



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0063459

(43) 공개일자 2014년05월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C09K 11/06 (2006.01)

H01L 51/00 (2006.01)

H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호

10-2013-0138613

(22) 출원일자

2013년11월14일

심사청구일자

없음

(30) 우선권주장

12007746.6 2012년11월15일

유럽특허청(EPO)(EP)

13004525.5 2013년09월17일

유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인

헤레우스 프레스스 메탈스 게엠베하 운트 코. 카

게

독일, 63450 하나우, 헤레우스슈트라쎄 12-14

전자부품연구원

경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)

(72) 발명자

혹스, 허버트

독일, 63549 룬느부르크, 암 슈미데베르크 2

하형석

서울 구로구 서해안로21길 5-13, 402 (오류동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

청운특허법인

전체 청구항 수 : 총 32 항

(54) 발명의 명칭 금속-유기층을 갖는 다-층 복합체

(57) 요약

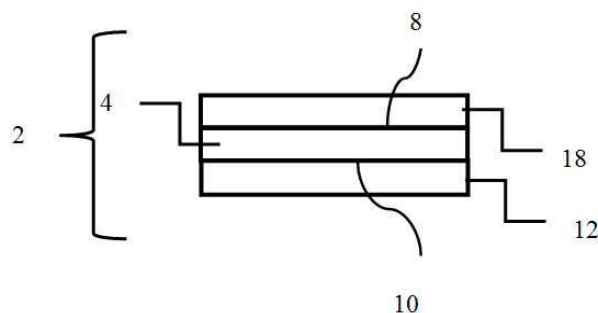
i. 기관 (4), 여기서 상기 기관 (4)은:

1. 발광 유기화합물
2. 제1 표면 (8), 및
3. 제2 표면 (10)을 포함하고,

여기서 상기 제2 표면 (10)은 투명 전기 전도층에 의해 중첩되며,

ii. 금속-유기화합물을 포함하는 상기 제1 표면 (8)의 적어도 일부를 중첩하는 액체 상 (18)을 포함하며, 여기서 상기 금속-유기화합물은 유기 모이어티를 포함하고, 여기서 상기 유기 모이어티는 C=O 그룹을 포함하며; 여기서 상기 액체 상 (18)은 제1 실리콘 화합물을 더욱 포함하고, 여기서 상기 제1 실리콘 화합물은 적어도 하나의 탄소 원자 및 적어도 하나의 질소 원자를 포함하는 다-층 복합 전구체 (2)는 제공된다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

탐터, 커스틴

독일, 63607 베어터스바하/아우페나우, 누들링스트라세 17

이정노

경기도 용인시 수지구 용구대로 2742, 동성1차아파트 103동 1404호

이범주

경기 성남시 분당구 수내로 148, 113동 1001호 (수내동, 파크타운서안아파트)

한철중

서울 강남구 광평로9길 34, 104동 1301호 (일원동, 수서푸른마을아파트)

이승현

전북 전주시 덕진구 사근1길 11, 310동 1105호 (송천동2가, 현대3차아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

i. 기관 (4), 여기서 상기 기관 (4)은:

1. 발광 유기화합물
2. 제1 표면 (8), 및
3. 제2 표면 (10)을 포함하고,

여기서 상기 제2 표면 (10)은 투명 전기 전도층에 의해 중첩되며,

ii. 금속-유기화합물을 포함하는 상기 제1 표면 (8)의 적어도 일부를 중첩하는 액체 상 (18)을 포함하며, 여기서 상기 금속-유기화합물은 유기 모이어티를 포함하고, 여기서 상기 유기 모이어티는 C=O 그룹을 포함하며; 여기서 상기 액체 상 (18)은 제1 실리콘 화합물을 더욱 포함하고, 여기서 상기 제1 실리콘 화합물은 적어도 하나의 탄소 원자 및 적어도 하나의 질소 원자를 포함하는 다-층 복합 전구체 (2).

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 금속-유기화합물의 유기 모이어티는 탄산염, 옥살산염, 에스테르, 카르복시산염, 할로겐카르복시산염, 히드록시카르복시산염, 아세토네이트 및 케토네이트 또는 이들의 적어도 둘의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 다-층 복합 전구체.

청구항 3

전술한 청구항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 금속-유기화합물의 유기 모이어티는 아세틸아세토네이트 또는 네오데카노에이트 또는 에틸헥사노에이트 또는 이들의 적어도 둘의 혼합물을 포함하는 다-층 복합 전구체.

청구항 4

전술한 청구항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 실리콘 화합물은 아미노실란 및 아미노옥시실란 또는 이들의 적어도 둘의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 다-층 복합 전구체.

청구항 5

전술한 청구항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 액체 상 (18)은 적어도 두 개의 실리콘 원자를 갖는 추가 실리콘 화합물을 더욱 포함하고, 여기서 상기 적어도 두 개의 실리콘 원자는 하나의 산소 원자를 통해 연결되는 다-층 복합 전구체.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 추가 실리콘 화합물은 실록산 및 폴리실록산 또는 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 다-층 복합 전구체.

청구항 7

전술한 청구항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 액체 상 (18)은 제1 실리콘 화합물 또는 상기 추가 실리콘 화합물 또는 이들 모두를 상기 액체 상 (18)의 총 중량에 기초하여 0.1 내지 50 wt.-%의 범위로 포함하는 다-층 복합 전구체.

청구항 8

전술한 청구항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 금속-유기화합물은 금속으로 전환되고, 여기서 상기 전환 금속은 상기 금속 중량에 기초하여 10 wt.-% 미만의 유기 모이어티의 함량을 갖는 다-층 복합 전구체.

청구항 9

전술한 청구항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 액체 상 (18)은:

M1. 알코올, 유기산, 아민, 디아민, 에스테르, 에테르, 케톤, 실리콘, 술폰산염 및 중합체 또는 이들의 적어도 둘의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 유기 화합물;

M2. 물, 실란, 무기 에스테르, 세라믹, 유리, 중합체 및 금속 또는 이들의 적어도 둘의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 무기 화합물;

또는 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 다-층 복합 전구체.

청구항 10

전술한 청구항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 금속-유기화합물은 은, 금, 백금 및 팔라듐 또는 적어도 이들의 둘로 이루어진 군으로부터 선택된 금속을 포함하는 다-층 복합 전구체.

청구항 11

전술한 청구항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 금속-유기화합물은 은을 포함하는 다-층 복합 전구체.

청구항 12

전술한 청구항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 액체 상 (18)은 0.1 내지 5000 μm 범위의 두께를 갖는 다-층 복합 전구체.

청구항 13

전술한 청구항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 액체 상 (18)은 100 내지 50000 mPa*s 범위의 점도를 갖는 다-층 복합 전구체.

청구항 14

전술한 청구항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기관 (4)은 세라믹, 중합체, 유리 및 금속 또는 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 성분을 포함하는 다-층 복합 전구체.

청구항 15

a) 기관 (4)을 제공하는 단계, 여기서 상기 기관 (4)은:

1. 발광 유기화합물,
2. 제1 표면 (8), 및
3. 제2 표면 (10)을 포함하고,

여기서 상기 제2 표면 (10)은 투명 전기 전도층 (12)에 의해 중첩되며,

b) 복합 전구체 (2)를 얻기 위하여 상기 제1 표면 (8)의 적어도 일부 상에 액체 상 (18)을 적용시키는 단계, 여

기서 상기 액체 상 (18)은 금속-유기화합물을 포함하고, 여기서 상기 액체 상 (18)은 제1 실리콘 화합물을 더욱 포함하고, 여기서 상기 실리콘 화합물은 적어도 하나의 탄소 원자 및 적어도 하나의 질소 원자를 포함하고;

c) 복합체 (26)를 얻기 위하여 100 내지 250℃ 범위의 온도에서 상기 복합 전구체 (2)를 처리하는 단계;

여기서 상기 금속-유기화합물은 유기 모이어티를 포함하고, 여기서 상기 유기 모이어티는 C=O 그룹을 포함하는 복합체 (26)의 제조방법.

청구항 16

청구항 15에 있어서,

상기 금속-유기화합물의 유기 모이어티는 탄산염, 옥살산염, 에스테르, 카르복시산염, 할로겐카르복시산염, 히드록시카르복시산염, 아세토네이트 및 케토네이트 또는 이들의 적어도 둘의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 복합체의 제조방법.

청구항 17

청구항 15 또는 16에 있어서,

상기 금속-유기화합물의 유기 모이어티는 아세틸아세토네이트 또는 네오데카노에이트 또는 에틸헥사노에이트 또는 이들의 적어도 둘의 혼합물을 포함하는 복합체의 제조방법.

청구항 18

청구항 14 내지 17 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 실리콘 화합물은 아미노실란 및 아미노옥시실란 또는 이들의 적어도 둘의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 복합체의 제조방법.

청구항 19

청구항 15 내지 18 중 어느 한 항에 있어서,

상기 액체 상 (18)은 적어도 두 개의 실리콘 원자를 갖는 추가 실리콘 화합물을 더욱 포함하고, 여기서 상기 적어도 두 개의 실리콘 원자는 하나의 산소 원자를 통해 연결된 복합체의 제조방법.

청구항 20

청구항 19에 있어서,

상기 추가 실리콘 화합물은 실록산 및 폴리실록산 또는 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 복합체의 제조방법.

청구항 21

청구항 15 내지 20 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 실리콘 화합물 또는 상기 추가 실리콘 화합물 또는 이들 모두는 상기 액체 상 (18)의 총 중량에 기초하여 0.1 내지 50 wt.-%의 범위로 상기 액체 상 (18)에 포함되는 복합체의 제조방법.

청구항 22

청구항 15 내지 21 중 어느 한 항에 있어서,

상기 금속-유기화합물은 금속으로 전환되고, 여기서 상기 전환 금속은 상기 금속 중량에 기초하여 10 wt.-% 미만의 유기 모이어티의 함량을 갖는 복합체의 제조방법.

청구항 23

청구항 15 내지 22 중 어느 한 항에 있어서,

상기 액체 상 (18)은:

M1. 알코올, 유기산, 아민, 디아민, 에스테르, 에테르, 케톤, 실리콘, 술폰산염 및 중합체 또는 이들의 적어도 둘의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 유기 화합물;

M2. 물, 실란, 무기 에스테르, 세라믹, 유리, 중합체 및 금속 또는 이들의 적어도 둘의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 무기 화합물;

또는 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 성분을 더욱 포함하는 복합체의 제조방법.

청구항 24

청구항 15 내지 23 중 어느 한 항에 있어서,

상기 금속-유기화합물은 은, 금, 백금 및 팔라듐 또는 적어도 이들의 둘로 이루어진 군으로부터 선택된 금속을 포함하는 복합체의 제조방법.

청구항 25

청구항 15 내지 24 중 어느 한 항에 있어서,

상기 금속-유기화합물은 은을 포함하는 복합체의 제조방법.

청구항 26

청구항 15 내지 25 중 어느 한 항에 있어서,

상기 복합체 (26)는 금속층 (28)을 포함하며, 여기서 상기 금속층 (28)은 단계 (c) 이후에 0.01 내지 10 μm 범위의 두께를 갖는 복합체의 제조방법.

청구항 27

청구항 15 내지 26 중 어느 한 항에 있어서,

상기 액체 상 (18)은 100 내지 50000 mPa*s 범위의 점도를 갖는 복합체의 제조방법.

청구항 28

청구항 15 내지 27 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기판 (4)은 세라믹, 중합체, 유리 및 금속 또는 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 성분을 포함하는 복합체의 제조방법.

청구항 29

청구항 15 내지 28 중 어느 한 항에 따라 얻어지는 복합체 (26).

청구항 30

i. 기판 (4), 및

ii. 금속층 (28)을 포함하며;

여기서 상기 금속층 (28)은 적어도 하나의 하기 특성을 갖는 다-층 복합체 (26):

P1. 0.1 nm 내지 1000 nm 범위의 표면 조도;

P2. $1 \times 10^{-6} \Omega \text{ cm}$ 내지 $1 \times 10^{-3} \Omega \cdot \text{cm}$ 범위의 비저항;

P3. 1 nm 내지 10 μm 범위의 결정-크기; 또는

P4. 0.001 내지 50 μm 범위의 두께.

청구항 31

청구항 29 또는 30에 따른 복합체 (26)를 포함하는 전자 부품 (30).

청구항 32

청구항 31에 있어서,

상기 전자 부품은 OLED, 트랜지스터 및 터치스크린으로 이루어진 군으로부터 선택된 전자 부품.

명세서**기술분야**

- [0001] 본 발명은 금속-유기화합물 및 실리콘 화합물을 포함하는 액체층에 의해 증착된 기판 (substrate)을 포함하는 다-층 복합 전구체 (multi-layer composite precursor), 다-층 복합체 (multi-layer composite)의 제조방법, 상기 방법으로 얻어진 복합체 및 특정 특성을 갖는 다-층 복합체에 관한 것이다.

배경기술

- [0002] 전자 부품 (electronic components)에서 코팅의 형태로 금속 층의 적용은 종래의 기술분야에 잘 알려져 있다. 예를 들어, 전자 기기, 디스플레이 및 에너지 산업은 유기 및 무기 기판상에 회로를 형성하는 전도 물질의 코팅 및 패턴의 형성에 의존한다. 이들 패턴을 발생시키기 위한 1차 방법은 박막 (thin film) 및 약 100 μm 보다 큰 피처 (feature)에 대한 스크린 인쇄 및 약 100 μm 이하의 피처 크기 (feature size)를 갖는 피처에 대한 에칭 방법이 있다. 문헌 미국특허 제6,951,666 B2호에 있어서, 스크린 인쇄 방법은 기판상에 전구체 조성물을 증착하고, 그 다음 상기 전구체 조성물의 전기적 전도성 라인 아웃 (line out)을 형성하는데 사용된다. 상기 전구체 조성물은 전도성 피처의 형성을 위하여 은 및/또는 구리 금속을 포함한다. 상기 기판상에 전구체 조성물의 증착 후, 상기 기판은 전도성 금속 층을 형성하기 위하여 가열된다.
- [0003] 미국 특허 제6,951,666 B2호는 기판의 표면에 첨가제와 함께 증착된 금속층의 형성하기 위하여 주로 불소화된 (fluorinated) 은 화합물 또는 은 아세테이트 화합물을 활용한다. 상기 금속 화합물 및 첨가제는 상기 기판상에 금속층을 형성하기 위하여 함께 가열된다. 상기 첨가제는, 상기 금속 화합물이 실질적으로 순수한 금속으로 전환된 경우, 상기 온도가 감소하도록 선택된다.
- [0004] 그러나, 상기 기판에 우수한 접착을 갖는 안정한 금속 표면을 생성하기 위하여, 미국 특허 제6,951,666 B2호의 실시 예에서 기술된 바와 같은 상기 금속 전환의 온도를 감소시키기 위한 첨가제와 함께 불소화된 은 화합물 또는 은 아세테이트를 사용하는 것은 몇몇 단점을 갖는다는 것이 관찰되었다. 예를 들어, 상기 불소화된 은 화합물은 가열 동안 이의 주변, 특히 상기 기판을 파괴할 수 있는 불화 수소 (hydrogen fluoride)를 생산한다. 한편, 상기 은 아세테이트는 매우 광-감성 (light-sensitive)이다. 따라서 안정한 금속층은 재생가능하고 비용 효율적인 방법으로 달성될 수 없다. 더군다나, 상기 은 화합물의 접착은 개선될 필요가 있다.

발명의 내용**해결하려는 과제**

- [0005] 따라서 본 발명의 목적은 종래의 기술의 적어도 하나의 단점을 극복 또는 감소시키는 데 있다.
- [0006] 특히, 본 발명의 목적은 안정되고 정교한 복합체, 특히 전자 화합물 (electronic compound)에서 사용하기 위한 복합체의 발생을 위한 모든 구성분을 나타내는 다-층 복합 전구체를 제공하는 데 있다. 특히, 본 발명의 목적은 개선된 특성, 특히 개선된 전기 특성 및 개선된 안정성을 갖는 다-층 복합체로 쉽게 전환될 수 있는 다-층 복합 전구체를 제공하는 데 있다.
- [0007] 부가적으로, 본 발명의 목적은 개선된 특성, 특히 감소된 크기, 감소된 표면 조도 (surface roughness), 감소된 표면 저항, 감소된 결정-크기 또는 개선된 투명도를 갖는 전기 전도층을 나타내는 복합체 또는 다-층 복합체를 제공하는 데 있다.
- [0008] 본 발명의 또 다른 목적은 상기 기판에 대한 금속층의 향상된 접착을 갖는 복합체 또는 다-층 복합체를 제공하는 데 있다.

- [0009] 더군다나, 본 발명의 목적은 개선된 표면 특성, 특히 상기 금속층의 더욱 평평한 표면을 갖는 복합체 또는 다-층 복합체를 제공하는 데 있다.
- [0010] 부가적으로, 본 발명의 목적은 이의 표면의 향상된 대전방지 특성을 갖는 복합체 또는 다-층 복합체를 제공하는 데 있다.
- [0011] 본 발명의 또 다른 목적은 복합체의 제조를 위하여 단순화된 공정을 제공하는 데 있다.
- [0012] 더군다나, 본 발명의 목적은 복합체의 제조하는데 비용 효율적인 공정을 제공하는 데 있다.
- [0013] 본 발명의 목적은 전자 기기 분야, 특히 OLEDs, 트랜지스터 (transistors) 또는 터치스크린과 같은 전자 부품의 제조에 적용하기 위한 이점이 있는 특성을 갖는 복합체를 제공하는 데 있다. 특히, 상기 전자 부품의 대전방지 성 특성은 향상될 것이다.
- [0014] 본 발명의 또 다른 목적은 개선된 특징, 특히 우수한 안정성 및 우수한 전기 전도성을 나타내는 전기 전도층을 갖는 전자 부품을 제공하는 데 있다.
- [0015] 상기 목적들 중 적어도 하나의 해법에 대한 기여는 카테고리-형성 독립항의 주제에 의해 제공되고, 여기서 이로 부터 종속 서브-청구항은 본 발명의 바람직한 구현 예를 나타내고, 유사하게 이의 주제는 적어도 하나의 목적을 해결하기 위한 기여를 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0016] 본 발명은:
- [0017] i. 기관, 여기서 상기 기관은:
- [0018] 1. 발광 유기화합물 (light emitting organic compound),
- [0019] 2. 제1 표면, 및
- [0020] 3. 제2 표면을 포함하고;
- [0021] 여기서 상기 제2 표면은 투명 전기 전도층 (transparent electrically conducting layer)에 의해 중첩되고,
- [0022] ii. 금속-유기 화합물을 포함하는 상기 제1 표면의 적어도 일부를 중첩하는 액체 상 (liquid phase)을 포함하는 다층 복합 전구체에 관한 것으로, 여기서 상기 금속-유기 화합물은 유기 모이어티 (organic moiety)를 포함하고, 여기서 상기 유기 모이어티는 C=O 그룹을 포함하며; 여기서 상기 액체 상은 제1 실리콘 화합물을 더욱 포함하고, 여기서 상기 제1 실리콘 화합물은 적어도 하나의 탄소 원자 및 적어도 하나의 질소 원자를 포함한다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1: 다-층 복합 전구체의 개략도,
- 도 2: 복합체를 제조하기 위한 공정의 개략도,
- 도 3: 다-층 복합체의 개략도,
- 도 4: 복합체를 형성하기 위한 그라비아 인쇄공정 (gravure printing process)의 개략도;
- 도 5: 다-층 복합체를 포함하는 전자 부품의 개략도;
- 도 1은 본 발명에 따른 다-층 복합 전구체 (2)의 하나의 구현 예의 개략도이다. 상기 다-층 복합체 (2)는 제1 표면 (8) 및 제2 표면 (10)을 갖는 기관 (4)을 포함한다. 상기 제1 표면 (8)은 액체 상 (18)에 의해 중첩된다. 상기 제2 표면 (10)은 투명 전기 전도층 (12)에 의해 중첩된다.
- 도 2는 본 발명에 따른 복합체 (26)를 제조하기 위한 공정 단계의 개략도를 나타낸다. 제1 단계 a) (40)에 있어서, 전기전도층 (12)과 함께 상기 기관 (4)은 제공된다. 본 특정 실시 예에 있어서, 상기 기관은 150nm의 두께를 갖는 인듐 주석 산화물 (ITO)의 형태로 투명 전기 전도층 (12)에 의해 중첩된 0.5 mm의 두께를 갖는 비

알칼리 유리이다. 상기 제공 단계 (40)는 상기 기관 (4)의 롤 (도시되지 않음)을 코일링하지 않고 본 실시 예에서 달성된다. 그 다음, 상기 코일되지 않은 (uncoiled) 기관 (4)는 상기 기관 (4) 상에 액체 상 (18)을 적용하기 위해 도 3에 나타낸 바와 같이, 그라비아 인쇄 기계 (32)로 공급된다. 상기 액체 상 (18)은 복합체 1a에 기재된 바와 같이 구성된다. 인쇄 단계 b)의 상세 (50)는 도 3에 나타낸다. 본 인쇄 단계에 의해, 본 발명에 따른 다-층 복합 전구체 (2)는 달성된다. 또 다른 단계 c) (60)에 있어서, 상기 전체 다-층 전구체 (2)는 대류 오븐 (Heraeus)에서 10분 동안 150 °C의 온도의 환경에 노출된다. 열로 상기 전구체 (2)의 처리에 의해, 상기 금속-유기화합물이 금속으로 전환됨에 따라, 금속층 (28)은 상기 액체 상 (18)로부터 달성된다. 이 경우에 있어서, 상기 금속층 (28)의 중량에 기초하여 적어도 90 wt.-% 은을 포함하는 142 nm의 두께를 갖는 금속층 (28)은 달성된다.

도 3에 있어서, 본 발명에 따른 복합 전구체 (2)를 제조하기 위해 사용될 수 있는, 그라비아 인쇄 기계 (32)의 개략도는 도시된다. 상기 그라비아 인쇄 기계 (32)에 있어서, 상기 액체 상 (18)은 욕 (20)에 제공된다. 롤의 형태에서 그라비아 실린더 (24)는 액체 상 (18)으로 채워진 욕 (20)을 통해 유도된다. 상기 그라비아 실린더 (24)의 표면은 상기 액체 상 (18)의 일부를 상기 실린더 (24)의 표면으로 흡입하는 물질을 포함한다. 상기 액체 상 (18)의 이러한 흡입 부분은 상기 기관 (4)이 제1 롤 (14)로부터 회전되지 않고, 상기 실린더 (24)의 표면과 접촉되는 경우, 상기 기관 (4)의 제1 표면 (8)에 전달될 수 있다. 임프레션 롤 (impression roll)은, 롤 (22)과 실린더 (24)가 서로 반대 방향으로 움직인 경우, 상기 기관 (4)이 이들 사이로 이동되는 방식으로 실린더 (24)에 상기 기관 (4)을 고정시킨다. 상기 기관 (4)의 제1 표면 (8)과 상기 실린더 (24) 상의 액체 상 (18)이 접촉 후, 상기 전기 전도층 (12) 및 액체 상 (18)과 함께 기관 (4)은 다-층 복합 전구체 (2)를 구성한다. 상기 제2 롤 (16)로 진행중, 상기 기관 (4)은 가열 장치 (34)에서 가열될 수 있다. 상기 가열 장치 (34)는 100 내지 250 °C의 온도 범위에 도달하기 위한 조사 (irradiation) 장치의 형태 또는 오븐 형태일 수 있다.

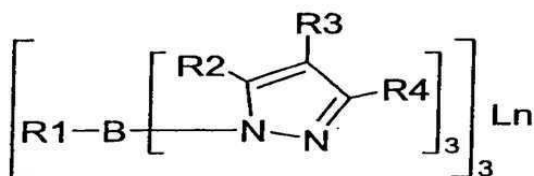
도 3에서 기재된 공정에 의해 제조된 최종 다-층 복합체 (26)는 도 4에 나타낸다. 상기 다-층 복합체는 상기 기관 일측 면에 투명 전기 전도층 (12)을 포함한다. 상기 기관 (4)의 다른 면에, 금속층은 배열된다. 상기 층들 (4, 12, 28)의 두께는 도 2에 나타낸 복합체 (26)에 대해 이미 언급되었다. 상기 층들 (4, 12, 28)의 두께는 전술된 방법에 의해 결정된다.

전자 부품 (30)에서 실행된 최종 다-층 복합체 (26)는 도 5에 나타낸다. 상기 전자 부품 (70)은 이것의 내부 (도시되지 않음) 및 도 5에 나타낸 바와 같은, 이의 표면에서 복합체 (26)를 포함할 수 있다. 본 발명에 따른 복합체 (26)은 전기 접촉 (72)을 통해 전자 부품 (70)에 연결된다. 결합하여, 상기 복합체 (26) 및 접촉 (72)을 갖는 전자 부품 (70)은 디스플레이, 예를 들어, OLED 디스플레이, 터치스크린 또는 트랜지스터와 같은 전자 장치 (74)를 구성한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

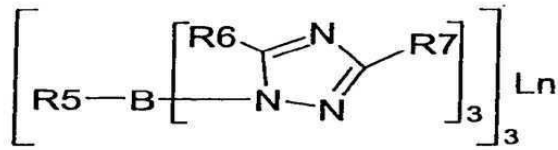
[0024] 본 발명의 바람직한 구현 예에 따르면, 상기 발광 유기 화합물은, 세 개, 바람직하게는 다섯 개, 또는 더 이상의 반복 단위를 함유하지 않는, 중합체 구조 (polymeric structure)를 갖지 않는 유기 분자이다. 이러한 유기 분자는 바람직하게는 화학식 1 내지 5에 따른 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된다:

[0025] [화학식 1]



[0026]

[0027] [화학식 2]



[0028]

[0029] 여기서

[0030] Ln는 Ce^{3+} , Ce^{4+} , Pr^{3+} , Pr^{4+} , Nd^{3+} , Nd^{4+} , Pm^{3+} , Sm^{3+} , Sm^{2+} , Eu^{3+} , Eu^{2+} , Gd^{3+} , Tb^{3+} , Tb^{4+} , Dy^{3+} , Dy^{4+} , Ho^{3+} , Er^{3+} , Tm^{3+} , Tm^{2+} , Yb^{3+} , Yb^{2+} 또는 Lu^{3+} 를 나타내고,

[0031] R₁은 피라조일-, 트리아조일-, 헤테로아릴-, 알킬-, 아릴-, 알콕시-, 페놀랫 (phenolat)-, 또는 아미드-그룹을 나타내고, 이것은 치환되거나 또는 치환되지 않을 수 있고, 또는

[0032] R₅는 R₁ 또는 H를 나타내며,

[0033] R₂, R₃, R₄, R₆, R₇은 H, 할로겐 또는 탄화수소를 나타내며, 이것은 헤테로 원자, 특히 알킬-, 아릴-그룹 또는 헤테로아릴을 포함할 수 있다. 화학식 1 또는 2의 휘발성을 감소시키기 위하여, 상기 화합물 R₂ 내지 R₇은 불소화될 수 있다.

[0034] 부가적으로 또는 선택적으로, 상기 유기 화합물은 화학식 3에 따른 화합물을 포함할 수 있다.

[0035] [화학식 3]

[0036] (NC)_n M (CNR)_m

[0037] 여기서

[0038] M은 Pt(II), Rh(I), Ir(I), Pd(II) 또는 Au(III), 특히 Pt(II) 또는 Pd(II)을 나타내며,

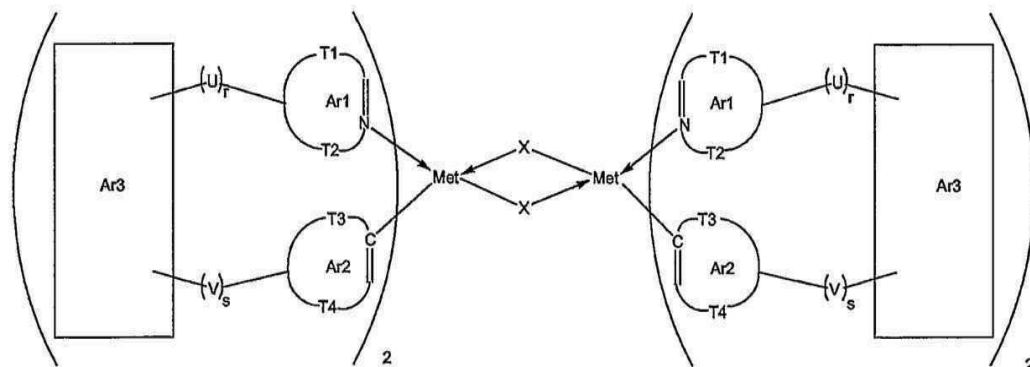
[0039] R은 적어도 하나의 헤테로 원자를 포함할 수 있는, 탄화수소 그룹을 나타내며,

[0040] n = 0 내지 4이고,

[0041] m = 0 내지 4이다.

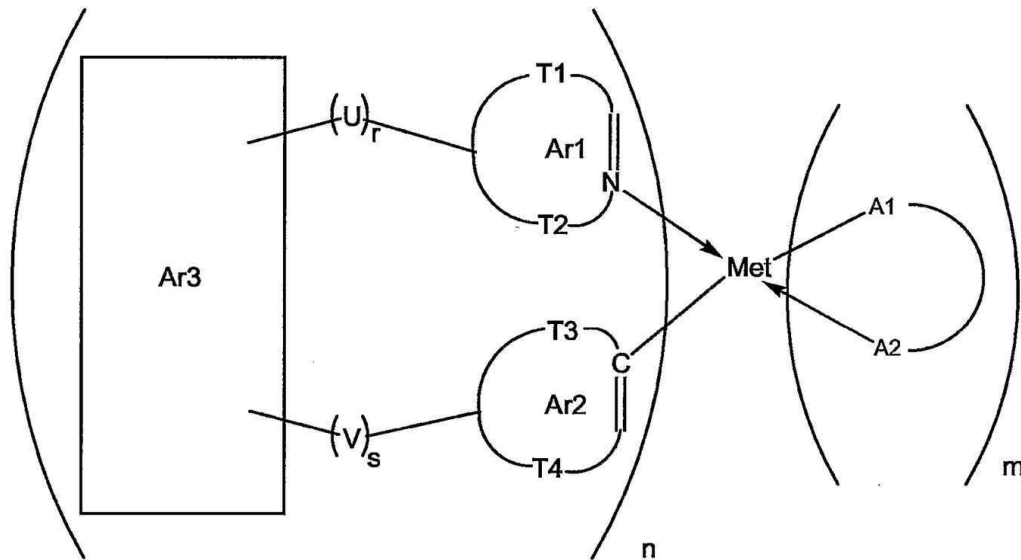
[0042] 바람직하게는, m = 4 - n이다.

[0043] [화학식 4]



[0044]

[0045] [화학식 5]



[0046]

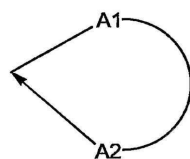
[0047] 여기서 Met는 Ir, Ru, Rh, Re 또는 OS인 경우 $n = 1 \sim 3$, $m = 3 - n$, 및 Pt 또는 Pd인 경우 $n = 1$ 또는 2 , $m = 2 - n$ 을 갖는, Ir, Pt, Pd, Ru, Rh, Re 또는 OS을 나타내고,

[0048] 여기서 r 및 s 는 독립적으로 0 내지 8, 바람직하게는 1 내지 5, 바람직하게는 최대 2까지 변화하고, 더욱 바람직하게는 동일한 양의 자연수이고,

[0049] 여기서 그룹 U 및 V는 수소, (헤테로)알킬 및 (헤테로)아릴로부터 독립적으로 선택된 R, R' 및 R''을 갖는, 화학적 결합, 임의 치환된 또는 치환되지 않는 방향족 또는 비-방향족 다-환 또는 단일-환 그룹, 알킬, $-\text{CR}'=\text{CR}''-$, $-\text{C}\equiv\text{C}-$, 질소, 산소, 황, 셀레늄, 텔루라이드 (telluride), NR로부터 독립적으로 선택될 수 있고,

[0050] 여기서 Ar3는 그룹 U 및 V에 각각 화학적 결합의 형성을 허용하는 방향족 또는 비-방향족 모이어티이며,

[0051] 여기서 T1 및 T4는 수소, (헤테로)알킬, 및 (헤테로)아릴로부터 독립적으로 선택된 R 및 R' 및 R''을 갖는, $-\text{O}-$, $-\text{S}-$, $-\text{NR}-$, $-\text{CRR}'-$, $=\text{CR}-$, $=\text{N}-$, $-\text{N}=\text{N}-$, $=\text{N}-\text{O}-$, $-\text{O}-\text{N}-$, $-\text{NR}-\text{O}-$, $-\text{O}-\text{NR}-$, $=\text{N}-\text{S}-$, $-\text{S}-\text{N}-$, $-\text{NR}-\text{S}-$, $-\text{S}-\text{NR}-$, $-\text{N}=\text{CR}-$, $-\text{CR}=\text{N}-$, $-\text{NR}-\text{CR}'\text{R}''-$, $-\text{CR}'\text{R}''-\text{NR}-$, $=\text{N}-\text{CRR}'-$, $\text{CRR}'-\text{N}=-$, $-\text{CR}=\text{CR}'-$ 로부터 독립적으로 선택될 수 있다. 상기 치환기 R, R' 및 R''는 또한 융합된 환 시스템 결과의 방식으로 연결될 수 있다.



[0052] 포화 리간드 (Saturating ligand) 은 아세틸아세토네이트 (acetylacetonate) 또는 이것의 유도체, 2-피리딜아세테이트 (또한 피콜리네이트 (picolinate)로 명명됨) 또는 이의 유도체, 다이피바로일메타네이트 (dipivaloylmethanate) 또는 이의 유도체, 2-피리딜포미에이트 (pyridylfomiate) 또는 이의 유도체, 2-(4H-[1,2,4]트리아졸-3-일)피리딘 또는 이의 유도체를 포함하는 군으로부터 바람직하게는 선택된, 모노음이온성 리간드 (monoanionic ligand)이다. 특정한 및 대표적인 화합물의 포화 리간드는, 만약 하나의 특정한 포화 리간드가 표시된 경우도, 서로 교환될 수 있다.

[0053] 본 발명의 또 다른 바람직한 구현 예에 따르면, 상기 발광 유기 화합물은 세 개 이상의 반복 단위를 함유하는 중합체이다. 이들 단위 (units)는 중합체를 제조하기 위해 사용된 모노머로부터 종종 유래한다. 상기 발광 중합체는 화학적 및/또는 물리적 결합에 의해 상기 중합체에 부착된 그룹으로서 용해 또는 분산 형태로 화학식 1 내지 5로 기재된 바와 같은 발광 모이어티를 포함할 수 있다.

[0054] 본 발명에 따른 다-층 복합 전구체는 기술분야에 당업자가 본 발명의 상황에서 사용하기에 적절하다고 고려되는 기판을 포함한다. 상기 기판은 적어도 하나의 또 다른 물질, 바람직하게는 층의 형태로 중첩되는 상기 기판을 가능하게 하는 물질이 바람직하다. 바람직하게는, 상기 기판은 고체이다. 유연성이 있는 기판이 바람직하다. 상기 기판의 재료는 유리, 중합체, 세라믹, 종이, 산화 금속 및 금속 또는 적어도 이들의 둘의

조합으로 이루어진 군으로부터 바람직하게 선택된다. 바람직하게는, 상기 기판의 재료는 중합체 또는 유리를 포함한다. 상기 유리는 바람직하게는 소다-라임 유리, 납 알칼리 유리, 보로실리케이트 유리, 알루미늄리케이트 유리, 용융 실리카 (fused silica), 비 알칼리 유리 또는 이들의 적어도 둘의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된다. 상기 중합체는 바람직하게는 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리스티렌, 폴리이미드, 폴리카보네이트, 및 폴리에스테르 또는 적어도 이들의 둘의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된다. 바람직하게는, 상기 중합체는 폴리(에틸렌 테레프탈레이트), 폴리에틸렌 나프탈레이트, 폴리비스말레인이미드 (PBMI), 폴리벤즈이미다졸 (PBI), 폴리옥사디아조벤즈이미다졸 (PBO), 폴리이미드술폰 (PISO) 및 폴리메타아크릴이미드 (PMI) 또는 적어도 이들의 둘의 혼합물의 군으로부터 선택된다. 상기 기판은 10 내지 100 wt.-%의 범위, 또는 바람직하게는 20 내지 95 wt.-%의 범위, 또는 바람직하게는 30 내지 90 wt.-%의 범위로 중합체를 포함하는 것이 바람직하다. 상기 기판은 다-층 복합 전구체에서 사용하기에 적절한 어떤 형태 또는 기하학을 가질 수 있다. 상기 기판은 바람직하게는 층의 형태 또는 기하학을 갖는다. 상기 기판의 두께는 바람직하게는 0.1 내지 1000 μm 의 범위, 더욱 바람직하게는 1 내지 500 μm 의 범위, 또는 바람직하게는 1 내지 100 μm 의 범위이다. 상기 기판은 0.01 mm² 내지 1 000 000 cm²의 범위, 또는 바람직하게는 0.1 mm² 내지 500 000 cm²의 범위 또는 바람직하게는 1 mm² 내지 100 000 cm²의 범위로, 폭 및 길이의 제품으로 한정된, 면적 범위 (areal extension)를 바람직하게 갖는다. 본 발명에 따르면, 상기 기판은 제1 및 제2 표면을 포함한다. 상기 기판의 제1 및 제2 표면은 상기 기판의 면적 범위에 바람직하게 제공된다. 바람직하게는, 상기 두 표면들은 상기 기판의 대립 면들에 있고, 이는 상기 기판이 플레이트, 디스크 또는 바 (bar)와 같은, 층 구조인 경우, 특히 바람직하다.

[0055] 상기 기판은 본 발명에 따른 발광 유기화합물을 포함한다. 상기 기판이 발광 유기화합물을 포함한다는 명확한 표현은 상기 발광 유기 화합물이 상기 기판의 부분 또는 두 개의 개별 층의 형태인 것을 또한 의미할 수 있다. 이들 두 개의 층은 간접적 또는 직접적 연결일 수 있다. 상기 발광 유기화합물은 전기적 자극 또는 전류에 의해 활성화된 경우 발광할 수 있는 어떤 유기 화합물일 수 있다. 본 발명의 관점에서 발광 유기 화합물은 전류에 의해 물질을 활성화시켜 광을 발생시키는데 사용될 수 있는 모든 물질이다. 상기 발광 유기화합물은 형광 (fluorescent) 또는 인광 (phosphorescent)일 수 있다. 상기 발광 유기화합물은 바람직하게는 100 g/mol 내지 10 000 000 g/mol의 범위, 또는 바람직하게는 1000 g/mol 내지 5 000 000 g/mol의 범위, 또는 바람직하게는 5000 g/mol 내지 1 000 000 g/mol의 범위인 분자량을 갖는다. 전술된 바와 같이, 상기 발광 유기화합물은 중합체 구조를 갖지 않는, 즉, 세 개 이상의 반복 단위 또는 중합체를 함유하지 않는, 유기 분자일 수 있다. 중합체 구조를 갖지 않는 발광 유기 분자의 예는 이미 전술하였다. 부가적 또는 선택적으로, 상기 발광 유기화합물은 중합체일 수 있다. 바람직하게는, 상기 발광 중합체는 유기금속 킬레이트 (organometallic chelate), 페릴렌 (perylene), 루브렌 (rubrene), 퀴나퀴드론 (quinaquidrone), 폴리페닐렌 (polyphenylene), 비닐렌 (vinylene) 및 폴리플루오렌 (polyfluorene)으로 이루어진 군으로부터 선택된다. 상기 다-층 복합 전구체의 바람직한 구현 예에 있어서, 상기 발광 중합체는 폴리-페닐렌, 예를 들어, 폴리(1,4-페닐렌 비닐렌), 폴리[(1,4-페닐렌-1,2-디페닐-비닐렌)], 폴리[2-메톡시-5-(2-에틸헥실옥시)-1,4-페닐렌비닐렌] 또는 이들의 적어도 둘의 혼합물이다. 상기 기판은 상기 기판의 총 중량에 기초하여 각각, 1 내지 100 wt.-%의 범위, 바람직하게는 5 내지 90 wt.-%의 범위, 또는 바람직하게는 10 내지 85 wt.-%의 범위로 발광 유기화합물을 바람직하게 포함한다.

[0056] 본 발명에 따르면, 상기 기판 또는 상기 층 각각은 상기 제1 표면 및 상기 제2 표면을 포함하고, 여기서 상기 제2 표면은 투명 전기 전도층에 의해 중첩된다. 상기 투명 전기 전도층은 바람직하게는 전도 물질 (conducting material)을 포함한다. 상기 전도 물질은 전류를 전도하기 위해 사용될 수 있는 기술 분야의 당업자에게 잘 알려진 어떤 물질일 수 있다. 상기 전도 물질은 전기 전도성 물질일 수 있다. 상기 전도 물질은 바람직하게는 금속, 산화 금속, 및 전도성 중합체 또는 적어도 이들의 둘의 적어도 하나의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된다. 바람직하게는, 상기 전도성 물질은 인듐 주석 산화물, 칼슘, 칼슘 화합물, 바륨 화합물, 바륨, 및 폴리피롤, 이의 유도체 및 모두의 염; 또는 적어도 이들의 둘의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된다. 상기 투명 전기 전도층의 투명도는 (약 380 nm로부터 약 750 nm까지의) 가시 영역의 광에 대해 바람직하게는 5 내지 98%의 범위, 또는 바람직하게는 30 내지 95%의 범위, 또는 바람직하게는 50 내지 95%의 범위가 바람직하다. 상기 투명 전기 전도층의 두께는 바람직하게는 0.01 내지 10 000 μm 의 범위, 또는 바람직하게는 0.05 내지 500 μm 의 범위, 또는 바람직하게는 0.1 내지 50 μm 의 범위이다. 상기 전기 전도성 층은 상기 기판의 제2 표면의 총 면적에 기초하여 각각 1 내지 100%의 범위, 또는 바람직하게는 10 내지 100%의 범위, 또는 바람직하게는 20 내지 100%의 범위에서 상기 기판의 제2 표면을 바람직하게 중첩한다. 상기 다-층 복합체의 바람직한 구현 예에 있어서, 상기 기판의 제2 표면의 100% 면적이 상기 투명 전기 전도층에 의해 중첩된다.

[0057] 상기 액체 상은 기술 분야에서 당업자가 상기 금속-유기화합물 및 상기 실리콘 화합물을 운반하기 위해 사용될

수 있는 어떤 액체 또는 고체 물질을 포함할 수 있다. 상기 액체 상은 분산, 에멀전, 또는 용액 또는 이들의 혼합물로서 다른 화합물을 포함할 수 있다. 상기 액체 상은 상기 기관의 제1 표면의 적어도 일부를 중첩한다. 상기 액체 상은 상기 기관의 제1 표면의 표면적에 기초하여 각각 0.1 내지 100%의 범위, 바람직하게는 1 내지 90%의 범위, 또는 3 내지 80%의 범위로 상기 기관의 제1 표면을 바람직하게 중첩한다. 바람직하게는, 상기 액체 상은 상기 금속-유기화합물 또는 상기 제1 실리콘 화합물의 적어도 일부를 용해시킬 수 있는 액체를 포함한다. 상기 액체 상은 바람직하게는 유기 화합물 및 무기 화합물, 바람직하게는 물; 또는 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된다. 유기 화합물을 포함하는 상기 액체 상의 경우에 있어서, 상기 유기 화합물은 바람직하게는 알코올, 아민, 에스테르, 에테르, 탄화수소, 술폰사이드, 술폰, 술폰산염 (sulfonate), 락톤, 락탐, 질소 화합물, 니트릴 및 오일 또는 적어도 이들의 둘의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된다. 더군다나, 상기 액체 상은 알코올, 지방족 탄화수소, 방향족 탄화수소, 분지형 탄화수소, 환형 알켄 알코올, 벤젠, 할로겐화된 탄화수소, 글리콜 에테르, 글리콜 에테르 아세테이트, 필수 오일, 예를 들어, 잎, 꽃, 목재, 껍질 또는 씨앗, 스파이크 오일 (spike oil); 또는 적어도 이들의 둘의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 유기 화합물을 포함하는 것이 바람직하다. 상기 액체 상의 유기 화합물은 바람직하게는 헵탄, 헥산, 메탄올, 에탄올, 부탄올, 프로판올, 아세톤, γ -부티로락톤, N-메틸-2-피롤리돈, 아세토니트릴, 니트로메탄, 트리에틸아민, 디메틸포름아미드, 디메틸술폰사이드, 술폰산, 에틸렌 탄산염 (ethylene carbonate), 에틸렌 글리콜 모노부틸 에테르, 디메틸카보네이트, 프로필렌글리콜 메틸에테르 아세테이트, 로즈메리 오일, 라벤더 또는 스파이크 오일, 터펜틴 오일 (turpentine oil), 캄페 오일, 라임 오일 및 테르피네올 또는 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된다. 바람직하게는, 상기 유기 화합물은 테르피네올, 예를 들어, 알파, 베타 또는 감마 테르피네올 또는 이들 이성질체 (isomers)이다. 상기 액체 상은 바람직하게는 상기 액체 상의 총 중량에 기초하여 각각 0.1 내지 99 wt.-%의 범위, 또는 바람직하게는 1 내지 95 wt.-%의 범위, 또는 바람직하게는 10 내지 90 wt.-%의 범위, 또는 바람직하게는 20 내지 80 wt.-%의 범위로 유기 화합물을 포함한다.

[0058] 상기 액체 상이 무기 화합물을 포함하는 경우에 있어서, 상기 무기 화합물은 바람직하게는 물, 산 및 염기, 특히 염산, 질산, 황산 및 알칼리 용액 (alkaline lye) 또는 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된다. 상기 액체 상은 상기 액체 상의 총 중량에 기초하여 0.1 내지 99 wt.-%의 범위, 또는 바람직하게는 1 내지 95 wt.-%의 범위, 또는 바람직하게는 10 내지 90 wt.-%의 범위로 무기 화합물을 포함한다.

[0059] 상기 액체 상은 기술분야에서 당업자가 바람직한 고체 기관상에, 상기 액체 상과 같은, 적어도 부분적으로 유체 성분을 공급하기 위해 사용할 수 있는 어떤 방법에 의해 상기 기관의 제1 표면상에 중첩될 수 있다. 중첩은 바람직하게는 인쇄, 라잉 (laying), 코팅, 함침, 또는 딥핑 또는 이들의 조합, 바람직하게는 인쇄에 의해 달성된다. 본 발명에 따르면, 적어도 인쇄는 적어도 표면의 일부를 중첩시키는 형태이고, 여기서 상기 액체 상은 상기 기관의 표면상에 장치의 형태의 도움을 통해 적용된다. 이것은 다른 형태의 도움에 의해 달성될 수 있다. 상기 액체 상은 예를 들어, 압출, 스프레이 또는 젯팅에 의한 노즐 또는 밸브를 통해 적용될 수 있다. 상기 액체 상은 코팅, 예를 들어, 브러싱, 롤러 코팅, 딥 코팅 또는 커튼 코팅 (curtain coating)에 의해 적용될 수 있다. 선택적으로 또는 부가적으로, 상기 액체 상은 롤 또는 드럼을 통해 적용 또는 인쇄될 수 있다. 인쇄 방법으로서, 물을 통한 그라비아 인쇄 (gravure printing) 또는 개방, 예를 들어, 노즐 또는 밸브를 통한 잉크-젯 인쇄, 뿐만 아니라 메쉬 (mesh)를 통한 스크린 인쇄, 오프셋 (offset) 인쇄, 플렉소 (flexo) 인쇄, 탐폰 (tampon) 인쇄 및 스핀 코팅은 잘 알려져 있다. 상기 중첩 공정 동안, 압력은 상기 액체 상 또는 상기 기관에 적용될 수 있다. 선택적으로, 상기 액체 상은 오직 중력을 사용하여 적용된다. 코팅의 경우에 있어서, 표면의 실질적으로 균일한 피복 범위 (coverage)는 바람직하다. 그러나, 인쇄의 경우에 있어서, 2차원 패턴은 표면의 피복 범위에 형성된다.

[0060] 상기 노즐 또는 밸브는 잉크-젯 프린터에 종종 사용된 바와 같은, 압전 소자 (piezo element) 또는 공압 밸브 (pneumatic valve)에 의해 작동될 수 있다. 이들 밸브는 상기 표면에 압력 하에서 바람직하게 적용될 수 있는 상기 적용된 액체 상의 부분들을 형성하는 특성을 갖는다. 상기 액체 상의 부분은 바람직하게는 0.1 내지 500 nL의 범위, 또는 바람직하게는 1 내지 100 nL의 범위, 또는 바람직하게는 10 내지 50 nL의 범위의 부피를 갖는다.

[0061] 상기 그라비아 인쇄 공정에 있어서, 상기 중첩될 표면이 서로 접촉되는 두 개의 롤 사이에 공급된다. 하나의 롤은 임프레션 롤 (impression roll)로 불리우며, 다른 롤은 상기 액체 상이 이와 접촉하기 때문에 그라비아 롤이라고 불리운다. 상기 그라비아 롤로 면이 향하는 제1 표면 면과 접촉하는 롤 사이에 상기 기관을 안내하여, 상기 액체 상은 상기 기관의 제1 표면으로 전달될 수 있다.

[0062] 상기 스크린 인쇄 공정에 있어서, 상기 액체 상은 상기 기관의 표면상에 메쉬를 통해 수행된다. 이것은 오직

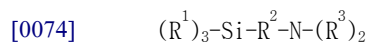
중력에 의해서, 또는 선택적으로 또는 부가적으로, 스퀴지 (squeegee) 또는 닥터 나이프 (doctor knife)를 사용하여 달성될 수 있다.

- [0063] 이들 적용 또는 중첩 방법으로, 상기 기관의 표면에 상기 액체 상의 패턴을 생성시키는 것은 가능하다. 바람직하게는, 선 또는 그리드 (grid)는 상기 중첩 공정에 의해 형성된다. 상기 선은 0.01 내지 10 000 μm 의 범위, 바람직하게는 0.05 내지 1 000 μm 의 범위, 또는 바람직하게는 0.1 내지 500 μm 의 범위의 폭을 가질 수 있다. 상기 그리드의 선은 상기 선에 대해 언급된 동일한 범위에 있을 수 있다.
- [0064] 상기 액체 상은 본 발명에 따른 금속-유기화합물을 포함한다. 상기 액체 상은 바람직하게는 상기 액체 상의 총 중량을 기초하여 각각 1 내지 wt.-%의 범위, 또는 바람직하게는 5 내지 85 wt.-%의 범위, 또는 바람직하게는 10 내지 80 wt.-%의 범위로 상기 금속-유기화합물을 포함한다. 상기 금속-유기 화합물은 바람직하게는 금속 성분 및 유기 성분을 포함한다. 상기 금속 성분 및 유기 성분은 상기 금속 및 적어도 하나의 비금속 원자의 배위 (coordination) 또는 이온 결합 또는 모두를 통해 바람직하게 결합된다. 때때로 또한 상기 금속 및 유기 성분 사이의 공유 결합이 가능하다.
- [0065] 상기 금속-유기화합물의 금속 성분은 바람직하게는 전류를 전도할 수 있는 물질이다. 상기 금속 성분은 금속 또는 반도체 물질을 포함하는 것이 바람직하다. 상기 금속 성분은 알칼리 금속, 알칼리 토 금속, 란타, 악티, 전이 금속, 반도체 금속 및 전이후 금속 (poor metals) 또는 적어도 이들의 둘의 조합으로 이루어진 군으로부터 바람직하게 선택된다. 상기 금속 성분은 전이 금속, 특히, 은, 금, 백금, 팔라듐, 루테튬 (ruthenium), 구리, 니켈, 코발트, 크롬, 로듐, 이리듐 및 철 또는 이들의 적어도 둘의 혼합물의 군으로부터 바람직하게 선택되며, 여기서 은이 바람직하다.
- [0066] 바람직하게는 상기 금속-유기화합물의 유기 성분은 적어도 하나의, 적어도 둘 이상의 탄소 원자, 바람직하게는 2 내지 100의 범위, 또는 바람직하게는 4 내지 50 범위, 또는 바람직하게는 5 내지 20 탄소 원자의 범위를 갖는 분자를 포함한다. 상기 유기 성분은 바람직하게는 또한 하나 또는 둘 이상의 비금속 원자를 포함한다. 적어도 하나, 둘 또는 그 이상의 비금속 원자는, 전술된 금속의 적어도 하나의 금속과, 적어도 배위, 또는 바람직하게는 결합을 형성하는 것이 바람직하다. 상기 비금속 원자는 바람직하게는 산소, 수소, 황, 질소, 인, 실리콘, 할로젠 또는 이들의 적어도 둘의 혼합물의 군으로부터 선택된다. 바람직하게는, 상기 금속-유기 화합물의 유기 성분은 유기 모이어티를 포함하고, 여기서 상기 비금속 원자는 적어도 하나, 둘 또는 그 이상의 탄소 원자와 함께 적어도 하나의 유기 분자를 형성한다. 본 발명에 따르면, 상기 유기 모이어티는 C=O 그룹을 포함한다. 상기 C=O 그룹에 더하여, 상기 유기 모이어티는 바람직하게는 전술된 바와 같이, 적어도 두 개의 탄소 원자 및 바람직하게는 적어도 하나의 비금속 원자를 포함한다.
- [0067] 상기 다-층 복합 전구체의 바람직한 구현 예에 있어서, 상기 금속-유기화합물의 유기 모이어티는 탄산염, 옥살산염 (oxalate), 에스테르, 카르복시산염 (carboxylate), 할로겐카르복시산염 (halogencarboxylate), 히드록시 카르복시산염 (hydroxycarboxylate), 아세토네이트 (acetate) 및 케토네이트 (ketonate) 또는 이들의 적어도 둘의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된다. 예를 들어, 상기 유기 모이어티는 아세테이트, 프로피리온에이트 (propionate), 부타노에이트 (butanoate), 에틸부티레이트 (ethylbutyrate), 피바레이트 (pivalate), 사이클로헥산부티레이트 (cyclohexanobutyrate), 아세틸아세토네이트, 에틸헥사노에이트 (ethylhexanoate), 헥사옥시프로피오네이트 (hydroxypropionate), 트리플루오로아세테이트 (trifluoroacetate), 헥사플루오로-2,4-펜타디오네이트 (hexafluoro-2,4-pentadionate); 및 네오데카노에이트 (neodecanoate) 또는 이들의 적어도 둘의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다.
- [0068] 상기 다-층 복합 전구체의 더욱 바람직한 구현 예에 있어서, 상기 금속-유기화합물의 유기 모이어티는 아세틸아세토네이트, 네오데카노에이트 또는 에틸헥사노에이트, 또는 이들의 적어도 둘의 혼합물을 포함한다.
- [0069] 바람직하게는, 상기 금속-유기화합물은 은 네오데카노에이트, 은 에틸헥사노에이트, 팔라듐 네오데카노에이트 및 팔라듐 에틸헥사노에이트 또는 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된다.
- [0070] 부가적으로, 상기 다-층 복합체는 질산염 (nitrate), 아질산염 (nitrite), 니트릴, 산화물, 붕산염, 황산염, 아민, 아미노산, 산 아마이드, 아지드, 및 플루오로붕산염 또는 이들의 적어도 둘의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 유기 모이어티를 포함할 수 있다.
- [0071] 더군다나, 상기 액체 상은 본 발명에 따른 제1 실리콘 화합물을 포함한다. 상기 제1 실리콘 화합물은 적어도 하나의 탄소 원자 및 적어도 하나의 질소 원자를 포함한다. 상기 제1 실리콘 화합물은 기술 분야의 당업자가 상기 액체 상의 특성을 개선하고, 이어서 그 외부에 금속층을 형성하기 위해 사용할 수 있는 적어도 하나의 탄

소 원자 및 적어도 하나의 질소 원자를 포함하는 어떤 실리콘 화합물일 수 있다. 상기 제1 실리콘 화합물은 더욱 안정하고, 더욱 균일하며, 더욱 매끄러운 또는 더욱 전도성 있도록 금속층의 형성에서 상기 금속을 지지할 수 있다. 상기 실리콘 화합물은 더 빠르고, 좀더 재생산가능한 공정이 되도록 상기 금속으로 상기 금속-유기화합물의 전환 공정을 도울 수 있다. 상기 제1 실리콘 화합물의 또 다른 기능은 상기 기판에 대해 형성된 상기 금속층의 접착을 강화시킬 수 있다. 상기 액체 상은 바람직하게는 상기 액체 상의 총 중량에 기초하여 각각 0.1 내지 50 wt.-%의 범위, 또는 바람직하게는 0.5 내지 40 wt.-%의 범위, 또는 바람직하게는 1 내지 30 wt.-%의 범위로 상기 제1 실리콘 화합물을 포함한다.

[0072] 상기 제1 실리콘 화합물이 적어도 하나 또는 둘 이상의 실리콘 원자, 적어도 하나 또는 둘 이상의 탄소 원자 및 적어도 하나 또는 둘 이상의 질소 원자를 갖는 어떤 화합물인, 다-층 복합 전구체가 바람직하다. 상기 제1 실리콘 화합물은 산소, 황, 인, 불소, 염소, 브롬 또는 다른 원자들 또는 이들의 적어도 둘의 혼합물을 더욱 포함할 수 있다. 바람직하게는 상기 제1 실리콘 화합물은 적어도 하나, 적어도 둘 이상의 산소 원자를 포함한다. 상기 제1 실리콘 화합물은 바람직하게는 화학식 6에 따른 구조를 갖는다:

[0073] [화학식 6]



[0075] 여기서

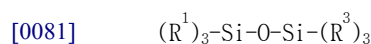
[0076] R^1 및 R^3 는 서로 독립적으로, 수소, 하이드록시, O-R 그룹 (여기서 R는 선택적으로 치환된 C_1-C_{20} -알킬 그룹 또는 C_1-C_{20} -옥시알킬 그룹), 1 내지 5 산소 원자 및/또는 황 및/또는 인 원자에 의해 선택적으로 방해된, 선택적으로 치환된 C_1-C_{20} -알킬 그룹 또는 C_1-C_{20} -옥시알킬 그룹, 또는 공통으로 선택적으로 치환된 C_1-C_{20} -디옥시알킬렌 그룹 및 디옥시아틸렌 그룹을 나타내고, 상기 알킬 그룹, 옥시알킬 그룹, 디옥시알킬렌 그룹 및 디옥시아틸렌 그룹은 선형, 분지형, 환형 및/또는 이중-환형일 수 있고;

[0077] R^2 는 선택적으로 1 내지 5 산소 원자 및/또는 황 및/또는 인 원자에 의해 방해된, 선택적으로 치환된 C_1-C_{20} -알킬 그룹 또는 C_1-C_{20} -옥시알킬 그룹, 또는 공통으로 선택적으로 치환된 C_1-C_{20} -디옥시알킬렌 그룹 또는 C_6-C_{20} -디옥시아틸렌 그룹을 나타낸다.

[0078] 상기 다-층 복합 전구체의 또 다른 구현 예에 있어서, 상기 제1 실리콘 화합물은 아미노실란 (aminosilane) 및 아미노옥시실란 (aminooxysilane) 또는 이들의 적어도 둘의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된다. 상기 제1 실리콘 화합물은 바람직하게는 3-아미노프로필트리에톡시실란 (3-aminopropyltriethoxysilan), 3-아미노프로필트리메톡시실란, 3-(에톡시디메틸실일)-프로필아민, 아미노메틸트리메틸실란 및 N-(2-아미노에틸) 3-아미노프로필트리메톡시실란 또는 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0079] 상기 다-층 복합 전구체의 바람직한 구현 예에 있어서, 상기 액체 상은 적어도 두 개의 실리콘 원자를 갖는 또 다른 실리콘 화합물을 더욱 포함하고, 여기서 상기 적어도 두 개의 실리콘 원자는 하나의 산소 원자를 통해 연결된다. 상기 또 다른 실리콘 화합물은 산소, 황, 인, 불소, 염소, 브롬, 또는 다른 원자들 또는 이들의 혼합물을 더욱 포함할 수 있다. 바람직하게는 상기 또 다른 실리콘 화합물은 적어도 하나, 적어도 둘 이상의 산소 원자를 포함한다. 상기 또 다른 실리콘 화합물은 바람직하게는 화학식 7에 따른 구조를 갖는다:

[0080] [화학식 7]



[0082] 여기서

[0083] R^1 및 R^3 는 서로 독립적으로, 수소, 하이드록시, O-R 그룹 (여기서 R은 $(-Si-O)_n$ 그룹인 경우, 선택적으로 치환된 C_1-C_{20} -알킬 그룹 또는 C_1-C_{20} -옥시알킬 그룹이고, 여기서 n은 1 내지 20000, 또는 바람직하게는 1 내지 1000, 또는 1 내지 100), 1 내지 5 산소 원자 및/또는 황 및/또는 인 원자에 의해 선택적으로 방해된, 선택적으로 치환된 C_1-C_{20} -알킬 그룹 또는 C_1-C_{20} -옥시알킬 그룹, 또는 공통으로 선택적으로 치환된 C_1-C_{20} -디옥시알킬렌 그룹 및 디옥시아틸렌 그룹을 나타내고, 상기 알킬 그룹, 옥시알킬 그룹, 디옥시알킬렌 그룹 및 디옥시아틸렌 그룹은

선형, 분지형, 환형 및/또는 이중-환형일 수 있다.

- [0084] 상기 또 다른 실리콘 화합물이 실록산 (siloxane) 또는 폴리실록산 또는 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된, 다-층 복합 전구체는 바람직하다. 실록산은 헥사메틸디실록산 (hexamethyldisiloxane), 옥타메틸트리실록산, 데카메틸테트라실록산, 헥사메틸사이클로트리실록산, 옥타메틸사이클로테트라실록산, 데카메틸사이클로펜타실록산 또는 이들의 적어도 둘의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다. 폴리실록산은 폴리디메틸실록산 (polydimethylsiloxane), 폴리디에틸실록산, 폴리디부틸실록산, 폴리프로필실록산, 폴리펜틸실록산 및 폴리디페닐실록산 또는 적어도 두 개의 이의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다. 상기 폴리실록산은 100 내지 1 000 000 g/mol의 범위, 또는 바람직하게는 500 내지 100 000 g/mol의 범위, 또는 바람직하게는 1 000 내지 500 000 g/mol의 범위의 분자량을 바람직하게 갖는다.
- [0085] 상기 액체 상은 상기 액체 상의 총 중량에 기초하여 각각 0.1 내지 50wt.-%의 범위, 또는 바람직하게는 0.5 내지 40 wt.-%의 범위, 또는 1 내지 30 wt.-%의 범위로 또 다른 실리콘 화합물은 포함한다.
- [0086] 상기 다-층 복합 전구체의 바람직한 구현 예에 따르면, 상기 액체 상은 상기 액체 상의 총 중량을 기초하여 0.1 내지 50 wt.-%의 범위로 상기 제1 실리콘 화합물 또는 또 다른 실리콘 화합물 또는 모두를 포함한다.
- [0087] 본 발명에 따른 하나의 다-층 복합 전구체 구현 예에 있어서, 상기 금속-유기 화합물이 금속으로 전환시키는 것은 바람직하고, 여기서 상기 전환 금속은 상기 금속의 총 중량에 기초하여 10 wt.-% 미만, 바람직하게는 8 wt.-% 미만, 또는 바람직하게는 5 wt.-% 미만의 유기 모이어티의 함량을 갖는다. 때때로, 상기 금속층은 상기 금속의 총 중량에 기초하여 각각 0.1 내지 10 wt.-%의 범위, 또는 바람직하게는 0.1 내지 8 wt.-%의 범위, 또는 바람직하게는 0.1 내지 5 wt.-%의 범위로 상기 유리 모이어티를 포함할 수 있다. 상기 금속-유기화합물의 전환은 적어도 상기 액체 상, 바람직하게는 전체 다-층 복합 전구체를 가열하여 바람직하게 설정된다.
- [0088] 상기 금속-유기화합물이 금속으로 전환하는 온도, 소위 전환 온도는 다른 요인에 의존한다. 예를 들어, 상기 전환 온도는, 상기 액체 상의 조성에 의존한다. 이것은 또한 압력, 습도, 또는 IR, 합성 광 또는 일광 (daylight)일 수 있는 광 강도 (light intensity)와 같은 주변 조건에 의존할 수 있다. 상기 가열은 전자기파 (electromagnetic wave) 및 대류 (convection) 또는 이들의 조합의 조사 (irradiation)로 이루어진 군으로부터 선택된 방법에 의해 바람직하게 설정될 수 있다. 상기 조사는 바람직하게는 램프에 의해, 예를 들어, 엑시머 램프 (excimer lamp), 플래쉬 램프 (flash lamp), UV- 또는 적외선 램프에 의해 제공될 수 있다. 상기 대류는 바람직하게는 뜨거운 유체, 예를 들어, 뜨거운 공기 또는 뜨거운 액체에 의해 상기 액체 상에 제공될 수 있다. 바람직하게는, 상기 다-층 복합 전구체는 전기적으로 가열된 캐비닛 (cabinet)에서 상기 액체 상으로 가열된다. 상기 캐비닛에서 유체는 공기, 질소 가스 및 불활성 가스 또는 이들의 적어도 둘의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다. 상기 액체 상은 바람직하게는 100 내지 250 °C의 범위, 또는 바람직하게는 110 내지 200 °C의 범위, 또는 바람직하게는 120 내지 180 °C의 온도 범위로 가열된다. 이들 온도 범위로 상기 액체 상을 가열시켜, 상기 금속-유기화합물은 이의 조성을 바람직하게 변화시킨다. 조성물의 변화 후, 상기 액체 상은 금속 층으로 바람직하게 바뀐다. 상기 금속층은 상기 금속층의 총 중량에 기초하여 각각 적어도 50 wt.-%, 바람직하게는 적어도 70 wt.-%, 또는 바람직하게는 적어도 90 wt.-% 금속을 포함할 수 있다. 더군다나, 바람직하게는 상기 금속층은 상기 금속층의 총 중량에 기초하여 각각 5 내지 90 wt.-%의 범위, 바람직하게는 10 내지 80 wt.-%의 범위, 또는 바람직하게는 15 내지 60 wt.-%의 범위로 금속을 포함할 수 있다. 상기 금속층의 더욱 가능한 특성 및 조성은 아래에서 다-층 복합체 및 복합체와 관련하여 기재되었다. 이들 특성 및 조성은 다-층 복합 전구체와 관련하여 기재된 상기 금속층에 대해 또한 적용할 수 있다.
- [0089] 상기 다-층 복합 전구체의 바람직한 구현 예에 있어서, 상기 액체 상은:
- [0090] M1. 알코올, 유기산 (organic acid), 아민, 디아민, 에스테르, 에테르, 케톤, 실리콘, 술폰산염 및 중합체 또는 이들의 적어도 둘의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 유기 화합물;
- [0091] M2. 물, 실란, 무기 에스테르, 세라믹, 유리, 중합체 및 금속 또는 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 유기 화합물; 또는 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 성분을 더욱 포함한다.
- [0092] 상기 첨가제 M1 또는 M2는, 예를 들어, 상기 기관의 적어도 일부를 중첩시키기 위하여 이것을 사용하는 경우, 상기 액체 상의 거동 (behavior) 및 가공성 (processability)에 적어도 하나의 양성 효과를 달성하는 정도로 기술 분야에서 당업자에 의해 바람직하게 선택된다. 상기 성분 M1 또는 M2의 함량은 상기 액체 상의 총 중량에 기초하여 전체로 0.1 내지 50 wt.-%의 범위, 바람직하게는 0.1 내지 30 wt.-%의 범위, 또는 바람직하게는 0.1 내지 10 wt.-%의 범위인 것이 바람직하다. 상기 액체 상에서 물의 함량은 상기 액체 상의 총 중량에 기초하

여 0.01 내지 40 wt.-%의 범위, 바람직하게는 0.1 내지 20 wt.-%의 범위, 또는 바람직하게는 0.1 내지 10 wt.-%의 범위인 것이 바람직하다.

[0093] 상기 유기 화합물 M1은 알킬 알코올, 방향족 알코올, 1차 아민, 2차 아민, 3차 아민, 4차 아민, 알킬 아민 및 방향족 아민, 에테르, 폴리에테르, 케톤, 카르복실산, 알칼릭 (alkalic) 술폰산염, 환형 술폰산염, 방향족 술폰산염 및 중합체 또는 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 바람직하게 선택된다. 상기 유기 화합물 M1의 성분의 예는 메탄올, 에탄올, 프로판올, 부탄올, 헥사놀, 헵탄올, 데카놀, 메틸아민, 디메틸아민, 트리메틸아민, 모노-, 디-, 또는 트리페닐아민과 같은 페닐아민, 디메틸에테르, 디에틸에르, 폴리에틸렌에테르, 폴리프로필렌에테르, 아세톤, 부타논, 2-펜타논, 포름산, 아세트산, 옥살산, 펠리트산, 메탄술폰네이트, 에탄술폰네이트, 프로판술폰네이트, 트리플루오로메탄술폰네이트, p-톨루엔술폰네이트, 벤젠술폰네이트 및 상기 기관에 대해 기재된 어떤 중합체 또는 이들의 적어도 둘의 혼합물이다. 상기 액체 상에서 M2의 어떤 성분의 함량은 상기 액체 상의 총 중량에 기초하여 0.01 내지 40 wt.-%의 범위, 바람직하게는 0.1 내지 20 wt.-%의 범위, 또는 바람직하게는 0.1 내지 10 wt.-%의 범위인 것이 바람직하다.

[0094] 상기 무기 화합물 M2는 바람직하게는 물, 인산 에스테르, 황산 에스테르, 질산 에스테르, 붕산 에스테르, BeO, ZrO, Fe₂O₃, Al₂O₃를 포함하는 세라믹 또는 장석 (feldspar)과 같은 실리케이트, 알루미늄 옥시니트라이드 (aluminium oxynitride), 실리카, 폴리실라잔 (polysilazane) 및, 폴리실록산 또는 이들의 적어도 둘의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된다. 상기 액체 상에서 M3의 어떤 성분의 함량은 상기 액체 상의 총 중량에 기초하여 0.01 내지 40 wt.-%의 범위, 바람직하게는 0.1 내지 20 wt.-%의 범위, 또는 바람직하게는 0.1 내지 10 wt.-%의 범위에 있는 것이 바람직하다.

[0095] 카르복실산과 같은, 그룹 M1 또는 M2에 속하는 몇몇의 화합물은, 상기 액체 상에서 상기 금속-유기화합물의 안정성을 지지하는 능력을 갖는다. 더군다나, 알코올 또는 카르복실산 또는 다른 용매는 상기 기관에 대한 상기 액체 상의 적용능력 (applicability)을 지지하는, 상기 액체 상의 표면 장력 (surface tension)을 더 낮출 수 있다.

[0096] 상기 금속-유기화합물이 은, 금, 백금 및 팔라듐 또는 적어도 이들 중 두 개로 이루어진 군으로부터 선택된 금속을 포함하는, 상기 다-층 복합 전구체는 바람직하다.

[0097] 상기 다-층 복합전구체의 바람직한 구현 예에 있어서, 상기 금속-유기화합물은 은을 포함한다. 상기 금속-유기화합물은 상기 금속-유기화합물에서 금속의 총 중량에 기초하여 각각 10 내지 100 wt.-%의 범위, 또는 바람직하게는 20 내지 90 wt.-%의 범위, 또는 바람직하게는 30 내지 80 wt.-% 범위에 금속으로서 은을 포함하는 것이 더욱 바람직하다. 더군다나, 상기 금속-유기화합물은 은-아세틸아세토네이트, 은-네오테카노에이트 또는 은-에틸헥사노에이트, 또는 이들의 적어도 둘의 혼합물을 포함하는 것이 바람직하다. 상기 금속-유기화합물은 상기 금속-유기화합물의 총 중량에 기초하여 10 내지 100 wt.-%의 범위, 또는 바람직하게는 20 내지 90 wt.-% 범위, 또는 바람직하게는 30 내지 80 wt.-%의 범위로 은-아세틸아세토네이트, 은-네오테카노에이트 또는 은-에틸헥사노에이트 또는 이들의 적어도 둘의 혼합물을 포함하는 것이 더욱 바람직하다.

[0098] 또 다른 구현 예에 있어서, 상기 금속-유기화합물은 루테튬, 로듐, 팔라듐, 오스뮴, 이리듐, 백금 및 금 또는 이들의 적어도 둘의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 또 다른 금속을 포함하는 것이 바람직하다. 팔라듐 또는 백금은 상기 금속-유기화합물에 의해 포함된 또 다른 금속으로 바람직하다. 바람직하게는, 상기 금속-유기화합물은 상기 금속-유기화합물의 금속의 중량에 기초하여 각각 0.1 내지 30 wt.-%의 범위, 또는 바람직하게는 1 내지 20 wt.-%의 범위, 또는 바람직하게는 1 내지 10 wt.-%의 범위로, 하나 또는 둘 이상의 또다른 금속을 포함한다.

[0099] 상기 금속-유기화합물의 일부로서 또 다른 금속의 첨가는 산화에 대하여 가열된 또는 소결된 금속층을 안정시킬 수 있다. 더군다나, 상기 또 다른 금속은 가능한 배터리 효과 (battery effects)를 억압할 수 있고, 여기서 상기 금속층의 일부는 어떤 또 다른 층에 의해 피복되지 않는다.

[0100] 상기 액체 상이 0.1 내지 5000 μm 의 범위, 또는 바람직하게는 0.5 내지 3000 μm 의 범위, 또는 바람직하게는 1 내지 50 μm 의 두께 범위를 갖는, 상기 다-층 복합 전구체는 바람직하다. 금속층을 얻기 위하여 100 내지 500 °C의 온도 범위에서 상기 액체 상을 가열한 후, 상기 금속층은 0.001 내지 50 μm 의 범위, 바람직하게는 0.01 내지 30 μm 의 범위 또는 바람직하게는 0.05 내지 30 μm 의 두께 범위를 가질 수 있다. 상기 금속층의 폭은 바람직하게는 1 내지 500 μm 의 범위, 또는 바람직하게는 3 내지 200 μm 의 범위, 또는 바람직하게는 5 내지 100 μm 의 범위이다.

- [0101] 바람직한 다-층 복합 전구체 구현 예에 있어서, 상기 액체 상은 100 내지 50000 mPa*s의 범위, 또는 바람직하게는 500 내지 10000 mPa*s의 범위, 또는 바람직하게는 1000 내지 5000 mPa*s의 점도 범위를 갖는다.
- [0102] 상기 다-층 복합 전구체의 또 다른 바람직한 구현 예에 있어서, 상기 기판은 세라믹, 중합체, 유리 및 금속 또는 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 성분을 포함한다. 세라믹 물질은 일반적으로 무기, 비-금속성, 종종 결정 산화물, 질화물 또는 탄화물이다. 상기 세라믹은 바람직하게는 실리콘, 붕소, 탄소, 알루미늄, 텅스텐 및 베릴륨 또는 이들의 적어도 둘의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나의 원소를 포함한다. 비-결정 세라믹은 종종 유리로 불리운다. 상기 금속은 바람직하게는 티타늄, 은, 금, 알루미늄, 팔라듐, 백금, 구리, 철, 및 니켈 또는 이들의 적어도 둘의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된다.
- [0103] 본 발명의 또 다른 관점은 하기 단계를 포함하는 복합체를 제조하기 위한 방법에 관한 것으로:
- [0104] a) 기판을 제공하는 단계, 여기서 상기 기판은:
- [0105] 1. 발광 유기화합물,
- [0106] 2. 제1 표면, 및
- [0107] 3. 제2 표면을 포함하고,
- [0108] 여기서 상기 제2 표면은 투명 전기 전도층에 의해 중첩되며,
- [0109] b) 복합 전구체를 얻기 위하여 상기 제1 표면의 적어도 일부 상에 액체 상을 적용시키는 단계, 여기서 상기 액체 상은 금속-유기화합물을 포함하고, 여기서 상기 액체 상은 제1 실리콘 화합물을 더욱 포함하며, 여기서 상기 실리콘 화합물은 적어도 하나의 탄소 원자 및 적어도 하나의 질소 원자를 포함하고;
- [0110] c) 복합체를 얻기 위하여 100 내지 250℃ 범위의 온도에서 상기 복합 전구체를 처리하는 단계;
- [0111] 여기서 상기 금속-유기화합물은 유기 모이어티를 포함하고, 여기서 상기 유기 모이어티는 C=O 그룹을 포함한다.
- [0112] 만약 하기에서 다르게 한정되지 않는다면, 본 발명에 따른 공정에 따른 복합체를 제공하는데 사용된 구성분 및 화합물의 요구된 상기 특성은 상기 다-층 복합 전구체에 관련하여 상술하고 정의한 바와 같다.
- [0113] 복합체를 제조하기 위한 공정의 제1 단계에 있어서, 기판은 제공된다. 상기 기판은 실현될 상기 공정의 추가 단계들 b) 및 c)를 허용하는 수단에 의해 제공될 수 있다. 기판을 제공하기 위한 방법의 예로는 상기 기판의 라잉 (laying), 언코일링 (uncoiling) 및 디플로잉 (deploying) 또는 적어도 이들의 둘의 조합으로 구성하는 군으로부터 선택될 수 있다. 상기 기판은 상기 기판의 제1 표면이 상기 기판에 액체 상을 적용하기에 용이하게 하는 것을 보장하는 어떤 방법에서 제공될 수 있다. 상기 기판의 물질 및 특성은 상기 다-층 복합 전구체에 대해 이미 기재된 바와 동일할 수 있다. 상기 기판은 바람직하게 유연하다. 상기 기판은 상기 제2 표면상에 투명 전기 전도층에 의해 중첩되는 것이 바람직하다. 상기 투명 전기 전도층은 상기 다-층 복합 전구체의 투명 전기 전도층에 대해 이미 기재된 특성을 가질 수 있다. 복합체를 제조하기 위한 공정의 바람직한 구현 예에 있어서, 상기 기판의 제2 표면의 면적은 상기 제2 표면의 총 면적의 50 내지 100 %의 범위, 또는 바람직하게는 60 내지 100 %의 범위, 또는 바람직하게는 70 내지 100 %의 면적 범위를 갖는 인듐 주석 산화물 또는 전도성 중합체를 포함하는 층에 의해 중첩된다. 본 발명에 따른 공정의 단계 a)에서 제공하기 전에 롤 또는 코일 상에 상기 기판을 저장하는 것이 바람직하다. 상기 공정의 특히 바람직한 구현 예에 있어서, 상기 기판은 롤에서 롤로 전달에 의해 제공된다. 롤에서 롤로 상기 기판을 전달하기 위하여, 상기 기판은 제1 롤 상에 제공될 수 있고, 여기서 상기 기판의 느슨한 말단 (loose end)은 제2 롤에 고정된다. 두 개의 롤 사이에 상기 기판의 이러한 고정에 의하여, 상기 기판의 적어도 하나의 표면은 본 발명에 따른 공정의 다음 단계에 이용가능하다. 상기 이용가능한 표면은 바람직하게는 상기 기판의 제1 표면이다. 상기 공정의 적어도 하나의 단계 동안 상기 기판의 이용가능한 표면은 바람직하게는 1 mm² 내지 1000 m²의 범위, 또는 바람직하게는 10 mm² 내지 500 m²의 범위, 또는 바람직하게는 1 cm² 내지 100 m²의 범위이다. 상기 기판의 이용가능한 표면은 본 발명에 따른 공정의 단계 중 하나를 위해 실질적으로 사용된 표면 범위로서 본 발명에 따라 한정된다. 예를 들어, 상기 공정의 단계 b)에 대해 이용가능한 것으로 한정된 표면은 상기 액체 상의 적용한 때 상기 액체 상과 사실상 접촉한 표면이다.
- [0114] 상기 기판은 본 발명에 따른 발광 유기화합물을 포함한다. 발광 유기화합물은 상기 다-층 복합 전구체에 대해 이미 기재되었다. 이들은 또한 본 발명에 따른 복합체를 제조하기 위한 공정에서 사용될 수 있다.
- [0115] 본 발명에 따른 복합체를 제조하기 위한 공정의 제2 단계 b)에 있어서, 액체 상은 예를 들어 전술된 바와 같이

복합 전구체를 얻기 위하여 상기 기관의 제1 표면의 적어도 일부에 적용된다. 상기 액체 상은 상기 다-층 복합 전구체에 대해 기재된 어떤 구성분 또는 특성을 나타낼 수 있다. 상기 액체 상은 금속-유기화합물 및 제1 실리콘 화합물을 적어도 포함한다. 상기 제1 실리콘의 화합물, 이들의 특성, 범위 및 또 다른 상세에 대하여, 이것은 상기 다-층 복합 전구체의 내용에서 이미 언급된 것을 참조한다.

[0116] 상기 액체 상의 적용은 상기 기관의 제1 표면에 대한 경우와 같이, 고체 물질에 대한 액체의 적용이 적절한 어떤 방법에 의해 달성될 수 있다. 증착은 바람직하게는 인쇄, 라잉, 코팅, 함침, 또는 딥핑 또는 이들의 조합에 의해 달성되고, 바람직하게는 인쇄에 의해 달성된다. 본 발명에 따르면, 적어도 인쇄는 표면의 적어도 일부를 증착시키는 형태이고, 여기서 상기 액체 상은 상기 기관의 표면상에 장치의 형태의 도움을 통해 적용된다. 전술된 바와 같은, 알려진 적용 방법들은 상기 액체 상이 상기 표면에 압력으로 적용된 방법 또는 중력이 상기 표면에 액체를 적용하는데 사용된 방법들이다. 상기 표면에 상기 액체를 적용시키는 경우 압력이 적용되는 방법들은, 예를 들어, 여러 것들 중에 잉크 제트 인쇄, 스크린 인쇄, 오프셋 인쇄, 탐폰 인쇄 또는 그라비아 인쇄와 같은, 몇몇 인쇄 방법이다. 압력 없이 액체를 적용하기 위한 방법은 상기 기관의 표면상에 액체를 낙하시키거나 또는 액체의 욕에 상기 기관을 담그는 것일 수 있다. 또한, 상기 표면에 액체를 적용한 경우, 압력을 사용하지 않는 인쇄 방법이 있다. 복합체 또는 복합 전구체를 제조하기 위한 공정의 바람직한 구현 예에 있어서, 그라비아 인쇄 또는 스크린 인쇄 공정은 상기 기관의 제1 표면에 액체 상을 적용하기 위해 사용된다.

[0117] 롤 대 롤 (R2R) 공정으로 불리우는, 상기 그라비아 인쇄 공정에 있어서, 상기 액체 상은 액체 상의 욕을 통해 그라비아 롤의 표면을 유도하여 그라비아 롤의 그라비아 이미지로 흡수된다. 그 다음, 상기 기관의 제1 표면은 상기 그라비아 롤 및 임프레션 롤에 의해 형성된 갭을 통해 이를 유도하여 그라비아 롤의 표면과 접촉한다. 반대 방향으로 롤들을 회전시켜, 상기 기관은 갭을 통해 압축되고, 액체는 상기 액체 상과 접촉하는 기관의 표면을 증착한다. 바람직하게는 상기 그라비아 롤은 그리드 (grid) 패턴, 더욱 바람직하게는 정사각형 패턴 (quadratic pattern)을 제공하지만, 그러나 직사각형, 원, 타원 또는 이들의 조합과 같이 어떤 다른 형태를 제공할 수 있다. 상기 그라비아 롤의 그리드 크기는 바람직하게는 0.01 내지 10 000 μm 의 범위, 바람직하게는 0.05 내지 1 000 μm 의 범위, 또는 바람직하게는 0.1 내지 500 μm 의 범위이다.

[0118] 선택적인 스크린 인쇄 공정에 있어서, 상기 액체 상은 상기 기관상에 메쉬를 통한 스퀴지 (squeegee)에 의해 압력을 받는다. 상기 메쉬는 부분적으로 피복되거나 또는 밀폐되고 부분적으로 개방될 수 있고, 이에 의해 상기 개방 면적은 상기 인쇄된 패턴을 한정할 수 있다. 상기 메쉬의 기하학은 바람직하게는 정사각형이고: 그러나 직사각형, 원, 타원 또는 이들의 조합과 같은 어떤 다른 형태를 제공할 수 있다. 상기 메쉬는 1.0 내지 1000 μm 의 범위, 바람직하게는 5 내지 500 μm 의 범위, 또는 바람직하게는 10 내지 100 μm 의 메쉬 폭 (mesh width)을 제공할 수 있다.

[0119] 상기 기관의 제1 표면에 상기 액체 상을 적용하는 단계 b) 이후에, 상기 액체 상은 상기 적용 방법의 패턴과 유사한 패턴을 나타낼 것이다. 예를 들어, 상기 그라비아 인쇄 또는 스크린 인쇄 공정에 대하여, 상기 액체 상은 상기 그라비아 인쇄의 그라비아 롤의 패턴 또는 상기 스크린 인쇄 메쉬의 메쉬 패턴을 나타낼 것이다. 그라비아 인쇄 및 스크린 인쇄, 모두의 경우에 있어서, 상기 표면에 적용된 액체 상의 패턴은 그리드 크기를 나타낸다. 그라비아 인쇄 또는 스크린 인쇄 후 상기 패턴된 액체 상의 그리드 크기는 바람직하게는 0.01 내지 1000 μm 의 범위, 바람직하게는 0.05 내지 500 μm 의 범위, 또는 바람직하게는 0.1 내지 100 μm 의 범위이다.

[0120] 본 발명에 따른 공정의 제3 단계 c)는 100 내지 250 $^{\circ}\text{C}$ 의 범위, 바람직하게는 100 내지 220 $^{\circ}\text{C}$ 의 범위, 또는 바람직하게는 100 내지 180 $^{\circ}\text{C}$ 의 범위, 또는 바람직하게는 100 내지 150 $^{\circ}\text{C}$ 의 온도 범위에서 상기 복합체의 처리이다. 상기 온도는 금속층을 달성하기 위해 상기 금속-유기화합물을 금속으로 전환하기 위하여 상기 복합 전구체에 적용된다. 단계 c) 이후에, 상기 복합체는 바람직하게는 금속층을 포함한다. 상기 기관의 파괴 또는 상기 복합 전구체의 어떤 다른 층을 보호하기 위하여 가능한 낮은 온도를 유지하는 것이 바람직하다. 특히 중합체가 기관으로서 사용된 경우, 상기 기관의 용융점 또는 연화점 이하의 온도를 유지하는 것이 유용할 수 있다. 상기 금속-유기화합물의 금속으로 전환 온도는 상기 금속-유기화합물의 유기 모이어티 및 상기 액체 상의 다른 성분을 선택에 의해 영향받을 수 있다. 더군다나, 상기 기관에 상기 금속층의 결합은 상기 액체 상의 성분의 선택에 의해 영향받을 수 있다. 상기 기관에 상기 금속층의 결합이 상기 액체 상에 적어도 하나의 실리콘 화합물을 첨가시켜 강화될 수 있다는 것이 확인되었다. 상기 제1 실리콘 화합물과 액체 상을 가열하여 달성된 상기 금속층의 결합은 상기 제1 실리콘 화합물을 포함하지 않는 동일한 금속-유기화합물의 결합과 비교하여, 1.5 내지 10의 범위, 바람직하게는 2 내지 8의 범위, 또는 바람직하게는 2.5 내지 7의 범위의 비율로 강화될 수 있다. 상기 금속층의 결합의 강화의 증거는 상기 SAICAS 시험을 실행하여 제공될 수 있고, 이것은 하

기의 시험 부분에서 상세하게 기재되었다.

- [0121] 100 내지 250 ℃의 온도 범위에서 상기 복합 전구체의 처리는 이러한 물질의 온도 처리에 대해 알려진 어떤 수단에 의해 달성될 수 있다. 바람직하게는, 상기 온도는 대류 오븐에 의해 적용된다. 상기 온도 적용은 또한 뜨거운 공기, 조사, 또는 뜨거운 유체 또는 이들의 조합에 의해 달성될 수 있다. 금속-층 복합체를 달성하기 위하여 다-층 복합 전구체를 가열한 후, 상기 실리콘 화합물은 여전히 상기 금속층의 일부일 수 있다. 선택적으로 일부 또는 전체 실리콘 화합물은 다른 실리콘 화합물로 전환될 수 있다. 상기 금속층은 상기 실리콘 화합물이 상기 액체 상에 첨가되는 양으로 상기 실리콘 화합물을 포함하는 것이 바람직하다. 바람직하게는, 상기 금속층에서 실리콘 화합물의 양은 상기 금속 층의 총 중량을 기초하여 0.1 내지 50 %의 범위, 또는 바람직하게는 1 내지 20 %의 범위, 또는 바람직하게는 5 내지 10 %의 범위이다.
- [0122] 상기 공정의 바람직한 구현 예에 있어서, 상기 금속-유기화합물의 유기 모이어티는 탄산염, 옥살산염, 에스테르, 카르복시산염, 할로젠카르복시산염, 히드록시카르복시산염, 아세토네이트 및 케토네이트 또는 이들의 적어도 둘의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된다. 상기 다-층 복합 전구체를 위한 전술된 이들 물질의 조성 및 특성에 대한 상세는 또한 본 발명에 따른 공정을 위해 적용가능하다.
- [0123] 본 공정의 또 다른 바람직한 구현 예에 있어서, 상기 금속-유기화합물의 유기 모이어티는 아세틸아세토네이트 또는 네오데카노에이트 또는 에틸헥사노에이트 또는 이들의 적어도 둘의 혼합물을 포함한다.
- [0124] 바람직하게는, 상기 금속-유기화합물은 은 네오데카노에이트, 은 에틸헥사노에이트, 팔라듐 네오데카노에이트 및 팔라듐 에틸헥사노에이트 또는 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된다.
- [0125] 더군다나, 상기 제1 실리콘 화합물은 아미노실란 및 아미노옥시실란 또는 이들의 적어도 둘의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 것이 바람직하다. 상기 제1 실리콘 화합물은 바람직하게는 3-아미노프로필트리에톡시실란 (aminopropyltriethoxysilane), 3-아미노프로필트리메톡시실란, 3-(에톡시디메틸실일)-프로필아민 (3-(ethoxydimethylsilyl)-propylamine), 아미노메틸트리메틸실란 및 N-(2-아미노에틸) 3-아미노프로필트리메톡시실란 또는 이들의 적어도 둘의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된다.
- [0126] 바람직한 공정에 있어서, 상기 액체 상은 적어도 두 개의 실리콘 원자를 갖는 또 다른 실리콘 화합물을 포함하고, 여기서 상기 적어도 두 개의 실리콘 원자는 하나의 산소 원자를 통해 연결된다. 상기 또 다른 실리콘 화합물은 상기 액체 상의 가공성을 증가시키기 위해 상기 액체 상에 바람직하게 첨가된다. 상기 또 다른 실리콘 화합물은, 예를 들어, 소포제 (anti-foaming) 성분으로서 작용할 수 있다.
- [0127] 본 공정의 또 다른 바람직한 구현 예에 있어서, 상기 또 다른 실리콘 화합물은 실록산 또는 폴리실록산 또는 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된다.
- [0128] 또 다른 실리콘의 화합물, 이들의 특성, 범위 및 또 다른 상세에 대하여, 이것은 상기 다-층 복합 전구체의 내용에 이미 언급된 것이 바람직하다.
- [0129] 상기 공정의 또한 바람직한 구현 예에 있어서, 상기 제1 실리콘 화합물 또는 또 다른 실리콘 화합물 또는 모두는 상기 액체 상의 총 중량에 기초하여 0.1 내지 50 wt.-%의 범위, 바람직하게는 0.5 내지 40 wt.-%의 범위, 또는 바람직하게는 1 내지 30 wt.-%의 범위로 액체 상에 포함된다.
- [0130] 더군다나, 본 발명에 따른 공정의 일 구현 예에 있어서, 금속으로 전환되는 금속-유기화합물이 바람직하고, 여기서 상기 금속은 상기 금속의 총 중량에 기초하여 10 wt.-% 미만, 바람직하게는 0.1 내지 10 wt.-%의 범위, 또는 바람직하게는 0.1 내지 5 wt.-%의 범위의 유기 모이어티의 함량을 갖는다.
- [0131] 본 공정의 또 다른 바람직한 구현 예에 있어서, 상기 액체 상은:
- [0132] M1. 알코올, 유기산, 아민, 디아민, 에스테르, 에테르, 케톤, 실리콘, 술폰산염 및 중합체 또는 이들의 적어도 둘의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 유기 화합물;
- [0133] M2. 물, 실란, 무기 에스테르, 세라믹, 유리, 중합체 및 금속 또는 이들의 적어도 둘의 혼합물; 또는 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 무기 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된 성분을 더욱 포함한다.
- [0134] 상기 다-층 복합 전구체의 내용에서 이미 언급된 바와 같은 상기 화합물, 이들의 특성, 범위 및 또 다른 상세는 또한 상기 공정에 대한 성분 M1 또는 M2에 대해 적용된다.
- [0135] 더군다나, 공정은 상기 금속-유기화합물이 은, 금, 백금 및 팔라듐 또는 적어도 이들의 둘로 이루어진 군으로부

터 선택된 금속을 포함하는 것이 바람직하다. 더군다나, 상기 공정의 바람직한 구현 예에 있어서, 상기 금속-유기화합물은 은을 포함한다.

- [0136] 본 공정의 더욱 바람직한 구현 예에 있어서, 상기 복합체는 금속층을 포함하고, 여기서 상기 금속층은 단계 (c) 후, 0.01 내지 10 μm 의 범위, 또는 바람직하게는 0.05 내지 8 μm 의 범위, 또는 바람직하게는 0.1 내지 1 μm 의 두께 범위를 갖는다.
- [0137] 더군다나, 공정은, 상기 액체 상이 100 내지 50000 mPa*s의 범위 또는 바람직한 500 내지 10000 mPa*s의 범위, 또는 바람직하게는 1000 내지 5000 mPa*s의 점도 범위를 갖는 것이 바람직하다.
- [0138] 본 공정의 바람직한 구현 예에 있어서, 상기 기판은 세라믹, 중합체, 유리 및 금속 또는 적어도 이들의 둘의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 성분을 포함한다.
- [0139] 본 발명의 또 다른 관점에 있어서, 전술된 공정 및 공정 구현 예에 따라 얻을 수 있는 복합체는 제공된다.
- [0140] 더군다나, 본 발명의 하나의 관점은:
- [0141] i. 기판, 및
- [0142] ii. 금속층을 포함하는 다-층 복합체이고,
- [0143] 여기서 상기 금속층은 하기의 특성을 하나 또는 모두를 갖는다:
- [0144] P1. 0.1 nm 내지 1000 nm의 범위, 바람직하게는 0.25 내지 700 nm의 범위, 및 더욱 바람직하게는 0.5 내지 500 nm의 범위인 표면 조도;
- [0145] P2. $1 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{cm}$ 내지 $1 \times 10^{-3} \Omega \cdot \text{cm}$ 의 범위; 바람직하게는 $1.5 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{cm}$ 내지 $1 \times 10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$ 의 범위 또는 바람직하게는 $2 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{cm}$ 내지 $1 \times 10^{-5} \Omega \cdot \text{cm}$ 의 범위인 비저항 (resistivity);
- [0146] P3. 1 nm 내지 10 μm 의 범위, 바람직하게는 5 nm 내지 5 μm 의 범위 및 더욱 바람직하게는 10 nm 내지 2.5 μm 의 범위인 결정-크기; 또는
- [0147] P4. 0.001 내지 50 μm 의 범위, 바람직하게는 0.005 내지 25 μm 의 범위 및 더욱 바람직하게는 0.007 내지 20 μm 의 범위인 두께.
- [0148] 상기 금속층의 표면의 조도는 원자 현미경 (atomic force microscope) (AFM)으로 측정될 수 있다. 상기 금속층의 표면 비저항은 4점 탐침 비저항 측정 (four point probe resistivity measurement)으로 측정될 수 있다. 상기 금속층의 결정-크기 및 두께는 주사 전자 현미경 (scanning electron microscope) (SEM)으로 측정될 수 있다. 이들 방법의 실행하는 방법은 하기의 시험 방법 섹션에 기재하였다. 상기 특성의 바람직한 조합은: P1, P2, P3, 또는 P2, P3, P4, 또는 P1, P3, P4, 또는 P1, P2, P4, 또는 P1, P2, P3, 또는 P1, P2, 또는 P2, P3, 또는 P3, P4, 또는 P1, P4, 또는 P2, P4, 또는 P1 P3이다.
- [0149] 상기 기판의 물질 및 특성은 상기 다-층 복합 전구체의 기판에 대하여 이미 기재된 바와 같을 수 있다. 상기 금속층의 물질은 또한 상기 전구체의 금속층에 대해 기재된 것일 수 있다. 상기 금속층은 전술된 복합체를 제조하기 위한 공정에 의해 제조될 수 있다. 만약 상기 다-층 복합체가 복합체를 제조하기 위해 이미 기재된 공정으로 처리된다면, 상기 금속층은 상기 액체 상이 첨가된 것과 같은 범위로 적어도 하나의 실리콘 화합물을 포함할 수 있다.
- [0150] 본 발명의 또 다른 관점은 상기 복합체의 이미 기재된 구현 예에 따른 복합체를 포함하는 전자 부품이다.
- [0151] 상기 전자 부품의 바람직한 구현 예에 있어서, 상기 전자 부품은 유기 발광 다이오드 (Organic Light Emitting Diode) (OLED), 트랜지스터 및 터치스크린으로 이루어진 군으로부터 선택된다. 다른 전자 부품과 상기 복합체의 조합으로, 강도 (robustness) 및 수명 (longevity)에서 증가는 전체 전자 부품에 대해 달성될 수 있다.
- [0152] 본 발명의 전술된 다른 특징 및 장점은 첨부된 도면을 참조하는 본 발명의 구현 예, 실시 예, 다음의 설명으로부터 명확해질 것이다. 상기 특별한 특징은 그들 자신 또는 서로의 여러 가지 조합에 의해 실현될 수 있다. 본 발명은 구현 실시 예에 제한되지 않는다. 상기 구현 실시 예는 도면에서 다이어그램 형태로 나타낸다. 이러한 상황에 있어서, 개별적 도면에서 동일한 참조 표시는 동일 또는 기능적으로 동일하거나, 또는 이들의 기능과 관련하여 서로 상응하는 요소를 표시한다.

- [0153] 시험 방법
- [0154] 표면 비저항의 결정
- [0155] 상기 비저항은 물질의 근본적 특성이다. 층의 비저항을 측정하기 위하여, 상기 층의 직사각형 또는 정육면체 부 (part)는 직사각형 또는 정육면체의 두 개의 대립 말단에서 두 개의 전기적 접촉으로 접촉된다. 상기 층의 시험 부 (tested part)의 길이 L [cm], 폭 W [cm] 및 두께 T [cm]를 알고, 상기 접촉에 알고 있는 전압 V [V]을 적용하고, 전류 I [A]를 측정하며, 상기 옴의 법칙 $R=V/I$ [ohm]을 사용하여 $[\Omega \cdot \text{cm}]$ 으로 나타낸 비저항 $R \cdot (T \cdot W)/L$ 을 계산하는 것은 가능하다. 만약 특별한 언급이 없다면, 상기 비저항은 분석될 층의 대립 말단에 $1 \times 1 \text{ mm}$ 의 접촉 표면과의 구리 접촉을 사용하여 측정된다. 알고 있는 전압은 0.01 내지 1 V의 범위로 상기 접촉에 적용되고, 상기 전류는 암페어미터 (amperemeter)를 통해 측정된다. 상기 측정은 실온, 정상 압력 및 50%의 상대 습도에서 설정된다.
- [0156] 상기 시트 저항의 결정
- [0157] 본 발명에 따른 다-층 복합 전구체 또는 다-층 복합체의 시트 저항을 측정하기 위하여, AiT Co., Ltd사에 의한 장치 "CMT-SR 3000"이 사용된다. 측정을 위하여, 4 탐침 측정 원리가 적용된다. 따라서 핀의 형태의 두 개의 외부 탐침은 일정한 전류를 적용하고, 두 개의 내부 탐침은 직사각형 탐침 상의 전압을 측정한다. 상기 시트 저항은 방정식 표면 저항 = $R \cdot W/L$ [Ω/sq]을 사용하여 Ohm/square으로 옴의 법칙에 의해 추론된다.
- [0158] 상기 시트 저항은 도펀트 (dopant) 농도에 의해 영향을 받을 수 있기 때문에, 상기 비저항은 상기 복합 전구체 또는 복합체의 외부에서 내부까지 변할 수 있다. 평균 시트 저항을 결정하기 위하여, 일반적으로 상기 측정은 상기 복합 전구체 또는 복합체의 25개의 동일하게 분포된 장소 (spots)상에서 수행되고, 여기서 상기 장소 모두는 서로 동일한 거리를 갖는다.
- [0159] 23 ± 1 °C의 온도를 갖는 공기 조건의 실내에서, 모든 장비 및 물질은 측정 전에 23 °C의 온도로 평형을 맞춘다. 상기 측정을 수행하기 위하여, 상기 "CMT-SR 3000"은 반사 방지 (anti-reflection) 및/또는 보호층 (passivation layer)과 같은 상기 금속층에 층을 침투하기 위하여 뾰족한 팁으로 4-점 측정 헤드 (4-point measuring head)가 장착된다. 10 mA의 전류는 3초 동안 4개의 탐침에 적용된다. 상기 4개의 탐침을 포함하는, 측정 헤드는, 비 금속화된 웨이퍼 물질과 접촉하고, 상기 전압의 측정은 시작된다. 상기 전압은 0 V 내지 2000 mV의 측정 범위로 디지털 전압기 (DVM)로 측정된다. 상기 웨이퍼 상에 25개 동일하게 분포된 장소를 측정 한 후, 상기 평균 시트 저항은 Ohm/square으로 계산된다. 네 개의 탐침의 핀 공간 (pin spacing)은 25 mils ~ 50 mils이고, 여기서:
- [0160] - 핀 하중 (Pin Load): 10 gram/pin ~ 250 gram/pin, 바람직하게는 약 20 gram/pin.
- [0161] - 핀 반경 (Pin radius): 12.5 micron ~ 500 micron (연마된 2 μ 다이아몬드), 바람직하게는 100 micron.
- [0162] - 허용오차 (Tolerance) : $\pm 0.01 \text{ mm}$.
- [0163] - 핀 니들 (Pin Needles): 고체 텅스텐 카바이드 (Solid Tungsten Carbide) $\phi 0.40 \text{ mm}$.
- [0164] 측정 시간은 $3 \pm 1 \text{ sec/point}$ 이다.
- [0165] SAICAS 시험
- [0166] 상기 SAICAS 시험은 상기 박리 강도 (peel strength)를 평가할 수 있는, 따라서 수평 (horizontal) (Fh) 및 수직 (vertical) (Fv) 절단력 (cutting forces) 및 절단 블레이드의 깊이 (d)를 측정하여 필름 및 기판 사이의 경계면에 따른 부착을 평가할 수 있는 방법이다. 결정 다이아몬드 및 질화 붕소로부터 제조된 블레이드는 약 1 mm의 폭을 갖는다. 상기 블레이드의 팁은 서로 각을 이루는 두 개의 팔들 (arms)에 의해 형성된다. 상기 두 개의 팔들은 상기 팁에서 멈추는, 블레이드의 두 개의 팔들의 약 60 °의 각을 펼친다. 적용 동안에, 상기 표면을 향하는 블레이드의 각은 약 10° 이고, 상기 표면에 수직 방향의 각은 약 20° 이다. 상기 블레이드는 먼저 상기 물질, 예를 들어, 필름을 절단하는데, 이것은 상기 기판에 대립하는 상기 복합체 또는 상기 복합 전구체의 가장 먼 층에 의해 형성된다. 상기 절단은 500 μm 의 거리에 1 μm 의 기울기로 제공된다. 절단 동안 기계적 강도는 전단력 (shear force)을 측정하여 Mpa로 측정된다. 상기 힘 Fh 및 Fv는 상기 블레이드가 두 층 사이의 경계면, 예를 들어, 먼 층 및 다음의 층 사이의 경계면에 도달한 경우, 극적으로 변화한다. 두 개의 층 사이의 각 경계면에서, 상기 블레이드 움직임은 절단에서 박리 모드 (peeling mode)로 변화한다. 상기 박리 모드에 있어서, 상기 상부 층의 표면은 박리된다. 상기 층을 박리하기 위해 적용된 에너지는 경계면에서

서로 두 개의 층의 접착력에 대한 측정이다. 상기 접착 강도는 블레이드 폭을 사용하고 전단력을 측정하여 kN/m으로 측정된다. 상기 박리 모드에 있어서, Fh 및 Fv는 또한 일정하게 유지한다. Fh는 가장 먼 층 및 다음 층 사이의 박리 강도로 간주된다. 1 내지 1000 μm 의 두께 범위를 갖는 층들은 본 방법으로 평가될 수 있다.

[0167] 크로스 절단 시험

[0168] ISO 2409:2007는 우측-각 격자 패턴 (right-angle lattice pattern)이 상기 기판을 통해 관통하는, 상기 코팅 (예를 들어, 층)에서 절단되는 경우, 기판으로부터 분리하는 (본 발명의 복합체 또는 복합 전구체의 층과 비교 가능한) 도료 코팅 (paint coating)의 저항을 평가하기 위한 시험 방법을 기재한다. 이러한 실험적 시험 절차에 의해 측정된 특성은, 다른 요인 가운데, 앞선 층 또는 기판에 대한 층 또는 코팅의 접착에 의존한다. 그러나, 이러한 절차는 접착을 측정하는 수단으로 간주되지는 않는다.

[0169] 상기 기재된 방법은 통과/실패 시험으로서 사용될 수 있고, 또는 이러한 상황은 여섯-단계 분류 시험으로서 적절하다. 다중-코트 또는 다-층 시스템에 적용된 경우, 상기 코팅, 상기 복합 전구체 또는 복합체를 서로로부터 개별적 층 분리에 대한 저항의 평가는 만들어질 수 있다.

[0170] 상기 시험은 최종 대상 및/또는 특별히 제조된 시험 견본에 대해 수행될 수 있다.

[0171] 상기 방법은 250 micrometres을 초과하는 층 두께의 코팅 또는 직조된 코팅에 대해 적절하지 않다.

[0172] 2D 표면 프로파일러 (profiler)

[0173] 2D 표면 프로파일을 설정하기 위하여, KLA-Tencor Corp.사의 P-16+은 활용된다. 여기에 기재된 방법은, 만약 특별히 명시되지 않았다면, 모든 실시 예들의 2D 표면 프로파일에 대해 적용된다. 이러한 프로파일러에 의해, 상기 복합체 또는 복합 전구체 표면의 이차원 (2D) 구조의 해상도는 양 방향에서 0.1 nm까지의 범위로 설정될 수 있다. 상기 샘플의 표면의 2D 구조의 측정을 위하여, 상기 샘플은 유연성 있는 플레이트 상에 위치된다. 상기 표면은 실온에서 2 내지 100 μm 의 속도 범위로 20 μm 내지 1mm의 스트로크 범위 (stroke range)로 스캔된다.

[0174] 3D 표면 프로파일러

[0175] 3차원 (3D) 표면 프로파일을 설정하기 위하여, SNU Precision Co., Ltd.사의 SIS-2000은 활용된다. 여기에 기재된 방법은, 만약 특별히 명시되지 않았다면, 모든 실시 예들의 3D 표면 프로파일에 대해 적용된다. 본 프로파일러에 의해, 상기 복합체 또는 복합 전구체 표면의 3D 구조의 해상도는 각 방향에서 0.1 nm까지의 범위로 설정될 수 있다. 상기 샘플의 표면의 3D 구조의 측정을 위하여, 상기 샘플은 기판상에 위치된다. 상기 표면은 실온에서 10 $\mu\text{m}/\text{sec}$ 의 속도로 30 * 30 μm 내지 100 * 100 μm 의 범위에서 향상된 상 스캐닝 간섭계 (phase scanning interferometer)에 의해 스캔된다.

[0176] 원자력 현미경 (AFM)

[0177] 원자력 현미경 영상을 설정하기 위하여, Nano Focus Inc.사의 n-Tracer는 사용된다. 여기에 기재된 방법은, 만약 특별히 명시된 바가 없다면, 모든 실시 예들의 AFM 스캔에 대하여 적용된다. 사용된 n-Tracer의 광학은 500 μm * 500 μm 의 범위의 시계, 500 배의 확대, 약 1 μm 의 해상도를 제공한다. 백색 LED 광원은 사용된다. 상기 탐침된 샘플 (probed sample)의 치수는 직경 < 40 mm, 높이 < 10 mm의 범위일 수 있다. 상기 스캐너 범위는 xy 스캔에 대해 30 * 30 μm 내지 80 * 80 μm 의 범위, 및 z 스캔에 대해 약 6 μm 범위에 있다. 상기 표면은 실온에서 상기 AFM 팁으로 일반적으로 스캔된다.

[0178] 주사 전자 현미경 (scanning electron microscopy) (SEM)

[0179] 주사 전자 현미경을 설정하기 위하여, Hitachi High Technology America, Inc.사의 S-4800 II Field Emission SEM은 사용된다. 여기에 기재된 방법은, 만약 특별히 명시되지 않았다면, 모든 실시 예들의 SEM 스캔에 대해 적용된다. 상기 SEM 장치의 해상도는 1 내지 2 nm의 범위에 있다. 상기 표면의 미세구조는 x500 내지 x100000의 확대 범위에서 SEM에 의해 관찰된다.

[0180] 실시 예:

[0181] 1. 금속-유기화합물의 제조

[0182] 1.1. 본 발명에 따른 금속-유기화합물의 제조 예 1

[0183] 비이커 유리에서, 약 38 wt.-%의 은 함량을 갖는, 65.8 g (233 mmol)의 은 네오데카노에이트 (Heraeus

Holding GmbH)는 실온에서 70 °C로 약 30분 동안 가열시키면서 31.8 g의 테르피네올 (terpineol)에 용해된다. 실온으로 냉각시킨 후, 1.0 g Byk 065 및 1.0 g의 (Sigma-Aldrich Co. LLC에 의해 공급된) 3-아미노프로필트리에톡시 실란이 첨가된다. 상기 혼합물은 세 개의 세라믹 롤과 함께 제공된, (EXAKT Advanced Technologies GmbH로부터의) 삼중 롤밀 Exakt E80을 통해 세 번 통과시켜 균질화된다. 상기 제1 및 제2 롤 사이의 거리는 45 μm 이다. 상기 제2 및 제3 롤 사이의 거리는 15 μm 이다. 상기 제1 롤은 50 rpm의 속도에서 작동된다. 상기 제3 롤은 150 rpm의 속도에서 작동된다.

[0184] 상기 페이스트는 스크린 인쇄가 가능하고, 다른 적용 방법, 예를 들어, 그라비아 인쇄에 대해 테르피네올 또는 터펜틴 (turpentine)과 같은, 적절한 용매와 함께 10 내지 90 vol.-%의 범위, 바람직하게는 40 내지 60 vol.-%의 범위에서 원하는 두께로 가공 (thinning)하여 조정될 수 있다. 본 실시 예에 있어서, 상기 페이스트는 50 vol.-%의 함량으로 테르피네올에 의해 희석된다.

[0185] 1.2. 본 발명에 따른 금속-유기화합물의 제조 예 2

[0186] 비이커 유리에서, 약 38 wt.-%의 은 함량을 갖는, 65.8 g (233 mmol)의 은 네오데카노에이트 (Heraeus Holding GmbH)는 실온에서 70 °C로 약 30분 동안 가열시키면서 34.2 g의 테르피네올 (terpineol)에 용해된다. 실온으로 냉각시킨 후, 상기 혼합물은 실시 예 1.1에서 삼중 롤 밀에 제공된 바와 같이 롤의 동일한 파라미터를 사용하여, (EXAKT Advanced Technologies GmbH로부터의) 삼중 롤밀 Exakt E80을 통해 세 번 통과시켜 균질화된다.

[0187] 상기 페이스트는 스크린 인쇄가 가능하고, 다른 적용 방법, 예를 들어, 그라비아 인쇄에 대해 테르피네올 또는 터펜틴 (turpentine)과 같은, 적절한 용매와 함께 10 내지 90 vol.-%의 범위, 바람직하게는 40 내지 60 vol.-%의 범위에서 원하는 두께로 가공 (thinning)하여 조정될 수 있다. 본 실시 예에 있어서, 상기 페이스트는 50 vol.-%의 함량으로 테르피네올에 의해 희석된다.

[0188] 1.3. 종래의 기술에 따른 금속-유기화합물의 제조 예 3

[0189] 비이커 유리에서, 약 38 wt.-%의 은 함량을 갖는, 13.2 g (47 mmol)의 은 네오데카노에이트 (Heraeus Holding GmbH) 및 37.8 g 테르페네올 (임의 비율의 α -, β - 및 λ -테르페네올의 혼합물)는 실온에서 스파츨라 (spatula)로 미리 혼합된다. 상기 혼합물은 실시 예 1.1에서 삼중 롤 밀에 제공된 바와 같은 롤의 동일한 파라미터를 사용하여, (EXAKT Advanced Technologies GmbH로부터의) 삼중 롤밀 Exakt E80을 통해 네 번 통과시켜 균질화된다. 혼합물의 균질화에 의해 5 μm 이하의 입자 크기는 도달된다. 바람직하게는 상기 입자 크기는 1 내지 10 μm 의 범위, 바람직하게는 1 내지 5 μm 범위이다.

[0190] 상기 페이스트는 스크린 인쇄가 가능하고, 다른 적용 방법, 예를 들어, 그라비아 인쇄에 대해 테르피네올 또는 터펜틴과 같은, 적절한 용매와 함께 5 내지 30 vol.-%의 범위, 바람직하게는 10 내지 20 vol.-%의 범위에서 원하는 두께로 가공하여 조정될 수 있다. 본 실시 예에 있어서, 상기 페이스트는 10 vol.-%의 함량으로 테르피네올에 의해 희석된다.

[0191] 2. 다-층 복합체의 제조

[0192] 2.1. 복합체 실시 예 1 - 스핀 코팅

[0193] 본 실시 예에서, 제조 예 1.1에 따라 제조된, 두 개의 다른 금속-유기화합물은 본 발명에 따른 복합체를 달성하기 위하여 스핀 코팅에 의해 기판상에 가져온다. 본 공정의 물질 및 조건은 표 1에 요약되었다. 제1 단계에서, 상기 기판 ((Geomatech사로부터) 50*50 mm의 치수를 갖는 500 μm 두께의, 유리 기판상에 150 nm의 인듐 산화주석 층)은 (FNS company, Korea) 초음파 세척기 (ultrasonic cleaner)에서 이소프로필 알코올 (IPA)로 10 분 동안 및 초음파 세척기 (FNS company, Korea)에서 탈이온수 (DI)로 세척된다. 상기 스핀 코팅 조건은, 두 경우에 있어서, 분당 500회의 속도 (RPM)로 5 초의 가속의 제1 코팅 단계에 있다. 상기 제2 코팅 단계에 있어서, 7000 RPM의 속도로 5초의 가속이다. 레벨링 (leveling)은 10 분 동안 실온에서 평평한 테이블 (flat table)상에 코팅된 기판을 놓아 확립된다. 상기 스핀 코팅된 기판은 5분 동안 실온에서 냉각된다. 상기 기판을 냉각 후, 이들은 표 1에서 나타낸 바와 같은 다른 온도에서 경화된다. 금속-유기화합물/ITO/유리의 층들을 갖는 복합체는 얻어지고, 제1 및 제2 실리콘을 포함하지 않는다.

표 1

[0194]

본 발명에 따른 두 개의 복합체의 재료 및 조건

복합체 번호	액체 유체 제제	속도 [mPa*s]	기관	액체 유체 부피	경화온도 [℃]	경화시간 [min]
1a	은 네오데카노에이트 (7ml 테르페네올에 100g)	9700	ITO	6 ml	200	30
2a	은 네오데카노에이트 (21ml 테르페네올에 300g)	11000	ITO	6 ml	250	30

[0195]

두 개의 다른 복합체 1a 및 2a의 각각에 대하여, 다섯 개의 실시 예가 연구되었다. 이들 연구의 결과는 표 2에 요약되었다. 표 2에서 각각의 결과는 4 탐침 시험 (4 point probe test)에 따라 달성된다. 상기 두께는 전술된 시험 방법에 기술된 바와 같은 상기 2D 표면 프로파일러 (surface profiler)에 따라 측정된다.

표 2

[0196]

표 1에 기재된 두 개의 복합체의 특성

측정	조성물 No 1a			조성물 No 2a		
	두께 [nm]	시트 저항 [Ω/□]	비저항 [Ωcm]*10 ⁻⁶	두께 [nm]	시트 저항 [Ω/□]	비저항 [Ωcm]*10 ⁻⁶
1	396	0.069	2.7	450	0.070	3.2
2	533	0.064	3.4	483	0.065	3.1
3	2153	0.025	5.4	1072	0.030	3.2
4	542	0.065	3.5	482	0.057	2.8
5	464	0.070	3.3	448	0.064	2.9
균일도	0.156	0.044	0.127	0.037	0.100	0.066

[0197]

2.2. 복합체 실시 예 2-인쇄

[0198]

또 다른 실험에 있어서, 그라비아 오프 세트 방법을 적용시킨 인쇄는 확립되었다. 상기 ITO 유리 표면에, 표 3에서 제공된 성분으로 제조 예 1.1에 따라 제조된, 상기 액체 상의 적용은, 상기 그라비아 오프 세트 방법에 의해 확립되었다. 금속 그라비아 롤은 정상 압력, 실온, 및 40 내지 60% 상대 습도에서 적용된다. 그 이상의 인쇄 조건은 표 3에 기재되었다. 다른 선 폭을 갖는 선의 그리드 패턴에 결과된 인쇄는 또한 표 3에 제공된다.

표 3

[0199]

오프 세트 인쇄에 의한 두 개의 복합체의 제조에 대한 조건

복합체 No.	액체 상	오프 속도 [mm/sec]	세트 속도 [mm/sec]	오프 넓 [μm]	세트 넓 [μm]	선 폭 [μm]	경화온도 [℃]
1a	은 네오데카노에이트 (21ml 테르페네올에 300g)	50	50	150	80	75	200
2a	은 네오데카노에이트 (21ml 테르페네올에 300g)	50	50	150	80	75	250

[0200]

200 ℃에서 경화된, 복합체 1a, 및 250 ℃에서 경화된, 복합체 2a에 대해 달성된 두께는 표 4에 기재하였다.

표 4

[0201]

오프 세트 인쇄에 의한 두 개의 복합체의 제조에 대한 조건

복합체	경화 전 두께 [nm]	경화 전 제곱 평균 (Root mean square) [nm]	경화 후 두께 [nm]	경화 후 제곱 평균 [nm]
1a	3092	672	109	19
2a	3147	672	94	42

[0202]

주사 전자 현미경 (SEM)에 의해, 상기 복합체의 보이드 및 입자 크기가, 복합체 No 1a 및 2a와 비교하여, 증가하는 경화 온도에 따라 증가된다는 것이 입증되었다. 상기 금속층에 대한 상기 ITO의 접촉 면적은, 여기서 은 필름의 형태, 복합체 1a의 SEM 결과와 복합체 2a의 결과를 비교하여, 경화 온도의 증가에 의해 증가될 수 있다는 것이 입증되었다. 상기 두 개의 복합체 1a 및 2a는 또한 접착 시험 (adhesion test)에 의해 특징화된다. 본 접착 시험은 전술된 상기 시험 방법에서 SAICAS 시험의 기재에 따라 확립되었다. 상기 복합체 1a는 0.057 kN/m의 수평력 (horizontal force)을 나타내는 반면, 복합체 2a는 0.079 kN/m의 수평력을 나타낸다.

[0203]

따라서, 상기 기관 표면상에 금속층의 특징의 모든 결과는 본 발명에 따른 공정의 단계 c)에 따라, 경화 또는 열 처리 단계 동안의 온도가, 상기 기관에 대한 금속층의 접착력에 영향을 준다는 것을 보여준다.

[0204]

2.3. 복합 실시 예 3 - 아미노 실란 첨가제

[0205]

더군다나, 교차 절단 시험 (cross cut test)은 복합체 1a의 조성물의 세 개의 다른 아미노 실란 첨가제 함량으로 상기 시험 방법에 설명에 따라 확립된다. 모든 다른 조건은 전술된 복합체 1a의 조건과 같다. 추가적인 세 개의 다른 복합체는 상기 액체 상의 중량에 기초하여 0.5 wt.-% 아미노 실란을 갖는 복합체 No 1', 및 1.0 wt.-% 아미노 실란을 갖는 복합체 No 1" 및 2.0 wt.-% 아미노 실란을 갖는 복합체 No 1"'로 명명된다. 각 조성물은 테르페네올에서 10 wt.-% 은 네오데카노에이트로 희석되고, ITO 표면상에 전술된 방법 (3000 rpm 20 sec)을 사용하여 스핀 코팅된다. 희석된 조성물/ITO/유리의 복합 전구체는 얻어진다. 상기 전구체는 200℃에서 30 분 동안 경화된다.

[0206]

전술된 시험 방법에서 기재된 방법에 따라 측정된, 표면 저항이 상기 액체 상의 아미노 실란의 양을 증가시켜 증가된다는 것을 발견하였다. 결과는 표 5에 확인할 수 있다.

표 5

[0207]

아미노 실란을 갖는 복합체

복합체	표면 저항 [$\Omega/\square$]	접착 [교차 절단 시험]
0 (0 wt.-% 아미노 실란)	0.03	나쁨
1' (0.5 wt.-% 아미노 실란)	0.08	좋음
1" (1.0 wt.-% 아미노 실란)	0.12	좋음
1"' (2.0 wt.-% 아미노 실란)	0.35	좋음

[0208]

2.4. 복합 실시 예 4 - 경화 온도

[0209]

또 다른 실시 예 4에 있어서, 금속-유기화합물로서 은 네오데카노에이트를 포함하는 두 개의 다른 은 페이스트는 ITO 표면을 갖는 유리로 이루어진 기관에 적용되고, 이는 표 6에서 알 수 있는 바와 비교된다.

표 6

[0210]

오프셋 (offset) 인쇄에 의한 두 개의 복합체의 제조에 대한 조건

	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4
Ag 페이스트	페이스트 1a	페이스트 1a	페이스트 No. 2	페이스트 No. 2
평균 두께	141 nm	136 nm	142 nm	124 nm
경화공정	1 st 15 min 200℃ 2 nd 15 min 250℃	1 st 30 min 200℃ 2 nd 30 min 250℃	30 min 200℃	30 min 250℃
접착 시험	테이프 시험 SAICAS 시험	나쁨 0.058 N/m	우수 0.079 N/m	우수 0.104 N/m
			0.076 N/m	

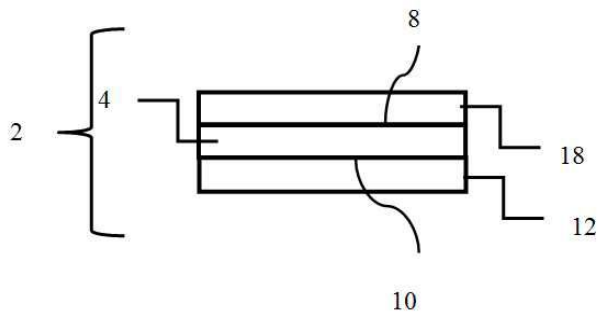
[0211] 복합체 No. 1 및 2로 나타낸, 제1 실리콘 화합물 없는, 표 6의 복합체의 결과의 비교에 의해, 3-아미노프로필트리에톡시 실란의 형태로 제1 실리콘 화합물을 포함하는 이들 복합체에서, 상기 접착력이 더 낮은 경화 온도에서도 제1 실리콘 화합물을 첨가시켜 증가될 수 있다는 것은 명확하다.

부호의 설명

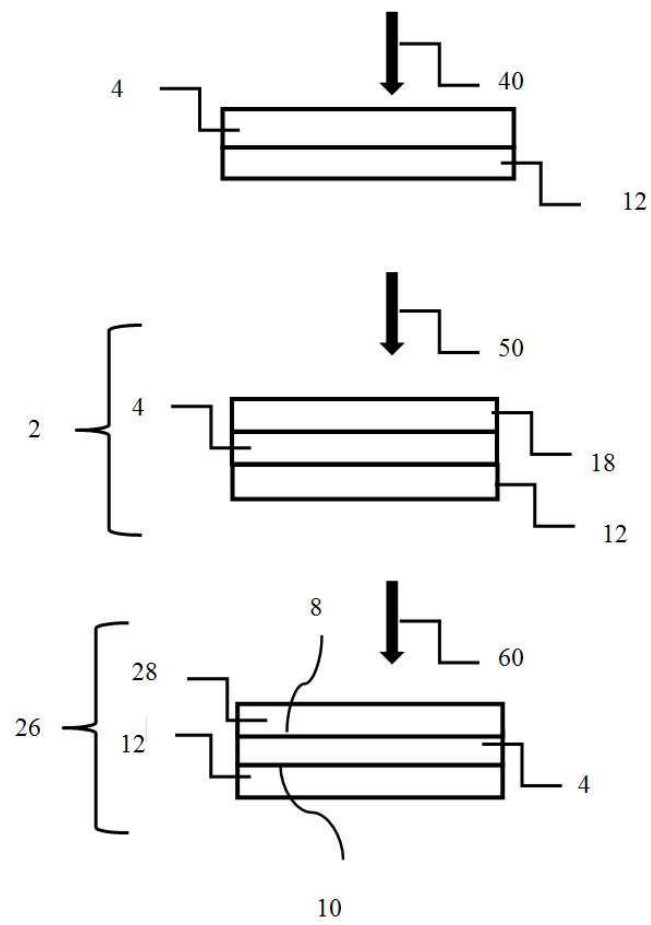
[0212]	2: 다-층 복합 전구체	4: 기판
	8: 기판의 제1 표면	10: 기판의 제2 표면
	12: 전기 전도층	14: 제1 롤
	16: 제2 롤	18: 액체 상
	20: 액체 상을 위한 욕	22: 임프레션 롤
	24: 그라비아 실린더	26: 복합체/다-층 복합체
	28: 금속층	30: 전자 부품
	32: 그라비아 인쇄 기계	34: 가열 장치
	40: 단계 a) / 제공	50: 단계 b) / 적용
	60: 단계 c) / 처리	70: 전자 부품
	72: 전기 접촉	74: 전기 장치
	101: 제1 표면 플롯 (plot)	102: 제2 표면 플롯
	103: 제3 표면 플롯	104: 제4 표면 플롯

도면

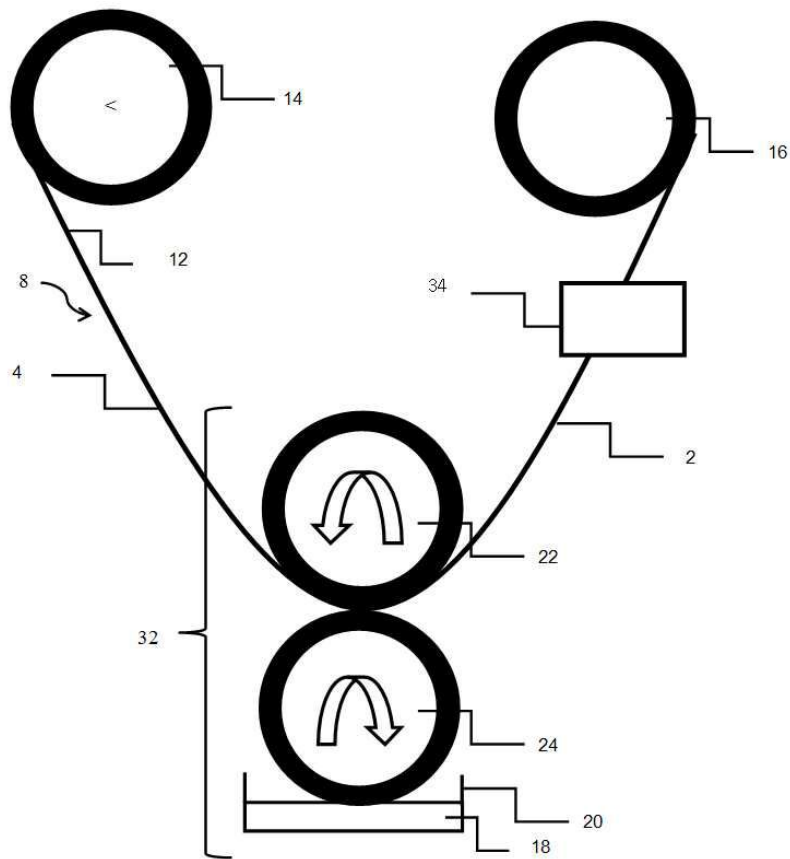
도면1



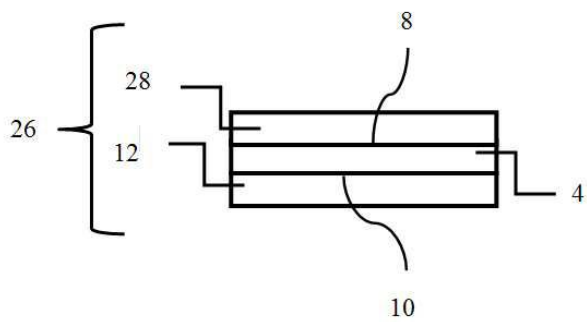
도면2



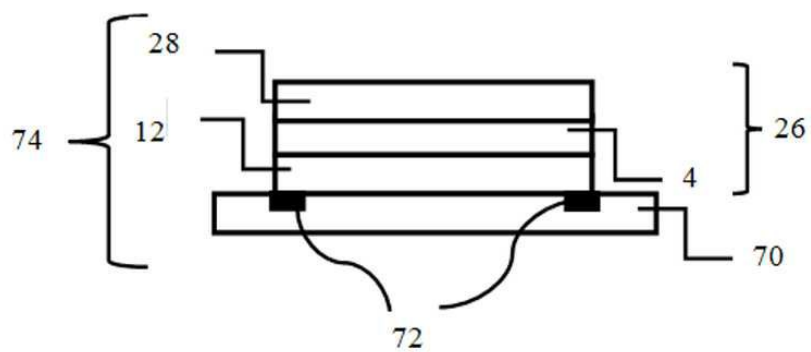
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	标题：具有金属有机层的多层复合材料		
公开(公告)号	KR1020140063459A	公开(公告)日	2014-05-27
申请号	KR1020130138613	申请日	2013-11-14
[标]申请(专利权)人(译)	贺利氏德国有限及两合公司 电子部品研究院		
申请(专利权)人(译)	埃雷拉的搞笑贵金属geem BEHA安装鼻子.卡格 韩国电子技术研究所		
当前申请(专利权)人(译)	埃雷拉的搞笑贵金属geem BEHA安装鼻子.卡格 韩国电子技术研究所		
[标]发明人	FUCHS HERBERT HA HYUNG SEOK 하형석 TIMTER KERSTIN LEE JEONG NO 이정노 LEE BUM JOO 이범주 HAN CHUL JONG 한철중 LEE SEUNG HYUN 이승현		
发明人	혹스, 허버트 하형석 팀터, 커스틴 이정노 이범주 한철중 이승현		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/00 H01L51/50		
CPC分类号	C09D11/52 H01L51/0022 C23C18/08 H01L51/10 H01L51/52 H01B5/00 C09D11/03 H01L51/5221 H01L2924/0002 Y10T428/12528 Y10T428/24355 Y10T428/249995 Y10T428/31663 H01L2924/00		
优先权	2012007746 2012-11-15 EP 2013004525 2013-09-17 EP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种多层复合前体(2)，其包括：基板(4)，其包括发光有机化合物，第一表面(8)和与透明导电层重叠的第二表面(10)；液相(18)与包含金属有机化合物的第一表面(8)的至少一部分重叠，其中金属有机化合物包括含有C=O基团的有机部分。液相(18)还包括第一硅化合物，其包含至少一个碳原子和至少一个氮原子。

