



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년05월21일
(11) 등록번호 10-1148362
(24) 등록일자 2012년05월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1339 (2006.01) CO8L 63/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-7022904
(22) 출원일자(국제) 2008년05월14일
심사청구일자 2009년11월02일
(85) 번역문제출일자 2009년11월02일
(65) 공개번호 10-2009-0127190
(43) 공개일자 2009년12월09일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2008/001206
(87) 국제공개번호 WO 2008/139736
국제공개일자 2008년11월20일
(30) 우선권주장
JP-P-2007-128220 2007년05월14일 일본(JP)
JP-P-2007-165679 2007년06월22일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2002365652 A*
JP2004191577 A*
JP2007003911 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
미쓰이 가가쿠 가부시키키가이샤
일본국 도쿄도 미나토쿠 히가시심바시 1-5-2
(72) 발명자
미즈타 야스시
일본 지바켄 소테가우라시 나가우라 580-32 미쓰
이 가가쿠 가부시키키가이샤 내
나카무라 겐이치
일본 지바켄 소테가우라시 나가우라 580-32 미쓰
이 가가쿠 가부시키키가이샤 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
제일특허법인

전체 청구항 수 : 총 15 항

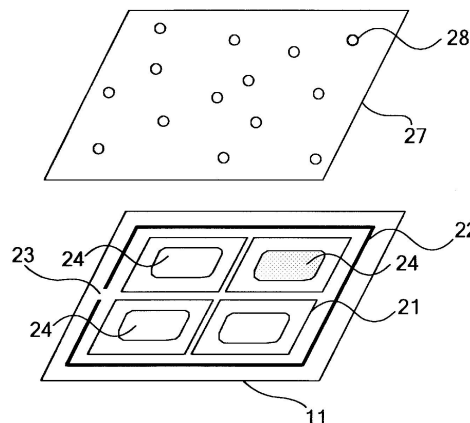
심사관 : 김효욱

(54) 발명의 명칭 액정표시패널 탑재 기판, 및 그의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 셀 갭이 균일한 액정표시패널 탑재 기판을 제공한다. 구체적으로는, 이하와 같이 하여 액정표시패널 탑재 기판을 제조한다. 화소배열 영역을 포위하도록 기판(11) 상에 실링제를 도포하여, 메인 실링으로 되는 제 1 실링(21)을 형성한다. 제 1 실링(21)의 외주에 실링제를 배치하고, 일단과 다른 일단을 비연결로 하여 단선부(23)를 설치한 제 2 실링(22)을 형성한다. 제 1 실링(21)의 내측에 적량의 액정(24)을 적하한다. 감압 하에서 기판(11)과 한쪽의 기판(27)을 중합시킨다. 이 때, 제 1 실링(21)과 제 2 실링(22)을 접촉시키지 않고, 기판끼리를 대향시킨다. 중합시킨 2장의 기판을 감압 하로부터 대기압으로 되돌린다. 감압 영역인 제 2 실링(22)의 내부는 단선부(23)를 통하여 서서히 주위의 기압에 근접한다. 이로써, 큰 기압차가 생기지 않고 기판끼리 접합되기 때문에, 기판의 변형 등이 억제된다. 이 후, 실링제를 경화시켜서 액정표시패널 탑재 기판으로 한다.

대표도 - 도7



(72) 발명자

고미 도시카즈

일본 지바켄 소테가우라시 나가우라 580-32 미쓰이
가가쿠 가부시키키가이샤 내

오츠카 히로아키

일본 지바켄 소테가우라시 나가우라 580-32 미쓰이
가가쿠 가부시키키가이샤 내

미야와키 다카히사

일본 도쿄도 미나토쿠 히가시십바시 1초메 5반 2고
미쓰이 가가쿠 가부시키키가이샤 내

특허청구의 범위

청구항 1

실링제를 통해 접합된 2장의 기관,

상기 2장의 기관 사이에 위치하고, 무단의 제 1 실링으로 규정되고, 그의 내부에 액정이 봉입된 1 또는 2 이상의 표시 영역, 및

상기 2장의 기관의 사이에 있어서, 상기 표시 영역의 외측에, 상기 표시 영역을 내포하지 않도록 설치되고, 단선부를 갖는 제 2 실링으로 규정된 비폐색 영역

을 포함하고,

상기 제 2 실링의 단선부의 간격(D2)이 0.1mm 이상 20mm 이하인,

액정표시패널 탑재 기관.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 실링은 직선의 조합인 액정표시패널 탑재 기관.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 실링은 곡선을 포함하는 액정표시패널 탑재 기관.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 단선부는 직선 또는 곡선으로 이루어지는 판로인 액정표시패널 탑재 기관.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 실링의 선폭이 0.2mm 이상 4.0mm 이하인 액정표시패널 탑재 기관.

청구항 7

대향하는 2장의 기관을 실링제를 통해 접합시킴으로써 제조되는 액정표시패널 탑재 기관의 제조 방법에 있어서,

(a1) 상기 2장의 기관 중 어느 한쪽에, 화소배열 영역이 포위되도록 제 1 실링제를 배치하여 테두리상의 표시 영역을 형성하는 공정,

(b1) 상기 2장의 기관 중 어느 한쪽에, 일부를 단선시킨 상태에서 제 2 실링제를 배치함으로써, 상기 2장의 기관을 중합시킬 때에 상기 테두리상의 표시 영역의 외측에 위치하고, 상기 테두리상의 표시 영역을 내포하지 않는 비폐색 영역을 형성하는 공정,

(c) 상기 표시 영역 내에 액정을 적하하는 공정,

(d) 상기 표시 영역을 형성하는 제 1 테두리의 외측에 상기 비폐색 영역을 형성하는 제 2 테두리가 위치하고, 또한 상기 제 1 테두리와 상기 제 2 테두리가 맞닿지 않도록 상기 2장의 기관을 감압 하에서 중합시키는 공정,

(e) 상기 중합시킨 2장의 기관을 감압 하로부터 대기압 하로 되돌리는 공정, 및

(f) 상기 기관끼리를 접합시킨 후, 상기 제 1 및 제 2 실링제를 경화시키는 공정

을 포함하는 액정표시패널 탑재 기관의 제조 방법.

청구항 8

대향하는 2장의 기관을 실링제를 통해 접합시킴으로써 제조되는 액정표시패널 탑재 기관의 제조 방법에 있어서,

(a2) 상기 2장의 기관 중 어느 한쪽 또는 양쪽에, 화소배열 영역이 포위되도록 제 1 실링제를 배치하여 테두리상의 표시 영역을 형성하는 공정,

(b2) 상기 2장의 기관 중 어느 한쪽 또는 양쪽에, 일부를 단선시킨 상태에서 제 2 실링제를 배치함으로써, 상기 2장의 기관을 중합시킬 때에 상기 테두리상의 표시 영역의 외측에 위치하고, 상기 테두리상의 표시 영역을 내포하지 않는 비폐색 영역을 형성하는 공정,

(c) 상기 표시 영역 내에 액정을 적하하는 공정,

(d) 상기 표시 영역을 형성하는 제 1 테두리의 외측에 상기 비폐색 영역을 형성하는 제 2 테두리가 위치하고, 또한 상기 제 1 테두리와 상기 제 2 테두리가 맞닿지 않도록 상기 2장의 기관을 감압 하에서 중합시키는 공정,

(e) 상기 중합시킨 2장의 기관을 감압 하로부터 대기압 하로 되돌리는 공정, 및

(f) 상기 기관끼리를 접합시킨 후, 상기 제 1 및 제 2 실링제를 경화시키는 공정

을 포함하는 액정표시패널 탑재 기관의 제조 방법.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 중합시킨 2장의 기관을 가열하는 공정을 포함하는 액정표시패널 탑재 기관의 제조 방법.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 공정 (f)는, 상기 중합시킨 2장의 기관을, 40℃ 이상이며 상기 액정의 네마틱-등방 상전이 온도 미만의 온도에서, 1 내지 120분간 가열하여 상기 실링제를 경화시키는 공정인 액정표시패널 탑재 기관의 제조 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 공정 (f) 후에, (g) 상기 중합된 2장의 기관을 상기 액정의 네마틱-등방 상전이 온도 이상으로 가열하는 공정을 추가로 포함하는 액정표시패널의 제조 방법.

청구항 12

제 7 항에 있어서,

상기 제 1 실링제는 E형 점도계에 의해 25℃, 1.0rpm에서의 조건 하에서 측정되는 점도가 20Pa?s 이상 500Pa?s 이하인 액정표시패널 탑재 기관의 제조 방법.

청구항 13

제 7 항에 있어서,

상기 제 1 실링제는 E형 점도계에 의해 80℃, 1.0rpm에서의 조건 하에서 측정되는 점도가 500Pa?s를 초과하는 액정표시패널 탑재 기관의 제조 방법.

청구항 14

제 7 항에 있어서,

상기 제 1 실링제는 E형 점도계에 의해 측정된 25℃, 0.5rpm에서의 점도 η_1 과 25℃, 5.0rpm에서의 점도 η_2 와의 비인 틱소트로피 지수 η_1/η_2 가 1.0 이상 5.0 이하인 액정표시패널 탑재 기관의 제조 방법.

청구항 15

제 10 항에 있어서,

상기 제 1 실링제는 열래디컬 발생제를 포함하고, 상기 열래디컬 발생제는, 일정 온도에서 10시간 열분해 반응했을 때에 열래디컬 발생제 농도가 반으로 되는 온도로 정의되는, 10시간 반감기 온도가 30 내지 80℃인 액정표시패널 탑재 기관의 제조 방법.

청구항 16

삭제

청구항 17

제 7 항에 있어서,

상기 공정 (e)는, 상기 표시 영역을 제외한 비표시 영역 내부가 대기압으로 되도록 실행되는, 액정표시패널 탑재 기관의 제조 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 액정표시패널 탑재 기관 및 그의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 액정표시패널은 박형, 경량, 저소비전력이라는 등의 이점 때문에, OA 기기나 휴대전화 등의 전자기기에 널리 사용되고 있다. 액정표시패널은 실링제를 통해 접합된 2장의 기관 사이에 액정을 봉입하여 구성되고, 액정에 전압을 걸어 액정의 배향을 제어하고, 액정을 투과하는 빛을 변조시킴으로써 화상을 표시한다.

[0003] 기관 사이에 액정을 주입하는 방법으로는, 액정주입 방식과 액정적하 방식이 있다. 액정주입 방식이란, 기관 상에 형성된 실링의 일부에 액정을 주입하는 주입구를 설치하고, 2장의 기관을 접합시킨 후에 주입구로부터 액정을 주입한다. 한편, 대표적인 액정적하 방식은, 우선, 어느 한쪽의 기관 상에 설치된 실링의 내측에 액정을 적하한다. 다음으로, 감압 하에서 다른 쪽의 기관을 중합시키고 나서 대기압으로 되돌림으로써 기관끼리를 접합시킨다. 이로써 기관의 사이에 액정이 봉입된다. 이 액정적하 방식은, 액정주입 방식과 비교하여 단시간에 액정을 봉입할 수 있기 때문에 생산성 향상 등의 관점에서 유효하다. 한편, 액정적하 방식으로는, 가압에 의해 기관끼리를 접합시키는 방법도 있다. 단, 기관끼리를 보다 밀착시키는 데에는 전자의 기압차를 이용하는 방법이 적합하기 때문에, 최근에는 전자의 방법이 널리 사용되고 있다.

[0004] 그런데, 최근, 액정표시패널에 대해서는, 전자기기의 발전에 따라 고정세화(高精細化), 대화면화 등이 강하게 요구되고 있다. 액정표시패널의 표시품질을 향상시키는 데에는, 액정이 봉입된 액정패널에 있어서 기관끼리의 간극, 즉 셀 갭(cell gap)을 균일하게 유지하는 것이 중요해진다. 그러나, 기압차를 이용하는 경우, 실링의 내측에서는 감압 상태가 유지되지만, 실링의 외측에서는 기관을 압압(押壓)하는 힘이 작용하지 않는다. 이 때문에, 실링의 내측과 외측에서 기관이 변형되어, 셀 갭이 불균일해지거나, 실링이 깨져 액정이 액정패널 내에서 외부로 유출되기도 하여, 표시품질이 저하된다는 문제를 안고 있다.

[0005] 그래서, 기관의 변형을 저감시키는 방법으로서, 예컨대, 특허문헌 1에는, 액정을 충전하는 제 1 실링의 외측에, 이 실링을 둘러싸도록 환상의 제 2 실링을 배치하고, 감압 하에서 2장의 기관을 중합시켜 제 1 실링 내에 액정을 충전한 후, 이 2장의 기관을 대기압 하로 개방하는 방법이 제안되어 있다. 이 경우, 대기압 하에서 제 2 실링의 내부가 감압 상태로 유지되기 때문에, 기압차에 의해 2장의 기관이 접합된다.

[0006] 그러나, 특허문헌 1에서는, 중합시킨 기관끼리를 감압 하로부터 대기압으로 되돌렸을 때에, 감압 상태에 있는 제 2 실링과 제 1 실링의 사이에 있는 감압 영역으로 제 1 실링 및 밀봉된 액정이 끌려 당겨지기 때문에, 제 1 실링이 깨져 액정이 누출된다는 문제가 있었다. 그래서, 특허문헌 2에는, 제 1 실링으로부터 소정의 간격으로 떨어진 위치에 실링을 이중으로 배치하고, 그 개구 부분을 연결시켜 제 2 실링을 형성하는 방법이 제안되어 있다. 이에 의하면, 감압 하로부터 대기압으로 되돌렸을 때에, 제 2 실링의 내부는 감압, 제 1 실링과 제 2 실링

에 끼워진 영역은 대기압으로 된다. 이 때문에 제 1 실링은 제 2 실링 측으로 끌어 당겨지지 않아서, 액정 누출의 문제는 해소된다. 또한, 양자의 기압차에 의해 생기는 응력으로 기관을 양측에서 압압(押壓)할 수 있기 때문에, 기관의 변형도 억제된다. 또한, 기관을 변형시키지 않고, 또한 실링이 깨지는 것을 막는 방법으로서, 예컨대, 특허문헌 3에는, 기관끼리를 중합시켰을 때에 제 1 실링과 환상의 제 2 실링을 서로 접촉시키지 않고 설치하는 방법이 제안되어 있다.

[0007] 특허문헌 1: 일본 특허공개 제1999-326922호 공보

[0008] 특허문헌 2: 일본 특허공개 제2002-122871호 공보

[0009] 특허문헌 3: 일본 특허공개 제2002-328382호 공보

[0010] 발명의 개시

[0011] 발명이 해결하고자 하는 과제

[0012] 그러나, 특허문헌 1 내지 3과 같이 기압차를 이용하여 기관끼리를 접합시키는 방법에서는, 기압차를 적절하게 제어하는 것이 실제로 어렵다. 이 때문에, 기관에 변형이 생기거나, 실링이 과도하게 망가져 셀 갭이 불균일해 지거나, 셀 갭 자체가 형성되지 않는 등의 문제를 안고 있다. 또한, 상기 어느 방법도, 접합된 기관을 대기압으로 되돌린 후에 제 2 실링의 내측의 감압 상태가 지속되기 때문에, 후발적으로 기관이 변형된다. 이와 같이 기관이 변형되면, 제 1 실링 내로 액정이 들어가는 차입이 생겨, 제 1 실링의 형상이 변형되거나 액정이 누출될 우려가 있다. 이 경우, 액정표시패널로서의 품질이 현저히 저하되고, 그 정도에 따라서는 기능하지 않게 되는 경우도 있다.

[0013] 그래서, 본 발명은, 제 1 실링에 대한 액정의 차입이나 제 1 실링의 깨짐을 방지하고, 또한 기관의 변형을 저감 시킴으로써, 셀 갭이 균일한 액정표시패널 탑재 기관 및 그의 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0014] 과제를 해결하기 위한 수단

[0015] 본 발명자들은, 예의 검토한 결과, 제 2 실링의 패턴을 최적화 함으로써 상기 과제를 해결할 수 있는 것을 발견 하여 본 발명을 완성시켰다.

[0016] 즉, 상기 과제는 본 발명의 액정표시패널 탑재 기관에 의해 해결된다.

[0017] [1] 실링제를 통해 접합된 2장의 기관; 상기 2장의 기관 사이에 위치하고, 무단(無斷)의 제 1 실링으로 규정되고, 그의 내부에 액정이 봉입된 1 또는 2 이상의 표시 영역; 및 상기 2장의 기관의 사이에 있어서, 상기 표시 영역의 외측에 위치하고, 단선부(斷線部)를 갖는 제 2 실링으로 규정된 비폐색 영역을 포함하는 액정표시패널 탑재 기관.

[0018] [2] 상기 단선부는 비연결된 일단과 다른 단과의 간격이 0.1mm 이상 20mm 이하인 상기 [1]에 기재된 액정표시패널 탑재 기관.

[0019] [3] 상기 제 2 실링은 직선의 조합인 상기 [1] 또는 [2]에 기재된 액정표시패널 탑재 기관.

[0020] [4] 상기 제 2 실링은 곡선을 포함하는 상기 [1] 내지 [3] 중 어느 하나에 기재된 액정표시패널 탑재 기관.

[0021] [5] 상기 단선부는 직선 또는 곡선으로 이루어지는 관로(管路)인 상기 [1] 내지 [4] 중 어느 하나에 기재된 액정표시패널 탑재 기관.

[0022] [6] 상기 제 2 실링의 선폭이 0.2mm 이상 4.0mm 이하인 상기 [1] 내지 [5] 중 어느 하나에 기재된 액정표시패널 탑재 기관.

[0023] 또는, 상기 과제는 본 발명의 액정표시패널 탑재 기관의 제조 방법에 의해 해결된다.

[0024] [7] 대향하는 2장의 기관을 실링제를 통해 접합시킴으로써 제조되는 액정표시패널 탑재 기관의 제조 방법에 있어서,

[0025] (a1) 상기 2장의 기관 중 어느 한쪽에, 화소배열 영역이 포위되도록 제 1 실링제를 배치하여 테두리상의 표시 영역을 형성하는 공정,

[0026] (b1) 상기 2장의 기관 중 어느 한쪽에, 일부를 단선시킨 상태에서 제 2 실링제를 배치함으로써 비폐색 영역을

형성하는 공정,

- [0027] (c) 상기 표시 영역 내에 액정을 적하하는 공정,
- [0028] (d) 상기 표시 영역을 형성하는 제 1 테두리의 외측에 상기 비폐색 영역을 형성하는 제 2 테두리가 위치하고, 또한 상기 제 1 테두리와 상기 제 2 테두리가 맞닿지 않도록 상기 2장의 기판을 감압 하에서 중합시키는 공정,
- [0029] (e) 상기 중합시킨 2장의 기판을 감압 하로부터 대기압 하로 되돌리는 공정, 및
- [0030] (f) 상기 기관끼리를 접합시킨 후, 상기 제 1 및 제 2 실링제를 경화시키는 공정
- [0031] 을 포함하는 액정표시패널 탑재 기관의 제조 방법.
- [0032] [8] 대향하는 2장의 기판을 실링제를 통해 접합시킴으로써 제조되는 액정표시패널 탑재 기관의 제조 방법에 있어서,
- [0033] (a2) 상기 2장의 기관 중 어느 한쪽 또는 양쪽에, 화소배열 영역이 포위되도록 제 1 실링제를 배치하여 테두리상의 표시 영역을 형성하는 공정,
- [0034] (b2) 상기 2장의 기관 중 어느 한쪽 또는 양쪽에, 일부를 단선시킨 상태에서 제 2 실링제를 배치함으로써 비폐색 영역을 형성하는 공정,
- [0035] (c) 상기 표시 영역 내에 액정을 적하하는 공정,
- [0036] (d) 상기 표시 영역을 형성하는 제 1 테두리의 외측에 상기 비폐색 영역을 형성하는 제 2 테두리가 위치하고, 또한 상기 제 1 테두리와 상기 제 2 테두리가 맞닿지 않도록 상기 2장의 기판을 감압 하에서 중합시키는 공정,
- [0037] (e) 상기 중합시킨 2장의 기판을 감압 하로부터 대기압 하로 되돌리는 공정, 및
- [0038] (f) 상기 기관끼리를 접합시킨 후, 상기 제 1 및 제 2 실링제를 경화시키는 공정
- [0039] 을 포함하는 액정표시패널 탑재 기관의 제조 방법.
- [0040] [9] 상기 중합시킨 2장의 기판을 가열하는 공정을 포함하는 상기 [7] 또는 [8]에 기재된 액정표시패널 탑재 기관의 제조 방법.
- [0041] [10] 상기 공정 (f)는, 상기 중합시킨 2장의 기판을, 40℃ 이상 상기 액정의 네마틱-등방 상전이 온도 미만의 온도에서, 1 내지 120분간 가열하여 상기 실링제를 경화시키는 공정인 상기 [7] 또는 [8]에 기재된 액정표시패널 탑재 기관의 제조 방법.
- [0042] [11] 상기 공정 (f) 후에, (g) 상기 중합된 2장의 기판을 상기 액정의 네마틱-등방 상전이 온도 이상으로 가열하는 공정을 추가로 포함하는 상기 [10]에 기재된 액정표시패널의 제조 방법.
- [0043] [12] 상기 제 1 실링제는, E형 점도계에 의해 25℃, 1.0rpm에서의 조건 하에서 측정되는 점도가 20Pa?s 이상 500Pa?s 이하인 상기 [7] 내지 [11] 중 어느 하나에 기재된 액정표시패널 탑재 기관의 제조 방법.
- [0044] [13] 상기 제 1 실링제는, E형 점도계에 의해 80℃, 1.0rpm에서의 조건 하에서 측정되는 점도가 500Pa?s를 초과하는 상기 [7] 내지 [12] 중 어느 하나에 기재된 액정표시패널 탑재 기관의 제조 방법.
- [0045] [14] 상기 제 1 실링제는, E형 점도계에 의해 측정된 25℃, 0.5rpm에서의 점도 η_1 과 25℃, 5.0rpm에서의 점도 η_2 와의 비인 틱소트로피 지수 η_1/η_2 가 1.0 이상 5.0 이하인 상기 [7] 내지 [13] 중 어느 하나에 기재된 액정표시패널 탑재 기관의 제조 방법.
- [0046] [15] 상기 제 1 실링제는 열래디컬 발생제를 포함하고, 상기 열래디컬 발생제는, 일정 온도에서 10시간 열분해 반응했을 때에 열래디컬 발생제 농도가 반으로 되는 온도로 정의되는, 10시간 반감기 온도가 30 내지 80℃인 상기 [7] 내지 [14] 중 어느 하나에 기재된 액정표시패널 탑재 기관의 제조 방법.
- [0047] **발명의 효과**
- [0048] 본 발명에 의해 셀 갭이 균일한 액정표시패널 탑재 기관을 제공할 수 있다.

발명의 상세한 설명

[0067] **발명을 실시하기 위한 최선의 형태**

[0068] 1. 액정표시패널 탑재 기관 및 액정표시패널

[0069] 본 발명에서는, 2장의 기관을 접합시킨 후에, 표시 영역을 규정하는 제 1 실링을 메인 실링으로 하고, 표시 영역 이외의 영역을 규정하는 제 2 실링을 더미 실링이라 칭한다. 또한, 메인 실링 및 더미 실링이 형성된 기관을 액정표시패널 탑재 기관으로 하고, 메인 실링의 외주를 따라 잘라내어 더미 실링을 제거한 것을 액정표시패널이라 칭한다. 한편, 액정표시패널을 단순히 액정패널, 패널이라 칭하는 경우도 있다.

[0070] 일반적으로, 액정표시패널은 TFT 등이 매트릭스 형상으로 형성된 유리 기관과, 컬러필터, 블랙 매트릭스 등이 형성된 기관이 사용된다. 기관 재질의 예로는, 폴리카보네이트, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에테르설폰 또는 PMMA 등의 플라스틱, 및 유리가 포함된다. 본 발명에 있어서는 유리 기관이 바람직하다. 또한, 각 기관의 대향면은 배향막에 의해 배향처리가 되어 있을 수도 있다. 상기 배향막으로는 특별히 한정되지 않고, 예컨대, 공지된 유기 배향제나 무기 배향제로 이루어지는 것을 사용할 수 있다.

[0071] 도 1은 본 발명의 제 1 액정표시패널 탑재 기관(10)의 개요를 나타내는 도면이다. 액정표시패널 탑재 기관(10)은, 기관(11)과, 메인 실링(14) 및 더미 실링(15)을 구비한다. 메인 실링(14) 및 더미 실링(15)은 2장의 기관의 사이에 설치되어 있다. 한편, 도면에 있어서는, 필요가 없는 한, 2장의 기관 중 상부에 위치하는 기관의 도시를 생략하고, 하부의 기관(11)만을 도시한다. 또한, 기관 상에는, 예컨대, 배향막, TFT, 배선, 컬러필터, 블랙 매트릭스 등이 형성되어 있고, 추가로 2장의 기관의 사이에는 액정이 밀봉되어 있지만, 도면의 번잡화를 피하기 위해 생략한다.

[0072] 메인 실링(14)은, 화소배열 영역이 포위되도록 배치된 무단의 실링으로서, 표시 영역을 규정한다. 표시 영역은 화소가 배열되어 있는 메인 실링으로 둘러싸인 영역이다. 화소란 화면?화상을 구성하는 최소 단위로서, 화소배열 영역이란 액정표시패널을 구성하는 화소가 배열되어 있는 영역이다.

[0073] 메인 실링(14)의 선포는, 목적으로 하는 액정표시패널의 크기 등에 따라 다르지만, 액정이 외부로 새지 않도록 밀봉하는 한, 대체로 0.2mm 내지 4.0mm가 바람직하다. 기관 상에는 1 이상의 메인 실링(14)이 형성된다. 하나의 기관 상에 복수의 메인 실링을 형성하는 경우에는, 메인 실링(14)과 인접하는 다른 쪽의 메인 실링(14)과의 간격(D1)은 0.5mm 이상 30.0mm 이하가 바람직하다. 이에 의해, 액정표시패널 탑재 기관으로부터 각 메인 실링의 외주를 따라 액정표시패널을 잘라낼 때의 작업성이 향상되고, 또한 패널의 평탄성이 유지된다.

[0074] 또한, 메인 실링(14)끼리의 사이에는, 보조 실링 라인이 설치되어 있을 수도 있다. 보조 실링 라인은, 액정표시패널을 잘라낼 때에 절단조작 불량이 생겨 기관의 균열이 확대되는 것을 막기 위해 설치된다. 이 경우, 하나의 메인 실링(14)과 인접하는 보조 실링 라인과의 간격은 0.5mm 이상 30.0mm 이하가 바람직하다. 메인 실링(14)끼리의 사이에는, 보조 실링 라인이 단수로 설치될 수도 있고, 복수로 설치될 수도 있다. 메인 실링(14)끼리의 사이에 복수의 보조 실링 라인을 설치하는 경우에는, 서로의 간격이 0.5mm 이상 30.0mm 이하인 것이 바람직하다.

[0075] 더미 실링(15)은, 메인 실링(14)의 외측에 위치하고, 그의 일부에 단선부(15a)를 갖는다. 이 단선부(15a)를 갖는 더미 실링(15)에 의해 비폐색 영역이 규정된다. 더미 실링(15)은 직선 또는 곡선, 또는 이들의 조합일 수도 있다. 단선부(15a)는 더미 실링(15)의 내측(A1)과 외측(A2)을 연결시키는 개구이다. 후술하지만, 보통, 2장의 기관은 수 Pa 내지 수천 Pa 정도의 감압 하에서 중합된 후, 대기압 하로 되돌려진다. 이 때, 감압 상태에 있는 A1과, A1 보다 감압도가 낮거나 또는 대기압 상태에 있는 A2와의 기압차가, 단선부(15a)를 통하여 서서히 완화된다. 이 때문에 소정의 셀 갭이 얻어져, 기관의 변형이 생기지 않고, 또한 균일한 셀 갭을 형성할 수 있다. 단선부(15a)는, 도 1과 같은 개구에 한하지 않고, 직선 또는 곡선 중 2개로 이루어지는 관로일 수도 있다. 한편, 관로상의 단선부에 관해서는 후술한다.

[0076] 중합시킨 기관이 감압 하로부터 대기압으로 되돌려질 때의, A1과 A2와의 기압차를 서서히 완화하는 속도는, 단선부(15a)의 간격(D2)으로 제어할 수 있다. 단선부(15a)의 간격(D2)은 0.1mm 이상 20mm 이하가 바람직하다. 간격(D2)은 단선부(15a)에 있어서 비연결부 실링의 일단과 다른 단과의 간격으로서, 도 1에 있어서는 시점(16a)과 종점(16b)과의 간격이다. 간격(D2)을 적절히 설정함으로써 소정의 셀 갭을 얻을 수 있다. 또한, 간격(D2)을 적절히 설정하면 A1-A2 사이의 기압차가 수초 내지 수분에 걸쳐 해소되기 때문에, 기관을 변형시키지 않고 균일한 셀 갭을 얻을 수 있다.

[0077] 접합시킨 후의 더미 실링(15)의 선포는 0.2mm 이상 4.0mm 이하가 바람직하고, 0.5mm 이상 2.0mm 이하가 보다 바

람직하다. 이에 의해, 셀 갭을 얻기에 충분한 감압 영역이 형성되고, 또한 경제적으로도 유리해진다.

- [0078] 본 실시 형태와 같이, 메인 실링(14)을 포위하도록 더미 실링(15)을 설치하는 경우, 단선부(15a)를 적어도 하나 이상 형성하는 것이 바람직하다. 단선부(15a)가 하나인 경우, 설치 장소는 특별히 한정되지 않는다. 단선부(15a)가 복수로 설치되는 경우는, 그 설치수가 짝수인지 홀수인지에 따라 설치 장소를 조절하는 것이 바람직하다. 예컨대, 단선부(15a)의 설치수를 짝수로 하는 경우에는, 더미 실링(15)의 중심에 대하여 대칭의 위치에 설치되는 것이 바람직하다. 또한, 설치수를 홀수로 하는 경우에는, 상기 조건으로 짝수개의 단선부(15a)를 설치하고, 추가로 또 하나의 단선부(15a)를 임의의 장소에 설치할 수 있다.
- [0079] 액정표시패널의 절단을 용이하게 하고, 또한 패널의 평탄성을 유지하기 위해, 메인 실링(14)과 더미 실링(15)과의 간격(D3)은 0.5mm 이상 30.0mm 이하가 바람직하다. D3은 메인 실링(14)에 가장 가까운 더미 실링(15)과 메인 실링(14)과의 간격을 의미한다.
- [0080] 단선부(15a)는, 기관끼리를 접합시킬 때에 실링제가 깨져서 결합하는 경우가 있다. 그러나 이러한 결합 부분은 매우 얇기 때문에, 감압 하로부터 대기압으로 되돌릴 때의 기압차 등에 의해 쉽게 깨진다. 따라서 이러한 경우에도 본 발명의 효과는 발휘된다.
- [0081] 본 발명에 있어서 단선부를 갖는 더미 실링은 상기 형태에 한정되지 않는다. 이하에, 상기 이외의 형태의 더미 실링을 갖는 액정표시패널 탑재 기관에 대하여 도면을 참조하여 설명한다. 이하에 나타내는 도면은, 어느 것이나 유리 기관끼리를 접합시킨 후의 액정표시패널 탑재 기관으로서, 그것을 상부에서 본 평면도이다. 전술한 바와 같이, 상부에 위치하는 유리 기관이나 기관 상의 배향막이나 2장의 기관의 사이의 액정 등은, 도면의 번잡화를 피하기 위해 생략한다. 한편, 특별한 기재가 없는 한, 인접하는 메인 실링끼리의 간격(D1), 단선부의 간격(D2), 메인 실링과 더미 실링과의 간격(D3)은 도 1에서 설명한 조건과 같다.
- [0082] 도 2는 본 발명의 제 2의 액정표시패널 탑재 기관의 개략도이다. 본 액정표시패널 탑재 기관은, 기관(30) 상에 형성된 4개의 메인 실링(31)의 외주에 4개의 더미 실링(32)이 설치되어 있다. 각 더미 실링(32)에는, 메인 실링(31) 측에 각각 소정 크기의 단선부(33)가 형성되어 있다. 이와 같이 더미 실링(32)의 수를 복수로 하는 경우에는, 기관을 접합시킬 때에 발생하는 기관을 끌어당기는 힘이, 기관면에서 균등해지도록 하는 것이 바람직하다. 이 때문에, 더미 실링의 수를 짝수로 하여, 기관의 중심을 지나는 중심선에 대해 대칭이 되는 위치에 설치하는 것이 바람직하다. 각 더미 실링(32)은, 동형(同形) 또는 이형(異形), 또는 이들의 조합일 수도 있다. 기관을 변형시키지 않고, 또한 균일한 셀 갭을 형성하기 위해서는, 기관을 접합시킨 후의 더미 실링(32)에 있어서 메인 실링(31) 측과 그의 외측 부분과의 간격(D4)을 0.5mm 이상 30.0mm 이하로 하는 것이 좋다. 일본 특허공개 제2002-328382호 공보에는, 더미 실링이 깨지기 때문에 선풍을 메인 실링의 1.5배 이상으로 하는 것이 바람직하다는 기재가 있다. 그러나, 본 발명의 형태에서는 단선부(33)가 설치되어 있어, 더미 실링이 깨지는 경우가 없다. 그 때문에 본 발명에서는, 더미 실링(32)의 선풍을 메인 실링(31) 선풍의 0.7배 이상 1.5배 미만으로 할 수 있고, 이에 의해 실링제의 사용량이 감소하기 때문에 경제적으로 유리하다.
- [0083] 도 3은 본 발명의 제 3 액정표시패널 탑재 기관의 개략도이다. 본 액정표시패널 탑재 기관은, 기관(40) 상에 형성된 6개의 메인 실링(41)의 외측에 2개의 더미 실링(42)이 설치되어 있다. 각 더미 실링(42)은, 메인 실링(41)을 기준으로 하여 그 대칭이 되는 위치에 단선부(43)가 형성되어 있다. 기관을 접합시킨 후의 더미 실링(42)에 있어서, 메인 실링(41) 측과 그의 외측 부분과의 간격(D4)은 상술한 바와 같다.
- [0084] 도 4는 본 발명의 제 4 액정표시패널 탑재 기관의 개략도이다. 기관(50)의 더미 실링(52)에는 관로상의 단선부(A)가 형성되어 있다. 이와 같이 관로상의 단선부(A)를 갖는 더미 실링(52)을 메인 실링(51)의 외주에 설치하면, 중합된 기관을 감압 하로부터 대기압으로 되돌리는 경우, 비관로상의 단선부를 설치하는 경우와 비교하여 기압차의 완화가 보다 완만해진다. 또한, 도 5는 본 발명의 제 5 액정표시패널 탑재 기관의 개략도이다. 도 5에 나타난 바와 같이, 기관(60)의 메인 실링(61)의 외주에, 2개 이상의 관로상의 단선부(B)를 갖는 더미 실링(62)을 설치할 수도 있다. 복수의 단선부(B)를 설치하는 경우에는, 가능한 한 메인 실링(61)의 중심에 대하여 대칭이 되는 위치에 설치하는 것이 바람직하다. 관로상의 단선부(A, B)를 형성하는 경우, 상술한 단선부의 간격(D2)은 관로를 형성하는 실링 사이의 평균 거리와 같다. 단선부의 간격(D2)은 도 4에서는 D2'이고, 도 5에서는 D2''에 해당한다. 관로상의 단선부의 길이는 특별히 한정되지 않지만, 단선부 내에서 공기 저항이 발생할 우려가 있기 때문에, 공기 저항을 고려한 후 결정하는 것이 바람직하다.
- [0085] 도 6은 본 발명의 제 6 액정표시패널 탑재 기관의 개략도이다. 도 6에 나타난 바와 같이, 더미 실링(72)에는 2개의 단선부(73)가 설치되어 있다. 각 단선부(73)는 기관(70)의 중심에 대하여 대칭으로 설치된다. 단선부

(73)는 무단의 더미 실링(72)을 형성한 후에 원하는 위치의 실링을 제거하여 설치할 수도 있고, 각 메인 실링(71)의 외측에서, 이를 포위하도록 시점에서 종점을 취해 형성할 수도 있다. 또한, 같은 형상이 되도록 스크린 인쇄 등에 의해 도포할 수도 있다.

[0086] 2. 액정표시패널 탑재 기관의 제조 방법

[0087] 본 발명의 액정표시패널 탑재 기관의 제조 방법은, 이하의 공정을 거쳐서 제조되는 것이 바람직하다.

[0088] (a1) 상기 2장의 기관 중 어느 한쪽에, 화소배열 영역이 포위되도록 제 1 실링제를 배치하여 테두리상의 표시 영역을 형성하는 공정,

[0089] (b1) 상기 2장의 기관 중 어느 한쪽에, 일부를 단선시킨 상태에서 제 2 실링제를 배치함으로써 비폐색 영역을 형성하는 공정,

[0090] (c) 상기 표시 영역 내에 액정을 적하하는 공정,

[0091] (d) 상기 표시 영역을 형성하는 제 1 테두리의 외측에 상기 비폐색 영역을 형성하는 제 2 테두리가 위치하고, 또한 상기 제 1 테두리와 상기 제 2 테두리가 맞닿지 않도록 상기 2장의 기관을 감압 하에서 중합시키는 공정,

[0092] (e) 상기 중합시킨 2장의 기관을 감압 하로부터 대기압 하로 되돌리는 공정,

[0093] (f) 상기 기관끼리를 접합시킨 후, 상기 제 1 및 제 2 실링제를 경화시키는 공정.

[0094] 상기 공정 (a1)은, (a2) 상기 2장의 기관 중 어느 한쪽 또는 양쪽에, 화소배열 영역이 포위되도록 제 1 실링제를 배치하여 테두리상의 표시 영역을 형성하는 공정일 수도 있다. 또한, 상기 공정 (b1)은, (b2) 상기 2장의 기관 중 어느 한쪽 또는 양쪽에, 일부를 단선시킨 상태에서 제 2 실링제를 배치함으로써 비폐색 영역을 형성하는 공정일 수도 있다. 이하에서는 설명을 간략하게 하기 위해, 특별한 언급이 없는 한, (a1)과 (b1)을 거치는 제조 방법에 대하여 설명한다.

[0095] 도 7은 본 발명에 따른 액정표시패널 탑재 기관의 제조 방법을 설명하는 도면이다. 도 7에는 2장의 기관을 접합시키기 전의 상태가 도시되어 있다.

[0096] 공정 (a1)에서, 2장의 기관 중 어느 한쪽에, 화소배열 영역이 포위되도록 제 1 실링제가 배치되어 테두리상의 표시 영역이 형성된다. 화소배열 영역이 포위되도록 제 1 실링제를 배치한다는 것은, 액정표시패널의 화소배열 영역을 포함하도록 제 1 실링제가 배치되는 것을 의미한다. 이와 같이 형성된 제 1 테두리(21)는 기관을 접합시킨 후에 메인 실링이 된다.

[0097] 공정 (b1)에서, 2장의 기관 중 어느 한쪽에, 일부를 단선시킨 상태에서 제 2 실링제가 배치되어 비폐색 영역이 형성된다. 이와 같이 형성된 제 2 테두리(22)는 더미 실링이 된다.

[0098] 각 실링은, 기관끼리를 접합시킨 후에, 소정의 간격이 되도록 미리 위치가 조정되어 있다. 도 7에서는 도면이 번잡해지는 것을 피하기 위해, 복수의 제 1 테두리(21) 중 하나에만 부호를 붙이고 개개의 부호는 생략한다.

[0099] 실링제의 도포 방법은 공지된 기술을 사용할 수 있고, 특별히 한정되지 않는다. 바람직한 방법의 예로는, 디스펜서에 의한 도포 및 스크린 인쇄에 의한 도포가 포함된다. 소형의 액정표시패널을 제조하는 경우에는, 생산성을 향상시키는 관점에서, 스크린 인쇄에 의한 도포가 바람직하다. 실링제로는, 자외선 경화성 수지와 열경화성 수지를 혼합한 하이브리드 타입인 것이 일반적으로 사용된다. 실링제는 테두리를 형성할 뿐만 아니라, 2장의 기관을 일정한 간격을 두고 접합시키기 위한 접착제로서도 작용한다. 각 테두리의 형성에 사용하는 실링제는 동일할 필요는 없고, 용도 등에 따라 다른 종류를 사용할 수 있다. 본 발명에 있어서 바람직한 실링제에 관해서는 후에 상세하게 설명한다.

[0100] 본 발명에 있어서, 실링제를 도포하여 형성되는 테두리는, 2장의 기관 중 어느 한쪽의 기관에 형성할 수도 있고, 양쪽의 기관 상에 형성할 수도 있다. 제 1 실링제를 배치하여 이루어지는 제 1 테두리 및 제 2 실링제를 배치하여 이루어지는 제 2 테두리가 형성된 기관의 조합은, 예컨대, 다음 5가지의 패턴을 들 수 있다. 제 1 패턴은, 모든 제 1 테두리 및 제 2 테두리를 한쪽의 기관에 배치한다. 제 2 패턴은, 한쪽의 기관에 모든 제 1 테두리를 배치하고, 다른 쪽의 기관에 모든 제 2 테두리를 배치한다. 제 3 패턴은, 모든 제 1 테두리를 한쪽의 기관에 배치하고, 제 2 테두리를 양쪽의 기관에 배치한다. 제 4 패턴은, 제 1 테두리를 양쪽의 기관에 배치하고, 모든 제 2 테두리를 한쪽의 기관에 배치한다. 제 5 패턴은, 제 1 테두리와 제 2 테두리를 양쪽의 기관에 배치한다. 또한, 양쪽의 기관 상에 형성되는 테두리에 대해서는, 하나의 영역을 형성하는 하나의 테두리가 양

쪽의 기관에 나누어 배치되어 있는 경우도 포함된다.

- [0101] 단선부(23)를 설치하는 방법은 특별히 한정되지 않는다. 예컨대, 더미 실링 형성용 실링제를, 제 1 테두리(21)의 외주를 따르도록 하여 기관(11) 상에 도포할 때에, 서로 다른 점인 시점에서 종점까지 도포하여 단선부(23)를 설치할 수도 있다. 또는, 일단 더미 실링 형성용 실링제를 도포하여 무단의 테두리를 설치한 후에, 단선부(23)가 되는 부분의 테두리 일부를 제거할 수도 있다. 테두리의 일부 제거는, 플라스틱이나 SUS 등으로 이루어지는 헤라 등의 지그(jig)로서, 잔류물이 남지 않는 지그를 사용하여 용이하게 할 수 있다.
- [0102] 공정 (c)에 있어서, 제 1 테두리(21)의 각각의 내부에는 적량의 액정(24)이 적해된다. 이 액정 적하는 보통 대기압 하에서 행해진다. 제 1 테두리(21) 내에 들어가도록, 제 1 테두리(21)의 크기에 따라 미소한 액정(24)을 적하하는 것이 바람직하다. 이에 의해, 적해되는 액정(24)의 용량이 접합 후의 제 1 테두리(21)와 기관으로 둘러싸이는 공간의 용량을 초과하여 제 1 테두리(21)에 과잉의 압력이 가해지는 것을 막을 수 있기 때문에, 제 1 테두리(21)로부터 형성되는 메인 실링이 깨지기 어렵게 된다.
- [0103] 공정 (d)에 있어서, 액정(24)이 적해된 기관(11)은 다른 기관(27)과 감압 하에서 중합된다. 중합은, 예컨대 진공접합 장치를 사용하여 행할 수 있다. 상기 장치는, 감압 하에서 2장의 기관을 중합시킬 수 있는 것이면 되고, 특별히 한정되지 않는다. 기관은 제 1 테두리(21)와 제 2 테두리(22)가 서로 맞닿지 않고, 또한 서로 대향하도록 포개어진다. 이와 같이 제 1 테두리(21)와 제 2 테두리(22)를 서로 맞닿지 않게 기관을 포개기 위해서는, 제 1 테두리(21)와 제 2 테두리(22)는 모두 동일한 기관 상에 설치되는 것이 바람직하다. 이 때, 기관(27)에는 도 7에 나타낸 바와 같이 미리 스페이서(28)가 산포(散布)되어 있는 것이 바람직하다. 스페이서(28)는, 셀 갭을 균일하게 유지하기 위해 유효하고, 보통은 진구(眞球)상의 실리카 입자가 사용된다. 또한, 스페이서(28)는 실링제에 포함되어 있을 수도 있다. 스페이서(28)의 종류나 크기는 소망하는 셀 갭에 따라 적절히 선택된다.
- [0104] 감압 하에서 중합시킨 기관끼리는, 공정 (e)에서 감압 하로부터 대기압 하로 되돌려진다. 이와 같이 중합된 기관은 도 1에 도시된다. 이 때 더미 실링(15)의 내측이고 메인 실링(14)의 외측에 위치하는 영역(A1)은 감압 상태에 있기 때문에, 더미 실링(15)의 외측 영역(A2)과의 사이에 기압차가 발생한다. 그 때문에, 2장의 기관은 그 양 외측으로부터 압압(押壓)된다. 이 때, 단선부(15a)로부터 A1으로 대기가 서서히 침입하여, A1 내의 감압 상태가 주위의 기압(A2의 기압)에 근접한다. 이에 의해, 양자간의 기압차는 적당한 시간의 경과 후에 해소되어, 기관이 변형되지 않고, 균일한 셀 갭이 만들어진다. 또한, 기관에 대하여 필요 이상으로 계속하여 압력이 가해지지 않기 때문에, 기관의 평탄성이 확보된다.
- [0105] A1과 A2와의 기압차를 완화하는 속도는, 기관이 놓여진 환경의 압력을 감압 하로부터 대기압으로 되돌리는 속도에 의해서도 제어될 수 있다. 또한, 단선부(15a)의 간격과 대기압으로 되돌리는 속도를 조합시켜, 기압차를 완화하는 속도를 제어할 수도 있다.
- [0106] 이런 다음, 공정 (f)에서, 기관 사이에 있는 실링제를 경화시킨다. 경화는 전자선, 자외선, 가시광 등의 빛의 조사, 또는 가열에 의해 행해진다. 경화 조건은 실링제의 조성에 따라 적절히 선택할 수 있다. 한편, 표시 영역이 작은 액정표시패널을 제작하는 경우에는, 블랙 매트릭스나 실링을 가로지르는 배선에 의해 차광부의 비율이 높아지기 때문에, 가열에 의한 경화가 적합하다. 블랙 매트릭스란, 포토레지스트로부터 규정되고, 컬러 필터를 구성하는 빛의 3원색, R(빨강) G(초록) B(파랑)을 포위하는 격자상의 둘레이다. 또한, 자외선의 조사 또는 가열에 사용하는 장치는 특별히 한정되지 않는다. 가열 장치의 예로는 오븐, 핫 플레이트 및 핫 프레스가 포함된다.
- [0107] 가열시의 기관 사이의 어긋남을 방지하기 위해, 미리 가정지를 행할 수도 있다. 가정지의 수단은 특별히 한정되지 않고, 공지된 기술을 사용할 수 있다. 예컨대, 광경화성의 가정지제를 도포하고, 기관을 중합시킨 후에 빛을 가할 수도 있다. 또한, 제 1 테두리(21)의 외주에 광경화제 등을 도포하고 나서, 기관을 중합시킨 후에 빛을 가할 수도 있다. 또한, 제 2 테두리(22)를 광래디컬 중합 개시제를 포함하는 실링제로 형성하여 가정지할 수도 있다.
- [0108] 상기 공정 (f)에 있어서, 중합된 기관을, 40℃ 이상 상기 액정의 네마틱-등방 상전이 온도 미만의 온도에서, 1 내지 120분간 가열하여 상기 실링제를 경화시킬 수도 있다. 이와 같이 실링제를 경화시키면, 실링부의 변형, 실링부로의 액정의 누출 또는 실링제 성분의 액정부로의 배어나옴이 적은 액정표시패널을 얻을 수 있다. 이러한 액정표시패널은 신뢰성이 우수하다. 실링부란 실링제로 형성된 실링 패턴이고, 액정부란 액정이 충전되어 있는 부분을 말한다. 액정의 네마틱-등방 상전이 온도(「NI 온도」라고 함)란, 액정이 네마틱상으로부터 액정

성을 나타내지 않는 등방상으로 전이하는 온도를 말한다. NI 온도는 액정의 종류에도 의하지만, 보통은 70 내지 90℃이다. 이 경화는 「NI 미만에서의 경화」라고도 불린다. 기호 「내지」는 그 양단의 수치를 포함한다.

[0109] NI 미만에서의 경화 공정을 거쳐서 제조된 액정표시패널이, 실링부의 변형, 실링부로의 액정의 누출 또는 실링제 성분의 액정부로의 배어나움을 적게하는 메커니즘은 다음과 같이 추찰될 수 있다.

[0110] 액정부에 액정성 물질이 충전되어, 미경화의 실링제와 접하고 있는 경우를 예로 설명한다. 네마틱 상태에 있는 액정성 물질은, 결정에 가까운 성질을 갖기 때문에, 실링제와는 융합되기 어렵다. 그 때문에 액정부와 실링제가 직접 접하고 있어도, 실링제 성분, 특히 미경화인 유기 성분이 액정 중으로 용출되기 어렵다. 한편, 액정성 물질은 등방 상태가 되면, 이미 액정으로서의 성질은 없어지고 분자의 질서가 거의 없는 상태가 되어, 실링제와 융합되기 쉬워진다. 또한, 액정성 물질은 등방 상태가 되면 체적이 급격히 팽창하기 때문에, 액정부와 실링제가 직접 접하고 있으면 양자의 밀착의 정도가 높아진다. 그 때문에, 실링제의 성분, 특히 미경화의 유기 성분이 액정부에 배어나기 쉬워진다. 또한, 액정성 물질은 등방상이 되면 유동성이 높아지기 때문에 실링부로 침입하기도 쉬워진다. 그래서, 40℃ 이상 NI 온도 미만의 온도로 실링제를 경화시킴으로써, 실링제 성분, 특히 미경화의 유기 성분이 액정부로 용출되는 것, 또는 액정성 분자가 실링부로 침입하는 것을 저감시킬 수 있다고 생각된다. 단, 메커니즘은 이에 한정되지 않는다.

[0111] 또한, 이밖에 실링제의 가열 경화시의 점도가 너무 저하되면, 실링부로 액정이 누출되기 쉬워진다는 문제가 생긴다. 이 현상은, 상술한 바와 같은 액정과 실링제와의 「융합성이 좋음」이 아니라, 실링이 연화되기 때문에 액정에 의해 실링 부분이 변형되거나 또는 결괴(決壊)되는 것에 기인한다고 생각된다. 그러나, NI 미만에서의 경화에 있어서는, 온도가 비교적 낮기 때문에, 실링제의 점도 저하가 일어나기 어려워, 실링부로 액정이 누출하기 어렵게 된다는 이점이 있다.

[0112] NI 미만에서의 경화에 있어서, 온도의 하한은 40℃ 이상이다. 상기 온도가 40℃ 미만이면, 실온과의 차이가 작아져서 반응 온도를 제어하기가 어려워진다. 또한, 하한 온도가 높으면 실링제의 경화 반응이 진행되기 쉬워진다는 점에서, 하한 온도는 60℃인 것이 바람직하다. 상기 온도의 상한은 NI 온도 미만이면 특별히 한정되지 않는다. 그러나, 보통 사용되는 액정의 NI 온도는 70 내지 90℃이기 때문에, 경화 온도의 상한은 90℃ 미만으로 하는 것이 바람직하다.

[0113] NI 미만에서의 경화에 있어서, 경화 시간은 1 내지 120분간인 것이 바람직하다. 경화 시간이 상기 범위에 있으면, 실링제의 경화가 충분해지고, 또한 제조 효율도 우수하다. 특히, 경화 시간은 30 내지 90분간인 것이 바람직하다.

[0114] NI 미만에서의 경화 후에 있어서, 실링제는 완전히 경화되어 있는 것이 바람직하지만, 어느 정도의 수준까지 경화되어 있어도 된다. 그 경화 수준이란, 중합된 기관이 액정의 NI 온도 이상으로 가열되었을 때에, 실링제 성분이 액정에 배어 나오지 않거나, 또는 액정이 실링부로 침입하지 않는 수준이다. 예컨대, 실링제가 아크릴기 등의 중합기를 갖는 화합물을 포함하는 경우는, 상기 실링제의 경화 수준은 「중합기의 잔존율」이 60% 이하인 것이 바람직하다.

[0115] 「중합기의 잔존율」은 「NI 미만에서의 경화 후의 실링제 중의 중합기량」과 「NI 미만에서의 경화 전의 실링제 중의 중합기량」의 비로 정의되어, 경화 반응의 진행도를 나타내는 지표가 된다. 중합기의 예로는 아크릴기, 메타크릴기 및 에폭시기가 포함된다.

[0116] 중합기의 잔존율은, 예컨대, 본 발명의 실링제를 NI 미만에서의 경화와 거의 같은 조건으로 가열했을 때에 얻어지는 경화 발열량을 측정하여 구할 수 있다. 측정에는 DSC(시차주사열량 분석)를 사용하는 것이 바람직하다. 즉 DSC를 사용하여, 본 발명의 미경화의 실링제를 NI 미만에서의 경화와 같은 조건으로 가열하여, 그 사이에 측정되는 발열량 x 를 구한다. 한편으로, 본 발명의 미경화의 실링제를 실링제가 완전히 경화되는 조건(예컨대, 150℃에서 1시간)으로 가열하여, 그 때에 측정되는 발열량 y 를 구한다. 중합기의 잔존율은 x , y 를 사용하여 다음 수학적 식 1로 구할 수 있다.

수학적 식 1

[0117] 중합기의 잔존율(%) = $(1 - x/y) \times 100$

[0118] 본 발명에 사용되는 실링제가 아크릴기 또는 메타크릴기(이들을 합쳐서 「(메트)아크릴기」라고 함)를 갖는 화합물을 많이 포함하는 경우는, (메트)아크릴기의 잔존율이 60% 이하이면 된다. 실링제가 (메트)아크릴기를 갖는 화합물을 많이 포함한다는 것은, 실링제에 포함되는 중합성 작용기수 중 50% 이상이 (메트)아크릴기인 것을

의미한다.

[0119] NI 미반에서의 경화 후에는, (g) 상기 기판을 상기 NI 온도 이상의 온도로 가열하는 공정(「후경화」라고도 함)을 마련할 수도 있다. 이에 의해 실링제를 확실히 경화시킬 수 있다. 또한, 공정 (g)에서, 액정을 일단 등방상으로 가열하여 재배향시키는, 이른바 액정 어닐링을 동시에 하면, 액정의 성능을 향상시킬 수 있어서 바람직하다. 공정 (g)를 행하기 전에 이미, 실링제는 일정 수준까지 경화되어 있기 때문에, 공정 (g)에서 액정이 등방상이 되었다고 해도, 액정부로 실링제 성분이 배어나오기 어렵고, 또한 실링부로 액정이 침입하기 어려워진다. 따라서, 공정 (g)에서의 온도 및 경화 시간 등은 특별히 한정되지 않고, 사용하는 액정이나 실링제의 종류 등에 맞춰 적절히 결정된다.

[0120] 도 1에 나타난 바와 같이, 본 발명에 의해 제조된 액정표시패널 탑재 기판은 각 실링에 의해 2장의 기판이 확실하게 접합된 상태로 있다. 또한, 기압차를 이용하여 기판끼리를 접합시킬 때에도 큰 기압차가 생기지 않고, 생긴 경우라도 그 상태가 계속되지 않기 때문에, 기판의 변형은 없고, 각 메인 실링의 셀 갭도 균일하다. 따라서, 접합시킨 기판을 메인 실링의 외주에 소정 간격에 따르도록 절단하면, 품질이 매우 우수한 액정표시패널을 얻을 수 있다.

[0121] 3. 실링제

[0122] 메인 실링을 형성하기 위한 제 1 실링제의, E형 점도계를 사용하여 측정되는 25℃, 1.0rpm에서의 점도는 20Pa?s 이상 500Pa?s 이하가 바람직하다. 이 점도가 20Pa?s 미만이면, 기판 상에 실링이 퍼지기 쉬워진다. 이와 같이 실링이 퍼지면, 메인 실링을 형성하기 위해 기판에 도포한 실링제의 두께보다도, 적하된 액정 쪽이 두꺼워지는 경우가 있다. 그 때문에, 중합시킨 기판에 실링제보다도 액정 쪽이 먼저 접촉해 버리기 때문에, 액정이 기판면을 따라서 제 1 테두리의 외측에 퍼져서, 액정의 밀봉이 곤란해지는 경우가 있다. 한편, 상기 점도가 500Pa?s를 초과하면, 기압차를 이용하여 기판을 중합시키려고 해도 실링제를 소정의 두께까지 찌부러뜨리는 것이 어려워지기 때문에, 셀 갭을 적합하게 조절하기가 어렵다. 이상으로부터, 상기 점도는 20Pa?s 이상 250Pa?s가 바람직하고, 70Pa?s 이상 210Pa?s 이하가 보다 바람직하다. 이러한 실링제는, 고온으로 하지 않고서도 적절한 유동성이 확보되기 때문에, 스크린 인쇄법이나 디스펜서를 사용한 도포 방법 등, 어느 방법에 있어서도 실링제의 도포성이 양호하다. 또한, 이러한 실링제는 기판을 접합시킬 때에 용이하게 소정의 두께까지 찌부러뜨리기 때문에, 기판에 변형이 생기기 어렵고, 또한 액정의 누출도 일어나기 어렵다. 한편, 본 발명에 있어서 도포성이란, 기판에 대한 실링제의 도포 용이성을 나타내는 지표이다. 제 1 실링제의 점도가 이 범위에 있으면, 본 발명의 제조 방법에 의해 액정표시패널 탑재 기판을 제조할 때에, 용이하게 실링제를 소정의 간격까지 찌부러뜨릴 수 있어, 셀 갭을 적합하게 조절할 수 있기 때문에 바람직하다.

[0123] 또한, 제 1 실링제의 80℃, 1.0rpm에서의 점도는 500Pa?s 보다 큰 것이 바람직하다. 80℃에서의 점도란, 상기 조성물을 E형 회전 점도계의 컵 속에 넣고, 승온 속도 5℃/분으로 80℃까지 승온시키고, 그 후 5분간 80℃에서 방치한 후, 상기의 방법으로 측정된 점도이다. 일반적으로, 열경화성 수지는 가열 경화시에 한번 수지의 점도가 저하되고, 경화 반응이 진행됨에 따라 다시 점도가 높아진다. 보통, 액정표시패널을 만들 때에는, 기판끼리를 중합시킨 후에 실링제를 가열하여 경화시킨다. 가열은, 보통 40 내지 150℃ 정도의 온도 범위에서 행해진다. 이 때문에, 상기과 같은 실링제를 사용하면, 실링제의 점도가 높게 유지되기 때문에, 실링부로 액정이 누출되는 등의 문제는 발생하지 않는다. 80℃, 1.0rpm에서의 점도는, 10^3 내지 10^9 Pa?s가 보다 바람직하고, 10^3 내지 10^7 Pa?s가 특히 바람직하다. 한편, E형 회전 점도계의 측정 한계는, 보통 로터코드 5를 사용한 경우, 약 780Pa?s이다. 이 때문에, 80℃, 1.0rpm에서의 점도가 780Pa?s를 넘을 것이 예상되는 경우에는, 패러렐 플레이트법을 사용하여 측정하는 것이 바람직하다. 패러렐 플레이트법에 의한 측정은, 예컨대 RheoStress RS150(HAAKE사제) 등의 점탄성형 측정기를 사용하여, 그 기종의 표준법에 준해서 행할 수 있다.

[0124] 또한, 본 발명에 사용되는 실링제의 틱소트로피 지수는, 1.0 이상 5.0 이하가 바람직하고, 1.1 이상 5.0 이하가 보다 바람직하며, 1.2 이상 2.5 이하가 특히 바람직하다. 틱소트로피 지수는, E형 점도계에 의해 측정된 25℃, 0.5rpm에서의 점도 η_1 과, 25℃, 5.0rpm에서의 점도 η_2 와의 비(η_1/η_2)이다. 즉, 틱소트로피 지수는 비교적 낮은 전단속도에서 측정된 점도와 비교적 높은 전단속도에서 측정된 점도와의 비이다. 틱소트로피 지수가 높은 유체는, 낮은 전단속도 하에서는 고점도이지만, 높은 전단속도 하에서는 저점도로서 행동한다. 이 때문에, 상기의 실링제는, 높은 전단속도의 환경 하에 놓여지는 도포시에 있어서 저점도여서, 기판에 대한 실링제의 도포성이 향상된다. 한편, 도포된 메인 실링으로 액정이 누출될 때에는, 실링제는 낮은 전단속도의 환경 하에 놓여진다. 상기의 실링제는, 낮은 전단속도의 환경 하에서는 고점도이기 때문에, 실링부로의 액정의 누출이 일어나기 어렵다. 실링제의 점도는, E형 회전 점도계(예컨대, BROOKFIELD사제의 디지털레오미터형식 DV-III ULTRA)를

사용하여, 반경 12mm, 각도 3°의 CP-52형 콘플레이트형 센서로, 소정의 온도에서 실링제를 5분간 방치한 후에 측정되는 값이다.

[0125] 실링제는, 상기의 점도나 강도 등을 얻는다는 관점에서, (1) 아크릴 수지, (2) 1분자 내에 에폭시기 및 (메트)아크릴기를 각각 1개 이상 갖는 (메트)아크릴 변성 에폭시 수지, (3) 충전제를 포함하는 것이 바람직하다. 실링제에는, 추가로 (4) 열라디칼 발생제, (5) 에폭시 수지, (6) 잠재성 에폭시 경화제, (7) 광라디칼 중합 개시제, (8) 열가소성 폴리머, (9) 그 밖의 첨가제가 적절히 포함되어 있을 수도 있다. 가열에 의해 실링제를 경화시키는 경우에는 (4) 열라디칼 발생제를 사용하는 것이 바람직하고, 빛에 의해 실링제를 경화시키는 경우에는 (7) 광라디칼 중합 개시제를 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 열라디칼 발생제와 광라디칼 중합 개시제를 병용하여, 빛 및 열 모두를 사용할 수 있다. (2) 1분자 내에 에폭시기 및 (메트)아크릴기를 각각 1개 이상 갖는 (메트)아크릴 변성 에폭시 수지를 「변성 에폭시 수지」라고 칭한다.

[0126] 실링제는, 본 발명의 효과를 손상시키지 않는 한, 상기 성분을 혼합함으로써 임의로 제조될 수 있다. 혼합은, 예컨대, 쌍완식(雙腕式) 교반기, 롤혼련기, 2축 압출기, 볼밀 혼련기, 유성식 교반기 등의 공지된 혼련 기계를 사용하여 행할 수 있다. 혼련 온도는, 겔화시키지 않고 균일하게 혼련하기 위해, 롤 혼련시의 실링제 온도를 15℃ 내지 35℃로 설정하는 것이 바람직하다. 얻어진 혼합물은, 필요에 따라 필터를 사용하여 여과한 후에, 진공탈포 처리를 실시하고, 추가로 유리병이나 폴리 용기에 밀봉 충전한 상태로 보관하는 것이 바람직하다. 또한, 실링제에 포함되는 화합물 중, 사용하는 수지의 종류, 분자량, 배합비나 충전제의 입자 직경, 종류, 배합비, 또는 첨가제의 사용량 등을 조절하면, 실링제의 점도를 조정할 수 있다.

[0127] 본 발명에 있어서 바람직한 각 성분에 대하여 구체적으로 설명한다.

[0128] (1) 아크릴 수지

[0129] 실링제에 포함되는 아크릴 수지란, 아크릴산에스터 및/또는 메타크릴산에스터 모노머, 또는 이들의 올리고머를 말한다. 이들의 예로는 이하의 것이 포함될 수 있다.

[0130] 폴리에틸렌글라이콜, 프로필렌글라이콜, 폴리프로필렌글라이콜 등의 다이아크릴레이트 및/또는 다이메타크릴레이트; 트리스(2-하이드록시에틸)아이소시아누레이트의 다이아크릴레이트 및/또는 다이메타크릴레이트; 네오펜틸글라이콜 1몰에 4몰 이상의 에틸렌옥사이드 또는 프로필렌옥사이드를 부가하여 얻은 다이올의 다이아크릴레이트 및/또는 다이메타크릴레이트; 비스페놀 A 1몰에 2몰의 에틸렌옥사이드 또는 프로필렌옥사이드를 부가하여 얻은 다이올의 다이아크릴레이트 및/또는 다이메타크릴레이트; 트라이메틸올프로페인 1몰에 3몰 이상의 에틸렌옥사이드 또는 프로필렌옥사이드를 부가하여 얻은 트라이올의 다이 또는 트라이아크릴레이트 및/또는 다이 또는 트라이메타크릴레이트; 비스페놀 A 1몰에 4몰 이상의 에틸렌옥사이드 또는 프로필렌옥사이드를 부가하여 얻은 다이올의 다이아크릴레이트 및/또는 다이메타크릴레이트; 트리스(2-하이드록시에틸)아이소시아누레이트 트라이아크릴레이트 및/또는 트라이메타크릴레이트; 트라이메틸올프로페인 트라이아크릴레이트 및/또는 트라이메타크릴레이트, 또는 그의 올리고머; 펜타에리트리톨 트라이아크릴레이트 및/또는 트라이메타크릴레이트, 또는 그의 올리고머; 다이펜타에리트리톨의 폴리아크릴레이트 및/또는 폴리메타크릴레이트; 트리스(아크릴옥시에틸)아이소시아누레이트; 카프로락톤 변성 트리스(아크릴옥시에틸)아이소시아누레이트; 카프로락톤 변성 트리스(메타크릴옥시에틸)아이소시아누레이트; 알킬 변성 다이펜타에리트리톨의 폴리아크릴레이트 및/또는 폴리메타크릴레이트; 카프로락톤 변성 다이펜타에리트리톨의 폴리아크릴레이트 및/또는 폴리메타크릴레이트; 하이드록시 피발산네오펜틸글라이콜 다이아크릴레이트 및/또는 다이메타크릴레이트; 카프로락톤 변성 하이드록시 피발산네오펜틸글라이콜 다이아크릴레이트 및/또는 다이메타크릴레이트; 에틸렌옥사이드 변성 인산아크릴레이트 및/또는 다이메타크릴레이트; 에틸렌옥사이드 변성 알킬화인산아크릴레이트 및/또는 다이메타크릴레이트; 네오펜틸글라이콜, 트라이메틸올프로페인, 펜타에리트리톨의 올리고아크릴레이트 및/또는 올리고메타크릴레이트 등.

[0131] 아크릴 수지의 예로는, 에폭시 수지의 모든 에폭시기를 (메트)아크릴산과 반응시켜 얻어지는 에폭시 수지를 완전히 (메트)아크릴화한 수지도 포함된다.

[0132] 이 때에 사용되는 에폭시 수지의 예로는, 크레졸노볼락형 에폭시 수지, 페놀노볼락형 에폭시 수지, 비스페놀 A형 에폭시 수지, 비스페놀 F형 에폭시 수지, 트라이페놀메테인형 에폭시 수지, 트라이페놀에테인형 에폭시 수지, 트리스페놀형 에폭시 수지, 다이페닐에터형 에폭시 수지, 다이사이클로펜타다이엔형 에폭시 수지 및 바이페닐형 에폭시 수지가 포함된다.

[0133] 실링제에 포함되는 아크릴 수지의 수평균 분자량은 300 내지 2,000이 바람직하다. 이러한 아크릴 수지는, 액정에 대한 용해성이나 확산성이 낮아지기 때문에, 제조되는 액정표시패널의 표시품질이 양호해진다. 또한, (5)

에폭시 수지에 대한 상용성도 향상된다. 아크릴 수지의 수평균 분자량은, 예컨대 겔투과 크로마토그래피(GPC)에 의해, 폴리스타이렌을 표준으로 하여 측정할 수 있다. 실링제는 상술한 아크릴 수지의 여러 종류를 조합시켜 포함하고 있을 수도 있다. 실링제에 포함되는 아크릴 수지는 수세법 등에 의해 고순도화 되어 있는 것이 바람직하다.

[0134] (2) 변성 에폭시 수지

[0135] 변성 에폭시 수지는, 한 분자 내에 (메트)아크릴기와 에폭시기를 모두 갖는 화합물이다. 이러한 화합물의 예로는, 비스페놀형 에폭시 수지나 노볼락형 에폭시 수지 등의 에폭시 수지와 (메트)아크릴산, 페닐메타크릴레이트를, 예컨대, 염기성 촉매 하에서 반응시킴으로써 얻어지는 수지가 포함된다. 이러한 변성 에폭시 수지는, 수지 골격 내에 에폭시기와 (메트)아크릴기를 모두 갖기 때문에, 액정 실링제의 (1) 아크릴 수지와, 후술하는 (5) 에폭시 수지와 상용성이 우수하다. 그 때문에 유리전이온도(Tg)가 높고, 또한 접착성이 우수한 경화물을 제공한다.

[0136] 변성 에폭시 수지의 원료가 되는 에폭시 수지의 예로는, 크레졸노볼락형 에폭시 수지, 페놀노볼락형 에폭시 수지, 비스페놀 A형 에폭시 수지, 비스페놀 F형 에폭시 수지, 트라이페놀메테인형 에폭시 수지, 트라이페놀에테인형 에폭시 수지, 트리스페놀형 에폭시 수지, 다이사이클로펜타다이엔형 에폭시 수지 및 바이페닐형 에폭시 수지가 포함된다. 또한, 변성 에폭시 수지는 분자 증류법이나 세정법 등에 의해 고순도화되어 있는 것이 바람직하다.

[0137] 본 발명의 실링제에 포함되는 (1) 아크릴 수지와 (2) 변성 에폭시 수지의 비율은 임의적이다. 예컨대, 본 발명의 실링제는 (2) 변성 에폭시 수지를 함유하지 않고 (1) 아크릴 수지만을 함유할 수도 있다. 이 경우는, 액정이 실링부로 새기 어려운 실링제가 될 수 있다. 또한, 본 발명의 실링제는 (1) 아크릴 수지를 함유하지 않고 (2) 변성 에폭시 수지만을 함유할 수도 있다. 이 경우는 에폭시 경화제와의 조합으로 접착 강도가 양호한 실링제가 될 수 있다. 또한, 본 발명의 실링제는 양자를 함유할 수도 있다. 이 경우, 양자의 함유비(중량비)는 아크릴 수지 10 내지 70 : 변성 에폭시 수지 90 내지 30인 것이 바람직하고, 아크릴 수지 20 내지 50 : 변성 에폭시 수지 80 내지 50인 것이 보다 바람직하다. 실링제의 접착 신뢰성을 높이기 때문이다. (1) 아크릴 수지와 (2) 변성 에폭시 수지를 합친 것을 「수지 유닛」이라고도 칭한다.

[0138] (3) 충전제

[0139] 충전제란, 실링제의 점도 제어나 실링제의 경화물의 강도 향상, 선팅창성 제어 등을 목적으로 하여 첨가되는 충전제를 말한다. 충전제를 충전함으로써, 실링제의 접착 신뢰성이 향상된다. 충전제는, 보통 전자재료 분야에서 사용되는 것이면 한정되지 않는다. 이러한 충전제의 예로는 무기 충전제 및 유기 충전제가 포함된다. 무기 충전제의 예로는, 탄산칼슘, 탄산마그네슘, 황산바륨, 황산마그네슘, 규산알루미늄, 규산지르코늄, 산화철, 산화타이타늄, 산화알루미늄(알루미나), 산화아연, 이산화규소, 타이타늄산칼륨, 카올린, 탈크, 유리비드, 세리사이트 활성백토, 벤토나이트, 질화알루미늄 및 질화규소가 포함된다. 유기 충전제의 예로는, 환구법(JACT 시험법: RS-2)에 의한 연화점 온도가 120℃를 넘는 폴리머 입자가 포함된다. 이러한 폴리머 입자의 구체예로는, 폴리스타이렌 및 이와 공중합 가능한 모노머류를 공중합한 공중합체의 미립자, 폴리에스터 미립자, 폴리우레탄 미립자 및 고무 미립자가 포함된다.

[0140] 그 중에서도, 충전제로서는 무기 충전제가 바람직하다. 실링제의 선팅창율을 저감시켜서 형상을 양호하게 유지할 수 있기 때문이다. 특히, 이산화규소나 탈크는 자외선을 투과하기 어렵다는 이점도 갖기 때문에 바람직하다.

[0141] 상기 충전제의 형상은 특별히 한정되지 않고, 구상, 판상, 바늘상 등의 정형상 또는 비정형상의 어느 것일 수도 있다. 충전제의 평균 일차 입자 직경은 1.5 μ m 이하인 것이 바람직하고, 또한 그 비표면적이 1m²/g 내지 500m²/g 인 것이 바람직하다. 충전제의 평균 일차 입자 직경 및 비표면적이 상기 범위 내이면, 그것을 포함하는 실링제의 텍소트로피성과 점도의 밸런스가 우수하기 때문이다. 충전제의 평균 일차 입자 직경은 JIS Z8825-1에 기재된 레이저 회절법으로 측정할 수 있다. 또한, 비표면적 측정은 JIS Z8830에 기재된 BET법으로 측정할 수 있다.

[0142] 실링제에 있어서의 충전제의 함유량은, 수지 유닛 100중량부에 대하여 1 내지 50중량부인 것이 바람직하고, 10 내지 30중량부인 것이 보다 바람직하다. 충전제의 함유량이 상기 범위 내이면, 전술한 텍소트로피 지수를 1.0 내지 5.0으로 제어하는 것이 용이해진다.

[0143] 또한, 실링제는 상기의 충전제를 2종류 이상 함유하는 것이 바람직하다. 구체예로는, 재료의 종류가 다른 2종

류 이상의 충전재를 조합시키거나, 재질이 동종이고 평균 입자 직경이 다른(평균 입자계가 0.3 μ m 이상 상이함) 2종류 이상의 충전재를 조합시킬 수도 있다.

[0144] (4) 열래디컬 발생제

[0145] 열래디컬 발생제란, 가열되어 래디컬을 발생하는 화합물, 즉 열에너지를 흡수하고 분해하여 래디컬 종을 발생하는 화합물을 말한다. 이러한 열래디컬 발생제는, 가열에 의해 실링제를 경화시키는 경우에 적합하다. 실링제에 있어서 열래디컬 발생제의 함유량은, 실링제의 점도 안정성과 경화성과의 균형을 도모하기 위해, 수지 유닛 100중량부에 대하여 0.01 내지 3.0중량부로 하는 것이 바람직하다.

[0146] 열래디컬 발생제의 10시간 반감기 온도는 30℃ 내지 80℃인 것이 바람직하고, 50℃ 내지 70℃인 것이 더욱 바람직하다. 10시간 반감기 온도란, 열래디컬 발생제를 불활성 가스 하에서 일정한 온도로 10시간 열분해 반응시켰을 때에, 열래디컬 발생제 농도가 원래의 반이 될 때의 온도이다. 일반적으로, 10시간 반감기 온도가 낮은 열래디컬 발생제는, 비교적 저온에서도 래디컬을 발생시키기 쉽기 때문에, 그것을 포함하는 실링제는 저온에서도 경화되기 쉽다. 반대로, 상기 온도가 높은 열래디컬 발생제는 래디컬을 발생시키기 어렵기 때문에, 그것을 포함하는 실링제의 경화성은 낮다. 이 때문에, 열래디컬 발생제의 10시간 반감기 온도가 상기 범위에 있으면, 점도 안정성과 경화성의 균형이 좋아진다.

[0147] 특히, 열래디컬 발생제의 10시간 반감기 온도가 상기 범위에 있으면, NI 미반에서의 경화에 있어서 실링제의 경화를 촉진할 수 있기 때문에 바람직하다.

[0148] 10시간 반감기 온도는 이하의 방법으로 구할 수 있다. 열분해 반응을 일차 반응식으로 하여 취급하면, 이하의 수학적 2가 성립한다.

수학적 2

[0149] $\ln(C_0/C_t)=kd \times t$

[0150] C_0 : 열래디컬 발생제의 초기 농도

[0151] C_t : 열래디컬 발생제의 t시간 후의 농도

[0152] kd : 열분해 속도 정수

[0153] t : 반응 시간

[0154] 반감기는 열래디컬 발생제의 농도가 반이 되는 시간, 즉 $C_t=C_0/2$ 가 되는 시간이다. 열래디컬 발생제의 반감기가 t시간이 되는 경우에는 이하의 수학적 3이 성립한다.

수학적 3

[0155] $kd=(1/t) \times \ln 2$

[0156] 한편, 속도 정수의 온도 의존성은 아레니우스의 식으로 표시되기 때문에, 이하의 수학적 4가 성립한다.

수학적 4

[0157] $kd=A \exp(-\Delta E/RT)$

[0158] $(1/t) \times \ln 2=A \exp(-\Delta E/RT)$

[0159] A: 빈도 인자

[0160] ΔE : 활성화 에너지

[0161] R: 기체 정수(8.314J/mol.K)

[0162] T: 절대 온도(K)

[0163] kd 및 ΔE 의 값은, J. Brandrup 등 저, 「폴리머 핸드북」(제 4 판), 제 1 권, 제 II-1 내지 II-69페이지, WILEY-INTERSCIENCE(1999년)(Polymer Hand Book fourth edition volume 1, II-1 내지 II-69)에 기재되어 있다. 이상으로부터, $t=10$ 시간으로 하면, 10시간 반감기 온도 T를 구할 수 있다.

- [0164] 열래디컬 발생제는 공지된 것을 사용할 수 있고, 그 예로는 유기 과산화물이나 아조 화합물, 치환 에테인 화합물 등이 포함된다. 유기 과산화물은, 케톤퍼옥사이드, 퍼옥시케탈, 하이드로퍼옥사이드, 다이알킬퍼옥사이드, 퍼옥시에스터, 다이아실퍼옥사이드, 퍼옥시다이카보네이트로 분류되는 것이 바람직하지만, 공지된 것을 적절히 선택할 수 있다.
- [0165] 유기 과산화물의 예를 이하에 나타낸다. 괄호 안의 숫자는 10시간 반감기 온도인(와코준야쿠 카탈로그, 에이피아이 코포레이션 카탈로그 및 전술한 폴리머 핸드북 참조). 케톤퍼옥사이드류의 예로는, 메틸에틸케톤퍼옥사이드(109℃), 사이클로헥사노퍼옥사이드(100℃) 등이 포함된다.
- [0166] 퍼옥시케탈류의 예로는 이하의 것이 포함된다.
- [0167] 1,1-비스(t-헥실퍼옥시)-3,3,5-트라이메틸사이클로헥세인(87℃), 1,1-비스(t-헥실퍼옥시)사이클로헥세인(87℃), 1,1-비스(t-부틸퍼옥시)사이클로헥세인(91℃), 2,2-비스(t-부틸퍼옥시)부테인(103℃), 1,1-(t-아밀퍼옥시)사이클로헥세인(93℃), n-부틸-4,4-비스(t-부틸퍼옥시)발레레이트(105℃), 2,2-비스(4,4-다이-t-부틸퍼옥시)사이클로헥실)프로페인(95℃).
- [0168] 하이드로퍼옥사이드류의 예로는 이하의 것이 포함된다.
- [0169] p-멘테인하이드로퍼옥사이드(128℃), 다이아이소프로필벤젠하이드로퍼옥사이드(145℃), 1,1,3,3-테트라메틸부틸하이드로퍼옥사이드(153℃), 큐멘하이드로퍼옥사이드(156℃), t-부틸하이드로퍼옥사이드(167℃).
- [0170] 다이알킬퍼옥사이드의 예로는 이하의 것이 포함된다.
- [0171] α, α-비스(t-부틸퍼옥시)다이아이소프로필벤젠(119℃), 다이큐밀퍼옥사이드(116℃), 2,5-다이메틸-2,5-비스(t-부틸퍼옥시)헥세인(118℃), t-부틸큐밀퍼옥사이드(120℃), t-아밀퍼옥사이드(123℃), 다이-t-부틸퍼옥사이드(124℃), 2,5-다이메틸-2,5-비스(t-부틸퍼옥시)헥센-3(129℃).
- [0172] 퍼옥시에스터류의 예로는 이하의 것이 포함된다.
- [0173] 큐밀퍼옥시네오데카노에이트(37℃), 1,1,3,3-테트라메틸부틸퍼옥시네오데카노에이트(41℃), t-헥실퍼옥시네오데카노에이트(45℃), t-부틸퍼옥시네오데카노에이트(46℃), t-아밀퍼옥시네오데카노에이트(46℃), t-헥실퍼옥시피발레이트(53℃), t-부틸퍼옥시피발레이트(55℃), t-아밀퍼옥시피발레이트(55℃), 1,1,3,3-테트라메틸부틸퍼옥시-2-에틸헥사노에이트(65℃), 2,5-다이메틸-2,5-비스(2-에틸헥사노일퍼옥시)헥세인(66℃), t-헥실퍼옥시-2-에틸헥사노에이트(70℃), t-부틸퍼옥시-2-에틸헥사노에이트(72℃), t-아밀퍼옥시-2-에틸헥사노에이트(75℃), t-부틸퍼옥시아이소부티레이트(82℃), t-헥실퍼옥시아이소프로필모노카보네이트(95℃), t-부틸퍼옥시말레산(96℃), t-아밀퍼옥시노말옥토에이트(96℃), t-아밀퍼옥시아이소노나노에이트(96℃), t-부틸퍼옥시-3,5,5-트라이메틸헥사노에이트(97℃), t-부틸퍼옥시라우레이트(98℃), t-부틸퍼옥시아이소프로필모노카보네이트(99℃), t-부틸퍼옥시-2-에틸헥실모노카보네이트(99℃), t-헥실퍼옥시벤조에이트(99℃), 2,5-다이메틸-2,5-비스(벤조일퍼옥시)헥세인(100℃), t-아밀퍼옥시아세테이트(100℃), t-아밀퍼옥시벤조에이트(100℃), t-부틸퍼옥시아세테이트(102℃), t-부틸퍼옥시벤조에이트(104℃).
- [0174] 다이아실퍼옥사이드류의 예로는 이하의 것이 포함된다.
- [0175] 다이아이소부티릴퍼옥사이드(33℃), 다이-3,5,5-트라이메틸헥사노일퍼옥사이드(60℃), 디라우로일퍼옥사이드(62℃), 다이숙신산퍼옥사이드(66℃), 다이벤조일퍼옥사이드(73℃).
- [0176] 퍼옥시다이카보네이트류의 예로는 이하의 것이 포함된다.
- [0177] 다이-n-프로필퍼옥시다이카보네이트(40℃), 다이아이소프로필퍼옥시다이카보네이트(41℃), 비스(4-t-부틸사이클로헥실)퍼옥시다이카보네이트(41℃), 다이-2-에틸헥실퍼옥시다이카보네이트(44℃), t-아밀퍼옥시프로필카보네이트(96℃), t-아밀퍼옥시-2-에틸헥실카보네이트(99℃).
- [0178] 아조계 열래디컬 발생제의 예로는, 수용성 아조계 열래디컬 발생제, 유용성(油溶性) 아조계 열래디컬 발생제 및 고분자 아조계 열래디컬 발생제가 포함된다.
- [0179] 수용성 아조계 열래디컬 발생제의 예로는 이하의 것이 포함된다.
- [0180] 2,2'-아조비스[2-(2-이미다졸린-2-일)프로페인]다이설페이트다이하이드레이트(46℃), 2,2'-아조비스[N-(2-카복시에틸)-2-메틸프로피온아미딘]하이드레이트(57℃), 2,2'-아조비스{2-[1-(2-하이드록시에틸)-2-이미다졸린-2-일]프로페인}다이하이드로클로라이드(60℃), 2,2'-아조

비스(1-이미노-1-피롤리디노-2-에틸프로페인)다이하이드로클로라이드(67℃), 2,2'-아조비스[2-메틸-N-(2-하이드록시에틸)프로피온아마이드](87℃), 2,2'-아조비스[2-(2-이미다졸린-2-일)프로페인]다이하이드로클로라이드(44℃), 2,2'-아조비스(2-메틸프로피온아미드)다이하이드로클로라이드(56℃), 2,2'-아조비스[2-(2-이미다졸린-2-일)프로페인](61℃), 2,2'-아조비스{2-메틸-N-[1,1-비스(하이드록시에틸)-2-하이드록시에틸]프로피온아마이드}(80℃).

- [0181] 유용성 아조계 열라디컬 발생제의 예로는 이하의 것이 포함된다.
- [0182] 2,2'-아조비스(4-메톡시-2,4-다이메틸발레로나이트릴)(30℃), 다이메틸-2,2'-아조비스(2-메틸프로피오네이트)(66℃), 1,1'-아조비스(사이클로헥세인-1-카보나이트릴)(88℃), 1,1'-[(사이아노-1-메틸에틸)아조]포아마이드(104℃), 2,2'-아조비스(N-사이클로헥실-2-메틸프로피온아마이드)(111℃), 2,2'-아조비스(2,4-다이메틸발레로나이트릴)(51℃), 2,2'-아조비스(2-메틸뷰티로나이트릴)(67℃), 2,2'-아조비스[N-(2-프로펜일)-2-메틸프로피온아마이드](96℃), 2,2'-아조비스(N-뷰틸-2-메틸프로피온아마이드)(110℃).
- [0183] 고분자 아조계 열라디컬 발생제의 예로는 폴리다이메틸실록세인 유닛 함유 고분자 아조계 열라디컬 발생제 및 폴리에틸렌글라이콜 유닛 함유 고분자 아조계 열라디컬 발생제가 포함된다.
- [0184] 실링제는 이들 열라디컬 발생제를 임의로 조합하여 포함하고 있을 수도 있다.
- [0185] (5) 에폭시 수지
- [0186] 에폭시 수지란, 분자내에 에폭시기를 하나 이상 갖지만 (메트)아크릴기는 갖지 않는 화합물이다. 실링제에 포함되는 바람직한 에폭시 수지의 예로는 이하의 것이 포함된다.
- [0187] 비스페놀 A, 비스페놀 S, 비스페놀 F, 비스페놀 AD 등으로 대표되는 방향족 다이올류와 에피클로로하이드린과의 반응에서 얻어진 방향족 다가 글라이시딜에터 화합물(이하, 예컨대 비스페놀 A를 원료로 한 것은 「비스페놀 A형 에폭시 수지」라고 표기함).
- [0188] 상기 방향족 다이올류를 에틸렌글라이콜, 프로필렌글라이콜 또는 알킬렌글라이콜 변성한 다이올류와, 에피클로로하이드린과의 반응으로 얻어진 방향족 다가 글라이시딜에터 화합물.
- [0189] 페놀 또는 크레졸과 폼알데하이드로부터 유도된 노볼락 수지와, 에피클로로하이드린과의 반응에서 얻어진 노볼락형 다가 글라이시딜에터 화합물. 또는, 폴리알킬렌페놀이나 그의 코폴리머 등으로 대표되는 폴리페놀류와 에피클로로하이드린과의 반응에서 얻어진 노볼락형 다가 글라이시딜에터 화합물.
- [0190] 자일릴렌 페놀수지의 글라이시딜에터 화합물.
- [0191] 그 중에서도 에폭시 수지로서는, 크레졸노볼락형 에폭시 수지, 페놀노볼락형 에폭시 수지, 비스페놀 A형 에폭시 수지, 비스페놀 F형 에폭시 수지, 트라이페놀메테인형 에폭시 수지, 트라이페놀에테인형 에폭시 수지, 트리스페놀형 에폭시 수지, 다이사이클로펜타다이엔형 에폭시 수지, 다이페닐에터형 에폭시 수지 또는 바이페닐형 에폭시 수지가 바람직하다.
- [0192] 실링제는 단독 종의 에폭시 수지를 함유할 수도 있지만, 복수 종의 에폭시 수지를 함유할 수도 있다.
- [0193] 실링제에 포함되는 에폭시 수지는, 환구법에 의한 연화점이 40℃ 이상이고, 또한 중량평균 분자량이 1,000 내지 10,000인 것이 바람직하다. 이러한 에폭시 수지는 액정에 대한 용해성이나 확산성이 낮기 때문에, 얻어지는 액정표시패널의 표시 특성이 양호해진다. 또한, 전술한 아크릴 수지와와의 상용성이 높아지기 때문에, 실링제의 접착 신뢰성이 향상된다. 에폭시 수지의 중량평균 분자량은, 예컨대, 겔투과 크로마토그래피(GPC)에 의해, 폴리스타이렌을 표준으로 하여 측정할 수 있다. 이들 에폭시 수지로는 분자 중류법 등에 의해 고순도화 처리된 것이 바람직하다.
- [0194] (6) 잠재성 에폭시 경화제
- [0195] 잠재성 에폭시 경화제란, 에폭시 수지에 혼합되어 있어도, 수지를 보통 저장하는 상태(실온, 가시광선하 등)에서는 에폭시 수지를 경화시키지 않지만, 열이나 빛을 부여하면 에폭시 수지를 경화시키는 경화제를 말한다. 실링제가 잠재성 에폭시 경화제를 함유하면 열경화성이 높아진다. 본 발명의 잠재성 에폭시 경화제는 공지된 것이지만, 실링제의 점도 안정성을 높이기 위해, 용점 또는 환구법에 의한 연화점 온도가 100℃ 이상인 잠재성 에폭시 경화제가 바람직하다.
- [0196] 바람직한 잠재성 에폭시 경화제의 예로는, 유기산 다이하이드라자이드 화합물, 이미다졸, 이미다졸의 유도체,

다이사이안다이아마이드 및 방향족 아민이 포함된다. 이들은 단독으로 사용할 수도 있고, 복수를 조합시켜서 사용할 수도 있다. 특히, 용점 또는 환구법에 의한 연화점 온도가 100℃ 이상인 아민계 잠재성 경화제를 포함하는 액정 실링제는, 실온에서의 점도 안정성이 매우 우수하다. 그 때문에, 그와 같은 아민계 잠재성 경화제를 포함하는 액정 실링제는, 스크린 인쇄나 디스펜서를 사용하여 기판에 도포하기 쉬워, 액정표시패널 탑재 기판의 제조에 적합하다. 스크린 인쇄나 디스펜서에 의한 도포는, 액정 실링제를 장치 내에 장시간 채류시킬 필요가 있기 때문에, 액정 실링제의 보존 안정성이 높을 것을 필요로 한다.

[0197] 이러한 아민계 잠재성 경화제의 예로는 이하의 것이 포함된다.

[0198] 다이사이안다이아마이드(용점 209℃) 등의 다이사이안다이아마이드류.

[0199] 아디프산다이하이드라자이드(용점 181℃), 1,3-비스(하이드라지노카보에틸)-5-아이소프로필하이단토인(용점 120℃) 등의 유기산 다이하이드라자이드.

[0200] 2,4-다이아미노-6-[2'-에틸이미다졸-1'-일]-에틸트라이아진(용점 215℃ 내지 225℃), 2-페닐이미다졸(용점 137℃ 내지 147℃) 등의 이미다졸 유도체.

[0201] 실링제에 있어서 잠재성 에폭시 경화제의 함유량은, 수지 유닛 100중량부에 대하여 2 내지 30중량부로 하는 것이 바람직하다. 이에 의해, 실링제의 점도 안정성 및 접착 신뢰성이 높아지기 때문이다. 상기 잠재성 에폭시 경화제는 수세법, 재결정법 등에 의해 고순도화 되어 있는 것이 바람직하다.

[0202] (7) 광래디컬 중합 개시제

[0203] 본 발명의 실링제는 광래디컬 중합 개시제를 포함하고 있을 수도 있다. 광래디컬 중합 개시제란, 빛에 의해 래디컬을 발생하는 화합물을 말한다. 실링제가 광래디컬 중합 개시제를 포함하면, 액정패널을 제조할 때에 광경화에 의해 실링제의 가경화가 가능해져서 작업이 용이해진다. 광래디컬 중합 개시제는 공지된 것이어도 된다. 이러한 광래디컬 중합 개시제의 예로는, 벤조인계 화합물, 아세토펜류, 벤조페논류, 티옥산톤류, α-아실옥심에스터류, 페닐글리옥시레이트류, 벤질류, 다이페닐설파이드계 화합물, 아실포스핀옥사이드계 화합물, 벤조인류, 벤조인에터류 및 안트라퀴논류가 포함된다.

[0204] 실링제에 있어서 광래디컬 중합 개시제의 함유량은, 수지 유닛 100중량부에 대하여 0.1 내지 5.0중량부인 것이 바람직하다. 상기 함유량을 0.1중량부 이상으로 함으로써 상기 수지 조성물의 광조사에 의한 경화성이 양호해지고, 5.0중량부이하로 함으로써 기판에의 도포시의 안정성이 양호해진다.

[0205] (8) 열가소성 폴리머

[0206] 본 발명에 사용되는 열가소성 폴리머란, 가열함으로써 부드럽게 되어 원하는 모양으로 성형할 수 있는 고분자 화합물로서, 환구법(JACT 시험법: RS-2)으로 측정한 연화점 온도가 50 내지 120℃, 바람직하게는 60 내지 80℃인 폴리머를 말한다. 이러한 열가소성 폴리머를 포함하는 실링제는, 열경화시에 열가소성 폴리머가 용융되어, 실링제에 포함되는 아크릴 수지, 변성 에폭시 수지나 에폭시 수지의 각 성분과 상용(相容)된다. 그 때문에 가열시의 실링제의 점도 저하가 억제되어, 실링으로부터의 액정의 누출이 방지된다. 실링제에 있어서 열가소성 폴리머의 함유량은, 수지 유닛 100중량부에 대하여 1 내지 30중량부가 바람직하다. 열가소성 폴리머의 평균 입경은, 액정 실링제에 양호한 상용성을 나타내기 위해, 보통 0.05 내지 5μm이고, 0.07 내지 3μm의 범위인 것이 보다 바람직하다.

[0207] 열가소성 폴리머는 공지된 것이면 된다. 그 중에서도, (메트)아크릴산에스터 모노머와 상기 모노머와 공중합 가능한 모노머를 50 내지 99.9중량% : 50 내지 0.1중량%의 비율(보다 바람직하게는 60 내지 80중량% : 20 내지 40중량%의 비율)로 공중합시켜서 얻어지는 코폴리머가 바람직하다. 코폴리머는 유화 중합 또는 현탁 중합 등에 의해 얻어진 것이 바람직하다.

[0208] (메트)아크릴산에스터 모노머의 예로는, 메틸(메트)아크릴레이트, 에틸(메트)아크릴레이트, 프로필(메트)아크릴레이트, 뷰틸아크릴레이트, 2-에틸헥실(메트)아크릴레이트, 아밀(메트)아크릴레이트, 헥사데실(메트)아크릴레이트, 옥타데실(메트)아크릴레이트, 뷰톡시에틸(메트)아크릴레이트, 페녹시에틸(메트)아크릴레이트, 2-하이드록시에틸(메트)아크릴레이트 또는 글라이시딜(메트)아크릴레이트 등의 단작용 (메트)아크릴산에스터 모노머가 포함된다. 그 중에서도 열가소성 폴리머의 원료 모노머로서는, 메틸(메트)아크릴레이트, 뷰틸아크릴레이트 또는 2-에틸헥실(메트)아크릴레이트가 바람직하다. 이들은 단독으로 사용할 수도 조합시켜 사용할 수도 있다.

[0209] (메트)아크릴산에스터 모노머와 공중합 가능한 모노머의 예로는, 아크릴아마이드류, 산모노머, 방향족 바이닐

화합물, 공액 다이엔류 및 다작용 모노머가 포함된다.

[0210] 산모노머의 구체예로는, (메트)아크릴산, 이타콘산 및 말레산이 포함된다. 방향족 바이닐 화합물의 구체예로는, 스타이렌 및 스타이렌 유도체가 포함된다. 공액 다이엔류의 구체예로는, 1,3-뷰타다이엔, 1,3-펜타다이엔, 아이소프렌, 1,3-헥사다이엔 및 클로로프렌이 포함된다. 다작용 모노머의 구체예로는, 다이비닐벤젠 및 다이아크릴레이트가 포함된다.

[0211] 이들 모노머는 단독으로 사용할 수도 조합시켜 사용할 수도 있다.

[0212] (9) 그 밖의 첨가제

[0213] 본 발명의 실링제는 상기 이외의 첨가제를 포함하고 있을 수도 있다. 이러한 첨가제의 예로는, 실레인 커플링제 등의 커플링제, 연쇄 이동제, 이온 트래핑제, 이온 교환제, 레벨링제, 안료, 염료, 가소제, 도전성 입자, 경화 지연제 및 소포제가 포함된다.

실시예

[0214] 이하에 실시예를 게시하지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 따라서, 본 발명으로부터 벗어나지 않는 한, 재료, 제조 방법 등은 적절히 변경할 수 있다. 한편, 이하에 기재된 「%」, 「부」란, 별도 언급이 없는 한 각각 「중량%」, 「중량부」를 의미한다.

[0215] [실시예 1: 도 1의 액정표시패널 탑재 기판의 제조]

[0216] 하기의 성분을 혼합하여 실링제 a를 조제했다.

[0217] [실링제 a]

[0218]	?비스페놀 A형 에폭시 수지 변성 다이아크릴레이트 수지	15부
[0219]	?메타크릴 변성 에폭시 수지	75부
[0220]	?충전제	15부
[0221]	?에폭시 수지	10부
[0222]	?잠재성 에폭시 경화제	5부
[0223]	?광래디컬 중합 개시제	2부
[0224]	?열가소성 폴리머	10부
[0225]	? 첨가제	1부

[0226] 상기의 비스페놀 A형 에폭시 수지 변성 다이아크릴레이트는 이하의 정제 처리를 하고 나서 사용했다.

[0227] 비스페놀 A형 에폭시 수지 변성 다이아크릴레이트(교에이샤 카가쿠사제 3002A, 분자량 600)를 톨루엔에 용해했다. 이 용액을 초순수로 세정하는 공정을 반복했다.

[0228] 상기의 메타크릴 변성 에폭시 수지는 이하와 같이 합성했다.

[0229] 교반기, 기체 도입관, 온도계, 냉각관을 갖춘 500ml의 4구 플라스크에 비스페놀 F형 에폭시 수지(에포토티 YDF-8170C: 도토카세이사제) 160g, 메타크릴산 43g, 트라이에탄올아민 0.2g을 장입하여 혼합물을 조제했다. 이 혼합물을 건조 공기 기류 하에, 110℃에서 5시간 가열 교반하여, 메타크릴 변성 에폭시 수지를 생성하였다. 이 메타크릴 변성 에폭시 수지를 포함하는 혼합물을 초순수로 12회 세정하였다. 이 세정된 혼합물로부터 정해진 방법으로 메타크릴 변성 에폭시 수지를 단리했다.

[0230] 상기의 충전제는, 구상 실리카(니혼쇼쿠바이사제 시포스타 S-30: 평균 일차 입자 직경 0.3 μ m, 비표면적 11m²/g)를 사용했다.

[0231] 상기의 에폭시 수지는, o-크레졸노볼락형 고형 에폭시 수지(니혼카야쿠사제 EOCN-1020-75, 환구법에 의한 연화점 75℃, 에폭시 당량 215g/eq)를 사용했다.

[0232] 상기의 잠재성 에폭시 경화제는, 1,3-비스(하이드라지노카보에틸)-5-아이소프로필하이단토인(아지노모토사제 아

미큐어 VDH, 융점 120℃)을 사용했다.

- [0233] 상기의 광래디컬 중합 개시제는, 1-하이드록시-사이클로헥실-페닐-케톤(이르가큐어 184: 치바스페셜티?케미컬사제)을 사용했다.
- [0234] 상기의 열가소성 폴리머는, 메타크릴산-알킬 공중합체 미립자(니혼제온사제 F-325, 평균 일차 입자 직경 0.5 μm)를 사용했다.
- [0235] 상기의 첨가제는, 실레인 커플링제(신에쓰카가쿠고교사제 KBM-403)를 사용했다.
- [0236] 상기의 각 성분을 믹서로 예비 혼합한 후, 3개 볼로 고체 원료가 4.8 μm 이하가 될 때까지 혼련하여 조성물을 얻었다. 계속해서, 상기 조성물을 눈금 10 μm 의 필터(MSP-10-E10S: ADVANTEC사제)로 여과한 후, 유성식 교반 및 진공탈포 처리함으로써 실링제 a를 얻었다. 실링제 a의 25℃에서의 점도는, 0.5rpm에서 325Pa?s, 1.0rpm에서 238Pa?s, 5rpm에서 155Pa?s였다. 또한, 틱스트로피 지수는 2.1이었다. 한편, 실링제의 점도는, E형 회전형 점도계(BROOKFIELD사제: 디지털레오미터 형식 DV-III ULTRA)를 사용하고, 반경 12mm, 각도 3도의 CP-52형 콘플레이트형 센서를 사용하여, 회전수 0.5, 1.0, 5.0rpm에서 측정하였다. 실링제의 점도는, 실링제를 소정의 온도에서 5분간 방치한 후에 측정하였다. 예컨대, 실링제를 25℃에서 5분간 방치한 후에 측정되는 점도를 25℃에서의 실링제의 점도로 했다.
- [0237] 실링제 a에 직경이 4.8 μm 인 구상 스페이서를 1% 첨가하여, 묘화용 실링제(이하, 간단히 「실링제」라고 함)를 준비했다. 이 실링제를 사용하여, 이하와 같이, 도 1에 도시한 액정표시패널 탑재 기관(10)을 제작했다.
- [0238] 우선, 하나의 기관(11) 상에, 디스펜서(히타치플랜트테크놀로지)에 의해, 선폭 250 μm , 단면적 5,000 μm^2 로 하여 실링제를 도포하고, 세로 25.0mm, 가로 25.0mm의 제 1 테두리(21)(도 7 참조)를 4개(세로 2, 가로 2) 형성했다.
- [0239] 2장의 기관에는, ITO 및 배향막을 도포한 유리 기관(세로 110.0mm, 가로 100.0mm, 두께 0.7mm)을 사용했다. 또한, 유리 기관에는, 패널을 절단하지 않고 점등 시험을 할 수 있도록 전압 인가부를 구비하였다. 또한, 유리 기관의 전압 인가부의 반대측의 한 각에는 오리피스(orifice)를 배치하였다. 오리피스란, 기관의 접합에 있어서의 위치 결정 마크이다.
- [0240] 기관의 좌측을 시점으로 하고, 상기 4개의 제 1 테두리(21)를 포위하도록 실링제를 도포하여, 제 2 테두리(22)를 형성했다.
- [0241] 각 제 1 테두리(21) 내에 충전을 110%가 되도록 액정(24)(메르크사제 액정 MLC-11900-000)을 하나의 테두리당 9 적 적하였다(도 7 참조). 그런 다음, 진공접합 장치(신에쓰엔지니어링사제)를 사용하여, 액정을 적하한 기관과 같은 형상의 다른 쪽의 기관과, 전압을 인가하여 패널표시를 할 수 있도록 오리피스 위치를 맞추고 나서, 감압 하에서 중합시켰다. 그리고, 감압 하로부터 대기로 개방하여 기관끼리를 접합시켰다. 접합시킨 후의 메인 실링과 더미 실링의 선폭은 각각 1mm였다.
- [0242] 2장의 기관을 접합시킨 후에 형성되는, 서로 인접하는 메인 실링(14)끼리의 간격(D1)은 9.0mm였다. 2장의 기관을 접합시킨 후의 단선부(15a)의 간격(D2)은 9.0mm이고, 2장의 기관을 접합시킨 후의 메인 실링(14)과의 간격(D3)은 9.0mm, 기관(11)의 전압 인가부 측의 단면으로부터 더미 실링(15)까지의 거리(L1)(도시하지 않음)은 20.0mm였다.
- [0243] 광학 현미경으로 기관을 관찰하여, 메인 실링(14) 내에서의 액정의 충전 상태를 관찰했다. 그 결과, 액정은 메인 실링(14)내에 완전히 충전되어 있었다. 다음으로, 중합시킨 기관에 대하여 2,000mJ/cm²의 자외선을 조사한 후, 120℃에서 1시간 가열을 하여 실링제를 경화시켰다. 이에 의해, 4개의 액정패널이 형성된 액정표시패널 탑재 기관(10)을 얻었다. 가열 처리 후의 실링의 선폭은 1.0mm였다.
- [0244] 완성된 액정표시패널 탑재 기관(10)의 메인 실링의 깨짐을 관찰?평가했다. 또한, 메인 실링(14)의 외주를 따라 절단하여 액정표시패널을 잘라낸 후, 이 액정표시패널을 샘플로 하여 그 평탄성을 관찰?평가했다. 각 평가 방법은 하기와 같다.
- [0245] [메인 실링의 깨짐]
- [0246] 완성된 액정표시패널 탑재 기관(10)을 광학 현미경으로 관찰했다. 이 때, 각 액정표시패널에 있어서 메인 실링의 깨짐이 없고 또한 액정으로부터 실링라인으로의 차입이 없는 경우를 ◎, 차입은 보이지만 메인 실링의 깨짐이 없는 경우를 ○, 메인 실링의 깨짐이 1군데 있는 경우를 △, 메인 실링의 깨짐이 2군데 이상 있는 경우를 ×

로 하여 4단계로 평가했다.

[0247] [패널의 평탄성]

[0248] 완성된 액정표시패널을 샘플로 하여, 셀 갭 검사장치(오즈카전자사제)를 사용하여, 샘플에 있어서 메인 실링 내의 갭 간격의 면내 분포를 측정했다. 그리고, 간격의 최대값, 최소값 중의 어느 것인가가 $5\mu\text{m} \pm 0.2\mu\text{m}$ 의 범위가 아닌 경우를 ×, 간격의 최대값, 최소값이 모두 $5\mu\text{m} \pm 0.2\mu\text{m}$ 의 범위이고, 최대값과 최소값의 차이가 $0.1\mu\text{m}$ 이상인 경우를 △, 간격의 평균값이 $5\mu\text{m} \pm 0.2\mu\text{m}$ 의 범위에 있고, 최대값과 최소값의 차이가 $0.1\mu\text{m}$ 미만인 경우를 ○로 하여, 3단계로 평가했다.

[0249] [실시에 2: 도 1의 액정표시패널 탑재 기관의 제조]

[0250] 실시예 1과 같이 하여, 하나의 기관(11) 상에 실링제를 도포하여 제 1 테두리(21)를 4개(세로 2, 가로 2) 형성했다. 다음으로, 기관의 좌측을 시점으로 하여, 상기 4개의 패널을 포위하도록 실링제를 도포하여, 제 2 테두리(22)를 형성했다. 제 2 테두리(22)는 환상의 거의 사각형이며, 이 사각형의 직선부 중 1부분의 실링이 약 10mm의 폭으로 제거되어 단선부로 되었다.

[0251] 다음으로, 각 제 1 테두리(21) 내에 충전을 105%가 되도록 액정(24)(메르크사제 액정 MLC-11900-000)을 하나의 테두리당 4적 적하했다. 그런 다음, 진공접합 장치(신에쓰엔지니어링사제)를 사용하여, 액정을 적하한 기관(11)과 같은 형상의 다른 쪽 기관(27)을 감압 하에서 중합시킨 후, 대기 개방함으로써 기관끼리를 접합시켰다.

[0252] 접합시킨 후의 각 실링의 선폭은 1mm였다. 간격(D1)은 30mm이고, D2, D3, L1은 실시예 1과 같았다.

[0253] 실시예 1과 같이 메인 실링 내의 액정의 충전 상태를 관찰한 바, 메인 실링 내에 액정이 완전히 충전되어 있었다. 계속해서, 실시예 1과 같이 하여 실링제를 경화시켜서, 4개의 액정패널이 형성된 액정표시패널 탑재 기관을 얻었다. 가열처리 후의 실링의 선폭은 1mm였다.

[0254] [실시에 3: 도 2의 액정표시패널 탑재 기관의 제조]

[0255] 스크린 인쇄기(도카이세이키사제)를 사용하여, 하나의 기관 상에 실시예 1과 같이 하여 제 1 테두리를 설치하였다. 제 1 테두리의 선폭은 $200\mu\text{m}$, 단면적은 $5,000\mu\text{m}^2$ 였다. 마찬가지로, 도 2에 도시한 것처럼 제 2 테두리를 형성했다. 제 2 테두리의 형상은, 세로 10mm, 가로 55mm의 직사각형이고, 일부에 단선부가 형성되었다. 제 2 테두리의 선폭은 $140\mu\text{m}$, 단면적은 $3,500\mu\text{m}^2$ 였다.

[0256] 다음으로, 각 제 1 테두리 내에 충전을 110%가 되도록 액정(메르크사제 액정 MLC-11900-000)을 하나의 테두리당 2적 적하했다. 그런 다음, 가열에 의해 실링제를 경화하기까지의 공정은 실시예 1과 같도록 했다.

[0257] 접합시킨 후의 D1은 3.0mm, D2는 0.2mm, D3은 2.0mm였다. 가열처리 후의 메인 실링(31)의 선폭은 1.0mm, 더미 실링(32)의 선폭은 0.7mm였다.

[0258] 실시예 1과 같이 광학 현미경으로 액정의 충전 상태를 관찰한 바, 메인 실링(31) 내에 액정이 완전히 충전되어 있었다.

[0259] [실시에 4: 도 3의 액정표시패널 탑재 기관의 제조]

[0260] 실시예 3과 마찬가지로 하여, 하나의 기관 상에 도 3에 도시된 것처럼 제 1 테두리를 6개(세로 3, 가로 2) 설치했다. 제 1 테두리의 1개의 형상은 세로 25.0mm, 가로 30.0mm이고, 선폭은 $200\mu\text{m}$, 단면적은 $5,000\mu\text{m}^2$ 였다. 마찬가지로, 도 3에 도시된 것처럼, 2개의 제 2 테두리를 형성했다. 제 2 테두리의 형상은, 세로 85mm, 가로 10mm의 직사각형이고, 단선부가 설치되었다. 제 2 테두리의 선폭은 $140\mu\text{m}$, 단면적은 $3,500\mu\text{m}^2$ 였다.

[0261] 다음으로, 제 1 테두리 내에 충전을 115%가 되도록 액정(메르크사제 액정 MLC-11900-000)을 하나의 테두리당 4적 적하했다. 진공접합 장치(신에쓰엔지니어링사제)를 사용하여, 각 테두리를 형성한 기관과, 직경 $4.8\mu\text{m}$ 의 구상 스페이서를 도포한 같은 형상의 다른 쪽 기관을 감압 하에서 중합시킨 후, 대기 개방함으로써 기관끼리를 접합시켰다.

[0262] D1은 3.0mm, D2는 0.2mm, D3은 2.0mm였다.

[0263] 접합시킨 기관을 광학 현미경으로 관찰한 바, 액정은 메인 실링(41) 내에 충전되어 있었다. 그런 다음, 접합시킨 기관에 대하여, 자외선을 $2,000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 조사하고 나서, 120°C 에서 1시간 가열했다. 가열처리 후의 실링의 선

폭은 1.0mm였다.

- [0264] [실시예 5: 도 1의 액정표시패널 탑재 기관의 제조]
- [0265] 실링제 a 대신에 하기의 실링제 b를 사용하고, 또한 2장의 기관끼리를 접합시킨 후, 자외선 조사를 하지 않고, 곧바로 120℃에서 1시간 가열을 행한 것을 제외하고는, 실시예 1과 같이 하여 액정표시패널 탑재 기관을 제조했다.
- [0266] [실링제 b]
- [0267] 하기의 화합물을 혼합하여 실링제 b를 조제했다. 여기서, 상기의 열래디컬 발생제는, 다이메틸-2,2'-아조비스(2-메틸프로피오네이트)(와코순야쿠사제 V-601: 10시간 반감기 온도가 66℃)를 사용했다. 한편, 열래디컬 발생제 이외는, 모두 실링제 a에서 사용한 것과 같다.
- [0268] ?비스페놀 A형 에폭시 수지 변성 다이아크릴레이트 수지 25부
- [0269] ?메타크릴 변성 에폭시 수지 70부
- [0270] ?충전제 5부
- [0271] ?열래디컬 발생제 0.5부
- [0272] ?에폭시 수지 5부
- [0273] ?잠재성 에폭시 경화제 3부
- [0274] 상기의 각 성분을 믹서로 예비혼합하고, 추가로 이를 3개 롤로 고체 원료가 4.8 μ m 이하가 될 때까지 혼련하여 조성물을 얻었다. 다음으로, 상기 조성물을 눈금 10 μ m의 필터(ADVANTEC사제 MSP-10-E10S)로 여과한 후, 유성식 교반 및 진공탈포 처리함으로써 실링제 b를 조제했다. 이렇게 하여 얻은 실링제 b는, 그의 25℃에서의 점도가, 0.5rpm에서 191Pa $\cdot$ s, 1.0rpm에서 160Pa $\cdot$ s, 5rpm에서 136Pa $\cdot$ s이며, 틱소트로피 지수는 1.4였다. 또한, 80℃에서의 E형 회전형 점도계의 점도는 780Pa $\cdot$ s를 넘는 것이었기 때문에, 패러렐플레이트법(RheoStress RS150: HAAKE 사제)을 사용하여 측정한 바, 9.00E+05Pa $\cdot$ s였다.
- [0275] [실시예 6: 도 1의 액정표시패널 탑재 기관의 제조]
- [0276] 실링제 a 대신에 실링제 b를 사용하고, 기관끼리를 접합시킨 후, 자외선 조사를 하지 않고, 곧바로 120℃에서 1시간 가열을 행한 것을 제외하고는, 실시예 2와 같이 하여 액정표시패널 탑재 기관을 제조했다.
- [0277] [실시예 7: 도 2의 액정표시패널 탑재 기관의 제조]
- [0278] 실링제 a 대신에 실링제 b를 사용하고, 기관끼리를 접합시킨 후, 자외선 조사를 하지 않고, 곧바로 120℃에서 1시간 가열을 행한 것을 제외하고는, 실시예 3과 같이 하여 액정표시패널 탑재 기관을 제조했다.
- [0279] [실시예 8: 도 3의 액정표시패널 탑재 기관의 제조]
- [0280] 실링제 a 대신에 실링제 b를 사용하고, 기관끼리를 접합시킨 후, 자외선 조사를 하지 않고, 곧바로 120℃에서 1시간 가열을 행한 것을 제외하고는, 실시예 4와 같이 하여 액정표시패널 탑재 기관을 제조했다.
- [0281] [비교예 1: 도 8의 액정표시패널 탑재 기관의 제조]
- [0282] 기관(76) 상에 메인 실링(77)이 되는 제 1 테두리로서, 세로 70mm, 가로 70mm의 테두리를 하나 형성했다. 환상의 더미 실링(78)이 되는 제 2 테두리로서, 메인 실링(77)과는 배율이 다른 같은 형상으로 하여, 메인 실링(77)을 포위하도록 설치했다. 각 테두리의 형성에는 실시예 1과 같은 실링제를 사용했다. 제 2 테두리는 기관끼리를 접합시킨 후, 메인 실링(77)과 더미 실링(78)의 간격(D3)이 5mm가 되도록 설치하였다. 그런 다음, 제 1 테두리 내에 충전을 100%가 되도록 액정(메르크사제 액정 MLC-11900-000)을 하나의 테두리당 25 μ l 적하했다. 계속해서, 액정을 적하한 기관과 직경 4.8 μ m의 구상 스페이서를 도포한 같은 형상의 다른 쪽 기관을 감압 하에서 중합시키고, 대기 개방함으로써 기관끼리를 접합시켰다. 이 때, 액정은 메인 실링(77)내에 충전되어 있었다. 계속해서, 자외선을 2,000mJ/cm² 조사한 후, 120℃에서 1시간 가열했다. 가열처리 후의 실링의 선포는 1.0mm였다. 상기 이외의 제조 조건은 실시예 1과 같도록 했다.
- [0283] [비교예 2: 도 9의 액정표시패널 탑재 기관의 제조]
- [0284] 기관(80) 상에 실시예 1과 같은 실링제를 사용하여, 메인 실링(81)이 되는 제 1 테두리로서, 세로 30mm, 가로

30mm의 테두리를 하나 형성했다. 마찬가지로, 더미 실링(82)이 되는 제 2 테두리로서, 단변(短邊) 20mm, 장변(長邊) 30mm의 테두리를 4개 형성하여, 제 1 테두리를 포위하도록 그의 사방의 외측에 배치했다. 또한, 제 1 테두리의 대각선 연장 상에 직경 30mm의 원상의 제 2 테두리를 4개 형성했다. 이 제 2 테두리는, 기관이 중합된 후 원형부(83)를 형성한다. 2장의 기관을 접합시킨 후의 메인 실링(81)과 더미 실링(82)의 간격(D3)이 10mm가 되도록 제 1 테두리 및 제 2 테두리의 배치를 조절하였다.

[0285] 다음으로, 제 1 테두리 내에 충전을 100%가 되도록 액정(메르크사제 액정 MLC-11900-000)을 하나의 테두리당 9적 적하였다. 계속해서, 액정을 적하한 기관과, 같은 형상의 다른 쪽 기관을 감압 하에서 중합시킨 후, 0.1N/mm^2 의 압력을 인가하여 제 1 테두리 내에 액정을 충전시켰다. 그런 다음, 감압 하로부터 대기 개방함으로써 기관끼리를 접합시키고 나서, 자외선을 $2,000\text{mJ/cm}^2$ 조사한 후, 120°C 에서 1시간 가열했다. 한편, 상기 이외의 액정표시패널 탑재 기관의 제조 조건은 실시예 1과 같도록 했다.

[0286] [비교예 3: 도 10의 액정표시패널 탑재 기관의 제조]

[0287] 실시예 1과 같은 실링제를 사용하여 기관(90) 상에 메인 실링(91)이 되는 제 1 테두리로서, 세로 30mm, 가로 30mm의 테두리를 2개 형성했다. 마찬가지로, 더미 실링(92)이 되는 환상의 제 2 테두리로서, 장변 30mm, 단변 10mm의 직사각형상의 테두리를 6개 형성했다. 제 2 테두리는, 제 1 테두리를 포위하도록 그의 사방의 외측에 배치하였다. 실링제를 도포할 때에는, 디스펜서(히타치플랜트테크놀로지사제)에 의해, 제 1 테두리를 선폭 $200\mu\text{m}$, 단면적 $5,000\mu\text{m}^2$, 환상의 제 2 테두리를 선폭 $400\mu\text{m}$, 단면적 $10,000\mu\text{m}^2$ 로 했다. 또한, 2장의 기관을 접합시킨 후의 메인 실링(91)끼리의 간격(D1)이 2mm, 메인 실링(91)과 더미 실링(92)의 간격(D3)이 10mm가 되도록 했다.

[0288] 다음으로, 제 1 테두리 내에 충전을 100%가 되도록 액정(메르크사제 액정 MLC-11900-000)을 하나의 테두리당 9적 적하였다. 계속해서, 액정을 적하한 기관과, 직경이 $4.8\mu\text{m}$ 인 구상의 스페이서를 산포한 같은 형상의 다른 쪽 기관을 감압 하에서 중합시킨 후, 대기 개방함으로써 기관끼리를 접합시켰다. 이 때, 광학 현미경으로 액정의 충전 상태를 관찰한 바, 액정은 메인 실링(91) 내의 네 구석 모두가 채워져 있었다. 자외선을 $2,000\text{mJ/cm}^2$ 조사한 후, 120°C 에서 1시간 가열했다.

[0289] [비교예 4: 도 8의 액정표시패널 탑재 기관의 제조]

[0290] 실링제 a 대신에 실링제 b를 사용하고, 기관끼리를 접합시킨 후, 자외선을 조사하지 않고, 곧바로 120°C 에서 1시간 가열을 행한 것을 제외하고는, 비교예 1과 같이 하여 액정표시패널 탑재 기관을 제조했다.

[0291] [비교예 5: 도 9의 액정표시패널 탑재 기관의 제조]

[0292] 실링제 a 대신에 실링제 b를 사용하고, 기관끼리를 접합시킨 후, 자외선을 조사하지 않고, 곧바로 120°C 에서 1시간 가열을 행한 것을 제외하고는, 비교예 2 와 같이 하여 액정표시패널 탑재 기관을 제조했다.

[0293] [비교예 6: 도 10의 액정표시패널 탑재 기관의 제조]

[0294] 실링제 a 대신에 실링제 b를 사용하고, 기관끼리를 접합시킨 후, 자외선을 조사하지 않고, 곧바로 120°C 에서 1시간 가열을 행한 것을 제외하고는, 모두 비교예 3과 같이 하여 액정표시패널 탑재 기관을 제조했다.

[0295] [실시예 9: 도 1의 액정표시패널 탑재 기관의 제조]

[0296] 이하의 성분을 3개 몰로 고체 원료가 $5\mu\text{m}$ 이하가 될 때까지 혼련했다. 계속해서, 상기 조성물을 눈금 $10\mu\text{m}$ 의 필터(MSP-10-E10S: ADVANTEC사제)로 여과한 후, 진공탈포 처리하여 실링제 c를 얻었다.

[0297] ?비스페놀 A형 에폭시 수지 변성 다이아크릴레이트 수지 30부

[0298] ?아크릴 변성 에폭시 수지 70부

[0299] ?충전재 20부

[0300] ?열래디컬 발생제 0.02부

[0301] 비스페놀 A형 에폭시 수지 변성 다이아크릴레이트 수지와 충전재는, 실시예 1과 같은 것을 사용했다.

[0302] 아크릴 변성 에폭시 수지는, 아래와 같이 합성했다.

- [0303] 교반기, 기체 도입관, 온도계, 냉각관을 갖춘 500ml의 4구 플라스크에 비스페놀 F형 에폭시 수지(에포토티 YDF-8170C: 도토카세이사제) 160g, 아크릴산 36g, 트라이에탄올아민 0.2g을 장입하여 혼합물을 얻었다. 다음으로, 이 혼합물을 건조공기 기류 하에, 110℃에서 5시간 가열교반하여 반응시켜, 아크릴 변성 에폭시 수지를 생성하였다. 이 아크릴 변성 에폭시 수지를 포함하는 혼합물을 초순수로 12회 세정하였다. 이 세정된 혼합물로부터, 정해진 방법으로 변성 에폭시 수지를 단리했다.
- [0304] 열래디컬 발생제는, 10시간 반감기 온도가 75℃인 루파졸 575(에이피아이 코포레이션제)를 사용했다.
- [0305] 이렇게하여 얻은 실링제 c의 25℃에서의 점도는, 0.5rpm에서 260Pa?s, 1.0rpm에서 180Pa?s, 5rpm에서 120Pa?s였다. 상기 실링제의 80℃ 점도는 1.0rpm에서 650Pa?s였다.
- [0306] 또한, 상기 실링제의 80℃에서의 점도를, 패러렐플레이트법(RheoStress RS150: HAAKE사제)으로 측정한 바, $3.5E+05Pa?s$ 였다. 틱소트로피 지수는 2.2였다.
- [0307] 얻어진 실링제를 사용하여, 실시예 5와 같이 하여 액정표시패널 탑재 기판을 제작했다. 단, 실링제 b 대신에 실링제 c를 사용하고, 접합시킨 기판을 가열하는 공정은, 70℃에서 30분 가열한 후 120℃에서 60분 가열하는 공정으로 했다. 사용한 액정(MLC-11900-000: 메르크사제)의 NI 온도는 93℃이기 때문에, 「70℃에서의 가열」은, NI 온도 미만에서의 가열로서, 전술한 NI 미만에서의 경화에 해당한다.
- [0308] 이렇게 하여 얻은 액정표시패널 탑재 기판을 사용하여 이하대로 평가했다.
- [0309] [실링제의 신뢰성]
- [0310] 액정표시패널 탑재 기판의 실링의 형상에 의해, 실링의 변형, 실링부로의 액정의 누출, 액정부로의 실링제 성분이 배어나옴(이들을 합쳐서 「실링제의 신뢰성」이라고 함)을 평가했다. 평가 지표는 이하와 같다.
- [0311] [실링의 최대폭과 최소폭의 비율] $\%=[\text{실링의 최소폭}]/[\text{실링의 최대폭}]\times 100$
- [0312] 상기 비율이 95% 이상인 것: ○
- [0313] 50% 이상 95% 미만인 것: △
- [0314] 50% 미만인 것: ×
- [0315] [NI 미만에서의 경화 후의 실링제 중의 중합기의 잔존율]
- [0316] 상기 대로 조제한 실링제 10mg에 대하여, 다음과 같이 DSC(SII사제)에 의한 열분석을 하여 NI 미만에서의 경화 후의 실링제 중의 중합기의 잔존율을 측정했다.
- [0317] 우선, 미경화의 실링제를 실온으로부터 70℃까지 55℃/분으로 승온시켰다. 그대로 70℃에서 30분간 유지하여, 그 동안에 발열한 양 x를 구했다.
- [0318] 다음으로, 미경화의 실링제를 실온으로부터 150℃까지 55℃/분으로 승온시켰다. 그대로 150℃에서 1시간 유지하여, 그 동안에 발열한 양 y를 구했다. 실링제가 100% 경화 반응했을 때의 발열량을 y로 가정하여, NI 미만에서의 경화 후의 실링제 중의 중합기의 잔존율을 $(1-x/y)\times 100$ 으로 구했다.
- [0319] [실시에 10: 도 1의 액정표시패널 탑재 기판의 제조]
- [0320] 이하의 성분을 사용하여, 실시예 9와 같이 하여 실링제 d를 조제한다.
- | | |
|---------------------------------------|-----|
| [0321] ?비스페놀 A형 에폭시 수지 변성 다이아크릴레이트 수지 | 25부 |
| [0322] ?아크릴 변성 에폭시 수지 | 70부 |
| [0323] ?열래디컬 발생제 | 1부 |
| [0324] ?충전제 | 20부 |
| [0325] ?에폭시 수지 | 5부 |
| [0326] ?잠재성 에폭시 경화제 | 5부 |
- [0327] 비스페놀 A형 에폭시 수지 변성 다이아크릴레이트 수지와 아크릴 변성 에폭시 수지와 충전제는, 실시예 9와 같은 것을 사용했다.

- [0328] 열래디컬 발생제는, 1,1-아조비스(2,4-사이클로헥세인-1-카보나이트릴)(V-40: 와코준야쿠사제)을 사용했다. 이 열래디컬 발생제의 10시간 반감기 온도는 88℃였다.
- [0329] 에폭시 수지는, o-크레졸노볼락형 고형 에폭시 수지(EOCN-1020-75: 니혼카야쿠사제, 환구법에 의한 연화점 75℃, 에폭시 당량 215g/eq)를 사용했다.
- [0330] 잠재성 에폭시 경화제는, 1,3-비스(하이드라지노카보에틸)-5-아이소프로필하이단토인(아미큐어 VDH: 아지노모토 사제, 용점 120℃)을 사용했다.
- [0331] 이렇게 하여 얻은 실링제 d의 25℃에서의 점도는, 0.5rpm에서 450Pa?s, 1.0rpm에서 275Pa?s, 5rpm에서 180Pa?s 였다. 상기 실링제의 80℃ 점도는 1.0rpm에서 760Pa?s였다.
- [0332] 또한, 상기 실링제의 80℃에서의 점도를, 패러렐플레이트법(RheoStress RS150: HAAKE사제)으로 측정한 바, 3.5E+05Pa?s였다. 틱소트로피 지수는 2.5였다.
- [0333] 실링제 c 대신에 실링제 d를 사용하고, 실시예 9와 같이 하여 액정표시패널 탑재 기판을 제작하여 평가했다.
- [0334] [실시예 11: 도 1의 액정표시패널 탑재 기판의 제조]
- [0335] 실링제를 경화시킨 가열 조건을 120℃에서 60분으로 한 것을 제외하고는, 실시예 9와 같이 하여 액정표시패널 탑재 기판을 제작하여 평가했다. 120℃에서 60분 가열한 후의 실링제 중의 중합기의 잔존량은 아래와 같이 구 했다.
- [0336] 미경화의 실링제를 실온으로부터 120℃까지 55℃/분으로 승온시켰다. 그대로 120℃에서 1시간 유지하여, 그 동 안에 발열한 양 x를 구했다.
- [0337] 다음으로, 미경화의 실링제를 실온으로부터 150℃까지 55℃/분으로 승온시켰다. 그대로 150℃에서 1시간 유지 하여, 그 동안에 발열한 양 y를 구했다. 실링제가 100% 경화 반응했을 때의 발열량을 y라고 가정하여, 120℃에 서 60분 가열한 후의 실링제 중의 중합기의 잔존량을 $(1-x/y) \times 100$ 으로 구했다.
- [0338] [실시예 12: 도 1의 액정표시패널 탑재 기판의 제조]
- [0339] 실링제를 경화시킨 가열조건을 120℃에서 60분으로 한 것을 제외하고는, 실시예 10과 같이 하여 액정표시패널 탑재 기판을 제작하여 평가했다.
- [0340] 각 평가의 결과에 대하여, 표 1 내지 3에 나타낸다.

표 1

	실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4	실시예 5	실시예 6	실시예 7	실시예 8
실링제	a	a	a	a	b	b	b	b
메인 실링 의 깨짐	◎	◎	○	◎	◎	◎	○	◎
패널의 평탄성	○	○	○	○	○	○	○	○

표 2

	비교예 1	비교예 2	비교예 3	비교예 4	비교예 5	비교예 6
실링제	a	a	a	b	b	b
메인 실링 의 깨짐	△	△	△	×	×	×
패널의 평탄성	△	△	○	×	×	×

[0341]

[0342]

- [0343] 실시예 1 내지 8과 비교예 1 내지 6의 결과로부터, 메인 실링의 외측에 단선부를 갖는 더미 실링을 설치하면, 기판을 변형시키지 않고 2장의 기판을 접합시킬 수 있다는 것을 알 수 있다. 이 경우, 메인 실링이 깨지지도 않는다. 한편, 폐색시킨 더미 실링을 설치한 경우에는, 기판의 변형을 막기 어렵고, 또한 메인 실링의 깨짐도 관찰되기 때문에, 액정표시패널 탑재 기판의 품질 저하를 피할 수 없다.

표 3

		실시예			
		9	10	11	12
실링제		c	d	c	d
평가	제조된 표시패널의 신뢰성	○	○	△	△
	NI 미반에서의 경화 조건	70℃×30분		-	
	후경화 조건	120℃×1시간		120℃×1시간	
	NI 미반에서의 경화 후의 중합기의 잔존율(%)	60	30	40	15

실시예 9, 10과 실시예 11, 12의 비교에 의해, 제 1 경화 공정을 거쳐서 제조된 액정표시패널 탑재 기판은 보다 신뢰성이 우수하다는 것을 알 수 있다.

산업상 이용 가능성

본 발명의 액정표시패널 탑재 기판으로부터 얻어지는 액정표시패널은, 실링의 배치의 어긋남이 방지되고, 또한 메인 실링의 깨짐이 없다. 또한, 기판의 변형을 저감시킴으로써 셀 갭이 균일해지기 때문에, OA 기기나 휴대전화 등에 탑재하면 매우 우수한 표시품질을 제공할 수 있다.

본출원은 2007년 5월 14일 출원한 출원번호 JP2007-128220 및 2007년 6월22일 출원한 출원번호 JP2007-165679에 기초하는 우선권을 주장한다. 상기 출원 명세서 및 도면에 기재된 내용은 전부 본원 명세서에 원용된다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제 1 액정표시패널 탑재 기판의 개략도이다.

도 2는 본 발명의 제 2 액정표시패널 탑재 기판의 개략도이다.

도 3은 본 발명의 제 3 액정표시패널 탑재 기판의 개략도이다.

도 4는 본 발명의 제 4 액정표시패널 탑재 기판의 개략도이다.

도 5는 본 발명의 제 5 액정표시패널 탑재 기판의 개략도이다.

도 6은 본 발명의 제 6 액정표시패널 탑재 기판의 개략도이다.

도 7은 본 발명의 액정표시패널 탑재 기판의 제조 방법의 일례를 나타내는 도면이다.

도 8은 비교예용 액정표시패널 탑재 기판의 개략도이다.

도 9는 비교예용 액정표시패널 탑재 기판의 개략도이다.

도 10은 비교예용 액정표시패널 탑재 기판의 개략도이다.

[부호의 설명]

10: 액정표시패널 탑재 기판

14: 메인 실링

15: 더미 실링

15a: 단선부

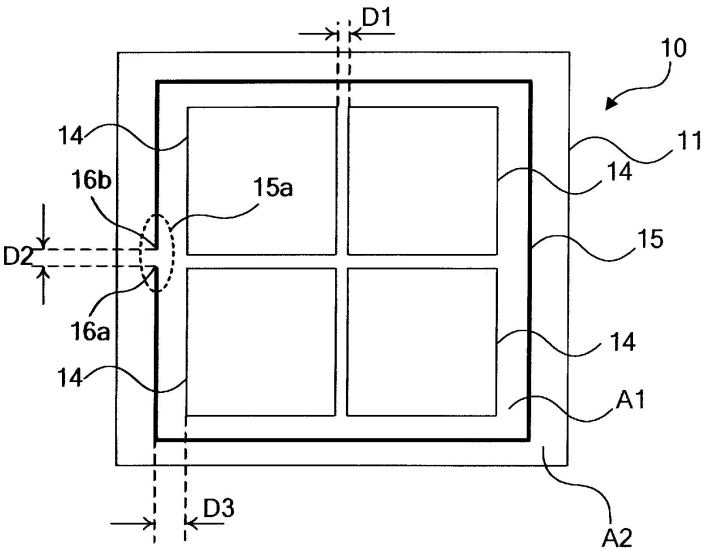
24: 액정

27: 다른 쪽 기판

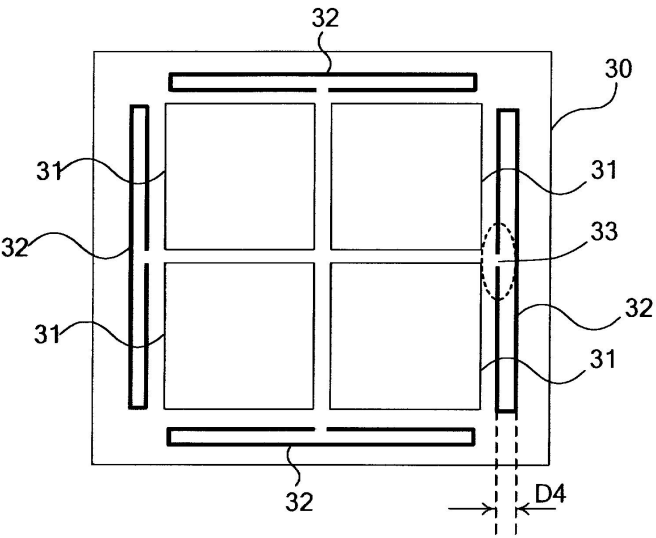
28: 스페이서

도면

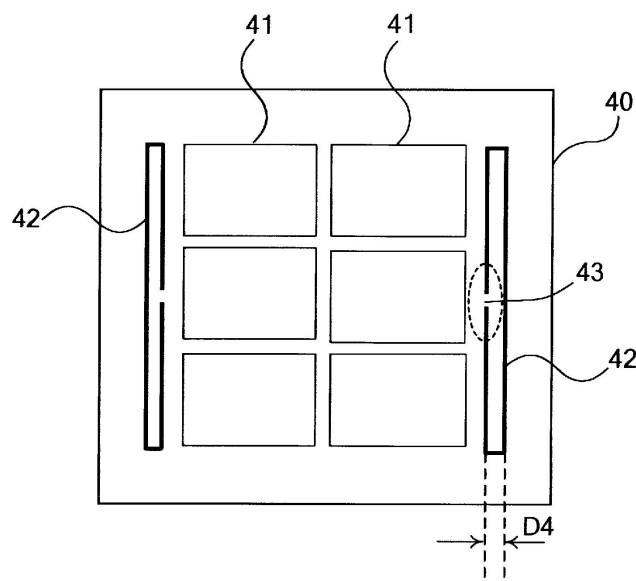
도면1



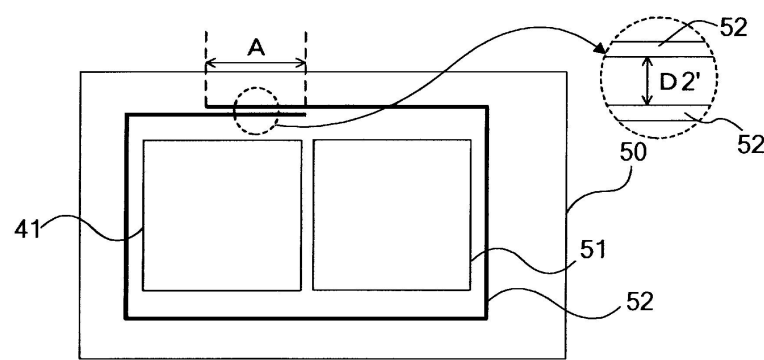
도면2



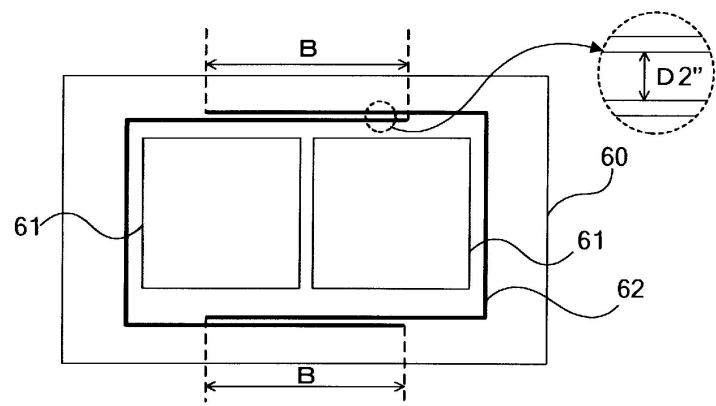
도면3



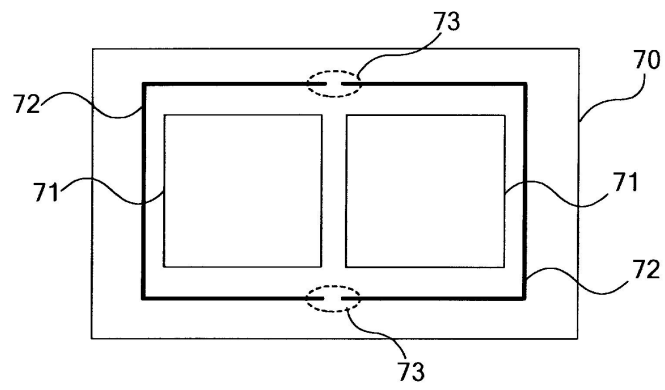
도면4



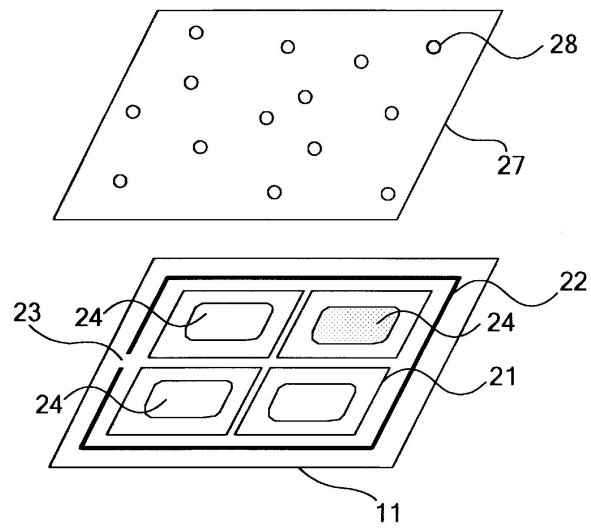
도면5



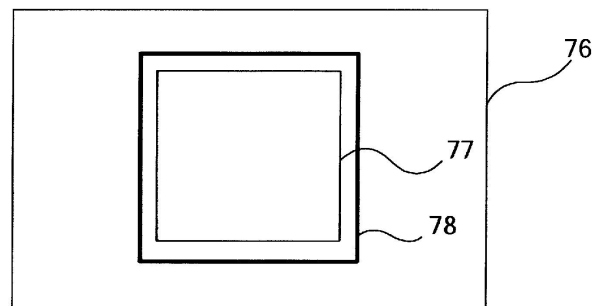
도면6



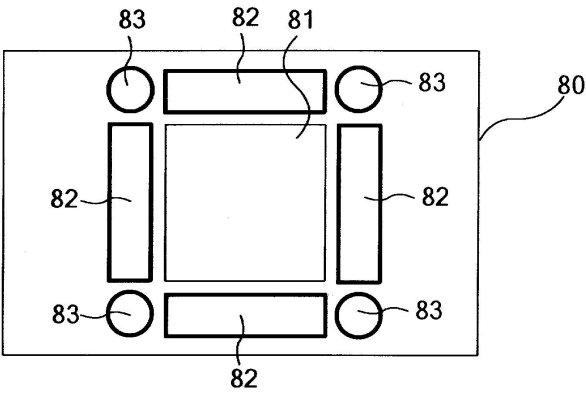
도면7



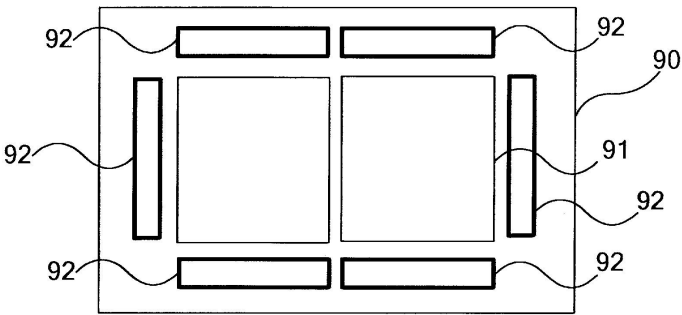
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	标题：安装有液晶显示板的基板及其制造方法		
公开(公告)号	KR101148362B1	公开(公告)日	2012-05-21
申请号	KR1020097022904	申请日	2008-05-14
[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	MIZUTA YASUSHI 미즈타야스시 NAKAMURA KENICHI 나카무라겐이치 GOMI TOSHIKAZU 고미도시카즈 OTSUKA HIROAKI 오츠키히로아키 MIYAWAKI TAKAHISA 미야와키다카히사		
发明人	미즈타야스시 나카무라겐이치 고미도시카즈 오츠키히로아키 미야와키다카히사		
IPC分类号	G02F1/1339 C08L63/00		
CPC分类号	G02F1/1341 C08G59/08 C08G59/1466 C08G59/4035 G02F1/133351 G02F1/1339 G02F2001/13415		
优先权	2007128220 2007-05-14 JP 2007165679 2007-06-22 JP		
其他公开文献	KR1020090127190A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种具有均匀单元间隙的液晶显示面板安装基板。具体地，其上安装有液晶显示板的基板如下制造。将密封剂施加在基板11上以围绕像素阵列区域，以形成作为主密封的第一密封21。密封剂设置在第一密封件21的外周上，并且一端和另一端不相互连接，

