



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0109595
(43) 공개일자 2019년09월25일

- | | |
|---|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09J 7/40 (2018.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
C09J 7/405 (2018.01)
C09J 2203/326 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2019-7027355(분할)</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2013년02월07일
심사청구일자 없음</p> <p>(62) 원출원 특허 10-2014-7028240
원출원일자(국제) 2013년02월07일
심사청구일자 2017년09월04일</p> <p>(85) 번역문제출일자 2019년09월18일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/EP2013/052422</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2013/131707
국제공개일자 2013년09월12일</p> <p>(30) 우선권주장
10 2012 203 623.7 2012년03월07일 독일(DE)</p> | <p>(71) 출원인
테사 소시에타스 유로파에아
독일 노르더슈테트 휴고-키르호베르크-슈트라세 1
(우: 22848)</p> <p>(72) 발명자
바이, 민영
독일 22529 함부르크 파일헨베크 28 데
돌라제, 티로
독일 22397 함부르크 임 엘레른부쉬 26체
(뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
특허법인 남앤남</p> |
|---|--|

전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 **전자 장치를 캡슐화하기 위한 복합 시스템**

(57) 요약

본 발명의 목적은 칩투물, 특히 물 및 산소에 대한, 전자 장치를 캡슐화시키기 위한 접착 스트립(adhesive strip)의 배리어 효과를 개선시키기 위한 것이다. 이는 적어도 (a) 기판 상에 직접 적용하기 위한 적어도 하나의 감압 접착제 물질을 함유하는 접착 스트립, 및 (b) 감압 접착제 물질 상에 직접적으로 놓여져 있는 적어도 하나의 이형 라이너를 포함하고 감압 접착제 물질을 향하는 이형 라이너의 표면이 ISO/FDIS 25178-2:2011에 따라 적어도 200 μ m \times 200 μ m의 부분 표면(partial surface)의 적어도 10,000 프로파일의 높이 값들의 크기의 산술 평균 S_a로서 측정하는 경우에 100 nm 미만의 표면 거칠기를 갖는 전자 장치를 캡슐화하기 위한 복합 시스템을 제공함으로써 달성된다. 본 발명은 또한, 매끄러운 표면을 갖는 이형 라이너를 생산하는 방법, 배리어 접착 스트립을 장착시키기 위한 이러한 이형 라이너의 용도, 및 전자 장치를 캡슐화하기 위한 라이너를 제거함으로써 본 발명에 따른 복합 시스템으로부터 얻어진 접착 스트립의 용도에 관한 것이다.

(72) 발명자

엘링어, 안

독일 20257 함부르크 뤼켄캄프슈트라쎄 1

그웬아우어, 유디트

독일 22117 함부르크 빌슈테터 하웁트슈트라쎄 78

명세서

청구범위

청구항 1

전자 장치를 캡슐화하기 위한 복합 시스템으로서, 적어도

- a) 기판 상에 직접 적용하기 위한 하나 이상의 감압 접착제를 포함하는 접착 테이프; 및
- b) 감압 접착제 상에 직접적으로 겹쳐 놓여진 하나 이상의 이형 라이너를 포함하며,

감압 접착제 쪽으로 향하는 이형 라이너 표면의 표면 거칠기가 ISO/FDIS 25178-2:2011에 따라 $200\ \mu\text{m} \times 200\ \mu\text{m}$ 이상의 면적에 대한 10,000 이상의 프로파일 높이 값들의 크기(magnitude)의 산술 평균 S_a 로서 측정하는 경우에, 100 nm보다 작은 복합 시스템.

청구항 2

제 1항에 있어서, 감압 접착제 상에 직접적으로 겹쳐 놓여진 이형 라이너 표면의 표면 거칠기가 ISO/FDIS 25178-2:2011에 따라 $200\ \mu\text{m} \times 200\ \mu\text{m}$ 이상의 면적에 대한 10,000 이상의 프로파일 높이 값들의 크기의 산술 평균 S_a 로서 측정하는 경우에, 70 nm보다 작은 것을 특징으로 하는 복합 시스템.

청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 이형 라이너의 평형 수분 함량(equilibrium moisture content)이 카알 피셔법(Karl Fischer method)으로 측정하는 경우에, 300 ppm 미만인 것을 특징으로 하는 복합 시스템.

청구항 4

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서, 이형 라이너가 캐리어층(carrier layer)의 총 중량을 기준으로 하여, 80 중량% 이상의 폴리에스테르 및/또는 폴리올레핀을 포함하는 하나 이상의 캐리어층을 포함하는 것을 특징으로 하는 복합 시스템.

청구항 5

제 1항 내지 제 4항 중 어느 한 항에 있어서, 이형 라이너가 캐리어층의 총 중량을 기준으로 하여, 80 중량% 이상의 폴리올레핀을 포함하는 하나 이상의 캐리어층을 포함하는 것을 특징으로 하는 복합 시스템.

청구항 6

제 1항 내지 제 5항 중 어느 한 항에 있어서, 이형 라이너가 폴리프로필렌으로 이루어진 하나 이상의 캐리어층을 포함하는 것을 특징으로 하는 복합 시스템.

청구항 7

제 1항 내지 제 6항 중 어느 한 항에 있어서, 이형 라이너가 하나 이상의 캐리어층 및 하나 이상의 배리어층(barrier layer)을 포함하는 것을 특징으로 하는 복합 시스템.

청구항 8

제 7항에 있어서, 배리어층이 배리어층의 총 중량을 기준으로 하여, 80 중량% 이상의 알루미늄을 포함하는 것을 특징으로 하는 복합 시스템.

청구항 9

제 1항 내지 제 8항 중 어느 한 항에 있어서, 190 내지 400 nm의 파장 범위에서 이형 라이너를 통한 광투과율이 5% 미만인 것을 특징으로 하는 복합 시스템.

청구항 10

스무딩 바(smoothing bar)를 사용하여 캐리어층에 하나 이상의 코팅을 적용하는 것을 포함하는, 하나 이상의 캐리어층을 포함하는 이형 라이너를 생산하는 방법으로서, 감압 접착제 상에 적용하기 위한 하나 이상의 이형 라이너 표면의 표면 거칠기가 ISO/FDIS 25178-2:2011에 따라 $200\ \mu\text{m} \times 200\ \mu\text{m}$ 이상의 면적에 대한 10,000 이상의 프로파일 높이 값들의 크기의 산술 평균 S_a 로서 측정하는 경우에, 100 nm보다 작은 방법.

청구항 11

광전자 장치의 캡슐화를 위한 접착 테이프를 제공하기 위한, ISO/FDIS 25178-2:2011에 따라 $200\ \mu\text{m} \times 200\ \mu\text{m}$ 이상의 면적에 대한 10,000 이상의 프로파일 높이 값들의 크기의 산술 평균 S_a 로서 측정하는 경우에 100 nm보다 작은 표면 거칠기를 갖는 한면 또는 양면을 포함하는 이형 라이너의 용도.

청구항 12

광전자 장치의 캡슐화를 위한, 제 1항 내지 제 9항 중 어느 한 항에 따른 복합 시스템으로부터 이형 라이너를 제거함으로써 얻어진 접착 테이프의 용도.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 접착 테이프의 기술 분야에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 특정 표면 특징을 갖는 이형 라이너 및 접착 테이프를 조합하여, 잠재적으로 접착 테이프에 침투하는 물질들에 대하여 개선된 배리어 효과(barrier effect)의 달성을 가능하게 하는 것을 제안한다.

배경 기술

[0002] 상품에서 사용되거나 시장에 막 도입하려고 하는 광전자 장치들의 수가 점점 증가하고 있다. 이러한 장치들은 무기 또는 유기 전자 구조물, 예를 들어 유기, 유기금속, 또는 폴리머 반도체, 또는 그 밖에 이들의 조합을 포함한다. 이러한 제품들은 여기에서 요망되는 적용에 의해 요구됨에 따라 강성 또는 가요성으로 설계되지만, 여기에서는 가요성 장치에 대한 수요가 증가하고 있다. 이러한 장치들은 흔히 프린팅 공정(printing process), 예를 들어 릴리프 프린팅(relief printing), 음각 프린팅(intaglio printing), 스크린 프린팅(screen printing), 평판 프린팅(flatbed printing), 또는 그 밖의 비-충격 프린팅으로서 알려진 것, 예를 들어 열전사 프린팅, 잉크젯 프린팅, 또는 디지털 프린팅을 통해 형성된다. 한편, 진공 공정이 또한 흔히 사용되는데, 이의 예에는 화학적 증기 증착(CVD), 물리적 증기 증착(PVD), 플라즈마-보조 화학적 또는 물리적 증착 공정(PECVD), 스퍼터링, (플라즈마) 에칭, 또는 다른 증기 증착 공정들이 있다. 구조화(structuring)는 일반적으로 마스크(mask)를 통해 달성된다.

[0003] 여기에서 언급될 수 있는, 이미 상업적으로 획득 가능하거나 이들의 잠재적인 시장성에 대해 고려되는 광전자 적용의 예에는 전기영동 또는 전기변색 구조물 또는 디스플레이, 판독 및 디스플레이 디바이스 또는 조명 형태의 유기 또는 폴리머 발광 다이오드(OLED 또는 PLED), 및 또한 전계발광 램프, 발광 전기화학 전지(LEEC), 유기 태양전지, 예를 들어 염료 또는 폴리머-기반 태양전지, 무기 태양전지, 특히 예를 들어 규소, 게르마늄, 구리, 인듐 및 셀레늄을 기반으로 한 박층 태양전지, 유기 전계효과 트랜지스터, 유기 스위칭 소자, 유기 광증폭기, 유기 레이저 다이오드, 유기 또는 무기 센서, 및 또한 유기 또는 무기 시스템을 기반으로 한 RFID 트랜스폰더(transponder)가 있다.

[0004] 무기 및 유기 광전자 공학, 매우 특히 유기 광전자 공학의 분야에서 광전자 장치의 적절한 수명 및 기능을 달성 하는데 있어서의 기술적 과제는 이러한 장치에 포함되어 있는 부품들을 침투물들로부터 보호하는 것이다. 용어 침투물(permeate)은 일반적으로 본원에서 고형물(solid)에 침투할 수 있고 때때로 상기 고형물을 통해 침투하거나 이를 통해 이동할 수 있는 기체 또는 액체 물질들에 대해 사용된다. 이에 따라, 여러 저분자량 유기 또는 무기 화합물들은 침투물일 수 있지만, 본원에 기술된 문맥에서, 수증기 및 산소가 특히 중요하다.

[0005] 여러 광전자 장치, 특히 유기 재료를 사용하는 광전자 장치는 수증기에 의해 및 또한 산소에 의해 손상될 수 있다. 이에 따라, 이러한 것들의 수명 내내 전자 장치를 보호하기 위해 캡슐화(encapsulation)가 필수적인데, 왜냐하면 그렇지 않는 경우에 사용 기간에 걸쳐 성능이 저하되게 때문이다. 일 예로서, 구성성분들의 산화는 전자발광 램프(EL 램프) 또는 유기 발광 다이오드(OLED)와 같은 발광 장치에 의해 방출되는 광, 전기영동 디스플레이

레이(EP 디스플레이)의 경우에 콘트라스트(constrast), 또는 태양 전지의 경우에 효율의 빠른 급격한 감소를 야기시킬 수 있다.

- [0006] 이에 따라, 무기 및 특히 유기 광전자 공학의 분야에서, 산소 및/또는 수증기와 같은 투과물에 대한 배리어를 제공하는 가요성 접착제 용액에 대한 주요 요건이 존재한다. 이러한 접착 시스템은 또한 두 기관들 간의 양호한 접착력을 초래할 뿐만 아니라 높은 전단 강도 및 박리 강도, 화학적 안정성, 에이징 내성(aging resistance), 높은 투명성, 양호한 가공성, 및 또한 높은 가요성 및 유연성(pliability)과 같은 다른 요건들을 따르도록 의도된다.
- [0007] 이에 따라, 종래 기술에서 통상적으로 사용되는 방법(approach)은 수증기 및 산소에 대해 불침투성인 두 기관 사이에 전자 장치를 배치시키는 것이다. 이후에, 에지(edge)가 시일링된다. 유리 또는 금속 기관은 비가요성 구조물에 대하여 사용되는 것으로서, 높은 침투 배리어를 제공하지만, 기계적 하중에 의해 매우 쉽게 손상된다. 이러한 기관들은 또한 전체 장치에 비교적 높은 두께를 제공한다. 금속 기관의 경우에, 또한 투명성이 존재하지 않는다. 그에 반해서, 가요성 장치에 대해 사용될 수 있는 기관들은 투명하거나 투명하지 않은 호일인데, 이는 다층 디자인을 가질 수 있다. 여기에서, 다양한 폴리머들의 조합을 사용하거나 그 밖에 무기층 또는 유기층을 사용하는 것이 가능하다. 이러한 타입의 기관의 사용은 가요성의 매우 얇은 구조물을 제공할 수 있다. 훨씬 다양한 기관들이 다양한 적용에 대해 사용될 수 있으며, 이의 예에는 호일, 텍스타일(textile), 부직포, 및 종이, 또는 이들의 조합이 있다.
- [0008] 최상의 가능한 시일링을 달성하기 위하여, 특정 배리어 접착제가 사용된다. (광)전자 부품들의 시일링을 위한 양호한 접착제는 산소 및 특히 수증기에 대한 낮은 침투성을 가지고, 이러한 장치 상에서의 적절한 접착력을 가지고, 상기 장치 상으로의 양호한 흐름을 달성할 수 있다. 장치 상에서의 낮은 접착력은 접착제의 성질과는 무관하게, 계면(interface)에서 배리어 효과를 감소시켜, 산소 및 수증기의 진입을 가능하게 한다. 접착제의 성질은 단지 접착제와 기관 사이에 연속적인 접촉이 존재할 때에만, 접착제에 의해 제공되는 배리어 효과에 대한 결정 인자이다.
- [0009] 접착제 층들이 적용에서 양호한 배리어 효과를 제공하는 것이 필수적이다. 여기에서 볼륨 침투(volume permeation)와 계면 침투(interface permeation) 간에는 차이가 있다. 볼륨 침투는 접착제의 조성을 통해 조절될 수 있다. 계면 침투는 또한, 접착제 층이 접착 기관 상으로 흐르는 능력에 의존적이다. 배리어 효과는 대개 산소 투과율(OTR) 및 수증기 투과율(WVTR)을 기술함으로써 특징된다. 여기서 개개 투과율은 특정의 온도 및 부분압 조건 및 또한 적절한 경우에 다른 측정 조건, 예를 들어 상대 습도 하에서 면적 및 시간 단위 당 필름을 통한 산소 및 수증기 각각의 유량이다. 이러한 수치들이 작을수록, 캡슐화를 위한 개개 재료의 적합성이 보다 양호하다.
- [0010] 계면 침투는 다양한 수증기 침투성 측정(WVTR)들의 조합을 통해 결정될 수 있다. MOCON 시험으로서 알려진 것은 재료 WVTR의 볼륨 수증기 배리어(MOCON)를 제공한다. 칼슘 시험으로서 알려진 WVTR(Ca 시험)은 볼륨 및 계면을 통한 수증기 침투를 제공한다. 본원에서 침투 데이터는 단순히 WVTR 또는 OTR 값이 아니고 또한 항상 평균 침투 경로 길이, 예를 들어 재료의 두께, 또는 특정 경로 길이에 대한 표준화를 포함한다. 제공된 접착제에 대한 볼륨 침투는 동일한 측정 조건 하에서 항상 동일하다. WVTR(Ca 시험)의 변화는 이후에 계면 침투에서의 차이로 여겨질 수 있다.
- [0011] 침투성(P)은 기체 및/또는 액체를 통과시킬 수 있는 바디(body) 능력의 척도(measure)이다. 낮은 P 값은 양호한 배리어 효과를 명시하는 것이다. 침투성(P)은 특정 침투 경로 길이, 부분압 및 온도에 대한 정류상태 조건 하에서 규정된 재료 및 규정된 침투물에 대한 특정 값이다. 침투성(P)은 확산 항 D 및 용해도 항 S의 곱이다: $P = D * S$.
- [0012] 용해도 항 S는 침투물에 대한 배리어 접착제의 친화력을 기술하는 것이다. 일 예로서 수증기의 경우에, 소수성 재료들은 S에 대하여 낮은 값을 달성한다. 확산 항 D는 배리어 재료에서 침투물의 이동성의 척도이고, 분자 이동성 또는 자유 체적과 같은 성질에 직접적으로 의존적이다. 고도로 가교되거나 고도로 결정상인 재료의 경우에, D에 대하여 비교적 낮은 값들이 흔히 달성된다. 그러나, 고도로 결정상인 재료들은 일반적으로 보다 덜 투명하며, 가교가 클수록 가요성이 낮아진다. 분자 이동성이 증가함에 따라 침투성(P)이 대개 상승하며, 이는 또한, 예를 들어 온도가 증가하거나 유리전이온도를 초과할 때 그러하다.
- [0013] 접착제의 배리어 효과를 증가시키기 위한 시도는 수증기 및 산소에 대한 침투성에 대한 두 파라미터 D 및 S의 영향과 관련하여, 두 파라미터 D 및 S를 특별히 유의하여야 한다. 이러한 화학적 성질들 이외에, 또한 고려를

요하는 다른 효과들은 침투성에 대한 물리적 영향, 특히 평균 침투 경로 길이 및 계면 성질(적용 동안에 접촉제의 흐름 거동, 접착력)이다. 이상적인 배리어 접착제는 기판 상에 매우 양호한 접착력을 가지면서 낮은 D 값 및 S 값을 갖는다.

- [0014] 낮은 용해도 항 S는 대개 양호한 배리어 성질을 달성하기에 충분치 않다. 실록산 엘라스토머는 특히 본원에서 통상적인 예이다. 이러한 재료들은 매우 소수성이지만(작은 용해도 항), 이들의 자유롭게 회전 가능한 Si-O 결합으로 인하여(큰 확산 항), 수증기 및 산소와 관련하여 비교적 작은 배리어 효과를 갖는다. 이에 따라, 양호한 배리어 효과는 용해도 항(S)과 확산 항(D) 간에 양호한 균형을 필요로 한다.
- [0015] 이러한 목적을 위해 지금까지 사용된 재료들은 주로 액체 접착제 및 에폭시-기반 접착제이다[W0 98/21287 A1; US 4,051,195 A; US 4,552,604 A]. 높은 수준의 가교는 이러한 접착제에 낮은 확산 항(D)을 제공한다. 이러한 것들의 주요 적용 분야는 강성 장치, 또는 그 밖에 중간 정도의 가요성을 갖는 장치에서의 에지의 접착 결합이다. 경화(hardening)는 열적으로 또는 UV선에 의해 달성된다. 전체-표면 접착 결합은 경화 공정에 의해 야기되는 수축으로 인하여 어려운데, 왜냐하면 경화 공정 동안에 접착제와 기판 사이에 응력이 상승하고, 또한 박리를 야기시킬 수 있기 때문이다.
- [0016] 이러한 액체 접착제의 사용은 여러 수반되는 단점들을 갖는다. 저분자량 구성성분(VOC - 휘발성 유기 화합물)은 장치의 민감한 전자 구조물을 손상시킬 수 있고 생산 공정 동안에 곤란을 가져올 수 있다. 장치의 각 개개 구성요소에 접착제를 적용하기 위해 복잡한 절차가 필요하다. 고가의 디스펜서(dispenser) 및 고정 장비가 정확한 정위화를 보장하기 위하여 구입되어야 한다. 또한, 이러한 적용 방법은 고속의 연속 공정을 제공하지 못할 수 있으며, 이후에 요구되는 적층 단계가 또한 저점도로 인하여 좁은 한계 내의 규정된 층 두께 및 접착 결합 폭을 달성하는데 더욱 어렵게 만들 수 있다.
- [0017] 또한, 이러한 고도로 가교된 접착제는 경화 공정 이후에 낮은 가요성을 갖는다. 저온에서, 또는 2-성분 시스템의 경우에, 열가교 시스템의 사용은 가용 시간, 즉 겔화 이전에 이용 가능한 가공 시간에 의해 제한된다. 고온에서, 그리고 특히 긴 반응 시간의 경우에, 이러한 시스템의 유용성은 또한 섬세한 (광)전자 구조물에 의해 제한되며, 즉 (광)전자 구조물과 함께 사용될 수 있는 가장 높은 온도는 흔히 60°C인데, 왜냐하면 초기 손상이 이와 같이 낮은 온도에서 시작될 수 있기 때문이다. 특별히 엄격한 규제는 여기에서 유기 전자 시스템을 포함하고 투명한 폴리머 호일 또는 폴리머 호일 및 무기 층으로 제조된 복합물로 캡슐화된 가요성 장치에 의해 도입된다. 이는 또한, 고압을 이용하는 적층 단계들에 적용한다. 여기에서 개선된 내구성을 달성하기 위하여, 열적 응력을 야기시키는 임의의 단계를 생략하고 비교적 낮은 적층 압력을 사용하는 것이 유리하다.
- [0018] 열경화 가능한 액체 접착제에 대한 대체물로서 또한 현재 널리 사용되고 있는 다른 재료들에는 방사선-경화 접착제가 있다(US 2004/0225025 A1). 방사선-경화 접착제의 사용은 임의의 장기간의 열적 응력에 대한 전자 장치의 노출을 방지한다. 그러나, 이러한 조사(irradiation)는 장치의 짧은 국소적 가열을 야기시키는데, 왜냐하면 임의의 UV선과 함께, 일반적으로 또한 매우 높은 비율의 IR 방사선이 방출되기 때문이다. 액체 접착제의 다른 상술된 단점들, 예를 들어 VOC, 수축, 박리, 및 낮은 가요성이 마찬가지로 여전히 존재한다. 광개시제 또는 감광제(sensitizer)로부터의 추가 휘발성 구성성분 또는 분열 생성물(cleavage product)로 인한 문제점이 발생할 수 있다. 또한, 이러한 장치는 UV 광에 대해 투과성이어야 한다.
- [0019] 특히 유기 전자 시스템의 구성요소들은 흔히 UV에 의해 손상되기 쉬우며, 또한 이는 흔히 사용되는 다수의 폴리머에 대해서 그러하다. 이에 따라, 추가적인 추가 보호 조치, 예를 들어 추가 커버링 호일(covering foil) 없이 장시간의 외부 사용은 가능하지 않다. UV 경화 접착 시스템의 경우에, 이러한 호일은 UV-경화 공정 이후에만 적용될 수 있으며, 이는 제작 공정의 복잡성 및 장치의 두께를 추가적으로 증가시킨다.
- [0020] US 2006/0100299 A1호에는 전자 장치의 캡슐화를 위한 UV-경화 가능한 감압 접착 테이프가 기재되어 있다. 감압 접착 테이프는 60°C 초과 연화점을 갖는 폴리머와, 30°C 미만의 연화점을 갖는 중합 가능한 에폭시 수지 및 광개시제의 조합물을 기반으로 한 접착제를 포함한다. 이러한 폴리머는 폴리우레탄, 폴리이소부틸렌, 폴리아크릴로니트릴, 폴리비닐리덴 클로라이드, 폴리(메트)아크릴레이트, 또는 폴리에스테르일 수 있고, 특히 아크릴레이트일 수 있다. 존재하는 다른 재료들에는 접착 수지, 가소제, 또는 충전제가 있다.
- [0021] 아크릴레이트는 UV선 및 다양한 화학물질에 대한 매우 양호한 내성을 지니지만, 다양한 기판 상에 매우 다른 접착력 값(adhesion value)을 갖는다. 유리 또는 금속과 같은 극성 기판 상에서의 접착력이 매우 높지만, 폴리에틸렌 또는 폴리프로필렌과 같은 비극성 기판 상에서의 접착력은 다소 낮다. 계면에서의 확산의 위험은 특히 여기에서 일반적이다. 이러한 접착제는 또한 매우 극성이며, 이는 후속 가교에도 불구하고, 특히 수증기의 확산

산을 촉진시킨다. 중합 가능한 에폭시 수지의 사용은 이러한 경향을 추가로 증가시킨다.

- [0022] US 2006/0100299 A1호에서 언급된 감압 접착제 구체에는 용이한 적용의 장점을 지니지만, 마찬가지로 존재하는 광개시제로 인한 가능한 분열 생성물, 및 구조물의 필연적인 UV 침투성, 및 경화후 감소된 가요성을 겪게 된다. 달성 가능한 가교 밀도는 또한, 액체 접착제가 갖는 것 보다 훨씬 낮은데, 이는 점착성 및 특히 응집성을 위해 필수적인 에폭시 수지 또는 다른 가교제의 낮은 비율로 인한 것이다.
- [0023] 감압 접착 테이프는 비교적 고분자량 폴리머를 포함하고, 이에 따라 표면 상의 양호한 습윤화 및 접착력을 위하여, 특정 시간, 적절한 압력, 및 점성의 구성성분과 탄성 구성성분 간의 양호한 균형을 필요로 한다는 점에서 액체 접착제와는 다르다. 접착제의 후속 가교는 일반적으로 접착제의 수축을 초래한다. 이는 계면에서 접착력 감소를 야기시킬 수 있어서, 침투성을 증가시킬 수 있다.
- [0024] WO 2007/087281 A1호에는 전자기기 적용, 특히 OLED를 위한 폴리이소부틸렌(PIB)을 기반으로 한 투명한 가요성 감압 접착 테이프가 기재되어 있다. 상기 문헌에서 사용되는 재료들은 500,000 g/mol 초과인 물질량을 갖는 폴리이소부틸렌 및 수소화된 환형 수지이다. 임의적으로, 광중합 가능한 수지 및 광개시제를 사용하는 것이 가능하다.
- [0025] 폴리이소부틸렌을 기반으로 한 접착제는 이들의 낮은 극성으로 인하여, 수증기에 대하여 양호한 배리어 성질을 지니지만, 고분자량에서도 이러한 것들은 비교적 낮은 응집성을 지니고, 이에 따라, 심지어 실온에서도 및 특히 상승된 온도에서, 하중 하에서 크리프(creep)에 대한 경향을 관찰하는 것이 가능하며, 이에 따라 접착제는 낮은 전단 강도를 갖는다. 낮은 물질량 구성성분의 비율은 요망되는 경우에 감소되지 않을 수 있는데, 왜냐하면 그렇지 않은 경우에 접착력이 크게 감소되며 계면 침투가 증가하기 때문이다. 고비율의 작용성 수지의 사용은 접착제의 매우 낮은 응집성으로 인해 필수적이지만, 이는 또한 접착제의 극성을 증가시키고 이에 따라 용해도 향을 증가시킨다.
- [0026] 이와는 상반되게, 높은 수준의 가교를 지닌 감압 접착제는 양호한 응집성을 나타내지만, 적용 동안에 악화된 흐름 거동을 지닌다. 감압 접착제는 기관 표면의 거칠기에 합치시키는데 적절치 못한 능력을 지니고, 이에 따라 계면에서의 침투가 증가된다. 또한, 높은 수준의 가교를 지닌 감압 접착제는 하중 하에서 발생하는 변형 에너지를 소멸시키는데 단지 비교적 적은 능력을 지닌다. 이러한 두 가지 현상 모두는 접착력을 감소시킨다. 이와는 상반되게, 낮은 수준의 가교를 지닌 감압 접착제는 적용 동안에 거친 표면 상으로의 매우 양호한 흐름을 제공할 수 있고 변형 에너지를 소멸시킬 수 있고, 이에 따라 접착력 요건의 준수를 제공할 수 있지만, 감압 접착제는 감소된 응집성으로 인하여 하중에 대한 적절치 않은 내성을 지닌다.
- [0027] 또한 종래 기술에서는 전자 구조물에서 전자 접착제(transfer adhesive)로서 사용되는, 배리어 성질을 지니지 않는 감압 접착제가 기재되어 있다(WO 03/065470 A1). 접착제는 구조물 내에서 산소 또는 수증기와 반응하는 기능성 충전제를 포함한다. 이는 구조물 내에 스캐빈저(scavenger)의 용이한 적용을 가능하게 한다. 낮은 침투성을 갖는 다른 접착제는 구조물의 외부 시일링을 위해 사용된다.
- [0028] 또한, 비닐방향족 블록 코폴리머를 기반으로 한 접착제가 US 4,985,499 A1호에 일 예로서 기재되어 있다. 상기 문헌에는 접착제의 다양한 유리한 조성이 기재되어 있다.
- [0029] 또한, 종래 기술에는 블록 코폴리머의 배리어 효과가 기재되어 있다(US 2002/0188053 A1). 상기 문헌에서, 이를 기초로 한 폴리머는 전기영동 디스플레이의 시일링을 위해 사용되는데, 여기서 활성 물질들이 적용된 직후에 이러한 물질들이 폴리머의 용액으로 덮혀지고, 건조된 용액이 시일링 층 및 고정 수단으로서 작용한다. 이러한 폴리머는 자가-접착 성질을 지니지 않으며, 이러한 것은 단지 용액에 의해 발생하는 습윤화에 의해서 전기영동 디스플레이 구조물의 다른 구성요소들 상에서 접착력을 달성한다. 이는 용매의 사용을 필요로 하고, 배출물을 생산하고, 어려운 계량을 수반한다.
- [0030] 접착제의 설계와 함께 점차적으로 고려되는 다른 과제(issue)는 접착제를 보호하기 위해 사용되는 라이너(liner)에 관한 것이다. 이러한 것은 이의 생산과 적용 사이의 기간 동안에 결합되거나 시일링되는 기관에 악영향을 미칠 수 있는 물질들의 진입으로부터 접착제를 보호하도록 의도된다. EP 2 078 608 A1호에는 라이너에 폴리머로 제조된 특정 침투 배리어가 갖춰질 수 있다는 것이 기재되어 있다.
- [0031] DE 10 2009 046 362호는 폴리올레핀-기반 감압 접착제에 관한 것이다. 배리어 적용은 이러한 접착제의 예로서 언급되어 있다. WO 2009/086095호는 접착제에 건조제를 포함하는 배리어 접착 테이프에 관한 것이다. 두 문헌 모두는 폴리에스테르 또는 폴리프로필렌-기반 라이너를 언급하고 있다.

- [0032] US 4,454,266호에는 다양한 거칠기 값의 라이너 캐리어 재료를 갖는 라이너가 기재되어 있다.
- [0033] EP 1 518 912호에는 전자발광 소자의 캡슐화를 위해 의도되고 광양이온으로(photocationally) 경화 가능한 화합물 및 광양이온성 개시제(photocationic initiator)를 포함하는 접착제가 교시되어 있다. 페이퍼-기반 및 폴리에스테르-기반 라이너가 언급되어 있다.
- [0034] US 2009/026934호에는 유기 전자발광 소자의 캡슐화를 위한 접착제 층이 기재되어 있다. 접착제는 폴리이소부틸렌 및 수소화된 탄화수소 수지를 포함한다. 폴리에스테르 라이너는 실시예에서 라이너로서 제공된다.
- [0035] US 2010/0137530호에는 에폭시 수지 혼합물들을 기반으로 한 경화 가능한 접착제 층이 기재되어 있다. 한 가지 타입의 에폭시 수지는 낮은 물질량을 가지며, 다른 하나는 보다 높은 분자량을 갖는다. 경화는 UV 개시제로 양이온적으로 달성된다. 폴리머 라이너가 언급되어 있다.
- [0036] US 6,153,302호에는 요망되지 않는 UV 조사로부터 UV-민감한 재료들의 연속 웹(continuous web)을 보호하기 위하여 화학 방사선을 차단하는 라이너의 사용이 제안되어 있다.

발명의 내용

- [0037] 유해한 물질들과 관련하여 높은 수준의 배리어 효과를 지닌 민감한 전자 장치의 캡슐화를 위한 접착 시스템에 대한 진행 중인 요건이 존재한다. 이에 따라, 본 발명의 목적은 종래 기술의 단점들을 제거할 수 있고 특히 물 및 산소에 대한 증가된 배리어 효과를 제공하는 이러한 타입의 접착 시스템을 제공하기 위한 것이다. 이러한 시스템은 또한 낮은 평형 수분 수준을 가지고, 이상적으로 또한 광 및 UV의 효과로부터의 보호를 제공하도록 의도된다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0038] 이러한 목적의 달성을 기반으로 하는 개념은 특정 표면 구조를 갖는 라이너의 사용이다. 이에 따라, 본 발명은 먼저 적어도,
 - [0039] a) 기판 상에 직접 적용을 위한 적어도 하나의 감압 접착제를 포함하는 접착 테이프; 및
 - [0040] b) 감압 접착제 상에 직접적으로 겹쳐 놓여진 이형 라이너를 포함하며,
- [0041] 감압 접착제 쪽으로 향하는 이형 라이너 표면의 표면 거칠기가 ISO/FDIS 25178-2:2011에 따라 적어도 200 μm \times 200 μm 의 면적에 대한 적어도 10,000 프로파일 높이 값들의 크기(magnitude)의 산술 평균 S_a 로서 측정하는 경우에, 100 nm 보다 더욱 작은, 전자 장치의 캡슐화를 위한 복합 시스템을 제공한다.
- [0042] 이러한 타입의 복합 시스템은 유리하게 접착제의 특성 및 조성에 의해 결정된 볼륨 배리어 효과(volume barrier effect) 뿐만 아니라 계면 배리어 효과를 제공하고, 이에 따라 우수한 배리어 기능을 지닌 접착 테이프를 제공할 수 있다. 라이너의 표면 특성이, 기판 상에 접착되기 바로 직전에 접착제 자체가 매우 매끄럽고 이에 따라 공기-채널 포함 없이 기판 상에서의 최적화된 흐름이 매우 실질적으로 가능한 방식으로 접착제 층 상에 새겨지는 것으로 추정된다. 이에 따라, 라이너 표면은 배리어 효과의 크기에 매우 유리하게 기여한다. 이는 비교적 낮은 흐름성을 지닌 접착제의 경우에 특히 유리한데, 왜냐하면 이러한 경우에, 라이너를 통해 새겨진 표면 구조가 시간에 따라 매우 안정적이기 때문이다. 이는, 요망되지 않는 흐름이 접착제가 덮혀지지 않은 후에 긴 시간에 걸쳐 방지됨을 의미한다.
- [0043] 한면 또는 양면 상에 접착제로 코팅된 접착 테이프는 아르키메데스 나선 형태의 물을 제공하기 위하여 생산 공정의 마지막에 주로 감겨진다. 양면 접착 테이프에서 접착제들이 서로 접촉되는 것을 방지하기 위하여, 또는 단면 접착 테이프에서 캐리어 상에 접착제의 접착력을 방지하기 위하여, 접착 테이프는 감겨지기 전에 보호 커버링 재료(또한 이형 재료로 칭함)로 덮혀지며, 이는 접착 테이프와 함께 감겨진다. 이러한 타입의 보호 커버링 재료는 당업자에게 라이너 또는 이형 라이너로 알려져 있다. 라이너는 단면 또는 양면 접착 테이프의 보호 커버링 뿐만 아니라 캐리어가 존재하지 않는 접착제(전사 접착 테이프) 및 접착 테이프 섹션(예를 들어, 라벨)의 커버링을 위해 사용된다.
- [0044] 이에 따라, 용어 라이너는 접착 방지(이형) 표면을 가지고 이의 일시적 보호를 위해 접착제에 직접적으로 적용되고 일반적으로 접착제의 적용 직전에 박리(peeling)에 의해 간단하게 제거될 수 있는 보호 커버링 재료를 의미한다.

- [0045] 이러한 이형 라이너의 다른 기능은 사용 전에 접착제의 오염화(soiling)를 방지하기 위한 것이다. 또한, 요망되는 힘을 사용하여 접착 테이프를 (용이하거나 어렵게) 풀 수 있게 하는 방식으로 이형 재료의 특성 및 조성에 의해 이형 라이너를 개질시키는 것이 가능하다. 양면 상에 접착제가 코팅된 접착 테이프의 경우에, 이형 라이너는 풀림 동안 덮혀지지 않는 접착제의 제 1 측면이 정확한 측면(correct side)임을 보장하는 추가적인 기능을 갖는다.
- [0046] 라이너는 접착 테이프의 구성요소가 아니고 대신에 단지 이의 생산 또는 저장을 돕거나, 추가 가공을 위해 돕는다. 또한, 라이너는 접착제 층에 대한 튼튼한 결합을 가지지 않는다는 점에서 접착 테이프 캐리어와는 다르다. 대신에, 이러한 결합은 단지 일시적이고 오랫동안 지속되지 않는다.
- [0047] 본 발명에서, 감압 접착제 쪽으로 향하는 이형 라이너 표면의 표면 거칠기는 ISO/FDIS 25178-2:2011에 따라 적어도 $200\ \mu\text{m} \times 200\ \mu\text{m}$ 의 면적에 대한 적어도 10,000 프로파일 높이 값들의 크기의 산술 평균 S_a 로서 측정하는 경우에, 100 nm 보다 더욱 작다. 감압 접착제 쪽으로 향하는 이형 라이너 표면의 표면 거칠기가 ISO/FDIS 25178-2:2011에 따라 적어도 $200\ \mu\text{m} \times 200\ \mu\text{m}$ 의 면적에 대한 적어도 10,000 프로파일 높이 값들의 크기의 산술 평균 S_a 로서 측정하는 경우에, 70 nm 보다 더욱 작은 것, 특히 30 nm 보다 더욱 작은 것이 바람직하다. 이러한 타입의 평활도를 지닌 표면들을 갖는 라이너는 접착 테이프에 수분 및 산소에 대한 매우 낮은 계면 침투성을 제공하기 위한 우수한 적합성을 갖는 것으로 입증되었다. 본 발명의 복합 시스템과 관련하여, 볼륨 침투 WVTR(MOCON) $< 10\ \text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 을 갖는 접착제에 대하여 WVTR(Ca 시험) 값 $< 1.5\ \text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$, 바람직하게 $< 1.0\ \text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 를 달성하는 것이 가능하다.
- [0048] 이형 라이너의 표면 거칠기는 본 발명에서 ISO/FDIS 25178-2:2011에 따라 적어도 $200\ \mu\text{m} \times 200\ \mu\text{m}$ 의 면적에 대한 적어도 10,000의 프로파일 높이 값들의 크기의 산술 평균 S_a 로서 결정된다. 표준 ISO/FDIS 25178-2:2011은 관련된 표면을 측정하기 위하여 광학 조면계(optical profilometer)의 사용을 기초로 한다. 표면 프로파일은 여기서 간섭 패턴으로서 기록된다. 얻어진 데이터로부터, 대개 조면계와 결합된 소프트웨어를 이용하여, 그 중에서도 스탠다드(standard)에 제공된 정보에 따라 "산술 평균 높이" S_a 로서 알려진 것을 계산하는 것이 가능하다. 용어 "크기(magnitude)"는 본원에서 이의 수학적 의미로 사용되고, 즉 높이 값은 S_a 의 계산에서, 절대값 형태로 사용되어, 음이 아닌 숫자로서 사용된다.
- [0049] 사용되는 조면계는 대개 3D 현미경 또는 주사 원자력 현미경(scanning atomic force microscope), 예를 들어 Bruker로부터의 "Contour GT® 3D 백색광 간섭계 광학 현미경"이다. 이러한 디바이스는 그 중에서도 대개 x-y 평면에 위치한 구역 내에서 x-y 평면에서의 다수의 측정 포인트에 대한 높이 파라미터 z를 결정한다. 얻어진 미가공 데이터의 양은 매우 크고, 이에 따라, 장비 소프트웨어를 이용하여 수학적 방법에 의해 얻어진 파라미터로 감소되며, 이러한 것은 스탠다드에서 규정된 파라미터들이다.
- [0050] 이형 라이너가 적어도 각각 하나의 캐리어층 및 하나의 이형층을 포함하는 것이 일반적이고, 본 발명에서 바람직하다. 라이너의 의도된 목적에 따르면, 이형층은 바람직하게 이형 성질을 갖도록 설계된다. 이는, 덮혀질 접착제에 대한 이형층의 접착력이 이의 용도에서 의도되는 적용 기판 및 적절한 경우에 접착제와 결합된 캐리어 재료에 대한 접착제의 접착력 보다 더욱 낮다는 것을 의미한다.
- [0051] 이형층의 재료는 바람직하게 실리콘, 불화된 실리콘, 실리콘 코폴리머, 왁스, 카바메이트, 플루오로폴리머, 및 폴리올레핀, 및 언급된 물질들 중 둘 이상의 혼합물을 포함하는 군으로부터 선택된다. 이형층의 재료가 실리콘 및 폴리올레핀으로부터 선택되는 것이 특히 바람직하다.
- [0052] 이형층을 형성하는 시스템의 설계는, 바람직하게 접착제로 어떠한 이형 물질도 확산되기 어렵게 한다. 분석에서는 때때로 이형 코팅으로부터의 물질들을 여전히 검출할 수 있지만, 이러한 것들은 기계적 마모에 기인할 수 있다. 이형층이 실온에서 증기압을 거의 갖지 못하는 것이 바람직하다.
- [0053] 이형층이 실리콘 시스템으로 이루어지는 것이 특히 바람직하다. 이러한 실리콘 시스템의 생산은 바람직하게 가교 가능한 실리콘 시스템을 사용한다. 이러한 것들 중에는 가교 촉매들과 열경화 가능한 촉합 또는 부가-가교 폴리실록산으로서 알려진 것의 혼합물들이 있다. 촉합-가교 실리콘 시스템의 경우에, 주석 화합물, 예를 들어 디부틸주석 디아세테이트는 흔히 조성물에서 가교 촉매로서 존재한다.
- [0054] 부가-가교 시스템을 기반으로 한 실리콘-기반 이형체는 하이드로실릴화(hydrosilylation)를 통해 경화될 수 있다. 이러한 이형체는 대개 하기 구성성분들을 포함한다:

- [0055] ● 알케닐화된 폴리디오가노실록산(특히, 말단 알케닐기를 갖는 선형 폴리머),
- [0056] ● 폴리오가노하이드로실록산 가교제, 및
- [0057] ● 하이드로실릴화 촉매.
- [0058] 부가-가교 실리콘 시스템을 위해 널리 사용되는 촉매(하이드로실릴화 촉매)의 예에는 백금 및 백금 화합물들, 예를 들어 Karstedt 촉매(Pt(0) 착물)가 있다.
- [0059] 이에 따라, 열경화 이형 코팅은 종종 다성분 시스템으로서, 이는 통상적으로 하기 구성성분들로 이루어진다:
- [0060] a) 약 80 내지 200 디메틸폴리실록산 단위로 이루어지고 사슬 단부에서 말단 비닐디메틸실록시 단위를 갖는 선형 또는 분지형 디메틸폴리실록산. 통상적인 대표예는 일 예로서, 말단 비닐기를 갖는 무용매, 부가-가교 실리콘 오일, 예를 들어 Dehesive® 921 또는 610(둘 모두는 Wacker Chemie GmbH로부터 상업적으로 획득 가능함)이다.
- [0061] b) 대개 메틸하이드로실록시 및 디메틸실록시 단위로 이루어지고 사슬 단부가 트리메틸실록시기 또는 디메틸하이드로실록시기 중 어느 하나에 의해 종결되는 선형 또는 분지형 가교제. 이러한 제품 부류의 통상적인 대표예는 일 예로서 고품량의 반응성 Si-H를 갖는 하이드로폴리실록산, 예를 들어 가교제 V24, V90, 또는 V06(이러한 것들은 Wacker Chemie GmbH로부터 상업적으로 획득 가능함)이다.
- [0062] c) 일반적으로 사용되는 트리메틸실록시 단위와 함께 M 단위로 또한 비닐디메틸실록시 단위를 갖는 MQ 실리콘 수지. 이러한 그룹의 통상적인 대표예는 일 예로서 제어진 이형 첨가제 CRA® 17 또는 CRA® 42(이러한 것들은 Wacker Chemie GmbH로부터 상업적으로 획득 가능함)이다.
- [0063] d) 실리콘-가용성 백금 촉매, 예를 들어 일반적으로 Karstedt 착물로서 지칭되고 일 예로서 Wacker Chemie GmbH로부터 촉매 OL로서 상업적으로 획득 가능한 디비닐테트라메틸디실록산-백금 착물.
- [0064] 또한, UV-경화 가능한 양이온 가교 에폭시- 및/또는 비닐-에테르 기반 실록산, 또는 자유-라디칼 경로에 의해 가교하는 UV-경화 가능한 실록산, 예를 들어 아크릴레이트-개질된 실록산과 함께 광개시제로서 알려진 광활성 촉매를 사용하는 것이 또한 가능하다. 동일하게, 전자빔-경화 가능한 실리콘 아크릴레이트를 사용하는 것이 가능하다. 적절한 시스템은 또한 의도된 용도에 따라 안정화제 또는 레벨링 보조제(leveling aid)와 같은 다른 첨가물을 포함할 수 있다.
- [0065] 실리콘-함유 시스템은 일 예로서 Dow Corning, Wacker, 또는 Rohm & Haas로부터 구입될 수 있다. 일 예로서, 비닐폴리디메틸실록산을 포함하는 "Dehesive® 914", 메틸하이드로폴리실록산을 포함하는 가교제 "Crosslinker V24", 및 폴리디메틸실록산 중에 백금 촉매를 포함하는 촉매 "Catalyst OI"가 언급될 수 있다. 이러한 시스템은 Wacker Chemie GmbH로부터 획득 가능하다. 사용될 수 있는 다른 제품은 일 예로서 가교되지 않은 상태로 적용되고 적용 후에 후속하여 가교되는, 관련된 촉매 시스템을 갖는, Wacker Chemie에 의해 "Dehesive® 940A"로서 시판되는 부가-가교 실리콘 이형 시스템이 있다.
- [0066] 언급된 실리콘들 중에서, 가장 큰 경제적 중요성을 갖는 것으로 부가-가교 실리콘이 있다. 그러나, 이러한 시스템의 요망되지 않는 성질은 촉매 독, 예를 들어 중금속 화합물, 황 화합물, 및 질소 화합물에 대한 이러한 시스템의 민감성이다(예를 들어, 이와 관련한 문헌 ["Chemische Technik, Prozesse und Produkte" [Chemical technology, processes, and products] by R. Dittmeyer et al., volume 5, 5th edition, Wiley-VCH, Weinheim, Germany, 2005, chapter 6-5.3.2, page 1142]). 일반적으로, 전자 공여체(electron donor)는 백금 독으로서 여겨질 수 있다[A. Colas, Silicone Chemistry Overview, Technical Paper, Dow Corning]. 이에 따라, 인 화합물, 예를 들어 포스핀 및 포스파이트는 또한 백금 독으로서 여겨진다. 촉매 독은 실리콘 이형 코팅의 다양한 구성성분들 간의 가교 반응을 정지시키거나 그 범위를 크게 제한한다. 이에 따라, 촉매 독, 특히 백금 독은 접착방지 실리콘 코팅의 생산 동안에 엄격하게 배제된다.
- [0067] 실리콘 시스템의 특정 구체예는 예를 들어, 우레아 블록을 갖는 폴리실록산 블록 코폴리머, 예를 들어 Wacker에 의해 "Geniomer"로서 시판되는 것, 또는 플루오로실리코너로 제조된 이형 시스템이며, 이러한 것들은 특히 실리콘 접착제를 갖는 접착 테이프용으로 사용된다.
- [0068] 폴리올레핀성 이형층은 열가소성, 비-탄성, 또는 그밖의 탄성 재료들로 이루어질 수 있다. 일 예로서, 이러한 타입의 이형층은 폴리에틸렌을 기반으로 할 수 있다. 약 0.86 g/cm³ 내지 1 g/cm³의 달성 가능한 전체 밀도 범위의 폴리에틸렌이 본원에서 사용될 수 있다. 특정 적용을 위하여, 저밀도 폴리에틸렌을 사용하는 것이 바람직한

데, 왜냐하면 이러한 것이 종종 보다 낮은 이형력을 제공하기 때문이다.

- [0069] 탄성 성질을 지닌 이형층은 동일하게 올레핀-함유 엘라스토머로 이루어질 수 있다. 예는 랜덤 코폴리머 뿐만 아니라 블록 코폴리머를 포함한다. 블록 코폴리머 중에서, 일 예로서 에틸렌-프로필렌 고무, 부틸 고무, 폴리이소부틸렌, 에틸렌 블록 코폴리머, 및 또한 일부 및 전부 수소화된 스티렌-디엔 블록 코폴리머, 예를 들어 스티렌-에틸렌/부틸렌 블록 코폴리머 및 스티렌-에틸렌/프로필렌 블록 코폴리머가 언급될 수 있다.
- [0070] 또한, 적합한 이형층은 아크릴레이트 코폴리머에 의해 또한 제공될 수 있다. 이러한 변형예의 바람직한 구체예는 실온 미만의 정적유리전이온도(시차 열량계를 이용하여 측정된 중간점 TG)를 갖는 아크릴레이트 폴리머이다. 이러한 것들은 통상적으로 가교된 폴리머이다. 본원에서 가교는 일 예로서 블록 코폴리머에서의 경우와 같은, 화학적 또는 물리적 특성일 수 있다.
- [0071] 라이너용으로 사용되는 캐리어 재료는 특히 호일일 수 있다. 호일은 폴리머호일, 금속 호일, 금속 호일을 포함하는 복합 호일, 또는 스퍼터링(sputtering) 또는 증기 증착에 의해 얻어진 금속층을 갖는 호일일 수 있다. 본원에서는 치수적으로 안정한 폴리머 호일이 바람직하다. 이에 따라, 라이너는 바람직하게 캐리어층의 총 중량을 기준으로 하여, 적어도 80 중량%의 폴리에스테르, 특히 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 예를 들어 이축 연신 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 또는 폴리올레핀, 특히 폴리부텐, 사이클로올레핀 코폴리머, 폴리메틸렌, 폴리프로필렌, 또는 폴리에틸렌, 예를 들어 일축 연신 폴리프로필렌, 이축 연신 폴리프로필렌, 또는 이축 연신 폴리에틸렌을 포함하는 적어도 하나의 캐리어층을 포함한다. 이형 라이너가 캐리어층의 총 중량을 기준으로 하여, 적어도 80 중량%의 폴리올레핀을 포함하는 적어도 하나의 캐리어층을 포함하는 것이 특히 바람직하다. 라이너가 캐리어층의 총 중량을 기준으로 하여, 적어도 80 중량%의 폴리프로필렌, 특히 이축 연신 폴리프로필렌(BOPP)을 포함하는 적어도 하나의 캐리어층을 포함하는 것이 아주 특히 바람직하다. 특히, 라이너는 폴리프로필렌, 예를 들어 이축 연신 폴리프로필렌으로 이루어진 적어도 하나의 캐리어층을 포함한다. BOPP-기반 라이너는 매우 유리하게, 수분 흡수에 대한 매우 낮은 경향을 나타낸다.
- [0072] 원칙적으로, 초기에 재료들이 본 발명에서 요구되는 평활도를 지니지 않더라도, 상기에 나열된 캐리어층 재료 뿐만 아니라, 다른 재료들을 사용하는 것이 가능하다. 이는 일 예로서, 이형층의 적용을 통해, 예를 들어 "스무딩 바 방법(smoothing bar method)"(일 예로서, 섹션 "Surface Engineering" in B.A. MacDonald et al., "Flexible Flat Panel Displays", C.P. Crawford (ed.), 2005, Wiley, Hoboken 참조)로서 알려진 방법을 통해 달성될 수 있다.
- [0073] 이형층의 재료 및 캐리어층의 재료는 균일한 재료일 필요는 없고 대신에 복수의 재료들의 혼합물로 이루어질 수 있다. 성질 및/또는 가공을 최적화하기 위하여, 재료들은 각각 하나 이상의 첨가제, 예를 들어 수지, 왁스, 가소제, 충전제, 안료, UV 흡수제, 광안정화제, 에이징 억제제, 가교제, 가교 촉진제, 소포제, 탈기제, 습윤제, 분산제, 레올로지 첨가제, 또는 엘라스토머와 배합될 수 있다.
- [0074] 하나의 바람직한 구체예에서, 이형 라이너는 적어도 하나의 캐리어층 및 적어도 하나의 배리어층을 포함한다. 표현 "배리어층"은 하나 이상의 특정 침투물과 관련한, 특히 수증기 및 산소와 관련한 배리어층을 의미한다. 동일하게, 본 발명에서 라이너가 적어도 하나의 캐리어층을 포함하며, 상기 캐리어층이 하나 이상의 특정 침투물에 관한 배리어 기능을 갖는 것이 바람직하다.
- [0075] 배리어층은 유기 또는 무기 재료들로 이루어질 수 있다. 배리어층이 PUR, PP, PET, PVC, PVDC, PEN (폴리에틸렌 2,6-나프탈레이트), PAN (폴리아크릴로니트릴), EVOH (에틸렌-비닐 알코올 코폴리머), 폴리아미드, 나일론-6, 폴리(ε-카프로락탐), 및 특히 폴리아크릴레이트(PA), 및 또한 상기 폴리머를 기반으로 한 나노복합물로 이루어진 균으로부터 선택된 적어도 하나의 폴리머 호일을 포함하는 것이 바람직하다.
- [0076] 나노복합물은 필로실리케이트-충전 폴리머이다. 필로실리케이트 입자들은 탈크 분말의 구조와 유사한 라멜라 구조를 갖는다. 그러나, 입자 크기는 탈크 분말의 입자 크기에 비해 상당히 작다(나노미터 범위). 압출 공정 동안에, 이러한 입자들은 연신되고, 층 구조를 형성한다. 입자 자체는 유리와 같이, 가스에 대해 완전히 불침투성이다. 호일을 통한 가스의 통과는 억제되며, 이는 아마도 개선된 배리어 효과를 제공한다. 층 구조는 가스 및 냄새가 통과하는 미로 타입을 형성한다. 작은 입자 크기로 인하여, 호일의 광학적 성질에 어떠한 손상도 거의 있지 않다.
- [0077] 마찬가지로, 폴리머 호일로서 폴리에스테르 및 폴리프로필렌을 사용하는 것이 바람직하다. 폴리에스테르 호일은 양호한 배리어 성질을 갖는다. 또한, 이러한 타입의 호일은 온도 변화에 대한 양호한 내성 및 비교적 높은 기계적 안정성을 특징으로 한다.

- [0078] 폴리머-기반 배리어층의 두께는 바람직하게 0.5 내지 50 μm 이다.
- [0079] 특히 양호한 적합성을 지닌 무기 배리어층은 진공 중에서(예를 들어, 증발 공정, CVD, PVD, PECVD, 또는 스퍼터링에 의함) 또는 대기압에서(예를 들어, 대기 플라즈마, 반응성 코로나 방전, 또는 불꽃 열분해에 의함) 증착된 금속성 층으로서, 이러한 것들은 본질적으로 금속 및 특히 금속 화합물들, 예를 들어 금속 옥사이드, 금속 니트라이드, 또는 금속 하이드로니트라이드, 예를 들어 규소, 붕소, 알루미늄, 지르코늄, 하프늄 또는 텔루륨의 옥사이드 또는 니트라이드, 또는 인듐 주석 옥사이드(ITO)를 기반으로 한 것이다. 다른 원소들로 도핑된 상술된 타입의 층들은 동일하게 적합하다. 매우 양호한 적합성을 갖는 다른 배리어층은 금속 호일이다.
- [0080] 금속성 층의 두께는 바람직하게 5 nm 내지 100 μm , 특히 15 nm 내지 50 μm 이다.
- [0081] 캐리어층에 금속성 층의 적용은 폴리머 호일 상에 코팅을 형성하기 위하여 일 예로서 증기 증착을 통해, 즉 진공 중에서 열적 증발(전자빔을 사용하는 전기적 방법에 의해, 임의적으로 레이저 빔의 도움과 함께 음극 스퍼터링 또는 와이어 폭발을 통해)을 이용하여 달성된다. 이후에 금속성 층의 두께는 바람직하게 5 nm 내지 100 nm 이고, 10 nm 내지 30 nm가 바람직하다.
- [0082] 금속성 층은 또한 롤링된 금속 호일로 이루어질 수 있다. 이러한 경우에, 금속성 층의 두께는 바람직하게 5 μm 내지 100 μm 이며, 바람직하게 10 μm 내지 30 μm 이다.
- [0083] 금속성 층은 바람직하게 금속성 층의 총 중량을 기준으로 하여, 적어도 80 중량%의 은, 구리, 금, 백금, 알루미늄 및 알루미늄 화합물들, 주석, 니크롬(nichrome), NIROSTA, 티탄, 규소 디옥사이드, 금속 옥사이드, 예를 들어 카드뮴 옥사이드, 주석 옥사이드, 아연 옥사이드, 마그네슘 옥사이드를 포함한다.
- [0084] 하나의 특정 구체예에서, 이형 라이너는 적어도 하나의 캐리어층, 및 하나 이상의 특정 침투물에 대한 적어도 하나의 배리어층을 포함하며, 여기서 배리어층 및 캐리어층은 바로 연속적인 층들로서 존재한다. 무기 배리어층의 적용을 위해 언급될 수 있는 특히 적합한 공정은 고출력 임펄스 마그네트론 스퍼터링(high power impulse magnetron sputtering) 또는 원자층 증착으로서, 이는 캐리어층에 열적 응력을 거의 주지 않으면서 특히 불침투성 층을 실현시킬 수 있다. 배리어 기능을 지닌 캐리어층 또는 캐리어층 및 배리어층으로 이루어진 복합물의 침투 배리어가 수증기(WVTR)에 대해 $1 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 미만이고/거나 산소(OTR)에 대해 $1 \text{ cm}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{d} \cdot \text{bar})$ 미만, 특히 $0.1 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 미만, 및 각각 $0.1 \text{ cm}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{d} \cdot \text{bar})$ 미만인 것이 바람직하며, 여기서 이러한 값은 라이너에서 사용되는 개개 캐리어층 두께를 기반으로 하고, 즉 임의의 특정 두께에 대해 표준화된 것이 아니다. 본원에서 WVTR은 ASTM F1249에 따라 38°C 및 90% 상대습도에서 측정되며, 본원에서 OTR은 DIN 53380, 파트(part) 3에 따라 23°C 및 50% 상대습도에서 측정된다.
- [0085] 이형 라이너가 적어도 하나의 캐리어층 및 적어도 하나의 배리어층을 포함하며, 배리어층이 배리어층의 총 중량을 기준으로 하여 적어도 80 중량%의 알루미늄을 포함하는 것이 특히 바람직하다. 이러한 타입의 배리어층은 특히 증기-증착된 알루미늄 층 또는 라미네이션에 의해 적용된 알루미늄 호일이다.
- [0086] 라이너가 적어도 하나의 캐리어층, 적어도 하나의 배리어층, 및 적어도 하나의 이형층을 포함하는 다층 구조를 갖는 것이 바람직하다. 본원에서 이러한 층들이 덮혀질 접착제 쪽으로 하기 순서로 존재하는 것이 바람직하다: 캐리어층, 배리어층, 이형층. 그러나, 본 발명에서 동일하게, 상술된 순서가 하기와 같은 것이 가능하다: 배리어층, 캐리어층, 이형층. 개개 층들의 서로에 대한 고정은 서로 접촉되는 층 표면의 물리적 사전처리를 통해 보조될 수 있다. 동일하게, 개개 층들은 라미네이션 접착제(lamination adhesive) 또는 프라이머(primer)를 통해 서로 결합될 수 있다. 사용될 수 있는 특정 라미네이션 접착제는 합성 고무 및/또는 폴리아크릴레이트를 기반으로 한 감압 접착제이거나, 방사선-경화 코팅 또는 고온 또는 저온-시일링 가능한 층이거나, 그밖에 화학적 경화 2-성분 액체 접착제이다.
- [0087] 또한, 이형 라이너는 하나 이상의 층에 게터 재료(getter material) 또는 스캐빈저 재료(scavenger material)로서 알려진 것을 포함할 수 있다. 표현 "게터 재료" 또는 "스캐빈저" 재료는 특히 흡수 공정(sorption process)을 통해, 침투 가능한 적어도 하나의 물질을 선택적으로 흡수할 수 있는 재료를 의미한다. 이에 따라, 용어 "흡수제(sorbent)" 또는 "흡수 제제(sorption agent)"는 또한 게터 재료용으로 사용될 수 있다.
- [0088] 표현 "침투 가능한 물질"은 기상 또는 액체, 또는 그 밖에 적절한 경우에 고체이고 보호될 접착제로 침투할 수 있고 이후에 상기 접착제를 통해 침투할 수 있는 물질을 의미한다. 이러한 타입의 물질은 또한 "침투물(permeate)"로 지칭된다. 침투물은 접착제 자체로부터 또는 환경으로부터 유래할 수 있고, 또한 일 예로서 접착제로 코팅된 접착 테이프의 캐리어 재료로부터 유래할 수 있다. 접착제 또는 접착 테이프 자체로부터 유래된

물질은 종종 낮은 물질량 유기 화합물, 예를 들어 용매 잔류물, 잔류 모노머, 오일, 수지 성분, 가소제, 및 또한 물이다. 환경으로부터 유래하는 물질은 종종 물, 휘발성 유기 화합물(VOC), 낮은 물질량 탄화수소, 및 산소이다. 하기 물질은 특히 "침투 가능한 물질"로서 여겨진다.

[0089] 아세트니트릴, 1-부탄올, 클로로벤젠, 클로로포름 (트리클로로메탄), 사이클로헥산, 디에틸 에테르, 1,4-디옥산, 빙초산 (아세트산), 아세트산 무수물, 에틸 아세테이트, n-부틸 아세테이트, 3차-부틸 아세테이트, 에탄올, 메탄올, n-헥산, n-헵탄, 3-헥사논, 2-프로판올 (이소프로판올), 3-메틸-1-부탄올 (이소아밀 알코올), 메틸렌 클로라이드 (디클로로메탄), 메틸 에틸 케톤 (부타논), 메틸이소부틸 케톤, 니트로메탄 (니트로카르볼), n-펜탄, 2-펜타논, 3-펜타논, 석유 에테르(petroleum ether), 가솔린, 프로판올, 피리딘 (아진), 3차-부틸 메틸 에테르, 테트라클로로에텐 (퍼클로로에텐), 테트라하이드로푸란, 톨루엔, 트리클로로에탄, 트리에틸아민, 자일렌, 산소, 메탄, 에탄, 프로판, 프로펜, 부탄, 부텐, 이산화탄소, 오존, 이산화황, 물. 게터 재료가 적어도 물을 흡수할 수 있는 것이 바람직하다.

[0090] 게터 재료(들)는 라이너의 층들 중 적어도 하나에서 분산상으로서 또는 라이너에서 자율적인 층(autonomous layer)으로서 존재할 수 있다.

[0091] 분산 형태로 존재하는 적합한 게터 또는 스캐빈저 재료의 특정 예에는 염, 예를 들어 코발트 클로라이드, 칼슘 클로라이드, 칼슘 브로마이드, 리튬 클로라이드, 리튬 브로마이드, 마그네슘 클로라이드, 바륨 퍼클로레이트, 마그네슘 퍼클로레이트, 아연 클로라이드, 아연 브로마이드, 알루미늄 설페이트, 칼슘 설페이트, 구리 설페이트, 바륨 설페이트, 마그네슘 설페이트, 리튬 설페이트, 소듐 설페이트, 코발트 설페이트, 티탄 설페이트, 소듐 디티오나이트, 소듐 카보네이트, 소듐 설페이트, 칼륨 디설파이트, 칼륨 카보네이트, 마그네슘 카보네이트; 필로실리케이트, 예를 들어 몬트모릴로나이트 및 벤토나이트; 금속 옥사이드, 예를 들어 바륨 옥사이드, 칼슘 옥사이드, 철 옥사이드, 마그네슘 옥사이드, 소듐 옥사이드, 칼륨 옥사이드, 스트론튬 옥사이드, 알루미늄 옥사이드 (활성 알루미늄) 및 티탄 디옥사이드; 및 또한 탄소 나노튜브, 활성탄(activated charcoal), 인 펜톡사이드, 및 실란; 쉽게 산화 가능한 금속, 예를 들어 철, 칼슘, 소듐 및 마그네슘; 금속 하이드라이드, 예를 들어 칼슘 하이드라이드, 바륨 하이드라이드, 스트론튬 하이드라이드, 소듐 하이드라이드, 및 리튬 알루미늄 하이드라이드; 하이드록사이드, 예를 들어, 칼륨 하이드록사이드 및 소듐 하이드록사이드; 금속 착물, 예를 들어 알루미늄 아세틸아세토네이트; 및 또한 실리카, 예를 들어 실리카겔; 규조토(kieselguhr); 제올라이트; 및 또한 유기 흡수제, 예를 들어 폴리올레핀 코폴리머, 폴리아미드 코폴리머, PET 코폴리에스테르, 일염기 및 다염기 카복실산의 무수물, 예를 들어 아세트산 무수물, 프로피온산 무수물, 부티르산 무수물 또는 메틸테트라하이드로프탈산 무수물, 또는 혼성 폴리머를 기반으로 한 다른 흡수제 (이러한 것들은 거의 촉매, 예를 들어 코발트와 함께 사용됨); 다른 유기 흡수제, 예를 들어 약하게 가교된 폴리아크릴산, 폴리비닐 알코올, 아스코르베이트, 글루코즈, 갈산, 또는 불포화 지방 및 오일이 있다. 특히 산소의 결합을 위해 유리하게 사용되는 다른 재료들은 특히 산화 가능한 기관 재료와 함께, 킬레이트-형성 아민 및 전이금속 착물을 기반으로 한 유기금속성 산화 첨가제이다. 또한, 본 발명에서 둘 이상의 게터 재료들의 혼합물을 사용하는 것이 가능하다.

[0092] 자율적 게터 층들을 위해 적합한 재료들에는 특히 리튬, 베릴륨, 붕소, 소듐, 마그네슘, 규소, 칼륨, 칼슘, 망간, 철, 니켈, 아연, 갈륨, 게르마늄, 카드뮴, 인듐, 세슘, 바륨, 붕소 옥사이드, 칼슘 옥사이드, 크롬 옥사이드, 망간 옥사이드, 철 옥사이드, 구리 옥사이드, 은 옥사이드, 인듐 옥사이드, 바륨 옥사이드, 납 옥사이드, 인 옥사이드, 소듐 하이드록사이드, 칼륨 하이드록사이드, 금속염, 금속 하이드라이드, 일염기 또는 다염기 카복실산의 무수물, 소듐 디티오나이트, 카보하이드라지드, 아스코르베이트, 갈산, 제올라이트, 탄소 나노튜브, 활성탄, 및 카보디이미드, 및 또한 상술된 물질들 중 둘 이상의 혼합물이 있다.

[0093] 하나의 바람직한 구체예에서, 이형 라이너는 UV를 차단하도록 설계된다. 이는, 190 내지 400 nm 파장 범위에서의 이형 라이너를 통한 광투과율이 5% 미만, 바람직하게 1% 미만임을 의미한다. 이에 따라, 이형 라이너가 UV 흡수제, 예를 들어 BASF로부터의 Tinuvin 제품, 및/또는 칼라 안료, 예를 들어 카본 블랙 및/또는 티탄 디옥사이드를 포함하는 것이 바람직하다. 이러한 타입의 첨가제는 캐리어층 및/또는 라이너의 이형층에 존재할 수 있다. 또한, 이형 라이너의 뒷면에 라미네이팅된 UV-차단 층들, 또는 라이너의 뒷면 상에 또는 캐리어층과 이형층 사이에 적용된 UV-차단 프린트 또는 코팅이 또한 존재할 수 있다. 이러한 타입의 코팅은 때때로, 또한 예를 들어 코팅 재료 상의 스무딩 바를 사용함으로써 캐리어층 표면을 매끄럽게 한다.

[0094] 이형 라이너는 바람직하게 낮은 평형 수분 함량을 가지고, 이는 라이너가 23°C 및 50% 상대습도에서 24시간 동안 유지되고 이후에 불침투성 백으로 즉시 시일링되고 카알 피셔 방법에 의한 이의 물 함량의 고속 카알 피셔 측정을 계속 진행시킨 후에, 300 ppm 미만, 특히 바람직하게 150 ppm 미만이다.

- [0095] 본 발명의 복합 시스템은 기관 상에 직접 적용을 위해 적어도 하나의 감압 접착제를 포함하는 적어도 하나의 접착 테이프를 추가로 포함한다. 감압 접착제는 바람직하게 활성화 가능한 감압 접착제이다.
- [0096] 용어 감압 접착제는 경화(setting) 후에 영구적으로 점착성을 보유하는 필름을 제공하는 접착제, 및 실온에서 건조 상태의 접착제에 대해 사용된다. 심지어 비교적 약한 압력이 적용될 때에도, 감압 접착제는 기관에 대한 길게 지속하는 결합을 제공할 수 있으며, 사용 후에, 이러한 것은 또한 본질적으로 잔류물이 존재하지 않도록 기관으로부터 박리될 수 있다. 접착제는 점착성 결합을 가능하게 하는 접착 성질, 및 또한 박리를 가능하게 하는 응집성 성질을 갖는다.
- [0097] 당업자에게 알려진 임의의 감압 접착제, 특히 비극성 (열가소성) 엘라스토머를 기반으로 한 것이 본 발명에서 사용될 수 있다. 천연 고무, 합성 고무, 부틸 고무, 이소부틸 고무; 폴리올레핀, 플루오로폴리머; 폴리부타디엔, 폴리이소프렌; 스티렌 블록 코폴리머, 특히 불포화되거나 수소화된 폴리디엔 블록으로 제조된 엘라스토머 블록을 갖는 것들, 예를 들어 폴리부타디엔, 폴리이소프렌 및 폴리이소부틸렌, 또는 그 밖의 이러한 것들의 코폴리머, 또는 그 밖의 당업자에게 익숙한 다른 엘라스토머 블록을 기반으로 한 감압 접착제가 바람직하다.
- [0098] 본 발명의 목적을 위하여, 복수의 주요 폴리머들의 조합물 및 혼합물, 또는 그 밖에 접착 수지, 충전제, 에이징 억제제, 및 가교제가 첨가된 접착제를 사용하는 것이 가능하며, 이는 단지 첨가제의 리스트의 비제한적인 예이다.
- [0099] 활성화 가능한 감압 접착제로 여겨지는 접착 시스템은 최종 접착 결합이 고유 감압-점착 능력 이외에, 에너지의 도입을 통해, 예를 들어 화학선 또는 열을 통해 달성되는 시스템이다.
- [0100] 열활성화 접착제는 원칙적으로 두 개의 카테고리 분류될 수 있다: 열가소성 열활성화 접착제(핫-멜트 접착제) 및 반응성 열-활성화 접착제(반응성 접착제). 또한, 두 가지 카테고리 분류될 수 있는 접착제, 즉 반응성 열가소성 열활성화 접착제(반응성 핫-멜트 접착제)가 포함된다.
- [0101] 열가소성 접착제는 가열 시에 가역적으로 연화하고 냉각 동안에 다시 고체로 되는 폴리머를 기반으로 한 것이다. 유리한 것으로 입증된 열가소성 접착제는 특히 폴리올레핀 및 폴리올레핀의 코폴리머, 또는 그 밖에 이러한 것들의 산-개질된 유도체, 이오노머, 열가소성 폴리우레탄, 폴리아미드, 또는 그 밖에 폴리에스테르 및 이러한 것들의 코폴리머, 또는 그 밖에 블록 코폴리머, 예를 들어 스티렌 블록 코폴리머를 기반으로 한 것이다.
- [0102] 이와는 상반되게, 반응성 열-활성화 접착제는 반응성 성분들을 포함한다. 후자의 구성성분은 또한, 가열이 가교 반응의 완료 후에 길게 지속하는 안정한 결합을 보장하는 가교 공정을 유도하는 "반응성 수지"를 칭한다. 이러한 타입의 접착제가 또한 탄성 성분, 예를 들어 합성 니트릴 고무 또는 스티렌 블록 코폴리머를 포함하는 것이 바람직하다. 이러한 타입의 탄성 성분이 높은 흐름 점도를 갖기 때문에, 이러한 것은 압력 하에서도 열-활성화 접착제에 대해 특히 높은 치수 안정성을 제공한다.
- [0103] 방사선-활성화 접착제는 마찬가지로 반응성 성분들을 기반으로 한다. 후자의 구성성분은 일 예로서 가교 반응의 완료 후에 길게 지속하는 안정한 결합을 확보하는 가교 공정을 조사가 유도하는 폴리머 또는 반응성 수지를 포함할 수 있다. 이러한 타입의 접착제가 또한 상술된 바와 같이 탄성 성분들을 포함하는 것이 바람직하다.
- [0104] 에폭사이드, 옥세탄, (메트)아크릴레이트, 또는 개질된 스티렌 블록 코폴리머를 기반으로 한 활성화 가능한 접착제를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0105] 본 발명의 복합물의 접착 테이프는 적어도 하나의 감압 접착제, 바람직하게 하나의 활성화 가능한 감압 접착제를 포함한다. 접착 테이프는 또한 추가 층, 예를 들어 하나 이상의 추가 접착제 층, 또는 캐리어 재료를 포함할 수 있다.
- [0106] 접착 테이프는 단지 하나의 접착제 층을 포함하는 것이 바람직한데(전사 접착 테이프), 왜냐하면 그 구조가 이에 따라 간단하게 유지되기 때문이며, 상이한 재료들의 수가 비교적 작기 때문에 고려되는 가능한 침투물의 수는 적게 유지될 수 있다.
- [0107] 접착 테이프의 두께는 모든 통상적인 두께, 즉, 예를 들어 3 μm 내지 500 μm 를 포함할 수 있다. 3 내지 100 μm 의 두께가 바람직한데, 왜냐하면 이러한 범위 내에서 얻어진 점착성 및 조작 성질들이 특히 유리하기 때문이다. 3 내지 30 μm , 예를 들어 3 내지 25 μm 의 두께가 특히 바람직한데, 왜냐하면 이러한 범위 내에서 캡슐화 적용에서 접착제 접합부(adhesive joint)를 통해 침투하는 물질의 양이 단순하게 접착제 접합부의 작은 단면적에 의하여 작게 유지될 수 있기 때문이다. 그러나, 접착제 층이 얇을수록, 표면에 맞춰져야 하는 능력이 더욱 떨어뜨린다. 이에 따라, 본 발명의 표면 거칠기를 갖는 라이너 및 얇은 접착 테이프로 이루어진 복합물이 특히 바람

직한데, 왜냐하면 이에 따라 계면 침투가 거의 없는 대개 매끄러운 유기전자 구조물의 최적의 캡슐화를 달성하는 것이 가능하기 때문이다.

- [0108] 접착 테이프 및 라이너로 제조된, 본 발명의 복합물은 접착 테이프의 캐리어 또는 라이너의 하나의 측면 상에 용액 또는 분산물로부터 또는 희석 없이(일 예는 용융물임) 접착 테이프의 바람직한 감압 접착제를 코팅하거나 인쇄함으로써, 또는 복합물을 형성하기 위해 공압출을 이용함으로써 생성된다. 대안적으로, 접착제 층 또는 라이너를 전사하기 위하여 라미네이션을 사용함으로써 복합물을 형성하는 것이 가능하다. 접착제 층(들)은 열 또는 고에너지 방사선에 의해 가교될 수 있다.
- [0109] 성질들을 최적화하기 위하여, 사용되는 자가-접착제는 하나 이상의 첨가제, 예를 들어 점착부여제(수지), 가스제, 충전제, 안료, UV 흡수제, 광안정화제, 에이징 억제제, 가교제, 가교 촉진제, 또는 엘라스토머와 배합될 수 있다.
- [0110] 접착제 층의 양은 바람직하게 3 내지 500 g/m², 더욱 바람직하게 3 내지 100 g/m², 특히 바람직하게 3 내지 30 g/m², 예를 들어 3 내지 25 g/m²이며, 여기서 용어 "양"은 수행될 수 있는 임의의 물 또는 용매-제거 공정 이후의 양을 의미한다.
- [0111] 본 발명은 또한 캐리어층에 적어도 하나의 코팅을 적용하기 위하여 스무딩 바의 사용을 포함하는, 적어도 하나의 캐리어층을 포함하는 이형 라이너를 제조하는 방법으로서, 감압 접착제 쪽으로 향하는 이형 라이너 표면의 표면 거칠기가 ISO/FDIS 25178-2:2011에 따라 적어도 200 μm × 200 μm의 면적에 대한 적어도 10,000 프로파일 높이 값들의 크기(magnitude)의 산술 평균 S_a로서 측정하는 경우에 100 nm 보다 더욱 작은 방법을 제공한다. 스무딩 바의 사용과 관련하여, 문헌[B.A. MacDonald et al., "Flexible Flat Panel Displays", C.P. Crawford (ed.), 2005, Wiley, Hoboken]이 참조된다.
- [0112] 본 발명은 또한 광전자 장치의 캡슐화를 위해 접착 테이프를 제공하기 위한, ISO/FDIS 25178-2:2011에 따라 적어도 200 μm × 200 μm의 면적에 대한 적어도 10,000 프로파일 높이 값들의 크기의 산술 평균 S_a로서 측정하는 경우에 100 nm 보다 더욱 작은 표면 거칠기를 갖는 적어도 하나의 측면을 포함하는 이형 라이너의 용도를 제공한다.
- [0113] 본 발명은 또한, 광전자 장치의 캡슐화를 위한, 본 발명의 복합 시스템으로부터 이형 라이너를 제거함으로써 얻어진 접착 테이프의 용도를 제공한다. 본 발명에서 용어 "캡슐화(encapsulation)"는 외부 효과로부터, 특히 물품의 의도된 사용에 대해 해로운 물질로부터 상기 물품을 보호하는 목표로 물품의 임의 타입의 완전한 또는 부분 커버링(covering)을 의미한다.
- [0114] 실시예
- [0115] 시험 방법
- [0116] 표면 거칠기:
- [0117] 라이너의 표면 거칠기를 Bruker로부터의 Contour GT® 3D 백색광 간섭계 광학 현미경을 이용하여 측정하였다. 이러한 방법은 ISO 25178-602를 기초로 한 것이다. 디바이스를 수직 주사(VSI) 모드로 작동하였다. 20×대물 렌즈 및 1×시야 렌즈(field lens)를 사용하여, 20배 배율을 제공하였다. 시야(field of view)는 317 μm × 238 μm이다. 표면 거칠기(S_a)의 평가는 이러한 면적을 기초로 한 것이다. 광학적으로 기록된 높이 프로파일로부터의 미가공 데이터를 ISO 25178-2에 따라 사용하여 표면 거칠기를 3D 프로파일(S_a)의 평균 값으로서 취득하였다. S_a는 시야의 x, y 평면에서 측정된 모든 포인트들의 높이값 z의 크기의 산술 평균이다. 각 경우에서, 3회의 측정을 수행하고, 개개 측정의 평균값을 nm로 기술하였다. 서로의 측정 포인트의 거리는 x-방향 및 y-방향 둘 모두에서 0.5 μm이었다.
- [0118] 투명도(transparency):
- [0119] 투과율을 Bio-Tek Kontron Instruments로부터의 UVIKON 923 UV/VIS 이중-빔 분광계에서 200 nm, 300 nm, 및 400 nm의 파장으로 측정하였다. 샘플 없는 빔 경로를 기준으로 사용하였다. 투과율을 개개 측정 파장에 대하여 입사 광도의 백분율로 측정하였고, 산술 평균을 계산하였다.
- [0120] 물 함량(카알 피서):
- [0121] 수분 함량을 DIN EN ISO 15512B에 따라 카알 피서 방법을 이용하여 측정하였다. 카알 피서 전량계 851을 사용

하였다. 카알 피셔 방법에서 요오드를 아이오다이드로부터 양극 산화를 이용하여 형성시켰다. 요오드는 또한 존재하는 임의의 물과 반응하며, 이는 전량분석으로 이어진다. 오븐 온도는 140°C이었으며, 운반 가스는 50 ml/분으로 흐르는 질소이다. 적정을 위하여 Merck CombiCoulomat 프리틀리스(fritless)를 사용하였다.

[0122] WVTR(Ca 시험):

[0123] 칼슘 시험을 (광)전자 구조물의 수명을 측정하기 위한 수단으로서 사용하였다. 이를 위하여, 10 mm×10 mm로 측정되는 얇은 칼슘 층을 진공 중에서 유리판 상에 증착시키고, 이후에 질소 하에서 저장하였다. 칼슘 층의 두께는 약 100 nm였다. 칼슘 층을 ASTM F1249 및 DIN 53380 파트 3 및 상술된 조건들에 따라 WVTR (MOCON) = 0 g/m²*d를 갖는 캐리어 재료로서 30 μm 얇은 유리(Schott)와 함께 시험될 접착제를 지닌 접착 테이프(23 mm × 23 mm)를 사용하여 캡슐화하였다. 접착 테이프를 모든 측면 상에서 칼슘 표면을 넘어서 6.5 mm의 여백에 적용하였으며, 여기서 이는 유리판 상에 직접적으로 접착하였다.

[0124] 이러한 시험은 일 예로서 문헌[A.G. Erlat et al., in "47th Annual Technical Conference Proceedings - Society of Vacuum Coaters", 2004, pages 654-659, 및 M.E. Gross et al. in "46th Annual Technical Conference Proceedings - Society of Vacuum Coaters", 2003, pages 89 to 92]에 기술된 바와 같이 칼슘과 수증기 및 산소의 반응을 기반으로 한 것이다. 칼슘 층의 광투과율을 여기서 모니터링하고, 이는 칼슘 하이드록사이드 및 칼슘 옥사이드로의 전환을 통해 증가한다. 수명의 종료(lifetime end)는 칼슘 층이 없는 구조물 투과율의 85%에 도달되는 시간으로서 규정된다. 선택된 측정 조건들은 60°C 및 95% 상대습도이다. 샘플의 전체 표면에 걸친 버블-부재 접착 결합은 50 μm의 층 두께를 갖는 감압 접착제로 달성되었다.

[0125] WVTR (MOCON):

[0126] 수증기에 대한 볼륨 침투성 WVTR(MOCON)을 DIN 53380 파트 3 또는 ASTM F1249에 따라 측정하였다. 이를 위하여, 50 μm 층 두께의 감압 접착제를 침투 가능한 막에 적용하였다. 수증기 투과율을 37.5°C 및 90% 상대 습도에서 Mocon OX-Tran 2/21 측정 장비를 이용하여 측정하였다.

[0127] 실시예 1(본 발명):

[0128] 사용되는 라이너는 38 μm의 두께를 갖는 실리콘-코팅된 PET 라이너였다. 이의 표면 거칠기 S_a는 55 nm이었다.

[0129] 접착제는 엘라스토머, 접착 수지, 반응성 수지, 및 광개시제를 포함하였다. 사용되는 엘라스토머는 전체 폴리머 중에 20% 스티렌 함량을 갖는 Kaneka로부터의 폴리스티렌-폴리이소부틸렌 블록 코폴리머이다. Sibstar 62M(300 g)을 사용하였다. 분자량은 60,000 g/mol이었다. 폴리스티렌 블록의 유리전이온도는 100°C이며, 폴리이소부틸렌 블록의 유리전이온도는 -60°C이다. 선택된 접착 수지는 Exxon으로부터의 Escorez 5300(링 및 불 105°C, DACP = 71, MMAP = 72), 전부 수소화된 탄화수소 수지(200 g)이다. 사용되는 반응성 수지를 Dow로부터의 Uvacure 1500, 지환족 디에폭사이드(500 g)이다. Uvacure 1500의 유리전이온도는 -53°C이다. 이러한 원료 물질을 톨루엔(300 g), 아세톤(150 g), 및 60/95 SBP 가솔린(550 g)의 혼합물에 도입하여 50% 용액을 수득하였다.

[0130] 광개시제를 이러한 용액에 첨가하였다. 이를 위하여, 10 g의 트리아릴설포늄 헥사플루오로안티모네이트(Sigma Aldrich로부터 구입)를 계량하였다. 광개시제는 프로필렌 카보네이트 중의 50% 용액의 형태를 갖는다. 광개시제는 320 nm 내지 360 nm 범위에서 최대 흡수를 갖는다.

[0131] 어플리케이터-바 공정(applicator-bar process)을 이용하여 실리콘처리된 PET 라이너 상에 용액으로부터 포블레이션(formulation)을 코팅하였다. 이러한 포블레이션을 110°C에서 15분 동안 건조시키고, (동일한) PET 라이너의 제 2 층으로 덮혀졌다. 단위 면적 당 적용된 질량은 50 g/m²이다. 라이너를 이러한 샘플들 중 일부로부터 제거하였고, 이러한 것들의 볼륨 배리어 WVTR(MOCON)를 MOCON 시험으로 연구하였다. 이의 값은 9 g/m²d이다.

[0132] 다른 샘플들을 글러브 박스(glove box)에서 시일링하고(각 경우에 물 함량 및 산소 함량 1 ppm), 보다 용이하게 이행 가능한 라이너를 제거하고, 샘플을 3일 동안 덮혀있지 않은 상태에서 컨디셔닝하였다. 후속 Ca WVTR 시험에 대한 접착제 중의 임의의 잔류 수분의 영향을 배제하기 위하여 이러한 사전 컨디셔닝을 수행하였다. 직접 접촉으로 인하여, 접착제 층 중의 임의의 수분 함량이 Ca WVTR 시험에서 칼슘 표면과의 초기-단계 반응을 일으키고 이러한 반응이 시험에서 물 침투 결과를 왜곡시킬 수 있는 것으로 알려져 있다. 증기-증착된 칼슘 층을 갖는 유리 기관 상에 샘플을 버블-부재 라미네이팅하기 위하여 고무 적용 롤러를 사용하였다. 제 2 PET 라이너를 이후에 제거하고, 얇은 유리층을 샘플 상에 라미네이팅하였다. UV 광을 이후에 사용하여 유리 커버링을 통

해 샘플을 경화시켰다. 이러한 경화 공정에서는 80 mJ/cm^2 의 선량을 갖는 도평되지 않은 수은 공급원을 사용하였다. 얻어진 샘플을 사용하여 WVTR 시험(Ca 시험)에서 계면 침투를 연구하였다. WVTR 시험(Ca 시험)으로부터의 수명 시험 결과는 $0.8 \text{ g/m}^2\text{d}$ 이었다.

[0133] 실시예 2(본 발명):

[0134] 선택된 라이너는 UV-실리콘-기반 이형 코팅 재료가 제공된 $50 \mu\text{m}$ 두께의 BOPP 호일이다. 이의 표면 거칠기 S_a 는 20 nm 이다.

[0135] 실시예 1로부터의 접착제를 사용하였다. 어플리케이터-바 공정을 사용하여 실리콘처리된 BOPP 라이너 상에 용액으로부터 포플레이션을 코팅하였다. 이러한 포플레이션을 110°C 에서 15분 동안 건조시키고, 제 2의 (동일한) BOPP 라이너 층으로 덮었다. 단위 면적 당 적용된 질량은 50 g/m^2 이었다. 이러한 라이너를 이러한 샘플들 중 일부로부터 제거하고, 이러한 것들의 볼륨 배리어 WVTR (MOCON)을 MOCON 시험에서 연구하였다. 그 값은 $9 \text{ g/m}^2\text{d}$ 이었다.

[0136] 다른 샘플들을 글로브 박스에서 시일링하고(컨디셔닝에 대해 실시예 1 참조), 더욱 용이하게 이형 가능한 라이너를 제거하고, 샘플을 덮혀있지 않은 상태에서 3일 동안 컨디셔닝하였다. 증기-증착된 칼슘 층을 갖는 유리 기관 상에 샘플을 버블-부재 라미네팅하기 위하여 고무 적용 롤러를 사용하였다. 제 2 PET 라이너를 이후에 제거하고, 얇은 유리층을 샘플 상에 라미네팅하였다. UV 광을 이후에 사용하여 유리 커버링을 통해 샘플을 경화시켰다(컨디셔닝에 대해 실시예 1 참조). 얻어진 샘플을 사용하여 WVTR 시험(Ca 시험)에서 계면 침투를 연구하였다. WVTR 시험(Ca 시험)으로부터의 수명 시험 결과는 $0.6 \text{ g/m}^2\text{d}$ 이었다.

[0137] 실시예 3(본 발명):

[0138] 선택된 라이너는 UV-실리콘-기반 이형 코팅 재료가 제공된 $50 \mu\text{m}$ 두께의 MOPP 호일이다. 이의 표면 거칠기 S_a 는 100 nm 이다.

[0139] 실시예 1로부터의 접착제를 사용하였다. 어플리케이터-바 공정을 사용하여 실리콘처리된 MOPP 호일 상에 용액으로부터 포플레이션을 코팅하였다. 이러한 포플레이션을 110°C 에서 15분 동안 건조시키고, 제 2의 (동일한) 실리콘처리된 MOPP 호일 층으로 덮었다. 단위 면적 당 적용된 질량은 50 g/m^2 이었다. 이러한 라이너를 이러한 샘플들 중 일부로부터 제거하고, 이러한 것들의 볼륨 배리어 WVTR (MOCON)을 MOCON 시험에서 연구하였다. 그 값은 $9 \text{ g/m}^2\text{d}$ 이었다.

[0140] 다른 샘플들을 글로브 박스에서 시일링하고(컨디셔닝에 대해 실시예 1 참조), 더욱 용이하게 이형 가능한 라이너를 제거하고, 샘플을 덮혀있지 않은 상태에서 3일 동안 컨디셔닝하였다. 증기-증착된 칼슘 층을 갖는 유리 기관 상에 샘플을 버블-부재 라미네팅하기 위하여 고무 적용 롤러를 사용하였다. 제 2 MOPP 라이너를 이후에 제거하고, 얇은 유리층을 샘플 상에 라미네팅하였다. UV 광을 이후에 사용하여 유리 커버링을 통해 샘플을 경화시켰다(컨디셔닝에 대해 실시예 1 참조). 얻어진 샘플을 사용하여 WVTR 시험(Ca 시험)에서 계면 침투를 연구하였다. WVTR 시험(Ca 시험)으로부터의 수명 시험 결과는 $1.3 \text{ g/m}^2\text{d}$ 이었다.

[0141] 실시예 4(비교):

[0142] 선택된 라이너는 UV-실리콘-기반 이형 코팅 재료가 제공된 $50 \mu\text{m}$ 두께의 다른 MOPP 호일이다. 이의 표면 거칠기 S_a 는 124 nm 이다.

[0143] 실시예 1로부터의 접착제를 사용하였다. 어플리케이터-바 공정을 사용하여 실리콘처리된 MOPP 라이너 상에 용액으로부터 포플레이션을 코팅하였다. 이러한 포플레이션을 110°C 에서 15분 동안 건조시키고, 제 2의 (동일한) MOPP 라이너 층으로 덮었다. 단위 면적 당 적용된 질량은 50 g/m^2 이었다. 이러한 라이너를 이러한 샘플들 중 일부로부터 제거하고, 이러한 것들의 볼륨 배리어 WVTR (MOCON)을 MOCON 시험에서 연구하였다. 그 값은 $9 \text{ g/m}^2\text{d}$ 이었다.

[0144] 다른 샘플들을 글로브 박스에서 시일링하고(컨디셔닝에 대해 실시예 1 참조), 더욱 용이하게 이형 가능한 라이너를 제거하고, 샘플을 덮혀있지 않은 상태에서 3일 동안 컨디셔닝하였다. 증기-증착된 칼슘 층을 갖는 유리 기관 상에 샘플을 버블-부재 라미네팅하기 위하여 고무 적용 롤러를 사용하였다. 제 2 MOPP 라이너를 이후에 제거하고, 얇은 유리층을 샘플 상에 라미네팅하였다. UV 광을 이후에 사용하여 유리 커버링을 통해 샘플을 경화시켰다(컨디셔닝에 대해 실시예 1 참조). 얻어진 샘플을 사용하여 WVTR 시험(Ca 시험)에서 계면 침투를 연

구하였다. WVTR 시험(Ca 시험)으로부터의 수명 시험 결과는 $1.9 \text{ g/m}^2\text{d}$ 이었다.

[0145]

각 실시예에서 동일한 접착제를 사용하였다. MOCON WVTR 방법을 이용한 볼륨 침투 시험은, 라이너 타입의 상이한 표면 거칠기를 사용할 때에도 수증기에 대한 볼륨 침투성이 일정함을 확인하였다. 단지 재료의 볼륨 침투 성질을 나타내는 MOCON WVTR 시험과는 상반되게, Ca WVTR 시험은 또한 접착제 및 접착 결합되는 기관으로 이루어진 복합물의 계면 침투 성질을 반영한다. 실시예 1 내지 4가 볼륨 침투성이 동일함을 나타내기 때문에, Ca WVTR 시험에서의 차이는 계면 침투에서의 차이에 기인할 수 있다. 실시예 1 내지 4의 비교는, 본 발명의 낮은 표면 거칠기를 갖는 라이너가 보다 낮은 Ca WVTR 값을 초래하고, 이러한 것이 감소된 계면 침투에 기인할 수 있음을 나타낸다.