



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0012140
(43) 공개일자 2015년02월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/56 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0087602
(22) 출원일자 2013년07월24일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(72) 발명자
심창우
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
김재현
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
김성철
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(74) 대리인
리엔목특허법인

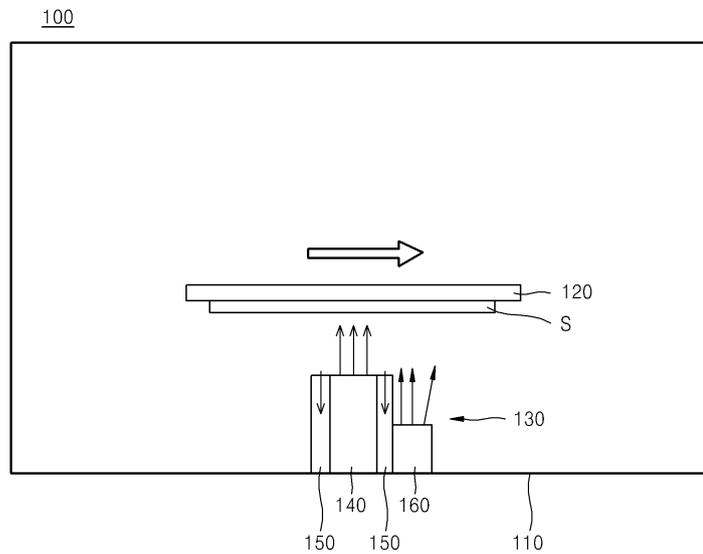
전체 청구항 수 : 총 25 항

(54) 발명의 명칭 증착 장치 및 이를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 증착 장치는, 기관이 배치되는 스테이지와, 상기 기관에 대향하도록 배치된 증착모듈을 포함하는 것으로서, 상기 스테이지와 상기 증착모듈은 상대 이동하며, 상기 증착모듈은, 상기 기관에 적어도 하나의 원료 물질을 분사하는 공급부와, 상기 공급부의 적어도 일측에 설치되며 상기 기관에 분사된 원료 물질을 경화시키는 노광부를 구비할 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

기판이 배치되는 스테이지와, 상기 기판에 대향하도록 배치된 증착모듈을 포함하는 증착 장치로서,
상기 스테이지와 상기 증착모듈은 상대 이동하며,
상기 증착모듈은, 상기 기판에 적어도 하나의 원료 물질을 분사하는 공급부와, 상기 공급부의 적어도 일측에 설치되며 상기 기판에 분사된 원료 물질을 경화시키는 노광부를 구비하는 증착 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 증착모듈은,
상기 공급부의 둘레에 배치되며, 상기 기판에 증착되지 않은 원료 물질을 배기하는 배기부를 더 포함하는 증착 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,
상기 노광부는,
상기 공급부를 기준으로, 상기 스테이지와 상기 증착모듈의 상대 이동 경로의 하류에 배치되는 증착 장치.

청구항 4

제2항에 있어서,
상기 공급부와 상기 노광부는 단차를 가지도록 배치된 증착 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,
상기 노광부의 단부가 상기 공급부의 단부에 비해 상기 기판으로부터 이격된 증착 장치.

청구항 6

제2항에 있어서,
증착모듈은,
상기 노광부의 일 측에 배치되며 상기 기판에 대하여 적어도 하나의 원료 물질을 분사하는 제2 공급부와, 상기 제2 공급부의 적어도 일측에 설치되며 상기 기판에 분사된 원료 물질을 경화시키는 제2 노광부를 더 구비하는 증착 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,
상기 제2 공급부의 둘레에 배치되어 상기 기판에 증착되지 않은 원료물질을 배기하는 제2 배기부를 더 포함하는 증착 장치.

청구항 8

제2항에 있어서,
상기 스테이지의 상면에 기판이 배치되며,

상기 공급부는 하부를 향해 적어도 하나의 원료 물질을 분사하는 증착 장치.

청구항 9

제2항에 있어서

상기 스테이지의 하면에 기관이 배치되며,

상기 공급부는 상부를 향해 적어도 하나의 원료 물질을 분사하는 증착 장치.

청구항 10

제2항에 있어서,

상기 증착모듈과 상기 스테이지의 상대 이동은,

상기 스테이지는 위치 고정되고,

상기 증착모듈이 상기 스테이지에 대하여 이동하는 증착 장치.

청구항 11

제2항에 있어서,

상기 증착모듈과 상기 스테이지의 상대 이동은,

상기 증착모듈은 위치 고정되고,

상기 스테이지가 상기 증착모듈에 대하여 이동하는 증착 장치.

청구항 12

제2항에 있어서,

상기 증착모듈과 상기 스테이지의 상대 이동은 편도 이동인 증착 장치.

청구항 13

제2항에 있어서,

상기 증착모듈과 상기 스테이지의 상대 이동은 왕복 이동인 증착 장치.

청구항 14

기관에 박막을 증착하기 위한 증착 장치에 관한 것으로서,

기관이 처리되는 처리공간을 형성하는 챔버; 상기 처리공간에서 기관이 배치되는 스테이지; 및 상기 기관과 대향하도록 배치된 증착모듈;을 포함하며,

상기 스테이지와 상기 증착모듈은 상대 이동하며,

상기 증착모듈은, 상기 기관에 대하여 적어도 하나의 원료 물질을 분사하는 복수의 공급부와, 상기 복수의 공급부 각각의 적어도 일측에 설치되며 상기 기관에 분사된 원료 물질을 경화시키는 복수의 노광부를 구비하는 증착모듈;를 포함하는 증착 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 증착모듈은

상기 복수의 공급부 각각의 둘레에 배치되어 상기 기관에 증착되지 않은 원료 물질을 배기하는 복수의 배기부를 더 포함하는 증착 장치.

청구항 16

제15항에 있어서,
상기 노광부는,
상기 공급부를 기준으로, 상기 스테이지와 상기 증착모듈의 상대 이동 경로의 하류에 배치되는 증착 장치.

청구항 17

제15항에 있어서,
상기 공급부와 상기 노광부는 단차를 가지도록 배치된 증착 장치.

청구항 18

제17항에 있어서,
상기 노광부의 단부가 상기 공급부의 단부에 비해 상기 기관으로부터 이격된 증착 장치.

청구항 19

제15항에 있어서,
상기 증착모듈과 상기 스테이지의 상대 이동은 편도 이동인 증착 장치.

청구항 20

제15항에 있어서,
상기 증착모듈과 상기 스테이지의 상대 이동은 왕복 이동인 증착 장치.

청구항 21

제20항에 있어서,
상기 노광부는 상기 공급부의 양 측에 설치되는 증착 장치.

청구항 22

증착 장치를 이용하여 기관 상에 박막을 포함하는 유기 발광 표시장치를 제조하는 방법으로서,
상기 박막은 적어도 제1전극, 유기 발광층을 구비하는 중간층 및 제2 전극층 및 봉지층을 구비하고,
상기 증착 장치는 상기 기관이 배치되는 스테이지와, 상기 기관에 대향하도록 배치된 증착모듈을 포함하며, 상기 스테이지와 상기 증착모듈은 상대 이동하며, 상기 증착모듈은 상기 기관에 적어도 하나의 원료 물질을 분사하는 적어도 하나의 공급부와, 상기 공급부의 적어도 일측에 설치되며 상기 기관에 분사된 원료 물질을 경화시키는 적어도 하나의 노광부를 구비하며,
상기 박막을 형성하는 단계는,
상기 기관과 상기 증착모듈이 상대 이동하면서 진행되는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 23

제22항에 있어서,
상기 박막을 형성하는 단계는, 상기 증착 장치를 이용하여 상기 제2전극 상에 배치되는 상기 봉지층을 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 24

제23항에 있어서,
상기 봉지층은,
복수의 무기층과 복수의 유기층이 교대로 적층된 구조를 가지는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 25

제24항에 있어서,

상기 박막을 형성하는 단계는, 상기 유기층을 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 증착 장치 및 이를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 관한 것으로, 더 상세하게는 증착 공정을 효율적으로 진행할 수 있는 증착 장치 및 이를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 유기전계 발광소자(OLED: Organic Light Emitting Diodes)는 종래의 액정표시장치(LCD: liquid crystal display)보다 낮은 전압에서 구동이 가능하고 박형화, 광시야각, 빠른 응답속도 등 LCD에서 문제로 지적되고 있는 결점을 해소할 수 있다.

[0003] 유기전계 발광소자는 화소마다 스위칭 소자가 없는 패시브 매트릭스형 유기전계 발광소자(Passive Matrix OLED)와, 각 화소마다 박막트랜지스터를 이용하여 스위칭 소자를 형성하여 이용하는 액티브 매트릭스형 유기전계 발광소자(Active Matrix OLED)로 분류될 수 있다. 이 중에서도 액티브 매트릭스형 유기전계 발광소자의 구조는 기판상에 유기발광부를 형성하고, 유기발광부를 봉지 (Encapsulation)하여 유기물로 이루어진 유기발광부가 산소 및 수분과 접촉되어 산화 또는 열화되는 것을 방지한다.

[0004] 종래의 봉지 방법은 금속 또는 유리 재질로 이루어진 캡으로 유기발광부를 밀폐하였다. 그러나, 이러한 방법은 박형화가 어려울 뿐만 아니라, 금속이나 유리를 사용함으로써, 휘어지는 디스플레이를 구현하기 어려운 문제점이 있다. 최근에는 유기층(Inorganic layer)과 무기층(Inorganic layer)이 반복적으로 적층된 보호막을 유기발광부의 표면에 형성하는 방법이 제시된다.

[0005] 유기층을 증착하는 방식으로, 모노머(monomer)를 기판에 분사하고 자외선으로 경화시킴으로써, 모노머를 폴리머로 변환하여 증착하는 방식이 이용될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 증착 공정을 효율적으로 진행할 수 있는 증착 장치 및 이를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 실시예에 따른 증착 장치는, 기판이 배치되는 스테이지와, 상기 기판에 대향하도록 배치된 증착모듈을 포함하는 것으로서

[0008] 상기 스테이지와 상기 증착모듈은 상대 이동하며,

[0009] 상기 증착모듈은, 상기 기판에 적어도 하나의 원료 물질을 분사하는 공급부와, 상기 공급부의 적어도 일측에 설치되며 상기 기판에 분사된 원료 물질을 경화시키는 노광부를 구비할 수 있다.

[0010] 상기 증착모듈은, 상기 공급부의 둘레에 배치되며, 상기 기판에 증착되지 않은 원료 물질을 배기하는 배기부를 더 포함할 수 있다.

[0011] 상기 노광부는, 상기 공급부를 기준으로, 상기 스테이지와 상기 증착모듈의 상대 이동 경로의 하류에 배치될 수 있다.

[0012] 상기 공급부와 상기 노광부는 단차를 가지도록 배치될 수 있다.

[0013] 상기 노광부의 단부가 상기 공급부의 단부에 비해 상기 기판으로부터 이격될 수 있다.

[0014] 증착모듈은, 상기 노광부의 일 측에 배치되며 상기 기판에 대하여 적어도 하나의 원료 물질을 분사하는 제2 공

급부와, 상기 제2 공급부의 적어도 일측에 설치되며 상기 기관에 분사된 원료 물질을 경화시키는 제2 노광부를 더 구비할 수 있다.

- [0015] 상기 제2 공급부의 둘레에 배치되어 상기 기관에 증착되지 않은 원료물질을 배기하는 제2 배기부를 더 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 스테이지의 상면에 기관이 배치되며, 상기 공급부는 하부를 향해 적어도 하나의 원료 물질을 분사할 수 있다. 또는 상기 스테이지의 하면에 기관이 배치되며, 상기 공급부는 상부를 향해 적어도 하나의 원료 물질을 분사할 수 있다.
- [0017] 상기 증착모듈과 상기 스테이지의 상대 이동은, 상기 스테이지는 위치 고정되고, 상기 증착모듈이 상기 스테이지에 대하여 이동할 수 있다. 또는, 상기 증착모듈과 상기 스테이지의 상대 이동은, 상기 증착모듈은 위치 고정되고, 상기 스테이지가 상기 증착모듈에 대하여 이동할 수 있다.
- [0018] 상기 증착모듈과 상기 스테이지의 상대 이동은 편도 이동일 수 있다.
- [0019] 상기 증착모듈과 상기 스테이지의 상대 이동은 왕복 이동일 수 있다.
- [0020] 본 발명의 다른 실시예에 따른 증착 장치는 기관에 박막을 증착하기 위한 증착 장치로서,
- [0021] 기관이 처리되는 처리공간을 형성하는 챔버; 상기 처리공간에서 기관이 배치되는 스테이지; 및 상기 기관과 대향하도록 배치된 증착모듈;을 포함하며,
- [0022] 상기 스테이지와 상기 증착모듈은 상대 이동하며,
- [0023] 상기 증착모듈은, 상기 기관에 대하여 적어도 하나의 원료 물질을 분사하는 복수의 공급부와, 상기 복수의 공급부 각각의 적어도 일측에 설치되며 상기 기관에 분사된 원료 물질을 경화시키는 복수의 노광부를 구비하는 증착모듈;를 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 증착모듈은 상기 복수의 공급부 각각의 둘레에 배치되어 상기 기관에 증착되지 않은 원료 물질을 배기하는 복수의 배기부를 더 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 노광부는, 상기 공급부를 기준으로, 상기 스테이지와 상기 증착모듈의 상대 이동 경로의 하류에 배치될 수 있다.
- [0026] 상기 공급부와 상기 노광부는 단차를 가지도록 배치될 수 있다.
- [0027] 상기 노광부의 단부가 상기 공급부의 단부에 비해 상기 기관으로부터 이격될 수 있다.
- [0028] 상기 증착모듈과 상기 스테이지의 상대 이동은 편도 이동일 수 있다.
- [0029] 상기 증착모듈과 상기 스테이지의 상대 이동은 왕복 이동일 수 있다.
- [0030] 상기 노광부는 상기 공급부의 양 측에 설치될 수 있다.
- [0031] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조방법은, 증착 장치를 이용하여 기관 상에 박막을 포함하는 유기 발광 표시장치를 제조하는 방법으로서,
- [0032] 상기 박막은 적어도 제1전극, 유기 발광층을 구비하는 중간층 및 제2 전극층 및 봉지층을 구비하고,
- [0033] 상기 증착 장치는 상기 기관이 배치되는 스테이지와, 상기 기관에 대향하도록 배치된 증착모듈을 포함하며, 상기 스테이지와 상기 증착모듈은 상대 이동하며, 상기 증착모듈은 상기 기관에 적어도 하나의 원료 물질을 분사하는 적어도 하나의 공급부와, 상기 공급부의 적어도 일측에 설치되며 상기 기관에 분사된 원료 물질을 경화시키는 적어도 하나의 노광부를 구비하며,
- [0034] 상기 박막을 형성하는 단계는,
- [0035] 상기 기관과 상기 증착모듈이 상대 이동하면서 진행되는 단계를 포함할 수 있다.
- [0036] 상기 박막을 형성하는 단계는, 상기 증착 장치를 이용하여 상기 제2전극 상에 배치되는 상기 봉지층을 형성할 수 있다.
- [0037] 상기 봉지층은, 복수의 무기층과 복수의 유기층이 교대로 적층된 구조를 가질 수 있다.

[0038] 상기 박막을 형성하는 단계는, 상기 유기층을 형성할 수 있다.

발명의 효과

[0039] 본 발명에 관한 증착 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법은 증착 시간 및 증착 공정시 소요되는 에너지 사용량을 최소화함으로써, 증착 공정을 효율적으로 진행할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0040] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 증착 장치를 도시한 도면이다.
 도 2a 및 도 2b는 도 1의 스테이지 및 증착모듈의 작동 상태를 개략적으로 도시한 도면이다.
 도 3은 도 1의 일부를 확대 도시한 도면이다.
 도 4 내지 도 6은 본 발명의 도 1의 스테이지 및 증착모듈의 변형 실시예를 나타낸 도면이다.
 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 증착 장치를 나타낸 도면이다.
 도 8a 내지 도 8c는 도 7의 스테이지 및 증착모듈의 작동상태를 개략적으로 도시한 도면이다.
 도 9는 본 발명의 도 7의 스테이지 및 증착모듈의 변형 실시예를 나타낸 도면이다.
 도 10은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 의하여 제조된 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 단면도이고, 도 11은 도 10의 F의 확대도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0041] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 여러 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.

[0042] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.

[0043] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기, 이격 거리 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명은 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.

[0044] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 증착 장치를 도시한 도면이다.

[0045] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 증착 장치(100)는 챔버(110)와, 챔버(110) 내부에 배치된 스테이지(120) 및 증착모듈(130)을 포함한다.

[0046] 챔버(110)에는 기관(S)이 처리되는 처리공간이 형성된다. 챔버(110)에는 기관(S)이 수용될 수 있을 정도의 처리공간이 형성된다. 처리 공간은 기관(S)이 챔버(110) 내에서 화살표 방향으로 이동할 수 있는 크기를 가질 수 있다. 챔버(110)의 형상의 예로서 원통 형상 또는 육면체 형상일 수 있다. 챔버(110)의 형상은 이에 한정되지 않으며, 기관(S)의 형상에 대응되는 다양한 형상으로 이루어질 수 있다. 비록 도시되어 있지 않지만, 챔버(110)의 적어도 일측에는 기관(S)의 출입을 위한 출입부가 형성될 수 있다.

[0047] 스테이지(120)는 챔버(110)의 내부에 배치된다. 스테이지(120)에는 기관(S)이 배치되며, 스테이지(120)에 의해 기관(S)이 지지된다. 스테이지(120)는 기관(S)을 지지한 상태에서, 챔버(110) 내부에서 소정 방향, 예를 들어 기관(S)의 길이 방향으로 이동될 수 있다.

[0048] 증착모듈(130)은 기관(S)과 대향하도록 배치된다. 증착모듈(130)은 스테이지(120)의 하부에 배치되며, 상부에 배치된 기관(S)을 향하도록 배치된다. 증착모듈(130)과 스테이지(120)는 상대 이동한다.

[0049] 증착모듈(130)은 공급부(140), 배기부(150) 및 노광부(160)를 포함한다.

[0050] 공급부(140)는 기관(S)에 적어도 하나의 원료 물질을 분사한다. 공급부(140)는 기관(S)을 증착하는데 사용되는 원료 물질을 기체(gas) 형태로 분사할 수 있다. 원료 물질의 예로서, 기관(S)에 유기층을 형성하는데 사용되는 모노머(monomer)가 사용될 수 있다. 여기서, 기관(S)에 원료 물질을 분사한다는 함은 기관(S)에 원료 물질을 직

접 분사하는 경우는 물론, 기관(S) 상에 형성된 다른 층에 원료 물질을 분사하는 것을 포함할 수 있다.

- [0051] 노광부(160)는 공급부(140)의 적어도 일측에 설치되며, 기관(S)에 빛(또는 자외선)을 방출하여 원료 물질을 경화시킨다. 노광부(160)는 공급부(140)를 기준으로, 스테이지(120)와 증착모듈(130)의 상대 이동 경로의 하류에 배치된다. 노광부(160)는 상대이동 경로의 하류에 배치됨으로써, 상류에 배치된 공급부(140)에서 기관(S)에 분사된 원료 물질을 신속하게 경화시킬 수 있다. 신속한 경화를 통해, 원료 물질이 기관(S)에 부딪혀 발생하는 유동(flow)을 최소화할 수 있으며, 기관(S)의 정확한 위치에서 원료 물질의 경화가 가능해진다. 노광부(160)의 예로서, 자외선 램프(Ultraviolet lamp)나 발광소자(Light Emitting Diode)이 사용될 수 있다.
- [0052] 배기부(150)는 공급부(140)의 둘레에 배치되어 기관(S)에 증착되지 않은 원료 물질을 배기한다. 배기부(150)는 기관(S)에 증착되지 않은 원료 물질을 화살표 방향으로 이동시켜 챔버(110) 외부로 배출한다. 배기부(150)는 도면상 공급부(140)의 양측에 배치된 것으로 도시되어 있으나, 이에 한정되지 않으며, 공급부(140)의 둘레 전부 또는 일부를 감싸는 구조를 가질 수 있다.
- [0053] 도 2a 및 도 2b는 도 1의 스테이지 및 증착모듈의 작동 상태를 개략적으로 도시한 도면이다. 도 2a 및 도 2b를 참조하면, 스테이지(120)는 증착모듈(130)에 대하여 일방향 이동, 즉 편도 이동하며, 증착모듈(130)의 공급부(140)는 기관(S)에 원료물질을 분사한다.
- [0054] 기관(S)에 분사된 원료 물질 가운데 일부는 기관(S)에 증착되지만, 나머지는 기관(S)에 증착되지 못하고 챔버(110) 내부에 부유할 수 있다. 이러한 챔버(110) 내부에 부유한 원료 물질은 기관(S) 외의 다른 부품, 예를 들어 공급부(140)의 노즐, 노광부(160), 챔버(110)의 내벽 등에 증착될 수 있으며, 이는 증착 효율을 저하시키는 원인으로 작용할 수 있다. 그러나, 본 실시예에서는 공급부(140) 둘레에 배기부(150)를 배치함으로써, 증착되지 않은 원료 물질을 다른 부품에 증착되기 전에 챔버(110) 외부로 배기할 수 있다. 이를 통해 증착 효율의 향상시킬 수 있다.
- [0055] 한편, 공급부(140)는 도 2a와 같이 기관(S)의 A구간에 원료 물질을 분사하여 증착시킨다. 이러한 상태에서 스테이지(120)가 화살표 방향으로 이동하면, 원료 물질이 증착된 기관(S)의 A지점은 도 2b와 같이 노광부(160)에 대향하도록 위치된다. 노광부(160)는 원료 물질이 증착된 A지점에 자외선을 방출하여, 원료 물질을 경화시킨다. 이와 같이 원료 물질의 분사 후 신속히 경화를 진행하도록 함으로써, 증착 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0056] 도 3은 도 1의 일부를 확대 도시한 도면이다. 도 3을 참조하면, 노광부(160)는 공급부(140)의 일측에 설치된다. 공급부(140)와 노광부(160)는 단차를 가지도록 배치될 수 있다. 노광부(160)의 단부(160a)는 공급부(140)의 단부(140a)에 비해 스테이지(120)에 배치된 기관(S)으로부터 이격될 수 있다. 이를 통해, 공급부(140)에서 분사된 원료 물질이 기관(S)에 도달하기 전에 노광부(160)에서 방출된 빛에 의해 경화되는 것을 방지할 수 있다. 즉, 배기부(150)의 측벽(170)이 노광부(160)에서 방출된 빛의 일부를 차단하는 차단부로서의 기능을 수행한다. 이러한 차단부를 위한 구조는 이에 한정되지 않으며 다양하게 구현될 수 있다. 예를 들어, 차단부는 도면상 도시되어 있지 않지만 노광부(160)의 단부에 기관(S)을 향해 돌출된 구조를 가질 수도 있다.
- [0057] 도 4 내지 도 6은 본 발명의 도 1의 스테이지 및 증착모듈의 변형 실시예를 나타낸 도면이다. 설명의 편의상 챔버(110)에 대한 개시를 생략한다.
- [0058] 상술한 실시예에서는 스테이지(120)가 상부에 배치되고, 증착모듈(130)이 하부에 배치된 상태에서, 스테이지(120)가 증착모듈(130)에 대하여 이동한 예를 기준으로 설명하였다. 그러나, 스테이지(120)와 증착모듈(130)의 배치 및 상대 이동의 태양은 이에 한정되지 않으며, 다양하게 변형될 수 있다.
- [0059] 일 예로서, 스테이지(120A)와 증착모듈(130A)의 배치는 도 4와 같이 스테이지(120A)의 상면에 기관(S)이 배치되고, 공급부(140)가 하부를 향해 원료 물질을 분사할 수 있다. 다른 예로서, 스테이지(120B, 120C)와 증착모듈(130B, 130C)의 상대 이동은 도 5a 및 5b와 같이 스테이지(120B, 120C)가 위치 고정되고, 증착모듈(130B, 130C)이 스테이지(120B, 120C)에 대하여 화살표 방향으로 이동할 수 있다. 또한, 도면상 도시되어 있지 않지만, 스테이지(120, 120A, 120B, 120C)와 증착모듈(130, 130A, 130B, 130C) 모두 이동가능한 구조를 가질 수도 있다.
- [0060] 한편, 스테이지(120)와 증착모듈(130, 130A, 130B, 130C)의 상대 이동은 상술한 실시예들과 같이 일 방향 이동, 즉 편도 이동일 수 있다. 그러나, 이에 한정되지 않으며, 스테이지(120)와 증착모듈(130D)의 상대 이동은 도 6과 같이 양 방향 이동, 즉 왕복 이동일 수 있다. 왕복 이동일 경우, 이동 방향에 따라 공급부(140)를 기준으로 상대 이동 경로의 하류의 위치가 달라지기 때문에, 도면과 같이 공급부(140)의 양 측에 노광부(160, 161)가 배치

될 수 있다.

- [0061] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 증착 장치를 나타낸 도면이다.
- [0062] 도 7을 참조하면, 증착 장치(200)는 챔버(210), 스테이지(220) 및 증착모듈(230)을 포함한다. 챔버(210)와 스테이지(220)는 상술한 실시예에서 설명한 바와 동일하므로, 구체적인 설명은 생략한다.
- [0063] 증착모듈(230)은 복수의 공급부(241,242,243), 복수의 배기부(251,252,253) 및 복수의 노광부(261,262,263)를 구비한다. 도면상 공급부(241,242,243), 배기부(251,252,253) 및 노광부(261,262,263)가 3개씩 배치된 예가 개시되어 있으나, 공급부(241,242,243), 배기부(251,252,253) 및 노광부(261,262,263) 각각의 개수는 이에 한정되는 것은 아니며, 2개 또는 4개 이상일 수 있음은 물론이다. 다만, 설명의 편의상 공급부(241,242,243), 배기부(251,252,253) 및 노광부(261,262,263)가 3개씩 배치된 예를 기준으로 설명하기로 한다.
- [0064] 복수의 공급부(241,242,243), 복수의 배기부(251,252,253) 및 복수의 노광부(261,262,263)는 기관(S)의 길이방향을 따라 연속적으로 배열된다. 여기서, 기관(S)의 길이방향이란 기관(S)과 증착모듈(230)의 상대 이동경로에 평행한 방향으로 정의한다. 이러한 증착모듈(230)에 대하여 기관(S)을 지지하는 스테이지(220)가 상대 이동함으로써, 원료물질의 분사, 배기 및 경화가 반복적으로 진행된다. 이와 같이 원료물질의 분사 및 경화를 일 회에 실시하지 않고, 수 회에 걸쳐 실시함으로써, 공정 시간을 감소시킬 수 있으며, 공급부(241,242,243)의 노즐 막힘 현상을 방지할 수 있다.
- [0065] 도 8a 내지 도 8c는 도 7의 스테이지 및 증착모듈의 작동상태를 개략적으로 도시한 도면이다. 도 8a 내지 도 8c를 참조하여 증착 과정을 이하에서 살펴본다.
- [0066] 도 8a를 참조하면, 제1 공급부(241)는 기관(S)의 AA구간에 제1 원료물질을 분사한다. 분사된 제1 원료물질 중 증착되지 않은 원료물질은 제1 배기부(251)에 의해 챔버(210) 외부로 배기된다. 스테이지(220)가 화살표 방향으로 이동함에 따라, 기관(S)의 AA구간은 제1 노광부(261)에 대향하도록 위치되며, AA구간에 증착된 제1 원료물질은 제1 노광부(261)가 방출한 자외선에 의해 경화된다.
- [0067] 스테이지(220)가 화살표 방향으로 이동함에 따라, 도 8b와 같이 기관(S)의 AA구간은 제2 공급부(242)에 대향하도록 위치된다. 제2 공급부(242)는 기관(S)의 AA구간에 증착된 제1 원료물질 상에 제2 원료물질을 분사한다. 분사된 제2 원료물질 중 증착되지 않은 원료물질은 제2 배기부(252)에 의해 챔버(210) 외부로 배기된다. 스테이지(220)가 화살표 방향으로 이동함에 따라, 기관(S)의 AA구간은 제2 노광부(262)에 대향하도록 위치되며, AA구간에 증착된 제2 원료물질은 제2 노광부(262)가 방출한 자외선에 의해 경화된다.
- [0068] 스테이지(220)가 화살표 방향으로 이동함에 따라, 도 8c와 같이 기관(S)의 AA구간은 제3 공급부(243)에 대향하도록 위치된다. 제3 공급부(243)는 기관(S)의 AA구간에 증착된 제2 원료물질 상에 제3 원료물질을 분사한다. 분사된 제3 원료물질 중 증착되지 않은 원료물질은 제3 배기부(253)에 의해 챔버(210) 외부로 배기된다. 스테이지(220)가 화살표 방향으로 이동함에 따라, 기관(S)의 AA구간은 제3 노광부(263)에 대향하도록 위치되며, AA구간에 증착된 제3 원료물질은 제3 노광부(263)가 방출한 자외선에 의해 경화된다. 여기서, 제1 내지 제3 원료물질은 서로 동일한 물질이거나 서로 다른 물질일 수 있다.
- [0069] 상술한 바와 같이, 증착모듈(230)은 연속적으로 배열된 공급부(241,242,243), 배기부(251,252,253) 및 노광부(261,262,263)에 의해, 증착, 배기 및 경화 공정을 수 회에 걸쳐 나누어 진행할 수 있다. 이를 통해, 증착하고자 하는 박막의 두께가 두꺼운 경우에도, 각각의 공급부(241,242,243)의 증착 로드(load)를 분배할 수 있어, 공급부(241,242,243)의 막힘을 줄일 수 있다. 또한, 각각의 노광부(261,262,263)의 노광량을 줄일 수 있어, 높은 에너지를 사용하지 않고도 경화를 완료할 수 있다.
- [0070] 한편, 도 8a 내지 8c에서는 스테이지(220)와 증착모듈(230)이 편도 이동한 예를 중심으로 설명하였으나, 스테이지(220)와 증착모듈(230)의 상대 이동은 이에 한정되지 않는다. 예로서, 도 9와 같이 스테이지(220A)가 증착모듈(230A)에 대하여 왕복 이동할 수도 있다. 왕복 이동할 경우, 이동 방향에 따라 공급부(241)(242)(243)를 기준으로 상대 이동 경로의 하류의 위치가 달라지기 때문에, 공급부(241,242,243)들의 양 측에 노광부(261,262,263,264)가 배치될 수 있다.
- [0071] 또한 도면상 도시하지는 않았으나, 스테이지(220, 220A)와 증착모듈(230, 230A)의 배치 및 상대 이동은 다양하게 변형될 수 있다. 예를 들어, 스테이지(220, 220A)가 하부에 배치되어, 증착모듈(230, 230A)은 하부에 배치된 기관(S)을 향해 원료 물질을 분사하고, 경화시킬 수 있다. 또한, 스테이지(220, 220A)가 위치 고정되고, 증착모

들(230, 230A)이 스테이지(220, 220A)에 대하여 이동할 수 있다.

- [0072] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 의하여 제조된 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 단면도이고, 도 11은 도 10의 F의 확대도이다.
- [0073] 구체적으로 도 10 및 도 11은 진술한 증착 장치(100, 100A, 100B, 100C, 100D, 200, 200A)중 어느 하나를 이용하여 제조된 유기 발광 표시 장치(10)를 도시한다. 설명의 편의를 위하여 증착 장치(200)를 예들들어 설명하도록 하겠다.
- [0074] 유기 발광 표시 장치(10:organic light emitting display apparatus)는 기판(S) 상에 형성된다. 기판(S)은 글래스재, 플라스틱재, 또는 금속재로 형성될 수 있다.
- [0075] 기판(S)상에는 상부에 평탄면을 제공하고, 기판(S)방향으로 수분 및 이물이 침투하는 것을 방지하도록 절연물을 함유하는 버퍼층(31)이 형성되어 있다.
- [0076] 버퍼층(31)상에는 박막 트랜지스터(40(TFT:thin film transistor))와, 캐패시터(50)와, 유기 발광 소자(60:organic light emitting device)가 형성된다. 박막 트랜지스터(40)는 크게 활성층(41), 게이트 전극(42), 소스/드레인 전극(43)을 포함한다. 유기 발광 소자(60)는 제1 전극(61), 제2 전극(62) 및 중간층(63)을 포함한다.
- [0077] 구체적으로 버퍼층(31)의 윗면에는 소정 패턴으로 형성된 활성층(41)이 배치된다. 활성층(41)은 실리콘과 같은 무기 반도체 물질, 유기 반도체 물질 또는 산화물 반도체 물질을 함유할 수 있고, p형 또는 n형의 도펀트를 주입하여 형성될 수 있다.
- [0078] 활성층(41)상부에는 게이트 절연막(32)이 형성된다. 게이트 절연막(32)의 상부에는 활성층(41)과 대응되도록 게이트 전극(42)이 형성된다. 게이트 전극(42)을 덮도록 층간 절연막(33)이 형성되고, 층간 절연막(33) 상에 소스/드레인 전극(43)이 형성되는 데, 활성층(41)의 소정의 영역과 접촉되도록 형성된다. 소스/드레인 전극(43)을 덮도록 패시베이션층(34)이 형성되고, 패시베이션층(34)상부에는 박막트랜지스터(40)의 평탄화를 위하여 별도의 절연막을 더 형성할 수도 있다.
- [0079] 패시베이션층(34)상에 제1 전극(61)을 형성한다. 제1 전극(61)은 소스/드레인 전극(43)중 어느 하나와 전기적으로 연결되도록 형성한다. 그리고, 제1 전극(61)을 덮도록 화소정의막(35)이 형성된다. 이 화소정의막(35)에 소정의 개구(64)를 형성한 후, 이 개구(64)로 한정된 영역 내에 유기 발광층을 구비하는 중간층(63)을 형성한다. 중간층(63)상에 제 2 전극(62)을 형성한다.
- [0080] 제2 전극(62)상에 봉지층(70)을 형성한다. 봉지층(70)은 유기물 또는 무기물을 함유할 수 있고, 유기물과 무기물을 교대로 적층한 구조일 수 있다.
- [0081] 봉지층(70)은 진술한 증착 장치(200)를 이용하여 형성할 수 있다. 즉 제2 전극(62)이 형성된 기판(S)을 증착 장치(200)를 통과시키면서 원하는 층을 형성할 수 있다.
- [0082] 특히, 봉지층(70)은 무기층(71) 및 유기층(72)을 구비하고, 무기층(71)은 복수의 층(71a, 71b, 71c)을 구비하고, 유기층(72)은 복수의 층(72a, 72b, 72c)을 구비한다. 이 때 증착 장치(200)를 이용하여 유기층(72)의 복수의 층(72a, 72b, 72c)을 형성할 수 있다. 본 실시예의 증착 장치(200)는 복수의 공급부(241,242,243), 배기부(251,252,253) 및 노광부(261,262,263)를 구비하고 기판(S)을 이동하면서 증착 공정을 진행하므로 원하는 두께로 복수의 유기층(72a, 72b, 72c)을 용이하게 형성할 수 있다.
- [0083] 그러나 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 원료 물질 및 노광부(160,161,261,262,263,264)의 구성에 따라 유기 발광 표시 장치(10)의 다른 구성인 무기층(71), 버퍼층(31), 게이트 절연막(32), 층간 절연막(33), 패시베이션층(34) 및 화소 정의막(35) 등 기타 절연막을 본 발명의 증착 장치로 형성할 수도 있다. 또한 활성층(41), 게이트 전극(42), 소스/드레인 전극(43), 제2 전극(61), 중간층(63) 및 제2 전극(62)등 기타 다양한 박막을 본 발명의 증착 장치로 형성하는 것도 물론 가능하다.
- [0084] 진술한 것과 같이 본 실시예의 증착 장치(200)를 이용할 경우 유기 발광 표시 장치(10)에 형성시 증착 효율을 향상할 수 있다.

[0085]

한편, 전술한 실시예에서는 표시패널로서 유기발광 표시패널을 예로 설명하였으나, 이에 한정되지 않고 액정 표시패널, 플라즈마 표시패널 등을 비롯한 다양한 표시패널을 사용할 수 있음은 물론이다. 상기한 설명에서 많은 사항이 구체적으로 기재되어 있으나, 그들은 발명의 범위를 한정하는 것이라기보다, 구체적인 실시예의 예시로 해석되어야 한다. 예를 들어, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면, 도면 상의 표시 패널의 구조는 다양하게 변형될 수 있음을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 의하여 정하여 질 것이 아니고 특허 청구범위에 기재된 기술적 사상에 의해 정하여져야 한다.

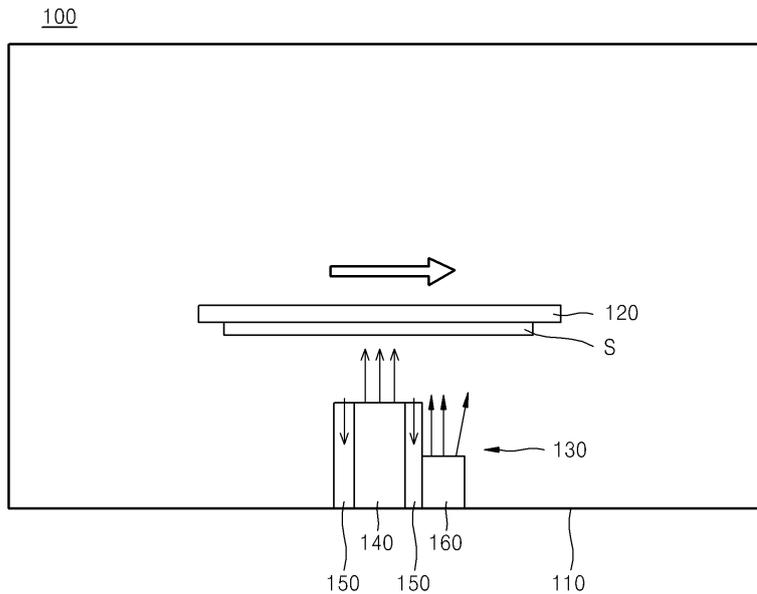
부호의 설명

[0086]

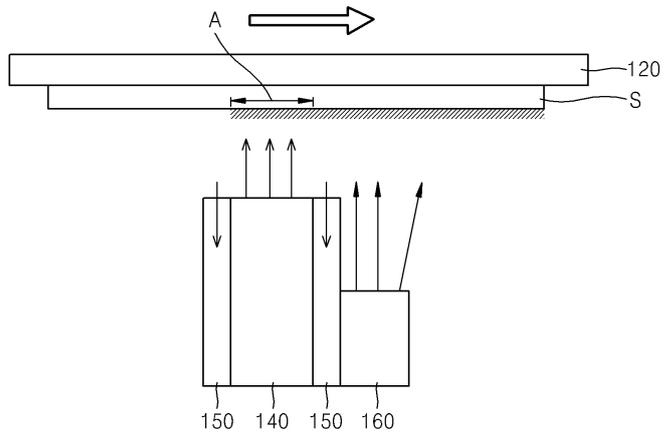
- S : 기관
- 10: 유기 발광 표시 장치
- 60: 유기 발광 소자
- 100, 100A, 100B, 100C, 100D, 200, 200A : 증착장치
- 110, 210 : 챔버
- 120, 120A, 120B, 120C, 120D, 220, 220A :스태이지
- 130, 130A, 130B, 130C, 130D, 230, 230A : 증착모듈
- 140, 241, 242, 243 : 공급부
- 150, 251, 252, 253 : 배기부
- 160, 161, 261, 262, 263, 264 : 노광부

도면

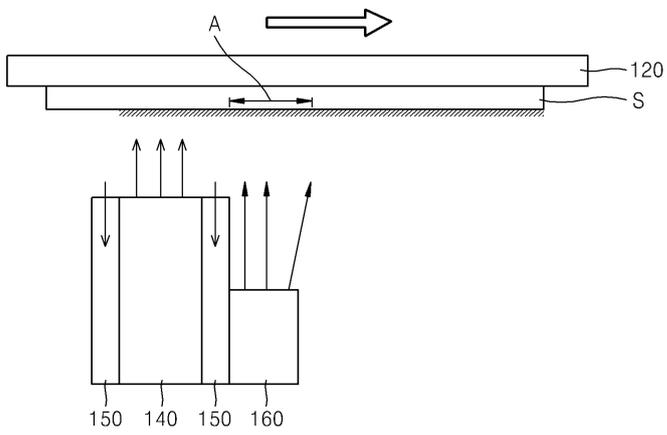
도면1



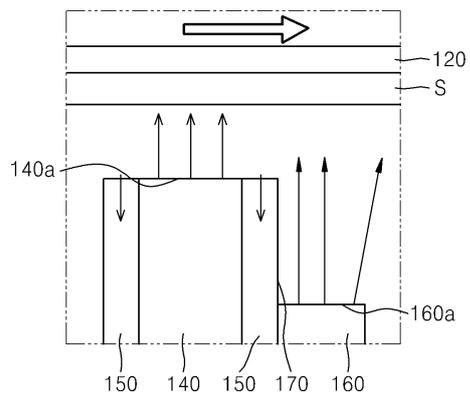
도면2a



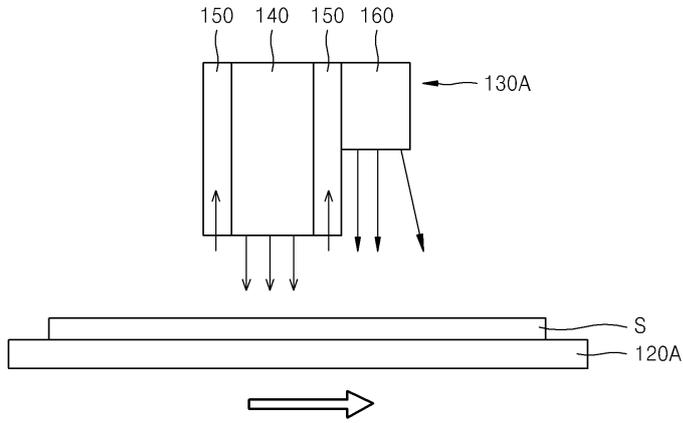
도면2b



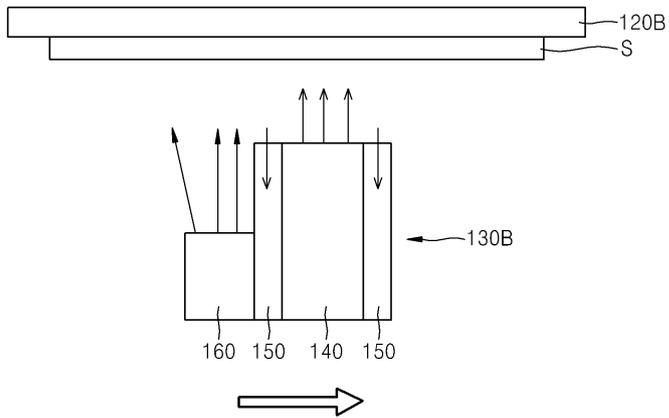
도면3



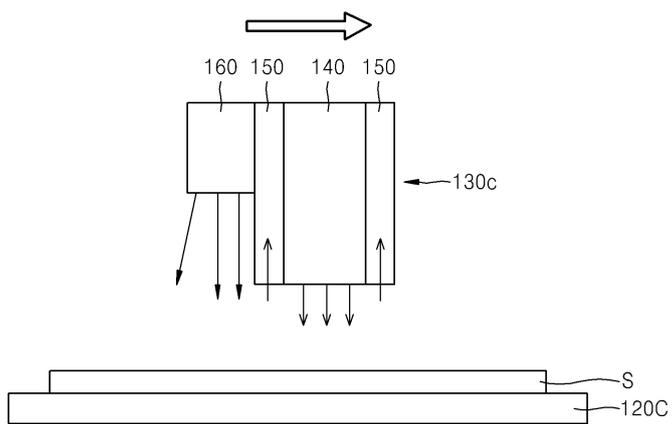
도면4



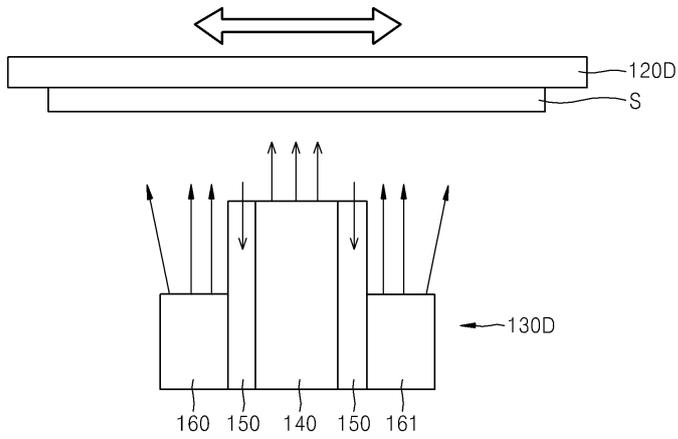
도면5a



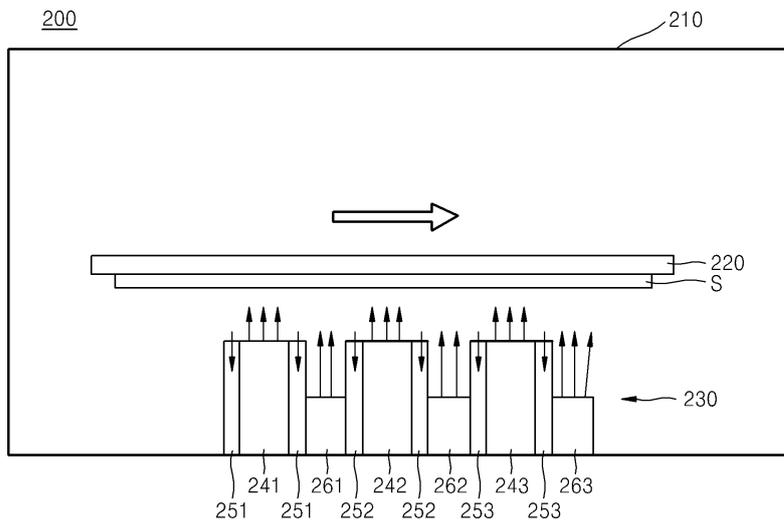
도면5b



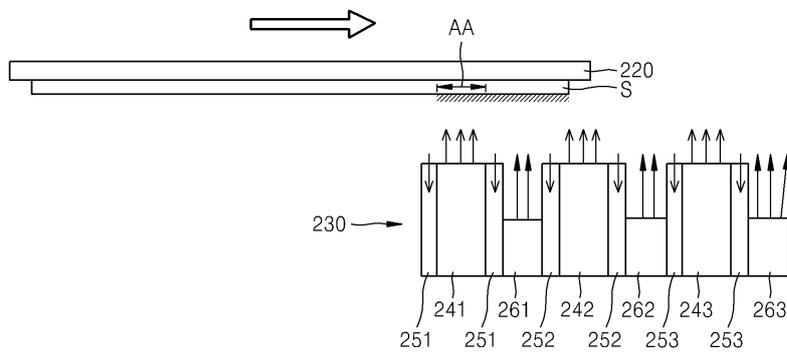
도면6



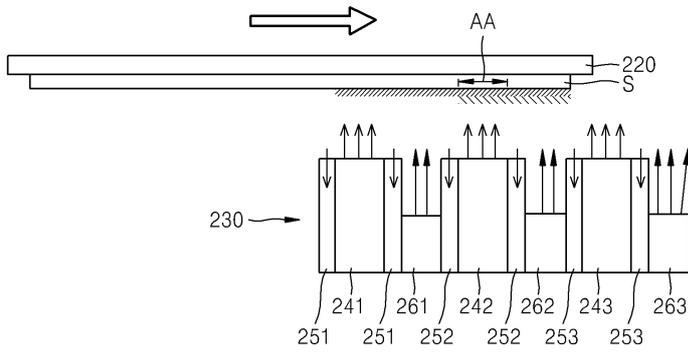
도면7



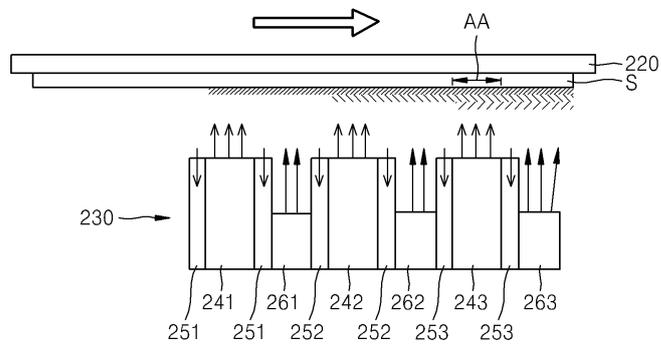
도면8a



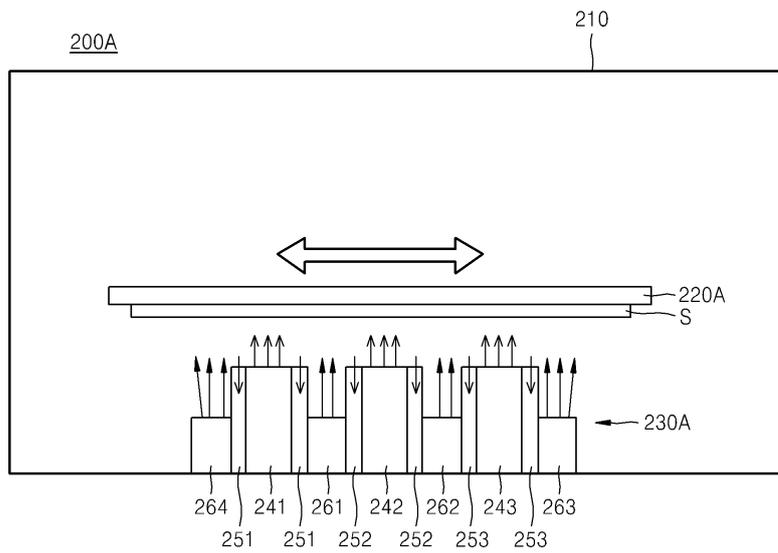
도면8b



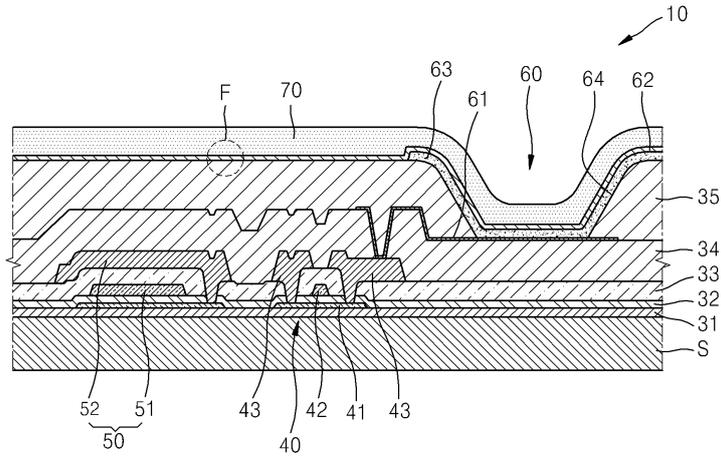
도면8c



도면9



도면10



도면11

