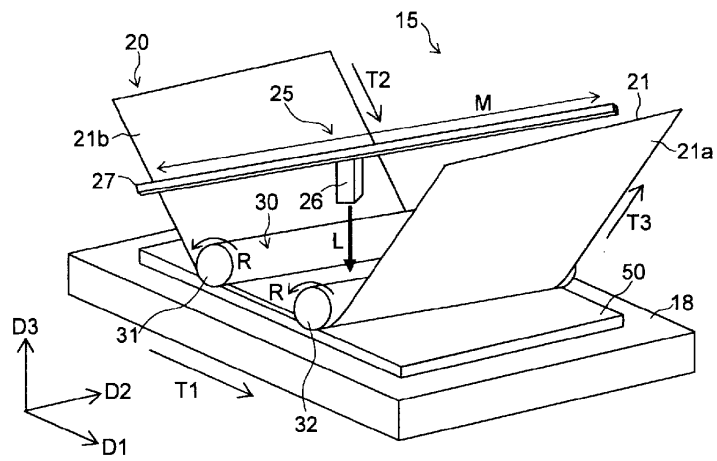


도면4

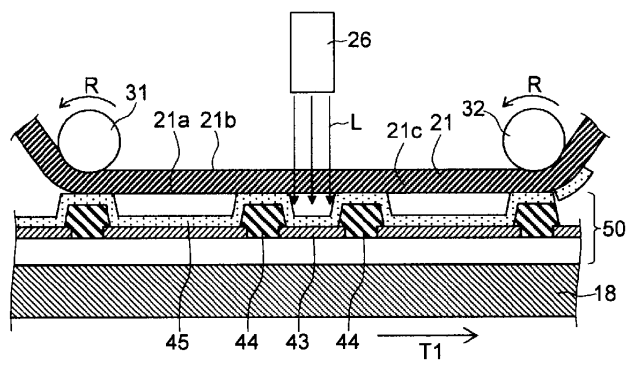




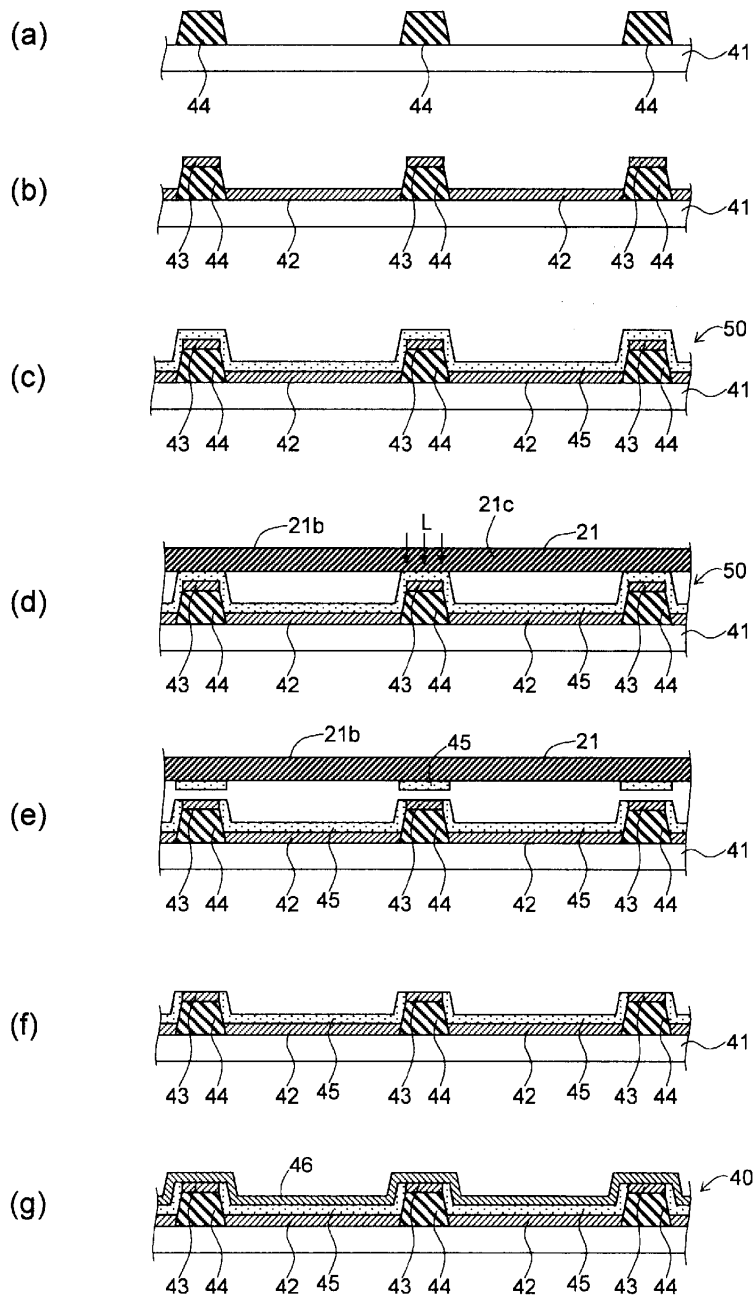
도면5



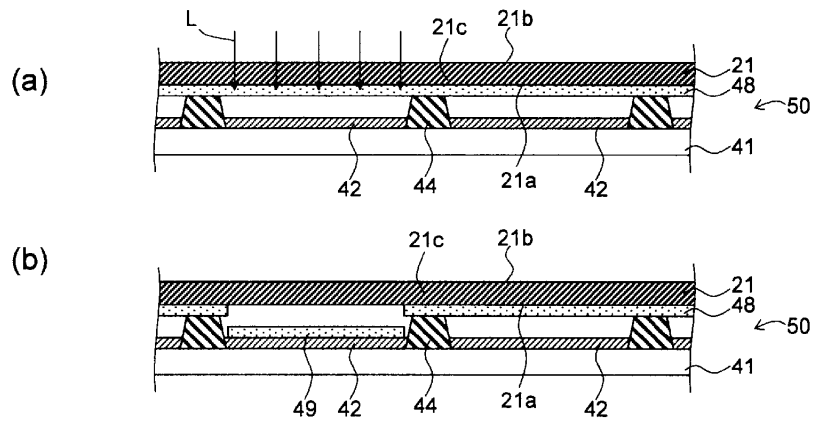
도면6



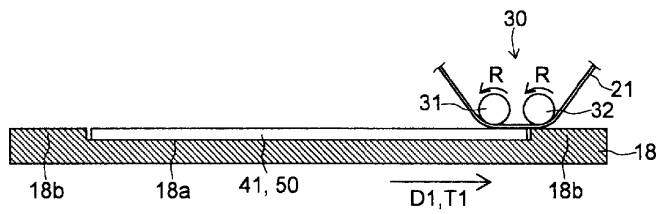
도면7



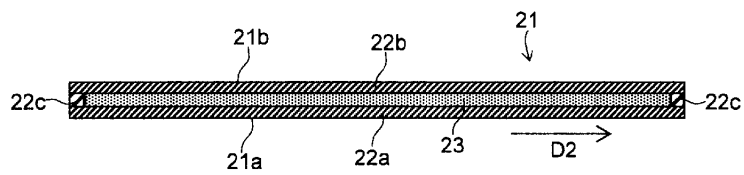
도면8



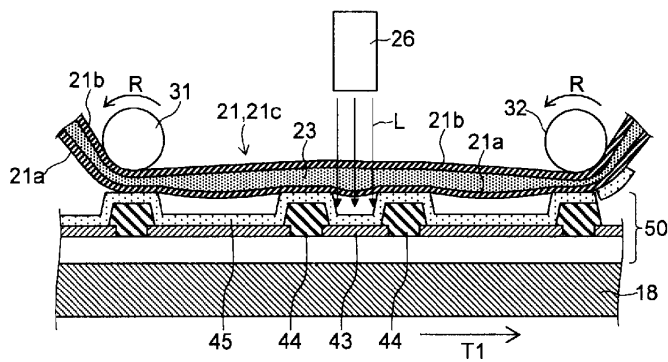
도면9



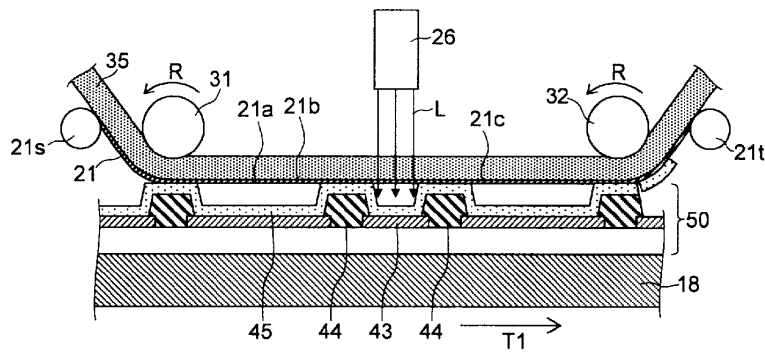
도면10



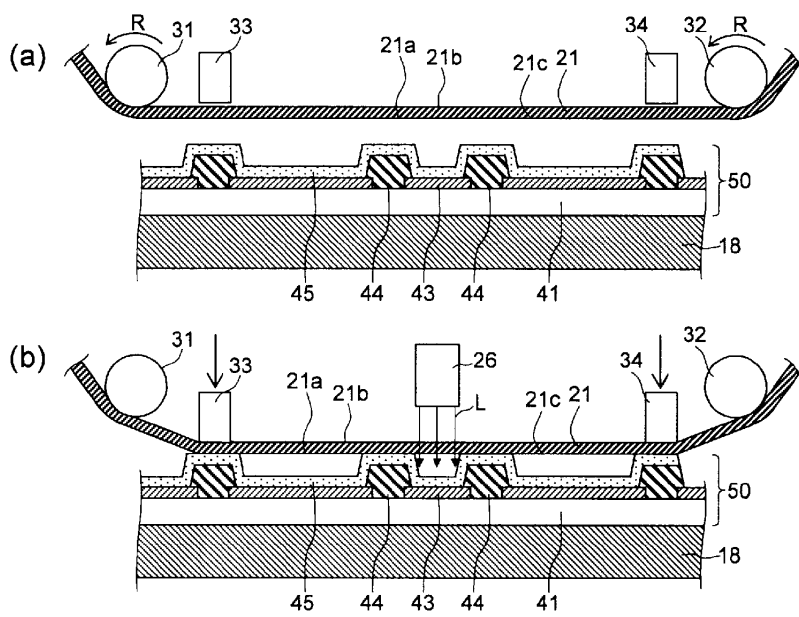
도면11



도면12



도면13



도면14

