



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0090636
 (43) 공개일자 2014년07월17일

- | | |
|--|---|
| (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09J 123/22 (2006.01) C09J 7/00 (2006.01)
C09J 133/06 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-7013553
(22) 출원일자(국제) 2012년10월19일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2014년05월20일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2012/070779
(87) 국제공개번호 WO 2013/057265
국제공개일자 2013년04월25일
(30) 우선권주장
10 2011 085 030.9 2011년10월21일 독일(DE)
10 2012 202 377.1 2012년02월16일 독일(DE) | (71) 출원인
테사 소시에타스 유로파에아
독일 함부르크 크빅보른스트랏세 24 (우: 데-20253)
(72) 발명자
돌라제, 티로
독일 22397 함부르크 임 엘레른부쉬 26체
크라빙켈, 토르스텐
독일 22457 함부르크 부르크베델캠프 25
바이, 민영
독일 22529 함부르크 파일헨베크 28 데
(74) 대리인
특허법인 남앤드남 |
|--|---|

전체 청구항 수 : 총 24 항

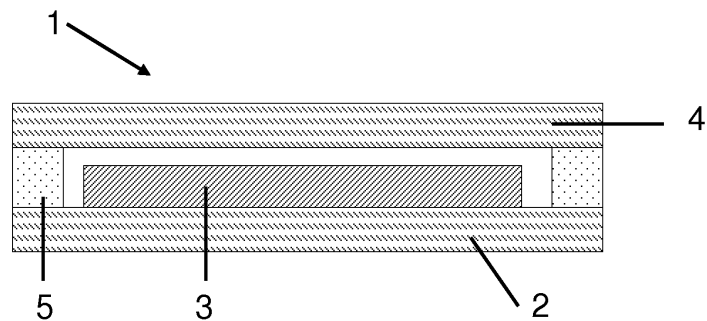
(54) 발명의 명칭 **접착제 물질, 특히, 전자 장치를 캡슐화하기 위한 접착제 물질**

(57) 요약

본 발명은 접착제 물질, 특히 투과물에 대하여 전자 장치를 캡슐화하기 위한 접착제 물질에 관한 것으로서, 이러한 물질은

- (a) 코모노머 유형으로서 적어도 이소부텐 또는 부텐, 및 가상적인 호모폴리머로서 여겨지는 경우 40°C 초과와 연화 온도를 지니는 하나 이상의 코모노머 유형을 함유하는 하나 이상의 코폴리머;
- (b) 하나 이상의 유형의 부분 또는 완전 수소화된 접착제 수지;
- (c) 40°C 미만, 바람직하게는 20°C 미만의 연화 온도를 지니는 하나 이상의 환형 에테르-기반 유형의 반응성 수지; 및
- (d) 양이온성 경화를 개시하기 위한 하나 이상의 유형의 광개시제를 포함한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

- (a) 코모노머 종류로서 적어도 이소부틸렌 또는 부틸렌, 및 가상적인 호모폴리머로서 여겨지는 경우 40°C 초과
의 연화 온도를 지니는 하나 이상의 코모노머 종류를 포함하는 하나 이상의 코폴리머;
- (b) 하나 이상의 종류의 부분 또는 완전 수소화된 접착부여 수지;
- (c) 40°C 미만, 바람직하게는 20°C 미만의 연화 온도를 지니는 환형 에테르를 기반으로 한 하나 이상의 종류의
반응성 수지; 및
- (d) 양이온성 경화를 개시하기 위한 하나 이상의 종류의 광개시제
- 를 포함하는, 특히 투과물에 대하여 전자 장치(electronic arrangement)를 캡슐화하기 위한 접착제.

청구항 2

제 1항에 있어서, 코폴리머 또는 코폴리머들이 300,000g/mol 또는 그 미만, 바람직하게는 200,000g/mol 또는 그
미만의 몰 질량(M_w)을 지니는 랜덤, 교대(alternating), 블록, 스타(star) 및/또는 그라프트 코폴리머임을 특징
으로 하는 접착제.

청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 코폴리머 또는 코폴리머들이 -20°C 미만의 연화 온도를 지니는 하나 이상의 종류의
제 1 폴리머 블록("연질 블록") 및 +40°C 초과의 연화 온도를 지니는 하나 이상의 종류의 제 2 폴리머 블록
("경질 블록")을 함유하는 블록, 스타 및/또는 그라프트 코폴리머임을 특징으로 하는 접착제.

청구항 4

제 3항에 있어서, 연질 블록이 비극성 구성물이며, 호모폴리머 블록 또는 코폴리머 블록으로서 부틸렌 또는 이
소부틸렌을 포함하고, 후자가 바람직하게는 그 자체와 또는 서로, 또는 추가의 코모노머와, 더욱 바람직하게는
비극성 코모노머와 공중합됨을 특징으로 하는 접착제.

청구항 5

제 3항 또는 제 4항에 있어서, 경질 블록이 스티렌, 스티렌 유도체 및/또는 다른 방향족 또는 (환형)지방족 탄
화수소 모노머 또는 메타크릴레이트 또는 아크릴레이트로부터 구성됨을 특징으로 하는 접착제.

청구항 6

제 1항 내지 제 5항 중 어느 한 항에 있어서, 하나 이상의 블록 코폴리머가 두 개의 말단 경질 블록 및 하나의
중간 연질 블록으로 구성되는 삼중블록 코폴리머임을 특징으로 하는 접착제.

청구항 7

제 1항 내지 제 6항 중 어느 한 항에 있어서, 접착부여 수지 또는 수지들이 70% 이상, 더욱 바람직하게는 95%
이상의 수소화도(degree of hydrogenation)를 지님을 특징으로 하는 접착제.

청구항 8

제 1항 내지 제 7항 중 어느 한 항에 있어서, 접착제가 30°C 초과의 DACP 및 50°C 초과의 MMAP, 바람직하게는
37°C 초과의 DACP 및 60°C 초과의 MMAP를 지니는 하나 이상의 수지를 포함함을 특징으로 하는 접착제.

청구항 9

제 1항 내지 제 8항 중 어느 한 항에 있어서, 접착제가 하나 이상의 에폭시 기 또는 하나 이상의 옥세탄 기를
지니는 하나 이상의 반응성 수지를 포함함을 특징으로 하는 접착제.

청구항 10

제 1항 내지 제 9항 중 어느 한 항에 있어서, 접착제가 성질이 지방족 또는 지환족인 하나 이상의 반응성 수지를 포함함을 특징으로 하는 접착제.

청구항 11

제 1항 내지 제 10항 중 어느 한 항에 있어서, 접착제가, 350nm 미만의 UV 광을 흡수하고, 양이온성 경화, 더욱 특히 설포늄, 아이오도늄 및 메탈로센-기반 시스템을 허용하는 광개시제를 포함함을 특징으로 하는 접착제.

청구항 12

제 1항 내지 제 11항 중 어느 한 항에 있어서, 접착제가 250nm 초과 내지 350nm 미만의 UV 광을 흡수하는 광개시제를 포함함을 특징으로 하는 접착제.

청구항 13

제 1항 내지 제 12항 중 어느 한 항에 있어서, 감압 접착제가 가소제, 일차 항산화제, 이차 항산화제, 공정 안정화제, 광 안정화제, 가공 보조제, 말단블록 강화제(endblock reinforcer) 수지, 폴리머, 더욱 특히 엘라스토머 성질의 폴리머로 이루어진 군으로부터 바람직하게 선택된 하나 이상의 첨가제를 포함함을 특징으로 하는 접착제.

청구항 14

제 1항 내지 제 13항 중 어느 한 항에 있어서, 감압 접착제가 하나 이상의 충전제, 바람직하게는 나노스케일 충전제, 투명한 충전제 및/또는 게터(getter) 및/또는 스캐빈저 충전제를 포함함을 특징으로 하는 접착제.

청구항 15

제 1항 내지 제 14항 중 어느 한 항에 있어서, 접착제가 스펙트럼의 가시광(약 400nm 내지 800nm의 파장 범위)에서 투명함을 특징으로 하는 접착제.

청구항 16

제 1항 내지 제 15항 중 어느 한 항에 있어서, 접착제가 5.0% 미만, 바람직하게는 2.5% 미만의 헤이즈(haze)를 나타냄을 특징으로 하는 접착제.

청구항 17

제 1항 내지 제 16항 중 어느 한 항의 접착제, 및 캐리어의 하나 이상의 층을 포함하는 접착 테이프로서, 캐리어가 WVTR < 0.1g/(m² d) 및 OTR < 0.1cm³/(m² d bar)의 투과 배리어를 지님을 특징으로 하는 접착 테이프.

청구항 18

제 17항에 있어서, 캐리어가 코팅된 폴리머 필름임을 특징으로 하는 접착 테이프.

청구항 19

제 17항에 있어서, 캐리어가 1mm 이하, 바람직하게는 100 μm 이하의 층 두께를 지니는 가요성 박형 유리 층을 지니고, 캐리어가 바람직하게는 1mm 이하의 층 두께를 지니는 박형 유리 층으로 이루어지고, 추가로 바람직하게는 박형 유리가 보로실리케이트 유리 또는 무-알칼리 알루미늄보로실리케이트 유리임을 특징으로 하는 접착 테이프.

청구항 20

제 19항에 있어서, 박형 유리가 테이프-유사 기하구조로 존재함을 특징으로 하는 접착 테이프.

청구항 21

(광)전자 장치를 캡슐화하기 위한 접착제 또는 제 1항 내지 제 20항 중 어느 한 항에 따른 접착제로 형성된 단

면 또는 양면 접착 테이프의 용도.

청구항 22

제 21항에 있어서, 감압 접착제 및/또는 캡슐화하려는 전자 장치의 영역이 감압 접착제의 적용 전, 동안 및/또는 그 후에 가열됨을 특징으로 하는 용도.

청구항 23

제 21항 또는 제 22항에 있어서, 감압 접착제가 적용 후 전자 장치 상에서 부분 또는 완전 경화됨을 특징으로 하는 용도.

청구항 24

전자 구조물, 더욱 특히 유기 전자 구조물, 및 감압 접착제를 지니는 전자 장치로서,
전자 구조물이 감압 접착제에 의해 일부 또는 전부 캡슐화되고,
감압 접착제가 제 1항 내지 제 23항 중 어느 한 항에 따라 구성됨을 특징으로 하는 전자 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 접착제, 특히, 전자 장치(electronic arrangement)를 캡슐화하기 위한 접착제에 관한 것이다.

배경기술

[0002] (광)전자 장치는 시판 제품에서 빈도수가 점차적으로 증가하면서 사용되고 있거나 시장 도입이 가까워지고 있다. 이러한 장치는 유기 또는 무기 전자 구조물, 예를 들어 유기, 유기금속 또는 폴리머 반도체, 또는 달리 이들의 조합물을 포함한다. 요망되는 적용에 따라, 이러한 장치와 제품은 형태상 강성 또는 가요성인데, 가요성 장치에 대한 수요가 증가하고 있다. 이러한 종류의 장치는 예를 들어 릴리프(relief), 그라비아(gravure), 스크린(screen) 또는 플라노그래픽(planographic) 인쇄, 또는 달리 "비충격식 인쇄(non-impact printing)"라 불리는 인쇄, 예를 들어 열전사 인쇄, 잉크젯 인쇄 또는 디지털 인쇄와 같은 인쇄 기술에 의해 생산된다. 그러나, 많은 경우에, 화학적 기상 증착(CVD), 물리적 기상 증착(PVD), 플라즈마 강화된 화학적 또는 물리적 증착 기술(PECVD), 스퍼터링(sputtering), (플라즈마) 에칭 또는 기상 코팅과 같은 진공 기술이 또한 사용되고, 패터닝(patterning)은 일반적으로 마스크(mask)를 통해 일어난다.

[0003] 이미 상업화되어 있거나 이의 시장 잠재력 측면에서 관심을 끄는 (광)전자 적용의 예는 전기영동(electrophoretic) 또는 전기변색(electrochromic) 구성물 또는 디스플레이, 판독(readout) 및 디스플레이 디바이스에서 유기 또는 폴리머 발광 다이오드 (OLED 또는 PLED), 또는 조명으로서, 전기발광 램프, 발광 전기화학 전지 (LEEC), 유기 태양 전지, 바람직하게 염료 또는 폴리머 태양 전지, 무기 태양 전지, 바람직하게 박막 태양 전지, 보다 특히 실리콘, 게르마늄, 구리, 인듐 및 셀레늄을 기반으로 하는 박막 태양 전지, 유기 전계-효과 트랜지스터, 유기 스위칭 엘리먼트(switching element), 유기 광증폭기(optical amplifier), 유기 레이저 다이오드, 유기 또는 무기 센서, 또는 달리 유기 또는 무기 기반 RFID 트랜스폰더(transponder)를 포함한다.

[0004] 유기 및/또는 무기 (광)전자공학 분야에서, 특히 유기 (광)전자공학 분야에서의 (광)전자 장치의 충분한 수명과 기능의 실현화에 대하여 인식되는 기술적 문제는 그러한 장치에 함유된 부품들을 투과물(permeant)로부터 보호하는 것이다. 투과물은 다수의 분자량이 낮은 유기 또는 무기 화합물, 더욱 특히 수증기와 산소일 수 있다.

[0005] 유기 및/또는 무기 (광)전자공학 분야에서의 다수의 (광)전자 장치는, 특히 유기 원료가 사용되는 경우, 수증기 뿐만 아니라 산소에도 민감하며, 다수의 장치의 경우 수증기의 침투는 비교적 심각한 문제로 분류된다. 이에 따라, 전자 장치의 수명 동안, 캡슐화에 의해 보호될 필요가 있는데, 왜냐하면 그렇게 하지 않는 경우 적용 기간이 지남에 따라 성능이 떨어지기 때문이다. 예를 들어, 전기발광 램프 (EL 램프) 또는 유기 발광 다이오드 (OLED)와 같은 발광 장치의 경우, 부품들이 산화되면 광도(luminosity), 전기영동 디스플레이 (EP 디스플레이)의 경우에는 콘트라스트(contrast), 또는 태양 전지의 경우에는 효율을 매우 짧은 시간 내에 급격하게 감소시킬 수 있다.

[0006] 유기 및/또는 무기 (광)전자공학에서, 특히 유기 (광)전자공학의 경우, 산소 및/또는 수증기와 같은 투과물에

대한 투과 배리어(barrier)를 구성하는 가요성 결합 방안(flexible bonding solution)이 특히 필요하다. 또한, 그러한 (광)전자 장치에 대해 많은 추가 요건들이 존재한다. 이에 따라, 가요성 결합 방안은 2개의 기재 간의 효과적인 접착을 달성할 뿐만 아니라 또한 높은 전단 강도와 박리 강도, 화학적 안정성, 에이징 방지(aging resistance), 높은 투명도, 가공 용이성, 및 또한 높은 가요성과 유연성과 같은 특성을 충족시키도록 의도된다.

- [0007] 이에 따라, 종래 기술에서 통상적인 한 가지 방법은 수증기와 산소를 투과시키지 않는 2개의 기재 사이에 전자 장치를 배치하는 것이다. 그 후, 가장자리를 시일링한다. 비가요성 구성물의 경우, 유리 또는 금속 기재가 사용되는데, 이는 높은 투과 배리어를 제공하지만 기계적 하중에 대해 매우 취약하다. 또한, 이러한 기재는 전체적으로 장치의 두께를 비교적 두껍게 만든다. 또한, 금속 기재의 경우, 투명성이 없다. 대조적으로, 가요성 장치의 경우, 투명한 필름 또는 불투명한 필름과 같은 시트형 기재가 사용되는데, 이는 여러 겹의 배열을 지닐 수 있다. 이러한 경우, 다양한 폴리머의 조합물 뿐만 아니라 유기 또는 무기 층을 사용하는 것이 가능하다. 이러한 시트형 기재가 사용되면 가요성이고 극히 얇은 구성물이 가능해진다. 다양한 적용분야에 대해, 예를 들어 필름, 직포(woven), 부직포(nonwoven) 및 페이퍼 또는 이들의 조합물과 같은 매우 다양한 가능한 기재가 존재한다.
- [0008] 가장 효과적인 시일링(sealing)을 얻기 위해, 특정 배리어 접착제가 사용된다. (광)전자 부품의 시일링을 위한 양호한 접착제는 산소에 대해, 특히 수증기에 대해 낮은 투과도를 지니고, 장치에 대해 충분한 접착력을 가지고, 장치상으로 잘 유동할 수 있다. 장치 표면에 대한 불완전한 습윤 및 남아 있는 기공으로 인해 장치상의 유동 능력이 적으면 계면에서 배리어 효과를 감소시킬 수 있는데, 그 이유는 이것이 접착제의 특성과 무관하게 산소와 수증기의 측면 유입을 가능하게 하기 때문이다. 접착제와 기재 사이의 접촉이 연속적인 경우에만 접착제의 특성이 접착제의 배리어 효과에 대한 결정 인자가 된다.
- [0009] 배리어 효과를 특성화하려는 목적으로, 산소 투과율(oxygen transmission rate: OTR)과 수증기 투과율(water vapour transmission rate: WVTR)을 명시하는 것이 일반적이다. 이러한 투과율 각각은, 특정한 온도 및 분압 조건 하에서, 그리고 또한 임의로 상대 대기 습도와 같은 추가의 측정 조건하에서, 단위 면적과 단위 시간 당 필름을 통과하는 산소 또는 수증기의 흐름을 각각 나타낸다. 상기 값들이 낮을 수록 각각의 물질이 캡슐화를 위해 더욱 적합한 것이다. 투과율의 명시는 WVTR 또는 OTR의 값만을 기초로 하지 않으며, 대신에 또한 평균 투과 경로 길이, 예컨대, 물질의 두께, 예를 들어, 또는 특정 경로 길이에 대한 표준화(standardization)의 표시를 항상 포함한다.
- [0010] 투과도 P는 가스 및/또는 액체에 대한 바디(body)의 침투성의 척도이다. 낮은 P 값은 양호한 배리어 효과를 의미한다. 투과도 P는, 정상-상태 조건하에서 그리고 규정된 투과 경로 길이, 분압 및 온도에서, 규정된 물질 그리고 규정된 투과물에 대한 특정값이다. 투과도 P는 확산항(diffusion term) D와 용해도항(solubility term) S의 곱 $P = D * S$ 이다.
- [0011] 용해도항 S는 본 발명에서 투과물에 대한 배리어 접착제의 친화도를 나타낸다. 예를 들어, 수증기의 경우, S에 대한 낮은 값은 소수성 물질에 의해 달성된다. 확산항 D는 배리어 물질내에서의 투과물의 이동도의 척도이고, 분자 이동도 또는 자유 부피(free volume)와 같은 특성에 직접적으로 좌우된다. 종종, 고도로 가교되거나 고도로 결정질인 물질의 경우, D에 대해 비교적 낮은 값이 얻어진다. 그러나, 고도로 결정질인 물질은 일반적으로 덜 투명하고, 가교도가 높을수록 가요성이 낮아진다. 투과도 P는 통상적으로 분자 이동도가 증가함에 따라 상승하는데, 예를 들어 온도가 상승하거나 유리 전이 온도를 초과하는 경우에 그러하다.
- [0012] 낮은 용해도항 S는 일반적으로 양호한 배리어 특성을 달성하는 데에 충분하지 않다. 이의 한 가지 전형적인 예는 특히 실록산 엘라스토머이다. 이러한 물질은 아주 소수성 (낮은 용해도항)이지만, 자유롭게 회전할 수 있는 Si-O 결합 (큰 확산항)의 결과로서 수증기와 산소에 대해 비교적 낮은 배리어 효과를 지닌다. 그 후에, 양호한 배리어 효과를 위해서는 용해도항 S와 확산항 D의 양호한 균형이 필요하다.
- [0013] 접착제의 배리어 효과를 증가시키기 위한 방법은 특히 수증기와 산소의 투과도에 대한 영향을 미치려는 목적으로 2가지 파라미터인 D와 S를 고려해야 한다. 이러한 화학적 특성에 더하여, 투과도에 대한 물리적 효과, 특히 평균 투과 경로 길이 및 계면 특성 (접착제의 플로우-온(flow-on) 거동, 접착력)의 결과도 고려되어야 한다. 이상적인 배리어 접착제는 낮은 D값과 S값을 지닐 뿐만 아니라 기재에 대해 매우 양호한 접착력을 지닌다.
- [0014] 이러한 목적을 위하여, 지금까지는 특히 액체 접착제 및 에폭사이드를 기반으로 하는 접착제가 사용되어 왔다 (WO 98/21287 A1; US 4,051,195 A; US 4,552,604 A). 높은 가교도의 결과로서, 이러한 접착제들은 낮은 확산

항 D를 지닌다. 상기 접착제들의 주요 사용 분야는 강성 장치뿐만 아니라 중간 정도로 가요성인 장치의 가장자리 결합이다. 경화는 열 또는 UV 방사선에 의해 이루어진다. 경화의 결과로 발생하는 수축으로 인해 전면 결합은 달성하기가 어려운데, 그 이유는 경화 과정에서 접착제와 기재 간에 응력이 존재하여 결과적으로 층분리(delamination)를 일으킬 수 있기 때문이다.

[0015] 이러한 액체 접착제를 사용하는 것은 일련의 단점을 지닌다. 예를 들어, 분자량이 낮은 구성요소(VOC - 휘발성 유기 화합물(volatile organic compound))는 장치에서 민감한 전자 구조물을 손상시킬 수 있고, 생산 작업을 방해할 수 있다. 접착제는 번거롭게 장치의 개별 구성요소 각각에 적용되어야 한다. 정확한 위치선정(positioning)을 보장하기 위해 고가의 분배기와 고정 디바이스(fixing device)를 입수할 필요가 있다. 또한, 이러한 적용의 성질로 신속하고 연속적인 작업이 방지되고, 이후에 요구되는 라미네이션(lamination) 단계는 낮은 점도로 인해 협소한 허용치내로 규정된 층 두께와 결합 폭을 달성하는 것을 또한 더욱 어렵게 할 수 있다.

[0016] 또한, 경화 후에 그러한 고도로 가교된 접착제의 잔류 가요성은 낮다. 낮은 온도 범위에서 또는 2-성분 시스템의 경우에, 열가교 시스템을 사용하는 것은 포트라이프(potlife), 다시 말해서 겔화가 일어날 때까지의 가공 시간에 의해 제한을 받는다. 높은 온도 범위에서 그리고 특히 긴 반응 시간의 경우, 또한 민감성(광)전자 구조물은 이러한 시스템을 사용할 가능성을 제한하는데, 즉, (광)전자 구조물의 경우에 사용될 수 있는 최대 온도는 흔히 60°C이며, 그 이유는 이러한 온도보다 높은 경우에도 초기 손상이 일어날 수 있기 때문이다. 유기 전자공학을 포함하고 투명한 폴리머 필름 또는 폴리머 필름과 무기 층의 어셈블리를 사용하여 캡슐화되는 가요성 장치는 특히 여기서 협소한 허용치를 지닌다. 동일한 사항이 고압하에서의 라미네이션 단계에 적용된다. 개선된 내구성을 달성하기 위해, 여기서 온도 하중 단계를 제거하고 비교적 낮은 압력하에서 라미네이션을 수행하는 것이 유리하다.

[0017] 열경화성 액체 접착제에 대한 대안으로서, 마찬가지로 방사선 경화성 접착제가 현재 많은 경우에 사용되고 있다(US 2004/0225025 A1). 방사선 경화성 접착제의 사용은 전자 장치에 열하중이 오래 지속되는 것을 방지한다.

[0018] 특히, 광(전자) 장치가 가요성이어야 하는 경우, 사용되는 접착제는 너무 강성이지도 취성이지도 않는 것이 중요하다. 이에 따라서, 감압 접착제(PSA) 및 열-활성화 결합가능한 접착제 시트는 그러한 결합에 특히 적합하다. 기재 상에서 잘 흐르고 이와 동시에 높은 결합 강도를 달성하기 위해서, 접착제는 초기에 매우 연성이어야하지만, 그 후에는 가교될 수 있어야 한다. 가교 메카니즘으로서, 접착제의 화학적 기초에 좌우하여, 열경화 및/또는 방사선 경화를 시행하는 것이 가능하다. 열 경화는 매우 느리지만, 방사선 경화는 몇 초 내에 개시될 수 있다. 따라서, 방사선 경화, 더욱 특히, UV 경화가 특히 연속 생산 공정의 경우에 바람직하다.

[0019] DE 10 2008 060 113 A1에는 부틸렌 블록 코폴리머, 더욱 특히 이소부틸렌 블록 코폴리머를 기반으로 한 PSA를 사용하여 투과물에 대하여 전자 장치를 캡슐화하는 방법이 기재되어 있으며, 캡슐화 방법에서의 그러한 접착제의 용도가 기재되어 있다. 엘라스토머와 조합하여, DACP 및 MMAP 값에 의해 특성화되는 규정된 수지가 바람직하다. 더욱이, 그러한 접착제는 바람직하게는 투명하며, UV-차단 특성을 나타낼 수 있다. 배리어 특성으로서, 접착제는 바람직하게는 <math> < 40 \text{ g/m}^2 \cdot \text{d}</math>의 WVTR 및 <math> < 5000 \text{ g/m}^2 \cdot \text{d bar}</math>의 OTR을 지닌다. 이러한 방법에서, PSA는 적용 동안 및/또는 적용 후에 가열될 수 있다. PSA는 가교, 즉, 예를 들어, 방사선에 의해 가교될 수 있다. 그러한 가교가 유리하게 수행될 수 있는 물질들의 부류가 제안되어 있다. 그러나, 높은 투명성 및 가요성과 함께 특히 낮은 용적 투과 및 계면 투과를 야기하는 특정 예는 제공되어 있지 않다.

[0020] EP 1 518 912 A1에는 광양이온성 경화가능한 화합물 및 광양이온성 개시제를 포함하는 전계발광 소자를 캡슐화하는 접착제가 교시되어 있다. 경화는 광 자극 후 암 반응에 따라 이루어진다. 이러한 접착제는 바람직하게는 에폭시-기반이다. 지방족 하이드록사이드 및 폴리에테르는 공가교 성분으로서 첨가될 수 있다. 더욱이, 점착 부여 수지가 점착성 및 응집성을 조절하기 위해서 존재할 수 있다. 이는 또한 폴리이소부틸렌을 포함할 수 있다. 그러나, 개별 구성 성분의 상용성에 관한 특정 정보는 제공되어 있지 않고, 또한 폴리머의 몰 질량에 대하여 제공된 정보가 없다.

[0021] JP 4,475,084 B1에는 블록 코폴리머를 기반으로 할 수 있는 유기 전계발광 소자를 위한 투명한 실란트가 교시되어 있다. SIS 및 SBS, 및 또한 수소화된 버전이 예로서 기재되어 있다. 그러나, 적용 후에 가교를 허용하는 구성 성분은 명시되어 있지 않다. 다루어진 실란트의 배리어 특성도 명시되어 있지 않다. 시일링 층은 분명히 어떠한 특정 배리어 기능을 지니지 않는다.

[0022] US 2006/100299 A1에는 +60°C 초과의 US 2006/100299 A1에 정의된 바와 같은 연화 온도를 지니는 폴리머, +30°C 미만의 US 2006/100299 A1에 정의된 바와 같은 연화 온도를 지니는 중합가능한 수지, 및 상기 수지와 폴리머

사이의 반응을 일으킬 수 있는 개시제를 포함하는 PSA가 개시되어 있다. 그러나, 반응적으로 구비된 폴리머는 어디에서나 이용가능하지 않아서, 다른 특성 및 비용이 문제가 되는 경우 이러한 폴리머 기반의 선택에 대한 제한이 있게 된다. 더욱이, 어떠한 종류의 작용화(반응성을 제공하려는 목적상)는 염기성 극성의 증가, 그에 따라서 원치 않는 수증기 투과도 증가를 동반한다. 이소부틸렌 또는 부틸렌을 기반으로 한 코폴리머는 확인되지 않으며, 폴리머의 몰 질량에 대한 정보는 제공되어 있지 않다.

- [0023] US 2009/026934 A1에는 유기 전계발광 소자의 캡슐화를 위한 접착제 층이 기재되어 있다. 이러한 접착제는 폴리이소부틸렌 및 수소화된 탄화수소 수지를 포함한다. 적용 후 가교를 위하여, 에폭사이드를 포함한 다양한 반응성 수지를 사용하는 것이 가능하다. 이러한 예에서 WVTR 값은 전형적으로 5 내지 20g/m² *d이다. OTR 값은 명시되어 있지 않다. 코폴리머로서 다른 연성 모노머와 공중합에 의해 생성된 폴리이소부틸렌 폴리머를 사용하는 것이 가능하다. 이러한 폴리머의 몰 질량은 전형적으로 > 500,000g/mol이다.
- [0024] WO 2008/144080 A1는 캡슐화되는 민감성 유기층을 지니는 구성물이 교시되어 있다. 캡슐화는 경화된 엘라스토머성 라미네이팅 접착제에 의해 이루어진다. 사용된 접착제는 반응성 올리고머 및/또는 폴리머 및 반응성 모노머의 혼합물이다. 경화는 방사선 또는 열을 통해 달성될 수 있다. 설명에 따르면 반응성은 (메트)아크릴레이트 기를 통해 도입된다. 에폭시 수지의 양이온성 경화는 분명하게 언급되어 있지 않다. 엘라스토머 기반으로 코폴리머는 명시되어 있지 않고, 폴리머의 몰 질량에 관한 어떠한 정보도 제공되어 있지 않다.
- [0025] US 2010/0137530 A1호에는 에폭시 수지 혼합물을 기반으로 한 경화가능한 접착제 층이 개시되어 있다. 한 종류의 에폭시 수지는 낮은 몰 질량을 지니며, 또 다른 종류는 비교적 비교적 높은 몰 질량을 지닌다. 양이온성 경화는 UV에 의해 개시되어 수행된다. 그러나, 엘라스토머 베이스가 제공되어 있지 않다.

발명의 내용

- [0026] 본 발명의 목적은, 유해한 물질에 대한 우수한 배리어 효과에 의해서, 예를 들어, 태양 모듈을 위한 유기 광전지 전자 분야에서, 또는 유기 발광 다이오드(OLED)의 분야에서와 같은 민감성 기능 층에 대한 산소 및 수증기의 유해한 영향을 방지할 수 있는 접착제로서, 기능성 소자의 상이한 성분들을 서로에 대해 접합시킬 수 있고; 접착제 결합 작업에서 용이하게 관리가능하고; 가요성의 깔끔한 가공을 가능하게 하며; 그럼에도 불구하고 제조자에게 사용이 용이한 접착제를 제공하는 것이다.
- [0027] 이러한 목적은 독립항에 더욱 상세하게 특성화되어 있는 접착제에 의해서 달성된다. 종속항에는 본 발명의 유리한 구체예가 기재되어 있다. 또한, 본 발명의 접착제의 용도가 포함된다.
- [0028] 따라서, 본 발명은
- [0029] (a) 코모노머 종류로서 적어도 이소부틸렌 또는 부틸렌, 및 가장적인 호모폴리머로서 여겨지는 경우 40℃ 초과 연화 온도를 지니는 하나 이상의 코모노머 종류를 포함하는 하나 이상의 코폴리머;
- [0030] (b) 하나 이상의 종류의 부분 또는 완전 수소화된 점착부여 수지;
- [0031] (c) 40℃ 미만, 바람직하게는 20℃ 미만의 연화 온도를 지니는 환형 에테르를 기반으로 한 하나 이상의 종류의 반응성 수지; 및
- [0032] (d) 양이온성 경화를 개시하기 위한 하나 이상의 종류의 광개시제를 포함하는 접착제, 바람직하게는 감압 접착제를 제공한다.
- [0033] 비정질 물질의 경우에, 본원에서 연화 온도는 유리 전이 온도에 상응하며; (반-)결정질 물질의 경우에, 본원에서 연화 온도는 용융 온도에 상응한다.
- [0035] 접착제 분야, 감압 접착제(PSA)는 특히 이들의 영구적 점착성 및 가요성 때문에 주목된다. 영구적 감압 점착성을 나타내는 물질은 어떠한 주어진 시점에 접착 특성과 응집 특성의 적합한 조합을 특징으로 해야 한다. 우수한 접착 특성을 위해서, PSA를 접착 특성과 응집 특성 사이의 최적의 균형으로 포물레이팅할 필요가 있다.
- [0036] 접착제는 바람직하게는 PSA, 다시 말해서, 실온에서 건조 상태로 영구적 점착성 및 점착성을 유지하는 점탄성 물질이다. 거의 모든 기재에 대하여 약하게 가해지는 압력에 의해, 즉시, 결합이 달성된다.
- [0037] 한 가지 바람직한 구체예에 따르면, 코폴리머 또는 코폴리머들은 300,000g/mol 또는 그 미만, 바람직하게는 200,000g/mol 또는 그 미만의 몰 질량(M_w)(중량 평균)을 지니는 랜덤, 교대(alternating), 블록, 스타(star) 및

/또는 그래프트 코폴리머이다. 본원에서 더 낮은 몰 중량이 이의 보다 우수한 가공 품질 때문에 바람직하다.

- [0038] 사용되는 코폴리머는 예를 들어, 둘 이상의 상이한 모노머 종류의 랜덤 코폴리머이고, 이들 중 하나 이상이 이소부틸렌 또는 부틸렌이고, 그 밖의 하나 이상이, 가상적인 호모폴리머로서 여겨지는 경우 40°C 초과 연화 온도를 지니는 코모노머이다. 이러한 두 번째 코모노머 종류의 유리한 예에는 비닐방향족 물질(부분 또는 완전 수소화된 버전 포함), 메틸 메타크릴레이트, 사이클로헥실 메타크릴레이트, 이소보닐 메타크릴레이트 및 이소보닐 아크릴레이트가 있다.
- [0039] 특히 바람직한 예에는 스티렌 및 α -메틸스티렌이 있으며, 이러한 열거는 완전한 것으로 청구되는 것이 아니다.
- [0040] 추가로 바람직하게는, 코폴리머 또는 코폴리머들이 -20°C 미만의 연화 온도를 지니는 하나 이상의 종류의 제 1 폴리머 블록("연질 블록") 및 +40°C 초과 연화 온도를 지니는 하나 이상의 종류의 제 2 폴리머 블록("경질 블록")을 함유하는 블록, 스타 및/또는 그래프트 코폴리머이다.
- [0041] 본원에서 연질 블록은 바람직하게는 구성물에서 비극성이며, 바람직하게는 호모폴리머 블록 또는 코폴리머 블록으로서 부틸렌 또는 이소부틸렌을 포함하고, 여기서 후자는 바람직하게는 그 자체와 또는 서로, 또는 추가의 코모노머와, 더욱 바람직하게는 비극성 코모노머와 공중합된다. 적합한 비극성 코모노머의 예에는 (부분) 수소화된 폴리부타디엔, (부분) 수소화된 폴리이소프렌 및/또는 폴리올레핀이 있다.
- [0042] 경질 블록은 바람직하게는 비닐방향족 물질(부분 또는 완전 수소화된 버전 포함), 메틸 메타크릴레이트, 사이클로헥실 메타크릴레이트, 이소보닐 메타크릴레이트 및/또는 이소보닐 아크릴레이트로 구성된다. 특히 바람직한 예에는 스티렌 및 α -메틸스티렌이 있으며, 이러한 열거는 완전한 것으로 청구되는 것이 아니다. 따라서, 경질 블록은, 가상적인 호모폴리머로서 여겨지는 경우 40°C 초과 연화 온도를 지니는 하나 이상의 코모노머 종류를 포함한다.
- [0043] 한 가지 특히 유리한 구체예에서, 기재된 바람직한 연질 블록 및 경질 블록은 코폴리머 또는 코폴리머들에서 동시에 구현된다.
- [0044] 하나 이상의 블록 코폴리머가 두 개의 말단 경질 블록과 하나의 중간 연질 블록으로 구성된 삼중블록(triblock) 코폴리머인 경우 유리하다. 마찬가지로, 이중블록 코폴리머가 삼중블록과 이중블록 코폴리머들의 혼합물과 같이 매우 적합하다.
- [0045] 폴리스티렌-블록-폴리이소부틸렌-블록-폴리스티렌 유형의 삼중블록 코폴리머를 사용하는 것이 매우 바람직하다. 이러한 종류의 시스템은 Kaneka로부터의 명칭 SIBStar 및 BASF로부터의 Oppanol IBS하에 개시되어 있다. 유리하게 사용될 수 있는 다른 시스템들이 EP 1 743 928 A1에 기재되어 있다.
- [0046] 코폴리머가 하나 이상의 코모노머 종류로서 이소부틸렌 또는 부틸렌 분획을 포함한다는 사실은 유리하게는 특히 수증기에 대한 저용적 배리어 특성을 제공하는 비극성 접착제를 야기한다.
- [0047] 종래 기술과 대조적으로, 코폴리머의 낮은 몰 질량은 특히 포물레이팅 및 코팅 작업에서 생산자에게 우수한 가공 특성을 가능하게 한다. 낮은 몰 질량은, 용매-기반 작업이 요망되는 경우(특히, 이소부틸렌 폴리머 및 부틸렌 폴리머의 경우에 적합한 용매의 선택이 적다) 더 우수하고 신속한 가용성을 야기한다. 더욱이, 용액 중 더 높은 코폴리머 농도가 가능하다. 무-용매 작업에서도 마찬가지로, 본 발명의 작은 몰 질량은 더 높은 몰 질량의 비교 시스템에 비해 용융 점도가 더 낮기 때문에 유리한 것으로 입증되었다.
- [0048] 단지 몰 질량은 저하시키는 것은 물론 더 우수한 가용성, 및 더 낮은 용액 및 용융 점도를 야기한다. 그러나, 더 낮은 몰 질량으로, 예를 들어 접착제의 응집력과 같이 성능 관점으로부터 중요한 다른 특성들이 저해된다. 여기서, 본 발명의, 가상적인 호모폴리머의 경우 40°C 초과 연화 온도를 지니는 적어도 제 2 코모노머 종류의 사용이 효과적인 대응이다.
- [0049] 본 발명의 접착제는, 유리하게는, 코폴리머와 상용성인, 또는 경질 블록 및 연질 블록으로부터 구성된 코폴리머의 사용 시, 연질 블록(연질 수지)과 주로 상용성인 부류의 하나 이상의 종류의 적어도 부분 수소화된 접착부여 수지를 포함한다.
- [0050] 이러한 접착부여 수지는 25°C 초과 접착부여 수지 연화 온도를 지니는 경우가 유리하다. 또한, 추가로 20°C 미만의 접착부여 수지 연화 온도를 지니는 하나 이상의 종류의 접착부여 수지가 사용되는 경우가 유리하다. 이러한 방식으로, 필요 시, 기술적 결합 거동뿐만 아니라 결합 기재상의 흐름 거동을 미세 조정하는 것이 가능하다.

- [0051] PSA에서 수지는, 예를 들어 로진 및 로진 유도체를 기반으로 한 부분 또는 완전 수소화된 수지, 디사이클로펜타디엔의 수소화된 폴리머, C₅, C₅/C₉ 또는 C₉ 모노머류를 기반으로 한 부분, 선택적으로, 또는 완전 수소화된 탄화수소 수지, α-피넨 및/또는 β-피넨 및/또는 δ-리모넨을 기반으로 한 폴리테르펜 수지, 및 바람직하게는 순수 C₈ 및 C₉ 방향족 물질의 수소화된 폴리머일 수 있다. 상기 언급된 접착부여 수지는 단독으로 또는 혼합물로 사용될 수 있다.
- [0052] 실온-고형 수지 및 액형 수지 둘 모두를 사용하는 것이 본원에서 가능하다. 높은 에이징 안정성 및 UV 안정성을 보장하기 위해서, 90% 이상, 바람직하게는 95% 이상의 수소화도(degree of hydrogenation)를 지는 수소화된 수지가 바람직하다.
- [0053] 또한, 30°C를 초과하는 DACP(디아세톤 알콜 담점(cloud point)) 및 50°C를 초과하는 MMAP(혼합된 메틸시클로헥산 아닐린 지점), 더욱 특히 37°C를 초과하는 DACP 및 60°C를 초과하는 MMAP를 갖는 비극성 수지가 바람직하다. DACP 및 MMAP는 각각 특정 용매 중의 용해도를 나타낸다. 이러한 범위의 선택을 통해, 생성된 투과 배리어, 특히 수증기에 대하여 생성된 투과 배리어는 특히 높다.
- [0054] 본 발명의 접착제는, 방사선 가교 및 임의로 열 가교를 위해서, 40°C 미만, 바람직하게는 20°C 미만의 연화 온도를 지니는, 환형 에테르를 기반으로 한 하나 이상의 종류의 반응성 수지를 추가로 포함한다.
- [0055] 환형 에테르를 기반으로 한 반응성 수지는 더욱 특히 에폭사이드, 즉, 적어도 하나의 옥시란 기, 또는 옥세탄을 지니는 화합물이다. 이들은 성질이 방향족, 또는 더욱 특히 지방족 또는 지환족일 수 있다.
- [0056] 사용될 수 있는 반응성 수지는 작용성이 환형 에테르 기에 대한 것인 경우, 단작용성, 이작용성, 삼작용성, 사작용성 또는 다작용성에 이르기까지 더 높은 작용성일 수 있다.
- [0057] 제한을 두려는 어떠한 의도 없이, 예에는 3,4-에폭시사이클로헥실메틸 3',4'-에폭시사이클로헥산카복실레이트(EEC) 및 유도체, 디사이클로펜타디엔 디옥사이드 및 유도체, 3-에틸-3-옥세탄메탄올 및 유도체, 디글리시딜 테트라하이드로프탈레이트 및 유도체, 디글리시딜 헥사하이드로프탈레이트 및 유도체, 1,2-에탄 디글리시딜 에테르 및 유도체, 1,3-프로판 디글리시딜 에테르 및 유도체, 1,4-부탄디올 디글리시딜 에테르 및 유도체, 고급 1,n-알칸 디글리시딜 에테르 및 유도체, 비스[(3,4-에폭시사이클로헥실)메틸] 아디페이트 및 유도체, 비닐사이클로헥실 디옥사이드 및 유도체, 1,4-사이클로헥산디메탄올 비스(3,4-에폭시사이클로헥산카복실레이트) 및 유도체, 디글리시딜 4,5-에폭시테트라하이드로프탈레이트 및 유도체, 비스[1-에틸(3-옥세타닐)메틸] 에테르 및 유도체, 펜타에리트리딜 테트라글리시딜 에테르 및 유도체, 비스페놀 A 디글리시딜 에테르 (DGEBA), 수소화 비스페놀 A 디글리시딜 에테르, 비스페놀 F 디글리시딜 에테르, 수소화 비스페놀 F 디글리시딜 에테르, 에폭시페놀 노볼락, 수소화 에폭시페놀 노볼락, 에폭시크레졸 노볼락, 수소화 에폭시크레졸 노볼락, 2-(7-옥사바이사이클로소피로(1,3-디옥산-5,3')-(7-옥사바이사이클로[4.1.0]헵탄)), 1,4-비스((2,3-에폭시프로폭시)-메틸)사이클로헥산이 있다.
- [0058] 반응성 수지는 이의 올리고머 형태 이하로 이의 모노머 형태 또는 달리 다이머 형태, 트라이머 형태 등으로 사용될 수 있다.
- [0059] 반응성 수지의 서로에 대한 혼합물, 뿐만 아니라 다른 공반응성 화합물, 예컨대, 알콜(단작용성 또는 다작용성) 또는 비닐 에테르(단작용성 또는 다작용성)와의 혼합물이 마찬가지로 가능하다.
- [0060] 접착제 포블레이션은 추가로 반응성 수지의 양이온성 경화를 위한 하나 이상의 종류의 광개시제를 포함한다. 양이온성 UV 경화를 위한 개시제 중에서, 더욱 특히, 설포늄-, 아이오도늄- 및 메탈로센-기반 시스템이 사용가능하다.
- [0061] 설포늄-기반 양이온의 예로서, US 6,908,722 B1(특히, 칼럼 10 내지 21)에서의 세부사항이 참조된다.
- [0062] 상기 언급된 양이온에 대해 상대이온으로서 작용하는 음이온의 예는 테트라플루오로보레이트, 테트라페닐보레이트, 헥사플루오로포스페이트, 퍼클로레이트, 테트라클로로페레이트, 헥사플루오로아르세네이트, 헥사플루오로안티모네이트, 펜타플루오로하이드록시안티모네이트, 헥사클로로-안티모네이트, 테트라키스펜타플루오로페닐보레이트, 테트라키스(펜타플루오로메틸페닐)보레이트, 바이(트리플루오로메틸설포닐)아미드 및 트리스(트리플루오로메틸설포닐)메타이드를 포함한다. 추가로 특히 아이오도늄-기반 개시제를 위한 음이온으로서 또한 클로라이드, 브로마이드 또는 아이오다이드가 고려되지만, 클로라인 및 브로마인을 필수적으로 함유하지 않는 개시제가 바람직하다.

[0063] 더욱 특히, 사용가능한 시스템은 하기를 포함한다:

[0064] 설포늄 염(참조예: US 4,231,951 A, US 4,256,828 A, US 4,058,401 A, US 4,138,255 A 및 US 2010/063221 A1), 예컨대, 트리페닐설포늄 헥사플루오로아르세네이트, 트리페닐설포늄 헥사플루오로보레이트, 트리페닐설포늄 테트라플루오로보레이트, 트리페닐설포늄 테트라키스(펜타플루오로벤질)보레이트, 메틸디페닐설포늄 테트라플루오로보레이트, 메틸디페닐설포늄 테트라키스(펜타플루오로벤질)보레이트, 디메틸페닐설포늄 헥사플루오로포스페이트, 트리페닐설포늄 헥사플루오로포스페이트, 트리페닐설포늄 헥사플루오로안티모네이트, 디페닐나프틸설포늄 헥사플루오로아르세네이트, 트리플루오로설포늄 헥사플루오로포스페이트, 아니실디페닐설포늄 헥사플루오로안티모네이트, 4-부톡시페닐디페닐설포늄 테트라플루오로보레이트, 4-부톡시페닐디페닐설포늄 테트라키스(펜타플루오로벤질)보레이트, 4-클로로페닐디페닐설포늄 헥사플루오로안티모네이트, 트리스(4-페녹시페닐)-설포늄 헥사플루오로포스페이트, 디(4-에톡시페닐)메틸설포늄 헥사플루오로아르세네이트, 4-아세틸페닐디페닐설포늄 테트라플루오로보레이트, 4-아세틸페닐디페닐설포늄 테트라키스(펜타플루오로벤질)보레이트, 트리스(4-티오메톡시페닐)설포늄 헥사플루오로포스페이트, 디(메톡시설포닐페닐)-메틸설포늄 헥사플루오로안티모네이트, 디(메톡시나프틸)메틸설포늄 테트라플루오로보레이트, 디(메톡시나프틸)메틸설포늄 테트라키스(펜타플루오로벤질)-보레이트, 디(카보메톡시페닐)메틸설포늄 헥사플루오로포스페이트, (4-옥틸록시페닐)디페닐설포늄 테트라키스(3,5-비스(트리플루오로메틸)페닐)보레이트, 트리스[4-(4-아세틸페닐)티오펜]설포늄 테트라키스(펜타플루오로페닐)보레이트, 트리스(도데실페닐)설포늄 테트라키스(3,5-비스(트리플루오로메틸)페닐)보레이트, 4-아세트아미도페닐디페닐설포늄 테트라플루오로보레이트, 4-아세트아미도페닐디페닐-설포늄 테트라키스(펜타플루오로벤질)보레이트, 디메틸나프틸설포늄 헥사플루오로포스페이트, 트리플루오로메틸디페닐설포늄 테트라플루오로보레이트, 트리플루오로메틸디페닐설포늄 테트라키스(펜타플루오로벤질)보레이트, 페닐메틸-벤질설포늄 헥사플루오로포스페이트, 5-메틸티안트레늄 헥사플루오로포스페이트, 10-페닐-9,9-디메틸티옥산테늄 헥사플루오로포스페이트, 10-페닐-9-옥소티옥산테늄 테트라플루오로보레이트, 10-페닐-9-옥소티옥산테늄 테트라키스(펜타플루오로벤질)보레이트, 5-메틸-10-옥소티안트레늄 테트라플루오로보레이트, 5-메틸-10-옥소티안트레늄 테트라키스(펜타플루오로벤질)보레이트 및 5-메틸-10,10-디옥소티안트레늄 헥사플루오로포스페이트,

[0065] 아이오도늄 염(참조예: US 3,729,313 A, US 3,741,769 A, US 4,250,053 A, US 4,394,403 A 및 US 2010/063221 A1), 예컨대, 디페닐아이오도늄 테트라플루오로보레이트, 디(4-메틸페닐)아이오도늄 테트라플루오로보레이트, 페닐-4-메틸페닐아이오도늄 테트라플루오로보레이트, 디(4-클로로페닐)아이오도늄 헥사플루오로포스페이트, 디나프틸아이오도늄 테트라플루오로보레이트, 디(4-트리플루오로메틸페닐)아이오도늄 테트라플루오로보레이트, 디페닐아이오도늄 헥사플루오로포스페이트, 디(4-메틸페닐)아이오도늄 헥사플루오로포스페이트, 디페닐아이오도늄 헥사플루오로아르세네이트, 디(4-페녹시페닐)아이오도늄 테트라플루오로보레이트, 페닐-2-티에닐아이오도늄 헥사플루오로포스페이트, 3,5-디메틸피라졸릴-4-페닐아이오도늄 헥사플루오로포스페이트, 디페닐아이오도늄 헥사플루오로안티모네이트, 2,2'-디페닐아이오도늄 테트라플루오로보레이트, 디(2,4-디클로로페닐)아이오도늄 헥사플루오로포스페이트, 디(4-브로모페닐)아이오도늄 헥사플루오로포스페이트, 디(4-메톡시페닐)아이오도늄 헥사플루오로포스페이트, 디(3-카복시페닐)아이오도늄 헥사플루오로포스페이트, 디(3-메톡시카보닐페닐)아이오도늄 헥사플루오로포스페이트, 디(3-메톡시설포닐페닐)-아이오도늄 헥사플루오로포스페이트, 디(4-아세트아미도페닐)아이오도늄 헥사플루오로포스페이트, 디(2-벤조티에닐)아이오도늄 헥사플루오로포스페이트, 디아릴아이오도늄 트리플루오로메틸설포닐메타이드, 예컨대, 디페닐아이오도늄 헥사플루오로안티모네이트, 디아릴아이오도늄 테트라키스(펜타플루오로페닐)보레이트, 예컨대, 디페닐아이오도늄 테트라키스-(펜타플루오로페닐)보레이트, (4-n-실록시페닐)페닐아이오도늄 헥사플루오로안티모네이트, [4-(2-하이드록시-n-테트라실록시)페닐]페닐아이오도늄 헥사플루오로안티모네이트, [4-(2-하이드록시-n-테트라실록시)페닐]페닐아이오도늄 트리플루오로설포네이트, [4-(2-하이드록시-n-테트라실록시)페닐]페닐아이오도늄 헥사플루오로포스페이트, [4-(2-하이드록시-n-테트라실록시)페닐]페닐아이오도늄 테트라키스(펜타플루오로페닐)보레이트, 비스(4-3차-부틸페닐)아이오도늄 헥사플루오로안티모네이트, 비스(4-3차-부틸페닐)아이오도늄 헥사플루오로포스페이트, 비스(4-3차-부틸페닐)아이오도늄 트리플루오로설포네이트, 비스(4-3차-부틸페닐)아이오도늄 테트라플루오로보레이트, 비스(도데실페닐)아이오도늄 헥사플루오로안티모네이트, 비스(도데실페닐)아이오도늄 테트라플루오로보레이트, 비스(도데실페닐)아이오도늄 헥사플루오로포스페이트, 비스(도데실페닐)아이오도늄 트리플루오로메틸설포네이트, 디(도데실페닐)아이오도늄 헥사플루오로안티모네이트, 디(도데실페닐)아이오도늄 트리플레이트, 디페닐아이오도늄 바이설포네이트, 4,4'-디클로로디페닐아이오도늄 바이설포네이트, 4,4'-디브로모디페닐아이오도늄 바이설포네이트, 3,3'-디니트로디페닐아이오도늄 바이설포네이트, 4,4'-디메틸디페닐아이오도늄 바이설포네이트, 4,4'-비스(석신이미도디페닐)아이오도늄 바이설포네이트, 3-니트로디페닐아이오도늄 바이설포네이트, 4,4'-디메톡시-디페닐아이오도늄 바이설포네이트, 비스(도데실페닐)아이오도늄 테트라키스(펜타플루오로페닐)보레이트, (4-옥틸록시페닐)페닐아이오도늄 테트라키

스(3,5-비스-트리플루오로메틸페닐)보레이트 및 (톨릴쿠밀)아이오도늄 테트라키스(펜타플루오로페닐)보레이트, 및

[0066] 페로세늄 염(참조예: EP 542 716 B1), 예컨대, n^5 -(2,4-사이클로펜타디엔-1-일)-[(1,2,3,4,5,6,9)-(1-메틸에틸)벤젠]아이언.

[0067] 상업화된 광개시제의 예에는 Union Carbide로부터의 Cyracure UVI-6990, Cyracure UVI-6992, Cyracure UVI-6974 및 Cyracure UVI-6976, Adeka로부터의 Optomer SP-55, Optomer SP-150, Optomer SP-151, Optomer SP-170 및 Optomer SP-172, Sanshin Chemical로부터의 San-Aid SI-45L, San-Aid SI-60L, San-Aid SI-80L, San-Aid SI-100L, San-Aid SI-110L, San-Aid SI-150L 및 San-Aid SI-180L, Sartomer로부터의 SarCat CD-1010, SarCat CD-1011 및 SarCat CD-1012, Degussa로부터의 Degacure K185, Rhodia로부터의 Rhodorsil Photoinitiator 2074, Nippon Soda로부터의 CI-2481, CI-2624, CI-2639, CI-2064, CI-2734, CI-2855, CI-2823 및 CI-2758, IGM Resins로부터의 Omnicat 320, Omnicat 430, Omnicat 432, Omnicat 440, Omnicat 445, Omnicat 550, Omnicat 550 BL 및 Omnicat 650, Daicel로부터의 Daicat II, Daicel-Cytec로부터의 UVAC 1591, 3M으로부터의 FFC 509, Midori Kagaku로부터의 BBI-102, BBI-103, BBI-105, BBI-106, BBI-109, BBI-110, BBI-201, BBI, 301, BI-105, DPI-105, DPI-106, DPI-109, DPI-201, DTS-102, DTS-103, DTS-105, NDS-103, NDS-105, NDS-155, NDS-159, NDS-165, TPS-102, TPS-103, TPS-105, TPS-106, TPS-109, TPS-1000, MDS-103, MDS-105, MDS-109, MDS-205, MPI-103, MPI-105, MPI-106, MPI-109, DS-100, DS-101, MBZ-101, MBZ-201, MBZ-301, NAI-100, NAI-101, NAI-105, NAI-106, NAI-109, NAI-1002, NAI-1003, NAI-1004, NB-101, NB-201, NDI-101, NDI-105, NDI-106, NDI-109, PAI 01, PAI-101, PAI-106, PAI-1001, PI-105, PI-106, PI-109, PYR-100, SI-101, SI-105, SI-106 및 SI-109, Nippon Kayaku로부터의 Kayacure PCI-204, Kayacure PCI-205, Kayacure PCI-615, Kayacure PCI-625, Kayarad 220 및 Kayarad 620, PCI-061 T, PCI-062T, PCI-020T, PCI-022T, Sanwa Chemical로부터의 TS-01 및 TS-91, Deuteron으로부터의 Deuteron UV 1240, Evonik로부터의 Tego Photocompound 1465N, GE Bayer Silicones로부터의 UV 9380 C-D1, Cytec로부터의 FX 512, Bluestar Silicones로부터의 Silicolase UV Cata 211 및 BASF로부터의 Irgacure 250, Irgacure 261, Irgacure 270, Irgacure PAG 103, Irgacure PAG 121, Irgacure PAG 203, Irgacure PAG 290, Irgacure CGI 725, Irgacure CGI 1380, Irgacure CGI 1907 및 Irgacure GSID 26-1이 있다.

[0068] 당업자는 마찬가지로 본 발명에 따라 사용될 수 있는 추가의 시스템을 알 것이다. 광개시제는 조합되지 않고 사용되거나 둘 이상의 광개시제들의 조합으로 사용된다.

[0069] 유리한 광개시제는 350nm 미만에서, 유리하게는 250nm 초과에서 흡수를 나타내는 광개시제이다. 예를 들어, 보라색 광 범위의 350nm 초과에서 흡수하는 개시제가 마찬가지로 사용될 수 있다. 설포늄-기반 광개시제가 유리한 UV 흡수 특성을 지니기 때문에 특히 바람직하게 사용된다.

[0070] 또한, 산화환원 공정에서 광개시제를 감소시키는 광증감제를 사용하는 것이 가능하다. 이러한 공정에서, 실제 광개시제는 파괴되어 양이온성 중합을 시작할 수 있는 반응성 양이온을 형성시킨다. 반응을 실시하는 이러한 방법은 더 높은 파장에서 양이온성 중합의 개시를 가능하게 한다. 이러한 광증감제의 예에는 디페놀메탄올 및 유도체, 아세토페논 유도체, 예를 들어, Irgacure 651, 안트라센 유도체, 예컨대, 2-에틸-9,10-디메톡시안트라센 및 9-하이드록시메틸안트라센, 페닐 케톤 유도체, 예컨대, 1-하이드록시사이클로헥실 페닐 케톤, 2-하이드록시-2-메틸-1-페닐프로판-1-온 및 4-(2-하이드록시에톡시)페닐 2-하이드록시-2-메틸프로필 케톤(Irgacure 184, Darocure 1173, Irgacure 2959), 및 티옥산테논 유도체, 예컨대, 4-이소프로필-9-티옥산테논 또는 1-클로로-4-프로폭시티옥산테논이 있다.

[0071] 광개시제와 증감제의 특히 바람직한 조합에는, 디아릴아이오도늄-기반 광개시제의 아세토페논 증감제와의 조합의 경우와 같이, 그리고 문헌[Bulut U., Crivello J. V., J. Polym. Sci. 2005, 43, 3205-3220]에 기재된 바와 같이, 중간체의 상이한 산화환원 포텐셜과 뒤쳐진 포텐셜(retardation potential)이 고려된다.

[0072] PSA는 전자 장치 상에서 단지 적용 후에 바람직하게는 부분 가교되거나 완전 가교된다.

[0073] 접착제는 첨가되는 통상적인 아쥘반트(adjuvant), 예컨대, 에이징 억제제(항오존제(antiozonant), 항산화제, 광안정화제 등)을 지닐 수 있다.

[0074] 전형적으로 사용되는 접착제에 대한 첨가제는 하기와 같다:

[0075] 가소제, 예컨대, 가소제 오일 또는 저분자량 액체 폴리머, 예컨대, 저분자량 폴리부텐;

- [0076] 일차 항산화제, 예컨대, 입체 장애 페놀;
- [0077] 이차 항산화제, 예컨대, 포스파이트 또는 티오에테르;
- [0078] 공정 안정화제, 예컨대, C 라디칼 스캐빈저;
- [0079] 광 안정화제, 예컨대, UV 흡수제 또는 입체 장애 아민;
- [0080] 가공 보조제;
- [0081] 습윤 첨가제;
- [0082] 접착 촉진제;
- [0083] 말단블록 강화제(endblock reinforcer) 수지; 및/또는
- [0084] 임의로, 추가의 폴리머, 바람직하게는 엘라스토머 성질의 폴리머.
- [0085] 상기 추가 폴리머에서, 이에 따라 사용될 수 있는 엘라스토머는 다른 것들 중에서, 순수한 탄화수소를 기반으로 하는 엘라스토머, 예를 들어, 불포화 폴리디엔, 예컨대, 천연 또는 합성 생성된 폴리이소프렌 또는 폴리부타디엔, 실질적으로 화학적 포화된 엘라스토머, 예컨대, 포화 에틸렌-프로필렌 코폴리머, α -올레핀 코폴리머, 폴리이소부틸렌, 부틸 고무, 에틸렌-프로필렌 고무, 및 또한 화학적으로 작용화된 탄화수소, 예컨대, 할로젠-함유, 아크릴레이트-함유, 알릴 에테르-함유 또는 비닐 에테르-함유 폴리올레핀을 포함한다.
- [0086] 아주반트 또는 첨가제는 의무적이지 않으며; 접착제는 또한 이들의 첨가 없이, 개별적으로, 또는 어떠한 요망되는 조합으로 작업된다.
- [0087] 충전제는 본 발명의 PSA에 유리하게 사용될 수 있다. 접착제에서 충전제로서, 나노스케일 및/또는 투명한 충전제를 사용하는 것이 바람직하다. 본 문맥에서, 충전제는, 하나 이상의 치수에서 약 100nm, 바람직하게 약 10nm의 최대 범위를 갖는 경우에 나노스케일로 지칭된다. 접착제 내에서 투명하고, 균일한 분포와 함께 소판-모양 미세결정(crystallite) 구조 및 높은 종횡비(aspect ratio)를 갖는 충전제를 이용하는 것이 특히 바람직하다. 소판-유사 미세결정 구조 및 100을 훨씬 초과하는 종횡비를 갖는 충전제는 일반적으로 단지 수 nm의 두께를 갖지만, 미세결정의 길이 및/또는 폭은 수 μ m 이하일 수 있다. 이러한 종류의 충전제는 마찬가지로 나노입자로 지칭된다. 더욱이, 작은 치수를 갖는 충전제의 미립자 구성이 PSA의 투명성 구현에 특히 유리하다.
- [0088] 접착제 매트릭스 내의 상기 기재된 충전제에 의한 미로유사(labyrinthine) 구조의 구성을 통해, 확산 경로, 예를 들어, 산소 및 수증기에 대한 확산 경로가, 접착제 층을 통한 이의 투과가 감소되는 방식으로 연장된다. 결합제 매트릭스 내에서의 상기 충전제의 개선된 분산성을 위해, 상기 충전제는 유기 화합물로 표면-개질될 수 있다. 상기 충전제의 사용 자체는, 예를 들어, US 2007/0135552 A1호 및 WO 02/026908 A1호에 공지되어 있다.
- [0089] 본 발명의 또 다른 유리한 구체예에서, 산소 및/또는 수증기와 특정의 방식으로 상호작용할 수 있는 충전제가 또한 사용된다. (광)전자 장치 내로 침투하는 수증기 또는 산소는 이후 이들 충전제에 화학적으로 또는 물리적으로 결합된다. 이들 충전제는 또한 게터(getter), 스캐빈저, 건조제 또는 흡수제로 지칭된다. 이러한 충전제는, 예로서 산화 가능한 금속, 금속 및 전이금속의 할라이드, 염, 실리케이트, 옥사이드, 하이드록사이드, 설페이트, 설파이트, 카보네이트, 퍼클로레이트 및 이의 변형물을 포함한 활성탄을 포함하지만, 이로 제한되지 않는다. 이러한 예로는 코발트 클로라이드, 칼슘 클로라이드, 칼슘 브로마이드, 리튬 클로라이드, 아연 클로라이드, 아연 브로마이드, 실리콘 디옥사이드(실리카겔), 알루미늄 옥사이드(활성화된 알루미늄), 칼슘 설페이트, 구리 설페이트, 소듐 디티오나이트, 소듐 카보네이트, 마그네슘 카보네이트, 티타늄 디옥사이드, 벤토나이트, 몬트모릴로나이트, 규조토(diatomaceous earth), 알칼리 금속 및 알칼리 토금속의 제올라이트 및 옥사이드, 예컨대, 바륨 옥사이드, 칼슘 옥사이드, 철 옥사이드, 및 마그네슘 옥사이드, 또는 달리 카본 나노튜브가 있다. 추가로, 유기 흡수제, 예컨대, 폴리올레핀 코폴리머, 폴리아미드 코폴리머, PET 코폴리에스테르 또는 예를 들어, 일반적으로 촉매, 예컨대, 코발트와 함께 사용되는 하이브리드 폴리머를 기반으로 한 다른 흡수제를 사용하는 것이 또한 가능하다. 추가의 유기 흡수제는, 예를 들어, 낮은 가교도를 지니는 폴리아크릴산, 아스코르베이트, 글루코스, 갈산 또는 불포화 지방 및 오일이다.
- [0090] 배리어 효과 면에서 충전제의 활성을 최대화하기 위해서, 이들의 분율은 너무 적지 않아야 한다. 이러한 분율은 바람직하게 5중량% 이상, 더욱 바람직하게 10 중량% 이상, 아주 바람직하게 15중량% 이상이다. 전형적으로, 충전제의 분율은, 접착제의 결합 강도를 과도하게 저하시키지 않으면서 또는 다른 특성에 악영향을 미치지 않으면서, 가능한 한 높게 사용된다. 충전제의 유형에 좌우하여, 충전제 분율은 40중량% 내지 70중량% 초과에 이를

수 있다.

- [0091] 충전제 면에서는 매우 미세한 분할 및 매우 높은 표면적이 또한 유리하다. 이는 더 큰 효율성 및 더 높은 부하 용량을 허용하며, 특히, 나노스케일 충전제를 사용함으로써 달성된다.
- [0092] 충전제는 의무적인 것은 아니며; 접착제는 또한 충전제의 첨가 없이 개별적으로 또는 어떠한 요망되는 조합으로 작업된다.
- [0093] 추가로, 특정 구체예에서 스펙트럼의 가시광(약 400nm 내지 800nm의 파장 범위)에서 투명한 접착제가 사용되는 것이 바람직하다. 요망되는 투명도는 특히 무색 점착부여 수지의 사용을 통해, 그리고 코폴리머(블록 코폴리머 및 그라프트 코폴리머와 같은 마이크로상-분리 시스템에서, 이들의 연결 블록으로) 및 점착부여 수지, 뿐만 아니라 반응성 수지의 상용성을 조절함으로써 달성될 수 있다. 반응성 수지는 이러한 목적을 위해 지방족 및 지환족 시스템으로부터 유리하게 선택된다. 따라서, 이러한 종류의 PSA는 또한 (광)전자 구조물 전면에 사용하기에 또한 특히 적합하다. 전자 구조물의 대략 중심 배치의 경우의 전면 결합은 투과물이 상기 구조물에 도달하기 전에 전면을 통해 확산되어야 할 가장자리 밀봉에 비해서 장점을 제공한다. 따라서, 투과 경로가 현저히 증가된다. 예를 들어, 액체 접착제에 의한 가장자리 밀봉과 비교해 볼 때, 이러한 구체예에서 연장된 투과 경로는 전체 배리어에 대해 긍정적인 결과를 갖는데, 그 이유는 상기 투과 경로가 투과성에 반비례하기 때문이다.
- [0094] 본원의 "투명도"는 광의 가시 범위 내의 접착제의 평균 투과율이 75% 이상, 바람직하게는 90%보다 높음을 나타내고, 이러한 고려는 무보정된 투과, 다시 말해서, 계면 반사를 통해 제한되는 손실 없이 무보정된 투과를 기초로 한 것이다.
- [0095] 접착제는 바람직하게는 5.0% 미만, 바람직하게는 2.5% 미만의 헤이즈(haze)를 나타낸다.
- [0096] PSA는 용액으로부터, 분산액으로부터 및 용융물로부터 생산 및 가공될 수 있다. 용액으로부터 또는 용융물로부터 생산 및 가공하는 것이 바람직하다. 용액으로부터 점착제를 제조하는 것이 특히 바람직하다. 그러한 경우에, PSA의 구성성분이 적합한 용매, 예를 들어, 톨루엔 또는 미네랄 스피릿(mineral spirit)과 아세톤의 혼합물에 용해되며, 이러한 용액은 일반적인 지식의 기술을 이용하여 캐리어에 적용된다. 용융물로부터의 가공의 경우에, 이는 노즐 또는 캘린더(calender)를 통한 적용 기술을 포함할 수 있다. 용액으로부터의 가공의 경우에, 몇 가지 예를 들면, 닥터블레이드(doctorblade), 나이프(knife), 롤러 또는 노즐에 의한 코팅이 공지되어 있다.
- [0097] 코팅 온도를 통해, 무-용매 작업으로 코팅 결과에 영향을 미치는 것이 가능하다. 당업자는 투명한 접착제 층을 얻기 위한 작업 파라미터에 익숙하다. 용매 코팅 작업에서, 코팅 결과는 용매 또는 용매 혼합물의 선택을 통해 영향을 받을 수 있다. 여기서, 또한, 당업자는 적합한 용매의 선택에 익숙하다. 특히 100°C 미만에서 비등하는 비극성 용매의 100°C 초과로 비등하는 용매와의 조합, 더욱 특히 방향족 용매가 매우 적합하다.
- [0098] 용매 또는 용융물로부터의 코팅이 유리하다. 그러한 코팅의 경우, 본 발명에 따른 포물레이션은 이미 앞서 상기에 명시된 바와 같이 큰 이점을 제공한다.
- [0099] 본 발명의 접착제는 단면 또는 양면 접착 테이프에서 특히 유리하게 사용될 수 있다. 이러한 제시 방식은 접착제의 특히 간단하고 균일한 적용을 가능하게 한다.
- [0100] 일반적인 표현 "접착 테이프"는 (감압) 접착제가 한 면 또는 양면 상에 제공된 캐리어 물질을 포함한다. 캐리어 물질은 모든 시트유사 구조물을 포함하며, 그 예로는 2-차원 확장된 필름 또는 필름 절편, 확장된 길이와 제한된 폭을 지닌 테이프, 테이프 절편, 다이컷(예를 들어, (광)전자 장치의 끝 가장자리 또는 테두리 형태) 및 다층 장치 등이 있다. 상이한 적용을 위해서, 예를 들어, 필름, 직물, 부직포 및 페이퍼와 같은 매우 광범위하게 다양한 여러 캐리어가 접착제와 조합될 수 있다. 추가로, 표현 "접착 테이프"는 또한 소위 "접착제 전사 테이프", 즉, 캐리어가 없는 접착 테이프를 포함한다. 접착제 전사 테이프의 경우에, 접착제는 대신에 이형 코트가 제공되고/거나 항접착 특성을 지니는 가요성 라이너들 사이의 적용 전에 적용된다. 적용을 위해서, 일반적으로, 하나의 라이너가 먼저 제거되고, 접착제가 적용되며, 이어서, 두 번째 라이너가 제거된다. 이에 따라서, 접착제는 광(전자) 장치에서 두 표면을 접합시키는데 직접적으로 사용될 수 있다.
- [0101] 그러나, 또한 접착 테이프는 두 개의 라이너가 아닌 대신에 양면 이형으로 되어 있는 단일 라이너로 작동되는 것이 가능하다. 그러한 경우에, 접착 테이프의 웹은 이의 상부 접면이 양면 이형 라이너의 한 면으로 라이닝되는 반면, 이의 하부 접면은 양면 이형 라이너의 뒷면, 더욱 특히 베일(bale) 또는 롤에 또한 인접한 방향으로 양면 이형 라이너의 뒷면으로 라이닝된다.
- [0102] 접착 테이프의 캐리어 물질로서, 폴리머 필름, 필름 복합물, 또는 유기 및/또는 무기층이 제공된 필름 또는 필

를 복합물을 사용하는 것이 본 발명에서 바람직하다. 이러한 필름/필름 복합물은 예를 들어 하기 물질을 포함하나, 이에 제한되지는 않는, 필름 제조에 사용되는 임의의 통상적인 플라스틱으로 구성될 수 있다:

- [0103] 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 특히 단축 또는 이축 신장에 의해 생성되는 배향된 폴리프로필렌(OPP), 환형 올레핀 코폴리머(COC), 폴리비닐 클로라이드(PVC), 폴리에스테르, 특히 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 및 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN), 에틸렌-비닐 알코올(EVOH), 폴리비닐리덴 클로라이드(PVDC), 폴리비닐리덴 플루오라이드(PVDF), 폴리아크릴로니트릴(PAN), 폴리카보네이트(PC), 폴리아미드(PA), 폴리에테르설폰(PES) 또는 폴리이미드(PI).
- [0104] 또한, 캐리어는 유기 또는 무기 코팅 또는 층과 조합될 수 있다. 이는 통상적인 기술, 예를 들어, 표면 코팅, 프린팅, 증기 코팅, 스퍼터링(sputtering), 공압출 또는 라미네이션에 의해 수행될 수 있다. 이러한 예로는, 본원에서 예를 들어 실리콘 및 알루미늄의 산화물 또는 질화물, 인듐-주석 산화물(ITO) 또는 졸-겔 코팅을 포함하지만, 이로 제한되지 않는다.
- [0105] 또한, 캐리어 필름으로서 박형 유리로부터 제조된 것이 매우 우수하다. 이들은 예를 들어, Schott로부터의 D 263 T 또는 Corning으로부터의 Willow Glass로서 1mm 미만, 및 또한 30 μm의 층 두께로 이용가능하다. 박형 유리 필름은, 요망 시, 이들을 접착제 전사 테이프에 의해서 폴리머 필름(예, 폴리에스테르)으로 라미네이팅시킴으로써 추가로 안정화될 수 있다.
- [0106] 사용되는 바람직한 박형 유리는 15 내지 200 μm, 바람직하게는 20 내지 100 μm, 더욱 바람직하게는 25 내지 75, 매우 바람직하게는 30 내지 50 μm의 두께를 지니는 것이다.
- [0107] Schott로부터의 D263 T eco와 같은 보로실리케이트 유리, 알칼리 금속-알칼리 토금속-실리케이트 유리 또는 또한 Schott로부터의 AF 32 eco와 같은 알루미늄보로실리케이트 유리를 사용하는 것이 유리하다.
- [0108] AF32 eco와 같은 무-알칼리 박형 유리는 UV 투과가 더 높기 때문에 유리하다. UV-경화 접착제 시스템의 경우, 이에 따라서 UV-C 범위의 흡수 최대치를 지니는 개시제를 더 효과적으로 사용하게 하는 것이 가능하고, 이는 일광에 대한 비가교된 접착제의 안정성을 증가시킨다.
- [0109] D263 T eco와 같은 알칼리-함유 박형 유리는 열 팽창 계수가 더 높고, 추가의 OLED 구조물의 폴리머 구성 요소에 더욱 밀접하게 매칭하기 때문에 유리하다.
- [0110] 이러한 종류의 유리는 예를 들어, WO 00/41978 A1호에 참조된 바와 같이 다운-드로우 공정(down-draw process)으로 생산되거나, EP 1 832 558 A1호에 개시된 종류의 가공으로 생산될 수 있다. WO 00/41978 A1호에는 추가로 박형 유리와 폴리머 층 또는 폴리머 필름의 복합물을 생산하기 위한 공정이 개시되어 있다.
- [0111] 특히 바람직하게, 이러한 필름/필름 복합물, 특히 폴리머 필름에는 산소 및 수증기에 대한 투과 배리어가 제공되며, 이러한 투과 배리어는 패키징 섹터(packaging sector)에 대한 필요조건(WVTR <math>< 10^{-1}</math> g/(m² d); OTR <math>< 10^{-1}</math> cm³/(m² bar))을 초과한다.
- [0112] 박형 유리 필름 또는 박형 유리 필름 복합물의 경우에, 유리의 본질적으로 높은 배리어 특성 때문에 그러한 코팅은 필요하지 않다.
- [0113] 박형 유리 필름 또는 박형 유리 필름 복합물은 일반적으로 또한 폴리머 필름의 경우와 같이 바람직하게는 롤로부터의 테이프 형태로 제공된다. 상응하는 유리는 Willow Glass 명칭하에 Corning으로부터 이미 구입가능하다. 이러한 공급물 형태는 바람직하게는 마찬가지로 테이프 형태로 제공되는 접착제로 뛰어나게 라미네이팅될 수 있다.
- [0114] 또한, 바람직한 구체예에서 필름/필름 복합물은 이러한 종류의 접착제 물품의 전체 구조물이 또한 투명하도록 투명할 수 있다. 여기서, 또한, "투명도"는 가시광 영역 내에서 평균 투과율이 75% 이상, 바람직하게 90%보다 높음을 의미한다.
- [0115] 양면(자기-)접착 테이프의 경우에, 상부 및 하부 층으로서 사용되는 접착제는 본 발명의 접착제와 동일하거나 상이할 수 있고/거나, 사용되는 접착제의 층 두께는 동일하거나 상이할 수 있다. 이러한 경우에서의 캐리어는 한 면 또는 양면이 종래 기술에 따라서 전처리되어, 예를 들어, 접착제 고정의 개선을 달성할 수 있다. 한 면 또는 양면에, 예를 들어, 차단 층(shutout layer)으로서 기능할 수 있는 기능성 층이 제공되는 것이 또한 가능하다. PSA 층은 임의로 이형 페이퍼 또는 이형 필름으로 라이닝될 수 있다. 대안적으로, 접착제의 단지 한 층

이 또한 양면 이형 라이너로 라이닝될 수 있다.

- [0116] 한 가지 버전에서, 양면 (자가-)접착 테이프에는 본 발명의 접착제가 적용되고, 또한 어떠한 요망되는 추가의 접착제, 예를 들어, 마스킹(masking) 기제에 특히 잘 접착하거나 특히 우수한 재배치가능성(repositionability)을 나타내는 접착제가 제공된다.
- [0117] 또한, 접착제 및 또한 접착제를 사용하여 형성된 어떠한 접착 테이프는 투과물에 대한 전자 장치의 캡슐화에 뛰어나게 적합하고, 이러한 접착제 또는 접착 테이프는 캡슐화하려는 전자 장치의 영역 상에 그리고/또는 그러한 영역 주위에 적용된다.
- [0118] 본 발명에서 캡슐화는 명시된 PSA로 완전히 둘러싸는 것뿐만 아니라 (광)전자 장치에서 캡슐화하려는 영역들의 일부에 PSA를 균일하게 적용하는 것도, 예를 들어 전자 구조물의 단면 커버리지(single-sided coverage) 또는 엔프레이밍(enframing)을 나타낸다.
- [0119] 접착 테이프에 의해서 원칙적으로 두 가지 유형의 캡슐화를 수행하는 것이 가능하다. 접착 테이프는 사전에 다 이컷되고 캡슐화하려는 영역 주위에만 결합되거나, 접착테이프의 전면이 캡슐화하려는 영역에 걸쳐서 접착된다. 두 번째 버전의 이점은 작업이 더 용이하고, 흔히 더 우수하게 보호한다는 점이다.
- [0120] 본 발명은 먼저, 상기-기제된 단점에도 불구하고 전자 장치를 캡슐화하기 위해서 (감압) 접착제를 사용하는 것이 가능하고, PSA와 관련하여 상기 기제된 단점이 전혀 발생하지 않거나 단지 저하된 정도로만 발생한다는 발견을 기초로 한 것이다. 실제로, 코모노머 종류로서 적어도 이소부틸렌 또는 부틸렌, 및 가상적인 호모폴리머로서 여기지는 경우 40°C 초과와 연화 온도를 지니는 적어도 하나의 코모노머 종류를 포함하는 코폴리머를 기반으로 한 접착제가 전자 장치를 캡슐화하는데 특히 적합하다는 점을 발견하였다.
- [0121] 바람직하게는 PSA인 접착제의 적용은 예비 고정이나 필요 없기 때문에 특히 간단하다. PSA는 가요성의 청결한 가공을 가능하게 한다. 감압 접착 테이프 형태의 제공 결과, PSA의 양을 용이하게 계량하는 것이 가능하며, 어떠한 용매도 방출되지 않는다. 적어도 표적 기질 또는 표적 기질들에 대한 적용 후에, PSA는 광개시제의 자극에 의해 가교에 주어진다.
- [0122] 이어서 다른 PSA와 비교해 볼 때 본 발명의 이점은 상이한 기제에 대한 우수한 계면 접착과 함께 산소 및 특히 수증기에 대한 매우 우수한 배리어 특성, 우수한 응집 특성, 및 액체 접착제에 비해 매우 높은 가요성 및 (광)전자 장치 및 캡슐화의 적용 용이성의 조합이다. 또한, 특정 구체예에서, 또한 입사 또는 출사 광의 감쇠가 매우 낮게 유지되기 때문에 특히 (광)전자 장치의 배치에 사용될 수 있는 매우 투명한 접착제가 존재한다.
- [0123] 시트유사 배리어 물질(예, 유리, 더욱 특히 박형 유리, 금속 산화물-코팅된 필름, 금속성 호일, 다층 기제 물질)에 의한 (광)전자 구성물의 적어도 일부분의 라미네이션에 의한 캡슐화는 간단한 롤-투-롤(roll-to-roll) 공정으로 매우 우수한 배리어 효과를 지니며 달성될 수 있다. 전체 구성물의 가요성은 PSA의 가요성에 좌우될 뿐만 아니라 추가의 인자, 예컨대, (광)전자 구성물 및/또는 시트유사 배리어 물질의 기하구조와 두께에 좌우된다. 그러나, PSA의 높은 가요성은 매우 얇고 유연하고 가요성인 (광)전자 구성물의 실현을 가능하게 한다.
- [0124] (광)전자 구성물의 캡슐화는 이들이 PSA의 적용 전에, 동안에, 또는 그 후에 가열되는 경우가 특히 유리하다. 결과적으로, PSA는 더욱 더 효과적으로 흐를 수 있고, 그에 따라서, (광)전자 장치와 PSA 사이의 계면에서 투과가 추가로 감소된다. 온도는 이에 따라 흐름을 촉진하기 위해서 바람직하게는 30°C 초과, 더욱 바람직하게는 50°C 초과여야 한다. 그러나, 온도는 (광)전자 장치를 손상시키지 않도록 너무 높은 수준으로 선택되지 않아야 한다. 온도는 가능한 100°C 미만이어야 한다. 50°C 내지 70°C의 온도가 최적의 온도 범위로 나타났다. 또한, PSA는 추가로 또는 다르게는 적용 전에, 동안에, 또는 그 후에 가열되는 것이 유리하다.
- [0125] 요약하면, 본 발명의 접착제는 (광)전자 장치를 캡슐화하는데 사용되는 접착제에 가해지는 하기 요건들 모두를 충족시킨다:
- [0126] 10g/m² d 미만의 WVTR(Mocon), 및 1000cm³ /m² *d*bar 미만의 OTR(Mocon)로 나타난 바와 같은, 수증기 및 산소의 저용적 투과율;
- [0127] 1g/m² d 미만의 WVTR(Ca 시험)에서 나타나고 표적 기제 상의 접착제의 우수한 흐름에 대한 조건으로 나타난 바와 같은, 수증기 및 산소의 낮은 계면 투과율;
- [0128] 임의로, 그러나 바람직하게는, 높은 투명도(바람직하게는 90% 초과와 투과율(transmittance));
- [0129] 임의로, 그러나 바람직하게는, 5.0% 미만, 바람직하게는 2.5% 미만의 헤이즈;

[0130] 1.5N/cm 초과, 바람직하게는 2.5N/cm 초과, 유리 상의 비가교된 시스템에 대한 결합 강도, 및 25N/cm² 초과, 바람직하게는 50N/cm² 초과, 매우 바람직하게는 100N/cm² 초과, 유리 상의 가교된 시스템에 대한 동적 전단 강도로 나타난 바와 같은, 예를 들어 롤-투-롤 공정에서의 뛰어난 라미네이션 특성.

[0131] 본 발명의 추가의 상세사항, 목적, 특징 및 이점이 바람직한 예시적인 구체예를 나타내는 다수의 도면을 참조로 이하 더욱 상세히 설명된다.

도면의 간단한 설명

[0132] 도 1은 첫 번째 (광)전자 장치의 개략도를 나타낸 것이다.

도 2는 두 번째 (광)전자 장치의 개략도를 나타낸 것이다.

도 3은 세 번째 (광)전자 장치의 개략도를 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0133] 도 1은 (광)전자 장치(1)의 첫 번째 구체예를 나타낸 것이다. 이러한 장치(1)는 전자 구조물(3)이 배치되어 있는 기재(2)를 지닌다. 기재(2) 자체는 투과물을 위한 배리어로서 구성되어 있고, 그에 따라서 전자 구조물(3)의 캡슐화의 일부를 형성하고 있다. 전자 구조물(3) 상에는 본 발명에서 또한 이로부터 소정 거리에 배리어로서 구성된 추가의 커버(4)가 배치되어 있다.

[0134] 전자 구조물(3)을 마찬가지로 측면으로 캡슐화하고, 이와 동시에 이의 남은 부분에서 커버(4)를 전자 장치(1)에 접합시키기 위해서, 감압 접착제(PSA)(5)가 기재(2) 상의 전자 구조물(3)에 인접하여 둘레에 제공된다. 다른 구체예에서, 캡슐화는 순수한 PSA(5)가 아닌, 대신에 본 발명의 적어도 하나의 PSA를 포함하는 접착 테이프(5)로 달성된다. PSA(5)는 커버(4)를 기재(2)에 접합시킨다. 또한, 적절하게 두꺼운 구체예에 의해서, PSA(5)는 전자 구조물(3)로부터 커버(4)가 떨어져 있게 한다.

[0135] PSA(5)는 일반적인 형태로 상기 기재된 바와 같은 본 발명의 PSA를 기초로 한 종류이며, 이는 예시적인 구체예에서 하기에 보다 상세하게 기재된다. 본 발명에서, PSA(5)는 기재(2)를 커버(4)에 접합시키는 기능을 지닐 뿐만 아니라, 또한 이에 따라서 수증기 및 산소와 같은 투과물에 대하여 전자 구조물(3)을 마찬가지로 측면으로 캡슐화하기 위해서 투과물에 대한 배리어 층을 제공한다.

[0136] 또한, 본 발명에서, PSA(5)는 양면 접착 테이프를 포함하는 다이컷 형태로 제공된다. 이러한 종류의 다이컷은 특히 간단한 적용을 가능하게 한다.

[0137] 도 2는 (광)전자 장치(1)의 대안적인 구체예를 나타낸 것이다. 또한, 기재(2) 상에 배치되고, 하부로부터 기재(2)에 의해 캡슐화되는 전자 구조물(3)이 나타나 있다. 도 2에는, 전자 구조물 위에, 그리고 측면에, PSA(5)가 전면 배치되어 있다. 따라서, 전자 구조물(3)은 PSA(5)에 의해 상부로부터 완전히 캡슐화된다. 이후, 커버(4)가 PSA(5)에 적용된다. 상기 구체예와는 대조적으로 이러한 커버(4)는 반드시 높은 배리어 요건을 준수할 필요는 없는데, 그 이유는 배리어가 PSA 자체에 의해 제공되기 때문이다. 커버(4)는 단지, 예를 들어, 기계적인 보호 기능을 지닐 수 있거나, 달리 또한 투과 배리어로서 제공될 수 있다.

[0138] 도 3은 (광)전자 장치(1)의 추가의 대안적인 구체예를 나타낸 것이다. 상기 구체예와는 대조적으로, 도 3에는 두 개의 PSA(5a, 5b)가 있는데, 이는 본 발명에서 배열이 동일하다. 제 1 PSA(5a)는 기재(2)의 전면에 걸쳐 배치되어 있다. 전자 구조물(3)은 PSA(5a) 상에 제공되고, PSA(5a)에 의해 고정된다. PSA(5a) 및 전자 구조물(3)을 포함하는 어셈블리는 이후에 다른 PSA(5b)로 이의 전면에 걸쳐 커버링되며, 그 결과 전자 구조물(3)은 PSA(5a, 5b)에 의해 모든 면이 캡슐화된다. PSA(5b) 상에는 또한 커버(4)가 제공된다.

[0139] 따라서, 이러한 구체예에서, 기재(2)도 커버(4)도 반드시 배리어 특성을 지닐 필요는 없다. 그럼에도 불구하고, 이들은 또한 전자 구조물(3)에 대한 투과물의 투과를 추가로 제한하기 위해서 제공될 수 있다.

[0140] 도 2, 3과 관련하여, 특히 본 발명에서 이들이 개략도라는 점이 주지된다. 상기 도면으로부터, 특히, 여기서 및 바람직하게 각각의 경우에, PSA(5)는 균일한 층 두께로 적용됨이 자명하지 않다. 따라서, 전자 구조물에 대한 전이에서는, 도식에서 나타나고 있는 바와 같은, 예리한 에지가 없으며, 그 대신에, 전이부는 완만(fluid)하고, 약간의 충전되지 않거나 가스-충전된 영역이 유지될 수 있다. 그러나, 요망 시, 기재에 대한 맞춤이 또한 있을 수 있으며, 적용이 진공하에 또는 증가된 압력하에 수행되는 경우에 특히 그러하다. 또한, PSA는 국소적으로 상이한 정도로 압축되며, 그에 따라서, 흐름 공정의 결과로서, 예지 구조물에서의 높이 차의 특징의 보상

작용이 있을 수 있다. 나타나 있는 치수는 또한 실제 치수가 아니며, 대신에 오히려 단지 더 효과적으로 나타내기 위해 제공된 것이다. 특히, 전자 구조물은 그 자체가 일반적으로 비교적 평평한 구성(종종 1 μ m 두께 미만)이다.

[0141] 나타나 있는 예시적인 구체에 모두에서, PSA(5)는 감압 접착 테이프 형태로 적용된다. 이는 원칙적으로 캐리어를 지니는 양면 감압 접착 테이프일 수 있거나, 접착제 전사 테이프일 수 있다. 본 발명에서, 접착제 전사 테이프 구체에가 선택된다.

[0142] 접착제 전사 테이프로서 존재하거나 시트유사 구조물 상의 코팅으로서 존재하는 PSA의 두께는 바람직하게 약 1 μ m 내지 약 150 μ m, 더욱 바람직하게 약 5 μ m 내지 약 75 μ m, 매우 바람직하게 약 12 μ m 내지 50 μ m이다. 50 μ m 내지 150 μ m의 두꺼운 층 두께는, 기재에 대한 개선된 접착력을 달성하고/거나 (광)전자 구조물 내에서의 감쇠 효과(damping effect)를 달성하고자 할 때 사용된다. 그러나, 여기서 단점은 투과 단면의 증가에 있다. 1 μ m 내지 12 μ m의 얇은 층 두께는 투과 단면을 감소시키며, 이에 따라 (광)전자 구성물의 측면 투과 및 전체 두께를 감소시킨다. 그러나, 기재에 대한 접착력이 감소한다. 특히 바람직한 두께 범위 내에서, 얇은 조성물 두께 및 그 결과 측면 투과를 감소시키는 낮은 투과 단면과, 충분한 접착 결합을 발생시키기 위한 충분히 두꺼운 조성물 필름 간에 양호한 절충이 있다. 최적의 두께는 (광)전자 구조물, 최종 적용, PSA 구체에의 성질, 및 가능하게는 시트유사 기재에 의존적이다.

[0143] 양면 접착 테이프의 경우, 이는 배리어 접착제 또는 접착제의 경우와 마찬가지로, PSA의 개별 층 또는 층들의 두께는 바람직하게는 약 1 μ m 내지 약 150 μ m, 더욱 바람직하게 약 5 μ m 내지 약 75 μ m, 매우 바람직하게 약 12 μ m 내지 50 μ m이다. 추가의 배리어 접착제가 양면 접착 테이프에 뿐만 아니라 본 발명의 배리어 접착제로서 사용되는 경우, 상기 추가의 배리어 접착제의 두께는 150 μ m 초과인 것이 또한 유리할 수 있다.

[0144] 본 발명은 다수의 실시예에 의해 하기에서 더욱 상세하게 설명되며, 이는 본 발명을 제한하고자 의도된 것이 아니다.

[0145] **시험 방법**

[0146] **결합 강도**

[0147] 결합 강도를 다음과 같이 측정하였다: 사용되는 규정된 기재는 유리판(플로트 유리(float glass))였다. 36 μ m PET 필름을 덜 강한 이형 라이너 면 상의 결합가능한 시트유사 구성요소 위에 라미네이팅시켰다. 연구 하에서의 결합가능한 시트유사 구성요소를 20mm 폭 및 약 25cm의 길이로 절단하고, 핸들링 섹션(handling section)을 제공하고, 직후에 구성요소를 선택된 기재 상에서 각각의 경우에 4kg 스틸 롤러를 이용하여 10m/분의 진행속도로 5회 가압하였다. 직후에, 상기-결합된 시트유사 구성요소를 인장 시험 기구(Zwick로부터의)를 이용하여 기재로부터 180°의 각도로 실온에서 그리고 300mm/min으로 박리하고, 이를 달성하는데 필요한 힘을 기록하였다. 측정치(N/cm)를 3회의 개별적인 측정치로부터의 평균으로서 나타내었다. 비가교된 시편 상에서 시험을 수행하였다.

[0148] **산소 투과성(OTR) 및 수증기 투과성(WVTR)**

[0149] 산소 투과성(OTR) 및 수증기 투과성(WVTR)을 각각 DIN 53380 part 3 및 ASTM F-1249에 따라 측정하였다. 이러한 목적을 위해서, PSA를 50 μ m의 층 두께로 투과성 막에 적용하였다. 산소 투과성을 Mocon OX-Tran 2/21 인스트루먼트를 사용하여 23°C 및 50%의 상대 습도에서 측정하였다. 수증기 투과성을 37.5°C 및 90%의 상대습도에서 측정하였다.

[0150] **수명 시험**

[0151] 전자 구성물의 수명의 측정하기 위한 수단으로서, 칼슘 시험을 이용하였다. 이는 도 4에 도시되어 있다. 이러한 목적을 위해, 진공 중에서 20 × 20mm²로 측정된 얇은 칼슘 층(23)을 유리판(21) 상에 증착시키고, 이후에 질소 대기 하에서 저장하였다. 칼슘 층(23)의 두께는 대략 100nm였다. 칼슘 층(23)을 시험하려는 접착제(22) 및 또한 지지 물질로서 가요성의 얇은 유리판(24)(35 μ m, Schott)을 지니는 접착 테이프(26×26mm²)를 사용하여 캡슐화하였다. 안정화시키기 위하여, 얇은 유리 시트를 50 μ m 두껍고 높은 광학적 투명도의 아크릴레이트 PSA를 포함하는 접착제 전사 테이프(25)를 사용하여 100 μ m의 두께를 지니는 PET 필름(26)으로 라미네이팅시켰다. 접착제(22)가 3mm의 모든 둘레의 여백(A-A)을 지니는 칼슘 미러(23)를 커버링하는 방식으로 접착제(22)를 유리판(21)에 적용하였다. 불투명한 유리 캐리어(24) 때문에, 단지 PSA를 통한 또는 계면을 따른 투과로 측정되었다.

- [0152] 이러한 시험은, 예를 들어, 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 89-92]에 기재된 바와 같은, 수증기 및 산소와 칼슘의 반응을 기초로 한 것이다. 칼슘 층의 광투과율이 모니터링되며, 이는 칼슘 하이드록사이드와 칼슘 옥사이드로의 전환에 의해서 증가한다. 기술된 시험 설정에서, 이는 여백로부터 발생해서 칼슘 미러의 가시 영역에서 감소된다. 칼슘 미러의 광 흡수를 이등분하는데 소요되는 시간은 수명이라 칭해진다. 이러한 방법으로, 면적의 국소적 감소에 의한 여백으로부터 칼슘 미러의 면적의 감소뿐만 아니라, 전면 감소에 의한 칼슘 미러의 층 두께의 균일한 감소가 검출된다.
- [0153] 선택된 측정 조건은 60°C 및 90% 상대 습도였다. 시편을 전면 형태로 기포 없이 25 μm의 PSA 층 두께로 결합하였다. 3회의 개별 측정치들로부터의 평균값으로서 측정치(h)를 얻었다.
- [0154] 또한, 칼슘 미러의 완전한 감소에 대한 시간으로부터, 수증기 투과율(Ca-WVTR)을 계산하였다. 이러한 계산을 위하여, 증기 증착에 의해 적용된 칼슘의 질량을 0.9배(금속성 칼슘의 투명한 수산화칼슘으로의 전환 반응을 위한 질량 비율 H₂O/Ca) 만큼 곱하여 투과된 수증기의 질량을 결정하였다. 이 질량은 투과 단면적(시험 설정의 주변 길이 × 접착제의 두께) 및 또한 칼슘 미러에서 완전한 감소에 대한 시간을 기초로 한 것이다. 계산된 측정값을 추가로 모든-둘레 여백의 폭(mm)으로 나누고, 그에 따라서 1mm의 투과 거리에 표준화시켰다. Ca-WVTR는 g/m²*d로 기록하였다.
- [0155] *점착부여 수지 연화 온도*
- [0156] 점착부여 수지 연화 온도를 링 앤 볼(링 앤 볼)로서 알려지고 ASTM E28에 따라 표준화된 적절한 방법에 따라 유도하였다.
- [0157] 수지의 점착부여 수지 연화 온도를 Herzog로부터의 자동식 링 & 볼 시험기 HRB 754를 사용하여 측정하였다. 수지 시편에 먼저 미세하게 모르타르(mortar)를 적용하였다. 생성된 분말을 기본 구멍을 지니는 브라스 실린더(brass cylinder)(실린더 상부에서 내부 직경 20mm, 실린더 내 기본 구멍 직경 16mm, 실린더 높이 6mm)에 도입하고, 핫플레이트 상에서 용융시켰다. 도입된 양을 완전히 용융된 후 수지가 넘치지 않게 실린더를 채우도록 선택하였다.
- [0158] 실린더에 채워진 생성된 샘플 바디를 HRB 754의 샘플 마운트 내에 삽입하였다. 글리세린을 사용하여 가열조를 채우고, 가열조에서 점착부여 수지 연화 온도를 50°C 내지 150°C로 두었다. 더 낮은 점착부여 수지 연화 온도를 위해서, 또한 수조로 작업하는 것이 가능하다. 시험 볼은 9.5mm의 직경 및 3.5g의 무게를 지녔다. HRB 754 절차에 따라서, 볼을 가열조에서 샘플 바디 상에 배열하고, 샘플 바디 상에서 아래를 향하게 하였다. 실린더의 기저부 아래 25mm는 수거관이 있으며, 그 위에 2mm 차광막(light barrier)이 있었다. 측정 과정 동안, 온도를 5°C/min로 상승시켰다. 점착부여 수지 연화 온도의 온도 범위 내에서, 볼은 궁극적으로 수거관 상에 놓이게 될 때까지 실린더에서 기본 구멍을 통해 이동하기 시작하였다. 이 위치에서, 차광막에 의해 이를 검출하고, 이 시점에서 가열조의 온도를 기록하였다. 측정을 2회 실시하였다. 점착부여 수지 연화 온도는 두 개의 개별적인 측정치로부터의 평균값이다.
- [0159] *연화 온도*
- [0160] 경질 블록 및 연질 블록의 코폴리머, 및 미세화된 반응성 수지의 연화 온도를 DIN 53765:1994-03에 따라 시차 주사 열량계(differential scanning calorimetry: DSC)에 의해 열량 측정법으로 측정하였다. 가열 곡선은 10K/min의 가열 속도로 진행되었다. 시편을 질소 분위기하에 구멍이 뚫린 뚜껑이 있는 Al 도가니에서 측정하였다. 평가된 가열 곡선은 두 번째 곡선이었다. 비정질 물질의 경우에, 유리 전이 온도가 있고; (반-)결정질 물질의 경우에, 용융 온도가 있다. 유리 전이는 서모그램(thermogram)에서의 단계로 나타날 수 있다. 이러한 단계의 중간 지점으로 유리 전이 온도를 평가하였다. 서모그램의 최대점으로 용융 온도를 알 수 있었다. 기록된 용융 온도는 최대 열 변화가 발생하는 온도였다.
- [0161] *투과율*
- [0162] VIS 스펙트럼을 통해 접착제의 투과율을 측정하였다. Kontron UVIKON 923에서 VIS 스펙트럼을 기록하였다. 측정된 스펙트럼의 파장 범위는 1nm의 분해능으로 800nm 내지 400nm의 모든 파장을 포함한다. 참조로서 전체 파장 범위에 걸쳐서 블랭크 채널(blank channel) 측정을 수행하였다. 이러한 결과의 보고를 위하여, 명시된 범위

내 투과율 측정을 평균내었다. 계면 반사 손실에 대한 보정은 없었다.

[0163] 헤이즈 측정

[0164] 헤이즈 값은 조사된 샘플에 의해 큰 각도로 전방으로 산란된 투과광의 분율을 기재한 것이다. 헤이즈 값은 그에 따라서 투명한 투과를 방해하는 표면 또는 구조물에서 물질의 결함을 정량하는 것이다.

[0165] 헤이즈 값을 측정하는 방법은 ASTM D 1003 표준에 기재되어 있다. 이러한 표준은 4개의 투과율 측정치의 기록을 필요로 한다. 각각의 투과율 측정을 위하여, 투과율 정도를 계산하였다. 4개의 투과율을 사용하여 백분율 헤이즈 값을 계산하였다. 헤이즈 값을 Byk-Gardner GmbH로부터의 Haze-gard Dual을 사용하여 측정하였다.

[0166] 분자량

[0167] 물 질량으로도 일컬어지는 평균 분자량(M_w)(중량 평균)을 겔 투과 크로마토 그래피(gel permeation chromatography: GPC)에 의해 측정하였다. 사용된 용리액은 0.1부피% 트리플루오로아세트산과 THF였다. 25°C에서 측정을 수행하였다. 사용된 예비 컬럼은 PSS-SDV, 5 μm , 10³Å, ID 8.0mm × 50mm였다. 컬럼 PSS-SDV, 5 μm , 10³Å, 10⁵Å 및 10⁶Å, 각각 ID 8.0mm × 300mm을 사용하여 분리를 수행하였다. 샘플 농도는 4g/l이고, 유량은 1.0ml/분이었다. PS 표준에 대하여 측정을 수행하였다.

[0168] 동적 전단 시험

[0169] 접착제 전사 테이프를 두 개의 유리판(플로트 유리) 사이에 결합시키고, UV 광을 사용하여 경화시켰다. 24시간의 저장 후, 어셈블리를 두 개의 유리판을 서로 180°의 각도로 떼어냄으로써 50 mm/min, 23°C 및 50% 상대 습도에서 인장 시험기에서 나누고, 최대 힘을 N/cm²로 기록하였다. 이러한 경우에, 연구되는 시험 시편은 25mm의 엣지 길이를 지니는 정사각형 시편이었다.

[0170] 달리 지시되지 않는 한, 하기 실시예에서 모든 양은 전체 조성물을 기준으로 한 중량% 또는 중량부이다.

[0171] 실시예 1

[0172] 선택된 코폴리머는 Kaneka로부터의 폴리스티렌-블록-폴리이소부틸렌 블록 코폴리머였다. 전체 폴리머 중의 스티렌의 분율은 20중량%였다. Sibstar 62M(300g)을 사용하였다. 물 질량은 60,000g/mol이었다. 폴리스티렌 블록의 유리 전이 온도는 100°C였고, 폴리이소부틸렌 블록의 유리 전이 온도는 -60°C였다. 사용된 접착부여 수지는 완전 수소화된 탄화수소 수지(200g)인 Exxon로부터의 Escorez 5300 (링 & 불 105°C, DACP = 71, MMAP = 72)였다. 선택된 반응성 수지는 지환족 디에폭사이드(500g)인 Dow로부터의 Uvacure 1500이었다. Uvacure 1500의 유리 전이 온도는 -53°C였다. 상기 원료를 톨루엔 (300g), 아세톤 (150g) 및 특정-비등점 스피릿 60/95 (550g)의 혼합물 중에 용해시켜 50중량% 용액을 제공하였다.

[0173] 그 후에, 상기 용액에 광개시제를 첨가하였다. 이러한 목적을 위하여, 10g의 트리아릴설포늄 헥사플루오로안티모네이트(Sigma Aldrich로부터 입수)를 칭량하였다. 광개시제는 프로필렌 카보네이트 중의 50중량% 용액 형태였다. 광개시제는 320nm 내지 360nm 범위의 흡수 최대치를 가졌다.

[0174] 나이프코팅(knife coating) 절차를 이용하여, 포플레이션을 실리콘화된 PET 라이너 상에 용액으로부터 코팅한 후, 120°C에서 15분 동안 건조시켰다. 코트중량은 50g/m²였다. 시편을 추가의 실리콘화되었지만 덜 강한 이형 PET 라이너 층으로 라이닝하였다.

[0175] 상기 시편들을 사용하여 결합 강도 측정을 위한 샘플을 생성시켰다. 유리(플로트 유리)에 대한 결합 강도는 4.2N/cm였다. 또한, 동적 전단 시험(경화가 80mJ/cm²의 선량을 사용하여 비도핑된 수은 램프로 일어남)을 위하여 시편을 생성시켰다. 동적 전단 강도를 위한 시험은 150N/cm²의 결과를 제공하였다.

[0176] 시편을 글로브 박스 내에 삽입하였다. 시편들 중 일부를 수명 시험에 주어지게 하였다. 이러한 경우에, 경화는 UV 광(선량: 80mJ/cm²; 램프 유형: 비도핑된 수은 이미터)에 의해 커버 유리를 통해 이루어졌다. 상기 시편들을 수명 시험에 사용하였다. 추가 시편을 상기 지시된 바와 동일한 조건하에서 PET 라이너를 통해 사전 라미네이션 없이 UV에 의해 경화시켰다. 상기 시편들을 WVTR 및 OTR 측정(Mocon)과 광학 특성 시험에 사용하였다.

[0177] WVTR 측정(Mocon)로부터의 결과는 9g/m² *d이고, OTR 측정(Mocon)로부터의 결과는 800cm³ /m² *d*bar였다. 시간에 따른 Ca 도트의 변화(Ca-WVTR)로부터 측정된 수명 시험은 0.8g/m² *d의 결과를 제공하였다.

- [0178] PET 라이너 둘 모두의 제거 후 경화된 시편의 광학적 특성의 연구는 91%의 투과율 및 1.5%의 헤이즈를 생성시켰다.
- [0179] **실시예 2**
- [0180] 선택된 코폴리머는 Kaneka로부터의 폴리스티렌-블록-폴리이소부틸렌 블록 코폴리머였다. 전체로서의 폴리머 중의 스티렌의 분율은 30중량%였다. Sibstar 103T을 사용하였다(300g). 물 질량은 100,000g/mol이었다. 폴리스티렌 블록의 유리 전이 온도는 100℃이고, 폴리이소부틸렌 블록의 유리 전이 온도는 -60℃였다. 점착부여 수지로서, 완전 수소화된 탄화수소 수지(200g)인 Eastman로부터의 Regalite R1100 (링 앤 볼 100℃, DACP = 45, MMAP = 82)을 사용하였다. 선택된 반응성 수지는 비스페놀 A 디에폭사이드(500g)인 Momentive로부터의 Bakelite EPR 166였다. EPR 166의 유리 전이 온도는 -19℃였다. 상기 원료를 톨루엔(300g), 아세톤(150g) 및 특정-비등점 스피릿 60/95(550g)의 혼합물 중에 용해시켜 50중량% 용액을 제공하였다.
- [0181] 그 후에, 상기 용액에 광개시제를 첨가하였다. 이러한 목적을 위하여, 10g의 트리아릴설포늄 헥사플루오로포스페이트(Sigma Aldrich로부터 입수)를 칭량하였다. 광개시제는 프로필렌 카보네이트 중의 50중량% 용액 형태였다. 광개시제는 320nm 내지 360nm 범위의 흡수 최대치를 가졌다.
- [0182] 나이프코팅 절차를 이용하여, 포블레이션을 실리콘화된 PET 라이너 상에 용액으로부터 적용한 후, 코팅을 120℃에서 15분 동안 건조시켰다. 코트중량은 50g/m²였다. 시편을 추가의 실리콘화되었지만 덜 강한 이형 PET 라이너 층으로 라이닝하였다.
- [0183] 상기 시편들을 사용하여 결합 강도 측정을 위한 샘플을 생성시켰다. 유리(플로트 유리)에 대한 결합 강도는 3.5N/cm였다. 또한, 동적 전단 시험을 위하여 시편을 생성시켰다. 동적 전단 강도를 위한 시험은 200N/cm²의 결과를 제공하였다.
- [0184] 시편을 글로브 박스 내에 삽입하였다. 시편들 중 일부를 수명 시험에 주어지게 하였다. 이러한 경우에, 경화는 UV 광(선량: 80mJ/cm²; 램프 유형: 비도핑된 수은 이미터)을 사용하여 커버 유리를 통해 이루어졌다. 상기 시편들을 수명 시험에 사용하였다. 추가 시편을 상기 지시된 바와 동일한 조건하에서 PET 라이너를 통해 사전 라미네이션 없이 UV에 의해 경화시켰다. 상기 시편들을 WVTR 및 OTR 측정(Mocon)과 광학 특성 시험에 사용하였다.
- [0185] WVTR 측정(Mocon)로부터의 결과는 9g/m² *d이고, OTR 측정(Mocon)로부터의 결과는 860cm³ /m² *d*bar였다. 시간에 따른 Ca 도트의 변화(Ca-WVTR)로부터 측정된 수명 시험은 0.9g/m² *d의 결과를 제공하였다.
- [0186] PET 라이너 둘 모두의 제거 후 경화된 시편의 광학적 특성의 연구는 75%의 투과율 및 5%의 헤이즈를 생성시켰다.
- [0187] **실시예 3**
- [0188] 선택된 코폴리머는 Kaneka로부터의 폴리스티렌-블록-폴리이소부틸렌 블록 코폴리머였다. 전체로서의 폴리머 중의 스티렌의 분율은 30중량%였다. Sibstar 73T을 300g으로 사용하였다. 물 질량은 70,000g/mol이었다. 폴리스티렌 블록의 유리 전이 온도는 100℃이고, 폴리이소부틸렌 블록의 유리 전이 온도는 -60℃였다. 점착부여 수지로서, 200g의 완전 수소화된 탄화수소 수지인 Eastman로부터의 Regalite R1100 (링 앤 볼 100℃, DACP = 45, MMAP = 82)을 사용하였다. 선택된 반응성 수지는 500g의 Cytec로부터의 Uvacure 1500였다. Uvacure 1500의 유리 전이 온도는 -53℃였다. 상기 원료를 톨루엔(300g), 아세톤(150g) 및 특정-비등점 스피릿 60/95(550g)의 혼합물 중에 용해시켜 50중량% 용액을 제공하였다.
- [0189] 그 후에, 상기 용액에 광개시제를 첨가하였다. 이러한 목적을 위하여, Silicolease UV Cata 211 (Bluestar Silicones)인 10g의 [4-(1-메틸에틸)페닐](4-메틸페닐)아이오도늄 테트라키스(펜타플루오로페닐)보레이트를 칭량하였다. 광개시제는 이소프로판올 중의 20중량% 용액 형태였다.
- [0190] 나이프코팅 절차를 이용하여, 포블레이션을 실리콘화된 PET 라이너 상에 용액으로부터 적용한 후, 코팅을 120℃에서 15분 동안 건조시켰다. 코트중량은 50g/m²였다. 시편을 추가의 실리콘화되었지만 덜 강한 이형 PET 라이너 층으로 라이닝하였다.
- [0191] 상기 시편들을 사용하여 결합 강도 측정을 위한 샘플을 생성시켰다.
- [0192] 유리(플로트 유리)에 대한 결합 강도는 3.2N/cm였다. 또한, 동적 전단 시험을 위하여 시편을 생성시켰다. 동

적 전단 강도를 위한 시험은 180N/cm² 의 결과를 제공하였다.

- [0193] 시편을 글로브 박스 내에 삽입하였다. 시편들 중 일부를 수명 시험에 주어지게 하였다. 이러한 경우에, 경화는 UV 광(선량: 80mJ/cm² ; 램프 유형: 비도핑된 수은 이미터)에 의해 커버 유리를 통해 이루어졌다. 상기 시편들을 수명 시험에 사용하였다. 추가 시편을 상기 지시된 바와 동일한 조건하에서 PET 라이너를 통해 사전 라미네이션 없이 UV에 의해 경화시켰다. 상기 시편들을 WVTR 및 OTR 측정(Mocon)과 광학 특성 시험에 사용하였다.
- [0194] WVTR 측정(Mocon)로부터의 결과는 6g/m² *d이고, OTR 측정(Mocon)로부터의 결과는 412cm³ /m² *d*bar였다. 시간에 따른 Ca 도트의 변화(Ca-WVTR)로부터 측정된 수명 시험은 0.3g/m² *d의 결과를 제공하였다.
- [0195] PET 라이너 둘 모두의 제거 후 경화된 시편의 광학적 특성의 연구는 90%의 투과율 및 1.9%의 헤이즈를 생성시켰다.
- [0196] **실시예 4**
- [0197] 선택된 코폴리머는 Kaneka로부터의 폴리스티렌-블록-폴리이소부틸렌 블록 코폴리머였다. 전체로서 폴리머 중의 스티렌의 분율은 20중량%였다. Sibstar 62M을 425g으로 사용하였다. 물 질량은 60,000g/mol이었다. 폴리스티렌 블록의 유리 전이 온도는 100℃이고, 폴리이소부틸렌 블록의 유리 전이 온도는 -60℃였다. 점착부여 수지로서, 완전 수소화된 탄화수소 수지인 Exxon으로부터의 Escorez 5300 (링 앤 볼 105℃, DACP = 71, MMAP = 72)을 425g으로 사용하였다. 선택된 반응성 수지는 지환족 디에폭사이드인 150g의 Dow로부터의 Uvacure 1500였다. Uvacure 1500의 유리 전이 온도는 -53℃였다. 상기 원료를 톨루엔(300g), 아세톤(150g) 및 특정-비등점 스피릿 60/95(550g)의 혼합물 중에 용해시켜 50중량% 용액을 제공하였다.
- [0198] 그 후에, 상기 용액에 광개시제를 첨가하였다. 이러한 목적을 위하여, 3g의 트리아릴설포늄 헥사플루오로안티모네이트(Sigma Aldrich로부터 입수)를 칭량하였다. 광개시제는 프로필렌 카보네이트 중의 50중량% 용액 형태였다. 광개시제는 320nm 내지 360nm 범위의 흡수 최대치를 가졌다.
- [0199] 나이프코팅 절차를 이용하여, 포블레이션을 실리콘화된 PET 라이너 상에 용액으로부터 적용한 후, 코팅을 120℃에서 15분 동안 건조시켰다. 코트중량은 50g/m² 였다. 시편을 추가의 실리콘화되었지만 덜 강한 이형 PET 라이너 층으로 라이닝하였다.
- [0200] 상기 시편들을 사용하여 결합 강도 측정을 위한 샘플을 생성시켰다.
- [0201] 유리(플로트 유리)에 대한 결합 강도는 7.1N/cm였다. 또한, 동적 전단 시험을 위하여 시편을 생성시켰다(경화가 80mJ/cm² 의 선량으로 비도핑된 수은 램프로 일어남). 동적 전단 강도를 위한 시험은 100N/cm² 의 결과를 제공하였다.
- [0202] 시편을 글로브 박스 내에 삽입하였다. 시편들 중 일부를 수명 시험에 주어지게 하였다. 이러한 경우에, 경화는 UV 광(선량: 80mJ/cm² ; 램프 유형: 비도핑된 수은 이미터)에 의해 커버 유리를 통해 이루어졌다. 상기 시편들을 수명 시험에 사용하였다. 추가 시편을 상기 지시된 바와 동일한 조건하에서 PET 라이너를 통해 사전 라미네이션 없이 UV에 의해 경화시켰다. 상기 시편들을 WVTR 및 OTR 측정(Mocon)과 광학 특성 시험에 사용하였다.
- [0203] WVTR 측정(Mocon)로부터의 결과는 9g/m² *d이고, OTR 측정(Mocon)로부터의 결과는 900cm³ /m² *d*bar였다. 시간에 따른 Ca 도트의 변화(Ca-WVTR)로부터 측정된 수명 시험은 0.4g/m² *d의 결과를 제공하였다.
- [0204] PET 라이너 둘 모두의 제거 후 경화된 시편의 광학적 특성의 연구는 93%의 투과율 및 1.4%의 헤이즈를 생성시켰다.
- [0205] **실시예 5**
- [0206] 선택된 코폴리머는 Kaneka로부터의 폴리스티렌-블록-폴리이소부틸렌 블록 코폴리머였다. 전체로서 폴리머 중의 스티렌의 분율은 20중량%였다. Sibstar 62M을 400g으로 사용하였다. 물 질량은 60,000g/mol이었다. 폴리스티렌 블록의 유리 전이 온도는 100℃이고, 폴리이소부틸렌 블록의 유리 전이 온도는 -60℃였다. 점착부여 수지로서, 완전 수소화된 탄화수소 수지인 Exxon로부터의 Escorez 5300 (링 앤 볼 105℃, DACP = 71, MMAP = 72)을 400g으로 사용하였다. 선택된 반응성 수지는 지환족 디에폭사이드인인 200g의 Dow로부터의 Uvacure 1500였다. Uvacure 1500의 유리 전이 온도는 -53℃였다. 상기 원료를 톨루엔(300g), 아세톤(150g) 및 특정-비등점 스피릿 60/95(550g)의 혼합물 중에 용해시켜 50중량% 용액을 제공하였다.

- [0207] 그 후에, 상기 용액에 광개시제를 첨가하였다. 이러한 목적을 위하여, 4g의 트리아릴설포늄 헥사플루오로안티모네이트(Sigma Aldrich로부터 입수)를 칭량하였다. 광개시제는 프로필렌 카보네이트 중의 50중량% 용액 형태였다. 광개시제는 320nm 내지 360nm 범위의 흡수 최대치를 가졌다.
- [0208] 나이프코팅 절차를 이용하여, 포블레이션을 실리콘화된 PET 라이너 상에 용액으로부터 적용한 후, 코팅을 120℃에서 15분 동안 건조시켰다. 코트중량은 50g/m²였다. 시편을 추가의 실리콘화되었지만 덜 강한 이형 PET 라이너 층으로 라이닝하였다.
- [0209] 상기 시편들을 사용하여 결합 강도 측정을 위한 샘플을 생성시켰다.
- [0210] 유리(플로트 유리)에 대한 결합 강도는 6.2N/cm였다. 또한, 동적 전단 시험을 위하여 시편을 생성시켰다(경화가 80mJ/cm²의 선량으로 비도핑된 수은 램프로 일어남). 동적 전단 강도를 위한 시험은 150N/cm²의 결과를 제공하였다.
- [0211] 시편을 글로브 박스 내에 삽입하였다. 시편들 중 일부를 수명 시험에 주어지게 하였다. 이러한 경우에, 경화는 UV 광(선량: 80mJ/cm²; 램프 유형: 비도핑된 수은 이미터)에 의해 커버 유리를 통해 이루어졌다. 상기 시편들을 수명 시험에 사용하였다. 추가 시편을 상기 지시된 바와 동일한 조건하에서 PET 라이너를 통해 사전 라미네이션 없이 UV에 의해 경화시켰다. 상기 시편들을 WVTR 및 OTR 측정(Mocon)과 광학 특성 시험에 사용하였다.
- [0212] WVTR 측정(Mocon)로부터의 결과는 9g/m² *d이고, OTR 측정(Mocon)로부터의 결과는 900cm³ /m² *d*bar였다. 시간에 따른 Ca 도트의 변화(Ca-WVTR)로부터 측정된 수명 시험은 0.3g/m² *d의 결과를 제공하였다.
- [0213] PET 라이너 둘 모두의 제거 후 경화된 시편의 광학적 특성의 연구는 93%의 투과율 및 1.4%의 헤이즈를 생성시켰다.
- [0214] **실시예 6**
- [0215] 선택된 코폴리머는 Kaneka로부터의 폴리스티렌-블록-폴리이소부틸렌 블록 코폴리머였다. 전체로서 폴리머 중의 스티렌의 분율은 20중량%였다. Sibstar 62H를 375g으로 사용하였다. 물 질량은 60,000g/mol이었다. 폴리스티렌 블록의 유리 전이 온도는 100℃이고, 폴리이소부틸렌 블록의 유리 전이 온도는 -60℃였다. 점착부여 수지로서, 완전 수소화된 탄화수소 수지인 Exxon으로부터의 Escorez 5300 (링 앤 볼 105℃, DACP = 71, MMAP = 72)을 375g으로 사용하였다. 선택된 반응성 수지는 지환족 디에폭사이드인 250g의 Dow로부터의 Uvacure 1500였다. Uvacure 1500의 유리 전이 온도는 -53℃였다. 상기 원료를 톨루엔(300g), 아세톤(150g) 및 특정-비등점 스피릿 60/95(550g)의 혼합물 중에 용해시켜 50중량% 용액을 제공하였다.
- [0216] 그 후에, 상기 용액에 광개시제를 첨가하였다. 이러한 목적을 위하여, 5g의 트리아릴설포늄 헥사플루오로안티모네이트(Sigma Aldrich로부터 입수)를 칭량하였다. 광개시제는 프로필렌 카보네이트 중의 50중량% 용액 형태였다. 광개시제는 320nm 내지 360nm 범위의 흡수 최대치를 가졌다.
- [0217] 나이프코팅 절차를 이용하여, 포블레이션을 실리콘화된 PET 라이너 상에 용액으로부터 적용한 후, 코팅을 120℃에서 15분 동안 건조시켰다. 코트중량은 50g/m²였다. 시편을 추가의 실리콘화되었지만 덜 강한 이형 PET 라이너 층으로 라이닝하였다.
- [0218] 상기 시편들을 사용하여 결합 강도 측정을 위한 샘플을 생성시켰다. 유리(플로트 유리)에 대한 결합 강도는 6N/cm였다. 또한, 동적 전단 시험을 위하여 시편을 생성시켰다(경화가 80mJ/cm²의 선량으로 비도핑된 수은 램프로 일어남). 동적 전단 강도를 위한 시험은 140N/cm²의 결과를 제공하였다.
- [0219] 시편을 글로브 박스 내에 삽입하였다. 시편들 중 일부를 수명 시험에 주어지게 하였다. 이러한 경우에, 경화는 UV 광(선량: 80mJ/cm²; 램프 유형: 비도핑된 수은 이미터)에 의해 커버 유리를 통해 이루어졌다. 상기 시편들을 수명 시험에 사용하였다. 추가 시편을 상기 지시된 바와 동일한 조건하에서 PET 라이너를 통해 사전 라미네이션 없이 UV에 의해 경화시켰다. 상기 시편들을 WVTR 및 OTR 측정(Mocon)과 광학 특성 시험에 사용하였다.
- [0220] WVTR 측정(Mocon)로부터의 결과는 9g/m² *d이고, OTR 측정(Mocon)로부터의 결과는 798cm³ /m² *d*bar였다. 시간에 따른 Ca 도트의 변화(Ca-WVTR)로부터 측정된 수명 시험은 0.25g/m² *d의 결과를 제공하였다.
- [0221] PET 라이너 둘 모두의 제거 후 경화된 시편의 광학적 특성의 연구는 93%의 투과율 및 1.4%의 헤이즈를 생성시켰다.

다.

[0222] 실시예 7

[0223] 선택된 코폴리머는 Kaneka로부터의 폴리스티렌-블록-폴리이소부틸렌 블록 코폴리머였다. 전체로서 폴리머 중의 스티렌의 분율은 20중량%였다. Sibstar 62M을 333g으로 사용하였다. 물 질량은 60,000g/mol이었다. 폴리스티렌 블록의 유리 전이 온도는 100℃이고, 폴리이소부틸렌 블록의 유리 전이 온도는 -60℃였다. 점착부여 수지로서, 완전 수소화된 탄화수소 수지인 Exxon으로부터의 Escorez 5300 (링 앤 볼 105℃, DACP = 71, MMAP = 72)을 333g으로 사용하였다. 선택된 반응성 수지는 지환족 디에폭사이드인 333g의 Dow로부터의 Uvacure 1500였다. Uvacure 1500의 유리 전이 온도는 -53℃였다. 상기 원료를 톨루엔(300g), 아세톤(150g) 및 특정-비등점 스피릿 60/95(550g)의 혼합물 중에 용해시켜 50중량% 용액을 제공하였다.

[0224] 그 후에, 상기 용액에 광개시제를 첨가하였다. 이러한 목적을 위하여, 6.6g의 트리아릴설포늄 헥사플루오로안티모네이트(Sigma Aldrich로부터 입수)를 칭량하였다. 광개시제는 프로필렌 카보네이트 중의 50중량% 용액 형태였다. 광개시제는 320nm 내지 360nm 범위의 흡수 최대치를 가졌다.

[0225] 나이프코팅 절차를 이용하여, 포물레이션을 실리콘화된 PET 라이너 상에 용액으로부터 적용한 후, 코팅을 120℃에서 15분 동안 건조시켰다. 코트중량은 50g/m²였다. 시편을 추가의 실리콘화되었지만 덜 강한 이형 PET 라이너 층으로 라이닝하였다.

[0226] 상기 시편들을 사용하여 결합 강도 측정을 위한 샘플을 생성시켰다.

[0227] 유리(플로트 유리)에 대한 결합 강도는 5.1N/cm였다. 또한, 동적 전단 시험을 위하여 시편을 생성시켰다(경화가 80mJ/cm²의 선량으로 비도핑된 수는 램프로 일어남). 동적 전단 강도를 위한 시험은 270N/cm²의 결과를 제공하였다.

[0228] 시편을 글로브 박스 내에 삽입하였다. 시편들 중 일부를 수명 시험에 주어지게 하였다. 이러한 경우에, 경화는 UV 광(선량: 80mJ/cm²; 램프 유형: 비도핑된 수는 이미터)에 의해 커버 유리를 통해 이루어졌다. 상기 시편들을 수명 시험에 사용하였다. 추가 시편을 상기 지시된 바와 동일한 조건하에서 PET 라이너를 통해 사전 라미네이션 없이 UV에 의해 경화시켰다. 상기 시편들을 WVTR 및 OTR 측정(Mocon)과 광학 특성 시험에 사용하였다.

[0229] WVTR 측정(Mocon)로부터의 결과는 9g/m² *d이고, OTR 측정(Mocon)로부터의 결과는 621cm³ /m² *d*bar였다. 시간에 따른 Ca 도트의 변화(Ca-WVTR)로부터 측정된 수명 시험은 0.2g/m² *d의 결과를 제공하였다.

[0230] PET 라이너 둘 모두의 제거 후 경화된 시편의 광학적 특성의 연구는 93%의 투과율 및 1.4%의 헤이즈를 생성시켰다.

[0231] 실시예 8

[0232] 선택된 코폴리머는 Kaneka로부터의 폴리스티렌-블록-폴리이소부틸렌 블록 코폴리머였다. 전체로서 폴리머 중의 스티렌의 분율은 20중량%였다. Sibstar 62M을 333g으로 사용하였다. 물 질량은 60,000g/mol이었다. 폴리스티렌 블록의 유리 전이 온도는 100℃이고, 폴리이소부틸렌 블록의 유리 전이 온도는 -60℃였다. 점착부여 수지로서, 완전 수소화된 탄화수소 수지인 Exxon으로부터의 Escorez 5300 (링 앤 볼 105℃, DACP = 71, MMAP = 72)을 333g으로 사용하였다. 선택된 반응성 수지는 지환족 디에폭사이드인 333g의 Dow로부터의 Uvacure 1500였다. Uvacure 1500의 유리 전이 온도는 -53℃였다. 상기 원료를 톨루엔(300g), 아세톤(150g) 및 특정-비등점 스피릿 60/95(550g)의 혼합물 중에 용해시켜 50중량% 용액을 제공하였다.

[0233] 그 후에, 상기 용액에 광개시제를 첨가하였다. 이러한 목적을 위하여, 16.65g의 디아릴아이오도늄 테트라키스펜타플루오로페닐보레이트(Bluestar Silicon로부터 입수)를 칭량하였다. 광개시제는 프로판올 중의 20중량% 용액 형태였다. 광개시제는 190nm 내지 230nm 범위의 흡수 최대치를 가졌고, 이를 벤조페논 증감제 (Sigma Aldrich로부터 입수)와 조합하여 사용하였다. 이러한 목적을 위하여, 3.33g을 칭량하였다.

[0234] 나이프코팅 절차를 이용하여, 포물레이션을 실리콘화된 PET 라이너 상에 용액으로부터 적용한 후, 코팅을 120℃에서 15분 동안 건조시켰다. 코트중량은 50g/m²였다. 시편을 추가의 실리콘화되었지만 덜 강한 이형 PET 라이너 층으로 라이닝하였다.

[0235] 상기 시편들을 사용하여 결합 강도 측정을 위한 샘플을 생성시켰다. 유리(플로트 유리)에 대한 결합 강도는 5.2N/cm였다.

- [0236] 또한, 동적 전단 시험을 위하여 시편을 생성시켰다(경화가 80mJ/cm² 의 선량으로 비도핑된 수는 램프로 일어남). 동적 전단 강도를 위한 시험은 250N/cm² 의 결과를 제공하였다.
- [0237] 시편을 글로브 박스 내에 삽입하였다. 시편들 중 일부를 수명 시험에 주어지게 하였다. 이러한 경우에, 경화는 UV 광(선량: 80mJ/cm² ; 램프 유형: 비도핑된 수는 이미터)에 의해 커버 유리를 통해 이루어졌다. 상기 시편들을 수명 시험에 사용하였다. 추가 시편을 상기 지시된 바와 동일한 조건하에서 PET 라이너를 통해 사전 라미네이션 없이 UV에 의해 경화시켰다. 상기 시편들을 WVTR 및 OTR 측정(Mocon)과 광학 특성 시험에 사용하였다.
- [0238] WVTR 측정(Mocon)로부터의 결과는 10g/m² *d이고, OTR 측정(Mocon)로부터의 결과는 730cm³ /m² *d*bar였다. 시간에 따른 Ca 도트의 변화(Ca-WVTR)로부터 측정된 수명 시험은 0.22g/m² *d의 결과를 제공하였다.
- [0239] PET 라이너 둘 모두의 제거 후 경화된 시편의 광학적 특성의 연구는 93%의 투과율 및 1.6%의 헤이즈를 생성시켰다.
- [0240] **실시예 9**
- [0241] 단면 접착제 시트를 생성시켰다. 이러한 목적을 위하여, 접착제의 코폴리머로서 Kaneka로부터의 폴리스티렌-블록-폴리이소부틸렌 블록 코폴리머를 선택하였다. 전체로서 폴리머 중의 스티렌의 분율은 20중량%였다. Sibstar 62H를 375g으로 사용하였다. 물 질량은 60,000g/mol이었다. 폴리스티렌 블록의 유리 전이 온도는 100℃이고, 폴리이소부틸렌 블록의 유리 전이 온도는 -60℃였다. 접착부여 수지로서, 완전 수소화된 탄화수소 수지인 Exxon으로부터의 Escorez 5300 (링 앤 불 105℃, DACP = 71, MMAP = 72)을 375g으로 사용하였다. 반응성 수지로서 지환족 디에폭사이드인 250g의 Dow로부터의 Uvacure 1500를 선택하였다. Uvacure 1500의 유리 전이 온도는 -53℃였다. 상기 원료를 톨루엔(300g), 아세톤(150g) 및 특정-비등점 스피릿 60/95(550g)의 혼합물 중에 용해시켜 50중량% 용액을 제공하였다.
- [0242] 그 후에, 상기 용액에 광개시제를 첨가하였다. 이러한 목적을 위하여, 5g의 트리아릴설포늄 헥사플루오로안티모네이트(Sigma Aldrich로부터 입수)를 칭량하였다. 광개시제는 프로필렌 카보네이트 중의 50중량% 용액 형태였다. 광개시제는 320nm 내지 360nm 범위의 흡수 최대치를 가졌다.
- [0243] 나이프코팅 절차를 이용하여, 포블레이션을 실리콘화된 PET 라이너 상에 용액으로부터 적용한 후, 코팅을 120℃에서 15분 동안 건조시켰다. 코트중량은 50g/m² 였다. 시편을 하나의 가요성 박형 유리 층으로 라이닝하였다(30µm 두께의 Schott로부터의 D 263 T).
- [0244] 시편을 글로브 박스 내에 삽입하였다. 시편들 중 일부를 수명 시험에 주어지게 하였다. 이러한 경우에, 경화는 UV 광(선량: 80mJ/cm² ; 램프 유형: 비도핑된 수는 이미터)을 사용하여 박형 유리 캐리어를 통해 이루어졌다. 상기 시편들을 수명 시험(Ca 시험)에 사용하였는데, 이는 0.26g/m² d의 Ca-WVTR을 제공하였다.
- [0245] **실시예 10**
- [0246] 단면 접착제 시트를 생성시켰다. 이러한 목적을 위하여, 접착제를 위한 코폴리머로서 Kaneka로부터의 폴리스티렌-블록-폴리이소부틸렌 블록 코폴리머를 선택하였다. 전체로서 폴리머 중의 스티렌의 분율은 20중량%였다. Sibstar 62H를 375g으로 사용하였다. 물 질량은 60,000g/mol이었다. 폴리스티렌 블록의 유리 전이 온도는 100℃이고, 폴리이소부틸렌 블록의 유리 전이 온도는 -60℃였다. 접착부여 수지로서, 완전 수소화된 탄화수소 수지인 Exxon으로부터의 Escorez 5300 (링 앤 불 105℃, DACP = 71, MMAP = 72)을 375g으로 사용하였다. 반응성 수지로서 지환족 디에폭사이드인 250g의 Dow로부터의 Uvacure 1500를 선택하였다. Uvacure 1500의 유리 전이 온도는 -53℃였다. 상기 원료를 톨루엔(300g), 아세톤(150g) 및 특정-비등점 스피릿 60/95(550g)의 혼합물 중에 용해시켜 50중량% 용액을 제공하였다.
- [0247] 그 후에, 상기 용액에 광개시제를 첨가하였다. 이러한 목적을 위하여, 5g의 트리아릴설포늄 헥사플루오로안티모네이트(Sigma Aldrich로부터 입수)를 칭량하였다. 광개시제는 프로필렌 카보네이트 중의 50중량% 용액 형태였다. 광개시제는 320nm 내지 360nm 범위의 흡수 최대치를 가졌다.
- [0248] 나이프코팅 절차를 이용하여, 포블레이션을 실리콘화된 PET 라이너 상에 용액으로부터 적용한 후, 코팅을 120℃에서 15분 동안 건조시켰다. 코트중량은 50g/m² 였다. 시편을 추가의 실리콘화되었지만 덜 강성인 이형 PET 라이너 층으로 라이닝하였다.
- [0249] 상기 시편들을 사용하여 결합 강도 측정을 위한 샘플을 생성시켰다. 유리(플로트 유리)에 대한 결합 강도는

6N/cm였다. 또한, 동적 전단 시험을 위하여 시편을 생성시켰다(경화가 80mJ/cm²의 선량으로 비도핑된 수은 램프로 일어남). 동적 전단 강도를 위한 시험은 140N/cm²의 결과를 제공하였다.

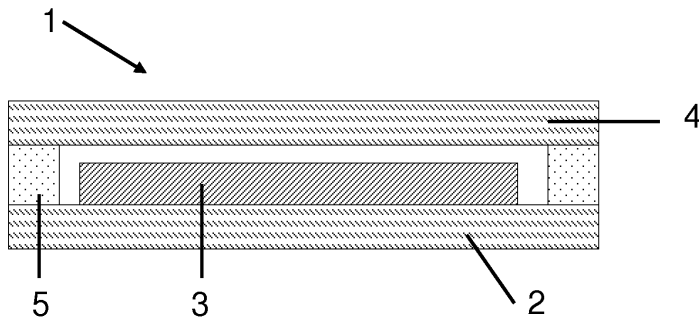
[0250] 25 μm-두께의 임의로 투명한 접착제 전사 테이프(tesa 69101)를 50 μm-두께의 임의로 투명한 폴리에스테르 필름(Melinex 723) 상에 라미네이팅시켰다. 접착제 전사 테이프의 두 번째 라이너를 박리하고, 시편을 하나의 가요성 박형 유리 층(30 μm 두께의 Schott로부터의 D 263 T)로 라이닝하였다. 50 g/m² 폴리스티렌-블록-폴리이소부틸렌 블록 코폴리머-기반 접착제 시트의 자유 면(free side)를 박형 유리의 자유 면 상에서 이러한 어셈블리 상에 라미네이팅시켰다.

[0251] 시편을 글로브 박스 내에 삽입하였다. 시편들 중 일부를 수명 시험에 주어지게 하였다. 이러한 경우에, 경화는 UV 광(선량: 80mJ/cm²; 램프 유형: 비도핑된 수은 이미터)을 사용하여 박형 유리 어셈블리 캐리어를 통해 이루어졌다. 상기 시편들을 수명 시험(Ca 시험)에 사용하였는데, 이는 0.26g/m²d의 Ca-WVTR을 제공하였다.

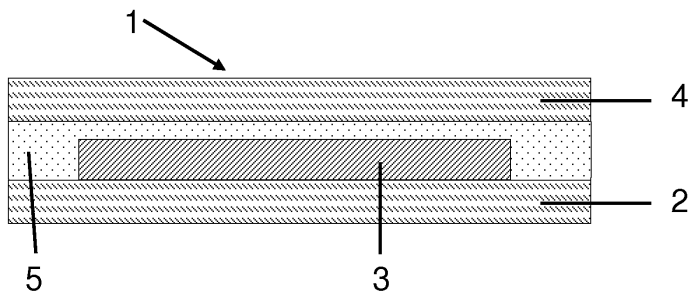
[0252] 상기 실시예들은 본 발명의 접착제의 특정 적합성뿐만 아니라, 투과물에 대응하는 캡슐화를 위한 접착 테이프에 대한 캐리어 재료로서 박형 유리 또는 박형 유리 라미네이트를 지니는 접착 테이프의 성공적인 사용을 입증하는 것이다.

도면

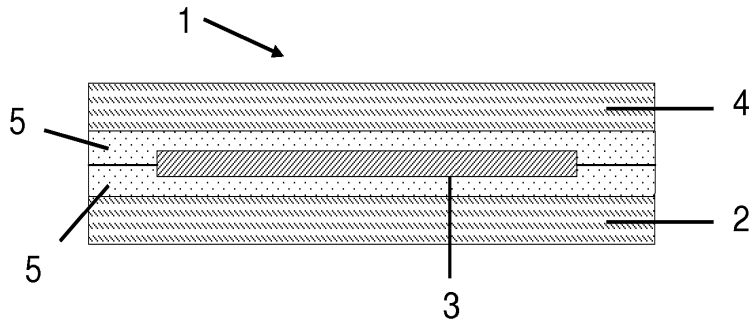
도면1



도면2



도면3



도면4

