



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년03월15일
(11) 등록번호 10-0947607
(24) 등록일자 2010년03월08일

(51) Int. Cl.

H01B 5/14 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0138825

(22) 출원일자 2007년12월27일

심사청구일자 2007년12월27일

(65) 공개번호 10-2009-0070716

(43) 공개일자 2009년07월01일

(56) 선행기술조사문헌

JP19129208 A*

KR1020070065236 A

KR1020070065237 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지전자 주식회사

서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

이상곤

충북 청주시 흥덕구 향정동 50번지 RMC 사업부

김대성

충북 청주시 흥덕구 향정동 50번지 RMC 사업부

장우혁

충북 청주시 흥덕구 향정동 50번지 RMC 사업부

(74) 대리인

박병창

전체 청구항 수 : 총 5 항

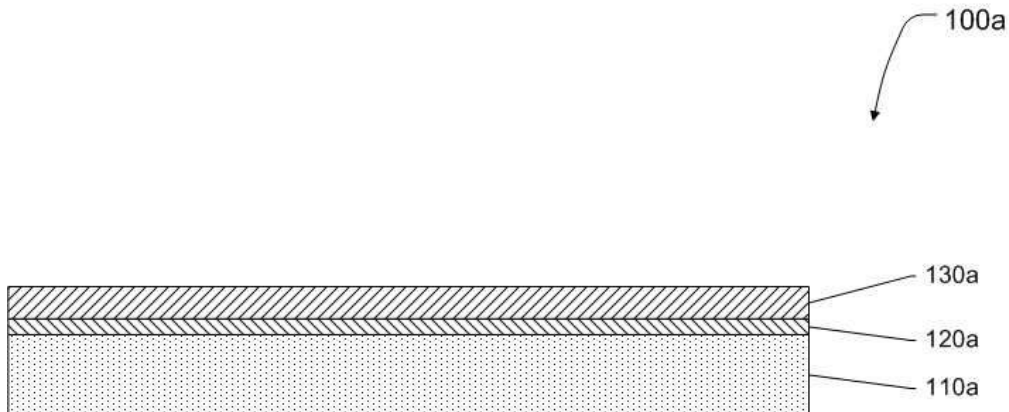
심사관 : 박성호

(54) 연성 필름

(57) 요약

본 발명은 연성 필름에 관한 것이다. 본 발명에 따른 연성 필름은 절연 필름, 및 절연 필름 상에 배치되는 금속층을 포함하고, 절연 필름의 수분 흡수성이 0.01 내지 3.5%인 것을 특징으로 한다. 본 발명에 따르면, 수분흡수성이 0.01 내지 3.5%인 절연 필름 상에 금속층을 형성함으로써 주변 습도 변화에 강하고 주사율이 높은 화상 신호를 효율적으로 전달할 수 있는 연성 필름을 제공할 수 있다.

대표도 - 도1a



특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

절연 필름;

상기 절연 필름 상에 배치되는 금속층; 및

상기 금속층 상에 배치되는 집적회로 칩; 을 포함하고,

상기 절연 필름의 수분 흡수성은 0.01 내지 3.5%이며, 상기 집적회로 칩은 상기 금속층에 형성되는 회로 패턴과 연결되는 금 범프를 포함하는 것을 특징으로 하는 연성 필름.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 절연 필름은 폴리이미드, 폴리에스테르, 및 액정 폴리머 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 연성 필름.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 절연 필름, 및 금속층은 상기 집적회로 칩이 배치되는 영역에 형성되는 디바이스 홀을 포함하는 것을 특징으로 하는 연성 필름.

청구항 9

제 6 항에 있어서, 상기 금속층은,

상기 절연 필름 상에 배치되는 제 1 금속층; 및

상기 제 1 금속층 상에 배치되는 제 2 금속층; 을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 연성 필름.

청구항 10

삭제

청구항 11

제 6 항에 있어서,

상기 금속층의 두께와 상기 절연 필름의 두께의 비율은 1:1.5 내지 1:10인 것을 특징으로 하는 연성 필름.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 연성 필름에 관한 것으로서, 수분 흡수성이 0.01 내지 3.5% 인 절연 필름 상에 금속층을 형성함으로써, 치수 안정성, 및 절연 필름과 금속층 사이의 박리 강도 등을 향상하고, 주사율이 높은 표시 장치에 적용할 수 있는 연성 필름에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 평판 디스플레이 기술이 발달하면서, 액정표시장치(Liquid Crystal Display, LCD), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel, PDP), 유기전계발광표시장치(Organic Light Emitting Device, OLED) 등과 같은 여러 종류의 평판 디스플레이 장치가 개발되고 있다. 평판 디스플레이는 구동부 및 패널을 포함하며, 구동부에서 전달하는 화상 신호가 패널에 포함되는 다수의 전극에 전달됨으로써, 화상을 표시한다.
- [0003] 평판 디스플레이에 포함되는 구동부는 인쇄 회로 기판(Printed Circuit Board, PCB)일 수 있으며, 패널에 포함되는 다수의 전극에 화상 신호를 인가하여 패널에 화상을 표시한다. 구동부에서 인가하는 화상 신호는 COG(Chip-On-Glass) 방식 등에 의해 패널의 전극으로 전달된다.
- [0004] COG 방식은 집적회로를 패널에 포함되는 유리 기판에 직접 실장하는 방식으로, 제조 단가를 낮출 수 있다. 그러나, 집적회로를 실장하는 공간이 유리 기판에 확보되어야 하므로, 패널의 유리 기판의 크기가 증가할 수 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0005] 따라서, 본 발명의 목적은, 연성 필름에 포함되는 절연 필름을 수분 흡수성이 0.01 내지 3.5%인 재료로 형성함으로써, 내열성, 인장 강도, 및 치수 안정성 등이 우수한 연성 필름을 제공함에 있다.

과제 해결수단

- [0006] 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따른 연성 필름은, 절연 필름, 및 상기 절연 필름 상에 배치되는 금속층을 포함하고, 상기 절연 필름은 0.01 내지 3.5%의 수분 흡수성을 갖는다.
- [0007] 또한, 본 발명에 따른 연성 필름은, 절연 필름, 상기 절연 필름 상에 배치되는 금속층, 및 상기 금속층 상에 배치되는 집적회로 칩을 포함하고, 상기 절연 필름의 수분 흡수성은 0.01 내지 3.5%이며, 상기 집적회로 칩은 상기 금속층에 형성되는 회로 패턴과 연결된다.

효과

- [0008] 본 발명에 따르면, 연성 필름에 포함되는 절연 필름을 수분 흡수성이 0.01 내지 3.5%인 재료로 형성함으로써, 습도 변화에 따른 연성 필름의 신뢰도 저하 및 회로 패턴의 치수 안정성 저하를 방지할 수 있으며, 표시 장치의 구동부에서 전송하는 높은 주사율의 화상 신호를 효율적으로 패널에 전달할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0009] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 도면을 참조하여 설명한다.
- [0010] 도 1a 내지 도 1f는 본 발명의 일 실시예에 따른 연성 필름을 도시한 도이다. 연성 필름(100a~100f)은 TAB(Tape Automated Bonding) 방식의 표시 장치가 포함하는 구동부에서 인가하는 화상 신호를 패널의 전극으로 전달한다.
- [0011] 연성 필름(100a~100f)은 절연성을 갖는 필름 상에 금속층을 형성하고, 금속층에 회로 패턴을 인쇄함으로써 구동부에서 인가하는 화상 신호를 패널의 전극으로 전달한다. 따라서, TAB 방식에 사용되는 연성 필름의 회로 패턴은 구동부의 회로 및 패널의 전극과 정확하게 연결되어 구동부에서 인가하는 신호를 패널로 전달할 수 있어야 한다.

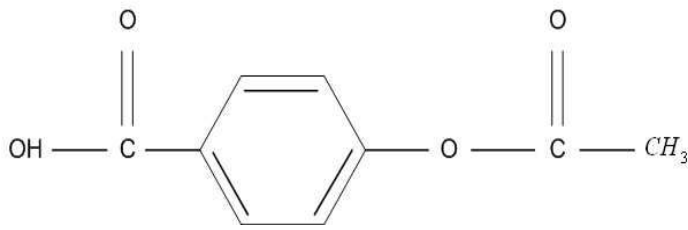
- [0012] 본 실시예에서 도 1a는 단면 구조를 갖는 2층 구조의 연성 필름(100a)을 도시하며, 도 1b는 양면 구조를 갖는 2층 구조의 연성 필름(100b)을 도시한다. 도 1a를 참조하면, 연성 필름(100a)은 절연 필름(110a), 절연 필름(110a) 상에 배치되는 제 1 금속층(120a), 및 제 1 금속층(120a) 상에 배치되는 제 2 금속층(130a)을 포함한다. 도 1b에 도시된 연성 필름(100b)은 양면 구조를 가지며, 절연 필름(110a)의 상하 측에 제 1 금속층(120b), 및 제 2 금속층(130b)이 각각 배치된다.
- [0013] 절연 필름(110a, 110b)은 연성 필름(100a, 100b)의 베이스 필름으로서, 전기 절연성을 갖는 폴리이미드(Polyimide), 폴리에스테르(Polyester), 또는 액정 폴리머(Liquid Crystal Polymer) 등의 고분자 물질을 포함할 수 있다. 절연 필름(110a, 110b)은 연성 필름(100a, 100b)의 인장 강도, 부피 저항, 또는 열수축 특성 등의 물리적 특성을 결정할 수 있다. 따라서, 연성 필름(100a, 100b)의 물리적 특성을 향상하기 위해 안정성이 우수한 고분자 물질로 절연 필름(110a, 110b)을 형성하는 것이 바람직하다.
- [0014] 절연 필름(110a, 110b)이 포함하는 수분의 양은 연성 필름(100a, 100b)의 유전율을 변화시킬 수 있다. 따라서, 수분 흡수성(Moisture Absorption)이 높은 절연 필름(110a, 110b)이 연성 필름(100a, 100b)에 포함되는 경우, 습도 변화에 따라 절연 필름(110a, 110b) 내의 수분량이 증가함으로써 절연 필름(110a, 110b)의 유전율이 증가할 수 있다.
- [0015] 절연 필름(110a, 110b)의 유전율이 증가하는 것은 주사율이 높은 화상 신호를 전달하는데 악영향을 줄 수 있다. 최근 고화질(High Definition, HD) 방송에 대한 관심이 높아짐에 따라, 연성 필름(100a, 100b)은 표시 장치의 구동부가 전송하는 높은 주사율의 화상 신호를 패널로 전달할 수 있어야 한다. 주사율이 높은 화상 신호를 전달하기 위해서는 높은 주사율에 대응하여 연성 필름(100a, 100b)이 포함하는 물질 내의 분극 현상이 빠르게 일어날 수 있어야 하므로, 연성 필름(100a, 100b)이 포함하는 물질의 수분 흡수성이 특정 수치 이하로 제한되어야 한다.
- [0016] 본 실시예에서 절연 필름(110a, 110b)의 수분 흡수성은 IPC TM-650 2.6.2 규격에 따라 시험하는 것을 가정한다. IPC TM-650 2.6.2 규격에 따르는 경우, 24 시간 동안 $23 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 의 온도에서 시험하고자 하는 절연 필름(110a, 110b)을 수분에 노출시킨다. IPC TM-650 2.6.2 규격에서 수분 흡수성은 아래의 수학적 식 1에 따라 측정될 수 있다.

수학적 식 1

$$\frac{W_2 - W_1}{W_1} \times 100$$

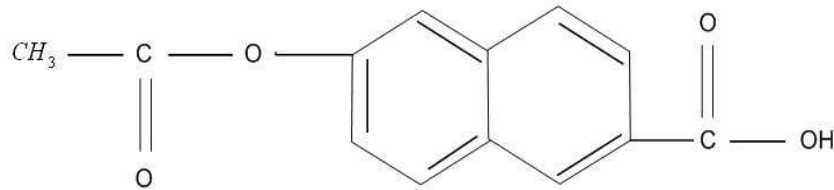
- [0017]
- [0018] 수학적 식 1에서 W_1 은 수분을 흡수하기 전 절연 필름(110a, 110b)의 무게(weight)이며, W_2 는 수분을 흡수한 후 절연 필름(110a, 110b)의 무게이다. 수분 흡수 전 무게와 수분 흡수에 따라 증가하는 무게의 비율로 절연 필름(110a, 110b)의 수분 흡수성을 측정하는 경우, 유전율의 증가를 고려하여 0.01% 내지 3.5% 값의 수분 흡수성을 갖는 고분자 물질로 절연 필름(110a, 110b)을 형성하는 것이 바람직하다.
- [0019] 절연 필름(110a, 110b)이 0.01 내지 3.5%의 수분 흡수성을 갖도록 하기 위해, 폴리이미드 또는 액정 폴리머 등의 고분자 물질로 절연 필름(110a, 110b)을 형성할 수 있다. 바람직하게는 IPC TM-650 2.6.2의 시험 조건에서 3% 내외의 수분 흡수성을 가지는 폴리이미드 필름 또는 0.04%의 수분 흡수성을 갖는 액정 폴리머 등을 절연 필름(110a, 110b)의 재료로 이용한다.
- [0020] 액정 폴리머는 p-히드록시벤조산(p-hydroxybenzoic acid, 이하 "HBA"라 칭한다) 및 6-히드록시-2-나프토산(6-hydroxy-2-naphthoic acid, 이하 "HNA"라 칭한다)의 결합으로 형성될 수 있다. HBA는 하나의 벤젠 고리를 갖는 히드록시벤조산의 이성질체 중 하나로서 무색의 고체 결정이며, HNA는 두 개의 벤젠 고리를 갖는 물질이다. HBA는 화학식 1에 나타낸 바와 같으며, HNA는 화학식 2에 나타낸 것과 같은 구조를 갖는다.

화학식 1



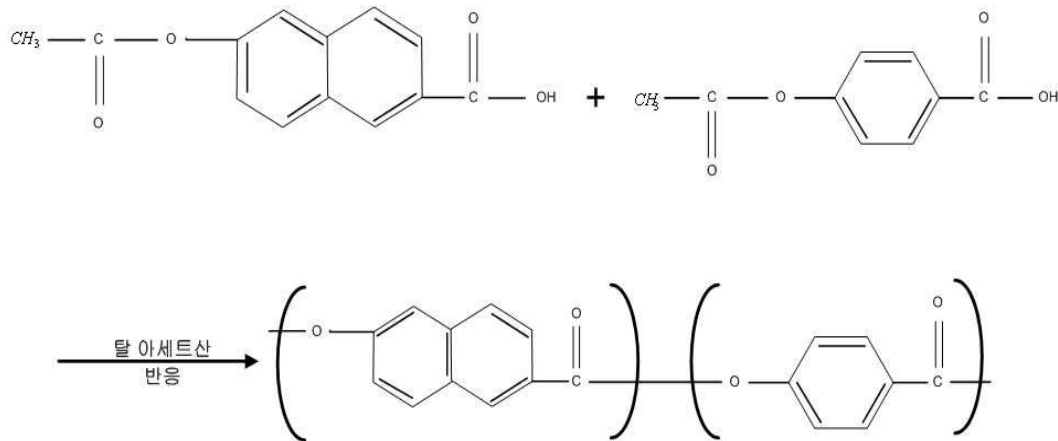
[0021]

화학식 2



[0022]

화학식 3



[0023]

[0024] 화학식 3은 HBA와 HNA가 결합하여 액정 폴리머를 형성하는 화학 반응을 나타낸 구조식이다. 액정 폴리머의 형성 과정에서 HNA의 카르복시기(-OH)가 HBA의 아세틸기(CH₃CO)와 결합하여 아세트산(CH₃COOH)을 형성한다. 상기 탈 아세트산 반응은 HNA와 HBA의 혼합물을 약 200℃ 정도로 가열하는 반응일 수 있다.

[0025] HBA와 HNA가 연속적으로 결합하여 형성되는 액정 폴리머는 우수한 열 안정성 및 수분 흡수성 등의 물리적 특성을 갖는다. 바람직하게는 IPC TM-650 2.6.2의 시험 조건에서 0.04% 내외의 수분 흡수성을 갖는 액정 폴리머를 절연 필름의 재료로 이용할 수 있다. 따라서, 액정 폴리머로 절연 필름(110a, 110b)을 형성하는 경우, 수분 흡수성이 낮아 주사율이 높은 신호를 효율적으로 전달할 수 있는 연성 필름(100a, 100b)을 얻을 수 있다.

[0026] 제 1 금속층(120a, 120b)은 절연 필름(110a, 110b) 상에 스퍼터링 또는 무전해 도금 방식으로 형성될 수 있으며, 니켈, 크롬, 금, 또는 구리 등을 포함할 수 있다. 스퍼터링 방식을 이용하는 경우, 니켈과 크롬의 합금으로 제 1 금속층(120a, 120b)을 형성할 수 있으며, 제 1 금속층(120a, 120b)은 93 내지 97%의 비율로 니켈을 포함할 수 있다.

[0027] 무전해 도금 방식을 이용하는 경우, 절연 필름(110a, 110b)을 소정의 금속 이온을 포함하는 무전해 도금액에 침지하고 환원제를 첨가하여 상기 금속 이온을 금속으로 석출함으로써 제 1 금속층(120a, 120b)을 형성할 수 있다. 일실시예로, 황산구리수용액에 절연 필름(110a, 110b)을 침지하고, 환원제로 포름알데히드(HCHO)를 추가하여 구리 이온을 구리로 석출함으로써, 구리를 포함하는 제 1 금속층(120a, 120b)을 형성할 수 있다. 다른 실시예로, 황산니켈수용액에 절연 필름(110a, 110b)을 침지하고, 환원제로 차아인산나트륨(NaH₂PO₂)을 이용함으로써 니켈을 포함하는 제 1 금속층(120a, 120b)을 형성할 수 있다.

- [0028] 제 2 금속층(130a, 130b)은 제 1 금속층(120a, 120b) 상에 형성되며, 금 또는 구리 등을 포함할 수 있다. 일실시예로, 제 2 금속층(130a, 130b)은 전류를 인가하여 금속 이온을 금속으로 석출하는 전해 도금 방식을 이용하여 형성할 수 있다. 전해 도금 방식을 이용하는 경우, 인가하는 전류의 양 및 전류를 인가하는 시간을 조절하여 제 2 금속층(130c, 130d)의 두께를 조절할 수 있다.
- [0029] 금속층(120a~130a, 120b~130b)의 두께는 특별한 제한은 없으나, 박리 강도 및 연성 필름(100a, 100b)의 특성을 절연 필름(110a, 110b)의 두께의 2/3배 내지 1/10배인 것이 바람직하다. 절연 필름(110a, 110b)의 두께가 35 내지 38 μ m인 경우, 금속층(120a~130a, 120b~130b)을 4 내지 13 μ m의 두께로 형성할 수 있으며, 일실시예로 제 1 금속층(120a, 120b)은 100nm 내외, 제 2 금속층(130a, 130b)은 9 μ m내외의 두께로 형성할 수 있다.
- [0030] 금속층(120a~130a, 120b~130b)을 에칭하여 회로 패턴을 형성하면, 상기 회로 패턴을 보호하기 위해 금속층(120a~130a, 120b~130b) 상에 접착층으로 보호 필름을 부착한다. 보호 필름은 회로 패턴을 보호할 수 있는 절연 물질을 포함할 수 있으며, 일실시예로 폴리에틸렌 수지(PolyEthylene Terephthalate, PET)를 포함할 수 있다.
- [0031] 보호 필름을 금속층(120a~130a, 120b~130b)에 부착하는 접착층은 에폭시(Epoxy)를 포함할 수 있으며, 2 내지 10 μ m의 두께로 형성될 수 있다. 접착층의 두께가 2 μ m보다 작으면, 연성 필름(100a, 100b)의 수송 또는 보관 과정에서 보호 필름이 분리될 수 있으며, 접착층의 두께가 10 μ m보다 크면, 생산 단가가 증가하고 제조 공정에서 시간이 오래 소요되며, 보호 필름의 제거가 어려울 수 있다.
- [0032] 도 1c 및 도 1d는 3층 구조를 갖는 연성 필름을 도시한 도이다. 도 1c에 도시한 연성 필름(100c)은 3층 구조를 갖는 단면 연성 필름(100c)을 나타낸 것이며, 도 1d는 3층 구조를 갖는 양면 연성 필름(100d)을 도시한 것이다.
- [0033] 3층 구조의 연성 필름(100c, 100d)은 절연 필름(110c, 110d) 상에 배치되는 제 1 금속층(120c, 120d), 제 1 금속층(120c, 120d) 상에 배치되는 제 2 금속층(130c, 130d), 및 제 2 금속층(130c, 130d) 상에 배치되는 제 3 금속층(140c, 140d)을 포함한다. 제 1 금속층(120c, 120d) 및 제 2 금속층(130c, 130d)은 스퍼터링 방식에 의해 형성될 수 있으며, 제 3 금속층(140c, 140d)은 전해 도금 방식에 의해 형성될 수 있다.
- [0034] 일실시예로 스퍼터링 방식으로 제 1 금속층(120c, 120d)을 형성하는 경우, 제 1 금속층(120c, 120d)은 니켈과 크롬의 합금으로 형성될 수 있으며, 바람직하게 니켈 93%와 크롬 7%, 또는 니켈 97%와 크롬 3% 합금을 이용할 수 있다. 니켈과 크롬의 합금으로 형성되는 제 1 금속층(120c, 120d)은 7 내지 40nm의 두께로 형성하는 것이 바람직하다.
- [0035] 제 1 금속층(120c, 120d)을 니켈과 크롬의 합금으로 형성하는 경우, 니켈과 크롬 합금의 높은 전기 저항으로 인해 제 3 금속층(140c, 140d)을 형성하는 전해 도금 공정의 효율이 저하될 수 있다. 따라서, 전기 저항이 높은 금속으로 제 2 금속층(130c, 130d)을 형성함으로써, 상기 전해 도금 공정의 효율을 높일 수 있다.
- [0036] 제 1 금속층(120c, 120d)이 전기 저항이 높은 니켈과 크롬의 합금으로 형성되는 경우, 전기 저항을 낮추기 위해 제 3 금속층(140c, 140d) 형성 전, 제 1 금속층(120c, 120d) 상에 전기 전도성이 좋은 금속으로 제 2 금속층(130c, 130d)을 스퍼터링 방식으로 형성할 수 있다. 이 때, 제 2 금속층(130c, 130d) 층은 구리 등으로 형성하는 것이 바람직하며, 제 2 금속층(130c, 130d)의 두께는 80 내지 300nm 내외인 것이 바람직하다. 제 2 금속층(130c, 130d)의 두께가 80nm 보다 낮으면 전기 전도성을 증가하고자 하는 목적을 달성하기 어려우며, 제 2 금속층(130c, 130d)의 두께가 300nm 보다 크면 스퍼터링 공정의 시간이 길어져 제조 공정의 효율이 낮아질 수 있다.
- [0037] 제 3 금속층(140c, 140d)은 전기 전도성이 높은 금 또는 구리 등을 포함할 수 있으며, 전해 도금 방식으로 형성된다. 제 3 금속층(140c, 140d)은 금속층(120c~140c, 120d~140d)의 전체 두께가 4 내지 13 μ m이도록 형성하는 것이 바람직하다. 제 3 금속층(140c, 140d)이 형성되면, 표시 장치의 구동부에서 전달하는 전기 신호를 기관의 전극으로 전달하는 회로 패턴을 형성한다. 일실시예로, 상기 회로 패턴은 금속층(120c~140c, 120d~140d)을 에칭함으로써 형성할 수 있다.
- [0038] 도 1e 및 도 1f는 1층 구조를 갖는 연성 필름을 도시한 도이다. 도 1e에 도시한 연성 필름(100e)은 1층 구조를 갖는 단면 연성 필름(100e)을 나타낸 것이며, 도 1f는 1층 구조를 갖는 양면 연성 필름(100f)을 도시한 것이다.
- [0039] 1층 구조의 연성 필름(100e, 100f)은 절연 필름(110e, 110f) 상에 배치되는 하나의 금속층(120e, 120f)을 포함한다. 금속층(120e, 120f)은 캐스팅 또는 라미네이팅 방식에 의해 형성될 수 있다. 이때, 금속층(120e, 120f)은 표시 장치에서 전기 신호를 효율적으로 전달하기 위해 전기 전도성이 좋은 구리 등을 포함할 수 있다.
- [0040] 라미네이팅 방식은 절연 필름(110e, 110f) 상에 접착제를 도포하고 오븐에 구워 접착층을 고정한 후, 절연 필름(110e, 110f) 상에 금속층(120e, 120f)을 위치시킨 후 프레스 가공하여 연성 필름(100e, 100f)을 제조하는 방

법이다. 한편, 캐스팅 방식은 금속층(120e, 120f) 상에 액상 절연 필름(110e, 110f)의 전구체를 수층으로 도포하고, 고온의 오븐에서 건조, 경화시켜서 연성 필름(100e, 100f)을 제조하는 방법이다.

- [0041] 캐스팅 방식 또는 라미네이팅 방식으로 금속층(120e, 120f)을 형성하면, 금속층(120e, 120f)에 표시 장치의 구동부에서 전달하는 전기 신호를 기판의 전극으로 전달하는 회로 패턴을 형성한다. 일실시예로, 상기 회로 패턴은 금속층(120e, 120f)을 에칭함으로써 형성할 수 있다.
- [0042] 도 2a 및 도 2b는 본 발명의 일실시예에 따른 연성 필름을 포함하는 TCP(Tape-Carrier-Package)를 도시한 도이다. 도 2a를 참조하면, 본 실시예에 따른 TCP(200)는 연성 필름(210), 연성 필름(210)에 형성되는 회로 패턴(220), 및 연성 필름(210) 상에 배치되어 회로 패턴(220)과 연결되는 집적회로 칩(230)을 포함한다.
- [0043] 연성 필름(210)은 절연 필름 및 절연 필름 상에 형성되는 금속층을 포함한다. 절연 필름은 연성 필름(210)의 베이스 필름으로서, 절연성을 갖는 폴리이미드, 폴리에스테르, 또는 액정 폴리머 등의 고분자 물질을 포함할 수 있다. 절연 필름은 연성 필름(210)의 물리적 특성에 큰 영향을 미치므로, 높은 내열성과 열팽창계수, 치수 안정성, 및 낮은 수분 흡수성 등의 물리적 특성을 가지는 것이 바람직하다.
- [0044] 절연 필름은 IPC TM-650 2.6.2의 시험 조건에서 0.01 내지 3.5%의 수분 흡수성을 갖는 재료로 형성하는 것이 바람직하다. 절연 필름의 수분 흡수성이 3.5%보다 크면, 수분 흡수에 따른 연성 필름(210)의 유전율 증가로 인해 기생 용량 등에 따른 임피던스가 증가하여 TCP(200)가 주사율이 높은 신호를 효율적으로 전달할 수 없다. 한편, 절연 필름의 수분 흡수성이 0.01%보다 작으면, TCP(200) 주위의 수분이 금속층에 형성되는 회로 패턴(220) 또는 집적회로 칩(230)으로 침투하여 TCP(200)의 동작에 치명적인 손상을 줄 수 있다.
- [0045] 금속층은 절연 필름 상에 형성되며, 1층 구조, 2층 구조, 또는 3층 구조를 가질 수 있다. 1층 구조로 금속층을 형성하는 경우, 금속층은 전기 전도성을 갖는 니켈, 크롬, 금, 또는 구리 등의 금속으로 형성할 수 있으며, 캐스팅 방식 또는 라미네이팅 방식으로 형성할 수 있다.
- [0046] 2층 구조의 금속층은 절연 필름 상에 형성되는 제 1 금속층 및 제 1 금속층 상에 형성되는 제 2 금속층을 포함할 수 있다. 제 1 금속층은 무전해 도금 방식 또는 스퍼터링 방식으로 형성될 수 있으며, 제 2 금속층은 전해 도금 방식으로 형성될 수 있다.
- [0047] 제 1 금속층은 니켈, 크롬, 금, 또는 구리 등을 포함할 수 있으며, 제 2 금속층을 형성하는 전해 도금 공정의 효율성을 고려하여 전기 전도성이 우수한 금 또는 구리 등의 금속으로 형성하는 것이 바람직하다. 스퍼터링 방식으로 제 1 금속층을 형성하는 경우에는 니켈과 크롬의 합금으로 형성할 수 있으며, 무전해 도금 방식으로 제 1 금속층을 형성하는 경우에는 니켈 또는 구리로 형성할 수 있다.
- [0048] 무전해 도금 방식으로 제 1 금속층을 형성하는 경우, 황산구리 수용액 성분을 포함하는 무전해 도금 용액에 절연 필름을 침지하고, 환원제를 이용하여 구리 이온을 구리로 석출함으로써 제 1 금속층을 무전해 도금할 수 있다. 상기 환원제로는 포름알데히드(Formaldehyde, HCHO) 계열의 물질이 사용될 수 있다. 한편, 니켈로 제 1 금속층을 무전해 도금하는 경우, 황산니켈 수용액에 절연 필름을 침지하고, 환원제로 차아인산나트륨(NaH_2PO_2)을 이용하여 니켈 이온을 석출함으로써 제 1 금속층을 형성할 수 있다.
- [0049] 제 2 금속층은 황산구리 수용액 성분을 포함하는 전해 도금 용액에 소정의 전류를 인가하여 구리 이온을 구리로 석출함으로써 형성할 수 있다. 인가되는 전류의 양은 형성하고자 하는 제 2 금속층의 두께에 따라 조절할 수 있다. 제 2 금속층이 형성되면, 제 1 금속층 및 제 2 금속층을 에칭함으로써 회로 패턴(220)을 형성한다.
- [0050] 연성 필름(210)에 형성되는 회로 패턴(220)은 집적회로 칩(230)과 연결되는 Inner Lead(220a), 및 표시 장치의 구동부 또는 패널과 연결되는 Outer Lead(220b)를 포함할 수 있다. 회로 패턴(220)의 피치는 TCP(200)가 적용되는 표시 장치의 해상도 등에 따라 달라질 수 있으나, 통상적으로 Inner Lead(220a)는 40 μm 내외, Outer Lead(220b)는 60 μm 내외의 피치를 갖는다.
- [0051] 도 2b는 도 2a에 도시한 TCP의 2-2' 방향의 단면을 도시한 단면도이다. 도 2b를 참조하면, 본 실시예에 따른 TCP(200)는 연성 필름(210), 집적회로 칩(230), 및 연성 필름(210)과 집적회로 칩(230)을 연결하는 금 범프(240)를 포함할 수 있다.
- [0052] 연성 필름(210)은 절연 필름(212), 절연 필름(212) 상에 형성되는 금속층(214)을 포함한다. 절연 필름(212)은 연성 필름(210)을 구성하는 기본 필름(Base film)으로서, 절연성을 갖는 폴리이미드, 폴리에스테르, 또는 액정 폴리머 등의 고분자 물질을 포함할 수 있다. 절연 필름(212)이 수분을 흡수하는 경우, 유전율이 증가하여 주사

율이 높은 신호 전달의 효율성이 저하될수 있으므로, IPC TM-650 2.6.2의 시험 조건에서 0.01 내지 3.5%의 수분 흡수성을 갖는 고분자 물질로 절연 필름(212)을 형성하는 것이 바람직하다.

[0053] 금속층(214)은 전기 전도성을 갖는 니켈, 크롬, 금, 또는 구리 등의 금속을 포함하는 박막 층으로서, 본 실시예에서는 금속층(214)이 제 1 금속층 및 제 2 금속층을 포함하는 2층 구조인 것을 가정한다. 제 1 금속층은 니켈, 금, 크롬, 또는 구리 등으로 무전해 도금 방식에 따라 형성될 수 있으며, 제 2 금속층은 금, 또는 구리 등으로 전해 도금 방식에 따라 형성될 수 있다. 이 때, 제 2 금속층을 형성하는 전해 도금 공정의 효율성을 고려하여 제 1 금속층을 니켈 또는 구리로 형성하는 것이 바람직하다.

[0054] 집적회로 칩(230)은 금속층(214)을 에칭함으로써 형성되는 회로 패턴(220)과 연결되도록 연성 필름(210) 상에 배치된다. 본 실시예에서는, 집적회로 칩(230)이 배치되는 연성 필름(210)의 영역에 디바이스 홀(Device Hole, 250)이 형성된다. 집적회로 칩(230)이 배치되는 영역에 디바이스 홀(250)을 형성하고, 집적회로 칩(230)과 연결되는 회로 패턴(220)에 플라잉 리드(Flying Lead)라는 전극을 형성한 후, 집적회로 칩(230)의 금 범프(240)와 상기 플라잉 리드를 연결한다. 상기 플라잉 리드에는 주석이 도금될 수 있으며, 열 또는 초음파를 이용하여 주석이 도금된 플라잉 리드와 금 범프(240) 사이에 Au-Sn 결합을 형성할 수 있다.

[0055] 도 3a 및 도 3b는 본 발명의 일실시예에 따른 연성 필름을 포함하는 COF(Chip-On-Film)를 도시한 도이다. 도 3a를 참조하면, 본 실시예에 따른 COF(300)는 연성 필름(310), 연성 필름(310) 상에 인쇄되는 회로 패턴(320), 및 회로 패턴(320)과 연결되도록 연성 필름(310) 상에 부착되는 집적회로 칩(330)을 포함한다.

[0056] 연성 필름(310)은 절연 필름, 및 절연 필름 상에 형성되는 금속층을 포함한다. 절연 필름은 연성 필름(310)의 베이스 필름으로서, 절연성을 갖는 폴리이미드, 폴리에스테르, 또는 액정 폴리머 등의 고분자 물질을 포함할 수 있다. 절연 필름은 연성 필름(310)의 물리적 특성에 큰 영향을 미치므로, 높은 내열성과 열팽창계수, 치수 안정성, 및 낮은 수분 흡수성을 갖는 고분자 물질을 절연 필름이 포함하는 것이 바람직하다.

[0057] 절연 필름의 수분 흡수성은 IPC TM-650 2.6.2의 시험 조건에서 0.01 내지 3.5%의 값을 갖는 것이 바람직하다. 절연 필름의 수분 흡수성이 3.5%보다 크면, 수분 흡수에 따른 연성 필름(310)의 유전율 증가로 인해 기생 용량 등에 따른 임피던스가 증가하여 COF(300)가 주사율이 높은 신호를 효율적으로 전달할 수 없다. 한편, 절연 필름의 수분 흡수성이 0.01%보다 작으면, COF(300) 주위의 수분이 금속층에 형성되는 회로 패턴(320) 또는 집적회로 칩(330)으로 침투하여 COF(300)의 동작을 저해할 수 있다.

[0058] 절연 필름 상에 스퍼터링 방식, 무전해 도금 방식, 또는 전해 도금 방식 등을 이용하여 금속층을 형성한다. 상기 금속층을 에칭함으로써 회로 패턴(320)이 형성되며, 회로 패턴(320)은 표시 장치의 구동부 또는 패널과 연결되는 Outer Lead(320b) 및 집적회로 칩(330)과 연결되는 Inner Lead(320a)를 포함한다. Outer Lead(320b)는 상기 구동부 또는 패널과 이방성 전도 필름(Anisotropic Conductive Film, ACF)를 통해 연결될 수 있다.

[0059] Outer Lead(320b)는 OLB(Outer Lead Bonding) 패드를 통해 표시 장치의 구동부 또는 패널과 연결되며, Inner Lead(320a)는 ILB(Inner Lead Bonding) 패드를 통해 집적회로 칩(330)과 연결될 수 있다. 특히, Inner Lead(320a) 상에 주석 층을 도금하고, 집적회로 칩(330)의 금 범프와 상기 주석 층에 열 또는 초음파를 가하여 Au-Sn 결합을 형성함으로써 집적회로 칩(330)과 Inner Lead(320a)를 연결할 수 있다.

[0060] 한편, 금속층은 제 1 금속층 및 제 2 금속층을 포함하는 2층 구조를 가질 수 있다. 제 1 금속층은 스퍼터링 방식 또는 무전해 도금 방식으로 형성할 수 있으며, 니켈, 크롬, 금, 또는 구리 등을 포함한다. 제 2 금속층은 전해 도금 방식으로 형성할 수 있으며, 금, 또는 구리 등을 포함한다. 제 2 금속층을 형성하는 전해 도금 공정의 효율성을 높이기 위해 전기 저항이 낮은 구리 또는 니켈 등으로 제 1 금속층을 형성할 수 있다.

[0061] 도 3b는 도 3a에 도시한 COF의 3-3' 방향의 단면을 도시한 단면도이다. 도 3b를 참조하면, 본 실시예에 따른 COF(300)는 절연 필름(312)과 절연 필름(312) 상에 형성되는 금속층(314)을 포함하는 연성 필름(310), 금속층(314)에 형성되는 회로 패턴(320)과 연결되는 집적회로 칩(330), 및 집적회로 칩(330)과 회로 패턴(320)을 연결하는 금 범프(340)를 포함한다.

[0062] 절연 필름(312)은 연성 필름(310)에 포함되는 기본 필름으로서, 절연성을 갖는 폴리이미드, 폴리에스테르, 또는 액정 폴리머 등의 고분자 물질을 포함할 수 있다. 최근 고화질 방송 제공이 늘어감에 따라 120Hz의 높은 주사율을 갖는 화상 신호를 전달할 수 있어야 하므로, 절연 필름(312)은 수분 흡수성이 낮은 물질로 형성하는 것이 바람직하다. 일실시예로, IPC TM-650 2.6.2 시험 조건에서 0.01% 내지 0.3%의 수분 흡수성을 갖는 고분자 물질로 절연 필름(312)을 형성하여 연성 필름(310)의 신호 전달 효율을 높일 수 있다.

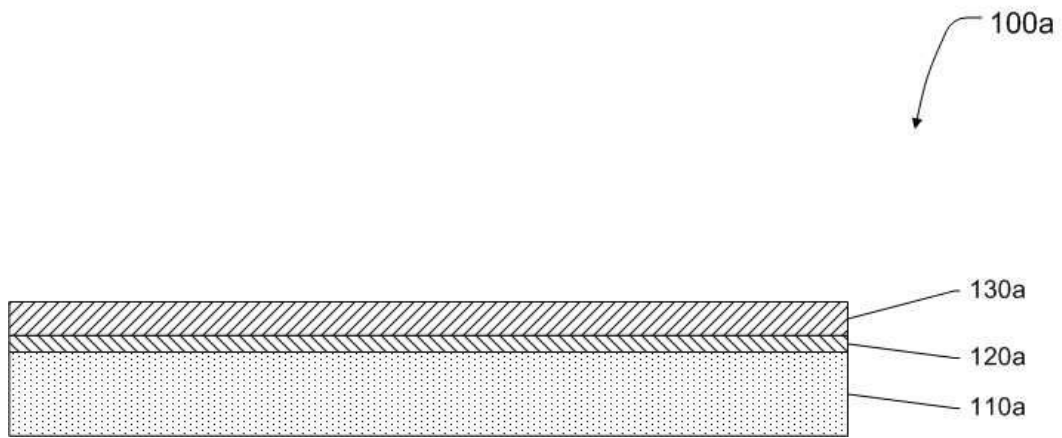
- [0063] 금속층(314)은 전기 전도성을 갖는 금속으로 형성되는 박막 층으로서, 절연 필름(312) 상에 형성되는 제 1 금속층, 및 제 1 금속층 상에 형성되는 제 2 금속층을 포함할 수 있다. 제 1 금속층은 스퍼터링 방식 또는 무전해 도금 방식을 이용하여 니켈, 크롬, 금, 또는 구리로 형성할 수 있으며, 제 2 금속층은 전해 도금 방식을 이용하여 금 또는 구리로 형성할 수 있다.
- [0064] 제 1 금속층을 스퍼터링 방식으로 형성하는 경우, 니켈과 크롬의 합금으로 형성할 수 있으며, 무전해 도금 방식을 이용하여 제 1 금속층을 형성하는 경우 구리로 제 1 금속층을 형성할 수 있다. 제 1 금속층의 두께에는 제한이 없으나, 니켈과 크롬의 합금으로 형성하는 경우에는 30nm 내외, 구리로 형성하는 경우에는 0.1 μ m 내외의 두께로 형성하는 것이 바람직하다.
- [0065] 무전해 도금 방식은 절연 필름(312)을 금속 이온을 포함하는 무전해 도금액에 침지하고 화학 환원제를 추가하여 금속 이온을 석출함으로써 금속층을 형성하는 방식이다. 절연 필름(312)을 무전해 도금액에 침지하는 시간을 조절함으로써 제 1 금속층의 두께를 조절할 수 있다.
- [0066] 제 2 금속층은 전해 도금액에 소정의 전류를 인가하여 전해 도금액에 포함된 금속 이온을 석출하는 전해 도금 방식에 의해 형성될 수 있다. 전류의 세기 및 전류를 인가하는 시간을 조절하여 제 2 금속층의 두께를 조절할 수 있으며, 바람직하게는 4 내지 13 μ m의 두께로 제 2 금속층을 형성할 수 있다.
- [0067] 집적회로 칩(330)은 회로 패딘(320)의 Inner Lead(320a)와 연결되어 표시 장치의 구동부에서 전달하는 화상 신호를 패널로 전송한다. Inner Lead(320a)는 COF(300)와 연결되는 표시 장치의 해상도에 따라 다른 피치를 가질 수 있다. 최근에는 표시 장치의 해상도 증가에 따라 30 μ m 내외의 피치로 Inner Lead(320a)를 형성한다. 집적회로 칩(330)은 금 범프(340)를 통해 Inner Lead(320a)와 연결될 수 있다.
- [0068] 도 3b를 참조하면, COF(300)에는 TCP(200)와 달리 디바이스 홀(250)이 형성되지 않는다. 디바이스 홀(250)을 형성하지 않음으로써, COF(300)는 TCP(200)의 플라이 리드 존재에 따른 Fine Pitch 대응의 문제점을 극복할 수 있으며, 연성이 우수하여 벤딩(Bending)을 위한 별도의 슬릿을 형성할 필요가 없으므로 제조 공정의 효율을 높일 수 있다. 일실시예로, TCP(200)에서 40 μ m 내외의 피치를 갖는 Lead를 형성함에 비해, COF(300)에서는 30 μ m 내외의 피치를 갖는 Lead를 형성할 수 있으므로, 해상도가 높은 표시 장치에 적용하는데 있어서 유리하다.
- [0069] 이상 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안 될 것이다.

도면의 간단한 설명

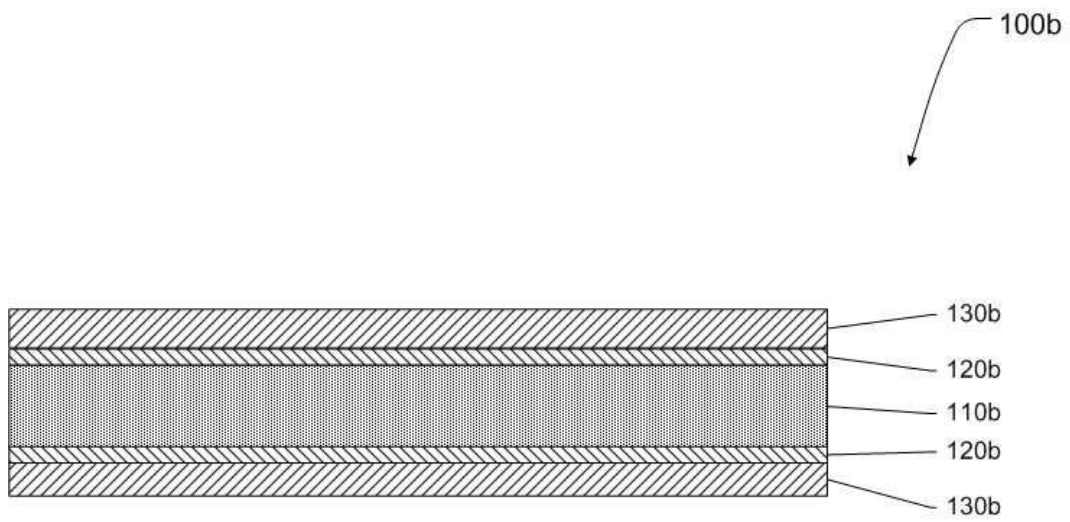
- [0070] 도 1a 내지 도 1f는 본 발명의 일실시예에 따른 연성 필름을 도시한 도,
- [0071] 도 2a 및 도 2b는 본 발명의 일실시예에 따른 연성 필름을 포함하는 TCP를 도시한 도, 및
- [0072] 도 3a 및 도 3b는 본 발명의 일실시예에 따른 연성 필름을 포함하는 COF를 도시한 도이다.
- [0073] * 도면의 주요 부분에 대한 상세한 설명 *
- | | |
|----------------------------|---------------------|
| [0074] 100a~100f : 연성 필름 | 110a~110f : 절연 필름 |
| [0075] 120a~120f : 제 1 금속층 | 130a~130d : 제 2 금속층 |
| [0076] 150c~150d : 제 3 금속층 | 140a~140f: 홀 |
| [0077] 200 : TCP | 300 : COF |

도면

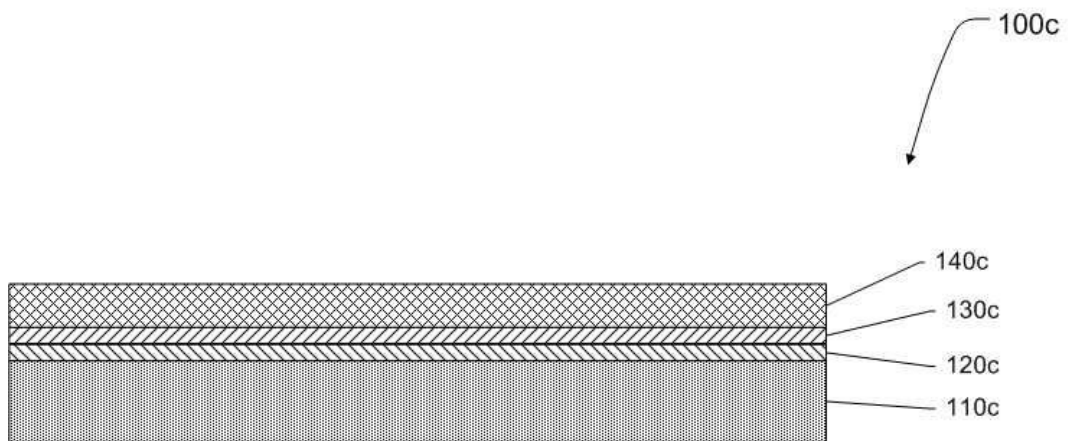
도면1a



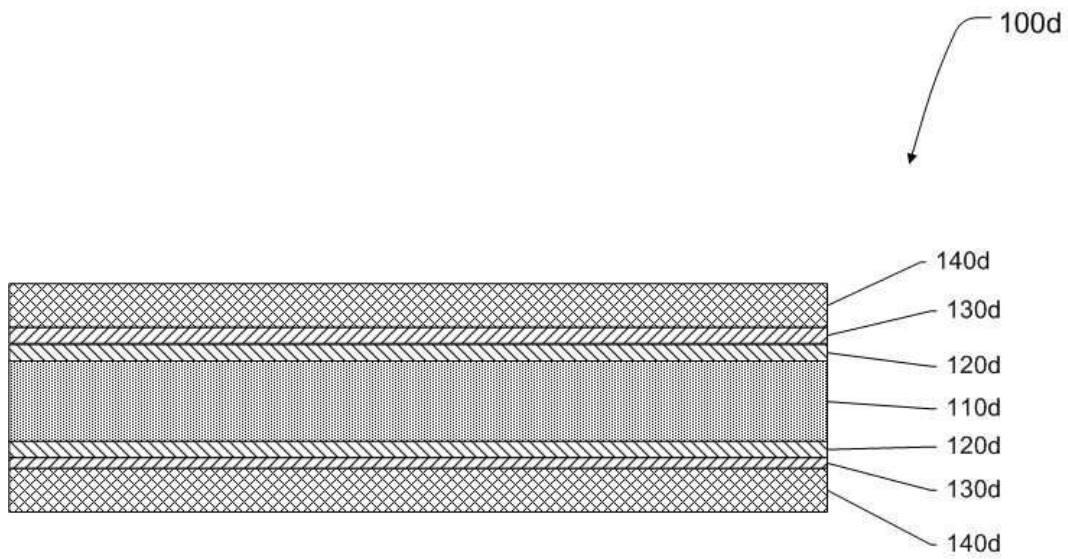
도면1b



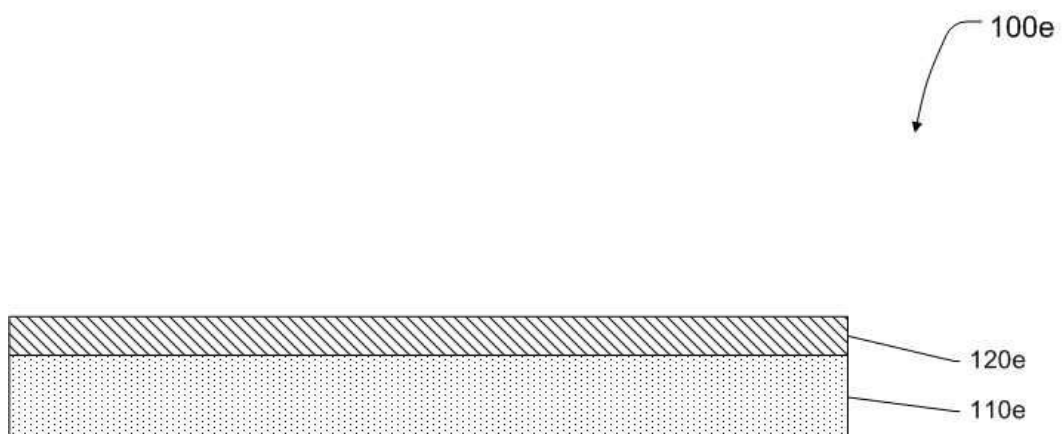
도면1c



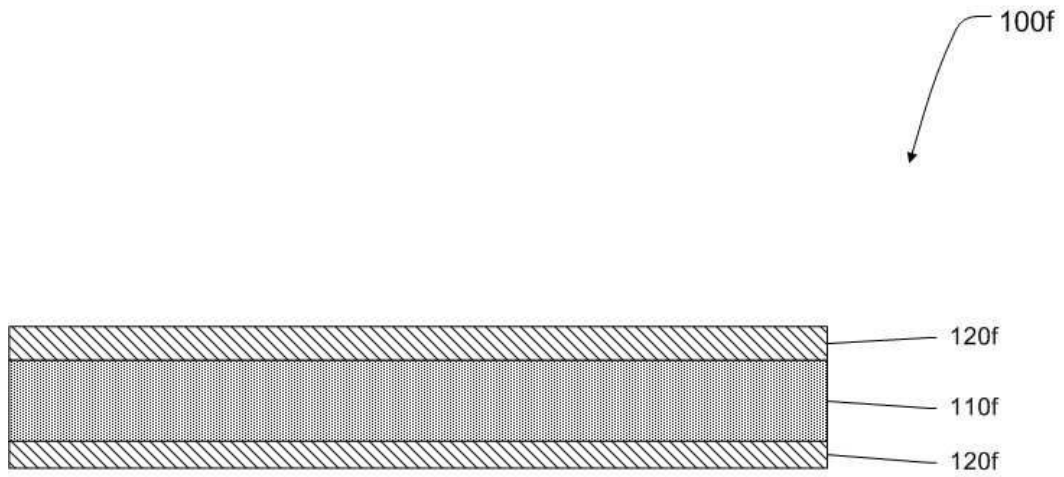
도면1d



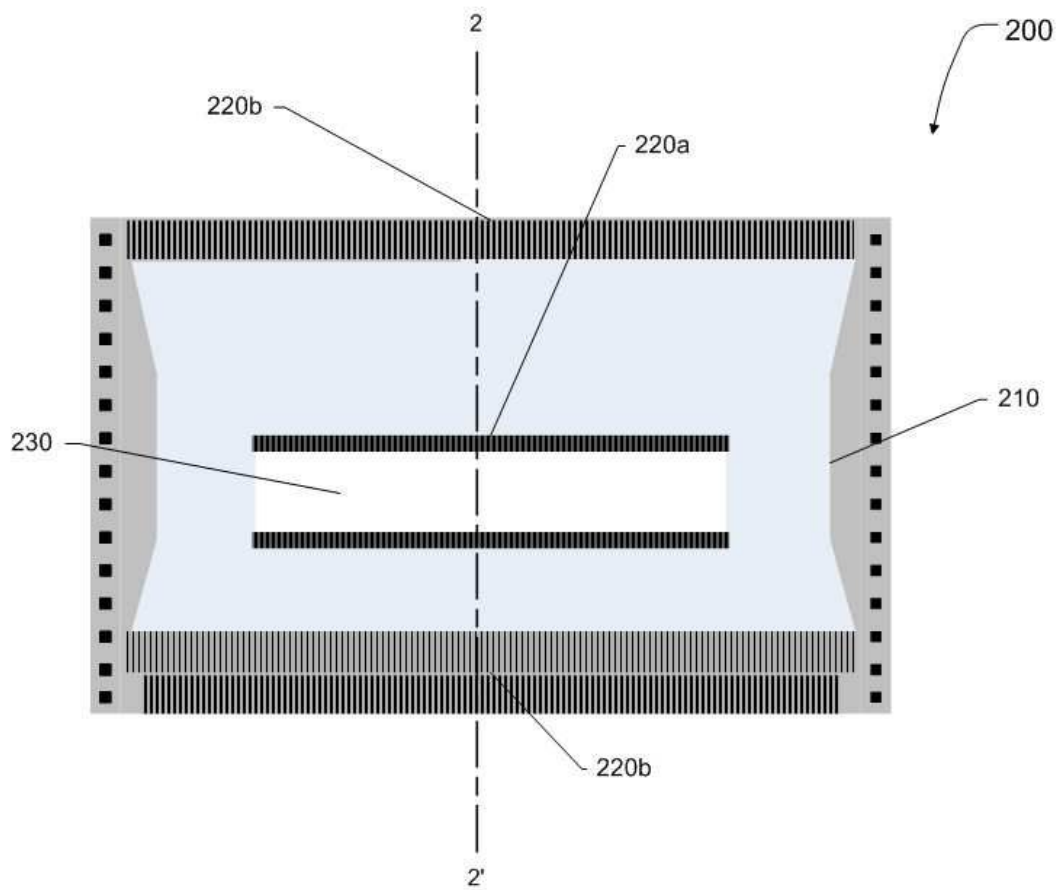
도면1e



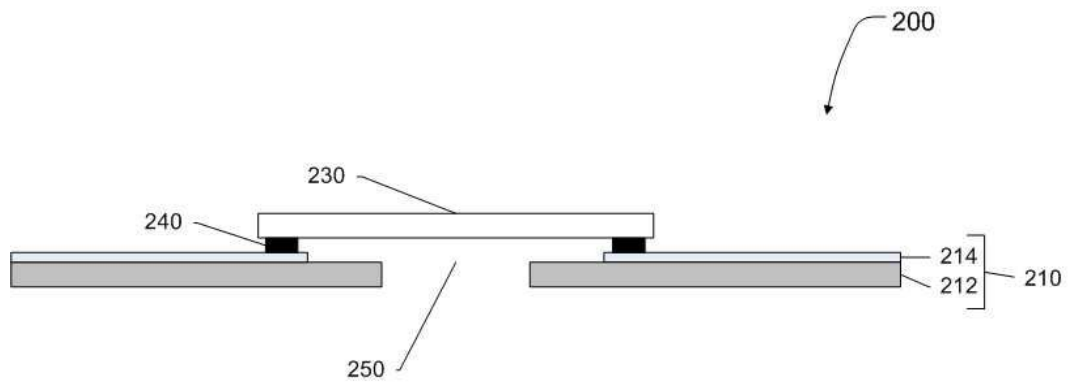
도면1f



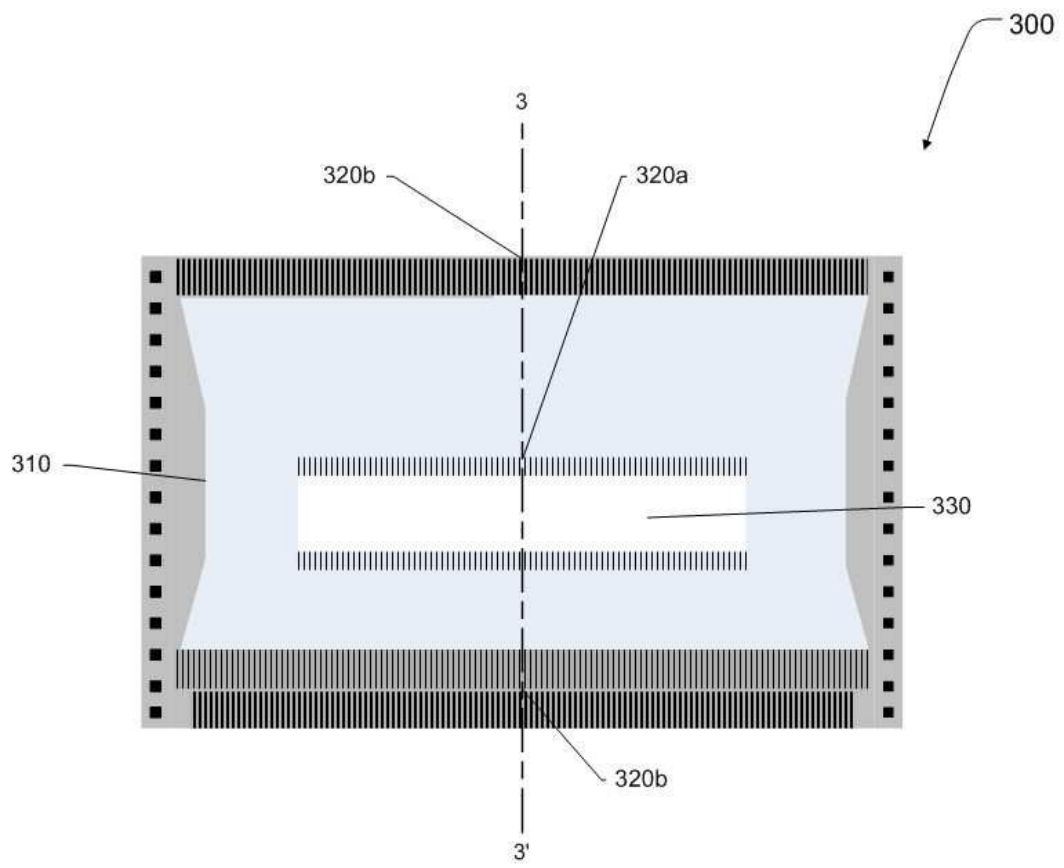
도면2a



도면2b



도면3a



도면3b

