

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2024년 3월 21일 (21.03.2024)

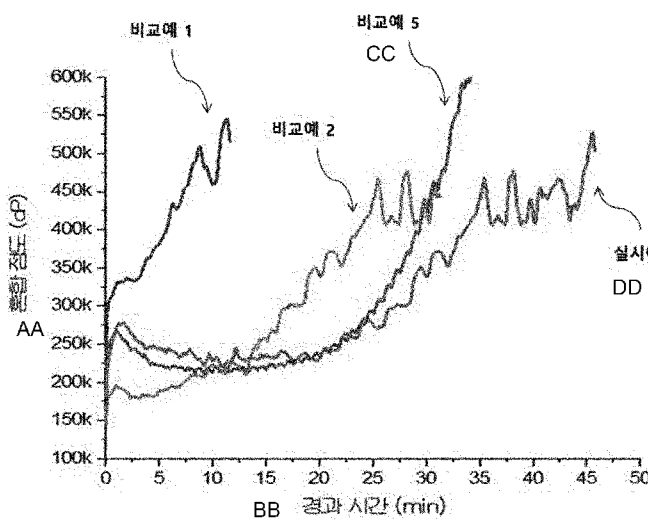


(10) 국제공개번호  
WO 2024/058581 A1

- (51) 국제특허분류: C08K 5/37 (2006.01) C08G 18/42 (2006.01) Se Hoon); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학기술연구원, Daejeon (KR).  
C08K 5/09 (2006.01) C08G 18/72 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2023/013858
- (22) 국제출원일: 2023년 9월 15일 (15.09.2023)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2022-0116478 2022년 9월 15일 (15.09.2022) KR
- (71) 출원인: 주식회사 엘지화학 (LG CHEM, LTD.) [KR/KR]; 07336 서울특별시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 이정현 (LEE, Jeong Hyun); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학기술연구원, Daejeon (KR). 손호연 (SON, Ho Yeon); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학기술연구원, Daejeon (KR). 진신희 (JUN, Shin Hee); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학기술연구원, Daejeon (KR). 김세훈 (KIM, Se Hoon); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학기술연구원, Daejeon (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 다나 (DANA PATENT LAW FIRM); 06242 서울특별시 강남구 역삼로 3길 11 광성빌딩 신관 5층, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

(54) Title: CURABLE COMPOSITION

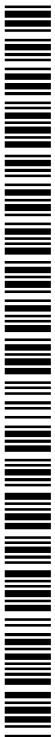
(54) 발명의 명칭: 경화성 조성물



AA ... Mix viscosity  
 BB ... Elapsed time  
 CC ... Comparative example  
 DD ... Example

(57) Abstract: The present application provides a curable composition, a thermal interface material (TIM), and a use thereof. In the present application, it is possible to enable the curable composition or thermal interface material to exhibit high thermal conductivity and low adhesion with respect to a certain adherend. In addition, in the present application, it is possible to achieve the low adhesion without using an adhesion adjusting component such as a plasticizer, or while minimizing the use ratio of the adhesion adjusting component. In the present application, it is also possible to enable the curable composition to exhibit a precisely controlled curing speed and at the same time have excellent curing properties. In the present application, it is additionally possible to provide a product comprising the curable composition, a cured body thereof, or a thermal interface material.

(57) 요약서: 본 출원은 경화성 조성물, 열계면 재료(TIM: Thermal Interface Material) 및 그 용도를 제공한다. 본 출원에서는 상기 경화성 조성물 또는 열계면 재료 등이 높은 열전도도를 나타내면서도, 소정 피착체에 대해서 낮은 접착력을 나타내도록 할 수 있다. 또한, 본 출원에서는 상기 낮은 접착력을 가소제 등의 접착력 조절 성분을 사용하지 않거나, 그 사용 비율을 최소화한 상태에서 달성할 수 있다. 본 출원에서는 또한 상기 경화성 조성물이 정밀하게 제어된 경화 속도를 나타내면서 동시에 우수한 경화성을 가지도록 할 수 있다. 본 출원에서는 또한 상기 경화성 조성물, 그 경화체 또는 열계면 재료를 포함하는 제품을 제공할 수 있다.



WO 2024/058581 A1

ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,  
ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,  
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,  
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

# 명세서

## 발명의 명칭: 경화성 조성물

### 기술분야

- [1] 본 출원은 2022년 9월 15일자 대한민국 특허 출원 제10-2022-0116478호에 기초한 우선권의 이익을 주장하며, 해당 한국 특허 출원의 문헌에 개시된 모든 내용은 본 명세서의 일부로서 포함된다.
- [2] 본 출원은 경화성 조성물, 열계면 재료(TIM: Thermal Interface Material) 및 그 용도에 대한 것이다.

### 배경기술

- [3] 배터리 등과 같이 열의 관리가 필요한 전기 또는 전자 기기가 늘어나면서 TIM(Thermal Interface Material) 등과 같은 방열 소재의 중요성이 커지고 있다. 방열 소재로 다양한 종류가 알려져 있다. 종래의 방열 소재 중 하나로서, 수지 바인더에 방열성이 있는 필러를 충전한 소재가 알려져 있다(예를 들면, 특허 문헌 1).
- [4] 위와 같은 방열 소재에서 수지 바인더로는 통상 실리콘 수지, 폴리올레핀 수지, 아크릴 수지 또는 에폭시 수지 등이 사용된다.
- [5] 방열 소재는, 기본적으로 열전도도가 우수할 것이 요구되며, 용도에 따라서 추가적인 기능도 요구된다. 예를 들면, 용도에 따라서는 방열 소재가 높은 열전도도와 함께 특정 피착체에 대해서 낮은 접착력을 나타낼 것이 요구될 수 있다.
- [6] 예를 들면, 제품 내에서 방열 소재와 접하는 부품의 교체가 필요하거나, 공정 과정에서 방열 소재의 위치 등을 변경할 필요가 있는 경우에 상기 방열 소재는 낮은 접착력을 나타내는 것이 필요하다.
- [7] 공지의 방열 소재 중에서 낮은 접착력을 보이는 소재는 수지 바인더로서 실리콘 수지를 적용한 소재가 있다. 그렇지만, 실리콘 수지는 상대적으로 고가이다. 또한, 실리콘 수지는 전자/전기 제품에 적용되었을 때에 점점 불량 등을 유발하는 성분을 포함하고 있기 때문에, 용도가 제한된다.
- [8] 특허문헌 1에서도 적용한 폴리우레탄 소재는, 높은 열전도도를 가지는 방열 소재를 형성할 수 있고, 기타 다양한 장점을 가지고 있지만, 대부분의 피착체에 대해서 높은 접착력을 나타내는 소재이다.
- [9] 높은 접착력을 나타내는 소재의 접착력을 낮추는 방법으로는, 소위 가소제로 공지된 성분을 배합하는 방법이 있다. 그렇지만, 접착력의 제어를 위해 다량 배합된 가소제는 소재 자체의 고유한 장점을 훼손하거나, 사용 과정에서 용출되는 등의 문제를 가지고 있다.
- [10] 한편, 경화성을 가지는 방열 소재에 대해서는, 해당 방열 소재의 경화 속도가 제어되는 것이 필요하다.
- [11] 즉, 경화성을 가지는 방열 소재를 사용하여 방열 소재를 형성할 때에는, 경화되기 전의 방열 소재를 목적하는 위치에 적용한 후에 경화시키는 공정을 수행한다.

그런데, 방열 소재를 적용한 후에도, 제품 내에서 방열 소재와 접하는 부품의 교체가 필요하거나, 방열 소재 및/또는 상기 부품의 위치 등을 변경할 필요가 있는데, 방열 소재의 경화가 빠르게 일어나는 경우에, 그 소재의 점도와 경도 등도 빠르게 상승하기 때문에, 상기 교체 내지는 위치 변경 등이 가능한 시간이 매우 짧아지게 되는 문제가 있다.

- [12] 또한, 방열 소재의 경화가 빠르게 일어나게 되면, 디스펜싱 장비나 주입 장비를 사용하여 소재를 적용할 수 있는 시간도 짧아지게 된다. 통상 방열 소재를 적용하는 공정은, 방열 소재를 상기 디스펜싱 장비나 주입 장비에 로딩한 후에 대기하는 시간이 있을 수 있는데, 방열 소재의 경화가 빠르게 발생하게 되면, 상기 대기 시간도 적절하게 확보할 수 없다.

[13] [선행기술문헌]

[14] [특허문헌]

[15] (특허문헌 1) 한국공개특허공보 제2016-0105354호

## 발명의 상세한 설명

### 기술적 과제

- [16] 본 출원은 경화성 조성물, 열계면 재료(TIM: Thermal Interface Material) 및 그 용도를 제공하는 것을 목적으로 한다. 상기 열계면 재료는 상기 경화성 조성물이 경화되어 형성된 것일 수 있다. 본 출원의 하나의 목적은 상기 경화성 조성물 또는 열계면 재료 등이 높은 열전도도를 나타내면서도, 소정 피착체에 대해서 낮은 접착력을 나타내도록 하는 것이다. 또한, 본 출원의 목적에는 상기 낮은 접착력을 가소제 등의 접착력 조절 성분을 사용하지 않거나, 그 사용 비율을 최소화한 상태에서 달성하는 것이 포함된다.
- [17] 본 출원은 또한 상기 경화성 조성물이 정밀하게 제어된 경화 속도를 나타내면서 동시에 우수한 경화성을 가지도록 하는 것을 목적으로 한다.
- [18] 본 출원은 또한 상기 경화성 조성물, 그 경화체 또는 열계면 재료를 포함하는 제품을 제공하는 것을 하나의 목적으로 한다.

### 과제 해결 수단

- [19] 본 명세서에서 언급하는 물성 중에서 측정 온도가 그 결과에 영향을 미치는 경우에는, 특별히 달리 규정하지 않는 한, 해당 물성은 상온에서 측정한 물성이다. 용어 상온은 가온 및 감온되지 않은 자연 그대로의 온도로서 통상 약 10°C 내지 30°C의 범위 내의 한 온도 또는 약 23°C 또는 약 25°C 정도의 온도를 의미한다. 또한, 본 명세서에서 특별히 달리 언급하지 않는 한, 온도의 단위는 °C이다.
- [20] 본 명세서에서 언급하는 물성 중에서 측정 압력이 그 결과에 영향을 미치는 경우에는, 특별히 달리 규정하지 않는 한, 해당 물성은 상압에서 측정한 물성이다. 용어 상압은 가압 및 감압되지 않은 자연 그대로의 압력으로서 통상 약 700 mmHg 내지 800 mmHg의 범위 내의 기압을 상압으로 지칭한다.

- [21] 본 출원은 수지 조성물에 대한 것이다. 용어 수지 조성물은, 업계에서 수지로 알려진 성분을 포함하는 조성물 또는 수지를 포함하고 있지 않지만, 경화 반응 등을 통해서 수지를 형성할 수 있는 성분을 포함하는 조성물을 의미한다. 따라서, 본 명세서에서 용어 수지 또는 수지 성분의 범위에는, 일반적으로 수지로서 알려진 성분은 물론 경화 및/또는 중합 반응을 거쳐서 수지를 형성할 수 있는 성분도 포함된다.
- [22] 상기 수지 조성물은 경화성 조성물일 수 있다. 상기 경화성 조성물은 경화되어서 열계면 재료(TIM: Thermal Interface Material)를 형성할 수 있다. 따라서, 본 명세서에서 수지 조성물의 경화체와 열계면 재료는 동일한 대상을 지칭할 수 있다.
- [23] 본 출원의 수지 조성물이 경화성 조성물인 경우에 상기 수지 조성물은, 1액형 또는 2액형 조성물일 수 있다. 용어 1액형 조성물은, 경화에 참여하는 성분들이 물리적으로 서로 접촉하고 있는 상태로 포함되어 있는 수지 조성물을 의미하고, 용어 2액형 조성물은, 경화에 참여하는 성분들 중 적어도 일부가 물리적으로 분리되어 나누어져 포함되어 있는 수지 조성물을 의미할 수 있다.
- [24] 본 출원의 수지 조성물이 경화성 조성물인 경우에 상기 수지 조성물은, 상온 경화형, 가열 경화형, 에너지선 경화형 및/또는 습기 경화형일 수 있다. 용어 상온 경화형은, 경화 반응이 상온에서 개시 및/또는 진행될 수 있는 수지 조성물을 지칭하고, 용어 가열 경화형은, 경화 반응이 열의 인가에 의해 개시 및/또는 진행될 수 있는 수지 조성물을 지칭하며, 용어 에너지선 경화형은, 경화 반응이 에너지선(예를 들면, 자외선이나 전자선 등)의 조사에 의해 개시 및/또는 진행될 수 있는 수지 조성물을 지칭하고, 용어 습기 경화형은 경화 반응이 수분의 존재 하에서 개시 및/또는 진행될 수 있는 수지 조성물을 지칭한다.
- [25] 본 출원의 수지 조성물은 용제형이거나 무용제형일 수 있다. 적용 효율 측면이나 환경으로의 부하 등을 고려할 때에 무용제형인 것이 적절할 수 있다.
- [26] 본 출원의 수지 조성물은 폴리우레탄 조성물일 수 있다. 이러한 경우에 상기 수지 조성물은, 폴리우레탄을 포함하거나, 폴리우레탄을 형성할 수 있는 성분을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 수지 조성물의 경화체인 열계면 재료는 상기 폴리우레탄을 포함할 수 있다. 상기 폴리우레탄은, 하나의 예시에서 후술하는 경화성 성분과 그 경화체의 반응에 의해 형성될 수 있다.
- [27] 본 출원의 수지 조성물은 특정 피착체에 대해서 낮은 접착력을 나타내거나, 혹은 낮은 접착력을 나타낼 수 있는 경화체를 형성할 수 있다. 이러한 수지 조성물은 상기 폴리우레탄 조성물일 수 있다. 폴리우레탄은 다양한 피착체에 대해서 우수한 접착성을 나타낼 수 있는 접착 소재로 알려져 있다. 따라서, 폴리우레탄 조성물이 피착체에 대해서 낮은 접착력을 나타내도록 하는 방법으로는 통상 가소제 등의 접착력을 저하시키는 성분을 도입하는 방법이 사용된다. 이러한 가소제 등의 성분을 적용하면, 폴리우레탄 소재의 접착력은 낮출 수 있지만, 해당 성분이 폴리우레탄에서 확보될 수 있었던 다른 물성을 저하시키거나, 폴리우레탄 소재의 사용 과정에서 소재 외부로 용출되는 등의 문제가 발생할 수 있다. 그렇지

만, 본 출원에서는 가소제 등의 접착력 저하 성분을 사용하지 않거나, 그 사용량을 최소화하면서도 상기 낮은 접착력을 폴리우레탄 소재에 대해서 달성할 수 있다. 따라서, 본 출원에서는 폴리우레탄 소재의 장점은 취하면서도 용도에 따라서 요구되지 않는 높은 접착력 문제를 해결한 소재를 제공할 수 있다.

- [28] 상기 수지 조성물 또는 그 경화체는, 알루미늄에 대한 접착력이  $1 \text{ N/mm}^2$  이하일 수 있다. 상기 수지 조성물 또는 그 경화체의 알루미늄에 대한 접착력의 상한은 다른 예시에서  $0.9 \text{ N/mm}^2$ ,  $0.8 \text{ N/mm}^2$ ,  $0.7 \text{ N/mm}^2$ ,  $0.6 \text{ N/mm}^2$ ,  $0.5 \text{ N/mm}^2$ ,  $0.4 \text{ N/mm}^2$ ,  $0.3 \text{ N/mm}^2$ ,  $0.2 \text{ N/mm}^2$ ,  $0.1 \text{ N/mm}^2$ ,  $0.15 \text{ N/mm}^2$ ,  $0.09 \text{ N/mm}^2$ ,  $0.08 \text{ N/mm}^2$ ,  $0.07 \text{ N/mm}^2$ ,  $0.06 \text{ N/mm}^2$ ,  $0.04 \text{ N/mm}^2$  또는  $0.03 \text{ N/mm}^2$ 일 수도 있다. 상기 수지 조성물 또는 그 경화체의 알루미늄에 대한 접착력은 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한 이하일 수 있다. 본 출원에서 상기 알루미늄에 대한 접착력의 하한은 특별히 제한되지 않는다. 일 예시에서 상기 알루미늄에 대한 접착력은  $0 \text{ N/mm}^2$  이상 또는  $0 \text{ N/mm}^2$  초과일 수 있다. 상기 수지 조성물은, 알루미늄에 대해서 접착력이 실질적으로 측정되지 않는 수지 조성물이거나, 실질적으로 측정되지 않는 경화체를 형성할 수 있는 수지 조성물일 수 있다. 따라서, 상기 알루미늄에 대한 접착력은  $0 \text{ N/mm}^2$  이상 또는  $0 \text{ N/mm}^2$  초과이며, 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한 이하일 수 있다. 수지 조성물 또는 그 경화체의 알루미늄에 대한 접착력은 본 명세서의 실시예에 기재된 방식으로 측정할 수 있다.
- [29] 상기 수지 조성물 또는 그 경화체는, 폴리에스테르에 대한 접착력이  $100 \text{ gf/cm}$  이하일 수 있다. 상기 수지 조성물 또는 그 경화체의 폴리에스테르에 대한 접착력의 상한은 다른 예시에서  $95 \text{ gf/cm}$ ,  $90 \text{ gf/cm}$ ,  $85 \text{ gf/cm}$ ,  $80 \text{ gf/cm}$ ,  $75 \text{ gf/cm}$ ,  $70 \text{ gf/cm}$ ,  $65 \text{ gf/cm}$ ,  $60 \text{ gf/cm}$ ,  $55 \text{ gf/cm}$ ,  $50 \text{ gf/cm}$ ,  $45 \text{ gf/cm}$ ,  $40 \text{ gf/cm}$ ,  $35 \text{ gf/cm}$ ,  $30 \text{ gf/cm}$ ,  $25 \text{ gf/cm}$  또는  $20 \text{ gf/cm}$ 일 수도 있다. 상기 수지 조성물 또는 그 경화체의 폴리에스테르에 대한 접착력은 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한 이하일 수 있다. 본 출원에서 상기 폴리에스테르에 대한 접착력의 하한은 특별히 제한되지 않는다. 일 예시에서 상기 수지 조성물 또는 그 경화체의 상기 폴리에스테르에 대한 접착력의 하한은,  $0 \text{ gf/cm}$ ,  $2 \text{ gf/cm}$ ,  $4 \text{ gf/cm}$ ,  $6 \text{ gf/cm}$ ,  $8 \text{ gf/cm}$ ,  $10 \text{ gf/cm}$ ,  $12 \text{ gf/cm}$ ,  $14 \text{ gf/cm}$ ,  $16 \text{ gf/cm}$ ,  $18 \text{ gf/cm}$  또는  $20 \text{ gf/cm}$  정도일 수 있다. 상기 수지 조성물 또는 그 경화체는, 폴리에스테르에 대해서 접착력을 실질적으로 나타내지 않을 수 있다. 상기 수지 조성물 또는 그 경화체는, 폴리에스테르에 대해서 접착력은, 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한과 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한의 사이의 범위일 수도 있다. 수지 조성물 또는 그 경화체의 폴리에스테르에 대한 접착력은 본 명세서의 실시예에 기재된 방식으로 측정할 수 있다.
- [30] 수지 조성물 또는 그 경화체는, 우수한 열전도 특성을 나타낼 수 있다. 예를 들면, 상기 수지 조성물 또는 그 경화체의 열전도도의 하한은,  $1.2 \text{ W/mK}$ ,  $1.4 \text{ W/mK}$ ,  $1.6 \text{ W/mK}$ ,  $1.8 \text{ W/mK}$ ,  $2.0 \text{ W/mK}$ ,  $2.2 \text{ W/mK}$ ,  $2.4 \text{ W/mK}$  이상 또는  $2.6 \text{ W/mK}$  정도일 수도 있다. 상기 열전도도는 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한 이상일

수 있다. 상기 열전도도의 상한에는 특별한 제한은 없다. 예를 들면, 상기 수지 조성물 또는 그 경화체는 열전도도의 상한은, 10 W/mK, 9 W/mK, 8 W/mK, 7 W/mK, 6 W/mK, 5 W/mK, 4 W/mK 또는 3 W/mK 정도일 수도 있다. 상기 열전도도는, 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한과 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한의 사이의 범위일 수도 있다. 이러한 수지 조성물 또는 그 경화체의 열전도도는 후술하는 실시예에 개시된 방법으로 측정할 수 있다.

- [31] 수지 조성물 또는 그 경화체는, 또한 적절한 경도를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 수지 조성물 또는 그 경화체의 경도가 지나치게 높으면, 지나치게 브리틀(brittle)하게 되어 문제가 발생할 수 있다. 또한, 수지 조성물 또는 그 경화체의 경도의 조절을 통해, 적용 용도에 따라서, 내충격성 및 내진동성을 확보하고, 제품의 내구성을 확보할 수 있다. 수지 조성물 또는 그 경화체의 쇼어(shore) OO 타입에서의 경도의 상한은, 150, 140, 130, 120, 110, 100, 90, 95 또는 80일 수 있다. 상기 쇼어 OO 타입 경도는 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한 이하일 수 있다. 상기 쇼어 OO 타입 경도의 하한은, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80 또는 85일 수 있다. 상기 쇼어 OO 타입 경도는 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한 이상일 수 있다. 상기 쇼어 OO 타입 경도는 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한과 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한의 사이의 범위 내일 수도 있다. 이러한 수지 조성물 또는 그 경화체의 경도는 후술하는 실시예에 개시된 방법으로 측정할 수 있다.
- [32] 수지 조성물 또는 그 경화체는, 또한 적절한 유연성을 나타낼 수 있다. 예를 들어, 수지 조성물 또는 그 경화체의 유연성을 원하는 수준으로 조절함으로써 적용 용도를 크게 확대할 수 있다. 예를 들면, 수지 조성물 또는 그 경화체의 곡률 반경의 상한은, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9 또는 8 정도일 수 있다. 상기 곡률 반경은 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한 이하일 수 있다. 상기 곡률 반경의 하한은, 예를 들면, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 또는 11 정도일 수도 있다. 상기 곡률 반경은 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한 이상일 수 있다. 상기 곡률 반경은 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한과 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한의 사이의 범위 내일 수도 있다. 이러한 수지 조성물 또는 그 경화체의 곡률 반경은 후술하는 실시예에 개시된 방법으로 측정할 수 있으며, 그 단위는 mm이다.
- [33] 본 출원의 수지 조성물은 절연성일 수 있다. 즉 수지 조성물은 절연성을 가지거나 및/또는 절연성을 가지는 경화체를 형성할 수 있다. 예를 들어, 수지 조성물 또는 그 경화체는, ASTM D149에 준거하여 측정된 절연파괴전압이 약 3 kV/mm 이상, 약 5 kV/mm 이상, 약 7 kV/mm 이상, 10 kV/mm 이상, 15 kV/mm 이상 또는 20 kV/mm 이상일 수 있다. 상기 절연파괴전압은 그 수치가 높을수록 우수한 절연성을 가지는 것을 보이는 것으로 상한은 특별히 제한되는 것은 아니나, 수지 조성물의 조성 등을 고려하면, 상기 절연파괴전압은, 약 50 kV/mm 이하, 45 kV/mm 이하, 40 kV/mm 이하, 35 kV/mm 이하, 30 kV/mm 이하 정도일 수 있다. 상기와 같은

절연과피전압은 수지 조성물의 절연성을 조절하여 제어할 수 있으며, 예를 들면, 수지층 내에 절연성 필러를 적용함으로써 달성할 수 있다. 일반적으로 필러 중에서 세라믹 필러는 절연성을 확보할 수 있는 성분으로 알려져 있다.

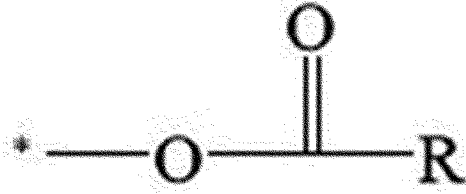
- [34] 수지 조성물 또는 그 경화체는 난연성을 가질 수 있다. 예를 들어, 상기 수지 조성물 또는 그 경화체는, UL 94 V Test (Vertical Burning Test)에서 V-0 등급을 나타낼 수 있다. 이에 따라서 수지 조성물의 적용 용도에 따라서 우려되는 화재 및 기타 사고에 대한 안정성을 확보할 수 있다.
- [35] 수지 조성물 또는 그 경화체는 비중이 5 이하일 수 있다. 상기 비중은 다른 예시에서 4.5 이하, 4 이하, 3.5 이하 또는 3 이하일 수 있다. 이러한 범위의 비중을 나타내는 수지층은 보다 경량화된 제품을 제공하는 것에 유리하다. 상기 비중의 하한은 특별히 제한되지 않는다. 예를 들면, 상기 비중은 약 1.5 이상 또는 2 이상일 수 있다. 수지 조성물 또는 그 경화체가 상기 비중을 나타내기 위하여 수지층에 첨가되는 성분이 조절될 수 있다. 예를 들어, 필러의 첨가 시에 가급적 낮은 비중에서도 목적하는 특성(예를 들면, 열전도성)이 확보될 수 있는 필러, 즉 자체적으로 비중이 낮은 필러를 적용하거나, 표면 처리가 이루어진 필러를 적용하는 방식 등이 사용될 수 있다.
- [36] 수지 조성물은, 경화 과정 또는 경화된 후에 낮은 수축률을 가질 수 있다. 이를 통해 적용 과정에서 발생할 수 있는 박리나 공극의 발생 등을 방지할 수 있다. 상기 수축률은 전술한 효과를 나타낼 수 있는 범위에서 적절하게 조절될 수 있고, 예를 들면, 5% 미만, 3% 미만 또는 약 1% 미만일 수 있다. 상기 수축률은 그 수치가 낮을수록 유리하므로, 그 하한은 특별히 제한되지 않는다.
- [37] 수지 조성물 또는 그 경화체는 낮은 열팽창 계수(CTE)를 가질 수 있다. 이를 통해 적용 내지 사용 과정에서 발생할 수 있는 박리나 공극의 발생 등을 방지할 수 있다. 상기 열팽창 계수는 전술한 효과를 나타낼 수 있는 범위에서 적절하게 조절될 수 있고, 예를 들면, 300 ppm/K 미만, 250 ppm/K 미만, 200 ppm/K 미만, 150 ppm/K 미만 또는 약 100 ppm/K 미만일 수 있다. 상기 열팽창계수는 그 수치가 낮을수록 유리하므로, 그 하한은 특별히 제한되지 않는다.
- [38] 수지 조성물 또는 그 경화체는, 또한 열중량분석(TGA)에서의 5% 중량 손실(5% weight loss) 온도가 400°C 이상이거나, 800°C 잔량이 70 중량% 이상일 수 있다. 이러한 특성에 의해 고온에서의 안정성이 보다 개선될 수 있다. 상기 800°C 잔량은 다른 예시에서 약 75 중량% 이상, 약 80 중량% 이상, 약 85 중량% 이상 또는 약 90 중량% 이상일 수 있다. 상기 800°C 잔량은 다른 예시에서 약 99 중량% 이하일 수 있다. 상기 열중량 분석(TGA)은, 60 cm<sup>3</sup>/분의 질소(N<sub>2</sub>) 분위기 하에서 20°C/분의 승온 속도로 25°C 내지 800°C의 범위 내에서 측정할 수 있다. 상기 열중량 분석(TGA) 결과도 수지 조성물의 조성의 조절을 통해 달성할 수 있다. 예를 들어, 800°C 잔량은, 통상 그 수지 조성물에 포함되는 필러의 종류 내지 비율에 의해 좌우되고, 과량의 필러를 포함하면, 상기 잔량은 증가한다.

- [39] 본 출원의 수지 조성물은, 경화성 성분을 포함할 수 있다. 용어 경화성 성분은, 경화 반응에 참여할 수 있는 관능기를 포함하는 화합물을 1 이상 포함하는 성분을 의미한다. 하나의 예시에서 상기 경화 반응에 참여할 수 있는 관능기는 히드록시기일 수 있다. 따라서, 상기 경화성 성분은, 히드록시기를 가지는 반응성 화합물을 포함할 수 있다. 상기에서 반응성 화합물은 상기 히드록시기를 가져서 경화 반응에 참여할 수 있는 화합물이라는 점을 의미한다. 이러한 반응성 화합물은, 단분자성, 올리고머성 또는 고분자성 화합물일 수 있다.
- [40] 상기 히드록시기를 가지는 반응성 화합물은 단관능성 화합물이거나, 다관능성 화합물일 수 있다. 용어 단관능성 화합물은 분자 당 1개의 히드록시기를 포함하는 상기 반응성 화합물을 의미하고, 용어 다관능성 화합물은 분자 당 2개 이상의 히드록시기를 포함하는 상기 반응성 화합물을 의미한다.
- [41] 또한, 상기 히드록시기를 가지는 반응성 화합물은, 후술하는 오일 변성 화합물이거나, 혹은 비-오일 변성 화합물일 수 있다. 상기 오일 변성 화합물은 상기 단관능성 화합물 또는 다관능성 화합물일 수 있고, 상기 비-오일 변성 화합물도 상기 단관능성 화합물 또는 다관능성 화합물일 수 있다.
- [42] 상기 다관능성 화합물은, 본 명세서에서 폴리올 화합물이라고 불릴 수 있다. 상기 다관능성 화합물(폴리올 화합물)이 포함하는 상기 히드록시기의 수는 특별히 제한되지 않는다. 일 예시에서 상기 다관능성 화합물(폴리올 화합물)이 포함하는 히드록시기의 수의 하한은, 1분자 당 2개 또는 3개일 수 있다. 상기 다관능성 화합물(폴리올 화합물)이 포함하는 히드록시기의 수는 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한 이상일 수 있다. 상기 다관능성 화합물(폴리올 화합물)이 포함하는 히드록시기의 수의 상한은, 1 분자 당 10개, 9개, 8개, 7개, 6개, 5개, 4개, 3개 또는 2개 정도일 수도 있다. 상기 다관능성 화합물(폴리올 화합물)이 포함하는 히드록시기의 수는 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한 이하일 수 있다. 상기 다관능성 화합물(폴리올 화합물)이 포함하는 히드록시기의 수는 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한과 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한의 범위 내에 있을 수도 있다. 폴리올 화합물이 포함하는 히드록시기의 수는,  $^1\text{H NMR}$ 을 통해서 확인할 수 있는데,  $^1\text{H NMR}$ 에서 3 내지 4 ppm 영역에 존재하는 피크(peak)를 토대로 상기 히드록시기의 수를 확인할 수 있다.
- [43] 상기 반응성 화합물은 오일 변성 화합물일 수 있다. 용어 오일 변성 화합물은, 히드록시기를 포함하고, 또한 탄소 원자의 수가 3개 이상인 직쇄 또는 분지쇄 탄화수소기를 말단에 포함하는 화합물을 의미한다. 따라서, 상기 탄소 원자의 수가 3개 이상인 직쇄 또는 분지쇄 탄화수소기를 말단에 포함하지 않는 반응성 화합물은 본 명세서에서 비-오일 변성 화합물이라고 불릴 수 있다. 반응성 화합물이 상기 탄화수소기를 포함하는 것인지 여부는  $^1\text{H NMR}$ 을 통해서 확인할 수 있는데,  $^1\text{H NMR}$ 에서 4 내지 5 ppm 영역에 존재하는 피크(peak)를 토대로 상기 탄화수소기의 존재 여부 및 수를 확인할 수 있다. 상기 오일 변성 화합물을 적용하는

것에 의해서 폴리우레탄 소재로 형성되면서, 또한 가소제 등 접착력 저하 성분을 사용하지 않거나 그 사용량을 최소화하면서도 특정 소재에 대해서 낮은 접착력을 확보할 수 있다.

- [44] 상기 오일 변성 화합물의 말단에 포함되는 직쇄 또는 분지쇄 탄화수소기의 탄소 원자의 수의 하한은, 4개, 5개, 6개, 7개, 8개, 9개, 10개, 11개, 12개, 13개, 14개, 15개, 16개 또는 17개 정도일 수 있다. 상기 탄소 원자의 수는, 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한 이상일 수 있다. 상기 탄소 원자의 수의 상한은, 50개, 49개, 48개, 47개, 46개, 45개, 44개, 43개, 42개, 41개, 40개, 39개, 38개, 37개, 36개, 35개, 34개, 33개, 32개, 31개, 30개, 29개, 28개, 27개, 26개, 25개, 24개, 23개, 22개, 21개, 20개, 19개, 18개, 17개, 16개, 15개, 14개, 13개, 12개, 11개, 10개, 9개 또는 8개 정도일 수도 있다. 상기 탄소 원자의 수는, 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한 이하일 수 있다. 상기 탄소 원자의 수는, 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한과 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한의 사이의 범위 내일 수 있다.
- [45] 상기 직쇄 또는 분지쇄 탄화수소기는 이중 결합을 포함하거나, 또는 포함하지 않을 수 있다. 이중 결합을 포함하는 경우에 이 이중 결합은 공액형 이중 결합이거나, cis 이중 결합일 수 있다.
- [46] 상기 탄화수소기의 구체적인 종류로는, 알킬기, 알케닐기 또는 알키닐기를 예시할 수 있다. 일 예시에서 상기 탄화수소기는 카보닐기 또는 카보닐옥시기를 매개로 폴리올 화합물에 연결되어 있을 수 있고, 이 경우 상기 탄화수소기는 알킬 카보닐기, 알케닐카보닐기, 알키닐카보닐기, 알킬카보닐옥시기, 알케닐카보닐옥시기 또는 알키닐카보닐옥시기일 수 있다. 상기에서 알킬기, 알케닐기 또는 알키닐기의 탄소 원자의 수는, 상기 기술한 직쇄 또는 분지쇄 탄화수소기의 탄소 원자의 수의 하한 중 임의의 어느 한 하한 이상, 상기 기술한 직쇄 또는 분지쇄 탄화수소기의 탄소 원자의 수의 상한 중 임의의 어느 한 상한 이하 또는 상기 기술한 직쇄 또는 분지쇄 탄화수소기의 탄소 원자의 수의 하한 중 임의의 어느 한 하한과 상기 기술한 직쇄 또는 분지쇄 탄화수소기의 탄소 원자의 수의 상한 중 임의의 어느 한 상한의 사이의 범위 내일 수도 있다.
- [47] 상기 알킬기, 알케닐기 또는 알키닐기는 직쇄 또는 분지쇄일 수 있고, 임의로 하나의 치환기로 치환되어 있을 수도 있다. 치환기가 존재하는 경우에 치환기의 종류에는 특별한 제한은 없으며, 예를 들면, 불소 등의 할로젠 원자가 치환기로 예시될 수 있다.
- [48] 하나의 예시에서 상기 탄화수소기는, 하기 화학식 1의 치환기에 포함되어 있을 수 있다.
- [49] [화학식 1]

[50]



[51] 화학식 1에서 R은 직쇄 또는 분지쇄인 탄화수소기이다.

[52] 화학식 1에서 \* 표시는 해당 부분이 폴리올 화합물에 연결되는 것을 의미한다. 따라서, 상기 화학식 1의 치환기에서 산소 원자가 폴리올 화합물에 연결될 수 있다.

[53] 화학식 1에서 R인 탄화수소기의 구체적인 종류는 전술한 바와 같다. 따라서, 상기 기술한 탄화수소기의 탄소 원자의 수, 종류, 형태 및 치환기 등에 대한 내용은 상기와 동일하게 적용될 수 있다.

[54] 상기 반응성 화합물이 포함하는 상기 탄화수소기의 수는 특별히 제한되지 않는다. 예를 들면, 상기 반응성 화합물에 포함되는 상기 탄화수소기의 수의 하한은 화합물 1분자 당 1개 또는 2개일 수 있다. 상기 반응성 화합물에 포함되는 상기 탄화수소기의 수의 상한은 화합물 1분자 당 10개, 9개, 8개, 7개, 6개, 5개, 4개, 3개 또는 2개 정도일 수도 있다. 상기 탄화수소기의 수는, 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한 이상, 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한 이하 또는 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한과 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한의 사이의 범위 내일 수도 있다.

[55] 오일 변성 화합물은 상기 히드록시기 및 탄화수소기를 포함하는 한 다양한 형태를 가질 수 있다.

[56] 일 예시에서 상기 오일 변성 화합물은, 알칸, 알켄 또는 알킨과 같은 탄화수소 화합물의 수소 원자의 적어도 일부가 상기 히드록시기 및/또는 탄화수소기로 치환된 형태의 화합물일 수 있다. 상기 알칸, 알켄 또는 알킨과 같은 탄화수소 화합물의 탄소 원자의 수는 예를 들면, 1개 내지 20개, 1개 내지 16개, 1개 내지 8개 또는 4개 내지 6개일 수 있다. 이러한 알칸, 알켄 또는 알킨과 같은 탄화수소 화합물은 직쇄형, 분지쇄형 또는 고리형일 수 있다. 또한, 상기 히드록시기 및/또는 탄화수소기는, 상기 알칸, 알켄 또는 알킨에서 동일한 탄소 원자에 치환되어 있거나, 혹은 다른 탄소 원자에 치환되어 있을 수도 있다.

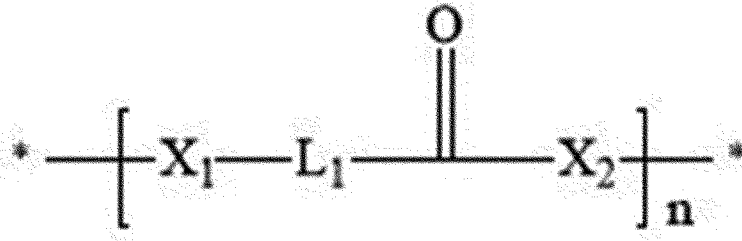
[57] 다른 예시에서 상기 반응성 화합물은, 폴리에스테르 골격 또는 폴리에테르 골격을 가지는 화합물일 수 있다. 이러한 경우에 상기 반응성 화합물은 올리고머성 화합물이거나, 고분자성 화합물일 수 있다.

[58] 일 예시에서 상기 폴리에스테르 골격을 가지는 반응성 화합물이 폴리올 화합물인 경우에 해당 화합물은, 소위 폴리에스테르 폴리올이고, 이러한 폴리에스테르 폴리올에 상기 탄화수소기가 연결된 구조를 가지는 폴리올일 수 있다.

- [59] 또한, 상기 폴리에테르 골격을 가지는 반응성 화합물이 폴리올 화합물인 경우에 해당 화합물은, 소위 폴리에테르 폴리올이고, 이러한 폴리에테르 폴리올에 상기 탄화수소기가 연결된 구조를 가지는 폴리올일 수 있다.
- [60] 하나의 예시에서 상기 폴리에스테르 골격은 소위 폴리카프로락톤 골격이고, 상기 폴리에테르 골격은 소위 폴리알킬렌 골격일 수 있다.
- [61] 상기 폴리에스테르 골격은, 일 예시에서 하기 화학식 2로 표시되는 반복 단위를 가지는 골격일 수 있다.

[62] [화학식 2]

[63]



- [64] 화학식 2에서 X<sub>1</sub> 및 X<sub>2</sub>는 각각 독립적으로 단일 결합 또는 산소 원자이고, L<sub>1</sub>은 알킬렌기 또는 알킬리덴기일 수 있으며, n은 임의의 수이다.
- [65] 본 명세서에서 용어 단일 결합은, 해당 부위에 원자가 존재하지 않는 경우를 의미한다.
- [66] 화학식 2에서 알킬렌기는, 일 예시에서 탄소수 2 내지 20, 탄소수 4 내지 20, 탄소수 4 내지 16, 탄소수 4 내지 12 또는 탄소수 4 내지 8의 알킬렌기일 수 있으며, 이는 직쇄형 또는 분지쇄형일 수 있다.
- [67] 화학식 2에서 알킬리덴기는, 일 예시에서 탄소수 1 내지 20, 탄소수 4 내지 20, 탄소수 4 내지 16, 탄소수 4 내지 12 또는 탄소수 4 내지 8의 알킬리덴기일 수 있으며, 이는 직쇄형 또는 분지쇄형일 수 있다.
- [68] 본 명세서에서 알킬렌기와 알킬리덴기는 모두 알칸에서 2개의 수소 원자가 이탈하여 형성된 2가 치환기를 의미한다. 알킬렌기는 상기 2개의 수소 원자가 상기 알칸의 다른 탄소 원자에서 각각 이탈하여 형성된 2가 치환기이고, 알킬리덴기는 상기 2개의 수소 원자가 상기 알칸의 하나 탄소 원자에서 이탈하여 형성된 2가 치환기라는 점에서 서로 구별된다.
- [69] 일 예시에서 상기 폴리에스테르 골격은, 폴리카프로락톤 골격일 수 있는데, 이 경우에 상기 화학식 2의 L<sub>1</sub>은 탄소수 5의 직쇄형 알킬렌기 또는 탄소수 5의 직쇄형 알킬리덴기일 수 있다.
- [70] 화학식 2에서 n은 반복 단위의 수를 나타내는 임의의 수이다. 상기 n의 하한은, 예를 들면, 1, 2, 3, 4 또는 4.5 정도일 수 있으며, 상한은, 25, 20, 15, 10 또는 5 정도일 수 있다. 상기 n은, 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한 이상, 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한 이하 또는 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한과 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한의 사이의 범위 내일 수도 있다.

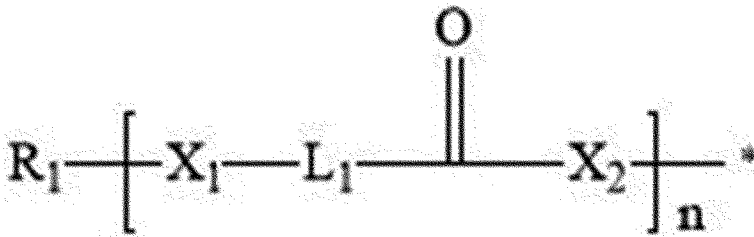
[71] 화학식 2의 골격은 소위 카르복실산 폴리올의 골격 또는 카프로락톤 폴리올의 골격일 수 있다. 이러한 골격은 공지의 방식으로 형성할 수 있으며, 예를 들면, 상기 카르복실산 폴리올의 골격은 카르복실산과 폴리올(ex. 디올 또는 트리올 등)을 포함하는 성분을 반응시켜서 형성할 수 있고, 카프로락톤 폴리올의 골격은 카프로락톤과 폴리올(ex. 디올 또는 트리올 등)을 포함하는 성분을 반응시켜서 형성할 수 있다. 상기 카르복실산은 디카르복실산일 수 있다.

[72] 화학식 2의 골격을 가지는 오일 변성 화합물에서 히드록시기 또는 전술한 탄화수소기는 상기 화학식 2의 골격의 말단에 존재할 수 있다.

[73] 이러한 경우에 상기 화학식 2의 골격은, 하기 화학식 3으로 표시될 수 있다.

[74] [화학식 3]

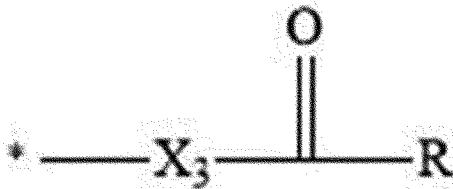
[75]



[76] 화학식 3에서  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $L_1$  및  $n$ 은, 화학식 2에서 정의된 바와 같고,  $R_1$ 은, 히드록시기 또는 하기 화학식 4의 치환기일 수 있다.

[77] [화학식 4]

[78]



[79] 화학식 4에서  $X_3$ 는 단일 결합 또는 산소 원자이고,  $R$ 은 상기 화학식 1의  $R$ 과 같다.

[80] 화학식 3에서  $R_1$ 이 히드록시기인 경우에  $X_1$ 은 단일 결합이고,  $X_2$ 는 산소 원자일 수 있으며,  $R_1$ 이 상기 화학식 4의 치환기인 경우에  $X_1$  및  $X_3$  중 어느 하나는 단일 결합이고, 다른 하나는 산소 원자일 수 있다.

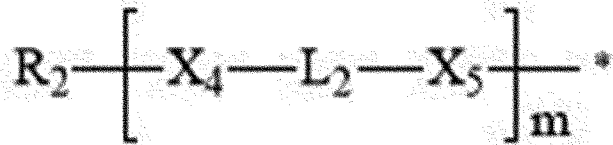
[81] 오일 변성 화합물에서 상기 화학식 2 또는 3의 골격의 수의 하한은, 1개 또는 2개 정도일 수 있고, 그 상한은, 10개, 9개, 8개, 7개, 6개, 5개, 4개, 3개 또는 2개 정도일 수 있다. 상기 골격의 수는, 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한 이상, 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한 이하 또는 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한과 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한의 사이의 범위 내일 수도 있다.

[82] 상기 폴리에스테르 골격을 가지는 오일 변성 화합물은 직쇄 또는 분지쇄 구조를 가질 수 있다.

- [83] 상기에서 직쇄 구조는 상기 화학식 2 또는 3의 골격을 포함하는 주쇄가 존재하고, 상기 주쇄에 다른 고분자 사슬은 연결되어 있지 않은 구조이며, 분지쇄 구조는 상기 화학식 2 또는 3의 골격을 포함하는 주쇄에 측쇄로서 또한 상기 화학식 2 또는 3의 골격을 포함하는 사슬이 결합되어 있는 형태일 수 있다. 상기에서 분지쇄 구조에서 측쇄로서 연결되는 상기 화학식 2 또는 3의 골격을 포함하는 사슬의 수는 예를 들면 1개 내지 5개, 1개 내지 4개, 1개 내지 3개, 1개 내지 2개 또는 1개 일 수 있다.
- [84] 일 예시에서 상기 폴리에스테르 골격을 가지는 오일 변성 화합물은, 알칸, 알켄 또는 알킨과 같은 탄화수소 화합물의 수소 원자의 적어도 일부가 상기 히드록시기 및/또는 상기 화학식 3의 골격으로 치환된 형태의 화합물일 수 있다. 상기 알칸, 알켄 또는 알킨과 같은 탄화수소 화합물의 탄소 원자의 수는 예를 들면, 1개 내지 20개, 1개 내지 16개, 1개 내지 8개 또는 4개 내지 6개일 수 있다.
- [85] 이러한 알칸, 알켄 또는 알킨과 같은 탄화수소 화합물은 직쇄형, 분지쇄형 또는 고리형일 수 있다. 또한, 상기 히드록시기 및/또는 화학식 3의 골격은, 상기 알칸, 알켄 또는 알킨에서 동일한 탄소 원자에 치환되어 있거나, 혹은 다른 탄소 원자에 치환되어 있을 수도 있다.
- [86] 상기 폴리에테르 골격은, 일 예시에서 하기 화학식 5로 표시되는 반복 단위를 가지는 골격일 수 있다.
- [87] [화학식 5]
- [88]
- $$* \left[ X_4 - L_2 - X_5 \right]_m *$$
- [89] 화학식 5에서  $X_4$  및  $X_5$ 는 각각 독립적으로 단일 결합 또는 산소 원자이고,  $L_2$ 는 알킬렌기 또는 알킬리덴기일 수 있으며,  $m$ 은 임의의 수이다.
- [90] 화학식 5에서 알킬렌기는, 일 예시에서 탄소수 2 내지 20, 탄소수 2 내지 16, 탄소수 2 내지 12, 탄소수 2 내지 8 또는 탄소수 2 내지 4의 알킬렌기일 수 있으며, 이는 직쇄형 또는 분지쇄형일 수 있다.
- [91] 화학식 5에서 알킬리덴기는, 일 예시에서 탄소수 1 내지 20, 탄소수 1 내지 16, 탄소수 1 내지 12, 탄소수 1 내지 8 또는 탄소수 1 내지 4의 알킬렌기일 수 있으며, 이는 직쇄형 또는 분지쇄형일 수 있다.
- [92] 상기 알킬렌기와 알킬리덴기의 의미는 상기에서 기술한 바와 같다.
- [93] 화학식 5에서  $m$ 은 반복 단위의 수를 나타내는 임의의 수로서, 예를 들면, 1 내지 25의 범위 내의 수일 수 있다.
- [94] 화학식 5의 골격을 가지는 오일 변성 화합물에서 히드록시기 또는 전술한 탄화수소는 상기 화학식 5의 골격의 말단에 존재할 수 있다.
- [95] 이러한 경우에 상기 화학식 5의 골격은, 하기 화학식 6으로 표시될 수 있다.

[96] [화학식 6]

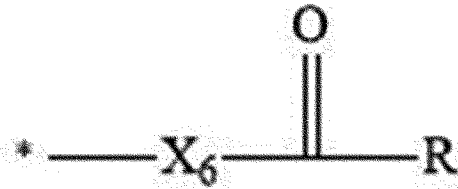
[97]



[98] 화학식 6에서  $X_4$ ,  $X_5$ ,  $L_2$  및  $m$ 은, 화학식 5에서 정의된 바와 같고,  $R_2$ 는, 히드록시기 또는 하기 화학식 7의 치환기일 수 있다.

[99] [화학식 7]

[100]



[101] 화학식 7에서  $X_6$ 는 단일 결합 또는 산소 원자이고,  $R$ 은 상기 화학식 1의  $R$ 과 같다.

[102] 화학식 6에서  $R_2$ 가 히드록시기인 경우에  $X_4$ 는 단일 결합이고,  $R_2$ 가 상기 화학식 7의 치환기인 경우에  $X_4$  및  $X_6$  중 어느 하나는 단일 결합이고, 다른 하나는 산소 원자이다.

[103] 오일 변성 화합물은, 상기 화학식 5 또는 6의 골격을 1개 이상 또는 2개 이상 포함할 수 있다. 상기 화학식 5 또는 6의 골격은 10개 이하, 9개 이하, 8개 이하, 7개 이하, 6개 이하, 5개 이하, 4개 이하, 3개 이하 또는 2개 이하로 상기 폴리올 화합물에 포함될 수 있다.

[104] 상기 폴리에테르 골격을 가지는 폴리올 화합물은 직쇄 또는 분지쇄 구조를 가질 수 있다.

[105] 상기에서 직쇄 구조는 상기 화학식 5 또는 6의 골격을 포함하는 주쇄가 존재하고, 상기 주쇄에 다른 고분자 사슬은 연결되어 있지 않은 구조이며, 분지쇄 구조는 상기 화학식 5 또는 6의 골격을 포함하는 주쇄에 측쇄로서 또한 상기 화학식 5 또는 6의 골격을 포함하는 사슬이 결합되어 있는 형태일 수 있다. 상기에서 분지쇄 구조에서 측쇄로서 연결되는 상기 화학식 5 또는 6의 골격을 포함하는 사슬의 수는 예를 들면 1개 내지 5개, 1개 내지 4개, 1개 내지 3개, 1개 내지 2개 또는 1개일 수 있다.

[106] 일 예시에서 상기 폴리에테르 골격을 가지는 오일 변성 화합물은, 알칸, 알켄 또는 알킨과 같은 탄화수소 화합물의 수소 원자의 적어도 일부가 히드록시기 및/또는 상기 화학식 5의 골격으로 치환된 형태의 화합물일 수 있다. 상기 알칸, 알켄 또는 알킨과 같은 탄화수소 화합물의 탄소 원자의 수는 예를 들면, 1개 내지 20개, 1개 내지 16개, 1개 내지 8개 또는 4개 내지 6개일 수 있다.

[107] 이러한 알칸, 알켄 또는 알킨과 같은 탄화수소 화합물은 직쇄형, 분지쇄형 또는 고리형일 수 있다. 또한, 상기 히드록시기 및/또는 화학식 5의 골격은, 상기 알칸,

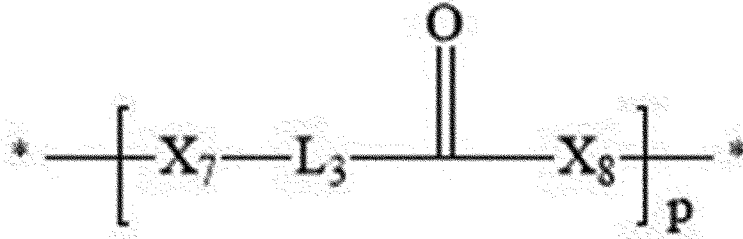
알켄 또는 알킨에서 동일한 탄소 원자에 치환되어 있거나, 혹은 다른 탄소 원자에 치환되어 있을 수도 있다.

- [108] 상기 기술한 오일 변성 화합물이 올리고머성 또는 고분자성 화합물인 경우에 해당 화합물은, 적정 수준의 분자량을 가질 수 있다.
- [109] 예를 들면, 올리고머성 또는 고분자성 오일 변성 화합물의 중량평균분자량의 하한은, 100 g/mol, 200 g/mol, 300 g/mol, 400 g/mol, 500 g/mol, 600 g/mol 또는 700 g/mol 정도일 수 있고, 상한은, 3,000 g/mol, 2500 g/mol, 2000 g/mol, 1500 g/mol, 1000 g/mol 또는 900 g/mol 정도일 수도 있다. 상기 중량평균분자량은, 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한 이상, 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한 이하 또는 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한과 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한의 사이의 범위 내일 수도 있다.
- [110] 이상 기술한 바와 같은 오일 변성 화합물을 적용하는 것에 의해서 목적하는 물성을 보다 효과적으로 확보할 수 있다.
- [111] 상기 오일 변성 화합물은 수지 조성물 내에서 적정 비율로 존재할 수 있다. 예를 들면, 수지 조성물 내에서 상기 오일 변성 화합물의 비율의 하한은, 50 중량%, 55 중량%, 60 중량%, 65 중량%, 70 중량%, 75 중량%, 80 중량% 또는 85 중량% 정도일 수 있고, 상한은, 95 중량% 또는 90 중량% 정도일 수 있다. 상기 비율은, 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한 이상, 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한 이하 또는 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한과 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한의 사이의 범위 내일 수도 있다.
- [112] 상기 오일 변성 화합물의 함량은, 수지 조성물이 1액형인 경우에 해당 1액형 조성물 내에서의 함량이고, 2액형 조성물인 경우에는 상기 오일 변성 화합물이 존재하는 파트 내에서의 함량이다. 예를 들어, 2액형 조성물이 물리적으로 분리된 주제 파트와 경화제 파트를 포함하고, 상기 오일 변성 화합물이 주제 파트에 포함되는 경우에는 상기 오일 변성 화합물의 함량은, 주제 파트의 전체 중량을 기준으로 한 함량일 수 있다. 또한, 수지 조성물이 용제 및/또는 필러를 포함하는 경우에 상기 함량은 상기 용제 및 필러의 함량을 제외한 중량을 기준으로 한 함량이다.
- [113] 다른 예시에서 수지 조성물이 후술하는 필러 성분을 포함하는 경우에 오일 변성 화합물의 상기 필러 성분 100 중량부 대비 중량 비율의 하한은, 1 중량부, 2 중량부, 3 중량부, 4 중량부, 5 중량부, 6 중량부, 7 중량부, 8 중량부, 9 중량부 또는 10 중량부 정도일 수 있고, 상한은, 30 중량부, 28 중량부, 26 중량부, 24 중량부, 22 중량부, 20 중량부, 18 중량부, 16 중량부, 14 중량부 또는 12 중량부 정도일 수 있다. 상기 비율은, 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한 이상, 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한 이하 또는 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한과 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한의 사이의 범위 내일 수도 있다.
- [114] 상기 필러 성분에 대한 비율은 수지 조성물이 1액형인 경우에 해당 수지 조성물에 포함되어 있는 전체 필러 성분 100 중량부 대비 비율이며, 2액형인 경우에 오

일 변성 폴리올이 포함되어 있는 파트(주제 파트 또는 경화제 파트) 내에 존재하는 전체 필러 성분 100 중량부 대비 비율이다.

- [115] 상기 오일 변성 화합물은 공지의 합성 방법을 통해서 합성할 수 있다. 즉, 상기 화합물들은, 상기 오일 변성 부분에 해당하는 상기 탄화수소기를 도입할 수 있는 화합물을 공지의 폴리올 화합물 또는 알코올 화합물과 반응시켜서 제조할 수 있다. 상기에서 폴리올 화합물은, 분자 당 2개 이상의 히드록시기를 가지는 화합물이고, 알코올 화합물은 분자 당 1개의 히드록시기를 가지는 화합물이다. 상기에서 탄화수소기를 도입할 수 있는 화합물로는, 포화 또는 불포화 지방산이 예시될 수 있고, 구체적으로는 부티르산(butyric acid), 카프로산(caproic acid), 2-에틸헥사노산(2-ethyl hexanoic acid), 카프릴산(caprylic acid), 이소노나노산(isononanoic acid), 카프르산(capric acid), 라우르산(lauric acid), 미리스트산(myristic acid), 팔미트산(palmitic acid), 스테아르산(stearic acid), 리놀레산(linoleic acid) 또는 올레산(oleic acid) 등이 예시될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [116] 또한, 상기 포화 또는 불포화 지방산과 반응하는 폴리올 또는 알코올 화합물의 종류에도 특별한 제한은 없으며, 예를 들면, 후술하는 일반 반응성 화합물 중 적정한 종류를 적용할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [117] 히드록시를 가지는 반응성 화합물은, 상기 오일 변성 화합물과는 다른 반응성 화합물을 추가로 포함할 수 있다. 이러한 경우에 상기 반응성 화합물은 전술한 탄화수소기, 즉 탄소 원자수가 3개 이상인 직쇄 또는 분지쇄 탄화수소기를 포함하지 않는다. 편의상 이러한 반응성 화합물은 본 명세서에서 비-오일 변성 화합물로 부를 수 있다.
- [118] 상기 비-오일 변성 화합물도 분자 당 1개 이상의 히드록시기를 포함한다. 상기 비-오일 변성 화합물이 포함하는 히드록시기의 수의 하한은 1개, 2개 또는 3개 정도일 있고, 상한은, 10개, 9개, 8개, 7개, 6개, 5개, 4개, 3개 또는 2개 정도일 있다. 상기 히드록시기의 수는, 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한 이상, 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한 이하 또는 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한과 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한의 사이의 범위 내일 수도 있다.
- [119] 상기 비-오일 변성 화합물도 단분자성, 올리고머성 또는 고분자성 화합물일 수 있다.
- [120] 비-오일 변성 화합물은 다양한 형태를 가질 수 있다.
- [121] 하나의 예시에서 상기 비-오일 변성 화합물은, 폴리에스테르 폴리올일 수 있다. 폴리에스테르 폴리올로는 예를 들면, 소위 카르복실산 폴리올 또는 카프로락톤 폴리올이 사용될 수 있다.
- [122] 하나의 예시에서 상기 폴리에스테르 폴리올은 하기 화학식 8로 표시되는 반복 단위를 가지는 골격일 수 있다.
- [123] [화학식 8]

[124]



[125] 화학식 8에서  $X_7$  및  $X_8$ 는 각각 독립적으로 단일 결합 또는 산소 원자이고,  $L_3$ 는 알킬렌기 또는 알킬리덴기일 수 있으며,  $p$ 는 임의의 수이다.

[126] 화학식 8에서 알킬리덴기는, 일 예시에서 탄소수 1 내지 20, 탄소수 4 내지 20, 탄소수 4 내지 16, 탄소수 4 내지 12 또는 탄소수 4 내지 8의 알킬렌기일 수 있으며, 이는 직쇄형 또는 분지쇄형일 수 있다.

[127] 화학식 8에서 알킬렌기는, 일 예시에서 탄소수 2 내지 20, 탄소수 4 내지 20, 탄소수 4 내지 16, 탄소수 4 내지 12 또는 탄소수 4 내지 8의 알킬렌기일 수 있으며, 이는 직쇄형 또는 분지쇄형일 수 있다.

[128] 상기 폴리에스테르 폴리올이, 폴리카프로락톤 폴리올인 경우에 상기 화학식 8의  $L_3$ 는 탄소수 5의 직쇄형 알킬렌기일 수 있다.

[129] 또한, 상기 화학식 8에서  $p$ 은 반복 단위의 수를 나타내는 임의의 수로서, 예를 들면, 1 내지 25의 범위 내의 수일 수 있다.

[130] 상기 화학식 8의 골격을 가지는 폴리에스테르 폴리올은, 소위 카르복실산 폴리올 또는 카프로락톤 폴리올일 수 있다. 이러한 폴리올 화합물은 공지의 방식으로 형성할 수 있으며, 예를 들면, 상기 카르복실산 폴리올은 카르복실산과 폴리올 (ex. 디올 또는 트리올 등)을 포함하는 성분을 반응시켜서 형성할 수 있고, 카프로락톤 폴리올은 카프로락톤과 폴리올(ex. 디올 또는 트리올 등)을 포함하는 성분을 반응시켜서 형성할 수 있다. 상기 카르복실산은 디카르복실산일 수 있다.

[131] 상기 화학식 8의 골격을 가지는 폴리올 화합물에서 히드록시기는, 상기 화학식 8의 골격의 말단에 존재하거나, 혹은 폴리에스테르 폴리올의 다른 부위에 존재할 수 있다.

[132] 비-오일 변성 화합물이 상기 화학식 8의 골격을 포함하는 경우에, 해당 골격의 수의 하한은, 1개 또는 2개 정도일 수 있고, 상한은, 10개, 9개, 8개, 7개, 6개, 5개, 4개, 3개, 2개 또는 1개 정도일 수도 있다. 상기 골격의 수는, 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한 이상, 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한 이하 또는 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한과 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한의 사이의 범위 내일 수도 있다.

[133] 상기 폴리에스테르 골격을 가지는 폴리올 화합물은 직쇄 또는 분지쇄 구조를 가질 수 있다.

[134] 상기에서 직쇄 구조는 상기 화학식 8의 골격을 포함하는 주쇄가 존재하고, 상기 주쇄에 다른 고분자 사슬은 연결되어 있지 않은 구조이며, 분지쇄 구조는 상기 화학식 8의 골격을 포함하는 주쇄에 측쇄로서 또한 상기 화학식 8의 골격을 포함

하는 사슬이 결합되어 있는 형태일 수 있다. 상기에서 분지쇄 구조에서 측쇄로서 연결되는 상기 화학식 8의 골격을 포함하는 사슬의 수는 예를 들면 1개 내지 5개, 1개 내지 4개, 1개 내지 3개, 1개 내지 2개 또는 1개일 수 있다.

- [135] 상기 비-오일 변성 화합물로는 다른 예시에서 폴리카프로락톤 폴리올 단위 또는 알칸 디올 단위, 폴리올 단위 및 디카복실산 단위를 가지는 폴리올을 사용할 수도 있다. 이러한 폴리올은 상기 폴리카프로락톤 폴리올 단위 알칸 디올; 폴리올 및 디카복실산의 혼합물이거나, 혹은 그들의 반응물일 수 있다. 이 때 상기 알칸 디올로는 3-메틸-1,5-펜탄디올(3-methyl-1,5-pentanediol), 1,9-노난디올(1,9-nonanediol) 또는 1,6-헥산디올(1,6-hexanediol) 등의 탄소수 1 내지 20, 탄소수 4 내지 20, 탄소수 4 내지 16 또는 탄소수 4 내지 12의 디올 화합물이 예시될 수 있다. 또한, 상기 폴리올 단위로는 트리메틸올프로판과 같이 3개 내지 10개, 3개 내지 9개, 3개 내지 8개, 3개 내지 7개, 3개 내지 6개, 3개 내지 5개 또는 3개 내지 4개의 히드록시기로 치환된 탄소수 1 내지 20, 탄소수 4 내지 20, 탄소수 4 내지 16 또는 탄소수 4 내지 12의 알칸 또는 폴리카보이 예시될 수 있다. 또한, 상기 디카복실산으로는 아디프산, 테레프탈산, 이소프탈산 또는 세바스산 등이 예시될 수 있다. 이러한 종류의 폴리올 화합물은 예를 들면, Kuraray사의 P-510, P-1010, P-2010, P-3010, P-4010, P-5010, P-6010, F-510, F-1010, F-2010, F-3010, P-2011, P-520, P-2020, P-1012, P-2012, P-630, P-2030, P-2050 또는 N-2010 등의 제품명으로 공지되어 있다.
- [136] 상기와 같은 비-오일 변성 화합물로는, 중량평균분자량이 100 g/mol 내지 5,000 g/mol의 범위 내에 있는 폴리올을 사용할 수 있다. 이러한 폴리올의 적용을 통해 목적하는 효과를 보다 효과적으로 달성할 수 있다.
- [137] 본 출원의 경화성 조성물의 상기 경화성 성분은, 전술한 반응성 화합물 중 어느 1종으로 구성되거나, 그 중 2종 이상의 혼합으로 구성될 수 있다.
- [138] 일 예시에서 상기 경화성 성분은, 상기 기술한 반응성 화합물 중에서 단관능성 화합물(제 1 반응성 화합물이라고 부를 수 있다.) 및 다관능성 화합물(제 2 반응성 화합물이라고 부를 수 있다.)을 포함할 수 있다. 이 때 상기 단관능성 화합물 및 다관능성 화합물은 각각 독립하여 상기 오일 변성 화합물이거나, 비-오일 변성 화합물일 수 있다.
- [139] 이러한 경우에 상기 단관능성 화합물의 상기 다관능성 화합물 100 중량부 대비 중량 비율의 하한은, 예를 들면, 10 중량부, 20 중량부, 30 중량부, 40 중량부, 50 중량부, 60 중량부, 70 중량부, 80 중량부 또는 95 중량부 정도일 수 있고, 상한은, 예를 들면, 200 중량부, 190 중량부, 180 중량부, 170 중량부, 160 중량부, 150 중량부, 140 중량부, 130 중량부, 120 중량부, 110 중량부 또는 105 중량부 정도일 수 있다. 상기 비율은, 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한 이상, 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한 이하 또는 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한과 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한의 사이의 범위 내일 수도 있다.

- [140] 상기의 경우에 상기 경화성 성분은, 상기 제 2 반응성 화합물로서, 2개의 히드록시기를 가지는 반응성 화합물(제 3 반응성 화합물이라고 부를 수 있다.)과 3개 이상의 히드록시기를 가지는 반응성 화합물(제 4 반응성 화합물이라고 부를 수 있다.)을 포함할 수 있다. 상기 제 4 반응성 화합물이 포함하는 히드록시기의 수의 상한은, 1 분자 당 10개, 9개, 8개, 7개, 6개, 5개, 4개 또는 3개 정도일 수도 있다. 상기 제 4 반응성 화합물의 히드록시기의 수는 3개 이상이면서, 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한 이하일 수 있다.
- [141] 이러한 경우에 상기 제 4 반응성 화합물의 상기 제 3 반응성 화합물 100 중량부 대비 중량 비율의 하한은, 예를 들면, 1 중량부, 2 중량부, 3 중량부, 4 중량부, 5 중량부, 6 중량부, 7 중량부, 8 중량부, 9 중량부 또는 10 중량부 정도일 수 있고, 상한은, 예를 들면, 20 중량부, 19 중량부, 18 중량부, 17 중량부, 16 중량부, 15 중량부, 14 중량부, 13 중량부 또는 12 중량부 정도일 수 있다. 상기 비율은, 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한 이상, 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한 이하 또는 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한과 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한의 사이의 범위 내일 수도 있다.
- [142] 상기 제 1 내지 제 4 반응성 화합물은 각각 독립하여 전술한 오일 변성 화합물이거나 또는 비-오일 변성 화합물일 수 있다.
- [143] 적절한 예시에서 상기 제 1 내지 제 4 반응성 화합물 중에서 상기 제 1 반응성 화합물과 제 3 반응성 화합물은, 오일 변성 화합물일 수 있다.
- [144] 이러한 경우에 상기 제 4 반응성 화합물은, 오일 변성 화합물 또는 비-오일 변성 화합물일 수 있으며, 적절한 예시에서 상기 비-오일 변성 화합물일 수 있다. 상기 비-오일 변성 화합물로는, 예를 들면, 전술한 폴리카프로락톤 폴리올 단위 또는 알칸디올 단위; 폴리올 단위 및 디카복실산 단위를 포함하는 화합물이 사용될 수 있다.
- [145] 수지 조성물은 추가 성분으로서, 예를 들면, 상기 경화성 성분과 반응하는 경화제를 포함할 수 있다.
- [146] 경화제로는 다양한 종류가 적용될 수 있지만, 수지 조성물인 폴리우레탄 조성물인 경우에 상기 경화제로는 폴리이소시아네이트(폴리이소시아네이트 화합물로 호칭할 수도 있다.)를 적용할 수 있다. 용어 폴리이소시아네이트는, 이소시아네이트기를 2개 이상 가지는 화합물을 의미한다. 상기 폴리이소시아네이트의 이소시아네이트기의 수의 하한은, 2개 또는 3개 정도일 수 있고, 그 상한은, 10개, 9개, 8개, 7개, 6개, 5개, 4개, 3개 또는 2개 정도일 수 있다. 상기 이소시아네이트기의 수는, 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한 이상, 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한 이하 또는 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한과 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한의 사이의 범위 내일 수도 있다.
- [147] 경화제로 사용되는 폴리이소시아네이트의 종류는 특별히 제한되지 않으나, 목적하는 물성의 확보를 위해 방향족기를 포함하지 않는 비방향족 폴리이소시아네이트를 사용할 수 있다.

- [148] 또한, 필요하다면, 상기 폴리이소시아네이트로서, 2관능 폴리이소시아네이트와 3관능 이상의 폴리이소시아네이트를 함께 적용할 수도 있다. 상기에서 2관능은, 화합물이 이소시아네이트기를 2개 포함하는 것을 의미하고, 3관능은 화합물이 이소시아네이트기를 3개 이상 포함하는 것을 의미한다.
- [149] 폴리이소시아네이트 화합물로는, 예를 들어, 헥사메틸렌 디이소시아네이트, 트리메틸헥사메틸렌 디이소시아네이트, 리신 디이소시아네이트, 노르보르난 디이소시아네이트 메틸, 에틸렌 디이소시아네이트, 프로필렌 디이소시아네이트 또는 테트라메틸렌 디이소시아네이트 등의 지방족 폴리이소시아네이트; 트랜스사이클로헥산-1,4-다이소시아네이트, 이소포론 디이소시아네이트, 비스(이소시아네이트메틸)사이클로헥산 디이소시아네이트 또는 디사이클로헥실메탄 디이소시아네이트 등의 지환족 폴리이소시아네이트; 또는 상기 중 어느 하나 이상의 카르보다이미드 변성 폴리이소시아네이트나 이소시아누레이드 변성 폴리이소시아네이트 등이 사용될 수 있다. 또한, 폴리이소시아네이트로는, 상기 기술한 디이소시아네이트와 폴리올(예를 들면, 트리메틸올프로판 등)과의 부가 반응물을 사용할 수도 있다. 또한, 상기 나열된 화합물 중 2 이상의 혼합물이 사용될 수 있다.
- [150] 상기 폴리이소시아네이트의 적용 비율은, 수지 조성물에 포함되어 있는 상기 경화성 성분에 존재하는 히드록시기의 수와 경화 후 물성을 고려하여 조절될 수 있다.
- [151] 예를 들면, 상기 폴리이소시아네이트는, 상기 경화성 성분에 존재하는 히드록시기의 수(OH)와 상기 폴리이소시아네이트에 존재하는 이소시아네이트기의 수(NCO)의 당량비(OH/NCO)가 소정 범위 내가 될 수 있도록 수지 조성물에 포함될 수 있다.
- [152] 상기 당량비(OH/NCO)를 계산하는 방식은 공지이다.
- [153] 예를 들면, 상기 수지 조성물이 2액형이고, 경화성 성분이 주제 파트에 포함되고, 상기 폴리이소시아네이트가 경화제 파트에 포함된다면, 당량비 OH/NCO는 하기 일반식 1에 따라 계산할 수 있다.
- [154] [일반식 1]
- [155]
- $$E = \frac{D_m \times A}{D_c \times B} \times \frac{D_{NCO}}{D_{OH}}$$
- [156] 일반식 1에서 E는 상기 당량비 OH/NCO이며,  $D_m$ 은 상기 주제 파트의 밀도이고,  $D_c$ 는 상기 경화제 파트의 밀도이며, A는 하기 일반식 2에 따라 구해지고, B는 하기 일반식 3에 따라 구해지며,  $D_{NCO}$ 는 이소시아네이트기의 달톤 질량으로서 42Da이고,  $D_{OH}$ 는 히드록시기의 달톤 질량으로서 17Da이다.
- [157] [일반식 2]

[158]

$$A = \sum (W_{OH} \times OH\%)$$

[159] 일반식 2에서  $W_{OH}$ 는 상기 주제 파트 내에 존재하는 반응성 화합물의 중량 비율이며,  $OH\%$ 는 상기  $W_{OH}$ 의 중량 비율을 가지는 반응성 화합물이 포함하는 히드록시기의 비율이다.

[160] [일반식 3]

[161]

$$B = \sum (W_{NCO} \times NCO\%)$$

[162] 일반식 3에서  $W_{NCO}$ 는 상기 경화제 파트 내에 존재하는 폴리이소시아네이트의 중량 비율이고,  $NCO\%$ 는 상기  $W_{NCO}$ 의 중량 비율을 가지는 폴리이소시아네이트가 포함하는 이소시아네이트기의 비율이다.

[163] 상기에서  $W_{OH}$ 는 주제 파트에 존재하는 각 반응성 화합물의 주제 파트 내에서의 중량%(주제 파트 전체 중량 기준)이고, 해당 화합물의  $OH\%$ 는 각 반응성 화합물 1몰이 포함하는 히드록시기의 %로서, 단일 반응성 화합물이 포함하는 히드록시기의 몰수와 상기 히드록시기의 물질량의 곱을 상기 단일 반응성 화합물의 물질량으로 나눈 후 100을 곱하여 구하여 진다.

[164] 상기에서  $W_{NCO}$ 는 경화제 파트에 존재하는 각 폴리이소시아네이트의 경화제 파트 내에서의 중량%(경화제 파트 전체 중량 기준)이고, 해당 화합물의  $NCO\%$ 는 각 폴리이소시아네이트 1몰이 포함하는  $NCO$ 기의 %로서, 단일 폴리이소시아네이트가 포함하는  $NCO$ 기의 몰수와 상기  $NCO$ 기의 물질량의 곱을 상기 단일 폴리이소시아네이트의 물질량으로 나눈 후 100을 곱하여 구하여 진다.

[165] 일반식 1에서 달톤질량은, 상수이다.

[166] 상기 당량비( $OH/NCO$ )의 하한은, 예를 들면, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 210, 220, 230, 240, 250 또는 260 정도일 수 있고, 상한은, 예를 들면, 1,000, 900, 800, 700, 600, 500, 400, 300, 290, 280, 270, 260, 250, 240, 230, 220, 210, 200, 190, 180, 170, 160, 150, 140, 130, 120, 110 또는 100 정도일 수도 있다. 상기 당량비는, 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한 이상, 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한 이하 또는 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한과 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한의 사이의 범위 내일 수도 있다.

[167] 상기 수지 조성물은, 필러 성분을 추가로 포함할 수 있다. 용어 필러 성분은, 필러로 이루어진 성분, 즉 필러만을 포함하는 성분을 의미한다.

[168] 하나의 예시에서 필러 성분은, 서로 평균 입경이 다른 2종 이상의 필러를 포함할 수 있다. 일 예시에서 상기 필러 성분은, 서로 평균 입경이 다른 3종 이상의 필러를 포함하거나, 서로 평균 입경이 다른 3종 내지 6종, 3종 내지 5종, 3종 내지 4

종 또는 3종의 필러로 이루어질 수 있다. 즉, 일 예시에서 상기 필러 성분은, 상기 서로 평균 입경이 다른 3종 내지 6종, 3종 내지 5종, 3종 내지 4종 또는 3종의 필러만을 포함할 수도 있다.

- [169] 다른 예시에서 상기 필러 성분은, 레이저 회절법(laser Diffraction)을 사용하여 측정되는 입도 분포의 체적 곡선에서 적어도 2개의 피크를 나타낼 수 있다. 일 예시에서 상기 필러 성분은, 상기 입도 분포의 체적 곡선에서 3개 이상의 피크를 나타내거나, 3개 내지 6개, 3개 내지 5개, 3개 내지 4개 또는 3개의 피크를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 3개의 피크를 나타내는 필러 성분의 범위에는 1개, 2개 또는 4개 이상의 피크를 나타내는 필러 성분은 포함되지 않는다.
- [170] 본 출원의 필러의 평균 입경은, 레이저 회절법(laser Diffraction)으로 측정한 입도 분포의 체적 곡선에서 체적 누적이 50%가 되는 입자 직경을 의미하고, 이는 메디안 직경으로 불리울 수도 있다. 즉, 본 출원에서는, 상기 레이저 회절법을 통해 체적 기준으로 입도 분포를 구하고, 전 체적을 100%로 한 누적 곡선에서 누적치가 50%가 되는 지점의 입자 지름을 상기 평균 입경으로 하며, 이러한 평균 입경은, 다른 예시에서 메디안 입경 또는 D50 입경으로 불리울 수 있다.
- [171] 따라서, 상기에서 상이한 평균 입경을 가지는 2종의 필러란, 상기 입도 분포의 체적 곡선에서 누적치가 50%가 되는 지점에서의 입자 지름이 상이한 필러를 의미할 수 있다.
- [172] 통상 필러 성분을 형성하기 위해서 서로 평균 입경이 다른 2종 이상의 필러를 혼합하는 경우에 상기 필러 성분에 대하여 레이저 회절법(laser Diffraction)을 사용하여 측정한 입도 분포의 체적 곡선에서는 혼합된 필러의 종류만큼의 피크가 나타난다. 따라서, 예를 들어, 서로 평균 입경이 다른 3종의 필러를 혼합하여 필러 성분을 구성한 경우에 그 필러 성분에 대하여 레이저 회절법을 사용하여 측정한 입도 분포의 체적 곡선은 3개의 피크를 나타낸다.
- [173] 본 출원의 수지 조성물의 상기 필러 성분은 열전도성 필러 성분일 수 있다. 용어 열전도성 필러 성분은, 상기 수지 조성물 또는 그 경화체가 전술한 열전도도를 나타내도록 기능하는 필러 성분을 의미한다.
- [174] 하나의 예시에서 상기 필러 성분은 적어도 평균 입경이 60  $\mu\text{m}$  내지 200  $\mu\text{m}$ 인 제 1 필러, 평균 입경이 10  $\mu\text{m}$  내지 30  $\mu\text{m}$ 의 범위 내인 제 2 필러 및 평균 입경이 5  $\mu\text{m}$  이하인 제 3 필러를 포함할 수 있다.
- [175] 상기 제 1 필러는 다른 예로 평균 입경이 약 62  $\mu\text{m}$  이상, 64  $\mu\text{m}$  이상, 66  $\mu\text{m}$  이상 또는 약 68  $\mu\text{m}$  이상이거나, 및/또는 약 195  $\mu\text{m}$  이하, 190  $\mu\text{m}$  이하, 185  $\mu\text{m}$  이하, 180  $\mu\text{m}$  이하, 175  $\mu\text{m}$  이하, 170  $\mu\text{m}$  이하, 165  $\mu\text{m}$  이하, 160  $\mu\text{m}$  이하, 155  $\mu\text{m}$  이하, 150  $\mu\text{m}$  이하, 145  $\mu\text{m}$  이하, 140  $\mu\text{m}$  이하, 135  $\mu\text{m}$  이하, 130  $\mu\text{m}$  이하, 125  $\mu\text{m}$  이하, 약 120  $\mu\text{m}$  이하, 115  $\mu\text{m}$  이하, 110  $\mu\text{m}$  이하, 105  $\mu\text{m}$  이하, 100  $\mu\text{m}$  이하, 95  $\mu\text{m}$  이하, 90  $\mu\text{m}$  이하, 85  $\mu\text{m}$  이하, 80  $\mu\text{m}$  이하 또는 약 75  $\mu\text{m}$  이하일 수 있다.
- [176] 상기 제 2 필러는 다른 예로 평균 입경이 약 12  $\mu\text{m}$  이상, 13  $\mu\text{m}$  이상, 14  $\mu\text{m}$  이상, 15  $\mu\text{m}$  이상, 16  $\mu\text{m}$  이상, 17  $\mu\text{m}$  이상, 18  $\mu\text{m}$  이상, 19  $\mu\text{m}$  이상 또는 20  $\mu\text{m}$  이상

- 이거나, 및/또는 약 29  $\mu\text{m}$  이하, 28  $\mu\text{m}$  이하, 27  $\mu\text{m}$  이하, 26  $\mu\text{m}$  이하, 25  $\mu\text{m}$  이하, 24  $\mu\text{m}$  이하, 23  $\mu\text{m}$  이하, 22  $\mu\text{m}$  이하, 21  $\mu\text{m}$  이하 또는 약 20  $\mu\text{m}$  이하 일 수 있다.
- [177] 상기 제 3 필터는 다른 예로 평균 입경이 약 0.01  $\mu\text{m}$  이상, 0.1  $\mu\text{m}$  이상, 약 0.5  $\mu\text{m}$  이상, 1  $\mu\text{m}$  이상, 1.5  $\mu\text{m}$  이상 또는 2  $\mu\text{m}$  이상일 수 있거나, 및/또는 약 5  $\mu\text{m}$  이하, 4.5  $\mu\text{m}$  이하, 약 4  $\mu\text{m}$  이하, 3.5  $\mu\text{m}$  이하, 3  $\mu\text{m}$  이하, 2.5  $\mu\text{m}$  이하 또는 2  $\mu\text{m}$  이하 정도일 수도 있다.
- [178] 상기 필터 성분에서 제 1 필터의 평균 입경(D1)과 제 3 필터의 평균 입경(D3)의 비율(D1/D3)은, 25 내지 300의 범위 내에 있을 수 있다.
- [179] 일 예시에서 상기 제 3 필터는 필터 성분이 서로 평균 입경이 다른 2종 이상의 필터를 포함할 때에 필터 성분에 포함되는 필터 중에서 평균 입경이 가장 작은 필터일 수 있고, 상기 제 1 필터는 필터 성분이 서로 평균 입경이 다른 2종 이상의 필터를 포함할 때에 필터 성분에 포함되는 필터 중에서 평균 입경이 가장 큰 필터일 수 있다. 이러한 상태에서 상기 입경 비율이 만족될 수 있다.
- [180] 상기 비율(D1/D3)은, 다른 예시에서, 26 이상, 27 이상, 28 이상, 29 이상, 30 이상, 31 이상, 32 이상, 33 이상, 34 이상, 35 이상, 40 이상, 50 이상, 60 이상, 70 이상, 80 이상, 90 이상, 100 이상, 110 이상, 120 이상, 130 이상, 140 이상, 150 이상, 160 이상, 170 이상, 180 이상, 190 이상, 200 이상, 210 이상, 220 이상, 230 이상 또는 235 이상의 범위 내 및/또는 290 이하, 280 이하, 270 이하, 260 이하, 250 이하, 240 이하, 220 이하, 200 이하, 180 이하, 160 이하, 140 이하, 120 이하, 약 100 이하, 95 이하, 90 이하, 85 이하, 80 이하, 약 75 이하, 70 이하, 65 이하 또는 약 60 이하의 범위 내에서 추가로 조절될 수도 있다.
- [181] 상기 필터 성분에서 상기 제 1 필터의 평균 입경(D1)과 제 2 필터의 평균 입경(D2)의 비율(D1/D2)은, 약 3 내지 20의 범위 내일 수 있다. 상기 비율(D1/D2)은 다른 예시에서 3.1 이상, 3.2 이상, 3.3 이상, 3.4 이상 또는 3.5 이상이거나, 19 이하, 18 이하, 17 이하, 16 이하, 15 이하, 14 이하, 13 이하, 12 이하, 11 이하, 10 이하, 9 이하, 8 이하, 7 이하, 6 이하, 5 이하 또는 4 이하 정도일 수도 있다.
- [182] 필터로는 예를 들면, 산화알루미늄(알루미나:  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), 질화알루미늄( $\text{AlN}$ ), 질화붕소( $\text{BN}$ ), 질화규소( $\text{Si}_3\text{N}_4$ ), 탄화규소( $\text{SiC}$ ) 산화베릴륨( $\text{BeO}$ ), 산화아연( $\text{ZnO}$ ), 산화마그네슘( $\text{MgO}$ ), 수산화알루미늄( $\text{Al}(\text{OH})_3$ ), 수산화마그네슘( $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ), 탄산칼슘( $\text{CaCO}_3$ ) 및/또는 보헤마이트(Boehmite) 등과 같은 세라믹 필터를 사용할 수 있다. 이러한 필터는 전술한 범위의 열전도도를 충족시키는 것에 유리하고, 추가로 세라믹 필터의 적용을 통해서 전술한 절연성 등도 충족시킬 수 있다.
- [183] 상기 필터 성분의 상기 수지 조성물 내에서의 비율의 상한은, 95 중량%, 94.5 중량%, 94 중량%, 93.5 중량%, 93 중량%, 92.5 중량%, 92 중량%, 91.5 중량%, 91 중량%, 90.5 중량%, 90.0 중량%, 89.5 중량% 또는 89.0 중량% 정도일 수 있고, 그 하한은, 70 중량%, 71 중량%, 72 중량%, 73 중량%, 74 중량%, 약 75 중량%, 76 중량%, 77 중량%, 78 중량%, 79 중량%, 80 중량%, 81 중량%, 82 중량%, 83 중량%,

84 중량%, 85 중량%, 86 중량%, 87 중량% 또는 88 중량% 정도일 있다. 상기 비율은, 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한 이상, 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한 이하 또는 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한과 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한의 사이의 범위 내일 수도 있다.

- [184] 상기 경화성 성분 또는 상기 경화성 성분에 존재하는 상기 반응성 화합물의 합계 중량 100 중량부 대비 상기 필러 성분의 비율의 하한은, 500 중량부, 550 중량부, 600 중량부, 650 중량부, 700 중량부, 750 중량부, 800 중량부 또는 850 중량부 정도일 수 있고, 그 상한은, 2,000 중량부, 1,800 중량부, 1,600 중량부, 1,400 중량부, 1,200 중량부, 1,000 중량부, 950 중량부 또는 900 중량부 정도일 수 있다. 상기 비율은, 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한 이상, 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한 이하 또는 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한과 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한의 사이의 범위 내일 수도 있다.
- [185] 상기 필러 성분의 함량은, 수지 조성물이 1액형 조성물인 경우에 해당 수지 조성물의 전체 중량을 기준으로 한 비율이고, 2액형 주시 조성물인 경우에 상기 2액형 조성물의 주제 파트와 경화제 파트의 합계 중량을 기준으로 한 비율이거나, 혹은 상기 주제 또는 경화제 파트 단독의 전체 중량을 기준으로 한 비율일 수 있다.
- [186] 수지 조성물이 2액형 조성물로 조성되는 경우에 필러 성분은 최종 경화체에 적용하고자 하는 필러 성분을 실질적으로 동일한 양으로 분할하여 주제 및 경화제 파트 각각에 도입하는 것이 적절할 수 있다.
- [187] 필러 성분은, 상기 열전도성 필러 외에도, 필요한 경우에 다양한 종류의 필러를 포함할 수 있는데, 예를 들면, 그래파이트(graphite) 등과 같은 탄소 필러나 폼드 실리카 또는 클레이 등이 적용될 수도 있다.
- [188] 수지 조성물은 상기 기술한 성분 외에도 필요한 성분을 추가로 포함할 수 있다.
- [189] 일 예시에서 상기 수지 조성물은 가소제를 추가로 포함할 수 있다. 전술한 바와 같이 본 출원에서는 가소제를 적용하지 않고도 특정 소재에 대해서 낮은 접착력을 확보할 수 있지만, 필요한 경우에 소량의 가소제를 적용할 수도 있다.
- [190] 적용될 수 있는 가소제의 종류에는 특별한 제한은 없으며, 예를 들면, 디옥틸 프탈레이트(dioctyl phthalate, DOP), 디부틸 프탈레이트(dibutyl phthalate, DBP), 부틸 벤질 프탈레이트(butylbenzyl phthalate, BBP), 디이소노닐 프탈레이트(diisononyl phthalate, DINP) 또는 폴리에틸렌테레프탈레이트 (polyethyleneterephthalate, PET) 등의 프탈레이트계 가소제나, 디옥틸 아디페이트 (dioctyl adipate, DOA) 또는 디이소노닐 아디페이트 (diisononyl adipate, DINP) 등의 아디페이트계 가소제, 지방산계 가소제, 인산계 가소제 또는 폴리에스터계 가소제 등이 적용될 수 있다.
- [191] 가소제가 포함되는 경우에 그 비율은 목적에 따라서 조절될 수 있다. 예를 들면, 상기 경화성 성분 또는 상기 경화성 성분에 존재하는 상기 반응성 화합물의 합계 중량 100 중량부 대비 상기 가소제의 비율의 하한은, 0.5 중량부, 1 중량부, 1.5 중량부, 2 중량부, 2.5 중량부, 3 중량부, 3.5 중량부, 4 중량부, 4.5 중량부, 5 중량부,

5.5 중량부, 6 중량부 또는 6.5 중량부 정도일 수 있고, 상한은, 20 중량부, 19 중량부, 18 중량부, 17 중량부, 16 중량부, 15 중량부, 14 중량부, 13 중량부, 12 중량부, 11 중량부, 10 중량부, 9 중량부, 8 중량부 또는 7 중량부 정도일 수도 있다. 상기 비율은, 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한 이상, 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한 이하 또는 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한과 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한의 사이의 범위 내일 수도 있다. 상기 비율은 전체 수지 조성물의 조성이나 목적하는 용도를 고려하여 변경될 수도 있다.

[192] 수지 조성물은, 추가 성분으로서 촉매를 포함할 수 있다. 포함될 수 있는 촉매의 종류는 상기 경화성 성분의 종류에 따라서 적절한 경화를 유도할 수 있는 것이라면 특별히 제한되지 않는다. 예를 들어, 상기 수지 조성물이 폴리우레탄 조성물이고, 상기 경화성 성분이 폴리우레탄을 형성하는 성분인 경우에 상기 촉매로서, 우레탄 반응 촉매를 적용할 수 있다.

[193] 우레탄 반응 촉매로는 특별한 제한 없이 공지의 성분을 사용할 수 있으며, 그 예에는 3차 아민과 같은 유기 촉매나 유기 금속 촉매를 적용할 수 있다. 후술하는 경화 속도 지연제와의 조합을 통해서 적절한 효과를 발휘한다는 측면에서 상기 촉매로는 유기 금속 촉매를 적용할 수 있으며, 예를 들면, 유기 주석 촉매와 같은 주석 촉매를 사용할 수 있다.

[194] 촉매가 포함되는 경우에 그 비율은 목적에 따라서 조절될 수 있다. 예를 들면, 상기 경화성 성분 또는 상기 경화성 성분에 존재하는 상기 반응성 화합물의 합계 중량 100 중량부 대비 상기 촉매의 비율의 하한은, 0.001 중량부, 0.005 중량부, 0.01 중량부, 0.05 중량부, 0.1 중량부, 0.5 중량부 또는 0.55 중량부 정도일 수 있고, 상한은, 10 중량부, 9 중량부, 8 중량부, 7 중량부, 6 중량부, 5 중량부, 4 중량부, 3 중량부, 2 중량부, 1 중량부 또는 0.05 중량부 정도일 수도 있다. 상기 비율은, 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한 이상, 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한 이하 또는 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한과 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한의 사이의 범위 내일 수도 있다. 상기 비율은 전체 수지 조성물의 조성이나 목적하는 용도를 고려하여 변경될 수도 있다.

[195] 수지 조성물은, 적절한 경화 속도의 확보를 위해서 경화 속도 조절제를 포함할 수 있다. 본 출원에서 용어 경화 속도 조절제는, 해당 성분이 존재하지 않는 경우 대비 수지 조성물의 경화 속도를 지연시킬 수 있는 성분을 의미한다. 통상 수지 조성물의 경화는 경화 반응에 참여하는 성분들이 경화 가능한 조건 하에서 혼합되면, 유도되기 시작한다. 예를 들어, 수지 조성물이 상온 경화형이고, 주제 파트와 경화제 파트를 포함하는 2액형인 경우에, 상기 수지 조성물은 상온에서 상기 주제 및 경화제 파트가 혼합되면 경화되기 시작된다.

[196] 그런데, 수지 조성물의 용도에 따라서는 상기와 같은 경화 개시 후에 경화 속도가 지나치게 빠른 경우에 문제가 발생할 수 있다.

[197] 따라서, 본 출원에서는 필요한 경우에 적절한 경화 속도의 확보를 위해서 상기 경화 속도 조절제를 적용할 수 있다. 이 때 적용되는 경화 속도 조절제의 종류에

는 특별한 제한은 없다. 예를 들면, 수지 조성물에 포함되어 있는 경화성 성분과 촉매 등과 경쟁적으로 반응하거나, 친화성을 나타내어서 경화 속도의 조절 효과를 나타낼 수 있는 성분이 적용될 수 있다.

[198] 수지 조성물이 폴리우레탄 조성물인 경우에 상기 경화 속도 조절제로는, 티올 화합물 또는 카복실산 화합물이 사용될 수 있다. 상기 경화 속도 조절제로는, 상기 티올 화합물 및 카복실산 화합물 중 어느 한 화합물이 사용되거나, 양자 모두가 사용될 수 있다.

[199] 상기 티올 화합물로는, 예를 들면, 하기 화학식 9의 화합물을 사용할 수 있다.

[200] [화학식 9]

[201]



[202] 화학식 9에서  $R_1$ 은, 알킬기, 알콕시기, 방향족 1가 탄화수소기 또는  $-Si(R_3)_3$ 일 수 있고,  $R_2$ 는, 단일 결합, 알킬렌기 또는 알킬리텐기일 수 있으며, 상기  $R_3$ 는 수소, 알킬기 또는 알콕시기일 수 있다.

[203] 화학식 9에서  $R_2$ 가 단일 결합이라는 것은  $R_2$ 가 존재하지 않고, 티올(SH)기가  $R_1$ 에 직접 연결된 구조를 의미한다.

[204] 화학식 9의  $R_1$  또는  $R_3$ 의 알킬기는, 탄소수 1 내지 20, 탄소수 1 내지 16, 탄소수 1 내지 12, 탄소수 1 내지 8 또는 탄소수 1 내지 4의 알킬기일 수 있다. 이러한 알킬기는, 직쇄형, 분지쇄형 또는 고리형일 수 있다. 상기 알킬기는 임의로 하나 이상의 치환기로 치환되어 있거나, 비치환된 것일 수 있다. 치환되어 있는 경우에 치환기로는 할로젠 원자, 탄소수 1 내지 4의 알콕시기 또는 티올기 등이 예시될 수 있지만, 이에 제한되는 것은 아니다.

[205] 화학식 9의  $R_1$  또는  $R_3$ 의 알콕시기는, 탄소수 1 내지 20, 탄소수 1 내지 16, 탄소수 1 내지 12, 탄소수 1 내지 8 또는 탄소수 1 내지 4의 알콕시기일 수 있다. 이러한 알콕시기는, 직쇄형, 분지쇄형 또는 고리형일 수 있다. 상기 알콕시기는 임의로 하나 이상의 치환기로 치환되어 있거나, 비치환된 것일 수 있다. 치환되어 있는 경우에 치환기로는 할로젠 원자, 탄소수 1 내지 4의 알킬기, 탄소수 1 내지 4의 알콕시기 또는 티올기 등이 예시될 수 있지만, 이에 제한되는 것은 아니다.

[206] 상기에서 방향족 1가 탄화수소기로는 아릴기 또는 헤테로아릴기가 예시될 수 있다. 이 때 아릴기로는, 페닐기, 바이페닐기, 나프틸기, 안트라세닐기, 페난트릴기, 파이레닐기, 페닐레닐기, 크라이세닐기 또는 플루오레닐기 등이 예시될 수 있고, 헤테로아릴기로는, 티오펜기, 퓨란기, 피롤기, 이미다졸기, 티아졸기, 옥사졸기, 옥사디아졸기, 트리아졸기, 피리딜기, 비피리딜기, 피리미딜기, 트리아진기, 아크리딜기, 피리다진기, 피라지닐기, 퀴놀리닐기, 퀴나졸린기, 퀴녹살리닐기, 프탈라지닐기, 피리도 피리미디닐기, 피리도 피라지닐기, 피라지노 피라지닐기, 이소퀴놀린기, 인돌기, 카바졸기, 벤즈옥사졸기, 벤즈이미다졸기, 벤조티아졸기, 벤조카바졸기, 벤조티오펜기, 디벤조티오펜기, 벤조푸라닐기, 페난쓰롤린

기(phenanthroline), 티아졸릴기, 이소옥사졸릴기, 옥사디아졸릴기, 티아디아졸릴기 또는 디벤조퓨라닐기 등이 예시될 수 있지만, 이에 제한되는 것은 아니다. 이러한 방향족 1가 탄화수소기는 임의로 하나 이상의 치환기로 치환되어 있거나, 비치환된 것일 수 있다. 치환되어 있는 경우에 치환기로는 할로겐 원자, 탄소수 1 내지 4의 알킬기, 탄소수 1 내지 4의 알콕시기 또는 티올기 등이 예시될 수 있지만, 이에 제한되는 것은 아니다.

- [207] 화학식 9에서  $R_2$ 의 알킬렌기는, 일 예시에서 탄소수 2 내지 20, 탄소수 4 내지 20, 탄소수 4 내지 16, 탄소수 4 내지 12 또는 탄소수 4 내지 8의 알킬렌기일 수 있으며, 이는 직쇄형 또는 분지쇄형일 수 있다. 이러한 알킬렌기는 임의로 하나 이상의 치환기로 치환되어 있거나, 비치환된 것일 수 있다. 치환되어 있는 경우에 치환기로는 할로겐 원자, 탄소수 1 내지 4의 알킬기, 탄소수 1 내지 4의 알콕시기 또는 티올기 등이 예시될 수 있지만, 이에 제한되는 것은 아니다. 또한, 경우에 따라서는, 상기 알킬렌기를 구성하는 탄소 원자 중 적어도 하나는 산소 원자로 치환되어 있을 수도 있다.
- [208] 화학식 9의  $R_2$ 의 알킬리렌기는, 일 예시에서 탄소수 1 내지 20, 탄소수 4 내지 20, 탄소수 4 내지 16, 탄소수 4 내지 12 또는 탄소수 4 내지 8의 알킬리렌기일 수 있으며, 이는 직쇄형 또는 분지쇄형일 수 있다. 이러한 알킬리렌기는 임의로 하나 이상의 치환기로 치환되어 있거나, 비치환된 것일 수 있다. 치환되어 있는 경우에 치환기로는 할로겐 원자, 탄소수 1 내지 4의 알킬기, 탄소수 1 내지 4의 알콕시기 또는 티올기 등이 예시될 수 있지만, 이에 제한되는 것은 아니다. 또한, 경우에 따라서는, 상기 알킬리렌기를 구성하는 탄소 원자 중 적어도 하나는 산소 원자로 치환되어 있을 수도 있다.
- [209] 티올 화합물로는, 예를 들면, 탄화수소기를 가지는 단관능 화합물을 사용할 수 있다. 상기 탄화수소기는 치환 또는 비치환 탄화수소기일 수 있다. 상기 탄화수소기가 치환된 탄화수소기인 경우에 치환기의 종류는 특별히 제한되는 것은 아니지만, 예를 들면, 할로겐, 탄소수 1 내지 4의 알콕시기 및/또는 실릴기(예를 들면, 상기 화학식 9의  $-Si(R_3)_3$ 로 표시되는 치환기) 등일 수 있다. 상기 티올 화합물이 단관능 화합물이라는 것은, 해당 화합물이 하나의 티올기(-SH)를 포함하는 것을 의미한다.
- [210] 상기 티올 화합물의 탄화수소기는, 알킬기, 알케닐기 또는 알키닐기일 수 있다. 이 때 알킬기는 탄소수 1 내지 30, 탄소수 4 내지 30, 탄소수 8 내지 30, 탄소수 8 내지 26, 탄소수 8 내지 22, 탄소수 8 내지 18 또는 탄소수 8 내지 14의 알킬기일 수 있고, 이 알킬기는 직쇄 또는 분지쇄형일 수 있다. 상기 알케닐기 또는 알키닐기는 탄소수 2 내지 30, 탄소수 4 내지 30, 탄소수 8 내지 30, 탄소수 8 내지 26, 탄소수 8 내지 22, 탄소수 8 내지 18 또는 탄소수 8 내지 14의 알케닐기 또는 알키닐기일 수 있고, 이 알케닐기 또는 알키닐기는 직쇄 또는 분지쇄형일 수 있다.
- [211] 상기 티올 화합물은, 알칸(alkane), 알켄(alkene) 또는 알카인(alkyne)과 같은 탄화수소 화합물의 수소 원자 중 하나가 티올기(-SH)로 치환된 화합물일 수 있다.

이러한 경우에 상기 알칸은 탄소수 1 내지 30, 탄소수 4 내지 30, 탄소수 8 내지 30, 탄소수 8 내지 26, 탄소수 8 내지 22, 탄소수 8 내지 18 또는 탄소수 8 내지 14의 알칸일 수 있고, 이 알칸은 직쇄 또는 분지쇄형일 수 있다. 상기 알켄 또는 알카인은 탄소수 2 내지 30, 탄소수 4 내지 30, 탄소수 8 내지 30, 탄소수 8 내지 26, 탄소수 8 내지 22, 탄소수 8 내지 18 또는 탄소수 8 내지 14의 알켄 또는 알카인일 수 있고, 이 알켄 또는 알카인은 직쇄 또는 분지쇄형일 수 있다.

- [212] 상기 알칸(alkane), 알켄(alkene) 또는 알카인(alkyne) 할로젠은 필요한 경우에 임의로 상기 티올기 외에 다른 치환기로 치환되어 있을 수 있으며, 이러한 경우에 치환기로는, 탄소수 1 내지 4의 알콕시기 및/또는 실릴기(예를 들면, 상기 화학식 9의  $-\text{Si}(\text{R}_3)_3$ 로 표시되는 치환기) 등이 예시될 수 있지만, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [213] 상기 티올 화합물의 분자량(몰질량)의 하한은, 50 g/mol, 100 g/mol, 150 g/mol 또는 200 g/mol 정도일 수 있고, 상한은 400 g/mol, 350 g/mol, 300 g/mol 또는 250 g/mol 정도일 수 있다. 상기 분자량은, 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한 이상, 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한 이하 또는 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한과 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한의 사이의 범위 내일 수도 있다.
- [214] 상기와 같은 티올 화합물의 구체적인 종류에는 특별한 제한은 없으며, 예를 들면, 1-도데칸 티올(1-dodecane thiol) 또는 (3-머캡토프로필)트리에톡시 실란((3-mercaptopropyl)triethoxy silane) 등일 수 있다.
- [215] 티올 화합물이 포함되는 경우에 그 비율은 목적에 따라서 조절될 수 있다. 예를 들면, 상기 경화성 성분 또는 상기 경화성 성분에 존재하는 상기 반응성 화합물의 합계 중량 100 중량부 대비 상기 티올 화합물의 비율의 하한은, 0.001 중량부, 0.005 중량부, 0.01 중량부, 0.05 중량부, 0.1 중량부, 0.5 중량부, 1 중량부 또는 1.5 중량부 정도일 수 있고, 상한은, 10 중량부, 9 중량부, 8 중량부, 7 중량부, 6 중량부, 5 중량부, 4 중량부, 3 중량부, 2 중량부, 1 중량부, 0.9 중량부, 0.8 중량부, 0.7 중량부, 0.6 중량부, 0.5 중량부, 0.4 중량부, 0.3 중량부 또는 0.2 중량부 정도일 수도 있다. 상기 비율은, 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한 이상, 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한 이하 또는 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한과 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한의 사이의 범위 내일 수도 있다. 상기 비율은 전체 수지 조성물의 조성이나 목적하는 용도를 고려하여 변경될 수도 있다.
- [216] 폴리우레탄 조성물에서 상기 티올 화합물과 상기 촉매가 동시에 포함되는 경우에 그들의 비율이 제어될 수 있다.
- [217] 예를 들면, 상기 티올 화합물(T)의 우레탄 반응 촉매(U)에 대한 중량 비율(T/U)의 하한은, 0.1, 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5 또는 3일 수 있고, 그 상한은, 6, 5.5, 5, 4.5, 4 또는 3.5 정도일 수 있다. 상기 비율(T/U)은, 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한 이상, 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한 이하 또는 상기 기술한 하한 중

임의의 어느 한 하한과 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한의 사이의 범위 내일 수도 있다.

- [218] 상기에서 카복실산 화합물로는, 예를 들면, 탄화수소기를 가지는 단관능 화합물일 수 있다. 상기 카복실산 화합물이 단관능 화합물이라는 것은, 해당 화합물이 하나의 카복실기(-COOH)를 포함하는 것을 의미한다.
- [219] 하나의 예시에서 상기 카복실산 화합물은, 예를 들면, 상기 탄화수소기가 포화 탄화수소기인 카복실산 화합물일 수 있다. 이러한 카복실산 화합물은 예를 들면, 비방향족 카복실산 화합물일 수 있다. 이러한 카복실산 화합물은, 예를 들면, 상기 카복실산 화합물의 카보닐기가  $\pi$  전자계와 공액하고 있지 않은 화합물일 수 있다.
- [220] 상기 카복실산 화합물의 탄화수소기는, 알킬기, 알케닐기 또는 알키닐기일 수 있다. 이 때 알킬기는 탄소수 1 내지 30, 탄소수 1 내지 26, 탄소수 1 내지 22, 탄소수 1 내지 18, 탄소수 1 내지 14, 탄소수 1 내지 10, 탄소수 1 내지 6, 탄소수 1 내지 4, 탄소수 4 내지 30, 탄소수 5 내지 30, 탄소수 5 내지 26, 탄소수 5 내지 22, 탄소수 5 내지 18, 탄소수 5 내지 14 또는 탄소수 5 내지 10의 알킬기일 수 있고, 이 알킬기는 직쇄 또는 분지쇄형일 수 있다. 상기 알케닐기 또는 알키닐기는 탄소수 2 내지 30, 탄소수 4 내지 30, 탄소수 5 내지 30, 탄소수 5 내지 26, 탄소수 5 내지 22, 탄소수 5 내지 18, 탄소수 5 내지 14 또는 탄소수 5 내지 10의 알케닐기 또는 알키닐기일 수 있고, 이 알케닐기 또는 알키닐기는 직쇄 또는 분지쇄형일 수 있다.
- [221] 상기 카복실산 화합물은, 알칸(alkane), 알켄(alkene) 또는 알카인(alkyne)과 같은 탄화수소 화합물의 수소 원자 중 하나가 카복실기(-COOH)로 치환된 화합물일 수 있다. 이러한 경우에 상기 알칸은 탄소수 1 내지 30, 탄소수 1 내지 26, 탄소수 1 내지 22, 탄소수 1 내지 18, 탄소수 1 내지 14, 탄소수 1 내지 10, 탄소수 1 내지 6, 탄소수 1 내지 4, 탄소수 4 내지 30, 탄소수 5 내지 30, 탄소수 5 내지 26, 탄소수 5 내지 22, 탄소수 5 내지 18, 탄소수 5 내지 14 또는 탄소수 5 내지 10의 알칸일 수 있고, 이 알칸은 직쇄 또는 분지쇄형일 수 있다. 상기 알켄 또는 알카인은 탄소수 2 내지 30, 탄소수 4 내지 30, 탄소수 5 내지 30, 탄소수 5 내지 26, 탄소수 5 내지 22, 탄소수 5 내지 18, 탄소수 5 내지 14 또는 탄소수 5 내지 10의 알켄 또는 알카인일 수 있고, 이 알켄 또는 알카인은 직쇄 또는 분지쇄형일 수 있다.
- [222] 상기 카복실산 화합물의 분자량(몰질량)의 하한은, 50 g/mol, 70 g/mol, 90 g/mol, 110 g/mol, 130 g/mol 또는 140 g/mol 정도일 수 있고, 상한은 400 g/mol, 350 g/mol, 300 g/mol, 250 g/mol, 200 g/mol, 150 g/mol 또는 100 g/mol 정도일 수 있다. 상기 분자량은, 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한 이상, 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한 이하 또는 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한과 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한의 사이의 범위 내일 수도 있다.
- [223] 상기 카복실산 화합물로는 pKa가 소정 범위 내인 화합물을 적용할 수 있다. 상기 화합물의 pKa의 하한은, 2, 2.5, 3, 3.5, 4 또는 4.5 정도일 수 있고, 상한은, 9, 8.5, 8, 7.5, 7, 6.5, 6, 5.5 또는 5 정도일 수 있다. 상기 pKa는, 상기 기술한 하한 중 임의

의 어느 한 하한 이상, 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한 이하 또는 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한과 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한 사이의 범위 내일 수도 있다. 상기 비율은 전체 수지 조성물의 조성이나 목적하는 용도를 고려하여 변경될 수도 있다.

- [224] 상기 카복실산 화합물의 구체적인 종류에는 특별한 제한은 없으며, 예를 들면, 아세트산(acetic acid), 스테아르산(stearic acid), 2-에틸헥사노산(2-ethylhexanoic acid), 이소노나노산(isononanoic acid) 또는 올레산(oleic acid) 등일 수 있다.
- [225] 카복실산 화합물이 포함되는 경우에 그 비율은 목적에 따라서 조절될 수 있다. 예를 들면, 상기 경화성 성분 또는 상기 경화성 성분에 존재하는 상기 반응성 화합물의 합계 중량 100 중량부 대비 상기 카복실산 화합물의 비율의 하한은, 0.001 중량부, 0.005 중량부, 0.01 중량부, 0.05 중량부, 0.1 중량부, 0.5 중량부 또는 1 중량부 정도일 수 있고, 상한은, 10 중량부, 9 중량부, 8 중량부, 7 중량부, 6 중량부, 5 중량부, 4 중량부, 3 중량부, 2 중량부, 1 중량부, 0.9 중량부, 0.8 중량부, 0.7 중량부, 0.6 중량부, 0.5 중량부, 0.4 중량부, 0.3 중량부 또는 0.2 중량부 정도일 수도 있다. 상기 비율은, 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한 이상, 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한 이하 또는 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한과 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한의 사이의 범위 내일 수도 있다. 상기 비율은 전체 수지 조성물의 조성이나 목적하는 용도를 고려하여 변경될 수도 있다.
- [226] 폴리우레탄 조성물에서 상기 카복실산 화합물과 상기 촉매가 동시에 포함되는 경우에 그들의 비율이 제어될 수 있다.
- [227] 예를 들면, 상기 카복실산 화합물(C)의 우레탄 반응 촉매(U)에 대한 중량 비율(C/U)의 하한은, 0.1, 0.5, 1, 1.5 또는 2일 수 있고, 그 상한은, 6, 5.5, 5, 4.5, 4, 3.5, 3, 3.5, 2, 2.5 또는 1 정도일 수 있다. 상기 비율(C/U)은, 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한 이상, 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한 이하 또는 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한과 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한의 사이의 범위 내일 수도 있다.
- [228] 전술한 바와 같이 경화 속도 조절제로는, 상기 티올 화합물 및 카복실산 화합물 중 어느 하나 또는 양자 모두를 적용할 수 있다. 경화 개시 후에 목적하는 점도 유지 구간을 확보하고, 상기 점도 유지 구간 경과 후에 적절한 경화 속도 및 경화능을 확보하고, 점도 상승 속도의 조절을 동시에 가능하도록 하기 위해서 상기 카복실산 화합물과 티올 화합물은 동시에 적용될 수 있다.
- [229] 상기와 같이 티올 화합물과 카복실산 화합물이 동시에 포함되는 경우에 상기 티올 화합물(T)의 상기 카복실산 화합물(C)에 대한 중량 비율(T/C)이 조절될 수 있다. 상기 비율(T/C)의 하한은, 0.01, 0.05, 0.1, 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5 또는 3 정도일 수 있고, 상한은, 10, 9.5, 9, 8.5, 8, 7.5, 7, 6.5, 6, 5.5, 5, 4.5, 4, 3.5, 3, 2.5, 2 또는 1.5 정도일 수 있다. 상기 비율(T/C)은, 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한 이상, 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한 이하 또는 상기 기술한 하한 중 임의의

어느 한 하한과 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한의 사이의 범위 내일 수도 있다.

- [230] 수지 조성물은, 상기 성분들을 포함하고, 필요한 경우에 추가로 다른 성분을 포함할 수 있다. 이 때 적용되는 다른 성분의 예로는, 점도의 조절, 예를 들면 점도를 높이거나 혹은 낮추기 위한 또는 전단력에 따른 점도의 조절을 위한 점도 조절제(예를 들면, 요변성 부여제, 희석제 등), 분산제, 표면 처리제, 난연제, 난연 보조제 및/또는 커플링제 등이 있지만 이에 제한되는 것은 아니다.
- [231] 수지 조성물은, 전술한 바와 같이 1액형 조성물이거나, 2액형 조성물일 수 있다.
- [232] 2액형 조성물인 경우에 수지 조성물의 전술한 각 성분들은, 물리적으로 분리된 주제 파트와 경화제 파트에 나뉘어져 포함될 수 있다.
- [233] 본 출원은 일 예시에서 상기 수지 조성물이 2액형 조성물로 조성된 조성물(2액형 조성물)에 대한 것이다.
- [234] 이러한 2액형 조성물은, 적어도 주제 파트와 경화제 파트를 포함할 수 있고, 상기 주제 및 경화제 파트는 서로 물리적으로 분리되어 있을 수 있다. 이와 같이 물리적으로 분리된 주제 및 경화제 파트가 혼합되면, 경화 반응이 개시될 수 있다. 상기 수지 조성물이 폴리우레탄 조성물인 경우에 상기 경화 반응의 결과 폴리우레탄이 형성될 수 있다.
- [235] 2액형 조성물을 구성함에 있어서, 상기 주제 파트는, 전술한 성분 중에서 적어도 상기 경화성 성분, 촉매 및 경화 속도 조절제를 포함할 수 있다. 또한, 경화제 파트는 적어도 상기 경화제(폴리이소시아네이트)를 포함할 수 있다. 상기와 같은 경우에 주제 파트는, 상기 경화제(폴리이소시아네이트)를 포함하지 않고, 경화제 파트는 상기 경화성 성분, 촉매 및 경화 조절제를 포함하지 않을 수 있다.
- [236] 상기 필러 성분은 상기 주제 및 경화제 파트 중 어느 하나에 포함되어 있거나, 상기 주제 및 경화제 파트 모두에 포함되어 있을 수 있다. 필러 성분이 주제 및 경화제 파트에 모두 포함되는 경우에 주제 및 경화제 파트에 동량의 필러 성분이 포함될 수 있다.
- [237] 예를 들어, 상기와 같은 경우 상기 필러 성분의 상기 주제 파트 내에서의 비율의 상한은, 95 중량%, 94.5 중량%, 94 중량%, 93.5 중량%, 93 중량%, 92.5 중량%, 92 중량%, 91.5 중량%, 91 중량%, 90.5 중량%, 90.0 중량%, 89.5 중량% 또는 89.0 중량% 정도일 수 있고, 그 하한은, 70 중량%, 71 중량%, 72 중량%, 73 중량%, 74 중량%, 약 75 중량%, 76 중량%, 77 중량%, 78 중량%, 79 중량%, 80 중량%, 81 중량%, 82 중량%, 83 중량%, 84 중량%, 85 중량%, 86 중량%, 87 중량% 또는 88 중량% 정도일 있다. 상기 비율은, 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한 이상, 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한 이하 또는 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한과 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한의 사이의 범위 내일 수도 있다.
- [238] 상기 주제 파트 내의 필러 성분의 비율은 상기 주제 파트의 경화성 성분 또는 상기 경화성 성분에 존재하는 상기 반응성 화합물의 합계 중량 100 중량부 대비

비율로 규정될 수도 있다. 예를 들어, 상기 필터 성분의 비율의 하한은, 500 중량부, 550 중량부, 600 중량부, 650 중량부, 700 중량부, 750 중량부, 800 중량부 또는 850 중량부 정도일 수 있고, 그 상한은, 2,000 중량부, 1,800 중량부, 1,600 중량부, 1,400 중량부, 1,200 중량부, 1,000 중량부, 950 중량부 또는 900 중량부 정도일 수 있다. 상기 비율은, 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한 이상, 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한 이하 또는 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한과 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한의 사이의 범위 내일 수도 있다.

[239] 한편, 상기와 같은 경우 상기 필터 성분의 상기 경화제 파트 내에서의 비율의 상한은, 95 중량%, 94.5 중량%, 94 중량%, 93.5 중량%, 93 중량%, 92.5 중량%, 92 중량%, 91.5 중량%, 91 중량%, 90.5 중량%, 90.0 중량%, 89.5 중량% 또는 89.0 중량% 정도일 수 있고, 그 하한은, 70 중량%, 71 중량%, 72 중량%, 73 중량%, 74 중량%, 약 75 중량%, 76 중량%, 77 중량%, 78 중량%, 79 중량%, 80 중량%, 81 중량%, 82 중량%, 83 중량%, 84 중량%, 85 중량%, 86 중량%, 87 중량% 또는 88 중량% 정도일 수 있다. 상기 비율은, 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한 이상, 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한 이하 또는 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한과 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한의 사이의 범위 내일 수도 있다.

[240] 상기 경화제 파트 내의 필터 성분의 비율은 상기 경화제 파트의 경화제(폴리이소시아네이트) 100 중량부 대비 비율로 규정될 수도 있다. 예를 들어, 상기 필터 성분의 비율의 하한은, 500 중량부, 550 중량부, 600 중량부, 650 중량부, 700 중량부, 750 중량부, 800 중량부 또는 850 중량부 정도일 수 있고, 그 상한은, 2,000 중량부, 1,800 중량부, 1,600 중량부, 1,400 중량부, 1,200 중량부, 1,000 중량부, 950 중량부 또는 900 중량부 정도일 수 있다. 상기 비율은, 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한 이상, 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한 이하 또는 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한과 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한의 사이의 범위 내일 수도 있다.

[241] 기타 성분인 촉매, 가소제, 난연제 등은 필요에 따라서 상기 주제 및/또는 경화제 파트에 포함될 수 있다.

[242] 상기 2액형 조성물에서 상기 주제 파트의 부피(P)의 상기 경화제 파트의 부피(N)에 대한 부피 비율(P/N)의 하한은, 0.8, 0.85, 0.9, 0.95 또는 1일 수 있고, 상한은, 1.2, 1.15, 1.1, 1.05 또는 1일 수 있다. 상기 비율(P/N)은, 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한 이상, 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한 이하 또는 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한과 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한의 사이의 범위 내일 수도 있다.

[243] 하나의 예시에서 상기 2액형 조성물은, 주제 파트와 경화제 파트가 상기 부피 비율을 가지는 때에 전술한 당량비(OH/NCO)가 확보될 수 있도록 조성될 수 있다.

- [244] 이러한 2액형 조성물 또는 그 경화체도 전술한 알루미늄 및 폴리에스테르에 대한 접착력, 열전도도, 경도, 곡률 반경, 절연성, 난연성, 비중, 수축률, 열팽창 계수 및/또는 열중량분석(TGA)에서의 5% 중량 손실(5% weight loss) 온도 등을 나타낼 수 있다.
- [245] 상기 수지 조성물(1액형 또는 2액형 조성물)은, 경화 개시 후 적절한 경화 속도를 나타낼 수 있다. 상기에서 경화 개시는, 수지 조성물에 포함되는 경화성 성분과 경화제가 경화가 개시될 수 있는 조건에서 접촉하는 경우에 발생한다. 따라서, 1액형 조성물인 경우에는, 해당 조성물이 경화 개시 조건에 놓이는 경우에 경화가 개시되고, 2액형 조성물인 경우에 주제 및 경화제 파트가 경화 개시 조건에서 혼합되는 경우에 상기 경화가 개시될 수 있다.
- [246] 예를 들어 상기 수지 조성물이 경화성 조성물인 경우에 상기 경화성 조성물은, 하기 식 1에 따른  $V_1$ 이 소정 범위 내가 되는 경화 속도를 나타낼 수 있다.
- [247] [식 1]
- [248]  $V_1 = V_{\text{initial}}/t$
- [249] 식 1에서  $V_{\text{initial}}$ 은, 상기 경화성 조성물의 경화 개시 시점에서의 초기 점도(단위: cps)이고,  $t$ 는 상기 경화 개시 시점에서부터 상기 경화성 조성물의 점도가 상기 초기 점도 대비 2배가 되는 것에 소요되는 시간(단위: 분)이다.
- [250] 전술한 바와 같이, 상기 경화는 경화 반응에 참여하는 성분들이 경화가 가능한 조건 하에서 접촉하는 경우에 발생한다.
- [251] 예를 들어, 상기 경화성 조성물이 상기 경화성 성분, 경화 속도 조절제; 우레탄 반응 촉매 및 필러 성분을 포함하는 주제 파트인 경우에는 상기 경화 개시 시점은, 상기 주제 파트(경화성 조성물)와 경화제 성분(예를 들면, 상기 폴리이소시아네이트를 포함하는 경화제 성분 또는 경화제 파트)이 경화가 가능한 조건에서 혼합된 시점일 수 있다. 하기 식 1을 확인하기 위한 상기 혼합은, 상기 주제 파트와 경화제 성분이 전술한 부피 비율(P/N) 및/또는 당량비(OH/NCO)를 만족하도록 수행될 수 있다.
- [252] 따라서, 이러한 경우에 상기 초기 점도는, 상기 주제 파트와 경화제 성분의 혼합물의 초기 점도일 수 있다.
- [253] 상기 식 1의  $V_1$ 을 확인하는 방법은 실시예에 정리되어 있다.
- [254] 상기 식 1의  $V_1$ 의 하한은, 2,000 cps/min, 2,500 cps/min, 3,000 cps/min, 3,500 cps/min, 4,000 cps/min, 4,500 cps/min, 5,000 cps/min, 5,500 cps/min, 6,000 cps/min 또는 6,500 cps/min 정도일 수 있고, 그 상한은, 20,000 cps/min, 18,000 cps/min, 16,000 cps/min, 14,000 cps/min, 12,000 cps/min, 10,000 cps/min, 9,500 cps/min, 9,000 cps/min, 8,500 cps/min, 8,000 cps/min, 7,500 cps/min, 7,000 cps/min, 6,500 cps/min, 6,000 cps/min, 5,500 cps/min, 5,000 cps/min, 4,500 cps/min, 4,000 cps/min, 3,500 cps/min, 3,000 cps/min 또는 2,500 cps/min 정도일 수 있다. 상기  $V_1$ 은, 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한 이상, 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한 이하

또는 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한과 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한의 사이의 범위 내일 수도 있다.

- [255] 상기 식 1에서  $V_{\text{initial}}$ 의 상한은, 400,000 cps, 350,000 cps, 300,000 cps, 250,000 cps, 200,000 cps 또는 150,000 cps 정도일 수 있고, 하한은, 10,000 cps, 50,000 cps, 100,000 cps, 150,000 cps 또는 200,000 cps 정도일 수 있다. 상기  $V_{\text{initial}}$ 은, 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한 이상, 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한 이하 또는 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한과 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한의 사이의 범위 내일 수도 있다.
- [256] 상기 경화성 조성물은, 상기 경화 개시 시점 후에 소정의 쇼어 OO 경도 검출 시간을 나타낼 수 있다. 상기에서 쇼어 OO 경도 검출 시간은, 상기 경화 개시 시점 후 경화성 조성물의 경도를 주기적으로 측정하는 과정에서 상기 쇼어 OO 경도가 최초로 검출(detection)되는 것에 걸리는 시간을 의미한다. 즉, 경화성 조성물이 경화 개시 조건이 놓이면, 경화가 진행되면서 경도가 상승하기 때문에, 상기 쇼어 OO 경도 검출 시간이 짧으면, 경화 속도가 빠르다는 것을 의미한다.
- [257] 상기에서 경화 개시 시점이나, 상기 경도가 측정되는 경화성 조성물의 의미는 상기 식 1에서 기술한 바와 같다.
- [258] 따라서, 예를 들어, 상기 경화성 조성물이 상기 경화성 성분, 경화 속도 조절제; 우레탄 반응 촉매 및 필러 성분을 포함하는 주체 파트인 경우에는 상기 경화 개시 시점은, 상기 주체 파트(경화성 조성물)와 경화제 성분(예를 들면, 상기 폴리이소시아네이트를 포함하는 경화제 성분 또는 경화제 파트)이 경화 가능한 조건에서 혼합된 시점일 수 있고, 상기 혼합은, 상기 주체 파트와 경화제 성분이 전술한 부피 비율(P/N) 및/또는 당량비(OH/NCO)를 만족하도록 수행될 수 있다.
- [259] 이러한 경우에 상기 경도는, 상기 주체 파트와 경화제 성분의 혼합물에 대해서 측정될 수 있다.
- [260] 상기 쇼어 OO 경도 검출 시간의 하한은, 60분, 80분, 100분, 150분, 200분, 250분, 300분, 350분, 400분, 450분, 500분, 550분, 600분, 650분, 700분 또는 750분 정도일 수 있고, 그 상한은, 30시간, 28시간, 26시간, 24시간, 22시간, 20시간, 18시간, 16시간, 14시간, 12시간, 10시간, 9시간, 8시간, 7시간, 6시간, 5시간 또는 4시간 정도일 수 있다. 상기 검출 시간은, 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한 이상, 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한 이하 또는 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한과 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한의 사이의 범위 내일 수도 있다.
- [261] 본 출원은 또한 열계면 재료(TIM: Thermal Interface Material)에 대한 것이다. 상기 열계면 재료는, 상기 수지 조성물의 경화체일 수 있다.
- [262] 따라서, 상기 열계면 재료도, 전술한 알루미늄 및 폴리에스테르에 대한 접착력, 열전도도, 경도, 곡률 반경, 절연성, 난연성, 비중, 수축률, 열팽창 계수 및/또는 열중량분석(TGA)에서의 5% 중량 손실(5% weight loss) 온도 등을 나타낼 수 있다.

- [263] 따라서, 상기 열계면 재료는, 상기 수지 조성물에 포함되어 있는 성분 또는 그 성분으로부터 유래된 성분을 포함할 수 있다.
- [264] 예를 들어, 상기 수지 조성물이 폴리우레탄 조성물이라면, 상기 열계면 재료는 상기 폴리우레탄을 포함할 수 있다.
- [265] 폴리우레탄은, 전술한 반응성 화합물과 경화제(폴리이소시아네이트)와의 반응에 의해 형성될 수 있다.
- [266] 따라서, 상기 폴리우레탄은, 상기 반응성 화합물에서 유래하는 단위를 포함할 수 있다.
- [267] 예를 들어, 상기 반응성 화합물이 전술한 폴리에스테르 골격(예를 들면, 폴리카프로락톤 골격) 또는 폴리에테르 골격(예를 들면, 폴리알킬렌 골격)을 포함한다면, 상기 폴리우레탄은, 상기 폴리에스테르 단위(예를 들면, 폴리카프로락톤 단위) 또는 폴리에테르 단위(예를 들면, 폴리알킬렌 단위)를 포함할 수 있다.
- [268] 예를 들면, 상기 폴리우레탄은 전술한 화학식 2, 3, 5 및/또는 6의 단위를 포함할 수 있다.
- [269] 또한, 상기 폴리우레탄은, 전술한 오일 변성 화합물에서 유래하는 탄화수소기, 즉 탄소 원자의 수가 3개 이상인 직쇄 또는 분지쇄 탄화수소기를 포함할 수 있다.
- [270] 전술한 바와 같이 상기 직쇄 또는 분지쇄 탄화수소기의 탄소 원자의 수의 하한은, 4개, 5개, 6개, 7개, 8개, 9개, 10개, 11개, 12개, 13개, 14개, 15개, 16개 또는 17개 정도일 수 있고, 상한은, 50개, 49개, 48개, 47개, 46개, 45개, 44개, 43개, 42개, 41개, 40개, 39개, 38개, 37개, 36개, 35개, 34개, 33개, 32개, 31개, 30개, 29개, 28개, 27개, 26개, 25개, 24개, 23개, 22개, 21개, 20개, 19개, 18개, 17개, 16개, 15개, 14개, 13개, 12개, 11개, 10개, 9개 또는 8개 정도일 수도 있다. 상기 탄소 원자의 수는, 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한 이하이거나, 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한 이상이거나, 상기 기술한 하한 중 임의의 어느 한 하한과 상기 기술한 상한 중 임의의 어느 한 상한의 사이의 범위 내일 수 있다.
- [271] 상기 직쇄 또는 분지쇄 탄화수소기는 이중 결합을 포함하거나, 또는 포함하지 않을 수 있다. 이중 결합을 포함하는 경우에 이 이중 결합은 공액형 이중 결합이거나, *cis* 이중 결합일 수 있다.
- [272] 상기 탄화수소기의 구체적인 종류로는, 알킬기, 알케닐기 또는 알키닐기를 예시할 수 있다. 일 예시에서 상기 탄화수소기는 카보닐기 또는 카보닐옥시기를 매개로 폴리우레탄 골격에 연결되어 있을 수 있고, 이 경우 상기 탄화수소기는 알킬카보닐기, 알케닐카보닐기, 알키닐카보닐기, 알킬카보닐옥시기, 알케닐카보닐옥시기 또는 알키닐카보닐옥시기일 수 있다. 상기에서 알킬기, 알케닐기 또는 알키닐기의 탄소 원자의 수는, 상기 기술한 직쇄 또는 분지쇄 탄화수소기의 탄소 원자의 수의 하한 중 임의의 어느 한 하한 이상, 상기 기술한 직쇄 또는 분지쇄 탄화수소기의 탄소 원자의 수의 상한 중 임의의 어느 한 상한 이하 또는 상기 기술한 직쇄 또는 분지쇄 탄화수소기의 탄소 원자의 수의 하한 중 임의의 어느 한 하

한과 상기 기술한 직쇄 또는 분지쇄 탄화수소기의 탄소 원자의 수의 상한 중 임의의 어느 한 상한의 사이의 범위 내일 수도 있다.

- [273] 상기 알킬기, 알케닐기 또는 알키닐기는 직쇄 또는 분지쇄일 수 있고, 임의로 하나의 치환기로 치환되어 있을 수도 있다. 치환기가 존재하는 경우에 치환기의 종류에는 특별한 제한은 없으며, 예를 들면, 불소 등의 할로겐 원자가 치환기로 예시될 수 있다.
- [274] 전술한 바와 같이 상기 탄화수소기는, 전술한 화학식 1 내지 6의 구조에 포함되어 있을 수 있다.
- [275] 또한, 상기 폴리우레탄은, 전술한 경화성 성분에서 유래한 단위를 포함할 수 있기 때문에, 상기 제 1 반응성 화합물의 단위 및 제 2 반응성 화합물의 단위를 포함할 수 있고, 상기 제 2 반응성 화합물의 단위로서, 제 3 반응성 화합물의 단위와 제 4 반응성 화합물의 단위를 포함할 수 있다.
- [276] 상기 반응성 화합물에 대한 구체적인 설명 및 그들간의 비율은 상기 수지 조성물에서 기술한 내용이 동일하게 적용될 수 있다.
- [277] 또한, 상기 폴리우레탄은, 전술한 경화제에서 유래한 단위를 포함할 수 있기 때문에, 전술한 폴리이소시아네이트 단위를 포함할 수 있고, 예를 들면, 3관능 이상의 폴리이소시아네이트 단위 및 2관능 폴리이소시아네이트 단위를 포함할 수 있다. 상기 폴리이소시아네이트에 대한 구체적인 설명 및 그들간의 비율은 상기 수지 조성물에서 기술한 내용이 동일하게 적용될 수 있다.
- [278] 상기 열계면 재료에 포함되는 폴리우레탄은 적어도 하나의 히드록시기를 포함할 수 있다. 즉, 폴리우레탄은, 상기 반응성 화합물의 히드록시기와 상기 경화제인 폴리이소시아네이트의 이소시아네이트기가 반응하여 우레탄 결합이 형성되면서 합성될 수 있는데, 이 과정에서 상기 반응성 화합물의 히드록시기 당량을 더 많게 조절하는 것에 의해서 최종 폴리우레탄에 적어도 하나의 히드록시기를 잔존시킬 수 있다. 예를 들면, 상기 폴리우레탄은 히드록시기를 0.1 mol/g 이상, 0.1 mol/g 내지 10 mol/g, 0.1 mol/g 내지 9 mol/g, 0.1 mol/g 내지 8 mol/g, 0.1 mol/g 내지 7 mol/g, 0.1 mol/g 내지 6 mol/g, 0.1 mol/g 내지 5 mol/g, 0.1 mol/g 내지 4 mol/g, 0.1 mol/g 내지 3 mol/g, 0.1 mol/g 내지 2 mol/g, 0.1 mol/g 내지 1 mol/g, 0.1 mol/g 내지 0.5 mol/g 정도 포함할 수 있다. 위와 같은 비율로 폴리우레탄에 히드록시기를 잔존시키는 것에 의해 목적하는 특성을 가지는 열계면 재료를 보다 효과적으로 형성할 수 있다. 폴리우레탄에 위와 같이 히드록시기를 잔존시키는 방법에는 특별한 제한은 없으며, 반응 과정에서 OH/NCO의 당량비를 조절하여 위와 같은 폴리우레탄을 형성할 수 있다.
- [279] 상기 열계면 재료는 상기 폴리우레탄과 함께 전술한 수지 조성물의 성분, 예를 들면, 경화 속도 조절제, 가소제, 촉매 및/또는 필러 성분들을 포함할 수 있고, 그 성분들에 대한 구체적인 설명과 그들에 대한 중량 비율은 상기 수지 조성물에서의 내용이 동일하게 적용될 수 있다.

- [280] 본 출원은 또한, 상기 수지 조성물 또는 그 경화체(열계면 재료 또는 열전달 재료)를 포함하는 제품에 대한 것이다. 본 출원의 수지 조성물 또는 그 경화체는 방열 소재로서 유용하게 적용될 수 있다. 따라서, 상기 제품은 방열 부품을 포함할 수 있다. 용어 방열 부품은 사용 과정에서 열을 방생시키는 부품을 의미하고, 그 종류는 특별히 제한되지 않는다. 대표적인 방열 부품으로는 배터리셀, 배터리 모듈 또는 배터리 팩 등을 포함하는 다양한 전기/전자 제품이 있다.
- [281] 본 출원의 제품은, 예를 들면, 상기 방열 부품과 상기 방열 부품과 인접하여 존재하는 상기 수지 조성물(또는 상기 2액형 조성물)이나 그 경화체를 포함할 수 있다.
- [282] 본 출원의 제품을 구성하는 구체적인 방법은 특별히 제한되지 않으며, 본 출원의 수지 조성물 또는 2액형 조성물 또는 그 경화체가 방열 소재로 적용된다면, 공지된 다양한 방식으로 상기 제품을 구성할 수 있다.

### 발명의 효과

- [283] 본 출원은 경화성 조성물, 열계면 재료(TIM: Thermal Interface Material) 및 그 용도를 제공한다. 본 출원에서는 상기 경화성 조성물 또는 열계면 재료 등이 높은 열전도도를 나타내면서도, 소정 피착체에 대해서 낮은 접착력을 나타내도록 할 수 있다. 또한, 본 출원에서는 상기 낮은 접착력을 가소제 등의 접착력 조절 성분을 사용하지 않거나, 그 사용 비율을 최소화한 상태에서 달성할 수 있다.
- [284] 본 출원에서는 또한 상기 경화성 조성물이 정밀하게 제어된 경화 속도를 나타내면서 동시에 우수한 경화성을 가지도록 할 수 있다.
- [285] 본 출원에서는 또한 상기 경화성 조성물, 그 경화체 또는 열계면 재료를 포함하는 제품을 제공할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [286] 도 1은 부하값을 측정하는 장비에 대한 도면이다.
- [287] 도 2 및 3은, 각각 제조에 1 및 2에서 합성한 반응성 화합물의 분석 결과이다.
- [288] 도 4 및 5는, 각각 시간에 따른 점도 및 경도의 변화를 기록한 그래프이다.

### 발명의 실시를 위한 형태

- [289] 이하 실시예를 통하여 본 출원을 구체적으로 설명하지만, 본 출원의 범위가 하기 실시예에 의해 제한되는 것은 아니다.
- [290] 하기에 언급하는 경화체는, 2액형으로 제조된 실시예의 수지 조성물의 주제 파트와 경화제 파트를 각 실시예에서 기재하는 OH/NCO 당량비가 만족되도록 혼합한 후, 상온(약 25°C)에서 24 시간 정도 유지하여 형성한 것이다.
- [291] 본 실시예에서 물성은 하기의 방식으로 평가하였다.

[292]

#### [293] 1. 열전도도

- [294] 수지 조성물(경화성 조성물) 또는 그 경화체의 열전도도는 ISO 22007-2 규격에 따라 핫 디스크(Hot-Dist) 방식으로 측정하였다. 구체적으로 실시예 또는 비교예

의 주재 파트 및 경화제 파트를 1:1의 부피 비율로 혼합한 혼합물을 약 7 mm 정도의 두께의 몰드에 위치시키고, Hot Disk 장비를 사용하여 through plane 방향으로 열전도도를 측정하였다. 상기 규격(ISO 22007-2)에 규정된 것과 같이 Hot Disk 장비는 니켈선이 이중 스파이럴 구조로 되어 있는 센서가 가열되면서 온도 변화(전기 저항 변화)를 측정하여 열전도도를 확인할 수 있는 장비이고, 이러한 규격에 따라서 열전도도를 측정하였다.

[295]

[296] **2. 폴리에스테르에 대한 접착력 측정**

[297] 폴리에스테르에 대한 접착력은, PET(polyethylene terephthalate) 필름과 알루미늄판을 부착시켜서 제조된 시편에 대해서 평가하였다. 상기 PET 필름으로는 폭이 10 mm 정도이고, 길이가 200 mm 정도인 필름을 사용하였고, 알루미늄판으로는 폭 및 길이가 각각 100 mm인 알루미늄판을 사용하였다. 상기 알루미늄판의 표면에 전체적으로 수지 조성물을 도포하고, 상기 수지 조성물상에 상기 PET 필름을 부착한 상태로 상온(약 25°C)에서 약 24 시간 유지하여 시편을 제조하였다. 이 때 상기 PET 필름의 폭 전체와 길이 부분 중 100 mm 정도가 상기 수지 조성물을 매개로 상기 알루미늄판에 부착되도록 하였다. 상기 시편의 알루미늄판을 고정된 상태로 상기 알루미늄판으로부터 상기 PET 필름을 길이 방향으로 박리하면서 상기 접착력을 측정하였다. 상기 부착은, 수지 조성물(주재 파트 및 경화제 파트의 부피 비율 1:1의 혼합물)을 상기 알루미늄판에 경화 후 두께가 약 2 mm 정도가 되도록 도포한 후에 상기 PET 필름을 상기 수지 조성물의 층상에 밀착시키고, 상온(약 25°C)에서 약 24 시간 유지하여 상기 수지 조성물을 경화시켜서 수행하였다. 상기 박리는 약 0.5 mm/min의 정도의 박리 속도 및 180도의 박리 각도로 PET 필름이 완전히 박리될 때까지 수행하였다.

[298]

[299] **3. 알루미늄에 대한 접착력 측정**

[300] 가로 및 세로의 길이가 각각 2 cm 및 7 cm인 알루미늄 기판의 중앙에 가로 2 cm 및 세로 2 cm 정도가 되도록 미경화된 수지 조성물(주재 파트 및 경화제 파트의 1:1 부피 비율의 혼합물)을 코팅하고, 다시 상기 코팅층 위에 가로 및 세로의 길이가 각각 2 cm 및 7 cm인 알루미늄 기판을 부착하고, 그 상태를 유지하여 상기 수지 조성물을 경화시켰다. 상기에서 2개의 알루미늄 기판은 서로 90도의 각도를 이루도록 부착하였다. 이후, 상부의 알루미늄 기판을 고정된 상태로 하부의 알루미늄 기판을 0.5 mm/min의 속도로 눌러서 상기 하부 알루미늄 기판이 분리되는 동안의 힘을 측정하고, 그 과정에서 측정되는 최대치의 힘을 시편의 면적으로 나누어서 알루미늄에 대한 접착력을 구하였다.

[301]

[302] **4. 경도의 측정**

[303] 수지 조성물의 경화체의 경도는, ASTM D 2240, JIS K 6253 규격에 따라 측정하였다. ASKER, durometer hardness 기기를 사용하여 수행하였으며, 평평한 상태의

샘플(경화체)의 표면에 1 Kg 이상의 하중(약 1.5 Kg)을 가하여 초기 경도를 측정하고, 15초 후에 안정화된 측정값으로 확인하여 경도를 평가하였다.

[304]

[305] **5. 점도의 측정**

[306] 점도는, Brookfield HB DB3T 타입의 기기를 사용하여 상온(약 25°C)에서 0.01s<sup>-1</sup> 내지 10.0s<sup>-1</sup>까지의 전단 속도(shear rate) 조건에서 측정하였다. 본 명세서에서 언급하는 점도는 특별히 달리 규정하지 않는 한, 전단 속도 2.4s<sup>-1</sup>의 지점에서의 점도이다.

[307]

[308] **6. 경화 속도의 측정(경도 확인 시간)**

[309] 수지 조성물의 경화 속도는 시간에 따른 경도의 변화를 통해 평가하였다. 이 때 경도는 상기 기술한 것과 동일하게 ASTM D 2240, JIS K 6253 규격에 따라 측정하였다. 주제 파트와 경화제 파트를 1:1의 부피 비율로 혼합하고, 상온(약 25°C)에서 유지하면서, 30분 단위로 경도를 확인하였으며, 쇼어 OO 경도가 최초로 확인되는 시간을 확인하여 경화 속도를 평가하였다.

[310]

[311] **7. 경화 속도의 측정(점도 증가 시간)**

[312] 수지 조성물의 경화 속도는 시간에 따른 점도의 변화를 통해서도 평가하였다.

[313] 구체적으로 하기 식 1의 V<sub>1</sub>을 확인하여 경화 속도를 평가하였다.

[314] [식 1]

$$[315] V_1 = V_{\text{initial}}/t$$

[316] 식 1에서 V<sub>initial</sub>은, 상기 경화성 조성물을 폴리이소시아네이트를 가지는 경화제 성분과 혼합한 혼합물의 초기 점도(단위: cps)이고, t는, 상기 혼합물의 점도가 상기 초기 점도 대비 2배가 되는 것에 소요되는 시간(단위: 분)이다.

[317] 구체적으로 상기 V<sub>initial</sub>은, 실시예 또는 비교예에서 제조된 주제 파트와 경화제 파트를 1:1의 부피 비율로 혼합한 혼합물을 점도 측정 기기(Brookfield HB DB3T 타입의 기기) 내에 로딩하고, 2.4 s<sup>-1</sup>의 전단 속도를 유지한 상태에서 약 60초 전후의 시간 동안 유지하여 점도를 안정화시킨 후에 측정한 값이다.

[318] 상기 점도는, Brookfield HB DB3T 타입의 점도계에 로딩하고, 전단 속도 2.4s<sup>-1</sup> 조건을 유지하면서 시간에 따라서 측정하였다.

[319]

[320] **8. 곡률 반경의 측정**

[321] 경화체의 곡률 반경은, 가로, 세로 및 두께가 각각 1cm, 10cm 및 2mm인 경화체를 사용하여 평가하였다. 상기 곡률 반경은, 상기 경화체를 다양한 반경을 가진 원통에 부착시키고 세로 방향을 따라서 굽혔을 때, 상기 경화체에 크랙(crack)이 발생되지 않는 원통의 최소 반경이다.

[322]

[323] **9. 평균 입경의 측정**

[324] 필터의 평균 입경은, 필터의 D50 입경이고, 이는 ISO-13320 규격에 준거하여 Marvern사의 MASTERSIZER3000 장비로 측정된 입경이다. 측정 시 용매로는 에탄올(Ethanol)을 사용하였다. 용매 내 분산된 필터들에 의해 입사된 레이저가 산란되게 되고, 상기 산란되는 레이저의 강도와 방향성의 값은 필터의 크기에 따라서 달라지게 되며, 이를 Mie 이론을 이용하여 분석함으로써 D50 입경을 구할 수 있다. 상기 분석을 통해 분산된 필터와 동일한 부피를 가진 구의 직경으로의 환산을 통해 분포도를 구하고, 그를 통해 분포도의 중간값인 D50값을 구하여 입경을 평가할 수 있다.

[325]

[326] **10. 모듈 작업성 평가**

[327] 알루미늄판에 가로 및 세로가 각각 8cm인 정사각형 형상이며, 두께가 약 2 mm 정도가 되도록 수지 조성물(주제 및 경화제 파트의 1:1 부피 비율의 혼합물)을 도포하고, 상온(약 25°C) 및 상습(약 40% 상대습도) 조건에서 24 시간 정도 유지하여 경화시켰다. 이어서 상기 경화물을 알루미늄판에서 떼어내면서 하기 기준에 따라서 모듈 작업성을 평가하였다.

[328] &lt;평가 기준&gt;

[329] ○: 수지 조성물의 경화물이 알루미늄판에 잔여물을 남기지 않으면서 시트 형상으로 떼어지는 경우

[330] ×: 수지 조성물의 경화물을 알루미늄판에서 떼어내는 것이 불가능하거나, 떼어지더라도 잔여물이 잔존하는 경우

[331]

[332] **11. 펄징 대기 시간 평가**

[333] 펄징 대기 시간은 부하값을 측정하여 평가하였다.

[334] 부하값(단위: kgf)은, 도 1에 개시된 바와 같은 장비를 사용하여 평가하였다. 도 1의 장비는, 2개의 카트리지(2, 2a, 2b) 및 하나의 스테틱 믹서(5)를 연결시킨 장비(1)이다. 상기 장비(1)에서 카트리지(2, 2a, 2b)로는, 재료 주입부는 지름이 18 mm인 원형이고, 재료의 토출부(4, 4a, 4b)는 지름 3mm의 원형이며, 높이가 100mm이고, 내부 부피가 25 ml인 카트리지(Sulzer社, AB050-01-10-01)를 사용하였다. 스테틱 믹서(5)로는, 토출부(7)가 지름 2 mm인 원형이고, 엘리먼트의 수가 16인 stepped형 스테틱 믹서(Sulzer社, MBH-06-16T)를 사용하였다. 상기 장비의 가압 수단(3, 3a, 3b)(카트리지에 로딩된 조성물을 밀어내는 수단)으로서는, TA(Texture analyzer)를 사용하였다.

[335] 부하값의 측정을 위하여 주제 파트를 2개의 카트리지(2a, 2b) 중 어느 하나에 로딩하고, 경화제 파트를 다른 카트리지에 로딩하였다. 이어서 가압 수단(3, 3a, 3b)으로 1 mm/sec의 등속도로 가압하여, 상기 주제 및 경화제 파트가, 스테틱 믹서(5)로 주입되고, 상기 믹서(5)에서 혼합되어 토출부(7)로부터 토출되도록 하였다. 상기 과정에서 가압 수단으로 가압을 시작한 때부터 상기 토출시까지 가압 수단

에 인가되는 힘을 측정하였다. 상기 과정에서 가압 수단에 인가되는 힘의 최대값을 부하값으로 지정하였다.

[336] 상기 부하값을 측정한 후에 가압을 중단하고, 상온(약 25°C)에서 상기 장비(1)를 유지하였다. 이러한 경우, 상기 믹서(5) 내에서 주제 파트와 경화제 파트의 혼합물이 유지된다. 일정 시간을 대기시킨 후에 다시 가압 수단으로 가압을 시작하여 상기와 동일하게 부하값을 측정하였다. 이 과정에서 부하값이 60 kgf가 되는 때의 대기 시간을 퍼징 대기 시간으로 지정하였다.

[337]

[338] **12. 중량평균분자량의 측정**

[339] 중량평균분자량(Mw)은 GPC(Gel permeation chromatography)를 사용하여 측정하였다. 구체적으로, 중량평균분자량(Mw)은 5 mL 바이알(vial)에 분석 대상 시료를 넣고, 약 1 mg/mL의 농도가 되도록 THF(tetrahydrofuran) 용제로 희석한 후, Calibration용 표준 시료와 분석 시료를 syringe filter(pore size: 0.45 μm)를 통해 여과시키고 측정할 수 있다. 분석 프로그램으로는 Agilent technologies사의 ChemStation을 사용하였고, 시료의 elution time을 calibration curve와 비교하여 중량평균분자량(Mw)을 구할 수 있다.

[340] <GPC 측정 조건>

[341] 기기: Agilent technologies사의 1200 series

[342] 컬럼: Agilent technologies사의 TL Mix. A & B 사용

[343] 용제: THF(tetrahydrofuran)

[344] 컬럼온도: 35°C

[345] 샘플 농도: 1 mg/mL, 200 μl 주입

[346] 표준 시료: 폴리스티렌(MP: 3900000, 723000, 316500, 52200, 31400, 7200, 3940, 485) 사용

[347]

[348] **13. GC-MS(Gas Chromatography-Mass Spectrometry) 분석**

[349] GC-MS 분석을 위한 측정 기기로는 Agilent사의 기기를 사용하였다(GC(Gas Chromatography) 기기: 7890 모델, MS(Mass Spectrometry) Detector: 5977B 모델). 시료(수지 조성물의 경화물)를 100 mg/mL의 농도로 용매(chloroform)에 녹이고, 상등액을 추출하여, 0.2μm 실린지 필터로 여과한 후에 GC-MS 분석 기기에 로딩한다. 하기 조건으로 분석을 진행하고, 검출 대상 물질(1-dodecanethiol 및 2-ethylhexanoic acid)의 피크의 세기를 통해 정량 분석을 진행한다.

[350] <GC 측정 조건>

[351] 컬럼: Agilent technologies사의 HP-5MS

[352] Gas Flow Rate: Column (He): 1mL/min

[353] Ionization mode: EI

[354] Injector 온도: 300°C

[355] Injection volume: 0.5 μl

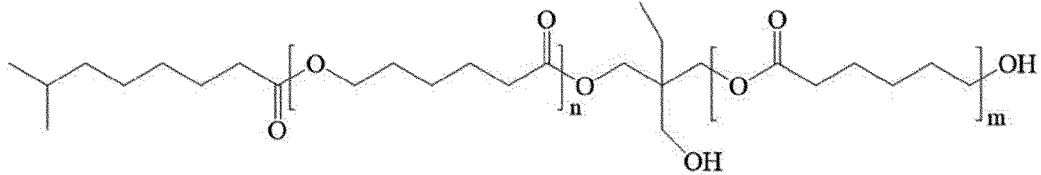
[356]

[357] **제조예 1.**

[358] 하기 화학식 A의 오일 변성 화합물(반응성 화합물)은 하기와 같은 방식으로 제조하였다.

[359] [화학식 A]

[360]



[361] 화학식 A에서 n과 m은 각각 0 초과이며, 그 합(n+m)은 약 4.8이다.

[362] 폴리카프로락톤 폴리올(Perstorp社 Capa 3031)과 포화지방산인 이소노나노산(isononanoic acid)을 1:0.53의 중량비(Capa 3031:이소노나노산)로 혼합하였다. 이어서, 촉매(Tin(II) 2-ethylhexanoate (Sigma-Aldrich社))를 상기 혼합물 100 중량부 대비 0.1 중량부로 첨가하고, 불활성 기체 퍼지(purge) 조건에서 150°C로 30분간 교반하면서 유지하였다. 이어서, 공비 용액인 크실렌(xylene)을 소량 투입하고, 온도를 200°C로 승온하고, 3시간 이상 반응시킨 후, 80 Torr 이하로 감압하고, 크실렌 및 미반응물을 제거하였다. 반응물을 냉각 후 여과하여 목적물(화학식 A의 화합물)을 얻었다.

[363] 상기 목적물에 대하여 수행한 GPC 분석 결과 중량평균분자량은 약 710 g/mol의 수준이었다. 도 2는 상기 목적물에 대해서 수행한 GPC 분석 결과를 보여주는 도면이다.

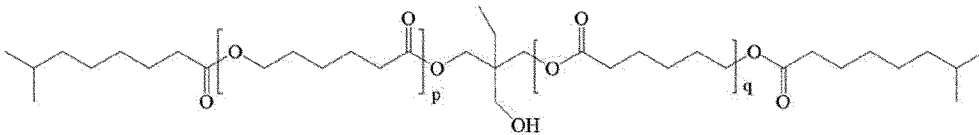
[364]

[365] **제조예 2.**

[366] 하기 화학식 B의 오일 변성 화합물(반응성 화합물)은 하기와 같은 방식으로 제조하였다.

[367] [화학식 B]

[368]



[369] 화학식 B에서 p와 q는 각각 0 초과이며, 그 합(p+q)은 약 4.8이다.

[370] 폴리카프로락톤 폴리올(Perstorp社 Capa 3031)과 포화지방산인 이소노나노산(isononanoic acid)을 1:1.06의 중량비(Capa 3031:이소노나노산)로 혼합하였다. 이어서, 촉매(Tin(II) 2-ethylhexanoate (Sigma-Aldrich社))를 상기 혼합물 100 중량부 대비 0.1 중량부로 첨가하고, 불활성 기체 퍼지(purge) 조건에서 150°C로 30분간 교반하면서 유지하였다. 이어서, 공비 용액인 크실렌(xylene)을 소량 투입하고, 온도를 200°C로 승온하고, 3시간 이상 반응시킨 후, 80 Torr 이하로 감압하고, 크

실렌 및 미반응물을 제거하였다. 반응물을 냉각 후 여과하여 목적물(화학식 B의 화합물)을 얻었다.

[371] 상기 목적물에 대하여 수행한 GPC 분석 결과 중량평균분자량은 약 814 g/mol의 수준이었다. 도 3은, 상기 목적물에 대해서 수행한 GPC 분석 결과를 보여주는 도면이다.

[372]

[373] 실시예 1.

[374] 주제 파트의 제조

[375] 제조예 1 및 2의 오일 변성 화합물, 비-오일 변성 화합물(Kuraray사, F-2010), 우레탄 반응 촉매(DBTDL, Dibutyltin dilaurate), 티올 화합물(1-dodecanethiol), 카복실산 화합물(2-EHA, 2-ethylhexanoic acid), 필러 성분 및 가소제(diisononyl adipate)를 4.59:5.1:0.51:0.066:0.2:0.066:88.8:0.71(제조예1:제조예2:F-2010:DBTDL:티올:2-EHA:필러:가소제)의 중량 비율로 혼합하여 주제 파트를 제조하였다. 상기 필러 성분으로는, 평균 입경이 약 70  $\mu\text{m}$ 인 제 1 알루미늄 필러, 평균 입경이 약 20  $\mu\text{m}$ 인 제 2 알루미늄 필러 및 평균 입경이 약 1  $\mu\text{m}$ 인 제 3 알루미늄 필러를 혼합하여 제조하였다. 상기 혼합 시의 부피 비율은 6:2:2(제1알루미늄필러:제2알루미늄필러:제3알루미늄필러) 정도로 하였다.

[376]

[377] 경화제 파트의 제조

[378] 경화제로서 폴리이소시아네이트(Vencorex社제, Tolonate HDT-LV2)를 사용하였다. 상기 폴리이소시아네이트, 필러 성분 및 가소제(diisononyl adipate)를 5.08:4.78:90.1(폴리이소시아네이트:필러:가소제)의 중량 비율로 혼합하여 주제 파트를 제조하였다. 상기 필러 성분으로는, 평균 입경이 약 70  $\mu\text{m}$ 인 제 1 알루미늄 필러, 평균 입경이 약 20  $\mu\text{m}$ 인 제 2 알루미늄 필러 및 평균 입경이 약 1  $\mu\text{m}$ 인 제 3 알루미늄 필러를 혼합하여 제조하였다. 상기 혼합 시의 부피 비율은 6:2:2(제1알루미늄필러:제2알루미늄필러:제3알루미늄필러) 정도로 하였다.

[379] 상기 경화제 파트는, 경화제 파트가 상기 주제 파트와 1:1의 부피 비율로 배합되었을 때에 상기 주제 파트 내에 존재하는 히드록시기(OH)와 상기 경화제 파트에 존재하는 이소시아네이트기(NCO)의 당량비(OH/NCO)가 약 100이 되도록 제조하였다.

[380]

[381] 수지 조성물 및 경화체의 제조

[382] 상기 주제 및 경화제 파트를 각각 준비하여 수지 조성물(경화성 조성물)을 제조하고, 상기 주제 및 경화제 파트를 약 1:1의 부피 비율로 혼합 후에 상온(약 25°C)에서 유지하여 경화체를 형성하였다.

[383]

[384] 실시예 2.

[385] 제조예 1 및 2의 오일 변성 화합물, 비-오일 변성 화합물(Kuraray사, F-2010), 우레탄 반응 촉매(DBTDL, Dibutyltin dilaurate), 티올 화합물(1-dodecanethiol), 카복실산 화합물(2-EHA, 2-ethylhexanoic acid), 필러 성분 및 가소제(diisononyl adipate)의 배합 중량 비율을 4.59:5.1:0.51:0.048:0.096:0.096:88.9:0.71(제조예1:제조예 2:F-2010:DBTDL:티올:2-EHA:필러:가소제)로 변경한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 주제 파트를 제조하였다. 경화제 파트, 수지 조성물 및 경화체는 실시예 1과 동일하게 제조하였다.

[386]

[387] 실시예 3.

[388] 제조예 1 및 2의 오일 변성 화합물, 비-오일 변성 화합물(Kuraray사, F-2010), 우레탄 반응 촉매(DBTDL, Dibutyltin dilaurate), 티올 화합물(1-dodecanethiol), 카복실산 화합물(2-EHA, 2-ethylhexanoic acid), 필러 성분 및 가소제(diisononyl adipate)의 배합 중량 비율을 4.59:5.1:0.51:0.06:0.11:0.11:88.8:0.71(제조예1:제조예 2:F-2010:DBTDL:티올:2-EHA:필러:가소제)로 변경한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 주제 파트를 제조하였다. 경화제 파트, 수지 조성물 및 경화체는 실시예 1과 동일하게 제조하였다.

[389]

[390] 실시예 4

[391] 제조예 1 및 2의 오일 변성 화합물, 비-오일 변성 화합물(Kuraray사, F-2010), 우레탄 반응 촉매(DBTDL, Dibutyltin dilaurate), 티올 화합물(1-dodecanethiol), 카복실산 화합물(2-EHA, 2-ethylhexanoic acid), 필러 성분 및 가소제(diisononyl adipate)를 4.59:5.1:0.51:0.03:0.055:0.055:89:0.71(제조예1:제조예2:F-2010:DBTDL:티올:2-EHA:필러:가소제)의 중량 비율로 배합하여 주제 파트를 제조하였다. 상기 필러 성분으로는 실시예 1과 동일한 것을 사용하였다.

[392] 경화제 파트, 수지 조성물 및 경화체는 실시예 1과 동일하게 제조하였다.

[393]

[394] 실시예 5

[395] 제조예 1 및 2의 오일 변성 화합물, 비-오일 변성 화합물(Kuraray사, F-2010), 우레탄 반응 촉매(DBTDL, Dibutyltin dilaurate), 티올 화합물(1-dodecanethiol), 카복실산 화합물(2-EHA, 2-ethylhexanoic acid), 필러 성분 및 가소제(diisononyl adipate)를 4.59:5.1:0.51:0.018:0.033:0.033:89:0.71(제조예1:제조예2:F-2010:DBTDL:티올:2-EHA:필러:가소제)의 중량 비율로 배합하여 주제 파트를 제조하였다. 상기 필러 성분으로는 실시예 1과 동일한 것을 사용하였다.

[396] 경화제 파트, 수지 조성물 및 경화체는 실시예 1과 동일하게 제조하였다.

[397]

[398] 실시예 6

[399] 제조예 1 및 2의 오일 변성 화합물, 비-오일 변성 화합물(Kuraray사, F-2010), 우레탄 반응 촉매(DBTDL, Dibutyltin dilaurate), 티올 화합물(1-dodecanethiol), 카복

실산 화합물(2-EHA, 2-ethylhexanoic acid), 필러 성분 및 가소제(diisononyl adipate)를 4.59:5.11:0.51:0.012:0.022:0.022:89:0.71(제조예1:제조예2:F-2010:DBTDL:티올:2-EHA:필러:가소제)의 중량 비율로 배합하여 주제 파트를 제조하였다. 상기 필러 성분으로는 실시예 1과 동일한 것을 사용하였다.

[400] 경화제 파트, 수지 조성물 및 경화체는 실시예 1과 동일하게 제조하였다.

[401]

[402] **실시예 7**

[403] 제조예 1 및 2의 오일 변성 화합물, 비-오일 변성 화합물(Kuraray사, F-2010), 우레탄 반응 촉매(DBTDL, Dibutyltin dilaurate), 티올 화합물(1-dodecanethiol), 카복실산 화합물(2-EHA, 2-ethylhexanoic acid), 필러 성분 및 가소제(diisononyl adipate)를 4.6:5.11:0.51:0.0066:0.011:0.011:89:0.71(제조예1:제조예2:F-2010:DBTDL:티올:2-EHA:필러:가소제)의 중량 비율로 배합하여 주제 파트를 제조하였다. 상기 필러 성분으로는 실시예 1과 동일한 것을 사용하였다.

[404] 경화제 파트, 수지 조성물 및 경화체는 실시예 1과 동일하게 제조하였다.

[405]

[406] **비교예 1**

[407] 주제 파트의 제조 시에 티올 화합물과 카복실산 화합물을 사용하지 않은 것을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 주제 파트, 경화제 파트, 수지 조성물 및 경화체를 제조하였다.

[408]

[409] **비교예 2.**

[410] 제조예 1 및 2의 오일 변성 화합물, 비-오일 변성 화합물(Kuraray사, F-2010), 우레탄 반응 촉매(DBTDL, Dibutyltin dilaurate), 카복실산 화합물(2-EHA, 2-ethylhexanoic acid), 필러 성분 및 가소제(diisononyl adipate)의 배합 중량 비율을 4.59:5.10:0.51:0.066:0.13:88.9:0.71(제조예1:제조예2:F-2010:DBTDL:2-EHA:필러:가소제)로 변경한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 주제 파트를 제조하였다. 경화제 파트, 수지 조성물 및 경화체는 실시예 1과 동일하게 제조하였다.

[411]

[412] **비교예 3.**

[413] 제조예 1 및 2의 오일 변성 화합물, 비-오일 변성 화합물(Kuraray사, F-2010), 우레탄 반응 촉매(DBTDL, Dibutyltin dilaurate), 티올 화합물(1-dodecanethiol), 필러 성분 및 가소제(diisononyl adipate)의 배합 중량 비율을 4.59:5.1:0.51:0.066:0.13:88.9:0.71(제조예1:제조예2:F-2010:DBTDL:티올:필러:가소제)로 변경한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 주제 파트를 제조하였다. 경화제 파트, 수지 조성물 및 경화체는 실시예 1과 동일하게 제조하였다.

[414]

[415] **비교예 4.**

[416] 제조예 1 및 2의 오일 변성 화합물, 비-오일 변성 화합물(Kuraray사, F-2010), 우레탄 반응 촉매(DBTDL, Dibutyltin dilaurate), 티올 화합물(1-dodecanethiol), 필러 성분 및 가소제(diisononyl adipate)의 배합 중량 비율을 4.59:5.1:0.51:0.066:0.153:88.9:0.71(제조예1:제조예2:F-2010:DBTDL:티올:필러:가소제)로 변경한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 주제 파트를 제조하였다. 경화제 파트, 수지 조성물 및 경화체는 실시예 1과 동일하게 제조하였다.

[417]

[418] **비교예 5.**

[419] 제조예 1 및 2의 오일 변성 화합물, 비-오일 변성 화합물(Kuraray사, F-2010), 우레탄 반응 촉매(DBTDL, Dibutyltin dilaurate), 티올 화합물(1-dodecanethiol), 필러 성분 및 가소제(diisononyl adipate)의 배합 중량 비율을 4.59:5.1:0.51:0.066:0.2:88.8:0.71(제조예1:제조예2:F-2010:DBTDL:티올:필러:가소제)로 변경한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 주제 파트를 제조하였다. 경화제 파트, 수지 조성물 및 경화체는 실시예 1과 동일하게 제조하였다.

[420]

[421] **비교예 6.**

[422] 제조예 1 및 2의 오일 변성 화합물, 비-오일 변성 화합물(Kuraray사, F-2010), 우레탄 반응 촉매(DBTDL, Dibutyltin dilaurate), 필러 성분 및 가소제(diisononyl adipate)의 배합 중량 비율을 4.6:5.11:0.51:0.048:89:0.71(제조예1:제조예2:F-2010:DBTDL:필러:가소제)로 변경한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 주제 파트를 제조하였다. 경화제 파트, 수지 조성물 및 경화체는 실시예 1과 동일하게 제조하였다.

[423]

[424] **비교예 7.**

[425] 제조예 1 및 2의 오일 변성 화합물, 비-오일 변성 화합물(Kuraray사, F-2010), 우레탄 반응 촉매(DBTDL, Dibutyltin dilaurate), 티올 화합물(1-dodecanethiol), 필러 성분 및 가소제(diisononyl adipate)의 배합 중량 비율을 4.59:5.1:0.51:0.048:0.096:89:0.71(제조예1:제조예2:F-2010:DBTDL:티올:필러:가소제)로 변경한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 주제 파트를 제조하였다. 경화제 파트, 수지 조성물 및 경화체는 실시예 1과 동일하게 제조하였다.

[426]

[427] **비교예 8.**

[428] 제조예 1 및 2의 오일 변성 화합물, 비-오일 변성 화합물(Kuraray사, F-2010), 우레탄 반응 촉매(DBTDL, Dibutyltin dilaurate), 카복실산 화합물(2-EHA, 2-ethylhexanoic acid), 필러 성분 및 가소제(diisononyl adipate)의 배합 중량 비율을 4.59:5.1:0.51:0.048:0.096:89:0.71(제조예1:제조예2:F-2010:DBTDL:2-EHA:필러:가소제)로 변경한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 주제 파트를 제조하였다. 경화제 파트, 수지 조성물 및 경화체는 실시예 1과 동일하게 제조하였다.

[429]

[430]

[431] **비교예 9.**

[432] 제조예 1 및 2의 오일 변성 화합물, 비-오일 변성 화합물(Kuraray사, F-2010), 우레탄 반응 촉매(DBTDL, Dibutyltin dilaurate), 티올 화합물(1-dodecanethiol), 필러 성분 및 가소제(diisononyl adipate)의 배합 중량 비율을 4.59:5.1:0.51:0.06:0.11:88.9:0.71(제조예1:제조예2:F-2010:DBTDL:티올:필러:가소제)로 변경한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 주제 파트를 제조하였다. 경화제 파트, 수지 조성물 및 경화체는 실시예 1과 동일하게 제조하였다.

[433]

[434] **비교예 10.**

[435] 제조예 1 및 2의 오일 변성 화합물, 비-오일 변성 화합물(Kuraray사, F-2010), 우레탄 반응 촉매(DBTDL, Dibutyltin dilaurate), 카복실산 화합물(2-EHA, 2-ethylhexanoic acid), 필러 성분 및 가소제(diisononyl adipate)의 배합 중량 비율을 4.59:5.10:0.51:0.060:0.11:88.9:0.71(제조예1:제조예2:F-2010:DBTDL:2-EHA:필러:가소제)로 변경한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 주제 파트를 제조하였다. 경화제 파트, 수지 조성물 및 경화체는 실시예 1과 동일하게 제조하였다.

[436]

[437] 상기 각 실시예 및 비교예에 대해서 정리한 물성 평가 결과는 하기 표 1 내지 4와 같다. 하기 표 1 및 2에서 경도(Shore OO 및 Shore A 경도)는, 주제 파트와 경화제 파트의 1:1 부피 비율의 혼합물을 상온(약 25°C)에서 24 시간 유지한 후에 측정된 경도이다.

[438] 하기 표 1 내지 4에서 경화 속도(경도)는, 실시예 또는 비교예의 주제 파트 파트와 경화제 파트를 1:1의 부피 비율로 혼합하고, 상온(약 25°C)에서 유지하면서, 30분 단위로 경도를 확인하였을 때 쇼어 OO 경도가 최초로 확인되는 시간(단위: 시간)이다(상기 측정 6. 경화 속도의 측정(경도 확인 시간) 관련).

[439] 하기 표 1 내지 4에서 경화 속도(점도)는, 경화 속도의 측정(점도 증가 시간) 방법에서 식 1의  $t$ (단위: 분)이고,  $V_{initial}$  및  $V_1$ 은 각각 상기 식 1의  $V_{initial}$ 과  $V_1$ 이다.

[440] [표1]

	실시예		
	1	2	3
열전도도(W/mK)	2.342	2.60	2.41
AI 접착력(N/mm <sup>2</sup> )	0.09~0.15	0.049~0.089	0.032~0.13
폴리에스테르에 대한 접착력(gf/cm)	57	20	113

Shore OO 경도	90	88	77
Shore A 경도	78	76	65
곡률 반경(mm)	10	10	8
모듈 작업성	○	○	○
퍼징 대기시간(분)	30	40	30
경화 속도(경도)	3.5	4.5	6.0
경화 속도(점도)	35.25	41.6	33.9
식 1의 $V_{initial}(cps)$	227500	116200	125400
식 1의 $V_1$	6454	2793	3699

[441] [표2]

	실시에			
	4	5	6	7
열전도도(W/m K)	2.49	2.54	2.43	2.46
A1 접착력(N/m <sup>2</sup> )	0.082~0.063	0.058~0.090	0.033~0.070	0.026~0.050
폴리에스테르에 대한 접착력(gf/cm)	39	44	47	52
Shore OO 경도	95	92	90	93
Shore A 경도	76	78	75	76
곡률 반경(mm)	10	11	10	10
모듈 작업성	○	○	○	○
퍼징 대기시간(분)	30	35	45	60
경화 속도(경도)	5.5	6	7	13
경화 속도(점도)	30.3	37.1	46.5	63.1
식 1의 $V_{initial}(cps)$	113100	110400	105200	176500

식 1의 $V_1$	3732	2975	2262	2797
------------	------	------	------	------

[442] [표3]

	비교예				
	1	2	3	4	5
열전도도(W/mK)	2.321	2.382	2.339	2.329	2.471
AI 접착력(N/mm <sup>2</sup> )	0.088~0.13	0.075~0.13	0.1~0.39	0.094~0.14	0.082~0.18
폴리에스테르에 대한 접착력(gf/cm)	37	38	45	44	52
Shore OO 경도	94	94	89	90	97
Shore A 경도	82	75	77	82	78
곡률 반경(mm)	10	10	10	10	10
모듈 작업성	○	○	○	○	○
퍼징 대기시간(분)	5	10	25	30	30
경화 속도(경도)	1	4	2	2	2
경화 속도(점도)	11.41	20.5	26.25	27.41	29.75
식 1의 $V_{initial}$ (cps)	272500	178600	221000	225900	215000
식 1의 $V_1$	23883	8712	8419	8242	7227

[443] [표4]

	비교예				
	6	7	8	9	10
열전도도(W/mK)	2.72	2.62	2.60	2.48	2.41

AI 접촉력(N/mm <sup>2</sup> )	0.0095~0.02 6	0.056~0.13	0.039~0.17	0.12~0.16	0.022~0.027
폴리에스테르에 대한 접촉력(gf/cm)	18	30	20	87	97
Shore OO 경도	77	88	82	76	80
Shore A 경도	65	72	70	63	70
곡률 반경(mm)	8	10	10	9	10
모듈 작업성	○	○	○	○	○
퍼징 대기시간(분)	5	55	20	40	10
경화 속도(경도)	2	2	4.5	2	3
경화 속도(점도)	16.4	58.2	20.3	45.0	12.3
식 1의 V <sub>initia</sub> <sub>i</sub> (cps)	144200	115100	140900	70450	142900
식 1의 V <sub>l</sub>	8793	1978	6941	1566	11618

[444] 시험예 1.

[445] 티올 화합물과 카복실산 화합물의 작용에 의한 경화 지연 효과를 확인하기 위해서 실시예 1, 비교예 1, 2 및 5의 수지 조성물에 대해서 평가를 진행하였다. 상기 각 실시예 또는 비교예의 수지 조성물의 주제 파트와 경화제 파트를 1:1의 부피 비율로 혼합하고, 시간에 따른 점도 및 경도 변화를 평가하였으며, 그 결과로도 4 및 5에 나타내었다.

[446] 도면을 보면, 티올 화합물과 카복실산 화합물을 동시에 포함하는 실시예 1의 경우, 혼합 후 점도가 유지되는 점도 유지 구간이 확인되었고, 점도 유지 구간 후에 점도가 빠르게 상승하여 경화 지연 후에 경화성이 안정적으로 확보되는 것을 확인할 수 있다. 또한, 경도 측면에서도 적정 시간 동안 경도가 측정되지 않는 구간이 존재하는 것을 확인할 수 있다.

- [447] 티올 화합물과 카복실산 화합물을 포함하지 않는 비교예 1의 주제와 경화제 파트의 혼합 직후부터 점도가 빠르게 상승하였고, 경도도 혼합 직후 빠른 시점에서 확인되기 시작하여 증가하는 것을 알 수 있다.
- [448] 카복실산 화합물만 포함하는 비교예 2의 경우, 비교예 1 대비 점도가 상승하는 경향은 느리게 확인되었지만, 혼합 초기에 점도가 일정하게 유지되는 점도 유지 구간은 존재하지 않았으며, 경도가 지나치게 늦게 확인되고, 점도 상승이 시간이 경과하여도 잘 이루어지지 않아서 경화성도 부족한 것을 알 수 있다.
- [449] 티올 화합물만 포함하는 비교예 5의 경우, 점도 유지 구간은 관찰되었지만, 점도 유지 구간이 상대적으로 짧고, 점도 유지 구간 경과 후에 점도 상승 속도도 지나치게 빠른 것을 알 수 있다. 또한, 비교예 5의 경우 경도도 지나치게 빠르게 상승하여 대면적 도포 공정 등에 있어서 작업 시간의 확보가 쉽지 않을 것임을 예상할 수 있었다.
- [450]
- [451] **시험예 2.**
- [452] 하기 표 5는, 실시예 2 내지 7의 주제 파트와 경화체에서의 티올 화합물과 카복실산 화합물의 함량을 정리한 것이다.
- [453] 하기 표 5에서 배합량은 제조 시에 첨가된 티올 화합물 및 카복실산 화합물의 양(단위: 중량%)이고, 검출량은, GC-MS(Gas Chromatography-Mass Spectrometry) 분석에 의해 검출된 양(단위: 중량%)이다.
- [454] 표 5의 결과로부터, 주제 파트에 첨가된 티올 화합물과 카복실산 화합물은 경화 반응 후에 경화체 내에도 잔존하는 것을 알 수 있다. 실시예 5 내지 8에서 티올 화합물 및/또는 카복실산 화합물이 검출되지 않은 경우도 있었으나, 이는 첨가량이 적어서 발생한 결과이며, 실시예 2 내지 4의 결과를 고려하면, 실시예 5 내지 8의 경화체 내에도 카복실산 화합물과 티올 화합물이 존재하는 것을 유추할 수 있다.
- [455] [표5]

	주제 파트				경화체			
	티올 화합물		카복실산 화합물		티올 화합물		카복실산 화합물	
	배합량	검출량	배합량	검출량	배합량	검출량	배합량	검출량
실시예 2	0.096	0.0885	0.096	0.1403	0.048	0.0487	0.048	0.0567
실시예 3	0.11	0.1058	0.11	0.1662	0.055	0.0616	0.055	0.0669
실시예 4	0.055	0.0405	0.055	-	0.0275	0.0154	0.0275	-

실시예 5	0.033	0.0258	0.033	-	0.0165	0.06	0.0165	-
실시예 6	0.022	0.0139	0.022	-	0.011	0.021	0.011	-
실시예 7	0.011	0.046	0.011	-	0.0055	-	0.0055	-

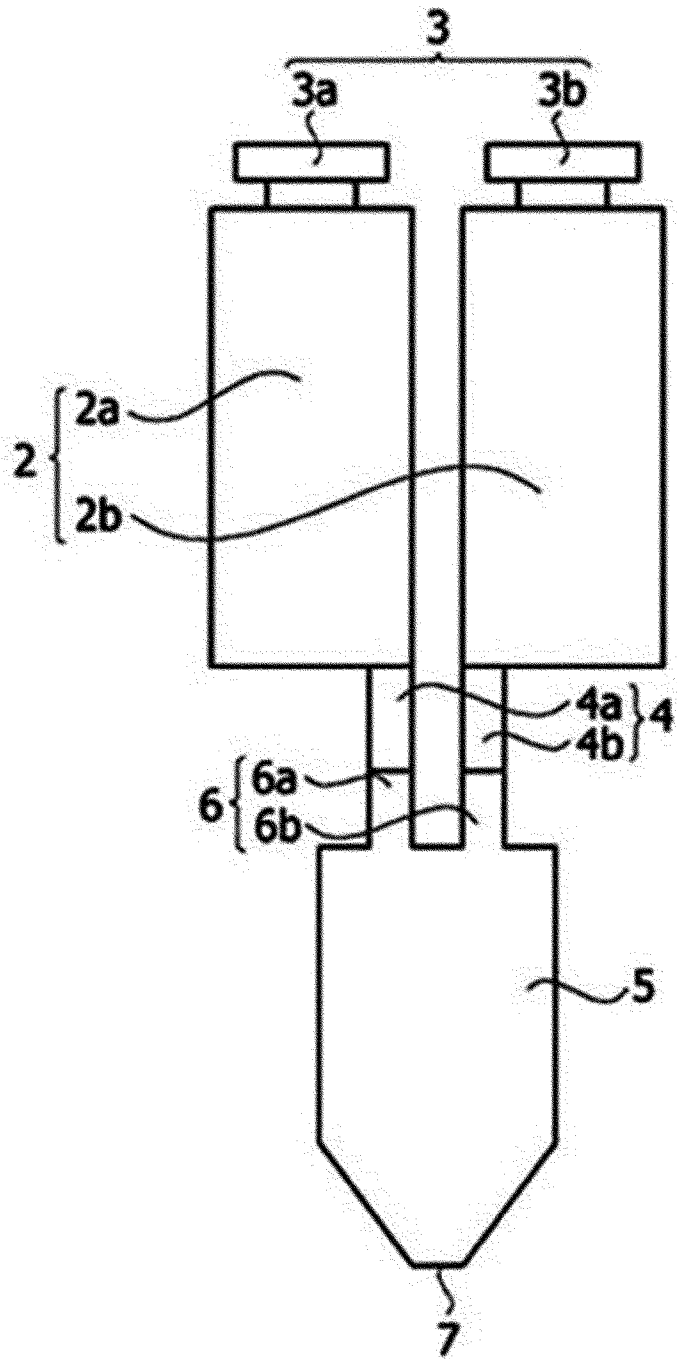
## 청구범위

- [청구항 1] 폴리우레탄;  
티올 화합물 및 카복실산 화합물로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 화합물 및  
필리 성분을 포함하는 열 계면 재료.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서, 열전도도가 2.0 W/mK 이상인 열 계면 재료.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서, 알루미늄에 대한 접착력이 0.15 N/mm<sup>2</sup> 이하인 열 계면 재료.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서, 폴리에스테르에 대한 접착력이 100 gf/cm 이하인 열 계면 재료.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서, 쇼어 OO 경도가 95 이하인 열 계면 재료.
- [청구항 6] 제 1 항에 있어서, 곡률 반경이 20 이하인 열 계면 재료.
- [청구항 7] 제 1 항에 있어서, 폴리우레탄은 히드록시기를 0.1 mol/g 이상의 비율로 포함하는 열 계면 재료.
- [청구항 8] 제 1 항에 있어서, 폴리우레탄은, 폴리카프로락톤 폴리올 단위를 포함하는 경화성 조성물.
- [청구항 9] 제 1 항에 있어서, 폴리우레탄은, 탄소 원자수가 5개 이상인 분지쇄형 탄화수소 사슬을 포함하는 열 계면 재료.
- [청구항 10] 제 1 항에 있어서, 폴리우레탄은, 하나의 히드록시기를 가지는 제 1 반응성 화합물의 단위 및 2개 이상의 히드록시기를 가지는 제 2 반응성 화합물의 단위를 포함하는 열 계면 재료.
- [청구항 11] 제 10 항에 있어서, 제 2 반응성 화합물의 단위로서, 2개의 히드록시기를 가지는 제 3 반응성 화합물의 단위와 3개 이상의 히드록시기를 가지는 제 4 반응성 화합물의 단위를 포함하는 열 계면 재료.
- [청구항 12] 제 1 항에 있어서, 폴리우레탄은, 3관능 이상의 폴리이소시아네이트 단위 및 2관능 폴리이소시아네이트 단위를 포함하는 열 계면 재료.
- [청구항 13] 제 1 항에 있어서, 티올 화합물은, 탄화수소기를 가지는 단관능 화합물인 열 계면 재료.
- [청구항 14] 제 13 항에 있어서, 단관능 화합물은 분자량이 50 내지 400 g/mol의 범위 내인 열 계면 재료.
- [청구항 15] 제 1 항에 있어서, 카복실산 화합물은, 탄화수소기를 가지는 단관능 화합물인 열 계면 재료.
- [청구항 16] 제 15 항에 있어서, 단관능 화합물은 분자량이 50 내지 400 g/mol의 범위 내인 열 계면 재료.
- [청구항 17] 제 1 항에 있어서, 카복실산 화합물은, pKa가 2 내지 9의 범위 내에 있는 열 계면 재료.

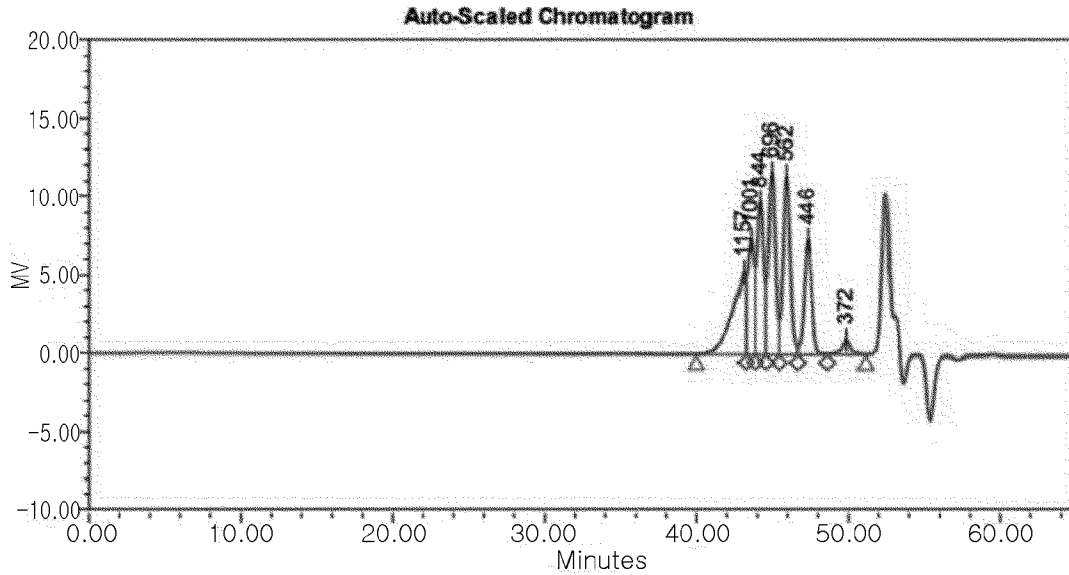
- [청구항 18] 제 1 항에 있어서, 카복실산 화합물 및 티올 화합물을 포함하는 열 계면 재료.
- [청구항 19] 제 1 항에 있어서, 폴리우레탄 100 중량부 대비 500 중량부 이상의 필러 성분을 포함하는 열 계면 재료.
- [청구항 20] 제 1 항에 있어서, 가소제를 추가로 포함하는 열 계면 재료.
- [청구항 21] 발열체 및 상기 발열체와 인접하여 존재하는 제 1 항 내지 제 20 항 중 어느 한 항의 열 계면 재료를 포함하는 제품.

[도 1]

1



[도2]

**GPC Results**

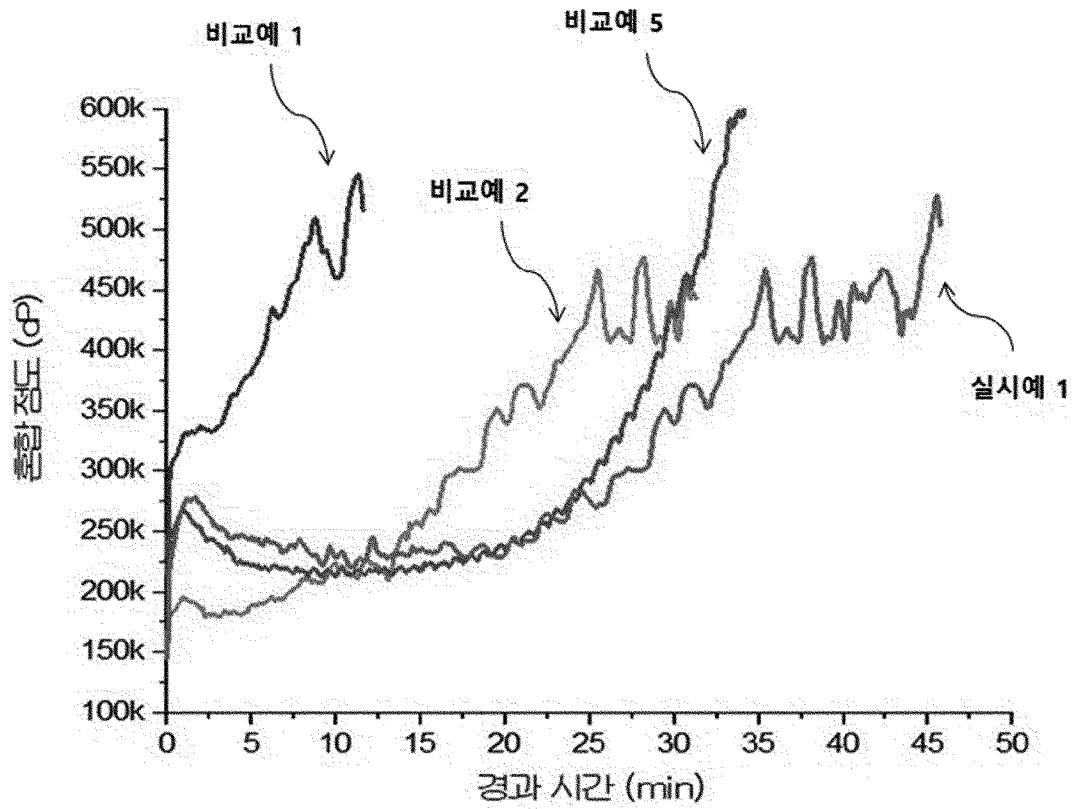
	Retention Time (min)	Mn	Mw	MP	Mz	Mz+1	Polydispersity	% Area
1	43.108	1367	1416	1157	1480	1562	1.036374	16.66
2	43.588	1009	1012	1001	1014	1017	1.002484	11.85
3	44.194	843	845	844	847	850	1.002621	16.44
4	44.949	695	697	696	698	700	1.002364	19.40
5	45.932	560	561	562	563	564	1.002103	20.00
6	47.306	446	447	446	447	448	1.001161	13.58
7	49.844	373	373	372	373	373	1.000060	2.07

[도3]

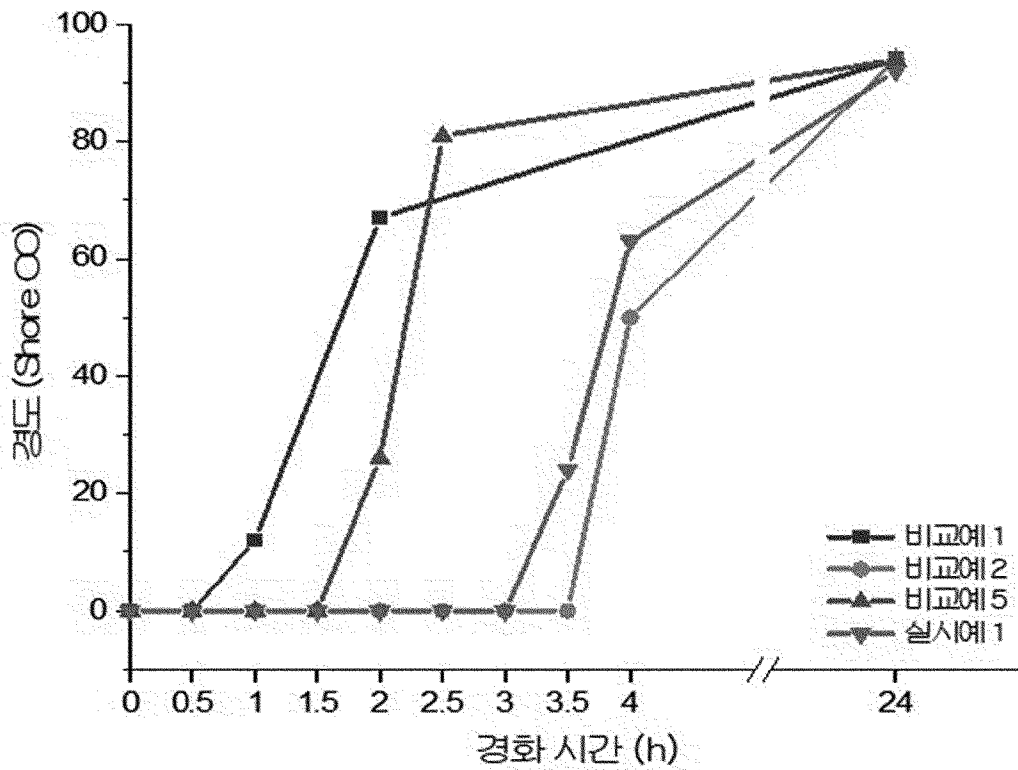
**GPC Results**

	Retention Time (min)	Mn	Mw	MP	Mz	Mz+1	Polydispersity	% Area
1	43.669	1196	1247	1012	1312	1394	1.042145	29.32
2	44.253	841	844	843	848	851	1.004144	20.73
3	44.997	664	667	675	670	674	1.004912	22.70
4	45.965	500	504	515	507	510	1.006928	18.39
5	47.380	345	349	360	352	355	1.010339	7.70
6	50.200	206	207	201	209	210	1.006839	1.17

[도4]



[도5]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2023/013858

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
C08K 5/37(2006.01)i; C08K 5/09(2006.01)i; C08G 18/42(2006.01)i; C08G 18/72(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C08K 5/37(2006.01); B60L 50/50(2019.01); C08G 18/38(2006.01); C08G 18/40(2006.01); C08G 18/61(2006.01); C08G 18/65(2006.01); C08K 3/013(2018.01); H01M 50/20(2021.01)		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models: IPC as above Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 경화성 조성물(curable composition), 히드록시기(hydroxyl group), 티올(thiol), 카복실산 화합물(carboxylic acid compound), 우레탄 반응 촉매(urethane reaction catalyst), 필러(filler), 2액형(two-component type)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2022-0043762 A (LG ENERGY SOLUTION, LTD.) 05 April 2022 (2022-04-05) See claims 1-24; and paragraphs [0009]-[0200].	1-7,9-14,19-21
Y		8,15-18
Y	KR 10-2021-0030235 A (LG CHEM, LTD.) 17 March 2021 (2021-03-17) See claim 1; and paragraphs [0072]-[0075].	8
Y	JP 2011-178899 A (HITACHI CHEM. CO., LTD.) 15 September 2011 (2011-09-15) See claims 1-4; and paragraphs [0023]-[0025].	15-18
A	KR 10-2021-0121150 A (HENKEL IP & HOLDING GMBH et al.) 07 October 2021 (2021-10-07) See entire document.	1-21
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search <b>29 December 2023</b>		Date of mailing of the international search report <b>29 December 2023</b>
Name and mailing address of the ISA/KR <b>Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208</b> Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer  Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/KR2023/013858**

<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2019-0122451 A (LG CHEM, LTD.) 30 October 2019 (2019-10-30) See entire document.	1-21
-----		

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/KR2023/013858**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
KR	10-2022-0043762	A	05 April 2022	None	
KR	10-2021-0030235	A	17 March 2021	CN	113840855 A 24 December 2021
				EP	3967726 A1 16 March 2022
				EP	3967726 A4 20 July 2022
				JP	2022-532684 A 15 July 2022
				JP	7286199 B2 05 June 2023
				KR	10-2519128 B1 07 April 2023
				US	2022-0227914 A1 21 July 2022
				WO	2021-049863 A1 18 March 2021
JP	2011-178899	A	15 September 2011	CN	102549038 A 04 July 2012
				CN	102549038 B 06 August 2014
				JP	2011-079893 A 21 April 2011
				JP	2011-079894 A 21 April 2011
				JP	2011-178898 A 15 September 2011
				JP	5581643 B2 03 September 2014
				JP	5621236 B2 12 November 2014
				JP	5671812 B2 18 February 2015
				KR	10-1413052 B1 30 June 2014
				KR	10-2012-0059634 A 08 June 2012
				KR	10-2013-0133101 A 05 December 2013
				TW	201114835 A 01 May 2011
				US	2012-0196977 A1 02 August 2012
				WO	2011-043090 A1 14 April 2011
KR	10-2021-0121150	A	07 October 2021	CN	113646351 A 12 November 2021
				CN	113646351 B 21 November 2023
				EP	3931232 A1 05 January 2022
				EP	3931232 A4 02 November 2022
				JP	2022-521949 A 13 April 2022
				US	2021-0371620 A1 02 December 2021
				WO	2020-176437 A1 03 September 2020
KR	10-2019-0122451	A	30 October 2019	KR	10-2113234 B1 20 May 2020

<b>A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))</b> C08K 5/37(2006.01)i; C08K 5/09(2006.01)i; C08G 18/42(2006.01)i; C08G 18/72(2006.01)i		
<b>B. 조사된 분야</b> 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) C08K 5/37(2006.01); B60L 50/50(2019.01); C08G 18/38(2006.01); C08G 18/40(2006.01); C08G 18/61(2006.01); C08G 18/65(2006.01); C08K 3/013(2018.01); H01M 50/20(2021.01) 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 경화성 조성물(curable composition), 히드록시기(hydroxyl group), 티올(thiol), 카복실산 화합물(carboxylic acid compound), 우레탄 반응 촉매(urethane reaction catalyst), 필러(filler), 2액형(two-component type)		
<b>C. 관련 문헌</b>		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2022-0043762 A (주식회사 엔지에너지솔루션) 2022.04.05 청구항 1-24; 단락 [0009]-[0200]	1-7,9-14,19-21
Y		8,15-18
Y	KR 10-2021-0030235 A (주식회사 엔지화학) 2021.03.17 청구항 1; 단락 [0072]-[0075]	8
Y	JP 2011-178899 A (HITACHI CHEM. CO., LTD.) 2011.09.15 청구항 1-4; 단락 [0023]-[0025]	15-18
A	KR 10-2021-0121150 A (헨켄 아이피 엔드 홀딩 게엠베하 등) 2021.10.07 전문	1-21
A	KR 10-2019-0122451 A (주식회사 엔지화학) 2019.10.30 전문	1-21
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: "A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 "D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 "E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 "L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 "O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 "P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 "T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 "X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. "Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. "&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일	
2023년12월29일 (29.12.2023)	2023년12월29일 (29.12.2023)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소	심사관	
대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)	허주형	
팩스 번호 +82-42-481-8578	전화번호 +82-42-481-5373	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2022-0043762 A	2022/04/05	없음	
KR 10-2021-0030235 A	2021/03/17	CN 113840855 A	2021/12/24
		EP 3967726 A1	2022/03/16
		EP 3967726 A4	2022/07/20
		JP 2022-532684 A	2022/07/15
		JP 7286199 B2	2023/06/05
		KR 10-2519128 B1	2023/04/07
		US 2022-0227914 A1	2022/07/21
		WO 2021-049863 A1	2021/03/18
JP 2011-178899 A	2011/09/15	CN 102549038 A	2012/07/04
		CN 102549038 B	2014/08/06
		JP 2011-079893 A	2011/04/21
		JP 2011-079894 A	2011/04/21
		JP 2011-178898 A	2011/09/15
		JP 5581643 B2	2014/09/03
		JP 5621236 B2	2014/11/12
		JP 5671812 B2	2015/02/18
		KR 10-1413052 B1	2014/06/30
		KR 10-2012-0059634 A	2012/06/08
		KR 10-2013-0133101 A	2013/12/05
		TW 201114835 A	2011/05/01
		US 2012-0196977 A1	2012/08/02
		WO 2011-043090 A1	2011/04/14
KR 10-2021-0121150 A	2021/10/07	CN 113646351 A	2021/11/12
		CN 113646351 B	2023/11/21
		EP 3931232 A1	2022/01/05
		EP 3931232 A4	2022/11/02
		JP 2022-521949 A	2022/04/13
		US 2021-0371620 A1	2021/12/02
		WO 2020-176437 A1	2020/09/03
KR 10-2019-0122451 A	2019/10/30	KR 10-2113234 B1	2020/05/20