



등록특허 10-2435111



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년08월22일
(11) 등록번호 10-2435111
(24) 등록일자 2022년08월18일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09J 5/00 (2006.01) *C09J 11/06* (2006.01)
C09J 175/16 (2006.01) *C09J 4/00* (2006.01)
C09J 5/06 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
C09J 5/00 (2019.08)
C09J 11/06 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-7011665
- (22) 출원일자(국제) 2015년10월24일
심사청구일자 2020년10월23일
- (85) 번역문제출일자 2017년04월27일
- (65) 공개번호 10-2017-0077142
- (43) 공개일자 2017년07월05일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2015/057261
- (87) 국제공개번호 WO 2016/069416
국제공개일자 2016년05월06일
- (30) 우선권주장
62/122,692 2014년10월27일 미국(US)

- (56) 선행기술조사문현
JP2014118450 A*

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 9 항

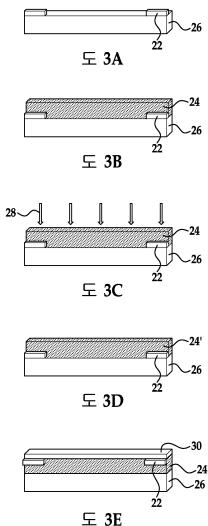
심사관 : 박정경

- (54) 발명의 명칭 UV 경화성 감압 접착제(PSA) 또는 단계화 가능한 PSA 시스템을 이용한 조립 방법

(57) 요 약

감압 접착제에 의한 조립체의 생성 방법은 조립체의 제1 기판에 광경화성 조성물을 도포하는 단계를 포함한다. 광경화성 조성물은 단일 노광 단계로 경화되어 완전히 중합된 감압 접착제를 형성한다. 생성되는 감압 접착제를 제1 기판에 제2 기판을 접합시키기에 충분한 힘으로 제2 기판과 접촉시켜 감압 접착제에 의해 조립체를 완성한다.

대 표 도 - 도3



(52) CPC특허분류

C09J 175/16 (2013.01)
C09J 4/00 (2013.01)
C09J 5/06 (2013.01)
C09J 2203/318 (2020.08)
C09J 2301/302 (2020.08)
C09J 2301/416 (2020.08)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020120122935 A*
KR1020140004165 A*
US20130139962 A1*
US20140209237 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

감압 접착제에 의해 조립체를 생성하고 생성된 조립체를 재작업(rework)하는 방법으로서,

상기 생성 공정은

25°C에서 측정된 0.01 내지 100 Pa · s인 점도를 갖는 액체 광경화성 조성물을 조립체의 제1 기판에 도포하는 단계;

1회의 노광 단계 만으로 상기 광경화성 조성물을 경화하여 감압 접착제를 형성하는 단계; 및

상기 제1 기판에 제2 기판을 접합시키기에 충분한 힘으로 상기 제2 기판에 상기 감압 접착제를 접촉시켜 감압 접착제에 의해 조립체를 완성하는 단계

를 포함하고,

상기 재작업 공정은

조립체의 완성 후 감압 접착제를 재작업하기 위해 상기 조립체를 80°C 내지 100°C의 온도로 가열하여 감압 접착제의 박리 강도를 감소시키는 단계; 및

상기 온도에서 제1 기판 또는 제2 기판 중 하나로부터 감압 접착제를 박리하는 단계

를 포함하는 것인 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 경화 단계 이전에 광경화성 조성물을 탈기하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 경화 단계는 광경화성 모노머에 관해 완료되는 것인 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 경화 단계 동안 및 상기 접촉 단계 이전에 광경화성 조성물을 수축시키는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 광경화성 조성물을 제1 기판 및 제1 기판과 접촉하는 차광 베젤에 도포하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 제1 기판은 전자 소자의 커버 글래스인 방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 제1 기판은 전자 소자의 전자제품 조립체인 방법.

청구항 8

제1항에 있어서, 제1 기판 및 제2 기판이 전자 소자를 획정하고, 전자 소자는 스마트폰, 컴퓨터 디스플레이, 텔레비전 디스플레이 또는 태블릿 디바이스 중 적어도 하나인 방법.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 도포 단계에서 광경화성 조성물은 득을 확정하는 것인 방법.

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원

[0002] 본 출원은 2014년 10월 27일자 미국 가출원 62/122,692호를 우선권 주장하며 이의 내용은 본원에 참고로 포함된다.

[0003] 발명 분야

[0004] 본 발명은 일반적으로 감압 접착제(PSA) 조성물과 이것을 사용하는 방법 및 특히 광학적으로 투명하고 접합 전에 단일 기판 상에 단일 노광으로 광경화가능한 이러한 조성물에 관한 것으로; 생성되는 접합은 재작업 가능한 것일 수 있어 전자제품에 특히 유용하다.

배경 기술

[0005] 액체 광학 투명 접착제(LOCA)는 광로가 경화된 접착제를 통과하는 다수의 구조를 조립하는 데 사용된다. 전자 소자 디스플레이의 접합을 위한 표준 공정은 먼저 거의 완전한 디스플레이의 표면에 미경화 액체 접착제를 제공하는 것이다. 이후 임의의 기포가 들어가지 않도록 액체 위에 커버 클래스를 조심스럽게 놓는다. 이어서 조립체를 UV 및/또는 가시광에 노광시켜 접착제 본드를 중합 또는 "경화"하여 최종 디스플레이를 형성한다.

[0006] 이들 경화된 접착제 재료는 스마트폰, 컴퓨터, 텔레비전 등과 같은 전자 장치의 사용 동안 물리적 및 열적 충격을 흡수하기 위하여 일반적으로 탄성을 0.01~10.0 MPa의 매우 낮은 탄성을 가진다. 또한, 종래의 LOCA의 특성은 탄성을 가진 때문에 공기 기포가 사이에 들어간 경우 또는 수정이 필요한 다른 결합의 경우에 경화 후 디스플레이의 재작업을 가능하게 한다는 것이다. 이 재작업은 통상 접합 라인을 통해 얇은 와이어를 드래그하고 고가의 전자제품 조립체로부터 커버 클래스를 분리하고 조립체를 세정하고 접합 공정을 반복함으로써 실시된다.

이러한 형태의 재작업은 시간 소모적이고 커버 클래스 기판 및 전자제품 조립체 기판 모두를 손상시키기 쉽다.

[0007] LOCA에서의 보다 최근의 진보는 조립 전에 액체 접착제를 노광시키는 예비경화 공정을 이용하는 것이다. 이것은 취급을 더 쉽게 하는 중간 상태의 중합으로 접착제 재료를 고화시킨다. 이들 부분적으로 경화된 LOCA를 이용하여, 접착제를 전자제품 조립체측 또는 커버 클래스에 도포하고 예비경화시킨 다음 함께 라미네이팅시킬 수 있다. 유리 및 플라스틱의 원드설드 라미네이트 "안전 필름"의 조립과 유사한 기술에 의해 공기 기포 흔입을 제거하기 위하여 종종 진공 하에 라미네이팅을 실시한다. 전자제품 조립체 기판과 커버 클래스 기판의 접합 후, 최종 경화도를 달성하기 위하여 제2 노광이 요구된다.

[0008] 예시적인 "예비경화 LOCA" 공정은 US 특허 출원 공보 2014/0069581호에 상술되고 선행 기술 도면 1A-1G에 개략적으로 나타낸 것으로 다음과 같이 설명된다.

[0009] 먼저, 선행 기술 도면 1A에 도시된 바와 같이, 투광성 커버 부재(2)를 이의 한면의 둘레부에 형성된 차광층(1)을 갖도록 제조한다. 이어서, 선행 기술 도면 1B에 도시된 바와 같이, 차광층(1)과 투광성 커버 부재(2)의 차광층 형성면(2a) 사이에 형성된 단(4)을 제거하기 위하여 차광층(1)의 두께보다 큰 두께로 액체 광경화성 수지 조성물(3)을 투광성 커버 부재(2)의 차광층 형성면(2a)에 도포한다. 더 구체적으로는, 단이 생성되지 않도록 차광층(1)의 표면을 비롯하여 투광성 커버 부재(2)의 차광층 형성면(2a) 전체에 광경화성 수지 조성물(3)을 도포하고 평탄하게 한다. 따라서, 광경화성 수지 조성물(3)은 차광층(1)의 바람직하게는 1.2~50배, 더 바람직하게는 2~30배의 두께로 도포된다.

[0010] 투광성 커버 부재(2)는 화상 표시 소자에 형성된 화상이 육안으로 인식될 수 있도록 하는 투광 특성을 가질 것만 요구된다. 유리, 아크릴 수지, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리에틸렌 나프탈레이트, 폴리카르보네이트 등의 판형 및 시트형 재료가 적용가능하다. 이들 재료는 예를 들어 단면 또는 양면 하드 코팅 처리 및 반사방지 처리를 거칠 수 있다. 두께 및 탄성과 같은 투광성 커버 부재(2)의 물성은 사용 목적에 따라 적절하게 결정될 수 있다.

[0011] 차광층(1)은 예를 들어 화상 대비를 증대시키기 위하여 제공되며 예를 들어 스크린 인쇄 공정에 의해서 블랙 등으로 칠해진 코팅 재료를 도포한 다음 코팅 재료를 건조하고 경화시킴으로써 형성된다. 차광층(1)의 두께는 일반적으로 5~100μm이고 이 두께는 단(4)에 상응한다.

[0012] 이 단계에서 사용되는 광경화성 수지 조성물(3)은 액체 상태이다. 액체 재료의 사용으로 차광층(1)과 투광성 커버 부재(2)의 차광층 형성면(2a) 사이에 형성되는 단(4)을 제거할 수 있다. 여기서 언급되는 액체 상태는 콘 플레이트 레오미터로 측정할 때 0.01~100 Pa·s(25°C)의 점도를 갖는 것을 의미한다.

[0013] 광경화성 수지 조성물(3)의 예는 폴리우레тан계 (메트)아크릴레이트 및 폴리이소프렌계 (메트)아크릴레이트와 같은 광라디칼 중합 가능한 폴리(메트)아크릴레이트 및 광중합 개시제를 주성분으로서 함유하는 것을 포함할 수 있다. 광라디칼 중합 가능한 폴리(메트)아크릴레이트의 구체적이고 바람직한 예는 폴리이소프렌, 폴리우레탄, 또는 폴리부타디엔 골격을 갖는 (메트)아크릴레이트계 올리고머를 포함할 수 있다.

[0014] 폴리이소프렌 골격을 갖는 (메트)아크릴레이트계 올리고머의 구체적이고 바람직한 예는 폴리이소프렌 폴리머의 말레산 무수물 부가체와 2-히드록시에틸 메타크릴레이트의 에스테르화에 의해 형성되는 화합물(KURARAY CO., LTD사에서 입수가능한 UC102 (폴리스티렌에 있어서 분자량 17,000); KURARAY CO., LTD사에서 입수가능한 UC203 (폴리스티렌에 있어서 분자량 35,000); 및 KURARAY CO., LTD사에서 입수가능한 UC-1 (폴리스티렌에 있어서 분자량 약 25,000))을 포함할 수 있다.

[0015] 폴리우레탄 골격을 갖는 (메트)아크릴레이트계 올리고머의 구체적이고 바람직한 예는 지방족 우레탄 아크릴레이트 (DAICEL-CYTEC Company LTD사에서 입수가능한 EBECRYL230(분자량 5000); 및 Light Chemical Industries Co., Ltd사에서 입수가능한 UA-1)를 포함할 수 있다.

[0016] 폴리부타디엔 골격을 갖는 (메트)아크릴레이트계 올리고머로서 공지된 것을 적용할 수 있다.

[0017] 공지된 광라디칼 중합 개시제를 광중합 개시제로서 적용할 수 있다. 광라디칼 중합 개시제의 예는 1-히드록시-시클로헥실페닐 케톤(IRGACURE 184, Ciba Specialty Chemicals Inc사에서 입수가능), 2-히드록시-1-{4-[4-(2-히드록시-2-메틸-프로피오닐)벤질]-페닐}-2-메틸-1-프로판-1-온(IRGACURE 127, Ciba Specialty Chemicals Inc사에서 입수가능), 벤조페논 및 아세토페논을 포함할 수 있다.

[0018] 상기한 광중합 개시제는, 광라디칼 중합 가능한 폴리(메트)아크릴레이트 100 질량부에 대하여, 너무 적으면 UV 조사시에 경화가 불충분해진다. 너무 많으면 개열로 인해 방출 가스가 증가하여 발포 문제를 일으키기 쉽다. 따

라서, 광중합 개시제의 양은 바람직하게는 0.1~5 질량부, 더 바람직하게는 0.2~3 질량부이다.

[0019] 액체 광경화성 수지 조성물(3)은 광라디칼 중합 가능한 폴리(메트)아크릴레이트와 상용성인 테르펜계 수소첨가 수지, 폴리부타디엔 및 폴리이소프렌과 같은 공지된 가소제(가소성 부여제)를 더 함유할 수 있다. 이들 가소제는 후술하는 바와 같은 접착제로서 사용가능하다. 선행 기술 도면 1A-1G와 관련하여 상술되는 조성물과는 달리 본 발명의 일부 실시양태에서는 가소제도 접착제도 존재하지 않는다.

[0020] 광경화성 수지 조성물(3)은 반응성 희석제를 함유할 수 있다. 반응성 희석제의 바람직한 예는 2-히드록시프로필 메타트릴레이트, 벤질 아크릴레이트, 및 디시클로펜테닐옥시에틸 메타크릴레이트를 포함할 수 있다.

[0021] 광경화성 수지 조성물(3)은 필요하다면 실란 커플링제와 같은 접착 촉진제 및 항산화제와 같은 일반적인 첨가제를 더 함유할 수 있다.

[0022] 광경화성 수지 조성물(3)은 또한 분자량의 제어를 위한 연쇄 이동제를 함유할 수 있다. 연쇄 이동제의 예는 2-머캅토에탄올, 라우릴 머캅탄, 글리시딜 머캅탄, 머캅토아세트산, 2-에틸헥실 티오글리콜레이트, 2,3-디메틸캡토-1-프로판올, 및 α -메틸스티렌 다이머를 포함할 수 있다.

[0023] 후술하는 단계 (B)에서의 UV 조사는 (접착성이라고 불리는) 초기 접착 강도 및 광경화성 수지 조성물(3)의 실제 접착 강도를 감소시키는 기능을 할 수 있다. 따라서, 접착제라 불리는 물질을 광경화성 수지 조성물(3)과 혼합하는 것이 바람직하다. 사용되는 적용가능한 접착제의 예는 테르펜 수지, 테르펜 폐놀 수지 및 테르펜 수소첨가 수지와 같은 테르펜계 수지; 천연 로진, 중합 로진, 로진 에스테르 및 수소첨가 로진과 같은 로진 수지; 및 폴리부타디엔 및 폴리이소프렌과 같은 석유 수지를 포함할 수 있다. 첨가되는 이러한 접착제의 양은 광경화성 수지 조성물 100 질량부에 대하여 바람직하게는 40~70 질량부이다. 광경화성 수지 조성물(3)의 경화 수준은 단계 (B)에서 인가되는 UV선의 양이 많을수록 증가하는 경향이 있다. 따라서, 접착제를 상기한 범위 내에서 더 혼합하는 것이 바람직하다.

[0024] 광경화성 수지 조성물(3)의 기재(base material)는 상기 언급한 광라디칼 중합 가능한 폴리(메트)아크릴레이트이다. 한편, 접착제가 그 접착성 부여 효과를 더 강하게 달성하기 위하여, 미리 광라디칼 중합 가능한 폴리(메트)아크릴레이트를 중합하여 형성한 물질을 함유시킬 수 있다. 이러한 중합된 재료의 예는 부틸 아크릴레이트, 2-헥실 아크릴레이트 및 아크릴산의 공중합체 및 시클로헥실 아크릴레이트 및 메타크릴산의 공중합체를 포함할 수 있다.

[0025] 광경화성 수지 조성물(3)의 구성 성분은 상기 개시한 바와 같다. 한편, 광경화성 수지 조성물(3)은, 가소제 성분에 특히 주의하면서 전체 구성을 재고려하여 결정되는 이하의 성분을 포함하는 것이 바람직하다. 이 구성은 UV 조사 동안 UV선을 차폐하는 차광판 또는 UV선을 감쇠하는 감쇠판이 UV 공급원과 도포되는 광경화성 수지 조성물 사이에 배치되는 경우에 바람직하게 적용된다.

[0026] 상기한 경우에 적합한 바람직한 구성의 광경화성 수지 조성물(3)은 이하의 성분 (I) 내지 (IV)를 함유한다:

[0027] 성분(I) 폴리이소프렌계 (메트)아크릴레이트 올리고머, 폴리부타디엔계 (메트)아크릴레이트 올리고머, 및 폴리우레тан계 (메트)아크릴레이트 올리고머로 이루어지는 군에서 선택되는 아크릴레이트계 올리고머 성분;

[0028] 성분(II) 아크릴계 모노머 성분;

[0029] 성분(III) 가소제 성분; 및

[0030] 성분(IV) 광중합 개시제 성분; 광경화성 수지 조성물에 함유되는 성분 (I) 및 (II)의 총량은 25~80 질량%이고; 광경화성 수지 조성물에 함유되는 성분(III)의 양은 65~10 질량%이며; 성분(III)은 60~150°C의 연화점을 갖는 고체 접착제(1) 및 액체 가소성 성분(2)을 함유하고; 접착제(1)와 액체 가소성 성분(2) 사이의 질량비는 60~30:30~10 범위 내에 들어간다. 이들 구성 성분을 이하에서 상세히 개시한다.

[0031] 성분(I)

[0032] 본 발명의 광경화성 수지 조성물은, 경화된 물질이 그의 필름으로서의 성질을 유지하기 위하여, 광라디칼 중합 성분으로서 아크릴계 올리고머 성분(성분(I))을 함유한다. 본 발명에서는, 주체에 폴리이소프렌 골격을 갖는 폴리이소프렌계 (메트)아크릴레이트 올리고머, 주체에 폴리부타디엔 골격을 갖는 폴리부타디엔계 (메트)아크릴레이트 올리고머 및 주체에 폴리우레탄 골격을 갖는 폴리우레탄계 (메트)아크릴레이트 올리고머로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종을 상기 언급한 아크릴계 올리고머 성분으로서 적용가능하다.

- [0033] 폴리이소프렌계 (메트)아크릴레이트 올리고머는 GPC 측정에 의해 측정될 때 바람직하게는 1,000~100,000의 분자량을 갖는 것일 수 있다. 이의 구체적이고 바람직한 예는 이미 개시한 것을 포함할 수 있다.
- [0034] 폴리우레탄계 (메트)아크릴레이트 올리고머는 GPC 측정에 의해 측정될 때 바람직하게는 1,000~100,000의 분자량을 갖는 것일 수 있다. 이의 구체적이고 바람직한 예는 이미 개시한 것을 포함할 수 있다.
- [0035] 폴리부타디엔계 (메트)아크릴레이트계 올리고머는 GPC 측정에 의해 측정될 때 바람직하게는 1,000~100,000의 분자량을 갖는 것일 수 있다. 공지된 올리고머를 폴리부타디엔계 (메트)아크릴레이트 올리고머로서 적용할 수 있다.
- [0036] 성분(II)
- [0037] 본 발명의 광경화성 수지 조성물은 반응성 희석제로서 기능하는 광라디칼 중합가능한 아크릴계 모노머 성분(성분 II)을 함유한다. 아크릴계 모노머 성분의 구체적이고 바람직한 예는 이미 개시한 2-히드록시프로필(메트)아크릴레이트, 벤질 아크릴레이트, 및 디시클로펜테닐옥시에틸(메트)아크릴레이트를 포함할 수 있고, 추가로 이소보르닐(메트)아크릴레이트 및 옥틸(메트)아크릴레이트를 포함할 수 있다.
- [0038] 광경화성 수지 조성물에 첨가되는 성분 (I) 및 (II)의 총량은, 이것이 너무 적으면, 경화된 재료의 필름으로서의 특성을 저하시키므로, 접착 후 미끄러짐의 원인이 되기 쉽다. 상기 총량은, 너무 많으면, 과도한 경화를 발생시켜, 부재의 변형의 원인이 되기 쉽다. 따라서, 본 발명의 효과를 달성하기 위하여, 상기 총량은 25~85 질량%, 바람직하게는 30~40 질량%이다. 성분 (I) 및 (II)의 질량비에 관해서는, 성분(I)의 상대적 질량의 과도한 증가는 경화된 재료의 계면 강도를 저감시키는 경향이 있다. 역으로, 성분(I)의 상대적 질량의 과도한 감소는 경화된 재료의 필름으로서의 성질로서 부러지기 쉽다. 따라서, 본 발명의 효과를 달성하기 위하여, 상기한 질량비는 바람직하게는 1:0.5~1:3, 더 바람직하게는 1:1~1:2이다.
- [0039] 성분(III)
- [0040] 본 발명의 광경화성 수지 조성물은 성분(I)인 아크릴계 올리고머 성분과 상용성이고 접착제로서도 사용할 수 있는 가소제 성분(성분(III))을 함유한다. 성분(I)인 아크릴계 올리고머 성분과 상용성이 아니면, 가소제 성분은 경화된 재료를 혼탁하게 하여 접도 감소의 우려를 발생시킨다. 이러한 가소제 성분은 고체 접착제(1) 및 액체 가소성 성분(2)을 함유한다. 본원에서 언급되는 용어 "고체"는 연화점이 JIS K5601-2-2에 따라 60~150°C, 바람직하게는 80~120°C임을 의미한다. 액체라는 것은 상압 및 25°C에서 콘 플레이트 레오미터로 측정할 때 0.01~100 Pa · s(25°C)의 접도를 나타내는 상태를 의미한다.
- [0041] 상기한 연화점을 갖는 고체 접착제(1) 자체는 UV 조사에 의해 광경화되지 않는다. 고체 접착제(1)는 광경화성 수지 조성물에 의해 형성된 경화된 수지층 또는 예비경화된 수지층의 (접착성이라고 불리는) 초기 접착 강도를 증가시키고 예비경화된 수지층을 완전히 더 경화시킴으로써 형성되는 경화된 수지층의 실제 접착 강도를 증가시키는 역할을 한다. 사용되는 적용가능한 접착제(1)의 구체적인 예는 테르펜 수지, 테르펜 폐놀 수지 및 테르펜 수소첨가 수지와 같은 테르펜계 수지; 천연 로진, 중합 로진, 로진 에스테르 및 수소첨가 로진과 같은 로진 수지; 및 폴리부타디엔 및 폴리이소프렌과 같은 석유 수지를 포함할 수 있다. 또한, 바람직하게는 약 1,000 내지 약 50,000의 분자량을 갖도록 성분(I)인 아크릴계 올리고머 성분 또는 성분(II)인 아크릴레이트계 단량체 성분을 미리 중합함으로써 제조되는 재료를 본 발명의 효과를 해치지 않는 범위 내에서 첨가할 수 있다. 이 중합되는 재료의 예는 부틸 아크릴레이트, 2-헥실 아크릴레이트 및 아크릴산의 공중합체 및 시클로헥실 아크릴레이트 및 메타크릴산의 공중합체를 포함할 수 있다.
- [0042] 액체 가소성 성분(2) 자체는 UV 조사에 의해 광경화되지 않는다. 액체 가소성 성분(2)은 광경화 후 경화된 수지층 또는 예비경화된 수지층에 가요성을 부여하고 경화된 수지층들 사이의 경화 수축 또는 예비경화된 수지층의 경화 수축을 감소시킨다. 액체 가소성 성분(2)은 액체 폴리부타디엔계 가소제, 폴리이소프렌계 가소제, 프탈레이트계 가소제 및 아디페이트계 가소제로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종일 수 있다.
- [0043] 성분(III)인 가소제 성분 중 접착제(1)와 액체 가소성 성분(2) 사이의 질량비는 60~30:30~10, 바람직하게는 60~40:20~10의 범위 내에 들어간다. 본 발명에서, 고체 접착제(1)의 양이 액체 가소성 성분(2)의 양보다 많은 경우, 특히 이 범위 내에 있는 경우, 광경화 후 경화된 수지층의 형태 유지성 및 이의 접착 강도 유지성이 증대될 수 있다.
- [0044] 일반적으로, 액체 가소성 성분은 경화성 수지 조성물의 경화 수축을 감소시키기 위하여 다량으로 함유된다. 본 발명의 제조 방법의 경우에, 경화성 수지 조성물은 화상 표시 부재에 결합되기 전에 UV선으로 조사된다. 이것은

경화성 수지 조성물이 이후 광경화될지라도 큰 경화 수축의 발생을 방지하므로 유리하다. 구체적으로 말하면, 이 선행 기술 방법은 경화 수축의 감소를 청구한다. 이 방법은 종래의 비율에 비하여 액체 가소성 성분의 비율을 감소시킬 수 있어, 고체 점착제가 다량으로 혼합될 수 있다.

[0045] 점착제(1)의 연화점은 일반적으로 점착제의 분자량과 상관관계가 있다. 따라서, 60~150°C의 연화점을 나타내는 점착제(1) 중에서 60~115°C의 연화점을 나타내는 점착제(1)를 사용하는 경우, 점착제(1)와 액체 가소성 성분(2)의 질량비는 바람직하게는 60~40:20~10, 더 바람직하게는 60~50:20~10의 범위 내에 들어가도록 결정된다. 115~150°C의 연화점을 나타내는 점착제(1)가 사용되는 경우, 점착제(1)와 액체 가소성 성분(2) 사이의 질량비는 바람직하게는 50~30:30~20, 더 바람직하게는 50~40:30~20의 범위 내에 들어가도록 결정된다.

[0046] 광경화성 수지 조성물에 함유되는 성분(III)인 가소제 성분의 양은, 너무 적으면, 접착 불량을 야기하여 박리와 같은 실패를 일으키기 쉽다. 너무 많으면, 경화된 재료의 내열성이 저하되어, 열 환경에서 용융과 같은 실패의 우려를 발생시킨다. 본 발명의 효과를 달성하기 위하여, 가소제 성분의 양은 65~10 질량%, 바람직하게는 60~30 질량%이다.

[0047] 성분(IV)

[0048] 본 발명의 광경화성 수지 조성물은 성분(I) 및 (II)와 같은 광중합 가능한 성분들을 광라디칼 중합시키기 위한 광중합 개시제 성분(성분(IV))을 함유한다.

[0049] 공지된 광라디칼 중합 개시제를 성분(IV)인 광중합 개시제로서 적용가능하며, 이의 예는 이미 개시한 것들을 포함할 수 있다.

[0050] 광경화성 수지 조성물에 첨가되는 성분(IV)인 광중합 개시제의 양은, 너무 적으면, UV 조사 시간에 경화가 불충분하게 된다. 너무 많으면, 개열로 인해 방출 가스가 증가되어 발포 문제를 겪게 되기 쉽다. 따라서, 광중합 개시제의 양은 성분(I)인 아크릴계 올리고머 및 성분(II)인 아크릴계 모노머 성분의 합계 100 질량부에 대하여 바람직하게는 0.1~5 질량부, 더 바람직하게는 0.2~3 질량부이다.

[0051] 본 발명의 광경화성 수지 조성물은 상기한 성분들(I) 내지 (IV)에 더하여 다양한 첨가제를 본 발명의 효과를 해치지 않는 범위 안에서 함유할 수 있다. 예로서, 경화된 수지의 분자량을 제어하기 위해 이미 개시한 것과 비슷한 연쇄 이동제를 혼합할 수 있다. 연쇄 이동제의 예는 이미 개시한 것들을 포함할 수 있다. 추가적으로, 실란 커플링제와 같은 접착 촉진제 및 항산화제와 같은 일반적인 첨가제가 적절할 경우 함유될 수 있다.

[0052] 가소제에 특별히 주의하면서 결정되는 구성의 광경화성 수지 조성물은 상기한 성분들(I) 내지 (IV) 및 적절할 경우 첨가되는 각 유형의 첨가제를 공지된 혼합 기술에 따라 균질하게 혼합함으로서 제조할 수 있다.

[0053] 단계(B) (예비경화 단계)

[0054] 이어서, 선행 기술 도면 1C에 도시된 바와 같이, 단계(A)에서 도포된 광경화성 수지 조성물(3)에 UV선을 조사하여 예비경화시킴으로써 예비경화된 수지층(5)을 형성한다. 여기서, 예비경화는 광경화성 수지 조성물(3)을 액체 상태로부터 두드러지게 유통하지 않는 상태로 전이시키기 위해 수행된다. 따라서, 광경화성 수지 조성물(3)은 선행 기술 도면 1D에 도시된 바와 같이 상하가 뒤집히더라도 떨어지지 않아, 광경화성 수지 조성물(3)의 취급성이 증대된다. 이 예비경화는 투광성 경화 수지층을 차광층(1)과 화상 표시 부재 사이에서 탈락되지 않게 충분히 광경화시킬 수 있다. 이것은 또한 경화 수축을 감소시킬 수 있다. 이 예비경화는 예비경화된 수지층(5)의 경화율(겔 분율)이 바람직하게는 10~80%, 더 바람직하게는 30~60%이도록 하는 수준이다.

[0055] 본원에서 언급된 경화율(겔 분율)은 UV 조사 전의 광경화성 수지 조성물(3) 중의 (메트)아크릴로일기의 존재율에 대한 UV 조사 후의 광경화성 수지 조성물(3) 중의 (메트)아크릴로일기의 존재율의 비(소모비)로서 정의되는 수치값이다. 이 수치값의 증가는 경화가 더 진행됨을 나타낸다.

[0056] 경화율(겔 분율)은 UV 조사 전 수지 조성물 층에 대한 FT-IR 측정 기록지의 기준선 위 1640~1620 cm⁻¹에서의 흡수 피크 높이(X) 및 UV 조사 후 수지 조성물 층에 대한 FT-IR 측정 기록지의 기준선 위 1640~1620 cm⁻¹에서의 흡수 피크 높이(Y)를 하기 식(1)에 대입하여 계산할 수 있다:

$$\text{경화율}(\%) = \{(X-Y)/X\} \times 100 \quad (1)$$

[0058] UV 조사, 광원의 유형, 출력, 누적 광량 등에 관해서는 경화율(겔 분율)이 바람직하게 10~80%가 되도록 예비경화가 진행될 수 있는 한 특별히 제한되지 않는다. UV 조사에 의한 (메트)아크릴레이트에 대한 광라디칼 중합 공

정에 대하여 공지된 조건이 적용가능하다.

[0059] UV 조사 조건에 관해서는, 후술하는 단계 (C)에서의 접합 조작 동안 예비경화된 수지층의 드리핑 또는 변형을 발생시키지 않는 상기한 경화율 범위 내에서 조건을 선택하는 것이 바람직하다. 점도로서 표현될 경우, 이러한 드리핑 또는 변형을 발생시키지 않는 조건은 바람직하게는 20 Pa · s 이상(25°C에서 콘 플레이트 레오미터로 측정, 콘/플레이트 C35/2, 회전수 10 rpm)이다. 예비경화된 수지층은 상하가 뒤집히지 않는 경우 점도가 20 Pa · s 미만일 수 있다.

[0060] UV 조사 조건에 관해서는, 후술하는 단계 (C)에서의 접합 조작 동안 예비경화된 수지층(5)의 표면의 접착성(접착성)을 유지시킬 수 있는 상기한 경화율 범위 내에서 조건을 선택하는 것이 바람직하다. 태킹 고정기(tacking fester)(TAC-1000, RHESCA CO., LTD사에서 입수 가능)를 이용하여 프로브택(probe tack) 방법(RHESCA 방법: 샘플을 접착제면이 위를 향하게 두고 위로부터 접착제면에 대하여 프로브를 누르고 프로브를 떼어내는 방법)에 의하여 얻어지는 측정된 수치 값으로 나타낼 경우, 접착성을 유지시킬 수 있는 조건은 30 N/cm² 이상이다. (<http://www.rhesca.co.jp/main/technical/technical.html>에서 "접착제 재료의 물성 측정 방법" 참조)

[0061] 단계 (C) (접합 단계)

[0062] 이어서, 선행 기술 도면 1E에 도시된 바와 같이, 투광성 커버 부재(2)를 예비경화된 수지층(5)이 형성된 쪽에서 화상 표시 부재(6)에 접합시킨다. 이 접합은 공지된 압력 접합 장치를 이용하여 10°C 내지 80°C에서 압력을 인가함으로써 수행될 수 있다.

[0063] 단계 (D) (완전 경화 단계)

[0064] 이어서, 선행 기술 도면 1F에 도시된 바와 같이, 화상 표시 부재(6)와 투광성 커버 부재(2) 사이에 유지되는 예비경화된 수지층(5)에 UV선을 조사하여 완전히 경화시킨다. 필요하다면, 투광성 커버 부재(2)의 차광층(1)과 화상 표시 부재(6) 사이의 예비경화된 수지층(5)에 UV선을 조사하여 완전히 경화시킬 수 있다. 그 결과, 화상 표시 부재(6) 및 투광성 커버 부재(2)가 투광성 경화된 수지층(7)을 통해 적층됨으로써 화상 표시 소자(10)(선행 기술 도면 1G)가 얻어진다. 이 방법 및 화학물질의 한계점 중 몇 가지는 다음과 같다:

- 제조 라인에 상이한 공정 단계인 두 UV 경화 단계가 필요하다.
- 더 중요하게는 소자가 적층된 후 능동 소자 상의 응력을 포함한 수축이 여전히 일어난다.
- 예를 들어 베젤 아래의 접착제의 음영 영역은 접착제 본체와 동일한 정도로 경화되지 않는다. 이것은 완전 경화된 주변보다 더 빠르게 열화될 수 있어 박리되어 수분이 들어갈 수 있다.
- 비접합 접착제, 액체 오일 및 다른 비반응성 성분들이 접착제의 대부분을 구성한다. 이것은 침출, 크리프 및 박리를 일으킬 수 있어 접착제 층의 최종 접합 강도를 제한한다.

[0069] 따라서, 상기한 선행 기술의 한계점을 극복하는 화학물질 및 이것을 이용하는 방법에 대한 필요성이 존재한다. 또한, LOCA에 의해 접합되는 영역의 주변 둘레에 제공된 후 소정 높이의 PSA 비드로 광경화되는 두 형성 재료가 될 수 있는 화학물질 및 이것을 이용하는 방법에 대한 필요성이 존재한다.

발명의 내용

[0070] 발명의 개요

[0071] 감압 접착제로 조립체를 형성하는 방법은 조립체의 제1 기판에 광경화성 조성물을 도포하는 것을 포함한다. 광경화성 조성물은 단일 노광 단계에 의해 경화되어 완전 중합된 감압 접착제를 형성한다. 생성되는 감압 접착제를, 제1 기판에 제2 기판을 접합시키기에 충분한 힘으로, 제2 기판과 접촉시켜 감압 접착제에 의해 조립체를 완성한다.

[0072] 이하의 성분 (I) 내지 (V)를 함유하는 상기한 경우에 적합한 바람직한 구성의 광경화성 수지 조성물을 포함하는 조성물이 또한 제공된다:

[0073] 성분(I) 폴리우레탄계 (메트)아크릴레이트 올리고머로 이루어지는 군에서 선택되는 (메트)아크릴레이트계 올리고머 성분;

[0074] 성분(II) (메트)아크릴레이트 모노머 성분;

- [0075] 성분(III) 단독중합 개시제 성분;
- [0076] 성분(IV) 항산화제, UV 및 열 안정화제, 접착 촉진제 및 탄성을 조절 성분과 같은 첨가제;
- [0077] 성분(V) 점도 조절을 위한 반응성 및 불활성 수지; 광경화성 수지 조성물 중에 함유되는 성분(I) 및 (II)의 총량은 25~98 질량%이고; 광경화성 수지 조성물 중에 함유되는 성분(III)의 양은 1~10 질량%이며; 광경화성 수지 조성물 중에 함유되는 성분(IV)은 1~30%이고; 광경화성 수지 조성물 중에 함유되는 성분(V)은 0~30%이다. 이를 구성 성분을 이하에 상세히 개시한다.
- [0078] 성분(I)
- [0079] 본 발명의 광경화성 수지 조성물은, 경화된 물질이 그의 필름으로서의 성질을 유지하기 위하여, 광라디칼 중합 성분으로서 아크릴계 올리고머 성분(성분(I))을 함유한다. 본 발명에서, 주쇄에 폴리우레탄 골격을 갖는 폴리우레탄계(메트)아크릴레이트 올리고머로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종을 상기 언급한 아크릴계 올리고머 성분으로서 적용가능하다.
- [0080] 폴리우레탄계(메트)아크릴레이트 올리고머는 GPC 측정에 의해 측정될 때 바람직하게는 1,000~100,000의 분자량을 갖는 것일 수 있다. 이의 구체적이고 바람직한 예는 폴리에테르 또는 폴리에스테르 폴리올 및 이소포론 디이소시아네이트, 수소화 디페닐메틸렌 디이소시아네이트, 헥사메틸렌 디이소시아네이트 및 메타크릴화 히드록시에틸 이소시아네이트와 같은 지방족 이소시아네이트로부터 형성된 것들을 포함할 수 있다.
- [0081] 성분(II)
- [0082] 본 발명의 광경화성 수지 조성물은 반응성 희석제로서 기능하는 광라디칼 중합 가능한 아크릴계 모노머 성분(성분 II)을 함유한다. 아크릴계 모노머 성분의 구체적이고 바람직한 예는 이소보르닐(메트)아크릴레이트, 장쇄 알킬(메트)아크릴레이트, 알콕실화(메트)아크릴레이트, 에톡시에톡시 에틸 아크릴레이트 및 테트라히드로푸르푸랄(메트)아크릴레이트를 포함할 수 있다.
- [0083] 성분(III)
- [0084] 본 발명의 광경화성 수지 조성물은 성분(I) 및 (II)와 같은 광중합 가능한 성분들의 광라디칼 중합을 위한 광중합 개시제 성분(성분(III))을 함유한다. 적합한 예는 1-히드록시-시클로헥실페닐 케톤(IRGACURE 184, BASF Chemicals Inc사에서 입수 가능), (IRGACURE 754, BASF Chemicals Inc사에서 입수 가능), 트리메틸벤조일디페닐포스핀 옥사이드, 알파-히드록시케톤, 벤조페논 및 아세토페논을 포함한다.
- [0085] 성분(IV)
- [0086] 본 발명의 광경화성 수지 조성물은 BASF사의 항산화제 Irgacure MD1024 및 BASF사의 Tinuvin 144와 같은 UV 및 열 안정화제, 메타크릴옥시프로필 트리메톡시실란과 같은 반응성 접착 촉진제, 아크릴산 및 업계에 공지된 바와 같은 티올과 같은 탄성을 조절을 위한 반응성 성분, 가용성 아크릴과 같은 고온 Tg 불활성 수지 및 미국 Lucite Corporation사에서 입수할 수 있는 Elvacite 수지와 같은 폴리에스테르 및 Rahn USA Corporation사의 Rahn 4188 및 미국 Bomar Corporation사의 BR3741AJ와 같은 일작용성 올리고머와 같은 첨가제(성분(IV))를 함유한다.
- [0087] 성분(V)
- [0088] 본 발명의 광경화성 수지 조성물은 또한 미국 Eastman Chemical Corporation사의 CAB(셀룰로오스 아세테이트 부티레이트) 수지와 같이 불활성이거나 또는 미국 Bomar Corporation사의 Jaylink 아크릴아미드 셀룰로오스 에스테르와 같이 반응성일 수 있는 점도 조절을 위한 첨가제(성분(V))를 함유할 수 있다.
- [0089] 본 발명 조성물의 개시에서 주목할 만한 것은 UV 경화성 PSA의 생성을 위해 접착제 수지나 가소제 오일을 필요로 하지 않는다는 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0090] 본 발명으로서 간주되는 발명 대상은 명세서 말미의 청구범위에서 구체적으로 지적되고 개별적으로 청구된다. 본 발명의 상기한 그리고 다른 대상, 특징 및 이점은 첨부 도면과 함께 고려되는 이하의 상세한 설명으로부터 명백하며 도면에서 동일 부호는 복수의 도면 전체를 통해 동일 부품을 가리킨다:
- 도 1A-1G는 US 특허 출원 공보 2014/0069581호에 상술된 바와 같은 화상 표시 소자의 제조 단계의 선행 기술 개

략도이다;

도 2A-E는 예시적으로 전자 소자 커버 클래스를 포함하는, 투명 제1 기판에 도포된 본 발명 광경화성 조성물에 의한 본 발명 방법의 개략적 단계이다;

도 3A-E는 예시적으로 전자 소자 전자제품 조립체를 포함하는, 불투명 제1 기판에 도포된 본 발명 광경화성 조성물에 의한 본 발명 방법의 개략적 단계이다;

도 4A-F는 둑으로서 도포되는 본 발명 광경화성 조성물에 의한 본 발명 방법의 일련의 사진으로서 예시적 목적으로만 투명 제1 기판을 갖는 것으로 도시되어 있다;

도 5A-D는 불투명 베젤의 형성을 포함하고 둑으로서 도포되는 본 발명 광경화성 조성물에 의한 본 발명 방법의 일련의 사진으로서 예시적 목적으로만 투명 제1 기판을 갖는 것으로 도시되어 있다;

도 6A-6F는 소자 조립체용 단계화 가능한(stageable) UV-PSA에 대한 발명 방법의 개략적 단계이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0091] 500 mJ/cm² 내지 8,000 mJ/cm² 범위의 광량에 의한 재작업 가능한 엘라스토머 고속 경화로, 25 마이크론 - 300 마이크론 범위의 얇은 접착제 및 두꺼운 접착제에서의 경화능을 갖는 접착제가 제공된다. 본 발명은, 재작업능 또는 복구능을 가져 구조적으로 영구하지 않은 구조적 성능을 갖는 것이 바람직한, 예시적으로 터치 패널, LCD/OLED와 같은 전자제품 및 휴대폰, 태블릿, 노트북, 데스크탑 및 텔레비전에 관한 기타 디스플레이 기술을 포함하는 다양한 셋팅에서 이용된다.
- [0092] 이 출원은 본원에서 감압 접착제 광학 투명 접착제(PSA 06CA) 조립체로서 일컬어지는 발명 방법을 개시한다.
- [0093] PSA OCA 공정의 실시양태는 먼저 조립체의 어느 하나의 측에 액체 접착제를 도포한 다음 이것을 UV 및/또는 가시광에 노광한다. 이것은 소자 상에 또는 커버 클래스의 배면에 완전히 경화된 PSA 필름을 형성시킨다. 경화된 접착제의 PSA 성질 때문에 즉각적인 고정으로 두 부재의 라미네이팅이 일어난다.
- [0094] 재작업이 필요한 경우 세선법(thin wire method)이 이용될 수 있다. 대안적인 유리한 방법에서는, 조립체를 대략 80~100°C의 중온으로 가열할 수 있다. 이 온도에서는 PSA의 박리 강도가 크게 감소하고 조립체가 용이하게 박리될 수 있어, 조립체의 완성 후 감압 접착제의 재작업이 용이하다. 따라서, 조립체의 재작업은 이하의 실시 예 및 도면에 나타내는 바와 같이 감압 접착제를 80~100°C의 온도로 가열하고 제1 기판 또는 제2 기판을 조립체로부터 제거하는 것에 의할 수 있다.
- [0095] 경화시 감압 접착제를 형성하는 본 발명 광경화성 수지 조성물의 실시양태는 이하를 포함할 수 있다: 수 평균 분자량이 100~100,000인 지방족 우레탄 아크릴레이트 및 이의 조합 중 적어도 하나의 가요성 올리고머; 수 평균 분자량이 100~50,000인 일작용성 우레탄 아크릴레이트 및 이의 조합 중 적어도 하나의 일작용성 올리고머; 희석 모노머; 빛의 존재하에서 일작용성 올리고머 및 희석 모노머를 경화시키기 위한 광가교제. 특정 실시양태에서 가요성 올리고머는 총 5~18 중량% 퍼센트로 존재할 수 있고, 일작용성 올리고머는 총 5~18 중량%로 존재할 수 있으며, 희석 모노머는 총 5~18 중량%로 존재할 수 있다. 경화시 감압 접착제를 형성하는 광경화성 조성물은 변성된 포화 폴리에스테르 수지 및 불활성 수지를 더 가질 수 있으며, 여기서 불활성 수지는 총 5~38 중량%로 존재하는 변성된 포화 폴리에스테르 수지를 가질 수 있다. 특정 실시양태에서 광개시제는 트리메틸벤조일 디페닐포스핀 옥사이드, 알파-히드록시케톤, 벤조페논 및 이의 조합 중 적어도 하나이다.
- [0096] PSA OCA 조립 공정의 이점은 다음과 같다.
- [0097] · 1회의 노광만 필요하므로 공정 단계(들)가 감소된다.
- [0098] · 조립 전에 노광으로 접착제의 전체 면적이 완전히 경화된다.
- [0099] o 적층 전에 모든 수축이 일어나기 때문에 최종 조립체에서의 응력이 현저히 감소된다.
- [0100] o 음영 영역이 없다. 베젤 아래의 접착제가 접착 영역의 벌크만큼 침출 및 탈리에 대해 저항성이 있다.
- [0101] · 본 발명의 바람직한 방법에서 사용되는 UV PSA 접착제는 추출가능한 접착제 또는 가소제를 갖지 않는다. 즉, 제제의 복수의 모든 성분이 최종 접착제 매트릭스 안으로 중합된다.
- [0102] 이제 도면을 참조하면, 도 2A-2E 및 3A-3E는 조립체의 상이한 두 측에 UV PSA 접착제를 도포하는 것을 도시한

것이다. 도 2A-E는, 예시적으로 도 2B에 도시된 바와 같이 전자 장치 커버 클래스(20) 및 위에 차광 베젤(22)을 포함하고 상기 차광 베젤(22)이 커버 클래스(20)의 둘레를 따라 적용되며(도 2A), 예시적으로 투명한 제1 기판에 도포되는 액체 광학 투명 접착제(LOCA)를 포함하는, 본 발명 광경화성 조성물(24)에 의한 본 발명 방법의 개략적인 단계이다. 도 2C에서는 광경화성 조성물(24)이 단일 노광 단계에서 경화되어 감압 접착제(24')를 형성하는데(도 2D), 여기서 노광은 화살표(28)로 도시된다. 경화광은 자외선 또는 가시광일 수 있다. 완전히 경화된 감압 접착제(24')는 도 2E에서 제1 기판(20)에 제2 기판(26)을 접합시키기에 충분한 힘으로 제2 기판(26)과 접촉되어, 감압 접착제(24')에 의해 조립체가 완성된다. 특정 실시양태에서는 제2 기판(26)이 디스플레이 베이스 일 수 있고 도 2D의 부분 조립체는 제2 기판에 접합될 때 뒤집힐 수 있다.

[0103] 도 3A-3E에 도시된 실시양태에서는 제1 기판이 디스플레이 베이스(26)이고 도 3A에 도시된 바와 같이 디스플레이 베이스(26)의 둘레를 따라 차광 베젤(22)이 적용된다. 도 3B에서는 예시적으로 액체 광학 투명 접착제(LOC A)를 포함하는 본 발명 광경화성 조성물(24)이 디스플레이 베이스(26)에 도포된다. 특정 실시양태에서 제1 기판은 전자 소자의 전자제품 조립체일 수 있다. 도 3C에서는 광경화성 조성물(24)이 단일 노광 단계로 경화되어 감압 접착제(24')를 형성하는데(도 3D), 여기서 노광은 화살표(28)로 도시된다. 경화광은 자외선 또는 가시광일 수 있다. 도 3E에서는 라미네이트 층(30)이 감압 접착제(24')에 적용된다.

[0104] 특정 실시양태에서 광경화성 조성물은 경화 단계 전에 탈기될 수 있다. 특정 실시양태에서 광경화성 조성물은 경화 단계 동안 접촉 단계 전에 수축할 수 있다. 제1 기판 및 제2 기판은 전자 소자를 규정하고, 전자 소자는 스마트폰, 컴퓨터, 디스플레이, 텔레비전 디스플레이 또는 태블릿 디바이스 중 적어도 하나이다.

[0105] UV PSA 재료의 추가의 발명 용도는, 투명한 제1 기판에 대한 도 4A-4F 및 투명한 제1 기판과 불투명 베젤의 형성을 포함하는 5A-5D에 도시된 바와 같이, 둑 형성 재료로서이다. 도 4A 및 도 5A와 5B에 도시된 바와 같이 액체 재료는 영역의 둘레 주위에 분배되어 LOCA에 의해 접합된 후 도 4C에 도시된 바와 같이 소정 높이의 PSA 비드까지 광경화될 수 있다(도 4B 및 5C). 이 댐 형성된 영역의 내부는 도 4D에 도시된 바와 같이 액체 접착제로 채워질 수 있고 4E 및 4F에 도시된 바와 같이 커버 클래스가 하강하고 PSA 비드가 즉시 결합하여 영역을 밀봉하며, 이로써 간힌 공기가 적층된 유리 밖으로 방출된다. 일단 조립된 PSA 주변은 고정 메카니즘으로서 작용하여 부재가 안전하게 취급, 검사, 및 내부 LOCA를 경화시키는 노광을 통하여 이동할 수 있다. 이 공정을 이용하여 현재 사용되는 시간 소모적인 테이핑법을 대체할 수 있다.

[0106] 유리한 변형예는 예시적으로 도 5B에 가잘 잘 도시된 바와 같이 흑색 또는 백색을 포함하는 불투명 컬러로 칠해진 UV PSA를 사용하는 것 및 모든 디스플레이의 애지에 인쇄되는 차광 베젤에 대한 대체로서 그리고 댐으로서 이용하는 것이다.

[0107] 소자 조립체에서 UV PSA 재료의 다른 유리한 용도는 도 6A-6F에 도시된 바와 같은 "단계화 가능한 UV PSA" 34 제품의 제조에 위한 것이다. UV 경화는, 지연 후 도 6F에 도시된 바와 같은 공중합체 또는 상호침투 네트워크(IPN) 34"로 중합되는, 예시적으로 시간 또는 열을 비롯한 보조 경화 메카니즘에 의하여 유발되는 재료를 더 갖는 PSA 매트릭스 34'를 생성한다. PSA 재료의 즉각적 제조는 일정 시간 동안 상기 개시한 이점을 제공하고 이후 접합이 영구적인 더 구조적인 접착제로 더 "단계화" 또는 경화한다. 이러한 식으로 LOCA 접착제는 완전히 조립된 소자의 구조적 성분이 될 것이다.

[0108] 영구 접합은 또한 더 고온, 더 극단적인 환경 조건 및 더 물리적으로 까다로운 상황에서 작동하는 소자에 대하여 유리하다.

[0109] 단계화 반응(staging reaction)에 대한 시간 지연은 2차 경화 방법과 마찬가지로 달라질 수 있다. 예를 들어 두 경화는 PSA 형성 뒤로 쳐지는 단계화 반응에 의한 노광에 의해 개시될 수 있다. 이 반응 시스템은 본원에 개시된다.

[0110] 열, 수분, 2성분 촉매 활성화 등에 의해 활성화되는 다른 단계화 반응도 가능하다. 단계화를 위한 비제한적인 예시적 화학물질은 에폭시드, 우레탄, 실리콘, N-메틸을 및 업계에 공지된 다른 재료를 포함할 수 있다.

기술적 정의

[0112] 표 1은 본 발명 UV PSA의 일 실시양태의 중량 기준 성분 및 기능의 목록이다.

표 1

특정 실시양태의 UV PSA #1에 대한 성분 목록 및 갤호로 제공되는 성분 값 범위

UV PSA #1.		
성분	중량%	제안된 기능
지방족 우레탄 아크릴레이트 올리고머	7 (5-50%)	가요성 올리고머
일작용성 우레탄 아크릴레이트 올리고머	8 (0-15%)	일작용성 올리고머
변성된 포화 폴리에스테르 수지	27 (0-30%)	탄성을 조절을 위한 수지
우레탄 아크릴레이트 모노머	27 (5-50%)	광경화성 모노머
불활성 수지	9 (0-25%)	점도 조절을 위한 수지
에톡시에톡시 에틸아크릴레이트	15 (0-25%)	가요성 모노머
트리메틸벤조일디페닐포스핀 옥사이드, 알파-히드록시케톤 및 벤조페논 유도체의 혼합물	6 (1-10%)	광개시제 블렌드

[0113]

실시예

[0114]

[0115] 이들 실시예는 이 특허 출원에서 청구되는 방법을 입증한다. 업계에 공지된 바와 같은 다른 부가 및 변경도 포함하는 것으로 상정된다. 특히 몇 가지는 경화된 접착제의 투명도를 유지하기 위한 광 및 열 안정화제, 접착 촉진제, 흐름 제어 첨가제, 안료 및 염료 및 여러 광개시제 블렌드이다.

[0116]

실시예 1

[0117]

표 1의 제제를 3-mil의 공칭 두께로 드로 다운 바에 의해 투명한 Mylar 필름 상에 코팅하였다. 코팅된 Mylar 필름을 365 nm 라디오미터로 측정하여 20 mW/cm^2 강도에서 45초 동안 노광된 수은 벌브 플러드 램프에 노광하였다. 얻어지는 총 용량은 900 mJ/cm^2 인 것으로 측정되었다.

[0118]

완전 경화 용량은 UV 조사 전 수지 조성물 층에 대한 FT-IR 측정 기록지의 기준선 위 $790\text{--}830 \text{ cm}^{-1}$ 에서의 FT-IR 흡수 피크 면적(X) 및 다양한 UV 용량 후 수지 조성물 층에 대한 FT-IR 측정 기록지의 기준선 위 $790\text{--}830 \text{ cm}^{-1}$ 에서의 흡수 피크 면적(Y)을 적분하여 계산할 수 있다. mJ/cm^2 에 대한 피크 면적의 플롯이 실질적으로 변화되지 않을 때, 즉 곡선이 수평이 될 때 곡선의 접점이 100% 경화 용량이다.

[0119]

[0119] 생성되는 필름은 손가락으로 눌렀을 때 Mylar로부터의 현저한 제거 없이 투명하고 점성이었는데, 이것은 PSA 제품의 좋은 초기 결정 요소이다. 롤러 및 약 1 파운드의 압력을 이용하여 PSA 필름을 1 인치 폭 강철 랩에 라미네이팅하였다. 다음날 박리 강도는 리니어 인치당 4 파운드(psi)로 측정되었다.

[0120]

도 4A-4F의 연속 사진에서 보이는 바와 같이 2 인치 \times 3 인치 유리 슬라이드를 사용하는 실제 휴대폰 디스플레이 조립체의 시뮬레이션에 코팅된 Mylar 재료를 이용하였다.

[0121]

실시예 2

[0122]

도 2 및 도 3에 개시된 바와 같은 과정을 시뮬레이션하기 위해, 액체 PSA #1의 3-mil 공칭 코팅을 드로 다운 바를 이용하여 유리 슬라이드에 도포하였다. 액체를 900 mJ/cm^2 용량에 노출시킨 후 조심스럽게 다른 유리 슬라이드에 라미네이팅하였다. 두 슬라이드의 즉각적인 고정이 달성되었다. 2 시간 후 유리의 파괴 없이는 슬라이드를 분리시킬 수 없었다. 그러나, 100°C 로 가열하였을 때 부재들이 박리됨으로써 조립체의 재작업성을 부여할 수 있었다.

[0123]

실시예 3

[0124]

PSA#1 및 종래의 LOCA 재료인 CTECH 20-187-3A를 이용하여 도 4A-4F의 연속 사진에서와 같이 독형성 과정을 입증하였다. PSA를 이용하여 비드를 드로잉하고 900 mJ/cm^2 에 노광하여 한쪽에 2개의 출구 구멍을 갖는 PSA 독을

형성한다. 액체 20-187-3A를 사용하여 내부를 채운 다음 매칭 슬라이드를 서서히 하강시켜 액체를 출구 구멍을 향해 전방으로 밀어내었다. 갈린 공기가 빠져나가고 투명한 접합선이 생겼다. 이것을 1500 mJ/cm^2 에 노출하여 최종 조립체를 형성하였다.

[0125] PSA#1에 흑색 안료를 첨가함으로써 도 5A-5D에 도시된 바와 같은 추가 변형예를 형성하였다. PSA 둑으로서 사용될 때 UV 노광 후 PSA 특성을 보유한 불투명 비드가 형성되었다.

[0126] 표 2는 본 발명의 단계화 가능한 UV PSA의 실시형태의 중량 및 기능에 의한 성분 목록이다.

표 2

단계화 가능한 UV PSA #2에 대한 성분 목록

단계화 가능한 UV PSA #2.		
성분	중량%	제안된 기능
UV PSA#1	64.6 (25-90%)	UV PSA
UCB UVA1500	22.0 (5-40%)	시클로지방족 디에폭시드
4-히드록시부틸 아크릴레이트	8.6 (0-20%)	가교 첨가제
요오도늄, (4-메틸페닐) [4-(2-메틸프로필)페닐]-, 헥사플루오로포스페이트(1-)	4.3 (0.5-7%)	광산 발생제
아소프로필티오잔톤	0.5 (0-5%)	가시광 감광제

[0127]

실시예 4

[0129] 표 2에 열거된 바와 같은 제제 #2의 샘플을 Mylar에 코팅하고 1000 mJ/cm^2 노광으로 경화하였다. 얻어지는 고체 필름은 접착 PSA 제품이었고 이것은 강철 랩을 용이하게 수용하고 수직으로 들러울려질 때 조립체를 즉각적으로 훌딩하였다. 이것은 즉각적으로 반응하지 않은 재료가 상당량 도입되어도 원래 제제의 PSA 특성이 유지되었음을 보여주는 것이다.

[0130] 상온 보관 후 익일 개방된 필름은 접착성이 없고 단단하며 접합선도 박리되었을 때 접착성이 없고 접착제는 강철 표면에 남아있었다. 즉, 접착제가 원래 표면으로부터 새로운 강철 기판으로 이전되었다.

[0131] 이를 관찰은 모두, 광개시되는 예폭시 반응이 지연되었고 추후 비-PSA 영구 접착제까지 "단계화" 또는 경화되었음을 입증한다.

[0132] 이 재료는 도 6에 도시된 바와 같은 과정을 적합하게 입증한다.

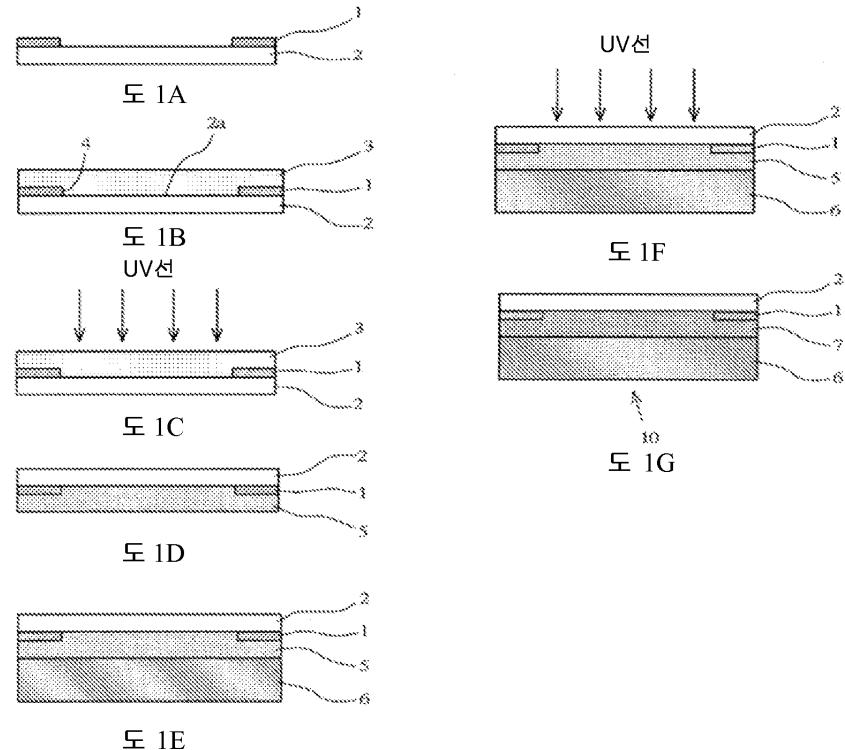
[0133] 명세서에 언급된 특히 문헌 및 공보는 본 발명이 관련된 분야의 당업자의 수준을 지시하는 것이다. 이들 문헌 및 공보는 각각의 개개의 문헌 또는 공보가 구체적으로 및 개별적으로 본원에 참고로 포함되는 경우와 동일한 범위로 본원에 참조로 포함된다.

[0134] 앞의 개시는 본 발명의 특정 실시양태를 예시한 것으로 본 발명의 실시에 대한 제한임을 의미하지 않는다. 그 모든 등가를 포함하는 이하의 청구범위는 본 발명의 범위를 정의하기 위한 것이다.

도면

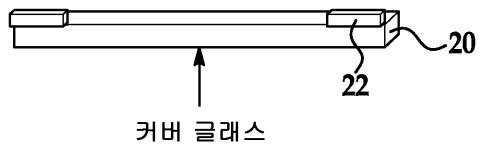
도면1

Sony (Dexerial Approach) US App 2014/0069581

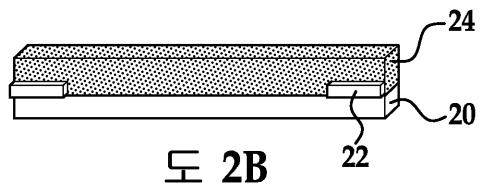


선행 기술

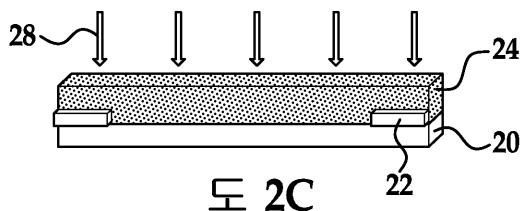
도면2



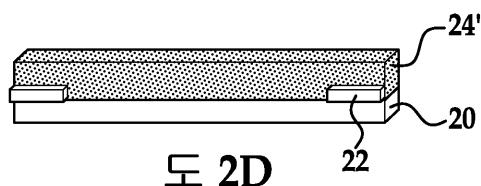
도 2A



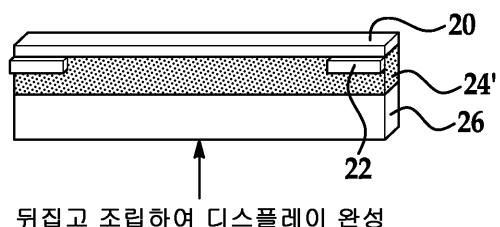
도 2B



도 2C



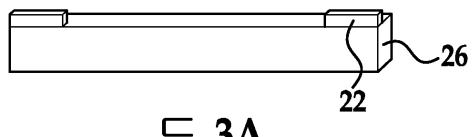
도 2D



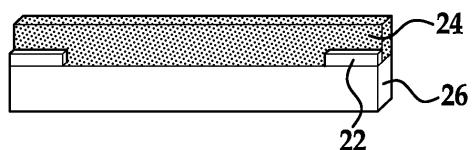
뒤집고 조립하여 디스플레이 완성

도 2E

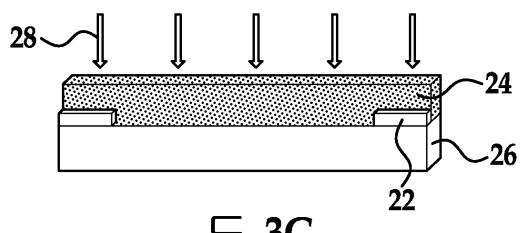
도면3



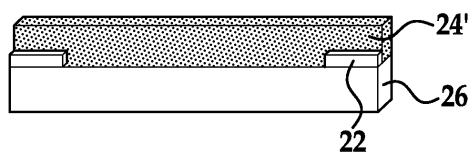
도 3A



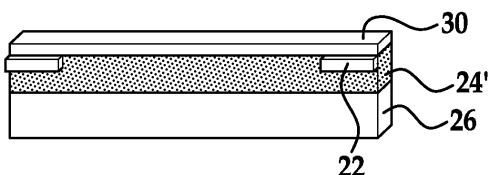
도 3B



도 3C

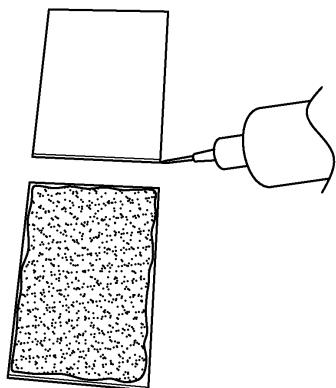


도 3D

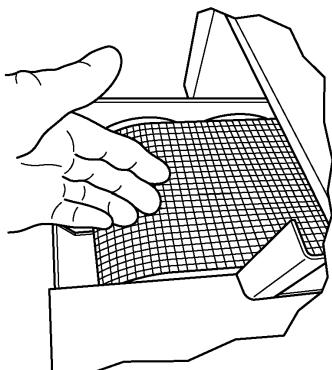


도 3E

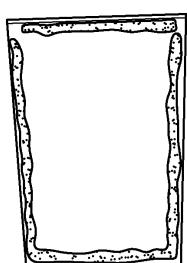
도면4



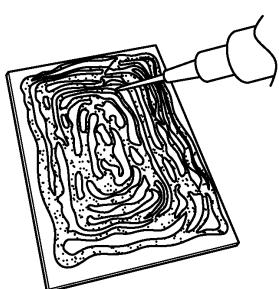
도 4A



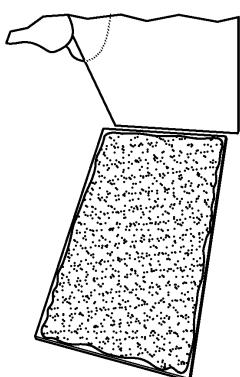
도 4B



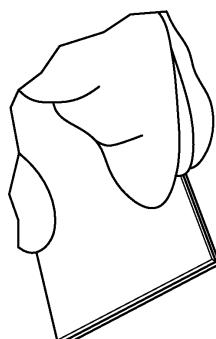
도 4C



도 4D

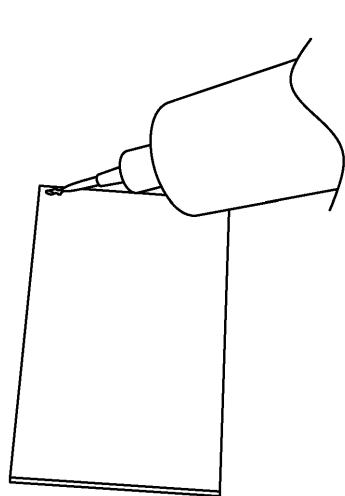


도 4E

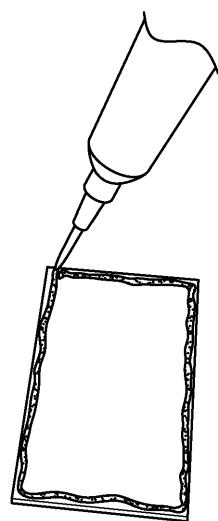


도 4F

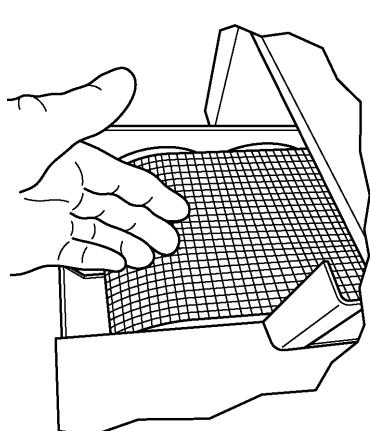
도면5



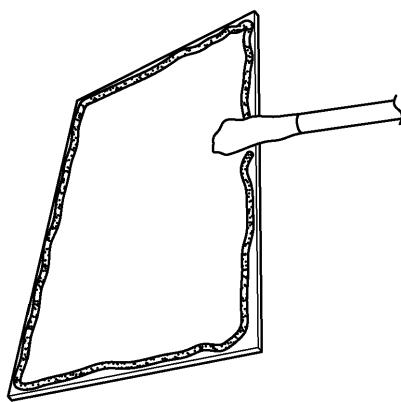
도 5A



도 5B



도 5C



도 5D

도면6

소자 조립을 위한 단계적 UV PSA 공정

