



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0079167
(43) 공개일자 2025년06월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09J 181/02 (2006.01) C08G 18/38 (2006.01)
C09J 5/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C09J 181/02 (2013.01)
C08G 18/38 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2025-7013160
(22) 출원일자(국제) 2023년09월26일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2025년04월22일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2023/034977
(87) 국제공개번호 WO 2024/071132
국제공개일자 2024년04월04일
(30) 우선권주장
JP-P-2022-156677 2022년09월29일 일본(JP)

(71) 출원인
가부시끼가이샤 레조낙
일본국 도쿄도 미나토쿠 히가시신바시 1초메 9방 1고
(72) 발명자
미야모토, 유키
일본 1057325 도쿄도 미나토쿠 히가시신바시 1초메 9방 1고 가부시끼가이샤 레조낙 내
와다, 마사유키
일본 1057325 도쿄도 미나토쿠 히가시신바시 1초메 9방 1고 가부시끼가이샤 레조낙 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
장수길, 최인호, 오현식

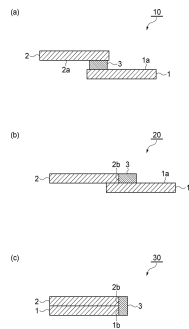
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 발명의 명칭 구조체의 제조 방법

(57) 요약

구조체의 제조 방법이 개시된다. 당해 구조체의 제조 방법은, 제1 피착체와, 제2 피착체와, 제1 피착체 및 제2 피착체를 서로 접촉하는 접착부를 구비하고, 접착부가, 싸이올기를 2개 이상 갖는 화합물 A와, 싸이올기와 반응 가능한 관능기를 2개 이상 갖는 화합물 B와, 광라디칼 발생제를 포함하는 경화성 조성물의 경화물을 함유하며, 화합물 A 및 화합물 B 중 적어도 일방이, 분자 내에 다이설파이드 결합을 갖는, 제1 구조체를 준비하는 제1 공정과, 제1 구조체를 가열하고, 접착부에 함유되는 광라디칼 발생제의 적어도 일부를 휘발시켜, 제2 구조체를 얻는 제2 공정을 구비한다.

대표도



(52) CPC특허분류

C08G 75/045 (2013.01)

C09J 5/00 (2019.08)

(72) 발명자

사카모토, 게이이치

일본 1057325 도쿄토 미나토쿠 히가시신바시 1쵸메
9방 1고 가부시끼가이샤 레조낙 내

콘도, 히데카즈

일본 1057325 도쿄토 미나토쿠 히가시신바시 1쵸메
9방 1고 가부시끼가이샤 레조낙 내

사이토, 고이치

일본 1057325 도쿄토 미나토쿠 히가시신바시 1쵸메
9방 1고 가부시끼가이샤 레조낙 내

명세서

청구범위

청구항 1

제1 피착체와, 제2 피착체와, 상기 제1 피착체 및 상기 제2 피착체를 서로 접촉하는 접촉부를 구비하고, 상기 접촉부가, 싸이올기를 2개 이상 갖는 화합물 A와, 상기 싸이올기와 반응 가능한 관능기를 2개 이상 갖는 화합물 B와, 광라디칼 발생제를 포함하는 경화성 조성물의 경화물을 함유하며, 상기 화합물 A 및 상기 화합물 B 중 적어도 일방이, 분자 내에 다이설파이드 결합을 갖는, 제1 구조체를 준비하는 제1 공정과,

상기 제1 구조체를 가열하고, 상기 접촉부에 함유되는 상기 광라디칼 발생제의 적어도 일부를 휘발시켜, 제2 구조체를 얻는 제2 공정을 구비하는,

구조체의 제조 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 제2 공정이, 상기 제1 구조체를, 상기 접촉부에 함유되는 상기 광라디칼 발생제의 5% 중량 감소 온도보다 높은 온도에서 가열하는 공정인, 구조체의 제조 방법.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 광라디칼 발생제의 5% 중량 감소 온도가 180℃ 이하인, 구조체의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는, 구조체의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 광조사에 의하여 연화(융해) 가능한 광연화성 조성물은, 다양한 용도로 이용되고 있다. 예를 들면, 특허문헌 1 에는, 광연화성 조성물로 이루어지는 수지층을 갖는 기록 부재를 구비하는 화상 형성 장치가 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본 공개특허공보 평11-190883호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 광연화성을 나타내는 조성물은, 예를 들면, 각 부재를 조립하여 구조체를 제작한 후에, 광조사에 의하여 각 부재의 리페어가 가능한 접착제로서의 응용이 기대된다. 한편, 이와 같은 접착제(조성물)를 함유하는 접촉부에 있어서는, 리페어가 필요한 경우에, 광연화성(광융해성)이 발현되고, 리페어가 불필요한 경우에, 간편한 수법에 의하여, 광연화성(광융해성)의 발현을 억제할 수 있을 것이 요구되고 있다.

[0005] 따라서, 본 개시는, 광연화성을 나타내는 조성물을 함유하는 접촉부에 있어서, 간편한 수법에 의하여, 광연화성의 발현을 억제하는 것이 가능한 구조체의 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 광연화성 조성물은, 광연화성(광융해성) 수지(광을 조사함으로써 저분자화하는 수지)와, 광라디칼 발생제를 함유하고 있다. 본 발명자들의 검토에 의하면, 소정의 광연화성 수지는, 광라디칼 발생제의 존재하에서의 광조사에 의하여, 광연화성을 나타내는 것이 발견되었다. 본 발명자들의 추가적인 검토에 의하면, 이들을 함유하는 광연화성 조성물을 가열하여, 광라디칼 발생제의 적어도 일부를 휘발시킴으로써, 광연화성(광융해성)의 발현을 억제할 수 있는 것을 알아내, 본 발명을 완성하기에 이르렀다.

[0007] 본 개시는, [1]~[3]에 기재된 구조체의 제조 방법을 제공한다.

[0008] [1] 제1 피착체와, 제2 피착체와, 상기 제1 피착체 및 상기 제2 피착체를 서로 접촉하는 접촉부를 구비하고, 상기 접촉부가, 싸이올기를 2개 이상 갖는 화합물 A와, 상기 싸이올기와 반응 가능한 관능기를 2개 이상 갖는 화합물 B와, 광라디칼 발생제를 포함하는 경화성 조성물의 경화물을 함유하며, 상기 화합물 A 및 상기 화합물 B 중 적어도 일방이, 분자 내에 다이설파이드 결합을 갖는, 제1 구조체를 준비하는 제1 공정과, 상기 제1 구조체를 가열하고, 상기 접촉부에 함유되는 상기 광라디칼 발생제의 적어도 일부를 휘발시켜, 제2 구조체를 얻는 제2 공정을 구비하는, 구조체의 제조 방법.

[0009] [2] 상기 제2 공정이, 상기 제1 구조체를, 상기 접촉부에 함유되는 상기 광라디칼 발생제의 5% 중량 감소 온도보다 높은 온도에서 가열하는 공정인, [1]에 기재된 구조체의 제조 방법.

[0010] [3] 상기 광라디칼 발생제의 5% 중량 감소 온도가 180℃ 이하인, [1] 또는 [2]에 기재된 구조체의 제조 방법.

발명의 효과

[0011] 본 개시에 의하면, 광연화성을 나타내는 조성물을 함유하는 접촉부에 있어서, 간편한 수법에 의하여, 광연화성의 발현을 억제하는 것이 가능한 구조체의 제조 방법이 제공된다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은, 제1 구조체의 일 실시형태를 나타내는 모식 단면도이며, 도 1의 (a), 도 1의 (b), 및 도 1의 (c)는, 제1 구조체의 각 양태를 나타내는 도이다.

도 2는, 접착력 평가를 위하여 제작되는 시험 샘플을 나타내는 도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 본 명세서에 있어서, "공정"이라는 말은, 독립적인 공정뿐만 아니라, 다른 공정과 명확하게 구별할 수 없는 경우이더라도 그 공정의 소기의 작용이 달성되면, 본 용어에 포함된다. 또, "~"를 이용하여 나타난 수치 범위는, "~"의 전후에 기재되는 수치를 각각 최솟값 및 최댓값으로서 포함하는 범위를 나타낸다.

[0014] 또, 본 명세서에 있어서, 경화성 조성물 중의 각 성분의 함유량은, 당해 각 성분에 해당하는 물질이 복수 존재하는 경우, 특별히 설명하지 않는 한, 당해 복수의 물질의 합계량을 의미한다. 또, 예시 재료는 특별히 설명하지 않는 한, 1종을 단독으로 이용해도 되고, 2종 이상을 조합하여 이용해도 된다.

[0015] 또, 본 명세서 중에 단계적으로 기재되어 있는 수치 범위에 있어서, 소정 단계의 수치 범위의 상한값 또는 하한값은, 다른 단계의 수치 범위의 상한값 또는 하한값으로 치환해도 된다. 또, 본 명세서 중에 기재되어 있는 수치 범위에 있어서, 그 수치 범위의 상한값 또는 하한값은, 실시예에 나타나 있는 값으로 치환해도 된다. "A 또는 B"는, A와 B 중 어느 일방을 포함하고 있으면 되고, 양방 모두 포함하고 있어도 된다. 본 명세서에 있어서, "(메트)아크릴로일기"는, 메타크릴로일기 또는 아크릴로일기이다. 본 명세서에 있어서, "중량 평균 분자량"은, 젤 퍼미에이션 크로마토그래피법(GPC)으로 표준 폴리스타이렌에 의한 검량선을 이용한 폴리스타이렌 환산값이다. 본 명세서에 있어서, "실온"은, 25℃를 의미한다.

[0016] 본 명세서에 있어서, "광연화성(광융해성)"은, 광조사에 의하여 연화(또는 용해)되는 성질을 의미한다. 연화(또는 용해)되는 성질에는, 예를 들면, 탄성률이 저하되거나, 손실 탄젠트(tan δ)가 상승하는 것 등이 포함된다. 본 명세서에 있어서, "연화물(용해물)"은, 광조사 전의 조성물(경화성 조성물의 경화물)을 기준으로 하여, 탄성률이 저하된 상태인 것, 손실 탄젠트(tan δ)가 상승한 상태인 것 등을 의미한다. 광연화성(광융해성)을 나타내는 조성물은, 광조사에 의하여 연화(용해)됨으로써 젤상물 또는 액상물을 부여하는 조성물을 의미한다.

- [0017] [구조체의 제조 방법]
- [0018] 일 실시형태의 구조체의 제조 방법은, 제1 공정과, 제2 공정을 구비한다.
- [0019] <제1 공정>
- [0020] 본 공정은, 제1 피착체와, 제2 피착체와, 제1 피착체 및 제2 피착체를 서로 접착하는 접착부를 구비하고, 접착부가, 싸이올기를 2개 이상 갖는 화합물 A 및 상기 싸이올기와 반응 가능한 관능기를 2개 이상 갖는 화합물 B의 반응 생성물과, 광라디칼 발생제를 함유하며, 화합물 A 및 화합물 B 중 적어도 일방이, 분자 내에 다이설파이드 결합을 갖는, 제1 구조체를 준비하는 공정이다.
- [0021] 도 1은, 제1 구조체의 일 실시형태를 나타내는 모식 단면도이며, 도 1의 (a), 도 1의 (b), 및 도 1의 (c)는, 제1 구조체의 각 양태를 나타내는 도이다. 제1 구조체는, 제1 피착체와, 제2 피착체와, 제1 피착체 및 제2 피착체를 서로 접착하는 접착부를 구비하고 있으면 특별히 제한되지 않는다. 도 1의 (a)로 나타나는 제1 구조체(10)는, 제1 피착체(1)의 주면(1a)과 제2 피착체(2)의 주면(2a)이, 접착부(3)를 개재하여 서로 접착되어 있다. 도 1의 (b)로 나타나는 제1 구조체(20)는, 제1 피착체(1)의 주면(1a)과 제2 피착체(2)의 측면(2b)이, 접착부(3)를 개재하여 서로 접착되어 있다. 도 1의 (c)로 나타나는 제1 구조체(30)는, 제1 피착체(1)의 측면(1b)과 제2 피착체(2)의 측면(2b)이, 접착부(3)를 개재하여 서로 접착되어 있다. 제1 구조체는, 당해 제1 구조체를 가열하고, 접착부에 함유되는 광라디칼 발생제의 적어도 일부를 휘발시키는 점에서, 접착부의 표면에 있어서, 노출되어 있는 표면의 비율이 큰 것이 바람직하다.
- [0022] 제1 피착체(1) 및 제2 피착체(2)서는, 예를 들면, 폴리올레핀 수지, 폴리아마이드 수지, ABS(아크릴로나이트릴·뷰타다이엔·스타이렌) 수지, PC(폴리카보네이트) 수지, PET(폴리에틸렌테레프탈레이트) 수지, PPS(폴리페닐렌설파이드) 수지, 아크릴 수지 등의 플라스틱; 철강, 스테인리스강, 금속(알루미늄, 구리, 니켈, 크롬 등) 단체 또는 이들 금속의 합금, 유리, 실리콘 웨이퍼 등의 무기 재료; 목재; 고무 등을 들 수 있다. 또, 제1 피착체(1) 및 제2 피착체(2)로서는, 상기 플라스틱과 상기 무기 재료가 복합화된 재료도 들 수 있다.
- [0023] 제1 피착체(1) 및 제2 피착체(2)의 두께는, 특별히 제한되지 않지만, 0.05~20mm, 0.1~10mm, 또는 0.5~5mm여도 된다.
- [0024] 접착부(3)는, 화합물 A, 화합물 B, 및 광라디칼 발생제를 포함하는 경화성 조성물의 경화물을 함유한다. 경화성 조성물의 경화는, 주로, 화합물 A와 화합물 B의 반응(열반응 또는 광반응)에 의하여 진행된다. 즉, 접착부(3)는, 화합물 A 및 화합물 B의 반응 생성물(열반응 생성물 또는 광반응 생성물)과, 광라디칼 발생제를 적어도 함유하고 있다고 할 수 있다. 경화성 조성물의 경화물은, 열경화성 조성물의 경화물이어도 되고, 광경화성 조성물의 경화물이어도 된다. 열경화성 조성물은, 일 실시형태에 있어서, 화합물 A, 화합물 B, 및 광라디칼 발생제, 및, 필요에 따라, 경화 촉매를 포함하고 있어도 된다. 여기에서, 경화 촉매는, 주로, 화합물 A와 화합물 B의 반응에 기여하는 성분일 수 있다. 광라디칼 발생제는, 주로, 화합물 A 및 화합물 B의 반응 생성물의 저분자화에 기여하는 성분일 수 있다. 광경화성 조성물은, 일 실시형태에 있어서, 화합물 A, 화합물 B, 제1 광라디칼 발생제, 및 제2 광라디칼 발생제를 포함하고 있어도 된다. 여기에서, 제1 광라디칼 발생제는, 주로, 화합물 A와 화합물 B의 반응에 기여하는 성분일 수 있다. 제2 광라디칼 발생제는, 주로, 화합물 A 및 화합물 B의 반응 생성물의 저분자화에 기여하는 성분일 수 있다.
- [0025] (화합물 A)
- [0026] 화합물 A는, 1분자 중에 싸이올기(-SH)를 2개 이상 갖는 화합물이다. 1분자당 화합물 A의 싸이올기의 수의 상한은, 예를 들면, 10개 이하, 8개 이하, 6개 이하, 또는 4개 이하여도 된다. 화합물 A는, 싸이올기를 2개 갖는 화합물이어도 된다. 화합물 A는, 분자 내에 다이설파이드 결합을 갖고 있어도 된다.
- [0027] 화합물 A의 분자량 또는 중량 평균 분자량은, 300 이상, 500 이상, 또는 1000 이상이어도 되고, 50000 이하, 10000 이하, 또는 5000 이하여도 된다.
- [0028] 화합물 A가 분자 내에 다이설파이드 결합을 갖는 경우, 1분자 중의 다이설파이드 결합의 수는, 예를 들면, 1~1000 또는 4~50이어도 된다.
- [0029] 화합물 A는, 직쇄상의 분자쇄와 말단기를 갖고, 당해 분자쇄 중에 다이설파이드 결합을 갖는 화합물(예를 들면, 폴리머 또는 올리고머)이어도 된다. 이 경우, 화합물 A 중의 말단기가 싸이올기여도 된다. 화합물 A가 이와 같은 화합물인 경우, 우수한 광연화성을 갖는 경화물을 보다 한층 형성하기 쉬워진다. 화합물 A 중의 분자쇄는, 다이설파이드 결합과 폴리에터쇄를 포함하고 있어도 되고, 다이설파이드 결합과 폴리에터쇄로 이루어져 있어도

된다.

- [0030] 화합물 A는, 예를 들면, 식 (1): $HS-(A-S-S)_p-A-SH$ 로 나타나는 화합물(화합물 (1))이어도 된다. 식 중, A는, 폴리에테르쇄를 나타낸다. 복수 존재하는 A는, 서로 동일해도 되고 상이해도 된다. p는, 1 이상의 정수를 나타낸다. p는, 예를 들면, 1 이상, 또는 4 이상이어도 되고, 1000 이하여도 된다. 화합물 A는, 화합물 (1)을쇄 연장한 화합물이어도 된다.
- [0031] A로서의 폴리에테르쇄는, 예를 들면, 폴리옥시알킬렌쇄여도 된다. A로서의 폴리에테르쇄는, 예를 들면, $-A^1-O-A^2-O-A^3-$ 으로 나타나는 기어도 된다. A^1-A^3 은, 각각 독립적으로, 알킬렌기여도 되고, 탄소수 1~2의 알킬렌기(예를 들면, 메틸렌기, 에틸렌기)여도 된다. A로서의 폴리에테르쇄로서는, 예를 들면, $-CH_2CH_2-O-CH_2-O-CH_2CH_2-$ 등을 들 수 있다.
- [0032] 화합물 A의 시판품으로서, 예를 들면, 싸이오콜 LP 시리즈(다이설파이드 결합을 갖는 다이싸이올, 도레이·파인 케미컬 주식회사제) 등을 들 수 있다. 화합물 A는, 1종을 단독으로 이용해도 되고, 2종 이상을 조합하여 이용해도 된다. 화합물 A는, 말단에 반응성 관능기(예를 들면, 카복시기, 하이드록시기)와, 다이설파이드 결합을 갖는 화합물의 반응성 관능기를 싸이올기로 변환함으로써 얻을 수도 있다. 말단에 반응성 관능기와, 다이설파이드 결합을 갖는 화합물로서는, 3,3'-다이싸이오다이프로피온산, 다이싸이오다이에탄올, 시스타민 등을 들 수 있다.
- [0033] 화합물 A의 함유량은, 경화성 조성물(용제를 제외한 고형분)의 총량을 기준으로 하여, 20질량% 이상, 40질량% 이상, 또는 60질량% 이상이어도 되고, 95질량% 이하, 92질량% 이하, 또는 90질량% 이하여도 된다.
- [0034] (화합물 B)
- [0035] 화합물 B는, 싸이올기와 반응 가능한 관능기를 2개 이상 갖는 화합물이다. 싸이올기와 반응 가능한 관능기로서는, 예를 들면, 아이소시아아네이트기; 에틸렌성 불포화기(C=C); 에폭시기 등을 들 수 있다. 화합물 B의 관능기의 수의 상한은, 1분자당, 예를 들면, 10개 이하, 8개 이하, 6개 이하, 또는 4개 이하여도 된다. 화합물 B는, 관능기를 2개 또는 3개 갖는 화합물이어도 된다.
- [0036] 화합물 B는, 일 실시형태에 있어서, 아이소시아아네이트기를 2개 이상 갖는 화합물 B1이어도 된다. 화합물 B1은, 예를 들면, 아이소시아아네이트기를 2개 갖는 화합물 B1 (1)과, 아이소시아아네이트기를 3개 이상 갖는 화합물 B1 (2)를 포함하고 있어도 된다. 화합물 B1 (1)의 함유량을 크게 함으로써, 접착부(3)의 유연성을 높일 수 있다. 한편, 화합물 B1 (2)의 함유량을 크게 함으로써, 가교도를 증가시킬 수 있어, 강직성을 부여할 수 있다.
- [0037] 화합물 B1(1)로서는, 예를 들면, 에틸렌다이아이소시아아네이트, 프로필렌다이아이소시아아네이트, 뷰틸렌다이아이소시아아네이트, 헥사메틸렌다이아이소시아아네이트, 트라이메틸헥사메틸렌다이아이소시아아네이트 등의 지방족 다이아이소시아아네이트; 아이소포로판다이아이소시아아네이트, 4,4'-다이사이클로헥실메테인다이아이소시아아네이트, 노보넨다이아이소시아아네이트, 1,4-아이소시아아네이트사이클로헥세인, 1,3-비스(아이소시아아네이트메틸)-사이클로헥세인, 1,3-비스(2-아이소시아아네이트프로필)-사이클로헥세인 등의 지환족 다이아이소시아아네이트; 톨렌렌다이아이소시아아네이트, 4,4'-다이페닐메테인다이아이소시아아네이트, 자일렌다이아이소시아아네이트, 1,5-나프탈렌다이아이소시아아네이트 등의 방향족 다이아이소시아아네이트 등을 들 수 있다. 이들 중에서, 화합물 B1 (1)은, 지방족 다이아이소시아아네이트여도 되고, 헥사메틸렌다이아이소시아아네이트(HDI)여도 된다.
- [0038] 화합물 B1 (2)로서는, 예를 들면, 트라이페닐메테인-4,4',4' '-트라이아이소시아아네이트, 1,3,5-트라이아이소시아아네이트벤젠, 1,3,5-트리스(아이소시아아네이트메틸)사이클로헥세인, 1,3,5-트리스(아이소시아아네이트메틸)벤젠, 2,6-다이아이소시아아네이트카프로산-2-아이소시아아네이트에틸 등을 들 수 있다. 화합물 B1 (2)로서는, 예를 들면, 상기의 화합물 B1 (1)의 삼량체 등을 들 수 있다. 이들 중에서, 화합물 B1 (2)은, 지방족 다이아이소시아아네이트의 삼량체여도 되고, 헥사메틸렌다이아이소시아아네이트(HDI)의 삼량체여도 된다.
- [0039] 화합물 B1에 있어서, 아이소시아아네이트기는 블록제로 보호되어 있어도 된다. 블록제로 아이소시아아네이트기가 보호된 화합물은, 통상, 실온에서 안정적이지만, 그 블록제의 해리 온도 이상의 온도로 가열하면, 유리의 아이소시아아네이트기를 생성한다. 블록제로서는, 메틸에틸케톤옥심(MEKO, 해리 온도 130℃), 다이메틸피라졸(DMP, 해리 온도 110℃), 말론산 다이에틸(DEM, 해리 온도 110℃), 활성 메틸렌 화합물(해리 온도 90℃) 등을

들 수 있다.

[0040] 화합물 B1의 분자량 또는 중량 평균 분자량은, 150 이상이어도 되고, 10000 이하, 1000 이하, 또는 600 이하여도 된다.

[0041] 화합물 B는, 일 실시형태에 있어서, 에틸렌성 불포화기를 2개 이상 갖는 화합물 B2여도 된다. 화합물 B2는, 예를 들면, 알릴기(H₂C=CH-CH₂-), 바이닐옥시기(H₂C=CH-O-), 및 (메트)아크릴로일기로 이루어지는 군으로부터 선택되는 기를 2개 이상 갖는 화합물이어도 된다. 화합물 B2의 일 양태는, 광경화성이 보다 우수한 점에서, 알릴기 및 바이닐옥시기로 이루어지는 군으로부터 선택되는 기를 2개 이상 갖는 화합물 B2a여도 된다.

[0042] 화합물 B2a는, 예를 들면, 알릴기 및 바이닐옥시기로 이루어지는 군으로부터 선택되는 기를 2개 갖는 화합물 B2a (1)과, 알릴기 및 바이닐옥시기로 이루어지는 군으로부터 선택되는 기를 3개 이상 갖는 화합물 B2a (2)를 포함하고 있어도 된다.

[0043] 화합물 B2a(1)로서는, 예를 들면, 아이소프탈산 다이알릴, 테레프탈산 다이알릴 등의 알릴기를 2개 갖는 화합물; 트라이에틸렌글라이콜다이바이닐에터, 1,4-사이클로헥센다이메탄올다이바이닐에터, 다이에틸렌글라이콜다이바이닐에터, 1,4-뷰테인다이올다이바이닐에터 등의 바이닐옥시기를 2개 갖는 화합물 등을 들 수 있다.

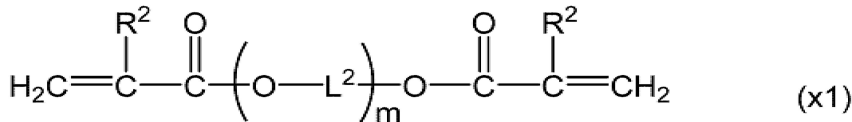
[0044] 화합물 B2a (2)로서는, 예를 들면, 트라이알릴아이스사이아누레이트, 트라이멜리트산 트라이알릴, 시트르산 트라이알릴, 펜타에리트리톨테트라알릴에터 등을 들 수 있다.

[0045] 화합물 B2a의 분자량 또는 중량 평균 분자량은, 150 이상이어도 되고, 10000 이하, 1000 이하, 또는 600 이하여도 된다.

[0046] 화합물 B2의 다른 양태는, 열경화성이 보다 우수한 점에서, (메트)아크릴로일기를 2개 이상 갖는 화합물 B (2b)여도 된다. 화합물 B2b는, 예를 들면, (메트)아크릴로일기를 2개 갖는 화합물 B2b (1)과, (메트)아크릴로일기를 3개 이상 갖는 화합물 B2b (2)를 포함하고 있어도 된다.

[0047] 화합물 B2b(1)은, 예를 들면, 하기 식 (x1)로 나타나는 화합물이어도 된다.

[0048] [화학식 1]



[0049] 식 (x1) 중, R²는, 수소 원자 또는 메틸기를 나타낸다. L²는 알킬렌기를 나타낸다. 복수 존재하는 R²는 각각 동일해도 되고 상이해도 된다. L²로 나타나는 알킬렌기의 탄소수는, 2 이상이어도 되고, 10 이하, 6 이하, 또는 3 이하여도 된다. L²로 나타나는 알킬렌기는, 예를 들면, 에틸렌기(-CH₂-CH₂-)여도 된다. m은, 1 이상의 정수를 나타낸다. m은, 2 이상 또는 3 이상이어도 된다. m의 상한은, 예를 들면, 10 이하, 8 이하, 6 이하, 또는 5 이하여도 된다. 복수 존재하는 L²는, 각각 동일해도 되고 상이해도 된다.

[0051] 화합물 B2b(2)로서는, 예를 들면, 트라이메틸올프로페인 골격을 갖고, 또한 (메트)아크릴로일기를 3개 이상 갖는 화합물, 펜타에리트리톨 골격을 가지며, 또한 (메트)아크릴로일기를 3개 이상 갖는 화합물, 아이소사이아누레이트 골격을 갖고, 또한 (메트)아크릴로일기를 3개 이상 갖는 화합물 등을 들 수 있다.

[0052] 화합물 B2b의 분자량 또는 중량 평균 분자량은, 150 이상, 500 이상, 또는 1000 이상이어도 되고, 50000 이하, 10000 이하, 또는 2000 이하여도 된다.

[0053] 화합물 B는, 일 실시형태에 있어서, 에폭시기를 2개 이상 갖는 화합물 B3이어도 된다. 화합물 B3으로서, 에폭시 수지를 예시할 수 있다.

[0054] 에폭시 수지로서는, 예를 들면, 노볼락형 에폭시 수지(페놀 노볼락형 에폭시 수지, 오쏘크레졸 노볼락형 에폭시 수지 등); 트라이페닐메테인형 에폭시 수지; 공중합형 에폭시 수지; 다이페닐메테인형 에폭시 수지; 바이페닐형 에폭시 수지; 스티렌형 에폭시 수지; 글리시딜에스터형 에폭시 수지; 글리시딜아민형 에폭시 수지; 다이사이클로펜타다이엔형 에폭시 수지; 지방족형 에폭시 수지(폴리에틸렌글라이콜다이글리시딜에터, 소비톨폴리글리시딜에터 등); 지환형 에폭시 수지(바이닐사이클로헥센다이에폭사이드, 3,4-에폭시사이클로헥실메틸-3,4-에폭시사이

클로헥세인카복실레이트, 2-(3,4-에폭시)사이클로헥실-5,5-스파이로(3,4-에폭시)사이클로헥세인-m-다이옥세인 등); 파라자일릴렌 변성 에폭시 수지; 메타자일릴렌 변성 에폭시 수지; 터펜 변성 에폭시 수지; 다이사이클로펜타다이엔 변성 에폭시 수지; 사이클로펜타다이엔 변성 에폭시 수지; 다환 방향환 변성 에폭시 수지; 나프탈렌형 에폭시 수지; 할로젠화 페놀 노볼락형 에폭시 수지; 하이드로퀴논형 에폭시 수지; 트라이메틸올프로페인형 에폭시 수지; 선상 지방족 에폭시 수지; 아랄킬형 에폭시 수지 등을 들 수 있다.

- [0055] 화합물 B3의 분자량 또는 중량 평균 분자량은, 150 이상, 500 이상, 또는 1000 이상이어도 되고, 50000 이하, 10000 이하, 또는 2000 이하여도 된다.
- [0056] 화합물 B가 분자 내에 다이설파이드 결합을 갖는 경우, 1분자 중의 다이설파이드 결합의 수는, 예를 들면, 1~1000 또는 4~50이어도 된다.
- [0057] 화합물 B의 함유량은, 경화성 조성물(용제를 제외한 고형분)의 총량을 기준으로 하여, 1질량% 이상, 2질량% 이상, 또는 3질량% 이상이어도 되고, 30질량% 이하, 20질량% 이하, 또는 10질량% 이하여도 된다.
- [0058] 화합물 B 중의 관능기의 총 몰수에 대한 화합물 A 중의 싸이클기의 총 몰수의 비는, 예를 들면, 0.90 이상 또는 0.95 이상이어도 되고, 1.10 이하 또는 1.05 이하여도 된다.
- [0059] (광라디칼 발생제)
- [0060] 광라디칼 발생제는, 광조사에 의하여, 라디칼을 발생시키는 성분이다. 광라디칼 발생제는, 예를 들면, 광중합 개시제로서 이용되는 성분을 사용할 수 있다. 광라디칼 발생제로서는, 광조사에 의하여 그 자체가 광개열(光開裂)하여 2개의 라디칼을 생성하는 분자 내 개열형 광라디칼 중합 개시제 등을 들 수 있다.
- [0061] 분자 내 개열형 광라디칼 발생제로서는, 벤질케탈계 광라디칼 발생제, α-아미노알킬페논계 광라디칼 발생제, α-하이드록시알킬페논계 광라디칼 발생제, α-하이드록시아세토펜계 광라디칼 발생제, 아실포스핀옥사이드계 광라디칼 발생제 등을 들 수 있다.
- [0062] 광라디칼 발생제의 5% 중량 감소 온도는, 180℃ 이하여도 된다. 5% 중량 감소 온도는, 승온하면서 시료의 질량 변화를 측정하는 열중량 분석에 있어서, 시료의 질량이 초기에서 5% 감소한 시점의 온도를 의미한다. 광라디칼 발생제의 5% 중량 감소 온도는, 접착부의 광조사에 의한 연화성(융해성)의 발현을 보다 충분히 억제할 수 있는 점에서, 170℃ 이하, 160℃ 이하, 150℃ 이하, 140℃ 이하, 130℃ 이하, 120℃ 이하, 또는 110℃ 이하여도 된다. 광라디칼 발생제의 5% 중량 감소 온도의 하한은, 예를 들면, 80℃ 이상이어도 된다.
- [0063] 5% 중량 감소 온도가 180℃ 이하인 광라디칼 발생제로서는, 예를 들면, 2-하이드록시-2-메틸-1-페닐-프로판-1-온(Omnirad-1173, 5% 중량 감소 온도: 101℃), 1-하이드록시-사이클로헥실-페닐-케톤(Omnirad-184, 5% 중량 감소 온도: 155℃), 2,2-다이메톡시-1,2-다이페닐에탄-1-온(Omnirad-651, 5% 중량 감소 온도: 170℃) 등을 들 수 있다. 이들 중에서도, 광라디칼 발생제는, 2-하이드록시-2-메틸-1-페닐-프로판-1-온(Omnirad-1173)이어도 된다.
- [0064] 광라디칼 발생제의 함유량은, 경화성 조성물(용제를 제외한 고형분)의 총량을 기준으로 하여, 1질량% 이상, 3질량% 이상, 또는 5질량% 이상이어도 되고, 30질량% 이하, 20질량% 이하, 또는 15질량% 이하여도 된다.
- [0065] 화합물 A의 몰수에 대한 광라디칼 발생제의 몰수의 비(광라디칼 발생제의 몰수/화합물 A의 몰수)는, 광연화성이 보다 향상되는 점에서, 0.1 이상, 0.2 이상, 또는 0.3 이상이어도 된다.
- [0066] 열경화성 조성물은, 화합물 A, 화합물 B1, 및 광라디칼 발생제의 조합, 화합물 A, 화합물 B2, 및 광라디칼 발생제의 조합, 또는, 화합물 A, 화합물 B3, 및 광라디칼 발생제의 조합이어도 된다. 이들 조합에 있어서는, 필요에 따라, 경화 촉매를 포함하고 있어도 된다. 여기에서, 경화 촉매는, 화합물 A와 화합물 B의 반응을 촉진하기 위한 성분이다. 경화 촉매로서는, 예를 들면, 아민 화합물, 인 화합물을 들 수 있다. 이들 중에서도, 경화 촉매는, 아민 화합물이어도 된다.
- [0067] 아민 화합물은, 예를 들면, 2급 아민 화합물 또는 3급 아민 화합물이어도 된다. 아민 화합물로서는, 다이사이안 다이아마이드, 트라이메틸아민, 트라이에틸아민, 트라이프로필아민, 트라이부틸아민, 트라이-n-옥틸아민, 다이메틸에틸아민, 다이메틸프로필아민, 다이메틸뷰틸아민, 다이메틸-n-옥틸아민, 1,4-다이아자바이사이클로[2.2.2]옥테인, 1,8-다이아자바이사이클로[5.4.0]운데스-7-엔, 벤질다이메틸아민, 4-메틸-N,N-다이메틸벤질아민, 2,4,6-트리스(다이메틸아미노메틸)페놀, 4-다이메틸아미노피리딘 등을 들 수 있다.
- [0068] 경화 촉매의 함유량은, 경화성 조성물(용제를 제외한 고형분)의 총량을 기준으로 하여, 0.001질량% 이상, 0.01

질량% 이상, 또는 0.015질량% 이상이어도 되고, 3질량% 이하, 2질량% 이하, 또는 1질량% 이하여도 된다.

- [0069] 광경화성 조성물은, 화합물 A, 화합물 B2, 제1 광라디칼 발생제, 및 제2 광라디칼 발생제의 조합이어도 된다.
- [0070] 제1 광라디칼 발생제는, 제1 파장에 있어서의 흡광 계수가 $1.0 \times 10^2 \text{ mL}/(\text{g} \cdot \text{cm})$ 이상인 분자 내 개열형 광라디칼 발생제여도 되고, 제2 광라디칼 발생제는, 제1 파장에 있어서의 흡광 계수가 $1.0 \times 10^2 \text{ mL}/(\text{g} \cdot \text{cm})$ 미만인 분자 내 개열형 광라디칼 발생제여도 된다. 본 명세서에 있어서, 흡광 계수는, 메탄올 또는 아세트나이트릴 중에서 측정되는 값이다.
- [0071] 광경화성 조성물이, 제1 광라디칼 발생제 및 제2 광라디칼 발생제를 포함하는 경우에는, 제1 파장의 광을 포함하는 제1 광을 조사하여 얻어지는 광경화성 조성물의 경화물에, 제1 파장과는 상이한 파장(제2 파장)의 광을 포함하는 제2 광을 조사함으로써, 광경화성 조성물의 경화물을 연화(용해)시킬 수 있다. 제2 광은, 제1 파장보다 단파장 측에 있는 제2 파장의 광을 포함하고 있어도 된다.
- [0072] 제1 파장은, 예를 들면, 447nm 또는 405nm여도 된다. 제1 파장이 447nm인 경우, 제2 파장은, 405nm 또는 365nm여도 된다. 제1 파장이 405nm인 경우, 제2 파장은, 365nm여도 된다.
- [0073] 제1 광라디칼 발생제는, 파장 447nm에 있어서의 흡광 계수가 1.0×10^2 이상인 광라디칼 발생제여도 된다. 이와 같은 제1 광라디칼 발생제로서는, 예를 들면, 비스(2,4,6-트라이메틸벤조일)-페닐포스핀옥사이드(Omnirad-819)를 들 수 있다.
- [0074] 제1 광라디칼 발생제는, 파장 447nm에 있어서의 흡광 계수가 1.0×10^2 미만이며, 또한 파장 405nm에 있어서의 흡광 계수가 1.0×10^2 이상인 광라디칼 발생제여도 된다. 이와 같은 제1 광라디칼 발생제로서는, 예를 들면, 2-벤질-2-다이메틸아미노-1-(4-모폴리노페닐)-뷰탄온-1(Omnirad-369), 2,4,6-트라이메틸벤조일-다이페닐-포스핀옥사이드(Omnirad-TPO)를 들 수 있다.
- [0075] 제2 광라디칼 발생제는, 열경화성 조성물에 있어서의 광라디칼 발생제에 상당하는 성분일 수 있다. 제2 광라디칼 발생제는, 파장 447nm에 있어서의 흡광 계수 및 파장 405nm에 있어서의 흡광 계수가 1.0×10^2 미만이며, 또한 5% 중량 감소 온도가 180°C 이하인 광라디칼 발생제여도 된다. 이와 같은 제2 광라디칼 발생제로서는, 예를 들면, 2-하이드록시-2-메틸-1-페닐-프로판-1-온(Omnirad-1173, 5% 중량 감소 온도: 101°C), 1-하이드록시-사이클로헥실-페닐-케톤(Omnirad-184, 5% 중량 감소 온도: 155°C), 2,2-다이메톡시-1,2-다이페닐에탄-1-온(Omnirad-651, 5% 중량 감소 온도: 170°C) 등을 들 수 있다.
- [0076] 제1 광라디칼 발생제 및 제2 광라디칼 발생제의 적합한 조합으로서는, 예를 들면, Omnirad-819와 Omnirad-1173의 조합, Omnirad-369와 Omnirad-1173의 조합, Omnirad-TPO와 Omnirad-1173의 조합을 들 수 있다.
- [0077] 제1 광라디칼 발생제의 함유량은, 경화성 조성물(용제를 제외한 고형분)의 총량을 기준으로 하여, 0.1질량% 이상, 0.5질량% 이상, 또는 1질량% 이상이어도 되고, 10질량% 이하, 5질량% 이하, 또는 3질량% 이하여도 된다.
- [0078] 제2 광라디칼 발생제의 함유량은, 상기의 광라디칼 발생제의 함유량과 동일해도 되고, 경화성 조성물(용제를 제외한 고형분)의 총량을 기준으로 하여, 1질량% 이상, 3질량% 이상, 또는 5질량% 이상이어도 되며, 30질량% 이하, 20질량% 이하, 또는 15질량% 이하여도 된다.
- [0079] 경화성 조성물은, 화합물 A, 화합물 B, 광라디칼 발생제(제1 광라디칼 발생제 및 제2 광라디칼 발생제), 및 경화 촉매에 해당하지 않는 성분(그 외의 성분)을 더 포함하고 있어도 된다. 그 외의 성분으로서는, 예를 들면, 가소제; 태키퍼아이어 등의 점착성 부여제; 산화 방지제; 류코 염료; 증감제; 커플링제 등의 밀착성 향상제; 중합 금지제; 광안정제; 소포제; 필러; 연쇄 이동제; 텍스트로피 부여제; 난연제; 이형제; 계면활성제; 활제; 대전 방지제 등의 첨가제를 들 수 있다. 이들 첨가제는, 공지의 것을 사용할 수 있다. 경화성 조성물이 그 외의 성분을 함유하는 경우, 그 외의 성분의 함유량의 총량은, 경화성 조성물의 총량을 기준으로 하여, 0~95질량%, 0.01~50질량%, 또는 0.1~10질량%여도 된다.
- [0080] 경화성 조성물은, 용제로 희석된 경화성 조성물의 바니시로서 이용해도 된다. 용제로서는, 예를 들면, 톨루엔, 자일렌, 메시틸렌, 큐멘, p-사이멘 등의 방향족 탄화 수소; 헥세인, 헵테인 등의 지방족 탄화 수소; 메틸사이클로헥세인 등의 환상 알케인; 테트라하이드로퓨란, 1,4-다이옥세인 등의 환상 에터; 아세톤, 메틸에틸케톤, 메틸아이소부틸케톤, 사이클로헥산온, 4-하이드록시-4-메틸-2-펜탄온 등의 케톤; 아세트산 메틸, 아세트산 에틸, 아세트산 뷰틸, 락트산 메틸, 락트산 에틸, γ -뷰티로락톤 등의 에스터; 에틸렌카보네이트, 프로필렌카보네이트

등의 탄산 에스터; N,N-다이메틸폼아마이드, N,N-다이메틸아세트아마이드, N-메틸-2-피롤리돈(NMP) 등의 아마이드 등을 들 수 있다. 바니시 중의 고형분의 함유량, 즉, 바니시 중의 용제 이외의 합계 함유량은, 바니시의 총량을 기준으로 하여, 10~95질량%, 15~70질량%, 또는 20~50질량%여도 된다.

- [0081] 경화성 조성물은, 예를 들면, 상기의 각 성분을 혼합 또는 혼련하는 공정을 구비하는 방법에 의하여 조제할 수 있다. 혼합 및 혼련은, 통상의 교반기, 너케기, 3롤밀, 볼밀, 비즈밀 등의 분산기를 적절히, 조합하여 행할 수 있다.
- [0082] 열경화성 조성물에 있어서, 화합물 A 및 화합물 B의 반응 온도는, 예를 들면, 0~50℃여도 되고, 5~45℃ 또는 10~40℃여도 된다. 상기의 반응 온도로 유지하는 시간은, 예를 들면, 0.1~168시간이어도 되고, 72시간 이하, 24시간 이하, 12시간 이하, 6시간 이하, 4시간 이하, 3시간 이하, 또는 2시간 이하여도 된다.
- [0083] 광경화성 조성물에 있어서, 경화물을 형성할 때의 광(경화용의 광)은, 예를 들면, 자외광 또는 가시광이어도 된다. 경화용의 광의 파장은, 예를 들면, 사용하는 분자 내 개열형 광라디칼 발생제의 종류 등에 따라, 적절히 선택할 수 있다. 경화용의 광의 파장은, 예를 들면, 150~830nm여도 된다. 경화용의 광은, 예를 들면, 파장 447nm, 파장 405nm 또는 파장 365nm의 광을 포함하고 있어도 된다.
- [0084] 광조사는, 예를 들면, 광조사 장치를 이용하여, 조사량을 $100\text{mJ}/\text{cm}^2$ 이상으로 하는 조건에서 행할 수 있다. 조사량은, 예를 들면, 경화용의 광의 파장 등에 따라, 적절히 설정할 수 있다. 조사량은, 예를 들면, $1000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 이상, $2000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 이상, 또는 $3000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 이상이어도 되고, $10000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 이하, $7000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 이하, 또는 $5000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 이하여도 된다.
- [0085] 조사량이란, 조도와 조사 시간(초)의 곱을 의미한다. 또, 자외광 또는 가시광의 조사용 광원으로서, 예를 들면, 저압 수은등, 중압 수은등, 고압 수은등, 메탈할라이드 램프, LED 램프 등을 들 수 있다. 광조사는, 광경화성 조성물에 대하여 직접 행해도 되고, 유리 등을 개재하여 행해도 된다.
- [0086] 경화성 조성물의 경화물은, 당해 경화성 조성물에 있어서, 화합물 A와 화합물 B의 반응(열반응 또는 광반응)이 진행됨으로써 형성된다. 접착부(3)는, 화합물 A 및 화합물 B의 반응 생성물(열반응 생성물 또는 광반응 생성물)과, 광라디칼 발생제(제2 광라디칼 발생제)를 적어도 함유하고 있다고 할 수 있다.
- [0087] 화합물 B가 아이소시아네이트기를 2개 이상 갖는 화합물 B1인 경우, 화합물 A 및 화합물 B1의 반응 생성물은, 화합물 A 중의 싸이올기와, 화합물 B1 중의 아이소시아네이트기의 반응(싸이오유레테인화 반응)에 의하여 형성된다. 즉, 화합물 A 및 화합물 B1의 반응 생성물은, 식 (I): *-NH-C(=O)-S-*로 나타나는 구조와, 다이설파이드 결합을 갖는다. 식 (I) 중, *는 결합손을 나타낸다. 다이설파이드 결합은, 반응 생성물의 주쇄 중 및 측쇄 중 적어도 일방에 존재하고 있어도 된다. 광연화성이 보다 향상되는 점에서, 다이설파이드 결합은, 반응 생성물의 주쇄 중에 존재하고 있어도 된다.
- [0088] 화합물 B가 에틸렌성 불포화기를 2개 이상 갖는 화합물 B2인 경우, 화합물 A 및 화합물 B2의 반응 생성물은, 화합물 A 중의 싸이올기와, 화합물 B2 중의 에틸렌성 불포화기의 반응(엔싸이올 반응, 또는, Michael 부가 반응)에 의하여 형성된다. 즉, 화합물 A 및 화합물 B의 반응 생성물은, 식 (II): *-CH₂-CH₂-S-*, 또는, *-C(=O)-CHR-CH₂-S-*로 나타나는 구조와, 다이설파이드 결합을 갖는다. 식 (II) 중, *는 결합손을 나타낸다. 다이설파이드 결합은, 반응 생성물의 주쇄 중 및 측쇄 중 적어도 일방에 존재하고 있어도 된다. 광연화성이 보다 향상되는 점에서, 다이설파이드 결합은, 반응 생성물의 주쇄 중에 존재하고 있어도 된다.
- [0089] 화합물 B가 에폭시기를 2개 이상 갖는 화합물 B3인 경우, 화합물 A 및 화합물 B3의 반응 생성물은, 화합물 A 중의 싸이올기와, 화합물 B3 중의 에폭시기의 반응(개환 반응)에 의하여 형성된다. 즉, 화합물 A 및 화합물 B의 반응 생성물은, 식 (III): *-CH(OH)-CH₂-S-* 또는, *-CH(CH₂OH)-S-*로 나타나는 구조와, 다이설파이드 결합을 갖는다. 식 (III) 중, *는 결합손을 나타낸다. 다이설파이드 결합은, 반응 생성물의 주쇄 중 및 측쇄 중 적어도 일방에 존재하고 있어도 된다. 광연화성이 보다 향상되는 점에서, 다이설파이드 결합은, 반응 생성물의 주쇄 중에 존재하고 있어도 된다.
- [0090] 접착부(3)의 두께는, 10~2000 μm, 30~1000 μm, 또는 50~500 μm여도 된다.
- [0091] 경화성 조성물의 경화물은, 광연화성(광용해성)을 나타내는, 화합물 A 및 화합물 B의 반응 생성물(열반응 생성물 또는 광반응 생성물)을 함유한다. 그 때문에, 경화성 조성물의 경화물은, 광라디칼 발생제(제2 광라디칼 발

생제)의 존재하에서 광조사함으로써, 광연화(광용해)시킬 수 있다. 경화성 조성물의 경화물이 광용해하는 메커니즘은, 반드시 명확하지는 않지만, 예를 들면, 이하와 같은 메커니즘을 생각할 수 있다. 단, 이들 메커니즘에 한정되지 않는다. 화합물 A 및 화합물 B 중 적어도 일방은, 분자 내에 다이설피이드 결합을 갖고 있는 점에서, 경화성 조성물의 경화물은, 다이설피이드 결합을 갖는 화합물(화합물 A 및 화합물 B의 반응 생성물)을 함유한다. 경화성 조성물의 경화물에 대하여, 광조사함으로써 경화물 중의 다이설피이드 결합이 분해(개열)되어, 싸이일 라디칼이 발생한다. 이때, 경화물 중에, 광라디칼 발생제(분자 내 개열형 광라디칼 발생제)가 존재하면, 싸이일 라디칼과 광라디칼 발생제가 반응하고, 싸이일 라디칼이 광라디칼 발생제에 의하여 캡핑된다. 이로써, 다이설피이드 결합을 갖는 화합물이 저분자량화하여, 경화물이 광연화(광용해)된다고 생각된다. 다른 메커니즘으로서, 광라디칼 발생제(분자 내 개열형 광라디칼 발생제)에 기인하는 광유기 라디칼이 다이설피이드 결합과 직접 반응하여, 광유기 라디칼-싸이오에터 결합의 형성과 싸이일 라디칼의 생성이 일어나, 싸이일 라디칼과 다른 광유기 라디칼이 반응하고, 다이설피이드 결합을 갖는 화합물 자체가 저분자량화되어 광경화물이 연화되는 경우도 생각된다. 다이설피이드 결합이 개열하는 반응은 불가역 반응이라고 할 수 있다.

[0092] 제1 구조체(10, 20, 30)는, 예를 들면, 경화성 조성물을 개재하여, 제1 피착체(1)와 제2 피착체(2)를 접촉시킴으로써 얻어지는 구조 전구체를 제작하는 공정과, 구조 전구체에 있어서, 경화성 조성물에 포함되는 화합물 A 및 화합물 B를 반응시켜, 경화성 조성물의 경화물(접착부)을 형성하는 공정을 포함하는 방법에 의하여 얻을 수 있다. 화합물 A 및 화합물 B를 열반응시킬 때의 반응 조건(반응 온도, 유지 시간 등)은, 상기와 동일해도 된다. 화합물 A 및 화합물 B를 광반응시킬 때의 반응 조건(파장, 조사량 등)은, 상기와 동일해도 된다.

[0093] 제1 구조체는, 접착부가 경화성 조성물의 경화물을 함유하는 점에서, 접착부의 광조사에 의한 연화성(용해성)이 발휘되어, 제1 피착체와 제2 피착체를 용이하게 박리할 수 있다.

[0094] 경화성 조성물의 경화물을 연화(용해)할 때의 광(용해용의 광)은, 예를 들면, 자외광 또는 가시광이어도 된다. 용해용의 광의 파장은, 예를 들면, 사용하는 광라디칼 발생제의 종류 등에 따라, 적절히 선택할 수 있다. 용해용의 광의 파장은, 예를 들면, 150~830nm여도 된다. 용해용의 광은, 예를 들면, 파장 405nm 또는 파장 365nm의 광을 포함하고 있어도 된다.

[0095] 광조사는, 예를 들면, 광조사 장치를 이용하여, 조사량을 $3000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 초과로 하는 조건에서 행할 수 있다. 조사량은, 예를 들면, 용해용의 광의 파장 등에 따라, 적절히 설정할 수 있다. 조사량은, 예를 들면, $15000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 이상, $20000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 이상, 또는 $25000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 이상이어도 되고, $100000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 이하, $50000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 이하, 또는 $35000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 이하여도 된다.

[0096] <제2 공정>

[0097] 본 공정은, 제1 구조체를 가열하고, 접착부에 함유되는 광라디칼 발생제(제2 광라디칼 발생제)의 적어도 일부를 휘발시켜, 제2 구조체를 얻는 공정이다. 여기에서는, 제2 구조체가 본 실시형태의 구조체의 제조 방법에 있어서의 "구조체"에 대응한다. 이로써, 접착부에 함유되는 광라디칼 발생제의 양이 제1 구조체의 접착부에 함유되는 광라디칼 발생제의 양보다 적은 구조체(제2 구조체)를 얻을 수 있다. 제1 구조체에 있어서, 광라디칼 발생제(제2 광라디칼 발생제)의 적어도 일부를 휘발시킴으로써, 광연화성(광용해성)의 발현에 필요한 광라디칼 발생제(제2 광라디칼 발생제)의 양이 부족하고, 결과적으로, 광연화성(광용해성)의 발현을 억제할 수 있다고 본 발명자들은 추측하고 있다.

[0098] 제1 구조체를 가열할 때의 분위기는, 특별히 제한되지 않지만, 예를 들면, 공기 분위기, 또는, 질소, 아르곤 등의 불활성 가스 분위기여도 된다.

[0099] 제1 구조체를 가열할 때의 분위기 중의 기압 조건은, 특별히 제한되지 않지만, 대기압 조건이어도 되고, 감압(부압) 조건이어도 된다.

[0100] 제1 구조체를 가열할 때의 가열 온도는, 특별히 제한되지 않고, 광라디칼 발생제의 성상(性狀)에 맞추어 임의로 설정할 수 있다. 가열 온도는, 예를 들면, 접착부에 함유되는 광라디칼 발생제의 5% 중량 감소 온도보다 높은 온도여도 된다. 이와 같은 온도 조건에서 가열하면, 보다 충분히 광라디칼 발생제를 휘발시킬 수 있다. 가열 온도는, 광라디칼 발생제의 5% 중량 감소 온도로부터 5°C 높은 온도여도 되고, 광라디칼 발생제의 5% 중량 감소 온도로부터 10°C 높은 온도여도 된다. 가열 온도는, 예를 들면, 110°C 초과여도 되고, 120°C 이상이어도 되며, 300°C 이하 또는 200°C 이하여도 된다.

[0101] 상기의 가열 온도로 유지하는 시간은, 예를 들면, 0.1~72시간이어도 되고, 0.5시간 이상, 1시간 이상, 1.5시간 이상, 또는 2시간 이상이어도 되며, 36시간 이하, 24시간 이하, 12시간 이하, 또는 8시간 이하여도 된다.

[0102] 제1 구조체를 가열할 때의 가열 장치는, 특별히 제한되지 않지만, 오븐, 핫플레이트 등을 이용할 수 있다. 제1 구조체를 가열할 수 있는 점에서, 가열 장치는, 예를 들면, 온도 제어가 가능한 오븐이어도 된다.

[0103] 이와 같이 하여, 광조사에 의한 연화성(융해성)의 발현이 억제된 접착부를 구비하는 구조체(제2 구조체)를 얻을 수 있다. 이와 같은 구조체(제2 구조체)에 의하면, 접착부의 광조사에 의한 연화성(융해성)의 발현이 억제되어 있는 점에서, 접착부에 대하여 광조사를 행한 경우에 있어서, 제1 구조체보다, 제1 피착체와 제2 피착체가 박리되기 어려운 것으로 될 수 있다.

[0104] 실시예

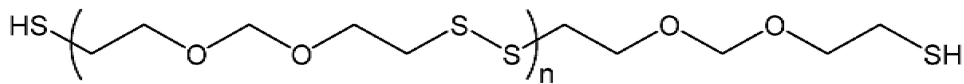
[0105] 이하, 실시예에 의하여 본 개시를 구체적으로 설명하지만, 본 개시는 이들 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[0106] 1-1. 공시 재료

[0107] · 화합물 A

[0108] A-1: 폴리설파이드 폴리머(싸이오콜 LP-55(도레이 파인 케미컬 주식회사제, SH%=1.8%))

[0109] [화합식 2]



[0110]

[0111] · 화합물 B

[0112] B1(1)-1: 헥사메틸렌다이아미노사아네이트(밀리오네이트 HDI, 도소 주식회사제, 분자량 168.2)

[0113] B1 (2)-1: 1,3,5-트리스(6-아이소사아네이트헥사-1-일)-1,3,5-트리아진-2,4,6(1H,3H,5H)-트라이온(데스모듀(Desmodur) N-3300(HDI 트리머), 스피카 코베스트로 유레테인 주식회사제, 분자량 504.6)

[0114] · 광라디칼 발생제

[0115] C-1: 2-하이드록시-2-메틸-1-페닐-프로판-1-온(Omnirad-1173, IGM Resins B. V.사제, 5% 중량 감소 온도: 101℃)

[0116] · 경화 촉매

[0117] D-1: 트라이에틸아민(TEA, 도쿄 가세이 고교 주식회사제)

[0118] 1-2. 열경화성 조성물의 조제

[0119] 표 1에 나타내는 조성비로, 이하의 수순에 따라 공시 재료를 배합했다. 먼저, 화합물 A 및 경화 촉매를 30mL 플라스틱 연고 용기에 배합했다. 이때, 경화 촉매의 함유량이 화합물 A 및 경화 촉매의 총량을 기준으로 하여 1질량%로 되도록 화합물 A의 배합량을 조정했다. 계속해서, 자공전 교반기(아와토리 렌타로 ARE-310, 주식회사 싱키제)를 이용하여, 배합물을 회전수 2000rpm으로 1.5분간 교반하여, 혼합물 a를 얻었다. 다음으로, 나머지의 화합물 A, 화합물 B, 및 광라디칼 발생제를 30mL 플라스틱 연고 용기에 배합하고, 동일한 자공전 교반기를 이용하여, 배합물을 회전수 2000rpm으로 1.5분간 교반하여, 혼합물 b를 얻었다. 계속해서, 30mL 플라스틱 연고 용기에, 혼합물 a 및 혼합물 b를 배합하고, 배합물을 회전수 2000rpm으로 1.5분간 교반하여, 제조예 1의 열경화성 조성물을 조제했다.

[0120] 1-3. 광조사

[0121] UV 조사에는 UV 조사 장치(파나소닉 디바이스 SUNX 주식회사제, 전원: AicureUJ30, 365nm LED 헤드: ANUJ6186)를 이용했다. 조사 조건은, 조도계 UIT-250(우시오 덴키제)으로 365nm용의 수광기를 이용했다.

[0122] 1-4. 접착력 평가

[0123] 2매의 슬라이드 유리(S-1112, 마쓰나미 글래스 고교 주식회사제)를 준비하고, 도 2에 나타내는 바와 같이, 제조예 1의 열경화성 조성물을, 길이 65mm, 폭 2.0mm, 및 두께 100μm로 되도록 2매의 슬라이드 유리로 사이에 끼워

넣어, 실온에서 1주일 경화시켜, 복수의 전단 시험 샘플 (1a)를 얻었다.

[0124] 얻어진 전단 시험 샘플 (1a)의 접착부에 대하여, 파장 365nm의 LED광을 조도 1000mW/cm²로 10초간 조사함으로써, 전단 시험 샘플 (1b)를 얻었다.

[0125] 얻어진 전단 시험 샘플 (1a)를 소형 고온 챔버(ST-120, 에스팩 주식회사제)를 이용하여, 120℃에서 2시간 가열했다. 가열 후의 전단 시험 샘플 (1a)의 접착부에 대하여, 파장 365nm의 LED광을 조도 1000mW/cm²로 10초간 조사함으로써, 전단 시험 샘플 (1c)를 얻었다.

[0126] 얻어진 전단 시험 샘플 (1a)~(1c)를, 시마즈 세이사쿠쇼 주식회사제 오토 그래프 AGS-X를 이용하여, 실온(25℃)의 환경하에서 인장 속도 10mm/min으로 전단 접착력을 측정했다. 결과를 표 1에 나타낸다.

[표 1]

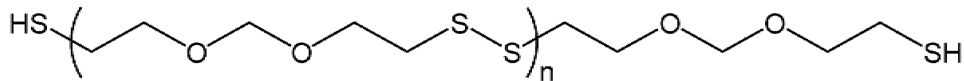
		제조예 1
		질량비(몰비)
화합물 A	A-1	89.41(100.0)
화합물 B	B1(1)-1	3.68(90.0)
	B1(2)-1	0.93(6.7)
광라디칼 발생제	C-1	5.98(75.0)
경화 촉매	D-1	0.02(-)
		평가
전단 접착력(MPa)	시험 샘플(1a)	0.24
	시험 샘플(1b)	0.00
	시험 샘플(1c)	0.76

[0128] 2-1. 공시 재료

[0130] · 화합물 A

[0131] A-1: 폴리설파이드 폴리머(싸이오콜 LP-55(도레이 파인 케미컬 주식회사제, SH%=1.8%))

[0132] [화학적식 3]



[0133] · 화합물 B

[0135] B2a(1)-1: 아이소프탈산 다이알릴(도쿄 가세이 고교 주식회사제, 분자량 246.3)

[0136] B2a (2)-1: 트라이알릴아이소사이아누레이드(주식회사 신료제, 분자량 249.3)

[0137] · 제1 광라디칼 발생제

[0138] C(1)-1: 2,4,6-트라이메틸벤조일-다이페닐포스핀옥사이드(Omnirad-TPO, IGM Resins B. V.사제, 5% 중량 감소 온도: 253℃)

[0139] · 제2 광라디칼 발생제

[0140] C(2)-1: 2-하이드록시-2-메틸-1-페닐-프로판-1-온(Omnirad-1173, IGM Resins B. V.사제, 5% 중량 감소 온도: 101℃)

[0141] 2-2. 광경화성 조성물의 조제

[0142] 표 2 및 표 3에 나타내는 조성비로 공시 재료를 100mL 플라스크에 더하고, 메커니컬 스테러를 이용하여, 100℃에서 1시간 교반하여 각 성분을 용해, 혼합함으로써, 제조예 2, 3의 광경화성 조성물을 조제했다.

[0143] 2-3. 광조사

[0144] UV 조사에는 UV 조사 장치(파나소닉 디바이스 SUNX 주식회사제, 전원: AicureUJ30, 405nmLED 헤드: ANUJ6189, 365nmLED 헤드: ANUJ6186)를 이용했다. 조사 조건은, 조도계 UIT-250(우시오 덴키제)으로 405nm용, 365nm용의 수광기를 각각 이용했다.

[0145] 2-4. 접착력 평가

[0146] 2매의 슬라이드 유리(S-1112, 마쓰나미 글래스 고교 주식회사제)를 준비하고, 도 2에 나타내는 바와 같이, 제조 예 2, 3의 열경화성 조성물을, 각각 길이 65mm, 폭 2.0mm, 및 두께 100 μ m로 되도록 2매의 슬라이드 유리 사이에 끼워 넣음으로써, 각각의 적층체를 얻었다. 얻어진 적층체에 대하여, 파장 405nm의 LED광을 조도 2000mW/cm²로 2초간 조사함으로써, 복수의 전단 시험 샘플 (2a), (3a)를 얻었다.

[0147] 얻어진 전단 시험 샘플 (2a), (3a)의 접착부에 대하여, 파장 365nm의 LED광을 조도 1000mW/cm²로 10초간 조사함으로써, 전단 시험 샘플 (2b), (3b)를 얻었다.

[0148] 얻어진 전단 시험 샘플 (2a), (3a)를 소형 고온 챔버(ST-120, 에스팩 주식회사제)를 이용하여, 120℃에서 2시간 가열했다. 가열 후의 전단 시험 샘플 (2a), (3a)의 접착부에 대하여, 파장 365nm의 LED광을 조도 1000mW/cm²로 10초간 조사함으로써, 전단 시험 샘플 (2c), (3c)를 얻었다.

[0149] 얻어진 전단 시험 샘플 (2a), (3a)를 소형 고온 챔버(ST-120, 에스팩 주식회사제)를 이용하여, 120℃에서 4시간 가열했다. 가열 후의 전단 시험 샘플 (2a), (3a)의 접착부에 대하여, 파장 365nm의 LED광을 조도 1000mW/cm²로 10초간 조사함으로써, 전단 시험 샘플 (2d), (3d)를 얻었다.

[0150] 얻어진 전단 시험 샘플 (3a)를 소형 고온 챔버(ST-120, 에스팩 주식회사제)를 이용하여, 120℃에서 6시간 가열했다. 가열 후의 전단 시험 샘플 (3a)의 접착부에 대하여, 파장 365nm의 LED광을 조도 1000mW/cm²로 10초간 조사함으로써, 전단 시험 샘플 (3e)를 얻었다.

[0151] 얻어진 전단 시험 샘플 (2a)~(2d) 및 (3a)~(3e)를, 시마즈 세이사쿠쇼 주식회사제 오토 그래프 AGS-X를 이용하여, 25℃의 환경하에서 인장 속도 10mm/min으로 전단 접착력을 측정했다. 결과를 표 2 및 표 3에 나타낸다.

[0152] [표 2]

		제조예 2
		질량비(몰비)
화합물 A	A-1	85.20(100.0)
화합물 B	B2a(1)-1	2.85(50.0)
	B2a(2)-1	1.92(33.3)
제1 광라디칼 발생제	C(1)-1	2.42(0.3)
제2 광라디칼 발생제	C(2)-1	7.61(2.0)
		평가
전단 접착력(MPa)	시험 샘플(2a)	0.21
	시험 샘플(2b)	0.00
	시험 샘플(2c)	0.25
	시험 샘플(2d)	0.36

[0153]

[0154] [표 3]

		제조예 3
		질량비(몰비)
화합물 A	A-1	79.18(100.0)
화합물 B	B2a(1)-1	2.65(50.0)
	B2a(2)-1	1.79(33.3)
제1 광라디칼 발생제	C(1)-1	2.25(0.3)
제2 광라디칼 발생제	C(2)-1	14.14(4.0)
		평가
전단 접착력(MPa)	시험 샘플(3a)	0.17
	시험 샘플(3b)	0.00
	시험 샘플(3c)	0.09
	시험 샘플(3d)	0.35
	시험 샘플(3e)	0.45

[0155]

[0156] 표 1, 표 2, 및 표 3에 나타내는 바와 같이, 제1 구조체에 상당하는 전단 시험 샘플 (1a), (2a), 및 (3a)는, 광

조사함으로써, 전단 시험 샘플 (1b), (2b), 및 (3b)의 결과가 나타내는 바와 같이, 전단 접착력이 현저하게 저하되었다. 이것은, 접착부가 광연화(광용해)되었기 때문이라고 생각된다. 이에 대하여, 제2 구조체에 상당하는 전단 시험 샘플 (1c), (2c), (2d), (3c), (3d), 및 (3e)는, 전단 접착력의 저하가 억제되어 있었다. 이것은, 접착부에 함유되는 광라디칼 발생제(제2 광라디칼 발생제)의 적어도 일부가 휘발되었기 때문이라고 생각된다. 이상에 의하여, 본 개시의 구조체의 제조 방법에 의하면, 광연화성을 나타내는 조성물을 함유하는 접착부에 있어서, 간편한 수법에 의하여, 광연화성의 발현을 억제하는 것이 가능한 것이 확인되었다.

부호의 설명

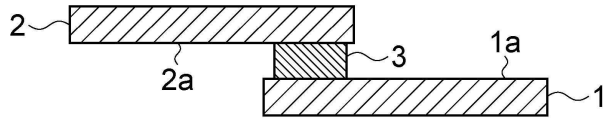
[0157]

- 1...제1 피착체
- 2...제2 피착체
- 3...접착부
- 10, 20, 30...제1 구조체

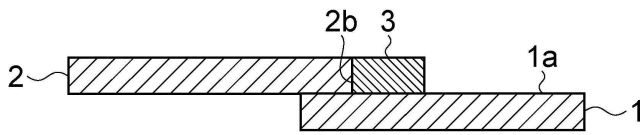
도면

도면1

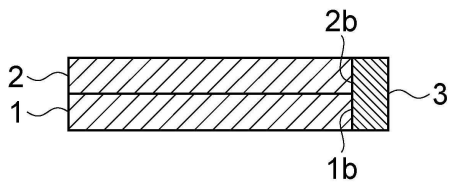
(a) 10



(b) 20



(c) 30



도면2

