



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0128811
(43) 공개일자 2009년12월16일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1345 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0054762

(22) 출원일자 2008년06월11일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지전자 주식회사

서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

염정섭

충청북도 청주시 흥덕구 향정동 50번지 LG전자
RMC연구소

고동기

충청북도 청주시 흥덕구 향정동 50번지 LG전자
RMC연구소

(74) 대리인

특허법인로알

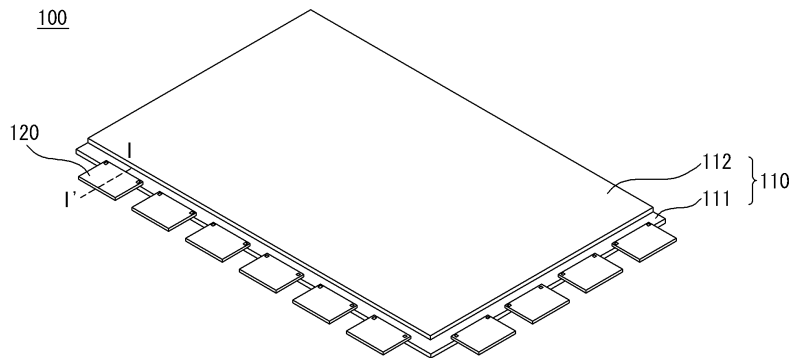
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 표시장치

(57) 요약

본 발명은 표시패널 및 상기 표시 패널의 패드부에 연결된 연성필름을 포함하며, 상기 연성필름의 일단은 상기 패드부를 기준으로 위쪽 또는 아래쪽으로 휘어진 표시장치를 제공한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

표시패널; 및

상기 표시 패널의 패드부에 연결된 연성필름을 포함하며,

상기 연성필름의 일단은 상기 패드부를 기준으로 위쪽 또는 아래쪽으로 휘어진 표시장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 연성필름은 상기 패드부를 기준으로 위쪽으로 휘어진 거리가 9mm 이하인 표시장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 연성필름은 상기 패드부를 기준으로 아래쪽으로 휘어진 거리가 2mm 이하인 표시장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 연성필름은,

하나 이상의 홀을 포함하는 절연필름; 및

상기 절연필름 상에 위치하는 제 1 금속층 및 제 2 금속층을 포함하며,

상기 절연필름은 상기 홀의 내주면인 제 1 면, 상기 절연필름의 상면인 제 2 면 및 상기 절연필름의 하면인 제 3 면을 포함하고,

상기 제 1 금속층 및 상기 제 2 금속층은 상기 제 2 면 및 상기 제 3 면 중 적어도 어느 하나의 면과 상기 제 1 면 상에 위치하는 표시 장치.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 홀 직경은 30 내지 1000 μ m인 표시장치.

청구항 6

제 4항에 있어서,

상기 제 1 금속층의 두께는 0.02 내지 0.2 μ m인 표시장치.

청구항 7

제 4항에 있어서,

상기 제 1 금속층은 무전해 도금법으로 이루어진 표시장치.

청구항 8

제 4항에 있어서,

상기 제 2 금속층은 전해 도금법으로 이루어진 표시장치.

청구항 9

제 4항에 있어서,

상기 제 1 금속층은 크롬(Cr), 금(Au), 구리(Cu) 및 니켈(Ni)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나인 표시장치.

청구항 10

제 4항에 있어서,

상기 제 2 금속층은 금(Au) 또는 구리(Cu)로 이루어진 표시장치.

청구항 11

제 4항에 있어서,

상기 절연필름은 폴리에스테르, 폴리이미드, 액정 폴리머 및 불소 수지 필름으로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나인 표시장치.

청구항 12

제 4항에 있어서,

상기 제 1 면과 상기 제 2 면이 이루는 각은 둔각인 표시장치.

청구항 13

제 4항에 있어서,

상기 제 1 면과 상기 제 2 면이 이루는 각은 예각인 표시장치.

청구항 14

제 4항에 있어서,

상기 제 1 면과 상기 제 2 면이 이루는 각은 직각인 표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

<1> 본 발명은 표시장치에 관한 것으로, 보다 자세하게는 연성필름을 포함하는 표시장치에 관한 것이다.

배경기술

<2> 연성필름(Flexible printed circuit : 이하 'FPC')은 박형의 표시장치에 필수적인 구성요소로, FPC의 한 예로는 연성동박적층필름(Flexible copper clad laminate : 이하 'FCCL')을 들 수 있다.

<3> FPC 또는 FCCL의 금속층의 제조방법으로는 스퍼터법, 캐스팅법 및 라미네이팅법으로 나눌 수 있다.

<4> 먼저, 스퍼터(Sputter)법은 폴리이미드 필름 상에 스퍼터법을 이용하여 금속층을 형성하는 방법이고, 캐스팅(Casting)법은 금속 박막층 상에 액상 폴리이미드를 도포하고, 캐스팅 가공하여 FCCL을 형성하는 방법이다. 또한, 라미네이팅법은 폴리이미드 필름 상에 접착제를 도포하고, 금속 박막을 라미네이팅법으로 부착하는 방법이다.

<5> 전술한 방법에서, 스퍼터법은 폴리이미드 필름의 표면을 손상시키게 되어, 평활성이 저하되는 문제점이 있고, 캐스팅법은 사용될 수 있는 폴리이미드 필름의 종류가 제한되는 문제점이 있고, 라미네이팅법은 사용되는 접착제의 물성의 한계로 제조하기 용이하지 않다는 문제점이 있다.

<6> 따라서, 현재까지의 FPC 또는 FCCL에 있어, 그 박리강도 등의 물성이 개선된 FPC 또는 FCCL이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<7> 본 발명은 안정성 및 신뢰성이 우수한 연성필름을 포함하는 표시장치를 제공한다.

과제 해결수단

<8> 본 발명의 일 실시 예에 따른 표시장치는 표시패널 및 상기 표시 패널의 패드부에 연결된 연성필름을 포함하며, 상기 연성필름의 일단은 상기 패드부를 기준으로 위쪽 또는 아래쪽으로 휘어진 것일 수 있다.

효 과

<9> 본 발명의 일 실시 예에 따른 표시장치는 표시장치에 연결된 연성필름의 휨 정도를 조절하여, 표시장치의 안정성 및 신뢰성을 향상시킬 수 있는 이점이 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<10> 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 일 실시예들에 대해 설명하면 다음과 같다.

<11> 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 표시장치를 나타낸 도면이다.

<12> 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 표시장치(100)는 표시 패널(110), 상기 표시 패널(110)에 연결되어, 구동부로부터 구동 신호를 전달하는 연성필름(120)을 포함할 수 있다.

<13> 본 실시 예에 따른 표시장치는 평판표시장치(Flat Panel Display, FPD)일 수 있으며, 예를 들어, 액정표시장치(Liquid Crystal Display, LCD), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel, PDP) 또는 유기전계발광표시장치(Organic Light Emitting Display Device, OLED)일 수 있다.

<14> 표시 패널(110)은 제 1 기관(111) 및 제 2 기관(112)을 포함할 수 있다.

<15> 제 1 기관(111)은 화상을 표시하는 복수의 화소들을 포함할 수 있다. 화소들은 구동부와 연결되는 복수의 전극들이 교차로 배열되어 형성될 수 있다. 일례로 제 1 전극은 수평방향, 제 2 전극은 제 1 전극에 수직하게 배열될 수 있다.

<16> 제 2 기관(112)은 제 1 기관(111)을 밀봉하는 투명한 유리기관일 수 있다.

<17> 연성필름(120)은 구동부의 신호를 표시 패널(110)에 전달하는 역할을 하는 것으로, 표시 패널(110)의 일단에 연결될 수 있다.

<18> 연성필름(120)은 소정의 회로 패턴이 인쇄된 연성을 갖는 필름으로서, 절연필름, 상기 절연필름 상에 위치한 금속층들, 상기 금속층들 상에 형성된 회로 패턴, 상기 회로 패턴과 연결되는 집적회로 칩(IC) 등을 포함할 수 있다. 연성필름(120)에 대한 자세한 설명은 후술하기로 한다.

<19> 도 2a 및 도 2b는 도 1의 I-I'에 따른 단면도이다.

<20> 도 2a 및 도 2b를 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 표시장치(100)는 제 1 기관(111) 및 제 2 기관(112)을 포함하는 표시패널(110) 및 상기 표시 패널(110)의 패드부(115)에 연결된 연성필름(120)을 포함하며, 상기 연성필름(120)의 일단은 상기 패드부(115)를 기준으로 위쪽 또는 아래쪽으로 휘어질 수 있다.

<21> 여기서, 패드부(115)는 표시 패널(110)을 이루는 제 1 기관(110)의 전극들이 외부로 노출된 영역일 수 있으며, 연성필름(120)이 패드부(115)를 기준으로 휘어진다는 것은 패드부(115) 영역의 표면을 기준으로 한다는 것이다.

<22> 먼저, 도 2a에 도시된 바와 같이, 연성필름(120)은 패드부(115)를 기준으로 위쪽으로 휘어질 수 있다. 이는 연성필름(120) 자체가 연성을 지니고 있기 때문이다.

<23> 여기서, 연성필름(120)은 패드부(115)를 기준으로 위쪽으로 휘어진 거리(d_1)가 9mm 이내일 수 있다. 이는 패드부(115)의 끝단과 연성필름(120)이 접촉된 영역(A)이 들때, 패드부(115)의 전극이 노출될 수 있기 때문이다.

<24> 다음 표 1은 패드부(115)를 기준으로 연성필름(120)이 위쪽으로 휘어진 거리(d_1)에 따른 패드부(115)의 전극이 노출되는 여부를 측정한 결과이다.

표 1

연성필름이 위쪽으로 휘 거리(mm)	전극 노출 여부
0	×
1	×
2	×
3	×
4	×
5	×
6	×
7	×
8	×
9	×
10	○
11	○

×: 노출 안됨, ○: 노출됨

표 1을 참조하면, 패드부(115)를 기준으로 연성필름(120)이 위쪽으로 휘어진 거리(d_1)가 0 내지 9mm일 경우에는 연성필름(120)과 접착된 패드부(115)의 전극이 노출되지 않지만, 연성필름(120)이 위쪽으로 휘어진 거리(d_1)가 9mm를 초과하는 경우에는 패드부(115)의 전극이 노출될 수 있다.

따라서, 본 발명의 일 실시 예에 따른 표시장치(100)는 표시장치(100)의 패드부(115)에 접착된 연성필름(120)의 휘어진 거리를 조절하여, 패드부(115)의 전극이 노출되지 않아, 표시장치의 안정성 및 신뢰성을 향상시킬 수 있는 이점이 있다.

한편, 도 2b를 참조하면, 연성필름(120)은 패드부(115)를 기준으로 아래쪽으로 휘어질 수 있다.

여기서, 연성필름(120)은 패드부(115)를 기준으로 아래쪽으로 휘어진 거리(d_2)가 2mm 이내일 수 있다. 이는 연성필름(120)의 끝단과 패드부(115)가 접착된 영역(B)이 들떠, 패드부(120)의 전극들이 노출될 수 있기 때문이다.

다음 표 2는 패드부(115)를 기준으로 연성필름(120)이 아래쪽으로 휘어진 거리(d_2)에 따른 패드부(115)의 전극이 노출되는 여부를 측정한 결과이다.

표 2

연성필름이 아래쪽으로 휘 거리(mm)	전극 노출 여부
0	×
0.5	×
1	×
1.5	×
2	×
2.5	○
3	○
3.5	○
4	○

×: 노출 안됨, ○: 노출됨

표 2를 참조하면, 패드부(115)를 기준으로 연성필름(120)이 아래쪽으로 휘어진 거리(d_2)가 0 내지 2mm일 경우에는 연성필름(120)과 접착된 패드부(115)의 전극이 노출되지 않지만, 연성필름(120)이 아래쪽으로 휘어진 거리(d_2)가 2mm를 초과하는 경우에는 패드부(115)의 전극이 노출될 수 있다.

- <35> 따라서, 본 발명의 일 실시 예에 따른 표시장치(100)는 표시장치(100)의 패드부(115)에 접착된 연성필름(120)의 휘어진 거리를 조절하여, 패드부(115)의 전극이 노출되지 않아, 표시장치의 안정성 및 신뢰성을 향상시킬 수 있는 이점이 있다.
- <36> 도 3a는 본 발명의 일 실시 예에 따른 연성필름을 나타낸 도면이고, 도 3b 내지 도 3d는 도 3a의 II-II'에 따른 단면도이다.
- <37> 도 3a 내지 도 3d를 참조하면, 본 발명의 연성필름(FPC)(200)은 TAP(Tape Automated Bonding) 방식에 사용되는 것으로, 구동부의 회로 및 패널의 전극과 연결되어 구동부에서 인가하는 신호를 패널로 전달한다.
- <38> 연성필름(200)은 하나 이상의 홀(220)을 포함하는 절연필름(210) 및 상기 절연필름(210) 상에 위치하는 제 1 금속층(231) 및 제 2 금속층(231)을 포함하며, 상기 절연필름(210)은 상기 홀(220)의 내주면인 제 1 면(211a), 상기 절연필름(210)의 상면인 제 2 면(211b) 및 상기 절연필름(210)의 하면인 제 3 면(211c)을 포함하고, 상기 제 1 금속층(231) 및 상기 제 2 금속층(232)은 상기 제 2 면(211b) 및 상기 제 3 면(211c) 중 적어도 어느 하나의 면과 상기 제 1 면(211a) 상에 위치할 수 있다.
- <39> 절연필름(210)은 폴리에스테르, 폴리이미드, 액정 폴리머 및 불소 수지 필름로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나를 사용할 수 있으며, 바람직하게는 폴리이미드일 수 있다.
- <40> 절연필름(210)은 12 내지 50 μ m의 두께로 이루어질 수 있으며, 연성을 가질 수 있다.
- <41> 또한, 절연필름(210)은 상기 홀(220)의 내주면인 제 1 면(211a), 상기 제 1 면(211a) 이외의 절연필름(210)의 상면인 제 2 면(211b) 및 상기 제 1 면(211a) 이외의 절연필름(210)의 하면인 제 3 면(211c)을 포함할 수 있다.
- <42> 홀(220)은 표시장치의 세트 조립 시, 연성필름(200) 하부에 위치하게 되는 패널의 전극 또는 구동부와 연결하는 역할을 할 수 있으며, 홀(220)은 직경이 30 내지 1000 μ m일 수 있다. 여기서, 홀(220)의 직경(d)은 절연필름(210)의 제 2 면(211a)의 수평면에서 제 1 면(211a)과 만나는 부분 간의 간격을 의미할 수 있다.
- <43> 그리고, 도 3b에 도시된 바와 같이, 홀(220)은 절연필름(210)의 제 1 면(211a)과 제 2 면(211b)이 이루는 각이 제 2 면(211b)을 기준으로 둔각으로 이루어질 수 있다.
- <44> 이와는 달리, 도 3c에 도시된 바와 같이, 홀(220)은 절연필름(210)의 제 1 면(211a)과 제 2 면(211b)이 이루는 각이 직각일 수 있으며, 도 3d에 도시된 바와 같이, 제 1 면(211a)과 제 2 면(211b)이 이루는 각이 제 2 면(211a)을 기준으로 예각일 수도 있다.
- <45> 제 1 금속층(231)은 무전해 도금법으로 이루어질 수 있으며, 니켈(Ni), 금(Au), 크롬(Cr) 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상일 수 있다. 바람직하게는 공정의 효율성을 고려하여 전기 전도성이 우수한 니켈 또는 구리 등으로 형성할 수 있다.
- <46> 그리고, 제 1 금속층(231)은 니켈 또는 구리 중 어느 하나로 이루어진 단층 또는 니켈/구리의 복층으로 이루어질 수 있다.
- <47> 제 2 금속층(232)은 제 1 금속층(231)과는 달리 전해 도금법으로 이루어질 수 있으며, 금(Au) 또는 구리(Cu)로 이루어질 수 있으나, 제조 단가 측면에서 유리한 구리로 이루어는 것이 바람직하다.
- <48> 여기서, 제 1 금속층(231)의 두께(T₁)는 제 2 금속층(232)의 두께(T₂)보다 얇을 수 있다.
- <49> 보다 자세하게는, 제 1 금속층(231)은 추후 제 2 금속층(232)을 도금하기 위한 금속 시드층일 수 있으며, 무전해 도금법으로 이루어질 수 있다. 따라서, 제 1 금속층(231)의 두께(T₁)는 매우 얇을 수 있으며, 바람직하게는 0.02 내지 0.2 μ m의 두께로 이루어질 수 있다.
- <50> 제 2 금속층(232)은 제 1 금속층(231) 전면에서 형성되는 것으로, 전해 도금법으로 이루어질 수 있다. 제 2 금속층(232)의 두께(T₂)는 제 1 금속층(231)의 두께(T₁)보다 두꺼울 수 있으며, 바람직하게는 2 내지 50 μ m의 두께로 이루어질 수 있다.
- <51> 또한, 절연필름(210)의 제 1 면(211a) 상에 위치하는 제 2 금속층(232)은 2 내지 40 μ m의 두께로 이루어질 수 있으며, 절연필름(210)의 제 2 면(211b) 및 제 3 면(211c)에 위치하는 제 2 금속층(232)은 3 내지 50 μ m의 두께로 이루어질 수 있다.

<52> 다음 표 3은 제 1 금속층(231)의 두께(T_1)와 제 2 금속층(232)의 두께(T_2)에 따른 연성필름의 안정성 및 박리강도를 측정한 결과이다.

표 3

<53>

제 1 금속층의 두께 : 제 2 금속층의 두께	안정성	박리강도
1:5	○	×
1:10	○	○
1:50	○	○
1:100	○	○
1:400	◎	◎
1:500	◎	◎
1:1000	○	○
1:2000	○	○
1:2500	○	○
1:3000	×	○

<54>

×: 나쁨, ○: 좋음, ◎: 매우 좋음

<55>

표 3을 참조하면, 제 1 금속층(231)의 두께(T_1)와 제 2 금속층(232)의 두께(T_2)는 1:10 내지 1:2500의 비율을 가질 수 있다. 제 1 금속층(231)의 두께(T_1)가 제 2 금속층(232)의 두께(T_2)의 1/10 이하이면, 제 1 금속층(231)을 형성하는 무전해 도금 공정 시간이 길어져 공정 용액에 포함되는 부성분으로 인해 제 1 금속층 표면의 박리 강도가 저하되는 것을 방지하는 이점이 있고, 제 1 금속층(231)의 두께(T_1)가 제 2 금속층(232)의 두께(T_2)의 1/2500 이상이면, 추후 금속층들에 회로 패턴을 형성하고 상기 회로 패턴 상에 주석 층을 형성하는 과정에서 제 1 금속층(231)이 주석으로 치환되는 것을 방지하는 이점이 있다.

<56>

또한, 제 1 금속층(231)의 두께(T_1)와 제 2 금속층(232)의 두께(T_2)의 합은 홀(220)의 직경(d)의 3/1000 내지 1/2 미만일 수 있다.

<57>

다음의 표 4는 홀(220)의 직경(d)과 제 1 금속층(231)의 두께(T_1)와 제 2 금속층(232)의 두께(T_2)의 합의 비율에 따른 연성필름(200)의 안정성 및 박리강도를 측정한 결과이다.

표 4

<58>

제 1 금속층 및 제 2 금속층의 두께의 합과 홀의 직경의 비율	안정성	박리강도
1:1000	×	×
3:1000	○	○
1:500	○	○
1:300	○	○
1:100	◎	◎
1:50	◎	◎
1:10	◎	◎
1:5	○	○
1:2	○	○
1:1	×	○

<59>

×: 나쁨, ○: 좋음, ◎: 매우 좋음

<60>

표 4를 참조하면, 제 1 금속층(231)의 두께(T_1)와 제 2 금속층(232)의 두께(T_2)의 합은 홀(220)의 직경(d)의 3/1000 내지 1/2 미만일 수 있다. 여기서, 제 1 금속층(231) 및 제 2 금속층(232)의 두께의 합(T_1+T_2)이 홀(220)의 직경(d)의 3/1000 이상이면, 절연필름(210) 상에 균일한 두께로 금속층들을 형성할 수 있어 연성필름

(200)의 안정성이 우수한 이점이 있고, 제 1 금속층(231) 및 제 2 금속층(232)의 두께의 합(T_1+T_2)이 홀(220)의 직경(d)의 1/2 미만이면, 금속층들의 두께가 두꺼워 홀(220)을 매울 수 있는 문제를 방지할 수 있는 이점이 있다.

- <61> 상기와 같이, 본 발명의 일 실시 예에 따른 연성필름은 절연필름의 금속층의 두께를 달리하여, 연성필름의 안정성을 향상시킬 수 있는 이점이 있다.
- <62> 또한, 금속층들의 두께를 조절하여 홀이 매워지는 것을 방지함으로써, 연성필름이 구동부 또는 패널 전극과의 연결에 신뢰성을 부여할 수 있는 이점이 있다. 그러므로, 안정성 및 신뢰성이 우수한 연성필름을 제공할 수 있다.
- <63> 도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 연성필름(300)을 나타낸 도면이다.
- <64> 도 4a 내지 도 4c를 참조하면, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 연성필름(300)은 하나 이상의 홀(320)을 포함하는 절연필름(310) 및 상기 절연필름(310) 상에 위치하는 제 1 금속층(331) 및 제 2 금속층(331)을 포함하며, 상기 절연필름(310)은 상기 홀(320)의 내주면인 제 1 면(311a), 상기 절연필름(310)의 상면인 제 2 면(311b) 및 상기 절연필름(310)의 하면인 제 3 면(311c)을 포함하고, 상기 제 1 금속층(331) 및 상기 제 2 금속층(332)은 상기 제 2 면(311b) 및 상기 제 3 면(311c) 중 적어도 어느 하나의 면과 상기 제 1 면(311a) 상에 위치할 수 있다.
- <65> 본 발명의 다른 실시 예에서는 전술한 실시 예와는 달리, 절연필름(310)의 제 1 면(311a) 및 제 2 면(311b) 상에 제 1 금속층(331) 및 제 2 금속층(332)이 위치할 수 있다.
- <66> 그리고, 도 4a에 도시된 바와 같이, 홀(320)은 절연필름(310)의 제 1 면(311a)과 제 2 면(311b)이 이루는 각이 제 2 면(311b)을 기준으로 둔각으로 이루어질 수 있다.
- <67> 이와는 달리, 도 4b에 도시된 바와 같이, 홀(320)은 절연필름(310)의 제 1 면(311a)과 제 2 면(311b)이 이루는 각이 직각일 수 있으며, 도 4c에 도시된 바와 같이, 제 1 면(311a)과 제 2 면(311b)이 이루는 각이 제 2 면(311b)을 기준으로 예각일 수도 있다.
- <68> 여기서, 제 1 금속층(331)의 두께(T_1)는 제 2 금속층(332)의 두께(T_2)보다 얇을 수 있다.
- <69> 보다 자세하게는, 제 1 금속층(331)은 추후 제 2 금속층(332)을 도금하기 위한 금속 시드층일 수 있으며, 무전해 도금법으로 이루어질 수 있다. 따라서, 제 1 금속층(331)의 두께(T_1)는 매우 얇을 수 있으며, 바람직하게는 0.02 내지 0.2 μm 의 두께로 이루어질 수 있다.
- <70> 제 2 금속층(332)은 제 1 금속층(331) 전면에 형성되는 것으로, 전해 도금법으로 이루어질 수 있다. 제 2 금속층(332)의 두께(T_2)는 제 1 금속층(331)의 두께(T_1)보다 두꺼울 수 있으며, 바람직하게는 2 내지 50 μm 의 두께로 이루어질 수 있다.
- <71> 전술한 실시 예에서와 같이, 제 1 금속층(331)의 두께(T_1)와 제 2 금속층(332)의 두께(T_2)는 1:10 내지 1:2500의 비율을 가질 수 있다. 또한, 제 1 금속층(331)의 두께(T_1)와 제 2 금속층(332)의 두께(T_2)의 합은 홀(320)의 직경(d)의 3/1000 내지 1/2 미만일 수 있다. 이하, 연성필름의 자세한 설명은 전술한 실시 예에서 설명하였으므로, 본 실시 예에서는 그 설명을 생략한다.
- <72> 이하, 전술한 본 발명의 일 실시 예에 따른 연성필름의 제조방법에 대해 설명하면 다음과 같다.
- <73> 절연필름인 폴리이미드 필름 상에 적어도 하나 이상의 홀을 형성한다. 홀은 절연필름의 일정 영역에 형성하며, 홀의 직경은 30 내지 1000 μm 로 형성할 수 있다.
- <74> 홀을 형성하는 방법으로는 화학적 식각법, 드릴러(Driller)법 및 레이저 식각법으로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나일 수 있다.
- <75> 종래에는 절연필름 상에 금속층들을 형성한 이후에 홀을 형성하기 때문에, 홀 영역에 금속층을 다시 도금해야 하는 불편함이 있었지만, 본 발명에서는 절연필름 상에 홀을 형성한 후 금속층들을 형성함으로써, 공정 시간이 단축되고 홀 형성이 용이한 이점이 있다.
- <76> 이어, 홀이 형성된 폴리이미드 필름에 탈지 공정을 수행한다. 탈지 공정은 폴리이미드 필름의 제조 또는 취급

중에 발생한 표면의 불순물을 제거하기 위한 공정이다. 만약, 탈지 공정을 수행하지 않을 경우 연성필름의 박리강도가 저하될 수 있다.

- <77> 탈지 공정에서 사용될 수 있는 탈지액으로는 알칼리 린스 또는 샴푸일 수 있으며, 이에 한정되지 않는다.
- <78> 탈지 공정은 20 내지 30℃의 온도범위에서 약 5분간 수행하는 것이 바람직하다. 여기서, 탈지 공정의 온도가 20℃ 이상일 경우에는 탈지액의 활성이 낮아서 탈지 효과가 미비한 단점을 방지할 수 있고, 탈지 공정의 온도가 30℃ 이하이면, 공정 유지 시간의 조절이 어렵게 되는 것을 방지할 수 있는 이점이 있다.
- <79> 이어, 전술한 탈지 공정이 수행된 폴리이미드 필름의 표면을 개질 공정을 수행한다.
- <80> 표면 개질 공정은 에칭 용액을 이용하여 폴리이미드 필름의 표면을 에칭하는 것으로, 에칭 용액으로는 수산화 칼륨, 에틸렌글리콜과 수산화 칼륨의 혼합 용액, 무수크롬산과 황산 혼합 용액을 사용할 수 있으며, 이에 한정되지 않는다.
- <81> 표면 개질 공정은 40 내지 50℃의 온도범위에서 5 내지 10분간 수행될 수 있다. 표면 개질 공정의 공정 온도가 40℃ 이상이면, 에칭 용액의 활성이 낮아져 에칭 효과가 미비하고 장시간의 반응으로 인해 폴리이미드 필름 표면에 부분적이 손상이 발생할 수 단점을 방지할 수 있고, 표면 개질 공정의 공정 온도가 50℃ 이하이면, 급격한 에칭의 진행으로 폴리이미드 필름 표면의 균일성 및 연속성의 조절이 어려워지는 단점을 방지할 수 있다.
- <82> 표면 개질 공정이 수행된 폴리이미드 필름은 추후 도금 공정 시 금속 시드층과의 밀착을 극대화하여 박리강도를 증진시킬 수 있다. 이러한 에칭 공정으로 인해 폴리이미드 필름의 이미드 링이 개열되어 이미드 링이 아미드기(-CONH) 또는 카르복실기(-COOH)로 전환되어 반응성이 증가될 수 있다.
- <83> 이어, 전술한 표면 개질 공정이 수행된 폴리이미드 필름에 중화 공정을 수행한다.
- <84> 중화 공정은 이전 공정인 표면 개질 공정에서 에칭 용액이 알칼리성이었을 경우에는 산성 중화 용액으로, 에칭 용액이 산성이었을 경우에는 알칼리 중화 용액으로 폴리이미드 필름을 중화 처리한다.
- <85> 중화 공정은 표면 개질 공정에서 얻어진 폴리이미드 필름 표면의 아미드기 또는 카르복실기에 상호작용하며 잔존할 수 있는 K^+ 이온 또는 Cr^{3+} 이온을 산성 용액의 H^+ 로 치환하여 제거할 수 있다.
- <86> 만약, K^+ 이온 또는 Cr^{3+} 이온이 폴리이미드 필름 표면에 잔존하는 경우, 후 공정인 극성 부여 공정에서, K^+ 이온 또는 Cr^{3+} 이온은 폴리이미드 필름 표면에 극성을 부여하기 위한 커플링 이온과 경쟁하게 되어 커플링 이온과 아미드기 또는 카르복실기와의 반응을 방해하게 된다.
- <87> 중화 공정의 온도범위는 10 내지 30℃에서 수행될 수 있다. 만약, 중화 공정의 온도가 10℃ 이상이면, 반응액의 활성이 낮아 중화 효과가 미비하게 되고 폴리이미드 필름의 표면이 손상되는 단점을 방지할 수 있고, 중화 공정의 온도가 30℃ 이하이면, 급격한 반응에 의해 전체적인 균일성 및 연속성을 조절하기 어려운 단점을 방지할 수 있다.
- <88> 전술한 중화 공정은 필수적인 것은 아니고, 필요에 따라 선택적으로 적용할 수 있다.
- <89> 이어, 중화 공정이 수행된 폴리이미드 필름에 커플링 용액을 이용하여 극성 부여 공정을 수행한다.
- <90> 극성 부여 공정은 에칭 공정에 의해 폴리이미드 필름 표면의 이미드 링이 개열된 곳에 커플링 이온을 결합시켜 폴리이미드 필름 표면에 극성을 부여함으로써, 차후 도금 공정의 진행을 원활하게 하고 박리강도를 향상시킬 수 있다.
- <91> 극성 부여 공정에 사용되는 커플링 용액으로는 실란계 커플링제 또는 아민계 커플링제일 수 있으며, 이에 한정되지 않는다.
- <92> 극성 부여 공정은 20 내지 30℃의 온도범위에서 5 내지 10분간 수행될 수 있다.
- <93> 다음, 극성 부여 공정이 수행된 폴리이미드 필름에 산성 용액을 이용하여 상온에서 침지시켜 폴리이미드 필름 표면의 개열 부위에 결합되지 않은 커플링 이온들을 제거한다.
- <94> 상기 전술한 탈지 공정, 에칭 공정, 중화 공정 및 극성 부여 공정은 도금법을 수행하기 위한 전처리 공정으로, 전술한 공정을 통해 추후 수행되는 도금법의 효율을 높일 수 있다.
- <95> 이하, 전처리 공정이 수행된 폴리이미드 필름에 무전해 도금법을 이용하여 제 1 금속층을 형성한다. 하기에서는

한 번의 무전해 도금법으로 단층의 제 1 금속층을 형성하는 것을 개시하지만, 두 번의 무전해 도금법을 수행하여 복층의 제 1 금속층을 형성할 수도 있다.

- <96> 보다 자세하게는, 먼저, 전처리 공정이 수행된 폴리이미드 필름에 촉매 부가 공정을 수행한다. 촉매 부가 공정은 폴리이미드 필름을 촉매 용액에 침지시켜 폴리이미드 필름 표면에 촉매인 팔라듐(Pd)을 흡착시킬 수 있다.
- <97> 촉매 부가 공정에 사용될 수 있는 촉매 용액으로는 염화팔라듐(PdCl_2) 및 염화제일주석(SnCl_2)을 염산에 1:1의 부피비로 희석한 용액일 수 있다.
- <98> 촉매 부가 공정에서 반응 시간이 너무 짧으면, 폴리이미드 필름 표면에 촉매인 팔라듐 또는 주석의 흡착률이 낮아질 수 있고, 반응 시간이 너무 길면, 폴리이미드 필름 표면이 부식될 수 있으므로, 반응 시간을 적절히 조절한다.
- <99> 다음, 촉매 부가 공정이 수행된 폴리이미드 필름을 도금 용액에 침지시켜 폴리이미드 필름 전체에 금속 시드를 도금한다.
- <100> 도금 용액으로는 EDTA 수용액, 가성소다 수용액, 포르말린 수용액 및 황산동 수용액을 혼합하여 제조된 황산동 도금 용액, 또는 차아인산나트륨, 구연산나트륨, 암모니아 및 6수 황산니켈 수용액을 혼합하여 제조된 황산니켈 도금 용액을 사용할 수 있다.
- <101> 이때, 도금 용액은 금속 물성을 극대화시키기 위하여 광택제 성분 및 안정제 성분 등을 소량 포함할 수 있다. 이러한 광택제 및 안정제는 도금 용액의 재활용 및 장기간의 보존을 가능하게 할 수 있다.
- <102> 황산동 도금 용액을 사용하는 경우, 금속 시드를 형성하는 공정은 촉매가 부가된 폴리이미드 필름을 전류를 인가함이 없이 35 내지 45℃의 온도범위에서 20 내지 30분간 침지시켜 수행될 수 있다. 이와 같이, 전류의 인가 없이 도금하는 것을 무전해 도금법이라 한다.
- <103> 황산니켈 도금 용액을 사용하는 경우, 금속 시드를 형성하는 공정은 촉매가 부가된 폴리이미드 필름을 35 내지 40℃의 온도범위에서 2분간 침지시켜 수행될 수 있다.
- <104> 본 제 1 금속층을 형성하는 공정은 추후 제 2 금속층을 도금하기 위한 전 공정으로, 제 1 금속층은 0.02 내지 0.2 μm 의 두께로 수행될 수 있으나, 폴리이미드 필름에 미도금 부분이 없어질 정도로 충분히 수행할 수 있다.
- <105> 이어, 제 1 금속층이 형성된 폴리이미드 필름을 도금 용액에 침지시키고 전류를 가하여 제 2 금속층을 형성하는 공정을 수행한다.
- <106> 보다 자세하게는, 제 1 금속층이 형성된 폴리이미드 필름을 도금 용액에 침지시키고, 40 내지 50℃의 온도범위에서 30분간 2A/dm² 전류를 가해 도금 공정을 수행하여 제 2 금속층이 형성된 폴리이미드 필름 즉 FPC 또는 FCCL을 제조한다.
- <107> 여기서, 도금 용액을 원활히 교반시켜, 도금 용액의 농도의 균일성을 최소화한다. 이러한 도금 조건은 수득하고자 하는 도금층의 두께에 따라 적절히 조절될 수 있다. 이와 같이, 전류를 인가하여 도금을 수행하는 방식을 전술한 무전해 도금 방식과 구별하여 전해 도금법이라 한다.
- <108> 이때, 사용될 수 있는 도금 용액으로는 시판되고 있는 Enthone OMI, 회성금속, NMP 등일 수 있다. 이와는 달리, 황산구리 수용액($\text{CuSO}_4\cdot\text{H}_2\text{O}$), 황산(H_2SO_4) 및 염산(HCl) 혼합용액을 물(이온교환수)로 희석하여 조제된 도금 용액을 사용할 수 있으며, 광택제 및 첨가제를 소량 포함할 수 있다.
- <109> 전술한 공정들을 통해 제조된 FPC 또는 FCCL을 육안으로 관찰하여 도금 정도를 평가한 후, 본 발명의 일 실시예에 따른 연성필름을 완성할 수 있다.
- <110> 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 상술한 본 발명의 기술적 구성은 본 발명이 속하는 기술 분야의 당업자가 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해되어야 한다. 아울러, 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어진다. 또한, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

도면의 간단한 설명

<111> 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 표시장치를 나타낸 도면.

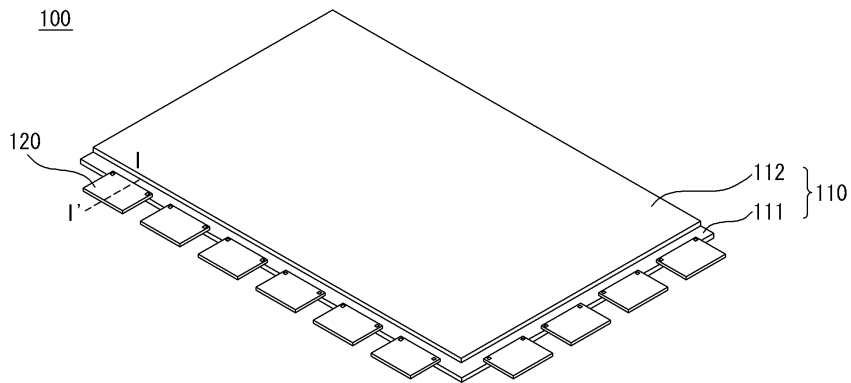
<112> 도 2a 및 도 2b는 도 1의 I-I'에 따른 단면도.

<113> 도 3a는 본 발명의 일 실시 예에 따른 연성필름을 나타낸 도면이고, 도 3b 내지 도 3d는 도 3a의 I-I'에 따른 단면도.

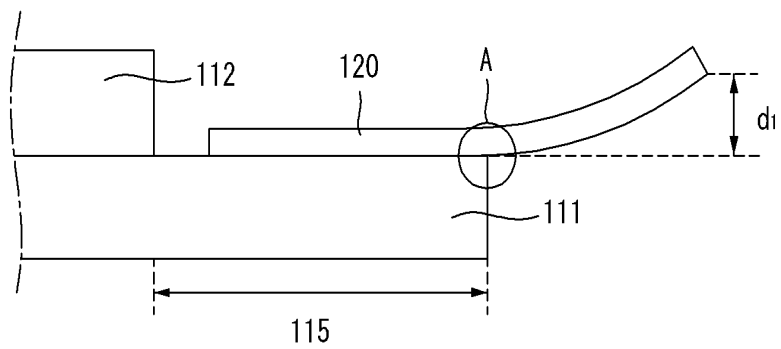
<114> 도 4a 내지 도 4c는 도 3a의 I-I'에 따른 단면도.

도면

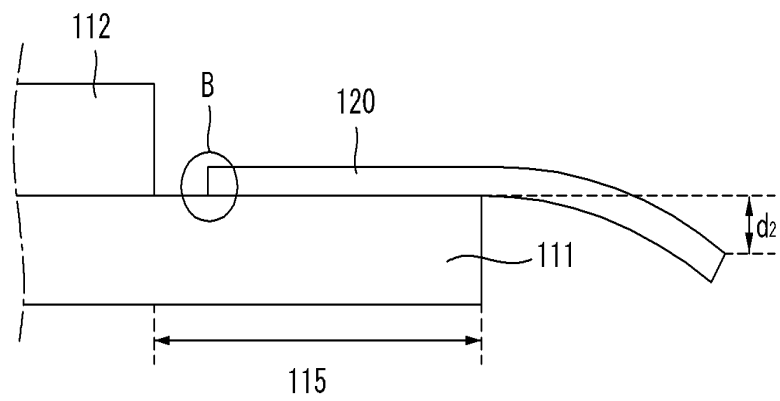
도면1



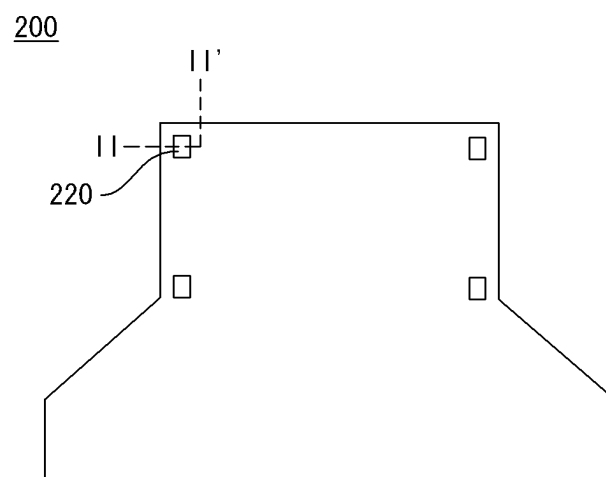
도면2a



도면2b

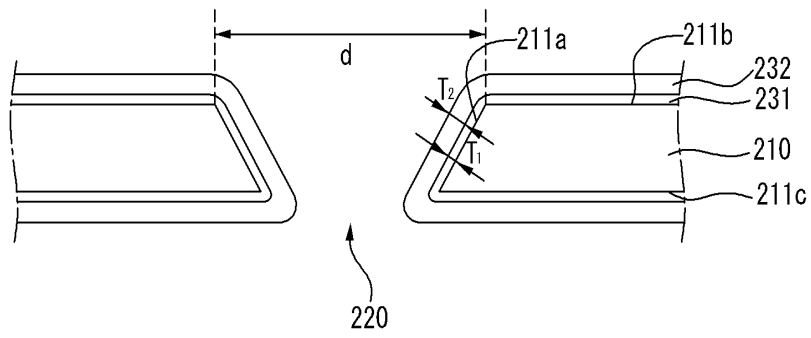


도면3a



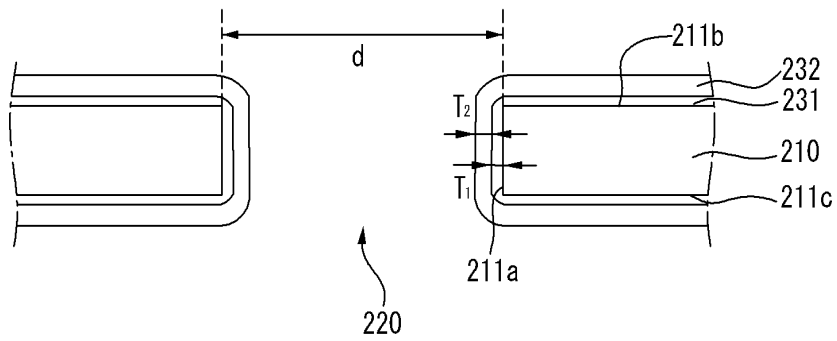
도면3b

200



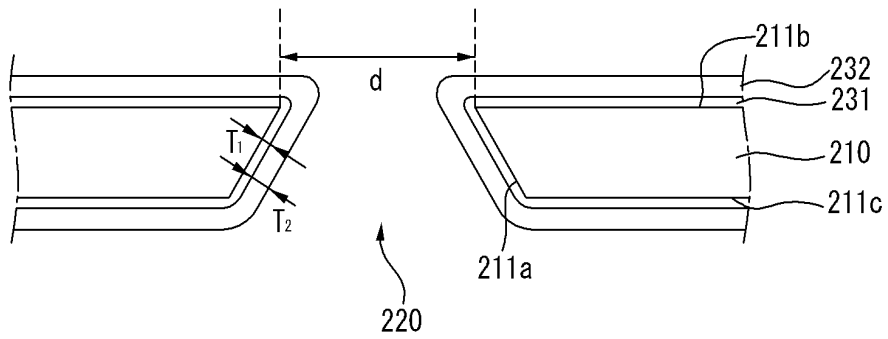
도면3c

200



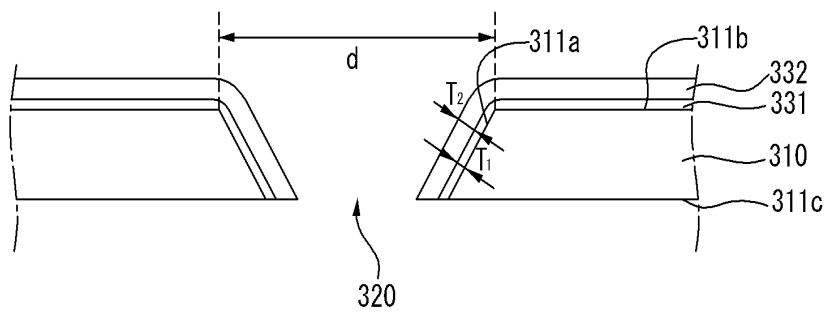
도면3d

200

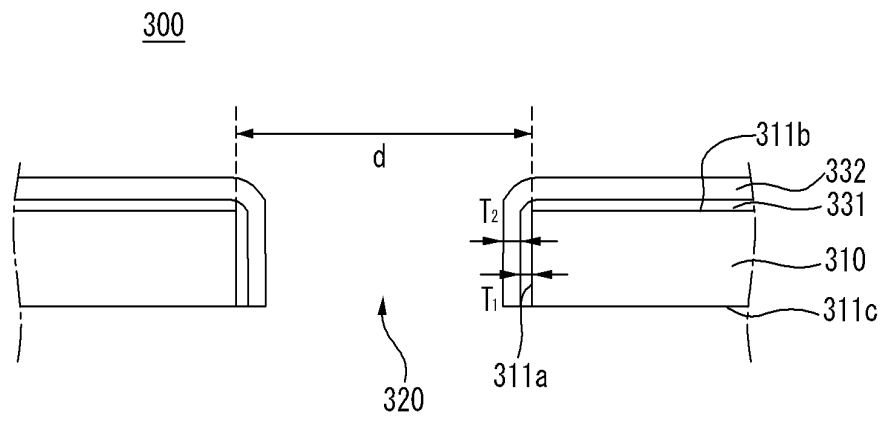


도면4a

300



도면4b



도면4c

