

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020년 10월 8일 (08.10.2020) WIPO | PCT



(10) 국제공개번호
WO 2020/204259 A1

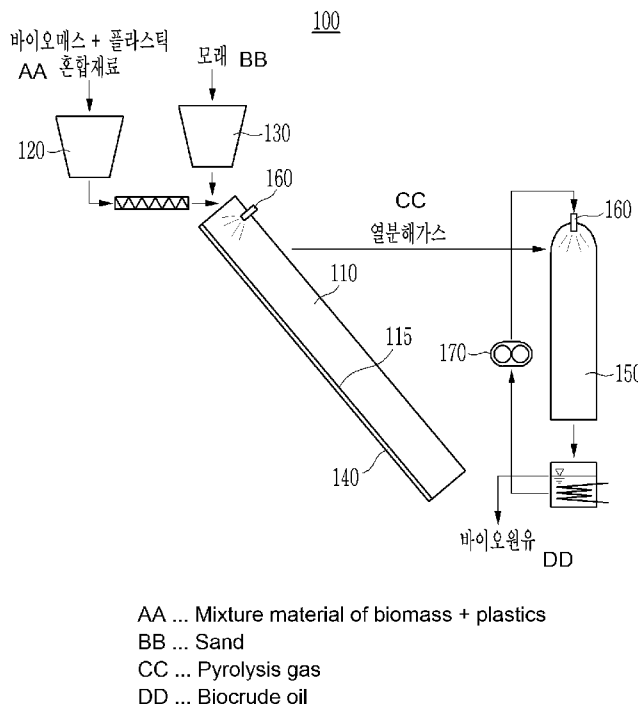
- (51) 국제특허분류:
C10G 1/02 (2006.01) C10G 9/00 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2019/006901
- (22) 국제출원일: 2019년 6월 7일 (07.06.2019)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2019-0040447 2019년 4월 5일 (05.04.2019) KR
- (71) 출원인: 한국기계연구원 (KOREA INSTITUTE OF MACHINERY & MATERIALS) [KR/KR]; 34103 대전시 유성구 가정북로 156, Daejeon (KR).
- (72) 발명자: 최연석 (CHOI, Yeon-Seok); 35219 대전시 유성구 가정북로 156, Daejeon (KR). 최상규 (CHOI, Sangkyu); 35219 대전시 유성구 가정북로 156, Daejeon (KR). 한소영 (HAN, Soyoung); 35219 대전시 유성구 가정북로 156, Daejeon (KR). 정연우 (JEONG, Yeon Woo); 35219 대전시 유성구 가정북로 156, Daejeon (KR).
- (74) 대리인: 팬코리아특허법인 (PANKOREA PATENT AND LAW FIRM); 06234 서울시 강남구 논현로85길 70 13F, 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, 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, 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, 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 역내 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).

공개:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(54) Title: BIOCRUDE PREPARATION SYSTEM USING BIOMASS MIXED WITH PLASTICS, AND BIOCRUDE PREPARATION METHOD USING SAME

(54) 발명의 명칭: 플라스틱 혼합 바이오매스를 이용한 바이오원유 제조시스템 및 이를 이용한 바이오원유 제조방법



AA ... Mixture material of biomass + plastics
BB ... Sand
CC ... Pyrolysis gas
DD ... Biocrude oil

(57) Abstract: A technique for preparing biocrude with improved heating value and viscosity is disclosed in the present specification. A biocrude preparation system according to one embodiment comprises: a pyrolysis gas generation part for generating a pyrolysis gas from a supplied mixture material through a fast pyrolysis reaction; and a biocrude generation part for generating biocrude by condensing the pyrolysis gas generated by the pyrolysis gas generation part, wherein the mixture material comprises a mixture of biomass and plastics, and the biocrude preparation system further comprises an alcohol supply part for supplying an alcohol to the pyrolysis gas generation part and/or the biocrude generation part.

(57) 요약서: 본 명세서에 개시된 기술은 발열량 및 점도가 개선된 바이오원유를 제조하는 기술에 관한 것으로, 일 실시예에 따른 바이오원유 제조시스템은, 공급된 혼합원료로부터 급속 열분해 반응을 통해 열분해가스를 생성하도록 구성된 열분해가스 생성부; 및 상기 열분해가스 생성부로부터 생성된 열분해가스를 응축시켜 바이오원유를 생성하도록 구성된 바이오원유 생성부를 포함하고, 상기 혼합원료는 바이오매스와 플라스틱의 혼합물을 포함하고, 상기 바이오원유 제조시스템은, 상기 열분해가스 생성부 및 상기 바이오원유 생성부 중 적어도 어느 하나에 알코올을 공급하도록 구성되는 알코올 공급부를 더 포함한다.

WO 2020/204259 A1

명세서

발명의 명칭: 플라스틱 혼합 바이오매스를 이용한 바이오원유 제조시스템 및 이를 이용한 바이오원유 제조방법

기술분야

- [1] 본 발명은 바이오원유 제조시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 바이오원유의 질을 향상시킬 수 있는 바이오원유 제조시스템 및 이를 이용한 바이오원유 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 바이오매스는 목질계, 초본계, 수생식물, 유기성 슬러지, 가축분뇨 및 음식 폐기물 등을 포함하며, 바이오매스를 사용하여 바이오원유를 제조하는 방법들이 널리 연구되고 있다. 그리고, 다양한 종류의 물질들을 사용하여 바이오원유를 제조하기 때문에 물질들을 제조공정에 투입하는 과정이 중요하고, 새로운 종류의 폐기물이 발견될 때마다 새로운 종류의 폐기물을 활용하여 바이오원유를 제조하는 방법을 연구하는 것이 중요하다.
- [3] 일반적으로 바이오원유란 톱밥, 커피찌꺼기 등의 바이오매스를 약 500°C 근처의 무산소 분위기에서 급속 열분해(fast pyrolysis) 또는 고온고압 가수분해 등의 방법으로 생산한 중유와 유사한 액체연료를 말한다. 이러한 바이오원유는 원료인 바이오매스에 포함된 다량의 산소 성분으로 인하여 그 발열량이 석유 오일에 비하여 50% 정도로 낮은 단점이 있다.
- [4] 이에, 바이오원유의 발열량을 향상시키기 위한 원료의 성상에 대한 연구 및 생성된 원유의 점도를 낮추기 위한 방법에 대한 연구의 필요성이 요구되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 본 명세서에 개시된 기술의 일 측면은 개선된 바이오원유 제조시스템 및 이를 이용한 바이오원유 제조방법을 제공하고자 한다. 본 명세서에 개시된 기술의 다른 측면은, 바이오원유 제조시스템에 제공되어 바이오원유를 생성하는데 사용되도록 구성된 혼합원료를 제공하고자 한다.
- [6] 본 명세서에 개시된 기술의 기술적 사상에 따른 바이오원유 제조시스템이 이루고자 하는 기술적 과제는 이상에서 언급한 문제점을 해결하기 위한 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제는 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [7] 본 명세서에 개시된 기술의 일 실시예에 따른 바이오원유 제조시스템은, 공급된 혼합원료로부터 급속 열분해 반응을 통해 열분해가스를 생성하도록 구성된 열분해가스 생성부; 및 상기 열분해가스 생성부로부터 생성된 열분해가스를 응축시켜 바이오원유를 생성하도록 구성된 바이오원유 생성부를

포함하고, 상기 혼합원료는 바이오매스와 플라스틱의 혼합물을 포함하고, 상기 바이오원유 제조시스템은, 상기 열분해가스 생성부 및 상기 바이오원유 생성부 중 적어도 어느 하나에 알코올을 공급하도록 구성되는 알코올 공급부를 더 포함한다.

- [8] 상기 바이오매스는 커피 바이오매스를 포함할 수 있다.
- [9] 상기 플라스틱은 폴리스티렌, 또는 폴리스티렌과 폴리에틸렌의 혼합물을 포함할 수 있다.
- [10] 상기 폴리스티렌은 상기 혼합원료의 총 중량을 기준으로 25%를 초과하는 중량%로 구성될 수 있다.
- [11] 상기 알코올은 메탄올 또는 에탄올 또는 이들의 혼합물일 수 있다.
- [12] 상기 열분해가스 생성부는, 상기 혼합원료를 공급하도록 구성되는 혼합원료 공급기; 상기 혼합원료를 가열하도록 고온의 유동사를 공급하는 유동사 공급기; 및 상기 공급된 혼합원료를 상기 공급된 고온의 유동사에 의하여 열분해하여 열분해가스를 생성하도록 구성된 급속 열분해 반응기를 포함할 수 있다.
- [13] 상기 급속 열분해 반응기에 상기 혼합원료의 급속 열분해에 필요한 열을 제공하는 가열기를 더 포함할 수 있다.
- [14] 상기 바이오원유 생성부는, 상기 열분해가스 생성부의 상기 급속 열분해 반응기로부터 생성된 열분해가스를 전달받아 응축시켜 바이오원유를 생성하도록 구성된 응축기를 포함할 수 있다.
- [15] 본 명세서에 개시된 기술의 일 실시예에 따른 바이오원유 제조방법은, 공급된 혼합원료로부터 급속 열분해 반응을 통해 열분해가스를 생성하도록 구성된 열분해가스 생성단계; 및 상기 열분해가스 생성단계로부터 생성된 열분해가스를 응축시켜 바이오원유를 생성하도록 구성된 바이오원유 생성단계를 포함하고, 상기 혼합원료는 바이오매스와 플라스틱의 혼합물을 포함하고, 상기 바이오원유 제조방법은, 상기 열분해가스 생성단계 및 상기 바이오원유 생성단계 중 적어도 어느 하나의 단계에 알코올을 공급하는 알코올 공급단계를 더 포함한다.
- [16] 상기 바이오매스는 커피 바이오매스를 포함할 수 있다.
- [17] 상기 플라스틱은 폴리스티렌, 또는 폴리스티렌과 폴리에틸렌의 혼합물을 포함할 수 있다.
- [18] 상기 폴리스티렌은 상기 혼합원료의 총 중량을 기준으로 25%를 초과하는 중량%로 제공될 수 있다.
- [19] 상기 알코올은 메탄올 또는 에탄올 또는 이들의 혼합물로서 제공될 수 있다.
- [20] 상기 열분해가스 생성단계는, 상기 혼합원료를 공급하는 혼합원료 공급단계; 상기 혼합원료를 가열하도록 고온의 유동사를 공급하는 유동사 공급단계; 및 상기 공급된 혼합원료를 상기 공급된 고온의 유동사에 의하여 열분해하여 열분해가스를 생성하는 급속 열분해 반응단계를 포함할 수 있다.
- [21] 상기 열분해가스 생성단계는, 상기 혼합원료의 급속 열분해에 필요한 열을

제공하는 가열단계를 더 포함할 수 있다.

- [22] 상기 바이오원유 생성단계는, 상기 열분해가스 생성단계의 상기 급속 열분해 반응단계로부터 생성된 열분해가스를 전달받아 응축시켜 바이오원유를 생성하도록 구성된 응축단계를 포함할 수 있다.

- [23] 본 명세서에 개시된 기술의 일 실시예에 따른 혼합원료는, 바이오원유 제조시스템에 제공되어 바이오원유를 생성하는데 사용되는 혼합원료로서, 커피 바이오매스, 및 플라스틱을 포함하여 이루어지고, 상기 플라스틱은 폴리스티렌을 포함한다.

- [24] 상기 폴리스티렌은 상기 혼합원료의 총 중량을 기준으로 25%를 초과하는 중량%로 구성될 수 있다.

발명의 효과

- [25] 본 명세서에 개시된 기술의 일 실시예에 따른 바이오원유 제조시스템 및 이를 이용한 바이오원유 제조방법에 의하면, 바이오원유의 발열량을 향상시킬 수 있으며, 점도가 개선되는 장점이 있다. 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 바이오원유가 시간에 따라 점도가 증가하는 노화현상을 억제할 수 있는 효과가 있다.

- [26] 다만, 본 명세서에 개시된 기술의 일 실시예에 따른 바이오원유 제조시스템 및 이를 이용한 바이오원유 제조방법이 달성할 수 있는 효과는 이상에서 언급한 것들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [27] 도 1은 본 명세서에 개시된 기술인 바이오원유 제조시스템의 일 실시예를 나타낸다.

- [28] 도 2는 본 명세서에 개시된 기술인 바이오원유 제조방법의 플로우차트를 나타낸다.

- [29] 도 3은 본 명세서에 개시된 기술인 바이오원유 제조방법에 있어서 커피 바이오매스에 에탄올 첨가비율에 대한 점도 비교를 예시적으로 나타낸 그래프이다.

- [30] 도 4는 본 명세서에 개시된 기술인 바이오원유 제조방법에 있어서 커피 바이오매스에 메탄올 첨가비율에 대한 점도 비교를 예시적으로 나타낸 그래프이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [31] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명을 설명하기로 한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며, 따라서 여기에서 설명하는 실시예로 한정되는 것은 아니다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

- [32] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 “연결(접속, 접촉, 결합)”되어 있다고 할 때, 이는 “직접적으로 연결”되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 부재를 사이에 두고 “간접적으로 연결”되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 “포함”한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 구비할 수 있다는 것을 의미한다.
- [33] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, “포함하다” 또는 “가지다” 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [34] 또한, 다양한 실시예에서 사용된 “제 1”, “제 2”, “첫째”, 또는 “둘째” 등의 표현들은 다양한 구성요소들을, 순서 및/또는 중요도에 상관없이 수식할 수 있고, 해당 구성요소들을 한정하지 않는다. 예를 들면, 본 명세서에 개시된 기술의 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 바꾸어 명명될 수 있다.
- [35] 본 실시예에 의한 바이오원유 제조시스템은 급속 열분해 기술을 이용하여 바이오매스 및 플라스틱의 혼합원료로부터 바이오원유를 제조하는 시스템이다.
- [36] 혼합원료
- [37] 본 실시예에 따른 바이오원유 제조시스템 및 제조방법에 적용되는 바이오매스는 목질계, 초본계, 수형식물, 유기성 슬러지, 가축분뇨, 및 음식폐기물 등을 포함할 수 있으나, 바람직하게는 커피 바이오매스를 사용할 수 있다.
- [38] 본 실시예에 있어서의 플라스틱은 폴리프로필렌(Poly Propylene), 폴리에틸렌(Poly Ethylene), 폴리스티렌(Poly Styrene), ABS (acrylonitrile-butadiene-styrene) 및 이들의 공중합체를 포함할 수 있고, 상기 플라스틱 중 적어도 2 종 이상을 포함하는 혼합 플라스틱일 수 있으며, 바람직하게는 폴리스티렌 또는 폴리스티렌과 폴리에틸렌의 혼합 플라스틱을 사용할 수 있다. 더욱 바람직하게는 상기 폴리스티렌은 상기 혼합원료의 총 중량을 기준으로 25%를 초과하는 중량%로 구성되는 혼합 원료를 사용할 수 있다.
- [39] 본 실시예에 따른 바이오원유 제조시스템에 제공되어 바이오원유를 생성하는데 사용되도록 구성된 혼합원료는, 상기 혼합원료가 제공되는 상기 바이오원유 제조시스템이 열분해가스 생성단계 및 바이오원유 생성단계를 거치도록 구성되며, 상기 열분해가스 생성단계 및 상기 바이오원유 생성단계 중 적어도 어느 하나의 단계에 알코올을 공급하는 알코올 공급단계를 더 포함하는

것을 특징으로 한다.

[40] 바이오원유 제조시스템

[41] 도 1은 바이오원유 제조시스템의 일 실시예를 나타낸다. 도 1에 도시된 바와 같이, 일 실시예에 따른 바이오원유 제조시스템은, 크게 열분해가스 생성부와 바이오원유 생성부로 구성된다.

[42] 열분해가스 생성부는 공급된 혼합원료로부터 급속 열분해 반응을 통해 열분해가스를 생성하도록 구성된다.

[43] 열분해가스 생성부는, 앞서 설명한 혼합원료를 반응기로 공급하도록 구성되는 혼합원료 공급기(120)와, 혼합원료를 가열하도록 구성된 고온의 유동사를 공급하는 유동사 공급기(130), 및 공급된 혼합원료를 공급된 고온의 유동사에 의하여 열분해하여 가스를 생성하도록 구성된 급속 열분해 반응기(110)으로 구성된다.

[44] 그리고, 급속 열분해 반응기(110)에는 공급된 혼합원료의 급속 열분해에 필요한 열을 추가로 제공하는 가열기(140)가 구성될 수 있다.

[45] 도 1을 참조하여 구체적으로 살펴보면, 바이오매스 및 플라스틱 혼합원료 공급기(120)는 급속 열분해 반응기(110)의 가열경사부(115)에 바이오매스 및 플라스틱으로 구성된 혼합원료를 공급하는 장치이다. 바이오매스 공급기(120)는 급속 열분해 반응기(110)의 상부 일측에 형성된 제 1 입구에 구비될 수 있다.

[46] 바이오매스 및 플라스틱의 혼합원료 공급기(120)의 상부에는 이러한 혼합원료를 투입하는 바이오매스 및 플라스틱의 혼합원료 투입부가 형성될 수 있고, 바이오매스 및 플라스틱의 혼합원료 공급기의 하부에는 바이오매스 및 플라스틱의 혼합원료를 급속 열분해 반응기(110)의 내부에 선택적으로 배출하는 바이오매스 및 플라스틱 혼합원료 배출부가 형성될 수 있다. 혼합원료 배출부는 급속 열분해 반응기(110)의 제 1 입구와 연통되게 연결될 수 있다. 또한, 바이오매스 및 플라스틱의 혼합원료 배출부는 이러한 혼합원료의 배출 여부 및 배출량을 조절 가능하도록 구성될 수 있다.

[47] 유동사 공급기(130)는 급속 열분해 반응기(110)의 가열경사부(115)에 고온의 유동사를 공급하는 장치이다. 유동사 공급기(130)는 급속 열분해 반응기(110)의 상부 타측에 형성된 제 2 입구에 구비될 수 있다. 여기서, 고온의 유동사는 바이오매스 및 플라스틱의 혼합원료와 섞여 혼합원료의 급속 열분해 과정을 촉진시키는 열전달 매체이다. 유동사는 급속 열분해 과정시 용융되지 않는 작은 입자의 물질이 사용될 수 있다. 예를 들면, 유동사로써 모래 또는 금속구(steel ball) 등이 사용될 수 있지만, 본 실시예에서는 유동사의 일 예로써 모래가 사용되는 것으로 설명한다.

[48] 유동사 공급기(130)의 상부에는 유동사를 투입하는 유동사 투입부가 형성될 수 있고, 유동사 공급기(130)의 하부에는 유동사를 급속 열분해 반응기의 내부에 선택적으로 배출하는 유동사 배출부가 형성될 수 있다. 유동사 배출부는 급속 열분해 반응기의 제 2 입구와 연통되게 연결될 수 있다. 또한, 유동사 배출부는

유동사의 배출 여부 및 배출량을 조절할 수 있도록 구성될 수 있다.

- [49] 급속 열분해 반응기(110)는 바이오매스 및 플라스틱의 혼합원료의 급속 열분해 반응이 이루어져 바이오원유 생성을 위한 열분해 가스를 생성하는 장치이다. 급속 열분해 반응기(110)는 급속 열분해시 바이오매스 및 플라스틱의 혼합원료와 유동사를 통과시키기 위하여 내부가 중공되게 형성될 수 있다. 이와 같은 급속 열분해 반응기(110)는 원형, 타원형, 또는 다각형 중 적어도 어느 한 형상의 단면으로 형성될 수 있지만, 본 실시예에서는 설명의 편의를 위하여 급속 열분해 반응기(110)가 사각형의 단면 형상으로 형성된 것으로 설명한다.
- [50] 급속 열분해 반응기(110)는 4개의 측면부 중 적어도 어느 한 측면부에 가열경사부(115)가 구비될 수 있다. 바이오매스 및 플라스틱의 혼합원료와 유동사는 가열경사부(115)의 표면을 따라 급속 열분해 반응기(110)의 상부에서 하부로 슬라이딩 이동될 수 있다. 이하, 도 1에 도시된 바와 같이, 본 실시예에서는 급속 열분해 반응기(110)가 상하 방향으로 비스듬하게 배치되고, 급속 열분해 반응기(110)의 측면부들 중 상대적으로 하측에 배치된 측면부가 가열경사부(115)를 형성하는 것으로 설명한다. 그러나, 이에 한정되는 것은 아니며, 이러한 가열경사부(115)는 급속 열분해 반응기의 설계 조건 및 상황에 따라 다양하게 형성될 수도 있음은 당업자에게 자명하다.
- [51] 한편, 급속 열분해 반응기(110)의 상부에는 바이오매스 및 플라스틱의 혼합원료와 유동사가 유입되는 제 1 입구와 제 2 입구가 형성될 수 있으며, 알코올이 분사되는 알코올 공급기(160)가 형성될 수 있다. 알코올 공급기(160)는 바이오매스 및 플라스틱의 혼합원료와 유동사가 급속 열분해 반응기(110)의 내부에 유입되면 알코올을 분사하여 공급된 혼합원료에 알코올을 혼합시킬 수 있다.
- [52] 가열기(140)는 급속 열분해 반응기(110)에 바이오매스 및 플라스틱의 혼합원료의 급속 열분해에 필요한 열을 제공하는 장치이다. 가열기(140)는 급속 열분해 반응기(110)의 가열경사부(115)를 가열하도록 가열경사부(115)의 하부에 구비될 수 있다. 따라서, 바이오매스 및 플라스틱의 혼합원료는 가열경사부(115)를 통해 전달되는 가열기(140)의 열 및 고온의 유동사로부터 전달되는 열에 의해 급속 열분해될 수 있다.
- [53] 가열기(140)는 열원을 직접 구비할 수도 있지만, 외부 열원으로부터 필요한 열을 제공받을 수도 있다. 이하, 본 실시예에서는 가열기(140)의 열원이 가열기(140)와 함께 가열경사부(115)의 배면에 직접 장착되는 것으로 설명한다. 가열기(140)의 열원은 버너와 같은 연소 기구 또는 전기 히터 등으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 도 1을 참조하면, 가열기(140)는 가열경사부(115)의 배면에 부착되는 전기가열판 일 수 있다. 이하, 본 실시예에서는 가열기(140)의 열원이 연소 기구 또는 전기 가열 수단을 구비하는 것으로 설명하고 있지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 가열기(140)는 외부의 연소로에서 발생된 열풍을 가열경사부(115)에 제공하는 구조로 형성될 수도 있다.

- [54] 이러한 열분해가스 생성부의 급속 열분해 반응기(110)로부터 생성된 열분해가스는 바이오원유 생성부로 전달된다. 바이오원유 생성부는 응축기(150)를 포함하고, 응축기(150)는 열분해가스 생성부의 급속 열분해 반응기(110)로부터 생성된 열분해가스를 전달받아 응축시켜 바이오원유를 생성하도록 구성된다.
- [55] 도 1을 참조하면, 응축기(150)는 급속 열분해 가스를 바이오 원유로 응축시키는 장치이다. 응축기(150)의 입구부는 급속 열분해 반응기(110)에 연결될 수 있으며, 알코올이 분사되는 알코올 공급기(160)가 형성될 수 있다. 본 실시예에서는 단수개의 응축기가 구비된 것으로 설명하나, 이에 한정되는 것은 아니며 바이오원유 제조시스템의 설계 조건 및 상황에 따라 복수개가 다단으로 구비될 수도 있다.
- [56] 이러한 응축기(150)에 구비된 알코올 공급기(160)는 급속 열분해 반응기(110)에서 발생하는 급속 열분해 가스가 응축기(150)에 전달되면 알코올을 분사하여 급속 열분해 가스에 알코올을 혼합시킬 수 있다. 응축기(150)는 급속 열분해 가스 또는 급속 열분해 가스 및 알코올의 혼합물을 응축시켜 바이오원유를 생성시킨다. 한편, 도 1에 도시된 바와 같이, 알코올이 혼합된 바이오원유는 순환펌프(170)에 의해 순환될 수 있으며, 이에 따라 응축기(150) 내에 계속적으로 알코올이 공급될 수 있다.
- [57] 앞서 설명한 바와 같이, 일 실시예에 따른 바이오원유 제조시스템은, 알코올을 분사하여 공급할 수 있도록 알코올 공급기(160)를 포함하는 것을 특징들 중 하나로 한다. 알코올 공급기(160)는 알코올을 급속 열분해 반응기(110) 또는 응축기(150) 중 적어도 하나에 공급하도록 상기 급속 열분해 반응기의 내부 또는 상기 응축기의 내부 중 적어도 하나에 구비될 수 있다. 따라서, 급속 열분해 반응기(110)의 내부에 공급된 바이오매스 및 플라스틱의 혼합원료에 알코올이 분사될 수 있고, 또는 급속 열분해 반응 후 응축기(150)로 전달된 급속 열분해 가스에 알코올이 분사될 수 있도록 하여, 왁스 생성으로 인한 점도를 개선할 수 있다.
- [58] 본 실시예에 따른 알코올은 탄소수 1 내지 5의 선형 또는 분지형 알코올을 포함할 수 있으며, 바람직하게는 메탄올 또는 에탄올 또는 이들의 혼합물을 사용할 수 있다.
- [59] 바이오원유 제조방법
- [60] 일 실시예에 따른 바이오원유 제조방법이 도 2에 개략적으로 도시되어 있다.
- [61] 일 실시예에 따른 바이오원유 제조방법은, 크게, 공급된 혼합원료로부터 급속 열분해 반응을 통해 열분해가스를 생성하도록 구성된 열분해가스 생성단계와, 열분해가스 생성단계로부터 생성된 열분해가스를 응축시켜 바이오원유를 생성하도록 구성된 바이오원유 생성단계로 구성된다. 특히, 열분해가스 생성단계 및 바이오원유 생성단계 중 적어도 어느 하나의 단계에 알코올을 분사하도록 구성되는 알코올 공급단계가 포함되는 것을 특징으로 한다.

- [62] 먼저, 열분해가스 생성단계는, 바이오매스 및 플라스틱을 혼합하여 혼합원료를 제조하는 단계(S01), 혼합원료를 공급하도록 구성되는 혼합원료 공급단계(S02)와, 혼합원료를 가열하도록 구성된 고온의 유동사를 공급하는 유동사 공급단계(S03), 공급된 혼합원료를 상기 공급된 고온의 유동사에 의하여 열분해하여 가스를 생성하도록 구성된 급속 열분해 반응단계(S04) 및 생성된 열분해 가스의 배출단계(S05)로 구성된다.
- [63] 혼합원료를 제조하는 단계(S01)에 있어서, 혼합원료는 커피 바이오매스 및 플라스틱의 혼합물을 적어도 포함하여 제공되고, 플라스틱은 폴리스티렌 또는 폴리스티렌과 폴리에틸렌의 혼합물로서 제공되며, 상기 폴리스티렌은 상기 혼합원료의 총 중량을 기준으로 25%를 초과하는 중량%로 제조된다.
- [64] 혼합원료 공급단계(S02)는, 혼합원료를 바이오매스 및 플라스틱의 혼합원료 공급기를 통하여 급속 열분해 반응기의 내부로 공급하는 것이다.
- [65] 유동사 공급단계(S03)는, 유동사를 유동사 공급기를 통하여 급속 열분해 반응기의 내부로 공급한다.
- [66] 급속 열분해 반응단계(S04)를 통하여, 공급된 혼합원료와 고온의 유동사가 서로 접촉되어 급속 열분해 반응기 내부에서 급속 열분해가 수행되고 그 결과 열분해 가스가 생성된다. 한편, 급속 열분해 반응단계(S04)에 혼합원료의 급속 열분해에 필요한 열을 제공하는 가열단계가 더 포함될 수 있다.
- [67] 급속 열분해 단계에서 발생한 급속 열분해 가스를 가스 배출구를 통해 반응기의 외부로 배출시키는 단계(S05)를 거친 후, 이러한 급속 열분해 가스는 응축기로 전달되어, 바이오원유로 액화되는 응축 단계(S06)를 거치게 된다.
- [68] 특히, 열분해가스 생성단계 중 급속 열분해 단계 또는 응축 단계는, 메탄올 또는 에탄올 또는 이들의 혼합물을 분사하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [69] 이하, 본 발명의 이해를 돕기 위하여 실시예를 들어 상세하게 설명하기로 한다. 다만 하기의 실시예는 본 발명의 내용을 예시하는 것일 뿐 본 발명의 범위가 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 실시예는 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위해 제공되는 것이다.
- [70] 바이오원유의 점도 비교
- [71] [실시예 1]
- [72] 1. 공급원료의 준비
- [73] (주)스타벅스 코리아에서 수득한 커피찌꺼기는 50~60 %의 수분을 포함하고 있어, 회전열풍식 건조기를 이용하여 수분이 10 % 이하가 되도록 건조하였다. 커피찌꺼기는 분말 상태로 수거되므로 별도의 분쇄 과정은 필요하지 않다. 폴리에틸렌과 폴리프로필렌은 필름 형태로 제공되어 크기 5 mm 이하가 되도록 분쇄하였다. 폴리스티렌은 밀도가 매우 낮은 폴리스티렌 폼의 형태로 제공되므로, 시료투입을 용이하게 하기 위하여 잉고트 형태로 열처리하여 밀도를 높이고 이를 분쇄하여 입자크기 5 mm 이하가 되도록 전처리하였다. 전처리된 커피찌꺼기, 폴리스티렌 및 폴리에틸렌을 각각 60:25:15 % 비율로

혼합하였다.

[74] 2. 급속 열분해 공정

[75] 반응은 바이오원유 제조시스템에서의 급속 열분해 반응기에서 이루어졌다. 열분해 반응온도는 550°C이며, 혼합시료를 시간당 20kg로 투입하여 1시간 동안 급속 열분해하였다.

[76] 급속 열분해 가스가 바이오원유 제조시스템에서의 응축기로 전달되면 응축 가능한 성분을 응축시켜 바이오원유를 생성하였다.

[77] [실시예 2]

[78] 커피찌꺼기, 폴리스티렌 및 폴리에틸렌을 각각 60:30:10 % 비율로 혼합한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 실시하였다.

[79] [실시예 3]

[80] 커피찌꺼기, 폴리스티렌 및 폴리에틸렌을 각각 60:35:5 % 비율로 혼합한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 실시하였다.

[81] [실시예 4]

[82] 커피찌꺼기 및 폴리스티렌을 각각 60:40 % 비율로 혼합한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 실시하였다.

[83] [비교예 1]

[84] 커피찌꺼기, 폴리스티렌 및 폴리에틸렌을 각각 60:20:20 % 비율로 혼합한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 실시하였다.

[85] [비교예 2]

[86] 폴리스티렌을 포함하지 않고 커피찌꺼기 및 폴리프로필렌을 각각 60:40 % 비율로 혼합한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 실시하였다.

[87] 표 1에는 실시예 1 내지 4, 비교예 1 및 비교예 2에 따른 바이오원유의 점도를 82°C에서 측정한 값을 수록하였다.

[88] [Table 1]

공급원료		점도 (cP) @ 82°C
실시예 1	Coffee ground (60%) + PS (25%) + PE (15%)	2594
실시예 2	Coffee ground (60%) + PS (30%) + PE (10%)	15.1
실시예 3	Coffee ground (60%) + PS (35%) + PE (5%)	6.81
실시예 4	Coffee ground (60%) + PS (40%)	5.37
비교예 1	Coffee ground (60%) + PS (20%) + PE (20%)	3094
비교예 2	Coffee ground (60%) + PP (40%)	움직임 없음 (Not moving at 100°C)

[89] 표 1에서 나타난 바와 같이, 공급원료에 폴리스티렌을 전체 중량의 최소 25% 초과하여 혼합한 경우에는 그렇지 않은 경우에 비하여 현저한 점도 개선 효과를 가짐을 알 수 있으며, 특히 30% 이상의 경우 이러한 효과는 더욱 현저하게 나타난다.

[90] 바이오원유의 발열량 비교

[91] 바이오원유에 대한 발열량 측정은 봄베열량계(LECO AC-350)를 이용하여 커피찌꺼기 바이오원유 및 톱밥 바이오원유의 고위발열량을 측정하였다. 표 2에서와 같이 커피 바이오매스에 의한 바이오원유의 발열량은 7157 kcal/kg이고, 톱밥 바이오매스에 의한 바이오원유의 발열량은 4465 kcal/kg로 측정되었다. 이는 커피 바이오매스를 사용하면 목분계 기타 다른 바이오매스 대비 높은 발열량을 가질 수 있다는 것을 보여준다.

[92] [Table 2]

시료	발열량(kcal/kg)
커피찌꺼기	7157 kcal/kg
톱밥	4465 kcal/kg

[93] 에탄올 첨가비율에 따른 점도 비교

[94] 커피찌꺼기 바이오매스를 실시예 1과 동일한 조건으로 준비하였다. 바이오원유 제조시스템에서 급속 열분해 반응 후 바이오원유에 에탄올의 비율을 달리하여 첨가하였다. 점도는 50°C에서 점도계(Brookfield, Model DV-II+Pro)를 이용하여 측정하였다.

[95] 도 3에 도시된 바와 같이, 바이오원유에 에탄올을 첨가할수록 점도가 개선되는

효과가 있음을 알 수 있었다. 도 3은 본 명세서에 개시된 기술인 바이오원유 제조방법에 있어서 커피 바이오매스에 에탄올 첨가비율에 대한 점도 비교를 예시적으로 나타낸 그래프이다. 첨가비율은 생성된 바이오원유 무게대비 첨가된 에탄올 무게이다. 도 3을 참고하면, 급속열분해 반응기, 응축기에 각각 에탄올을 분사하였을 경우 모두 점도가 개선됨을 알 수 있다.

[96] 메탄올 첨가비율에 따른 점도 비교

[97] 커피찌꺼기 바이오매스를 실시예 1과 동일한 조건으로 준비하였다. 바이오원유 제조시스템에서 급속 열분해 반응 후 바이오원유에 메탄올의 비율을 달리하여 첨가하였다. 점도는 50°C에서 점도계(Brookfield, Model DV-II+Pro)를 이용하여 측정하였다.

[98] 도 4에 도시된 바와 같이, 바이오원유에 메탄올을 첨가할수록 점도가 개선되는 효과가 있음을 알 수 있었다. 도 4는 본 명세서에 개시된 기술인 바이오원유 제조방법에 있어서 커피 바이오매스에 메탄올 첨가비율에 대한 점도 비교를 예시적으로 나타낸 그래프이다. 첨가비율은 생성된 바이오원유 무게대비 첨가된 메탄올 무게이다. 도 4를 참고하면, 급속열분해 반응기, 응축기에 각각 메탄올을 분사하였을 경우 모두 점도가 개선됨을 알 수 있다.

[99] 이상에서 본 발명에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고, 청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능하다는 것은 당 기술분야의 통상의 지식을 가진 자에게는 자명할 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 바이오원유 제조시스템으로서,
공급된 혼합원료로부터 급속 열분해 반응을 통해 열분해가스를 생성하도록 구성된 열분해가스 생성부; 및
상기 열분해가스 생성부로부터 생성된 열분해가스를 응축시켜 바이오원유를 생성하도록 구성된 바이오원유 생성부를 포함하고,
상기 혼합원료는 바이오매스와 플라스틱의 혼합물을 포함하고,
상기 바이오원유 제조시스템은, 상기 열분해가스 생성부 및 상기 바이오원유 생성부 중 적어도 어느 하나에 알코올을 공급하도록 구성되는 알코올 공급부를 포함하는, 바이오원유 제조시스템.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 바이오매스는 커피 바이오매스를 포함하는, 바이오원유 제조시스템.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서,
상기 플라스틱은 폴리스티렌, 또는 폴리스티렌과 폴리에틸렌의 혼합물을 포함하는, 바이오원유 제조시스템.
- [청구항 4] 제 3 항에 있어서,
상기 폴리스티렌은 상기 혼합원료의 총 중량을 기준으로 25%를 초과하는 중량%로 구성되는, 바이오원유 제조시스템.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서,
상기 알코올은 메탄올 또는 에탄올 또는 이들의 혼합물인, 바이오원유 제조시스템.
- [청구항 6] 제 1 항에 있어서,
상기 열분해가스 생성부는,
상기 혼합원료를 공급하도록 구성되는 혼합원료 공급기;
상기 혼합원료를 가열하도록 고온의 유동사를 공급하는 유동사 공급기; 및
상기 공급된 혼합원료를 상기 공급된 고온의 유동사에 의하여 열분해하여 열분해가스를 생성하도록 구성된 급속 열분해 반응기를 포함하는, 바이오원유 제조시스템.
- [청구항 7] 제 6 항에 있어서,
상기 열분해가스 생성부는, 상기 급속 열분해 반응기에 상기 혼합원료의 급속 열분해에 필요한 열을 제공하는 가열기를 더 포함하는, 바이오원유 제조시스템.
- [청구항 8] 제 6 항에 있어서,
상기 바이오원유 생성부는, 상기 급속 열분해 반응기로부터

- [청구항 9] 생성된 열분해가스를 전달받아 응축시켜 바이오원유를 생성하도록 구성된 응축기를 포함하는, 바이오원유 제조시스템. 바이오원유 제조방법으로서, 공급된 혼합원료로부터 급속 열분해 반응을 통해 열분해가스를 생성하는 열분해가스 생성단계; 및 상기 열분해가스 생성단계로부터 생성된 열분해가스를 응축시켜 바이오원유를 생성하는 바이오원유 생성단계를 포함하고, 상기 혼합원료는 바이오매스와 플라스틱의 혼합물을 포함하고, 상기 바이오원유 제조방법은, 상기 열분해가스 생성단계 및 상기 바이오원유 생성단계 중 적어도 어느 하나의 단계에 알코올을 공급하는 알코올 공급단계를 포함하는, 바이오원유 제조방법.
- [청구항 10] 제 9 항에 있어서, 상기 바이오매스는 커피 바이오매스를 포함하는, 바이오원유 제조방법.
- [청구항 11] 제 10 항에 있어서, 상기 플라스틱은 폴리스티렌, 또는 폴리스티렌과 폴리에틸렌의 혼합물을 포함하는, 바이오원유 제조방법.
- [청구항 12] 제 11 항에 있어서, 상기 폴리스티렌은 상기 혼합원료의 총 중량을 기준으로 25%를 초과하는 중량%로 제공되는, 바이오원유 제조방법.
- [청구항 13] 제 9 항에 있어서, 상기 알코올은 메탄올 또는 에탄올 또는 이들의 혼합물인, 바이오원유 제조방법.
- [청구항 14] 제 9 항에 있어서, 상기 열분해가스 생성단계는, 상기 혼합원료를 공급하는 혼합원료 공급단계; 상기 혼합원료를 가열하도록 고온의 유동사를 공급하는 유동사 공급단계; 및 상기 공급된 혼합원료를 상기 공급된 고온의 유동사에 의하여 열분해하여 열분해가스를 생성하는 급속 열분해 반응단계를 포함하는, 바이오원유 제조방법.
- [청구항 15] 제 14 항에 있어서, 상기 열분해가스 생성단계는, 상기 급속 열분해 반응단계에 상기 혼합원료의 급속 열분해에 필요한 열을 제공하는 가열단계를 포함하는, 바이오원유 제조방법.
- [청구항 16] 제 14 항에 있어서, 상기 바이오원유 생성단계는, 상기 급속 열분해 반응단계로부터

생성된 열분해가스를 전달받아 응축시켜 바이오원유를 생성하는
응축단계를 포함하는, 바이오원유 제조방법.

[청구항 17]

바이오원유 제조시스템에 제공되어 바이오원유를 생성하는데
사용되는 혼합원료로서,

커피 바이오매스, 및 플라스틱을 포함하여 이루어지고,

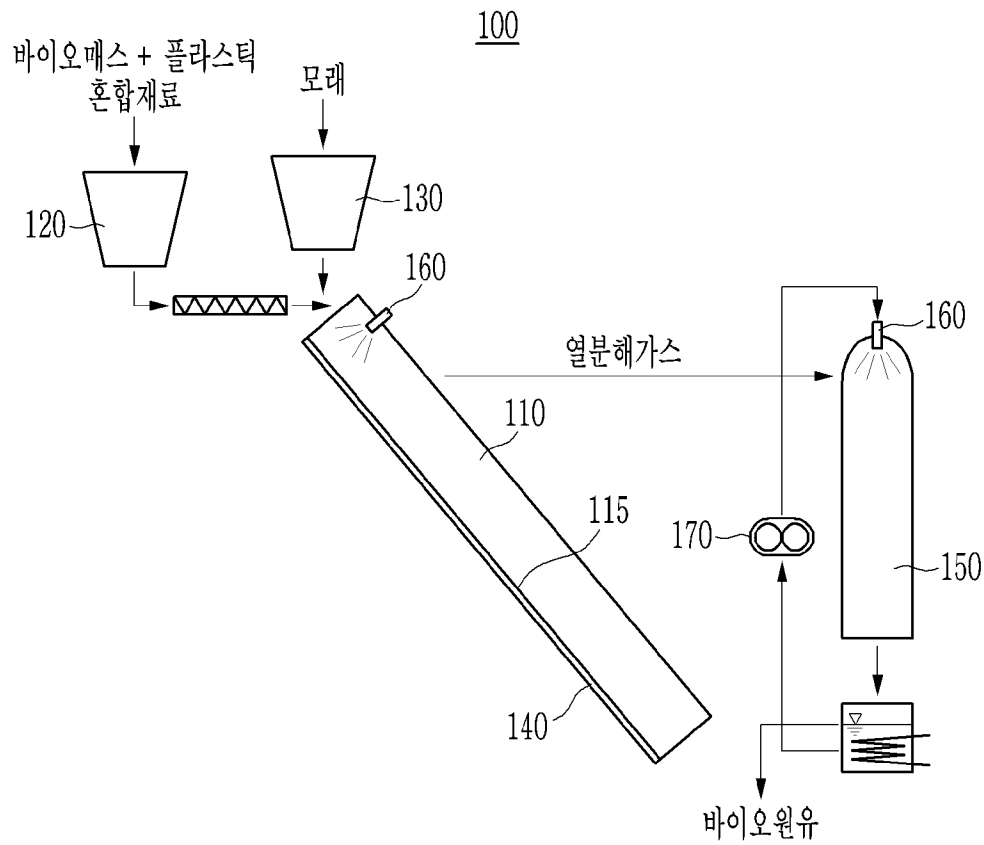
상기 플라스틱은 폴리스티렌을 포함하는, 혼합원료.

[청구항 18]

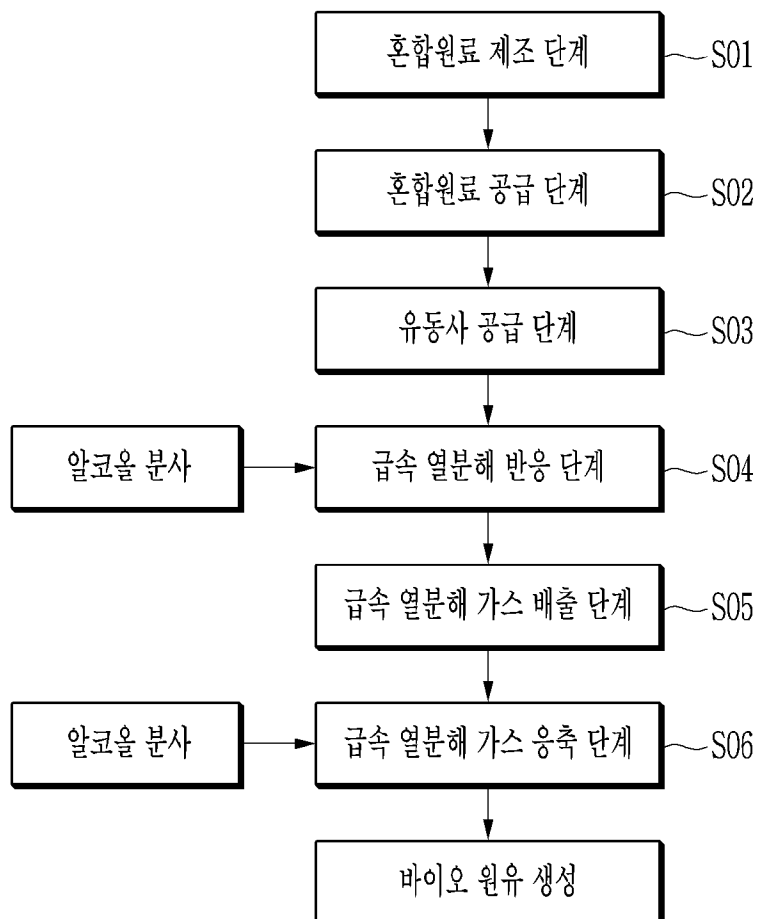
제 17 항에 있어서,

상기 폴리스티렌은 상기 혼합원료의 총 중량을 기준으로 25%를
초과하는 중량%로 구성되는, 혼합원료.

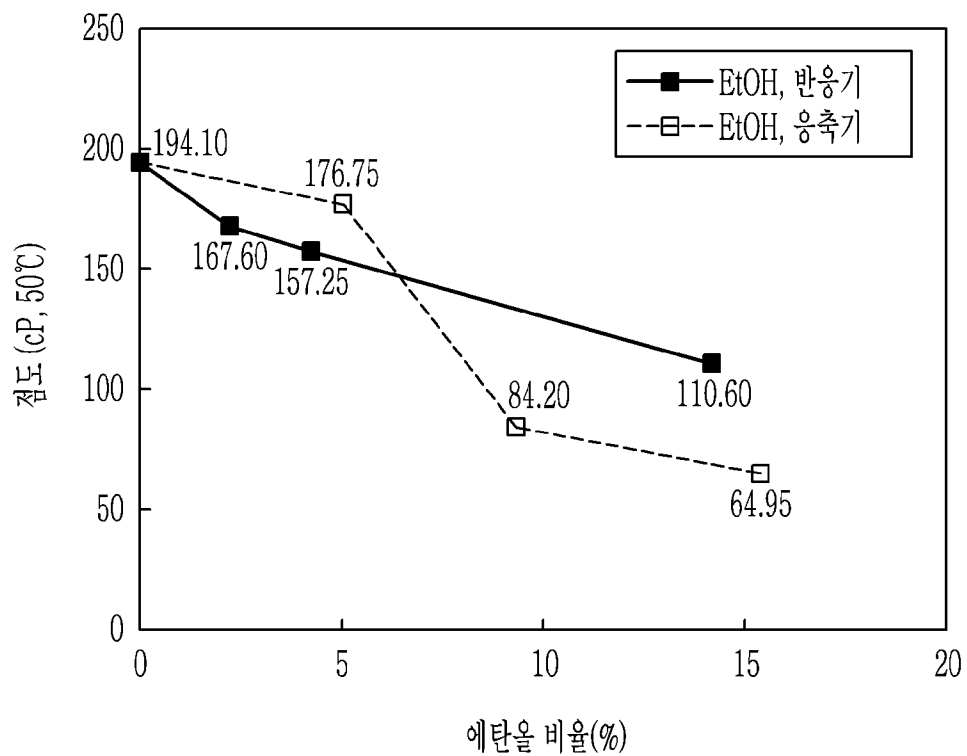
[Fig. 1]



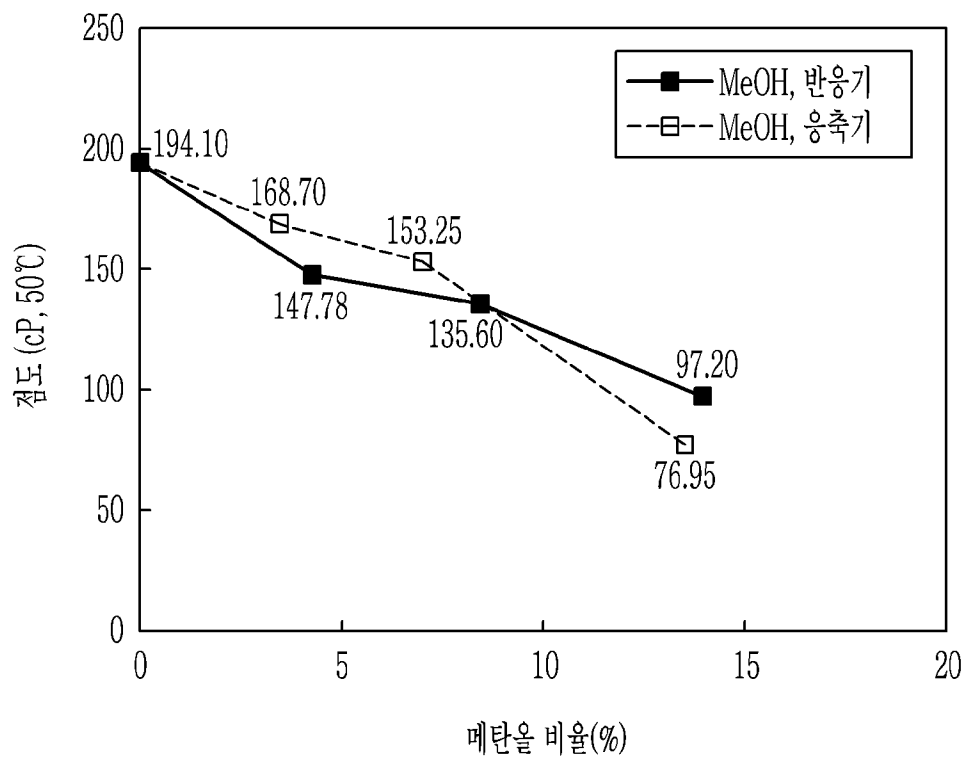
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/006901

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C10G 1/02(2006.01)i, C10G 9/00(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)

C10G 1/02; B09B 3/00; C07C 1/247; C07C 15/08; C10B 53/02; C10G 1/00; C10G 1/10; C10G 69/06; C10G 9/00

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: plastic, biomass, biofuel, alcohol, thermal decomposition

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2016-0019914 A (CHOI, Young Chul) 22 February 2016 See paragraphs [0001]-[0002]; claim 1; figure 1.	1-18
A	KR 10-2003-0066811 A (TAKAMO INDUSTRIES CO., LTD.) 09 August 2003 See the entire document.	1-18
A	KR 10-2015-0045995 A (UNIVERSITY OF MASSACHUSETTS) 29 April 2015 See the entire document.	1-18
A	KR 10-2013-0127148 A (I, Myeong Gu et al.) 22 November 2013 See the entire document.	1-18
A	JP 2007-302732 A (JFE CHEMICAL CORP.) 22 November 2007 See the entire document.	1-18



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

03 JANUARY 2020 (03.01.2020)

Date of mailing of the international search report

03 JANUARY 2020 (03.01.2020)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, 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/KR2019/006901

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2016-0019914 A	22/02/2016	None	
KR 10-2003-0066811 A	09/08/2003	JP 2002-212569 A	31/07/2002
		JP 2003-019428 A	21/01/2003
		JP 2003-183672 A	03/07/2003
		JP 4009065 B2	14/11/2007
		US 2004-0050678 A1	18/03/2004
		WO 02-55631 A1	18/07/2002
KR 10-2015-0045995 A	29/04/2015	EP 2855404 A1	08/04/2015
		JP 2015-519377 A	09/07/2015
		US 2013-0324772 A1	05/12/2013
		WO 2013-185149 A1	12/12/2013
KR 10-2013-0127148 A	22/11/2013	KR 10-1380871 B1	04/04/2014
JP 2007-302732 A	22/11/2007	JP 2007-291281 A	08/11/2007
		JP 2007-291289 A	08/11/2007
		JP 2007-291290 A	08/11/2007
		JP 2007-302766 A	22/11/2007
		WO 2007-126120 A1	08/11/2007
		WO 2007-126121 A1	08/11/2007
		WO 2007-126123 A1	08/11/2007

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

C10G 1/02(2006.01)i, C10G 9/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

C10G 1/02; B09B 3/00; C07C 1/247; C07C 15/08; C10B 53/02; C10G 1/00; C10G 1/10; C10G 69/06; C10G 9/00

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: 플라스틱 (plastic), 바이오매스 (biomass), 바이오
원유 (biofuel), 알코올 (alcohol), 열분해 (thermal decomposition)**C. 관련 문헌**

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2016-0019914 A (최영철) 2016.02.22 단락 [0001]-[0002]; 청구항 1; 도면 1	1-18
A	KR 10-2003-0066811 A (타카모 인터스트리스 컴퍼니 리미티드) 2003.08.09 전체 문헌	1-18
A	KR 10-2015-0045995 A (유니버시티 오브 메사추세츠) 2015.04.29 전체 문헌	1-18
A	KR 10-2013-0127148 A (이명구 등) 2013.11.22 전체 문헌	1-18
A	JP 2007-302732 A (JFE CHEMICAL CORP.) 2007.11.22 전체 문헌	1-18

☐ 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 이후 “X”에 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

2020년 01월 03일 (03.01.2020)

국제조사보고서 발송일

2020년 01월 03일 (03.01.2020)

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 10-2016-0019914 A	2016/02/22	없음	
KR 10-2003-0066811 A	2003/08/09	JP 2002-212569 A JP 2003-019428 A JP 2003-183672 A JP 4009065 B2 US 2004-0050678 A1 WO 02-55631 A1	2002/07/31 2003/01/21 2003/07/03 2007/11/14 2004/03/18 2002/07/18
KR 10-2015-0045995 A	2015/04/29	EP 2855404 A1 JP 2015-519377 A US 2013-0324772 A1 WO 2013-185149 A1	2015/04/08 2015/07/09 2013/12/05 2013/12/12
KR 10-2013-0127148 A	2013/11/22	KR 10-1380871 B1	2014/04/04
JP 2007-302732 A	2007/11/22	JP 2007-291281 A JP 2007-291289 A JP 2007-291290 A JP 2007-302766 A WO 2007-126120 A1 WO 2007-126121 A1 WO 2007-126123 A1	2007/11/08 2007/11/08 2007/11/08 2007/11/22 2007/11/08 2007/11/08 2007/11/08