



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0090947
(43) 공개일자 2011년08월10일

(51) Int. Cl.

H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/04 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01) C09K 3/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-7011782

(22) 출원일자(국제출원일자) 2009년11월27일

심사청구일자 2011년05월24일

(85) 번역문제출일자 2011년05월24일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2009/006448

(87) 국제공개번호 WO 2010/061634

국제공개일자 2010년06월03일

(30) 우선권주장

JP-P-2008-303405 2008년11월28일 일본(JP)

(71) 출원인

미쓰이 가가쿠 가부시키키가이샤

일본국 도쿄도 미나토쿠 히가시심바시 1-5-2

(72) 발명자

야마모토 유고

일본 지바켄 소테가우라시 나가우라 580-32 미쓰

이 가가쿠 가부시키키가이샤 내

이토 유이치

일본 지바켄 소테가우라시 나가우라 580-32 미쓰

이 가가쿠 가부시키키가이샤 내

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

제일특허법인

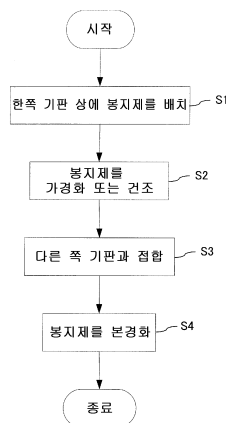
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 유기 E L 소자의 면 봉지제, 표시 장치의 제조방법 및 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 목적은, 봉지제의 형상을 유지하면서 유기 EL 소자 등의 발광 소자를 봉지할 수 있는 표시 장치의 제조방법, 그 제조방법에 바람직한 봉지제, 및 상기 봉지제의 경화물을 갖춘 표시 장치를 제공하는 것이다. 본 발명의 유기 EL 소자의 면 봉지제는, 1분자내에 2 이상의 에폭시기를 갖는 에폭시 수지, 및 에폭시 수지의 경화제를 포함하고, E형 점도계에 의해 25℃, 1.0rpm에서 측정되는 점도가 $1.0 \times 10^2 \sim 1.0 \times 10^4 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 이며, 40~100℃ 중의 어느 온도로 가열했을 때, JIS Z0237에 의해 측정되는 볼 번호를 10 이상으로 한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

스즈키 겐지

일본 지바켄 소데가우라시 나가우라 580-32 미쓰이
가가쿠 가부시키키가이샤 내

다카마츠 야스시

일본 지바켄 소데가우라시 나가우라 580-32 미쓰이
가가쿠 가부시키키가이샤 내

특허청구의 범위

청구항 1

1분자내에 2 이상의 에폭시기를 갖는 에폭시 수지, 및
에폭시 수지의 경화제를 포함하고,

E형 점도계에 의해 25℃, 1.0rpm에서 측정되는 점도가 $1.0 \times 10^2 \sim 1.0 \times 10^4$ mPa · s이며,

40~100℃ 중의 어느 온도로 가열했을 때, JIS Z0237에 의해 측정되는 불 번호를 10 이상으로 하기 위한, 유기 EL 소자의 면 봉지제.

청구항 2

1분자내에 2 이상의 에폭시기를 갖는 에폭시 수지,
에폭시 수지의 경화제,

1분자내에 라디칼 중합성 작용기와 에폭시기를 갖는 화합물, 및
라디칼 중합개시제를 포함하고,

E형 점도계에 의해 25℃, 1.0rpm에서 측정되는 점도가 $1.0 \times 10^2 \sim 1.0 \times 10^4$ mPa · s이며,

40~100℃ 중의 어느 온도로 가열했을 때, 또는 100mW/cm²로 30초간 광조사했을 때, JIS Z0237에 의해 측정되는 불 번호를 10 이상으로 하기 위한, 유기 EL 소자의 면 봉지제.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

2급 알코올, 3급 알코올, 탄화수소 및 에테르류로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종류의 용매로서, 비점이 60~80℃인 용매를 추가로 포함하는 유기 EL 소자의 면 봉지제.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 1분자내에 라디칼 중합성 작용기와 에폭시기를 갖는 화합물은 하이드록실기를 갖지 않고, 또한 상기 에폭시 수지의 경화제는 산무수물인 유기 EL 소자의 면 봉지제.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 용매는 2급 알코올 및 3급 알코올 중 적어도 한쪽인 유기 EL 소자의 면 봉지제.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

수분의 함유량이 100ppm 이하인 유기 EL 소자의 면 봉지제.

청구항 7

제 4 항에 있어서,

상기 에폭시 수지의 경화 촉진제를 추가로 포함하고,

상기 경화 촉진제에 포함되는 활성 작용기와 상기 면 봉지제에 포함되는 에폭시기의 당량비가 0.008~0.152이며,

상기 면 봉지체에 포함되는 산무수기와 에폭시기의 당량비가 0.8~1.2인 유기 EL 소자의 면 봉지체.

청구항 8

발광 소자가 배치된 소자 기판과 상기 소자 기판에 대향 배치되는 봉지 기판을, 면 봉지체를 통해서 접합하여 상기 발광 소자를 봉지하는 표시 장치의 제조방법으로서,

- (1) 상기 봉지 기판 또는 상기 소자 기판 중 적어도 한쪽에, E형 점도계에 의해 25℃, 1.0rpm에서 측정되는 점도가 $1.0 \times 10^2 \sim 1.0 \times 10^4 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 인 면 봉지체를 배치하는 제 1 공정,
- (2) 상기 면 봉지체를, JIS Z0237에 의해 측정되는 볼 번호가 10 이상이 될 때까지 경화 또는 건조시키는 제 2 공정,
- (3) 상기 제 2 공정 후에, 상기 소자 기판과 상기 봉지 기판을 상기 면 봉지체를 통해서 접합하여 상기 발광 소자를 봉지하는 제 3 공정, 및
- (4) 상기 면 봉지체를 추가로 경화시키는 제 4 공정을 포함하는, 표시 장치의 제조방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 면 봉지체는 제 1 항에 기재된 면 봉지체인, 표시 장치의 제조방법.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 면 봉지체는 제 2 항에 기재된 면 봉지체인, 표시 장치의 제조방법.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 발광 소자는 유기 EL 소자인, 표시 장치의 제조방법.

청구항 12

제 8 항에 있어서,

상기 제 1 공정에서 상기 면 봉지체를 도포하여 배치하는, 표시 장치의 제조방법.

청구항 13

제 8 항에 있어서,

상기 제 1 공정에서 상기 면 봉지체를 상기 봉지 기판에 배치하는, 표시 장치의 제조방법.

청구항 14

발광 소자가 배치된 소자 기판,

상기 소자 기판에 대향 배치된 봉지 기판, 및

상기 소자 기판과 상기 봉지 기판 사이에 개재하고, 또한 상기 발광 소자와 상기 봉지 기판 사이에 형성되는 공간에 충전되어 있는 시일 부재를 포함하는 표시 장치로서,

상기 시일 부재는 제 1 항에 기재된 면 봉지체의 경화물인 표시 장치.

청구항 15

발광 소자가 배치된 소자 기판,

상기 소자 기판에 대향 배치된 봉지 기판, 및

상기 소자 기관과 상기 봉지 기관 사이에 개재하고, 또한 상기 발광 소자와 상기 봉지 기관 사이에 형성되는 공간에 충전되어 있는 시일 부재를 포함하는 표시 장치로서,

상기 시일 부재는 제 2 항에 기재된 면 봉지제의 경화물인 표시 장치.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 발광 소자는 유기 EL 소자인 표시 장치.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은, 유기 EL 소자의 면 봉지제, 표시 장치의 제조방법 및 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 유기 EL 소자 등의 발광 소자를 이용한 디스플레이나 조명의 개발이 진행되고 있다. 이들 발광 소자는, 수분 등에 의해 열화되기 때문에, 발광 소자를 봉지(封止)하여 외기로부터 차단할 필요가 있다.

[0003] 발광 소자의 봉지 방법은, 종래에는, 건조제를 장착한 봉지 캡과, 발광 소자와 그것에 접속되는 단자 전극이 배치된 소자 기관을, 발광 소자를 둘러싸는 틀 형상의 광경화성 접착제를 통해서 접합하는 방법이었다(틀 봉지 방식, 특허문헌 1 및 2 등을 참조). 최근에는, 발광 소자를 장수명화하거나 디스플레이 등을 대면적화하기 위해서, 소자 기관과 봉지 기관 사이를 수지 등의 봉지제로 충전하여 발광 소자를 봉지하는 방법이 새롭게 검토되고 있다(면(面) 봉지 방식, 예컨대 특허문헌 3 등을 참조).

[0004] 또한, 봉지제는, UV 경화형 접착제(예컨대, 특허문헌 4)와, 열경화형 접착제(예컨대, 특허문헌 5)로 대별된다. UV 경화형 접착제는, 실온에서 단시간에 경화될 수 있기 때문에, 생산성을 향상시킬 수 있다는 이점이 있다. 그러나 유기 EL 소자 등의 발광 소자는, 경화시에 UV 광이 조사되면 열화되거나, 광개시제 등으로부터 발생하는 휘발 성분에 의해 열화되거나 하여, 얻어지는 유기 EL 디바이스의 신뢰성이 저하된다고 하는 문제가 있다.

[0005] 한편, 열경화형 접착제는, 그 경화 메커니즘에 있어서 휘발 성분을 발생시키지 않기 때문에, 유기 EL 소자의 내열 온도 이하로 열경화시킴으로써 경화에 의한 유기 EL 소자에의 손상을 극력 적게 할 수 있다. 이 때문에, 2개의 기관을, 열경화형 봉지제를 통해서 접합한 후, 열경화시켜 발광 소자를 면 봉지하는 방법이 검토되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0006] (특허문헌 0001) 일본 특허공개 2004-339341호 공보
- (특허문헌 0002) 일본 특허공개 2005-335314호 공보
- (특허문헌 0003) 일본 특허 제4235698호 공보
- (특허문헌 0004) 일본 특허공개 2005-336314호 공보
- (특허문헌 0005) 일본 특허공개 2006-179318호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 그러나 열경화형 봉지제는, 경화시의 가열에 의해 일단 점도가 저하되기 때문에, 봉지제가, 원래 접착제가 없던 부분에까지 유출하기 쉽고, 이것에 의해 발광 소자와 접속되는 단자 전체가 막힐 수 있다고 하는 문제가 있다.

또한, 디바이스의 양산성을 향상시키기 위해, 1장의 기관으로부터 복수의 디바이스를 잘라 내는, 이른바 디바이스의 다면 취하기를 행한 경우에, 디바이스 사이로 봉지체가 유출하여, 디바이스의 분리가 곤란하게 되는 등의 문제가 있었다.

[0008] 이러한 때문에, 봉지 전에 배치한 봉지체의 형상을, 봉지 후에도 유지할 수 있는, 형상 유지성이 높은 봉지체, 및 발광 소자를 봉지체의 형상을 유지한 채로 봉지할 수 있는 표시 장치의 제조방법이 요망되고 있다. 본 발명은, 봉지체의 형상을 유지하면서 유기 EL 소자 등의 발광 소자를 봉지할 수 있는, 제조 효율이 우수한 표시 장치의 제조방법, 상기 제조방법에 바람직한 봉지체, 및 상기 봉지체의 경화물을 갖는 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명자들은, 예의 검토한 결과, 한쪽의 기관에 소정의 형상으로 봉지체를 배치하고, 상기 봉지체를 경화시킨 후, 다른 쪽의 기관을 접합하여 추가로 경화시킴으로써 봉지체의 배치 형상을 유지한 채로 발광 소자를 봉지할 수 있는 것을 알아냈다.

[0010] 본 발명의 제 1은, 이하의 면 봉지체에 관한 것이다.

[0011] [1] 1분자내에 2 이상의 에폭시기를 갖는 에폭시 수지, 및 에폭시 수지의 경화제를 포함하고, E형 점도계에 의해 25℃, 1.0rpm에서 측정되는 점도가 $1.0 \times 10^2 \sim 1.0 \times 10^4 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 이며, 40~100℃ 중의 어느 온도로 가열했을 때, JIS Z0237에 의해 측정되는 볼 번호를 10 이상으로 하기 위한, 유기 EL 소자의 면 봉지체.

[0012] [2] 1분자내에 2 이상의 에폭시기를 갖는 에폭시 수지, 에폭시 수지의 경화제, 1분자내에 라디칼 중합성 작용기와 에폭시기를 갖는 화합물, 및 라디칼 중합개시제를 포함하고, E형 점도계에 의해 25℃, 1.0rpm에서 측정되는 점도가 $1.0 \times 10^2 \sim 1.0 \times 10^4 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 이며, 40~100℃ 중의 어느 온도로 가열했을 때, 또는 100 mW/cm²로 30초간 광 조사했을 때, JIS Z0237에 의해 측정되는 볼 번호를 10 이상으로 하기 위한, 유기 EL 소자의 면 봉지체.

[0013] [3] 2급 알코올, 3급 알코올, 탄화수소 및 에터류로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종류의 용매로서, 비점이 60~80℃인 용매를 추가로 포함하는, [1] 또는 [2]에 기재된 유기 EL 소자의 면 봉지체.

[0014] [4] 상기 1분자내에 라디칼 중합성 작용기와 에폭시기를 갖는 화합물은 하이드록실기를 갖지 않고, 또한 상기 에폭시 수지의 경화제는 산무수물인, [2] 또는 [3]에 기재된 유기 EL 소자의 면 봉지체.

[0015] [5] 상기 용매는, 2급 알코올 및 3급 알코올 중 적어도 한쪽인, [3] 또는 [4]에 기재된 유기 EL 소자의 면 봉지체.

[0016] [6] 수분의 함유량이 100ppm 이하인, [1] 내지 [5] 중 어느 하나에 기재된 유기 EL 소자의 면 봉지체.

[0017] [7] 상기 에폭시 수지의 경화 촉진제를 추가로 포함하고, 상기 경화 촉진제에 포함되는 활성 작용기와 상기 면 봉지체에 포함되는 에폭시기의 당량비가 0.008~0.152이며, 상기 면 봉지체에 포함되는 산무수기와 에폭시기의 당량비가 0.8~1.2인, [4] 내지 [6] 중 어느 하나에 기재된 유기 EL 소자의 면 봉지체.

[0018] 본 발명의 제 2는, 이하의 표시 장치의 제조방법에 관한 것이다.

[0019] [8] 발광 소자가 배치된 소자 기관과 상기 소자 기관에 대향 배치되는 봉지 기관을, 면 봉지체를 통해서 접합하여 상기 발광 소자를 봉지하는 표시 장치의 제조방법으로서, (1) 상기 봉지 기관 또는 상기 소자 기관 중 적어도 한쪽에, E형 점도계에 의해 25℃, 1.0rpm에서 측정되는 점도가 $1.0 \times 10^2 \sim 1.0 \times 10^4 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 인 면 봉지체를 배치하는 제 1 공정, (2) 상기 면 봉지체를, JIS Z0237에 의해 측정되는 볼 번호가 10 이상이 될 때까지 경화 또는 건조시키는 제 2 공정, (3) 상기 제 2 공정 후에, 상기 소자 기관과 상기 봉지 기관을 상기 면 봉지체를 통해서 접합하여 상기 발광 소자를 봉지하는 제 3 공정, 및 (4) 상기 면 봉지체를 추가로 경화시키는 제 4 공정을 포함하는, 표시 장치의 제조방법.

[0020] [9] 상기 면 봉지체는 [1] 내지 [7] 중 어느 하나에 기재된 면 봉지체인, [8]에 기재된 표시 장치의 제조방법.

[0021] [10] 상기 발광 소자는 유기 EL 소자인, [8] 또는 [9]에 기재된 표시 장치의 제조방법.

[0022] [11] 상기 제 1 공정에서, 상기 면 봉지체를 도포하여 배치하는, [8] 내지 [10] 중 어느 하나에 기재된 표시 장

치의 제조방법.

- [0023] [12] 상기 제 1 공정에서, 상기 면 봉지제를 상기 봉지 기판에 배치하는, [8] 내지 [11] 중 어느 하나에 기재된 표시 장치의 제조방법.
- [0024] [13] 발광 소자가 배치된 소자 기판, 상기 소자 기판에 대향 배치된 봉지 기판, 및 상기 소자 기판과 상기 봉지 기판 사이에 개재하고, 또한 상기 발광 소자와 상기 봉지 기판 사이에 형성되는 공간에 충전되어 있는 시일(seal) 부재를 포함하는 표시 장치로서, 상기 시일 부재는 [1] 내지 [7] 중 어느 하나에 기재된 면 봉지제의 경화물인, 표시 장치.
- [0025] [14] 상기 발광 소자는 유기 EL 소자인, [13]에 기재된 표시 장치.

발명의 효과

- [0026] 본 발명에 의하면, 봉지제의 형상을 유지하면서 유기 EL 소자 등의 발광 소자를 봉지할 수 있다. 특히 면 봉지 방식에 있어서, 발광 소자에 접속되는 단자 등에 봉지제가 밀려 나오는 것을 억제할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 본 발명의 제조방법의 일례를 나타내는 흐름도이다.
- 도 2는 본 발명의 제조방법의 일례를 나타내는 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 1. 표시 장치와 그 제조방법
- [0029] 본 발명의 표시 장치는, 발광 소자가 배치된 소자 기판, 및 소자 기판과 대향 배치되는 봉지 기판을 갖고, 소자 기판과 봉지 기판은, 발광 소자를 봉지하기 위한 시일 부재를 통해서 접합되어 있다. 이 시일 부재는, 본 발명의 면 봉지제의 경화물이다.
- [0030] 소자 기판은, 예컨대, 무알칼리 유리 등의 유리 재료 외에, 폴리카보네이트, 폴리에스터, 폴리에테르설폰, 폴리이미드 등을 일부에 이용한 플라스틱 재료나 필름 재료 등으로 구성된다. 소자 기판의 표면에는, 필요에 따라, 가스 배리어성을 부여하기 위해서, 질화실리콘(Si_3N_4)이나 산화실리콘(SiO_2) 등의 무기 박막(가스 배리어막)이 형성되더라도 좋다.
- [0031] 이들 재료로 구성되는 소자 기판에는 발광 디바이스가 배치되어 있다. 발광 디바이스는, 복수의 발광 소자, 및 복수의 발광 소자에 접속되는 단자를 갖는다. 통상, 단자는 발광 디바이스의 주연부(周緣部)에 있다. 발광 소자는 유기 전기발광 소자(유기 EL 소자)나 LED 소자 등이다. 유기 EL 소자는, 통상, 한 쌍의 전극층(애노드 전극층과 캐소드 전극층)과, 한 쌍의 전극층 사이에 배치되는 유기 발광층을 적어도 갖는다.
- [0032] 발광 소자는, 임의의 방법, 예컨대 진공 증착법, 잉크 젯법, 및 스핀 코팅법 등에 의해 배치된다. 이들 방법을, 발광 소자의 구성 재료에 따라 선택하여 이용하면 된다. 발광 소자의 표면에는, 필요에 따라, 가스 배리어성을 부여하기 위한 질화실리콘(Si_3N_4)이나 산화실리콘(SiO_2) 등의 무기 박막(가스 배리어막)을 형성할 수도 있다.
- [0033] 봉지 기판은, 소자 기판과 같은 투명한 재료로 구성되더라도 좋고, SUS 등의 금속 재료로 구성되더라도 좋다. 봉지 기판측으로부터 광을 취출하는 탑 에미션(top emission) 방식에서는, 봉지 기판은 투명 재료일 필요가 있지만, 바텀 에미션(bottom emission) 방식에서는, 투명 재료 이외의 금속 재료이더라도 좋다.
- [0034] 본 발명의 표시 장치의 제조방법에 대하여, 도 1을 참조하여 설명한다. 도 1은 본 발명의 표시 장치의 제조방법의 일례를 나타내는 흐름도이다. 도 1에 나타나는 바와 같이, 본 발명의 표시 장치는, 1) 봉지 기판 또는 소자 기판 중 적어도 한쪽에 면 봉지제를 배치하는 공정(S1), 2) 면 봉지제를 가경화 또는 건조시키는 공정(S2), 3) 그 후, 면 봉지제를 통해서 소자 기판과 봉지 기판을 접합하여 발광 소자를 봉지하는 공정(S3), 및 4) 면 봉지제를 추가로 본경화시키는 공정(S4)을 거쳐 제조된다.

- [0035] S1(제 1 공정)에서는, 소자 기판과 봉지 기판 중 적어도 한쪽에, 본 발명의 봉지체를 먼 형상으로 배치한다. 소자 기판과 봉지 기판 중 어느 한쪽 또는 양쪽에 봉지체를 배치할 수도 있지만, 소자 기판 상에 봉지체를 배치하면, 발광 소자를 상하게 하거나, 발광 디바이스의 주위에 봉지체를 균일하게 모아두기 위한 댐재(dam material)가 새롭게 필요해지거나 한다. 이 때문에, 봉지 기판 상에 봉지체를 배치하는 것이 바람직하다.
- [0036] 봉지체는, 발광 소자를 덮을 수 있는 크기로 배치하면 된다. 하나의 기판 상에 복수의 발광 디바이스를 배치한 경우는, 하나의 발광 디바이스를 봉지하는 봉지체와, 그것과 인접하는 발광 디바이스를 봉지하는 봉지체가 서로 접촉하지 않도록, 발광 디바이스끼리의 사이에 충분한 간극을 설치하는 것이 바람직하다. 봉지체의 두께는, 발광 디바이스를 봉지할 수 있는 정도의 두께, 예컨대 3~50 μ m인 것이 바람직하다.
- [0037] 봉지체는, 디스펜서에 의한 적하법; 스크린 인쇄, 바 코팅 및 잉크 젯 인쇄 등의 도포법 등에 의해 배치된다. 대면적을 단시간에 도포하는 경우, 스크린 인쇄 등의 도포법이 작업성이나 생산성이 우수하기 때문에 바람직하다.
- [0038] S2(제 2 공정)에서는, S1에서 소자 기판과 봉지 기판 중 적어도 한쪽에 배치한 봉지체를 가경화 또는 건조시킨다. S1에서 배치한 봉지체는, 유동성을 갖고 있기 때문에, 본 발명에서는, 봉지체의 형상을 유지할 수 있는 정도까지 봉지체를 경화 또는 건조시키는 것이 중요하다. 단, 봉지체를 지나치게 경화 또는 건조시키면, 접착성이 대폭 저하되어, 후술하는 S3에서 기판과의 접합을 할 수 없게 된다. 그래서, 봉지체를 그의 JIS Z0237에 의해 측정되는 볼 번호가 10 이상이 될 때까지 가경화 또는 건조시키는 것이 바람직하다.
- [0039] JIS Z0237에 의해 측정되는 볼 번호가 10 미만으로 하면, 1) 봉지체의 경화가 불충분해지는 경우와, 2) 경화가 과도해지는 경우가 생각된다. 1) 봉지체의 경화가 불충분하기 때문에 볼 번호가 10 미만이 되는 경우는, 봉지체의 유동성이 높기 때문에 봉지체의 형상을 유지하기 어렵다. 이 경우, 디바이스의 다면 취하기도 곤란하여, 표시 장치의 제조 효율이 저하된다. 한편, 2) 봉지체의 경화가 과도하여 볼 번호가 10 미만이 되는 경우는, 봉지체의 유연성이 상실되기 때문에, 봉지체가 (봉지체가 도포되어 있지 않은) 접합되어야 할 기판과 젖지 않아, 접착하기 어렵게 된다. 그 결과, 소자 기판과 봉지 기판 사이에서의 발광 소자의 봉지가 불충분해져, 발광 소자가 열화될 우려가 있다.
- [0040] S2(제 2 공정)에 있어서의 봉지체의 경화 상태는, 봉지체의 조성 외에, 경화 온도 및 경화 시간 등의 일반적인 경화 조건, 또는 건조 온도 및 건조 시간 등의 건조 조건을 조정하는 것에 의해 제어될 수 있다.
- [0041] 봉지체를 경화시키는 방법은, 봉지체의 조성에 적합한 경화 방법이면 특별히 한정되지 않고, 광경화이더라도 열경화이더라도 좋다. 광경화는, 단시간에 경화 반응이 진행하기 때문에, 봉지체의 젖어 퍼짐을 단시간에 억제할 수 있는 점에서 바람직하고, 열경화는, 경화 반응에 라디칼 중합개시제를 필요로 하지 않기 때문에, 소자 기판과 접합한 후의 본경화에서 발광 소자를 열화 등을 시킬 우려가 없는 점에서 바람직하다.
- [0042] 봉지체의 광경화는, 자외선이나 마이크로파 등을 봉지체에 조사하는 것에 의해 행할 수 있다. 봉지체의 경화 정도를, 제조 프로세스상 제어하기 쉽게 하는 점에서, 적절한 광경화 조건은, 광조사 에너지가 수십~수천 mJW/cm^2 정도이고, 또한 조사 시간이 수초~수십초 정도, 바람직하게는 광조사 강도 $100\text{mW}/\text{cm}^2$ 로 30초간 정도가 바람직하다. 광원의 예로는, 저압 수은등, 고압 수은등, 형광등, 마이크로파 여기 수은등, 엑시머 레이저, 케미컬 램프, 할로젠 램프 등이 포함된다.
- [0043] 봉지체의 열경화는, 예컨대, 봉지체를 배치한 기판을 핫 플레이트 상에 재치(載置)하여 가열하는 것에 의해 행할 수 있다. 봉지체의 경화의 정도를 제조 프로세스상 제어하기 쉽게 하는 점에서, 봉지체의 볼 번호를 10 이상으로 하기 위한 경화 조건은, 열경화 온도가 40~100 $^{\circ}\text{C}$ (바람직하게는 60~80 $^{\circ}\text{C}$)이며, 또한 가열 시간이 20~40분 정도인 것이 바람직하다.
- [0044] 봉지체의 건조는, 핫 플레이트에 의한 가열 건조 및 열풍 건조 등에 의해 행할 수 있다. 건조 온도는, 봉지체에 포함되는 용매 등의 휘발 성분의 비점 근방인 60~80 $^{\circ}\text{C}$ 로 하는 것이 바람직하다. 봉지체의 경화 정도를 제조 프로세스상 제어하기 쉽게 하는 점에서, 봉지체의 볼 번호를 10 이상으로 하기 위한 건조 시간은, 전술한 바와 같이 20~40분 정도인 것이 바람직하다.
- [0045] S3(제 3 공정)에서는, 소자 기판과 봉지 기판을, 봉지체를 통해서 접합함과 아울러 상기 봉지체 중에 발광 소자를 봉한다. 소자 기판과 봉지 기판을 접합할 때는, 소자 기판 또는 봉지 기판 중 어느 한쪽 또는 양쪽을, 대향하는 기판 방향으로 밀어붙이더라도 좋다. 단, 기판 방향으로 밀어붙이는 힘(압력)이 강하면, 봉지체의 배치 형상이 흐트러지기 쉽게 되기 때문에, 적절한 압력으로 조정하는 것이 바람직하다. 또한, 발광 디바이스 및 소

자 기관의 중량이나 봉지제의 경화도 등의 조건에 따라서는, 기관의 자중(自重)에 의해서 봉지할 수도 있다.

- [0046] S4(제 4 공정)에서는, 봉지제를 추가로 본경화시켜, 소자 기관과 봉지 기관을 봉지제에 의해 고정한다. 봉지제의 경화 방법은, 봉지제의 조성에 따른 경화 방법이면 특별히 한정되지 않고, 자외선의 조사나 마이크로파의 조사 등에 의한 광경화이더라도, 열경화이더라도 좋고, 바람직하게는 열경화이다. 광경화에서는, 광조사나 라디칼 중합개시제로부터 발생하는 휘발 성분에 의해 발광 소자가 열화될 우려가 있기 때문이다.
- [0047] S4에 있어서의 봉지제의 열경화 온도는, 전술한 S2에 있어서의 열경화 온도와 같더라도 좋지만, 발광 소자의 열화를 일으키지 않는 온도, 예컨대 40~100℃ 정도인 것이 바람직하다. 열경화 시간은, 전술한 S2의 경화 또는 건조 시간과의 합계로 2시간 이내인 것이 바람직하고, S2의 경화 또는 건조 시간에 따라, 바람직하게는 85~105분 정도이다.
- [0048] 이와 같이, S2(제 2 공정)에 있어서, 봉지제를 소정의 경화 상태가 되기(불 번호가 10 이상이 되기)까지 가경화 또는 건조시킨 후에, S3(제 3 공정) 및 S4(제 4 공정)의 처리를 행함으로써 봉지제의 밀려나움을 막을 수 있다. 이 때문에, 밀려나온 봉지제가 발광 디바이스의 단자를 막아 버리는 것을 억제할 수 있다. 또한, 발광 디바이스의 다면 취하기도 가능해지기 때문에, 표시 장치의 제조 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0049] 본 발명의 표시 장치의 제조방법의 일례를 도 2를 참조하여 설명한다. 도 2는 본 발명의 표시 장치의 제조방법의 일례를 나타내는 모식도이다. 동 도면은, 봉지제가 배치된 봉지 기관과, 복수의 발광 디바이스가 배치된 소자 기관을, 면 봉지제를 통해서 접합한 후, 열경화시켜 표시 장치를 제조하는 예이다.
- [0050] 우선, 도 2A에 나타나는 바와 같이, 봉지 기관(12)을 준비한다. 봉지 기관(12)은, 전술한 바와 같이, 투명한 유리 또는 플라스틱 재료로 구성된다. 이어서, 도 2B에 나타나는 바와 같이, 봉지 기관(12) 상에, 본 발명의 봉지제(14)를, 예컨대 스크린 인쇄 등에 의해 도포 형성한다(제 1 공정). 이 때, 후술하는 발광 디바이스(18)를 덮을 수 있는 크기로 봉지제(14)를 도포하면 된다.
- [0051] 이어서, 도 2C에 나타나는 바와 같이, 봉지제(14)가 도포 형성된 봉지 기관(12)을 핫 플레이트(16)에 재치하고 가열한다. 이것에 의해, 봉지제(14)를 JIS Z0237에 의해 측정되는 불 번호가 10 이상이 될 때까지 가열하여 가경화시킨다(제 2 공정).
- [0052] 한편, 발광 디바이스(18)가 배치된 소자 기관(20)을 준비해 둔다. 그리고, 도 2D에 나타나는 바와 같이, 봉지제(14)를 가경화시킨 봉지 기관(12)을 소자 기관(20)과 접합함과 아울러, 상기 봉지제(14) 중에 발광 디바이스(18)를 봉한다(제 3 공정). 그 후, 도 2E에 나타나는 바와 같이, 핫 플레이트(16) 상에서, 봉지제(14)를 배치한 봉지 기관(12)을 추가로 가열하여 본경화시킨다(제 4 공정).
- [0053] 이와 같이, 봉지 기관(12)과 소자 기관(20)을 접합하기 전에, 봉지제(14)의 형상을 어느 정도 고정시켜 놓기 때문에, 봉지 기관(12)과 소자 기관(20)을 접합할 때의 가압이나 그 후의 경화시의 가열에 의해, 이웃하는 봉지제(14)끼리 달라붙거나, 발광 디바이스의 단자(18A)를 완전히 덮거나 하는 것을 억제할 수 있다.
- [0054] 2. 본 발명의 봉지제
- [0055] 본 발명의 봉지제는, 틀 봉지제로서도 면 봉지제로서도 사용될 수 있지만, 바람직하게는 전술한 표시 장치의 제조방법에 적합한 면 봉지제로서 사용된다.
- [0056] 본 발명의 봉지제는, 경화성 수지를 주성분으로서 포함하는 경화성 수지 조성물이다. 경화성 수지란, 가교 반응에 의해서 폴리머쇄끼리 결합하여 가교 구조를 형성하는 수지를 말한다. 경화성 수지의 예로는, 페놀 수지, 에폭시 수지, 요소 수지, 멜라민 수지, 불포화 폴리에스터 수지, 폴리우레탄 및 아크릴 수지 등이 포함된다. 이들 경화성 수지는 이온 중합성 화합물과 라디칼 중합성 화합물로 대별된다.
- [0057] 본 발명의 봉지제는, 경화성 수지로서 이온 중합성 화합물을 포함하는 것이 바람직하다. 전술한 표시 장치의 제조방법에서는, S4(제 4 공정)에서 봉지제를 본경화시킬 필요가 있다. 이 때, 경화성 수지로서 라디칼 중합성 화합물을 이용하면, 라디칼 중합개시제가 필요해져, 발광 소자를 열화시킬 우려가 있기 때문이다.
- [0058] 또한 본 발명의 표시 장치의 제조방법에서는, S2(제 2 공정)에 있어서, 봉지제의 형상이 유지되고, 또한 봉지 기관과 소자 기관을 접합하여 접착(밀착)할 수 있는 정도, 바람직하게는 봉지제를 JIS Z0237에 의해 측정되는 불 번호가 10 이상으로 될 때까지 가경화 또는 건조시킬 필요가 있다. 1종류의 경화성 수지만(이온 중합성 화합물 또는 라디칼 중합성 화합물 중 한쪽만)을 포함하는 봉지제는, 봉지제의 보존 안정성이 낮게 되거나, 경화 조건에 따라서는 봉지제의 경화도의 제어가 어렵게 되거나 하는 경우가 있다. 예컨대, 제 2 공정에서, 봉지제

를 JIS Z0237에 의해 측정되는 불 번호가 10 이상이 되도록 조정하기 위해서, 열경화 온도 또는 광(자외선 등) 조사 강도, 경화 분위기 등의 경화 조건을 정밀하게 제어할 필요가 있는 경우가 있다.

- [0059] 한편, 2종류의 경화성 수지(예컨대 이온 중합성 화합물과 라디칼 중합성 화합물 등)를 포함하는 봉지제에서는, S2(제 2 공정)에서 한쪽의 경화성 수지만이 경화되는 조건으로 봉지제를 경화시켜 소정의 경화도에 도달시킨 후, S4(제 4 공정)에서 다른 쪽의 경화성 수지를 경화시킬 수 있다. 이 때문에, S2(제 2 공정)에서의 경화도의 제어를 용이하게 할 수 있다.
- [0060] 예컨대, 경화성 수지로서, 이온 중합성 화합물과 라디칼 중합성 화합물을 포함하는 봉지제를 이용한 경우, S2(제 2 공정)에서, 봉지제에 UV를 조사함으로써 라디칼 중합시켜, JIS Z0237에 의해 측정되는 불 번호가 10 이상으로 될 때까지 경화시킨 후, S4(제 4 공정)에서 봉지제를 가열하여 이온 중합시키는 것에 의해 봉지할 수 있다. 이와 같이, 봉지제에 포함되는, 라디칼 중합성 화합물 및 이온 중합성 화합물의 함유량 또는 분자량, 또는 라디칼 중합개시제 및 이온 중합성 개시제의 첨가량 등을 적절히 조정하거나, 반응 개시 온도가 다른 라디칼 중합개시제 및 이온 중합개시제를 선택하거나 함으로써, S2(제 2 공정)에서의 열경화 온도나 광(자외선 등)의 조사 강도, 및 경화 분위기 등의 경화 조건을 정밀히 제어하지 않더라도, 봉지제를 용이하게 원하는 경화 상태로 할 수 있는 경우가 있다.
- [0061] 이와 같이, 봉지제가 라디칼 중합성 화합물을 포함하는 경우는, S1(제 1 공정)에서 봉지제를 봉지 기판에 배치하고, S2(제 2 공정)에서 상기 봉지제를 라디칼 중합시킨 후, S4(제 4 공정)에서 상기 봉지제를 이온 중합에 의해 경화시키는 것이 바람직하다. 이것에 의해, 봉지제가 발광 소자와 접촉하지 않는 제 2 공정에서 라디칼 중합을 행함으로써 라디칼 중합개시제로부터 발생하는 분해 가스에 의한 발광 소자의 열화를 막을 수 있다.
- [0062] 따라서, 본 발명의 봉지제는, (1-1) 이온 중합성 화합물과, (1-2) 그 경화제를 적어도 포함하고, 필요에 따라 (2-1) 1분자내에 이온 중합성 작용기와 라디칼 중합성 작용기를 갖는 화합물과 (2-2) 라디칼 중합성 화합물 중 적어도 한쪽과, (2-3) 라디칼 중합개시제를 추가로 포함하더라도 좋다.
- [0063] (1-1) 이온 중합성 화합물
- [0064] 이온 중합성 화합물은, 에폭시기 등의 이온 중합성 작용기를 포함하는 화합물이다. 이온 중합성 화합물의 예에는, 에폭시 수지, 극성을 갖는 불포화 2중 결합을 포함하는 바이닐 화합물 등이 포함되고, 경화 수축성이 낮기 때문에, 바람직하게는 에폭시 수지이다.
- [0065] 에폭시 수지에는, 1분자내에 1 이상의 에폭시기를 갖는 화합물(1작용성 에폭시 화합물, 2작용성 에폭시 화합물, 및 3 이상의 에폭시기를 갖는 다작용성 에폭시 화합물 등)이 포함된다.
- [0066] 1분자내에 1 이상의 에폭시기를 갖는 화합물의 예에는, 페닐 글리시딜 에터, 2-에틸헥실 글리시딜 에터, 에틸다이에틸렌글리콜 글리시딜 에터, 다이사이클로펜타다이엔 글리시딜 에터, 2-하이드록시에틸 글리시딜 에터 등의 1작용성 에폭시 화합물;
- [0067] 하이드로퀴논 다이글리시딜 에터, 레조르신 다이글리시딜 에터, 에틸렌 글리콜 다이글리시딜 에터, 폴리에틸렌 글리콜 다이글리시딜 에터, 1,4-뷰테인다이올 다이글리시딜 에터, 1,6-헥세인다이올 다이글리시딜 에터, 사이클로헥세인다이올 다이글리시딜 에터, 사이클로헥세인다이메탄올 다이글리시딜 에터, 다이사이클로펜타다이엔다이올 다이글리시딜 에터, 1,6-나프탈렌다이올 다이글리시딜 에터, 비스페놀 A 다이글리시딜 에터, 비스페놀 F 다이글리시딜 에터, 수첨 비스페놀 A 다이글리시딜 에터, 수첨 비스페놀 F 다이글리시딜 에터 등의 2작용성 에폭시 화합물;
- [0068] 트라이메틸올프로페인 트라이글리시딜 에터, 펜타에리트리톨 테트라글리시딜 에터, 페놀 노보락형 에폭시, 크레졸 노보락형 에폭시 등의 3 이상의 다작용성 에폭시 화합물 등이 포함되고, 바람직하게는 1분자내에 2 이상의 에폭시기를 갖는 화합물(2작용성 에폭시 화합물, 3 이상의 에폭시기를 갖는 다작용성 에폭시 화합물 등)이다.
- [0069] (1-2) 이온 중합성 화합물의 경화제(에폭시 수지의 경화제)
- [0070] 이온 중합성 화합물의 경화제에는, 잠재성 열경화제와 그 밖의 경화제가 포함된다.
- [0071] 잠재성 열경화제의 예에는, 상온에서는 고체인, 3급 아민 화합물, 이미다졸 화합물 및 아민이미드 화합물 등이 포함된다. 그 밖에, 잠재성 열경화제는, 3급 아민 화합물이나 이미다졸 화합물을 마이크로캡슐화한 재료이더라도 좋다. 또한 3급 아민 화합물 또는 이미다졸 화합물을 고분자량화시킨 미분말을, 다른 원료와 혼합해 두고,

가열에 의한 용융 혼합시에 미분말상의 3급 아민 화합물 등을 용해시키고, 수지를 경화시키더라도 좋다.

- [0072] 그 밖의 경화제는, 이온 중합성 화합물이 에폭시 수지인 경우, 에폭시 수지와 함께 일반적으로 사용되는 경화제이다. 이러한 경화제의 예에는, 페놀성 하이드록실기를 포함하는 화합물, 폴리아민 화합물, 폴리싸이올 화합물, 산무수물 등이 포함된다.
- [0073] 그 중에서도, 경화제로서 산무수물을 포함하는 에폭시 수지의 봉지제는, 높은 투명성이 얻어지기 쉽다. 봉지제에 포함되는 산무수물의 예에는, 무수 프탈산, 테트라하이드로 무수 프탈산, 메틸 테트라하이드로 무수 프탈산, 무수 트라이멜리트산, 무수 헥사클로로 엔도메틸렌 테트라하이드로프탈산, 무수 벤조페논테트라카복실산 등이 포함된다. 산무수물 중, 방향족계의 산무수물은 착색하고 있는 것이 많기 때문에, 투명성이 높은, 지방족계(방향족계의 수첨물)의 산무수물이 바람직하다. 지방족계의 산무수물의 예에는, 헥사하이드로 무수 프탈산, 및 메틸 헥사하이드로 무수 프탈산 등이 포함된다.
- [0074] (2-1) 1분자내에 이온 중합성 작용기와 라디칼 중합성 작용기를 갖는 화합물
- [0075] 1분자내에 이온 중합성 작용기와 라디칼 중합성 작용기를 갖는 화합물은, 각각 1 이상의 이온 중합성 작용기와 라디칼 중합성 작용기를 포함한다. 상기 화합물에 포함되는 이온 중합성 작용기는 에폭시기, 글리시딜기, 옥타센일기 등이며, 바람직하게는 에폭시기이다. 이온 중합성 화합물이 에폭시 수지인 경우에, 상용성이 좋기 때문이다. 상기 화합물에 포함되는 라디칼 중합성 작용기는, 에틸렌성 불포화 결합을 갖는 작용기, 예컨대 (메트)아크릴기, (메트)아크릴아마이드기, 바이닐기 등이며, 바람직하게는 (메트)아크릴기이다.
- [0076] 에폭시기와 라디칼 중합성 작용기를 갖는 화합물은, 예컨대 에폭시기를 갖는 바이닐 모노머 등이다. 에폭시기를 갖는 바이닐 모노머의 예에는, 글리시딜 (메트)아크릴레이트, 3,4-에폭시사이클로헥실메틸 (메트)아크릴레이트, 메틸글리시딜 (메트)아크릴레이트 등의 (메트)아크릴레이트계 모노머 등이 포함된다.
- [0077] 1분자내에 이온 중합성 작용기와 라디칼 중합성 작용기를 갖는 화합물은, 봉지제의 보존 안정성을 높이기 위해서, 하이드록실기를 포함하지 않는 것이 바람직하다. 예컨대, 경화제로서의 산무수물을, 1분자내에 이온 중합성 작용기와 라디칼 중합성 작용기를 갖는 화합물과 병용하는 경우, 상기 화합물이 하이드록실기를 포함하면, 산무수물과 반응하여, 봉지제의 보존 안정성이 저하될 뿐만 아니라, 얻어지는 경화물의 투명성도 저하되기 때문이다.
- [0078] 에폭시기와 (메트)아크릴레이트기를 갖는 화합물은, 예컨대 다작용 에폭시 화합물에 포함되는 일부의 에폭시기를 (메트)아크릴 변성하여 얻어진다. 이 에폭시기를 (메트)아크릴 변성하는 과정에서 하이드록실기가 생성되기 때문에, 생성된 하이드록실기를 보호기로 보호하는(예컨대 하이드록실기를 아실화 또는 아마이드화하는) 것이 바람직하다.
- [0079] (2-2) 라디칼 중합성 화합물
- [0080] 라디칼 중합성 화합물은, 분자 중에, (메트)아크릴기, (메트)아크릴아마이드기 및 바이닐기 등의 에틸렌성 불포화 2중 결합을 갖는 작용기(라디칼 중합성 작용기)를 포함한다.
- [0081] 라디칼 중합성 화합물의 예에는, 아이소보닐 (메트)아크릴레이트, 보닐 (메트)메타아크릴레이트, 다이사이클로펜텐일 (메트)아크릴레이트, 2-하이드록시에틸 (메트)아크릴레이트, 2-하이드록시프로필 (메트)아크릴레이트, (폴리)프로필렌글리콜 모노(메트)아크릴레이트, t-뷰틸 (메트)아크릴레이트 등의 (메트)아크릴레이트류;
- [0082] 모폴린 (메트)아크릴아마이드 등의 (메트)아크릴아마이드류;
- [0083] N-바이닐카프로락톤, 스타이렌 등의 단작용성 라디칼 중합성 화합물;
- [0084] 트라이메틸프로페인 트라이(메트)아크릴레이트, 에틸렌 옥사이드 변성 트라이메틸올프로페인 트라이(메트)아크릴레이트, 에틸렌글리콜 다이(메트)아크릴레이트, 디에틸렌글리콜 (메트)아크릴레이트, 트라이에틸렌글리콜 (메트)아크릴레이트, 테트라에틸렌글리콜 다이(메트)아크릴레이트, 폴리에틸렌글리콜 (메트)아크릴레이트, 1,4-뷰테인다이올 다이(메트)아크릴레이트, 1,6-헥세인다이올 다이(메트)아크릴레이트, 네오펜틸글리콜 다이(메트)아크릴레이트, 다이사이클로펜텐일 다이(메트)아크릴레이트, 다이알릴 프탈레이트, 다이알릴 푸마레이트, 에틸렌 옥사이드 변성 비스페놀 A 다이아크릴레이트 등의 다작용성 라디칼 중합성 화합물 등이 포함된다.
- [0085] (2-3) 라디칼 중합개시제
- [0086] 라디칼 중합개시제에는, 열에 의해 라디칼을 발생하는 열라디칼 중합개시제와, 광에 의해 라디칼을 발생하는 광

라디칼 중합개시제가 포함된다.

[0087] 열에 의해 라디칼을 발생하는 열라디칼 중합개시제에는, 과산화물이나 아조 화합물 등이 있고, 그 구체예에는, 퍼부틸(Perbutyl) 0(니혼 유지 주식회사), 퍼부틸 D(니혼 유지 주식회사), 루페록스(Luperox) 575(알케마 요시 토미(ARKEMA YOSHITOMI) 주식회사) 등이 포함된다. 광에 의해 라디칼을 발생하는 광라디칼 중합개시제의 예에는, 이르가큐어(Irgacure) 651(지바·재팬 주식회사), 다로큐어(Darocure) 1173(지바·재팬 주식회사) 등이 포함된다.

[0088] 라디칼 중합개시제는, 라디칼을 발생시킬 때의 분해물이 아웃 가스로서 휘발하여, 그것이 유기 EL 소자에 손상을 줄 가능성이 있다. 이것 때문에, 분자량이 큰 라디칼 중합개시제, 및 경화 수지의 구조에 받아들여지는 반응기를 갖는 라디칼 중합개시제 등을 선택함으로써, 아웃 가스의 발생을 저감할 수 있다. 예컨대, 열라디칼 중합개시제 중, OTAZO-30(오즈카 화학 주식회사) 등은 분해물의 분자량이 커서, 아웃 가스로서 휘발할 가능성이 낮아, 유기 EL의 손상이 적다. 광라디칼 중합개시제로서는, 이르가큐어 2959(지바·재팬 주식회사), 및 이르가큐어 127(지바·재팬 주식회사) 등이, 분자내에 (경화 수지의 구조에 받아들여지는 반응기인) 하이드록실기를 갖기 때문에, 라디칼 발생 후의 분해물이 휘발할 가능성이 낮아, 유기 EL 소자의 손상이 적다.

[0089] (3) 경화 촉진제

[0090] 본 발명의 봉지제에는, 경화 촉진제가 추가로 포함되더라도 좋다. 경화 촉진제의 종류는 특별히 한정되지 않고, 경화성 수지의 종류에 따라 적절히 선택된다. 경화성 수지가 에폭시 수지인 경우, 경화 촉진제는, 이미다졸 화합물 또는 아민 화합물 등일 수 있다. 이미다졸 화합물의 예에는, 2-에틸-4-메틸이미다졸 등이 포함되고, 아민 화합물의 예에는, 트리스타이메틸아미노메틸페놀 등이 포함된다.

[0091] (4) 용매

[0092] 본 발명의 봉지제에는, 점도를 조정하기 위해서, 용매가 추가로 포함되더라도 좋다. 용매를 포함하는 봉지제는, 고점도의 경화성 수지 조성물을 용매로 희석하여 얻어진다. 이것 때문에, 전술한 표시 장치의 제조 방법의 S1(제 1 공정)에서 봉지제의 도포성을 높임과 아울러, S2(제 2 공정)에서 용매를 제거한 후의 봉지제를 고점도로 하여, 형상 유지성을 높일 수 있다.

[0093] 용매는, 에폭시 수지(이온 중합성 화합물)나 아크릴 수지(라디칼 중합성 화합물)가 용해되기 쉬운 것이면 특별히 한정되지 않고, 메탄올(비점 65℃), 에탄올(비점 78℃), 1-프로판올(비점 97℃), 1-부탄올(비점 117℃) 등의 1급 알코올; 2-프로판올, 2-부탄올 등의 2급 알코올; t-부탄올 등의 3급 알코올; 탄화수소; 다이에틸렌글리콜 다이메틸 에터, 메틸 카비톨, 에틸 카비톨 및 부틸 카비톨 등의 에터류; 아세트산 에틸 등의 에스터류; 프로필렌글리콜 다이아세테이트, 다이에틸렌글리콜 다이아세테이트, 알콕시다이에틸렌글리콜 모노아세테이트 등의 아세테이트류; 및 메틸 아이소부틸 케톤, 메틸 에틸 케톤, 사이클로헥산온 등의 케톤류 등이다. 탄화수소의 예에는, 톨루엔, 자일렌 등의 방향족 탄화수소; 헥세인, 헵테인, 옥테인, 데케인 등의 지방족 탄화수소가 포함된다.

[0094] 그 중에서도, 2급 알코올, 3급 알코올, 탄화수소 또는 에터류 중, 비점이 60~80℃인 용매가 바람직하다. 2급 알코올 및 3급 알코올의 휘발 가스는, 1급 알코올과 비교하여, 유기 EL 소자를 매우 열화시키기 어렵기(예컨대, 다크 스팟을 발생시키거나 발광을 일으키지 않게 되거나 하지 않기) 때문이다. 봉지제 중의 용매 함유량은, 봉지제를 도포하기 쉬운 점도가 되도록 적절히 설정될 수 있다.

[0095] (5) 기타 성분

[0096] 본 발명의 봉지제에는, 경화물의 기계적 강도 등을 조정하기 위해서, 임의의 충전제가 추가로 포함되더라도 좋다. 이러한 충전제의 예에는, 유리 비드, 스타이렌계 폴리머 입자, 메타크릴레이트계 폴리머 입자, 에틸렌계 폴리머 입자 및 프로필렌계 폴리머 입자 등이 포함된다.

[0097] 본 발명의 봉지제에는, 필요에 따라, 실레인 커플링제 등의 커플링제, 이온 트랩제, 이온 교환제, 레벨링제 및 소포제 등의 각종 첨가제가 추가로 포함되더라도 좋다.

[0098] 본 발명의 봉지제는, 100질량부의 에폭시 수지와, 0.5~10질량부의 실레인 커플링제를 포함하고, 추가로 산무수기/에폭시기의 당량비가 0.8~1.2가 되도록 산무수물을 포함하고, 또한 경화 촉진제의 활성 작용기/에폭시기의 당량비가 0.008~0.152가 되도록 경화 촉진제를 포함하는 것이 바람직하다. 경화 촉진제의 활성 작용기란, 아미노기나 이미다졸릴기 등을 의미한다.

[0099] 산무수기의 당량은, 산무수물의 분자량을, 산무수물 1분자에 포함되는 산무수기의 수로 나누는 것에 의해 얻어

진다. 마찬가지로, 에폭시기의 당량은, 에폭시 수지의 분자량을, 에폭시 수지 1분자에 포함되는 에폭시기의 수로 나누는 것에 의해 얻어지고, 활성 작용기의 당량은, 경화 촉진제의 분자량을, 경화 촉진제 1분자에 포함되는 활성 작용기의 수로 나누는 것에 의해 얻어진다.

- [0100] 본 발명의 봉지제는, E형 점도계를 이용한 25℃, 1.0rpm에서의 점도가 $1.0 \times 10^2 \sim 1.0 \times 10^4 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 인 것이 바람직하다. 봉지제의 점도가 이러한 범위에 있으면, 작업성이나 생산성이 우수하기 때문에, 스크린 인쇄 등의 도포법에 의해 봉지제를 균일하게 배치할 수 있다. 또한, 봉지제를 기판 상에 배치한 후, 본경화하기까지의 사이에 봉지제의 형상을 유지하기 쉽기 때문이다.
- [0101] 본 발명의 봉지제는, 유기 EL 소자의 열화를 억제하기 위해서, 수분의 함유량이 100ppm 이하인 것이 바람직하다. 봉지제에 포함되는 수분량은, 봉지제의 원료(예컨대 에폭시 수지 등)를, 예컨대 감압하에서 100℃ 전후로 가열하거나, 분자체(molecular sieve)로 분위기 중의 수분을 제거하면서, 봉지제를 조제하거나 하는 것 등에 의해서 조정된다.
- [0102] 이와 같이, 본 발명의 봉지제는, 소정의 온도(40~100℃)로 가열되면, 적절한 경화 상태로 된다. 이것 때문에, 진술한 본 발명의 표시 장치의 제조방법에 바람직하게 사용된다.

[0103] 실시예

[0104] 이하, 실시예를 게시하여 본 발명에 대하여 더욱 상세히 설명한다. 실시예 및 비교예에서 이용한 화합물을 하기에 나타낸다.

[0105] (1-1) 이온 중합성 화합물

[0106] 에폭시 수지 A: 비스페놀 F형 에폭시 수지(에피클론(Epiclon) 830S 다이니폰 잉크 화학공업 주식회사제)

[0107] 에폭시 수지 B: 비스페놀 A형 고형 에폭시 수지(JER1007 재팬 에폭시 레진제)

[0108] (1-2) 경화제

[0109] 산무수물: 테트라하이드로메틸 무수 프탈산(리카시드(Rikacid) MH700 신니폰 케미컬 주식회사제)

[0110] 3급 아민: 트리스다이메틸아미노메틸페놀(JER 큐어 3010 재팬 에폭시 레진 주식회사제)

[0111] (2-1) 라디칼 중합성 작용기와 에폭시기를 갖는 화합물(변성 에폭시 수지)

[0112] 변성 에폭시 수지 A: 비스페놀 A형 에폭시 수지-아크릴산 부가체(EA-1010N(하이드록실기 함유 에폭시 수지), 신나카무라 화학제)

[0113] 변성 에폭시 수지 B: 비스페놀 A형 에폭시 수지-페닐 메타크릴레이트 부가체(미쓰이 화학 주식회사제)

[0114] 변성 에폭시 수지 B는, 이하와 같이 하여 합성했다. 173g의 비스페놀 A형 에폭시 수지(다이니폰 잉크 화학공업(주)제, 에피클론 EXA850CRP), 162g의 페닐 메타크릴산, 16g의 테트라뷰틸암모늄 브로마이드, 및 0.1g의 하이드로퀴논 모노메틸 에터를, 교반기, 기체 도입관, 온도계 및 냉각관을 갖춘 500mL의 4구 플라스크 내에 투입 및 혼합하고, 건조 공기로 버블링하면서 120℃, 8시간 가열 교반했다. 이것에 의해, 하이드록실기를 함유하지 않는, 부분 페닐 메타크릴레이트화 에폭시 수지를 합성했다.

[0115] (2-3) 라디칼 중합개시제

[0116] 퍼부틸 D(니혼 유지)

[0117] (4) 용매

[0118] 메틸 에틸 케톤(MEK)

[0119] [실시예 1]

[0120] 1. 봉지제의 조제

[0121] 100중량부의 에폭시 수지 A와, 97중량부의 테트라하이드로메틸 무수 프탈산(리카시드 MH700 신니폰 케미컬 주식회사제)을 교반 용기에 넣고, 이것을 25℃에서 1시간 교반 혼합했다. 이 혼합물에, 추가로 2중량부의 γ-글리시독시프로필 트라이메톡시실레인(KBM-403 신에쓰 실리콘 주식회사제)과, 3중량부의 트리스다이메틸아미노메틸

페놀(JER 큐어 3010 재팬 에폭시 레진 주식회사제)을 가하고, 추가로 25℃에서 0.5시간 교반 혼합하는 것에 의해 봉지제를 조제했다.

[0122] (1) 점도·보존 안정성

[0123] 조제한 봉지제의 점도(초기 점도)를, E형 점도계에 의해 25℃, 1.0rpm에서 측정했다.

[0124] 또한, 봉지제를 25℃에서 24시간 보존한 후의 점도를, E형 점도계에 의해 25℃, 1.0rpm에서 측정했다. 그리고, 보존 전의 점도(상기 측정한 초기 점도)에 대한 보존 후의 점도의 비(보존 후의 점도/보존 전의 점도)를 「점도 변화율」이라고 했다. 점도 변화율이 작을 수록, 보존 안정성이 양호한 것을 나타낸다.

[0125] 2. 표시 장치의 제조

[0126] 소자 기판으로서 유리 기판을 준비했다. 유리 기판 상에, 봉지제를 스크린 인쇄에 의해서 5cm각(角)의 인쇄 패턴으로 도포했다(제 1 공정). 그리고, 상기 유리 기판을 80℃로 설정한 핫 플레이트 상에서 25분간 가열했다(제 2 공정). 가열후의 봉지제의 경화 상태를 이하의 (2) 볼 택(ball tack) 시험에 의해 평가했다. 그 후, 봉지제를 통해서, 또 1장의 유리 기판을 접합하여 봉지하고(제 3 공정), 추가로 80℃에서 95분간 가열하여(제 4 공정), 표시 장치를 수득했다. 수득된 표시 장치에 있어서, (3) 형상 유지성과, (4) 접착면의 육안 관찰을 이하와 같이 하여 평가했다.

[0127] (2) 봉지제의 경화 상태의 평가(경사식 볼 택 시험)

[0128] 2. 표시 장치의 제조과정에서의 제 2 공정후의 봉지제의 경화 상태를, 하기의 방법으로 측정했다. 제 2 공정을 행한 후의 봉지제의 경화 상태를, JIS Z0237에 기재되어 있는 「점착 테이프·점착 시트 시험 방법」의 「경사식 볼 택」에 준하여 측정했다. 즉, 유리 기판을 20도로 기울인 후, 상기 유리 기판에 배치된 봉지제 상에, 소정 크기의 강구(鋼球)를 굴려, 강구가 봉지제 상에서 정지하는 최대 크기의 볼 No(볼 번호)를 측정했다. 볼 번호가 클 수록, 봉지제가 점착성을 손상하는 일 없이 양호하게 경화하고 있는 것을 의미한다.

[0129] (3) 접합 후의 형상 유지성의 평가

[0130] 2. 표시 장치의 제조에 있어서, 제 1 공정에서 작성한 봉지제의 인쇄 패턴에 대한, 제 4 공정을 거친 후의 봉지제의 인쇄 패턴의 퍼짐 상태로, 봉지제의 형상 유지성을 이하와 같이 평가했다.

[0131] 퍼짐이 1mm 미만: ○

[0132] 퍼짐이 1mm 이상 5mm 미만: △

[0133] 퍼짐이 5mm 이상: ×

[0134] (4) 접합 후의 접착면의 육안 관찰

[0135] 2. 표시 장치의 제조에 있어서, 제 1 공정에서 작성한 봉지제의 인쇄 패턴과 비교했을 때, 제 4 공정을 거친 후의 표시 장치의 봉지제의 접착면 상태를 육안 관찰하여, 접착 상태를 이하와 같이 평가했다.

[0136] 봉지 기판과 소자 기판 사이의 봉지제의 도포 패턴 전 영역에서, 공동(空洞)이 존재하지 않는 상태이다: ○

[0137] 봉지 기판과 소자 기판 사이의 봉지제의 도포 패턴의 일부에 공동이 존재한다: ×

[0138] [실시예 2~3]

[0139] 2. 표시 장치의 제조방법의 제 2 공정 및 제 4 공정에서의 가열 시간을, 표 1에 나타나는 바와 같이 변경한 것 이외에는, 실시예 1과 같이 하여 봉지제를 평가했다.

[0140] [실시예 4~9]

[0141] 봉지제의 조성, 2. 표시 장치의 제조방법의 제 2 공정 및 제 4 공정에서의 가열 시간을, 표 1에 나타나는 바와 같이 변경한 것 이외에는, 실시예 1과 같이 하여 봉지제를 평가했다.

[0142] [비교예 1~4]

[0143] 2. 표시 장치의 제조방법의 제 2 공정 및 제 4 공정에서의 가열 시간을, 표 2에 나타나는 바와 같이 변경한 것 이외에는, 실시예 1과 같이 하여 봉지제를 평가했다.

[0144] [비교예 5~8]

[0145] 봉지체의 조성과, 2. 표시 장치의 제조방법의 제 2 공정 및 제 4 공정에서의 가열 시간을, 표 2에 나타나는 바와 같이 변경한 것 이외에는, 실시예 1과 같이 하여 봉지체를 평가했다.

[0146] 실시예 1~9의 봉지체의 평가 결과를 표 1에 나타내고, 비교예 1~8의 봉지체의 평가 결과를 표 2에 나타낸다.

표 1

	실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4	실시예 5	실시예 6	실시예 7	실시예 8	실시예 9
(1-1)에폭시 수지 A	100	100	100	50	50	50	50	50	50
에폭시 수지 B								50	50
(2-1)변성 에폭시 수지 A				50	50				
변성 에폭시 수지 B						50	50		
(1-2)산무수물	97	97	97	65	65	60	60		
3급 아민	3	3	3	3	3	3	3	1	1
(2-3)열라디칼 개시제				1	1	1	1		
(4)용매								30	30
제2공정의 가열 시간 (min)	25	30	35	15	35	15	35	20	35
가열 온도 (°C)	80	80	80	80	80	80	80	80	80
제4공정의 가열 시간 (min)	95	90	85	105	85	105	85	100	85
가열 온도 (°C)	80	80	80	80	80	80	80	80	80
(1) 점도 (mPa·s)	1800	1800	1800	4000	4000	5500	5500	5000	5000
점도 변화율(배)	2.6	2.6	2.6	5.3	5.3	3.5	3.5	2.0	2.0
(2) 경도 산타(불 변후)	10	20	27	10	30	10	30	10	27
(3) 전함후의 형상 유지성	○	○	○	○	○	○	○	○	○
(4) 전함후의 전적면 육안 관찰	○	○	○	○	○	○	○	○	○

[0147]

표 2

	비교예1	비교예2	비교예3	비교예4	비교예5	비교예6	비교예7	비교예8
(1-1)에폭시 수지 A	100	100	100	100	50	50	50	100
에폭시 수지 B					50		50	
(2-1)변성 에폭시 수지 A								
변성 에폭시 수지 B						50		
(1-2)산무수물	97	97	97	97	65	60		97
3급 아민	3	3	3	3	3	3	1	3
(2-3)알라디칼 개시제								
(4)용매							30	
제2공정의 가열 시간 (min)	0	15	45	60	45	45	45	30
가열 온도 (°C)	80	80	80	80	80	80	80	70
제4공정의 가열 시간 (min)	120	105	75	60	75	75	75	90
가열 온도 (°C)	80	80	80	80	80	80	80	80
(1)점도 (mPa.s)	1800	1800	1800	1800	4000	5500	5000	1800
점도 변화율(배)	2.6	2.6	2.6	2.6	5.3	3.5	2.0	2.6
(2)경화 상태(불 변후)	3	5	5	1	5	5	5	5
(3)접합 후의 형상 유지성	×	△	△	×	△	△	△	△
(4)접합 후의 접착면 육안 관찰	○	○	×	×	×	×	×	○

[0148]

[0149]

표 1의 실시예 1~9에 나타나는 바와 같이, S2(제 2 공정)에서의 가열 시간을 15~40분 정도로 함으로써 봉지제의 불 변후를 10 이상으로 할 수 있음을 알 수 있다. 또한, 실시예 1~9의 봉지제는, 어느 것이나 접합 후의 형상 유지성, 기관과의 접착 상태 모두 양호함을 알 수 있다.

[0150]

이와는 대조적으로, 표 2의 비교예 1~8에 나타나는 바와 같이, 가열 시간이 15분 이하로 짧은 봉지제는 경화가 불충분하기 때문에, 봉지제 위에 정지할 수 있는 최대 불 변후가 10 미만으로 작음을 알 수 있다. 이 때, 봉지제는, 어느 것이나 접합 후의 형상 유지성도 낮음을 알 수 있다. 또한, 가열 시간이 40분을 초과하여 긴 봉지제는, 딱딱하기 때문에 접착성이 낮아, 봉지제 위에 정지할 수 있는 최대 불 변후가 10 미만으로 작음을 알 수 있다. 이 때, 봉지제의 기관과의 접착상태도 나빴다.

[0151]

또한 실시예 4와 실시예 6을 비교하면, 하이드록실기를 포함하지 않는 변성 에폭시 수지 B를 이용한 실시예 6의 봉지제는, 하이드록실기를 포함하는 변성 에폭시 수지 A를 이용한 실시예 4의 봉지제보다도 점도 변화율이 낮아, 보존 안정성이 우수함을 알 수 있다. 이것은, 변성 에폭시 수지의 하이드록실기가 산무수물과 반응하는

것을 억제할 수 있기 때문이라고 생각된다.

[0152] 본 출원은, 2008년 11월 28일 출원된 일본 특허출원 2008-303405에 근거하는 우선권을 주장한다. 상기 출원 명세서 및 도면에 기재된 내용은, 전부 본원 명세서에 원용된다.

산업상 이용가능성

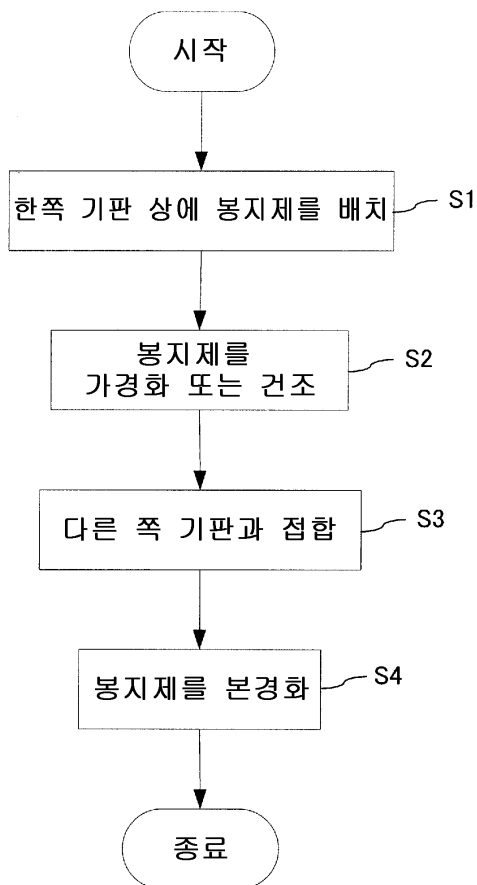
[0153] 본 발명에 의해, 봉지체의 형상을 유지하면서 유기 EL 소자 등의 발광 소자를 봉지할 수 있다.

부호의 설명

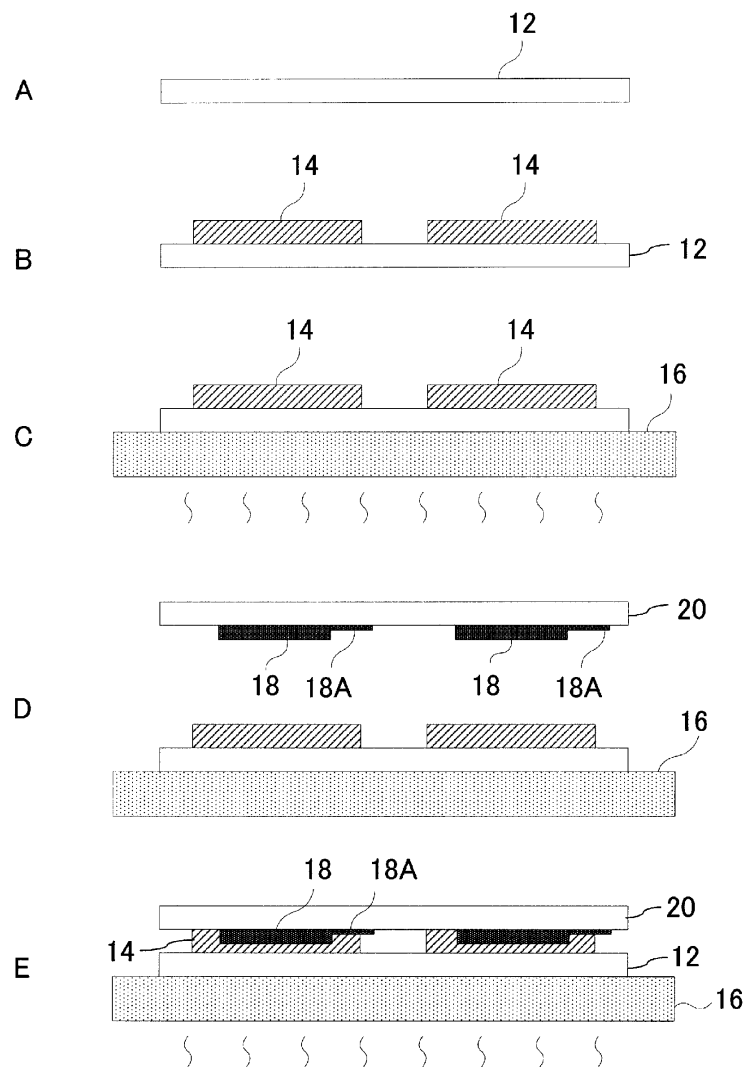
[0154] 12: 봉지 기판
14: 봉지체
16: 핫 플레이트
18: 발광 디바이스
18A: 발광 디바이스의 단자
20: 소자 기판

도면

도면1



도면2



专利名称(译)	用于有机EL器件的面部封装剂，制造显示器件的方法和显示器件		
公开(公告)号	KR1020110090947A	公开(公告)日	2011-08-10
申请号	KR1020117011782	申请日	2009-11-27
[标]申请(专利权)人(译)	三井化学株式会社		
申请(专利权)人(译)	三井化学 (株) 制		
当前申请(专利权)人(译)	三井化学 (株) 制		
[标]发明人	YAMAMOTO YUGO 야마모토유고 ITOU YUICHI 이토유이치 SUZUKI KENJI 스즈키겐지 TAKAMATSU YASUSHI 다카마츠야스시		
发明人	야마모토유고 이토유이치 스즈키겐지 다카마츠야스시		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10 C09K3/10 H05B33/04		
CPC分类号	H01L51/5246 H01L51/5237 H05B33/04		
优先权	2008303405 2008-11-28 JP		
其他公开文献	KR101321683B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是提供一种制造显示装置的方法，该显示装置能够在保持密封剂的形状的同时密封诸如有机EL元件的发光元件，优选用于制造方法的密封剂，以及显示装置。提供。本发明的有机EL器件的表面封装剂是用于有机EL器件的封装剂，其包含在一个分子中具有两个或更多个环氧基团的环氧树脂和固化剂24，并用E型粘度计在25占궂和1.0转时从1.0占10至1.0占10 mPa占measured测量粘度，当加热到40至100占range范围内的任何温度时，用JIS Z0237测量球使数字10或更高。

