



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년02월13일
(11) 등록번호 10-0883215
(24) 등록일자 2009년02월04일

(51) Int. Cl.
G03F 7/004 (2006.01) C09K 11/08 (2006.01)
H01B 1/20 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2003-7016712
(22) 출원일자 2003년12월20일
심사청구일자 2007년04월23일
번역문제출일자 2003년12월20일
(65) 공개번호 10-2004-0030695
(43) 공개일자 2004년04월09일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2002/006740
국제출원일자 2002년06월18일
(87) 국제공개번호 WO 2003/001299
국제공개일자 2003년01월03일
(30) 우선권주장
PCT/EP01/07083 2001년06월22일
유럽특허청(EPO)(EP)
(뒷면에 계속)
(56) 선행기술조사문헌
KR1019990088612 A*
US6004483 A
W0199407612 A1
EP0614123 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
아그파-게바에르트
벨기에 비-2640 모르트셀 셉테스트라트 27
(72) 발명자
라모뜨조안
벨기에 비-2640모르트셀세프테스트라트27코포레이
트아이피디파트먼트3800아그파-게바에르트
페렐다비드
벨기에 비-2640모르트셀세프테스트라트27코포레이
트아이피디파트먼트3800아그파-게바에르트
(74) 대리인
리앤목특허법인, 목선영, 목영동

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 오현식

(54) 도전성 패턴을 갖는 물질, 및 도전성 패턴 형성용 물질과형성방법

(57) 요약

지지체, 및 그 두께가 500nm 이하이고 폴리음이온과 고유 도전성 중합체를 포함하는 도전 요소를 포함하며, 상기 도전 요소의 한쪽 표면이 상기 물질의 최외각 표면이고 상기 도전 요소의 다른쪽 표면이 패턴화 표면에 연속하며, 상기 패턴화 표면은 두종류 이상의 표면 요소로 이루어져 있으며, A형 표면 요소에 연속한 상기 도전 요소의 부분의 표면저항이 B형 표면 요소에 연속한 상기 도전 요소의 부분의 표면저항보다 10배 이상 것을 특징으로 하는, 도전성 패턴을 갖는 물질; 지지체, 및 폴리음이온과 고유의 도전성 중합체를 포함하는 도전 요소를 포함하는 물질로서, 상기 도전 요소의 한쪽 표면이 상기 물질의 최외각 표면이고, 상기 도전 요소의 다른쪽 표면이 패턴화 표면에 연속되며, 상기 패턴화 표면이 두종류 이상의 표면 요소로 이루어지고, 한 종류의 상기 표면 요소에 연속된 표면 요소의 부분이 현상제에 의해 적어도 부분적으로 제거될 수 있는 것을 특징으로 하는, 도전성 패턴 형성용 물질을 개시한다.

(30) 우선권주장

09/891,649 2001년06월26일 미국(US)

01000731.8 2001년12월10일

유럽특허청(EPO)(EP)

특허청구의 범위

청구항 1

패턴화 표면을 갖는 지지체 및 상기 패턴화 표면에 연속한 도전 요소를 포함하는 도전성 패턴을 갖는 물질로서,
상기 도전 요소는 두께가 500nm 이하이고 폴리이미온과 고유의 도전성 중합체를 포함하며,
상기 도전 요소의 한쪽 표면이 상기 물질의 최외각 표면이고 상기 도전 요소의 다른쪽 표면이 상기 패턴화 표면에 연속하며,
상기 패턴화 표면은 A형 표면 요소 및 B형 표면 요소를 포함하는 두 종류 이상의 표면 요소로 이루어져 있으며,
A형 표면 요소에 연속한 상기 도전 요소의 부분의 표면저항이 B형 표면 요소에 연속한 상기 도전 요소의 부분의 표면저항보다 10배 이상 큰 것을 특징으로 하는, 도전성 패턴을 갖는 물질.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 A형 표면 요소가 단백질성 바인더를 포함하는 상기 지지체에 대하여 최외각층을 갖는 것을 특징으로 하는, 도전성 패턴을 갖는 물질.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 고유의 도전성 중합체가 치환 또는 비치환된 티오펜의 중합체 또는 공중합체인 것을 특징으로 하는, 도전성 패턴을 갖는 물질.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

패턴화 표면을 갖는 지지체 및 상기 패턴화 표면에 연속한 도전 요소를 포함하는 도전성 패턴 형성용 물질로서,
상기 도전 요소는 폴리이미온과 고유의 도전성 중합체를 포함하며,
상기 도전 요소의 한쪽 표면이 상기 물질의 최외각 표면이고, 상기 도전 요소의 다른쪽 표면이 상기 패턴화 표면에 연속되며,
상기 패턴화 표면이 두종류 이상의 표면 요소로 이루어지고, 한 종류의 상기 표면 요소에 연속된 도전 요소의 부분이 현상제에 의해 적어도 부분적으로 제거될 수 있는 것을 특징으로 하는, 도전성 패턴 형성용 물질.

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

제14항에 있어서, 상기 고유의 도전성 중합체가 치환 또는 비치환된 티오펜의 중합체 또는 공중합체인 것을 특징으로 하는 도전성 패턴 형성용 물질.

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

- 제14항에 따른 도전성 패턴 형성용 물질을 제공하는 단계;
- 상기 물질을 현상제로 처리하여 상기 한종류의 표면 요소에 연속한 상기 도전 요소의 부분을 적어도 부분적으로

로 제거하는 단계를 포함하는, 지지체 상에 도전성 패턴을 형성하는 방법.

청구항 27

제26항에 있어서, 상기 물질을 디하이드록시기, 폴리하이드록시기, 카르복시기, 아미드기 및 락탐기로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 기를 함유하는 고비점 액체의 유기 화합물과 접촉하여 전기전도율을 개선하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

명세서

기술분야

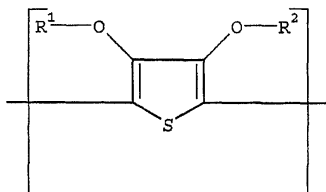
<1> 본 발명은 도전성 패턴 형성용 물질 및 형성 방법에 관한 것이다.

배경기술

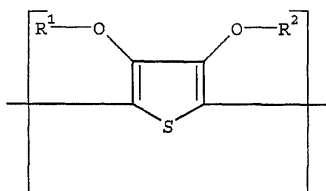
<2> 플렉시블 LC 표시장치, 전계발광표시장치 및 광전지(photovoltaic cell)의 제작시에 투명 ITO (인듐-틴 옥사이드) 전극이 사용된다. 이들 전극은 기판상에 ITO를 진공 스퍼터링함으로써 제조된다. 이 방법은 250℃ 이상의 고온과 관련이 있으므로, 일반적으로 유리 기판이 사용된다. 이 전극은 높은 제조 비용, 낮은 유연성 및 ITO 층과 유리 기판의 부서짐으로 인한 굽힘가능성으로 인해 잠재적인 이용 범위가 한정적이다. 따라서, 플라스틱 수지를 기판으로 사용하고 고유의 전도성 유기 중합체층을 전극으로 사용하는 완전-유기 장치(all organic device)에 대한 관심이 증가하고 있다. 그러한 플라스틱 전자장치는 새로운 특성을 갖는 저가 장치의 실현을 가능하게 한다 (참고문헌 "Physics World, March 1999, p.25-39" 참조). 연속적인 롤러 코팅법 (스퍼터링과 같은 배치방식과 대비됨)에 의해 플렉시블한 플라스틱 기판에 고유의 전도성 중합체층을 제공할 수 있으며, 생성되는 유기 전극은 높은 유연성과 저증량을 특징으로 하는 전자 장치의 제조를 가능하게 한다.

<3> 폴리피롤, 폴리아닐린, 폴리아세틸렌, 폴리파라페닐렌, 폴리티오펜, 폴리페닐렌비닐렌, 폴리티에닐렌비닐렌 및 폴리페닐렌설파이드와 같은 고유의 전도성 중합체의 제조와 이용방법이 본 발명의 분야에 공지되어 있다.

<4> EP-A 440 957호에는 폴리음이온 존재하의, 하기 화학식 (I)의 구조 단위로 구성된 폴리티오펜의 분산액이 개시되어 있다:



<5> 식중, R¹ 및 R²는 서로 독립적으로 수소 또는 C₁-C₄-알킬기를 나타내거나, 함께 임의로 치환된 C₁₋₄-알킬렌 잔기를 형성한다. 또한, EP-A-686 662호에는 A) 하기 화학식 (I)의 반복 구조 단위를 갖는 중성 폴리티오펜 및 B) 디-또는 폴리하이드록시- 및/또는 카르복시기 또는 아미드 또는 락탐기 함유 유기 화합물의 혼합물; 및 이 혼합물을 승온, 바람직하게는 100 내지 250℃에서, 바람직하게는 1 내지 90초 동안 템퍼링하여 그의 저항을 <300Ω/□로 증가시킨 도전성 코팅이 개시되어 있다:



<7> 식중, R¹ 및 R²는 독립적으로 수소 또는 C₁-C₄-알킬기를 나타내거나, 함께 임의로 치환된 C₁₋₄-알킬렌 잔기, 바람직하게는 알킬기로 임의로 치환된 메틸렌, C₁₋₁₂-알킬 또는 페닐기로 임의로 치환된 1,2-에틸렌 잔기 또는 1,2-싸이클로헥센 잔기를 나타낸다.

<9> 고유위 도전성 유기 중합체의 코팅층은 이미 알려진 마이크로리소그래피 기법에 의해 형성될 수 있다. WO-A-97 18944호에는, 포지티브 또는 네가티브 포토레지스트를 고유의 도전성 유기 중합체의 코팅층 상부에 도포한 다음, 이 포토레지스트를 UV 광에 선택적으로 노광하고 현상하여 고유의 도전성 중합체층을 에칭하고 마지막으로 미노광 포토레지스트를 유기 용매로 스트리핑하여 패턴층을 형성하는 방법이 개시되어 있다. 유사한 방법이 완전-유기 박막 트랜지스터(all-organic thin-film transistor)의 e디자인에 관한 참고문헌 [Synthetic Metals, volume 22, pages 265-271, 1988]에 개시되어 있다. 그러한 방법은 여러 단계들을 거쳐야 하고 위험한 화학물질들을 사용해야 하기 때문에 번거롭다.

<10> 2001년 11월 22일에 공개된 WO 01/88958호는 제1 물질로 된 제1 패턴을 기판 상에 도포하는 단계; 및 상기 기판 및 상기 제1 물질에 제2 기능성 물질을 도포하는 단계를 포함하며, 상기 제1 물질, 제2 기능성 물질 및 상기 기판이 자발적으로 상호 작용하여 상기 기판 상에 상기 제2 기능성 물질로 된 제2 패턴을 형성함으로써 기능성 물질로 된 패턴을 기판 상에 형성하는 것을 특징으로 하는, 기판 상에 기능성 물질로 된 패턴을 형성하는 방법을 개시하고 있다.

발명의 상세한 설명

<11> 본 발명의 태양

<12> 본 발명의 태양은 위험한 화학물질을 이용할 필요가 없는 도전성 패턴 형성방법을 제공하는 것이다.

<13> 본 발명의 다른 태양은 현상 단계 없이 도전성 패턴을 갖는 물질을 제공하는 것이다.

<14> 본 발명의 또 다른 태양은 단계수가 적고 위험한 화학물질을 사용할 필요가 없는 간단하고 편리한 방법으로 도전성 패턴으로 가공될 수 있는 도전 요소를 갖는 물질을 제공하는 것이다.

<15> 본 발명의 또 다른 태양 및 잇점은 이하의 설명으로부터 명백해질 것이다.

<16> 발명의 개요

<17> 도전성 패턴은 이미지 방향으로 가열하거나 노광하지 않고 임의로는 하나의 습윤 처리 단계에 의해 임의로는 도전성이 개선된 본 발명의 물질, 및 임의의 도전성 개선방법에 의해 실현될 수 있다. 에칭액이나 유기 용매가 필요하지 않다. 또한, 도전성 패턴은 처리없이 500nm 이하의 층 두께로 실현된다.

<18> 본 발명의 태양은 도전성 패턴을 갖는 물질로서 지지체 및 도전 요소를 포함하고 상기 도전 요소가 폴리음이온과 고유의 도전성 중합체를 포함하는 두께 500nm 이하인 물질에 의해 달성되는데, 상기 도전 요소의 한쪽 표면은 상기 물질의 최외각 표면이고 도전 요소의 다른 표면은 두종류 이상의 표면 요소로 이루어진 패턴화 표면에 연속하며, 도전 요소중 A형 표면 요소에 연속하는 부분은 B형 표면 요소에 연속하는 부분보다 적어도 10배 이상 큰 표면저항을 나타내는 것을 특징으로 한다.

<19> 또한, 본 발명의 태양은 지지체와 도전 요소를 포함하며 상기 도전 요소가 폴리음이온과 고유의 도전성 중합체를 포함하는 도전성 패턴 형성용 물질에 의하여 달성되며, 상기 도전 요소의 한쪽 표면은 상기 물질의 최외각 표면이고, 도전 요소의 다른쪽 표면은 두종류 이상의 표면 요소로 이루어진 패턴화 표면에 연속하며, 상기 도전 요소중 1종의 표면 요소에 연속한 부분이 현상제에 의해 적어도 부분적으로 제거될 수 있는 것을 특징으로 한다.

<20> 또한, 본 발명의 태양은 전술한 바와 같은 도전성 패턴 형성용 물질을 제공하는 단계; 및 상기 물질을 현상제로 처리 한종류의 표면 요소에 연속한 도전 요소의 부분을 적어도 부분적으로 제거하는 단계; 및 임의로는 상기 물질을 처리하여 물질의 전기전도도를 증가시키는 단계를 포함하는, 지지체 상에 도전성 패턴을 형성하는 방법에 의해 실현된다.

<21> 본 발명의 또 다른 잇점 및 구현에는 후술하는 바로부터 명백해질 것이다.

<22> 정의

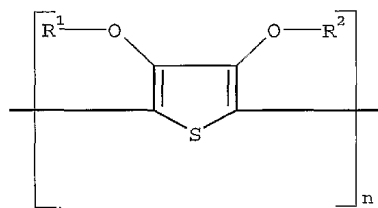
<23> "지지체"라는 용어는 지지체 상에 코팅될 수 있지만 자체적으로는 지지되지 않는 "층"과 구별되는 "자체-지지형 물질"을 의미한다. 또한, "지지체"라는 용어는 구별 요소에 부착하는데 필요한 모든 처리 또는 부착을 보조하도록 도포된 층을 포함할 수 있다.

<24> 도전성이라는 용어는 $10^{11} \Omega/\square$ 이하의 표면저항을 갖는 것을 의미하며 대전방지성 및 전기전도성이라는 용어를 모두 포함한다.

- <25> 전기전도성이라는 용어는 표면저항이 10^6 이하인 것을 의미한다. 대전방지 물질은 10^6 내지 10^{11} Ω/\square 범위의 표면저항을 가지며 전극으로는 사용될 수 없는 없다.
- <26> 도전성 패턴이라는 용어는 표면저항이 서로 다른 요소를 갖는 패턴을 의미한다.
- <27> 고유의 도전성 중합체라는 용어는 (폴리)-콘쥬게이트된 π -전자계 (예를 들면 이중결합, 방향성 또는 헤테로방향성 고리 또는 삼중 결합)를 가지며, 그의 도전성이 상대 습도와 같은 환경적 요소에 의해 영향을 받지 않는 유기 중합체를 의미한다.
- <28> 연속층이라는 용어는 지지체의 전체 면적을 덮는 단일 평면 내의 층을 의미하며 반드시 지지체와 직접 접촉해야 되는 것은 아니다.
- <29> 비연속층이라는 용어는 지지체의 전체 면적을 덮지 않는 단일 평면 상의 층을 의미하며 반드시 지지체와 직접 접촉해야 되는 것은 아니다.
- <30> 도전을 개선법이란 디- 또는 폴리하이드록시- 및/또는 카르복시기 또는 아미드 또는 락탐기를 함유하는 유기 화합물과 같은 고비점 액체와 접촉시킨 다음, 임의로는 승온, 바람직하게는 100 내지 250℃에서, 바람직하게는 1 내지 90초 동안 가열해서 도전성 향상 방법을 의미한다. 다르게는, 유전 상수가 15 이상인 비양성자성 화합물, 예를 들면 N-메틸피롤리디논의 경우에는 100℃ 이하의 온도를 사용할 수 있다. 그러한 도전을 개선법은 폴리티오펜을 이용함으로써 관찰되며, 최외각층 제조시 또는 그 이후의 공정에서 일어날 수 있다. 그러한 처리용으로 특히 바람직한 액체는 N-메틸피롤리디논과 디에틸렌글리콜이다 (EP-A 686 662호 및 EP-A 1 003 179호에 개시).
- <31> 본 발명의 상세한 설명 및 청구범위에서 사용된 제거가능하다는 용어는 액체를 사용하지 않고 기계적으로 제거하였거나, 동시 또는 후속의 공정으로서 러빙 또는 기계적 제거 수단을 이용하거나 이용하지 않으면서 액체를 도포하여 제거하는 것을 의미한다. 액체를 도포하면 본 발명에 따른 최외각층이 제거되거나 제거가 가능하도록 용해되거나 팽창하거나 확산될 수 있다.
- <32> 멀티디아조늄염이라는 용어는 $-N\equiv N^+$ 및 $-N=N-R$ 기 (예를 들면, $-N=N-SO_3M$ 기)을 포함하는 기들과 같이, 이중 또는 삼중결합에 의해 함께 결합된 두개의 질소를 갖는 두개 이상의 기를 가지고 있는 모든 화합물을 포함한다.
- <33> 디아조늄염을 포함하는 수지라는 용어는 $-N\equiv N^+$ 및 $-N=N-R$ 기 (예를 들면, $-N=N-SO_3M$ 기)을 포함하는 기들과 같이, 이중 또는 삼중결합에 의해 함께 결합된 두개의 질소를 갖는 기를 가지고 있는 수지를 의미한다.
- <34> 단백질성이라는 용어는 단백질 염기를 갖는 임의의 물질에 속하는 것을 의미한다.
- <35> 도전성 패턴을 갖는 물질
- <36> 본 발명에 따른 도전성 패턴을 갖는 물질은 2중 이상의 표면 요소로 이루어진 패턴화 표면에 연속된 두께가 500nm 이하인 도전 요소를 갖는다. 이러한 유형의 표면 요소를 도전 요소와 접촉시키면 어느 한종류의 표면 요소에 연속되는 도전 요소의 부분의 표면저항이 다른 종류의 표면 요소에 연속되는 도전 요소의 부분보다 낮아지는 결과를 초래한다. 같은 종류의 표면 요소는 동일한 평면에 놓여있지만 모든 표면 요소가 동일한 평면에 놓여 있을 필요는 없다.
- <37> 이러한 효과의 원인은 알려져 있지 않지만, 이러한 효과는 두께가 500nm 인의 두께를 갖는 도전 요소에 대해서만 관찰된다. 이 두께에서 도전 요소의 두께는, 코팅시와 건조중 및 건조후 도전 요소와 패턴화 표면 사이의 계면력(interfacial force)이 전기전도층의 특성과, 그에 따라 가능하게는 그의 표면저항에 상당한 영향을 미친다는 것을 의미한다.
- <38> 본 발명에 따른 도전성 패턴을 갖는 물질의 제1 구현예에 따르면, 도전성 패턴은 전기전도성 패턴이다.
- <39> 본 발명에 따른 도전성 패턴을 갖는 물질의 제2 구현예에 따르면, 패턴화 표면은 평면 또는 비평면이다. 스크린 인쇄법, 오프셋 인쇄법, 플렉소 인쇄법 및 잉크 젯트 인쇄법과 같은 종래의 인쇄 기법을 종래의 레지스트 기술, 플라즈마 에칭 기술과 더불어 사용하여 비평면 패턴을 형성할 수 있다.
- <40> 본 발명에 따른 도전성 패턴을 갖는 물질의 제3 구현예에 따르면, 패턴화 표면은 평면이며, 지지체 또는 패턴쪽으로 처리된 연속층의 표면이다. 연속층 또는 지지체의 패턴화는, 예를 들면 전자빔, 이온 주입, 코로나 방전 또는 글로 방전을 이용하여 패턴쪽으로 처리함으로써 구현될 수 있다.

- <41> 본 발명에 따른 도전성 패턴을 갖는 물질의 제4 구현예에 따르면, 패턴화 표면은 평면이며, 코로나 방전 또는 글로 방전에 의해 패턴쪽으로 처리된 연속층이다.
- <42> 본 발명에 따른 도전성 패턴을 갖는 물질의 제5 구현예에 따르면, 패턴화 표면은 비평면이며, 연속층 또는 지지체 상에 제공된 불연속층으로 이루어진다. 스크린 인쇄법, 오프셋 인쇄법, 플렉소 인쇄법 및 잉크 제트 인쇄법과 같은 종래의 인쇄 기법을 종래의 레지스트 기법, 플라즈마 에칭 기법과 더불어 사용하여 불연속층을 형성할 수 있다.
- <43> 본 발명에 따른 도전성 패턴을 갖는 물질의 제6 구현예에 따르면, 도전 요소는 $10^6 \Omega/\square$ 이하의 표면저항을 갖는다.
- <44> 본 발명에 따른 도전성 패턴을 갖는 물질의 제7 구현예에 따르면, 도전 요소는 $10^4 \Omega/\square$ 이하의 표면저항을 갖는다.
- <45> 본 발명에 따른 도전성 패턴을 갖는 물질의 제8 구현예에 따르면, 도전 요소는 소위 도전을 개선법으로 처리한 후 $10^6 \Omega/\square$ 이하로 낮아질 수 있는 표면저항을 갖는다.
- <46> 본 발명에 따른 도전성 패턴을 갖는 물질의 제9 구현예에 따르면, 도전 요소는 멀티디아조늄염, 디아조늄염을 포함하는 수지, 또는 멀티디아조늄염과 디아조늄염 함유 수지 모두를 포함하는데, 이것은 현상 단계 중에 제거되지 않는 패턴화 표면에 연속한 도전 요소의 부분의 제거가능성을 감소시킨다. 디아조늄염을 포함하는 수지의 혼합물이 사용될 수도 있다.
- <47> 도전성 패턴 형성용 물질
- <48> 본 발명의 태양은 도전성 패턴 형성용 물질에 의해 구현되는데, 상기 물질은 지지체와 도전 요소를 포함하고, 상기 도전 요소는 폴리음이온과 본래 도전성인 중합체를 포함하며, 상기 도전 요소의 한쪽 표면은 상기 물질의 최외각 표면이고 다른 표면은 두 종류 이상의 표면 요소로 이루어진 패턴화 표면에 연속되며, 한 종류의 도전 요소에 연속한 도전 요소의 부분은 현상제에 의해 적어도 부분적으로 제거될 수 있는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 따른 도전성 패턴 형성용 물질에 따르면, 패턴화 표면이라는 용어는 연속한 도전 요소에 부착할 수 있는 서로 다른 능력을 나타내는 두 종류 이상의 표면 요소를 갖는 표면을 의미한다. 패턴화 표면 상에서 연속적인 도전 요소에 표면 요소를 부착할 수 있는 능력의 차이가 패턴을 형성한다.
- <49> 본 발명에 따른 도전성 패턴 형성용 물질의 제1 구현예에 따르면, 도전성 패턴은 전기전도성 패턴이다.
- <50> 본 발명에 따른 도전성 패턴 형성용 물질의 제2 구현예에 따르면 패턴화 표면은 평면 또는 비평면이다. 스크린 인쇄, 오프셋 인쇄, 플렉소 인쇄 및 잉크 제트 인쇄와 같은 종래의 인쇄 기법을 종래의 레지스트 기법, 플라즈마 에칭 기법과 더불어 사용하여 비평면 패턴을 형성할 수 있다.
- <51> 본 발명에 따른 도전성 패턴 형성용 물질의 제3 구현예에 따르면, 패턴화 표면은 평면이고, 지지체 또는 패턴 방향으로 처리된 연속층의 표면이다. 연속층 또는 지지체의 패턴화는, 예를 들면 전자빔, 이온 주입, 코로나 방전 또는 글로 방전을 이용하여 패턴쪽으로 처리함으로써 실현될 수 있다.
- <52> 본 발명에 따른 도전성 패턴 형성용 물질의 제4 구현예에 따르면, 패턴화 표면은 코로나 방전 또는 글로 방전에 의해 패턴쪽으로 처리된 연속층이다.
- <53> 본 발명에 따른 도전성 패턴 형성용 물질의 제5 구현예에 따르면, 패턴화 물질은 비평면이고 연속층 또는 지지체 상에 형성된 불연속층으로 이루어진다. 불연속층은 스크린 인쇄, 오프셋 인쇄, 플렉소 인쇄 및 잉크 제트 인쇄와 같은 종래의 인쇄 기법을 종래의 레지스트 기법, 플라즈마 에칭 기법과 더불어 사용함으로써 형성된다.
- <54> 본 발명에 따른 도전성 패턴 형성용 물질의 제6 구현예에 따르면, 도전 요소는 노광시에 요소의 노광부의 성질 또는 조성이 변화를 일으키는 요소를 더 포함한다.
- <55> 진술한 바와 같이 요소의 노광부에서 나타나는 성질 또는 조성상의 변화의 예에는 노광에 의해 유도되는 가교; 노광에 의해 유도되는 용해도 저하; 및 노광에 의해 유도되는, 도전 요소의 미제거부의 패턴화 표면에 대한 부착율의 향상이 있다.
- <56> 본 발명에 따른 도전성 패턴 형성용 물질의 제7 구현예에 따르면, 도전 요소는 $10^6 \Omega/\square$ 이하의 표면저항을 갖는다.

- <57> 본 발명에 따른 도전성 패턴 형성용 물질의 제8 구현예에 따르면, 도전 요소는 $10^4 \Omega/\square$ 이하의 표면저항을 갖는다.
- <58> 도전성 패턴은 처리후 공정, 예를 들면 도전을 개선법에 의해 전기전도성을 유지할 수 있다. 본 발명에 따른 도전성 패턴 형성용 물질의 제9 구현예에 따르면, 도전 요소는 소위 도전을 개선법으로 처리한후 $10^6 \Omega/\square$ 이하로 낮아질 수 있는 표면저항을 갖는다.
- <59> 도전성
- <60> "도전성"이라는 용어는 물질의 전기 저항과 관련이 있다. 층의 전기 저항은 통상 표면저항 R_s (단위는 Ω ; 때로는 Ω/\square 로 표시된다)로 표시된다. 다르게는, 도전율은 부피 저항율 $R_v = R_s \cdot d$ (여기서, d 는 층의 두께임), 부피 도전율 $K_v = 1/R_v$ [단위: S(iemens)/cm] 또는 표면 도전율 $k_s = 1/R$ [단위: S(iemens). \square]로 표시될 수 있다.
- <61> 본 명세서에 표시된 모든 전기 저항값은 하기의 방법중 하나에 따라 측정된 것이다. 첫번째 방법으로, 전기전도성 최외각층으로 코팅된 지지체를 절단하여 길이가 27.5cm이고 폭이 35mm인 스트립을 얻은 다음, 스트립의 엣지에 수직하게 10cm의 간격에서 폭 방향에 걸쳐서 상기의 스트립 전극들을 도포한다. 이 전극들은 고유의 전도성 중합체인 ECCOCOAT CC-2 (Emerson & Cumming Speciality polymers 제품)으로 만들어진다. 전극에 걸쳐서 일정한 포텐셜을 가하고 회로를 통하여 흐르는 전류를 피코-암페어미터 KEITHLY 485 상에서 측정한다. 전극들 사이의 면적을 고려하면서 포텐셜과 전류로부터 표면저항 (Ω/\square)을 산출한다.
- <62> 두번째 방법으로, 라인 콘택을 형성할 수 있으며 각각 길이가 35mm이고 35mm 이격된 평행한 구리 전극들을 갖는 최외각층을 접촉시켜서 표면저항을 측정하는데, 상기 전극들은 테플론 절연체에 의해 분리된다. 이 방법은 표면저항을 직접 측정할 수 있는 방법이다.
- <63> 지지체
- <64> 본 발명에 따라서 사용되는 지지체는 중합체 필름, 실리콘, 세라믹, 산화물, 유리, 중합체 필름 강화 유리, 유리/플라스틱 라미네이트, 금속/플라스틱 라미네이트, 종이 및 라미네이트 종이인데, 임의로 처리되고 서빙층(subbing layer) 또는 노광 구별 요소로의 부착을 보조하는 다른 집착 촉진 수단을 구비한다. 적당한 중합체 필름에는 폴리(에틸렌 테레프탈레이트), 폴리(에틸렌 나프탈레이트), 폴리스티렌, 폴리에테르설폰, 폴리카르보네이트, 폴리아크릴레이트, 폴리아미드, 폴리이미드, 셀룰로스트리아세테이트, 폴리올레핀 및 폴리비닐클로라이드가 있는데, 코로나 방전 또는 글로 방전에 의해 임의로 처리되거나 서빙층을 구비한다.
- <65> 도전 요소
- <66> 본 발명의 물질에서 사용된 도전 요소는 고유의 도전성 중합체를 포함하며 하나 이상의 연속층으로 이루어질 수 있다.
- <67> 고유의 도전성 중합체
- <68> 본 발명에서 사용된 고유의 도전성 중합체는 본 발명의 분야에 알려진 임의의 고유 도전성 중합체 (예를 들면, 폴리아세틸렌, 폴리피롤, 폴리아닐린, 폴리티오펜 등)일 수 있다. 적절한 고유의 도전성 중합체에 대한 상세한 설명은 참고문헌 ["Advances in Synthetic Metals", ed. P. Bernier, S. Lefrant, 및 G. Bidan, Elsevier, 1999; "Intrinsically Conducting Polymers: An Emerging Technology", Kluwer (1993); "Conducting Polymer Fundamentals and Applications, A Practical Approach", P. Chandrasekhar, Kluwer, 1999; 및 "Handbook of Organic Conducting Molecules and Polymers", Ed. Walwa, Vol. 1-4, Marcel Dekker Inc. (1997)]에서 찾아볼 수 있다.
- <69> 본 발명에 따른 도전성 패턴을 갖는 물질의 제10 구현예 또는 본 발명에 따른 도전성 패턴 형성용 물질의 제10 구현예에 따르면, 고유의 도전성 중합체는 폴리음이온과 치환 또는 비치환된 티오펜의 중합체 또는 공중합체이다.
- <70> 본 발명에 따른 도전성 패턴을 갖는 물질의 제11 구현예 또는 본 발명에 따른 도전성 패턴 형성용 물질의 제11 구현예에 따르면, 고유의 도전성 중합체는 하기 화학식 (I)로 표시되는 치환 또는 비치환 티오펜이다.



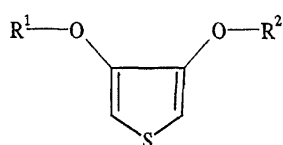
<71>

<72>

식중, n 은 1보다 크고, 각각의 R^1 및 R^2 는 독립적으로 수소 또는 임의로 치환된 C_{1-4} 알킬기를 나타내거나 함께 임의로 치환된 C_{1-4} 알킬렌기 또는 임의로 치환된 싸이클로알킬렌기, 바람직하게는 에틸렌기, 임의로 알킬-치환된 메틸렌기, 임의로 C_{1-12} 알킬- 또는 페닐-치환된 에틸렌기, 1,3-프로필렌기 또는 1,2-싸이클로헥실렌기를 나타낸다.

<73>

그러한 폴리티오펜의 제조방법, 및 그러한 폴리티오펜 및 폴리음이온을 포함하는 수분산액의 제조방법이 EP-A-440 957호 및 대응 US-P-5 300 575호에 개시되어 있다. 기본적으로 폴리티오펜의 제조방법은 중합체 폴리음이온 화합물의 존재하에, 하기 화학식으로 표시되는 3,4-디알콕시티오펜 또는 3,4-알킬렌디옥시티오펜을 산화성 중합 반응(oxidative polymerization)시킴으로써 실시된다:



<74>

<75>

식중, R^1 및 R^2 는 전술한 바와 같다.

<76>

고형분 함량이 0.05 내지 55중량%, 바람직하게는 0.1 내지 10중량%인 적당한 수성 폴리티오펜 분산액은 상기 화학식에 상응하는 폴리티오펜, 폴리산 및 산화제를 유기용매 또는 바람직하게는 물, 임의로는 소정량의 유기 용매가 들어있는 물에 용해시킨 다음, 생성되는 용액 또는 에멀션을 중합 반응이 완료될 때까지 0℃ 내지 100℃에서 교반함으로써 얻어질 수 있다. 산화성 중합반응에 의해 형성된 폴리티오펜은 양이온으로 하전되는데, 그러한 양하전의 위치 및 갯수가 분명하게 결정되는 것은 아니며, 따라서 화학식에 폴리티오펜 중합체의 반복 단위를 언급하지 않는다.

<77>

산화제는 참고문헌 [J.Am.Soc. 85, 454 (1963)]에 개시된 바와 같이 퍼롤의 산화성 중합반응에서 통상 사용되는 것들이다. 저가이면서 취급하기가 용이한 바람직한 산화제는 예를 들면 $FeCl_3$, $Fe(ClO_4)_3$ 와 같은 철(III)염 및 유기산과 유기 잔기를 포함하는 무기산의 철(III)염이다. 다른 적당한 산화제로는 H_2O_2 , $K_2Cr_2O_7$, 알칼리 또는 암모늄 퍼셀레이트, 알칼리 퍼보레이트, 과망간산칼륨, 사불화붕소구리와 같은 구리염이 있다. 공기 또는 산소를 산화제로 사용할 수도 있다. 이론적으로는, 티오펜 1몰당 2.25당량의 산화제가 그의 산화성 중합반응에 필요하다 (J.Polym. Sci. Part A, Polymer Chemistry, Vol. 26, p.1287, 1988 참조). 그러나, 실제로는 산화제가 과량, 예를 들면 티오펜 1몰당 0.1 내지 2당량의 과량으로 사용된다.

<78>

폴리음이온

<79>

폴리산은 폴리음이온을 형성한다. 또는, 이와는 달리 폴리음이온이 상응하는 폴리산의 염, 예를 들면 알칼리염으로서 첨가될 수 있다. 바람직한 폴리산 또는 그의 염에는 폴리(아크릴산), 폴리((메트)아크릴산) 및 폴리(말레산)과 같은 중합성 카르복실산, 또는 폴리(스티렌설포산) 또는 폴리(비닐설포산)과 같은 중합성 설포산이 있다. 다르게는, 상기 카르복실산 및/또는 설포산과 스티렌이나 아크릴레이트와 같은 다른 중합성 모노머의 코중합체가 사용될 수 있다.

<80>

본 발명에 따른 도전성 패턴을 갖는 물질의 제12 구현예 또는 본 발명에 따른 도전성 패턴 형성용 물질의 제12 구현예에 따르면, 폴리음이온은 폴리(스티렌설포네이트)이다.

<81>

이들 폴리음이온 형성용 폴리산의 분자량은 바람직하게는 1000 내지 2×10^6 , 보다 바람직하게는 2000 내지 5×10^5 이다. 이들 폴리산 또는 그의 알칼리염은 상업적으로 시판되며, 예를 들면 참고문헌 [Houben-Weyl, Methoden der Organische Chemie, Bd. E20 Makromolekulare Stoffe, Teil 2, (1987), pp. 1141]에 개시된 공지의 방법

에 따라 제조될 수 있다.

<82> 바인더

<83> 본 발명에 따른, 도전성 패턴을 갖는 물질 및 도전성 패턴 형성용 물질에서, 본 발명에 따른 물질의 도전 요소, 표면 요소 및 층은 바인더를 포함할 수 있다.

<84> 본 발명에 따른 도전성 패턴을 갖는 물질의 제13 구현예에 또는 본 발명에 따른 도전성 패턴 형성용 물질의 제13 구현예에 따르면, 도전 요소는 바인더, 예를 들면 폴리비닐알콜, 및 비닐리덴 클로라이드, 메틸 메타크릴레이트와 이타콘산 (88/10/2)의 삼원 공중합체를 더 포함한다.

<85> 본 발명에 따른 도전성 패턴을 갖는 물질의 제14 구현예에 따르면, A형 표면 요소는 젤라틴, 카제인, 콜라겐, 알부민, 케라틴, 글루텐, 제인 및 변성 젤라틴, 예를 들면 아세틸화 또는 프탈로일 젤라틴과 같은 단백질성 바인더를 포함하는 지지체에 대하여 최외각층을 갖는다.

<86> 본 발명에 따른 도전성 패턴을 갖는 물질의 제15 구현예에 따르면, A형 표면 요소는 젤라틴을 포함하는 지지체에 대하여 최외각층을 갖는다.

<87> 본 발명에 따른 도전성 패턴을 갖는 물질의 제16 구현예에 따르면, B형 표면 요소는 단백질성 바인더를 포함하지 않고 에틸 아크릴레이트와 같은 아크릴레이트, 아크릴산, 에틸렌, 에틸렌 글리콜, 포름알데하이드, 이타콘산, 멜라민, 메틸 메타크릴레이트 같은 메타크릴레이트, 메타크릴산, 임의로 치환된 이소프탈산 (예를 들면 5-설폰-이소프탈산 및 이소프탈산), 임의로 치환된 테레프탈산 (예를 들면, 테레프탈산) 및 비닐리덴 클로라이드로 이루어진 군으로부터 선택된 단량체 단위를 포함하는 임의로 코로나 방전 또는 글로 방전 처리된 중합체를 포함하는 지지체에 대하여 최외각층을 갖는다. B형 표면 요소의 최외각층의 적절한 중합체의 예는 다음과 같다:

<88> PET = 폴리에틸렌 테레프탈레이트

<89> LATEX01 = 비닐리덴 클로라이드, 메틸 메타크릴레이트 및 이타콘산 (88/10/2)의 삼원 공중합체, 30% 수분산액으로서 입수가가능함.

<90> LATEX02 = 26.5몰%의 테레프탈산, 20몰%의 이소프탈산, 3.5몰%의 5-설폰이소프탈산 및 50몰%의 에틸렌글리콜의 코폴리에스테르, 20% 수분산액으로서 입수가가능함.

<91> LATEX03 = 80% 에틸아크릴레이트와 20% 메타크릴산의 공중합체, 27%의 수분산액으로서 입수가가능함.

<92> HORDAMERTM PE02 = 폴리에틸렌 (HOECHST 제품), 40% 수분산액으로서 입수가가능함.

<93> PAREX RESINTM 613 = 멜라민-포름알데하이드 수지 (AMERICAN CYANAMID 제품), 80% 고형물로서 입수가가능함.

<94> 본 발명에 따른 도전성 패턴 형성용 물질에서 사용하기에 적절한 바인더가 EP-A 564 911호에 개시되어 있으며, 폴리(비닐알콜)과 같은 수용성 중합체, 아크릴산의 수용성 단독- 및 공-중합체와 메타크릴산의 단독- 및 공중합체, 및 중합체 라텍스를 예로 들 수 있다. 바람직한 바인더는 폴리(비닐알콜) 및 하이드록시에틸 메타크릴레이트의 단독- 및 공-중합체와 (2-프로피온산 2-포스포노옥시)에틸 에스테르의 공중합체, (2-메틸-2-프로페논산 2-포스포노옥시)에틸 에스테르의 공중합체가 있다. 그러한 바인더는 EP-A 564 911호에 개시된 것처럼 경화제, 예를 들면 에톡시실란(예를 들면, 3-글리시딜옥시프로필트리메톡시실란)으로 처리될 수 있는데, 이는 유리 기판상에 코팅하는 경우에 특히 적합하다.

<95> 본 발명에 따른 도전성 패턴 형성용 물질의 제14 구현예에 따르면, 현상제에 의해 적어도 부분적으로 제거될 수 있는 표면 요소 유형의 지지체에 대한 최외각층은 코로나 또는 글로 방전 처리된 폴리에틸렌 테레프탈레이트이다.

<96> 본 발명에 다른 도전성 패턴 형성용 물질의 제15 구현예에 따르면, 현상제에 의해 적어도 부분적으로 제거될 수 있는 표면 요소 유형의 지지체에 대한 최외각층은 폴리에틸렌 또는 멜라민-포름알데하이드 수지를 포함한다.

<97> 현상제에 의해 적어도 부분적으로 제거될 수 있는 표면 요소 유형의 지지체에 대한 최외각층에 사용되는 적절한 중합체의 예는 코로나 방전 또는 글로 방전에 의해 표면 처리된 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리에틸렌 (예를 들면, HORDAMERTM PE02) 및 멜라민-포름알데하이드 수지 (예를 들면, PAREX RESINTM 613)이다.

<98> 본 발명에 다른 도전성 패턴 형성용 물질의 제16 구현예에 따르면, 현상제에 의해 부분적으로라도 제거되지 않

는 표면 요소 유형의 지지체에 대한 최외각층은 중합체 라텍스를 포함한다.

- <99> 본 발명에 따른 도전성 패턴 형성용 물질의 제17 구현예에 따르면, 현상제에 의해 부분적으로라도 제거되지 않는 표면 요소 유형의 지지체에 대한 최외각층은 아크릴레이트, 아크릴산, 이타콘산, 메타크릴레이트, 메타크릴산 및 비닐리덴 클로라이드를 포함하는 군으로부터 선택된 단량체 단위를 포함하는 중합체를 포함한다.
- <100> 본 발명에 따른 도전성 패턴 형성용 물질의 제18 구현예에 따르면, 현상제에 의해 부분적으로라도 제거되지 않는 표면 요소 유형의 지지체에 대한 최외각층은 에틸렌 글리콜, 임의로 치환된 이소프탈산 (예를 들면 이소프탈산 및 5-설폰 이소프탈산) 및 임의로 치환된 테레프탈산을 포함하는 군으로부터 선택된 단량체 단위를 포함하는 중합체를 포함한다.
- <101> 현상제에 의해 부분적으로라도 제거되지 않는 표면 요소 유형의 지지체에 대한 최외각층에 사용되는 적절한 중합체의 예는 LATEX01, LATEX02 및 LATEX03이다.
- <102> 추가 성분
- <103> 본 발명에 따른 물질의 도전 요소, 표면 요소 및 임의의 층은 하나 이상의 바인더, 하나 이상의 표면활성제, 스페이싱 입자(spacing particles), UV-아큐턴스(UV-acutance) 화합물 및 IR-흡광제와 같은 다양한 추가의 성분들을 포함할 수 있다.
- <104> 본 발명에 따른 도전성 패턴을 갖는 물질의 제17 구현예 또는 본 발명에 따른 도전성 패턴 형성용 물질의 제19 구현예에 따르면, 도전 요소는 하나 이상의 음이온성 또는 비이온성 표면활성제를 포함한다.
- <105> 본 발명에 따른 도전성 패턴을 갖는 물질의 제18 구현예 또는 본 발명에 따른 도전성 패턴 형성용 물질의 제20 구현예에 따르면, 도전 요소는 에톡실화/플루오알킬 표면활성제, 폴리에톡실화 실리콘 표면활성제, 폴리실록산/폴리에테르 표면활성제, 퍼플루오로-알킬카르복실산의 암모늄염, 폴리에톡실화 표면활성제 및 불소-함유 표면활성제로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 비이온성 표면활성제를 포함한다.
- <106> 본 발명에 따른 도전성 패턴을 갖는 물질의 제19 구현예 또는 본 발명에 따른 도전성 패턴 형성용 물질의 제21 구현예에 따르면, 한종류 이상의 표면 요소는 하나 이상의 음이온성 또는 비이온성 표면활성제를 포함한다.
- <107> 적절한 비이온성 표면활성제는 다음과 같다:
- <108> Surfactant no. 01 = ZONYLTM FSN, 이소프로판올의 50중량% 수용액 중의 $F(CF_2CF_2)_{1-9}CH_2CH_2O(CH_2CH_2O)_xH$ (식중, x는 0 내지 약 25)의 40중량% 용액 (DuPont 제품).
- <109> Surfactant no. 02 = ZONYLTM FSN-100 : $F(CF_2CF_2)_{1-9}CH_2CH_2O(CH_2CH_2O)_xH$ (식중, x는 0 내지 약 25) (DuPont 제품).
- <110> Surfactant no. 03 = ZONYLTM FS300 : 불소화 표면활성제의 40중량% 수용액 (DuPont 제품).
- <111> Surfactant no. 04 = ZONYLTM FSO : 에틸렌 글리콜의 50중량% 수용액 중의, 식 $F(CF_2CF_2)_{1-7}CH_2CH_2O(CH_2CH_2O)_yH$ (식중, y는 0 내지 약 15)로 표시되는 에톡실화 비이온성 플루오로 표면활성제의 혼합물의 50중량% 용액 (DuPont 제품).
- <112> Surfactant no. 05 = ZONYLTM FSO-100 : 식 $F(CF_2CF_2)_{1-7}CH_2CH_2O(CH_2CH_2O)_yH$ (식중, y = 0 내지 약 15)인 에톡실화 비이온성 플루오로 표면활성제의 혼합물 (DuPont 제품).
- <113> Surfactant no. 06 = Tegoglide^{RM} 410 : 폴리실록산-중합체 공중합체 표면활성제 (Goldschmidt 제품).
- <114> Surfactant no. 07 = TegowetTM : 폴리실록산-폴리에스테르 공중합체 표면활성제 (Goldschmidt 제품).
- <115> Surfactant no. 08 = FLUORADTM FC431 :
- <116> $CF_3(CF_2)_7SO_2(C_2H_5)N-CH_2CO-(OCH_2CH_2)_nOH$ (3M 제품).
- <117> Surfactant no. 09 = FLUORADTM FC126 : 퍼플루오로카르복실산의 암모늄염의 혼합물 (3M 제품).

- <118> Surfactant no. 10 = 폴리옥시에틸렌-10-라우릴 에테르
- <119> 적절한 비이온성 표면활성제는 다음과 같다:
- <120> Surfactant no. 11 = ZONYLTM 7950 : 불소화 표면활성제 (DuPont 제품).
- <121> Surfactant no. 12 = 이소프로판올의 50중량% 수용액 중의 $F(CF_2CF_2)_{1-9}CH_2CH_2SCH_2CH_2COOLi$ 의 25중량% 용액 (DuPont 제품).
- <122> Surfactant no. 13 = ZONYLTM FSE : 에틸렌 글리콜의 70중량% 수용액 중의 $[F(CF_2CF_2)_{1-7}CH_2CH_2O]_xP(O)(ONH_4)_y$ (식중, x는 1 또는 2이고, y는 2 또는 1이며, x+y는 3이다)의 14중량% 용액 (DuPont 제품).
- <123> Surfactant no. 14 = ZONYLTM FSJ : 이소프로판올의 25중량% 수용액 중의 $[F(CF_2CF_2)_{1-7}CH_2CH_2O]_xP(O)(ONH_4)_y$ (식중, x는 1 또는 2이고, y는 2 또는 1이며, x+y는 3이다)와 탄화수소 표면활성제의 혼합물의 40중량% 용액 (DuPont 제품).
- <124> Surfactant no. 15 = ZONYLTM FSP : 이소프로판올의 69.2중량% 수용액 중의 $[F(CF_2CF_2)_{1-7}CH_2CH_2O]_xP(O)(ONH_4)_y$ (식중, x는 1 또는 2이고, y는 2 또는 1이며, x+y는 3이다)의 35중량% 용액 (DuPont 제품).
- <125> Surfactant no. 16 = ZONYLTM UR : $[F(CF_2CF_2)_{1-7}CH_2CH_2O]_xP(O)(OH)_y$ (식중, x는 1 또는 2이고, y는 2 또는 1이며, x+y는 3이다) (DuPont 제품).
- <126> Surfactant no. 17 = ZONYLTM TBS : 아세트산의 4.5중량% 수용액 중의 $[F(CF_2CF_2)_{3-8}CH_2CH_2SO_3H]$ 의 33중량% 용액 (DuPont 제품).
- <127> Surfactant no. 18 = 퍼플루오로-옥탄산의 암모늄염.
- <128> 멀티디아조늄염
- <129> 멀티디아조늄염은 $-N\equiv N^+$ 및 $-N=N-R$ 기 (예를 들면, $-N=N-SO_3M$ 기)와 같이 이중 결합 또는 삼중 결합에 의해 함께 결합된 두 개의 질소 원자를 갖는 두 개 이상의 기를 갖는 염으로서, 예를 들면 비스디아조늄염, 트리스디아조늄염, 테트라키스디아조늄염, 비스(아릴디아조설포네이트)염, 트리스(아릴디아조설포네이트)염 및 테트라키스(비스(아릴디아조설포네이트)염)이 있다.
- <130> 노광시 패턴화 표면에 대한 멀티디아조늄염을 포함하는 도전 요소의 부착성이 증가(디아조늄염의 구조 파괴 때문임)할 뿐더러, 디아조의 광분해산물이 중합체 바인더 또는 멀티디아조늄염(존재하는 경우)을 포함하는 수지의 가교도를 증가시킬 수 있다. 멀티디아조늄염의 혼합물이 사용될 수도 있다.
- <131> 본 발명에 따른 도전성 패턴 형성용 물질에서 사용되는 비스디아조늄염은 벤지딘 테트라조늄클로라이드, 3,3'-디메틸벤지딘 테트라조늄클로라이드, 3,3'-디메톡시벤지딘 테트라조늄클로라이드, 4,4'-디아미노디페닐아민 테트라조늄클로라이드, 3,3'-디에틸벤지딘 테트라조늄설페이트, 4-아미노디페닐아민 디아조늄설페이트, 4-아미노디페닐아민 디아조늄클로라이드, 4-피페리디노 아닐린 디아조늄설페이트, 4-디에틸아미노 아닐린 디아조늄설페이트 및 디아조디페닐아민과 포름알데하이드의 올리고머 축합 생성물이다.
- <132> 본 발명에 따른 도전성 패턴 형성용 물질의 제22 구현예에 따르면, 도전 요소는 멀티디아조늄염, 디아조늄염을 포함하는 수지, 또는 멀티디아조늄염과 디아조늄염 함유 수지 모두를 포함하는데, 이는 현상 단계에서 제거되지 않는 패턴화 표면에 연속한 도전 요소의 부분의 제거가능성을 감소시킨다. 디아조늄염을 포함하는 수지의 혼합물을 사용할 수도 있다.
- <133> 본 발명에 따른 도전성 패턴 형성용 물질의 제23 구현예에 따르면, 도전 요소는 비스(아릴디아조설포네이트)염, 트리스(아릴디아조설포네이트)염 또는 테트라키스(아릴디아조설포네이트)염을 포함한다.
- <134> 본 발명에 따른 도전성 패턴 형성용 물질의 제24 구현예에 따르면 도전 요소는 최외각층의 노광부의 제거가능성을 감소시키는 하기 화학식 (II)의 비스(아릴디아조설포네이트)염을 포함한다:

<135> $\text{MO}_3\text{S}-\text{N}=\text{N}-\text{Ar}-\text{L}-\text{Ar}-\text{N}=\text{N}-\text{SO}_3\text{M}$ (II)

<136> 식중, Ar은 치환 또는 비치환 아릴기이고, L은 2가의 연결기이며, M은 양이온이다. L은 바람직하게는 치환 또는 비치환된 2가의 아릴기이거나 치환 또는 비치환되며 그의 사슬이 임의로는 하나 이상의 산소 원자, 황 원자 또는 질소 원자로 치환된 포화 또는 불포화의 알킬렌기를 나타낸다. Ar은 바람직하게는 비치환된 페닐기이거나 하나 이상의 알킬기, 아릴기, 알콕시기, 아릴옥시기 또는 아미노기로 치환된 페닐기이다. M은 바람직하게는 NH_4^+ 같은 양이온이거나, Al, Cu, Zn, 알칼리 토류 금속 또는 알칼리 금속의 양이온과 같은 금속 이온을 나타낸다.

<137> 디아조늄염을 포함하는 수지

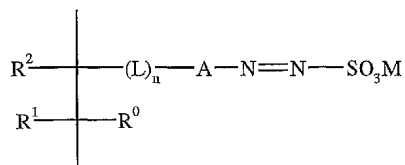
<138> 디아조늄염을 포함하는 수지라는 용어는 이중 또는 삼중 결합으로 서로 연결된 두개의 질소 원자를 갖는 기, 예를 들면 $-\text{N}\equiv\text{N}^+$ 또는 $-\text{N}=\text{N}-\text{R}$ 기 (예를 들면, $-\text{N}=\text{N}-\text{SO}_3\text{M}$)를 포함하는 기를 갖는 수지를 의미한다. 본 발명에 따른 디아조늄염을 포함하는 적절한 수지는 아릴디아조설폴로네이트의 중합체 또는 공중합체와 방향족 디아조늄염의 축합 생성물을 포함한다. 그러한 축합 생성물이, 예를 들면 DE-P-1 214 086호에 개시되어 있다.

<139> 노광시에 디아조늄염을 포함하는 수지를 갖는 도전 요소는 패턴화 표면에 대하여 개선된 부착력을 나타낼 뿐 아니라 디아조의 광분해 산물은 중합체 바인더 또는 디아조늄염을 포함하는 수지의 가교도를 증가시킨다.

<140> 본 발명에 따른 도전성 패턴 형성용 물질의 제25 구현예에 따르면, 도전 요소는 아릴디아조설폴로네이트의 중합체 또는 공중합체를 더 포함한다.

<141> 본 발명에 따른 도전성 패턴 형성용 물질의 제26 구현예에 따르면, 도전 요소는 하기 화학식 (III)으로 표시되는 아릴디아조설폴로네이트의 중합체 또는 공중합체를 더 포함한다.

<142> 화학식 (III)



<143>

<144> 식중, R^0 , R^1 및 R^2 는 독립적으로 수소, 알킬기, 니트릴 또는 할로젠 (예를 들면, Cl)을 나타내고, L은 2가의 연결기를 나타내며, n은 0 또는 1을 나타내고, A는 아릴기를, M은 양이온을 나타낸다. L은 바람직하게는 $-(\text{X})_t-$, CONR^3- , $-(\text{X})_t-\text{COO}-$, $-\text{X}-$ 및 $-(\text{X})_t-\text{CO}-$ (식중, t는 0 또는 1을 나타내고; R^3 은 수소, 알킬기 또는 아릴기를 나타내며; X는 알킬렌기, 아릴렌기, 알킬렌옥시기, 아릴렌옥시기, 알킬렌티오기, 아릴렌티오기, 알킬렌아미노기, 아릴렌아미노기, 산소, 황 또는 아미노기를 나타낸다)로 이루어진 군으로부터 선택된 2가의 연결기이다. A는 바람직하게는 비치환 아릴기 (예를 들면, 비치환 페닐기)이거나, 하나 이상의 알킬기, 아릴기, 알콕시기, 아릴옥시기 또는 아미노기로 치환된 아릴기 (예를 들면, 그러한 기들로 치환된 페닐기)를 나타낸다. M은 바람직하게는 NH_4^+ 와 같은 양이온이거나, Al, Cu, Zn, 알칼리 토류 금속 또는 알칼리 금속의 양이온과 같은 금속 이온을 나타낸다.

<145> 아릴디아조설폴로네이트의 중합체 또는 공중합체는 아릴디아조설폴로네이트 단량체와 다른 아릴디아조설폴로네이트 단량체 및/또는 (메트)아크릴산 또는 그의 에스테르, (메트)아크릴아미드, 아크릴로니트릴, 비닐아세테이트, 비닐 클로라이드, 비닐리텐 클로라이드, 스티렌, 알파-메틸 스티렌 등과 같은 비닐 단량체의 단독- 또는 공-중합체 반응에 의해 제조될 수 있다. 특히 바람직한 공단량체는 하이드록에틸메타크릴레이트이다. 적당한 아릴디아조설폴로네이트 중합체의 구체적인 예가 EP-A 771 645호에 개시되어 있다.

<146> 멀티디아조늄염과 디아조늄염 함유 수지의 혼합

<147> 본 발명에 따른 도전성 패턴 형성용 물질의 제27 구현예에 따르면, 도전 요소는 아릴디아조설폴로네이트를 포함하는 수지와 비스(아릴디아조설폴로네이트)염의 혼합물을 더 포함한다.

<148> 본 발명에 따른 도전성 패턴 형성용 물질의 제28 구현예에 따르면, 도전 요소는 아릴디아조설폴로네이트를 포함하

는 수지와 비스(아릴디아조설폴로네이트)염이 60%/40% 내지 10%/90%의 몰비로 혼합된 혼합물을 더 포함한다.

<149> 본 발명에 따른 도전성 패턴 형성용 물질의 제29 구현예에 따르면, 도전 요소는 아릴디아조설폴로네이트를 포함하는 수지와 비스(아릴디아조설폴로네이트)염이 50%/50% 내지 20%/80%의 몰비로 혼합된 혼합물을 더 포함한다.

<150> 본 발명에 따른 도전성 패턴 형성용 물질의 제30 구현예에 따르면, 도전 요소는 하이드록시에틸메타크릴레이트와 소듐-4-메타크릴로일-아미노페닐-디아조-설폴로네이트의 공중합체와 비스(아릴디아조설폴로네이트)염의 혼합물을 더 포함한다.

<151> 본 발명의 물질의 제조방법

<152> 본 발명의 물질을 제조함에 있어서, 코팅 분산액 또는 코팅 용액은 본 발명의 분야에서 공지된 임의의 수단으로 도포될 수 있다: 즉 스핀 코팅되거나, 분무되거나, 연속상 웹 위에 용액을 코팅하는데 사용되는 임의의 연속적 코팅법, 예를 들면, 딥 코팅, 로드 코팅, 블레이드 코팅, 에어 나이프 코팅, 그라비어 코팅, 리버스 롤 코팅, 압출 코팅, 슬라이드 코팅 및 커튼 코팅에 의해 코팅될 수 있다. 이러한 코팅 기법은 참고 문헌 ["Modern Coating and Drying Technology", Edward Cohen and Edgar B. Gutoff Editors, VCH publishers, Inc., New York, NY, 1992]에서 찾아볼 수 있다. 또한, 슬라이드 코팅 또는 커튼 코팅과 같은 코팅 방법에 의해 동시에 다층을 코팅할 수도 있다. 또한, 잉크 젯트 인쇄, 그라비어 인쇄, 플렉소 인쇄 또는 오프셋 인쇄와 같은 인쇄 방법에 의해 코팅 용액과 코팅 분산액을 도포할 수도 있다.

<153> 고유의 도전성 중합체를 포함하는 코팅 용액 또는 코팅 분산액을 바람직하게는 코팅된 중합체 층이 m²당 고유의 도전성 중합체 10 내지 5000mg을 포함하도록, 보다 바람직하게는 m²당 고유의 도전성 중합체 100 내지 500mg을 포함하도록 도포될 수 있다.

<154> 도전 요소의 폴리음이온 및 고유의 도전성 중합체의 코팅 분산액 또는 코팅 용액은 바람직하게는 유기 화합물, 즉 직쇄, 분지쇄 또는 고리형 지환족 C₂-C₂₀ 탄화수소 또는 임의로 치환된 방향족 C₆-C₁₄ 탄화수소 또는 피란 또는 퓨란, 두 개 이상의 하이드록시기 또는 하나 이상의 -COX 또는 -CONYZ (식중, X는 -OH를 나타내고, Y 및 Z는 독립적으로 H 또는 알킬을 나타낸다)을 포함하는 유기 화합물, 또는 하나 이상의 락탐기를 포함하는 헤테로고리형 화합물을 포함할 수 있다. 그러한 유기 화합물의 예로는 N-메틸-2-피롤리디논, 2-피롤리디논, 1,3-디메틸-2-이미다졸리돈, N,N,N',N'-테트라메틸 우레아, 포름아미드, 디메틸포름아미드 및 N,N-디메틸아세트아미드 있다. 바람직한 예는 아라비노스, 사카로스, 글루코스, 프럭토스 및 락토스와 같은 당(sugar) 또는 당 유도체, 또는 소르비톨, 자일리톨, 만니톨, 만노스, 갈락토스, 소르보스, 글루콘산, 에틸렌 글리콜, 디- 또는 트리(에틸렌 글리콜), 1,1,1-트리메틸올프로판, 1,3-프로판디올, 1,5-펜탄디올, 1,2,3-프로판트리올, 1,2,4-부탄트리올, 1,2,6-헥산트리올과 같은 디- 또는 폴리알콜, 또는 레소르시놀과 같은 방향족 디- 또는 폴리알콜이 있다.

<155> 노광 공정

<156> 본 발명의 물질을 현상제로 처리하여 한 종류의 표면 요소에 연속한 도전 요소의 부분을 적어도 부분적으로 제거하는데 이어, 본 발명의 물질을, 임의로는 파장 250 내지 500nm의 청색광 또는 적외선광을 결합시켜 자외선광에 노출시킬 수 있다. 유용한 노광원은 1000W와 같은 고압 또는 중압의 할로겐 수은 증기 램프, 또는 반도체 레이저 다이오드, Nd:YAG 레이저 또는 Nd:YLF 레이저와 같은 발광 파장 범위가 약 700 내지 약 1500nm인 레이저가 있다.

<157> 현상 공정

<158> 본 발명의 물질은 탈이온수이거나 바람직하게는 수 기재일 수 있는 현상제에서 현상될 수 있다. 현상 도중에 패턴화 표면에 있는 한 종류의 표면 요소에 연속하는 도전 요소의 부분을 적어도 부분적으로 제거하여 도전성 패턴을 얻는다. 적절한 수성 현상제는 탈이온수, AZ303 (Clariant) 또는 EN232 (AGFA-GEVAERT N.V.)이다. 지지체에 서빙층 (또는 기재층이라고도 함)이 존재하는 경우, 물질은 바람직하게는 현상 중에 티슈로 철저히 러빙하여 잔류 도전율을 회피하도록 하는 것이 바람직하다. 러빙은 현상 단계후 처리 유체 또는 별도의 수욕에서 실시될 수 있다. 현상 단계후 고압의 물 젯트를 가하여 도전성 영역과의 접촉을 회피하도록 함으로써 유사한 결과를 얻을 수도 있다. 다르게는, 도전성 개선이 필요하다면, 현상제에 도전율 개선제를 포함시켜서 현상 단계와 도전율 개선제와의 접촉 단계를 통합하여 실시할 수도 있다.

<159> 산업상 이용

<160> 본 발명의 방법에 의해 얻어진 도전성 패턴을 인쇄회로기판, 집적회로, 표시소자, 전자발광장치 또는 광전지와

같은 전기장치 또는 반도체 장치 제조시에 전자 회로로서 사용될 수 있다. 본 발명의 방법에 의해 얻어진 패턴화 전극은 전자기방사선 스크리닝 또는 전하의 접지에 사용되거나, 터치 스크린, 라디오 주파수 식별용 탭, 전자크롬성 윈도우의 제조에 사용되거나, 할로겐화는 사진식각법 또는 전자사진식각법과 같은 이미지 시스템에 사용될 수 있다. 또한, WO97/04398에 개시된 전자책과 같은 장치는 본 발명에 따른 플렉시블한 전극으로부터 특히 유용하다. 그 외의 적용에 대해서는 WO 97/18944호에 개시되어 있다.

본 발명은 그의 바람직한 구현예와 관련하여 후술될 것인데, 이들 구현예가 본 발명을 제한하기 위한 것이 아님을 이해해야 한다. 실시예에서 제시한 모든 퍼센트는 별도의 언급이 없는 한 중량을 기준으로 한다.

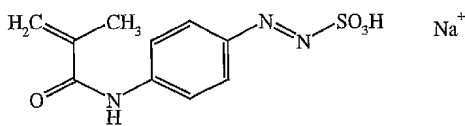
실시예

전술하지 않았지만 도전 요소에서 사용된 성분은 다음과 같다:

PEDOT = 폴리(3,4-에틸렌디옥시티오펜)

PSS = 폴리(스티렌설포산)

NDP01 =



의 단독 중합체.

전술하지는 않았으나 서빙층에 사용된 성분들은 다음과 같다:

KIESELSOL 100F = 30% 수분산액으로 입수가 가능한 콜로이드성 실리카 (BAYER 제품);

KIESELSOL 300F = 30% 수분산액으로 입수가 가능한 콜로이드성 실리카 (BAYER 제품);

ARKOPON™ = HOECHST사의 표면활성제인 N-메틸-N-2-설포에틸올레일아미드의 소듐염, 40% 농축물로서 제공됨, HOECHST 제품;

MERSOLAT™ H76 = 76% 농축물로서 제공된 소듐 펜타데실설포네이트 (BAYER 제품);

ULTRAVON™ W = 75-85% 농축물로서 제공되는 소듐 아릴설포네이트 (CIBA-GEIGY 제품);

ARKOPAL™ N060 = 노닐페닐폴리에틸렌글리콜, HOECHST 제품.

실시예에서 사용된 100 μ m의 폴리에틸렌 테페탈레이트(PET) 필름은 다음과 같다:

처리번호	층 조성
01	79.1% LATEX01; 18.6% KIESELSOL™ 100F; 0.5% MERSOLAT™ H; 및 1.9% ULTRAVON™ W
02	코로나 방전 처리된 표면
03	글로 방전 처리된 표면
04	79.1% LATEX01, 18.6% KIESELSOL™ 100F, 0.5% MERSOLAT™ H 및 1.9% ULTRAVON™ W로 된 제1층; 49% 젤라틴, 44% KIESELSOL™ 300F, 1.72% ULTRAVON™ W, 0.86% ARKOPAL™ N060, 2.86% 헥실렌글리콜, 1.43% 트리메틸올 프로판 및 0.13%의 3 μ m 폴리메틸 메타크릴레이트 입자로 된 제2층으로 이루어진 층 배합
05	77.2% LATEX02; 5.8% LATEX03; 1.3% HORDAMER™ PE02 및 14.6% PAREZ RESIN™ 613
06	85.6% LATEX01, 9.5% KIESELSOL™ 100F, 2.5%의 PEDOT/PSS, 0.5%의 MERSOLAT™ 76H 및 1.9%의 ULTRAVON™ W으로 된 제1층; 및 49% 젤라틴, 44% KIESELSOL™ 300F, 1.72% ULTRAVON™ W, 0.86% ARKOPAL™ N060, 2.86% 2-메틸-2,4-펜탄디올, 1.43% 트리메틸올 프로판 및 0.13%의 3 μ m 폴리메틸 메타크릴레이트 입자로 된 제2층으로 이루어진 층 배합
07	79.8% LATEX02; 19.9% KIESELSOL™ 100F; 및 0.3% ARKOPON™ T
08	75.0% LATEX01, 9.0% LATEX03 및 16.0% KIESELSOL™ 100F

<176> PET 필름을 공기 중에서 코로나 방전처리하기 위해서는, 2개의 석영 전극, 착지된 처리기 롤(grounded treater roll) 및 1.5kHz의 발진기로 이루어진 AHLBRANDT™ 코로나 처리기 타입 53-02를 사용하였다. 전극과 필름 사이의 공기 갭은 1.2mm였고, 이 필름을 400 Wmin/m²의 왓트 밀도에서 코로나 처리기 하에 10m/min.의 속도로 운반하여 이 필름에 최적의 접착성을 부여하였다.

<177> PET 필름의 글로 방전 처리는 반응용기, 진공 펌프, 가스 유입구, DC 전원 및 티타늄 글로 캐소드를 포함하는 진공 시스템에서 실시되었다. 사용된 작동 조건은 운반 속도가 40m/min, 기압이 10⁻² mbar, 및 전력 밀도가 40 Wmin/m²이고, 캐소드와 필름 사이 간격은 100mm였다.

<178> PEDOT/PSS 분산액

<179> 실시예에서 사용된, 중량비가 1:2.4인 PEDOT/PSS의 수분산액을 EP-A 1 079 397호에 개시한 방법에 따라서 제조하였다. PEDOT/PSS 라텍스의 입자 크기를 CPS 디스크 원심 분리 측정에 의해 측정하는데, 최대치는 25nm이고 평균 입자 크기는 30-50nm로 감측되었다.

<180> 실시예 1

<181> 실시예 1에서, PEDOT/PSS 및 ZONYL™ FSO 100으로 이루어진 도전 요소를 N-메틸피롤리디논 및 디에틸렌글리콜을 포함하는 분산액으로 코팅하였다 (각각 샘플 I 및 II). 표 1에 나타난 분산액 40ml/m²을 부분적으로 처리 번호 03 (IA 및 IIA)을 갖는 PET 지지체 및 부분적으로 처리 번호 04 (IB 및 IIB)를 갖는 PET 지지체 상에 50μm의 습윤 두께로 코팅하여 샘플 I 및 II를 제조하였다. 샘플 I 및 II를 50℃에서 10분 동안, 그리고 110℃에서 20분 동안 각각 건조한 후, 표 1에 나타난 조성을 나타냈다.

<182> [표 1] 코팅 분산액의 조성

<183>

	샘플		샘플	
성분 (ml)	IA	IB	IIA	IIB
처리번호	03	04	03	04
PEDOT/PSS의 1.2% 수분산액	16.7	16.7	12.5	12.5
ZONYL™ FSO 100의 2% 수용액	0.50	0.50	0.50	0.50
N-메틸피롤리디논	2.50	2.50	-	-
디에틸렌글리콜	-	-	2.75	2.75
탈이온수	30.30	30.30	34.25	34.25
도포율[mg/m ²]				
PEDOT/PSS	200	200	150	150
ZONYL™ FSO 100	10	10	10	10

<184> 처리 번호 03 및 처리 번호 04에 각각 연속된 PEDOT/PSS-함유 전도성 요소의 부분에 대한 표면저항을 전술한 대로 측정하여 그 결과를 표 3에 나타내었다:

<185> [표 2]

<186>

	샘플	
성질	I	II
처리번호 04에 연속된 도전 요소의 R _s (Ω/□)	3.4 x 10 ⁴	3.55 x 10 ³
처리번호 03에 연속된 도전 요소의 R _s (Ω/□)	1.0 x 10 ³	1.4 x 10 ³
처리번호 03에 연속된 도전 요소의 R _s (Ω/□)에 대한 처리 번호 04에 연속된 도전 요소의 R _s (Ω/□)의 비율	34	2.5

<187> 처리번호 03에 연속된 도전 요소의 R_s (Ω/□)에 대한 처리 번호 04에 연속된 도전 요소의 R_s (Ω/□)의 비율은

샘플 I에 대해서는 34, 샘플 II에 대해서는 2.5인데, 이는 도전을 개선제의 선택이 R_s 비율에 강력한 영향을 미친다는 것을 나타낸다. 두 경우 모두에 도전성 패턴이 실현되었다.

<188> 실시예 2

<189> 실시예 2에서, PEDOT/PSS, NDP01 및 ZONYL™ FSO 100로 이루어진 도전 요소를 N-메틸피롤리디논을 포함하는 분산액으로 코팅하였다. 처리번호 01 및 처리번호 04를 부분적으로 갖는 PET 지지체 상에 표 3에 나타난 분산액 40ml/m²을 코팅하여 샘플 III을 제조하였다 (각각 IIIA 및 IIIB). 건조후, 샘플 III의 도전 요소는 하기 표 3에 나타난 조성을 갖는다:

<190> [표 3] 코팅 분산액의 조성

성분 (ml)	샘플	
	IIIA	IIIB
처리번호	01	04
PEDOT/PSS의 1.2% 수분산액	1668	1668
NDP01의 17.8중량% 수용액	56	56
ZONYL™ FSO 100의 2% 수용액	40	40
N-메틸피롤리디논	200	200
탈이온수	2036	2036
도포율[mg/m ²]		
PEDOT/PSS	200	200
NDP02	100	100
ZONYL™ FSO 100	8	8

<192> 처리 번호 01 및 처리 번호 04에 각각 연속된 PEDOT/PSS-함유 도전성 요소의 부분에 대한 표면저항을 전술한 대로 측정하여 그 결과를 표 4에 나타내었다:

<193> [표 4]

성질	
처리번호 04에 연속된 도전 요소의 R_s (Ω/\square)	1.8×10^5
처리번호 01에 연속된 도전 요소의 R_s (Ω/\square)	5.2×10^3
처리번호 01에 연속된 도전 요소의 R_s (Ω/\square)에 대한 처리 번호 04에 연속된 도전 요소의 R_s (Ω/\square)의 비율	34.6

<195> 처리번호 01에 연속된 도전 요소의 R_s (Ω/\square)에 대한 처리 번호 04에 연속된 도전 요소의 R_s (Ω/\square)의 비율이 34.6인데, 이는 도전성 패턴이 실현되었음을 나타낸다. 디아조설폴로네이트 공중합체인 NDP01이 존재하면 표면저항값이 현저하게 개선된다.

<196> 실시예 3

<197> 실시예 3에서, PEDOT/PSS 및 ZONYL™ FSO 100으로 이루어진 도전 요소를 N-메틸피롤리디논을 포함하는 분산액으로 코팅하였다. 처리 번호 3 및 4를 갖는 PET 지지체 상에 표 5에 개시된 습윤 두께로 코팅하여 샘플 IV 내지 VII을 생성하였다. 건조 후, 샘플 IV 내지 VII은 표 5에 도시된 조성을 갖는다.

<198> [표 5] 코팅 분산액의 조성

성분 (ml)	샘플			
	IV	V	VI	VII
처리번호	3/4	3/4	3/4	3/4
PEDOT/PSS의 1.2% 수분산액	16.7	20.83	41.66	41.66

ZONYL™ FSO 100의 2% 수용액	0.50	0.50	0.50	0.50
N-메틸피롤리디논	2.50	3.12	6.24	6.24
탈이온수	30.3	30.3	30.3	30.3
습식 도포율[μm]	50	100	100	200
건식 도포율[mg/m^2]				
PEDOT/PSS	200	500	1000	2000
ZONYL™ FSO 100	10	20	20	40

샘플 IV 내지 VII의 표면저항을 전술한 대로 측정하여 그 결과를 표 6에 나타내었다:

[표 6]

	샘플			
성질	IV	V	VI	VII
전기전도층의 두께[nm]	200	500	1000	2000
처리번호 04에 연속된 도전 요소의 R_s (Ω/\square)	3.4×10^4	675	200	95
처리번호 03에 연속된 도전 요소의 R_s (Ω/\square)	1.0×10^3	440	185	83
처리번호 03에 연속된 도전 요소의 R_s (Ω/\square)에 대한 처리 번호 04에 연속된 도전 요소의 R_s (Ω/\square)의 비율	34	1.5	1.1	1.1

표 6으로부터, 층의 두께가 증가함에 따라서 표면저항은 상당히 감소하는 것을 알 수 있는데, 층의 두께가 500nm를 초과하는 경우에는 큰 영향이 없었다.

실시예 4

실시예 4에서, PEDOT/PSS, NDP01 및 ZONYL™ FSO 100으로 이루어진 도전 요소를 N-메틸피롤리디논을 포함하는 분산액으로 코팅하였다. 표 7에 나타난 분산액 40 mL/m^2 을 지지체 번호 1 내지 8에 40 μm 의 습식 두께로 코팅하여 샘플 VIII 내지 XV를 제조하였다. 건조후, 샘플 VIII 내지 XV는 표 7에 나타난 바와 같은 조성을 갖는다.

[표 7] 코팅 분산액의 조성

	샘플							
성분 (mL)	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
처리번호	1	2	3	4	5	6	7	8
PEDOT/PSS의 1.2% 수분산액	1668	1668	1668	1668	1668	1668	1668	1668
NDP01의 17.8% 수용액	56	56	56	56	56	56	56	56
ZONYL™ FSO 100의 2% 수용액	40	40	40	40	40	40	40	40
N-메틸피롤리디논	200	200	200	200	200	200	200	200
탈이온수	2036	2036	2036	2036	2036	2036	2036	2036
도포율[mg/m^2]								
PEDOT/PSS	200	200	200	200	200	200	200	200
NDP02	100	100	100	100	100	100	100	100
ZONYL™ FSO 100	8	8	8	8	8	8	8	8

샘플 VIII 내지 XV의 표면저항을 전술한 대로 측정하여 그 결과를 표 8에 나타내었다. 이어서, 샘플들을 수처리 (물에 넣고 티슈로 부드럽게 리밍함)하고 건조시켜서 표면저항을 측정하였다. 수처리후 결과를 표 8에 나타내었다.

표 8로부터, 젤라틴을 포함하는 표면 요소 (처리번호 4 및 6)에 연속한 도전 PEDOT/PSS-함유 도전 요소는 젤라틴을 포함하지 않는 표면 요소에 연속한 PEDOT/PSS-함유 도전 요소에 비해 표면저항이 상당히 높은 것으로 나타났다.

[표 8]

	샘플							
성질	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
처리번호	1	2	3	4	5	6	7	8
처리전 코팅층의 R_s (Ω/\square)	5.2×10^3	3.8×10^3	3.8×10^3	1.8×10^5	4.1×10^3	2.5×10^5	4.0×10^3	9.7×10^3
처리후 코팅층의 R_s (Ω/\square)	4.2×10^5	6.5×10^{12}	6.2×10^{12}	9.9×10^8	3.8×10^{12}	9.0×10^6	9.6×10^5	1.1×10^5

표 8의 결과로부터, 사용된 소정의 지지체가 수처리후 층의 표면저항에 결정적인 영향을 나타낸다는 것을 알 수 있었다. 처리번호 1, 7 및 8의 경우에는, 약간의 표면저항 증가가 관찰되었는데, 이것은 현미경 하에서는 층이 제거된 것으로 보였지만 층이 불완전하게 제거되었음을 나타내는 것이다. 반면, 처리 번호 2, 3 및 5 (샘플 IX, X 및 XII)의 경우에는 약 $5 \times 10^{12} (\Omega/\square)$ 의 표면저항이 관찰되었는데, 이는 층이 보다 완전하게 제거되었음을 나타낸다. 따라서, 처리후 10^7 의 잠재적인 R_s 비는 두가지 유형의 표면 요소를 이용해서 달성된다.

처리번호 1, 6, 7 및 8 위에 코팅된 샘플 VIII, XIII, XIV 및 XV의 경우에는, 처리하는 동안 티슈로 철저히 제거함으로써 $> 10^7 (\Omega/\square)$ 의 표면저항을 얻을 수 있었다 (표 8에는 나타내지 않음). 그러나, PRINTON™ CDL 1502I UV 콘택 노광 장치 (AGFA-GEVAERT)를 이용하여 $2 \text{ mW} / \text{cm}^2$ 에서 200초 동안 노광 (= $0.4 \text{ J}/\text{cm}^2$ 의 노광)하는 후속의 공정을 거치면 표면저항의 현저한 증가 없이 접착력의 현저한 개선이 나타났다.

삭제