



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0032551
(43) 공개일자 2012년04월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01B 1/22 (2006.01) H01B 1/16 (2006.01)
H01J 1/02 (2006.01) H01J 11/22 (2012.01)
(21) 출원번호 10-2012-7002809
(22) 출원일자(국제) 2010년07월01일
심사청구일자 2012년02월01일
(85) 번역문제출일자 2012년02월01일
(86) 국제출원번호 PCT/US2010/040719
(87) 국제공개번호 WO 2011/002964
국제공개일자 2011년01월06일
(30) 우선권주장
12/496,920 2009년07월02일 미국(US)

(71) 출원인
이 아이 듀폰 디 네모아 앤드 캄파니
미합중국 데라웨어주 (우편번호 19898) 월밍톤시
마아켓트 스트리트 1007
(72) 발명자
쿠로키, 마사카츠
일본 211-0041 카나가와켄 카와사키-시 나카하라
-쿠 시모-오다나카 1-5-27-405
(74) 대리인
김영, 양영준, 양영환

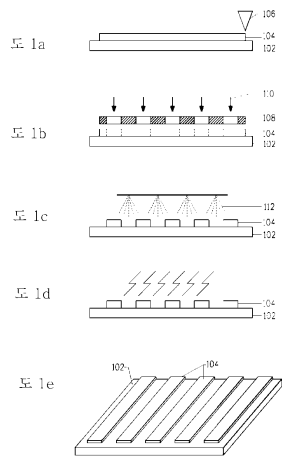
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 전극 및 이의 제조 방법

(57) 요약

구리 분말, 붕소 분말, 및 유리 프릿을 함유하는 무기 성분과 광증합 개시제, 단량체, 및 유기 비히클을 함유하는 유기 성분을 가지며, 구리 분말의 평균 입자 크기는 2.5 μm 이하이고, 붕소 분말의 함량은 구리 분말과 붕소 분말의 총량을 기준으로 8 내지 25 중량%인 감광성 페이스트를 공기 중에서 베이킹함으로써 낮은 저항의, 미세 전극이 형성된다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

구리 분말, 붕소 분말, 및 유리 프리트를 함유하는 무기 성분과, 광중합 개시제, 단량체, 및 유기 비히클을 함유하는 유기 성분을 포함하며, 구리 분말의 평균 입자 크기는 2.5 μm 이하이고, 붕소 분말의 함량은 구리 분말과 붕소 분말의 총량을 기준으로 8 내지 25 중량%인 감광성 페이스트를 공기 중에서 소성함으로써 형성되는 전극.

청구항 2

제1항에 있어서, 붕소 분말의 평균 입자 크기는 3 μm 이하이고, 전극의 막 두께는 1 내지 4 μm 인 전극.

청구항 3

제1항에 있어서, 플라즈마 디스플레이 패널에 사용되며, 체적 저항률은 $1.6 \times 10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$ 인 전극.

청구항 4

구리 분말, 붕소 분말, 및 유리 프리트를 함유하는 무기 성분과, 광중합 개시제, 단량체, 및 유기 비히클을 함유하는 유기 성분을 포함하며, 구리 분말의 평균 입자 크기는 2.5 μm 이하이고, 붕소 분말의 함량은 구리 분말과 붕소 분말의 총량을 기준으로 8 내지 25 중량%인 감광성 페이스트를 적용하는 단계;

적용된 감광성 페이스트를 건조시키는 단계;

건조된 감광성 페이스트를 노광시키는 단계;

노광된 감광성 페이스트를 현상하는 단계; 및

현상된 감광성 페이스트를 공기 중에서 소성하여 전극 패턴을 형성하는 단계를 포함하는, 플라즈마 디스플레이 패널용 전극의 제조 방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 붕소 분말의 평균 입자 크기는 3 μm 이하이고, 전극의 막 두께는 1 내지 4 μm 인, 전극의 제조 방법.

청구항 6

제4항에 있어서, 무기 성분의 함량에 대한 단량체의 함량은 8 내지 35 중량%인, 전극의 제조 방법.

청구항 7

제4항에 있어서, 감광성 페이스트에서 비, [무기 성분의 중량]/[유기 성분의 중량]은 1.2 내지 3.5이고 - 여기서 무기 성분의 중량은 무기 성분의 총 중량을 지칭하고, 유기 성분의 중량은 용매를 제외한 유기 성분의 총 중량을 지칭함 -, 비, [단량체의 중량]/[무기 성분의 중량]은 0.1 내지 0.3인, 전극의 제조 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 전기 소자의 전극에 관한 것이며, 더욱 구체적으로는 전극에 포함되는 전도성 성분의 개선에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 전극의 원재료로서 전도성 페이스트를 사용하는 방법이 널리 알려져 있다. 전극 패턴의 마이크로화는 전자 소자의 기능적 개선과 함께 진보해 왔으며, 감광성 페이스트가 전자 소자 위에 미세 라인을 형성하는 데 사용된다. 예를 들어, 미세 전극 패턴은 플라즈마 디스플레이 패널(PDP)의 해상도를 개선하는 데 사용된다.

[0003] 감광성 페이스트의 조성물은 일반적으로 광중합 개시제, 전도성 성분, 유리 프리트, 유기 결합제, 및 용매에 더하

여 단량체를 포함한다. 적용된 감광성 페이스트는 마스크를 통해 노광되고, 노광된 위치에서 단량체의 중합이 진행된다. 그 후에, 현상 및 소성이 수행되고, 그에 의해 전도성 성분 및 결합체로서의 유리로 이루어진 전극이 형성된다.

- [0004] 은이 전도성 성분으로서 일반적으로 사용된다(예를 들어, 미국 특허 제5047313호 및 미국 특허 출원 공개 제 20050287472호). 금, 은, 및 팔라듐과 같은 귀금속은 공기 중에서 소성될 수 있기 때문에, 노(furnace)에 대한 자본 투자가 감소될 수 있다. 그러나, 귀금속은 고가이기 때문에 귀금속의 사용은 재료 비용의 급격한 상승을 가져온다.
- [0005] 구리가 반도체 회로 등에서 전도성 성분으로서 널리 사용된다. 구리는 은보다 저가인 이점을 갖는다. 그러나, 구리는 쉽게 산화되기 때문에 공기 중에서 소성될 수 없고, 질소 대기 등에서의 소성이 요구되기 때문에 자본 투자를 증가시킨다.
- [0006] 비-감광성 페이스트에서, 금속 분말과 함께 붕소를 사용하는 방법이 쉽게 산화가능한 금속의 공기 소성을 가능하게 하는 기술로서 개시되어 있다(미국 특허 제4,122,232호). 미국 특허 제4,122,232호의 실시예에서는, 325 메시보다 미세한 구리 분말이 사용된다. 구리 분말의 평균 입자 크기가 구체적으로 기재되어 있지는 않지만, 325 메시를 사용하여 선별된 구리 분말의 평균 입자 크기는 일반적으로 40 내지 50 μm 이다.
- [0007] 이러한 기술을 감광성 페이스트에 적용하는 경우, 다양한 기술적 장애가 생겼다. 더욱 구체적으로, 붕소는 광을 산란시키는데, 붕소가 감광성 페이스트에 첨가되는 경우, 노출된 광이 산란되고 그에 의해 패턴의 형상이 유해한 영향을 받기 때문에 문제가 있었다. 더욱이, 전도성 성분에서는 우수한 미세 라인 형태를 얻기 위해서 작은 입자 크기가 바람직하나, 전도성 성분의 입자 크기가 작은 경우, 그의 표면적이 증가하고 그 결과로 산화가 더욱 쉽게 진행된다. 산화의 진행을 억제하기 위해서는 첨가되는 붕소의 양을 증가시키는 것이 바람직하나, 다량의 붕소가 함유되는 경우, 붕소는 전도성이 불량하기 때문에 전극의 저항이 증가한다.
- [0008] 따라서, 페이스트를 사용하여 전극을 형성하는 방법에 있어서, 다음 조건들을 충족시키는 기술의 개발이 필요하다: 1) 저가의 구리 분말의 사용이 가능함, 2) 소성이 공기 중에서 수행되는 것이 가능함, 3) 미세 패턴의 형성이 가능함, 및 4) 낮은 전극 저항이 가능함.

발명의 내용

과제의 해결 수단

- [0009] (발명의 요약)
- [0010] 본 발명은 전도성 성분으로서 구리 분말을 함유하며 공기 중 소성에 의해 형성되고 낮은 저항을 갖는, 미세하게 패턴화된 전극을 제공한다.
- [0011] 배경기술에서 언급된 문제는 본 명세서에 상세히 설명된 것과 같이 성분들의 함량, 입자 크기 등을 제어함으로써 해결될 수 있다.
- [0012] 더욱 구체적으로, 본 발명은 구리 분말, 붕소 분말, 및 유리 프리트를 포함하는 무기 성분과, 광중합 개시제, 단량체, 및 유기 비히클을 포함하는 유기 성분을 가지며, 구리 분말의 평균 입자 크기는 2.5 μm 이하이고, 붕소 분말의 함량은, 구리 분말과 붕소 분말의 총량을 기준으로 8 내지 25 중량%인 감광성 페이스트를 공기 중에서 소성하여 형성되는 전극이다.
- [0013] 또한 본 발명은 구리 분말, 붕소 분말, 및 유리 프리트를 함유하는 무기 성분과, 광중합 개시제, 단량체, 및 유기 비히클을 함유하는 유기 성분을 가지며, 구리 분말의 평균 입자 크기는 2.5 μm 이하이고, 붕소 분말의 함량은, 구리 분말과 붕소 분말의 총량을 기준으로 8 내지 25 중량%인 감광성 페이스트를 적용하는 단계; 적용된 감광성 페이스트를 건조시키는 단계; 건조된 감광성 페이스트를 노광시키는 단계; 노광된 감광성 페이스트를 현상하는 단계; 및 현상된 감광성 페이스트를 소성하여 전극 패턴을 형성하는 단계를 포함하는, 플라즈마 디스플레이 패널용 전극의 제조 방법이다.
- [0014] 본 발명은 저가의 전도성 성분을 사용하여 공기 소성에 의해서 낮은 저항의, 미세 패턴을 형성하는 것을 가능하게 한다. 본 발명은 전자 소자용 전극의 생산 비용을 감소시키는 데 기여할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0015]

<도 1>

도 1은 감광성 페이스트를 사용하여 어드레스 전극을 제조하는 방법을 예시하는 개략도.

<도 2>

도 2는 붕소 함량과 표면 저항 사이의 관계를 나타내는 그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016]

본 발명을 예로서 플라즈마 디스플레이 패널(PDP)의 어드레스 전극에 대해 설명할 것이다. 본 발명을 PDP 어드레스 전극에 사용하는 것이 바람직하나, 본 발명의 용도가 이에 제한되지는 않는다.

[0017]

PDP 어드레스 전극은 감광성 페이스트를 사용하여 형성된다. 우선, 감광성 페이스트의 조성물을 설명할 것이다. 감광성 페이스트를 제형하기 위하여, 유기 요소와 필요할 수 있는 만큼의 용매를 사용하여 각각의 요소의 비허클을 제형하고, 그 다음 전도성 분말 및 유리 프리트와 혼합한다. 그 후에, 얻어진 혼합물을 샌드믹서, 예를 들어, 롤 믹서, 믹서, 균질 믹서, 볼 밀 및 비드 밀을 사용하여 니딩(kneading)하고, 그에 의해 감광성 페이스트를 얻는다.

[0018]

무기 성분

[0019]

구리 분말, 붕소 분말 및 유리 프리트가 전형적인 무기 성분이다.

[0020]

(I) 구리 분말

[0021]

구리 분말은 전도성을 제공하기 위해 첨가된다. 구리 분말의 평균 직경은 2.5 μm 미만, 바람직하게는 2.0 μm 미만, 더욱 바람직하게는 1.5 μm 미만이다. 직경의 하한은 특별히 제한되지 않으나, 재료 비용의 관점에서, 0.1 μm 초과와 평균 직경을 갖는 구리 분말이 바람직하다.

[0022]

평균 직경은 레이저 회절 산란법을 사용해 입자 직경의 분포를 측정하여 얻으며, D50으로 정의될 수 있다. 마이크로텍(Microtrac) 모델 X-100이 구매가능한 장치의 예이다.

[0023]

미세한 입자 크기를 갖는 구리 분말을 사용하여 낮은 저항을 갖는 전극이 형성될 수 있다. 미세한 구리 분말을 사용하는 경우, 공기 소성이 수행될 때 산화가 진행되고, 그 결과로 전극의 저항이 증가하기 때문에 문제가 있었다. 미리 결정된 양의 붕소가 존재하는 조건 하에서 미세한 구리 분말을 사용함으로써 본 발명에서는 전극 저항이 감소된다.

[0024]

구리의 형태는 특별히 한정되지 않는다. 구리는 구 또는 플레이크 형태일 수 있다. 그러나, 구 형태가 감광성 페이스트에서 바람직하다.

[0025]

구리 분말의 함량은 감광성 페이스트의 총량을 기준으로 20 내지 65 중량%인 것이 바람직하다.

[0026]

구리 분말 이외의 금속이 감광성 페이스트에 함유될 수 있으나, 원재료의 비용을 감소시키는 견지에서, 은, 금, 또는 팔라듐과 같은 귀금속은 사실상 그에 함유되지 않는다. 본 명세서에서, 용어 "사실상 함유되지 않는"은 귀금속이 의도치 않게 불순물로서 함유되는 경우를 포함하는 개념이다.

[0027]

(II) 붕소 분말

[0028]

붕소 분말은 소성 중에 구리의 산화를 방지하기 위해 사용된다. 구리의 산화로 인한 전극 저항의 증가는 페이스트에 붕소 분말을 첨가함으로써 억제될 수 있다.

[0029]

평균 입자 직경은 바람직하게는 3 μm , 더욱 바람직하게는 2 μm 미만이다. 평균 직경은 레이저 회절 산란법을 사용해 입자 직경의 분포를 측정하여 얻으며, D50으로 정의될 수 있다. 마이크로텍 모델 X-100이 구매가능한 장치의 예이다. 직경의 하한은 특별히 제한되지 않으나, 재료 비용의 관점에서, 0.1 μm 초과와 평균 직경을 갖는 붕소 분말이 바람직하다.

[0030]

작은 입자 크기의 붕소 분말을 사용하는 것이 얇은 전극을 형성하는 경우에 효과적이다. 막 두께가 1 내지 4 μm 인 얇은 전극을 형성하는 경우, 큰 입자 크기를 갖는 붕소 분말의 사용은 현상 시점에서 막 외관의 품질 저하를 야기한다. 상기에 명시된 작은 입자 크기를 갖는 붕소 분말을 사용함으로써 전극 외관이 우수하게 보존될 수 있다.

[0031]

붕소 분말의 함량은 구리 분말과 붕소 분말의 총량을 기준으로 바람직하게는 8 내지 25 중량%, 더욱 바람직하게

는 9 내지 22 중량%, 더 더욱 바람직하게는 10 내지 19 중량%, 그리고 가장 바람직하게는 14 내지 18 중량%이다. 붕소 함량이 너무 낮은 경우, 구리 분말의 산화가 충분히 억제되지 않고 전극의 저항이 증가한다. 붕소 함량이 너무 높은 경우, 전도성 성분의 함량이 감소하기 때문에 전극의 저항이 증가한다. 더욱이, 붕소 함량이 너무 높은 경우에는, 노광 효율이 떨어지고 전극의 형상이 일그러진다.

- [0032] 붕소 분말의 함량은 감광성 페이스트의 총량을 기준으로 2 내지 18 중량%인 것이 바람직하다.
- [0033] (III) 유리 프리트
- [0034] 유리 프리트는 조성물과 기재, 예를 들어, PDP의 후방 패널에 사용되는 유리 기재의 밀봉 특성을 증가시킬 수 있다.
- [0035] 유리 프리트의 유형에는 비스무트계 유리 프리트, 붕산계 유리 프리트, 인계 유리 프리트, Zn-B계 유리 프리트, 및 납계 유리 프리트가 포함된다. 환경에 가해지는 부담을 고려하여 무연(lead-free) 유리 프리트를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0036] 유리 프리트는 본 기술 분야에 잘 알려진 방법에 의해 제조될 수 있다. 예를 들어, 유리 성분은 산화물, 수산화물, 카르보네이트 등과 같은 원재료를 혼합하고 용융시키며 급냉에 의해 컬릿(cullet)으로 만든 다음 기계적 미분화(습식 또는 건식 밀링)에 의해 제조될 수 있다. 그 후에, 필요한 경우, 원하는 입자 크기로 분류가 수행된다.
- [0037] 유리 프리트의 연화점은 보통 325 내지 700℃, 바람직하게는 350 내지 650℃, 그리고 더 더욱 바람직하게는 550 내지 600℃이다. 325℃보다 낮은 온도에서 용융이 일어나는 경우, 유기 물질이 감싸여지는 경향이 있을 것이고, 유기 물질의 후속적인 분해는 페이스트 내에 블리스터(blister)가 생성되게 할 것이다. 한편, 700℃ 초과의 연화점은 페이스트 부착을 약화시킬 것이며 유리 기판에 손상을 입힐 수 있다.
- [0038] 유리 프리트의 비표면적은 10 m²/g 이하인 것이 바람직하다. 평균 직경은 일반적으로 0.1 내지 10 μm이다. 유리 프리트의 90 중량% 이상이 0.4 내지 10 μm의 입자 직경을 갖는 것이 바람직하다.
- [0039] 유리 프리트의 함량은, 감광성 페이스트의 총량을 기준으로 0.1 내지 5 중량%인 것이 바람직하다. 이러한 범위 내의 유리 프리트의 비율은 인접한 구성요소들과의 접촉을 보장할 것이며, 그에 의해 충분히 강한 버스 전극의 형상이 보장될 것이다.
- [0040] 유기 성분
- [0041] 광중합 개시제, 단량체, 유기 비히클이 전형적인 유기 성분이다. 보통, 유기 비히클은 유기 중합체 결합제 및 용매를 함유한다.
- [0042] (I) 광중합 개시제
- [0043] 광중합 개시제는 광중합-유형 단량체를 광중합하는 데 사용된다. 광중합 개시제는 바람직하게는 185℃ 이하에서 열적으로 비활성이나, 화학방사선에 노출 시 자유 라디칼을 발생시킨다.
- [0044] 광중합 개시제의 예에는 공액 탄소환식 고리 시스템 내에 2개의 분자내 고리를 갖는 화합물이 포함된다. 이러한 유형의 화합물은 치환되거나 비치환된 다핵성 퀴논을 포함한다.
- [0045] 실제적으로, 퀴논의 예에는 에틸 4-다이메틸 아미노벤조에이트, 다이에틸티옥산톤, 9,10-안트라퀴논, 2-메틸안트라퀴논, 2-에틸안트라퀴논, 2-t-부틸안트라퀴논, 옥타메틸안트라퀴논, 1,4-나프토퀴논, 9,10-페난트렌퀴논, 벤조[a]안트라센-7,12 다이온, 2,3-나프타센-5,12-다이온, 2-메틸-1,4-나프토퀴논, 1,4-다이메틸안트라퀴논, 2,3-다이메틸안트라퀴논, 2-페닐안트라퀴논, 2,3-다이페닐안트라퀴논, 레텐퀴논(retenequinone), 7,8,9,10-테트라하이드로나프타센-5,12-다이온 및 1,2,3,4-테트라하이드로벤조[a]안트라센-7,12-다이온이 포함된다.
- [0046] 사용될 수 있는 기타 화합물에는 미국 특허 제2,760,863호, 제2,850,445호, 제2,875,047호, 제3,074,974호, 제3,097,097호, 제3,145,104호, 제3,427,161호, 제3,479,185호, 제3,549,367호, 및 제4,162,162호에서 주어진 것들이 포함된다.
- [0047] 광중합 개시제의 함량은 감광성 페이스트의 총량을 기준으로 0.1 내지 10 중량%인 것이 바람직하다.
- [0048] (II) 광중합 단량체
- [0049] 광중합성 단량체는 특별히 한정되지 않는다. 예에는, 적어도 하나의 중합성 에틸렌 기를 갖는 에틸렌계 불포화

화합물이 포함된다. 바람직하게는, 감광성 페이스트는 3개 이상의 연결 기를 갖는 적어도 하나의 다중점 가교 결합 단량체를 함유한다.

[0050] 바람직한 단량체의 예에는 (메타)아크릴산 t-부틸, 1,5-펜타다이올다이(메타)아크릴레이트, (메타)아크릴산 N,N-다이메틸아미노에틸, 에틸렌글리콜다이(메타)아크릴레이트, 1,4-부탄다이올다이(메타)아크릴레이트, 다이에틸렌글리콜다이(메타)아크릴레이트, 헥사메틸렌글리콜다이(메타)아크릴레이트, 1,3-프로판다이올다이(메타)아크릴레이트, 데카메틸렌글리콜다이(메타)아크릴레이트, 1,4-사이클로헥산다이올다이(메타)아크릴레이트, 2,2-다이메틸올프로판다이(메타)아크릴레이트, 글리세롤다이(메타)아크릴레이트, 트라이프로필렌글리콜다이(메타)아크릴레이트, 글리세롤트라이(메타)아크릴레이트, 트라이메틸올프로판트라이(메타)아크릴레이트, 트라이메틸올프로판에톡시트라이아크릴레이트, 미국 특허 제3,380,381호에 개시된 화합물, 2,2-다이(p-하이드록시페닐)-프로판다이(메타)아크릴레이트, 펜타에리트릴테트라(메타)아크릴레이트, 다이펜타에리트릴 펜타아크릴레이트, 다이펜타에리트릴 테트라아크릴레이트, 트라이에틸렌글리콜다이아크릴레이트, 폴리옥시에틸-1,2-다이-(p-하이드록시 에틸)프로판다이메타크릴레이트, 비스페놀A다이-[3-(메타)아크릴옥시-2-하이드록시프로필]에테르, 비스페놀A다이-[2-(메타)아크릴옥시에틸]에테르, 1,4-부탄다이올다이-(3-메타크릴옥시-2-하이드록시프로필)에테르, 트라이에틸렌글리콜다이메타크릴레이트, 폴리옥시프로필트라이메틸올프로판트라이아크릴레이트, 부틸렌글리콜다이(메타)아크릴레이트, 1,2,4-부탄다이올트라이(메타)아크릴레이트, 2,2,4-트라이메틸-1,3-펜타다이올다이(메타)아크릴레이트, 1-페닐에틸렌-1,2-다이메타크릴레이트, 푸마르산 다이알릴(fumaric diallyl), 스티렌, 1,4-벤젠다이올다이메타크릴레이트, 1,4-다이아이소프로페닐벤젠 및 1,3,5-트리아이소프로페닐벤젠이 포함된다. 여기서, (메타)아크릴레이트는 아크릴레이트와 메타크릴레이트 둘 모두를 나타낸다.

[0051] 바람직하게는, 단량체 함량은 무기 성분의 총량에 대해 8 내지 35 중량%이다. 단량체 함량이 너무 낮은 경우에는, 노광 효율이 떨어지고, 전극의 폭이 너무 좁아진다. 일부 경우에, 불량한 노광으로 인해 전극에서 단선 및 단락이 일어난다. 한편으로, 단량체 함량이 너무 높은 경우에는, 전극 저항이 증가하고 표면 끈적임(stickiness)이 증가한다.

[0052] 광중합 단량체의 함량은 감광성 페이스트의 총량을 기준으로 1 내지 24 중량%인 것이 바람직하다.

[0053] (III) 유기 중합체 결합제

[0054] 유기 결합제는 전도성 분말, 봉소 분말 및 유리 프리트와 같은 구성성분을 조성물 내에 분산시키는 데 사용된다. 유기 중합체 결합제는 공지의 방법을 사용하여 스크린 인쇄 또는 관련 기술에서 기재 상에 전도성 페이스트를 코팅할 때 코팅 특성 및 코팅막의 안정성을 개선하는 데 사용된다. 유기 중합체 결합제는 감광성 페이스트를 소결하여 전극이 형성될 때 제거된다.

[0055] 코팅되고 건조된 감광성 페이스트를 수성 현상액을 사용하여 현상하고 그의 패턴을 형성할 때, 수성 현상액을 사용하는 현상 능력을 고려하여 고도의 분해능을 갖는 유기 중합체 결합제를 사용하는 것이 바람직하다. 이러한 조건을 충족시킬 수 있는 유기 중합체 결합제의 예에는 비-산성 공단량체 또는 산성 공단량체를 함유하는 것이 포함된다. 공중합체 또는 혼성중합체(interpolymer)(혼합된 중합체)가 또한 바람직하다. 유기 중합체 결합제의 다른 예는 아크릴 중합체 결합제 또는 미국 특허 출원 공개 제2007-0001607호에 나타나있는 기타 중합체 결합제이다.

[0056] 유기 중합체 결합제의 함량은 감광성 페이스트의 총량을 기준으로 2 내지 30 중량%인 것이 바람직하다.

[0057] (IV) 용매

[0058] 유기 용매를 사용하는 주요 목적은 조성물에 함유된 고형물의 분산물이 기관에 용이하게 적용되게 하는 것이다. 이와 같이, 유기 용매는 무엇보다도 고형물이 분산되게 하면서 적합한 안정성을 유지하는 것이 바람직하다. 두 번째로, 분산물에 유리한 적용 특성을 주기 위해 유기 용매의 유동학적 특성이 바람직하다.

[0059] 유기 용매는 단일 성분이거나 또는 유기 용매들의 혼합물일 수 있다. 선택되는 유기 용매는 중합체 및 기타 유기 성분들이 완전히 용해될 수 있는 것이 바람직하다. 선택되는 유기 용매는 조성물 중의 다른 성분들에 대하여 비활성인 것이 바람직하다. 유기 용매는 충분히 높은 휘발성을 갖는 것이 바람직하며, 대기 내에서 비교적 낮은 온도에서 적용될 때에도 분산물로부터 증발 제거될 수 있는 것이 바람직하다. 용매는 인쇄 공정 동안 보통 온도에서 스크린 상의 페이스트가 급속하게 건조될 정도로는 휘발성이지 않은 것이 바람직하다.

[0060] 보통 압력에서의 유기 용매의 비등점은 300℃ 이하, 바람직하게는 250℃ 이하인 것이 바람직하다.

[0061] 유기 용매의 특정한 예에는 지방족 알코올 및 그러한 알코올의 에스테르, 예를 들어, 아세테이트 에스테르 또는

프로피오네이트 에스테르; 테레빈유(turpentine), α - 또는 β -테르피네올, 또는 그 혼합물과 같은 테르펜; 에틸렌 글리콜 또는 에틸렌 글리콜의 에스테르, 예를 들어, 에틸렌 글리콜 모노부틸 에테르 또는 부틸 셀로솔브 아세테이트; 부틸 카르비톨 또는 카르비톨의 에스테르, 예를 들어, 부틸 카르비톨 아세테이트 및 카르비톨 아세테이트; 및 텍사놀(2,2,4-트라이메틸-1,3-펜탄다이올 모노아이스부티레이트)이 포함된다.

- [0062] 용매의 함량은 감광성 페이스트의 총량을 기준으로 3 내지 50 중량%인 것이 바람직하다.
- [0063] (V) 부가적인 요소
- [0064] 본 기술 분야의 숙련자에게 알려진 부가적인 요소, 예를 들어, 분산제, 안정제, 예를 들어, TA0BN(1,4,4-트라이메틸-2,3-다이아자마이사이클로[3.2.2]-논-2-엔-N,N-다이옥사이드) 및 말론산, 가소제, 이형제(parting agent), 박리제(stripping agent), 소포제, 예를 들어, 실리콘 오일 및 보습제가 감광성 페이스트에 존재할 수 있다. 적당한 요소가 통상적인 기술에 기초하여 선택될 수 있다.
- [0065] 상기에 언급된 바와 같이, 감광성 페이스트는 무기 성분과 유기 성분을 가지며, 용매를 제외한 무기 성분의 총량을 "유기 성분 중량"이라고 하고 무기 성분의 총량을 "무기 성분 중량"이라고 할 때, [무기 성분 중량] / [유기 성분 중량]은 바람직하게는 1.2 내지 3.5이다. 유기 성분의 양이 너무 적은 경우에는, 노광 효율이 감소하고, 패턴 형성이 극히 어려워진다. 유기 성분의 양이 너무 많은 경우에는, 구리 분말의 소결이 지연되고, 구리 분말의 산화가 진행되며, 그 결과로 전극 저항이 증가한다.
- [0066] 전극의 제조 방법
- [0067] 감광성 페이스트를 사용하여 전극을 제조하는 방법을, 도면을 참조하여 설명할 것이다.
- [0068] 본 발명의 전극은 PDP용 후방 기재의 어드레스 전극으로서 사용될 수 있다. 본 발명의 전극은 PDP용 어드레스 전극으로서 알맞은 막 두께, 형태 및 피치를 갖는다.
- [0069] 도 1은 실질적인 제조 절차를 예시하는 개략도이다. 우선, 감광성 페이스트를 유리 기재 상에 코팅한다. 디스펜서를 사용하는 스크린 인쇄 및 코팅 방법(106)에 의해서 전도성 감광성 페이스트(104)를 유리 기재(102) 상에 완전히 코팅한다(도 1(A)).
- [0070] 다음으로, 코팅된 감광성 페이스트를 건조시킨다. 감광성 페이스트의 층이 건조된다면 건조 조건은 특별히 한정되지 않는다. 예를 들어, 100°C에서 18 내지 20분 동안 건조시킬 수 있다. 또한, 감광성 페이스트는 컨베이어-유형 적외선 건조 기기를 사용하여 건조시킬 수 있다.
- [0071] 다음으로, 건조된 감광성 페이스트를 패턴화한다. 패턴화 처리에서는, 건조된 감광성 페이스트를 노광 및 현상한다. 노광 공정에서는, 전극 패턴을 갖는 포토마스크(108)를 건조된 감광성 페이스트(104) 상에 놓고 여기에 자외선(110)을 조사한다(도 3(B)).
- [0072] 노광 조건은 감광성 페이스트의 유형 및 감광성 페이스트의 막 두께에 따라 상이하다. 예를 들어, 200 내지 400 μm 의 간극이 사용되는 노광 공정에서는, 100 mJ/cm^2 내지 2000 mJ/cm^2 의 자외선을 사용하는 것이 바람직하다. 조사 기간은 바람직하게는 5 내지 200초이다.
- [0073] 현상은 알칼리 용액에 의해 이루어질 수 있다. 알칼리 용액으로서, 0.4% 탄산나트륨 용액이 사용될 수 있다. 현상은 알칼리 용액(112)을 기재(102) 상의 노광된 감광성 페이스트 층(104)에 분무하거나(도 3(C)) 또는 노광된 감광성 페이스트(104)를 갖는 기재(102)를 알칼리 용액에 담가서 이루어질 수 있다.
- [0074] 다음으로, 패턴화된 감광성 페이스트를 소결한다(도 3(D)). 조성물은 미리 결정된 온도 프로파일을 갖는 소결로에서 소결될 수 있다. 소결 공정 중 최대 온도는 바람직하게는 400 내지 600°C, 또는 더욱 바람직하게는 500 내지 600°C이다. 소결 기간은 바람직하게는 1 내지 3시간, 또는 더욱 바람직하게는 1.5시간이다.
- [0075] 본 발명에서, 소성은 공기 대기에서 수행된다. 상기에 언급된 바와 같이, 공기 소성을 사용하더라도 감광성 페이스트의 조성물을 제어함으로써 낮은 저항의, 미세한 패턴이 형성될 수 있다. 본 출원에서, "공기 중 소성" 또는 "공기 소성"은 본질적으로 소성로 내의 대기를 대체하지 않고 소성함을 의미하며, 더욱 구체적으로는 소성로 내의 대기를 대체하지 않는 소성 및 노 내의 대기 중 5 부피% 미만을 대체하는 소성 둘 모두를 포함한다.
- [0076] 소결 및 냉각 공정 후에, 어드레스 전극(114)을 갖는 기재(103)를 얻는다(도 3(E)).
- [0077] 은 페이스트와 동일한 방식으로 배선 재료로서 사용기 위하여, 체적 저항률은 은의 체적 저항률과 비교할 때 크게 초과될 수 없다(예를 들어, 100배). 체적 저항률이 너무 커지는 경우, 극도의 설계 변경이 필요하기 때문에

구리로의 대체가 매우 어려워진다. 은의 체적 저항률은 실온 근처에서 $1.6 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{cm}$ 이므로, 기준을 100배로 정하는 경우, 체적 저항률은 $1.6 \times 10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$ 이하인 것이 바람직하다. 본 발명에 따르면, 공기 베이킹을 수행하더라도 구리를 전도성 성분으로서 사용하여 그러한 낮은 저항의 전극을 형성하는 것이 가능하다.

[0078] 본 발명은 전극을 갖는 전자 소자에 적용가능하나, 용도가 그에 특별히 한정되지는 않는다. 바람직하게는, 본 발명은 PDP의 후방 패널의 전극에 적용가능하다. 본 발명을 사용함으로써 PDP의 생산 비용이 감소될 수 있다.

[0079] 실시예

[0080] 본 발명을 실시예에 의해 이하에서 보다 상세하게 예시한다. 실시예들은 단지 예시적인 목적을 위한 것이며, 본 발명을 한정하고자 하는 것이 아니다.

[0081] (A) 구리 및 붕소 분말 비의 효과에 대한 시험

[0082] 1. 유기 성분의 제조

[0083] 용매로서 텍사놀(2,2,4-트라이메틸-1,3-펜탄다이올 모노아이스부티레이트) 및 유기 결합제로서 분자량이 6,000 내지 7,000인 아크릴 중합체 결합제를 혼합하였고, 그 혼합물을 교반하면서 100°C로 가열하였다. 유기 결합체 모두가 용해될 때까지 혼합물을 가열하고 교반하였다. 생성된 용액을 75°C로 냉각하였다. EDAB(에틸 4-다이메틸 아미노벤조에이트), DETX(다이에틸티옥산톤), 및 시바 스페셜티 케미칼즈(Chiba Specialty Chemicals)의 이르가큐어(Irgacure) 907을 광중합 개시제로서 첨가하였고, TAOBN(1,4,4-트라이메틸-2,3-다이아자바이사이클로 [3.2.2]-논-2-엔-N,N-다이옥사이드)를 안정제로서 첨가하였다. 모든 고형물이 용해될 때까지 혼합물을 75°C에서 교반하였다. 40 마이크로미터 필터를 통해 용액을 여과하고 냉각시켰다.

[0084] 2. 구리 및 붕소 페이스트의 제조

[0085] 2.42 중량%의 TMPEOTA(트라이메틸올프로판 에톡시트리아아크릴레이트), 2.42 중량%의 BASF의 라로머(Laromer) (등록상표) LR8967(폴리에틸 아크릴레이트 올리고머) 및 7.26 중량%의 사토머(Sartomer)(등록상표) SE399(다이펜타에리트리톨 펜타아크릴레이트)로 이루어진 광중합 단량체, 안정제로서 0.26 중량%의 말론산, 0.04 중량%의 실리콘 소포제(비와이케이 케미(BYK Chemie), BYK085)를, 황색 광 하에 혼합 탱크에서 20.31 중량%의 상기 유기 성분과 혼합하여 페이스트를 제조하였다. 1.09 중량%의 비스무트 프릿(니폰 야마무라 글래스(Nippon Yamamura Glass)), 붕소 분말(에이치. 씨. 스타크(H. C. Starck), 붕소 무정형 I, D50=0.9 μm), 및 구리 분말(울트라파인 파우더 테크놀로지(Ultrafine Powder Technology), D50=1.0 μm)을 전도성 입자로서 사용하였다. 표 1에 나타난 바와 같이 붕소 분말 및 구리 분말의 양은 상이한 실시예 및 비교예 간에 달랐다. 실시예 및 비교예에 사용된 양이 표 1 내지 표 3에 주어져 있다.

[0086] 무기 재료의 입자가 유기 재료로 습윤될 때까지 전체 페이스트를 혼합하였다. 3롤 밀을 사용하여 혼합물을 분산시켰다.

[0087] 3. 전극의 제조

[0088] 페이스트의 제조 및 부품들의 제조 동안의 먼지에 의한 오염은 결합을 초래할 것이므로, 먼지 오염을 피하도록 예방조치를 취하였다.

[0089] 3-1: 코팅

[0090] 구리 및 붕소 페이스트를 200 내지 400 메시 스크린을 사용하여 스크린 인쇄에 의해 유리 기체에 적용하였다. 원하는 막 두께가 얻어지는 것을 보장하기 위해 흑색 전극 페이스트의 적합한 점도 및 스크린을 선택하였다. 이어서, 페이스트를 고온공기순환로(hot air circulating furnace)에서 100°C로 20분 동안 건조시켜서, 건조된 막 두께가 4.5 내지 5.0 μm 인 구리 및 붕소 전극을 형성하였다.

[0091] 3-2: UV선 패터닝 노광

[0092] 시준된 UV 방사선 공급원을 사용하여 포토 틀을 통해 건조된 페이스트를 노광시켰다(조도: 18 내지 20 mW/cm²; 노광: 200 내지 2000mJ/cm²).

[0093] 3-3: 현상

[0094] 노광된 샘플을 컨베이어 상에 배치한 다음, 현상제로서 0.4 중량% 탄산나트륨 수용액으로 채워진 스프레이 현상 장치에 배치하였다. 현상제를 30°C의 온도로 유지하였고, 10 내지 20 psi로 분무하였다.

[0095] 현상 시간은 하기 방식으로 결정하였다. 우선 노광되지 않은 건조한 막을 현상제에서 세척하는 데 드는 시간(TTC, 세정 시간(Time To Clear))을, 그러한 건조된 노광되지 않은 샘플을 사용하여, 노광된 패턴을 갖는 샘플에 대해서와 동일한 조건 하에 인쇄하여 측정하였다. 그 다음, 노광된 패턴을 갖는 샘플 부품을 TTC의 1.5배로 설정된 현상 시간으로 현상하였다.

[0096] 에어젯으로 여분의 물을 불어냄으로써 현상된 샘플을 건조시켰다.

[0097] 3-4: 소결

[0098] 1.5 시간 프로파일을 사용하여 공기 중에서 벨트 노(belt furnace) 내에서 소결에 의해 590℃의 피크 온도에 도달하였다(제1 소결).

[0099] 유기 성분의 함량 및 구리 분말의 다양한 크기를 일정하게 유지하고, 구리와 붕소의 합계 중량에 대한 붕소 중량의 비([B] / [Cu+B])를 5% 내지 50%로 변화시켜, 소성된 부품의 표면 저항을 측정하였다.

[0100] 표면 저항의 측정을 위해, 폴리 #380 메시 스크린을 사용하여 40 mm × 40mm 정사각형 인쇄 영역을 형성하도록 유리 슬라이드 상에 샘플 페이스트를 스크린 인쇄하여 시험편을 제조하였다. 부품을 건조시키고, 포토마스크를 사용하지 않고 전체적으로 노광시킨 다음 소성하였다. 40 mm × 40 mm 영역의 대각선을 가로질러 표면 상에 2개의 탐침을 적용하여, 소성된 막의 표면 저항을 측정하였다. 이러한 측정을 위해, 소성된 막의 두께를 3 내지 5 μm의 범위로 조절하였다.

[0101] 하기 방법에 의해 라인 형성을 평가하였다. 패턴 노광되고 현상된 샘플 조각을 시각적으로 확인하여 현상 후에 미세 라인이 남아있는 지 아닌 지를 결정하였다. 더욱 구체적으로, 소성된 막의 두께를 3 내지 5 μm로 조절하면서, 100 μm 라인 패턴 포토마스크를 사용하여 샘플 부품을 800 mJ/ cm²에 노광시킨 다음, TTC의 1.5배의 현상 시간으로 현상시켰다.

[0102] 100μm 라인이 현상 후에 남아있는 경우에 OK로 점수를 매겼다. 그러나 100 μm 라인이 씻겨나갔거나 또는 다수의 단선이 관찰되는 경우에는, NG(no good)로 점수를 매겼다.

[0103] 공기 소성 조건 하에서 구리 분말은 쉽게 산화되나, 붕소 중량비가 15% 및 17.5%인 샘플에서는 표면 저항이 1.0 Ω 미만이었으며, 붕소의 존재에 의해 산화가 효과적으로 억제되는 것으로 나타났다. 5 중량%의 붕소 중량을 갖는 샘플에서는, 산화가 진행되었기 때문에 저항이 1 MΩ을 초과하였고, 표면 저항이 매우 커졌다. 다른 한편, 35 중량% 및 50 중량%의 붕소 함량을 갖는 샘플에서는, 표면 저항이 장치의 측정 상한(100 MΩ)을 초과하였다. 허용 저항 값을 100 Ω으로 설정하는 경우, 구리 및 붕소의 합계 중량에 대한 붕소의 중량의 비에 있어서 5 중량%의 값은 너무 작은 것으로 여겨질 수 있고, 35 중량%의 값은 너무 큰 것으로 여겨질 수 있다. 도 2는 붕소 함량과 표면 저항 사이의 관계를 나타내는 그래프이다.

[0104] [표 1]

	비교예 1	실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4	비교예 2	비교예 3
메질(진합제, 캐시제, 용매)	20.31	20.31	20.31	20.31	20.31	20.31	20.31
소포제(실리콘 오일)	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
말린산(점도 안정제)	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26
용매(텍사놀)	5.96	5.96	5.96	5.96	5.96	5.96	5.96
단량체(TMPEOTA:라크림(등록상표) LR8967:사보너(등록상표) SR399 =1:1.3)	12.09	12.09	12.09	12.09	12.09	12.09	12.09
유리 프릿(니폰 야마부라 달레츠)	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09
붕소(에이제, 썬, 스타크)	3.01	6.02	9.04	10.54	15.07	21.08	30.12
구리(솔리드라인 파워디 테크놀로지, D50=1.0 μm)	57.23	54.22	51.21	49.71	45.19	39.16	30.12
총계	100	100	100	100	100	100	100
[붕소]/[붕소+구리]	5.0%	10.0%	15.0%	17.5%	25.0%	35.0%	50.0%
표면 저항(옴)	1.78E06	2.832	0.822	0.774	78.13	>10E08	>10E08
광 패턴화(800 mJ 노광, TTCx1.5 현상 후 100 μm 라인)	OK	OK	OK	OK	OK	NG	NG

[0105]

[0106] (B) 구리 분말의 직경의 효과에 대한 시험

[0107] 표 2에 도시된 바와 같이, 유기 성분의 함량 및 구리와 붕소의 합계 중량에 대한 붕소의 중량([B] / [Cu+B] = 17.5 중량%)을 일정하게 유지하고, 구리 분말의 평균 입자 크기(D50)를 변화시켜, 소성된 부품에서 표면 저항을 측정하였다. 평균 입자 크기(D50)가 3 μm인 구리 분말을 사용하는 경우, 표면 저항이 34.1 Ω으로 증가하였고, 그러한 큰 입자 크기의 구리 분말로는 원하는 낮은 저항값을 얻기가 어려운 것으로 나타났다.

[0108] [표 2]

	실시예 3	비교예 1	실시예 4	실시예 5	실시예 6
매질(결합제, 개시제, 용매)	20.31	20.31	20.31	20.31	20.31
소포제(실리콘 오일)	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
말론산(점도 안정제)	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26
용매(텍사놀)	6	5.96	5.96	5.96	5.96
단량체(TMPEOTA:라로머(등록상표)LR8 967:사토머(등록상표)SR399 =1:1:3)	12.09	12.09	12.09	12.09	12.09
유리 프리트(니폰 야마부라 글래스)	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09
붕소(에이치. 씨. 스타크)	10.54	10.54	10.54	10.54	10.54
구리(울트라파인 파우더 테크놀로지, D50=1.0 μm)	49.71				
구리(울트라파인 파우더 테크놀로지, D50=3.0 μm)		49.71			
구리(도와 일렉트로닉스(Dowa Electronics), KCL-10, D50=1.3 μm)			49.71		
구리(도와 일렉트로닉스, KCL-33, D50=0.8 μm)				49.71	
구리(도와 일렉트로닉스, KCL-35, D50=1.1 μm)					49.71
총계	100	100	100	100	100
[붕소] / [붕소 + 구리]	17.5%	17.5%	17.5%	17.5%	17.5%
구리 D50 값(μm)	1.0	3.0	1.3	0.8	1.1
표면 저항(옴)	0.774	34.110	0.435	0.413	0.420
광 패터닝(800 mJ 노광, TTCx1.5 현상 후 100 μm 라인)	OK	OK	OK	OK	OK

[0109]

(C) 유기 및 무기 조성물의 효과에 대한 시험

[0110]

구리와 붕소의 합계 중량에 대한 붕소의 중량([B] / [Cu+B])을 17.5 중량%로 일정하게 유지하였고, D50 = 1.1의 구리 분말을 사용하여, 표 3에 나타난 페이스트들을 무기 성분 및 유기 성분의 양 또는 유기 성분 중 단량체의 양을 달리함으로써 제조하였고, 광 패터닝 및 패터닝된 라인에 관하여 베이킹 후의 체적 저항률을 결정하였다.

[0112]

라인을 형성하지 않고 측정된 표면 저항에 대해서는 전반적으로 양호한 값을 얻었다. 무기/유기 조성물의 세부 사항을 조사하였을 때, 100 μm 라인의 패터닝 형성은 [무기 성분의 중량]/[유기 성분의 중량]의 값이 3.5 이하일 때 양호한 경향이 있었다. 라인 형성은 또한 [단량체의 중량]/[무기 성분의 중량]이 0.1 내지 0.3의 범위일 때 양호한 경향이 있었다. 표 3에 나타난 바와 같이, [무기 성분의 중량]/[유기 성분의 중량]이 더 작아졌을 때 저항률이 증가하였다. [단량체의 중량]/[유기 성분의 중량]이 0.3 이상으로 증가하였을 때는 라인이 잘 형성될 수 있었으나, 저항이 증가하였고, 표면 끈적임이 증가하는 경향이 있었다.

[0113]

하기 방법에 의해 체적 저항률을 평가하였다.

[0114]

체적 저항률을 위해, 400 μm 폭 및 14.7 mm 길이의 라인의 패터닝을 갖는 포토마스크를 사용한 노광, 현상, 및 소성에 의해 형성된 패터닝 상에서 저항을 측정하였다. 라인 폭 및 막 두께로부터 체적 저항률을 계산하였다.

[0115] [표 3]

실시예 7 내지 실시예 15

	실시예 7	실시예 8	실시예 9	실시예 10	실시예 11	실시예 12	실시예 13	실시예 14	실시예 15
배경(결합제, 계시제, 용매)	18.99	17.36	16.43	21.80	20.31	20.03	19.00	24.33	22.44
소포제(실리콘 오일)	0.04	0.04	0.04	0.05	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05
발광산(점도 안정제)	0.24	0.22	0.21	0.28	0.26	0.26	0.24	0.31	0.29
용매(헥사놀)	5.88	5.79	5.73	6.05	5.96	5.94	5.88	6.20	6.09
단량체(TMPEOTA:라프로머(등록상표)LR8967:사도비(등록상표)SR399=1:1:3)	5.20	12.90	17.34	5.97	12.10	13.22	17.44	6.66	13.51
유리 프리트(니폰 야마무라 글래스)	1.23	1.13	1.07	1.17	1.09	1.07	1.02	1.11	1.02
봉소(에이치. 씨. 스티크)	11.97	10.95	10.36	11.32	10.54	10.40	9.87	10.74	9.91
구리(도와 일렉트로닉스, KCL-35, D50=1.1 μm)	56.44	51.61	48.83	53.37	49.71	49.03	46.51	50.61	46.70
[봉소]/[봉소+구리]	17.5%	17.5%	17.5%	17.5%	17.5%	17.5%	17.5%	17.5%	17.5%
구리 D50 값(μm)	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
[단량체의 양]/[무기 성분의 양], 중량비	0.07	0.20	0.29	0.09	0.20	0.22	0.30	0.11	0.23
[무기 성분의 양]/[유기 성분의 양], 중량비	4.61	2.90	2.33	3.80	2.70	2.56	2.10	3.23	2.29
표면 저항(옴)	0.555	0.44	0.502	0.562	0.515	0.576	0.66	0.581	0.594

실시예 7 내지 실시예 15(계속)

	실시예 7	실시예 8	실시예 9	실시예 10	실시예 11	실시예 12	실시예 13	실시예 14	실시예 15
광 패턴화(800 mJ 노광, TTCx1.5 현상 후 100 μm 라인)	NG	OK	OK	NG	OK	OK	OK	OK	OK
400um 패턴에서의 제적 저항률(옴.cm)	N/M	N/M	4.28E+05	N/M	3.87E-05	4.14E-05	5.62E-05	5.16E-05	4.56E-05

N/M: 측정불가

[0116]

[0117] [표 3]

실시예 16 내지 실시예 23

	실시예 16	실시예 17	실시예 18	실시예 19	실시예 20	실시예 21	실시예 22	실시예 23
배경(결합제, 계시제, 용매)	31.13	29.85	28.60	37.30	41.94	27.58	34.93	38.68
소포제(실리콘 오일)	0.07	0.06	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02
발광산(점도 안정제)	0.40	0.38	0.20	0.17	0.16	0.19	0.16	0.15
용매(헥사놀)	6.60	6.52	5.69	5.57	5.50	5.65	5.52	5.44
단량체(TMPEOTA:라프로머(등록상표)LR8967:사도비(등록상표)SR399=1:1:3)	8.52	12.09	4.29	3.73	3.43	7.54	9.54	10.57
유리 프리트(니폰 야마무라 글래스)	0.94	0.91	1.08	0.94	0.87	1.05	0.88	0.80
봉소(에이치. 씨. 스티크)	9.16	8.78	10.52	9.15	8.41	10.14	8.56	7.76
구리(도와 일렉트로닉스, KCL-35, D50=1.1 μm)	43.18	41.40	49.58	43.11	39.66	47.81	40.37	36.58
[봉소]/[봉소+구리]	17.5%	17.5%	17.5%	17.5%	17.5%	17.5%	17.5%	17.5%
구리 D50 값(μm)	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
[단량체의 양]/[무기 성분의 양], 중량비	0.16	0.24	0.07	0.07	0.07	0.13	0.19	0.23
[무기 성분의 양]/[유기 성분의 양], 중량비	2.15	1.85	3.22	2.33	1.97	2.72	1.82	1.49
표면 저항(옴)	0.607	1.047	0.373	0.484	0.643	0.412	0.615	1.053

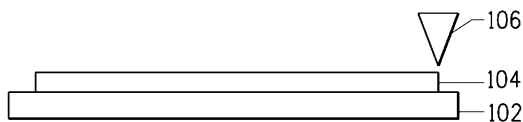
실시예 16 내지 실시예 23(계속)

	실시예 16	실시예 17	실시예 18	실시예 19	실시예 20	실시예 21	실시예 22	실시예 23
광 패턴화(800 mJ 노광, TTCx1.5 현상 후 100 μm 라인)	OK	OK	NG	NG	NG	OK	OK	OK
400um 패턴에서의 제적 저항률(옴.cm)	5.59E-05	N/M	N/M	N/M	N/M	3.93E-05	5.71E-05	1.05E-04

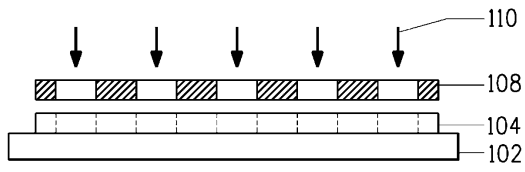
[0118]

도면

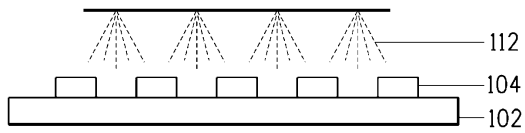
도면1a



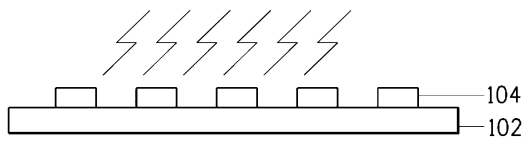
도면1b



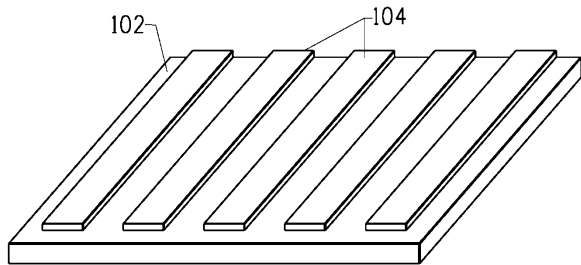
도면1c



도면1d



도면1e



도면2

