

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)(51) 。 Int. Cl.⁷
H05B 33/04(45) 공고일자 2005년06월22일
(11) 등록번호 10-0496578
(24) 등록일자 2005년06월13일(21) 출원번호 10-2003-0019076
(22) 출원일자 2003년03월27일(65) 공개번호 10-2003-0078707
(43) 공개일자 2003년10월08일

(30) 우선권주장 JP-P-2002-00092057 2002년03월28일 일본(JP)

(73) 특허권자 산요덴키가부시키가이샤
일본 오사카후 모리구치시 게이한 혼도오리 2쵸메 5반 5고(72) 발명자 히시다미즈오끼
일본기후켄가이즈공가이즈쵸오와다2695(74) 대리인 주성민
이중희
구영창

심사관 : 여운석

(54) 일렉트로 루미네센스 표시 장치의 제조 방법

요약

유기 EL 표시 장치에서, 레이저 빔 조사에 의한 넘버링 공정에서 크롬 분말 등에 의한 소자의 불량을 방지한다. 레이저 빔 (300)의 조사에 의한 넘버링 공정을 디바이스 기관(210)의 밀봉 후에 행하도록 하였다. 레이저 빔 조사에 의해, 크롬층으로 이루어지는 넘버링 영역(213)으로부터 비산하는 크롬 분말 등(310)은 밀봉 수지(220)및 밀봉 기관(230)에 의해 차단됨으로 디바이스 기관(210) 상의 유기 EL 디바이스(211)에 부착되지 않는다.

대표도

도 4

색인어

유기 EL, 레이저 빔, 비산, 넘버링 영역, 디바이스 기관

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시 형태에 따른 밀봉된 디바이스 기관의 상태를 도시하는 단면도.

도 2는 본 발명의 실시 형태에 따른 마더 유리 기관으로부터 분할된 하나의 유기 EL 패널을 도시하는 평면도.

도 3은 도 2의 B-B선을 따라 절취한 단면도.

도 4는 도 3의 파선 부분의 확대도.

도 5는 다른 넘버링 방법을 도시하는 단면도.

도 6은 유기 EL 표시 장치의 표시 화소 부근을 도시하는 평면도.

도 7은 유기 EL 표시 장치의 단면도.

도 8은 마더 유리기관 상에 형성된 유기 EL 디바이스의 배치를 도시하는 평면도.

도 9는 도 8의 A-A선을 따라 절취한 단면도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

210 : 디바이스 기관

211 : 유기 EL 디바이스

212 : 외부 접속용 전극

213 : 넘버링 영역

214 : 절연막

220 : 밀봉 수지

230 : 밀봉 기관

300 : 레이저 빔

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 일렉트로 루미네센스 표시 장치의 제조 방법에 관한 것으로, 특히 디바이스 기관에 레이저 조사에 의해 문자나 기호 등을 새겨 넣는 공정을 갖는 일렉트로 루미네센스 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

최근, 일렉트로 루미네센스(Electro Luminescence : 이하, 「EL」 이라고 칭함) 소자를 이용한 EL 표시 장치가 CRT나 LCD를 대신하는 표시 장치로서 주목받고 있다.

이하, 유기 EL 표시 장치의 표시 화소의 구성예에 대하여 설명한다.

도 6은 유기 EL 표시 장치의 표시 화소 부근을 도시하는 평면도를 나타내고, 도 7의 (a)는 도 6의 A-A선을 따라 절취한 단면도를 나타내며, 도 7의 (b)는 도 6의 B-B선을 따라 절취한 단면도를 나타낸다.

도 6 및 도 7에 도시한 바와 같이, 게이트 신호선(51)과 드레인 신호선(52)으로 둘러싸인 영역에 표시 화소(115)가 형성되어 있으며, 이들의 표시 화소(115)가 복수개 매트릭스 형상으로 배치되어 있다.

이 표시 화소(115)에는 자발광 소자인 유기 EL 소자(60)와, 이 유기 EL 소자(60)에 전류를 공급하는 타이밍을 제어하는 스위칭용 TFT(30)와, 유기 EL 소자(60)에 전류를 공급하는 구동용 TFT(40)와, 유지 용량이 배치되어 있다. 또한, 유기 EL 소자(60)는 제1 전극인 양극(61)과 발광 재료로 이루어지는 발광 소자층과, 제2 전극인 음극(63)으로 구성되어 있다.

즉, 양 신호선(51, 52)의 교점 부근에는 스위칭용 TFT인 제1 TFT(30)이 형성되어 있으며, 이 TFT(30)의 소스(33s)는 유지 용량 전극선(54)과의 사이에서 용량을 이루는 용량 전극(55)을 겸용함과 함께, EL 소자 구동용 TFT인 제2 TFT(40)의 게이트(41)에 접속되어 있으며, 제2 TFT(40)의 소스(43s)는 유기 EL 소자(60)의 양극(61)에 접속되고, 다른 쪽의 드레인(43d)은 유기 EL 소자(60)에 공급되는 전류원인 구동 전원선(53)에 접속되어 있다.

또한, 게이트 신호선(51)과 병행하여 유지 용량 전극(54)이 배치되어 있다. 이 유지 용량 전극(54)은 크롬 등으로 이루어지고, 게이트 절연막(12)을 개재하여 TFT(30)의 소스(33s)와 접속된 용량 전극(55)과의 사이에서 전하를 축적하여 용량을 이루고 있다. 이 유지 용량(56)은, 제2 TFT(40)의 게이트 전극(41)에 인가되는 전압을 유지하기 위해서 형성되어 있다.

도 7에 도시한 바와 같이, 유기 EL 표시 장치는 유리나 합성 수지 등으로 이루어지는 기관 또는 도전성을 갖는 기관 또는 반도체 기관 등의 기관(10) 상에, TFT 및 유기 EL 소자를 순차적으로 적층 형성하여 이루어진다. 단, 기관(10)으로서 도전성을 갖는 기관 및 반도체 기관을 이용하는 경우에는 이들 기관(10) 상에, SiO₂ 나 SiN_x 등의 절연막을 형성한 후에, 제1, 제2 TFT 및 유기 EL 소자를 형성한다. 어느 TFT나 게이트 전극이 게이트 절연막을 개재하여 능동층의 상층에 있는 소위 톱 게이트 구조이다.

먼저, 스위칭용 TFT인 제1 TFT(30)에 대하여 설명한다.

도 7의 (a)에 도시한 바와 같이, 석영 유리, 무알칼리 유리 등으로 이루어지는 절연성 기판(10) 위에, 비정질 실리콘(이하, a-Si막이라 한다)을 CVD법 등으로 성막하고, 그 a-Si막에 레이저 광을 조사하여 용융 재결정화시켜 다결정 실리콘(이하, p-Si막이라 한다)으로 하고, 이것을 능동층(13)으로 한다. 그 위에 SiO₂막, SiN_x막의 단층 혹은 적층체를 게이트 절연막(32)으로서 형성한다. 다시 그 위에 Cr, Mo 등의 고용점 금속으로 이루어지는 게이트 전극(31)을 겸한 게이트 신호선(51) 및 Al로 이루어지는 드레인 신호선(52)을 형성하고 있으며, 유기 EL 소자의 구동 전원이 Al로 이루어지는 구동 전원선(53)이 배치되어 있다.

그리고, 게이트 절연막(12) 및 능동층(33) 상의 전면에는, SiO₂막, SiN_x막 및 SiO₂막의 순서로 적층된 층간 절연막(15)이 형성되어 있고, 드레인(33d)에 대응하여 형성된 콘택트홀에 알루미늄(Al) 등의 금속을 충전한 드레인 전극(36)이 형성되며, 또한 전면에, 유기 수지로 이루어져 표면을 평탄하게 하는 평탄화 절연막(17)이 형성되어 있다.

이어서, 유기 EL 소자의 구동용 TFT인 제2 TFT(40)에 대하여 설명한다.

도 7의 (b)에 도시한 바와 같이, 석영 유리, 무알칼리 유리 등으로 이루어지는 절연성 기판(10) 상에, a-Si막에 레이저 광을 조사하여 다결정화하여 이루어지는 능동층(43), 게이트 절연막(12), 및 Cr, Mo 등의 고용점 금속으로 이루어지는 게이트 전극(41)이 순차적으로 형성되어 있고, 그 능동층(43)에는, 채널(43c)과, 이 채널(43c)의 양측에, 소스(43s) 및 드레인(43d)이 형성되어 있다.

그리고, 게이트 절연막(12) 및 능동층(43) 상의 전면에는, SiO₂막, SiN_x막 및 SiO₂막의 순서로 적층된 층간 절연막(15)을 형성하고, 드레인(43d)에 대응하여 형성된 콘택트홀에 Al 등의 금속을 충전하여 구동 전원에 접속된 구동 전원선(53)이 배치되어 있다. 또한 전면에, 예를 들면 유기 수지로 이루어져 표면을 평탄하게 하는 평탄화 절연막(17)을 형성하고 있다.

그리고, 이 평탄화 절연막(17)의 소스(43s)에 대응한 위치에 콘택트홀을 형성하고, 이 콘택트홀을 통하여 소스(43s)와 콘택트된 ITO(Indium Tin Oxide)로 이루어지는 투명 전극, 즉 유기 EL 소자의 양극(61)을 평탄화 절연막(17) 위에 형성하고 있다. 이 양극(61)은 각 표시 화소마다 아일랜드 형상으로 분리 형성되어 있다.

유기 EL 소자(60)는, ITO 등의 투명 전극으로 이루어지는 양극(61), MTDATA(4,4-bis(3-methylphenylphenylamino)biphenyl)로 이루어지는 제1 홀 수송층, TPD(4, 4, 4-tris(3-methylphenylamino)triphenylamine)로 이루어지는 제2 홀 수송층으로 이루어지는 홀 수송층(62), 퀴나크리돈(Quinacridone) 유도체를 포함하는 Beq2(10-벤조(h)퀴놀리놀베릴리움착체)로 이루어지는 발광층(63) 및 Beq2로 이루어지는 전자 수송층(64), 마그네슘·인듐 합금 또는 알루미늄, 또는 알루미늄 합금으로 이루어지는 음극(65)이 이 순서로 적층 형성된 구조이다.

유기 EL 소자(60)는 양극(61)으로부터 주입된 홀과, 음극(65)으로부터 주입된 전자가 발광층의 내부에서 재결합하고, 발광층을 형성하는 유기 분자를 여기하여 여기자가 발생한다. 이 여기자가 방사되어 비활성화되는 과정에서 발광층으로부터 광이 방출되고, 이 광이 투명한 양극(61)으로부터 투명 절연 기판을 통하여 외부로 방출되어 발광한다.

상술한 구성의 유기 EL 표시 장치는 예를 들면 도 8에 도시한 바와 같이, 마더 유리라고 불리는 유리 기판(200) 상에, 복수의 유기 EL 디바이스(201)가 소정의 간격을 두고 매트릭스 형상으로 형성된다. 도 8의 예에서는 4 x 4 개의 유기 EL 디바이스(201)가 형성되어 있다. 그리고, 개개의 유기 EL 디바이스(201)에 인접하여, 그 유기 EL 디바이스(201)의 제조 번호, 로트 번호 등의 제조 정보를 표시하는 문자나 기호 등을 새겨 넣기 위한 넘버링 영역(202)이 형성되어 있다.

도 9는 넘버링 영역(202)에 문자나 기호 등을 새겨 넣는 방법을 도시하는 도면으로서, 도 8의 A-A선을 따라 절취한 단면도에 대응하고 있다. 유리 기판(200) 상에, 절연막(120)을 개재하여 크롬층으로 이루어지는 넘버링 영역(202)을 형성한다.

이들의 절연막(120) 및 넘버링 영역(202)은 상술한 유기 EL 디바이스(201)의 제조 공정의 일부를 이용하여 형성된다. 예를 들면, 절연막(120)은 TFT(30, 40)의 게이트 절연막(12)의 형성 공정과 동일한 공정으로 형성되며, 넘버링 영역(202)은 TFT(30, 40)의 게이트(31, 41)의 형성 공정과 동일한 공정으로 형성된다.

그리고, 이 넘버링 영역(202)에 레이저 빔(300)을 조사하여 넘버링(201)의 표면을 표시를 행함으로써 문자나 기호 등을 새겨 넣는다.

그 후의 공정을 거쳐 유리 기판(200) 상에 유기 EL 디바이스(201)가 완성된다. 그리고, 유리 기판(200)은 밀봉 수지를 이용하여 밀봉 기판(도시 생략)과 접합됨으로써 밀봉된다. 또한, 접합된 유리 기판(200), 밀봉 기판을 절단함으로써 개개의 유기 EL 패널로 분할된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 레이저 빔(300)을 조사하여 넘버링 영역(202)에 문자나 기호 등을 새겨 넣는 공정에서, 레이저 빔 조사에 의해, 비산된 크롬 분말 등이 유리 기판(200) 상의 TFT나 유기 EL 소자 등의 소자 형성 영역에 부착되기 때문에, TFT 등의 소자의 불량률의 원인이 된다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은, 상술한 종래 기술의 과제를 감안하여 이루어진 것으로, 디바이스 기판 상에 유기 EL 디바이스를 형성하는 공정과, 상기 디바이스 기판과 밀봉 기판을 밀봉 수지를 이용하여 외주부에서 접합하는 공정과, 상기 밀봉 수지에 의해 외측의 상기 디바이스 기판의 표면의 소정 영역에 레이저 빔 조사에 의해 문자나 기호 등을 새겨 넣는 공정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따르면, 레이저 빔 조사에 의한 넘버링 공정을 디바이스 기판의 밀봉 후에 행하도록 함으로써, 레이저 빔 조사에 의해 비산하는 크롬 분말 등이 디바이스 기판 상의 TFT나 유기 EL 소자 등의 소자 형성 영역에 부착되지 않는다. 따라서, 크롬 분말 등에 의한 소자의 불량을 방지할 수 있다.

<실시 형태>

다음에, 본 발명의 실시 형태에 따른 일렉트로 루미네스센스 표시 장치의 제조 방법에 대하여 도면을 참조하면서 상세히 설명한다. 도 1은, 밀봉된 디바이스 기판의 상태를 도시하는 단면도이다.

도 1에 있어서, 도면 참조 번호 210는 복수의 디바이스 기판을 구비한 마더 유리 기판으로서, 그 표면에 유기 EL 디바이스(211)를 구비한 유기 EL 패널이 소정의 간격을 갖고 형성되어 있다. 마더 유리 기판(210)은, 평면적으로는 도 8에 도시한 구성과 마찬가지로 각 표시 화소에 유기 EL 소자를 구비하고 있다. 유기 EL 디바이스(211)의 구성은, 도 6 및 도 7에 도시한 것과 마찬가지로이다.

이 디바이스 기판(210)은 밀봉 수지(220)를 이용하여 밀봉 기판(230)과 접합되어 있다. 밀봉 수지(220)는, 예를 들면 에폭시 수지 등으로 이루어지고, 유기 EL 디바이스(211)를 구획하도록 도포되어 있다.

다음에, 상기한 바와 같이 밀봉된 디바이스 기판(210)을 절단하여, 개개의 유기 EL 패널로 분할한다. 도 2는, 그와 같은 1개의 유기 EL 패널을 도시하는 평면도이다. 또한, 도 3은 도 2의 B-B선을 따라 절취한 단면도이다.

디바이스 기판(210)과 밀봉 기판(230)은, 밀봉 수지(220)를 이용하여 외주부에서 접합되어 있고, 그 내측에, 유기 EL 디바이스(211)가 형성되어 있다. 또한, 밀봉 후, 밀봉 기판(230)의 일단은 부분적으로 절단되어, 디바이스 기판(210)의 주변부가 노출된다.

그리고, 노출된 디바이스 기판(210)의 주변부에는, 유기 EL 디바이스(211)의 제조 번호, 로트 번호 등의 제조 정보를 나타내는 문자나 기호 등을 새겨 넣기 위한 넘버링 영역(213)이 형성되어 있다. 또한, 노출된 디바이스 기판(210)의 주변부에는, 내부의 유기 EL 디바이스(211)로부터의 배선이 인출되고, 복수의 외부 접속용 전극(212)이 형성되어 있다. 이 외부 접속용 전극(212)에는, 도시되지 않는 FPC(Flexible Printed Circuit)가 접속된다.

다음에, 넘버링 공정을 도 4를 참조하여 설명한다. 도 4는 도 3의 파선으로 둘러싸인 영역의 확대도이다. 디바이스 기판(210)의 표면에는, SiN_x , SiO_2 의 적층막으로 이루어지는 절연막(214)이 형성되고, 이 절연막(214) 상에 크롬층으로 이루어지는 넘버링 영역(202)이 형성되어 있다.

절연막(214)은, 예를 들면 유기 EL 디바이스(211)의 TFT의 게이트 절연막의 형성 공정과 동일한 공정으로 형성되며, 넘버링 영역(213)은 TFT의 게이트의 형성 공정과 동일한 공정으로 형성된다.

그리고, 이 넘버링 영역(213)에 레이저 빔(300)을 조사하여 넘버링 영역(213)의 표면을 표시하는 것에 의해, 문자나 기호 등을 새겨 넣는다. 예를 들면, 제조 번호를 나타내는 P1X048-06 등의 기호이다. 이 문자나 기호 등은, 임의로 선택할 수 있다.

이 레이저 빔 조사에 의해, 크롬 분말 등(301)이 비산하지만, 유기 EL 디바이스(211)가 미리 밀봉되어 있어, 밀봉 수지 및 유기 EL 디바이스(211)에 대항하는 밀봉 기판(230)에 의해서 차단되기 때문에, 유기 EL 디바이스(211)의 부분에 크롬 분말 등이 부착되어 소자 불량을 일으키는 것이 방지된다.

도 5는, 다른 넘버링 공정을 나타내는 도면이다. 상술한 예에서는, 밀봉 기판(230)의 일단은 부분적으로 절단되어, 디바이스 기판(210)의 주변부가 노출된 상태에서, 레이저 빔 조사를 행하고 있지만, 이것에 한정되지 않고, 도 5에 도시한 바와 같이, 밀봉 기판(230)의 일단은 부분적으로 절단되지 않은 상태, 즉, 넘버링 영역(213)에 대항하도록 밀봉 기판(230)이 연장되어 있는 경우에도 레이저 빔 조사에 의해, 마찬가지로 문자나 기호 등을 새겨 넣는 것이 가능하다.

이 경우에는, 레이저 빔(300)은, 밀봉 기판(230)을 통해서, 넘버링 영역(213)에 조사되게 되지만, 밀봉 기판(230)이 유리 재료이면, 특별히 문제는 없다. 또한, 레이저 빔 조사에 의해서 비산하는 크롬 분말 등은 마찬가지로 밀봉 수지(220) 및 유기 EL 디바이스(211)에 대항하는 밀봉 기판(230)에 의해서 차단되기 때문에 소자 불량이 방지된다.

또, 상술한 각 실시 형태에 있어서, TFT의 게이트 절연막을 넘버링 영역(213)의 아래층에 형성한 경우를 설명하였지만, 이것에 한정되지 않고, 게이트 절연막을 넘버링 영역(213)의 아래층에 형성하는 것은 반드시 필요하지 않다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 레이저 빔 조사에 의한 넘버링 공정을 디바이스 기판의 밀봉 후에 행하도록 하였기 때문에, 레이저 빔 조사에 의해 비산하는 크롬 분말 등은 밀봉 수지 및 밀봉 기판에 의해 차단되기 때문에, 디바이스 기판 상의 TFT나 유기 EL 소자 등의 소자 형성 영역에 부착되지 않는다. 이에 의해, 크롬 분말 등에 의한 소자의 불량을 방지할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

디바이스 기판 상에 유기 EL 디바이스를 형성하는 공정과,
 상기 디바이스 기판과 밀봉 기판을 밀봉 수지를 이용하여 외주부에서 접합하는 공정과,
 상기 밀봉 수지에 의해 외측의 상기 디바이스 기판의 표면의 소정층 영역에 레이저 빔의 조사에 의해 문자나 기호 등을 새겨 넣는 공정
 을 포함하는 것을 특징으로 하는 일렉트로 루미네센스 표시 장치의 제조 방법.

청구항 2.

제1항에 있어서,
 상기 소정층 영역은 상기 유기 EL 디바이스를 구성하는 TFT의 게이트를 형성하는 공정과 동일한 공정으로 형성되는 것을 특징으로 하는 일렉트로 루미네센스 표시 장치의 제조 방법.

청구항 3.

제2항에 있어서,
 상기 소정층 영역은 크롬층 영역 또는 폴리브덴층 영역으로 구성되는 것을 특징으로 하는 일렉트로 루미네센스 표시 장치의 제조 방법.

청구항 4.

디바이스 기판 상에 유기 EL 디바이스를 형성하는 공정과,
 상기 디바이스 기판과 밀봉 기판을 밀봉 수지를 이용하여 외주부에서 접합하는 공정과,
 상기 밀봉 수지에 의해 외측의 밀봉 기판 부분을 제거하여, 상기 디바이스 기판의 주변부를 노출시키는 공정과,
 상기 디바이스 기판의 주변부의 소정층 영역에 레이저 빔의 조사에 의해 문자나 기호 등을 새겨 넣는 공정
 을 포함하는 것을 특징으로 하는 일렉트로 루미네센스 표시 장치의 제조 방법.

청구항 5.

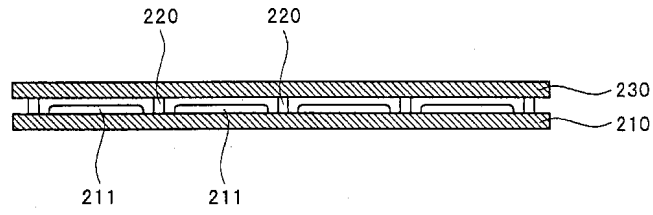
제4항에 있어서,
 상기 소정층 영역은 상기 유기 EL 디바이스를 구성하는 TFT의 게이트를 형성하는 공정과 동일한 공정으로 형성되는 것을 특징으로 하는 일렉트로 루미네센스 표시 장치의 제조 방법.

청구항 6.

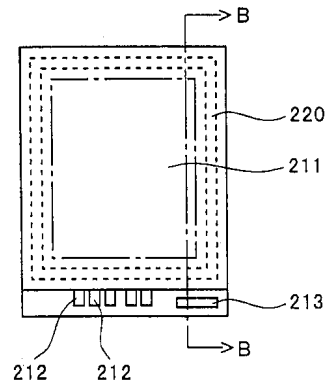
제4항에 있어서,
 상기 소정층 영역은 크롬층 영역 또는 폴리브덴층 영역으로 구성되는 것을 특징으로 하는 일렉트로 루미네센스 표시 장치의 제조 방법.

도면

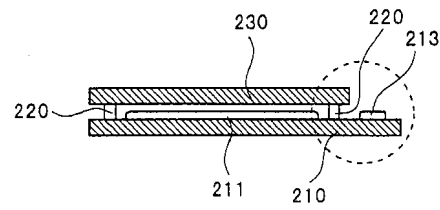
도면1



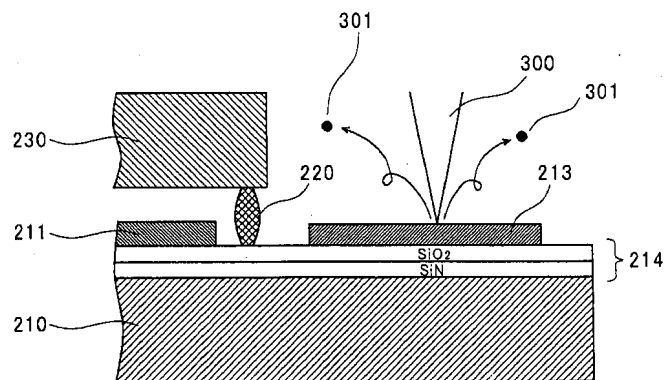
도면2



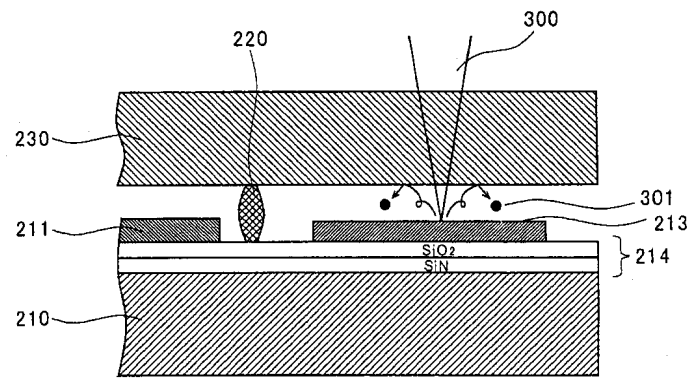
도면3



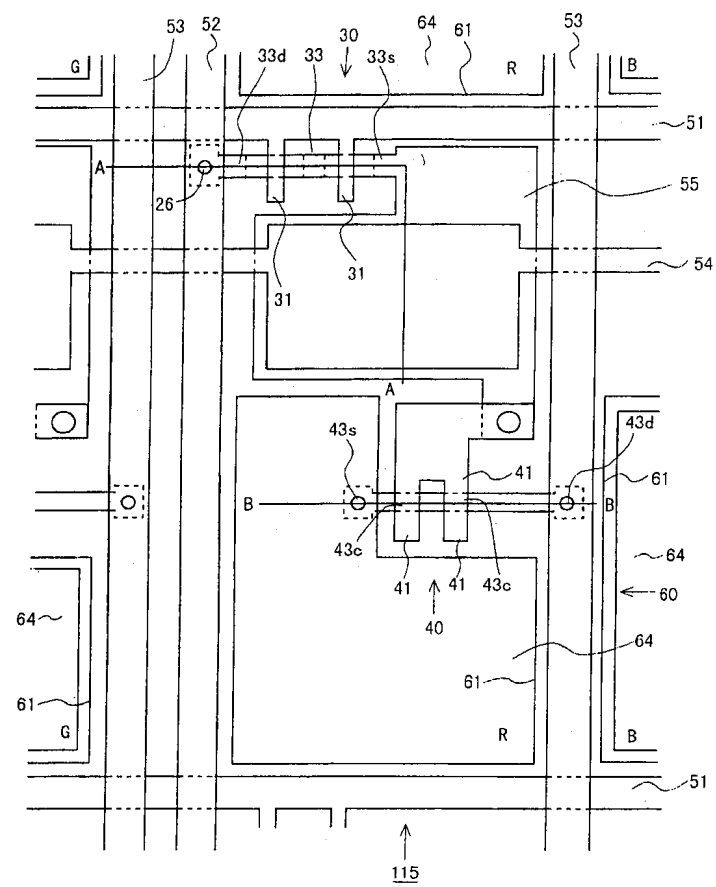
도면4



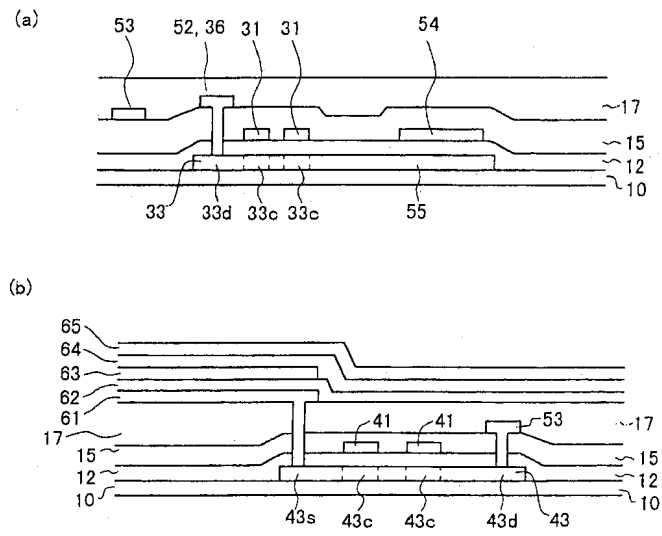
도면5



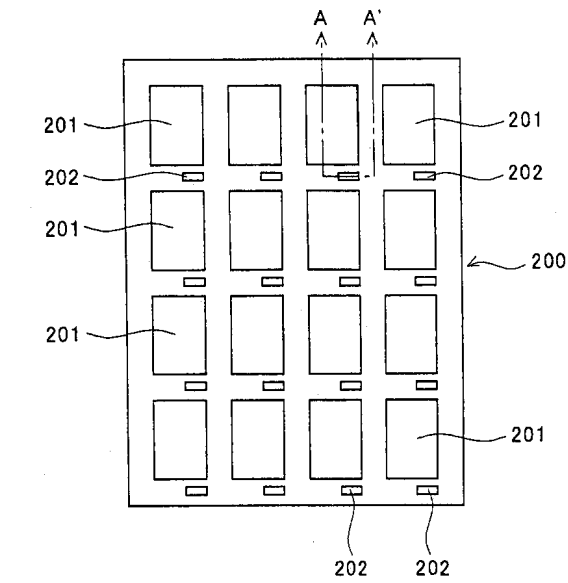
도면6



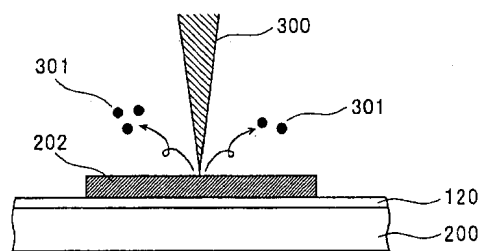
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	电致发光显示装置的制造方法		
公开(公告)号	KR100496578B1	公开(公告)日	2005-06-22
申请号	KR1020030019076	申请日	2003-03-27
[标]申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社 山洋电气株式会社		
申请(专利权)人(译)	三洋电机有限公司是分租		
当前申请(专利权)人(译)	三洋电机有限公司是分租		
[标]发明人	HISHIDA MITSUOKI 히시다미쓰오끼		
发明人	히시다미쓰오끼		
IPC分类号	H05B33/04 G09F9/00 G09F9/30 H01L21/02 H01L21/336 H01L27/32 H01L29/786 H01L51/50 H01L51/52 H01L51/56 H05B33/10 H05B33/26		
CPC分类号	H05B33/04 H01L27/3244 H01L51/524 H01L51/5256 H01L51/56 H05B33/10 H05B33/26		
代理人(译)	Yijunghui Juseongmin		
优先权	2002092057 2002-03-28 JP		
其他公开文献	KR1020030078707A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在有机EL显示装置中，在通过激光束照射的编号过程中防止了由铬粉等引起的器件缺陷。在密封器件基板210之后执行通过照射激光束300的编号过程。从由铬层制成的编号区213散射的铬粉310等被密封树脂220和密封基板230通过激光束照射而被阻挡，从而有机EL装置211没有连接到。4 指数方面 有机EL，激光束，散射，编号区域，器件基板

