

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2024년 6월 27일 (27.06.2024)



WIPO | PCT



(10) 국제공개번호

WO 2024/136271 A1

(51) 국제특허분류:

C08G 65/40 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2023/020505

(22) 국제출원일:

2023년 12월 13일 (13.12.2023)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2022-0178583 2022년 12월 19일 (19.12.2022) KR

(71) 출원인: 한화솔루션 주식회사 (HANWHA SOLUTIONS CORPORATION) [KR/KR]; 04541 서울특별시 중구 청계천로 86, Seoul (KR).

(72) 발명자: 김민성 (KIM, Min Sung); 34128 대전광역시 유성구 가정로 76, Daejeon (KR). 조상현 (CHO, Sanghyun); 34128 대전광역시 유성구 가정로 76, Daejeon (KR). 안초희 (AHN, Chohee); 34128 대전광역시 유성구 가정로 76, Daejeon (KR). 김재현 (KIM, Jae-heon); 34128 대전광역시 유성구 가정로 76, Daejeon (KR). 신봉선 (SHIN, Bongseon); 34128 대전광역시 유성구 가정로 76, Daejeon (KR).

(74) 대리인: 특허법인 플러스 (PLUS INTERNATIONAL IP LAW FIRM); 35209 대전광역시 서구 한밭대로 809, 10층, Daejeon (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, 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))

(54) Title: METHOD FOR PREPARING POLYETHERKETONEKETONE WITH IMPROVED YIELD

(54) 발명의 명칭: 수율이 향상된 폴리에테르케톤케톤의 제조 방법

(57) Abstract: The present invention relates to a method for preparing polyetherketoneketone, the method comprising: a preheating step of preheating a Lewis acid reaction solution containing 1,4-bis(4-phenoxybenzoyl)benzene (EKKE) and a Lewis acid catalyst; and a polymerization step of adding phthalic halide to the preheated Lewis acid reaction solution and performing polymerization. Through the method for preparing polyetherketoneketone according to the present invention, it is possible to reduce lump production and improve the yield of polyetherketoneketone when preparing polyetherketoneketone.

(57) 요약서: 본 개시는 1,4-비스(4-페녹시벤조일)벤젠(EKKE) 및 루이스산 촉매를 포함하는 루이스산 반응 용액을 프리히팅하는 프리히팅 단계; 및 상기 프리히팅된 루이스산 반응 용액에 프탈산계 할라이드(Phthalic halide)를 투입하여 중합하는 중합 단계;를 포함하는 폴리에테르케톤케톤의 제조 방법에 관한 것으로, 본 개시에 따른 폴리에테르케톤케톤의 제조 방법을 통해 폴리에테르케톤케톤의 제조 시 럼프 생성을 저감하고, 폴리에테르케톤케톤의 수율을 향상시킬 수 있다.



WO 2024/136271 A1

명세서

발명의 명칭: 수율이 향상된 폴리에테르케톤케톤의 제조 방법 기술분야

- [1] 본 개시는 폴리에테르케톤케톤(PEKK)의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 종래에 폴리에테르케톤케톤 제조는 일반적으로 알루미늄 트리클로라이드(AlCl_3)와 같은 루이스산 촉매의 존재 하에 1,4-비스(4-페녹시벤조일)벤젠(EKKE)과 이소프탈로일 클로라이드(Isophthaloyl chloride, IPC) 및 테레프탈로일 클로라이드(Terephthaloyl chloride, TPC)와 같은 프탈산계 할라이드(Phthalic halide)를 동시에 투입한 후 승온하여 반응을 진행하였다.
- [3] 상기와 같이 루이스산 촉매의 존재 하에 1,4-비스(4-페녹시벤조일)벤젠(EKKE)과 프탈산계 할라이드(Phthalic halide)를 동시에 투입한 후 반응을 진행하는 경우, 중합체 스케일과 같은 덩어리(Lump)가 반응기 벽, 배플 및 교반기 등 반응기 내부 표면에 다량 생성된다. 이러한 덩어리는 폴리에테르케톤케톤의 수율을 낮추는 원인이 되는 문제가 있다.
- [4] 또한 반응기 벽, 배플 및 교반기 등의 주위에 다량 생성된 덩어리는 제거가 어려울 때 중합 시마다 반응기 세척을 위해 고압 세척기 등 특수 설비를 사용해야 하는 문제가 있다.
- [5] 다량 생성된 덩어리의 저감을 위해 분산제 등을 활용할 수 있으나 분산제를 폴리에테르케톤케톤의 제조 공정에 첨가할 경우, 분산제 첨가에 따른 촉매 사용량 증가 및 이를 제거하기 위한 세정 공정 추가 등 제조 공정 시간이 증가하고 공정이 복잡해져 실질적인 공정 운전에 사용하기 어려운 한계가 있다.
- [6] 따라서, 이러한 문제를 해결하기 위해 폴리에테르케톤케톤 제조 시 별도 분산제 등의 첨가 없이도, 폴리에테르케톤케톤의 중합 시 덩어리 생성을 저감하고 매 중합 시마다 고압 세척기 등 특수 설비를 사용한 세척이 불필요하며 우수한 폴리에테르케톤케톤의 수율을 달성할 수 있는 새로운 폴리에테르케톤케톤의 제조 방법이 요구되는 실정이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 본 개시는 폴리에테르케톤케톤의 중합 시 덩어리 생성을 현저하게 저감하고 매 중합 시마다 고압 세척기 등 특수 설비를 사용한 세척이 불필요하며 우수한 폴리에테르케톤케톤의 수율을 달성할 수 있는 폴리에테르케톤케톤의 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [8] 본 개시는 1,4-비스(4-페녹시벤조일)벤젠(EKKE) 및 루이스산 촉매를 포함하는 루이스산 반응 용액을 프리히팅하는 프리히팅 단계; 및 상기 프리히팅된 루이스

산 반응 용액에 프탈산계 할라이드(Phthalic halide)를 투입하여 중합하는 중합 단계;를 포함하는 폴리에테르케톤케톤의 제조 방법을 제공한다.

- [9] 일 구현예에서 상기 프리히팅은 40 내지 120°C로 수행되는 것일 수 있다.
- [10] 일 구현예에서 상기 프리히팅은 10분 내지 120분 동안 수행되는 것일 수 있다.
- [11] 일 구현예에서 상기 프리히팅 단계 후 상기 프리히팅된 루이스산 반응 용액을 냉각하는 냉각 단계를 더 포함하는 것일 수 있다.
- [12] 일 구현예에서 상기 냉각은 -10 내지 30°C로 수행되고, 상기 프리히팅 온도는 상기 냉각 온도보다 높은 것일 수 있다.
- [13] 일 구현예에서 상기 프리히팅 단계, 상기 냉각 단계 및 상기 중합 단계는 순차적으로 수행되는 것일 수 있다.
- [14] 일 구현예에서 상기 프리히팅 전 상기 루이스산 반응 용액은 -10 내지 30°C에서 제조되고, 상기 프리히팅 온도는 상기 루이스산 반응 용액이 제조된 온도보다 높은 것일 수 있다.
- [15] 일 구현예에서 상기 루이스산 촉매는 알루미늄 트리클로라이드, 알루미늄 트리브로마이드, 안티몬 펜타클로라이드, 안티몬 펜타플루오라이드, 인듐 트리클로라이드, 갈륨 트리클로라이드, 보론 트리클로라이드, 보론 트리플루오라이드, 염화아연, 염화철, 염화주석, 티타늄 테트라클로라이드 및 몰리브덴 펜타클로라이드로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 하나를 포함하는 것일 수 있다.
- [16] 일 구현예에서 상기 루이스산 반응 용액은 클로로벤젠, 오르토-디클로로벤젠, 메타-디클로로벤젠, 파라-디클로로벤젠, 1,2,4-트리클로로벤젠, 1,2,3-트리클로로벤젠, 오르토-디플루오로벤젠, 1,1,2,2-테트라클로로에탄, 테트라클로로에틸렌, 및 니트로벤젠으로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 하나의 용매를 더 포함하는 것일 수 있다.
- [17] 일 구현예에서 상기 프탈산계 할라이드는 o-프탈산계, m-프탈산계 및 p-프탈산계 할라이드로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 1종을 포함하는 것일 수 있다.
- [18] 일 구현예에서 상기 프탈산계 할라이드(Phthalic halide)는 테레프탈로일 클로라이드(Terephthaloyl chloride, TPC) 및 아이소프탈로일 클로라이드(Isophthaloyl chloride, IPC)로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 1종을 포함하는 것일 수 있다.
- [19] 일 구현예에서 상기 중합 단계에서 프탈산계 할라이드를 투입 후 교반이 수행되는 것일 수 있다.
- [20] 일 구현예에서 상기 교반은 5 내지 30분 동안 수행되는 것일 수 있다.
- [21] 일 구현예에서 상기 중합은 60 내지 90°C로 승온하여 수행되는 것일 수 있다.
- [22] 일 구현예에서 상기 중합은 상기 승온 후 30분 내지 120분 동안 수행되는 것일 수 있다.
- [23] 일 구현예에서 상기 폴리에테르케톤케톤의 제조 방법은 폴리에테르케톤케톤의 수율이 92% 이상일 수 있다.

- [24] 일 구현예에서 상기 폴리에테르케톤케톤의 제조 방법은 림프 생성율이 8% 이하일 수 있다.

발명의 효과

- [25] 본 개시에 따른 폴리에테르케톤케톤의 제조 방법의 경우 종래의 루이스산 촉매의 존재 하에 1,4-비스(4-페녹시벤조일)벤젠(EKKE)과 프탈산계 할라이드(Phthalic halide)를 동시에 투입한 후 반응을 진행하는 경우와 비교하여 폴리에테르케톤케톤의 중합 시 림프 생성을 현저하게 저감하고 매 중합 시마다 고압 세척기 등 특수 설비를 사용한 세척이 불필요하며 우수한 폴리에테르케톤케톤의 수율을 달성할 수 있다.
- [26] 종래의 경우 루이스산 촉매의 존재 하에 1,4-비스(4-페녹시벤조일)벤젠(EKKE)과 프탈산계 할라이드(Phthalic halide)를 동시에 투입하여 승온하고 중합하는 방법으로 폴리에테르케톤케톤을 제조하였다. 그런데 이 경우 다량의 림프의 생성으로 인한 수율 감소, 세정비용 증가 등 많은 문제를 노출하였다.
- [27] 반면 상기와 같이 원료를 동시에 투입하여 승온하고 중합하는 종래 기술과 달리, 1,4-비스(4-페녹시벤조일)벤젠(EKKE) 및 루이스산 촉매를 포함하는 루이스산 반응 용액을 프리히팅하는 단계를 폴리에테르케톤케톤의 제조 방법에 도입하는 경우, 예상하지 못하였던 림프 생성을 현저히 저감할 수 있는 효과가 있음을 알게 되어 본 발명을 완성하였다.
- [28] 즉 1,4-비스(4-페녹시벤조일)벤젠(EKKE) 및 루이스산 촉매를 포함하는 루이스산 반응 용액을 프리히팅하는 프리히팅 단계; 및 상기 프리히팅된 루이스산 반응 용액에 프탈산계 할라이드(Phthalic halide)를 투입하여 중합하는 중합 단계;를 포함하여 폴리에테르케톤케톤을 제조하는 경우, 반응기 내부 표면에 형성되는 스케일과 같은 림프의 생성을 현저히 감소시키는 효과를 가질 수 있음을 발견하여 본 발명을 완성하였다.
- [29] 상기와 같이 반응물인 EKKE와 루이스산 촉매를 혼합하고 프리히팅 단계를 거친 후 프탈산계 할라이드를 투입하여 폴리에테르케톤케톤을 중합하는 경우 놀랍게도 반응기 내부 표면에 형성되는 스케일 덩어리인 림프의 생성이 현저히 감소하는 효과를 얻을 수 있었다.
- [30] 이러한 결과는 명확하게 설명하기는 어려우나 1,4-비스(4-페녹시벤조일)벤젠(EKKE) 및 루이스산 촉매를 포함하는 루이스산 반응 용액을 프리히팅하는 경우, EKKE가 용매에 완전히 용해되어 불용분에 의한 림프생성이 저감되는 것으로 보이며, 또한 중합을 위해 투입되는 프탈산계 할라이드와 루이스산 반응 용액이 반응할 때, 전이 상태(transition state)의 화학적 변화가 발생하며 중합된 폴리에테르케톤케톤과 반응기 내부 표면과의 표면의 계면 장력을 낮추는 것으로 보인다. 이로부터 반응 시 반응기 내부 표면에 고착화되는 스케일과 같은 림프의 생성이 저감되는 것으로 보이나 명확하지는 않다.

- [31] 폴리에테르케톤케톤의 제조 시 립프의 생성이 저감된다면 최종적으로 수득되는 폴리에테르케톤케톤의 양을 증가시킬 수 있다. 즉, 본 개시에 따른 폴리에테르케톤케톤의 제조 방법의 경우 폴리에테르케톤케톤의 수율을 향상시킬 수 있는 우수한 효과를 달성할 수 있다.
- [32] 또한 반응기 내부 표면, 즉, 교반기 표면, 배플 표면 등에 고착화되는 스케일과 같은 립프의 제거를 위해 별도 제거 작업이 필요하거나 제거 작업을 위한 추가의 반응기 배치가 필요한 문제를 해소하여 생산성과 경제성을 향상시킬 수 있다.
- 발명의 실시를 위한 최선의 형태**
- [33] 이하, 본 개시에 따른 폴리에테르케톤케톤의 제조 방법에 대하여 상술한다.
- [34] 이때 사용되는 기술 용어 및 과학 용어에 있어서 다른 정의가 없다면, 이 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 통상적으로 이해하고 있는 의미를 가지며, 하기의 설명에서 본 개시의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 설명은 생략한다.
- [35] 또한, 본 명세서에서 사용되는 단수 형태는 문맥에서 특별한 지시가 없는 한 복수 형태도 포함하는 것으로 의도할 수 있다.
- [36] 또한, 본 명세서에서 특별한 언급 없이 사용된 단위는 중량을 기준으로 하며, 일 예로 % 또는 비의 단위는 중량% 또는 중량비를 의미하고, 중량%는 달리 정의되지 않는 한 전체 폐 혼합물 중 어느 하나의 성분이 폐 혼합물 내에서 차지하는 중량%를 의미한다.
- [37] 또한, 본 명세서에서 사용되는 수치 범위는 하한치와 상한치와 그 범위 내에서의 모든 값, 정의되는 범위의 형태와 폭에서 논리적으로 유도되는 증분, 이중 한정된 모든 값 및 서로 다른 형태로 한정된 수치 범위의 상한 및 하한의 모든 가능한 조합을 포함한다. 본 개시의 명세서에서 특별한 정의가 없는 한 실험 오차 또는 값의 반올림으로 인해 발생할 가능성이 있는 수치범위 외의 값 역시 정의된 수치범위에 포함된다.
- [38] 본 명세서의 용어 '포함한다'는 '구비한다', '함유한다', '가진다' 또는 '특징으로 한다' 등의 표현과 등가의 의미를 가지는 개방형 기재이며, 추가로 열거되어 있지 않은 요소, 재료 또는 공정을 배제하지 않는다.
- [39] 본 명세서의 용어 '립프'는 반응기 내부 표면에 고착화되는 폴리에테르케톤케톤, 미반응물 및 기타 반응생성물을 포함하는 고체 덩어리를 의미한다.
- [40] 본 명세서의 용어 '립프 생성율'은 배치당 투입 원료 총량 대비 생성된 립프 중량의 백분율을 의미한다.
- [41] 본 명세서의 용어 '폴리에테르케톤케톤의 수율'은 배치당 투입 원료 총량 대비 실제 생산된 폴리에테르케톤케톤 중량의 백분율을 의미한다.
- [42] 이하, 본 개시에 따른 폴리에테르케톤케톤의 제조 방법에 대하여 상세히 설명한다.

- [43] 본 개시는 1,4-비스(4-페녹시벤조일)벤젠(EKKE) 및 루이스산 촉매를 포함하는 루이스산 반응 용액을 프리히팅하는 프리히팅 단계; 및 상기 프리히팅된 루이스산 반응 용액에 프탈산계 할라이드(Phthalic halide)를 투입하여 중합하는 중합 단계;를 포함하는 폴리에테르케톤케톤의 제조 방법을 제공한다.
- [44] 본 개시에 따른 폴리에테르케톤케톤의 제조 방법은 1,4-비스(4-페녹시벤조일)벤젠(EKKE) 및 루이스산 촉매를 포함하는 루이스산 반응 용액을 프리히팅한 후 프탈산계 할라이드(Phthalic halide)를 투입하여 중합한다. 이러한 원료 및 촉매 투입 방법의 변경에 의해 럼프 생성이 현저하게 저감되고, 폴리에테르케톤케톤의 수율을 현저하게 향상시키는 우수한 효과를 나타낸다.
- [45] 일 구현예에서 상기 프리히팅은 30°C 이상, 40°C 이상, 50°C 이상 또는 60°C 이상으로 수행되는 것일 수 있다. 또한 상기 프리히팅은 120°C 이하, 110°C 이하, 100°C 이하 또는 90°C 이하로 수행되는 것일 수 있다. 상기 프리히팅은 40 내지 120°C로 수행되는 것일 수 있다.
- [46] 일 구현예에서 상기 프리히팅은 5분 이상 또는 10분 이상 수행될 수 있다. 또한 상기 프리히팅은 150분 이하, 140분 이하, 130분 이하, 120분 이하, 110분 이하, 100분 이하, 90분 이하, 80분 이하, 70분 이하 또는 60분 이하로 수행될 수 있다. 상기 프리히팅은 10분 내지 120분 수행될 수 있다.
- [47] 본 개시에 따른 폴리에테르케톤케톤의 제조 방법은 루이스산 반응 용액을 프리히팅하는 단계를 거치는 것을 통해 본 개시에 따른 우수한 효과를 달성할 수 있다. 명확하게 설명하기는 어려우나 1,4-비스(4-페녹시벤조일)벤젠(EKKE) 및 루이스산 촉매를 포함하는 루이스산 반응 용액을 프리히팅하는 경우, EKKE가 용매에 완전히 용해되어 불용분에 의한 럼프생성이 저감되는 것으로 보이며, 또한 중합을 위해 투입되는 프탈산계 할라이드와 루이스산 반응 용액이 반응할 때, 전이 상태의 화학적 변화가 발생하며 중합된 폴리에테르케톤케톤과 반응기 내부 표면과의 표면의 계면 장력을 낮추는 것으로 보인다. 이로부터 반응 시 반응기 내부 표면에 고착화되는 스케일과 같은 럼프의 생성이 저감되는 것으로 보이거나 명확하지는 않다. 폴리에테르케톤케톤을 포함하는 럼프 생성이 저감됨에 따라 폴리에테르케톤케톤의 수율이 현저하게 향상되는 우수한 효과를 나타낸다.
- [48] 일 구현예에서 상기 프리히팅 단계의 상기 루이스산 반응 용액은 교반될 수 있다. 따라서, 상기 프리히팅 단계가 수행되는 반응기는 하나 이상의 임펠러를 구비할 수 있는 기계식 교반기와 같은 교반 장치를 구비할 수 있다. 구체적으로는 상기 루이스산 반응 용액은 상기 프리히팅 단계 동안 상기 교반 장치를 이용하여 교반될 수 있다. 상기 프리히팅 단계에서 교반을 함께 수행하는 경우 이후 프탈산계 할라이드(Phthalic halide)를 투입하여 중합 시 럼프 생성의 저감과 폴리에테르케톤케톤의 수율 향상에 기여할 수 있다.
- [49] 구체적인 일 구현예에서 폴리에테르케톤케톤의 제조 방법은 1,4-비스(4-페녹시벤조일)벤젠(EKKE) 및 루이스산 촉매를 포함하는 루이스산 반응 용액을 제조하는 제조 단계; 상기 루이스산 반응 용액을 프리히팅(pre-heating)하는 프리히팅 단

계; 및 상기 루이스산 반응 용액에 프탈산계 할라이드(Phthalic halide)를 투입하여 중합하는 중합 단계;를 포함할 수 있다.

[50] 일 구현예에서 상기 루이스산 반응 용액은 1,4-비스(4-페녹시벤조일)벤젠(EKKE), 루이스산 촉매 및 용매를 혼합하여 제조될 수 있다.

[51] 일 구현예에서 상기 프리히팅 단계 후 상기 프리히팅된 루이스산 반응 용액을 냉각하는 냉각 단계를 더 포함할 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다.

[52] 일 구현예에서 상기 냉각은 -30°C 이상, -20°C 이상 또는 -10°C 이상으로 수행되는 것일 수 있다. 또한 상기 냉각은 30°C 이하, 20°C 이하 또는 10°C 이하로 수행되는 것일 수 있다. 상기 냉각은 -10 내지 30°C 로 수행되는 것일 수 있다. 상기 프리히팅 온도는 상기 냉각 온도보다 높다.

[53] 이와 같이 프리히팅 단계에서 프리히팅된 루이스산 반응 용액을 냉각함으로써 이후 프탈산계 할라이드를 투입하여 중합하는 중합 단계에서 반응이 지나치게 격렬하게 일어나 열이 과도하게 발생하여 안정적인 공정 운전을 도모하기 어려운 문제를 해결할 수 있다.

[54] 일 구현예에서 상기 프리히팅 단계, 상기 냉각 단계 및 상기 중합 단계는 순차적으로 수행되는 것일 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다.

[55] 또한 구체적인 일 구현예에서 폴리에테르케톤케톤의 제조 방법은 1,4-비스(4-페녹시벤조일)벤젠(EKKE) 및 루이스산 촉매를 포함하는 루이스산 반응 용액을 제조하는 제조 단계; 상기 루이스산 반응 용액을 프리히팅(pre-heating)하는 프리히팅 단계; 상기 프리히팅된 루이스산 반응 용액을 냉각하는 냉각 단계; 상기 냉각된 루이스산 반응 용액에 프탈산계 할라이드(Phthalic halide)를 투입하는 단계; 및 승온하여 상기 루이스산 반응 용액 및 프탈산계 할라이드를 중합하는 중합 단계;를 포함할 수 있다.

[56] 일 구현예에서 상기 제조 단계와 상기 프리히팅 단계를 동시에 수행할 수 있다.

[57] 일 구현예에서 상기 각 단계들은 순차적으로 수행될 수 있다.

[58] 일 구현예에서 상기 프리히팅 전 상기 루이스산 반응 용액은 -30°C 이상, -20°C 이상 또는 -10°C 이상에서 제조되는 것일 수 있다. 또한 상기 프리히팅 전 상기 루이스산 반응 용액은 30°C 이하, 20°C 이하 또는 10°C 이하에서 제조되는 것일 수 있다. 상기 프리히팅 전 상기 루이스산 반응 용액은 -10 내지 30°C 에서 제조되는 것일 수 있다. 상기 프리히팅 온도는 상기 루이스산 반응 용액이 제조된 온도보다 높다.

[59] 일 구현예에서 상기 각 단계들은 동일 반응기에서 수행될 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다.

[60] 일 구현예에서 상기 루이스산 촉매는 알루미늄 트리클로라이드, 알루미늄 트리브로마이드, 안티몬 펜타클로라이드, 안티몬 펜타플루오라이드, 인듐 트리클로라이드, 갈륨 트리클로라이드, 보론 트리클로라이드, 보론 트리플루오라이드, 염화아연, 염화철, 염화주석, 티타늄 테트라클로라이드 및 몰리브덴 펜타클로라이드로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 하나를 포함할 수 있으나 이에 제한

되는 것은 아니다. 구체적으로는 상기 루이스산 촉매는 알루미늄 트리클로라이드를 포함할 수 있다.

- [61] 일 구현예에서 상기 반응기는 상기 각 단계의 온도를 조절하기 위하여 온도 제어 시스템을 구비할 수 있다. 상기 온도 제어 시스템은 반응기 내 온도 센서를 포함할 수 있고, 상기 반응기 내부의 물질을 냉각 또는 가열하도록 구성될 수 있다. 상기 온도 제어 시스템을 이용하여 상기 루이스산 반응 용액을 제조한 후 이를 프리히팅할 수 있어 럼프 생성이 현저하게 저감되고, 폴리에테르케톤케톤의 수율이 현저하게 향상되는 우수한 효과를 달성할 수 있다.
- [62] 일 구현예에서 상기 온도 제어 시스템은 반응기 내부에 또는 재순환 루프 내에 열 교환기 또는 반응기 자켓 내 열 교환 유체 회로를 포함할 수 있다.
- [63] 일 구현예에서 상기 루이스산 반응 용액은 클로로벤젠, 오르토-디클로로벤젠, 메타-디클로로벤젠, 파라-디클로로벤젠, 1,2,4-트리클로로벤젠, 1,2,3-트리클로로벤젠, 오르토-디플루오로벤젠, 1,1,2,2-테트라클로로에탄, 테트라클로로에틸렌, 및 니트로벤젠으로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 하나의 용매를 더 포함하는 것일 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다. 구체적으로는 상기 루이스산 반응 용액은 오르토-디클로로벤젠을 용매를 포함하는 용액일 수 있다.
- [64] 일 구현예에서 상기 프탈산계 할라이드는 o-프탈산계, m-프탈산계 및 p-프탈산계 할라이드로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 1종을 포함하는 것일 수 있다.
- [65] 일 구현예에서 상기 프탈산계 할라이드(Phthalic halide)는 테레프탈로일 클로라이드(Terephthaloyl chloride, TPC) 및 아이소프탈로일 클로라이드(Isophthaloyl chloride, IPC)로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 1종을 포함하는 것일 수 있다. 구체적으로는 상기 프탈산계 할라이드는 테레프탈로일 클로라이드 및 아이소프탈로일 클로라이드의 혼합물일 수 있다.
- [66] 일 구현예에서 상기 중합 단계에서 상기 루이스산 촉매나 용매를 추가로 첨가할 수 있다. 상기 루이스산을 추가하는 경우 수율과 반응 속도를 증진시키고 더 높은 분자량의 폴리에테르케톤케톤을 수득할 수 있어서 선호하지만 이에 한정하는 것은 아니다.
- [67] 일 구현예에서 상기 중합 단계에서 프탈산계 할라이드를 투입 후 교반이 수행될 수 있다.
- [68] 일 구현예에서 상기 교반은 -30°C 이상, -20°C 이상 또는 -10°C 이상에서 수행되는 것일 수 있다. 또한 상기 교반은 30°C 이하, 20°C 이하 또는 10°C 이하에서 수행되는 것일 수 있다. 상기 교반은 -10 내지 30°C에서 수행되는 것일 수 있다.
- [69] 일 구현예에서 상기 교반은 1분 이상, 2분 이상, 3분 이상, 4분 이상, 5분 이상 또는 10분 이상 수행될 수 있다. 또한 상기 교반은 60분 이하, 50분 이하, 40분 이하, 30분 이하 또는 20분 이하 동안 수행될 수 있다. 상기 교반은 5 내지 30분 동안 수행될 수 있다.

- [70] 일 구현예에서 상기 중합은 30°C 이상, 40°C 이상, 50°C 이상, 60°C 이상 또는 70°C 이상으로 승온하여 수행될 수 있다. 또한 상기 중합은 120°C 이하, 110°C 이하, 100°C 이하, 90°C 이하 또는 80°C 이하로 승온하여 수행될 수 있다. 상기 중합은 60 내지 90°C로 승온하여 수행될 수 있다.
- [71] 일 구현예에서 상기 중합은 상기 승온 후 5분 이상, 10분 이상, 20분 이상 또는 30분 이상 동안 수행될 수 있다. 또한 상기 중합은 상기 승온 후 240분 이하, 180분 이하, 150분 이하, 140분 이하, 130분 이하, 120분 이하, 110분 이하, 100분 이하 또는 90분 이하 동안 수행되는 것일 수 있다. 상기 중합은 상기 승온 후 30분 내지 120분 동안 수행될 수 있다.
- [72] 일 구현예에서 본 개시에 따른 폴리에테르케톤케톤의 제조 방법은 폴리에테르케톤케톤의 수율이 90% 이상, 91% 이상, 92% 이상, 93% 이상, 94% 이상, 95% 이상 또는 96% 이상일 수 있다. 본 개시에 따른 폴리에테르케톤케톤의 제조 방법은 1,4-비스(4-페녹시벤조일)벤젠(EKKE) 및 루이스산 촉매를 포함하는 루이스산 반응 용액을 먼저 제조한 후 상기 루이스산 반응 용액을 프리히팅하고, 이후 프탈산계 할라이드(Phthalic halide)를 투입하여 중합한다. 이러한 원료 및 촉매 투입 방법의 변경에 의해 럼프 생성이 현저하게 저감되고, 폴리에테르케톤케톤의 수율을 현저하게 향상시키는 우수한 효과를 나타낸다.
- [73] 일 구현예에서 본 개시에 따른 폴리에테르케톤케톤의 제조 방법은 럼프 생성율이 8% 이하, 7% 이하, 6% 이하, 5% 이하, 4% 이하 또는 3% 이하일 수 있다.
- [74] 일 구현예에서 본 개시에 따른 폴리에테르케톤케톤의 제조 방법은 또한 상기 중합 후 생성된 반응 생성물 내 존재하는 폴리에테르케톤케톤을, 용매, 촉매, 미반응 반응물 및 부산물로부터 정제하기 위한 단계들을 포함할 수 있다.
- [75] 일 구현예에서 상기 정제는 상기 반응 생성물을 메탄올, 에탄올, 이소프로판올 또는 아세트산과 접촉시켜 루이스산 촉매를 제거하는 단계를 포함할 수 있다.
- [76] 대안으로, 상기 정제는 상기 반응 생성물을 수용액과 접촉시켜 루이스산 촉매를 제거하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 수용액은 물일 수 있다. 또한, 상기 수용액은 염산 용액과 같은 산성 수용액일 수 있다. 상기 수용액의 pH는 7 이하, 6 이하, 5 이하, 4 이하, 3 이하, 또는 2 이하일 수 있다.
- [77] 일 구현예에서 폴리에테르케톤케톤을 상기 반응 생성물로부터 분리하기 위한 고체/액체 분리 단계는 여과에 의하여 수행될 수 있다. 또한 상기 반응 생성물로부터 분리하기 위한 고체/액체 분리 단계는 원심 분리에 의해 수행될 수 있다.
- [78] 일 구현예에서 상기 반응 생성물로부터 분리된 폴리에테르케톤케톤은 메탄올, 에탄올, 이소프로판올, 아세트산, 물 및 산성 수용액으로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 하나로 세척하는 단계를 통해 추가로 정제될 수 있다.
- [79] 일 구현예에서 상기 세척 단계 전, 세척 단계 후 또는 세척 단계와 동시에, 다른 고체/액체 분리 단계가 수행될 수 있다.
- [80] 일 구현예에서 상기 세척 단계 또는 상기 고체/액체 분리 단계 후 회수된 폴리에테르케톤케톤은 건조될 수 있다.

- [81] 본 개시에 따른 폴리에테르케톤케톤의 제조 방법에 의해 수득된 폴리에테르케톤케톤은 그 후 추가 변형 및 최종 용도의 관점에서 적절한 형상으로 성형될 수 있다.
- [82] 이하 실시예 및 비교예를 바탕으로 본 개시를 더욱 상세히 설명한다. 다만 하기 실시예 및 비교예는 본 개시를 더욱 상세히 설명하기 위한 하나의 예시일 뿐, 본 개시가 하기 실시예 및 비교예에 의해 제한되는 것은 아니다. 발명에서 달리 언급하지 않는 한 온도는 모두 °C 단위를 의미하고, 다른 언급이 없는 한 조성물의 사용량은 중량%의 단위를 의미한다.
- [83] [실시예 1]
- [84] 하스텔로이 재질 배치 반응기에 EKKE 7kg, AlCl_3 14kg을 오르토-클로로벤젠 200kg에 투입하여 20°C에서 루이스산 반응 용액을 제조하고, 90°C로 프리히팅하여 60분간 교반하였다. 이후, 0°C로 냉각한 후, 테레프탈로일 클로라이드 2kg과 아이소프탈로일 클로라이드 2kg을 투입하고 60분 동안 교반하였다. 이후, 90°C로 승온하여 1시간 동안 중합 반응을 수행하였다. 중합을 종료한 후, 세정 및 여과하여 중합체를 회수하였다. 이후, 반응기 내부 표면에 존재하는 럼프를 탈리시켜 건조 후 무게를 측정하였다.
- [85] 럼프 생성율 4.0% 및 폴리에테르케톤케톤의 수율 95.6%로 측정되었다.
- [86] [실시예 2]
- [87] EKKE 및 촉매 혼합 후 60°C로 프리히팅한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 실시하였다. 럼프 생성율 4.8% 및 폴리에테르케톤케톤의 수율 95.0%로 측정되었다.
- [88] [실시예 3]
- [89] EKKE 및 촉매 혼합 후 40°C로 프리히팅한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 실시하였다. 럼프 생성율 5.4% 및 폴리에테르케톤케톤의 수율 94.0%로 측정되었다.
- [90] [실시예 4]
- [91] EKKE 및 촉매 혼합 후 120°C로 프리히팅한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 실시하였다. 럼프 생성율 4.3% 및 폴리에테르케톤케톤의 수율 95.3%로 측정되었다.
- [92] [비교예 1]
- [93] 하스텔로이 재질 배치 반응기에 EKKE 7kg, 테레프탈로일 클로라이드 2kg, 아이소프탈로일 클로라이드 2kg 및 오르토-클로로벤젠 200kg을 투입하고 20°C에서 60분간 교반하였다. 이후, 0°C로 냉각한 후, AlCl_3 14kg을 투입하여 60분 동안 교반한 후, 90°C로 승온하여 1시간 동안 중합 반응을 수행하였다. 중합을 종료한 후, 세정 및 여과하여 중합체를 회수하였다. 이후, 반응기 내부 표면에 존재하는 럼프를 탈리시켜 건조 후 무게를 측정하였다. 럼프 생성율 12% 및 폴리에테르케톤케톤의 수율 87.6%로 측정되었다.
- [94] [비교예 2]

- [95] 루이스산 반응용액을 20°C에서 제조 후, 동일한 온도에서 60분간 교반한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 실시하였다. 럼프 생성율 8.4% 및 폴리에테르케톤케톤의 수율 91.3%로 측정되었다.
- [96] EKKE, 촉매, TPC 및 IPC를 동시에 넣고 반응 진행하는 비교예 1 및 루이스산 반응 용액의 프리히팅을 실시하지 않는 비교예 2와 비교하여 본원 실시예 1 내지 4의 경우 럼프 생성이 현저하게 저감되고, 폴리에테르케톤케톤의 수율이 우수한 것을 확인할 수 있다.
- [97] 이상에서 본 개시의 바람직한 실시예를 설명하였으나, 본 개시는 다양한 변화와 균등한 범위를 사용할 수 있으며, 상기 실시예를 적절히 변형하여 동일하게 응용할 수 있음이 명확하다. 따라서, 상기 기재 내용은 하기의 특허청구범위에 의해 정해지는 본 개시의 범위를 한정하는 것이 아니다.

청구범위

- [청구항 1] 1,4-비스(4-페녹시벤조일)벤젠(EKKE) 및 루이스산 촉매를 포함하는 루이스산 반응 용액을 프리히팅하는 프리히팅 단계; 및
상기 프리히팅된 루이스산 반응 용액에 프탈산계 할라이드(Phthalic halide)를 투입하여 중합하는 중합 단계;를 포함하는 폴리에테르케톤케톤의 제조 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 프리히팅은 40 내지 120°C로 수행되는 것인, 폴리에테르케톤케톤의 제조 방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 프리히팅은 10분 내지 120분 동안 수행되는 것인, 폴리에테르케톤케톤의 제조 방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 프리히팅 단계 후 상기 프리히팅된 루이스산 반응 용액을 냉각하는 냉각 단계를 더 포함하는, 폴리에테르케톤케톤의 제조 방법.
- [청구항 5] 제4항에 있어서,
상기 냉각은 -10 내지 30°C로 수행되고,
상기 프리히팅 온도는 상기 냉각 온도보다 높은 것인, 폴리에테르케톤케톤의 제조 방법.
- [청구항 6] 제4항에 있어서,
상기 프리히팅 단계, 상기 냉각 단계 및 상기 중합 단계는 순차적으로 수행되는 것인, 폴리에테르케톤케톤의 제조 방법.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 프리히팅 전 상기 루이스산 반응 용액은 -10 내지 30°C에서 제조되고,
상기 프리히팅 온도는 상기 루이스산 반응 용액이 제조된 온도보다 높은 것인, 폴리에테르케톤케톤의 제조 방법.
- [청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 루이스산 촉매는 알루미늄 트리클로라이드, 알루미늄 트리브로마이드, 안티몬 펜타클로라이드, 안티몬 펜타플루오라이드, 인듐 트리클로라이드, 갈륨 트리클로라이드, 보론 트리클로라이드, 보론 트리플루오라이드, 염화아연, 염화철, 염화주석, 티타늄 테트라클로라이드 및 몰리브덴 펜타클로라이드로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 하나를 포함하는 것인, 폴리에테르케톤케톤의 제조 방법.
- [청구항 9] 제1항에 있어서,
상기 루이스산 반응 용액은 클로로벤젠, 오르토-디클로로벤젠, 메타-디클로로벤젠, 파라-디클로로벤젠, 1,2,4-트리클로로벤젠, 1,2,3-트리클로로

벤젠, 오르토-디플루오로벤젠, 1,2-디클로로에탄, 1,1,2,2-테트라클로로에탄, 테트라클로로에틸렌, 디클로로메탄 및 니트로벤젠으로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 하나의 용매를 더 포함하는 것인, 폴리에테르케톤케톤의 제조 방법.

- [청구항 10] 제1항에 있어서,
상기 프탈산계 할라이드는 o-프탈산계, m-프탈산계 및 p-프탈산계 할라이드로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 1종을 포함하는 것인, 폴리에테르케톤케톤의 제조 방법.
- [청구항 11] 제1항에 있어서,
상기 프탈산계 할라이드(Phthalic halide)는 테레프탈로일 클로라이드(Terephthaloyl chloride, TPC) 및 아이소프탈로일 클로라이드(Isophthaloyl chloride, IPC)로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 1종을 포함하는 것인, 폴리에테르케톤케톤의 제조 방법.
- [청구항 12] 제1항에 있어서,
상기 중합 단계에서 프탈산계 할라이드를 투입 후 교반이 수행되는 것인, 폴리에테르케톤케톤의 제조 방법.
- [청구항 13] 제12항에 있어서,
상기 교반은 5 내지 30분 동안 수행되는 것인, 폴리에테르케톤케톤의 제조 방법.
- [청구항 14] 제1항에 있어서,
상기 중합은 60 내지 90°C로 승온하여 수행되는 것인, 폴리에테르케톤케톤의 제조 방법.
- [청구항 15] 제14항에 있어서,
상기 중합은 상기 승온 후 30분 내지 120분 동안 수행되는 것인, 폴리에테르케톤케톤의 제조 방법.
- [청구항 16] 제1항에 있어서,
폴리에테르케톤케톤의 수율이 92% 이상인, 폴리에테르케톤케톤의 제조 방법.
- [청구항 17] 제1항에 있어서,
럼프 생성율이 8% 이하인, 폴리에테르케톤케톤의 제조 방법.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2023/020505

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C08G 65/40(2006.01);

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 65/40(2006.01); B01J 27/125(2006.01); C07C 45/46(2006.01); C07C 49/84(2006.01); C08G 65/34(2006.01);
C08G 65/46(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: 폴리에테르케톤케톤(polyether ketone ketone, PEKK), 1,4-비스(4-페녹시벤조일)벤젠(1,4-bis(4-phenoxybenzoyl)benzene, EKKE), 루이스산(lewis acid), 프리히팅(preheating)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2021-0089721 A (ARKEMA FRANCE) 16 July 2021 (2021-07-16) See claim 17; and paragraphs [0125]-[0140].	1-17
Y	JP 2020-502325 A (SOLVAY SPECIALTY POLYMERS USA, LLC) 23 January 2020 (2020-01-23) See claims 1-3; and paragraph [0014].	1-17
Y	KR 10-2021-0157386 A (HANWHA SOLUTIONS CORPORATION) 28 December 2021 (2021-12-28) See claims 1-7.	4-6,12-15
A	KR 10-2022-0113844 A (ARKEMA FRANCE) 16 August 2022 (2022-08-16) See entire document.	1-17
A	EP 3559084 B1 (SOLVAY SPECIALTY POLYMERS USA, LLC) 25 August 2021 (2021-08-25) See entire document.	1-17



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

27 March 2024

Date of mailing of the international search report

27 March 2024

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
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2023/020505

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2021-0089721	A	16 July 2021	CN	113272270	A	17 August 2021
				EP	3650433	A1	13 May 2020
				US	11434188	B2	06 September 2022
				US	2021-0363088	A1	25 November 2021
				WO	2020-094818	A1	14 May 2020
JP	2020-502325	A	23 January 2020	CN	110312752	A	08 October 2019
				CN	110312752	B	06 May 2022
				CN	114716665	A	08 July 2022
				CN	114716665	B	09 January 2024
				EP	3559085	A1	30 October 2019
				EP	3559085	B1	17 February 2021
				JP	7289263	B2	09 June 2023
				US	11732090	B2	22 August 2023
				US	2020-0115499	A1	16 April 2020
KR	10-2021-0157386	A	28 December 2021	KR	10-2020-0091202	A	30 July 2020
				KR	10-2488714	B1	13 January 2023
KR	10-2022-0113844	A	16 August 2022	CA	3061433	A1	22 November 2018
				CN	110621648	A	27 December 2019
				CN	110621648	B	13 June 2023
				EP	3404008	A1	21 November 2018
				EP	3404008	B1	12 August 2020
				EP	3625202	A1	25 March 2020
				JP	2020-520365	A	09 July 2020
				KR	10-2020-0007874	A	22 January 2020
				US	10618863	B2	14 April 2020
				US	2018-0334418	A1	22 November 2018
				US	2020-0062683	A1	27 February 2020
				WO	2018-210963	A1	22 November 2018
EP	3559084	B1	25 August 2021	CN	110168464	A	23 August 2019
				CN	110168464	B	18 April 2023
				CN	110248984	A	17 September 2019
				CN	110248984	B	04 March 2022
				EP	3559084	A1	30 October 2019
				EP	3566105	A1	13 November 2019
				EP	3566105	B1	24 March 2021
				JP	2020-502337	A	23 January 2020
				JP	7187459	B2	12 December 2022
				US	11780962	B2	10 October 2023
				US	2019-0339716	A1	07 November 2019
				US	2020-0087455	A1	19 March 2020
				US	2023-0416461	A1	28 December 2023
				WO	2018-115035	A1	28 June 2018
				WO	2018-127411	A1	12 July 2018

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) C08G 65/40(2006.01);		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) C08G 65/40(2006.01); B01J 27/125(2006.01); C07C 45/46(2006.01); C07C 49/84(2006.01); C08G 65/34(2006.01); C08G 65/46(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: 폴리에테르케톤케톤(polyether ketone ketone, PEKK), 1,4-비스(4-페녹시벤조일)벤젠(1,4-bis(4-phenoxybenzoyl)benzene, EKKE), 루이스산(lewis acid), 프리히팅(preheating)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2021-0089721 A (아르코마 프랑스) 2021.07.16 청구항 17; 단락 [0125]-[0140]	1-17
Y	JP 2020-502325 A (SOLVAY SPECIALTY POLYMERS USA, LLC) 2020.01.23 청구항 1-3; 단락 [0014]	1-17
Y	KR 10-2021-0157386 A (한화솔루션 주식회사) 2021.12.28 청구항 1-7	4-6,12-15
A	KR 10-2022-0113844 A (아르코마 프랑스) 2022.08.16 전체문헌	1-17
A	EP 3559084 B1 (SOLVAY SPECIALTY POLYMERS USA, LLC) 2021.08.25 전체문헌	1-17
☐ 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 2024년03월27일 (27.03.2024)	국제조사보고서 발송일 2024년03월27일 (27.03.2024)	
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	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2021-0089721 A	2021/07/16	CN 113272270 A	2021/08/17
		EP 3650433 A1	2020/05/13
		US 11434188 B2	2022/09/06
		US 2021-0363088 A1	2021/11/25
		WO 2020-094818 A1	2020/05/14
JP 2020-502325 A	2020/01/23	CN 110312752 A	2019/10/08
		CN 110312752 B	2022/05/06
		CN 114716665 A	2022/07/08
		CN 114716665 B	2024/01/09
		EP 3559085 A1	2019/10/30
		EP 3559085 B1	2021/02/17
		JP 7289263 B2	2023/06/09
		US 11732090 B2	2023/08/22
		US 2020-0115499 A1	2020/04/16
KR 10-2021-0157386 A	2021/12/28	KR 10-2020-0091202 A	2020/07/30
		KR 10-2488714 B1	2023/01/13
KR 10-2022-0113844 A	2022/08/16	CA 3061433 A1	2018/11/22
		CN 110621648 A	2019/12/27
		CN 110621648 B	2023/06/13
		EP 3404008 A1	2018/11/21
		EP 3404008 B1	2020/08/12
		EP 3625202 A1	2020/03/25
		JP 2020-520365 A	2020/07/09
		KR 10-2020-0007874 A	2020/01/22
		US 10618863 B2	2020/04/14
		US 2018-0334418 A1	2018/11/22
		US 2020-0062683 A1	2020/02/27
EP 3559084 B1	2021/08/25	WO 2018-210963 A1	2018/11/22
		CN 110168464 A	2019/08/23
		CN 110168464 B	2023/04/18
		CN 110248984 A	2019/09/17
		CN 110248984 B	2022/03/04
		EP 3559084 A1	2019/10/30
		EP 3566105 A1	2019/11/13
		EP 3566105 B1	2021/03/24
		JP 2020-502337 A	2020/01/23
		JP 7187459 B2	2022/12/12
		US 11780962 B2	2023/10/10
		US 2019-0339716 A1	2019/11/07
		US 2020-0087455 A1	2020/03/19
		US 2023-0416461 A1	2023/12/28
		WO 2018-115035 A1	2018/06/28
		WO 2018-127411 A1	2018/07/12