

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2017년 11월 23일 (23.11.2017) WIPO | PCT



(10) 국제공개번호

WO 2017/200205 A1

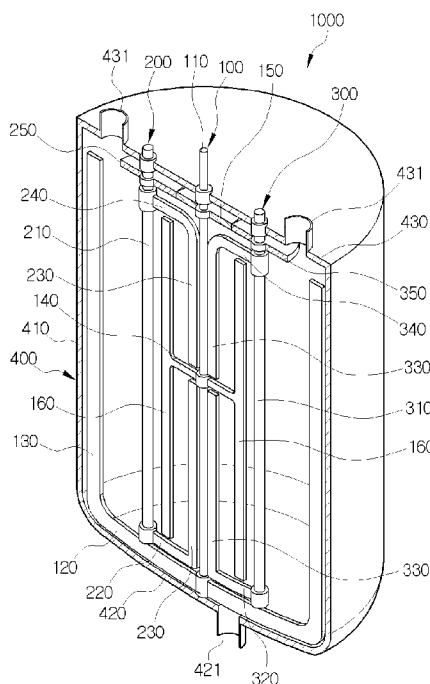
- (51) 국제특허분류: *B01J 8/00* (2006.01) *C07C 11/107* (2006.01)
C07C 2/10 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2017/003705
- (22) 국제출원일: 2017년 4월 4일 (04.04.2017)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2016-0061999 2016년 5월 20일 (20.05.2016) KR
- (71) 출원인: 에스케이이노베이션 주식회사 (SK INNOVATION CO., LTD.) [KR/KR]; 03188 서울시 종로구 종로 26, Seoul (KR). 에스케이중합화학 주식회사 (SK GLOBAL CHEMICAL CO., LTD.) [KR/KR]; 03188 서울시 종로구 종로 26, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 배선헌 (BAE, Sun Hyuk); 34124 대전시 유성구 엑스포로 325 SK이노베이션 글로벌테크놀로지, Daejeon (KR). 송인협 (SONG, In Hyoup); 34124 대전시 유성구 엑스포로 325 SK이노베이션 글로벌테크놀로지, Daejeon (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 플러스 (PLUS INTERNATIONAL IP LAW FIRM); 35209 대전시 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, 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, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 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), 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, 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).

(54) Title: CHEMICAL REACTOR AND METHOD FOR PRODUCING OLEFIN USING SAME

(54) 발명의 명칭: 화학 반응기 및 이를 이용한 올레핀 제조 방법

(57) Abstract: The present invention relates to a chemical reactor and a method for producing olefin using the same. The chemical reactor enables reaction products, which are generated and adhered to a wall surface of a stirring vessel and an impeller during a chemical reaction, to be scraped off by the rotation of the impeller and then removed, so that olefin can be produced by operating the reactor without stopping the operation of a stirrer.

(57) 요약서: 본 발명은 화학 반응기 및 이를 이용한 올레핀 제조 방법에 관한 것으로서, 화학 반응 시 발생되어 교반 용기의 벽면 및 임펠러에 점착되는 생성물 질들을 임펠러의 회전에 의해 긁혀 떨어져나가기도록 한 후 제거할 수 있도록 함으로써, 교반기의 가동을 중지시키지 않고 계속적으로 운전하여 올레핀을 제조할 수 있는 화학 반응기 및 이를 이용한 올레핀 제조 방법에 관한 것이다.



공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 화학 반응기 및 이를 이용한 올레핀 제조 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 화학 반응 시 발생된 생성물질들이 교반 용기의 벽면 및 임펠러에 점착되더라도 교반기를 계속 가동시킬 수 있는 화학 반응기 및 이를 이용한 올레핀 제조 방법에 관한 것이다.

[2]

배경기술

- [3] 일반적으로 화학 반응기는 여러 가지 구조가 있고, 그 형태도 화학 반응의 종류나 원료 물질과 반응물질에 따라 달라진다.
- [4] 그리고 대부분의 화학 반응기는 원료 물질들의 균일한 혼합, 반응 속도의 향상, 균질한 생성물질의 제조를 위하여 교반기가 구비된다.
- [5] 그런데 교반기를 가동하더라도 화학물질, 반응물질 및 생성물질들에 따라 반응기를 구성하는 교반 용기의 내부 벽면에 벽면 및 임펠러에 생성물질들이 점착되어 굳어질 수 있으며, 반응이 진행되면서 점착되는 생성물질들이 점차 증가되어 교반기의 가동을 중지시켜야 하는 경우가 발생하게 된다.
- [6] 일례로, 에틸렌(ethylene), 용제인 메틸시클로헥산(MCH; methylcyclohexane), 크롬(Cr)계 촉매 및 조촉매인 메틸알루미늄옥산(m-MAO; methylaluminumoxane)을 이용한 선형 알파 올레핀(LAO; Linear Alpha-Olefins)의 생성 반응 시 정반응으로 헥센(Hexene)이나 옥텐(Octene)이 생성되지만 부반응으로 폴리머가 생성된다. 이때, 생성되는 폴리머가 교반 용기의 내부 벽면 및 임펠러에 점착되고 점착되는 양이 점점 증가되어, 결국에는 교반 용기와 임펠러가 폴리머에 의해 고착되어 교반기의 가동을 중지시키고 달라붙은 폴리머를 제거한 후 교반기를 다시 가동시켜야 하는 문제점이 있다.

[7] [선행기술문헌]

[8] [특허문헌]

[9] US 8,735,517 B2 (2014.05.27.)

[10]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [11] 본 발명은 상술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 화학 반응 시 발생되어 교반 용기의 벽면 및 임펠러에 점착되는 생성물질들을 임펠러의 회전에 의해 긁혀 떨어져나가도록 한 후 제거할 수 있도록 함으로써, 교반기의 가동을 중지시키지 않고 계속적으로 운전할 수 있는 화학 반응기 및 이를 이용한 올레핀 제조 방법을 제공하는 것이다.

[12]

과제 해결 수단

- [13] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 화학 반응기는, 교반 용기; 그 적어도 일부가 상기 교반 용기의 내부에 배치되며 상기 교반 용기의 높이방향으로 형성된 제1회전축, 상기 제1회전축에서 상기 교반 용기의 측벽을 향해 연장 형성된 제1연장부, 및 상기 제1연장부의 단부에서 상기 교반 용기의 측벽을 따라 상기 측벽에 근접되어 형성된 제1블레이드를 포함하는 제1임펠러; 및 상기 교반 용기에 결합되며, 상기 제1회전축 및 제1블레이드 중 적어도 하나에 근접되어 상기 교반 용기의 높이방향으로 형성된 스크레이퍼;를 포함할 수 있다.
- [14] 또한, 상기 제1회전축은 그 하단이 교반 용기의 하부벽 상면에 근접한 위치까지 연장 형성되고, 상기 제1연장부는 제1회전축의 하단에서 상기 교반 용기의 측벽을 향해 연장될 수 있다.
- [15] 또한, 상기 스크레이퍼는, 상기 교반 용기의 반경방향으로 상기 제1회전축과 상기 제1블레이드 사이에 높이방향으로 배치되며 하단이 제1연장부보다 높게 배치된 제2회전축, 상기 제2회전축의 하단에서 제1회전축을 향해 연장 형성되며 상기 제1연장부의 상측면에 근접하여 형성된 제2하부 블레이드, 및 상기 제2하부 블레이드의 단부에서 높이방향으로 연장 형성되며 반경방향으로 제1회전축에 근접하여 형성된 제2측면 블레이드를 포함할 수 있다.
- [16] 또한, 상기 제1임펠러는, 상기 제1회전축에서 제2회전축을 향해 연장 형성된 제1연결부, 및 상기 제1연결부의 단부에서 높이방향으로 연장 형성되며 상기 제2회전축에 근접되어 형성된 내측 블레이드를 더 포함할 수 있다.
- [17] 또한, 상기 스크레이퍼는, 상기 제2회전축의 상측에서 제1회전축을 향해 연장 형성된 제2연결부, 및 상기 제2연결부의 단부에서 높이방향으로 연장 형성되며 반경방향으로 제1회전축에 근접되어 형성된 제2측면 블레이드를 더 포함할 수 있다.
- [18] 또한, 상기 제1임펠러는 높이방향으로 제1회전축의 중앙부에 제1연결부가 배치되고, 상기 제1연결부의 단부에서 상측 및 하측방향으로 내측 블레이드가 연장 형성되며, 상기 스크레이퍼는 제2하부 블레이드의 단부에서 상측으로 제2측면 블레이드가 형성되며, 제2연결부의 단부에서 하측으로 제2측면 블레이드가 형성될 수 있다.
- [19] 또한, 상기 제1회전축과 제2회전축은 기어로 연결되어, 상기 제1임펠러와 스크레이퍼가 서로 연동되어 회전될 수 있다.
- [20] 또한, 상기 스크레이퍼와 동일한 형태로 형성되며, 상기 제1임펠러의 제1회전축을 기준으로 상기 스크레이퍼의 반대측에 배치된 다른 하나의 스크레이퍼;를 더 포함할 수 있다.
- [21] 또한, 상기 제1회전축은 교반 용기의 상부에 배치되고, 상기 제1연장부는 제1회전축의 하단에서 상기 교반 용기의 측벽을 향해 연장되며, 상기

제1블레이드는 상기 제1연장부의 단부에서 상기 교반 용기의 측벽을 따라 하측으로 연장 형성되며 복수개가 반경방향으로 서로 이격되어 교반 용기의 내부에 배치되며, 상기 스크레이퍼는, 상기 교반 용기의 하부에 배치되어 높이방향으로 형성되며 상기 제1회전축과 동축상에 배치된 제2회전축, 상기 제2회전축의 상단에서 상기 교반 용기의 측벽을 향해 연장 형성되며 교반 용기의 내부에 배치된 제2하부 블레이드, 및 상기 제2하부 블레이드에서 상측으로 연장 형성되며 상기 제1블레이드들 사이에 이격되어 배치된 복수개의 제2측면 블레이드를 포함할 수 있다.

[22] 또한, 상기 제1블레이드들 중 일부는 반경방향으로 상기 교반 용기의 측벽에 근접되어 배치될 수 있다.

[23] 또한, 상기 제1회전축은 교반 용기의 상부에 배치되고, 상기 제1연장부는 제1회전축의 하단에서 상기 교반 용기의 측벽을 향해 연장되며, 상기 제1블레이드는 상기 제1연장부의 단부에서 상기 교반 용기의 측벽을 따라 하측으로 연장 형성되며 복수개가 반경방향으로 서로 이격되어 교반 용기의 내부에 배치되며, 상기 스크레이퍼는, 상기 교반 용기의 바닥에 하측이 고정되어 상측으로 연장 형성되며, 상기 제1블레이드들 사이에 이격되어 복수개가 배치될 수 있다.

[24] 또한, 상기 제1블레이드들 중 일부는 반경방향으로 상기 교반 용기의 측벽에 근접되어 배치될 수 있다.

[25] 그리고 본 발명의 일 실시예에 따른 화학 반응기를 이용해 올레핀을 제조하는 올레핀 제조 방법에 있어서, 상기 교반 용기 내부에 원료 물질들을 투입한 후 상기 제1임펠러를 회전시켜 원료 물질들이 교반되면서 화학반응이 일어나도록 하는 동안, 상기 교반 용기의 내부 벽면에 점착되는 부착물들이 상기 제1임펠러의 회전에 의해 탈락되고 상기 제1임펠러에 점착되는 부착물들이 스크레이퍼에 의해 탈락되며, 상기 탈락된 부착물들은 교반 용기의 배출구를 통해 배출되도록 하여, 상기 제1임펠러를 정지시키지 않고 화학반응이 일어나도록 하여 올레핀을 제조할 수 있다.

[26] 또한, 상기 올레핀은 선형 알파 올레핀(LAO; Linear Alpha-Olefins)일 수 있다.

[27]

발명의 효과

[28] 본 발명의 화학 반응기 및 이를 이용한 올레핀 제조 방법은, 화학 반응 시 발생되어 교반 용기의 벽면 및 임펠러에 점착되는 생성물질들이 임펠러의 회전에 의해 제거될 수 있어, 교반기의 가동을 중지시키지 않고 계속적으로 운전하여 올레핀을 제조할 수 있다.

[29] 또한, 임펠러와 스크레이퍼가 기어로 연결되어 서로 연동되어 회전됨으로써, 임펠러와 스크레이퍼가 서로 충돌하지 않고 안정적으로 회전될 수 있다.

[30]

도면의 간단한 설명

- [31] 도 1 및 도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 화학 반응기를 나타낸 단면 사시도 및 정면 단면도.
- [32] 도 3은 도 2에서 스크레이퍼의 다른 실시예를 나타낸 정면 단면도.
- [33] 도 4는 도 3의 AA'방향 단면도.
- [34] 도 5는 도 4에서 제1임펠러 및 스크레이퍼들이 일정각도 회전된 상태를 나타낸 단면도.
- [35] 도 6은 본 발명의 제2실시예에 따른 화학 반응기를 나타낸 정면 단면 개략도.
- [36] 도 7은 본 발명의 제3실시예에 따른 화학 반응기를 나타낸 정면 단면 개략도.
- [37] 도 8은 도 6의 BB'방향 및 도 7의 CC'방향 단면도.
- [38]

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [39] 이하, 상기한 바와 같은 본 발명의 화학 반응기 및 이를 이용한 올레핀 제조 방법을 첨부된 도면을 참고하여 상세하게 설명한다.
- [40] 우선, 본 발명의 화학 반응기는, 교반 용기(400); 및 그 적어도 일부가 상기 교반 용기(400)의 내부에 배치되며 상기 교반 용기(400)의 높이방향으로 형성된 제1회전축(110), 상기 제1회전축(110)에서 상기 교반 용기(400)의 측벽을 향해 연장 형성된 제1연장부(120), 및 상기 제1연장부(120)의 단부에서 상기 교반 용기(400)의 측벽(410)을 따라 상기 측벽(410)에 근접되어 형성된 제1블레이드(130)를 포함하는 제1임펠러(100); 를 포함할 수 있다.
- [41] 즉, 교반 용기(400)는 반응시키고자 하는 원료 물질들이 내부에 수용될 수 있도록 오목한 용기 형태로 형성될 수 있고, 제1임펠러(100)는 제1회전축(110)에서 연장 형성된 제1연장부(120)의 단부에 연결되어 형성되며 높이방향으로 형성되어 교반 용기(400)의 측벽(410)에 근접되어 배치된 제1블레이드(130)에 의해 측벽(410)에 접촉되는 부착물들이 제1임펠러(100)의 회전에 의해 긁혀 떨어져나갈 수 있도록 형성될 수 있다.
- [42] 또한, 상기 교반 용기(400)에 결합되며, 상기 제1회전축(110) 및 제1블레이드(130) 중 적어도 하나에 근접되어 상기 교반 용기(400)의 높이방향으로 형성된 스크레이퍼(200); 를 더 포함할 수 있다.
- [43] 즉, 제1임펠러(100)의 제1회전축(110) 및 제1블레이드(130) 중 어느 하나 이상에 근접되어 스크레이퍼(200)가 배치되고, 스크레이퍼(200)는 교반 용기(400)에 결합될 수 있다. 그리하여 제1임펠러(100)가 회전되면 교반 용기(400)에 결합된 스크레이퍼(200)에 의해 제1임펠러(100)의 제1회전축(110) 또는 제1블레이드(130)에 접촉되는 부착물들이 긁혀 떨어져나갈 수 있다.
- [44] 또한, 상기 제1회전축(110)은 그 하단이 교반 용기(400)의 하부벽(420) 상면에 근접한 위치까지 연장 형성되고, 상기 제1연장부(120)는 제1회전축(110)의 하단에서 상기 교반 용기(400)의 측벽을 향해 연장될 수 있다.

- [45] 즉, 제1회전축(110)은 교반 용기(400)의 바닥에 근접한 위치까지 연장 형성되어 제1회전축(110)의 하단에서 제1연장부(120)가 교반 용기(400)의 측벽을 향해 연장 형성될 수 있다.
- [46] 이하에서 실시예들을 통해 본 발명의 화학 반응기에 대해 보다 상세히 설명하기로 한다.
- [47]
- [48] [실시예 1]
- [49] 도 1 및 도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 화학 반응기를 나타낸 단면 사시도 및 정면 단면도이고, 도 3은 도 2에서 스크레이퍼의 다른 실시예를 나타낸 정면 단면도이며, 도 4는 도 3의 AA'방향 단면도이다.
- [50] 도시된 바와 같이 본 발명의 제1실시예에 따른 화학 반응기(1000)는, 교반 용기(400); 상기 교반 용기(400)의 내부에 배치되며 높이방향으로 형성된 제1회전축(110), 상기 제1회전축(110)의 하단에서 상기 교반 용기(400)의 측벽을 향해 연장 형성된 제1연장부(120), 및 상기 제1연장부(120)의 단부에서 상기 교반 용기(400)의 측벽(410)을 따라 높이방향으로 연장 형성되되 상기 측벽(410)에 근접되어 형성된 제1블레이드(130)를 포함하는 제1임펠러(100); 및 스크레이퍼(200)를 포함할 수 있으며, 상기 스크레이퍼(200)는, 상기 교반 용기(400)의 반경방향으로 상기 제1회전축(110)과 상기 제1블레이드(130) 사이에 높이방향으로 배치되되 하단이 제1연장부(120)보다 높게 배치된 제2회전축(210), 상기 제2회전축(210)의 하단에서 제1회전축(110)을 향해 연장 형성되되 상기 제1연장부(120)의 상측면에 근접하여 형성된 제2하부 블레이드(220), 및 상기 제2하부 블레이드(220)의 단부에서 높이방향으로 연장 형성되되 반경방향으로 제1회전축(110)에 근접하여 형성된 제2측면 블레이드(230)를 포함할 수 있다.
- [51] 교반 용기(400)는 반응시키고자 하는 원료 물질들이 내부에 수용될 수 있도록 오목한 용기 형태로 형성될 수 있다. 그리고 교반 용기(400)는 밀폐될 수 있는 용기 형태로 형성될 수도 있다. 교반 용기(400)는 일례로 도시된 바와 같이 사방이 측벽(410)으로 막혀있고, 아래쪽은 하부벽(420)에 의해 막혀있도록 형성되되 하부벽(420)에는 배출구(421)가 형성될 수 있으며 배출구(421)에는 밸브가 설치되어 밸브가 개폐되도록 할 수 있다. 또한, 위쪽의 상부벽(430)은 유입구(431)가 형성되어 원료 물질들을 교반 용기(400) 내에 투입할 수 있다. 이때, 유입구(431)에는 밸브가 설치될 수 있으며, 유입구(431)는 원료 물질들을 공급하는 공급장치에 연결될 수도 있다. 또한, 교반 용기(400)는 다양한 형태로 형성될 수 있으며, 측벽(410)은 일반적으로 원통형으로 형성될 수 있고, 하부벽(420)은 평평한 형태 또는 하측으로 오목한 형태 등으로 형성될 수 있으며, 상부벽(430)도 하부벽(420)과 마찬가지로 평평한 형태 또는 하측으로 오목한 형태 등으로 형성될 수 있다. 또한, 교반 용기(400)는 측벽(410)과 하부벽(420)이 일체로 형성되고 상부벽(430)은 별도로 형성되어 커버 형태로 측벽(410)의

상단에 상부벽(430)이 결합될 수도 있다.

- [52] 제1임펠러(100)는 제1회전축(110), 제1연장부(120) 및 제1블레이드(130)를 포함할 수 있다. 즉, 상기 제1임펠러(100)는, 상기 제1회전축(110)의 하단이 교반 용기(400)의 하부벽(420) 상면에 근접한 위치까지 연장 형성될 수 있으며, 상기 제1연장부(120)는 제1회전축(110)의 하단에서 상기 교반 용기(400)의 측벽(410)을 향해 연장되며, 상기 제1블레이드(130)는 상기 제1연장부(120)의 단부에서 상기 교반 용기(400)의 측벽(410)을 따라 상측으로 연장 형성되며 상기 측벽(410)에 근접되어 배치될 수 있다. 보다 상세하게는 제1회전축(110)은 회전 중심축이 높이방향을 향하도록 배치될 수 있다. 그리고 제1회전축(110)은 교반 용기(400)의 내부에 배치되며 상측 일부는 교반 용기(400)의 상부벽(430)을 통과하여 외부로 노출되어, 제1회전축(110)의 상단부가 구동 모터 등의 회전수단에 연결될 수 있다. 그리고 제1회전축(110)은 하단이 교반 용기(400)의 하부벽(420) 상면인 바닥에서 이격되어 배치될 수 있으며, 제1회전축(110)은 반경방향으로 교반 용기(400)의 중앙에 배치되어, 제1회전축(110)과 교반 용기(400)의 중심축이 동축상에 배치될 수 있다. 또한, 제1회전축(110)의 하단에서 교반 용기(400)의 측벽(410)을 향해 제1연장부(120)가 연장 형성될 수 있다. 즉, 일례로 제1회전축(110)의 하단부 외주면에서 제1연장부(120)가 반경방향으로 바깥쪽 방향으로 연장 형성될 수 있으며, 방사상으로 형성될 수도 있다. 이때, 도 3과 같이 제1연장부(120)는 제1회전축(110)을 기준으로 양측으로 대칭이 되도록 형성될 수 있으며, 제1연장부(120)는 복수개로 형성되어 원주방향을 따라 특정한 각도만큼 이격되어 배치될 수도 있다. 또한, 제1연장부(120)는 하측면이 교반 용기(400)의 하부벽(420) 상면에서 미리 설정된 높이만큼 이격되어 배치될 수 있으며, 일단이 제1회전축(110)에 연결되어 있고 타단은 측벽(410)의 내측면에서 미리 설정된 거리만큼 이격되어 배치될 수 있다. 또한, 제1블레이드(130)는 제1연장부(120)의 단부인 타단에서 교반 용기(400)의 측벽(410)을 따라 높이방향을 연장 형성될 수 있으며, 도시된 바와 같이 제1블레이드(130)의 하단이 제1연장부(120)에 연결되고 상측으로 연장 형성되어 상단은 자유단으로 형성될 수 있다. 이때, 제1연장부(120) 및 제1블레이드(130)는 다양한 형태로 형성될 수 있으며, 일례로 판형으로 형성되어 상대적으로 넓이가 넓은 부분을 형성하는 평면이 높이방향을 세워진 형태가 되도록 배치될 수 있다.

- [53] 스크레이퍼(200)는 제2회전축(210), 제2하부 블레이드(220) 및 제2측면 블레이드(230)를 포함할 수 있다. 제2회전축(210)은 회전 중심축이 높이방향을 향하도록 배치될 수 있다. 그리고 제2회전축(210)은 반경방향으로 상기 제1회전축(110)과 제1블레이드(130) 사이의 중앙 위치에 배치될 수 있으며, 상단이 교반 용기(400)의 상부벽(430)에 회전 가능하도록 결합될 수 있으며, 하단이 제1연장부(120)보다 높게 배치되어 제1임펠러(100)가 회전될 때 제1연장부(120)가 제2회전축(210)에 걸리지 않고 원활하게 회전되도록 구성될

수 있다. 이때, 제2회전축(210)은 제1회전축(110)에 연결되어 함께 회전될 수도 있으며, 제2회전축(210)은 별도의 구동수단에 연결되어 제1회전축(110)과는 별도로 회전될 수도 있다. 제2하부 블레이드(220)는 제2회전축(210)의 하단에서 제1회전축(110)을 향해 연장 형성될 수 있으며, 제2하부 블레이드(220)는 제1하부 블레이드(120)의 상측면에서 미리 설정된 높이만큼 이격되어 배치될 수 있다. 즉, 일례로 제2회전축(210)의 하단부 외주면에서 제2회전축(210)을 중심으로하여 제2하부 블레이드(220)가 반경방향으로 바깥쪽 방향으로 연장 형성될 수 있으며, 방사상으로 형성될 수도 있다. 이때, 도 3과 같이 제2하부 블레이드(220)는 제2회전축(210)을 기준으로 양측으로 형성되어 양측이 서로 대칭이 되도록 형성될 수도 있으며, 제2하부 블레이드(220)는 복수개로 형성되어 원주방향을 따라 특정한 각도만큼 이격되어 배치될 수도 있다. 또한, 제2하부 블레이드(220)는 일단이 제2회전축(210)에 연결되어 있고 타단은 제1회전축(110)에서 미리 설정된 거리만큼 이격되어 배치될 수 있다. 또한, 제2측면 블레이드(230)는 제2하부 블레이드(220)의 단부인 타단에서 제1회전축(110)을 따라 높이방향으로 연장 형성될 수 있으며, 도시된 바와 같이 제2측면 블레이드(230)의 하단이 제2하부 블레이드(220)에 연결되고 상측으로 연장 형성되어 상단은 자유단으로 형성될 수 있다. 이때, 제2하부 블레이드(220) 및 제2측면 블레이드(230)는 다양한 형태로 형성될 수 있으며, 일례로 판형으로 형성되어 상대적으로 넓이가 넓은 부분을 형성하는 평면이 높이방향으로 세워진 형태가 되도록 배치될 수 있다.

- [54] 그리하여 교반 용기(400)의 내부에 원료 물질들이 투입된 후 제1임펠러(100) 및 스크레이퍼(200)가 회전되어 원료 물질들이 혼합될 수 있으며, 이때 혼합된 물질들의 반응에 의해 생성되는 물질들 중 부반응에 의해 형성되는 폴리머와 같은 부착물(fouling)이 교반 용기(400)의 측벽(410) 내측면 및 제1임펠러(100)에 점착될 수 있다. 이때, 교반 용기(400)의 측벽(410) 내측면 및 제1임펠러(100)에 점착되는 부착물의 양이 증가하게 되면, 회전되는 제1임펠러(100)의 제1연장부(120)에 의해 교반 용기(400) 하부벽(420)의 상면에 점착된 부착물들이 긁혀 떨어져 나갈 수 있고, 제1블레이드(130)에 의해 교반 용기(400)의 측벽(410) 내측면에 점착된 부착물들이 긁혀 떨어져 나갈 수 있다. 또한, 제1임펠러(100)에 점착되는 부착물들은 스크레이퍼(200)의 회전에 의해 긁혀 떨어져 나갈 수 있으며, 스크레이퍼(200)의 제2하부 블레이드(220)에 의해 제1연장부(120)의 상측에 점착된 부착물들이 긁혀 떨어져 나갈 수 있고 제2측면 블레이드(230)에 의해 제1회전축(110) 및 반경방향으로 제1블레이드(130)의 안쪽에 점착된 부착물들이 긁혀 떨어져 나갈 수 있다. 그리고 교반 용기(400), 제1임펠러(100)에서 탈락된 부착물들은 배출구(421)를 통해 교반 용기(400)의 외부로 배출되도록 할 수 있다.

- [55] 이에 따라 화학 반응 시 발생되어 교반 용기의 벽면 및 임펠러에 점착되는 생성물질들이 임펠러의 회전에 의해 제거될 수 있어, 교반기를 구성하는

임펠러의 가동을 중지시키지 않고 계속적으로 화학 반응기를 운전할 수 있다.

[56]

[57] 또한, 상기 제1임펠러(100)는, 상기 제1회전축(110)에서 제2회전축(210)을 향해 연장 형성된 제1연결부(140), 및 상기 제1연결부(140)의 단부에서 높이방향으로 연장 형성되되 상기 제2회전축(210)에 근접되어 형성된 내측 블레이드(160)를 더 포함할 수 있다.

[58]

즉, 도시된 바와 같이 제1임펠러(100)는 제1회전축(110)에 결합되어 함께 회전되는 내측 블레이드(160)를 더 포함하여 이루어질 수 있다. 이때, 제1회전축(110)에서 제2회전축(210)을 향해 반경방향으로 제1연결부(140)가 연장되어 형성될 수 있으며, 제1연결부(140)의 단부에서 내측 블레이드(160)가 높이방향으로 연장 형성될 수 있다. 그리고 내측 블레이드(160)는 제2회전축(210)에 근접되어 있도록 배치될 수 있으며, 제1연결부(140)에서 높이방향으로 양측 방향인 상측 및 하측으로 연장되어 형성될 수 있다. 여기에서 내측 블레이드(160)의 하단은 스크레이퍼(200)의 제2하부 블레이드(220)와 간섭되지 않도록, 제2하부 블레이드(220)에서 상측으로 이격된 위치에 내측 블레이드(160)의 하단이 배치되도록 형성될 수 있다. 마찬가지로 내측 블레이드(160)의 상단은 교반 용기(400) 및 이하에서 설명할 스크레이퍼(200)의 상측에 배치된 제2연결부(240)와 간섭되지 않도록 제2연결부(240)에서 하측으로 이격된 위치에 내측 블레이드(160)의 상단이 배치되도록 형성될 수 있다.

[59]

그리하여 제1임펠러(100)의 내측 블레이드(160)가 회전되면서 스크레이퍼(200)의 제2회전축(210)에 점착되는 부착물을 긁어 제거할 수 있어, 연속적인 교반기의 가동이 가능할 수 있다.

[60]

또한, 상기 스크레이퍼(200)는, 상기 제2회전축(210)의 상측에서 제1회전축(110)을 향해 연장 형성된 제2연결부(240), 및 상기 제2연결부(240)의 단부에서 높이방향으로 연장 형성되되 반경방향으로 제1회전축(110)에 근접되어 형성된 제2측면 블레이드(230)를 더 포함할 수 있다.

[61]

즉, 도시된 바와 같이 제2회전축(210)의 상측에서 제1회전축(110)을 향해 반경방향으로 제2연결부(240)가 연장되어 형성될 수 있으며, 제2연결부(240)의 단부에서 높이방향으로 제2측면 블레이드(230)가 형성될 수 있다. 이때, 제2연결부(240)에서 연장 형성된 제2측면 블레이드(230)도 제1회전축(110)에 근접되어 형성될 수 있다. 그리고 도시되지는 않았으나, 제2회전축(210)의 상측에 형성된 제2연결부(240)의 단부와 하측에 형성된 제2하부 블레이드(220)의 단부를 연결하도록 하나의 제2측면 블레이드(230)로 형성될 수도 있으며, 도시된 바와 같이 제2측면 블레이드(230)가 두 개로 나뉘어 제2연결부(240)와 제2하부 블레이드(220)에서 각각 연장 형성된 형태로 형성될 수도 있다.

[62]

또한, 상기 제1임펠러(100)는 높이방향으로 제1회전축(110)의 중앙부에 제1연결부(140)가 배치되고, 상기 제1연결부(140)의 단부에서 상측 및

하측방향으로 내측 블레이드(160)가 연장 형성되며, 상기 스크레이퍼(200)는 제2하부 블레이드(220)의 단부에서 상측으로 제2측면 블레이드(230)가 형성되며, 제2연결부(240)의 단부에서 하측으로 제2측면 블레이드(230)가 형성될 수 있다.

- [63] 이는 제1임펠러(100)의 제1회전축(110) 중앙부에 제1연결부(140)가 배치되어 제1회전축(110)을 중심으로 하여 반경방향으로 제1연결부(140)의 바깥쪽 단부에서 높이방향 양측인 상측방향 및 하측방향으로 내측 블레이드(160)가 연장되어 형성되는 것이다. 그리고 스크레이퍼(200)는 제2하부 블레이드(220)의 단부에서 상측으로 제2측면 블레이드(230)가 형성되고 제2연결부(240)의 단부에서 하측으로 제2측면 블레이드(230)가 형성될 수 있으며, 제2측면 블레이드(230)들이 제1연결부(140)의 상측 및 하측에서 이격된 위치까지 제2측면 블레이드(230)가 형성될 수 있다. 이때, 제1연결부(140)에서 높이방향 양측으로 연장 형성된 내측 블레이드(160)는 제1연결부(140)를 기준으로 양측이 대칭이 되도록 형성되어, 회전 시 안정성이 향상될 수 있다.
- [64] 또한, 상기 제1회전축(110)과 제2회전축(210)은 기어(150,250)로 연결되어, 상기 제1임펠러(100)와 스크레이퍼(200)가 서로 연동되어 회전될 수 있다.
- [65] 즉, 제1임펠러(100)의 제1회전축(110)과 스크레이퍼(200)의 제2회전축(210)에 각각 구동수단이 연결되어 제1임펠러 및 스크레이퍼가 각각 회전되도록 할 수도 있으나, 도시된 바와 같이 제1회전축(110)에 제1기어(150)가 결합되고 제2회전축(210)에 제2기어(250)가 결합되며 제1기어(150)와 제2기어(250)가 치합되어 제1임펠러(100)와 스크레이퍼(200)가 함께 연동되어 회전될 수 있다. 이때, 제1임펠러와 스크레이퍼의 회전방향을 조절하기 위해 제1기어(150)와 제2기어(250)의 사이에 연결기어가 개재되어 치합될 수도 있으며, 기어 이외에도 정확하게 구동력을 전달할 수 있는 다양한 형태로 연결될 수 있다. 또한, 제1기어(150)와 제2기어(250)의 잇수비도 다양하게 형성될 수 있다.
- [66] 그리하여 제1임펠러(100)와 스크레이퍼(200)가 회전됨에 있어서 스크레이퍼(200)에 의해 제1임펠러(100)에 접촉된 부착물들이 고르게 긁혀 떨어지도록 할 수 있으며, 특히 제1임펠러(100)에 내측 블레이드(160)가 형성된 경우에는 회전 시 제1임펠러(100)와 내측 블레이드(160) 및 제1연결부(140)와 스크레이퍼(200)의 제2측면 블레이드(230)가 충돌되는 것을 방지할 수 있다.
- [67] 또한, 상기 스크레이퍼(200)와 동일한 형태로 형성되며, 상기 제1임펠러(100)의 제1회전축(110)을 기준으로 상기 스크레이퍼(200)의 반대측에 배치된 다른 하나의 스크레이퍼(300);를 더 포함할 수 있다.
- [68] 즉, 도시된 바와 같이 스크레이퍼(200)와 동일한 형태로 형성된 다른 하나의 스크레이퍼(300)가 제1회전축(110)을 기준으로 하여 하나의 스크레이퍼(200)의 반대측에 대칭이 되는 위치에 배치될 수 있다. 그리하여 회전 시 안정성이 향상되고 진동을 줄일 수 있다. 여기에서 스크레이퍼(300)는 제3회전축(310), 제3하부 블레이드(320) 및 제3측면 블레이드(330)를 포함할 수 있다.

제3회전축(310)은 회전 중심축이 높이방향을 향하도록 배치될 수 있다. 그리고 제3회전축(310)은 반경방향으로 상기 제1회전축(110)과 제1측면 블레이드(130) 사이의 중앙 위치에 배치될 수 있으며, 상단이 교반 용기(400)의 상부벽(430)에 회전 가능하도록 결합될 수 있으며, 하단이 제1연장부(120)보다 높게 배치되어 제1임펠러(100)가 회전될 때 제1연장부(120)가 제3회전축(310)에 걸리지 않고 원활하게 회전되도록 구성될 수 있다. 이때, 제3회전축(310)은 제3기어(350)가 형성되어, 제1회전축(110)에 제3회전축(310)이 기어(150,350)로 연결되어 함께 연동되어 회전될 수도 있으며, 제3회전축(310)은 별도의 구동수단에 연결되어 제1회전축(110)과는 별도로 회전될 수도 있다. 제3하부 블레이드(320)는 제3회전축(310)의 하단에서 제1회전축(110)을 향해 연장 형성될 수 있으며, 제3하부 블레이드(320)는 제1연장부(120)의 상측면에서 미리 설정된 높이만큼 이격되어 배치될 수 있다. 또한, 제3측면 블레이드(330)는 제3하부 블레이드(320)의 단부인 타단에서 제1회전축(110)을 따라 높이방향을 연장 형성될 수 있으며, 제3하부 블레이드(320) 및 제3측면 블레이드(330)는 다양한 형태로 형성될 수 있으며, 일례로 판형으로 형성되어 상대적으로 넓이가 넓은 부분을 형성하는 평면이 높이방향을 세워진 형태가 되도록 배치될 수 있다. 또한, 제3연결부(340)가 제3회전축(310)의 상측에서 연장 형성되어, 제3연결부(340)에서 제3측면 블레이드(330)가 연장되어 형성될 수 있다.

[69]

[70] [실시예 2]

[71] 도 6은 본 발명의 제2실시예에 따른 화학 반응기를 나타낸 정면 단면 개략도이며, 도 8은 도 6의 BB'방향 단면도이다.

[72] 도시된 바와 같이 본 발명의 제2실시예에 따른 화학 반응기(1000a)는, 교반 용기(400); 상기 교반 용기(400)의 상부에 배치되어 높이방향을 형성된 제1회전축(110a), 상기 제1회전축(110a)의 하단에서 상기 교반 용기(400)의 측벽을 향해 연장 형성된 제1연장부(120a), 및 상기 제1연장부(120a)에서 하측으로 연장 형성되되 복수개가 반경방향으로 서로 이격되어 교반 용기(400)의 내부에 배치된 제1블레이드(130a)를 포함하는 제1임펠러(100a); 및 상기 교반 용기(400)의 하부에 배치되어 높이방향을 형성되되 상기 제1회전축(110a)과 동축상에 배치된 제2회전축(210a), 상기 제2회전축(210a)의 상단에서 상기 교반 용기(400)의 측벽을 향해 연장 형성되며 교반 용기(400)의 내부에 배치된 제2하부 블레이드(220a), 및 상기 제2하부 블레이드(220a)에서 상측으로 연장 형성되되 상기 제1블레이드(130a)들 사이에 이격되어 배치된 복수개의 제2측면 블레이드(230a)를 포함하는 스크레이퍼(200a); 를 포함할 수 있다.

[73] 즉, 상기 제1임펠러(100a)는, 상기 제1회전축(110a)이 교반 용기(400)의 상부에 배치되고, 상기 제1연장부(120a)는 제1회전축(110a)의 하단에서 상기 교반 용기(400)의 측벽(410)을 향해 연장되며, 상기 제1블레이드(130a)는 상기

제1연장부(120a)에서 상기 교반 용기(400)의 측벽(410)을 따라 하측으로 연장 형성되며 복수개가 반경방향으로 서로 이격되어 교반 용기(400)의 내부에 배치되며, 상기 스크레이퍼(200a)는, 상기 교반 용기(400)의 하부에 배치되어 높이방향으로 형성되며 상기 제1회전축(110a)과 동축상에 배치된 제2회전축(200a), 상기 제2회전축(210a)의 상단에서 상기 교반 용기(400)의 측벽을 향해 연장 형성되며 교반 용기(400)의 내부에 배치된 제2하부 블레이드(220a), 및 상기 제2하부 블레이드(220a)에서 상측으로 연장 형성되며 상기 제1블레이드(130a)들 사이에 이격되어 배치된 복수개의 제2측면 블레이드(230a)를 포함할 수 있다.

- [74] 보다 상세하게는 교반 용기(400)는 상기한 제1실시예와 마찬가지로 형성될 수 있고, 도시된 바와 같이 제1임펠러(100a)는 포크 형태로 형성되어 교반 용기(400)의 상부측에 제1회전축(110a)이 배치되고, 제1회전축(110a)의 하단에서 반경방향 양측으로 제1연장부(120a)가 형성되며, 제1연장부(120a)에서 하측으로 복수개의 제1블레이드(130a)들이 형성될 수 있다. 이때, 제1연장부(120a)는 교반 용기(400)의 상부벽(430) 하면에서 이격된 위치에 배치될 수 있고 양단은 측벽(410)에서 이격된 위치까지 형성될 수 있으며, 제1블레이드(130a)들은 교반 용기(400)에서 이격되도록 배치되어 접촉 및 간섭이 발생하지 않도록 할 수 있다. 그리고 제1블레이드(130a)들은 서로 반경방향으로 이격되어 나란하게 배치될 수 있다. 또한, 스크레이퍼(200a)도 포크 형태로 형성되어 제2회전축(210a)이 교반 용기(400)의 하부측에 배치되고, 제2회전축(210a)이 제1회전축(110a)과 동축상에 배치될 수 있으며, 제2회전축(210a)의 상단에서 반경방향 양측으로 제2하부 블레이드(220a)가 형성되어 제2하부 블레이드(220a)에서 상측으로 제2측면 블레이드(230a)들이 연장 형성될 수 있다. 이때, 제2하부 블레이드(220a) 및 제2측면 블레이드(230a)들은 제1임펠러(100) 및 교반 용기(400)와 간섭이 발생하지 않도록 배치될 수 있으며, 제2하부 블레이드(220a)는 교반 용기(400)의 하부벽(420) 상면에서 이격된 위치에 배치되며 상면에 인접하여 배치될 수 있다. 그리고 제2하부 블레이드(220a)의 상측에서 이격된 위치에 제1블레이드(130a)들의 하단이 배치될 수 있다. 또한, 제2하부 블레이드(220a)에서 상측으로 제2측면 블레이드(230a)들이 연장 형성될 수 있으며, 제2측면 블레이드(230a)는 제1블레이드(130a)들의 사이에 배치되어, 제2측면 블레이드(230a)들이 서로 이격되어 배치될 수 있다.
- [75] 그리하여 교반 용기(400)의 벽 내측면에 점착되는 부착물들이 제1임펠러(100a) 및 스크레이퍼(200a)의 회전에 의해 긁혀 떨어져 나갈 수 있으며, 제1임펠러(100a)와 스크레이퍼(200a)에 점착되는 부착물들은 제1임펠러(100a) 및 스크레이퍼(200a)의 회전에 의해 긁혀 떨어져나갈 수 있다.
- [76] 이때, 상기 제1블레이드(130a)들 중 일부는 반경방향으로 상기 교반 용기(400)의 측벽(410)에 근접되어 배치될 수 있다.
- [77] 즉, 도시된 바와 같이 제1임펠러(100a)의 반경방향으로 가장 바깥쪽에 배치된

제1블레이드(130a)들이 교반 용기(400)의 측벽(410)에 근접하여 배치됨으로써 제1임펠러(100a)의 회전에 의해 측벽에 접촉되는 부착물들을 긁어 제거할 수 있다. 이때, 제1임펠러(100)의 제1블레이드(130a)들과 스크레이퍼(200a)의 제2측면 블레이드(230a)들의 배치가 바뀐 형태로 형성되어, 제2측면 블레이드(230a)들이 교반 용기(400)의 측벽(410)에 근접하여 배치될 수도 있다.

[78]

[79] [실시예 3]

[80] 도 7은 본 발명의 제3실시예에 따른 화학 반응기를 나타낸 정면 단면 개략도이며, 도 8은 도 7의 CC'방향 단면도이다.

[81] 도시된 바와 같이 본 발명의 제3실시예에 따른 화학 반응기(1000b)는, 교반 용기(400); 상기 교반 용기(400)의 상부에 배치되어 높이방향으로 형성된 제1회전축(110b), 상기 제1회전축(110b)의 하단에서 상기 교반 용기(400)의 측벽(410)을 향해 연장 형성된 제1연장부(120b), 및 상기 제1연장부(120b)에서 하측으로 연장 형성되되 다수개가 반경방향으로 서로 이격되어 교반 용기(400)의 내부에 배치된 제1블레이드(130b)를 포함하는 제1임펠러(100b); 및 상기 교반 용기(400)의 바닥에 하측이 고정되어 상측으로 연장 형성되며, 상기 제1블레이드(130b)들 사이에 이격되어 배치된 다수개의 스크레이퍼(200b);를 포함할 수 있다.

[82] 즉, 상기 제1임펠러(100b)의 제1회전축(110b)은 교반 용기(400)의 상부에 배치되고, 상기 제1연장부(130b)는 제1회전축(110b)의 하단에서 상기 교반 용기(400)의 측벽(410)을 향해 연장되며, 상기 제1블레이드(130b)는 상기 제1연장부(120b)의 단부에서 상기 교반 용기(400)의 측벽(410)을 따라 하측으로 연장 형성되되 복수개가 반경방향으로 서로 이격되어 교반 용기(400)의 내부에 배치되며, 상기 스크레이퍼(200b)는, 상기 교반 용기(400)의 바닥에 하측이 고정되어 상측으로 연장 형성되며, 상기 제1블레이드(130b)들 사이에 이격되어 복수개가 배치될 수 있다.

[83] 이는, 상기한 제2실시예와 유사하나, 포크 형태로 형성되어 회전될 수 있도록 제1임펠러(100b)가 형성되고, 교반 용기(400)에 고정된 스크레이퍼(200b)가 제1임펠러(100b)의 제1블레이드(130b)들에 근접되어 배치된 부분에서 제1임펠러(100b)의 회전에 의해 부착물들이 긁혀 떨어져 나갈 수 있도록 구성되는 것이다.

[84] 보다 상세하게는, 제1임펠러(100b)는 제2실시예에서의 제1임펠러(100a)와 형태는 동일하게 형성될 수 있으며, 제1블레이드(130b)들의 길이만 보다 길게 형성될 수 있다. 그리고 스크레이퍼(200b)들은 하단이 교반 용기(400)의 바닥인 하부벽(420) 상면에 고정될 수 있으며 상측 방향으로 연장 형성되어 수직으로 세워진 형태가 될 수 있다. 그리고 스크레이퍼(200b)는 다양한 형태로 형성될 수 있으며, 일례로 판형으로 형성되어 다양한 각도 및 방향 등으로 배치될 수 있다.

[85] 또한, 상기 제1블레이드(130b)들 중 일부는 반경방향으로 상기 교반

용기(400)의 측벽(410)에 근접되어 배치될 수 있다.

[86] 즉, 도시된 바와 같이 제1임펠러(100b)의 반경방향으로 가장 바깥쪽에 배치된 제1블레이드(130b)들이 교반 용기(400)의 측벽(410)에 근접하여 배치됨으로써 제1임펠러(100b)의 회전에 의해 측벽에 점착되는 부착물들을 긁어 제거할 수 있다.

[87] 그리고 회전축들은 교반 용기를 관통하도록 형성될 수 있고, 회전축은 교반 용기에 회전 가능하도록 베어링 등으로 결합될 수 있으며, 회전축이 교반 용기를 관통하는 부분에는 실링부재를 이용해 회전축과 교반 용기의 사이가 밀폐되도록 할 수도 있다. 또한, 본 발명의 실시예들에 따른 화학 반응기는 교반 용기 내부에 수용되는 원료 물질들의 반응 시 온도를 조절하기 위한 히터나 냉각수단이 구비될 수 있으며, 각종 센서 등이 설치될 수 있다.

[88]

[89] 그리고 본 발명의 일 실시예에 따른 화학 반응기를 이용해 올레핀을 제조하는 올레핀 제조 방법에 있어서, 상기 교반 용기(400) 내부에 원료 물질들을 투입한 후 상기 제1임펠러(100)를 회전시켜 원료 물질들이 교반되면서 화학반응이 일어나도록 하는 동안, 상기 교반 용기(400)의 내부 벽면에 점착되는 부착물들이 상기 제1임펠러(100)의 회전에 의해 탈락되고 상기 제1임펠러(100)에 점착되는 부착물들이 스크레이퍼에 의해 탈락되며, 상기 탈락된 부착물들은 교반 용기(400)의 배출구(421)를 통해 배출되도록 하여, 상기 제1임펠러(100)를 정지시키지 않고 화학반응이 일어나도록 하여 올레핀을 제조할 수 있다.

[90] 즉, 종래에는 교반 용기 내에서 교반되는 원료 물질들이 화학 반응을 일으킬 때 부 반응으로 생성되는 물질들이 교반 용기의 내부 벽면이나 임펠러에 점착되어 고체 상태의 부착물을 형성하고, 이에 따라 부착물들이 점점 증가하여 임펠러와 교반 용기가 고착되어 임펠러의 회전을 정지시킨 후 고착된 부착물들을 제거한 다음 다시 교반하여 화학 반응이 일어나도록 해야 했다.

[91] 그러나 본 발명에서는 상기와 같은 화학 반응기를 이용하여, 원료 물질들이 교반되도록 회전되는 제1임펠러 및 회전되거나 정지된 스크레이퍼에 의해 교반 용기 및 제1임펠러에 점착되는 부착물들이 탈락될 수 있으며, 제1임펠러가 회전되고 원료 물질의 화학 반응이 일어나는 동안에도 탈락된 부착물들이 교반 용기의 배출구를 통해 배출되도록 할 수 있어, 제1임펠러를 정지시키지 않고 화학반응이 일어나도록 하여 올레핀을 지속적으로 제조할 수 있다.

[92] 또한, 상기 올레핀은 선형 알파 올레핀(LAO; Linear Alpha-Olefins)일 수 있다. 즉, 에틸렌(ethylene), 용제인 메틸시클로헥산(MCH; methylcyclohexane), 크롬(Cr)계 촉매 및 조촉매인 메틸알루미늄옥산(m-MAO; methylaluminioxane)을 이용한 선형 알파 올레핀(LAO; Linear Alpha-Olefins)의 생성 반응 시 정반응으로 헥센(Hexene)이나 옥텐(Octene)이 생성되지만 부반응으로 폴리머가 생성되며, 생성되는 폴리머가 교반 용기의 내부 벽면 및 임펠러에 폴리머가 점착되므로, 이 폴리머가 제1임펠러 및 스크레이퍼에 의해 탈락되도록 하여 제거함으로써

지속적으로 화학 반응기를 가동하여 선형 알파 올레핀을 제조할 수 있다.

- [93] 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 아니하며, 적용범위가 다양함은 물론이고, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이다.

[94]

[95] [부호의 설명]

[96] 1000 : 화학 반응기

[97] 100 : 제1임펠러

[98] 110 : 제1회전축

[99] 120 : 제1연장부

[100] 130 : 제1블레이드

[101] 140 : 제1연결부

[102] 150 : 제1기어

[103] 160 : 내측 블레이드

[104] 200 : 스크레이퍼

[105] 210 : 제2회전축

[106] 220 : 제2하부 블레이드

[107] 230 : 제2측면 블레이드

[108] 240 : 제2연결부

[109] 250 : 제2기어

[110] 300 : 스크레이퍼

[111] 310 : 제3회전축

[112] 320 : 제3하부 블레이드

[113] 330 : 제3측면 블레이드

[114] 340 : 제3연결부

[115] 350 : 제3기어

[116] 1000a : 화학 반응기

[117] 100a : 제1임펠러

[118] 110a : 제1회전축

[119] 120a : 제1연장부

[120] 130a : 제1블레이드

[121] 200a : 스크레이퍼

[122] 210a : 제2회전축

[123] 220a : 제2하부 블레이드

[124] 230a : 제2측면 블레이드

[125] 1000b : 화학 반응기

[126] 100b : 제1임펠러

- [127] 110b : 제1회전축
- [128] 120b : 제1연장부
- [129] 130b : 제1블레이드
- [130] 200b : 스크레이퍼
- [131] 400 : 교반 용기
- [132] 410 : 측벽
- [133] 420 : 하부벽
- [134] 421 : 배출구
- [135] 430 : 상부벽
- [136] 431 : 유입구

청구범위

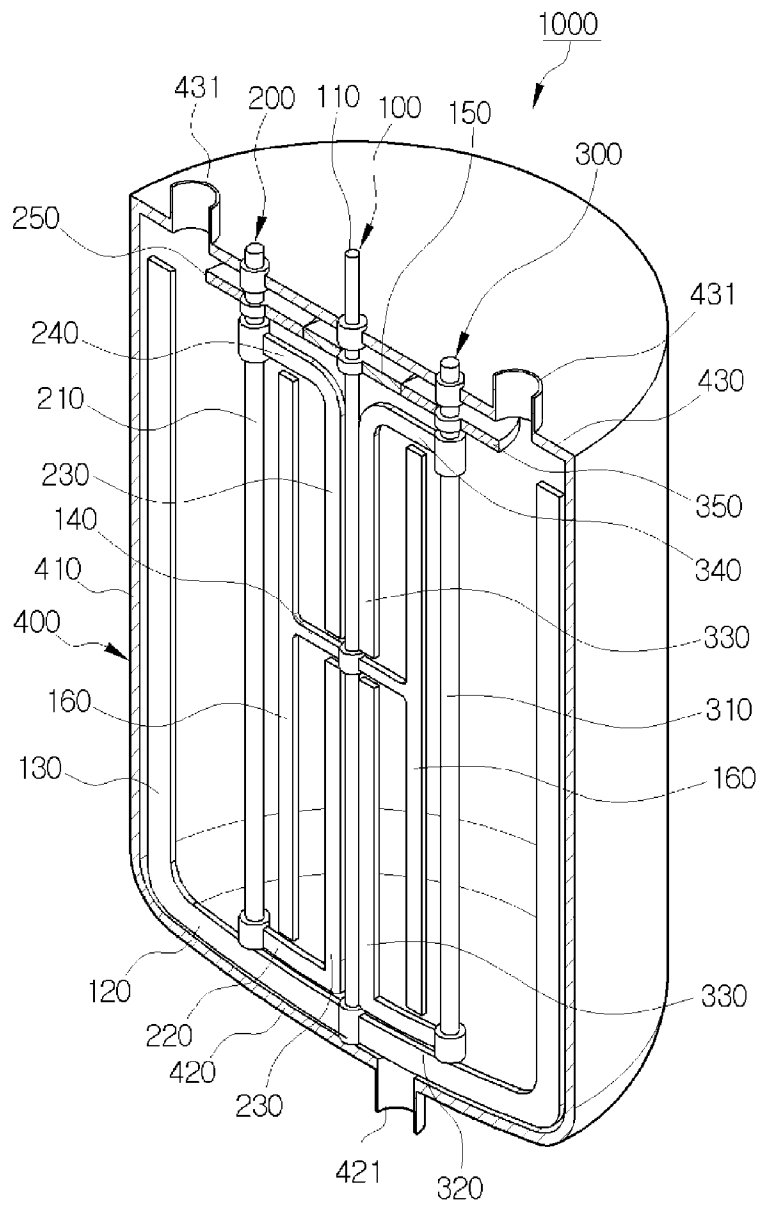
- [청구항 1] 교반 용기;
 그 적어도 일부가 상기 교반 용기의 내부에 배치되며 상기 교반 용기의 높이방향으로 형성된 제1회전축, 상기 제1회전축에서 상기 교반 용기의 측벽을 향해 연장 형성된 제1연장부, 및 상기 제1연장부의 단부에서 상기 교반 용기의 측벽을 따라 상기 측벽에 근접되어 형성된 제1블레이드를 포함하는 제1임펠러; 및
 상기 교반 용기에 결합되며, 상기 제1회전축 및 제1블레이드 중 적어도 하나에 근접되어 상기 교반 용기의 높이방향으로 형성된 스크레이퍼;를 포함하는 화학 반응기.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 제1회전축은 그 하단이 교반 용기의 하부벽 상면에 근접한 위치까지 연장 형성되고, 상기 제1연장부는 제1회전축의 하단에서 상기 교반 용기의 측벽을 향해 연장되는 화학 반응기.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
 상기 스크레이퍼는,
 상기 교반 용기의 반경방향으로 상기 제1회전축과 상기 제1블레이드 사이에 높이방향으로 배치되며 하단이 제1연장부보다 높게 배치된 제2회전축, 상기 제2회전축의 하단에서 제1회전축을 향해 연장 형성되며 상기 제1연장부의 상측면에 근접하여 형성된 제2하부 블레이드, 및 상기 제2하부 블레이드의 단부에서 높이방향으로 연장 형성되며 반경방향으로 제1회전축에 근접하여 형성된 제2측면 블레이드를 포함하는 화학 반응기.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
 상기 제1임펠러는,
 상기 제1회전축에서 제2회전축을 향해 연장 형성된 제1연결부, 및 상기 제1연결부의 단부에서 높이방향으로 연장 형성되며 상기 제2회전축에 근접되어 형성된 내측 블레이드를 더 포함하는 화학 반응기.
- [청구항 5] 제3항에 있어서,
 상기 스크레이퍼는,
 상기 제2회전축의 상측에서 제1회전축을 향해 연장 형성된 제2연결부, 및 상기 제2연결부의 단부에서 높이방향으로 연장 형성되며 반경방향으로 제1회전축에 근접되어 형성된 제2측면 블레이드를 더 포함하는 화학 반응기.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
 상기 제1임펠러는 높이방향으로 제1회전축의 중앙부에 제1연결부가 배치되고, 상기 제1연결부의 단부에서 상측 및 하측방향으로 내측

블레이드가 연장 형성되며,
 상기 스크레이퍼는 제2하부 블레이드의 단부에서 상측으로 제2측면
 블레이드가 형성되며, 제2연결부의 단부에서 하측으로 제2측면
 블레이드가 형성된 화학 반응기.

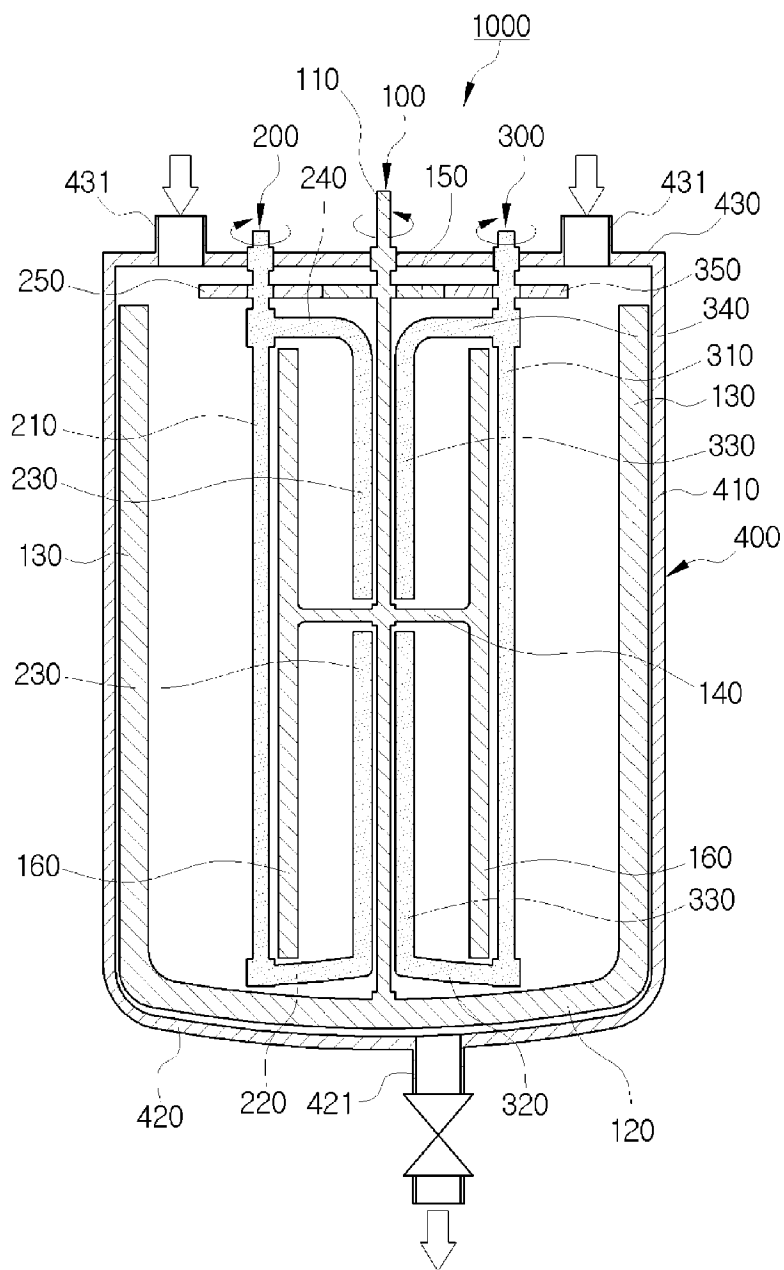
- [청구항 7] 제3항에 있어서,
 상기 제1회전축과 제2회전축은 기어로 연결되어, 상기 제1임펠러와
 스크레이퍼가 서로 연동되어 회전되는 화학 반응기.
- [청구항 8] 제3항에 있어서,
 상기 스크레이퍼와 동일한 형태로 형성되며, 상기 제1임펠러의
 제1회전축을 기준으로 상기 스크레이퍼의 반대측에 배치된 다른 하나의
 스크레이퍼; 를 더 포함하는 화학 반응기.
- [청구항 9] 제1항에 있어서,
 상기 제1회전축은 교반 용기의 상부에 배치되고, 상기 제1연장부는
 제1회전축의 하단에서 상기 교반 용기의 측벽을 향해 연장되며, 상기
 제1블레이드는 상기 제1연장부의 단부에서 상기 교반 용기의 측벽을
 따라 하측으로 연장 형성되며 복수개가 반경방향으로 서로 이격되어
 교반 용기의 내부에 배치되며,
 상기 스크레이퍼는,
 상기 교반 용기의 하부에 배치되어 높이방향으로 형성되며 상기
 제1회전축과 동축상에 배치된 제2회전축, 상기 제2회전축의 상단에서
 상기 교반 용기의 측벽을 향해 연장 형성되며 교반 용기의 내부에 배치된
 제2하부 블레이드, 및 상기 제2하부 블레이드에서 상측으로 연장
 형성되며 상기 제1블레이드들 사이에 이격되어 배치된 복수개의 제2측면
 블레이드를 포함하는 화학 반응기.
- [청구항 10] 제9항에 있어서,
 상기 제1블레이드들 중 일부는 반경방향으로 상기 교반 용기의 측벽에
 근접되어 배치된 화학 반응기.
- [청구항 11] 제1항에 있어서,
 상기 제1회전축은 교반 용기의 상부에 배치되고, 상기 제1연장부는
 제1회전축의 하단에서 상기 교반 용기의 측벽을 향해 연장되며, 상기
 제1블레이드는 상기 제1연장부의 단부에서 상기 교반 용기의 측벽을
 따라 하측으로 연장 형성되며 복수개가 반경방향으로 서로 이격되어
 교반 용기의 내부에 배치되며,
 상기 스크레이퍼는,
 상기 교반 용기의 바닥에 하측이 고정되어 상측으로 연장 형성되며, 상기
 제1블레이드들 사이에 이격되어 복수개가 배치된 화학 반응기.
- [청구항 12] 제11항에 있어서,
 상기 제1블레이드들 중 일부는 반경방향으로 상기 교반 용기의 측벽에

- 근접되어 배치된 화학 반응기.
- [청구항 13] 제1항 내지 제12항 중 어느 한 항의 화학 반응기를 이용해 올레핀을 제조하는 올레핀 제조 방법에 있어서,
상기 교반 용기 내부에 원료 물질들을 투입한 후 상기 제1임펠러를 회전시켜 원료 물질들이 교반되면서 화학반응이 일어나도록 하는 동안, 상기 교반 용기의 내부 벽면에 점착되는 부착물들이 상기 제1임펠러의 회전에 의해 탈락되고 상기 제1임펠러에 점착되는 부착물들이 스크레이퍼에 의해 탈락되며, 상기 탈락된 부착물들은 교반 용기의 배출구를 통해 배출되도록 하여,
상기 제1임펠러를 정지시키지 않고 화학반응이 일어나도록 하여 올레핀을 제조하는 올레핀 제조 방법.
- [청구항 14] 제13항에 있어서,
상기 올레핀은 선형 알파 올레핀(LAO; Linear Alpha-Olefins)인 올레핀 제조 방법.

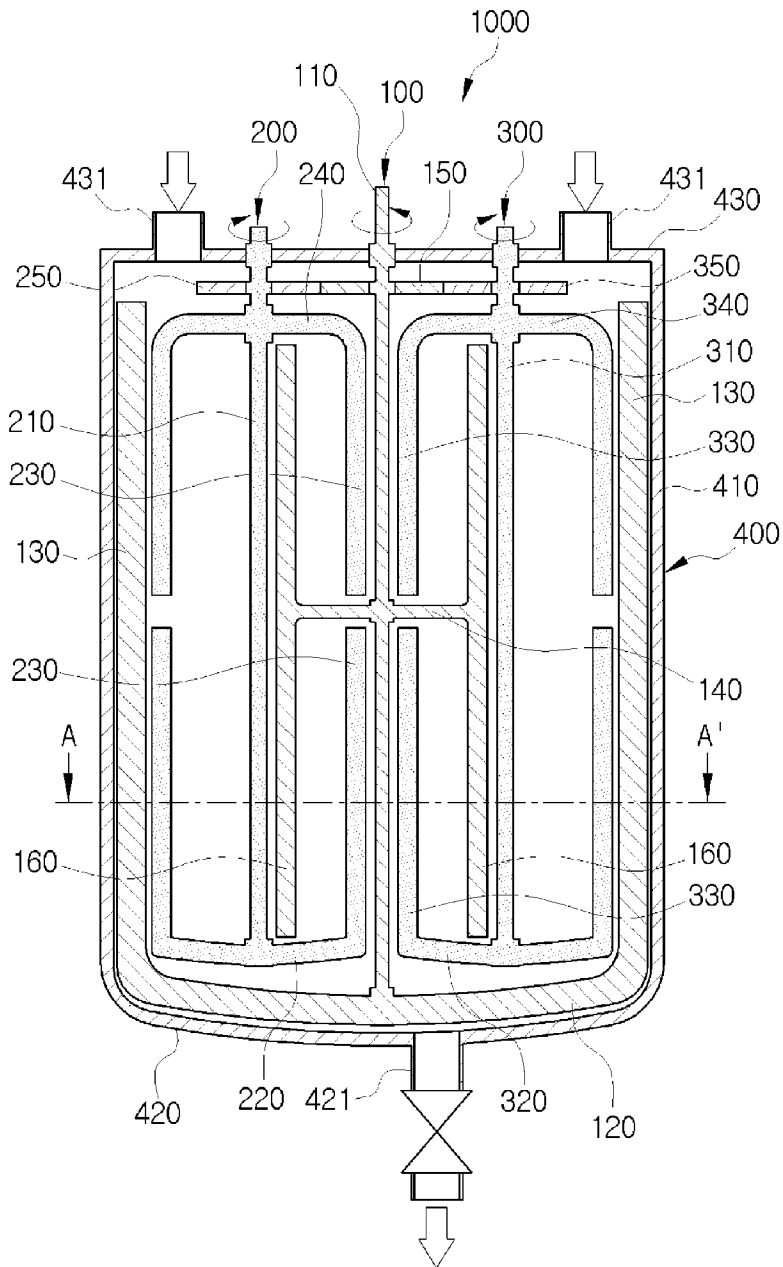
[도1]



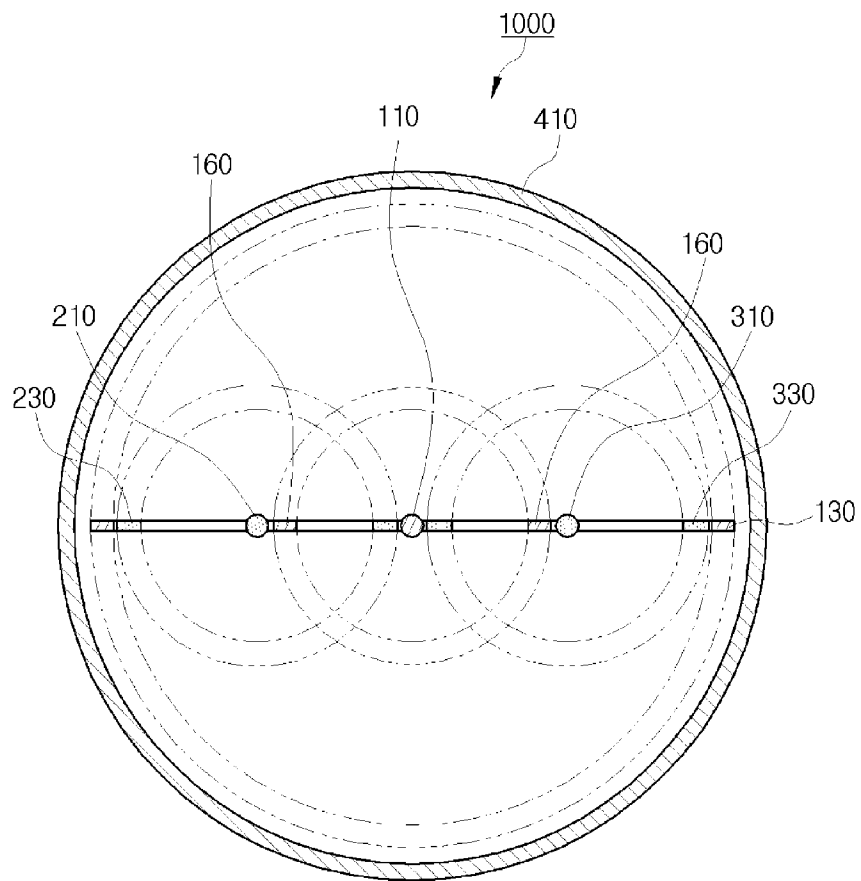
[도2]



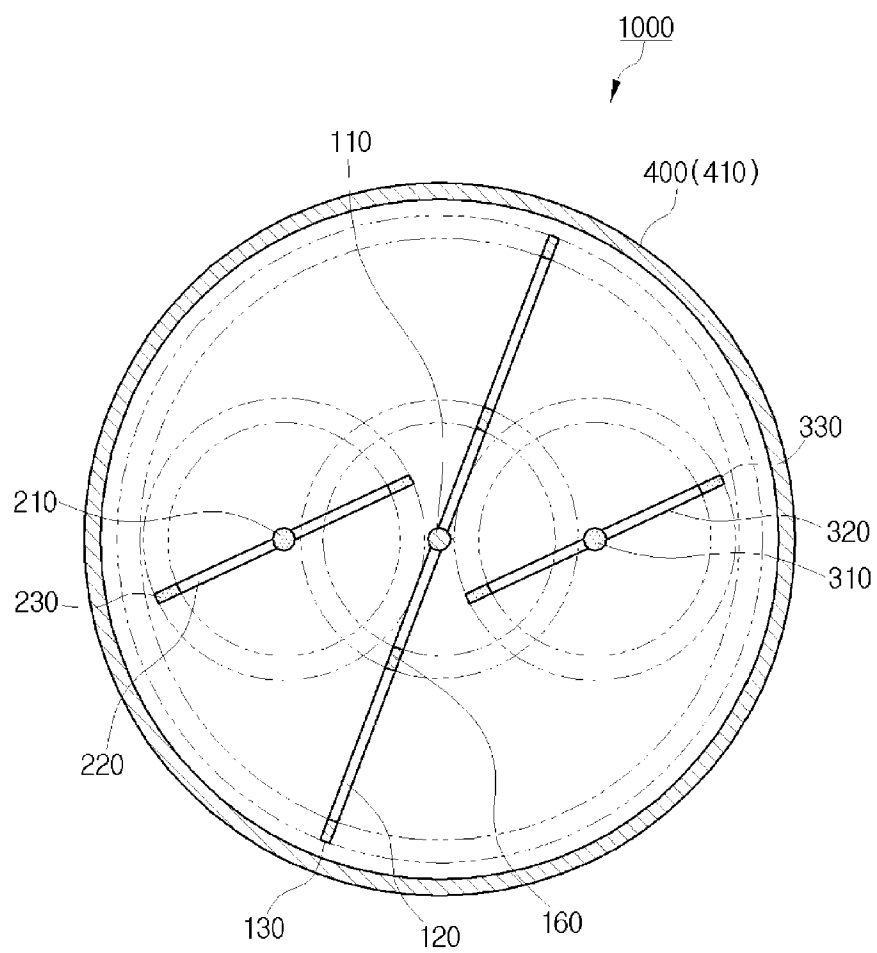
[도3]



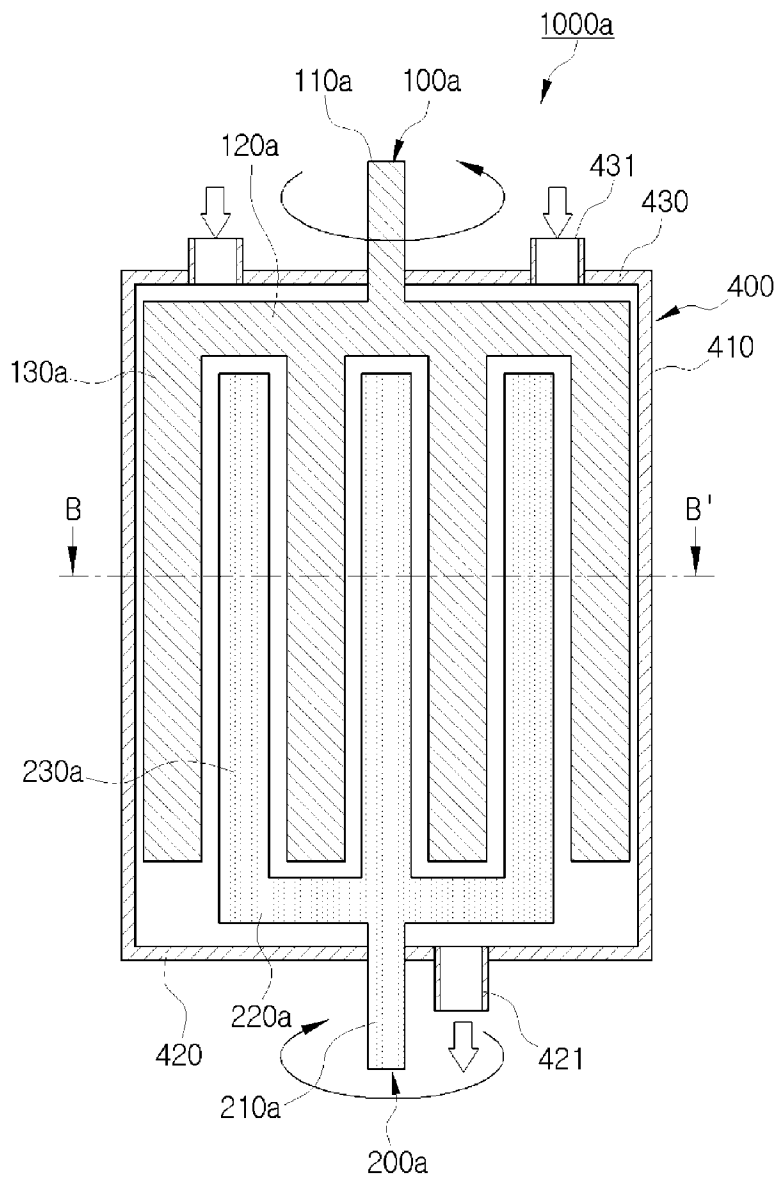
[도4]



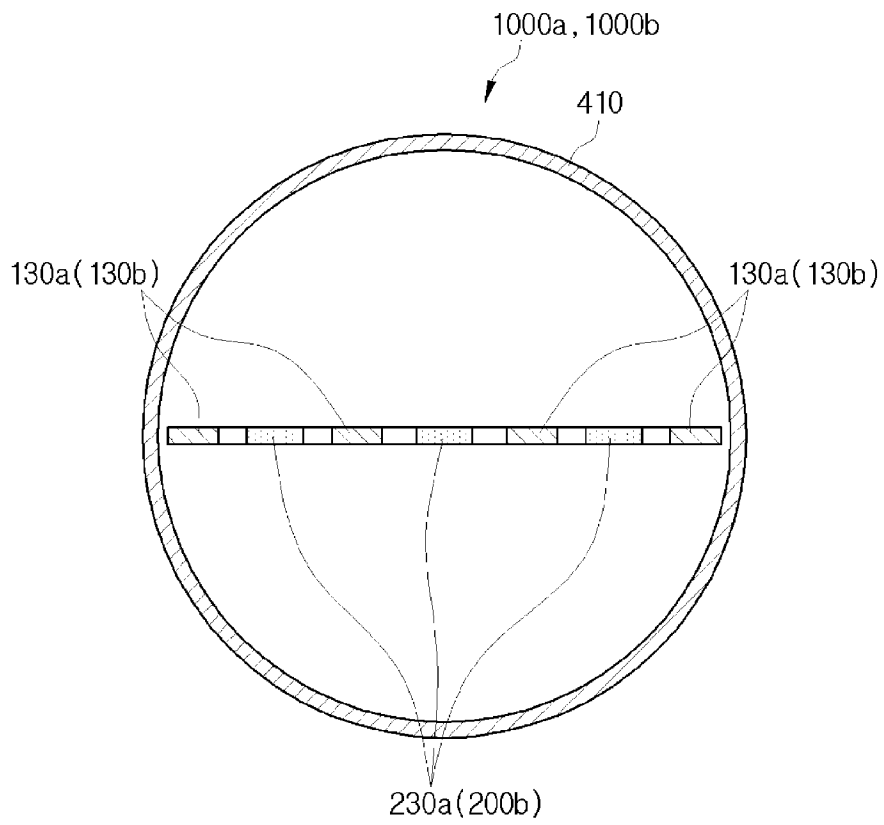
[도5]



[도6]



[도8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/003705

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01J 8/00(2006.01)i, C07C 2/10(2006.01)i, C07C 11/107(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)

B01J 8/00; B28C 3/00; B29B 7/08; C07C 2/08; C07C 2/32; B01F 7/30; B28C 5/16; B01F 7/18; B01F 7/16; B01J 19/18; C07C 2/10; C07C 11/107

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: chemical reactor, reaction, linear alpha olefin, impeller, scraper

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2013-0005182 A (KOMC E&C CO., LTD.) 15 January 2013 See paragraphs [0010]-[0013], [0027]; claims 1-4; and figures 1-4.	1-12
Y		13,14
Y	KR 10-2015-0000868 A (IDEMITSU KOSAN CO., LTD.) 05 January 2015 See paragraph [0119]; example 1; claim 1; and table 1.	13,14
A	JP 3112809 B2 (HOUSE FOODS CORP. et al.) 27 November 2000 See the entire document.	1-14
A	KR 10-0176008 B1 (KATSU MANUFACTURING CO., LTD.) 15 May 1999 See the entire document.	1-14
A	KR 10-2006-0114160 A (HAN SEONG PLANT ENGINEERING CO., LTD.) 06 November 2006 See the entire document.	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

“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

05 JULY 2017 (05.07.2017)

Date of mailing of the international search report

11 JULY 2017 (11.07.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/003705

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2013-0005182 A	15/01/2013	KR 10-1299178 B1	21/08/2013
KR 10-2015-0000868 A	05/01/2015	CN 104011089 A	27/08/2014
		CN 104011089 B	24/08/2016
		JP 2013-133467 A	08/07/2013
		JP 5844636 B2	20/01/2016
		TW 201339178 A	01/10/2013
		US 2014-0364669 A1	11/12/2014
		US 9394213 B2	19/07/2016
		WO 2013-099626 A1	04/07/2013
JP 3112809 B2	27/11/2000	JP 08-309171 A	26/11/1996
KR 10-0176008 B1	15/05/1999	CN 1058210 C	08/11/2000
		CN 1157771 A	27/08/1997
		DE 19642078 A1	26/06/1997
		DE 19642078 B4	07/12/2006
		JP 09-169025 A	30/06/1997
		JP 3595892 B2	02/12/2004
		KR 10-1997-0033674 A1	22/07/1997
		TW 321072 U	21/11/1997
		US 5779360 A	14/07/1998
KR 10-2006-0114160 A	06/11/2006	KR 10-0709946 B1	25/04/2007

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

B01J 8/00(2006.01)i, C07C 2/10(2006.01)i, C07C 11/107(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

B01J 8/00; B28C 3/00; B29B 7/08; C07C 2/08; C07C 2/32; B01F 7/30; B28C 5/16; B01F 7/18; B01F 7/16; B01J 19/18; C07C 2/10; C07C 11/107

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: 화학 반응기, 반응, 선행 알파 올레핀, 임펠러, 스크레이퍼

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2013-0005182 A ((주)코맥이엔씨) 2013.01.15 단락 [0010]-[0013], [0027]; 청구항 1-4; 및 도면 1-4 참조.	1-12
Y		13, 14
Y	KR 10-2015-0000868 A (이데미쓰 고산 가부시키가이샤) 2015.01.05 단락 [0119]; 실시예 1; 청구항 1; 및 표 1 참조.	13, 14
A	JP 3112809 B2 (HOUSE FOODS CORP. 등) 2000.11.27 전체 문헌 참조.	1-14
A	KR 10-0176008 B1 (유우젠가이샤 가츠 세이사쿠쇼) 1999.05.15 전체 문헌 참조.	1-14
A	KR 10-2006-0114160 A (주식회사 한성기공) 2006.11.06 전체 문헌 참조.	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

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2017년 07월 05일 (05.07.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 07월 11일 (11.07.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



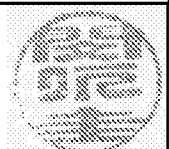
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

민인규

전화번호 +82-42-481-3326



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2013-0005182 A	2013/01/15	KR 10-1299178 B1	2013/08/21
KR 10-2015-0000868 A	2015/01/05	CN 104011089 A	2014/08/27
		CN 104011089 B	2016/08/24
		JP 2013-133467 A	2013/07/08
		JP 5844636 B2	2016/01/20
		TW 201339178 A	2013/10/01
		US 2014-0364669 A1	2014/12/11
		US 9394213 B2	2016/07/19
		WO 2013-099626 A1	2013/07/04
JP 3112809 B2	2000/11/27	JP 08-309171 A	1996/11/26
KR 10-0176008 B1	1999/05/15	CN 1058210 C	2000/11/08
		CN 1157771 A	1997/08/27
		DE 19642078 A1	1997/06/26
		DE 19642078 B4	2006/12/07
		JP 09-169025 A	1997/06/30
		JP 3595892 B2	2004/12/02
		KR 10-1997-0033674 A1	1997/07/22
		TW 321072 U	1997/11/21
		US 5779360 A	1998/07/14
KR 10-2006-0114160 A	2006/11/06	KR 10-0709946 B1	2007/04/25