

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2024년 12월 12일 (12.12.2024)



WIPO | PCT



(10) 국제공개번호

WO 2024/253366 A1

(51) 국제특허분류:

C08J 11/28 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2024/007036

(22) 국제출원일:

2024년 5월 24일 (24.05.2024)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

2023-093538 2023년 6월 6일 (06.06.2023) JP

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

(72) 발명자: 카와츠타카히로 (KAWATSU, Takahiro); 〒220-0011 카나가와현 요코하마시 니시구 다카시마 1-2-13 LG 요코하마 이노베이션 센터 7층, Kanagawa (JP). 히로키이시자키 (HIROKI, Ishizaki); 〒220-0011 카나가와현 요코하마시 니시구 다카시마 1-2-13 LG 요코하마 이노베이션 센터 7층, Kanagawa (JP).

(74) 대리인: 최희경 등 (CHOI, Hee-Kyeong et al.); 06253 서울특별시 강남구 강남대로 318, 타워837 빌딩, 6층, 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, KE, KG, KH, KN, KP, KR, 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 국내 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 PRODUCING DEGRADATION PRODUCT OF POLYMERIC COMPOUND BY CONTACTING POLYVALENT CATIONIC ORGANIC COMPOUND WITH POLYMERIC COMPOUND, METHOD FOR DEGRADING POLYMERIC COMPOUND, AND DEGRADATION AGENT OF POLYMERIC COMPOUND

(54) 발명의 명칭: 다가 양이온성 유기 화합물과 고분자 화합물을 접촉시키는, 고분자 화합물의 분해물의 제조 방법, 고분자 화합물의 분해 방법, 및 고분자 화합물의 분해제

(57) Abstract: According to chemical recycling, waste is once depolymerized into a raw material monomer and re-polymerized, and thus all types of waste can be recycled, and an obtained recycled product can be used for a wide range of purposes. Therefore, in order to increase the utilization rate, there is a need to propose chemical recycling of a polymeric compound to achieve higher efficiency and energy saving. The need is accomplished by this method for producing a degradation product of a polymeric compound, the method comprising a step for contacting a polymeric compound with a polyvalent cationic organic compound (A) containing at least two positively charged atoms in the molecule.

(57) 요약서: 케미컬 리사이클링은, 폐기물을 한 번 원료 모노머로 해중합하고, 재중합하므로, 모든 형태의 폐기물의 리사이클이 가능하고, 또, 얻어지는 재생 제품이 폭넓은 용도로 사용될 수 있다. 따라서, 이용 비율을 상승시키기 위해서, 보다 고효율 및 에너지 절약 가능한, 고분자 화합물의 케미컬 리사이클링의 제안이 요구되고 있다. 양전하를 갖는 원자를 분자 내에 2 개 이상 포함하는 다가 양이온성 유기 화합물 (A) 와 고분자 화합물을 접촉시키는 공정을 포함하는, 고분자 화합물의 분해물의 제조 방법에 의해 달성된다.



WO 2024/253366 A1

명세서

발명의 명칭: 다가 양이온성 유기 화합물과 고분자 화합물을 접촉시키는, 고분자 화합물의 분해물의 제조 방법, 고분자 화합물의 분해 방법, 및 고분자 화합물의 분해제 기술분야

- [1] 본 출원은 2023년 6월 6일 일본 특허청에 제출된 일본특허출원 제2023-93538호의 출원일의 이익을 주장하며, 그 내용은 전부 본 명세서에 포함된다.
- [2] 본 발명은, 다가 양이온성 유기 화합물과 고분자 화합물을 접촉시키는, 고분자 화합물의 분해물의 제조 방법, 고분자 화합물의 분해 방법, 및 고분자 화합물의 분해제에 관한 것이다.

배경기술

- [3] 폴리에스테르, 폴리아미드 및 폴리우레탄 등의 고분자 화합물은, 화학적 및 기계적인 안정성이 뛰어나다는 점에서, 섬유, 필름, 및 성형체 등의 형태로, 모든 산업에 있어서 폭넓게 사용되고 있다. 생산량 및 사용량의 증대에 수반하여 발생하는, 여러가지 형태의 고분자 화합물의 폐기물 처리는, 지속 가능한 사회를 지향하는 인류가 해결해야 할 큰 과제가 되고 있다. 그러나, 아직도, 고분자 화합물의 폐기물의 대부분이, 연소에 의한 에너지 회수(서멀 리사이클)에 머무르고 있는 것이 현실이다.
- [4] 고분자 화합물의 리사이클 방법의 일종으로서 알려진 케미컬 리사이클법은, 폐기물을 화학 반응에 의해 다른 물질로 변화시키고, 그 물질을 원료로 하여 새로운 제품을 만드는 리사이클 방법이다. 특히, 케미컬 리사이클법으로서, 사용이 끝난 PET로부터 모노머를 얻어, 재생 PET를 제조하기 위해서, 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET)를, 비스-(2-히드록시에틸)테레프탈레이트(BHET)로 분해(해중합)하는 여러가지 방법이 제안되어 왔다.
- [5] 특허 문헌 1에는, 회수 PET 플레이크를, PET 해중합 촉매를 포함하는 에틸렌글리콜(EG) 중에 투입하여 175°C~190°C의 온도, 0.1~0.5MPa의 압력하에서 처리하여, 비스-β-히드록시에틸테레프탈레이트(BHET)를 얻는, PET의 해중합 방법이 개시되어 있다. 그러나, 이 방법에서는, 해중합에 소요되는 시간이 4시간 이상으로 길기 때문에, 생산성이 낮았다.
- [6] 특허 문헌 2에는, 조제(粗製) 폴리에틸렌테레프탈레이트 플레이크를 얻는 전처리 공정과, 과잉의 에틸렌글리콜을 첨가해 해중합을 행하여 조제 비스-β-히드록시에틸테레프탈레이트(BHET)를 얻는 해중합 공정과, 혼합 용액 중으로부터 폴리에틸렌테레프탈레이트 수지 이외의 다른 플라스틱류 및 고형 이물 및/또는 침전물을 제거하는 이물 제거 공정을 거쳐, 증류·증발 조작을 실시하여 농축 BHET를 얻고, 이를 진공 증발시킴으로써 정제 비스-β-히드록시에틸테레프탈레이트를 얻는 방법이 개시되어 있다. 그러나, 이 방법에 사용되는 촉매는 아연 촉

매이며, 촉매 회수의 공정을 필요로 하는 것, 또, 해중합에 소요되는 시간이 3시간으로 긴 것 때문에, 생산성이 낮았다.

- [7] 특히 문헌 3에는, 촉매 물질이 자성 나노 입자에 가교한, 재사용 가능한 촉매 착체를 폴리머에 공급하여, 호모폴리머 또는 코폴리머인 폴리머를, 올리고머, 트라이머, 다이머, 및/또는 모노머로 분해하는 개량된 방법이 개시되어 있다. 그러나, 이 방법에 사용되는 촉매 착체의 조제는 번잡하고, 또, 촉매 회수의 공정을 필요로 하는 것, 고효율로 BHET를 얻기 위해서는 고온에서의 처리가 필요한 것 때문에, 생산성이 낮았다.

[8] 특허 문헌 1: 일본 특개 2003-119316호 공보

[9] 특허 문헌 2: 일본 특개 2000-169623호 공보

[10] 특허 문헌 3: 일본 특표 2018-502977호 공보

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [11] 케미컬 리사이클법은, 재료를 연소하여 열로서 회수하는 서멀 리사이클법이나, 재료를 그대로 재이용하는 머티리얼 리사이클법과는 달리, 상기와 같이, 공정수가 많고, 해중합을 위해서 높은 온도 또는 압력을 장시간 가할 필요가 있는 고에너지 소비 프로세스이기 때문에, 재생 제품의 가격 상승을 초래하여, 이용되는 비율이 낮았다.

- [12] 그러나, 케미컬 리사이클법은, 폐기물을 한 번 원료 모노머로 해중합하고, 재중합하므로, 모든 형태의 폐기물의 리사이클이 가능하고, 또, 얻어지는 재생 제품이 폭넓은 용도로 사용될 수 있다. 따라서, 이용 비율을 상승시키기 위해서, 보다 고효율 및 에너지 절약 가능한, 고분자 화합물의 케미컬 리사이클법의 제안이 요구되고 있다.

- [13] 본 발명은, 상기 과제를 해결하기 위하여 이루어진 것이며, 고분자 화합물의 분해를, 저온·저압·단시간에 행할 수 있고, 또 모노머 수율이 높은, 고효율의 고분자 화합물의 분해물의 제조 방법, 고분자 화합물의 분해 방법, 및 고분자 화합물의 분해제를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [14] 본 발명자들은 상기 과제에 대해 예의 검토한 결과, 본 발명에 도달했다. 즉, 본 발명의 목적은, 양전하를 갖는 원자를 분자 내에 2개 이상 포함하는 다가 양이온성 유기 화합물 (A)와 고분자 화합물을 접촉시키는 공정을 포함하는, 고분자 화합물의 분해물의 제조 방법에 의해 달성된다.

- [15] 본 발명의 제조 방법에 사용되는 다가 양이온성 유기 화합물 (A)는, 양전하를 갖는 원자를 1 이상 포함하는 양이온 (a1)이 연결기 (X)를 통해 2 이상 결합한, 다가 양이온성 유기 화합물을 포함하는 것이 바람직하다.

- [16] 본 발명의 제조 방법에 사용되는 다가 양이온성 유기 화합물 (A)의 양이온 (a1)은, 암모늄, 이미다졸륨, 피롤리디늄, 피리디늄, 및 포스포늄으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 양이온을 포함하는 것이 바람직하다.
- [17] 본 발명의 제조 방법에 사용되는 다가 양이온성 유기 화합물 (A)의 연결기 (X)는, $C_1 \sim C_{20}$ 의 알킬렌기, $C_3 \sim C_{20}$ 의 시클로알킬렌기, $C_1 \sim C_{20}$ 의 알케닐렌기, $C_1 \sim C_{20}$ 의 폴리옥시알킬렌기, $C_6 \sim C_{20}$ 의 방향족기, 그리고 $C_1 \sim C_{20}$ 의 알킬렌기가 결합되어도 되는, -O-, -S-, -CO-, -COO-, -NH-, 및 -N($C_1 \sim C_{20}$ 의 알킬)-로 이루어지는 군으로부터 선택되는 것이 바람직하다.
- [18] 본 발명의 제조 방법에 사용되는 다가 양이온성 유기 화합물 (A)는, $(FSO_2)_2N^+$, $(CF_3SO_2)_2N^+$, $(CF_3CF_2SO_2)_2N^+$, $(CF_3SO_2)_3C^+$, F^+ , Cl^+ , Br^+ , I^+ , $AlCl_4^+$, $Al_2Cl_7^+$, NO_3^+ , BF_4^+ , PF_6^+ , CH_3COO^+ , CF_3COO^+ , $CF_3CF_2CF_2COO^+$, $CF_3SO_3^+$, $CF_3(CF_2)_3SO_3^+$, AsF_6^+ , SbF_6^+ , 및 $F(HF)_n^+$ 으로 이루어지는 군으로부터 선택되는, 1 이상의 반대이온을 포함하는 것이 바람직하다.
- [19] 본 발명의 제조 방법에 사용되는 다가 양이온성 유기 화합물 (A)는, 총 양이온 수가 2~8인 것이 바람직하다.
- [20] 본 발명의 제조 방법의 접촉시키는 공정은, 용매 중에서 다가 양이온성 유기 화합물 (A)와 고분자 화합물을 혼합하는 것을 포함하는 것이 바람직하다.
- [21] 본 발명의 제조 방법의 접촉시키는 공정에서 사용되는 용매는, 물, 알코올계 용매, 아민계 용매, 케톤계 용매, 에테르계 용매 및 에스테르계 용매로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1 이상을 포함하는 것이 바람직하다.
- [22] 본 발명의 제조 방법의 접촉시키는 공정은, $150^\circ C \sim 250^\circ C$ 의 온도에서 행해지는 것이 바람직하다.
- [23] 본 발명의 제조 방법의 접촉시키는 공정은, 상압에서 행해지는 것이 바람직하다.
- [24] 본 발명의 제조 방법에서 얻어지는 분해물은, 고분자 화합물의 올리고머를 포함하는 것이 바람직하다.
- [25] 본 발명의 제조 방법에서 사용되는 고분자 화합물은, 폴리에스테르, 폴리카보네이트, 폴리아미드, 폴리우레탄, 및 폴리에테르로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 이상을 포함하는 것이 바람직하다.
- [26] 또, 본 발명의 목적은, 고분자 화합물을, 양전하를 갖는 원자를 분자 내에 2개 이상 포함하는 다가 양이온성 유기 화합물 (A)와 접촉시켜 분해하는 공정을 포함하는, 고분자 화합물의 분해 방법에 의해서도 달성된다.
- [27] 또한, 본 발명의 목적은, 양전하를 갖는 원자를 분자 내에 2개 이상 포함하는 다가 양이온성 유기 화합물 (A)를 포함하는 고분자 화합물의 분해제에 의해서도 달성된다.

발명의 효과

- [28] 본 발명의 고분자 화합물의 분해물의 제조 방법, 고분자 화합물의 분해 방법, 혹은 고분자 화합물의 분해제에 의하면, 고분자 화합물의 분해를, 분해제에 의해, 저온·저압·단시간에 행할 수 있어, 높은 모노머 수율의 분해물을 얻을 수 있다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [29] 이하, 먼저 본 발명의 고분자 화합물의 분해물의 제조 방법에 대해 상세하게 설명한다. 본 발명의 고분자 화합물의 분해물의 제조 방법은, 양전하를 갖는 원자를 분자 내에 2개 이상 포함하는 다가 양이온성 유기 화합물 (A)와 고분자 화합물을 접촉시키는 공정을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [30] [다가 양이온성 유기 화합물 (A)]
- [31] 일 실시형태에 있어서, 다가 양이온성 유기 화합물 (A)는, 양전하를 갖는 원자를 1 이상 포함하는 양이온 (a1)이 연결기 (X)를 통해 2 이상 결합한, 다가 양이온성 유기 화합물을 포함해도 된다.
- [32] 일 실시형태에 있어서, 양전하를 갖는 원자는, 탄소, 산소, 질소, 황 및 인으로 이루어지는 군으로부터 선택되어도 된다. 바람직하게는, 질소이다.
- [33] 일 실시형태에 있어서, 양전하를 갖는 원자를 1 이상 포함하는 양이온 (a1)은, 암모늄, 이미다졸륨, 피롤리디늄, 피리디늄, 피리다지늄, 피리미디늄, 피라지늄, 피라졸륨, 피페리디늄, 티아졸륨, 옥사졸륨, 트리아졸륨, 술포늄 및 포스포늄으로 이루어지는 군으로부터 선택되어도 되고, C₁~C₂₀의 알킬기로 치환되어 있어도 된다.
- [34] 양전하를 갖는 원자를 1 이상 포함하는 양이온 (a1)은, 암모늄, 이미다졸륨, 피롤리디늄, 피리디늄, 및 포스포늄으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 양이온을 포함하는 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 이미다졸륨 양이온이다.
- [35] C₁~C₂₀의 알킬기는, 직쇄 또는 분지쇄의 1가의 포화 탄화수소기이며, 메틸, 에틸, 프로필, 이소프로필, 부틸, 이소부틸, sec-부틸, tert-부틸, 펜틸, 헥실, 헵틸, 옥틸, 노닐, 데실, 운데실, 도데실, 트리데실, 테트라데실, 펜타데실, 헥사데실, 헵타데실, 옥타데실, 노나데실 및 에이코실로 이루어지는 군으로부터 선택되어도 된다.
- [36] 일 실시형태에 있어서, 연결기 (X)는, 2~12의 가수이며, 양전하를 갖는 원자를 1 이상 포함하는 양이온 (a1)과 결합하고 있어도 된다. 바람직하게는, 연결기 (X)의 가수는 2~8이며, 보다 바람직하게는 2~6, 더욱 바람직하게는 2이다.
- [37] 일 실시형태에 있어서, 연결기 (X)는, C₁~C₂₀의 알킬렌기, C₃~C₂₀의 시클로알킬렌기, C₁~C₂₀의 알케닐렌기, C₁~C₂₀의 폴리옥시알킬렌기, C₆~C₂₀의 방향족기, 그리고 C₁~C₂₀의 알킬렌기가 결합되어도 되는, -O-, -S-, -CO-, -COO-, -NH-, 및 -N(C₁~C₂₀의 알킬)-로 이루어지는 군으로부터 선택되어도 된다.
- [38] 바람직하게는, 연결기 (X)는, C₁~C₂₀의 알킬렌기, 또는 C₆~C₂₀의 방향족기이며, 보다 바람직하게는 C₁~C₂₀의 알킬렌기이다.

- [39] $C_1\sim C_{20}$ 의 알킬렌기는, 직쇄 또는 분지쇄의 2가의 포화 탄화수소기이며, 메틸렌, 에틸렌, 프로필렌, 부틸렌, 펜틸렌, 헥실렌, 헵틸렌, 옥틸렌, 노닐렌, 데실렌, 운데실렌, 도데실렌, 트리데실렌, 테트라데실렌, 펜타데실렌, 헥사데실렌, 헵타데실렌, 옥타데실렌, 노나데실렌 및 에이코실렌으로 이루어지는 군으로부터 선택되어도 되고, 바람직하게는 메틸렌, 에틸렌, 프로필렌, 부틸렌, 펜틸렌 및 헥실렌이며, 보다 바람직하게는 메틸렌, 에틸렌 및 프로필렌이며, 더욱 바람직하게는 에틸렌이다.
- [40] $C_6\sim C_{20}$ 의 방향족기는, 치환 또는 비치환된, 2가~12가의 방향족기이며, 바람직하게는 벤젠, 톨루엔, 크실렌, 에틸벤젠, 쿠멘, 페놀, 벤질알코올, 아니솔, 아세트페논, 크레졸, 카데콜, 레졸시놀, 하이드로퀴논, 나프탈렌, 안트라센, 페난트렌, 비페닐, 벤조페논, 및 트리페닐메탄으로 이루어지는 군으로부터 선택되어도 되고, 보다 바람직하게는 벤젠, 톨루엔, 크실렌, 에틸벤젠 또는 쿠멘이며, 더욱 바람직하게는 벤젠이다. $C_6\sim C_{20}$ 의 방향족기의 방향환 내의 수소, 또는 치환기의 수소가 2 이상 탈리하여, 연결기로서 작용해도 되고, 수소가 탈리한 방향환에 $C_1\sim C_{20}$ 의 알킬렌기가 결합하여 연결기로서 작용해도 된다.
- [41] 일 실시형태에 있어서, 다가 양이온성 유기 화합물 (A)는, $(FSO_2)_2N^+$, $(CF_3SO_2)_2N^+$, $(CF_3CF_2SO_2)_2N^+$, $(CF_3SO_2)_3C^+$, F^+ , Cl^+ , Br^+ , I^+ , $AlCl_4^+$, $Al_2Cl_7^+$, NO_3^+ , BF_4^+ , PF_6^+ , CH_3COO^+ , CF_3COO^+ , $CF_3CF_2CF_2COO^+$, $CF_3SO_3^+$, $CF_3(CF_2)_3SO_3^+$, AsF_6^+ , SbF_6^+ , 및 $F(HF)_n^+$ 으로 이루어지는 군으로부터 선택되는, 1 이상의 반대이온(counter ion)을 포함해도 된다. 바람직하게는 반대이온은, $(FSO_2)_2N^-$, $(CF_3SO_2)_2N^-$, Cl^- , Br^- , I^- , 또는 CH_3COO^- 이며, 보다 바람직하게는 CH_3COO^- 이다.
- [42] 반대이온의 개수는, 다가 양이온성 유기 화합물 (A)에 포함되는 양전하를 갖는 원자를 1 이상 포함하는 양이온 (a1)의 수에 대응한다.
- [43] 일 실시형태에 있어서, 다가 양이온성 유기 화합물 (A)는 고체 또는 액체여도 되고, 바람직하게는 고체이다. 다가 양이온성 유기 화합물 (A)가 고체인 것에 의해, 수분을 포함하기 어렵고, 분해물의 부생성물이 생성되기 어렵다고 하는 이점이 있다.
- [44] 일 실시형태에 있어서, 다가 양이온성 유기 화합물 (A)는, 총 양이온수가 2~8이어도 되고, 바람직하게는 총 양이온수가 2~6, 보다 바람직하게는 2이다.
- [45] 다가 양이온성 유기 화합물 (A)는, 분자 내에 양이온을 2 이상 가지므로, 분자 내에 양이온을 1 갖는 양이온성 화합물보다, 프로톤 공여성이 높고, 분자 내 반응으로 분해(해중합)를 촉진시킬 수 있다. 즉, 양전하를 갖는 원자를 1 이상 포함하는 양이온 (a1)이 연결기 (X)를 통해 2 이상 결합된 다가 양이온성 유기 화합물 (A)를 고분자 화합물의 분해제로서 사용하는 것에 의해, 고분자 화합물을 보다 고효율로 분해할 수 있다.
- [46] 일 실시형태에 있어서, 다가 양이온성 유기 화합물 (A)는, 고분자 화합물 1몰에 대해서, 0.05~1.0당량으로 고분자 화합물에 접촉한다. 바람직하게는 다가 양이온

성 유기 화합물 (A)는, 고분자 화합물 1몰에 대해서, 0.1~0.5당량, 보다 바람직하게는 0.15~0.45당량으로 고분자 화합물에 접촉한다.

[47] [고분자 화합물의 분해물의 제조 방법]

[48] 일 실시양태에 있어서, 접촉시키는 공정은, 용매 중에서 다가 양이온성 유기 화합물 (A)와 고분자 화합물을 혼합하는 것을 포함하는 것이 바람직하다.

[49] 일 실시양태에 있어서, 접촉이란, 고분자 화합물이, 용매에 용해되어 있어도 되고, 용해되어 있지 않아도 된다. 다가 양이온성 유기 화합물 (A)는, 용매에 용해되어 있다. 분해가 진행됨에 따라, 고분자 화합물이 모노머로 분해되기 때문에, 용해되어 있지 않은 고분자 화합물은 없어진다.

[50] 일 실시양태에 있어서, 접촉시키는 공정에서 사용되는 용매는, 물, 알코올계 용매, 아민계 용매, 케톤계 용매, 에테르계 용매 및 에스테르계 용매로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1 이상을 포함하는 것이 바람직하다.

[51] 알코올계 용매는, 메탄올, 에탄올, 프로판올, 이소프로판올, 부탄올, 에틸렌글리콜, 프로필렌글리콜 및 글리세린으로 이루어지는 군으로부터 선택되어도 되고, 바람직하게는 에탄올, 프로판올 또는 에틸렌글리콜이며, 보다 바람직하게는 에틸렌글리콜이다.

[52] 아민계 용매는, 모노에탄올아민, 디에탄올아민, 트리에탄올아민, n-메틸-2-피롤리돈, 2-아미노-2-메틸-1-프로판올, 및 N,N-디메틸포름아미드로 이루어지는 군으로부터 선택되어도 된다.

[53] 케톤계 용매는, 아세톤, 메틸에틸케톤, 디에틸케톤, 메틸이소부틸케톤, 시클로헥사논, 및 시클로펜타논으로 이루어지는 군으로부터 선택되어도 된다.

[54] 에테르계 용매는, 디에틸에테르, 디부틸에테르, 테트라히드로푸란, 디옥산, 프로필렌글리콜모노프로필에테르, 프로필렌글리콜모노메틸에테르, 에틸렌글리콜모노에틸에테르, 에틸렌글리콜모노프로필에테르, 에틸렌글리콜모노부틸에테르, 디에틸렌글리콜모노메틸에테르, 디에틸글리콜모노에틸에테르, 디에틸글리콜모노프로필 에테르, 디에틸글리콜모노부틸에테르, 및 디에틸렌글리콜-2-에틸헥실에테르로 이루어지는 군으로부터 선택되어도 된다.

[55] 에스테르계 용매는, 아세트산메틸, 아세트산에틸, 아세트산프로필, 아세트산부틸, 에틸셀로솔브아세테이트, 1,1-디메틸에틸아세테이트, 메틸프로피오네이트, 에틸프로피오네이트, γ -부티롤락톤, 데카노락톤, 발레로락톤, 메발로노락톤 및 카프로락톤으로 이루어지는 군으로부터 선택되어도 된다.

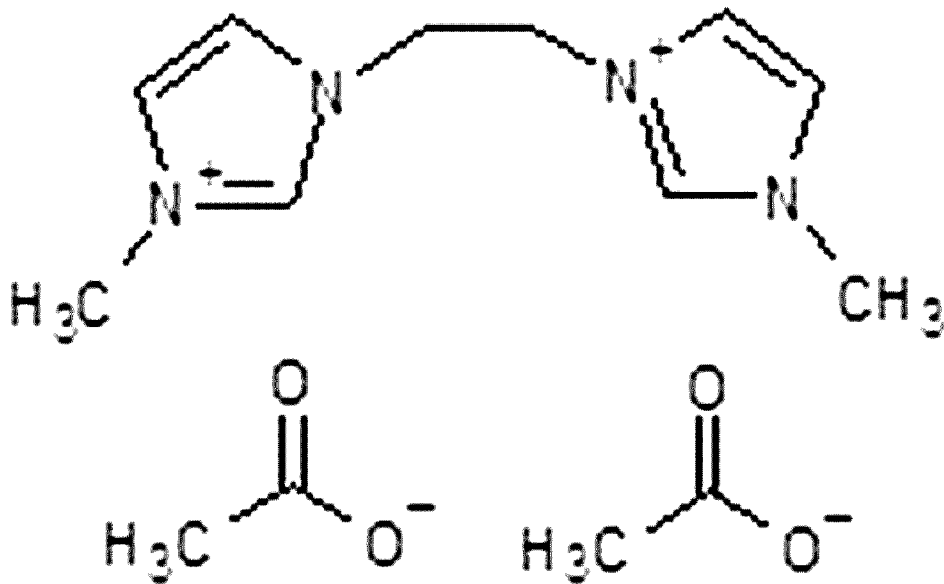
[56] 일 실시양태에 있어서, 접촉시키는 공정에서 사용되는 용매는, 에틸렌글리콜이 바람직하다. 고분자 화합물로서 PET, 및 용매로서 에틸렌글리콜을 사용하는 것에 의해, 분해에 의해 비스-(2-히드록시에틸)테레프탈레이트가 얻어진다. 얻어진 비스-(2-히드록시에틸)테레프탈레이트는 PET의 재중합에 사용될 수 있다.

[57] 일 실시양태에 있어서, 용매는, 분해되는 고분자 화합물 100질량부에 대해서, 50~5000질량부로 사용되어도 된다. 바람직하게는, 사용되는 용매는, 500~3000질량부, 보다 바람직하게는 1000~2500질량부로 사용된다.

- [58] 일 실시양태에 있어서, 접촉시키는 공정은, 150°C~250°C의 온도에서 행해져도 된다. 바람직하게는 160°C~200°C, 보다 바람직하게는 160°C~180°C의 온도에서 행해지는 것이 바람직하다. 다가 양이온성 유기 화합물 (A)를 사용하는 것에 의해, 종래 기술보다 저온에서 분해물을 얻는 것이 가능하며, 제조 방법의 소비 에너지를 저감할 수 있다.
- [59] 일 실시양태에 있어서, 접촉시키는 공정은, 0.08~0.5MPa의 압력에서 행해져도 된다. 바람직하게는 0.08~0.15MPa, 보다 바람직하게는 상압에서 행해진다. 상압이란, 가압도 감압도 하지 않는 압력이며, 대기압으로 표시되어도 된다. 다가 양이온성 유기 화합물 (A)를 사용하는 것에 의해, 분해를 상압에서 행하는 것이 가능하며, 가압을 요하는 제조 방법보다 소비 에너지를 저감할 수 있다.
- [60] 일 실시양태에 있어서, 접촉시키는 공정은, 0.5~6시간으로 행해져도 된다. 바람직하게는 0.5~3시간, 보다 바람직하게는 0.5~2시간으로 행해진다. 다가 양이온성 유기 화합물 (A)를 사용하는 것에 의해, 종래 기술보다 분해의 시간을 저감 할 수 있어, 제조 방법의 소비 에너지를 저감할 수 있다.
- [61] 일 실시양태에 있어서, 제조 방법으로 얻어지는 분해물은, 고분자 화합물의 올리고머 및/또는 모노머를 포함하고 있어도 된다. 바람직하게는 고분자 화합물의 올리고머를 포함한다. 얻어진 올리고머 및 모노머는 고분자 화합물의 재중합에 사용될 수 있다.
- [62] 고분자 화합물의 올리고머는, 고분자 화합물의 모노머가 2~5개 결합한 것이어도 된다. 바람직하게는, 고분자 화합물의 모노머가 3~4개 결합한 것이다.
- [63] 고분자 화합물의 올리고머는, 고분자 화합물의 분해에 의해, 10~90%의 수율로 얻어져도 된다. 바람직하게는 10~70%, 보다 바람직하게는 10~50%의 수율로 얻어진다.
- [64] 고분자 화합물의 모노머는, 고분자 화합물의 분해에 의해, 10~90%의 수율로 얻어져도 된다. 바람직하게는 30~90%, 보다 바람직하게는 50~90%의 수율로 얻어진다.
- [65] 일 실시양태에 있어서, 제조 방법은, 분해물로서 얻어진 올리고머 및/또는 모노머를 회수하는 공정을 포함하고 있어도 된다. 올리고머 및/또는 모노머를 회수하는 공정은, 용매를 증발시키는 농축 공정, 그리고 올리고머 및/또는 모노머를 정석시킨 후에 용매와 분리시키는 분리 공정으로부터 선택되어도 되나, 이들에 한정되지 않는다. 회수된 올리고머 및/또는 모노머는 고분자 화합물의 재중합에 사용하는 것이 가능하다.
- [66] 일 실시양태에 있어서, 제조 방법에 사용되는 고분자 화합물은, 부가 중합 또는 축합 중합에 의해 얻어지는 고분자 화합물이어도 된다. 바람직하게는 축합 중합에 의해 얻어지는 고분자 화합물이다.
- [67] 부가 중합에 의해 얻어지는 고분자 화합물은, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리 아세트산비닐, 폴리스티렌, 폴리아크릴산에스테르, 부타디엔 고무, 및 이소프렌 고무 그리고 이들의 공중합체 등을 들 수 있으나, 이들에 한정되지 않는다.

- [68] 축합 중합에 의해 얻어지는 고분자 화합물은, 셀룰로오스, 폴리에스테르, 폴리 카보네이트, 폴리아미드, 폴리이미드, 폴리아세탈, 폴리우레탄, 및 폴리에테르 그리고 이들의 공중합체 등을 들 수 있으나, 이들에 한정되지 않는다.
- [69] 일 실시양태에 있어서, 제조 방법에 사용되는 고분자 화합물은, 폴리에스테르, 폴리카보네이트, 폴리아미드, 폴리우레탄, 및 폴리에테르로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 이상을 포함해도 된다. 바람직하게는, 폴리에스테르, 폴리카보네이트 및 폴리우레탄으로부터 선택되고, 보다 바람직하게는 폴리에스테르, 특히 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET)이다.
- [70] [고분자 화합물의 분해 방법]
- [71] 본 발명의 분해 방법은, 고분자 화합물을, 양전하를 갖는 원자를 분자 내에 2개 이상 포함하는 다가 양이온성 유기 화합물 (A)와 접촉시켜 분해하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [72] 일 실시양태에 있어서, 분해 방법에 사용되는, 고분자 화합물, 양전하를 갖는 원자를 분자 내에 2개 이상 포함하는 다가 양이온성 유기 화합물 (A)는 상술한 바와 같다. 또, 일 실시양태에 있어서, 분해 방법의, 접촉시켜 분해하는 공정은 상술한 바와 같다.
- [73] [고분자 화합물의 분해제]
- [74] 본 발명의 고분자 화합물의 분해제는, 양전하를 갖는 원자를 분자 내에 2개 이상 포함하는 다가 양이온성 유기 화합물 (A)를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [75] 일 실시양태에 있어서, 분해제에 포함되는, 양전하를 갖는 원자를 분자 내에 2개 이상 포함하는 다가 양이온성 유기 화합물 (A)는 상술한 바와 같다.
- [76] 이하, 본 발명에 관해서 실시예를 들어 설명하는데, 본 발명은 이들에 의해 한정되는 것은 아니다.
- [77] [실시예]
- [78] 실시예에 있어서, 이하의 시료를 사용했다.
- [79] [시료]
- [80] ·고분자 화합물
- [81] 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) (세키스이 화학공업 주식회사 제조)
- [82] ·다가 양이온성 유기 화합물 (A)
- [83] [화학식 1]
- [84] [화합물 1]

[85]



[86] ·용매

[87] 에틸렌글리콜

[88] 모노머의 수율은, Water사 제조 초고속 액체 크로마토그래피 장치(모델명: ACQUITY UPLC system D)에 의해, 하기 조건으로 측정했다.

[89] <UPLC 분석 조건>

[90] ·고정상: ACQUITY UPLC BEH C8 1.7 μ m 100mm

[91] ·이동상: 메탄올/물=7/3(v/v)

[92] ·측정 용액의 조제 방법: 분해 생성물을 메탄올/물=7/3(v/v)으로 희석한 후, 시린지 필터로 여과함으로써 측정 용액을 제조했다

[93] ·유속: 0.4mL/min

[94] ·검출 파장: 254nm

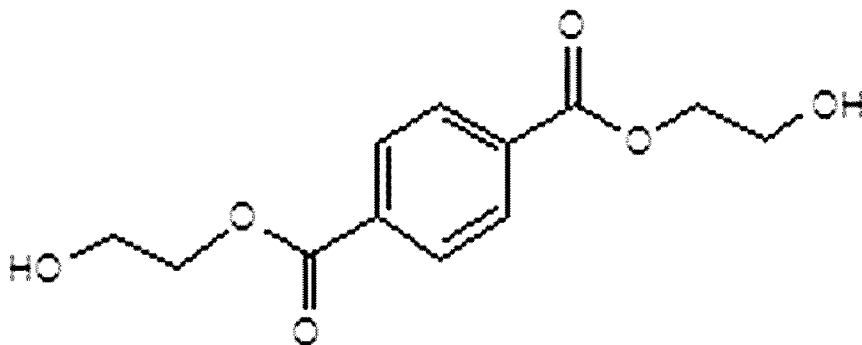
[95] (실시예 1)

[96] PET 100mg(0.52mmol) 및 화합물 1(0.48당량)을 에틸렌글리콜 2.0g에 분산시켜, 180°C에서 1시간 반응시켰다. 얻어진 용액을 HPLC에 제공하여, 분해에 의해 얻어진 비스-(2-히드록시에틸)테레프탈레이트(BHET)의 수율을 산출한 바, 69%였다.

[97] [화학식 2]

[98] [비스-(2-히드록시에틸)테레프탈레이트(BHET)]

[99]



[100] (실시예 2~4)

[101] 반응 온도 및 화합물 1의 양을 하기 표 1과 같이 변경한 것 외에는, 실시예 1과 같은 방법으로 분해 반응을 행했다.

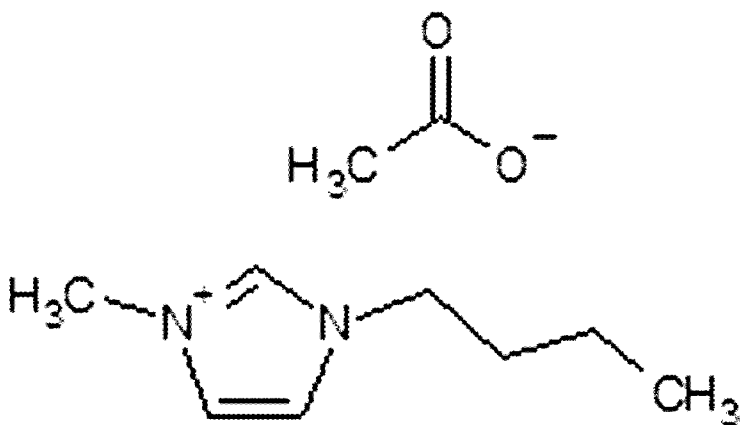
[102] (비교예 1)

[103] 화합물 1을 하기 화합물 2로 변경한 것 외에는, 실시예 1과 같은 방법으로 분해 반응을 행했다.

[104] [화학식 3]

[105] [화합물 2]

[106]



[107] [표1]

	고분자 화합물	용매	온도 (°C)	분해제	분해제 양 (당량)	BHET 수율 (%)
실시예1	PET	에틸렌 글리콜	180	화합물1	0.48	69
실시예2			160		0.48	56
실시예3			180		0.50	68
실시예4			180		0.20	84
비교예1			180	화합물2	0.48	56

[108] 실시예 1과 비교예 1을 비교하면, 실시예 1이 보다 고수율로 BHET가 얻어진 것을 알 수 있다. 실시예 2와 비교예 1을 비교하면, 실시예 2가 보다 저온에서 분해

반응을 행할 수 있는 것을 알 수 있다. 실시예 4와 비교예 1을 비교하면, 실시예 4가 보다 소량의 분해제 양으로 보다 고수율로 BHET가 얻어진 것을 알 수 있다.

산업상 이용가능성

- [109] 본 발명은, 고효율 및 에너지 절약 가능하게 고분자 화합물을 모노머 또는 올리고머로 분해할 수 있기 때문에, 케미컬 리사이클법으로서 고분자 화합물의 폐기물의 재생 처리에 이용할 수 있어, 석유 자원의 유효 활용에 기여할 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 양전하를 갖는 원자를 분자 내에 2개 이상 포함하는 다가 양이온성 유기 화합물 (A)와 고분자 화합물을 접촉시키는 공정을 포함하는, 고분자 화합물의 분해물의 제조 방법.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 다가 양이온성 유기 화합물 (A)가, 양전하를 갖는 원자를 1 이상 포함하는 양이온 (a1)이 연결기 (X)를 통해 2 이상 결합한, 다가 양이온성 유기 화합물을 포함하는, 고분자 화합물의 분해물의 제조 방법.
- [청구항 3] 청구항 2에 있어서,
상기 양이온 (a1)이, 암모늄, 이미다졸륨, 피롤리디늄, 피리디늄, 및 포스포늄으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 양이온을 포함하는, 고분자 화합물의 분해물의 제조 방법.
- [청구항 4] 청구항 2에 있어서,
상기 연결기 (X)가, C₁~C₂₀의 알킬렌기, C₃~C₂₀의 시클로알킬렌기, C₁~C₂₀의 알케닐렌기, C₁~C₂₀의 폴리옥시알킬렌기, C₆~C₂₀의 방향족기, 그리고 C₁~C₂₀의 알킬렌기가 결합되는 -O-, -S-, -CO-, -COO-, -NH-, 및 -N(C₁~C₂₀의 알킬)-로 이루어지는 군으로부터 선택되는, 고분자 화합물의 분해물의 제조 방법.
- [청구항 5] 청구항 1에 있어서,
상기 다가 양이온성 유기 화합물 (A)가, (FSO₂)₂N⁺, (CF₃SO₂)₂N⁺, (CF₃CF₂SO₂)₂N⁺, (CF₃SO₂)₃C⁺, F⁺, Cl⁺, Br⁺, I⁺, AlCl₄⁺, Al₂Cl₇⁺, NO₃⁺, BF₄⁺, PF₆⁺, CH₃COO⁺, CF₃COO⁺, CF₃CF₂CF₂COO⁺, CF₃SO₃⁺, CF₃(CF₂)₃SO₃⁺, AsF₆⁺, SbF₆⁺, 및 F(HF)_n⁺으로 이루어지는 군으로부터 선택되는, 1이상의 반대이온을 포함하는, 고분자 화합물의 분해물의 제조 방법.
- [청구항 6] 청구항 1에 있어서,
상기 다가 양이온성 유기 화합물 (A)의 총 양이온수가 2~8인, 고분자 화합물의 분해물의 제조 방법.
- [청구항 7] 청구항 1에 있어서,
상기 접촉시키는 공정이, 용매 중에서 상기 다가 양이온성 유기 화합물 (A)와 상기 고분자 화합물을 혼합하는 것을 포함하는, 고분자 화합물의 분해물의 제조 방법.
- [청구항 8] 청구항 7에 있어서,
상기 용매가, 물, 알코올계 용매, 아민계 용매, 케톤계 용매, 에테르계 용매 및 에스테르계 용매로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1 이상을 포함하는, 고분자 화합물의 분해물의 제조 방법.
- [청구항 9] 청구항 1에 있어서,

상기 접촉시키는 공정이, 150°C~250°C의 온도에서 행해지는, 고분자 화합물의 분해물의 제조 방법.

[청구항 10] 청구항 1에 있어서,

상기 접촉시키는 공정이, 상압에서 행해지는, 고분자 화합물의 분해물의 제조 방법.

[청구항 11] 청구항 1에 있어서,

상기 분해물이, 상기 고분자 화합물의 올리고머를 포함하는, 고분자 화합물의 분해물의 제조 방법.

[청구항 12] 청구항 1에 있어서,

상기 고분자 화합물은, 폴리에스테르, 폴리카보네이트, 폴리아미드, 폴리우레탄, 및 폴리에테르로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 이상을 포함하는, 고분자 화합물의 분해물의 제조 방법.

[청구항 13] 고분자 화합물을, 양전하를 갖는 원자를 분자 내에 2개 이상 포함하는 다가 양이온성 유기 화합물 (A)와 접촉시켜 분해하는 공정을 포함하는, 고분자 화합물의 분해 방법.

[청구항 14] 양전하를 갖는 원자를 분자 내에 2개 이상 포함하는 다가 양이온성 유기 화합물 (A)를 포함하는 고분자 화합물의 분해제.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2024/007036

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C08J 11/28(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)

C08J 11/28(2006.01); B01J 31/02(2006.01); C07C 67/52(2006.01); C07C 69/82(2006.01); C07D 233/58(2006.01); C07D 233/61(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: 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate, PET), 해중합 (depolymerization), 글리콜리시스(glycolysis), 에틸렌 글리콜(ethylene glycol), 이미다졸륨(imidazolium), 비스-(2-히드록시에틸)테레프탈레이트(bis-(2-hydroxyethyl)terephthalate)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 111057007 A (NORTHEAST AGRICULTURAL UNIVERSITY) 24 April 2020 (2020-04-24) See claims 1 and 9; and paragraph [0027].	1-14
X	CN 106397325 A (KE NENG MATERIAL SCIENCE AND TECHNOLOGY LTD. OF LINZHOU CITY) 15 February 2017 (2017-02-15) See claims 1-9.	1-14
A	WANG, S. et al. Preparation of di-[EMIM]CoCl ₃ ionic liquid catalyst and coupling with oxone for desulfurization at room temperature. Catalysts. vol. 13, no. 410, 15 February 2023, pp. 1-13. See page 3, figure 1.	1-14
A	COT, S. et al. An oxalate-bridged binuclear iron(III) ionic liquid for the highly efficient glycolysis of polyethylene terephthalate under microwave irradiation. ChemPlusChem. vol. 84, no. 7, 2019, pp. 786-793. See abstract; and page 787.	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

12 September 2024

Date of mailing of the international search report

13 September 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

International application No.

PCT/KR2024/007036

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2023-0069611 A (SK CHEMICALS CO., LTD. et al.) 19 May 2023 (2023-05-19) See claims 1-10.	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2024/007036

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)
CN	111057007	A	24 April 2020	CN	111057007	B 17 January 2023
CN	106397325	A	15 February 2017	CN	106397325	B 04 December 2018
KR	10-2023-0069611	A	19 May 2023	None		

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

C08J 11/28(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

C08J 11/28(2006.01); B01J 31/02(2006.01); C07C 67/52(2006.01); C07C 69/82(2006.01); C07D 233/58(2006.01); C07D 233/61(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: 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate, PET), 해중합(depolymerization), 글리콜리시스(glycolysis), 에틸렌 글리콜(ethylene glycol), 이미다졸륨(imidazolium), 비스-(2-히드록시에틸)테레프탈레이트(bis-(2-hydroxyethyl)terephthalate)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	CN 111057007 A (NORTHEAST AGRICULTURAL UNIVERSITY) 2020.04.24 청구항 1, 9; 단락 [0027]	1-14
X	CN 106397325 A (KE NENG MATERIAL SCIENCE AND TECHNOLOGY LTD. OF LINZHOU CITY) 2017.02.15 청구항 1-9	1-14
A	WANG, S. 등, "Preparation of di-[EMIM]CoCl ₃ ionic liquid catalyst and coupling with oxone for desulfurization at room temperature", Catalysts, 13권, 410호, 2023.02.15, 페이지 1-13 페이지 3; 도면 1	1-14
A	COT, S. 등, "An oxalate-bridged binuclea iron liquid for the highly efficient glycolysis of polyethylene terephthalate under microwave irradiation", ChemPlusChem, 84권, 7호, 2019, 페이지 786-793 초록; 페이지 787	1-14
A	KR 10-2023-0069611 A (에스케이케미칼 주식회사 등) 2023.05.19 청구항 1-10	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

2024년09월12일(12.09.2024)

국제조사보고서 발송일

2024년09월13일(13.09.2024)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동,
정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

허주형

전화번호 +82-42-481-5373

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
CN 111057007 A	2020/04/24	CN 111057007 B	2023/01/17
CN 106397325 A	2017/02/15	CN 106397325 B	2018/12/04
KR 10-2023-0069611 A	2023/05/19	없음	