



(51) 국제특허분류:

H01M 8/0612 (2016.01)

C10J 3/52 (2006.01)

H01M 8/0662 (2016.01)

C10J 3/72 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2020/003506

(22) 국제출원일:

2020년 3월 13일 (13.03.2020)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2019-0028605 2019년 3월 13일 (13.03.2019) KR

(71) 출원인: 이화여자대학교 산학협력단 (EWha UNIVERSITY - INDUSTRY COLLABORATION FOUNDATION) [KR/KR]; 03760 서울시 서대문구 이화여대길 52, Seoul (KR).

(72) 발명자: 김우재 (KIM, Woojae); 06275 서울시 강남구 도곡로 320, 105동 602호, Seoul (KR).

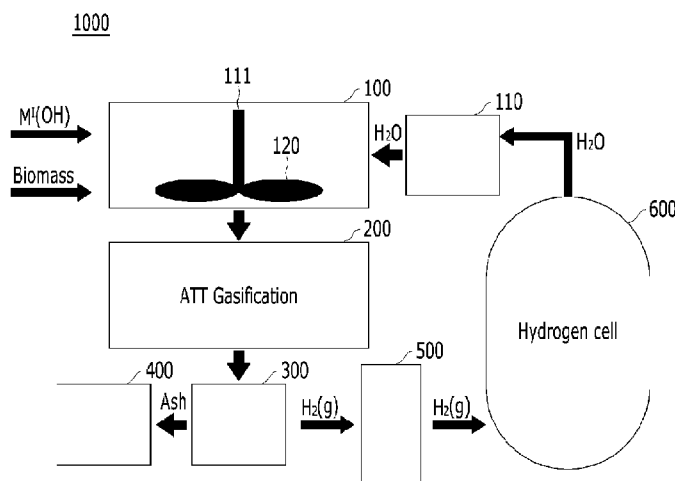
(74) 대리인: 이대호 등 (LEE, Dae Ho et al.); 06120 서울시 강남구 강남대로 476 11층, Seoul (KR).

(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, 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, 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

(54) Title: BIOMASS FUEL TREATMENT SYSTEM FOR HYDROGEN FUEL CELL VEHICLES

(54) 발명의 명칭: 수소연료전지자동차용 바이오매스 연료 처리 시스템



(57) Abstract: A biomass fuel treatment system for hydrogen fuel cell vehicles, according to one embodiment of the present disclosure, is disclosed. The biomass fuel treatment system can comprise: a pretreatment part for forming a biomass mixture of biomass and a hydroxide which are to be injected; a reactor connected to one side of the pretreatment part and comprising a reaction space for causing gasification by heating the biomass mixture at a preset temperature or higher; a filter part connected to one side of the reactor and filtering out ash-type by-products from among the products of the gasification; and a hydrogen supply part connected to one side of the reactor and/or the filter part in order to supply, to a hydrogen fuel cell, hydrogen from among the products.

(57) 요약서: 본 개시의 일 실시예에 따라 수소연료전지자동차용 바이오매스(Biomass) 연료 처리 시스템이 개시된다. 상기 바이오매스 연료 처리 시스템은 투입되는 바이오매스 및 수산화물에 대한 바이오매스 혼합물을 형성하는 전처리부, 상기 전처리부의 일 측에 연결되어 상기 바이오매스 혼합물을 사전 설정된 온도 이상으로 가열함으로써 가스화 반응을 발생시키는 반응 공간을 포함하는 반응기, 상기 반응기의 일 측에 연결되어 상기 가스화 반응에 대한 생성물 중 애쉬(Ash) 형태의 부산물을 필터링하는 필터부 및 상기 반응기 및 상기 필터부 중 적어도 하나의 일 측에 연결되어 상기 생성물 중 수소를 수소 연료 전지로 공급하기 위한 수소 공급부를 포함할 수 있다.

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 수소연료전지자동차용 바이오매스 연료 처리 시스템 기술분야

- [1] 수소연료전지자동차용 바이오매스 연료 처리 시스템에 관한 것으로서, 보다 구체적으로, 필터를 포함하여 반응조건을 유지할 수 있는 수소연료전지자동차용 바이오매스 연료 처리 시스템에 관한 것이다.

[2]

배경기술

- [3] 온실가스 배출과 지구온난화 문제로 인하여 화석연료를 대체할 수 있는 신재생에너지 개발 및 확산의 필요성이 증가하며, 청정에너지원으로 평가되는 수소가 주목을 받고 있다. 수소는 지구상에서 가장 많이 존재하는 원소이며, 화석연료, 바이오매스 및 물 등의 다양한 형태로 존재한다. 이와 같은 수소를 연료로 사용하기 위해서는 경제적이면서도 환경에 미치는 영향을 최소화하는 방법으로 생산하는 것이 중요하다.
- [4] 수소생산방법에는 전통방식인 화석연료 개질 반응을 통한 생산과 재생가능한 방법인 바이오매스와 물을 이용한 생산이 있다. 이 중 전통 개질 방식은 습윤개질 반응(steam reforming), 부분산화 반응(partial oxidation), 자열개질 반응(autothermal reforming) 그리고 가스화 반응(gasification)이 있다. 또한, 재생가능한 방식으로는 바이오매스를 이용한 열화학적 방법과 생물학적 방법으로 나뉘고, 물을 이용한 방법은 전기분해법, 열분해법 그리고 광분해법으로 나뉜다.
- [5] 현재까지는 수소 수요의 약 96%가 화석연료를 이용한 개질 반응을 통한 생산이고, 바이오매스를 이용한 수소생산은 그 양이 매우 미미한 수준에 그치고 있다. 하지만, 바이오매스는 지구상에서 탄소가 순환된다는 점에서 청정에너지원으로 평가되고 있는 만큼, 보다 효율적으로 수소를 생산하고 산업에 적용함으로써 수요를 충족시킬 필요가 있다.
- [6] 대한민국 공개특허 KR2002-0055346에는 바이오매스 원료에 의한 메탄올 제조방법 및 장치를 개시하고 있다. 보다 구체적으로, 해당 특허는 바이오매스를 가스화시켜 생성되는 생성 가스 중에서 반응에 필요한 수소 가스를 연속 공급하기 위하여 수소가스 공급수단을 포함하는 바이오매스 원료에 의한 메탄올 제조장치를 개시하고 있다. 하지만, 종래의 기술은 수소연료전지자동차에 적용하기에 복잡하고 비대한 구조로 적합하지 않고, 또한, 소형화된 구조에서 부산물이 생성됨에 따라 반응 환경을 일정하게 유지하지 못하는 문제가 있다.
- [7] 이에 따라, 바이오매스를 가스화하는 반응에서 부산물로 생성되는 탄산염을 제거할 수 있는 수단을 포함하여 반응환경을 일정하게 유지할 수 있는 바이오매스 연료 처리 시스템에 대한 당업계의 수요가 존재할 수 있다.

[8]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[9] 본 개시는 전술한 배경기술에 대응하여 안출된 것으로, 필터를 포함하여 반응조건을 유지할 수 있는 수소연료전지자동차용 바이오매스 연료 처리 시스템을 제공하기 위함이다.

[10]

과제 해결 수단

[11] 전술한 바와 같은 과제를 실현하기 위한 본 개시의 일 실시예에 따라 수소연료전지자동차용 바이오매스(Biomass) 연료 처리 시스템이 개시된다. 상기 수소연료전지자동차용 바이오매스 연료 처리 시스템은 투입되는 바이오매스 및 수산화물에 대한 바이오매스 혼합물을 형성하는 전처리부, 상기 전처리부의 일 측에 연결되어 상기 바이오매스 혼합물을 사전 설정된 온도 이상으로 가열함으로써 가스화 반응을 발생시키는 반응 공간을 포함하는 반응기, 상기 반응기의 일 측에 연결되어 상기 가스화 반응에 대한 생성물 중 애쉬(Ash) 형태의 부산물을 필터링하는 필터부 및 상기 반응기 및 상기 필터부 중 적어도 하나의 일 측에 연결되어 상기 생성물 중 수소를 수소 연료 전지로 공급하기 위한 수소 공급부를 포함할 수 있다.

[12] 대안적으로, 상기 필터부는 외면을 구성하는 하우징, 상기 하우징 내부에서 상기 생성물 중 적어도 일부가 이동하는 하나 이상의 통로를 형성하고, 다공성 재료로 구성되어 상기 생성물 중 상기 애쉬 형태의 부산물을 필터링하는 담체 및 상기 하나 이상의 통로 중 적어도 일부를 막아 상기 생성물이 상기 담체를 통과하도록 구성되는 플러그를 포함할 수 있다.

[13] 대안적으로, 상기 담체는 상기 부산물 중 탄산염의 평균 분자 크기보다 작은 기공을 가지도록 구성될 수 있다.

[14] 대안적으로, 상기 필터부의 일 측에 연결되고, 상기 필터부에서 필터링 된 상기 애쉬 형태의 부산물 중 적어도 일부를 보관하기 위한 부산물 보관부를 더 포함할 수 있다.

[15] 대안적으로, 상기 부산물 보관부는 상기 전처리부에 반응물이 주입되는지 여부 및 상기 반응기에서 상기 가스화 반응이 발생하고 있는지 여부 중 적어도 하나에 기초하여 상기 필터부로 상기 생성물이 도착하는 시간을 예측하고, 상기 필터부에서 상기 부산물을 이동시키는 소요 시간을 예측하고, 그리고, 상기 생성물이 도착하는 시간보다 상기 부산물을 이동시키는 소요 시간이 빠를 경우, 상기 필터부에서 부산물 중 적어도 일부를 이동시킬 것을 결정할 수 있다.

[16] 대안적으로, 상기 전처리부는 상기 바이오매스 혼합물에 물 및 수증기 중 적어도 하나를 제공하는 물 주입 수단을 포함할 수 있다.

[17] 대안적으로, 상기 물 주입 수단은 수소 연료 전지에서 생성되는 물 및 수증기 중

적어도 하나를 상기 전처리부에 제공할 수 있다.

- [18] 대안적으로, 상기 물 주입 수단은 상기 바이오매스 혼합물이 상기 전처리부에서 상기 반응기로 이동된 경우, 상기 전처리부의 내부면에 상기 물 및 수증기 중 적어도 하나를 분사하도록 구성되는 세척 모듈을 포함할 수 있다.
- [19] 대안적으로, 상기 전처리부는 상기 바이오매스 및 상기 수산화물을 포함하는 반응물을 내부에서 기계적으로 혼합하여 상기 바이오매스 혼합물을 생성하기 위한 혼합 수단을 포함할 수 있다.
- [20] 대안적으로, 상기 수소 공급부는 상기 반응기 및 상기 필터부 중 적어도 하나로부터 포집된 수소를 저장하기 위해 다공성 재료로 구성된 수소 저장 수단을 포함할 수 있다.
- [21] 대안적으로, 상기 수산화물은 알칼리 금속의 수산화물 및 알칼리토 금속의 수산화물 중 적어도 하나로 구성될 수 있다.
- [22] 또한, 본 개시의 다른 일 실시예에 따라 수소연료 전지자동차용 바이오매스 연료 처리 방법이 개시된다. 상기 방법은 투입되는 바이오매스 및 수산화물에 대한 바이오매스 혼합물을 형성하는 단계, 반응기에서 상기 바이오매스 혼합물을 사전 설정된 온도 이상으로 가열함으로써 가스화 반응을 발생시키는 단계, 상기 가스화 반응에 대한 생성물 중 애쉬 형태의 부산물을 필터링하는 단계 및 상기 가스화 반응에 대한 생성물 중 수소를 수소 연료 전지로 공급하는 단계를 포함할 수 있다.

[23]

발명의 효과

- [24] 본 개시는 필터를 포함하여 반응조건을 유지할 수 있는 수소연료전지자동차용 바이오매스 연료 처리 시스템을 제공할 수 있다.

[25]

도면의 간단한 설명

- [26] 도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른 바이오매스 연료 처리 방법의 순서도(flow-chart)다.
- [27] 도 2는 본 개시의 일 실시예에 따른 필터부의 구조도를 도시한다.
- [28] 도 3은 본 개시의 일 실시예에 따른 수소연료전지자동차용 바이오매스 연료 처리 시스템의 모식도를 도시한다.

[29]

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [30] 다양한 실시예들 및/또는 양상들이 이제 도면들을 참조하여 개시된다. 하기 설명에서는 설명을 목적으로, 하나 이상의 양상들의 전반적 이해를 돕기 위해 다수의 구체적인 세부사항들이 개시된다. 그러나, 이러한 양상(들)은 이러한 구체적인 세부사항들 없이도 실행될 수 있다는 점 또한 본 발명의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 인식될 수 있을 것이다. 이후의 기재 및 첨부된

도면들은 하나 이상의 양상들의 특정한 예시적인 양상들을 상세하게 기술한다. 하지만, 이러한 양상들은 예시적인 것이고 다양한 양상들의 원리들에서의 다양한 방법들 중 일부가 이용될 수 있으며, 기술되는 설명들은 그러한 양상들 및 그들의 균등물들을 모두 포함하고자 하는 의도이다.

- [31] 더불어, 용어 "또는"은 배타적 "또는"이 아니라 내포적 "또는"을 의미하는 것으로 의도된다. 즉, 달리 특정되지 않거나 문맥상 명확하지 않은 경우에, "X는 A 또는 B를 이용한다"는 자연적인 내포적 치환 중 하나를 의미하는 것으로 의도된다. 즉, X가 A를 이용하거나; X가 B를 이용하거나; 또는 X가 A 및 B 모두를 이용하는 경우, "X는 A 또는 B를 이용한다"가 이들 경우들 어느 것으로도 적용될 수 있다. 또한, 본 명세서에 사용된 "및/또는"이라는 용어는 열거된 관련 아이템들 중 하나 이상의 아이템의 가능한 모든 조합을 지칭하고 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [32] 또한, "포함한다" 및/또는 "포함하는"이라는 용어는, 해당 특징 및/또는 구성요소가 존재함을 의미하지만, 하나 이상의 다른 특징, 구성요소 및/또는 이들의 그룹의 존재 또는 추가를 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 달리 특정되지 않거나 단수 형태를 지시하는 것으로 문맥상 명확하지 않은 경우에, 본 명세서와 청구범위에서 단수는 일반적으로 "하나 또는 그 이상"을 의미하는 것으로 해석되어야 한다.
- [33] 제시된 실시예들에 대한 설명은 본 개시의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 개시를 이용하거나 또는 실시할 수 있도록 제공된다. 이러한 실시예들에 대한 다양한 변형들은 본 개시의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명백할 것이며, 여기에 정의된 일반적인 원리들은 본 개시의 범위를 벗어남이 없이 다른 실시예들에 적용될 수 있다. 그리하여, 본 개시는 여기에 제시된 실시예들로 한정되는 것이 아니라, 여기에 제시된 원리들 및 신규한 특징들과 일관되는 최광의의 범위에서 해석되어야 할 것이다.
- [34]
- [35] 본 개시 내용의 일부 실시예들은 바이오매스(biomass)를 통해 수소를 생산하기 위한 연료 처리 시스템에 관한 것으로, 수소를 연료로 주행할 수 있는 장치(예컨대, 수소 연료 전지자동차, 수소 보트 등)에 사용될 수 있다.
- [36] 본 개시에 따른 바이오매스 연료 처리 방법은 (1) 전처리부(100)에 투입되는 바이오매스 및 수산화물에 대한 바이오매스 혼합물을 형성하는 단계, (2) 반응기(200)에서 바이오매스 혼합물을 사전 설정된 온도 이상으로 가열함으로써 가스화 반응을 발생시키는 단계, (3) 가스화 반응에 대한 생성물 중 애쉬(Ash) 형태의 부산물을 필터링 하는 단계 및 (4) 가스화 반응에 대한 생성물 중 수소를 수소 연료 전지로 공급하는 단계를 포함할 수 있다.
- [37] 이하에서는 도 3을 참조하여 바이오매스 연료 처리 방법을 각 단계별로 상세히 설명한다.
- [38]

[39] <바이오매스 연료 처리 방법>

[40] 먼저, 전처리부(100)에 투입되는 바이오매스 및 수산화물에 대한 바이오매스 혼합물을 형성(701)할 수 있다. 보다 구체적으로, 본 개시에 따른 연료 처리 시스템(1000)은 반응물이 투입될 수 있는 전처리부(100)를 포함할 수 있다. 그리고, 전처리부(100)에 바이오매스 및 수산화물이 각각 투입될 수 있다. 추가적으로, 전처리부(100)는 물 주입 수단(110)을 통해 물을 공급하거나, 실시예에 따라 촉매를 더 투입할 수 있다.

[41] 여기서 바이오매스는 글루코오스(glucose), 셀룰로오스(cellulose), 헤미-셀룰로오스(hemi-cellulose) 및 리그닌(lignin)중 적어도 하나를 포함하여 구성될 수 있다. 보다 구체적으로, 바이오매스는 헤마토쿠수스(haematococcus) 등의 해조류(algae)거나, 또는 음식물 쓰레기와 같이 글루코오스가 포함된 유기물을 포함할 수 있다.

[42] 그리고, 바이오매스는 건조된 상태(dry)로 전처리부(100)에 투입될 수 있다. 이러한 경우, 물 주입 수단(110)을 통해 물이나 수증기 형태로 가스화 반응에 필요한 수분을 공급할 수 있다. 또한, 실시예에 따라, 바이오매스가 젖은 상태로 전처리부(100)에 투입될 수 있다. 이러한 경우, 바이오매스가 함유하고 있는 수분을 반응물로 가스화 반응을 수행할 수 있으며, 부족한 물의 경우, 추가적으로 물 주입 수단(110)을 통해 주입될 수도 있다. 물 주입 수단(110)에 관한 자세한 기재는 도 1을 참고하여 후술한다.

[43] 또한, 수산화물은 금속 원소와 음전하를 띤 수산화 이온(OH^-)으로 이루어진 화합물일 수 있다. 보다 구체적으로, 수산화물은 알칼리 금속이 수산화 이온(OH^-)과 결합된 알칼리 금속 화합물이나, 알칼리토 금속이 수산화 이온(OH^-)과 결합된 알칼리토 금속 화합물을 포함할 수 있다. 예를 들어, 수산화물은 수산화칼륨(KOH), 수산화나트륨(NaOH), 수산화리튬(LiOH), 수산화칼슘($\text{Ca}(\text{OH})_2$), 수산화마그네슘($\text{Mg}(\text{OH})_2$) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한, 실시예에 따라서, 하나 이상의 수산화물이 조합되어 사용될 수도 있다. 그리고, 실시예에 따라 수산화물은 다른 용매(예컨대, 물)와 함께 용액의 형태로 전처리부(100)에 투입될 수 있다. 전술한 수산화물의 기재는 예시일 뿐, 본 개시는 이에 제한되지 않는다.

[44] 본 개시의 일 실시예에 따른 촉매는 바이오매스 및 수산화물의 반응을 도와 수소로의 가스화 반응을 용이하게 도와주는 물질을 포함할 수 있다. 보다 구체적으로, 촉매는 니켈(Ni) 및 철(Fe) 중 적어도 하나의 원소를 포함할 수 있다. 그리고, 촉매는 바이오매스 및 수산화물에 사전에 혼합되어 전처리부(100)에 투입될 수 있다. 또한, 촉매는 실리카, 알루미늄, 카본 등의 무기 나노섬유 구조 속에 배치될 수 있다.

[45] 이에 따라, 전처리부(100)에는 수산화물과 바이오매스가 혼합된 바이오매스 혼합물이 생성될 수 있다. 또한, 선택적으로, 물이나 수증기, 그리고 촉매 중 적어도 하나를 더 투입하여 바이오매스 혼합물을 생성할 수 있다. 그리고, 본

개시의 일 실시예에 따른 전처리부(100)는 생성된 바이오매스 혼합물을 일 측에 연결된 관을 통해 반응기(200)로 이동시킬 수 있다.

[46] 또한, 본 개시의 일 실시예에 따른 전처리부(100)는 바이오매스 혼합물에 물 및 수증기 중 적어도 하나를 공급할 수 있다. 여기서 수분 공급은 전처리부(100)가 포함하는 물 주입 수단(110)을 통해서 액체 상태의 물, 또는 기체 형태의 수증기 상태로 수행될 수 있다. 여기서 물 주입 수단(110)은 실시예에 따라서, 수소 연료 전지(600)에서 생성되는 물 및 수증기 중 적어도 하나를 사용하여, 바이오매스 혼합물에 수분을 공급할 수 있다. 또한, 다른 실시예에 따라서 물 주입 수단(110)은 별도로 저장된 반응용 물을 전처리부(100) 내부에 공급할 수도 있다. 그리고, 이후에 전처리부(100)는 수분이 공급된 상태의 바이오매스 혼합물을 반응기(200)로 이동시킬 수 있다.

[47] 추가적으로, 본 개시의 일 실시예에 따른 물 주입 수단(110)은 바이오매스 혼합물이 전처리부(100)에서 반응기(200)로 이동한 이후, 전처리부(100)의 내부면에 물 및 수증기 중 적어도 하나를 분사하도록 구성되는 세척 모듈(111)을 포함할 수 있다. 보다 구체적으로, 세척 모듈(111)은 도 2에 도시된 바와 같이, 전처리부(100)의 내부(예컨대, 중앙)의 하단에 배치되어 전처리부(100) 내부면을 향해 물을 분사하도록 구성될 수 있다. 또한, 실시예에 따라서 세척 모듈(111)은 전처리부(100)의 내부면 상단에 배치되어 하단을 향해 물을 분사하는 스프링클러와 같이 동작하여 내주면을 세척할 수 있다. 그리고, 세척 모듈(111)은 전처리부(100) 내부에 있던 바이오매스 혼합물이 반응기(200)로 이동한 경우, 전처리부(100)의 내부면에 대한 세척을 수행할 수 있다. 그리고, 세척에 사용된 물은 전처리부(100)의 내부를 따라 반응기(200)로 유입될 수 있다. 이에 따라, 세척 모듈(111)은 전처리부(100)를 항상 깨끗하게 유지함으로써 바이오매스가 발효되거나 산화되는 경우에 발생할 수 있는 화학 문제나 악취를 미연에 방지할 수 있다.

[48] 또한, 물 주입 수단(110)을 통해 공급되는 수분의 총량은 바이오매스의 주입량 및 수산화물의 주입량 중 적어도 하나에 기초하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 건조한 바이오매스 100g을 전부 반응하기 위해 필요한 수산화나트륨이 10g이고, 수분이 400g일 수 있다. 그리고, 전처리부(100)에 건조한 바이오매스 1kg 및 수산화나트륨 150g이 각각 공급될 수 있다. 이러한 경우, 물 주입 수단(110)은 3kg의 물 및 수증기를 전처리부(100)에 주입하여 바이오매스 혼합물을 형성할 수 있다. 또한, 세척 모듈(111)은 1kg의 물로 내부면을 세척하고 반응기(200)로 세척에 사용된 물을 이동시킬 수 있다. 이에 따라, 반응기(200)에는 바이오매스 1kg을 전부 반응하기 위해 필요한 물 4kg 및 수산화나트륨 150g으로 구성되는 바이오매스 혼합물이 위치할 수 있다. 또한, 실시예에 따라, 수산화물의 주입량 150g에 따라, 수분이 6kg 공급될 수도 있다. 전술한 바이오매스, 수산화물 및 물 주입 수단(110)의 동작 기재 및 수치 기재는 예시일 뿐, 본 개시는 이에 제한되지 않는다.

- [49] 또한, 전처리부(100)는 바이오매스 및 수산화물을 포함하는 반응물을 내부에서 기계적으로 혼합하여 바이오매스 혼합물을 생성하기 위한 혼합 수단(120)을 포함할 수 있다. 보다 구체적으로, 전처리부(100)는 내부면 중 일 단(예컨대, 도 2에 도시된 바와 같이, 하단)에 배치되어 회전할 수 있는 하나 이상의 나이프를 포함할 수 있다. 그리고, 혼합 수단(120)은 바이오매스, 수산화물, 촉매 및 물 중 적어도 두 개 이상이 전처리부(100)의 내부로 공급되는 경우, 회전하며 반응물들을 기계적으로 혼합할 수 있다. 이에 따라, 혼합 수단(120)은 바이오매스, 수산화물 및 촉매가 서로 균일하게 혼합된 바이오매스 혼합물을 생성할 수 있으며, 따라서 반응기(200)에서의 가스화 반응을 촉진할 수 있다.
- [50]
- [51] 반응기(200)에서 바이오매스 혼합물을 사전 설정된 온도 이상으로 가열함으로써 가스화 반응을 발생(702)시킬 수 있다. 보다 구체적으로, 반응기(200)에 바이오매스 혼합물이 위치한 경우, 반응기(200)는 반응기 내부의 온도를 사전 설정된 온도 이상으로 가열함으로써 바이오매스의 가스화 반응을 발생시킬 수 있다. 그리고, 실시예에 따라, 반응기(200)는 바이오매스 혼합물에서 더 이상 가스화 반응이 일어나지 않을 때까지 상기 온도 조건을 유지할 수 있다. 여기서 반응기(200)의 온도는 표준압 기준 150°C 이상일 수 있다. 바람직하게는 반응기(200)의 온도가 표준압 기준 200°C 이상 300°C 미만일 수 있다. 이에 따라, 반응기(200)는 반응이 완료될 때까지 탄산염 및 수소가 생성되는 온도 조건(예컨대, 250°C)을 유지할 수 있다. 또한, 다른 실시예에 따른 반응기(200)는 바이오매스 혼합물의 가스화 반응이 완료되기 전에 전처리부(100)로부터 추가적인 바이오매스 혼합물이 공급될 수 있다. 이와 같은 경우, 추가되는 바이오매스 혼합물은 반응 조건을 유지할 수 있는 양이 공급될 수 있다.
- [52] 여기서 가스화 반응은 물, 바이오매스 및 수산화물을 포함하는 바이오매스 혼합물을 반응물로 하고, 수소 및 탄산염을 생성물로 하는 화학 반응일 수 있다. 보다 구체적으로, 반응기(200)는 바이오매스 혼합물을 가열하여 가스화 반응을 발생시킴으로써 기체 상태의 수소와 애쉬(ash) 상태의 탄산염을 생성할 수 있다. 여기서 바이오매스 혼합물의 가스화 반응을 통해 주산물인 수소와 부산물인 탄산염 등이 생성될 수 있다. 그리고, 반응기(200)는 반응 조건(예컨대, 250°C)을 유지하면서 탄산염에 남아있는 수분을 바이오매스 혼합물과 반응시키거나 증발시킬 수 있다.
- [53] 탄산염(M_2CO_3)은 바이오매스와 수산화물의 가스화 반응을 통해 생성될 수 있다. 여기서 탄산염은 탄산이온(CO_3^{2-})을 포함하는 이온 결정을 포함할 수 있다. 이에 따라, 반응기(200) 내부에 탄산염이 잔류하는 경우, 물에 녹아 알칼리성을 보일 수 있다. 예를 들어, 수산화물로 수산화나트륨이 사용되는 경우, 바이오매스와 수산화나트륨의 가스화 반응을 통해 수소와 탄산나트륨이 생성될 수 있다. 그리고, 탄산나트륨은 전처리부(100)에서 주입되는 물이나, 기타 요인을 통해 수분과 접촉하여 나트륨 이온과 탄산 이온으로 이온화 할 수 있다. 또한,

탄산 이온은 가수분해되어 알칼리성의 수산화 이온을 생성함으로써 반응기(200) 내부를 알칼리성으로 변화시킬 수 있다. 전술한 수산화물 및 반응의 기제는 예시일 뿐, 본 개시는 이에 제한되지 않는다. 즉, 반응기(200)에 잔류하는 탄산염으로 인하여 반응기(200) 내부의 반응 환경이 변할 수 있다. 따라서, 추후 전처리부(100)로부터 공급되는 바이오매스 혼합물에 대한 가스화 반응을 진행할 때, 반응 환경의 변화로 인하여 가스화 반응이 예측과 상이하게 진행될 수 있는 문제가 발생할 수 있다.

[54]

[55] 가스화 반응에 대한 생성물 중 애쉬 형태의 부산물을 필터링(703)할 수 있다. 보다 구체적으로, 반응기(200)는 일 측에 연결되는 필터부(300)로 생성물 중 적어도 일부를 이동시킬 수 있다. 그리고, 필터부(300)는 생성물 중 탄산염을 필터링할 수 있다. 필터부(300)는 생성물 중 애쉬 형태의 부산물을 필터링할 수 있다. 여기서 애쉬 형태의 부산물은 탄산염을 포함하는 고체 상태의 생성물로, 생성물에서 수소를 제외한 나머지를 의미할 수 있다.

[56]

본 개시의 일 실시예에 따른 필터부(300)는 생성물에서 애쉬 형태의 부산물을 제거하기 위해 하우징(310), 담체(320) 및 플러그(330)를 포함할 수 있다. 보다 구체적으로, 필터부(300)는 반응기(200)의 일 측에 연결되어 가스화 반응에 대한 생성물이 유입될 수 있다. 여기서 생성물은 수소, 이산화탄소, 탄산염 등이 혼합되어 구성될 수 있다. 하우징(310)은 필터부(300)의 외면을 구성하면서 생성물이 유입되는 유입구, 그리고 필터링 된 생성물이 배출되는 배출구를 포함할 수 있다. 그리고, 담체(320)는 하우징(310) 내부에 하우징(310)의 길이 방향으로 배치되어 생성물이 이동할 수 있는 통로를 하나 이상 형성할 수 있다. 예를 들어, 도 2에 도시된 바와 같이, 담체(320)는 하우징(310)의 좌측으로 유입되는 생성물이 우측의 배출구로 배출될 수 있도록 생성물의 이동 방향을 따라서 직선으로 배치될 수 있다. 여기서 담체(320)는 하나 이상의 층이 겹겹이 배치되는 벌집 구조로 구성되고, 다공성 재료로 구성되어 기체 및 작은 고체가 통과될 수 있다. 그리고, 플러그(330)는 담체(320)가 형성한 하나 이상의 통로 중 적어도 일부를 막을 수 있다. 예를 들어, 플러그(330)는 도 2에 도시된 바와 같이, 담체(320)가 형성하는 통로의 양단 중 우측 일 단에 배치되어, 생성물의 이동을 제한할 수 있다. 또한, 플러그(330)는 인접 통로의 반대편 일 단, 즉, 좌측 일 단에 배치되어 생성물의 이동을 제한할 수 있다. 이와 같이, 플러그(330)는 담체(320)가 형성한 하나 이상의 통로의 양 단을 교대로 막도록 배치될 수 있다. 이에 따라, 필터부(300)는 생성물이 하우징(310) 내부에 유입되어 배출되기 위해서 다공성 재료로 구성된 담체(320)를 필수적으로 통과하도록 움직임을 강제할 수 있다. 전술한 필터부(300)의 자세한 기제는 예시일 뿐, 본 개시는 이에 제한되지 않는다.

[57]

본 개시의 일 실시예에 따른 담체(320)는 생성물 중 수소 기체를 통과시키고, 탄산염을 필터링하도록 구성될 수 있다. 보다 구체적으로, 담체(320)는

탄산염(예컨대, 탄산나트륨)이 통과할 때, 탄산나트륨의 평균 분자 크기보다 작은 기공을 가지도록 구성될 수 있다. 이에 따라, 필터부(300)에서 애쉬 상태의 탄산염은 담체(320)를 통과하지 못하고 걸리고, 수소 기체만 배출구로 배출될 수 있다.

- [58] 그리고, 본 개시의 일 실시예에 따른 필터부(300)에서 필터링 된 애쉬 형태의 부산물 중 적어도 일부를 부산물 보관부(400)에 보관할 수 있다. 여기서 부산물 보관부(400)는 필터부(300)의 유입구 측에 연결되거나, 하우징의 다른 출구를 통해 탄산염을 배출할 수 있다. 보다 구체적으로, 부산물 보관부(400)는 전처리부(100)에 반응물이 주입되는지 여부 및 반응기(200)에서 가스화 반응이 발생하고 있는지 여부 중 적어도 하나에 기초하여 필터부(300)로 생성물이 도착하는 시간을 예측할 수 있다. 또한, 부산물 보관부(400)는 필터부(300)에서 부산물을 이동시키는 소요 시간을 예측할 수 있다. 그리고, 부산물 보관부(400)는 생성물이 도착하는 시간보다 부산물을 이동시키는 소요 시간이 빠를 경우, 필터부(300)에서 부산물 중 적어도 일부를 이동시킬 것을 결정할 수 있다. 이에 따라, 필터부(300)는 담체(320)를 통과하지 못하여 필터부(300) 내부에 잔류하는 탄산염을 부산물 보관부(400)로 이동시킬 수 있다. 탄산염의 이동 작업은 반응기(200)에서 바이오매스 혼합물의 가스화 반응이 없을 경우에만 수행될 수 있다. 예를 들어, 필터부(300)는 반응기(200)로부터 생성물을 필터링하면서, 담체(320)에 탄산염을 축적할 수 있다. 그리고, 필터부(300)는 반응기(200)에서 가스화 반응이 일어나는지 여부와, 전처리부(100)에 연료, 즉, 바이오매스, 수산화물, 수분 및 촉매들이 주입되는지 여부에 기초하여 필터부(300)로 생성물이 도착하기까지 걸릴 시간을 예측할 수 있다. 그리고, 필터부(300)는 생성물의 도착 예정시간보다 담체(320)의 탄산염 제거 예상 소요시간이 빠를 경우, 담체(320)에 필터링 된 부산물 중 적어도 일부를 부산물 보관부(400)로 이동시킬 수 있다. 실시예에 따라, 필터부(300)는 하우징(310) 내부로 물을 주입함으로써 담체(320)에 걸려있는 탄산염을 녹일 수 있다. 그리고, 탄산염을 포함하는 용액을 부산물 보관부(400)로 이동시킬 수 있다. 또한, 다른 실시예에 따라, 필터부(300)는 물리적 수단(예컨대, 필터 진동 수단 등)을 통해 담체(320) 상에 축적된 탄산염 등의 부산물을 분리하고, 이를 부산물 보관부(400)로 이동시킬 수 있다. 또한, 다른 예시으로써 필터부(300)는 가열 수단을 통해 담체(320)에 누적된 탄산염을 용해시켜 기체 상태의 이산화탄소를 분리 배출하고 연소 반응의 잔여물을 부산물 보관부(400)로 이동시킬 수 있다. 전술한 필터부(300)에서의 부산물 이동 작업에 대한 자세한 기재는 예시일 뿐, 본 개시는 이에 제한되지 않는다.

- [59] 추가적으로, 부산물 보관부(400)는 부산물 처리 수단을 포함하여 사전 설정된 주기에 따라, 부산물 보관부(400)에 축적된 부산물(예컨대, 탄산염, 석회질 등)을 제거할 수 있다. 예를 들어, 부산물 보관부(400)는 압착 모듈을 포함하여 사전 설정된 주기마다 축적된 부산물을 하나의 큐브 형태로 압착할 수 있다. 그리고,

사용자는 관련 장치를 정비할 때, 부산물로 구성된 큐브를 제거하여 바이오매스 연료 처리 시스템(1000)의 부산물을 제거할 수 있다. 이에 따라, 필터부(300)는 담체(320)의 표면에 지속적으로 누적되는 탄산염을 제거할 수 있어 필터부(300)의 성능이 유지될 수 있다.

- [60] 또한, 본 개시의 일 실시예에 따른 수소 공급부(500)는 반응기(200) 및 필터부(300) 중 적어도 하나로부터 포집된 수소를 저장하기 위해 다공성 재료로 구성된 수소 저장 수단(510)을 포함할 수 있다. 보다 구체적으로, 수소 공급부(500)는 반응기(200) 및 필터부(300) 중 적어도 하나로부터 기체 상태의 수소를 포집할 수 있다. 그리고, 수소 공급부(500)는 수소 연료 전지(600)로 수소를 공급하거나, 또는 수소 저장 수단(510)에 수소를 저장할 수 있다. 여기서 수소 저장 수단(510)은 다공성 제올라이트계 수소 저장물질이 충전되어 수소를 흡착하여 저장하였다가, 다시 탈착하여 수소를 공급할 수 있는 구조로 구성될 수 있다. 이에 따라, 수소 연료 전지(600)는 충전 상태가 좋은 상황에서 수소가 공급될 때, 수소 저장 수단(510)에 임시로 보관했다가 수소 연료 전지(600)의 상태가 좋지 않을 때 수소를 공급받을 수 있다. 즉, 수소 연료 전지를 사용하는 자동차가 수소 충전소를 찾지 못하여 방전의 위험이 있을 경우에도 저장해둔 수소 저장 수단(510)으로부터 수소를 공급받을 수 있다.

[61]

- [62] 가스화 반응에 대한 생성물 중 수소를 수소 연료 전지(600)에 공급(704)할 수 있다. 보다 구체적으로, 반응기(200)는 일 측에 수소 공급부(500)와 연결되어 생성물 중 수소를 분리할 수 있다. 여기서 수소는 가스화 반응 이후 기체 상태로 존재하다가, 수소 공급부(500)에서 분리 포집될 수 있다. 그리고, 수소 공급부(500)는 수소 연료 전지(600)로 수소를 공급할 수 있다. 또한, 다른 실시예에 따른 반응기(200)는 생성물의 전부를 필터부(300)로 먼저 이동시키고, 상기 필터부(300)의 일 측에 수소 공급부(500)를 연결하여 애쉬 형태의 부산물이 제거된 생성물에서 수소를 분리 포집할 수 있다. 이에 따라, 수소 연료 전지(600)는 바이오매스의 가스화 반응으로부터 수소를 공급받을 수 있다.

- [63] 본 개시의 일 실시예에 따른 바이오매스 연료 처리 시스템(1000)은 수소와 산소를 반응시켜 전기를 생성하는 수소 연료 전지(600)를 포함할 수 있다. 그리고, 일반적인 수소 연료 전지(600)는 연료극(anode)과 공기극(cathode), 그리고 이들 사이에 있는 전해질로 구성된다. 연료극에 유입된 수소는 전극촉매에 의해 산화되어 수소이온과 전자로 분리되며, 분리된 수소이온은 전해질막을 통해 수소가 생성되며 전자는 외부회로를 통해 공기극으로 이동한 후, 공기극으로 유입된 산소와 환원반응을 일으켜 물과 열, 전기에너지를 생성할 수 있다. 그리고, 여기서 물은 물 주입 수단(110)을 통해 다시 전처리부(100)로 공급될 수 있다.

- [64] 이에 따라, 본 개시에 따른 바이오매스 연료 처리 시스템(1000)은 바이오매스의 가스화 반응으로 생성되는 탄산염을 반응기(200)에서 제거할 수 있어 이후의

발생하는 반응 환경을 항상 일정하게 유지할 수 있다. 또한, 본 개시에 따른 바이오매스 연료 처리 시스템(1000)은 전처리부(100)와 반응기(200)가 각각 분리되어 있고, 가스화 반응의 전/후 상관없이 반응 환경을 일정하게 유지할 수 있다.

[65] 즉, 본 개시에 따른 바이오매스 연료 처리 시스템(1000)은 바이오매스에 대한 연속적인 가스화 반응이 가능하여 수소 전지 자동차에 적용될 때, 별도의 반응 중지 및 재시동의 단계가 필요없이 연속적으로 수소 연료 전지로 에너지 및 수소를 공급할 수 있다.

[66]

[67] 도 2는 본 개시의 일 실시예에 따른 필터부(300)의 구조도를 도시한다.

[68] 본 개시의 일 실시예에 따른 필터부(300)는 생성물에서 애쉬 형태의 부산물을 제거하기 위해 하우징(310), 담체(320) 및 플러그(330)를 포함할 수 있다. 보다 구체적으로, 필터부(300)는 반응기(200)의 일 측에 연결되어 가스화 반응에 대한 생성물이 유입될 수 있다. 여기서 생성물은 수소, 이산화탄소, 탄산염 등이 혼합되어 구성될 수 있다. 하우징(310)은 필터부(300)의 외면을 구성하면서 생성물이 유입되는 유입구, 그리고 필터링 된 생성물이 배출되는 배출구를 포함할 수 있다. 그리고, 담체(320)는 하우징(310) 내부에 하우징(310)의 길이 방향으로 배치되어 생성물이 이동할 수 있는 통로를 하나 이상 형성할 수 있다. 예를 들어, 도 2에 도시된 바와 같이, 담체(320)는 하우징(310)의 좌측으로 유입되는 생성물이 우측의 배출구로 배출될 수 있도록 생성물의 이동 방향을 따라서 직선으로 배치될 수 있다. 여기서 담체(320)는 하나 이상의 층이 겹겹이 배치되는 벌집 구조로 구성되고, 다공성 재료로 구성되어 기체 및 작은 고체가 통과될 수 있다. 그리고, 플러그(330)는 담체(320)가 형성한 하나 이상의 통로 중 적어도 일부를 막을 수 있다. 예를 들어, 플러그(330)는 도 2에 도시된 바와 같이, 담체(320)가 형성하는 통로의 양단 중 우측 일 단에 배치되어, 생성물의 이동을 제한할 수 있다. 또한, 플러그(330)는 인접 통로의 반대편 일 단, 즉, 좌측 일 단에 배치되어 생성물의 이동을 제한할 수 있다. 이와 같이, 플러그(330)는 담체(320)가 형성한 하나 이상의 통로의 양 단을 교대로 막도록 배치될 수 있다. 이에 따라, 필터부(300)는 생성물이 하우징(310) 내부에 유입되어 배출되기 위해서 다공성 재료로 구성된 담체(320)를 필수적으로 통과하도록 움직임을 강제할 수 있다. 전술한 필터부(300)의 자세한 기제는 예시일 뿐, 본 개시는 이에 제한되지 않는다.

[69] 본 개시의 일 실시예에 따른 담체(320)는 생성물 중 수소 기체를 통과시키고, 탄산염을 필터링하도록 구성될 수 있다. 보다 구체적으로, 담체(320)는 탄산염(예컨대, 탄산나트륨)이 통과할 때, 탄산나트륨의 평균 분자 크기보다 작은 기공을 가지도록 구성될 수 있다. 이에 따라, 필터부(300)에서 애쉬 상태의 탄산염은 담체(320)를 통과하지 못하고 걸리고, 수소 기체만 배출구로 배출될 수 있다.

- [70] 그리고, 본 개시의 일 실시예에 따른 필터부(300)에서 필터링 된 애쉬 형태의 부산물 중 적어도 일부를 부산물 보관부(400)에 보관할 수 있다. 보다 구체적으로, 필터부(300)는 담체(320)를 통과하지 못하여 필터부(300) 내부에 잔류하는 탄산염을 부산물 보관부(400)로 이동시킬 수 있다. 여기서 부산물 보관부(400)는 필터부(300)의 유입구 측에 연결되거나, 하우징의 다른 출구를 통해 탄산염을 배출할 수 있다. 탄산염의 이동 작업은 반응기(200)에서 바이오매스 혼합물의 가스화 반응이 없을 경우에만 수행될 수 있다. 예를 들어, 필터부(300)는 반응기(200)로부터 생성물을 필터링하면서, 담체(320)에 탄산염을 축적할 수 있다. 그리고, 필터부(300)는 반응기(200)에서 가스화 반응이 일어나는지 여부와, 전처리부(100)에 연료, 즉, 바이오매스, 수산화물, 수분 및 촉매들이 주입되는지 여부에 기초하여 필터부(300)로 생성물이 도착하기까지 걸릴 시간을 예측할 수 있다. 그리고, 필터부(300)는 생성물의 도착 예정시간보다 담체(320)의 탄산염 제거 예상 소요시간이 빠를 경우, 담체(320)에 필터링 된 부산물 중 적어도 일부를 부산물 보관부(400)로 이동시킬 수 있다. 실시예에 따라, 필터부(300)는 하우징(310) 내부로 물을 주입함으로써 담체(320)에 걸려있는 탄산염을 녹일 수 있다. 그리고, 탄산염을 포함하는 용액을 부산물 보관부(400)로 이동시킬 수 있다. 또한, 다른 실시예에 따라, 필터부(300)는 물리적 수단(예컨대, 필터 진동 수단 등)을 통해 담체(320) 상에 축적된 탄산염 등의 부산물을 분리하고, 이를 부산물 보관부(400)로 이동시킬 수 있다. 또한, 다른 예시으로써 필터부(300)는 가열 수단을 통해 담체(320)에 누적된 탄산염을 용해시켜 기체 상태의 이산화탄소를 분리 배출하고 연소 반응의 잔여물을 부산물 보관부(400)로 이동시킬 수 있다. 전술한 필터부(300)에서의 부산물 이동 작업에 대한 자세한 기재는 예시일 뿐, 본 개시는 이에 제한되지 않는다.
- [71] 추가적으로, 부산물 보관부(400)는 부산물 처리 수단을 포함하여 사전 설정된 주기에 따라, 부산물 보관부(400)에 축적된 부산물(예컨대, 탄산염, 석회질 등)을 제거할 수 있다. 예를 들어, 부산물 보관부(400)는 압착 모듈을 포함하여 사전 설정된 주기마다 축적된 부산물을 하나의 큐브 형태로 압착할 수 있다. 그리고, 사용자는 관련 장치를 정비할 때, 부산물로 구성된 큐브를 제거하여 바이오매스 연료 처리 시스템(1000)의 부산물을 제거할 수 있다. 이에 따라, 필터부(300)는 담체(320)의 표면에 지속적으로 누적되는 탄산염을 제거할 수 있어 필터부(300)의 성능이 유지될 수 있다.
- [72] 이에 따라, 본 개시에 따른 바이오매스 연료 처리 시스템(1000)은 바이오매스의 가스화 반응으로 생성되는 탄산염을 반응기(200)에서 제거할 수 있어 이후의 발생하는 반응 환경을 항상 일정하게 유지할 수 있다. 또한, 본 개시에 따른 바이오매스 연료 처리 시스템(1000)은 전처리부(100)와 반응기(200)가 각각 분리되어 있고, 가스화 반응의 전/후 상관없이 반응 환경을 일정하게 유지할 수 있다.
- [73] 즉, 본 개시에 따른 바이오매스 연료 처리 시스템(1000)은 바이오매스에 대한

연속적인 가스화 반응이 가능하여 수소 전지 자동차에 적용될 때, 별도의 반응 중지 및 재시동의 단계가 필요없이 연속적으로 수소 연료 전지로 에너지 및 수소를 공급할 수 있다.

[74]

[75] 이하에서는 본 개시의 일 실시예에 따른 바이오매스 연료 처리 시스템(1000)을 구성하는 장치 및 구조에 대해서 주로 설명한다.

[76]

본 개시의 일 실시예에 따른 전처리부(100)는 투입되는 바이오매스 및 수산화물에 대한 바이오매스 혼합물을 형성할 수 있다. 그리고, 전처리부(100)는 바이오매스 혼합물에 물 및 수증기 중 적어도 하나를 제공할 수 있는 물 주입 수단(110)을 포함할 수 있다. 여기서 물 주입 수단(110)은 바이오매스와 별도로 전처리부(100) 내부에 물(또는 수증기)를 공급할 수 있다. 실시예에 따라서, 물 주입 수단(110)은 수소 연료 전지(600)에서 생성되는 물 및 수증기 중 적어도 하나를 전처리부(100)의 내부로 공급할 수 있다. 또한, 다른 실시예에 따라서 물 주입 수단(110)은 별도로 저장된 반응용 물을 전처리부(100) 내부에 공급할 수도 있다. 즉, 물 주입 수단(110)이 사용하는 물의 출처와 상관없이 전처리부(100) 내부에 수분을 공급할 수 있도록 구성될 수 있다.

[77]

그리고, 본 개시의 일 실시예에 따른 물 주입 수단(110)은 바이오매스 혼합물이 전처리부(100)에서 반응기(200)로 이동된 경우, 전처리부(100)의 내부면에 물 및 수증기 중 적어도 하나를 분사하도록 구성되는 세척 모듈을 포함할 수 있다. 보다 구체적으로, 세척 모듈(111)은 도 2에 도시된 바와 같이, 전처리부(100)의 내부(예컨대, 중앙)의 하단에 배치되어 전처리부(100) 내부면을 향해 물을 분사하도록 구성될 수 있다. 또한, 실시예에 따라서 세척 모듈(111)은 전처리부(100)의 내부면 상단에 배치되어 하단을 향해 물을 분사하는 스프링클러와 같이 동작하여 내주면을 세척할 수 있다. 그리고, 세척 모듈(111)은 전처리부(100) 내부에 있던 바이오매스 혼합물이 반응기(200)로 이동한 경우, 전처리부(100)의 내부면에 대한 세척을 수행할 수 있다. 그리고, 세척에 사용된 물은 전처리부(100)의 내부를 따라 반응기(200)로 유입될 수 있다. 이에 따라, 세척 모듈(111)은 전처리부(100)를 항상 깨끗하게 유지함으로써 바이오매스가 발효되거나 산화되는 경우에 발생할 수 있는 화학 문제나 악취를 미연에 방지할 수 있다.

[78]

본 개시의 일 실시예에 따른 전처리부(100)는 바이오매스 및 수산화물을 포함하는 반응물을 내부에서 기계적으로 혼합하여 바이오매스 혼합물을 생성하기 위한 혼합 수단(120)을 포함할 수 있다. 보다 구체적으로, 전처리부(100)는 내부면 중 일 단(예컨대, 도 2에 도시된 바와 같이, 하단)에 배치되어 회전할 수 있는 나이프를 포함할 수 있다. 그리고, 혼합 수단(120)은 바이오매스, 수산화물, 촉매 및 물 중 적어도 두 개 이상이 전처리부(100)의 내부로 공급되는 경우, 회전하며 반응물들을 기계적으로 혼합할 수 있다. 이에 따라, 혼합 수단(120)은 바이오매스, 수산화물 및 촉매가 서로 균일하게 혼합된

바이오매스 혼합물을 생성할 수 있으며, 따라서 반응기(200)에서의 가스화 반응을 촉진할 수 있다.

- [79] 본 개시의 일 실시예에 따른 반응기(200)는 전처리부(100)의 일 측에 연결되어 바이오매스 혼합물을 사전 설정된 온도 이상으로 가열함으로써 가스화 반응을 발생시키는 반응 공간을 포함할 수 있다. 보다 구체적으로, 반응기(200)는 전처리부(100)로부터 바이오매스 혼합물을 공급받을 수 있다. 여기서 바이오매스 혼합물은 전처리부(100)에서 반응기(200)로 비연속적으로 공급될 수 있고, 실시예에 따라 연속적으로도 공급될 수 있다. 또한, 반응기(200)는 가열 수단을 포함하여 내부의 반응 공간에 열 에너지를 주입할 수 있다. 이에 따라, 반응기(200)는 사전 설정된 온도 범위(예컨대, 230°C 이상 270°C 미만)의 온도까지 가열하여 바이오매스 혼합물이 가스화 반응을 개시하도록 할 수 있다.
- [80] 또한, 본 개시의 일 실시예에 따른 필터부(300)는 도 1 및 2를 참조하여 전술한 바와 같이, 반응기(200)의 일 측에 연결되어 가스화 반응에 대한 생성물 중 애쉬 형태의 부산물을 필터링할 수 있다. 필터부(300)는 생성물에서 애쉬 형태의 부산물을 제거하기 위해 하우징(310), 담체(320) 및 플러그(330)를 포함할 수 있다. 보다 구체적으로, 필터부(300)는 반응기(200)의 일 측에 연결되어 가스화 반응에 대한 생성물이 유입될 수 있다. 여기서 생성물은 수소, 이산화탄소, 탄산염 등이 혼합되어 구성될 수 있다. 하우징(310)은 필터부(300)의 외면을 구성하면서 생성물이 유입되는 유입구, 그리고 필터링 된 생성물이 배출되는 배출구를 포함할 수 있다. 그리고, 담체(320)는 하우징(310) 내부에 하우징(310)의 길이 방향으로 배치되어 생성물이 이동할 수 있는 통로를 하나 이상 형성할 수 있다. 여기서 담체(320)는 하나 이상의 층이 겹겹이 배치되는 별집 구조로 구성되고, 다공성 재료로 구성되어 기체 및 작은 고체가 통과될 수 있다. 그리고, 플러그(330)는 담체(320)가 형성한 하나 이상의 통로 중 적어도 일부를 막을 수 있다. 이에 따라, 필터부(300)는 생성물이 하우징(310) 내부에 유입되어 배출되기 위해서 다공성 재료로 구성된 담체(320)를 필수적으로 통과하도록 움직임을 강제할 수 있다.
- [81] 본 개시의 일 실시예에 따른 담체(320)는 생성물 중 수소 기체를 통과시키고, 탄산염을 필터링하도록 구성될 수 있다. 보다 구체적으로, 담체(320)는 탄산염(예컨대, 탄산나트륨)이 통과할 때, 탄산나트륨의 평균 분자 크기보다 작은 기공을 가지도록 구성될 수 있다. 이에 따라, 필터부(300)에서 애쉬 상태의 탄산염은 담체(320)를 통과하지 못하고 걸리고, 수소 기체만 배출구로 배출될 수 있다.
- [82] 본 개시의 일 실시예에 따른 담체(320)는 생성물 중 수소 기체를 통과시키고, 탄산염을 필터링하도록 구성될 수 있다. 보다 구체적으로, 담체(320)는 탄산염(예컨대, 탄산나트륨)이 통과할 때, 탄산나트륨의 평균 분자 크기보다 작은 기공을 가지도록 구성될 수 있다. 이에 따라, 필터부(300) 애쉬 상태의 탄산염은 담체(320)를 통과하지 못하고 걸리고, 수소 기체만 배출구로 배출될 수

있다.

- [83] 본 개시의 일 실시예에 따른 필터부(300)는 일 측에 애쉬 형태의 부산물 중 적어도 일부를 보관하기 위한 부산물 보관부(400)가 연결될 수 있다. 보다 구체적으로, 필터부(300)는 담체(320)를 통과하지 못하여 필터부(300) 내부에 잔류하는 탄산염을 부산물 보관부(400)로 이동시킬 수 있다. 예를 들어, 필터부(300)는 내부에 물을 주입함으로써 담체(320)에 걸려있는 탄산염을 녹여 부산물 보관부(400)로 이동시킬 수 있다. 또한, 다른 예시으로써 필터부(300)는 가열 수단을 통해 담체(320)에 누적된 탄산염을 용해시켜 기체 상태의 이산화탄소를 통과시키고 잔여물을 부산물 보관부(400)로 이동시킬 수 있다. 전술한 필터부(300)에서 부산물 보관부(400)로의 이동 방법은 예시일 뿐, 본 개시는 이에 제한되지 않는다. 여기서 부산물 보관부(400)는 필터부(300)의 유입구 측에 연결되거나, 하우징의 다른 출구를 통해 탄산염을 배출할 수 있다. 이에 따라, 필터부(300)는 담체(320)의 표면에 지속적으로 누적되는 탄산염을 제거할 수 있어 필터부(300)의 성능이 유지될 수 있다.
- [84] 또한, 본 개시의 일 실시예에 따른 수소 공급부(500)는 반응기(200) 및 필터부(300) 중 적어도 하나로부터 포집된 수소를 저장하기 위해 다공성 재료로 구성된 수소 저장 수단(510)을 포함할 수 있다. 보다 구체적으로, 수소 공급부(500)는 반응기(200) 및 필터부(300) 중 적어도 하나로부터 기체 상태의 수소를 포집할 수 있다. 그리고, 수소 공급부(500)는 수소 연료 전지(600)로 수소를 공급하거나, 또는 수소 저장 수단(510)에 수소를 저장할 수 있다. 여기서 수소 저장 수단(510)은 다공성 제올라이트계 수소 저장물질이 충전되어 수소를 흡착하여 저장하였다가, 다시 탈착하여 수소를 공급할 수 있는 구조로 구성될 수 있다. 이에 따라, 수소 연료 전지(600)는 충전 상태가 좋은 상황에서 수소가 공급될 때, 수소 저장 수단(510)에 임시로 보관했다가 수소 연료 전지(600)의 상태가 좋지 않을 때 수소를 공급받을 수 있다. 즉, 수소 연료 전지를 사용하는 자동차가 수소 충전소를 찾지 못하여 방전의 위험이 있을 경우에도 저장해둔 수소 저장 수단(510)으로부터 수소를 공급받을 수 있다.
- [85] 본 개시의 일 실시예에 따른 바이오매스 연료 처리 시스템(1000)은 수소와 산소를 반응시켜 전기를 생성하는 수소 연료 전지(600)를 포함할 수 있다. 그리고, 일반적인 수소 연료 전지(600)는 연료극(anode)과 공기극(cathode), 그리고 이들 사이에 있는 전해질로 구성된다. 연료극에 유입된 수소는 전극촉매에 의해 산화되어 수소이온과 전자로 분리되며, 분리된 수소이온은 전해질막을 통해 수소가 생성되며 전자는 외부회로를 통해 공기극으로 이동한 후, 공기극으로 유입된 산소와 환원반응을 일으켜 물과 열, 전기에너지를 생성할 수 있다. 그리고, 여기서 물은 물 주입 수단(110)을 통해 다시 전처리부(100)로 공급될 수 있다.
- [86] 이에 따라, 본 개시에 따른 바이오매스 연료 처리 시스템(1000)은 바이오매스의 가스화 반응으로 생성되는 탄산염을 반응기(200)에서 제거할 수 있어 이후의

발생하는 반응 환경을 항상 일정하게 유지할 수 있다. 또한, 본 개시에 따른 바이오매스 연료 처리 시스템(1000)은 전처리부(100)와 반응기(200)가 각각 분리되어 있고, 가스화 반응의 전/후 상관없이 반응 환경을 일정하게 유지할 수 있다.

[87] 즉, 본 개시에 따른 바이오매스 연료 처리 시스템(1000)은 바이오매스에 대한 연속적인 가스화 반응이 가능하여 수소 전지 자동차에 적용될 때, 별도의 반응 중지 및 재시동의 단계가 필요없이 연속적으로 수소 연료 전지로 에너지 및 수소를 공급할 수 있다.

[88]

[89] 제시된 프로세스들에 있는 단계들의 특정한 순서 또는 계층 구조는 예시적인 접근들의 일례임을 이해하도록 한다. 설계 우선순위들에 기반하여, 본 개시의 범위 내에서 프로세스들에 있는 단계들의 특정한 순서 또는 계층 구조가 재배열될 수 있다는 것을 이해하도록 한다. 첨부된 방법 청구항들은 샘플 순서로 다양한 단계들의 엘리먼트들을 제공하지만 제시된 특정한 순서 또는 계층 구조에 한정되는 것을 의미하지는 않는다.

[90] 제시된 실시예들에 대한 설명은 임의의 본 개시의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 개시를 이용하거나 또는 실시할 수 있도록 제공된다. 이러한 실시예들에 대한 다양한 변형들은 본 개시의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명백할 것이며, 여기에 정의된 일반적인 원리들은 본 개시의 범위를 벗어남이 없이 다른 실시예들에 적용될 수 있다. 그리하여, 본 개시는 여기에 제시된 실시예들로 한정되는 것이 아니라, 여기에 제시된 원리들 및 신규한 특징들과 일관되는 최광의의 범위에서 해석되어야 할 것이다.

[91]

발명의 실시를 위한 형태

[92] 상기와 같은 발명의 실시를 위한 최선의 형태에서 관련 내용을 기술하였다.

[93]

산업상 이용가능성

[94] 본 개시는 바이오매스(biomass)를 통해 수소를 생산하기 위한 연료 처리 시스템에 관한 것으로, 수소를 연료로 주행할 수 있는 장치(예컨대, 수소 연료 전기자동차, 수소 보트 등)에 사용될 수 있다.

[95]

청구범위

- [청구항 1] 수소연료전지자동차용 바이오매스(Biomass) 연료 처리 시스템에 있어서, 투입되는 바이오매스 및 수산화물에 대한 바이오매스 혼합물을 형성하는 전처리부;
상기 전처리부의 일 측에 연결되어 상기 바이오매스 혼합물을 사전 설정된 온도 이상으로 가열함으로써 가스화 반응을 발생시키는 반응 공간을 포함하는 반응기;
상기 반응기의 일 측에 연결되어 상기 가스화 반응에 대한 생성물 중 애쉬(Ash) 형태의 부산물을 필터링하는 필터부; 및
상기 반응기 및 상기 필터부 중 적어도 하나의 일 측에 연결되어 상기 생성물 중 수소를 수소 연료 전지로 공급하기 위한 수소 공급부;
를 포함하는,
수소연료전지자동차용 바이오매스 연료 처리 시스템.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 필터부는:
외면을 구성하는 하우징;
상기 하우징 내부에서 상기 생성물 중 적어도 일부가 이동 가능한 하나 이상의 통로를 형성하고, 그리고 다공성 재료로 구성되어 상기 생성물 중 상기 애쉬 형태의 부산물을 필터링하는 담체; 및
상기 하나 이상의 통로 중 적어도 일부를 막아 상기 생성물이 상기 담체를 통과하도록 구성되는 플러그;
를 포함하는,
수소연료전지자동차용 바이오매스 연료 처리 시스템.
- [청구항 3] 제 2 항에 있어서,
상기 담체는,
상기 부산물 중 탄산염의 평균 분자 크기보다 작은 기공을 가지도록 구성되는,
수소연료전지자동차용 바이오매스 연료 처리 시스템.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서,
상기 필터부의 일 측에 연결되고, 상기 필터부에서 필터링 된 상기 애쉬 형태의 부산물 중 적어도 일부를 보관하기 위한 부산물 보관부;
를 더 포함하는,
수소연료전지자동차용 바이오매스 연료 처리 시스템.
- [청구항 5] 제 4 항에 있어서,
상기 부산물 보관부는,
상기 전처리부에 반응물이 주입되는지 여부 및 상기 반응기에서 상기 가스화 반응이 발생하고 있는지 여부 중 적어도 하나에 기초하여 상기

필터부로 상기 생성물이 도착하는 시간을 예측하고, 상기 필터부에서 상기 부산물을 이동시키는 소요 시간을 예측하고, 그리고, 상기 생성물이 도착하는 시간보다 상기 부산물을 이동시키는 소요 시간이 빠를 경우, 상기 필터부에서 부산물 중 적어도 일부를 이동시킬 것을 결정하는, 수소연료전지자동차용 바이오매스 연료 처리 시스템.

[청구항 6] 제 1 항에 있어서,
상기 전처리부는,
상기 바이오매스 혼합물에 물 및 수증기 중 적어도 하나를 제공하는 물 주입 수단;
을 포함하는,
수소연료전지자동차용 바이오매스 연료 처리 시스템.

[청구항 7] 제 6 항에 있어서,
상기 물 주입 수단은,
상기 수소 연료 전지에서 생성되는 물 및 수증기 중 적어도 하나를 상기 전처리부에 제공하는,
수소연료전지자동차용 바이오매스 연료 처리 시스템.

[청구항 8] 제 6 항에 있어서,
상기 물 주입 수단은,
상기 바이오매스 혼합물이 상기 전처리부에서 상기 반응기로 이동된 경우, 상기 전처리부의 내부면에 상기 물 및 수증기 중 적어도 하나를 분사하도록 구성되는 세척 모듈;
을 포함하는,
수소연료전지자동차용 바이오매스 연료 처리 시스템.

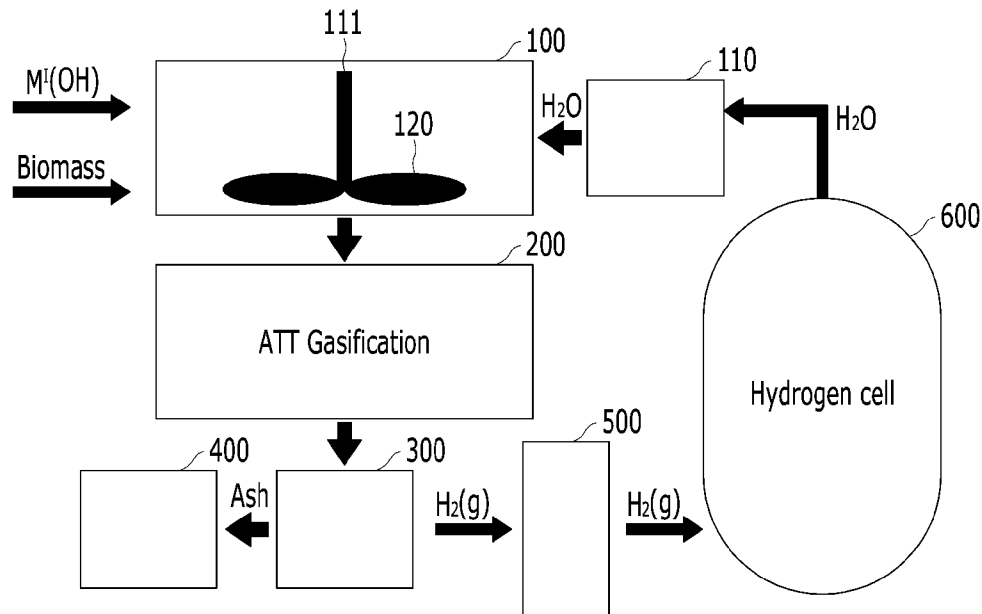
[청구항 9] 제 1 항에 있어서,
상기 전처리부는,
상기 바이오매스 및 상기 수산화물을 포함하는 반응물을 내부에서 기계적으로 혼합하여 상기 바이오매스 혼합물을 생성하기 위한 혼합 수단;
을 포함하는,
수소연료전지자동차용 바이오매스 연료 처리 시스템.

[청구항 10] 제 1 항에 있어서,
상기 수소 공급부는,
상기 반응기 및 상기 필터부 중 적어도 하나로부터 포집된 수소를 저장하기 위해 다공성 재료로 구성된 수소 저장 수단;
을 포함하는,
수소연료전지자동차용 바이오매스 연료 처리 시스템.

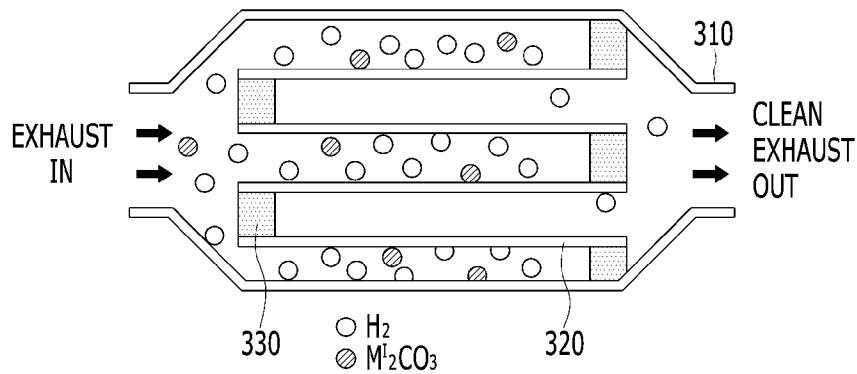
[청구항 11] 제 1 항에 있어서,
상기 수산화물은,

알칼리 금속의 수산화물 및 알칼리토 금속의 수산화물 중 적어도 하나로 구성되는,
수소연료전지자동차용 바이오매스 연료 처리 시스템.
[청구항 12] 수소연료 전지자동차용 바이오매스 연료 처리 방법에 있어서,
투입되는 바이오매스 및 수산화물에 대한 바이오매스 혼합물을 형성하는 단계;
반응기에서 상기 바이오매스 혼합물을 사전 설정된 온도 이상으로 가열함으로써 가스화 반응을 발생시키는 단계;
상기 가스화 반응에 대한 생성물 중 애쉬 형태의 부산물을 필터링하는 단계; 및
상기 가스화 반응에 대한 생성물 중 수소를 수소 연료 전지로 공급하는 단계;
를 포함하는,
수소연료 전지자동차용 바이오매스 연료 처리 방법.

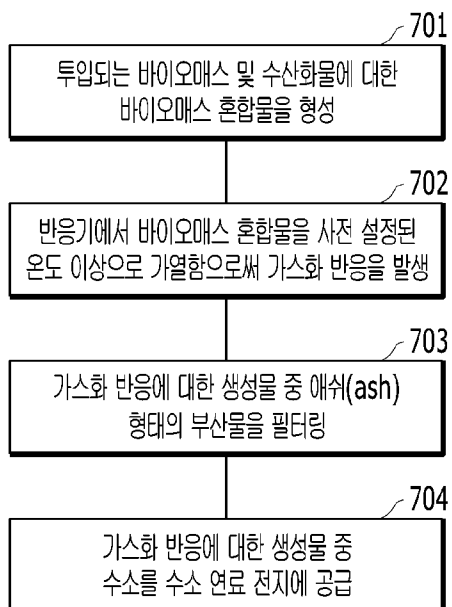
[도 1]

1000

[도 2]

300

[도 3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2020/003506

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 8/0612(2016.01)i, H01M 8/0662(2016.01)i, C10J 3/52(2006.01)i, C10J 3/72(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)

H01M 8/0612; B60L 11/18; C01B 3/02; C02F 11/10; C10J 3/00; C10L 5/48; C25B 1/10; C25B 9/00; H01M 4/86; H01M 8/06; H01M 8/0662; C10J 3/52; C10J 3/72

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: fuel cell, hydrogen, biomass, filter

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2011-126997 A (TOYOTA CENTRAL R&D LABS INC. et al.) 30 June 2011 See paragraphs [0003], [0011]-[0018], [0026], [0035] and claim 1 and figure 1.	1-12
Y	JP 2007-270212 A (EBARA CORP.) 18 October 2007 See paragraphs [0031]-[0032] and figures 1-2.	1-12
A	KR 10-2007-0056608 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 04 June 2007 See claim 1.	1-12
A	JP 2005-536011 A (DAIMLER AG.) 24 November 2005 See claims 1, 4.	1-12
A	JP 2017-149598 A (TAIHEIYO KIKO KK.) 31 August 2017 See claim 1.	1-12



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

25 JUNE 2020 (25.06.2020)

Date of mailing of the international search report

25 JUNE 2020 (25.06.2020)

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/KR2020/003506

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2011-126997 A	30/06/2011	None	
JP 2007-270212 A	18/10/2007	None	
KR 10-2007-0056608 A	04/06/2007	None	
JP 2005-536011 A	24/11/2005	DE 10230283 A1	29/01/2004
		US 2006-0096456 A1	11/05/2006
		US 7449046 B2	11/11/2008
		WO 2004-006374 A1	15/01/2004
JP 2017-149598 A	31/08/2017	JP 6644579 B2	12/02/2020

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01M 8/0612(2016.01)i, H01M 8/0662(2016.01)i, C10J 3/52(2006.01)i, C10J 3/72(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01M 8/0612; B60L 11/18; C01B 3/02; C02F 11/10; C10J 3/00; C10L 5/48; C25B 1/10; C25B 9/00; H01M 4/86; H01M 8/06; H01M 8/0662; C10J 3/52; C10J 3/72

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: 연료전지(fuel cell), 수소(hydrogen), 바이오매스(biomass), 필터(filter)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	JP 2011-126997 A (TOYOTA CENTRAL R&D LABS INC. 등) 2011.06.30 단락 [0003], [0011]-[0018], [0026], [0035] 및 청구항 1 및 도면 1	1-12
Y	JP 2007-270212 A (EBARA CORP.) 2007.10.18 단락 [0031]-[0032] 및 도면 1-2	1-12
A	KR 10-2007-0056608 A (삼성에스디아이 주식회사) 2007.06.04 청구항 1	1-12
A	JP 2005-536011 A (DAIMLER AG) 2005.11.24 청구항 1, 4	1-12
A	JP 2017-149598 A (TAIHEIYO KIKO KK) 2017.08.31 청구항 1	1-12

☐ 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 06월 25일 (25.06.2020)

국제조사보고서 발송일

2020년 06월 25일 (25.06.2020)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

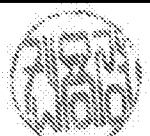
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

권용경

전화번호 +82-42-481-3371



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2011-126997 A	2011/06/30	없음	
JP 2007-270212 A	2007/10/18	없음	
KR 10-2007-0056608 A	2007/06/04	없음	
JP 2005-536011 A	2005/11/24	DE 10230283 A1 US 2006-0096456 A1 US 7449046 B2 WO 2004-006374 A1	2004/01/29 2006/05/11 2008/11/11 2004/01/15
JP 2017-149598 A	2017/08/31	JP 6644579 B2	2020/02/12