

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구

국제사무국

(43) 국제공개일

2022 년 3 월 17 일 (17.03.2022)



(10) 국제공개번호

WO 2022/055152 A1

(51) 국제특허분류:

C08G 18/66 (2006.01) C08K 3/013 (2018.01)

C08G 18/40 (2006.01) C08K 3/36 (2006.01)

C08J 9/00 (2006.01) C08K 3/26 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2021/011295

(22) 국제출원일: 2021 년 8 월 24 일 (24.08.2021)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2020-0115233 2020 년 9 월 9 일 (09.09.2020) KR

(71) 출원인: 주식회사 엘지화학 (LG CHEM, LTD.) [KR/
KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).

(72) 발명자: 양인석 (YANG, In Suk); 34122 대전시 유성
구 문지로 188 LG화학기술연구원, Daejeon (KR). 김진
우 (KIM, Jin Woo); 34122 대전시 유성구 문지로 188
LG화학기술연구원, Daejeon (KR). 최상훈 (CHOI, Sang
Hun); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학기술연
구원, Daejeon (KR).

(74) 대리인: 특허법인 피씨알 (PCR INTELLECTUAL
PROPERTY LAW FIRM); 06158 서울시 강남구 테헤
란로 441, 10층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국
내 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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,
EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU,
ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,
MN, 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 역
내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE,
LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유
럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, 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))

(54) Title: POLYURETHANE FOAM COMPOSITION AND POLYURETHANE FOAM COMPRISING CURED PRODUCT THEREOF

(54) 발명의 명칭: 폴리우레탄 폼 조성물 및 이의 경화물을 포함하는 폴리우레탄 폼

(57) Abstract: The present invention relates to a polyurethane foam composition and polyurethane foam comprising a cured product thereof.

(57) 요약서: 본 발명은 폴리우레탄 폼 조성물 및 이의 경화물을 포함하는 폴리우레탄 폼에 관한 것이다.



WO 2022/055152 A1

명세서

발명의 명칭: 폴리우레탄 폼 조성물 및 이의 경화물을 포함하는 폴리우레탄 폼

기술분야

- [1] 본 발명은 2020년 9월 9일에 한국특허청에 제출된 한국 특허출원 제10-2020-0115233호의 출원일의 이익을 주장하며, 그 내용 전부는 본 발명에 포함된다.
- [2] 본 발명은 폴리우레탄 폼 조성물 및 이의 경화물을 포함하는 폴리우레탄 폼에 관한 것이다.
- [3]

배경기술

- [4] 폴리우레탄 폼은 비교적 저렴하고 성형이 용이하고 높은 탄성을 가지고 있으므로, 자동차 부품을 비롯한 생활 용품 전반에 걸쳐 널리 사용되고 있다. 그러나, 전자제품 등에 폴리우레탄 폼이 사용되는 경우, 합선 등으로 인해 가연성인 폴리우레탄 폼이 일단 발화하면 제어 불능의 연소를 하여, 작게는 제품 손상, 크게는 화재나 폭발 등이 발생하는 문제가 있었다.
- [5] 이와 같은 문제점을 해소하기 위해, 폴리우레탄 폼의 일면에 난연성을 갖는 시트 또는 패넌을 적층하여 난연성을 부여하는 방법이 주로 사용되었는데, 이는 근본적으로 폴리우레탄 폼에 난연성을 부여하는 것이 아니기 때문에, 난연 효과가 제한적이며, 제조공정이 복잡하고 제조비용을 증가시키는 문제점이 있었다. 또한, 폴리우레탄 폼 자체에 난연성을 부여하기 위하여, 브롬 화합물이나 염소 화합물등의 할로젠 화합물로 구성되는 난연제의 첨가가 이루어지고 있는데, 이는 연소시 유독가스로 인하여 인체 및 환경문제를 야기할 수 있다.
- [6] 한편, 배터리 셀의 충방전에 따른 부피 변화를 완충하기 위한 완충재로서 폴리우레탄 폼이 사용되고 있다. 일반적으로 배터리 셀은 충전 시 부피가 증가하는 양태로 사용되고 있다. 이러한 경우, 배터리의 부피 팽창을 완화하여 폭발 등의 문제를 방지하기 위해 배터리 셀을 제조하는 경우 폴리우레탄 폼을 배터리 셀 간의 실링제로 사용하고 있다.
- [7] 배터리 팩을 조립하는 자동화 공정에서, 우레탄 폼은 자동화 공정에서의 진공흡착판과의 흡착이 이루어져야 한다. 그러나 흡착 압력이 너무 낮은 경우, 폴리우레탄 폼이 진공흡착판과 필요한 수준까지 흡착되지 않아 제품을 옮길 수 없는 문제가 발생해 자동화 공정에 적용이 되지 않는다. 그리고 너무 낮을 경우 테이프를 라미네이트하는 과정에서 흡착판과 폴리우레탄 폼이 분리되는 현상이 발생할 수도 있다.
- [8] 이러한 흡착 압력을 상승시키기 위해, 폴리우레탄 폼의 밀도를 높여 흡착력을

- [9] 높이려는 시도가 있었으나, 비용 및 흡착 후 공정상의 문제도 함께 야기되었다. 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해, 난연성이 우수하고 밀도가 낮으면서도 흡착력이 우수한 폼의 개발이 필요한 실정이다.

[10]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [11] 본 명세서는 폴리우레탄 폼 조성물 및 이의 경화물을 포함하는 폴리우레탄 폼을 제공하고자 한다.
- [12] 다만, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 상기 언급한 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 하기의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

[13]

과제 해결 수단

- [14] 본 발명의 일 실시상태는, 유리전이온도가 -50°C 이하인 제1 폴리올계 화합물; 이소시아네이트기와 반응하는 작용기를 적어도 3개 포함하고, 중량평균분자량이 $5,000\text{ g/mol}$ 이상 $30,000\text{ g/mol}$ 이하인 제2 폴리올계 화합물; 및 열 방출 용량이 $500\text{ J/g}\cdot\text{K}$ 이하인 제3 폴리올계 화합물;을 포함하는 폴리올 혼합물; 이소시아네이트계 경화제; 및 필러를 포함하고, 상기 필러는 상기 폴리올 혼합물 100 중량부에 대하여 10 중량부 이상 20 중량부 이하로 포함되는 폴리우레탄 폼 조성물을 제공한다.
- [15] 또한, 본 발명의 일 실시상태는, 상기 폴리우레탄 폼 조성물의 경화물을 포함하는 폴리우레탄 폼을 제공한다.

[16]

발명의 효과

- [17] 본 발명의 일 실시상태에 따른 폴리우레탄 폼 조성물은, 저밀도이면서 동시에 흡착력이 우수한 폴리우레탄 폼을 제공할 수 있다.
- [18] 본 발명의 일 실시상태에 따른 폴리우레탄 폼은, 흡착력이 우수하므로 자동화 공정 중 진공흡착판을 이용하여 테이프 라미네이트 작업성이 우수할 수 있고, 폴리우레탄 폼의 이동 작업성이 편리할 수 있다.
- [19] 본 발명의 일 실시상태에 따른 폴리우레탄 폼은, 배터리 셀 간에 적용하는 경우, 셀의 부피변화에 대한 치수 안정성(dimensional stability), 진동 및 충격에 대한 우수한 응력 흡수성, 우수한 복원력 및 높은 내화성을 구현할 수 있다.
- [20] 본 발명의 효과는 상술한 효과로 한정되는 것은 아니며, 언급되지 아니한 효과들은 본원 명세서 및 첨부된 도면으로부터 당업자에게 명확히 이해될 수 있을 것이다.

[21]

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [22] 본 명세서에서 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [23] 본원 명세서 전체에서, 단위 "중량부"는 각 성분간의 중량의 비율을 의미할 수 있다.
- [24] 본원 명세서 전체에서, "A 및/또는 B"는 "A 및 B, 또는 A 또는 B"를 의미한다.
- [25] 본원 명세서 전체에서, 어떤 화합물의 “중량평균분자량” 및 “수평균분자량”은 그 화합물의 분자량과 분자량 분포를 이용하여 계산될 수 있다. 구체적으로, 1 ml의 유리병에 테트라하이드로퓨란(tetrahydrofuran, THF)와 화합물을 넣어 화합물의 농도가 1 wt%인 샘플 시료를 준비하고, 표준 시료(폴리스티렌, polystyrene)와 샘플 시료를 필터(포어 크기가 0.45 mm)를 통해 여과시킨 후, GPC 인젝터(injector)에 주입하여, 샘플 시료의 용리(elution) 시간을 표준 시료의 캘리브레이션(calibration) 곡선과 비교하여 화합물의 분자량 및 분자량 분포를 얻을 수 있다. 이 때, 측정 기기로 Infinity II 1260(Agilent 社)를 이용할 수 있고, 유속은 1.00 mL/min, 컬럼 온도는 40.0 °C로 설정할 수 있다.
- [26] 본원 명세서 전체에서, “유리전이온도(Glass Temperature, Tg)”는 시차주사열계량법(Differential Scanning Analysis)을 이용하여 측정할 수 있으며, 구체적으로 DSC(Differential Scanning Calorimeter, DSC-STAR3, METTLER TOLEDO社)를 이용하여, 시료를 -60 °C 내지 150 °C 의 온도 범위에서 가열속도 5 °C/min으로 승온하며, 상기 구간에서 2 회(cycle)의 실험을 진행하여 열변화량이 있는 지점으로 작성된 DSC 곡선의 중간점을 측정하여 유리전이온도를 구할 수 있다.
- [27] 본원 명세서 전체에서, 화합물의 점도는 25 °C의 온도에서 브룩필드 점도계로 측정한 값일 수 있다.
- [28]
- [29] 이하, 본 명세서에 대하여 더욱 상세하게 설명한다.
- [30] 본 발명의 일 실시상태는, 유리전이온도가 -50 °C 이하인 제1 폴리올계 화합물; 이소시아네이트기와 반응하는 작용기를 적어도 3개 포함하고, 중량평균분자량이 5,000 g/mol 이상 30,000 g/mol 이하인 제2 폴리올계 화합물; 및 열 방출 용량이 500 J/g·K 이하인 제3 폴리올계 화합물;을 포함하는 폴리올 혼합물; 이소시아네이트계 경화제; 및 필러를 포함하고, 상기 필러는 상기 폴리올 혼합물 100 중량부에 대하여 10 중량부 이상 20 중량부 이하로 포함되는 폴리우레탄 폼 조성물을 제공한다.
- [31] 본 발명의 일 실시상태에 따른 폴리우레탄 폼 조성물은, 흡착 특성이 우수한 폴리우레탄 폼을 제공할 수 있다.
- [32] 이하, 본 발명의 일 실시상태에 따른 폴리우레탄 폼 조성물의 성분 대하여 각각 상세하게 설명한다.
- [33]

[34] (1) 제1 폴리올계 화합물

[35] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 제1 폴리올계 화합물은 -50°C 이하의 유리전이온도를 가질 수 있다. 구체적으로, 상기 제1 폴리올계 화합물의 유리전이온도는 -80°C 이상 -50°C 이하, 또는 -75°C 이상 -60°C 이하일 수 있다. 상기 제1 폴리올계 화합물의 유리전이온도가 전술한 범위 내인 경우, 상기 폴리우레탄 폼 조성물의 경화물을 포함하는 상기 폴리우레탄 폼은 높은 반발 특성 및 압축복원 특성을 가질 수 있다.

[36] 또한, 상기 제1 폴리올계 화합물은 25°C 에서의 점도가 $2,000\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 이하일 수 있다. 구체적으로, 25°C 에서의 상기 제1 폴리올계 화합물의 점도는 $200\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 이상 $2,000\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 이하일 수 있다. 상기 제1 폴리올계 화합물의 점도를 전술한 범위로 조절함으로써, 상기 폴리우레탄 폼의 제조시 원료의 분산성 및 작업성을 높일 수 있는 장점이 있다.

[37] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 제1 폴리올계 화합물은 유리전이온도가 -50°C 이하고, 폴리알킬렌옥사이드 단위를 가지는 폴리에테르계 폴리올로서, 25°C 에서의 점도가 $2,000\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 이하인 것일 수 있다.

[38] 또한, 상기 제1 폴리올계 화합물은 이소시아네이트기와 반응하는 작용기를 적어도 2개 포함할 수 있다. 상기 이소시아네이트기와 반응하는 작용기는 이소시아네이트기와 우레탄 결합을 하는 작용기를 의미할 수 있다. 구체적으로, 상기 이소시아네이트기와 반응하는 작용기는 히드록시기, 아민기, 티올기 또는 카복시기일 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 제1 폴리올계 화합물은 주쇄의 양 말단에 히드록시기가 결합되어 있으며, 히드록시기, 아민기, 티올기 및 카복시기 중 적어도 하나 이상이 상기 제1 폴리올계 화합물의 측쇄에 포함될 수 있다.

[39] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 제1 폴리올계 화합물은 에테르계 폴리올, 에스터계 폴리올 및 사슬 연장제 중 1종 이상을 포함하는 제1 혼합물의 중합체일 수 있다.

[40] 에테르계 폴리올, 에스터계 폴리올 및 사슬 연장제는 해당 기술분야에서 사용되는 것을 사용할 수 있으며, 예를 들어 에테르계 폴리올로는 폴리프로필렌글리콜, 폴리테트라메틸렌글리콜 등을 사용할 수 있고, 에스터계 폴리올로는 폴리카프로락톤 폴리올 등을 사용할 수 있으며, 사슬 연장제로는 부탄 디올 등을 사용할 수 있다.

[41] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 제1 폴리올계 화합물의 함량은 상기 폴리올 혼합물 100 중량부에 대하여, 60 중량부 이상 75 중량부 이하일 수 있다. 구체적으로, 상기 제1 폴리올계 화합물의 함량은 상기 폴리올 혼합물 100 중량부에 대하여, 62.5 중량부 이상 72.5 중량부 이하, 65 중량부 이상 70 중량부 이하, 또는 67 중량부 이상 73 중량부 이하일 수 있다. 상기 제1 폴리올계 화합물의 함량을 전술한 범위로 조절함으로써, 폴리우레탄 폼 조성물의 경화물을 포함하는 폴리우레탄 폼의 압축복원 특성을 향상시킬 수 있다.

[42] 본 명세서에서, 폴리올 혼합물은 상기 제1 폴리올계 화합물, 상기 제2 폴리올계

화합물 및 상기 제3 폴리올계 화합물을 포함하는 폴리올계 물질 전체를 의미할 수 있다. 또한, 폴리올 혼합물은 상기 제1 폴리올계 화합물, 상기 제2 폴리올계 화합물 및 상기 제3 폴리올계 화합물로 이루어진 것을 의미할 수 있다.

[43]

[44] (2) 제2 폴리올계 화합물

[45] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 제2 폴리올계 화합물은 이소시아네이트기와 반응하는 작용기를 적어도 3개 포함할 수 있다. 상기 이소시아네이트기와 반응하는 작용기는 이소시아네이트기와 우레탄 결합을 하는 작용기를 의미할 수 있다. 구체적으로, 상기 이소시아네이트기와 반응하는 작용기는 히드록시기, 아민기, 티올기 또는 카복시기일 수 있다.

[46] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 제2 폴리올계 화합물은 분지쇄 구조일 수 있다. 구체적으로, 상기 제2 폴리올계 화합물은 양말단에 히드록시기가 결합되고, 이소시아네이트기와 반응하는 1 이상의 작용기가 주쇄에 결합되어 측쇄를 형성한 것일 수 있다. 구체적으로, 상기 제2 폴리올계 화합물은 이소시아네이트기와 반응하는 작용기를 3개 이상 포함함으로써, 양말단에만 히드록시기가 결합된 선형 구조의 폴리올에 비하여, 우레탄 중합시 보다 치밀한 구조의 네트워크 구조를 형성할 수 있다.

[47] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 제2 폴리올계 화합물의 중량평균분자량은 5,000 g/mol 이상 30,000 g/mol 이하일 수 있다. 구체적으로, 상기 제2 폴리올계 화합물의 중량평균분자량은 7,000 g/mol 이상 28,000 g/mol 이하, 10,000 g/mol 이상 25,000 g/mol 이하, 12,000 g/mol 이상 20,000 g/mol 이하, 또는 15,000 g/mol 이상 18,000 g/mol 이하일 수 있다. 상기 제2 폴리올계 화합물은 상기 폴리우레탄 폼의 뼈대 역할을 하며, 상기 제2 폴리올계 화합물의 중량평균분자량이 전술한 범위 내인 경우, 상기 폴리우레탄 폼의 압축 복원 능력이 효과적으로 향상될 수 있다.

[48] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 제2 폴리올계 화합물은 25 °C에서의 점도가 20,000 mPa·s 이상 200,000 mPa·s 이하일 수 있다. 구체적으로, 25 °C에서의 상기 제2 폴리올계 화합물의 점도는 30,000 mPa·s 이상 180,000 mPa·s 이하, 35,000 mPa·s 이상 150,000 mPa·s 이하, 50,000 mPa·s 이상 120,000 mPa·s 이하, 60,000 mPa·s 이상 100,000 mPa·s 이하, 또는 35,000 mPa·s 이상 70,000 mPa·s 이하일 수 있다. 상기 제2 폴리올계 화합물의 점도가 전술한 범위 내인 경우, 상기 폴리우레탄 조성물 내에서의 다른 물질과의 균일한 분산이 가능하여 균일한 품질의 폴리우레탄 폼을 제조할 수 있다.

[49] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 제2 폴리올계 화합물은 이소시아네이트기와 반응하는 작용기를 적어도 3개 포함하고, 중량평균분자량이 5,000 g/mol 이상 30,000 g/mol 이하이며, 25 °C에서의 점도가 20,000 mPa·s 이상 200,000 mPa·s 이하인 폴리에테르계 폴리올일 수 있다.

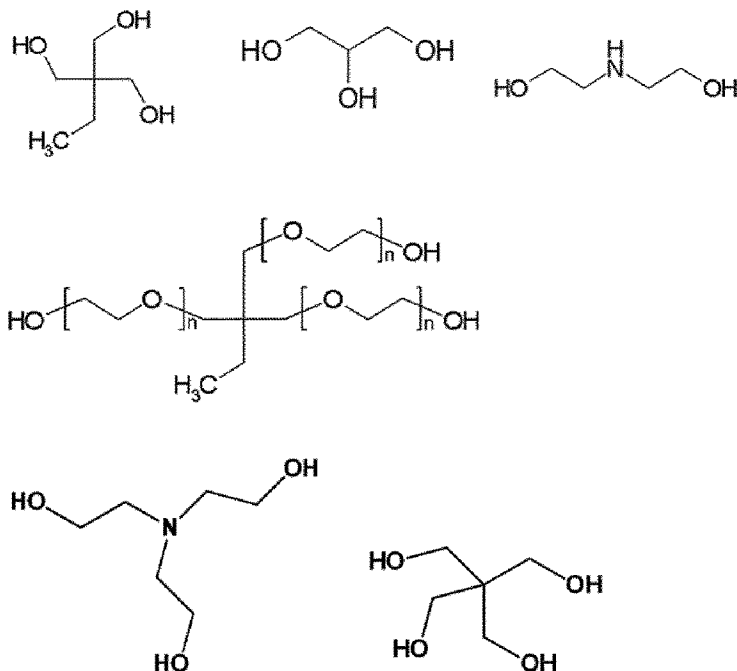
[50] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 제2 폴리올계 화합물은, 폴리에테르계

폴리올; 다관능 이소시아네이트계 화합물; 및 이소시아네이트기와 반응하는 작용기를 3 이상 포함하는 사슬 연장제;를 포함하는 제2 혼합물의 중합체일 수 있다.

- [51] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 제2 혼합물에서의 상기 폴리에테르계 폴리올은 폴리알킬렌 옥사이드로부터 유래된 것일 수 있다. 구체적으로, 상기 제2 혼합물에서의 상기 폴리에테르계 폴리올은 폴리에틸렌 글리콜(PEG: polyethylene glycol); 폴리프로필렌 글리콜(PPG: polypropylene glycol); PEG-PPG 공중합체 (polyethylene glycol-polypropylene glycol copolymer); 및 폴리(테트라메틸렌 에테르)글리콜(PTMG: Poly(tetramethylene ether)glycol) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [52] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 제2 혼합물은 상기 폴리에테르계 폴리올과 상기 다관능 이소시아네이트계 화합물의 몰비가 1:0.5 이상 1:1 이하일 수 있다. 구체적으로, 상기 제2 혼합물에서의 상기 폴리에테르계 폴리올과 상기 다관능 이소시아네이트계 화합물의 몰비는, 1:0.6 이상 1:0.95 이하, 또는 1:0.65 이상 1:0.9 이하일 수 있다.
- [53] 상기 제2 혼합물에서의 상기 다관능 이소시아네이트계 화합물의 함량이 상기 범위 내인 경우, 제2 폴리올계 화합물의 제조시 점도를 지나치게 높지 않게 하여 다른 조성과의 배합성을 좋게 할 수 있으며, 겔화를 방지할 수 있다.
- [54] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 제2 혼합물에서의 상기 다관능 이소시아네이트계 화합물은 이소시아네이트기를 2개 포함할 수 있다. 또한, 상기 제2 혼합물에서의 상기 다관능 이소시아네이트계 화합물은 방향족계 다관능 이소시아네이트 화합물, 지환족계 다관능 이소시아네이트 화합물 및 지방족계 다관능 이소시아네이트 화합물 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [55] 구체적으로, 상기 방향족계 다관능 이소시아네이트 화합물은
 2,4-톨릴렌다이소시아네이트(TDI: tolylene diisocyanate),
 2,6-톨릴렌다이소시아네이트(TDI: tolylene diisocyanate),
 m-페닐렌다이소시아네이트, p-페닐렌다이소시아네이트,
 4,4'-디페닐메탄다이소시아네이트(MDI: Methylene diphenyl diisocyanate),
 2,4'-디페닐메탄다이소시아네이트(MDI: Methylene diphenyl diisocyanate),
 2,2'-디페닐메탄다이소시아네이트(MDI: Methylene diphenyl diisocyanate),
 자일릴렌 다이소시아네이트(XDI: xylylene diisocyanate),
 3,3'-디메틸-4,4'-비페닐렌다이소시아네이트, 및
 3,3'-디메톡시-4,4'-비페닐렌다이소시아네이트 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [56] 또한, 상기 지환족계 다관능 이소시아네이트 화합물은 4,4'-메틸렌 디사이클로헥실 다이소시아네이트(H12-MDI: 4,4'-Methylene dicyclohexyl diisocyanate), 시클로헥산-1,4-다이소시아네이트, 이소포론다이소시아네이트(IPDI: isophorone diisocyanate),

디시클로헥실메탄-4,4'-디이소시아네이트, 및 수화 자일릴렌
 디이소시아네이트(H6-XDI: Hydrogenated xylylene diisocyanate), 및
 메틸시클로헥산디이소시아네이트 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

- [57] 또한, 상기 지방족계 다관능 이소시아네이트 화합물은
 부탄-1,4-디이소시아네이트, 헥사메틸렌디이소시아네이트(HDI: hexamethylene
 diisocyanate), 이소프로필렌디이소시아네이트, 메틸렌디이소시아네이트, 및
 리진이소시아네이트 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [58] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 제2 혼합물은 상기 폴리에테르계
 폴리올과 상기 사슬 연장제의 몰비가 1:0.1 이상 1:0.45 이하일 수 있다.
- [59] 구체적으로, 상기 폴리에테르계 폴리올과 상기 사슬 연장제의 몰비는, 1:0.2
 이상 1:0.4 이하, 또는 1:0.25 이상 1:0.35 이하, 보다 구체적으로 1:0.3일 수 있다.
- [60] 상기 제2 혼합물에서의 상기 사슬 연장제의 함량이 상기 범위 내인 경우, 상기
 폴리우레탄 폼 내에서 적절한 가교를 형성하여 우수한 압축 복원 성능을 구현할
 수 있는 장점이 있다.
- [61] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 제2 혼합물에서의 상기 사슬 연장제는
 이소시아네이트기와 반응하는 작용기를 3개 이상 포함하는 화합물일 수 있다.
 또한, 상기 사슬 연장제에 포함되는 상기 작용기 수는 3 개 이상 10 개 이하, 또는
 3 개 이상 5 개 이하일 수 있다.
- [62] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 제2 혼합물에서의 상기 사슬 연장제는
 하기 화합물 중 1 이상을 포함할 수 있다.
- [63]



- [64] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 제2 폴리올계 화합물의 함량은 상기
 폴리올 혼합물 100 중량부에 대하여, 5 중량부 이상 20 중량부 이하일 수 있다.

구체적으로, 상기 제2 폴리올계 화합물의 함량은 상기 폴리올 혼합물 100 중량부에 대하여, 5 중량부 이상 15 중량부 이하일 수 있다.

[65] 상기 제2 폴리올계 화합물의 함량이 전술한 범위 내인 경우, 상기 폴리우레탄 폼 조성물을 이용하여 형성되는 폴리우레탄 폼의 연질 특성을 유지하고 우수한 반발 특성을 구현할 수 있다. 또한, 상기 제2 폴리올계 화합물의 함량을 상기 범위로 조절함으로써, 압축 복원력의 손실을 최소화하여 상기 폴리우레탄 폼의 내구성을 확보할 수 있다.

[66]

[67] (3) 제3 폴리올계 화합물

[68] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 제3 폴리올계 화합물은, 열 방출 용량이 500 J/g·K 이하인 폴리올; 또는 열 방출 용량이 500 J/g·K 이하인 폴리올 및 다관능 이소시아네이트계 화합물을 포함하는 제3 혼합물의 중합체;일 수 있다.

[69] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 제3 폴리올계 화합물 자체로서 난연 특성을 보유할 수 있으며, 이를 통하여 상기 폴리우레탄 폼의 난연 성능을 향상시킬 수 있다.

[70] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 제3 폴리올계 화합물은 열 방출 용량(heat release capacity)이 500 J/g·K 이하의 폴리카보네이트 디올(poly carbonate diol) 및 열 방출 용량(heat release capacity)이 500 J/g·K 이하의 폴리디메틸실록산 디올(poly dimethyl siloxane diol) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[71] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 열 방출 용량(heat release capacity)이 500 J/g·K 이하인 폴리올은 한계 산소 지수(limiting oxygen index) 값이 21 % 이상인 폴리올일 수 있다.

[72] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 제3 폴리올계 화합물은 열 방출 용량이 500 J/g·K 이하인 폴리올 및 다관능 이소시아네이트계 화합물을 포함하는 제3 혼합물을 이용하여 형성된 중합체일 수 있다. 즉, 상기 중합체는 열 방출 용량이 500 J/g·K 이하일 수 있다. 또한, 상기 제3 폴리올계 화합물은 열 방출 용량이 500 J/g·K 이하이고 한계산소지수가 21% 이상인 폴리올, 및 다관능 이소시아네이트계 화합물을 포함하는 제3 혼합물을 이용하여 형성된 중합체일 수 있다. 즉, 상기 제3 혼합물을 이용하여 형성된 중합체는 열 방출 용량이 500 J/g·K 이하이고, 한계산소지수가 21% 이상일 수 있다.

[73] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 제3 폴리올계 화합물은 열 방출 용량이 500 J/g·K 이하를 만족하거나, 또는 열 방출 용량이 500 J/g·K 이하이고 한계산소지수값이 21% 이상인 값을 만족하여, 제3 폴리올계 화합물 자체로서 난연 특성을 보유할 수 있으며, 이를 통하여 상기 폴리우레탄 폼의 난연 성능을 향상시킬 수 있다.

[74] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 제3 혼합물에서의 상기 다관능 이소시아네이트계 화합물은 상기 제3 폴리올계 화합물의 다른 조성과의

상용성을 향상시키는 역할을 할 수 있다. 또한, 상기 제3 혼합물에서의 상기 다관능 이소시아네이트계 화합물은, 상기 제2 혼합물에서의 상기 다관능 이소시아네이트계 화합물과 동일한 물질일 수 있다.

[75] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 제3 혼합물은 상기 열 방출 용량이 500 J/g·K 이하인 폴리올과 상기 다관능 이소시아네이트계 화합물의 물비가 1:0.05 이상 1:0.25 이하일 수 있다. 구체적으로, 상기 열 방출 용량이 500 J/g·K 이하인 폴리올과 상기 다관능 이소시아네이트계 화합물의 물비는 1:0.05 이상 1:0.15 이하, 또는 1:0.07 이상 0.12 이하, 보다 구체적으로는 1:0.1일 수 있다.

[76] 상기 제3 혼합물에서의 상기 다관능 이소시아네이트계 화합물의 함량이 상기 범위 내인 경우, 상기 제3 혼합물을 이용하여 형성된 중합체는 다른 조성과의 상용성이 향상될 수 있다.

[77] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 제3 폴리올계 화합물의 함량은 상기 폴리올 혼합물 100 중량부에 대하여, 15 중량부 이상 50 중량부 이하일 수 있다. 구체적으로, 상기 제3 폴리올계 화합물의 함량은 상기 폴리올 혼합물 100 중량부에 대하여, 25 중량부 이상 40 중량부 이하, 또는 25 중량부 이상 35 중량부일 수 있다.

[78] 상기 제3 폴리올계 화합물의 함량을 전술한 범위로 조절함으로써, 상기 폴리우레탄 폼 조성물 내에서의 다른 재료와의 상용성을 확보할 수 있다. 또한, 상기 제3 폴리올계 화합물의 함량이 상기 범위 내인 경우, 상기 폴리우레탄 폼의 UL-94 수직 난연 테스트 결과 V-0 등급의 난연 특성을 구현할 수 있도록 하며, 상기 폴리우레탄 폼의 경질화를 최소화할 수 있는 장점이 있다.

[79] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 제3 폴리올계 화합물의 점도는 1,000 mPa·s 이상 7,000 mPa·s 이하, 또는 1,500 mPa·s 이상 5,000 mPa·s 이하일 수 있다. 상기 제3 폴리올계 화합물의 점도가 상기 범위 내인 경우, 상기 폴리우레탄 폼 조성물 내의 타 성분과의 상용성을 확보할 수 있는 장점이 있다.

[80] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 제2 폴리올계 화합물과 상기 제3 폴리올계 화합물의 총 함량은 상기 폴리올 혼합물 100 중량부에 대하여, 30 중량부 이상 60 중량부 이하일 수 있다. 구체적으로, 상기 제2 폴리올계 화합물과 상기 제3 폴리올계 화합물의 총 함량은 상기 폴리올 혼합물 100 중량부에 대하여, 30 중량부 이상 50 중량부 이하, 또는 30 중량부 이상 45 중량부 이하, 또는 30 중량부 이상 40 중량부 이하일 수 있다.

[81] 상기 제2 폴리올계 화합물과 상기 제3 폴리올계 화합물의 총 함량을 전술한 범위 내로 조절함으로써, 상기 폴리우레탄 폼 조성물의 경화물을 포함하는 폴리우레탄 폼의 난연 특성 및 압축 특성을 효과적으로 향상시킬 수 있다.

[82]

[83] (4) 필러

[84] 본 발명의 일 실시상태에 따른 폴리우레탄 폼 조성물은 필러를 포함한다. 필러는 폴리우레탄 폼 조성물에 포함됨으로써, 폴리우레탄 폼의 경도 및 흡착

압력을 향상시킬 수 있고, CFD를 적정 수준으로 유지할 수 있다.

[85] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 필터는 이산화규소, 실리카, ATH 및 탄산칼슘 중 1종 이상을 포함할 수 있고, 특히 탄산칼슘을 포함하는 것이 바람직할 수 있으나 이에 제한되지 않는다.

[86] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 필터는 상기 폴리올 혼합물 100 중량부에 대하여 10 중량부 이상 20 중량부 이하, 구체적으로는 12 중량부 이상 18 중량부 이하로 포함될 수 있다. 필터를 상기 범위 내의 함량으로 포함함으로써, 제품의 적정 경도를 유지하면서도 진공 흡착 압력이 높아 자동화 공정 작업성이 우수하고, 영구 압축 변형율이 감소하며 표면이 매끈하여 외관이 우수하면서도 적정한 수준의 CFD를 달성할 수 있다.

[87] CFD(Compression Force Deformation)란, 측정 대상을 압축시켰을 때의 반발력을 의미하는 파라미터이다. 구체적으로, CFD는 폴리우레탄 폼을 5 cm * 5 cm의 규격으로 재단하여 UTM과 같은 기기를 이용하여 압축시켰을 때의 반발력을 측정하여 이를 CFD로 평가할 수 있으며, 약 0.05 내지 0.18 kg/cm²인 경우 적정한 값일 수 있다. CFD가 적정 수준의 값을 갖는 경우, 폴리우레탄 폼이 배터리 셀에 적용되었을 때 배터리 팽창에 의한 부피 변화를 완충하여 체적을 일정하게 유지함으로써 제품 안정성을 향상시킬 수 있다.

[88]

[89] (5) 정포제 및 조포용 기체 공급원

[90] 본 발명의 일 실시상태에 따른 폴리우레탄 폼 조성물은 정포제를 포함할 수 있다. 폼 형상을 제조하기 위해 첨가되는 것으로서, 상기 정포제는 일반적으로 우레탄 폼의 제조시 사용되는 것이면 적용할 수 있다. 구체적으로, 상기 정포제는 실리콘계 정포제, 유기 규소계 정포제, 불소계 정포제, 이온계 계면활성제 및 비이온계 계면활성제 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 정포제는 폴리알킬옥사이드가 치환된 폴리디메틸실록산을 포함할 수 있다. 다만, 상기 정포제는 이에 한정되는 것은 아니며, 당업계에서 일반적으로 사용되는 정포제를 이용할 수 있다. 상기 정포제를 사용함으로써, 조포용 기체가 폴리우레탄 폼에 적합한 거품 구조를 형성하고 상기 폴리우레탄 폼으로의 경화시 기체의 안정한 분산성을 유지하여 균일한 크기와 분포의 기공을 형성할 수 있다.

[91] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 정포제의 함량은, 상기 폴리올 혼합물 100 중량부에 대하여 0.5 중량부 이상 10 중량부 이하, 1 중량부 이상 5 중량부 이하, 또는 2 중량부 이상 4 중량부 이하일 수 있다.

[92] 본 발명의 일 실시상태에 따른 폴리우레탄 폼 조성물은 조포용 기체 공급원을 포함할 수 있다. 조포용 기체 공급원은 정포제와 상호작용하여 발포함으로써 폴리우레탄 폼의 기공을 형성할 수 있다.

[93] 상기 조포용 기체는 폴리올계 화합물과 이소시아네이트와의 반응에 악영향을 주지 않는 기체로서, 건조 공기 및/또는 질소 가스와 같은 불활성 가스를 이용할

수 있으나 상기에 제한되지 않으며, 상기 조포용 기체 조성물은 액상 가스일 수 있고, 예를 들어 액체 질소를 사용할 수 있다.

[94] 조포용 기체 공급원은 목적하는 폴리우레탄 폼의 밀도에 따라 함량을 달리하여 포함될 수 있다.

[95]

[96] (6) 이소시아네이트계 경화제

[97] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 이소시아네이트계 경화제는 상기 제1 폴리올계 화합물 내지 제3 폴리올계 화합물과 우레탄 결합을 형성하며 폴리우레탄 네트워크를 형성하는 것일 수 있다.

[98] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 이소시아네이트계 경화제는 2개 또는 3개 이상의 이소시아네이트기를 포함하는 화합물로서, 방향족계 이소시아네이트 화합물, 지환족계 이소시아네이트 화합물, 및 지방족계 이소시아네이트 화합물 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 이소시아네이트계 경화제로서의 방향족계 이소시아네이트 화합물, 지환족계 이소시아네이트 화합물 및 지방족계 이소시아네이트 화합물은 각각 전술한 제2 혼합물에서의 방향족계 이소시아네이트 화합물, 지환족계 이소시아네이트 화합물 및 지방족계 이소시아네이트 화합물과 동일한 물질을 사용할 수 있다.

[99] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 이소시아네이트계 경화제의 함량은 상기 폴리올 혼합물 100 중량부에 대하여, 20 중량부 이상 35 중량부 이하일 수 있다. 구체적으로, 상기 이소시아네이트계 경화제의 함량은 상기 폴리올 혼합물 100 중량부에 대하여, 25 중량부 이상 32.5 중량부 이하, 27.5 중량부 이상 30 중량부 이하, 또는 28 중량부 이상 32 중량부 이하일 수 있다. 상기 이소시아네이트계 경화제의 함량을 전술한 범위로 조절함으로써, 상기 폴리올 혼합물에 포함되는 제1 폴리올계 화합물 내지 제3 폴리올계 화합물과의 우레탄 결합 반응이 효과적으로 수행될 수 있다.

[100]

[101] (7) 기타 첨가제

[102] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 폴리우레탄 폼 조성물은 난연제, 촉매, 가교제 및 염료 중 1종 이상을 포함하는 첨가제를 더 포함할 수 있다.

[103] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 난연제는 비할로젠형 난연제를 포함할 수 있다. 구체적으로, 상기 난연제는 고상 또는 액상의 비할로젠형 인계 난연제를 포함할 수 있다. 구체적으로, 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 난연제는 포스페이트(phosphate); 포스포네이트(phosphonate); 포스피네이트(phosphinate); 포스핀옥사이드(phosphine oxide); 및 포스파젠(phosphazene)으로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상을 포함할 수 있다. 구체적으로, 상기 난연제는 알루미늄 포스페이트일 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니며, 당 업계에서 일반적으로 사용되는 인계 난연제를 사용할 수 있다.

- [104] 상기 비할로젠형 인계 난연제는 가연성 물질과 반응하여 고분자 표면에 탄화막을 형성하고, 이는 연소에 필요한 산소를 차단하여 상기 폴리우레탄 폼의 난연성을 높일 수 있다. 또한, 상기 비할로젠형 인계 난연제는 고분자내 산소 원소와 반응하여 탈수 탄화 작용을 하고, 인산의 분해에 의하여 생성된 라디칼은 연소에 의하여 발생하는 활성 라디칼인 $\cdot\text{OH}$ 및 $\cdot\text{H}$ 를 안정화시키는 역할을 수행할 수 있다.
- [105] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 난연제는 상기 인계 난연제와 난연 멜라민 파우더를 혼합한 것을 포함할 수 있다. 구체적으로, 상기 난연 멜라민 파우더는 MCA(melamine cyanurate)일 수 있다.
- [106] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 난연제의 함량은 상기 폴리올 혼합물 100 중량부에 대하여, 20 중량부 이상 50 중량부 이하일 수 있다. 구체적으로, 상기 난연제의 함량은 상기 폴리올 혼합물 100 중량부에 대하여, 20 중량부 이상 40 중량부 이하, 21 중량부 이상 30 중량부 이하, 또는 25 중량부 이상 30 중량부 이하일 수 있다.
- [107] 상기 난연제의 함량이 상기 범위 내인 경우, 상기 폴리우레탄 폼 조성물 내의 폴리올계 화합물의 열방출용량을 낮추고 한계산소지수를 높이는 효과를 얻을 수 있다. 또한, 상기 난연제의 함량이 상기 범위 내인 경우, 연소시 폴리우레탄 폼의 고분자를 탄화물(char)로 형성하는 데에 도움을 줄 수 있으며, 연소시 발생하는 라디칼을 효과적으로 제거할 수 있다. 나아가, 상기 난연제의 함량이 상기 범위 내인 경우, 상기 폴리우레탄 폼의 압축 복원 성능의 저하를 최소화하며 난연성을 확보하게 할 수 있다.
- [108] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 폴리우레탄 폼의 난연성을 더 향상시키기 위해 팽창 흑연을 포함할 수 있다.
- [109] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 팽창 흑연의 크기는 $150\ \mu\text{m}$ 이상 $300\ \mu\text{m}$ 이하일 수 있다. 구체적으로, 상기 팽창 흑연의 크기는 $165\ \mu\text{m}$ 이상 $300\ \mu\text{m}$ 이하, $180\ \mu\text{m}$ 이상 $300\ \mu\text{m}$ 이하, 또는 $200\ \mu\text{m}$ 이상 $300\ \mu\text{m}$ 이하일 수 있다. 상기 팽창 흑연은 층상의 결정구조를 가지고 있으며, 가열되면 본래의 크기보다 20배 이상 400배 이하까지 팽창되어 연소시 다공성 탄화물의 형성을 유도할 수 있다. 상기 팽창 흑연의 크기를 전술한 범위로 조절함으로써, 상기 폴리우레탄 폼의 난연 특성을 효과적으로 향상시킬 수 있다. 구체적으로, 상기 팽창 흑연의 크기가 전술한 범위 내인 경우, 상기 폴리우레탄 폼은, UL-94 수직 난연 테스트 결과 V-0 등급의 난연 특성을 가질 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 폴리우레탄 폼은, UL-94 수직 난연 테스트 결과 V-0 등급의 난연 특성을 만족함과 동시에, UL-94 수직 난연 테스트 시, 5 개의 시편에 대한 1차 점염 후의 잔염 시간의 총 합이 2 초 미만일 수 있다. 즉, 상기 폴리 우레탄 폼은 UL-94 수직 난연 테스트 결과 V-0 등급 중에서도, 우수한 난연 특성을 가지는 장점이 있다.
- [110] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 팽창 흑연의 크기는 팽창 흑연의 일단에서 타단까지 길이 중에서 가장 긴 길이를 의미할 수 있다. 또한, 상기 팽창

흑연은 복수의 팽창 흑연 입자를 포함할 수 있으며, 상기 팽창 흑연의 크기는 상기 복수의 팽창 흑연 입자의 크기의 평균값일 수 있다.

- [111] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 팽창 흑연의 크기는 당업계에서 입자의 크기를 측정하는 방법을 제한없이 채택하여, 측정할 수 있다. 예를 들면, 전자현미경(scanning electron microscope, SEM)을 이용하여 상기 팽창 흑연을 촬영하고, 촬영된 이미지를 이용하여 상기 팽창 흑연의 크기를 측정할 수 있다.
- [112] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 팽창 흑연의 함량은 상기 폴리올 혼합물 100 중량부에 대하여, 0 중량부 초과 50 중량부 이하일 수 있다. 구체적으로, 상기 팽창 흑연의 함량은 상기 폴리올 혼합물 100 중량부에 대하여, 21 중량부 이상 40 중량부 이하, 또는 21 중량부 이상 30 중량부 이하일 수 있다. 상기 팽창 흑연의 함량을 상기 범위 내로 조절하는 경우, 상기 폴리우레탄 폼의 압축 복원력을 저하시키지 않으면서 난연성을 향상시킬 수 있다.
- [113] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 난연제와 상기 팽창 흑연의 중량비는 1:0.8 이상 1:1.2 이하일 수 있다. 구체적으로, 상기 난연제와 상기 팽창 흑연의 중량비는 1:0.9 이상 1:1.1 이하일 수 있고, 보다 구체적으로 1:1일 수 있다.
- [114] 상기 난연제 및 상기 팽창 흑연의 함량이 상기 범위 내로 조절하는 경우, 상기 폴리우레탄 폼 조성물을 이용하여 형성되는 폴리우레탄 폼의 난연 특성을 V-0 등급으로 구현할 수 있다. 또한, 상기 폴리우레탄 폼은 V-0 등급의 난연 특성 중에서도 우수한 난연 물성을 가질 수 있다.
- [115] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 촉매는 아민계 촉매 및/또는 금속 촉매일 수 있다. 구체적으로, 상기 아민계 촉매는 모노아민 화합물, 디아민 화합물, 트리아민 화합물, 폴리아민 화합물, 환상 아민 화합물, 알코올 아민 화합물, 및 에테르 아민 화합물 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한, 상기 금속 촉매는 니켈계 화합물, 유기 주석 화합물, 유기 비스머스 화합물, 유기 납 화합물, 유기 니켈 화합물 및 유기 아연 화합물 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 구체적으로, 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 촉매는 디부틸주석 디라우레이트(Dibutyltin dilaurate)일 수 있다.
- [116] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 촉매의 함량은, 상기 폴리올 혼합물 100 중량부에 대하여 0.5 중량부 이상 10 중량부 이하, 1 중량부 이상 10 중량부 이하, 또는 1 중량부 이상 5 중량부 이하일 수 있다.
- [117] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 가교제는 이소시아네이트기와 반응 가능한 활성 수소 함유기를 2개 이상 4개 이하로 가지며, 수평균 분자량이 50 g/mol 이상 800 g/mol 이하의 저분자 화합물일 수 있다. 구체적으로, 상기 가교제는 에틸렌글리콜, 디에틸렌글리콜, 프로필렌글리콜, 디프로필렌글리콜, 1,4-부탄디올, 1,6-헥산디올, 네오펜틸글리콜, 글리세린, 트리메틸올프로판, 트리에탄올아민, 및 펜타에리트리톨 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [118] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 가교제의 함량은, 상기 폴리올 혼합물 100 중량부에 대하여 1 중량부 이상 20 중량부 이하, 또는 5 중량부 이상 15

중량부 이하일 수 있다.

- [119] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 염료는 상기 폴리우레탄 폼 조성물의 경화물을 포함하는 폴리우레탄 폼의 색상을 발현시킬 수 있다. 상기 염료로서, 당업계에서 염료로 사용되는 것을 제한없이 사용할 수 있으며, 예를 들면 카본 블랙을 사용할 수 있다.
- [120] 상기 염료의 함량은 상기 폴리올 혼합물 100 중량부에 대하여, 1 중량부 이상 3 중량부 이하일 수 있다. 상기 염료의 함량을 전술한 범위로 조절함으로써, 상기 폴리우레탄 폼의 물성에 영향을 미치지 않으며, 폴리우레탄 폼에 색상을 구현할 수 있다.
- [121]
- [122] 본 발명의 일 실시상태는, 상기 폴리우레탄 폼 조성물의 경화물을 포함하는 폴리우레탄 폼을 제공한다.
- [123] 본 발명의 일 실시상태는, 상기 폴리우레탄 폼 조성물을 이용하여 형성된 폴리우레탄 폼을 제공한다. 상기 폴리우레탄 폼 조성물을 이용하여 폴리우레탄 폼을 제조하는 방법은 일반적으로 알려진 폴리우레탄 폼의 제조방법을 이용할 수 있다.
- [124] 본 발명의 일 실시상태는, 흡착 압력이 50 kPa 이상, 50 kPa 이상 95 kPa 이하 또는 60 kPa 이상 95 kPa 이하인 폴리우레탄 폼을 제공한다. 상기 범위 내의 흡착 압력을 갖는 경우, 자동화 공정 작업성이 우수할 수 있고, 배터리 팩을 조립하는 공정에서의 적정 압력에 해당할 수 있다.
- [125] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 폴리우레탄 폼은, UL-94 수직 난연 테스트 결과 V-0 등급의 난연 특성을 가질 수 있다. 따라서, 본 발명의 일 실시상태에 따른 난연성 폴리우레탄 폼은 난연 특성이 우수한 장점이 있다.
- [126] 도 1은 UL-94 수직 난연 테스트를 위한 모식도를 나타낸 것이다. 구체적으로, 상기 UL-94 수직 난연 테스트는 가로가 125 ± 25 mm, 세로가 13.0 ± 0.5 mm, 두께가 2.0 mm인 샘플을 제조한다. 이와 같이 제조된 샘플 두개가 하나의 세트인 시편을 5개 준비하고, 23 ± 2 °C, 50 ± 5 % 습도에서 보관 후, 37 MJ/m^3 열량의 메탄 가스의 파란색 불꽃(불꽃 높이 20 mm, 시편의 아래 부분과 버너 끝 간의 거리 9.5 mm)을 이용하여 각각의 시편을 10 초간 두번 연소시키고, 두번째 10 초간 불꽃 연소 후 불꽃이 사라지는 시간(t_2)과 무염연소가 지속되는 시간(t_3)을 측정하여, 하기 표 1과 같은 기준에 따라 등급을 부여한다.

[127] [표1]

UL-94 V test Rating	V-O	V-1	V-2
각 시편의 첫번째 또는 두번째 연소 후 소화 시간(t1 or t2)	≤ 10	≤ 30	≤ 30
5개 시편의 총 연소 후 소화 시간의 합(t1+t2)	≤ 50	≤ 250	≤ 250
각 시편의 두번째 연소 후 소화시간과 무연연소 시간의 합(t2+t3)	≤ 30	≤ 60	≤ 60
불꽃 파편이나 덩어리가 떨어져, 시편 305 mm 아래의 솜이 연소하는지 여부	NO	NO	YES

[128] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 폴리우레탄 폼은, UL-94 수직 난연 테스트 시, 5 개의 시편에 대한 1차 접염 후의 잔염 시간의 총 합이 2 초 미만일 수 있다. 구체적으로, 상기 UL-94 수직 난연 테스트의 수행 시, 5 개의 시편에 대하여 10초간 연소 시킨 후, 5개의 시편에 잔류하는 잔염 시간의 총 합이 2 초 미만일 수 있다. 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 폴리우레탄 폼은, UL-94 수직 난연 테스트 시, 5 개의 시편에 대한 2차 접염 후의 잔염 시간의 총 합이 5 초 미만일 수 있다. 구체적으로, 상기 UL-94 수직 난연 테스트의 수행 시, 5 개의 시편에 대하여 10초간 두번 연소 시킨 후, 두번째 연소 후의 5개의 시편에 잔류하는 잔염 시간의 총 합이 5 초 미만일 수 있다.

[129] 따라서, 본 발명의 일 실시상태에 따른 폴리 우레탄 폼은 UL-94 수직 난연 테스트 결과 V-0 등급 중에서도, 우수한 난연 특성을 가지는 장점이 있다.

[130] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 폴리우레탄 폼의 밀도는 0.1 g/cm^3 이상 0.5 g/cm^3 이하, 0.1 g/cm^3 이상 0.3 g/cm^3 이하 또는 0.1 g/cm^3 이상 0.2 g/cm^3 이하일 수 있다. 상기 폴리우레탄 폼의 밀도를 상기 범위로 조절하는 경우, 기기에 적용시 밀착성 및 우수한 반발 특성에 의하여 효과적인 흡착 특성을 구현할 수 있으면서도 비용을 절감할 수 있어 경제적이고, 배터리를 경량화할 수 있다.

[131] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 폴리우레탄 폼의 CFD는 0.05 내지 0.18 kg/cm^2 일 수 있다. 상기 폴리우레탄 폼의 CFD가 상기 범위 내인 경우, 배터리 셀에 적용되었을 때 배터리 팽창에 의한 부피 변화를 완충하여 체적을 일정하게 유지함으로써 제품 안정성을 향상시킬 수 있다.

[132] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 폴리우레탄 폼의 두께는 0.1 mm 이상 10 mm 이하일 수 있다. 구체적으로, 상기 폴리우레탄 폼의 두께는 0.1 mm 이상 5 mm 이하일 수 있다. 상기 폴리우레탄 폼의 두께를 상기 범위로 조절하는 경우, 기기에 적용시 밀착성 및 충격 흡수를 용이하게 할 수 있다.

[133] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 폴리우레탄 폼은 패킹재일 수 있다. 또한, 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 폴리우레탄 폼은 자동차 배터리의

셀 간의 실링제일 수 있다.

[134]

[135] 이하, 본 발명을 구체적으로 설명하기 위해 실시예를 들어 상세하게 설명하기로 한다. 그러나, 본 발명에 따른 실시예들은 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래에서 기술하는 실시예들에 한정되는 것으로 해석되지 않는다. 본 명세서의 실시예들은 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위해 제공되는 것이다.

[136]

발명의 실시를 위한 형태

[137] 폴리올계 화합물의 제조

[138] 제조예 1: 제1 폴리올계 화합물의 제조

[139] 수평균분자량이 4,000 g/mol이고, 점도가 1,300 mPa·s이며, 열 방출 용량이 553 J/g·K 인 폴리프로필렌글리콜 50 중량부; 및 수평균분자량이 2,000 g/mol이고, 점도가 300 mPa·s이며, 열 방출 용량이 553 J/g·K 인 폴리프로필렌글리콜 50 중량부를 포함하는 혼합물을 준비한 후 이를 중합하여, 점도가 730 mPa·s이고, 유리전이온도가 -71 °C인 제1 폴리올계 화합물을 제조하였다.

[140]

[141] 제조예 2: 제2 폴리올계 화합물의 제조

[142] 질소가 환류되는 반응기에, 수평균분자량이 2,000 g/mol인 PEG-PPG 공중합체(SC2204; KPX chemical) 10 kg에 H12-MDI(Evonik)와 글리세롤 각각을 하기 표 2에 따라 SC2204에 대한 몰비로 반응기에 투입하였다. 그리고, 60 °C로 승온하여 40 ppm의 촉매(Dibutyltin dilaurate)를 투입하고, 4시간 동안 교반 후 FT-IR을 통하여 이소시아네이트 피크가 사라짐을 확인하고 반응을 종료하여 하기 표 2와 같이 제2 폴리올계 화합물을 제조하였다.

[143]

[144] [표2]

	SC2204	H12-MDI (SC2204 에 대한 몰비)	글리세롤 (SC2204 에 대한 몰비)	점도 (mPa·s)	Mn (g/mol)	Mw (g/mol)	PDI
제조예 2	1	0.9	0.3	65,000	5,770	15,000	2.6
제조예 2-1	1	0.75	0.3	38,000	4,000	10,000	2.5
제조예 2-2	1	0.65	0.3	38,000	3,480	8,000	2.3
제조예 2-3	1	0.9	0	68,000	7,500	15,000	2.0
제조예 2-4	1	1.1	0.5	-	-	-	-
제조예 2-5	1	1.1	0.3	274,000	8,000	21,000	2.6

[145] 상기 표 2에서, H12-MDI와 글리세롤의 몰비는 SC2204의 1 몰에 대한 것이다. 상기 표 2에서 알 수 있듯이, 제조예 2-3의 경우 3 이상의 관능기를 가지는 사슬 연장제(글리세롤)를 사용하지 않아 선형 구조의 폴리올이 형성됨을 알 수 있다. 또한, 제조예 2-4의 경우, 다관능 이소시아네이트계 화합물(H12-MDI)의 함량 및 3 이상의 관능기를 가지는 사슬 연장제(글리세롤)의 함량이 지나치게 높아 겔화 현상이 발생하여 폴리올계 화합물을 형성하지 못하였다. 또한, 제조예 2-5의 경우, 다관능 이소시아네이트계 화합물(H12-MDI)의 함량이 높아 점도가 크게 상승하여 다른 조성과의 배합이 곤란한 폴리올이 형성되었다.

[146]

[147] **제조예 3: 제3 폴리올계 화합물의 제조**

[148] 질소가 환류되는 반응기에 수평균분자량이 500 g/mol인 폴리카보네이트 디올(T5650E; Aksai Kasai chemical) 10 kg에 XDI(Takenate 600, Mitsui Chemical)을 하기 표 3과 같이 T5650E에 대한 몰비로 반응기에 투입하였다. 그리고, 60 °C로 승온하여 40 ppm의 촉매(Dibutyltin dilaurate)를 투입하고, 4시간 동안 교반 후 FT-IR을 통하여 이소시아네이트 피크가 사라짐을 확인하고 반응을 종료하여 하기 표 3와 같이 열방출용량이 400 J/g·K인 제3 폴리올계 화합물을 제조하였다.

[149]

[150] [표3]

	T5650 E	XDI (T5650E 에 대한 몰비)	점도 (mPa·s)	Mn (g/mol)	Mw (g/mol)	PDI	비고
제조예 3	1	0.1	3,500	1,000	2,000	2.0	
제조예 3-1	1	0.3	12,000	4,000	9,000	2.1	타 성분과 상용성 불량

[151] 상기 표 3에서, XDI의 몰비는 T5650E의 1 몰에 대한 것이다. 상기 표 3에서 알 수 있듯이, 제조예 3-1은 다관능 이소시아네이트계 화합물(XDI)의 함량이 지나치게 높아, 지나치게 높은 점도로 폴리오이 제조되었으며, 이는 타 성분과의 상용성이 불량하여 상분리 현상이 발생하여 난연성 폴리우레탄 폼의 제조가 곤란하였다. 또한, 제조예 3-1은 내부의 수소 결합이 지나치게 강하여, 자체 응집력이 높아 제1 폴리오이계 화합물 및 제2 폴리오이계 화합물과의 혼합이 잘 이루어지지 않는 문제점이 있었다.

[152] 실시예 1: 폴리우레탄 폼의 제조

[153] 제1 폴리오이계 화합물로 상기 제조예 1에서 제조된 것을 준비하고, 제2 폴리오이계 화합물로 상기 제조예 2에서 제조된 것을 준비하고, 제3 폴리오이계 화합물로 상기 제조예 3에서 제조된 것을 준비하였다.

[154] 또한, 난연제로서 알루미늄 포스페이트(Al phosphate)와 난연 멜라민 파우더(melamine cyanurate; MCA)가 혼합된 것을 준비하고, 염료로서 카본블랙을 준비하고, 정포제로서 폴리알킬옥사이드가 치환된 폴리디메틸실록산인 L-626(모멘티브 社)를 준비하고, 촉매로서 니켈계 촉매인 LC5615(모멘티브 社)를 준비하고, 이소시아네이트계 경화제로서 H12-MDI(금호미쓰이화학 社)을 준비하였다.

[155] 이후, 제1 폴리오이계 화합물 70 중량부, 제2 폴리오이계 화합물 10 중량부 및 제3 폴리오이계 화합물 20 중량부를 혼합하여 폴리오이 혼합물을 제조하고, 2000 rpm까지 고속 교반이 가능한 교반 장치를 장착한 스테인레스 스틸 재질의 배합조에 폴리오이 혼합물을 투입하고, 상온에서 균일하게 교반하였다. 그리고, 폴리오이 혼합물 100 중량부에 대하여, 난연제 25 중량부, 카본블랙 2 중량부 및 탄산칼슘 15 중량부를 첨가하여 잘 분산시킨 다음, 폴리오이 혼합물 100 중량부에 대하여 정포제 2 중량부, 촉매 2 중량부를 투입하고 약 1 시간 이상 고속으로 교반하여 균일한 조성물을 제조하였다. 이 때, 수분의 유입은 우레탄 반응을 저해하므로 최대한 억제하였다.

[156] 나아가, 상기 제조된 조성물, 이소시아네이트계 경화제 및 액체 질소를 정량

펌프를 사용하여 제조된 조성물과 이소시아네이트계 경화제의 총 중량 대 액체 질소의 부피 비율을 4:1 로 하여 고속 믹싱 헤드에 동시에 공급하였다. 이 때, 이소시아네이트계 경화제는 폴리올 혼합물 100 중량부에 대하여 28 중량부를 첨가하였고, 질소 가스는 밀도와 경도를 맞추면서 공급하였다. 세 가지 성분을 균일하게 믹싱하여 폴리우레탄 폼 조성물을 제조하였다.

[157] 이후, 제조된 폴리우레탄 폼 조성물을 폴리에스테르 필름 상에 코팅한 후, 반응 경화기에서 약 120~150°C 범위의 고온에서 경화시켜 밀도가 0.2 g/cm³ 이고, 두께가 3.0 mm인 폴리우레탄 폼 시트를 제조하였다.

[158]

[159] 실시예 2 내지 3 및 비교예 1

[160] 하기 표 4와 같이 카본블랙, 탄산칼슘, 정포제 및 촉매의 함량을 조절하여 폴리우레탄 폼 조성물을 제조한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 폴리우레탄 폼 시트를 제조하였다.

[161]

[162] 실시예 4

[163] 제조된 조성물과 이소시아네이트계 경화제의 총 중량 대 질소 가스의 부피 비율을 2:1 로 하여 고속 믹싱 헤드에 동시에 공급함으로써 폴리우레탄 폼 조성물을 제조한 것을 제외하고는 실시예 3과 동일한 방법으로 폴리우레탄 폼 시트를 제조하였다.

[164]

[165] 흡착 압력의 측정

[166] 자동화 설비(LG Chem社)의 카트리지에 실시예 1 내지 4 및 비교예 1 에서 제조한 폴리우레탄 폼 시트를 재단하여 장착하고, 진공 흡착패드에 진공을 가하여 폴리우레탄 폼과 진공패드가 흡착이 이루어졌을 때의 흡착력을 측정하여 하기 표 4에 나타내었다.

[167]

[168] [표4]

		실시예 1	비교예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4
폴리올 혼합물	제1 폴리올계 화합물 (중량부)	70	70	70	70	70
	제2 폴리올계 화합물 (중량부)	10	10	10	10	10
	제3 폴리올계 화합물(중량 부)	20	20	20	20	20
폴리올 혼합물 100 중량부 기준	난연제	25	25	25	25	25
	카본블랙	2	2	2	2	2
	탄산칼슘	15	30	20	20	20
	정포제	2	2	2	3	3
	촉매	2	2	2	3	3
	이소시아네이트계 경화제	28	28	28	28	28
폴리우 레탄 폼	밀도 (g/cm ³)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3
	흡착 압력 (kPa)	75	45	53	58	76

[169] 상기 표 4에서, 난연제, 카본블랙, 탄산칼슘, 정포제, 촉매 및 이소시아네이트계 경화제의 함량은 폴리올 혼합물 100 중량부에 대한 것(중량부)이다. 상기 표 4를 참고하면, 탄산칼슘이 15 중량부 또는 20 중량부로 포함된 폴리우레탄 폼 조성물로 제조된 실시예 1 내지 실시예 4에서 제조된 폴리우레탄 폼 시트는 흡착 압력이 높아 진공 흡착 특성이 우수한 효과가 있는 것을 확인할 수 있다.

[170] 반면, 탄산칼슘이 30 중량부로 과량 포함된 폴리우레탄 폼 조성물로 제조된 비교예 1에서 제조된 폴리우레탄 폼 시트는 흡착 압력이 45kPa에 불과하여 배터리 팩 조립 공정에서 흡착이 제대로 되지 않아 제품 불량 문제가 발생할 수 있다.

[171] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 폴리우레탄 폼 조성물은, 흡착 특성이

우수한 폴리우레탄 폼을 제공할 수 있음을 알 수 있다. 특히, 상기 폴리우레탄 폼은 흡착 압력이 약 53 kPa 이상으로 높아 우수한 흡착 특성을 가지는 것을 알 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 유리전이온도가 -50°C 이하인 제1 폴리올계 화합물; 이소시아네이트기와 반응하는 작용기를 적어도 3개 포함하고, 중량평균분자량이 $5,000\text{ g/mol}$ 이상 $30,000\text{ g/mol}$ 이하인 제2 폴리올계 화합물; 및 열 방출 용량이 $500\text{ J/g}\cdot\text{K}$ 이하인 제3 폴리올계 화합물;을 포함하는 폴리올 혼합물; 이소시아네이트계 경화제; 및 필러를 포함하고, 상기 필러는 상기 폴리올 혼합물 100 중량부에 대하여 10 중량부 이상 20 중량부 이하로 포함되는 폴리우레탄 폼 조성물.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서, 상기 필러는 이산화규소, 실리카, ATH 및 탄산칼슘 중 1종 이상을 포함하는 것인 폴리우레탄 폼 조성물.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서, 상기 제1 폴리올계 화합물의 함량은 상기 폴리올 혼합물 100 중량부에 대하여, 60 중량부 이상 75 중량부 이하인 폴리우레탄 폼 조성물.
- [청구항 4] 청구항 1에 있어서, 상기 제2 폴리올계 화합물의 함량은 상기 폴리올 혼합물 100 중량부에 대하여, 5 중량부 이상 20 중량부 이하인 폴리우레탄 폼 조성물.
- [청구항 5] 청구항 1에 있어서, 상기 제3 폴리올계 화합물의 함량은 상기 폴리올 혼합물 100 중량부에 대하여, 15 중량부 이상 50 중량부 이하인 폴리우레탄 폼 조성물.
- [청구항 6] 청구항 1에 있어서, 상기 제2 폴리올계 화합물은, 폴리에테르계 폴리올; 다관능 이소시아네이트계 화합물; 및 이소시아네이트기와 반응하는 작용기를 3 이상 포함하는 사슬 연장제;를 포함하는 제2 혼합물의 중합체인 폴리우레탄 폼 조성물.
- [청구항 7] 청구항 6에 있어서, 상기 제2 혼합물은 상기 폴리에테르계 폴리올과 상기 사슬 연장제의 물비가 1:0.1 이상 1:0.45 이하인 폴리우레탄 폼 조성물
- [청구항 8] 청구항 1에 있어서, 상기 제3 폴리올계 화합물은, 열 방출 용량이 $500\text{ J/g}\cdot\text{K}$ 이하인 폴리올; 또는 열 방출 용량이 $500\text{ J/g}\cdot\text{K}$ 이하인 폴리올 및 다관능 이소시아네이트계 화합물을 포함하는 제3 혼합물의 중합체인 폴리우레탄 폼 조성물.
- [청구항 9] 청구항 8에 있어서, 상기 제3 혼합물은 상기 열 방출 용량이 $500\text{ J/g}\cdot\text{K}$ 이하인 폴리올과 상기 다관능 이소시아네이트계 화합물의 물비가 1:0.05 이상 1:0.25 이하인

- 폴리우레탄 폼 조성물.
- [청구항 10] 청구항 1에 있어서,
난연제, 촉매, 가교제 및 염료 중 1종 이상을 포함하는 첨가제를 더 포함하는 것인 폴리우레탄 폼 조성물.
- [청구항 11] 청구항 10에 있어서,
상기 난연제의 함량은 상기 폴리올 혼합물 100 중량부에 대하여, 20 중량부 이상 50 중량부 이하인 폴리우레탄 폼 조성물.
- [청구항 12] 청구항 1에 따른 폴리우레탄 폼 조성물의 경화물을 포함하는 폴리우레탄 폼.
- [청구항 13] 청구항 12에 있어서,
상기 폴리우레탄 폼은, 흡착 압력이 50 kPa 이상인 것인 폴리우레탄 폼.
- [청구항 14] 청구항 12에 있어서,
상기 폴리우레탄 폼의 밀도는 0.1 g/cm^3 이상 0.5 g/cm^3 이하인 것인 폴리우레탄 폼.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2021/011295

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C08G 18/66(2006.01)i; C08G 18/40(2006.01)i; C08J 9/00(2006.01)i; C08K 3/013(2018.01)i; C08K 3/36(2006.01)i; C08K 3/26(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C08G 18/66(2006.01); B29C 39/10(2006.01); C08G 18/08(2006.01); C08G 18/10(2006.01); C08G 18/40(2006.01); C08G 18/48(2006.01); C08G 18/54(2006.01); C08J 9/00(2006.01); C08J 9/16(2006.01)

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: 폴리올(polyol), 이소시아네이트(isocyanate), 필러(filler), 탄산칼슘(CaCO₃), 유리전이온도(Tg), 중량평균분자량(weight-average molecular weight, Mw), 폴리우레탄 폼(polyurethane foam)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2020-0027691 A (LG CHEM, LTD.) 13 March 2020 (2020-03-13) See claims 1, 3-11 and 15; manufacturing examples 2 and 3; example 1; and tables 2-4.	1-14
Y	JP 2003-137958 A (BRIDGESTONE CORP.) 14 May 2003 (2003-05-14) See claims 1 and 2; and example 2.	1-14
Y	KR 10-2020-0027690 A (LG CHEM, LTD.) 13 March 2020 (2020-03-13) See claims 1, 3-10, 12 and 14; manufacturing examples 2 and 3; example 1; and tables 2-4.	1-14
Y	KR 10-2018-0103263 A (LG CHEM, LTD.) 19 September 2018 (2018-09-19) See claims 1-5, 7, 9-12 and 15; manufacturing examples 2 and 3; example 1; and tables 2-4.	1-14
A	KR 10-1886538 B1 (HYUNDAI MOTOR COMPANY et al.) 07 August 2018 (2018-08-07) See paragraphs [0051]-[0053]; and claim 1.	1-14



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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

08 December 2021

Date of mailing of the international search report

08 December 2021

Name and mailing address of the ISA/KR

**Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208**

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2021/011295**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 3953303 B2 (SHOWA HIGHPOLYMER CO., LTD.) 08 August 2007 (2007-08-08) See entire document.	1-14
A	KR 10-2018-0059491 A (BASF SE) 04 June 2018 (2018-06-04) See entire document.	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2021/011295

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2020-0027691	A	13 March 2020	KR	10-2255392	B1	21 May 2021
JP	2003-137958	A	14 May 2003	None			
KR	10-2020-0027690	A	13 March 2020	None			
KR	10-2018-0103263	A	19 September 2018	KR	10-2158327	B1	21 September 2020
KR	10-1886538	B1	07 August 2018	KR	10-2018-0076955	A	06 July 2018
JP	3953303	B2	08 August 2007	JP	2003-137955	A	14 May 2003
KR	10-2018-0059491	A	04 June 2018	CN	108368224	A	03 August 2018
				CN	108368224	B	25 June 2021
				WO	2017-050887	A1	30 March 2017

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) C08G 18/66(2006.01)i; C08G 18/40(2006.01)i; C08J 9/00(2006.01)i; C08K 3/013(2018.01)i; C08K 3/36(2006.01)i; C08K 3/26(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) C08G 18/66(2006.01); B29C 39/10(2006.01); C08G 18/08(2006.01); C08G 18/10(2006.01); C08G 18/40(2006.01); C08G 18/48(2006.01); C08G 18/54(2006.01); C08J 9/00(2006.01); C08J 9/16(2006.01) 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: 폴리올(polyol), 이소시아네이트(isocyanate), 필러(filler), 탄산칼슘(CaCO3), 유리전이온도(Tg), 중량평균분자량(weight-average molecular weight, Mw), 폴리우레탄 폼(polyurethane foam)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2020-0027691 A (주식회사 엘지화학) 2020.03.13 청구항 1, 3-11, 15; 제조예 2, 3; 실시예 1; 표 2-4	1-14
Y	JP 2003-137958 A (BRIDGESTONE CORP.) 2003.05.14 청구항 1, 2; 실시예 2	1-14
Y	KR 10-2020-0027690 A (주식회사 엘지화학) 2020.03.13 청구항 1, 3-10, 12, 14; 제조예 2, 3; 실시예 1; 표 2-4	1-14
Y	KR 10-2018-0103263 A (주식회사 엘지화학) 2018.09.19 청구항 1-5, 7, 9-12, 15; 제조예 2, 3; 실시예 1; 표 2-4	1-14
A	KR 10-1886538 B1 (현대자동차주식회사 등) 2018.08.07 단락 [0051]-[0053]; 청구항 1	1-14
☒ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 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 2021년12월08일(08.12.2021)		국제조사보고서 발송일 2021년12월08일(08.12.2021)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 권용경 전화번호 +82-42-481-3371

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	JP 3953303 B2 (SHOWA HIGHPOLYMER CO., LTD.) 2007.08.08 문서 전체	1-14
A	KR 10-2018-0059491 A (바스프 에스이) 2018.06.04 문서 전체	1-14

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2020-0027691 A	2020/03/13	KR 10-2255392 B1	2021/05/21
JP 2003-137958 A	2003/05/14	없음	
KR 10-2020-0027690 A	2020/03/13	없음	
KR 10-2018-0103263 A	2018/09/19	KR 10-2158327 B1	2020/09/21
KR 10-1886538 B1	2018/08/07	KR 10-2018-0076955 A	2018/07/06
JP 3953303 B2	2007/08/08	JP 2003-137955 A	2003/05/14
KR 10-2018-0059491 A	2018/06/04	CN 108368224 A	2018/08/03
		CN 108368224 B	2021/06/25
		WO 2017-050887 A1	2017/03/30