

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H05B 33/04 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년03월30일 10-0565409 2006년03월22일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2003-7012897	(65) 공개번호	10-2003-0090701
(22) 출원일자	2003년10월01일	(43) 공개일자	2003년11월28일
번역문 제출일자	2003년10월01일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP2003/001017	(87) 국제공개번호	WO 2003/067935
국제출원일자	2003년01월31일	국제공개일자	2003년08월14일

(30) 우선권주장	JP-P-2002-00027123	2002년02월04일	일본(JP)
(73) 특허권자	가부시끼가이샤 도시바 일본국 도쿄도 미나토구 시바우라 1쵸메 1방 1고		
(72) 발명자	도미마쓰도시후미 일본360-0841사이따마켄구마가야시오자니이보리1278-2에또아루엔 에이오202 고바야시,미찌야 일본921-8805이시카와켄이시카와군노노이찌마찌이나리2쵸메95폭스 필드2-301		
(74) 대리인	장수길 구영창		

심사관 : 여운석

(54) 표시 장치 및 그 제조 방법

요약

표시 장치(1)는 매트릭스 형상으로 배치된 복수의 화소로 이루어지는 표시 에리어(102)를 구비한 어레이 기관(100)과, 어레이 기관(100)에 대향하여 배치된 밀봉 기관(200)을 구비하고 있다. 표시 에리어(102)는 화소를 선택하는 화소 스위치(10)와, 화소 스위치(10)에 접속된 구동 제어 소자(20)와, 구동 제어 소자(20)에 의해 구동되는 유기 EL 소자(40)를 구비하고 있다. 표시 에리어(102)의 외주에는 어레이 기관(100)과 밀봉 기관(200)과의 사이에 소정의 갭을 형성하도록 프레임 형상으로 지지부(300)가 배치되어 있다.

대표도

도 2

색인어

갭, 밀봉, 유기 EL, 발광

명세서

기술분야

본 발명은 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 특히 유기일렉트로 루미네센스(EL) 표시 장치 등의 자기 발광형 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

최근, 평면 표시 장치로서, 유기 EL 표시 장치가 주목받고 있다. 이 유기 EL 표시 장치는 자기 발광성을 갖기 때문에, 시야 각이 넓고, 백 라이트를 필요로 하지 않아 박형화가 가능하며, 소비 전력이 억제되고, 응답 속도가 빠르다고 하는 특징을 갖고 있다. 이 유기 EL 표시 장치는 어레이 기판에 복수의 유기 EL 소자를 매트릭스 형상으로 배치함으로써 구성된다. 유기 EL 소자는 애노드 전극과 캐소드 전극과의 사이에 발광 기능을 갖는 유기 화합물을 포함하는 유기 발광층을 협지한 구조를 갖고 있다.

이 유기 EL 소자는 수분에 대하여 매우 민감하기 때문에 1ppm 정도의 적은 수분으로도 파괴되어, 표시 디바이스로서의 표시 성능을 유지할 수 없게 된다. 이 때문에, 유기 EL 소자가 외기에 노출되지 않도록 구성할 필요가 있다. 따라서, 일반적인 제조 과정에서는 어레이 기판은 노점(露点) 관리된 질소 가스 등의 불활성 가스 환경 하에서 건조 재료를 추가한 밀봉 기판에 의해 밀봉된다. 이 때, 어레이 기판과 밀봉 기판은, 수십 μm 전후의 입상(粒狀) 스페이서를 혼입한 시일(seal) 재료를 통하여 접합되어 있다. 시일 재료에 포함되는 스페이서는 어레이 기판에 배치된 유기 EL 소자와 밀봉 기판에 배치된 건조 재료와의 접촉을 방지하도록 어레이 기판과 밀봉 기판과의 사이에 소정의 갭을 형성하고 있다.

어레이 기판과 밀봉 기판을 시일 재료에 의해 접합하는 경우, 양 기판에 압력을 가한 상태에서 자외선을 조사함으로써 시일 재료를 경화시킨다. 이 때, 시일 재료에 혼입되어 있는 입상 스페이서가 시일 재료 주변에 형성된 구동 회로를 가압할 우려가 있어, 이에 기인하여 구동 회로를 파손시킨다고 하는 문제가 발생한다. 특히, 최근 생산 수가 신장하고 있는 소형 휴대 단말기에 채용되는 표시 장치에서는 프레임 사이즈에 여유가 없기 때문에, 충분한 마진을 확보하는 것이 곤란하다. 이 때문에, 소형 휴대 단말기용 표시 장치에서는 상술한 바와 같은 문제가 발생하기 쉬워, 신뢰성을 저하시킬 우려가 있다.

또한, 단일의 마더 기판으로부터 복수의 유기 EL 표시 장치를 잘라낼 때, 스크라이브 라인을 따라 지점이 되는 것이 존재하지 않는다. 이 때문에, 잘라낸 유기 EL 표시 장치의 기판 단부에 결함 등의 불량을 일으키기 쉬워, 고정밀도로 잘라내기 어렵다고 하는 문제도 있다.

<발명의 개시>

본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위해서 이루어진 것으로, 그 목적은 신뢰성 및 가공 정밀도를 향상시킬 수 있는 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 것에 있다.

본 발명의 제1 양태에 의한 표시 장치는,

매트릭스 형상으로 배치된 복수의 화소를 갖는 표시 에리어를 구비한 제1 기판과,

상기 제1 기판에 대향하여 배치되고, 상기 표시 에리어에 대응한 영역에 걸쳐 형성된 오목부를 구비한 제2 기판을 구비하고,

상기 제1 기판은,

상기 표시 에리어에서 상기 화소를 각각 분리함과 함께, 상기 제2 기판으로부터 이격하여 배치되는 격벽과,

상기 표시 에리어의 외주에서, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판과의 사이에 소정의 갭을 형성하도록 프레임 형상으로 배치되고, 상기 격벽과 거의 동일한 높이를 갖는 지지부

를 구비한 것을 특징으로 한다.

본 발명의 제2 양태에 의한 표시 장치의 제조 방법은,

표시 에리어에 매트릭스 형상으로 배치된 복수의 표시 화소 및 상기 각 표시 화소를 분리하는 격벽을 구비한 제1 기판과, 상기 제1 기판에 대향 배치되고 상기 표시 에리어에 걸쳐 형성된 오목부를 구비한 제2 기판과, 상기 제1 기판 및 상기 제2 기판을 밀봉하는 시일재를 구비한 표시 장치의 제조 방법에 있어서,

복수의 표시 장치에 대응한 표시 에리어를 갖는 마더 기판에, 각 표시 에리어의 외주에 상기 격벽과 대략 동일한 높이를 갖는 지지부를 형성하는 공정과,

상기 마더 기판의 상기 각 표시 에리어에 대응하여 오목부를 대향하고, 상기 격벽과 이격하고 또한 상기 지지부와 접하도록 제2 기판을 배치한 상태에서 상기 시일재에 의해 밀봉하는 공정과,

상기 마더 기판을 상기 각 표시 에리어에 대응하여 분단하여 상기 제1 기판을 잘라내는 공정을 포함한 것을 특징으로 한다.

본 발명의 제3 양태에 의한 표시 장치의 제조 방법은,

표시 에리어에 매트릭스 형상으로 배치된 복수의 표시 화소 및 상기 각 표시 화소를 분리하는 격벽을 구비한 제1 기판과, 상기 제1 기판에 대향 배치되고 상기 표시 에리어에 대응한 영역에 걸쳐 형성된 오목부를 구비한 제2 기판과, 상기 제1 기판 및 상기 제2 기판을 밀봉하는 시일재를 구비한 표시 장치의 제조 방법에 있어서,

복수의 표시 장치에 대응한 표시 에리어를 갖는 제1 마더 기판에, 각 표시 에리어의 외주에 상기 격벽과 대략 동일한 높이를 갖는 지지부를 형성하는 공정과,

상기 제1 마더 기판의 상기 각 표시 에리어에 대응하여 오목부를 대향하고, 상기 격벽과 이격하고 또한 상기 지지부와 접하도록 제2 마더 기판을 배치한 상태에서 상기 시일재에 의해 밀봉하는 공정과,

상기 제1 마더 기판 및 상기 제2 마더 기판을 상기 각 표시 에리어에 대응하여 분단하여, 각각 시일재로 밀봉된 제1 기판 및 제2 기판을 잘라내는 공정을 포함한 것을 특징으로 한다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 유기 EL 표시 장치의 구성을 개략적으로 나타내는 도면.

도 2는 도 1에 도시한 유기 EL 표시 장치의 구조를 개략적으로 도시하는 단면도.

도 3은 도 1에 도시한 유기 EL 표시 장치에 있어서의 유기 EL 소자 및 구동 제어 소자의 구조를 개략적으로 도시하는 단면도.

도 4는 유기 EL 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 사시도.

도 5는 유기 EL 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도.

도 6은 유기 EL 표시 장치의 다른 제조 방법을 설명하기 위한 사시도.

도 7은 유기 EL 표시 장치의 다른 제조 방법을 설명하기 위한 단면도.

도 8은 지지부와 구동 회로와의 위치 관계의 일례를 나타내는 도면.

도 9는 섬 형상의 지지부를 배치한 경우의 어레이 기판의 구조를 개략적으로 나타내는 도면.

〈발명을 실시하기 위한 최량의 형태〉

이하, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 표시 장치 및 그 제조 방법에 대하여 도면을 참조하여 설명한다.

본 실시 형태에서는 표시 장치로서 자기 발광형 표시 장치, 예를 들면 유기 EL(일렉트로 루미네센스) 표시 장치를 예로 들어 설명한다.

즉, 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이 유기 EL 표시 장치(1)는 표시 소자로서의 유기 EL 소자를 매트릭스 형상으로 배치한 제1 기판으로서의 어레이 기판(100)과, 어레이 기판(100)에 대향하여 배치된 제2 기판으로서의 밀봉 기판(200)을 구비하고 있다. 어레이 기판(100)의 화상을 표시하는 표시 에리어(102)는 적, 녹, 청으로 각각 발광하는 3종류의 발광부, 즉 화소를 구비하여 구성된다. 각 화소는 격벽(130)에 의해 각각 분리되어 있다. 또한, 각 화소는 자기 발광형 표시 소자로서 유기 EL 소자(40)를 포함하여 구성되어 있다. 밀봉 기판(200)은 어레이 기판(100)의 표시 에리어(102)를 밀봉한다.

유기 EL 소자(40)는 제1 전극(60)과, 제2 전극(66)과, 발광층으로서의 유기 발광층(64)으로 구성된다. 제1 전극(60)은 화소마다 독립된 섬 형상으로 형성되고, 각각 전기적으로 절연되어 있다. 제2 전극(66)은 제1 전극(60)에 대향하여 배치되고, 복수의 화소에 공통으로 형성되어 있다. 유기 발광층(64)은 이들 제1 전극(60)과 제2 전극(66)과의 사이에 유지되어 있다.

어레이 기판(100)은 표시 에리어(102)의 각 화소에 있어서, 예를 들면 N형 박막 트랜지스터로 구성되는 화소 스위치(10) 및, 예를 들면 P형 박막 트랜지스터로 구성되는 구동 제어 소자(20)와, 축적 용량 소자(30)와, 유기 EL 소자(40)를 구비하고 있다. 유기 EL 소자(40)는 화소 스위치(10)를 통하여 선택된다. 유기 EL 소자(40)에 대한 여기 전력은 구동 제어 소자(20)에 의해 제어된다.

또한, 어레이 기판(100)은 유기 EL 소자(40)의 행 방향을 따라 배치된 복수의 주사선 Y와, 유기 EL 소자(40)의 열 방향을 따라 배치된 복수의 신호선 X와, 유기 EL 소자(40)의 제1 전극측에 전원을 공급하기 위한 전원 공급선 P를 구비하고 있다. 또한, 어레이 기판(100)은 표시 에리어(102)의 외주, 즉 주변 에리어(104)에 있어서, 주사선 Y에 구동 신호를 공급하는 주사선 구동 회로(107)와, 신호선 X에 구동 신호를 공급하는 신호선 구동 회로(108)를 구비하고 있다.

주사선 Y는 주사선 구동 회로(107)에 접속되어 있다. 신호선 X는 신호선 구동 회로(108)에 접속되어 있다. 화소 스위치(10)는 주사선 Y와 신호선 X와의 교차부 근방에 배치되어 있다. 구동 제어 소자(20)는 유기 EL 소자(40)와 직렬로 접속되어 있다. 축적 용량 소자(30)는 화소 스위치(10)와 직렬로 접속되고, 또한 구동 제어 소자(20)와 병렬로 접속되어 있다. 축적 용량 소자(30)의 양 전극은, 구동 제어 소자(20)의 게이트 전극 및 소스 전극에 각각 접속되어 있다.

전원 공급선 P는 주변 에리어(104)에 배치된 도시하지 않은 제1 전극 전원선에 접속되어 있다. 유기 EL 소자(40)의 제2 전극측단은 주변 에리어(104)에 배치되며 공통 전위를 공급하는 도시하지 않은 제2 전극 전원선에 접속되어 있다.

보다 상세히 설명하면, 화소 스위치(10)는 본 실시예에서는 N형 박막 트랜지스터로 구성되어 있다. 화소 스위치(10)에 있어서, 게이트 전극은 주사선 Y에 접속되고, 소스 전극은 신호선 X에 접속되고, 드레인 전극은 축적 용량 소자(30)의 일단 및 구동 제어 소자(20)의 게이트 전극에 접속되어 있다. 구동 제어 소자(20)에 있어서, 소스 전극은 전원 공급선 P에 접속되고, 드레인 전극은 유기 EL 소자(40)의 제1 전극(60)에 접속되어 있다. 축적 용량 소자(30)의 타단은 전원 공급선 P에 접속되어 있다.

화소 스위치(10)는 대응 주사선 Y를 통하여 선택되었을 때에 대응 신호선 X의 구동 신호를 축적 용량 소자(30)에 기입하고, 구동 제어 소자(20)의 구동을 제어한다. 구동 제어 소자(20)의 게이트 전압은 구동 신호에 기초하여 조정된다. 이 구동 제어 소자(20)에 의해, 전원 공급선 P로부터 유기 EL 소자(40)에 원하는 구동 전류가 공급된다.

도 3은 어레이 기판(100)의 구동 제어 소자(20) 및 유기 EL 소자(40)의 대략 단면도이다.

즉, 구동 제어 소자(20)는 유리 기판 등의 절연성 지지 기판(120) 상에 배치된 폴리실리콘 반도체층(20P)을 구비하고 있다. 이 구동 제어 소자(20)에 있어서, 게이트 전극(20G)은 폴리실리콘 반도체층(20P) 상에 게이트 절연막(52)을 사이에 두고 배치되어 있다. 소스 전극(20S)은 게이트 절연막(52) 및 층간 절연막(54)을 관통하는 콘택트 홀(93)을 통하여 폴리실리콘 반도체층(20P)의 소스 영역(20PS)에 콘택트하고 있다. 드레인 전극(20D)은 게이트 절연막(52) 및 층간 절연막(54)을 관통하는 콘택트 홀(94)을 통하여 폴리실리콘 반도체층(20P)의 드레인 영역(20PD)에 콘택트하고 있다.

유기 EL 소자(40)는 층간 절연막(54) 상에 배치된 절연막(56) 상에 배치되어 있다. 1화소분의 유기 EL 소자(40)는 표시 에리어 내에서 격자 형상으로 배치된 격벽(130)에 의해 구획되어 있다. 이 격벽(130)은, 예를 들면 친수성을 갖는 산화 실리콘막(SiO) 등의 친수막과, 발수성을 갖는 수지 레지스트 등의 발수막에 의해 형성되어 있다. 각 화소에 있어서, 제1 전극(60)은 격벽(130)에 의해 인접하는 화소와 전기적으로 절연되어 있다. 격벽(130)은 제1 전극(60)의 외주에 중첩되도록 배치되어 있다. 이 때문에, 격벽(130)의 친수막으로부터 노출된 전극 부분이 실질적으로 제1 전극으로서 기능한다.

이 유기 EL 소자(40)에 있어서, 하부에 배치된 제1 전극(60)은, 여기서는 양극으로서 기능하며 절연막(56) 상에 배치되어 있다. 이 제1 전극(60)은 절연막(56)을 관통하는 콘택트 홀(95)을 통하여 구동 제어 소자(20)의 드레인 전극(20D)에 접속되어 있다. 또한, 이 제1 전극(60)은 ITO(Indium Tin Oxide: 인듐 틴 옥사이드)나 IZO(인듐 아연 옥사이드) 등의 광 투과성 도전 부재에 의해 형성된다.

제1 전극(60)과 제2 전극(66)과의 사이에 협지된 유기 발광층(64)은 각 색 공통으로 형성되는 홀 수송층이나 전자 수송층, 및 각 색마다 형성되는 발광층을 포함하는 3층의 적층 구조이어도 되고, 이들 3층을 기능적으로 복합한 2층 또는 단층으로 구성되어도 된다. 예를 들면, 홀 수송층은 양극 및 발광층 사이에 배치되고, 방향족 아민유도체, 폴리티오펜 유도체, 폴리머닐린 유도체 등의 박막에 의해 형성된다. 발광층은 홀 수송층 및 음극 사이에 배치되고, 적, 녹, 또는 청으로 발광하는 유기 화합물에 의해 형성된다. 이 발광층은, 예를 들면 고분자계 재료를 채용하여 형성하는 경우에는, PPV(폴리파라페닐렌 비닐렌)나, 폴리플루오렌 유도체 또는 그 전구체 등을 적층하여 구성되고 있다.

유기 EL 소자(40)에 있어서, 상부에 배치된 제2 전극(66)은, 여기서는 음극으로서 기능하며 각 유기 EL 소자(40)의 유기 발광층(64) 상에 공통으로 배치되어 있다. 이 제2 전극(66)은, 예를 들면 Ca(칼슘), Al(알루미늄), B(바륨), Ag(은) 등의 차광성 금속막에 의해 형성된다.

밀봉 기관(200)은 적어도 표시 에리어(102)에 대응한 영역에 걸쳐 형성된 오목부(202)를 구비하고 있다. 이러한 구조를 갖는 밀봉 기관(200)은 오목부(202)에 배치된 건조제(204)를 구비하고 있다. 이 건조제(204)는 유기 EL 소자(40) 등으로부터 발산된 수분을 흡수한다.

어레이 기관(100)은, 또한 표시 에리어(102)의 외주를 둘러싸도록 프레임 형상으로 배치된 지지부(300)를 구비하고 있다. 이 지지부(300)는 표시 에리어(102)에 있어서, 어레이 기관(100)과 밀봉 기관(200)과의 사이에 소정의 갭을 형성하도록 한 높이를 갖고 있다. 지지부(300)의 높이는 격벽(130)의 높이와 거의 동등하다. 이 지지부(300)가 주변 에리어(104)에 있어서 밀봉 기관(200)을 지지했을 때, 표시 에리어(102)에 있어서, 어레이 기관(100) 상의 격벽(130)은 밀봉 기관(200)으로부터 이격되어 있다. 즉, 밀봉 기관(200)이 표시 에리어(102)에 대향하는 오목부(202)를 갖고 있기 때문에, 격벽(130)과 지지부(300)가 거의 동등한 높이라도, 격벽(130)이 밀봉 기관(200)의 건조제(204)에 접촉되지 않는다.

또한, 이 지지부(300)는, 예를 들면 도 1에 도시한 바와 같이 표시 에리어(102)를 둘러싸는 일련의 루프 형상으로 형성되어 있다. 이에 의해, 밀봉 기관(200)이 주변 에리어(104)에 있어서 어레이 기관(100) 상의 지지부(300)로 지지되었을 때에, 표시 에리어(102)가 밀봉된다.

지지부(300)는, 예를 들면 수지 레지스트에 의해 형성되어 있다. 이 지지부(300)는 표시 에리어(102)에 배치된 격벽(130)과 동일 재료로 형성해도 된다. 이 경우, 지지부(300)는 격벽(130)과 동일 공정에서 형성해도 된다. 특히, 격벽(130)의 발수막과 지지부(300)를 동일 재료로, 동일 공정에서 형성해도 된다. 이와 같이 형성함으로써, 지지부(300)를 형성하기 위한 제조 공정 수를 증가시킬 필요가 없고, 제조 수율의 저하를 방지할 수 있다.

또한, 지지부(300)와 밀봉 기관(200)으로 어레이 기관(100)의 표시 에리어(102)를 밀봉함으로써, 외부로부터의 수분이 밀봉 공간 내에 침입하는 것을 억제할 수 있다. 이에 의해, 유기 EL 소자(40)의 열화를 억제할 수 있다. 특히, 격벽(130) 및 지지부(300)를 동일 공정에서 형성한 경우에는 수분의 침입을 보다 방지할 수 있다.

이러한 어레이 기관(100) 및 밀봉 기관(200)은 시일재(400)에 의해 밀봉된다. 이 시일재(400)는 감광성 수지, 예를 들면 자외선 경화형 수지에 의해 형성된다. 또한, 이 시일재(400)는 건조제를 혼입한 감광성 수지에 의해 형성해도 된다. 이러한 시일재(400)를 적용한 경우, 이 시일재(400)를 지지부(300)의 양측에 배치함으로써, 외부로부터의 수분의 침입을 방지할 수 있음과 함께, 밀봉 공간 내의 수분도 효과적으로 제거할 수 있다. 시일재(400)에 건조제를 혼입한 경우에는, 반드시 밀봉 기관(200)의 오목부(202)에 건조제(204)를 배치할 필요는 없다.

또한, 어레이 기관(100)과 밀봉 기관(200)과의 겹은 지지부(300)에 의해 균일하게 유지할 수 있다. 또한, 표시 에리어(102)의 외주에 지지부(300)를 배치함으로써, 표시 장치 전체의 기계적 강도도 향상시킬 수 있다.

지지부(300)에 의해 어레이 기관(100)과 밀봉 기관(200)과의 사이의 소정 겹에 형성된 밀봉 공간에는 질소 가스 등의 불활성 가스가 충전되어 있다. 또한, 이 밀봉 공간은 밀봉 기관(200)에 배치된 건조제(204)에 의해, 유기 EL 소자(40)에 악영향을 끼치지 않을 정도의 저습도로 유지되어 있다.

이와 같이 구성된 유기 EL 소자(40)에서는, 제1 전극(62)과 제2 전극(66)과의 사이에 협지된 유기 발광층(64)에 전자 및 홀을 주입하고, 이들을 재결합시킴으로써 여기자를 생성하고, 이 여기자의 실활(失活) 시에 생기는 소정 파장의 광 방출에 의해 발광한다. 이 EL 발광은 어레이 기관(100)의 하면측, 즉 제1 전극(60) 측으로부터 출사된다.

다음으로, 상술한 구성의 유기 EL 소자의 제조 방법에 대하여 설명한다. 여기서는 1매의 마더 기관으로부터 복수의 유기 EL 표시 장치에 대응하는 어레이 기관을 잘라내는 경우의 제조 방법에 대하여 설명한다.

즉, 도 4 및 도 5에 도시한 바와 같이 어레이 기관용의 마더 기관(500) 상에 복수의 유기 EL 표시 장치에 대응한 표시 에리어(102)를 형성한다. 즉, 마더 기관(500) 상에 반도체층, 금속층, 절연층 등의 박막의 성막, 이들 박막의 패터닝 등의 처리를 반복하여 행한다. 이에 의해, 표시 에리어(102)마다 화소 스위치(10), 구동 제어 소자(20), 구동 회로(107, 108) 등을 구성하는 TFT의 폴리실리콘 반도체층이나, 게이트 전극, 축적 용량 소자(30), 게이트 절연막(52), 층간 절연막(54) 등을 형성한다.

계속해서, TFT의 소스 전극 및 드레인 전극 등을 형성한다. 이 때, 화소 스위치(10)의 소스 전극은 신호선 X와 일체로 형성된다. 계속해서, 이들 TFT 상에 절연막(56)을 형성한 후에, 절연막(56) 상에 각 표시 소자(40)에 대응하는 위치에 제1 전극(60)을 독립된 섬 형상으로 형성한다. 이 때, 구동 제어 소자(20)의 드레인 전극(20D)은 제1 전극(60)에 전기적으로 접속되어 있다.

계속해서, 표시 에리어(102)에, 표시 소자(40)의 각각을 전기적으로 분리하는 격벽(130)을 형성한다. 우선, 친수성을 갖는 재료를 성막한 후에 선택적으로 제거함으로써, 제1 전극(60)을 부분적으로 노출하는 개구를 형성한 친수막을 형성한다. 그 후, 발수성을 갖는 재료를 성막한 후에 선택적으로 제거함으로써, 친수막의 개구를 노출하는 개구를 구비한 발수막을 형성한다. 격벽(130)에 둘러싸인 복수의 유기 EL 소자(40)는, 예를 들면 열마다 동일한 색으로 발광한다. 또한, 이 발수막을 형성하는 공정에서는, 동시에 표시 에리어(102)의 외주에 격벽(130)과 대략 동일한 높이를 갖는 구형 프레임형의 지지부(300)를 형성한다.

계속해서, 격벽(130)의 개구에 의해 노출된 제1 전극(60) 상에, 예를 들면 잉크젯 방식에 의해 발광 재료를 도포함으로써, 유기 발광층(64)을 형성한다. 계속해서, 유기 발광층(64) 상에, 제2 전극(66)을 형성한다. 이에 의해, 유기 EL 소자(40)를 형성한다.

한편, 밀봉 기관(200)의 오목부(202)에는 건조제(204)를 배치한다. 계속해서, 마더 기관(500) 상에 시일재(400)를 도포한다. 여기서는 예를 들면 지지부(300) 상에 프레임 형상으로 시일재(400)를 도포한다. 그리고, 노점 관리된 분위기 내에서, 마더 기관(500)의 각 표시 에리어(102)에 대향하도록 복수의 밀봉 기관(200)을 밀봉 부착한다. 이에 의해, 마더 기관(500)과 밀봉 기관(200)과의 사이의 밀봉 공간에 유기 EL 소자(40)를 밀봉한다. 이 때, 마더 기관(500) 상의 지지부(300)는 밀봉 기관(500)을 지지하고 있다. 이 때문에, 지지부(300) 상에 도포된 시일재(400)는 지지부(300)의 양측에 위치하여 마더 기관(500)과 밀봉 기관(200)을 접착한다.

이 후, 마더 기관(500)을 유기 EL 표시 장치마다 단개(單個) 사이즈로 잘라낸다. 즉, 예리한 다이아몬드 등의 경질 부재에 의해 형성된 스크라이버에 의해, 마더 기관(500)의 표면에 소정의 컷트 라인을 스크라이브하여, 컷트 라인을 따른 크랙을 형성한다. 이 컷트 라인을 따른 크랙, 즉 스크라이브 라인 SL을 형성한 후, 브레이크버라고 하는 고무제의 막대 형상 부재에 의해, 스크라이브 라인 SL을 따라 균일하게 충격을 가한다. 이에 의해, 스크라이브 라인 SL을 따라 기관 내부에 크랙을 진행시켜, 마더 기관(500)을 분단한다.

이와 같이 1매의 마더 기관(500)으로부터 복수의 유기 EL 표시 장치를 잘라내는 경우, 지지부(300)는 스크라이브 라인 SL의 근방에 배치되는 것이 바람직하다. 이에 의해, 마더 기관(500)의 절단 공정에서는 지지부(300)가 지점이 되어, 스크라이브 불량률의 발생을 방지할 수 있음과 함께, 프레임 사이즈에 여유가 없는 소형 휴대 단말기용 표시 장치에 있어서도 고정밀도로 잘라낼 수 있다. 또한, 지지부(300)는 스크라이브 라인 SL과 거의 평행하게 배치되는 것이 더 바람직하고, 이러

한 배치에 의해 보다 고정밀도의 마더 기관의 분단이 가능하게 된다. 또한, 도 5에 도시한 바와 같이 복수의 유기 EL 표시 장치가 인접하는 마더 기관(500)의 중앙부 부근에서는 스크라이브 라인 SL의 양측에 지지부(300)가 위치하고 있는 것이 바람직하다. 이러한 배치에 의해, 보다 고정밀도의 마더 기관의 분단이 가능하게 된다.

또한, 이 지지부(300)는 밀봉 기관(200)의 외주를 따른 위치에 프레임 형상으로 소정의 폭을 두고 배치되어 있으며, 이 지지부(300)를 통하여 어레이 기관(100) 및 밀봉 기관(200)이 밀봉 부착되어 있다. 이 때문에, 표시 장치로서의 전체의 강도를 향상시킬 수 있다.

다음으로, 상술한 구성의 유기 EL 소자의 다른 제조 방법에 대하여 설명한다. 여기서는 2매의 마더 기관을 이용하여 복수의 유기 EL 표시 장치용 셀을 형성한 후에, 각각의 마더 기관으로부터 복수의 유기 EL 표시 장치에 대응하는 어레이 기관 및 밀봉 기관을 잘라내는 경우의 제조 방법에 대하여 설명한다.

즉, 도 6 및 도 7에 도시한 바와 같이 어레이 기관용의 마더 기관(제1 마더 기관)(500) 상에 복수의 표시 에리어(102) 및 구동 회로(107, 108)를 형성한다. 계속해서, 마더 기관(500) 상에 각 표시 에리어(102)의 외주에 지지부(300)를 형성한다. 계속해서, 밀봉 기관용 마더 기관(제2 마더 기관)(600)의 각 오목부(202)에 건조제(204)를 배치한다. 계속해서, 밀봉 기관(200)에 프레임 형상으로 시일재(400)를 도포한다. 그리고, 노점 관리된 분위기 내에서 마더 기관(500)에 마더 기관(600)을 밀봉 부착한다. 이 후, 마더 기관(500, 600)을 표시 에리어(102)마다 단계 사이즈로 분단한다. 이에 의해, 각각 시일재(400)로 밀봉된 어레이 기관(100) 및 밀봉 기관(200)을 구비하는 유기 EL 표시 장치가 절단된다.

이러한 제조 방법에 있어서도, 앞서 설명한 제조 방법과 마찬가지로의 효과가 얻어진다.

또, 본 발명은 상술한 실시 형태만으로 한정되는 것이 아니라, 그 요지를 일탈하지 않는 범위에서 다양하게 변형 가능하다.

예를 들면, 프레임 사이즈에 여유가 적은 소형 휴대 단말기용 표시 장치에서는, 갭 형성용의 지지부(300)는 표시 에리어(102)의 외주에 배치된 각종 구동 회로 상에 배치되어도 된다. 즉, 도 8에 도시한 바와 같이 지지부(300)는 주사선 구동 회로나 신호선 구동 회로 등의 각종 구동 회로(700) 상에 배치되어 있다. 이 경우, 어레이 기관(100)과 밀봉 기관(200)을 시일재(400)로 밀봉할 때나, 마더 기관(500(600))을 스크라이브할 때, 지지부(300)를 통하여 구동 회로(700)에 압력이 가해진다.

종래와 같이 지지부(300)를 배치하지 않고 시일재(400)에 파이버를 함유시켜 갭을 형성하기 위한 기계적 강도를 확보하고 있었던 구조에서는, 상술한 바와 같은 압력이 가해졌을 때에, 구동 회로(700)에 파이버가 뚫혀 구동 회로(700)를 파손시킬 우려가 있었다.

이에 대하여, 도 8에 도시한 바와 같이 표시 에리어(102)의 외주에 걸쳐 지지부(300)를 배치한 구조에서는 가해진 압력을 지지부(300) 전체에 분산할 수 있어, 구동 회로(700)의 파손을 방지할 수 있다. 따라서, 프레임 사이즈가 작은 표시 장치라도, 높은 신뢰성을 확보할 수 있다.

상술한 실시 형태에서는, 지지부(300)는 표시 에리어(102)를 둘러싸도록 일련의 루프 형상으로 형성하였지만, 섬 형상으로 배치해도 된다. 즉, 도 9에 도시한 바와 같이 표시 에리어(102)의 외주를 따라 지지부(300)를 섬 형상으로 배치하고, 이 지지부(300)를 따라 시일재(400)를 제공해도 된다.

또한, 지지부(300)는 건조제를 포함하는 수지 재료에 의해 형성해도 된다. 이에 의해, 외기에 포함되는 수분이 어레이 기관(100)과 밀봉 기관(200)과의 사이의 밀봉 공간 내에 침입하는 것을 효과적으로 방지할 수 있다. 이 경우에는, 반드시 시일재(400)에 건조제를 함유시킬 필요는 없고, 또한 밀봉 기관(200)의 오목부(202)에 건조제(400)를 배치할 필요도 없다.

또한, 상술한 실시 형태에서는 어레이 기관의 하부에 배치된 제1 전극층으로부터 EL 발광을 추출하는, 소위 하면 발광 방식에 적용한 경우에 대해서 설명하였지만, 본 발명은 상부에 배치한 제2 전극층으로부터 EL 발광을 추출하는, 소위 상면 발광 방식에도 적용할 수 있다.

이상 설명한 바와 같이, 이 표시 장치 및 그 제조 방법에 따르면, 신뢰성 및 가공 정밀도를 향상시킬 수 있다. 또한, 표시 장치 전체의 기계적 강도도 향상시킬 수 있다. 또한, 외부로부터 수분 등이 시일 재료를 통하여 침입하는 것을 확실하게 억제할 수 있으며, 표시 장치의 열화를 효과적으로 억제할 수 있다. 또한, 어레이 기관과 밀봉 기관과의 갭을 균일하게 유지할 수 있다.

산업상 이용 가능성

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 신뢰성 및 가공 정밀도를 향상시킬 수 있는 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

매트릭스 형상으로 배치된 복수의 화소를 갖는 표시 에리어를 구비한 제1 기관과,

상기 제1 기관에 대향하여 배치되고, 상기 표시 에리어에 대응한 영역에 걸쳐 형성된 오목부를 구비한 제2 기관을 구비하고,

상기 제1 기관은,

상기 표시 에리어에서 상기 화소를 각각 분리함과 함께, 상기 제2 기관으로부터 이격하여 배치되는 격벽과,

상기 표시 에리어의 외주에서, 상기 제1 기관과 상기 제2 기관과의 사이에 소정의 갭을 형성하도록 프레임 형상으로 배치되고, 상기 격벽과 거의 동일한 높이를 갖는 지지부

를 구비한 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 지지부는 상기 격벽과 동일 재료에 의해 형성된 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 지지부는 상기 제1 기관의 상기 표시 에리어를 상기 제2 기관과의 사이에 밀봉하도록 루프 형상으로 형성된 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 지지부는 상기 표시 에리어의 외주에 섬 형상으로 형성된 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 지지부는 상기 화소를 구동하기 위한 구동 회로 상에 배치된 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 6.

제1항에 있어서,

상기 제2 기관은 건조제를 구비한 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 7.

제1항에 있어서,

상기 지지부는 건조제를 포함하는 수지에 의해 형성된 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 8.

제1항에 있어서,

상기 화소는 자기 발광형 표시 소자를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 9.

제8항에 있어서,

상기 자기 발광형 표시 소자는 화소마다 독립된 섬 형상으로 형성된 제1 전극과, 상기 제1 전극에 대향하여 배치되며 전체 화소에 공통으로 형성된 제2 전극과, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극과의 사이에 유지된 발광층으로 구성된 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 10.

제1항에 있어서,

상기 제2 기관은 상기 표시 에리어에 대향하는 오목부를 갖는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 11.

제1항에 있어서,

상기 지지부의 양측에, 상기 제1 기관과 상기 제2 기관을 밀봉하는 시일(seal)재가 배치된 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 12.

제11항에 있어서,

상기 시일재는 건조제를 함유하는 수지에 의해 형성된 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 13.

표시 에리어에 매트릭스 형상으로 배치된 복수의 표시 화소 및 상기 각 표시 화소를 분리하는 격벽을 구비한 제1 기판과, 상기 제1 기판에 대향 배치되고 상기 표시 에리어에 걸쳐 형성된 오목부를 구비한 제2 기판과, 상기 제1 기판 및 상기 제2 기판을 밀봉하는 시일재를 구비한 표시 장치의 제조 방법으로서,

복수의 표시 장치에 대응한 표시 에리어를 갖는 마더 기판에, 각 표시 에리어의 외주에 상기 격벽과 대략 동일한 높이를 갖는 지지부를 형성하는 공정과,

상기 마더 기판의 상기 각 표시 에리어에 대응하여 오목부를 대향하고, 상기 격벽과 이격하며 또한 상기 지지부와 접하도록 제2 기판을 배치한 상태에서 상기 시일재에 의해 밀봉하는 공정과,

상기 마더 기판을 상기 각 표시 에리어에 대응하여 분단하여 상기 제1 기판을 절단하는 공정을 포함한 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14.

제13항에 있어서,

상기 격벽과 상기 지지부는, 동일 공정에서 형성되는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15.

제13항에 있어서,

상기 시일재는 상기 지지부의 양측에 배치되는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16.

제13항에 있어서,

상기 지지부는 상기 마더 기판을 분단하기 위한 스크라이브 라인 근방에 배치되는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17.

제13항에 있어서,

상기 지지부는 상기 마더 기판을 분단하기 위한 스크라이브 라인에 대략 평행하게 배치되는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18.

표시 에리어에 매트릭스 형상으로 배치된 복수의 표시 화소 및 상기 각 표시 화소를 분리하는 격벽을 구비한 제1 기판과, 상기 제1 기판에 대향 배치되고 상기 표시 에리어에 대응한 영역에 걸쳐 형성된 오목부를 구비한 제2 기판과, 상기 제1 기판 및 상기 제2 기판을 밀봉하는 시일재를 구비한 표시 장치의 제조 방법으로서,

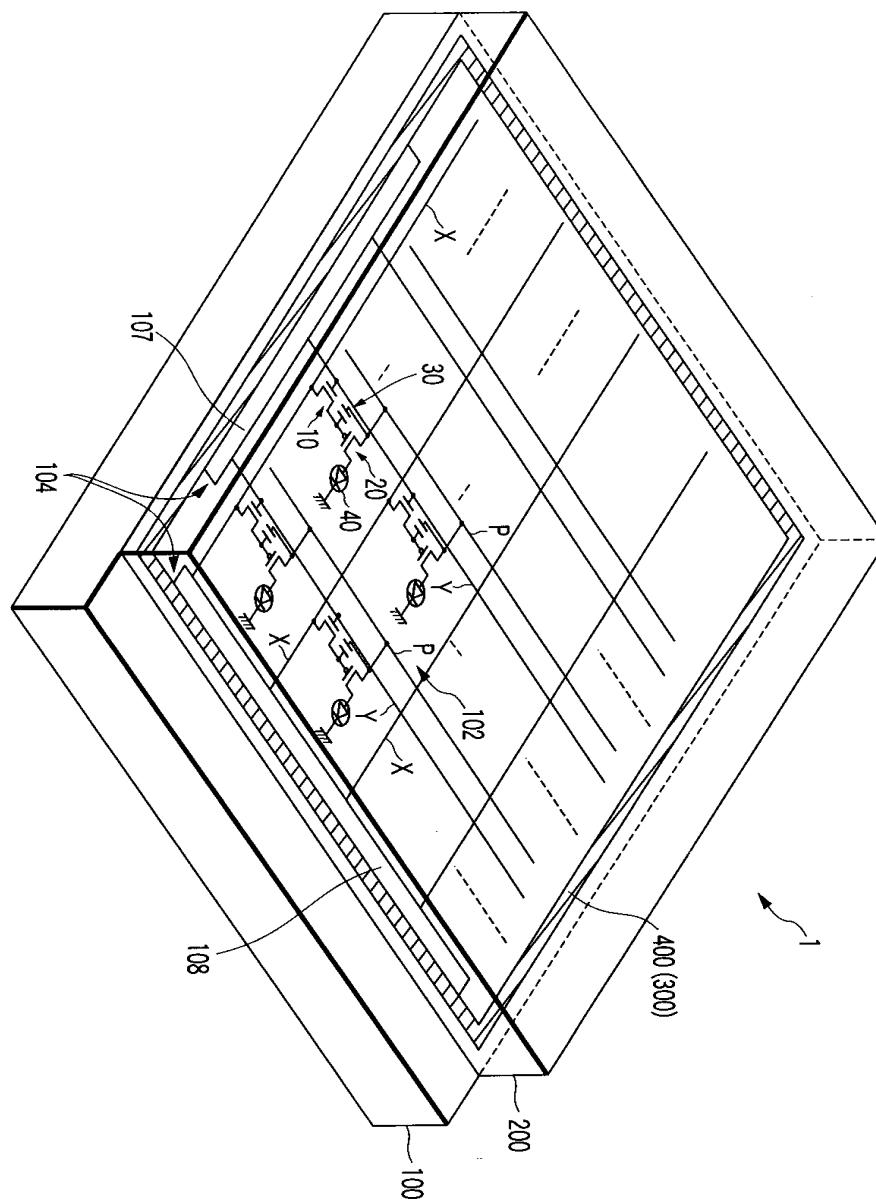
복수의 표시 장치에 대응한 표시 에리어를 갖는 제1 마더 기판에, 각 표시 에리어의 외주에 상기 격벽과 대략 동일한 높이를 갖는 지지부를 형성하는 공정과,

상기 제1 마더 기판의 상기 각 표시 에리어에 대응하여 오목부를 대향하고, 상기 격벽과 이격하며 또한 상기 지지부와 접하도록 제2 마더 기판을 배치한 상태에서 상기 시일재에 의해 밀봉하는 공정과,

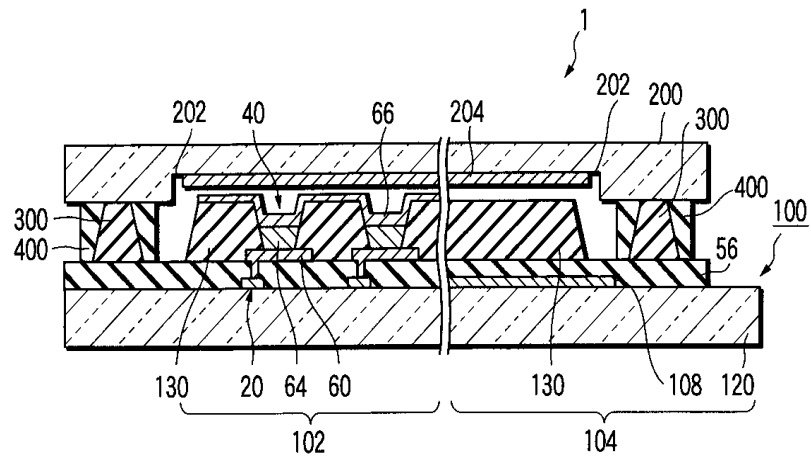
상기 제1 마더 기판 및 상기 제2 마더 기판을 상기 각 표시 에리어에 대응하여 분단하여, 각각 시일재로 밀봉된 제1 기판 및 제2 기판을 절단하는 공정을 포함한 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

도면

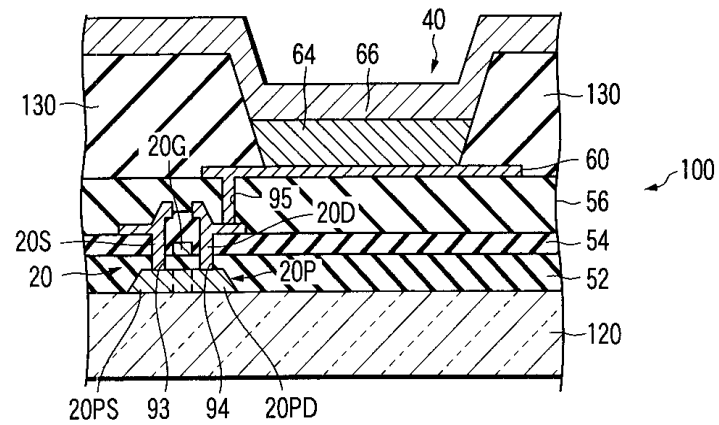
도면1



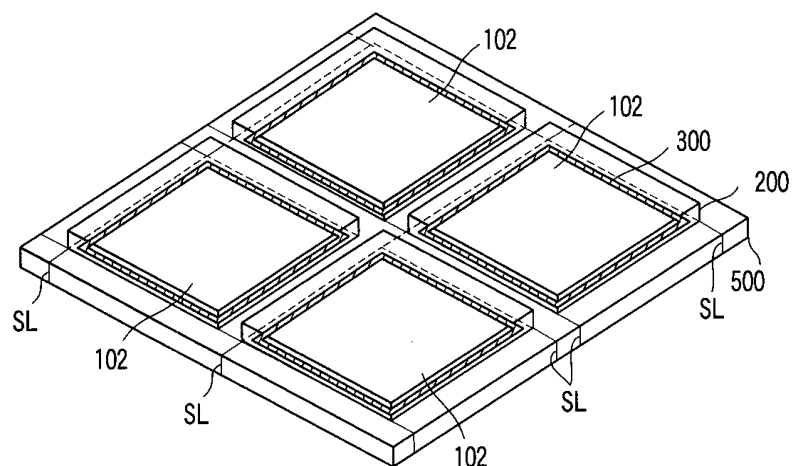
도면2



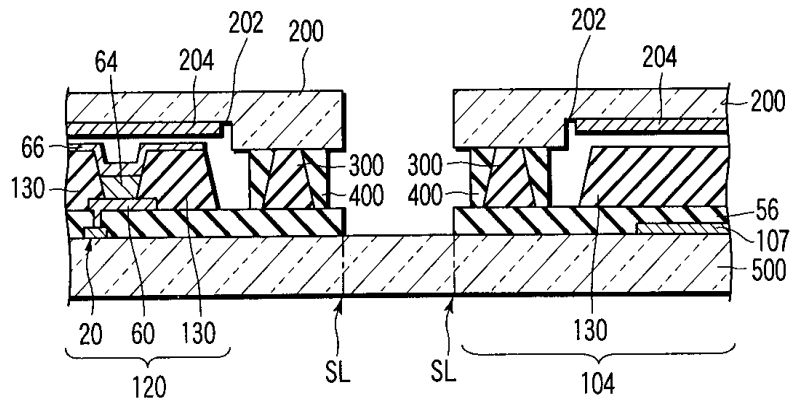
도면3



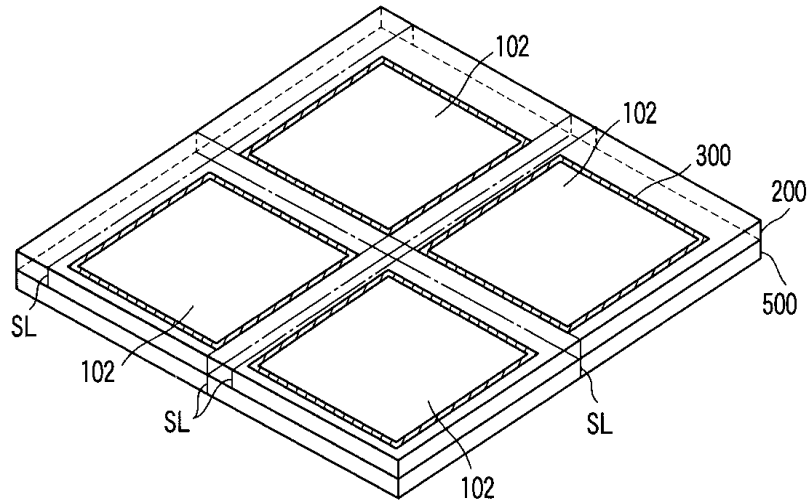
도면4



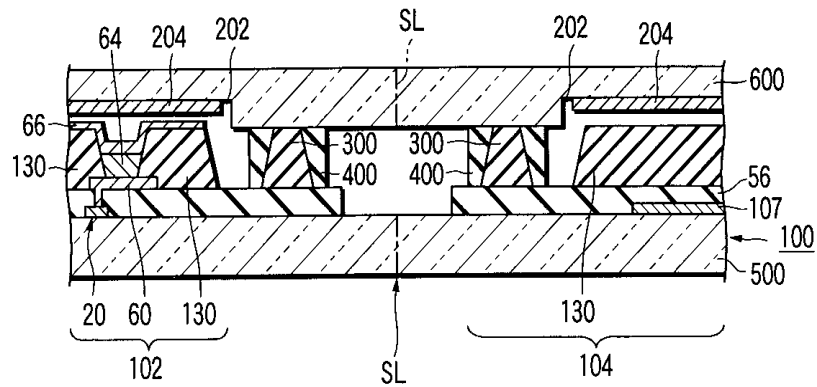
도면5



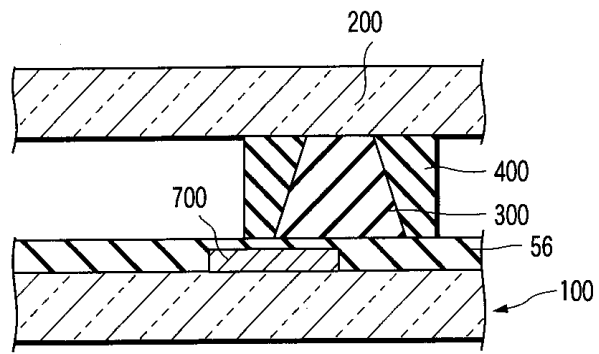
도면6



도면7



도면8



도면9

