

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2013년 11월 28일 (28.11.2013)



(10) 국제공개번호
WO 2013/176459 A1

- (51) 국제특허분류:
B32B 27/08 (2006.01) G09F 9/00 (2006.01)
B32B 27/06 (2006.01) C08J 5/18 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2013/004437
- (22) 국제출원일: 2013년 5월 21일 (21.05.2013)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2012-0053824 2012년 5월 21일 (21.05.2012) KR
10-2012-0066281 2012년 6월 20일 (20.06.2012) KR
- (71) 출원인: 제일모직 주식회사 (CHEIL INDUSTRIES INC.) [KR/KR]; 730-710 경상북도 구미시 공단동 290, Gyeongsangbuk-do (KR).
- (72) 발명자: 이대규 (LEE, Dae Gyu); 437-711 경기도 의왕시 고천동 332-2 제일모직, Gyeonggi-do (KR). 강세영 (KANG, Se Yeong); 437-711 경기도 의왕시 고천동 332-2 제일모직, Gyeonggi-do (KR). 이은화 (LEE, Eun Hwa); 437-711 경기도 의왕시 고천동 332-2 제일모직, Gyeonggi-do (KR). 김병수 (KIM, Byung Soo); 437-711 경기도 의왕시 고천동 332-2 제일모직, Gyeonggi-do (KR). 김성국 (KIM, Sung Kook); 437-711 경기도 의왕시 고천동 332-2 제일모직, Gyeonggi-do (KR). 콕택수 (KWAK, Taek Soo); 437-711 경기도 의왕시 고천동 332-2 제일모직, Gyeonggi-do (KR). 조재철 (CHO, Jae Cheol); 437-711 경기도 의왕시 고천동 332-2 제일모직, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 특허법인 아주양현 (AJU KIM CHANG & LEE); 137-860 서울시 서초구 사임당로 174, 세인트하이안 빌딩 12-13층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

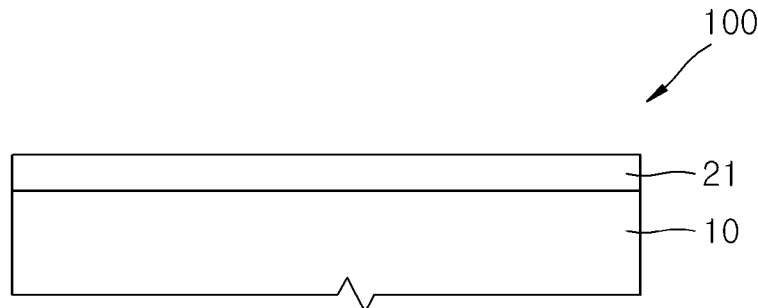
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))
- 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

(54) Title: DISPLAY MEMBER AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 발명의 명칭: 디스플레이 부재 및 그 제조방법



(57) Abstract: A display member of the present invention comprises: a base film; and a barrier layer formed on at least one surface of the base film, wherein the barrier layer comprises a first inorganic layer, and the first inorganic layer comprises SiOx ($1.5 \leq x \leq 2.5$) as a hardening agent of a coating solution including polysiloxazane hydroxide.

(57) 요약서: 본 발명의 디스플레이 부재는 기재필름; 및 상기 기재필름의 최소한 일면 상에 형성된 배리어층을 포함하며, 상기 배리어층은 제 1 무기층을 포함하고, 상기 제 1 무기층은 수소화 폴리실록사잔을 포함하는 코팅액의 경화물로 SiOx ($1.5 \leq x \leq 2.5$)를 포함하는 것을 특징으로 한다.



WO 2013/176459 A1

명세서

발명의 명칭: 디스플레이 부재 및 그 제조방법

기술분야

- [1] 본 발명은 디스플레이 부재 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 액정 표시 패널용 전극 기관, 플라즈마 디스플레이(Plasma Display), 전계 발광(EL), 형광 표시관 및 발광 다이오드의 디스플레이 기재로서 종래에는 판유리가 많이 사용되어 왔다. 그러나, 판유리는 파손되기 쉽고, 굴곡성이 없으며, 비중이 크고, 얇고 가벼움에는 한계가 있다. 그러한 문제를 해결하고자 판유리 대신하는 재료로서 플라스틱 필름이 주목을 끌고 있다. 플라스틱 필름은 경량으로 파손되기 어려우며 박막화도 용이하기 때문에 표시 소자의 대형화에도 대응할 수 있는 유효한 재료이다.
- [3] 그러나 플라스틱 필름은 유리에 비교하여 가스(gas) 투과성이 높기 때문에 플라스틱 필름을 기재에 이용한 표시 소자는 산소나 수증기의 투과로 인하여 표시소자의 발광성능이 떨어지기 쉽다는 문제가 있다.
- [4] 이에 따라 플라스틱 필름상에 유기물이나 무기물의 가스 배리어 필름을 형성하여 산소나 수증기 등의 영향을 최소화하는 시도가 이루어지고 있다. 이러한 가스 배리어 필름으로 일반적으로 산화규소(SiO_x), 산화알루미늄(Al_xO_y), 산화탄탈륨(Ta_xO_y), 산화 티탄늄(TiO_x) 등과 같은 무기물이 주로 사용되고 있다. 이들 가스 배리어 박막은 고진공 상태에서 플라즈마 화학증착법(Plasma enhanced chemical vapor deposition, PECVD), 스퍼터링법(sputtering) 등의 진공 증착법이나 졸-겔 법을 이용하여 플라스틱 필름의 표면에 코팅된다.
- [5] 이러한 가스 배리어 박막의 형태로는 무기물로 구성된 하나의 층으로 이루어진 것, 유기층과 무기층의 2층 구조나 유기층/무기층/유기층 또는 무기층/유기층/무기층의 3층구조를 갖는 것, 같은 구조가 수차례 반복되는 것 등의 여러 가지가 포함되며, 여기서 유기층은 가스 배리어 특성보다는 무기층에서 발생할 수 있는 박막의 결함이 그 다음 무기층으로 전파되는 것을 방지하는 역할을 수행한다.
- [6] 일본특허 제1994-0031850호 및 제2005-0119148 호에서는 무기층이 스퍼터링에 의해 플라스틱 필름의 표면에 직접 코팅되는 경우를 개시하고 있다. 그러나, 플라스틱 필름과 무기층의 탄성계수, 열팽창계수, 굴곡반경 등이 크게 다르기 때문에, 외부에서 열 또는 반복적인 힘이 가해지거나 휘게 되면, 계면에서 스트레스를 받아 크랙이 발생하고, 이로 인해 쉽게 박리될 수 있다. 일본특허 제2004-0082598호에서는 유기층과 무기층이 이루어진 다층 가스 배리어 박막을 사용하는 방법을 개시하고 있다. 그러나, 상기 방법 역시 물성이 상이한 여러

층의 존재로 인해 각각의 계면에서 크랙이 발생하거나 박막의 박리 가능성은 더욱 증가하는 결과를 초래하였다. 더욱이, 기존에 사용되는 가스 배리어 박막의 형성은 고진공 하에서 이루어지는 증착 공정을 필요로 하기 때문에 고가의 장치가 요구되고, 고진공에 도달하기 위해 오랜 시간이 소요되어 경제적이지 못하다는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 본 발명의 목적은 가스 배리어성이 탁월하고, 제조시간이 짧고, 우수한 유연성 및 투명성을 가지며, 기재와의 밀착성이 우수하며, 가열에 의한 기재의 손상을 방지할 수 있고, 크랙이 발생하지 않는 배리어층 및 이를 이용한 디스플레이 부재를 제공하기 위한 것이다.
- [8] 본 발명의 다른 목적은 막의 치밀도가 높아 우수한 산소 및 수증기 차단 성능을 갖는 배리어층 및 이를 이용한 디스플레이 부재를 제공하기 위한 것이다.
- [9] 본 발명의 또 다른 목적은 균열 및 변형이 발생하지 않고, 개선된 열안정성, 공정성, 표면경도를 가지는 배리어층 및 이를 이용한 디스플레이 부재를 제공하기 위한 것이다.
- [10] 본 발명의 또 다른 목적은 건식으로 형성된 다른 무기층과 친화성을 갖는 배리어층 및 이를 이용한 디스플레이 부재를 제공하기 위한 것이다.
- [11] 본 발명의 또 다른 목적은 제조가 간단한 디스플레이 부재의 제조방법을 제공하기 위한 것이다.

과제 해결 수단

- [12] 본 발명의 한 관점은 디스플레이 부재에 관한 것이다. 상기 디스플레이 부재는 기재필름; 및 상기 기재필름의 최소한 일면 상에 형성된 배리어층을 포함하며, 상기 배리어층은 제1무기층을 포함하고, 상기 제1 무기층은 수소화 폴리실록사잔을 포함하는 코팅액의 경화물이며, $\text{SiO}_x(1.5 \leq x \leq 2.5)$ 를 포함한다.
- [13] 일 구체예에서 상기 배리어층은 ASTM F-1249 에 의해 측정된 수분투과도가 약 $0.09 \text{ g/m}^2/\text{day}$ 이하 일 수 있다.
- [14] 상기 배리어층의 하부에 형성된 버퍼층을 더 포함할 수 있다.
- [15] 다른 구체예에서 상기 디스플레이 부재는 기재필름; 상기 기재필름 상에 형성된, $\text{SiO}_x(1.5 \leq x \leq 2.5)$ 를 포함하는 제1 무기층; 및 상기 제1 무기층의 하부에 상기 제1 무기층과 직접 접하여 형성되는 제2 무기층을 포함하며, 상기 제2 무기층은 산화규소, 산화질소, 산화질화규소, 산화알루미늄, 산화탄탈륨 및 산화 티탄늄으로 이루어진 군으로부터 선택된 단독 또는 이들의 혼합물을 포함하고, 상기 제1 무기층의 두께는 500 nm 이하이고, ASTM F-1249 에 의해 측정된 수분투과도가 $0.01 \text{ g/m}^2/\text{day}$ 이하인 것을 특징으로 한다.
- [16] 상기 제1 무기층은 수소화 폴리실록사잔을 포함하는 코팅액의 경화물로 형성되고, 상기 제2 무기층은 물리적 또는 화학적 증착의 방법으로 형성될 수

있다.

[17] 다른 구체예에서 상기 디스플레이 부재는 제2무기층 하부에 버퍼층을 더 포함할 수 있다.

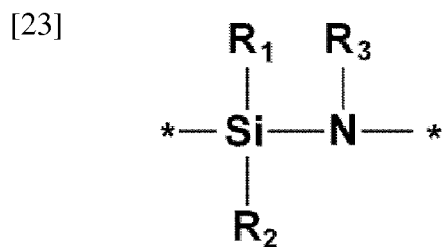
[18] 상기 디스플레이 부재는 ASTM F-1249 에 의해 측정된 수분투과도가 약 0.005 g/m²/day 이하 일 수 있다.

[19] 상기 버퍼층은 유기-무기 하이브리드층 또는 유기층 일 수 있다. 구체예에서, 상기 유기-무기 하이브리드층은 우레탄 하이브리드 폴리 실라잔의 경화물 일 수 있다.

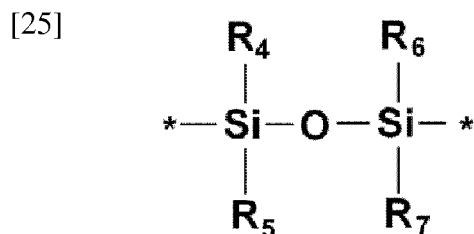
[20] 본 발명의 다른 관점은 디스플레이 부재의 제조방법에 관한 것이다. 상기 방법은 기재필름의 최소한 일면에 수소화 폴리실록사잔을 포함하는 코팅액으로 코팅층을 형성하고; 그리고 상기 코팅층을 경화시켜 SiO_x(1.5 ≤ x ≤ 2.5)를 포함하는 제1무기층을 형성하는 단계를 포함한다.

[21] 상기 수소화폴리실록사잔은 화학식 1로 표시되는 단위, 하기 화학식 2로 표시되는 단위 및 하기 화학식 3으로 표시되는 말단기를 포함할 수 있다:

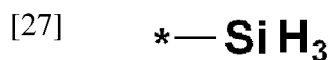
[22] [화학식 1]



[24] [화학식 2]



[26] [화학식 3]



[28] 상기 화학식 1 및 2에서, R1 내지 R7은 각각 독립적으로 수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 사이클로 알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 아릴알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로사이클알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 알케닐기, 치환 또는 비치환된 알콕시기, 치환 또는 비치환된 카르보닐기, 히드록시기 또는 이들의 조합임.

[29] 상기 수소화폴리실록사잔은 산소함유량이 약 0.2 내지 약 3 중량% 일 수 있다.

- [30] 상기 수소화폴리실록사잔은 중량평균분자량(Mw)이 약 1000 내지 약 5000 g/mol 일 수 있다.
- [31] 상기 코팅액은 상기 수소화폴리실록사잔을 약 0.1 내지 약 50 중량% 로 포함할 수 있다.
- [32] 상기 경화는 제1 무기층이 ASTM F-1249 에 의해 측정한 수분투과도가 약 0.09 g/m²/day 이하가 되도록 자외선 조사, 플라즈마 처리 또는 열처리하여 경화시킬 수 있다.
- [33] 상기 코팅은 약 5nm~3 μ m 의 두께를 갖도록 코팅할 수 있다.
- [34] 다른 구체예에서는 상기 기재필름의 최소한 일면에 산화규소, 산화질소, 산화질화규소, 산화알루미늄, 산화탄탈륨 및 산화 티탄늄 중 하나 이상을 포함하는 제2 무기층을 형성하고, 상기 제2 무기층 상에 상기 제1무기층을 형성할 수 있다.
- [35] 다른 구체예에서는 상기 코팅층을 형성하기 전에, 상기 기재 필름 상에 버퍼층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [36] 본 발명은 가스 배리어성이 탁월하고, 비진공 wet coating이 가능하여 제조시간이 짧고, 우수한 유연성 및 투명성을 가지며, 기재와의 밀착성이 우수하며, 가열에 의한 기재의 손상을 방지할 수 있고, 크랙이 발생하지 않으며, 건식으로 형성된 다른 무기층과의 친화성을 제공할 수 있으며, 제조가 간단하고 기재의 손상을 방지할 수 있는 배리어층, 상기 배리어층을 적용한 디스플레이 부재 및 그 제조방법을 제공하는 발명의 효과를 갖는다.

도면의 간단한 설명

- [37] 도 1은 본 발명의 하나의 구체예에 따른 디스플레이 부재의 개략적인 단면도이다.
- [38] 도 2는 본 발명의 다른 구체예에 따른 디스플레이 부재의 개략적인 단면도이다.
- [39] 도 3은 본 발명의 또 다른 구체예에 따른 디스플레이 부재의 개략적인 단면도이다.
- [40] 도 4는 본 발명의 또 다른 구체예에 따른 디스플레이 부재의 개략적인 단면도이다.
- [41] 도 5는 본 발명의 또 다른 구체예에 따른 디스플레이 부재의 개략적인 단면도이다.
- [42] 도 6는 초기힘 측정시 최고 높이를 나타낸 것이다

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [43] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 출원의 실시 예들을 보다 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 본 출원에 개시된 기술은 여기서 설명되는 실시 예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 단지, 여기서 소개되는 실시 예들은 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 당업자에게 본

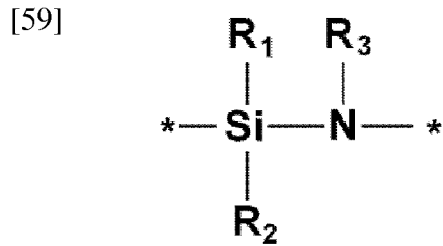
출원의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다. 도면에서 각 장치의 구성요소를 명확하게 표현하기 위하여 상기 구성요소의 폭이나 두께 등의 크기를 다소 확대하여 나타내었다. 또한, 설명의 편의를 위하여 구성요소의 일부만을 도시하기도 하였으나, 당업자라면 구성요소의 나머지 부분에 대하여도 용이하게 파악할 수 있을 것이다. 전체적으로 도면 설명시 관찰자 시점에서 설명하였고, 일 요소가 다른 요소 위에 위치하는 것으로 언급되는 경우, 이는 상기 일 요소가 다른 요소 위에 바로 위치하거나 또는 그들 요소들 사이에 추가적인 요소가 개재될 수 있다는 의미를 모두 포함한다. 또한, 해당 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 출원의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 본 출원의 사상을 다양한 다른 형태로 구현할 수 있을 것이다. 그리고, 복수의 도면들 상에서 동일 부호는 실질적으로 서로 동일한 요소를 지칭한다.

- [44] 또한 본 발명에서 "~층 상에 형성된 ~층"의 의미는 층과 층의 위치를 나타내기 위한 것이며, 층과 층이 적층되어 바로 접촉하는 것뿐만 아니라, 상기 층과 층 사이에 다른 층이 개재하는 것까지도 포함된다.
- [45] 본 발명에서 습식 배리어층은 액상의 코팅액을 코팅하여 형성된 층을 의미하고, 건식 배리어층은 물리적 또는 화학적 증착, 예를 들어 스퍼터링(sputtering), 화학 기상 증착(chemical vapor deposition), 플라즈마 화학 증착(plasma enhanced CVD) 등으로 형성된 층을 의미한다.
- [46] 또한 버퍼층은 기재필름과 무기층간에 상이한 물성을 상호 보완하거나 완충하기 위하여 형성된 층을 의미한다.
- [47] 디스플레이 부재
- [48] 본 발명의 디스플레이 부재는 기재필름; 및 상기 기재필름의 최소한 일면 상에 형성된 배리어층을 포함한다.
- [49] 하나의 구체예에서 상기 배리어층은 제1무기층을 포함한다.
- [50] 다른 구체예에서 상기 배리어층은 제2무기층 및 제1 무기층을 포함한다.
- [51] 또 다른 구체예에서 상기 배리어층은 버퍼층, 제2무기층 및 제1 무기층을 포함한다.
- [52] 또 다른 구체예에서 상기 배리어층은 버퍼층 및 제1무기층을 포함한다.
- [53] 구체예에서 상기 제1 무기층은 수소화 폴리실록사잔을 포함하는 코팅액의 경화물로 $\text{SiO}_x(1.5 \leq x \leq 2.5)$ 를 포함할 수 있다.
- [54] 또한 상기 디스플레이부재는 나노인덴터에 의해 측정된 25 °C 모듈러스가 약 50GPa 내지 약 60GPa일 수 있다. 상기 범위에서 크랙이 발생하지 않고 초기 힘을 최소화할 수 있다. 본 발명에서 모듈러스는 나노인덴터 Ti 750 Ubi(Hysitron社 제조)를 사용하여 상온에서 측정한 값을 의미한다. 본 발명에서 상온이란 특별한 언급이 없는 한, 25°C±3°C를 의미한다.
- [55] 구체예에서 상기 제1 무기층은 수소화 폴리실록사잔; 및 용매를 포함하는 코팅액을 경화시켜 형성될 수 있다.

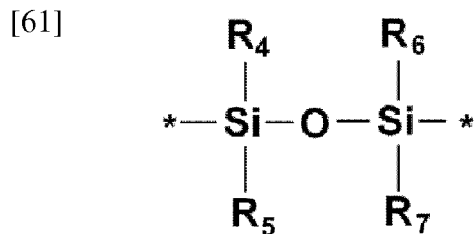
[56] 상기 수소화 폴리실록사잔은 구조 내에 규소-질소(Si-N) 결합 단위 외에 규소-산소-규소(Si-O-Si) 결합 단위를 포함한다. 이러한 규소-산소-규소(Si-O-Si) 결합 단위는 경화시 응력을 완화시켜 수축을 줄일 수 있다.

[57] 구체예에서 상기 수소화 폴리실록사잔은 수소화 폴리실록사잔은 화학식 1로 표시되는 단위, 하기 화학식 2로 표시되는 단위 및 하기 화학식 3으로 표시되는 말단기를 포함하는 것을 특징으로 한다:

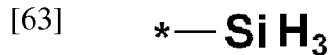
[58] [화학식 1]



[60] [화학식 2]



[62] [화학식 3]



[64]

[65] 상기 화학식 1 및 2에서, R1 내지 R7은 각각 독립적으로 수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 사이클로알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 아릴알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로사이클알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 알케닐기, 치환 또는 비치환된 알콕시기, 치환 또는 비치환된 카르보닐기, 히드록시기 또는 이들의 조합이다.

[66] 본 발명에서 "치환된"의 의미는 수소, 할로젠원자, 하이드록시기, 니트로기, 시아노기, 아미노기, 아지도기, 아미디노기, 히드라지노기, 카르보닐기, 카르바밀기, 티올기, 에스테르기, 카르복실기 또는 그의 염, 술폰산기 또는 그의 염, 포스페이트기 또는 그의 염, 탄소수 1-20의 알킬기, 탄소수 2-20의 알케닐기, 탄소수 2-20의 알키닐기, 탄소수 1-20의 알콕시기, 탄소수 6-30의 아릴기, 탄소수 6-30의 아릴옥시기, 탄소수 3-30의 사이클로알킬기, 탄소수 3-30의 사이클로알케닐기, 탄소수 3-30의 사이클로알키닐기 또는 이들의 조합을 의미한다.

- [67] 상기 수소화 폴리실록사잔은 산소함유량이 약 0.2 내지 약 3 중량%일 수 있다. 상기 범위로 함유되는 경우 구조 중의 규소-산소-규소(Si-O-Si) 결합에 의한 응력 완화가 충분하여 열처리시 수축을 방지할 수 있으며 이에 따라 형성된 배리어층에 크랙이 발생하는 것을 방지 할 수 있다. 바람직하게는 상기 수소화 폴리실록사잔의 산소함유량은 약 0.4 내지 약 2.5 중량%, 더욱 바람직하게는 약 0.5 내지 약 2 중량% 이다.
- [68] 또한, 상기 수소화 폴리실록사잔은 말단기가 수소로 캡핑되어 있는 구조로, 전체 말단기중 상기 화학식 3으로 표시되는 말단기가 15 내지 35 중량%로 포함될 수 있다. 상기 범위로 포함되는 경우 경화시 산화반응이 충분히 일어나면서도 경화시 SiH_3 부분이 SiH_4 로 되어 비산되는 것을 방지하여 수축을 방지하고 이로부터 형성된 배리어층은 크랙이 발생되는 것을 방지 할 수 있다. 바람직하게는 상기 화학식 3의 말단기가 전체 말단기중 약 20 내지 약 30 중량%로 포함될 수 있다.
- [69] 상기 수소화 폴리실록사잔은 중량평균분자량(Mw)이 약 1000 내지 약 5000 g/mol 일 수 있다. 상기 범위인 경우, 열처리시 증발하는 성분을 줄이면서도 박막 코팅으로 치밀한 배리어층을 형성 할 수 있다. 바람직하게는 상기 중량평균분자량(Mw)이 약 1500 내지 약 3500 g/mol 일 수 있다.
- [70] 상기 수소화 폴리실록사잔은 코팅액의 총 함량에 대하여 약 0.1 내지 약 50중량%로 포함될 수 있다. 상기 범위로 포함되는 경우 적절한 점도를 유지할 수 있으며 기포 및 간극(Void) 없이 평탄하고 고르게 형성 될 수 있다.
- [71] 상기 용매는 수소화 폴리실록사잔과 반응성이 없으면서 상기 수소화 폴리실록사잔을 용해할 수 있는 용매라면 어느 것이든 사용될 수 있다. 다만, OH를 함유할 경우 수소화 폴리실록사잔과 반응성이 있으므로 -OH 기를 함유하지 않는 용매가 바람직하다. 예를 들면, 지방족 탄화 수소, 지환식 탄화수소, 방향족 탄화수소등의 탄화 수소 용매, 할로젠화 탄화 수소 용매, 지방족 에테르, 지환식 에테르등의 에테르 류를 사용 할 수 있다. 구체적으로 펜탄, 헥산, 시클로 헥산, 톨루엔, 자일렌, 솔벳소, 타벤 등의 탄화 수소, 염화 메틸렌, 트리 크로로 에탄 등의 할로젠 탄화 수소, 디부틸 에테르, 디옥산, 테트라 하이드로 퓨란등의 에테르류 등이 있다. 수소화 폴리 실록사잔의 용해도나 용제의 증발속도등 적절하게 선택하고 복수의 용제를 혼합해도 좋다.
- [72] 본 발명의 코팅액은 열산 발생제(thermal acid generator, TAG)를 더 포함할 수 있다. 상기 열산 발생제는 상기 수소화 폴리실록사잔의 현상성 및 미경화에 의한 오염성을 개선하기 위한 첨가제로 상기 수소화 폴리실록사잔이 비교적 낮은 온도에서 현상될 수 있도록 한다. 상기 열산 발생제는 열에 의해 산(H^+)으로 발생할 수 있는 화합물이면 특히 한정되지 않으나, 약 90°C 이상에서 활성화 되어 충분한 산을 발생하여 휘발성이 낮은 것을 선택 할 수 있다. 이러한 열산 발생제는 예컨대 니트로벤질 토실레이트, 니트로벤질 벤젠술포네이트, 페닐 술포네이트 및 이들의 조합에서 선택될 수 있다. 상기 열산 발생제는 코팅액의

총 함량에 대하여 약 25중량% 이하, 예를 들면 약 0.01 내지 약 20중량%로 포함될 수 있다. 상기 범위로 포함되는 경우 비교적 낮은 온도에서 수소화 폴리실록사잔이 현상 될 수 있다. 다만 더욱 우수한 가스 배리어 특성을 갖기 위해서는 유기성분이 미포함되는 것이 바람직하다.

- [73] 본 발명의 코팅액은 계면 활성제를 더 포함 할 수 있다. 상기 계면 활성제는 특히 한정되지 않으며, 예컨대 폴리옥시에틸렌라우릴에테르, 폴리옥시에틸렌스테아릴에테르, 폴리옥시에틸렌에테르, 폴리옥시에틸렌레일에테르 등의 폴리옥시에틸렌알킬에테르류, 폴리옥시에틸렌노닐페놀에테르 등의 폴리옥시에틸렌알킬알릴에테르류, 폴리옥시에틸렌 폴리옥시프로필렌블록코폴리머류, 솔비탄모노라우레이트, 솔비탄모노팔미테이트, 솔비탄모노스테아레이트, 솔비탄모노올레이트 등의 폴리옥시에틸렌솔비탄지방산 에스테르 등의 노니온계 계면활성제, 에프톱EF301, EF303, EF352((주)토켄프로덕츠 제조), 메가팩F171, F173(다이넛폰잉크(주) 제조), 프로라드FC430, FC431(스미토모쓰리엠(주) 제조), 아사히가드AG710, 샤프S-382, SC101, SC102, SC103, SC104, SC105, SC106(아사히가라스(주) 제조) 등의 불소계 계면활성제, 오르가노실록산폴리머 KP341(신에쓰카가쿠고교(주) 제조) 등과 기타 실리콘계 계면활성제를 들 수 있다. 상기 계면활성제는 코팅액의 총함량에 대하여 약 10 중량% 이하, 예를 들면, 약 0.001 내지 약 5 중량%로 포함 될 수 있다. 더욱 우수한 가스 배리어 특성을 갖기 위해서는 유기성분이 미포함되는 것이 바람직하다.
- [74] 상기 코팅액을 기재필름에 도포하는 방법으로는 롤(Roll) 코팅, 스핀(Spin) 코팅, 딥(Dip) 코팅, 플로우(Flow) 코팅, 스프레이(Spray) 코팅 등이 있으며, 반드시 이에 제한되는 것은 아니다.
- [75] 상기 코팅액의 코팅되는 두께는 특별히 한정되지 않지만 약 5~3000 nm 일 수 있다. 상기 범위에서 크랙이 발생하지 않으며, 가스 배리어성의 효과가 우수하다. 예를 들면 약 20 내지 약 600nm, 바람직하게는 약 100 내지 약 300 nm 이다.
- [76] 이와 같이 코팅된 코팅층은 자외선 조사, 플라즈마 처리, 열처리 또는 이들의 조합에 의해 경화될 수 있다. 여기에서 "경화" 과정은 수소화 폴리실록사잔을 $\text{SiO}_x(1.5 \leq x \leq 2.5)$ 로 변화시켜 세라믹화하는 과정이다.
- [77] 한 구체예에서는 상기 코팅층은 열처리할 수 있다. 이때 가열 온도는 기재 필름의 내열성에 따라 설정하지만 PET, PEN 처럼 내열성이 비교적 낮은 재료의 경우는 120°C이하의 온도로 하고 플라스틱 필름에 평탄화층이나 버퍼(buffer)층이 코팅되어 있는 경우 그 층의 내열성도 고려하고 온도를 설정한다.
- [78] 이러한 가열에 따라 수소화 폴리실록사잔은 세라믹화 되지만 150 °C이하의 가열만으로는 충분한 세라믹화가 이루어지기 어렵다. 이에 따라 실리카로의 변화율을 높이기 위해서 자외선 조사, 플라즈마 처리, 고습에서 건조하는 방법이

적용될 수 있다.

- [79] 상기 자외선 조사 처리 중에서 보다 바람직한 것은 진공 자외선 처리이다. 진공 자외선이란 구체적으로 약 100 내지 약 200nm의 진공 자외선이 사용된다. 진공 자외선의 조사강도, 조사량은 적절하게 설정하는 것이 가능하다. 한 구체예에서 진공 자외선 공정은 약 0.1 내지 약 5분 간이 바람직하며 조사 강도는 약 10 내지 약 200mW/cm², 조사량은 약 100 내지 약 6000mJ/cm², 바람직하게는 약 1000 내지 약 5000 mJ/cm²에서 조사할 수 있다.
- [80] 플라즈마 처리의 방법으로서 상압으로 처리해도 좋고 진공중에서 처리해도 좋지만 플라즈마 처리를 연속적으로 처리하고 공정비용을 적게 하기 위해서는 상압으로 처리하는 것이 간편하다. 상압플라즈마의 경우는 질소 가스, 산소가스 또는 이러한 혼합가스, 바람직한 것은 산소가스를 이용하고 둘의 전극간에 가스를 통하여 플라즈마화하고 기재에 조사하는 방식이나 둘의 전극간에 조사하는 기재를 배치하고 거기에 가스를 통하여 플라즈마화하는 방식 등이 있다. 플라즈마 조건으로서는 가스량이 약 0.01 ~ 100L/min 이다. 기재의 이동속도는 약 0.1 ~ 1000m/min 이다. 진공 플라즈마의 경우 질소 가스, 산소 가스 또는 이러한 혼합가스 바람직한 것은 산소 가스에 의하여 약 20Pa ~ 50Pa 정도의 진공도에 유지되는 밀폐공간 내에 전극 혹은 도파관을 배치하고 직류, 교류, 라디오파 또는 마이크로파 등의 전력을 전극 혹은 도파관을 이용하고 인가하는 것에 따라 임의의 플라즈마를 발생시킬 수 있다. 플라즈마 처리의 출력은 약 100W~5000 W 이다. 또 플라즈마 처리의 시간은 약 1분~30분 이다
- [81] 또한, 고습, 저온 조건에서 열처리하여 수소화 폴리실록사잔을 경화시킬 수 있다. 이 경우, 상기 열처리는 온도 약 40 °C 내지 약 350°C와 상대 습도 약 50 내지 약 100% 습도로 처리할 수 있다. 상기 범위에서 크랙이 발생하지 않고 충분한 세라믹화를 얻을 수 있다.
- [82] 상기 수소화 폴리실록사잔을 포함하는 코팅액은 기재필름 상에, 버퍼층상에 또는 건식 배리어층인 제2무기층 상에 코팅 및 경화되어 제1 무기층을 형성한다. 상기 건식 배리어층은 산화규소, 산화질소, 산화질화규소, 산화알루미늄, 산화탄탈륨 및 산화 티탄늄 등을 사용하여 스퍼터링, 화학증착법, 플라즈마 화학 증착법 등으로 형성될 수 있으며, 제2무기층으로 칭한다.
- [83] 구체예에서는 상기 코팅액을 기재필름의 최소한 일면에 코팅하여 코팅층을 형성하고; 그리고 상기 코팅층을 경화시켜 ASTM F-1249 에 의해 측정된 수분투과도가 0.09 g/m²/day 이하가 되도록 하여 가스 배리어 필름을 제조할 수 있다.
- [84] 하나의 구체예에서는 본 발명의 제1 무기층(21)은 다른 층의 개재 없이 기재필름에 바로 접할 수 있다.
- [85] 도 1은 본 발명의 하나의 구체예에 따른 디스플레이 부재의 개략적인 단면도이다. 도시된 바와 같이, 본 발명의 디스플레이 부재(100)는 기재필름(10); 및 상기 기재필름의 최소한 일면 상에 형성된 본 발명의 제1 무기층(21)을

포함한다. 도면에는 제1 무기층(21)이 기재필름(10)의 일면에 적층된 것을 도시하였으나, 기재필름(10)의 양면에 적층될 수도 있다. 배리어층이 제1무기층만으로 이루어질 경우, 디스플레이 부재는 ASTM F-1249 에 의해 측정된 수분투과도가 약 $0.1 \text{ g/m}^2/\text{day}$ 이하, 예를 들면 약 $0.09 \text{ g/m}^2/\text{day}$ 이하일 수 있다.

- [86] 상기 기재필름은 버퍼층이 코팅되어 있을 수도 있다. 도 2는 본 발명의 다른 구체예에 따른 디스플레이 부재의 개략적인 단면도이다. 도시된 바와 같이, 디스플레이 부재(200)는 기재필름(10)에 버퍼층(15)이 코팅될 수 있으며, 상기 버퍼층(15) 상에 본 발명의 제1 무기층(21)이 적층될 수 있다. 즉, 기재필름(10), 버퍼층(15) 및 제1 무기층(21) 이 순차적으로 적층된 구조를 가질 수 있다. 이 경우 디스플레이 부재는 ASTM F-1249 에 의해 측정된 수분투과도가 약 $0.09 \text{ g/m}^2/\text{day}$ 이하일 수 있다.
- [87] 또한 상기 제1 무기층(21) 의 타면에 버퍼층이 형성될 수도 있다. 도 3은 본 발명의 다른 구체예에 따른 디스플레이 부재의 개략적인 단면도이다. 도시된 바와 같이, 디스플레이 부재(300)는 기재필름(10)상에 본 발명의 제1 무기층(21)이 적층되고, 상기 제1 무기층(21)상에 버퍼층(25)이 더 형성된 구조를 가질 수 있다. 즉, 기재필름(10), 제1 무기층(21) 및 버퍼층(25)이 순차적으로 적층된 구조를 가질 수 있다.
- [88] 상기 제1 무기층 (21)의 두께는 약 5 내지 약 3000nm 일 수 있으며, 바람직하게는 약 5 내지 약 500 nm, 보다 바람직하게는 약 100 내지 약 300nm 일 수 있다. 상기 범위 내에서 박막화를 구현하면서도 배리어 특성 및 크랙 특성을 향상시킬 수 있다.
- [89] 상기 기재필름(10)으로는 특별한 제한은 없으나, 바람직하게는 우수한 내열성 및 낮은 열팽창율을 갖는 고내열성 플라스틱 필름이 사용될 수 있다. 예를 들면, 폴리에테르술폰, 폴리카보네이트, 폴리이미드, 폴리에테르이미드, 폴리아크릴레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트 및 폴리에스테르 필름으로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상이 될 수 있지만, 이들에 제한되는 것은 아니다. 이들은 2종 이상이 단일층에 혼합되어 있을 수 있고, 2종이상이 별개의 층을 구성하여 복수로 적층될 수도 있다.
- [90] 상기 기재필름(10)의 두께는 약 20-150 μm , 바람직하게는 약 70-100 μm 가 될 수 있다. 상기 범위 내에서, 기재 필름으로서 기계적 강도, 가요성, 투명성, 내열성 등이 우수할 수 있다. 상기 기재필름(10)은 무기필러를 더 포함할 수 있다. 무기필러는 예를 들면, 실리카, 판상 또는 구형의 글래스 플레이크 및 나노클레이 등의 입자 혹은 글래스 클로스(glass cloth) 등이 사용될 수 있다. 이들은 단독 또는 2종 이상 조합하여 적용될 수 있다. 상기 기재필름의 열팽창율(CTE)은 약 20-100 ppm/°C가 될 수 있다.
- [91] 상기 버퍼층(15, 25)의 재질 및 형성방법은 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 용이하게 실시될 수 있다.

- [92] 상기 버퍼층(15, 25)으로는 실리카 나노입자, 실리카 졸, 실록산, 실라잔 또는 실록사잔을 포함하는 유기-무기 하이브리드층 또는 유기층이 바람직하게 적용될 수 있다.
- [93] 상기 유기-무기 하이브리드층은 폴리에폭시계 수지, 폴리에스테르계 수지, 폴리아크릴계 수지 및 폴리우레탄계 수지에서 선택된 단독 또는 이들의 혼합물을 포함할 수 있다. 구체예에서 상기 유기-무기 하이브리드층은 실리카 나노입자, 실리카 졸, 실록산, 실라잔 또는 실록사잔을 아크릴계 화합물과 블렌딩하여 경화시키거나 실록산, 실라잔 또는 실록사잔 변성 아크릴계 공중합체를 경화시키는 방법으로 형성될 수 있다. 이 외에도 우레탄 하이브리드 폴리 실라잔 등이 유기-무기 하이브리드층으로 적용될 수 있다. 이 중 우레탄 하이브리드 폴리 실라잔이 무기층인 배리어 필름의 균열 및 변형을 방지하고, 개선된 열안정성, 공정성, 기체투과도, 표면경도 및 무기층과의 친화성 면에서 바람직하다. 상기 경화방법은 열경화 또는 uv 경화가 적용될 수 있으며, 바람직하게는 uv 경화방식이 바람직하게 적용될 수 있다. 상기 실리카 나노입자, 실리카 졸, 실록산, 실라잔 또는 실록사잔을 포함하는 유기-무기 하이브리드층을 적용할 경우 필름의 균열, 변형이 방지되고 보다 우수한 열안정성, 공정성, 기체투과도, 표면경도 및 기체투과차단막과의 친화성을 제공한다.
- [94] 상기 유기층은 구체적으로 폴리에폭시계 수지, 폴리에스테르계 수지, 폴리아크릴계 수지, 및 폴리우레탄계 수지로 이루어진 군으로부터 선택된 단독 또는 이들의 혼합물로 형성될 수 있다.
- [95] 상기 버퍼층의 두께는 10 nm 내지 5000 nm, 바람직하게는 200 nm 내지 2000 nm 일 수 있다. 상기 범위의 두께에서 기재필름과 무기 배리어의 모듈러스 차이를 완화시켜 크랙특성을 향상시킬 수 있을 뿐만 아니라 균열, 변형이 방지되고, 평탄화에 기여할 수 있다.
- [96] 본 발명의 제1 무기층은 가스 배리어성이 탁월하므로 종래에 유기층과 무기층의 2층 구조나 유기층/무기층/유기층 또는 무기층/유기층/무기층의 3층구조를 갖는 구조를 반복시켜 형성되는 다층 배리어층을 단일층만으로도 구현할 수 있다.
- [97] 도 4는 본 발명의 하나의 구체예에 따른 디스플레이 부재의 개략적인 단면도이다. 도시된 바와 같이, 본 발명의 디스플레이 부재(400)는 기재필름(10); 및 상기 기재필름의 최소한 일면에 적층된 배리어층(20)을 포함한다. 도면에는 배리어층(20)이 기재필름(10)의 일면에 적층된 것을 도시하였으나, 기재필름(10)의 양면에 적층될 수도 있다. 이 경우 배리어층(20)은 제1 무기층(21)와 제2 무기층(22)으로 이루어진다. 구체예에서 상기 배리어층(20) 중 제2 무기층(22)은 기재필름 상에 적층되며, 상기 제2 무기층(22) 상에 제1 무기층(21)이 형성된다. 상기 제1 무기층(21)은 수소화 폴리실록사잔으로부터 유도된 SiO_x ($1.5 \leq x \leq 2.5$)로 이루어진다.
- [98] 상기 제2 무기층(22)은 산화규소, 산화질소, 산화질화규소, 산화알루미늄,

산화탄탈륨 및 산화 티탄늄 등이 사용될 수 있다. 이들은 단독 또는 2종 이상을 조합하여 사용할 수 있다.

- [99] 상기 제2 무기층(22)은 스퍼터링, 화학증착법, 플라즈마 화학 증착법 등으로 형성될 수 있으며, 건식 배리어층으로 칭한다. 상기 건식 배리어층의 두께는 약 5nm 내지 약 1,000nm, 바람직하게는 약 10nm 내지 약 500nm, 더욱 바람직하게는 약 20nm 내지 약 300nm이 좋다. 상기 범위에서 광투과도 및 굴곡성이 우수하다.
- [100] 이처럼 수소화 폴리실록사잔으로부터 유도된 제1 무기층(21)이 건식 배리어층인 제2 무기층(22)상에 형성될 경우, 상기 제2 무기층(22)상의 편홀 및 크랙을 제거하거나 감소시킬 수 있다. 즉, 제2 무기층(22)상의 편홀 및 크랙 사이에 수소화 폴리실록사잔을 포함하는 코팅액이 침투하여 셀프 힐링 효과를 통해 막의 치밀도를 높이고 우수한 산소 및 수증기 차단 성능을 갖게 되는 것이다. 이와 같이 제2 무기층(22) 위에 형성되는 수소화 폴리실록사잔으로부터 유도된 제1 무기층(21)은 셀프힐링효과로 인해 건식 배리어층인 제2 무기층(22)의 Grain Boundary에서 생긴 편홀 또는 크랙을 개선시킬 수 있으므로, 최소한의 두께로 수증기 차단 성능을 높일 수 있다. 특히 제2 무기층(22) 위에 수소화 폴리실록사잔을 얇게 도포한 경우 부착성이 향상되며 실리카 변환률을 조절하면서 내부의 미변환된 수소화 폴리실록사잔이 셀프힐링 기능을 하여 막의 크랙 방지 효과 및 치밀도 증가를 가져온다.
- [101] 구체예에서 배리어층이 제1 무기층(21)과 제2 무기층(22)으로 이루어질 경우, 디스플레이 부재는 ASTM F-1249 에 의해 측정된 수분투과도가 약 0.01 g/m²/day 이하, 예를 들면 약 0.009g/m²/day 이하일 수 있다.
- [102] 도시되지는 않았으나, 상기 기재필름(10)은 평탄화층 또는 버퍼층이 형성되어 있을 수도 있다.
- [103] 도 5는 본 발명의 또 다른 구체예에 따른 디스플레이 부재의 개략적인 단면도이다. 도시된 바와 같이, 상기 디스플레이 부재(500)는 기재필름(10); 및 상기 기재필름의 최소한 일면에 적층된 배리어층(20)을 포함한다. 도면에는 배리어층(20)이 기재필름(10)의 일면에 적층된 것을 도시하였으나, 기재필름(10)의 양면에 적층될 수도 있다.
- [104] 상기 기재필름(10)상에 버퍼층(15), 건식 배리어층인 제2 무기층(22) 및 습식 배리어층인 제1 무기층(21)이 순차적으로 적층된 구조일 수 있다. 상기 습식 배리어층으로는 본 발명의 제1 무기층(21)이 사용될 수 있다.
- [105] 이 경우 상기 버퍼층(15)은 유기-무기 하이브리드층이 사용될 수 있으며, 유기물인 기재필름(10)과 무기물인 제2 무기층(22) 사이에서 버퍼층 역할을 한다. 이와 같이 기재필름(10)과 제2 무기층(22) 사이에 버퍼층(15)이 형성될 경우 필름의 균열, 변형이 방지되고, 열안정성, 공정성, 기체투과도, 표면경도 및 기체투과 차단막과의 친화성을 갖는다. 기재필름(10)과 건식 배리어층인 제2 무기층(22)의 열팽창율 차이로 인해 기관공정에서 크랙이나 박리 및 변색 현상이 발생할 수 있는데, 상기와 같이 기재필름과 제2 무기층(22) 사이에

유기-무기 하이브리드층을 버퍼층(15)으로 개재할 경우 계면사이의 응력을 감소시켜 유기성분인 기재필름과 제2 무기층(22)간의 상이한 물성을 상호 보완하거나 완충할 수 있다. 상기 버퍼층(15)의 두께는 약 5 μm 이하, 예를 들면 약 1~3 μm 범위에서 형성될 수 있다. 상기 범위에서 균열, 변형이 방지되고, 열안정성이 우수하며, 공정성, 기체투과도, 표면경도 및 기체투과 차단막과의 친화성이 우수하다.

[106] 구체예에서, 상기 배리어층이 버퍼층, 제2무기층, 제1무기층으로 이루어질 경우, ASTM F-1249 에 의해 측정된 수분투과도가 약 0.005 g/m²/day 이하 일 수 있다.

[107] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 통해 본 발명의 구성 및 작용을 더욱 상세히 설명하기로 한다. 다만, 하기 실시예는 본 발명의 이해를 돕기 위한 것으로, 본 발명의 범위가 하기 실시예에 한정되지는 않는다. 여기에 기재되지 않은 내용은 이 기술 분야에서 숙련된 자이면 충분히 기술적으로 유추할 수 있는 것이므로 그 설명을 생략하기로 한다.

발명의 실시를 위한 형태

[108] 실시예

[109] 제조예 1: 코팅액 1의 제조

[110] 교반장치 및 온도제어장치가 부착된 2L의 반응기 내부를 건조 질소로 치환했다. 그리고 건조피리딘 1,500g에 순수 2.0g을 주입하여 충분히 혼합한 후, 이를 반응기에 넣고 5 °C로 보온했다. 이어서 여기에 디클로로실란 100g을 1시간에 걸쳐서 서서히 주입했다. 그리고 교반하면서 여기에 암모니아 70g을 3시간에 걸쳐서 서서히 주입했다. 다음으로 건조질소를 30분간 주입하고 반응기 내에 잔존하는 암모니아를 제거했다.

[111] 얻어진 백색의 슬러리 상의 생성물을 건조질소 분위기 중에서 1 μm 의 테프론제 여과기를 사용하여 여과하고 여액 1,000g을 얻었다. 여기에 건조자일렌 1,000g을 첨가한 후, 로터리 이베포레이터를 사용하여 용매를 피리딘에서 자일렌으로 치환하는 조작을 총3회 반복하면서 고형분 농도를 20%로 조정하고 마지막으로 포어 사이즈 0.03 μm 의 테프론제 여과기로 여과하여 수소화 폴리실록사잔을 얻었다. 얻어진 수소화 폴리실록사잔에 대해 FlashEA 1112(Thermo Fisher Scientific Inc. 제조)를 사용하여 측정한 산소함유량은 0.5중량%, 프로톤 NMR(AC-200, Bruker사 제조)를 사용하여 측정한 전체 말단기중 SiH₃ 말단기가 20 중량%, GPC(HPLC Pump 1515, RI Detector 2414, Waters사 제조) 및 Column: KF801, KF802, KF803(Shodex사 제조)를 사용하여 측정한 중량 평균 분자량은 2,000 g/mol 이었다.

[112] 제조예 2: 코팅액 2의 제조

[113] 건조피리딘 1,500g에 순수 1.1g을 주입한 것을 제외하고는 상기 제조예 1과 동일하게 수행하였다. 얻어진 수소화 폴리실록사잔의 산소함유량은 2.1 중량%,

전체 말단기중 SiH_3 말단기는 19 중량%, 중량 평균 분자량은 2,700 g/mol이었다.

[114] 제조예 3: 코팅액 3의 제조

[115] 건조피리딘 1,500g에 순수 0.3g을 주입하여 혼합한 후에 이를 반응기에 넣고 20°C로 보온한 것을 제외하고는 상기 제조예 1과 동일하게 수행하였다. 얻어진 수소화 폴리실록사잔의 산소함유량은 0.4 중량%, 전체 말단기중 SiH_3 말단기는 30 중량%, 중량 평균 분자량은 2,600 g/mol이었다.

[116] 제조예 4: 코팅액 4의 제조

[117] 95% 초산(acetic acid) 0.3g을 혼합한 증류수 100g에 테트라에틸실리케이트(TEOS, 시그마알드리치(주) 제조) 25.62g을 투입하고 교반하면서 메틸트라이메톡시실란(MTMS, Shin Etsu(주) KBM503) 을 투입하여 상온에서 유/무기 하이브리드 용액인 코팅액 4를 제조하였다. 이때 투입된 테트라에틸실리케이트와 메틸트라이메톡시실란의 몰비는 1:2이다.

[118] 제조예 5: 코팅액 5의 제조

[119] 버퍼층용 코팅액으로 우레탄계 폴리 실라잔 하이브리드 (Clariant제조, 제품명:HSU 300B) 60 중량%와 부틸 아세테이트(삼전순약제조) 40 중량%을 혼합하여 2000rpm으로 20분 교반하여 코팅액을 제조 하였다

[120] 제조예 6: 코팅액 6의 제조

[121] 폴리실라잔의 20wt% 자일렌(Xylene)용액 NL110A (AZ Electric Materials 사 (주) 제조)을 사용하였다.

[122] 실시예 1

[123] 기재필름인 125 μm PEN film(TEONEX PQDA5, Teijin Dupont사 제조)에 코팅액 1을 Spin 코팅하였다. Spin 코팅은 1000rpm으로 20초 동안 수행한 후 80°C에서, 3분 동안 convection oven에서 건조하였다. 이후 진공 UV 조사기(SMT사 Model CR403) 을 사용하여 조사강도 14mW/cm²에서 143초 동안 노광하여 2000mJ/cm²로 조사하였다. 다음에 120°C에서, 1시간 동안 convection oven에서 건조하여 배리어층으로 두께 500 nm 의 제1 무기층을 형성하였다.

[124] 실시예 2

[125] 기재필름인 125 μm PEN film(TEONEX PQDA5, Teijin Dupont사 제조)에 코팅액 1을 Spin 코팅하였다. 구체적으로, Spin 코팅은 1000rpm으로 20초 동안 코팅하고, 80°C에서, 3분동안 convection oven에서 건조한 다음, 다시 1000rpm으로 20초 동안 코팅하고 80°C, 3분 convection oven에 건조를 하였다. 이어서 동일한 방법으로 총 5번 Spin Coating을 하고 80°C에서, 3분 동안 convection oven에서 건조하여 코팅층을 형성하였다. 이후 진공 UV 조사기(SMT사 Model CR403) 을 사용하여 조사강도 14mW/cm²에서 143초 동안 노광하여 2000mJ/cm²로 조사하였다. 다음에 120°C에서, 1시간 동안 convection oven에서 건조하여 배리어층으로 총 두께 3 μm 의 제1 무기층을 형성하였다.

[126] 실시예 3

[127] 진공 UV 조사기(SMT사 Model CR403)을 사용하여 조사강도 14mW/cm²에서

286초 동안 노광하여 4000mJ/cm²로 조사한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일하게 수행하였다.

[128] 실시예 4

[129] 코팅액 1 대신 코팅액 2를 사용한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일하게 수행하였다.

[130] 실시예 5

[131] 코팅액 1 대신 코팅액 3을 사용한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일하게 수행하였다.

[132] 실시예 6

[133] 기재필름인 100 μ m PEN film(TEONEX PQDA5, Teijin Dupont사 제조)에 코팅액 5를 이용하여 spin 코팅하였다. Spin 코팅은 1500rpm으로 20초 동안 수행한 후 150°C에서, 20분 동안 convection oven에서 건조하여 300nm 두께를 형성하였다. 그리고 코팅액 1을 Spin 코팅하였다. Spin 코팅은 1500rpm으로 20초 동안 수행한 후 80°C에서, 3분 동안 convection oven에서 건조하였다. 이후 진공 UV 조사기(SMT사 Model CR403)을 사용하여 조사강도 14mW/cm²에서 143초 동안 노광하여 2000mJ/cm²로 조사하였다. 다음에 120°C에서, 1시간 동안 convection oven에서 건조하여 배리어층으로 두께 220 nm의 제1 무기층을 형성하였다.

[134] 실시예 7

[135] 기재필름인 100 μ m PEN film(TEONEX PQDA5, Teijin Dupont사 제조)에 코팅액 5를 이용하여 spin 코팅하였다. Spin 코팅은 1500rpm으로 20초 동안 수행한 후 150°C에서, 20분 동안 convection oven에서 건조하여 300nm 두께를 형성하였다. 그리고 코팅액 1을 Spin 코팅하였다. Spin 코팅은 1500rpm으로 20초 동안 수행한 후 80°C에서, 3분 동안 convection oven에서 건조하였다. 그리고 다시 한번 동일한 방법으로 코팅액 1을 Spin 코팅 하였다. 이후 진공 UV 조사기(SMT사 Model CR403)을 사용하여 조사강도 14mW/cm²에서 143초 동안 노광하여 2000mJ/cm²로 조사하였다. 다음에 120°C에서, 1시간 동안 convection oven에서 건조하여 배리어층으로 두께 540 nm의 제1 무기층을 형성하였다.

[136]

[137] 기재필름인 100 μ m PEN film(TEONEX PQDA5, Teijin Dupont사 제조)에 코팅액 5를 이용하여 spin 코팅하였다. Spin 코팅은 1500rpm으로 20초 동안 수행한 후 150°C에서, 20분 동안 convection oven에서 건조하여 300nm 두께를 형성하였다. 그리고 Sputter 장비를 이용하여 SiOx(1.5≤x≤2.5) 막을 형성 하였다. 구체적으로, Si Target을 장착하고 진공도를 1.8mTorr, PEM(Plasma Emission Monitoring) Set Point를 2.5로 정하고 Power 3.5kw로 O₂ 가스를 주입하면서 Reactive sputtering을 0.1mpm 속도로 진행하여 100nm 제2 무기층을 형성하였다. 이어서, 제 2무기층 상에 코팅액 1을 Spin 코팅하였다. Spin 코팅은 1500rpm으로 20초 동안 수행한 후 80°C에서, 3분 동안 convection oven에서 건조하였다. 이후 진공 UV 조사기(SMT사 Model CR403)을 사용하여 조사강도 14mW/cm²에서 143초 동안

노광하여 2000mJ/cm²로 조사하였다. 다음에 120°C에서, 1시간 동안 convection oven에서 건조하여 두께 220 nm의 제1 무기층을 형성하였다

[138] 실시예 9

[139] 100 μ m PEN film(TEONEX PQDA5, Teijin Dupont사 제조)에 코팅액 5를 spin코팅하여 버퍼층을 형성하지 않은 것을 제외하고는 실시예 8과 동일한 방법으로 제1 무기층 및 제2 무기층을 형성하였다.

[140] 실시예 10

[141] 기재필름인 100 μ m PEN film(TEONEX PQDA5, Teijin Dupont사 제조)에 코팅액 5를 이용하여 spin 코팅하였다. Spin 코팅은 1500rpm으로 20초 동안 수행한 후 150°C에서, 20분 동안 convection oven에서 건조하여 300nm두께를 형성하였다. 그리고, Sputter 장비를 이용하여 SiOx 막을 형성 하였다. 구체적으로, Si Target를 장착하고 진공도를 1.8mTorr, PEM(Plasma Emission Monitoring) Set Point를 2.5로 정하고 Power 3.5kw로 O2 가스를 주입하면서 Reactive sputtering을 0.1mpm 속도로 진행하여 100nm 제2 무기층을 형성하였다. 이어서, 제 2무기층 상에 코팅액 1을 Spin 코팅하였다. Spin 코팅은 1500rpm으로 20초 동안 수행한 후 80°C에서, 3분 동안 convection oven에서 건조하였다. 그리고 다시 한번 동일한 방법으로 코팅액 1을 Spin 코팅 하였다. 이후 진공 UV 조사기(SMT사 Model CR403)을 사용하여 조사강도 14mW/cm²에서 143초 동안 노광하여 2000mJ/cm²로 조사하였다. 다음에 120°C에서, 1시간 동안 convection oven에서 건조하여 두께 540 nm의 제1 무기층을 형성하였다

[142] 실시예 11

[143] 기재필름인 100 μ m PEN film(TEONEX PQDA5, Teijin Dupont사 제조)에 코팅액 5를 이용하여 spin 코팅하였다. Spin 코팅은 1500rpm으로 20초 동안 수행한 후 150°C에서, 20분 동안 convection oven에서 건조하여 300nm두께를 형성하였다. Sputter 장비를 이용하여 AlOx(1.0≤x≤2.0) 막을 형성하였다. 구체적으로 Al Target을 장착하고 진공도를 1.8mTorr, PEM(Plasma Emission Monitoring) Set Point를 2.5로 정하고 Power 5kw로 O2 가스를 주입하면서 Reactive sputtering을 0.1mpm 속도로 100nm 막을 형성하여 제2 무기층을 형성하였다. 이어서, 제 2무기층 상에 코팅액 1을 Spin 코팅하였다. Spin 코팅은 1500rpm으로 20초 동안 수행한 후 80°C에서, 3분 동안 convection oven에서 건조하였다. 이후 진공 UV 조사기(SMT사 Model CR403)을 사용하여 조사강도 14mW/cm²에서 143초 동안 노광하여 2000mJ/cm²로 조사하였다. 다음에 120°C에서, 1시간 동안 convection oven에서 건조하여 두께 220 nm의 제1 무기층을 형성하였다

[144] 실시예 12

[145] 코팅액 1 대신 코팅액 2를 사용한 것을 제외하고는 상기 실시예 11과 동일하게 수행 하였다.

[146] 실시예 13

[147] 코팅액 2 대신 코팅액3을 사용한 것을 제외하고는 상기 실시예 12와 동일하게

수행 하였다

[148] **비교예 1**

[149] 기재필름인 125 μ m PEN film (TEONEX PQDA5, Teijin Dupont사 제조)에 코팅액 4를 Spin 코팅하였다. Spin 코팅은 1000rpm으로 20초 동안 수행한 후 80°C에서, 3분 동안 convection oven에서 건조하고, 다시 120°C에서, 1시간 동안 convection oven에서 건조하여 두께 500 nm의 제1 무기층을 형성하였다.

[150] **비교예 2**

[151] 기재필름인 125 μ m PEN film (TEONEX PQDA5, Teijin Dupont사 제조)에 코팅액 4를 Spin 코팅하였다. Spin 코팅은 1000rpm으로 20초 동안 코팅하고, 80°C에서, 3분 동안 convection oven에서 건조한 다음, 다시 1000rpm으로 20초 동안 코팅하고 80°C, 3분 convection oven에 건조를 한다. 동일한 방법으로 총 5번 Spin Coating을 하고 80°C에서, 3분 동안 convection oven에서 건조하였다. 이후 진공 UV 조사기 (SMT사 Model CR403)을 사용하여 조사강도 14mW/cm²에서 143초 동안 노광하여 2000mJ/cm²로 조사하였다. 다음에 120°C에서, 1시간 동안 convection oven에서 건조하여 총 두께 3 μ m의 배리어층을 형성하였다.

[152] **비교예 3**

[153] 기재필름인 125 μ m PEN film (TEONEX PQDA5, Teijin Dupont사 제조)에 코팅액 6을 Spin 코팅하였다. Spin 코팅은 3000rpm으로 40초 동안 코팅을 하고, 80°C에서, 3분 동안 convection oven에서 건조하였다. 이후 진공 UV 조사기 (SMT사 Model CR403)을 사용하여 조사강도 14mW/cm²에서 72초 동안 노광하여 1000mJ/cm²로 조사하였다. 다음에 120°C에서, 1시간 동안 convection oven에서 건조하여 두께 500 nm의 배리어층을 형성하였다.

[154] **비교예 4**

[155] 진공 UV 조사기 (SMT사 Model CR403)을 사용하여 조사강도 14mW/cm²에서 143초 동안 노광하여 2000mJ/cm²로 조사한 것을 제외하고는 상기 비교예 3과 동일하게 수행하였다.

[156] **비교예 5**

[157] 기재필름인 125 μ m PEN film (TEONEX PQDA5, Teijin Dupont사 제조)에 코팅액 6을 500 nm 두께로 Spin 코팅하였다. Spin 코팅은 1000rpm으로 20초 동안 수행한 후 80°C에서, 3분 동안 convection oven에서 건조하였다. 이후 진공 UV 조사기 (SMT사 Model CR403)을 사용하여 조사강도 14mW/cm²에서 72초 동안 노광하여 1000mJ/cm²로 조사하였다. 다음에 120°C에서, 1시간 동안 convection oven에서 건조하여 두께 500 nm의 배리어층을 형성하였다.

[158] **비교예 6**

[159] 기재필름인 100 μ m PEN film (TEONEX PQDA5, Teijin Dupont사 제조)에 코팅액 5를 이용하여 spin 코팅하였다. Spin 코팅은 1500rpm으로 20초 동안 수행한 후 150°C에서, 20분 동안 convection oven에서 건조하여 300nm두께를 형성하였다. 그리고, Sputter 장비를 이용하여 SiOx 막을 형성 하였다. 구체적으로 Si Target을

장착하고 진공도를 1.8mTorr, PEM(Plasma Emission Monitoring) Set Point를 2.5로 정하고 Power 3.5kw로 O₂ 가스를 주입하면서 Reactive sputtering을 0.1mpm 속도로 진행하여 100nm 제2 무기층을 형성하였다.

[160] **비교예 7**

[161] 비교예 6과 같이 SiO_x 막을 100nm 증착한 후 동일한 방법으로 반복하여 SiO_x막을 100nm를 증착하여 총 200nm 제2 무기층을 형성한 것을 제외하고는 비교예 6과 동일한 방법으로 제조하였다.

[162] **비교예 8**

[163] 기재필름인 100 μ m PEN film(TEONEX PQDA5, Teijin Dupont사 제조)에 코팅액 5를 이용하여 spin 코팅하였다. Spin 코팅은 1500rpm으로 20초 동안 수행한 후 150°C에서, 20분 동안 convection oven에서 건조하여 300nm두께를 형성하였다. 그리고 Sputter 장비를 이용하여 AlO_x 막을 형성하였다. 구체적으로 Al Target을 장착하고 진공도를 1.8mTorr, PEM(Plasma Emission Monitoring) Set Point를 2.5로 정하고 Power 5kw로 O₂ 가스를 주입하면서 Reactive sputtering을 0.1mpm 속도로 100nm 막을 형성 하였다. AlO_x 막을 100nm 증착하였고 동일한 방법으로 반복하여 AlO_x막을 다시 100nm를 증착하여 총 200nm 제2 무기층을 형성하였다

[164] **비교예 9**

[165] 제 2무기층 상에 코팅액 4을 1500rpm으로 20초 동안 spin코팅하여 수행한 후 120°C에서, 10분 동안 convection oven에서 건조하여 500 nm 제1 무기층을 더 형성한 것을 제외하고는 비교예 6과 동일한 방법으로 디스플레이 부재를 제조하였다.

[166] **비교예 10**

[167] 기재필름인 100 μ m PEN film(TEONEX PQDA5, Teijin Dupont사 제조)에 코팅액 5를 이용하여 spin 코팅하였다. Spin 코팅은 1500rpm으로 20초 동안 수행한 후 150°C에서, 20분 동안 convection oven에서 건조하여 300nm두께를 형성하였다. 그리고 코팅액 4을 Spin 코팅하였다. Spin 코팅은 1500rpm으로 20초 동안 수행한 후 120°C에서, 10분 동안 convection oven에서 건조하였다.

[168]

[169] 상기 실시예와 비교예에서 제조한 디스플레이 부재에 대해 하기 기준으로 물성을 측정하고 그 결과를 하기 표 1에 나타내었다.

[170] 물성 측정 방법

[171] 1. 수분투과도(WVTR): Aquatran Model1(Mocon사 제조)을 사용하여 ASTM F-1249 규격으로 디스플레이 부재의 수분투과도를 측정하였으며 시편의 Size는 100*100mm 이다.

[172] 2. Crack: 상기 실시예 및 비교예에서 제조한 디스플레이 부재를 상온에서 1시간 동안 방치 후, 육안으로 유무를 판단하였다. 평가는 하기에 따른 3 단계로 행하고, 그 평가 결과를 표에 나타내었다.

[173] *우수(표 중, 「x」 표시로 표기하였다.): 코팅층의 갈라진 부분이 보이지

않는다.

[174] *불량(표 중, 「○」 표시로 표기하였다.): 코팅층의 일부 또는 전체에 갈라진 부분이 보인다.

[175] 3. 초기 휨: 제조된 디스플레이 부재 100mm×100mm을 도 6과 같이 평탄한 곳에 놓은 후 최저점과 최고점의 높이를 측정하여 휘어진 최고 높이를 측정하였다(도 6에서 C). 최고 높이가 5mm 미만인 경우 "양호", 5mm 이상인 경우 "불량" 으로 기재하였다.

[176]

[177] 표 1

[Table 1]

구분	버퍼층	제2무기층	제1무기층	WVTR(g/m ² /day)	Crack	초기 휨
실시예 1	-	-	습식-무기500 nm	0.06	x	양호(1mm)
실시예 2	-	-	습식-무기3000 nm	0.02	x	양호(3mm)
실시예 3	-	-	습식-무기500 nm	0.03	x	양호(1mm)
실시예 4	-	-	습식-무기500 nm	0.05	x	양호(1mm)
실시예 5	-	-	습식-무기500 nm	0.07	x	양호(1mm)
실시예 6	우레탄계 폴리실라잔300nm		습식-무기220nm	0.08	x	양호(2mm)
실시예 7	우레탄계 폴리실라잔300nm		습식-무기540nm	0.03	x	양호(2mm)
실시예 8	우레탄계 폴리실라잔300nm	SiOx100nm	습식-무기220nm	<0.0005	x	양호(3mm)
실시예 9	-	SiOx100nm	습식-무기220nm	0.006	x	양호(3mm)
실시예 10	우레탄계 폴리실라잔300nm	SiOx100nm	습식-무기540nm	<0.0005	x	양호(4mm)
실시예 11	우레탄계 폴리실라잔300nm	AlOx100nm	습식-무기220nm	<0.005	x	양호(3mm)
실시예 12	우레탄계 폴리실라잔300nm	AlOx100nm	습식-무기220nm	<0.0005	x	양호(3mm)
실시예	우레탄계	AlOx100nm	습식-무기220nm	<0.0005	x	양호(3mm)

13	폴리실라잔300nm	m	20nm			)
비교예 1	-	-	Sol gel500nm	1.45	x	양호(4mm)
비교예 2	-	-	Sol gel3000nm	1.38	x	불량(10mm)
비교예 3	-	-	습식-무기(폴리실라잔)500nm	0.8	x	양호(3mm)
비교예 4	-	-	습식-무기(폴리실라잔)500nm	1.42	O	양호(3mm)
비교예 5	-	-	습식-무기(폴리실라잔)500nm	1.44	O	양호(3mm)
비교예 6	우레탄계 폴리실라잔300nm	SiOx100nm	-	0.6	x	양호(3mm)
비교예 7	우레탄계 폴리실라잔300nm	SiOx200nm	-	0.07	x	불량(12mm)
비교예 8	우레탄계 폴리실라잔300nm	AlOx100nm	-	0.05	x	불량(12mm)
비교예 9	우레탄계 폴리실라잔300nm	SiOx100nm	Sol gel500nm	0.4	x	불량(6mm)
비교예 10	우레탄계 폴리실라잔300nm		Sol gel500nm	1.2	x	양호(4mm)

[178] 상기 표 1에 나타난 바와 같이, 실시예 1~13의 배리어층은 가스 배리어성이 우수하고 크랙이 발생하지 않고 외관이 우수한 것을 알 수 있다. 이에 비해 비교예 1 내지 6은 실시예에 비해 수증기투과율이 커서 배리어 특성이 좋지 않은 것을 알 수 있다. 비교예 7-8는 가스배리어성이 우수하나 초기휨이 발생하였으며, 물리적 증착 방법을 사용하여 복잡한 코팅공정을 갖는다. 실시예

2 은 두꺼운 무기막임에도 불구하고 초기 휨현상과 Crack이 없으며 우수한 투습률 특성을 갖는 것을 알 수 있다. 실시예 8, 10~13은 탄성율 및 열팽창계수의 차이로 인한 기재 필름과 배리어층의 계면사이의 응력을 감소시키기 위해서 상이한 물성을 상호보완 및 완충할 수 있는 버퍼층을 형성한 경우로 초기 휨 및 크랙이 발생하지 않고 가스배리어 특성도 탁월한 것을 알 수 있다. 또한 제1무기층의 두께가 증가하여도 크랙이 발생하지 않는 것을 알 수 있다.

[179]

[180] 이상 본 발명의 실시예들을 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 제조될 수 있으며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야 한다.

[181]

청구범위

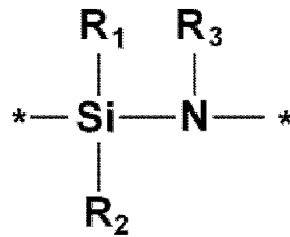
- [청구항 1] 기재필름; 및
상기 기재필름의 최소한 일면 상에 형성된 배리어층;을 포함하며,
상기 배리어층은 제1무기층을 포함하고, 상기 제1 무기층은
수소화 폴리실록사잔을 포함하는 코팅액의
경화물로 $\text{SiO}_x(1.5 \leq x \leq 2.5)$ 를 포함하는 디스플레이 부재.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 디스플레이 부재는 ASTM F-1249 에 의해
측정한 수분투과도가 $0.09 \text{ g/m}^2/\text{day}$ 이하인 디스플레이 부재.
- [청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 배리어층의 하부에 형성된 버퍼층을 더
포함하는 디스플레이 부재.
- [청구항 4] 기재필름;
상기 기재필름 상에 형성된, $\text{SiO}_x(1.5 \leq x \leq 2.5)$ 를 포함하는 제1
무기층; 및
상기 제1 무기층의 하부에 상기 제1 무기층과 직접 접하여
형성되는 제2 무기층을 포함하며,
상기 제2 무기층은 산화규소, 산화질소, 산화질화규소,
산화알루미늄, 산화탄탈륨 및 산화 티탄늄으로 이루어진
군으로부터 선택된 단독 또는 이들의 혼합물을 포함하고,
상기 제1 무기층의 두께는 500 nm 이하이고,
ASTM F-1249 에 의해 측정한 수분투과도가 $0.01 \text{ g/m}^2/\text{day}$ 이하인
디스플레이 부재.
- [청구항 5] 제4항에 있어서,
상기 제1 무기층은 수소화 폴리실록사잔을 포함하는 코팅액의
경화물로 형성되고,
상기 제2 무기층은 물리적 또는 화학적 증착의 방법으로 형성되는
디스플레이 부재.
- [청구항 6] 제4항에 있어서, 상기 제2 무기층의 하부에 형성된 버퍼층을 더
포함하는 디스플레이 부재.
- [청구항 7] 제6항에 있어서, 상기 디스플레이 부재는 ASTM F-1249 에 의해
측정한 수분투과도가 약 $0.005 \text{ g/m}^2/\text{day}$ 이하인 디스플레이 부재.
- [청구항 8] 제6항에 있어서, 상기 버퍼층은 유기-무기 하이브리드층 또는
유기층인 것을 특징으로 하는 디스플레이 부재.
- [청구항 9] 제8항에 있어서, 상기 유기-무기 하이브리드층은 우레탄
하이브리드 폴리 실라잔의 경화물인 것을 특징으로 하는
디스플레이 부재.
- [청구항 10] 기재필름의 최소한 일면에 수소화 폴리실록사잔을 포함하는
코팅액으로 코팅층을 형성하고,

상기 코팅층을 경화시켜 SiO_x ($1.5 \leq x \leq 2.5$)를 포함하는 제1무기층을 형성하는것을 포함하는 디스플레이 부재의 제조방법.

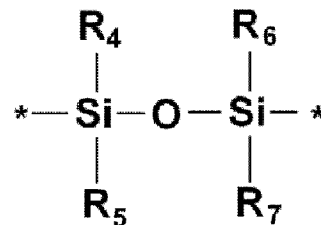
[청구항 11]

제10항에 있어서, 상기 수소화 폴리실록사잔은 화학식 1로 표시되는 단위, 하기 화학식 2로 표시되는 단위 및 하기 화학식 3으로 표시되는 말단기를 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 부재의 제조방법:

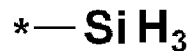
[화학식 1]



[화학식 2]



[화학식 3]



상기 화학식 1 및 2에서, R1 내지 R7은 각각 독립적으로 수소, 치환 또는 비치환된 C1 내지 C30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 사이클로 알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 아릴알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 헤테로사이클알킬기, 치환 또는 비치환된 C3 내지 C30의 알케닐기, 치환 또는 비치환된 알콕시기, 치환 또는 비치환된 카르보닐기, 히드록시기 또는 이들의 조합임.

[청구항 12]

제10항에 있어서, 상기 수소화 폴리실록사잔은 산소함유량이 약 0.2 내지 약 3 중량%인 것을 특징으로 하는 디스플레이 부재의 제조방법.

[청구항 13]

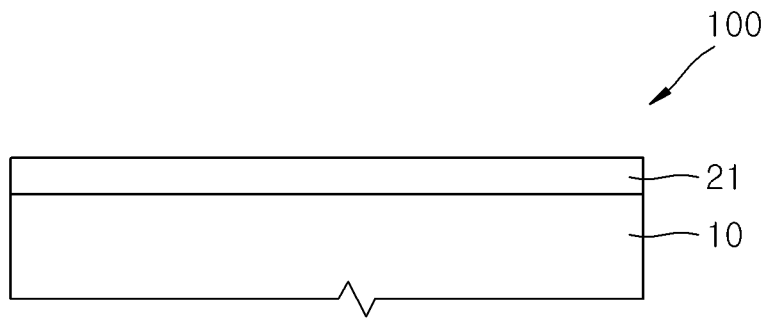
제10항에 있어서, 상기 수소화 폴리실록사잔은 중량평균분자량(Mw)이 약 1000 내지 약 5000 g/mol 인 디스플레이 부재의 제조방법.

[청구항 14]

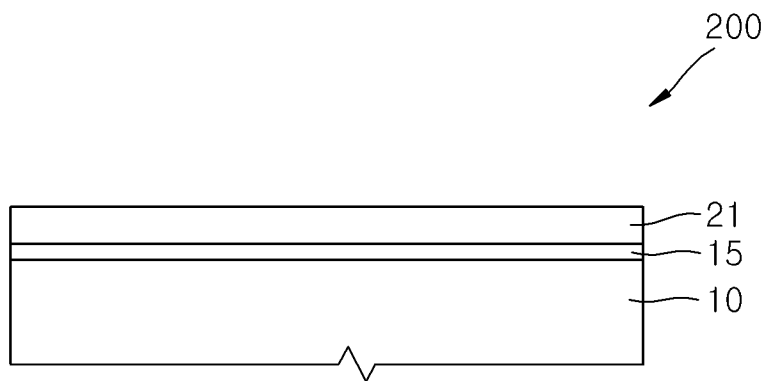
제10항에 있어서, 상기 코팅액은 상기 수소화 폴리실록사잔을 약 0.1 내지 약 50 중량% 로 포함하는 디스플레이 부재의 제조방법.

- [청구항 15] 제10항에 있어서, 상기 경화는 제1 무기층이 ASTM F-1249 에 의해 측정된 수분투과도가 $0.09 \text{ g/m}^2/\text{day}$ 이하가 되도록 자외선 조사, 플라즈마 처리 또는 열처리하여 경화시키는 것을 특징으로 하는 디스플레이 부재의 제조방법.
- [청구항 16] 제10항에 있어서, 상기 경화는 제1 무기층이 ASTM F-1249 에 의해 측정된 수분투과도가 $0.09 \text{ g/m}^2/\text{day}$ 이하가 되도록 자외선 조사, 플라즈마 처리 또는 열처리하여 경화시키는 것을 특징으로 하는 디스플레이 부재의 제조방법.
- [청구항 17] 제10항에 있어서, 상기 기재필름의 최소한 일면에 물리적 또는 화학적 증착방법으로 산화규소, 산화질소, 산화질화규소, 산화알루미늄, 산화탄탈륨 및 산화 티탄늄 중 하나 이상을 포함하는 제2 무기층을 형성하는 것을 더 포함하고, 상기 제2 무기층 상에 상기 제1 무기층을 형성하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 부재의 제조방법.
- [청구항 18] 제17항에 있어서, 상기 코팅층을 형성하기 전에, 상기 기재 필름 상에 버퍼층을 형성하는 단계를 더 포함하는 디스플레이 부재의 제조방법.
- [청구항 19] 제18항에 있어서, 상기 버퍼층은 유기-무기 하이브리드층 또는 유기층인 것을 특징으로 하는 디스플레이 부재의 제조방법.
- [청구항 20] 제19항에 있어서, 상기 유기-무기 하이브리드층은 우레탄 하이브리드 폴리 실라잔을 경화시켜 형성된 것을 특징으로 하는 디스플레이 부재의 제조방법.

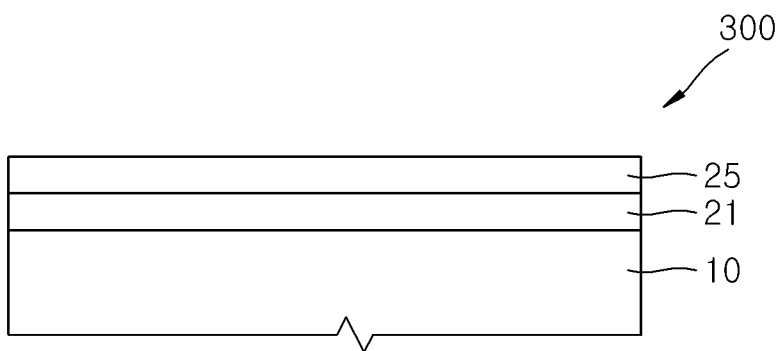
[Fig. 1]



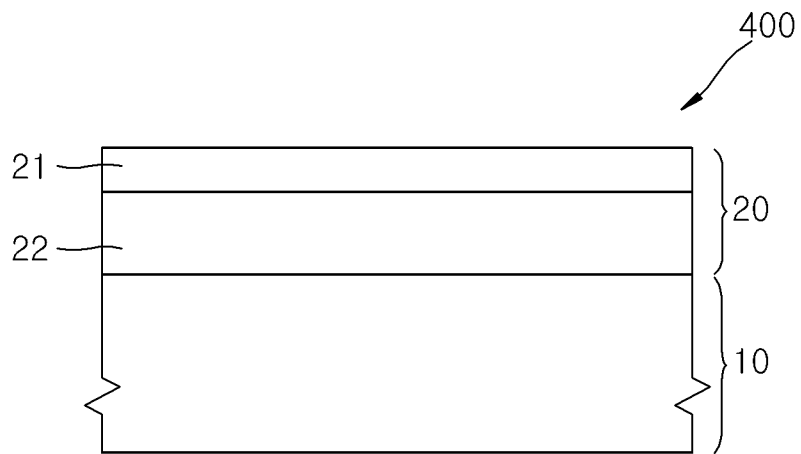
[Fig. 2]



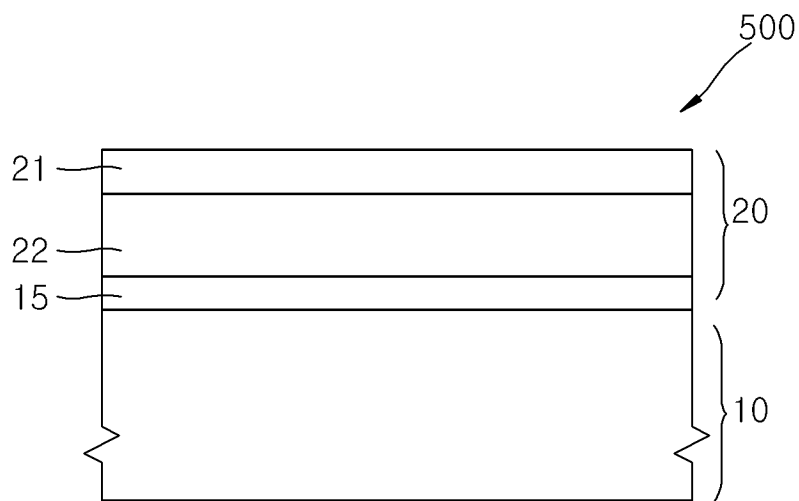
[Fig. 3]



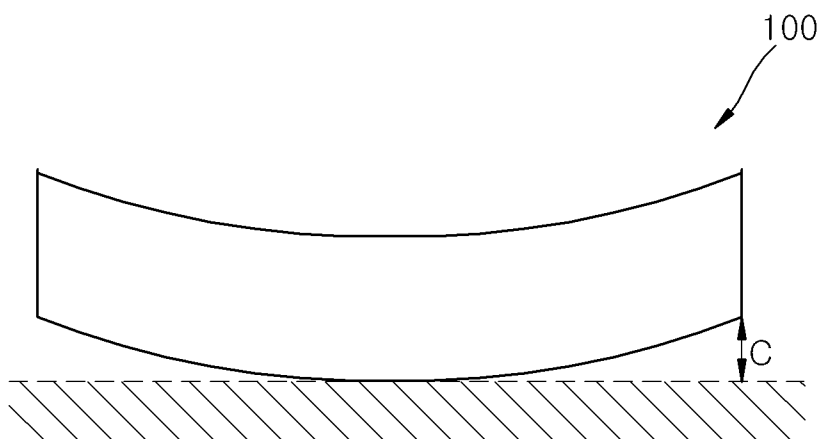
[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2013/004437**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****B32B 27/08(2006.01)i, B32B 27/06(2006.01)i, G09F 9/00(2006.01)i, C08J 5/18(2006.01)i**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B32B 27/08; C08G 77/26; B32B 27/06; H01L 21/02; B32B 9/04; C09D 183/14; B82Y 30/00;
G09F 9/00; C08J 5/18Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: display, plastic film, gas barrier, polysiloxazane, silicon oxide, inorganic layer, organic layer, buffer layer, water permeability

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5919572 A (BLUM et al.) 06 July 1999 See abstract; column 1 lines 10-21, column 5 lines 51-67, column 6 lines 1-55, column 8 lines 14-61 and column 9 lines 1-53.	1,10-14
Y		3,17-20
A		2,4-9,15,16
Y	KR 10-0646252 B1 (LG CHEM. LTD.) 23 November 2006 See abstract; pages 6 and 7; claims 1 to 4.	3,17-20
A	KR 10-2006-0066137 A (JGC CATALYSTS & CHEMICALS LTD.) 15 June 2006 See abstract; pages 3 and 4.	1-20
A	US 2011-0129981 A1 (LIM et al.) 02 June 2011 See abstract; paragraphs [0007]-[0017].	1-20



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 SEPTEMBER 2013 (25.09.2013)

Date of mailing of the international search report

25 SEPTEMBER 2013 (25.09.2013)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2013/004437

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 5919572 A	06/07/1999	EP 0669964 A1 EP 0669964 B1 JP 08-503510 A US 5405655 A WO 94-11453 A1	06/09/1995 10/03/1999 16/04/1996 11/04/1995 26/05/1994
KR 10-0646252 B1	23/11/2006	CN 1918002 A CN 1918002 B EP 1711338 A2 EP 1711338 B1 JP 04376909 B2 JP 2007-523769 A US 2005-0175831 A1 US 2007-0267135 A1 US 2010-0062246 A1 US 7393581 B2 US 7857931 B2 US 8034439 B2 WO 2005-074398 A2 WO 2005-074398 A3	21/02/2007 13/10/2010 18/10/2006 29/04/2009 02/12/2009 23/08/2007 11/08/2005 22/11/2007 11/03/2010 01/07/2008 28/12/2010 11/10/2011 18/08/2005 06/10/2005
KR 10-2006-0066137 A	15/06/2006	EP 0992556 A1 EP 0992556 B1 EP 1790703 A2 EP 1790703 A3 JP 04149031 B2 JP 04162060 B2 JP 11-302595 A JP 11-323259 A KR 10-0600630 B1 TW 221159 B WO 99-55789 A1	12/04/2000 09/05/2012 30/05/2007 12/08/2009 10/09/2008 08/10/2008 02/11/1999 26/11/1999 13/07/2006 21/09/2004 04/11/1999
US 2011-0129981 A1	02/06/2011	KR 10-1288574 B1 KR 10-2011-0062158 A TW 201125899 A US 8058711 B2	22/07/2013 10/06/2011 01/08/2011 15/11/2011

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) B32B 27/08(2006.01)i, B32B 27/06(2006.01)i, G09F 9/00(2006.01)i, C08J 5/18(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) B32B 27/08; C08G 77/26; B32B 27/06; H01L 21/02; B32B 9/04; C09D 183/14; B82Y 30/00; G09F 9/00; C08J 5/18 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 디스플레이, 플라스틱 필름, 가스 배리어, 폴리실록사잔, 산화규소, 무기층, 유기층, 버퍼층, 수분투과도		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	US 5919572 A (BLUM 외 1명) 1999.07.06 요약; 컬럼 1 라인 10-21, 컬럼 5 라인 51-67, column 6 라인 1-55, 컬럼 8 라인 14-61 및 컬럼 9 라인 1-53 참조.	1, 10-14
Y A		3, 17-20 2, 4-9, 15, 16
Y	KR 10-0646252 B1 (주식회사 엘지화학) 2006.11.23 요약; 페이지 6 및 7; 청구항 제1항 내지 제4항 참조.	3, 17-20
A	KR 10-2006-0066137 A (쇼쿠바이가세고교 가부시키키가이샤) 2006.06.15 요약; 페이지 3 및 4 참조.	1-20
A	US 2011-0129981 A1 (LIM 외 7명) 2011.06.02 요약; 단락 [0007]-[0017] 참조.	1-20
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2013년 09월 25일 (25.09.2013)		국제조사보고서 발송일 2013년 09월 25일 (25.09.2013)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-472-7140		심사관 장봉호 전화번호 +82-42-481-3353 

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 5919572 A	1999/07/06	EP 0669964 A1 EP 0669964 B1 JP 08-503510 A US 5405655 A WO 94-11453 A1	1995/09/06 1999/03/10 1996/04/16 1995/04/11 1994/05/26
KR 10-0646252 B1	2006/11/23	CN 1918002 A CN 1918002 B EP 1711338 A2 EP 1711338 B1 JP 04376909 B2 JP 2007-523769 A US 2005-0175831 A1 US 2007-0267135 A1 US 2010-0062246 A1 US 7393581 B2 US 7857931 B2 US 8034439 B2 WO 2005-074398 A2 WO 2005-074398 A3	2007/02/21 2010/10/13 2006/10/18 2009/04/29 2009/12/02 2007/08/23 2005/08/11 2007/11/22 2010/03/11 2008/07/01 2010/12/28 2011/10/11 2005/08/18 2005/10/06
KR 10-2006-0066137 A	2006/06/15	EP 0992556 A1 EP 0992556 B1 EP 1790703 A2 EP 1790703 A3 JP 04149031 B2 JP 04162060 B2 JP 11-302595 A JP 11-323259 A KR 10-0600630 B1 TW 221159 B WO 99-55789 A1	2000/04/12 2012/05/09 2007/05/30 2009/08/12 2008/09/10 2008/10/08 1999/11/02 1999/11/26 2006/07/13 2004/09/21 1999/11/04
US 2011-0129981 A1	2011/06/02	KR 10-1288574 B1 KR 10-2011-0062158 A TW 201125899 A US 8058711 B2	2013/07/22 2011/06/10 2011/08/01 2011/11/15