



- (51) 국제특허분류:
C10L 9/02 (2006.01) C10G 1/04 (2006.01)
B01D 12/00 (2006.01) C10L 5/06 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2011/009620
- (22) 국제출원일: 2011년 12월 14일 (14.12.2011)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2011-0077779 2011년 8월 4일 (04.08.2011) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 한국
에너지기술연구원 (KOREA INSTITUTE OF EN-
ERGY RESEARCH) [KR/KR]; 305-343 대전광역시 유
성구 장동 71-2, Daejeon (KR).
- (72) 발명자: 김
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 최호경 (CHOI, Ho Ky-
ung) [KR/KR]; 305-761 대전광역시 유성구 전민동 엑
스포아파트 405 동 1507 호, Daejeon (KR). 이시훈
(LEE, Si Hoon) [KR/KR]; 305-340 대전광역시 유성구
도룡동 타운하우스 5 동 204 호, Daejeon (KR). 유지호
(YOO, Ji Ho) [KR/KR]; 448-170 경기도 용인시 수지구
풍덕천동 동보 1 차아파트 101 동 1202 호, Gyeonggi-do
(KR). 임영준 (RHIM, Young Jun) [KR/KR]; 350-390 대

전광역시 유성구 전민동 세종 APT 102 동 502 호, Dae-
jeon (KR). 임정환 (LIM, Jung Hwan) [KR/KR]; 305-761
대전광역시 유성구 전민동 엑스포 APT 104 동 1004
호, Daejeon (KR). 김상도 (KIM, Sang Do) [KR/KR];
306-779 대전광역시 대덕구 송촌동 선비마을 APT 504
동 1502 호, Daejeon (KR). 전동혁 (JEON, Dong Hyuk)
[KR/KR]; 302-749 대전광역시 서구 월평 3 동 다모아
APT 112 동 502 호, Daejeon (KR).

(74) 대리인: 이준혁 (LEE, Jun Hyek); 135-854 서울특별시
강남구 도곡동 517-18 경빈빌딩 6 층, 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, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA,
LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,
MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE,
PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

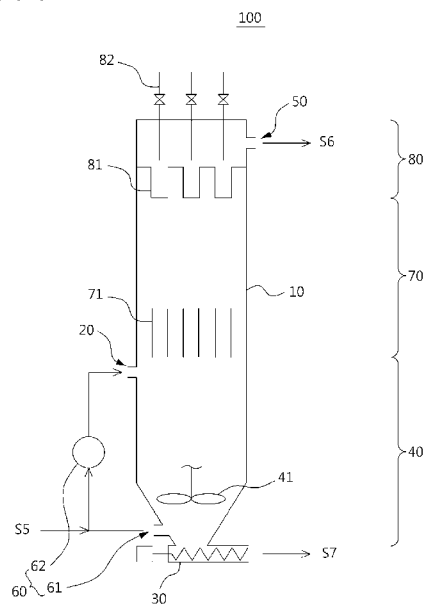
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM,
KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING CLEAN FUEL, AND REACTOR FOR EXTRACTING AND SEPARATING OR-
GANIC COMPONENTS THEREFOR

(54) 발명의 명칭 : 청정연료의 제조방법, 이를 위한 유기성분 추출 분리 반응기

[Fig. 2]



(57) Abstract: The present invention relates to a method for manufacturing clean fuel in which extraction, separation, and filtering are carried out in one reactor in order to simplify a process and increase extraction yield and energy efficiency, and a reactor for extracting and separating organic components therefor. The method, according to the invention, facilitates the recovery of evaporated moisture by separating a slurry dehydration step and applying the step to a preliminary stage of a solvent extraction process, and facilitates the manufacture of extractors and peripheral parts by preventing the generation of overpressure by an extractor in a post stage of the solvent extraction process. The present invention is also an extraction and separation reactor which can be easily manufactured and maintained since a device structure is simplified by enabling extraction and separation within a single reactor. Additionally, according to the present invention, the extraction and separation reactor reduces the temperature change of an extracted solution from a solvent extraction process to a solid-liquid separation process since solvent extraction to solid-liquid separation are all carried out within the single reactor, thereby preventing the yield reduction of anhydrous ash-free coal caused by the deposition of extracts.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, **공개:**

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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

본 발명은 추출, 분리 및 필터링이 하나의 반응기에서 수행되어 공정을 단순화하고 추출 수율 및 에너지 효율을 높인 청정연료의 제조방법, 이를 위한 유기성분 추출 분리 반응기에 관한 것이다. 본 발명에 의한 방법은 슬러리 탈수공정을 용매추출 공정 전단에 분리하여 적용시킴으로써 증발된 수분의 회수가 용이해지고, 후단의 추출기에서의 과압 생성을 방지하여 추출기 및 주변 부품의 제작이 용이해진다. 본 발명에 의한 추출 분리 반응기는 단일 반응기내에서 추출, 분리가 수행되므로 장치 구조가 단순해져 제작 및 유지 관리가 용이하다. 또한 본 발명에 의한 추출 분리 반응기는 단일 반응기 내에서 용매추출부터 고액분리까지 모두 이루어짐으로써 용매추출 과정에서부터 고액분리 과정까지의 추출 용액의 온도변화를 줄여 추출물의 석출에 의한 무수 무회분 석탄의 수율 감소를 방지한다.

명세서

발명의 명칭: 청정연료의 제조방법, 이를 위한 유기성분 추출 분리 반응기

기술분야

- [1] 본 발명은 청정연료의 제조방법, 이를 위한 유기성분 추출 분리 반응기에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 추출, 분리 및 필터링이 하나의 반응기에서 수행되어 공정을 단순화하고 추출 수율 및 에너지 효율을 높인 청정연료의 제조방법, 이를 위한 유기성분 추출 분리 반응기에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 석탄에 포함된 수분은 연소과정 중 기화되면서 열을 흡수하므로 연료가 가지는 열량을 소모시킨다. 수분이 제거된 석탄을 연소시키게 되면 단위무게당 연료의 발열량이 증가하므로 필요한 에너지를 얻기 위한 석탄의 사용량이 그만큼 줄고, 석탄의 사용량이 줄면서 연소에 의한 온실가스의 배출량도 감소하는 효과가 있다.
- [3] 한편, 석탄에 포함된 회분은 연료의 연소나 가스화 과정 중 관벽이나 유로 등에 용착되어 열전달 효율을 떨어뜨리고 물질의 흐름을 막는 역할을 한다. 또한 공정 중 보일러나 반응기 내부에 용착되지 않고 배출되는 회분은 환경오염을 유발시키기 때문에 이를 포집하는 공정이 추가되어야 하며, 이로 인해 추가적인 운영비가 소요된다.
- [4] 여기에 회분이 제거된 석탄을 사용하게 되면 이러한 용착 현상이 없기 때문에 열전달 효율이 증가하며, 이에 따라 전체적인 공정 효율이 상승하고 온실가스의 배출량도 감소시킬 수 있다. 또한 외부로 배출되는 회분이 거의 없으므로 포집공정 운영을 위한 비용의 소모도 줄일 수 있다.
- [5] 석탄을 각종 첨가제나 기능성 탄소 재료로 사용하고자 하는 경우에도 석탄에 포함된 회분은 최종 산물의 품질을 떨어뜨리는 악영향을 미치는데, 여기에 회분이 제거된 석탄을 사용하게 되면 최종적으로 얻어지는 산물의 품질이 향상되는 효과를 얻을 수 있다.
- [6] 이에 따라 석탄에 포함된 수분과 회분을 제거하기 위한 시도가 활발히 진행되고 있다. 석탄 내 수분을 제거하기 위한 방법으로는 기계적인 방법으로 석탄을 눌러 수분을 짜주거나 석탄 자체로 또는 액체와 섞어 슬러리 상태로 만든 후 가열하여 수분을 증발 제거하는 방법 등이 있다.
- [7] 회분 함량이 낮은 석탄을 제조하기 위한 대표적인 방법으로는 산과 알칼리 용액을 이용하여 연료 중의 유기성분은 남긴 채 회분만을 제거하는 방법과 유기용매를 이용하여 연료 중의 회분은 남긴 채 유기성분만을 추출해 내는 방법이 있다.
- [8] 상기의 대표 기술 중 유기용매 추출방법을 이용할 경우의 최종 산물의 회분

함량은 0.02 %, 산과 알칼리 침출방법을 사용한 경우 최종 산물의 회분 함량은 0.1 % 정도로서 유기용매 추출방법을 적용하여 얻어진 최종 산물의 회분 함량이 더 낮은 것으로 알려져 있다.

- [9] 상기의 유기용매 추출방법을 실현하기 위한 US2010/0006477 (PCT/JP07/69833)은 수분이 함유된 원료석탄을 그대로 고온에서 용매추출하게 되면 수분의 증발에 의해 추출기에 과도한 압력이 걸리게 되므로 추출기 및 주변 기기 제작 시 필요한 비용이 증가하며, 이후의 용매 회수 과정에서도 수분과 용매를 선택적으로 회수하기 위한 공정이 요구된다.
- [10] 대한민국 등록특허 제 10-961981에 용매의 열적추출에 의한 청정 석탄의 제조방법이 개시되어 있으나 무회분 석탄의 생산을 위해 추출부, 침전부, 여과부 등을 개별 장치로 구분하여 운전하도록 함으로써 장치가 복잡하다. 또한, 연구자들의 연구 결과에 의하면 고온에서 용매추출에 의해 석탄으로부터 액체상태로 추출된 유기성분이 추출온도 이하로 냉각되면 고체상태로 석출되는 것으로 알려져 있다. 그러나 상기의 특허에서는 추출된 용액이 상기의 개별 장치로의 이송과정 중 자연적으로 냉각되기 때문에 추출 용액으로부터 석출물이 발생하고 이 석출물이 침전부에 침전되거나 여과부에 걸려져 제거됨으로써 최종적으로 얻어지는 무회분 석탄의 수율이 적어지게 되며, 이를 극복하기 위해서는 개별 장치로의 이송과정 중 추가적인 가열 및 보온이 필요하였다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [11] 본 발명은 용매추출 공정 전에 슬러리 탈수를 수행하여 효율을 높인 청정연료 제조 방법을 제공한다.
- [12] 본 발명은 추출 및 고액분리 과정이 하나의 반응기에서 수행되어 에너지 효율 및 수율을 높인 청정연료의 제조방법 및 이를 위한 추출 분리 반응기를 제공한다.

과제 해결 수단

- [13] 본 발명의 하나의 양상은 유기용매와 유기성 연료를 혼합하여 슬러리를 제조하는 단계 ; 상기 슬러리를 반응기의 중·하부 측면에 주입하고, 추출된 유기성분이 유기용매에 의해 용해된 추출용액은 상승 흐름에 의해 반응기 상층부를 통해 배출하고, 상기 유기용매에 용해되지 않은 고체상 잔류 물질은 반응기 하부로 중력 침강하여 배출되는 추출 분리단계 ; 상기 유기성분이 용해된 추출용액을 상기 유기용매의 비점 이상으로 가열하는 단계를 포함하는 청정연료의 제조방법에 관계한다.
- [14] 다른 양상에서 본 발명은 컬럼(column) 구조의 반응기 본체 ; 상기 반응기 본체 측면 중하단부에 형성되어 유기용매와 유기성 연료를 혼합한 슬러리를 주입하는 슬러리 유입부 ; 반응기 본체 하단에 형성되어 침강하는 고체

잔류물질을 수용하고 이를 배출하는 고체 잔류물 배출부 ; 상기 고체 잔류물 배출부와 상기 슬러리 유입부 사이에 형성되고, 교반기를 구비하여 유기성 연료에 함유된 유기 성분을 용매로 용해하는 추출부 ; 및 상기 반응기 본체 상단부에 형성되며, 상기 유기성분이 용해된 용액이 상승하여 배출되는 추출용액 배출부를 포함하는 유기 성분 추출 분리 반응기에 관계한다.

- [15] 또 다른 양상에서 본 발명은 유기용매와 유기성 연료를 혼합하여 슬러리를 제조하고 수분을 제거하는 예열기 ; 상기 슬러리를 추출 용액과 고체 잔류물질로 분리하는 상기 추출 분리 반응기 ; 상기 추출 분리 반응기의 상단에서 유출되는 추출용액을 건조하는 추출물 건조기 ; 상기 추출 분리 반응기의 하단에서 유출되는 고체 잔류물을 건조하는 잔류물 건조기를 포함하는 청정연료 제조 장치에 관계한다.

발명의 효과

- [16] 본 발명에 의한 방법은 슬러리 탈수공정을 용매추출 공정 전단에 분리하여 적용시킴으로써 증발된 수분의 회수가 용이해지고, 후단의 추출기에서의 과압 생성을 방지하여 추출기 및 주변 부품의 제작이 용이해진다.
- [17] 본 발명에 의한 추출 분리 반응기는 단일 반응기내에서 추출, 분리, 여과가 수행되므로 장치 구조가 단순해져 제작 및 유지 관리가 용이하다. 또한 본 발명에 의한 추출 분리 반응기는 단일 반응기 내에서 용매추출부터 고액분리까지 모두 이루어짐으로써 용매추출 과정에서부터 고액분리 과정까지의 추출 용액의 온도변화를 줄여 추출물의 석출에 의한 무수 무회분 석탄의 수율 감소를 방지한다.

도면의 간단한 설명

- [18] 도 1은 본 발명의 일구현예에 의한 청정연료의 제조공정을 나타내는 도면이다.
- [19] 도 2는 본 발명의 일구현예에 의한 추출 분리 반응기의 구조도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [20] 이하, 도면을 참고하여 본 발명의 일 구현예를 설명한다.
- [21] 도 1은 본 발명의 일구현예에 의한 청정연료의 제조공정을 나타내는 도면이다. 도 2는 본 발명의 일구현예에 의한 추출 분리 반응기의 구조도이다.
- [22] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일구현예에 따른 청정연료의 제조공정은 슬러리 제조단계(1), 추출 분리 단계(2) 및 추출용액 건조단계(3)를 포함한다.
- [23] 슬러리 제조단계(1)는 수분 및 회분이 포함된 처리대상인 고체상 원료(S1)와 액체상 유기용매(S3)를 일정 비율로 골고루 섞어 슬러리로 만드는 단계이다.
- [24] 상기 고체상 원료는 석탄, 바이오매스, 수분이나 회분의 제거가 요구되는 모든 유기성 연료가 될 수 있다. 이하에서는 고체상 원료로서 석탄을 예로 들어 구체적으로 설명하지만, 반드시 하기 방법이 석탄에만 한정되는 것은 아니다.
- [25] 상기 원료석탄은 분쇄기로 분쇄하여 사용하는 데, 분쇄된 석탄의 크기가 50~300 μ m, 바람직하게는 100 μ m 정도의 크기를 가질 수 있으나 반드시 이에

한정되는 것은 아니다. 일반적으로 석탄의 입자 크기가 50 μm 보다 작으면 입자끼리의 뭉침이 발생하여 용매와의 접촉이 원활치 못하게 되고, 300 μm 보다 크면 오랜 추출시간이 요구된다. 분말상의 원료석탄은 입자 크기가 작아 용매와의 반응 면적을 넓힐 수 있고, 용매와의 혼합에 의해 제조한 슬러리의 공정간 이송이 원활하다.

- [26] 석탄의 추출을 위한 유기용매는 석탄의 종류에 따라 달리할 수 있으며 이에 한정되는 아니다. 일례로서 상기 유기용매로는 비점이 200-300 °C의 범위에 있는 N메틸2피로리돈(NMP, N-methyl-2-pyrrolidone), 1메틸나프탈렌(1-MN, 1-Methylnaphthalene), 접촉분해경유(LCO, Light Cycle Oil)등이 있다.
- [27] 원료석탄과 용매의 혼합비율은 중량 기준으로 1 : 2~10의 범위가 적합한데, 그 이유는 용매의 중량비율이 1 : 10 보다 많으면 석탄의 양이 너무 적기 때문에 경제적으로 맞지 않고, 용매의 중량비율이 1 : 2 보다 낮은 경우에는 석탄의 양이 많아지면서 슬러리의 점도가 높아져 이송 및 여과 등의 공정에 문제가 될 수 있기 때문이다.
- [28] 상기 슬러리 제조 단계(1)는 상기 슬러리를 물의 비점보다 높고 유기용매의 비점보다 낮은 온도로 가하여 유기성 연료에 포함된 수분을 제거하는 단계를 추가로 포함할 수 있다. 이 과정에서 증발된 수분(S4)은 증기 형태로 외부로 배출한다.
- [29] 상기 수분제거는 바람직하게는 105-140°C 정도의 범위로 슬러리를 가열할 수 있다. 이보다 낮은 온도에서는 수분의 증발이 원활치 않고, 이보다 높은 온도에서는 용매 성분의 일부가 수분과 함께 증발하는 양이 많아지기 때문이다.
- [30] 슬러리 제조 및 수분제거 공정(1)을 통해 제조된 슬러리(S5)는 도면에 나타내지 않았지만 공급라인 상에 설치되는 용적식 펌프 등에 의해 가압한 후 예열기를 통해 추출에 필요한 온도로 가열하여 추출 분리 반응 단계(2)로 보내진다.
- [31] 상기 추출 분리 단계(2)는 슬러리(S5)를 일정 온도로 가열하여 슬러리 내 석탄으로부터 유기성분을 추출하고, 슬러리로부터 추출되지 않은 회분을 포함한 고체 잔류물질을 분리하는 단계이다. 상기 추출 분리 단계(2)는 도 2에 도시된 추출 분리 반응기를 사용할 수 있다.
- [32] 상기 추출 분리 단계(2)에서는 추출과 고-액 분리가 단일 반응기내에서 동시에 또는 연속적으로 이루어지는 단계이다.
- [33] 상기 추출 분리 단계(2)에서는 상기 슬러리를 반응기 하부에서 상부로 상승시킨다. 상기 추출 분리 단계에서는 슬러리 중 대부분의 액체성분은 상부로, 대부분의 고체성분은 하부로 이동하는 경로를 가진다.
- [34] 바람직하게는 상기 추출 분리 단계(2)는 상기 슬러리를 반응기의 중 하부 측면에 주입하고, 추출된 유기성분이 유기용매에 의해 용해된 추출용액은 상승 흐름에 의해 반응기 상층부를 통해 배출하고, 상기 유기용매에 용해되지 않은 고체상 잔류 물질은 반응기 하부로 중력 침강하여 배출하는 단계이다.
- [35] 본 발명에서 상기 반응기 중하부 측면은 반응기 중간부분에서 하단부 측면을

모두 포함하는 의미로 사용된다.

- [36] 상기 추출 분리 단계(2)는 상기 슬러리가 반응기의 하부에 주입되고 상부로 상승하는 과정에 있어 반응기 하부에서는 유기성분의 추출이 주도적으로 수행되고, 상부에서는 고체 잔류물질의 침강이 주도적으로 수행될 수 있다.
- [37] 상기 추출 분리 단계는 단일 반응기의 하부에서 상부까지 추출과 분리가 동시에 일어나지만, 반응기 하부에서는 교반기를 사용하여 주로 추출반응을 더욱 활발하게 수행하고, 반응기 중 상부에서는 추출용액과 고체 잔류물질의 분리가 중력침강에 의해 주로 이루어진다.
- [38] 석탄의 경우 열적 연화에 의해 분자간 결합이 느슨해지면서 입자 내부의 분자들도 용매추출이 가능한 300-400°C 범위로 가열하는 것이 바람직하다. 상기 유기용매를 액체 상태로 추출 가능 온도까지 가열하면 10-25 bar 범위까지 압력이 상승한다.
- [39] 상기 추출 분리 단계는 유기성분이 용해된 추출용액의 상승속도를 상기 고체 잔류물질의 침강속도보다 작도록 제어할 수 있다. 일례로서, 100 μ m 직경의 석탄 입자는 350 °C N메틸2피로리돈(NMP)(1-MN도 유사)에서 초당 약 2 mm 정도의 속도로 침강하므로 슬러리의 상승속도는 이보다 작도록 조절하여야 하는데, 슬러리 상승속도는 입자와 용매의 종류, 입자의 입경범위, 운전조건 등에 따라 달라진다.
- [40] 상기 추출 분리 단계는 상기 슬러리가 반응기 내에 30~3시간, 바람직하게는 50분~2시간 동안 체류하면서 유기성분 추출과 고체 잔류물의 분리가 동시에 수행될 수 있다.
- [41] 상기 추출 분리단계는 상기 유기성분이 용해된 용액이 반응기 상층부를 통해 배출되기 전에 고체 잔류물질을 걸러내는 필터링 단계를 추가로 포함할 수 있다. 상기 필터링 단계는 상승흐름을 타고 반응기 상층부에 도달한 미반응된 석탄과 고체 잔류물질을 여과하고 분사장치를 이용하여 이를 다시 반응기 내부로 돌려보내는 단계이다.
- [42] 상기 방법은 상기 용매에 용해되지 않은 고체상 잔류 물질이 반응기 하부로 침강하기 전에 이를 회수하여 상기 추출 분리단계로 보내는 순환단계를 추가로 포함할 수 있다. 상기 순환단계에 의해 용매에 추출되지 않은 석탄 입자는 반응기 하부측(추출부)으로 다시 공급되어 추출부 내부를 순환하게 되어 추출 수율을 높일 수 있다.
- [43]
- [44] 상기 추출용액 건조단계(3)는 상기 유기성분이 용해된 추출용액(S6)을 상기 유기용매의 비점 이상으로 가열하여 고체상의 무수 무회분 석탄(S9)을 얻는 한편, 가열에 의해 상기 유기용매(S8)는 배출되어 회수된다.
- [45] 본 발명은 반응기 하부로 침강하여 배출된 고체 잔류물(S7)에 상기 유기용매의 비점 이상의 열을 가하는 잔류물 건조 단계(4)를 포함한다.
- [46] 추출용액 건조를 위한 건조기로는 드럼형, 스프레이형 건조기 등을 사용할 수

있으며, 이에 대한 어떠한 제한이 있는 것은 아니다.

- [47] 잔류물 건조 단계(4)는 추출 분리단계(2)에서 용매에 추출되지 않은 고체상 석탄, 회분, 그리고 용매로 이루어진 고농도 잔류 슬러리로부터 용매를 건조하는 공정이다. 잔류물 건조 단계(4)는 드럼형, 유동층형 건조기 등을 선택하여 사용할 수 있으며, 여기에 제한이 있는 것은 아니다.
- [48] 상기 잔류물 건조 단계(4)에 의해 용매는 증발되어 증기상으로 배출(S10)되고 건조된 고체상 잔류 석탄(S11)은 추출공정용 열원 등의 목적으로 사용할 수 있다. 여기서 얻어진 잔류 석탄(S11)은 회분의 함량이 원료 석탄에 비해서 다소 높아지지만 수분이 제거되었기 때문에 원료 석탄에 비해 발열량이 높은 특징이 있다.
- [49] 본 발명의 제조방법은 추출용액 건조 단계(3)와 잔류물 건조 단계(4)로부터 발생하는 용매를 모아(S12) 열 회수를 통해 액화시키는 회수용매 처리단계(5)를 포함한다. 상기 처리단계(5)는 또한, 내부에 존재할 수 있는 회분이나 수분 등의 불순물을 제거한 후 필요에 따라 화학적 처리를 거쳐 재사용하도록 하는 공정을 포함할 수 있다.
- [50] 다른 양상에서 본 발명은 유기용매와 유기성 연료를 혼합한 슬러리에서 유기성분을 추출 분리하는 방법에 관한 것이다. 상기 유기성분 추출 분리 방법은 상기 슬러리를 반응기의 중 하부 측면에 주입하고, 추출된 유기성분이 유기용매에 의해 용해된 추출용액은 상승 흐름에 의해 반응기 상층부를 통해 배출하고, 상기 유기용매에 용해되지 않은 고체상 잔류 물질은 반응기 하부로 중력 침강하여 배출하는 것을 특징으로 한다.
- [51] 상기 유기성분을 추출 분리하는 방법은 앞에서 상술한 추출 분리 단계를 참고할 수 있어 이에 대한 설명은 생략한다.
- [52]
- [53] 다른 양상에서 본 발명은 유기성분 추출 분리 반응기(100)에 관계한다. 상기 반응기는 앞에서 설명한 청정연료 제조방법 중 추출 분리 단계와 유기성분을 추출 분리하는 방법에 사용될 수 있다. 다만, 상기 반응기(100)가 본 발명에 의한 유기 성분의 추출 분리하는 방법을 달성하는 유일한 반응기는 아니며 본 방법의 요지를 변경함이 없이 당업자가 변형할 수 있는 반응기도 본 발명의 범위에 속한다.
- [54] 본 발명의 유기성분 추출 분리 반응기(100)는 본체(10), 슬러리 유입부(20), 고체 잔류물 배출부(30), 추출부(40), 및 추출용액 배출부(50)를 포함한다.
- [55] 상기 반응기 본체(10)는 컬럼(column) 구조의 반응기이다. 상기 본체(10)는 슬러리의 긴 체류 시간을 확보하고, 고체잔류물과 추출 용액의 중력분리를 용이하게 하는 기둥 형상의 컬럼 구조인 것이 바람직하다. 상기 반응기 본체(10)의 높이나 폭은 원료 석탄의 입자 크기, 함량, 처리량, 시간 등에 따라 조정될 수 있다. 상기 반응기 본체(10)의 폭과 높이의 비도 제한이 있는 것이 아니며, 일례로서, 1:5~10 범위일 수 있다.

- [56] 상기 슬러리 유입부(20)는 상기 반응기 본체 측면 중하부에 형성되어 유기용매와 유기성 연료를 혼합한 슬러리를 주입한다. 여기서, 상기 슬러리 유입부가 형성되는 본체 측면 중하부는 본체의 중간부분에서 하단부의 범위를 포함하는 의미로 사용된다.
- [57] 상기 고체 잔류물 배출부(30)는 반응기 본체 하단에 형성되어 침강하는 고체 잔류물질(S7)을 수용하고 이를 배출한다. 상기 반응기의 하부는 호퍼형상으로 고체 잔류물을 모아 고체 잔류물 배출부(30)에서 수용하고 이를 유출할 수 있다.
- [58] 상기 추출부(40)는 상기 고체 잔류물 배출부(30)와 상기 슬러리 유입부(20) 사이에 형성되고, 교반기(41)를 구비하여 상기 슬러리를 혼합시켜 유기성 연료에 함유된 유기 성분을 용매로 용해한다. 상기 교반기(41)는 마그네틱 교반기 또는 초음파 발생기일 수 있다.
- [59] 상기 슬러리 유입부(20)로 상기 슬러리(S5)가 추출부(40) 상부로 유입된다. 상기 추출부(40)로 유입된 슬러리에 포함된 석탄 입자 중의 유기성분은 교반기의 교반 작용에 의해 용매와 접촉하면서 추출된다. 용액상으로 추출된 유기성분은 용매와 함께 추출부 내부를 순환하다가 전체적인 유체 흐름에 밀려 추출부(40) 상부로 이동한다.
- [60] 상기 추출부 내에 슬러리가 체류하면서 반응 추출되는 시간이 제한이 있는 것은 아니지만 10~90분 바람직하게는 30~60분 정도로 한다. 반응시간이 30분보다 짧게 되면 추출되는 양이 적어지고, 반응시간이 너무 길어지면 추출되는 양은 약간 증가하지만 경제적으로 맞지 않기 때문에 60분 이하가 보다 바람직하다.
- [61] 상기 추출 분리 반응기(100)는 고체 잔류 물질이 고체 잔류물 배출부(30)로 침강하기 전에 이를 회수하여 상기 추출부로 보내는 순환부(60)를 추가로 포함할 수 있다.
- [62] 상기 순환부(60)는 본체 하단 측면에 형성된 슬러리 유출부(61) 및 이를 순환시키는 순환펌프(62)를 구비할 수 있다.
- [63] 상기 순환부(60)는 추출부(40) 내 석탄 입자와 용매와의 혼합을 촉진하며, 교반기(41)의 혼합작용에 의해서도 유체의 흐름에 동반되지 못하고 호퍼로 떨어지는 고체상 물질을 다시 유체의 흐름에 섞어 추출부 상부로 유입시킴으로써 전체적인 고체상 물질의 추출부 내 체류시간을 연장하는 역할을 한다.
- [64] 상기 순환부(60)는 상기 순환펌프(62)의 입 출구측 배관에 가열장치를 구비하여 슬러리가 추출 온도로 가열 또는 유지되도록 할 수 있다.
- [65] 상기 반응기는 상기 슬러리 유입부(20)로 주입된 슬러리와 고체 잔류물질이 상기 추출용액 배출부(50)로 상승하면서 추출용액과 유기성 연료(석탄) 및 고체 잔류물질로 중력침강에 의해 분리되는 침전부(70)를 포함할 수 있다.
- [66] 상기 침전부(70)는 상기 슬러리 유입부와 추출용액 배출부 사이에 형성될 수 있으며, 상기 슬러리와 고체 잔류물질이 10분~90분, 바람직하게는 20~30분 정도

체류하도록 소정 높이를 구비하고 조절하는 것이 바람직하다.

- [67] 상기 침전부(70)는 유입되는 상기 슬러리의 난류 흐름을 줄여주는 정류기(71)를 추가로 구비할 수 있다. 상기 정류기(71)는 유입되는 슬러리의 난류 흐름 및 상기 추출부의 교반기(41)에 의한 난류 흐름을 줄여 중력 침강이 더욱 용이하게 한다. 상기 정류기(71)는 슬러리 유입부 상부에 설치되는 차단막(baffle)이다.
- [68] 상기 침전부(70)에서 중력침강에 의해 떨어지는 고체 잔류물질은 침전부(70)와 추출부(40)를 통과하는 동안 유기용매와 접촉하면서 추가적으로 추출이 진행되며, 추출부까지 하강하면 추출이 진행되고 있는 슬러리와 섞이게 된다.
- [69] 상기 반응기는 상기 추출용액 배출부 아래에 상승된 고체 잔류물질을 필터링하는 여과부(80)를 추가로 포함할 수 있다.
- [70] 상기 여과부(80)는 세라믹 또는 금속재질의 필터(81) 및 필터 표면에 포집된 고체 잔류물질을 용매로 분사시켜 반응기 아래로 내려보내는 필터 세정부(82)를 포함할 수 있다.
- [71] 상기 여과부(80)는 침전부(70)를 거쳐 올라온 용액에 남아있을 수 있는 회분이나 상기 필터(81)는 고온과 용매에 견딜 수 있는 세라믹이나 금속 재질을 사용한다. 상기 필터는 0.1~10 μm 범위의 포어(pore)를 가질 수 있다.
- [72] 상기 필터 세정부(82)는 추출용 용매와 같은 용매를 필터 내부에서 외부로 분사시켜 필터 표면에 포집된 고체상 물질을 필터로부터 분리한다. 필터 세정부(82)에 의해 필터에서 분리된 고체 잔류 물질은 중력에 의해 다시 침강할 수 있게 된다.
- [73] 본 발명에 의한 청정연료 제조 방법은 슬러리 탈수공정을 용매추출 공정 전단에 분리하여 적용시킴으로써 증발된 수분의 회수가 용이해지고, 후단의 추출기에서의 과압 생성을 방지하여 추출기 및 주변 부품의 제작이 용이해진다.
- [74] 본 발명에 의한 추출 분리 반응기는 단일 반응기내에서 추출, 분리, 여과가 수행되므로 장치 구조가 단순해져 제작 및 유지 관리가 용이하다. 또한 본 발명에 의한 추출 분리 반응기는 단일 반응기 내에서 용매추출부터 고액분리까지 모두 이루어짐으로써 용매추출 과정에서부터 고액분리 과정까지의 추출 용액의 온도변화를 줄여 추출물의 석출에 의한 무수 무회분 석탄의 수율 감소를 방지한다.
- [75]
- [76] 다른 양상에서 본 발명은 무수 무회분의 청정연료 제조 장치에 관계한다. 상기 장치는 도 1의 제조공정과 대응하여 이해할 수 있으므로 하기에 상술하지 않은 부분은 앞에서 상술한 내용들을 참고할 수 있다.
- [77] 상기 장치는 슬러리 제조기(1), 상기 추출분리 반응기(2), 추출용액 건조기(3) 및 잔류물 건조기(4)를 포함한다.
- [78] 상기 슬러리 제조기(1)는 유기용매와 유기성 연료를 혼합하여 슬러리를 제조하고 수분을 제거하는 장치로서 통상의 반응기나 저장탱크를 사용할 수

있으며, 그 외면에 히터가 설치되어 있다.

[79] 상기 추출 분리 반응기는 상기 슬러리에 포함된 연료로부터 유기성분만을 추출함과 동시에 추출 용액과 고체 잔류물질로 분리하는 장치로서 앞에서 상술한 반응기를 참고할 수 있다.

[80] 상기 추출용액 건조기는 상기 추출 분리 반응기의 상단에서 유출되는 추출용액을 건조하는 장치로서 드럼형, 스프레이형 건조기를 사용할 수 있다.

[81] 상기 잔류물 건조기는 상기 추출 분리 반응기의 하단에서 유출되는 고체 잔류물을 건조하는 장치로서 드럼형, 유동층형 건조기를 사용할 수 있다.

[82] 상기 청정연료 제조장치는 추가로 회수용매 처리기(5)를 구비할 수 있다. 상기 회수용매 처리기는 상기 추출용액 건조기와 잔류물 건조기로부터 발생하는 용매를 모아 열 회수를 통해 액화시킨다. 또한 상기 청정연료 제조장치는 내부에 존재할 수 있는 회분이나 수분등의 불순물을 제거한 후 화학적 처리장치를 거쳐 회수용매를 재사용할 수 있도록 하는 장치도 추가로 구비할 수 있다.

[83]

[84] 이상에서 본 발명의 바람직한 구현예를 예로 들어 상세하게 설명하였으나, 이러한 설명은 단순히 본 발명의 예시적인 실시예를 설명 및 개시하는 것이다. 당업자는 본 발명의 범위 및 정신으로부터 벗어남이 없이 상기 설명 및 첨부 도면으로부터 다양한 변경, 수정 및 변형예가 가능함을 용이하게 인식할 것이다.

[85]

산업상 이용가능성

[86] 본 발명에 의한 추출 분리 반응기는 단일 반응기내에서 추출, 분리, 여과가 수행되므로 장치 구조가 단순해져 제작 및 유지 관리가 용이하고, 단일 반응기 내에서 용매추출부터 고액분리까지 모두 이루어지므로 산업상 이용가능성이 있다.

[87]

청구범위

- [청구항 1] 유기용매와 유기성 연료를 혼합하여 슬러리를 제조하는 단계 ;
상기 슬러리를 반응기의 중·하부 측면에 주입하고, 추출된
유기성분이 유기용매에 의해 용해된 추출용액은 상승 흐름에 의해
반응기 상층부를 통해 배출하고, 상기 유기용매에 용해되지 않은
고체상 잔류 물질은 반응기 하부로 중력 침강하여 배출되는 추출
분리단계 ;
상기 유기성분이 용해된 추출용액을 상기 유기용매의 비점
이상으로 가열하는 추출용액 건조 단계를 포함하는 것을 특징으로
하는 청정연료의 제조방법.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서, 상기 추출 분리 단계는 상기 슬러리가 반응기의
하부에 주입되고 상부로 상승하는 과정에 있어 반응기 하부에서는
유기성분의 추출이 주도적으로 수행되고, 상부에서는 고체
잔류물질의 침강이 주도적으로 수행되는 것을 특징으로 하는
청정연료의 제조방법.
- [청구항 3] 제 1항에 있어서, 상기 추출 분리 단계는 유기성분이 용해된
용액의 상승속도를 상기 고체 잔류물질의 침강속도보다 작도록
제어하는 것을 특징으로 하는 청정연료의 제조방법.
- [청구항 4] 제 1항에 있어서, 상기 추출 분리단계는 상기 유기성분이 용해된
용액이 반응기 상층부를 통해 배출되기 전에 고체 잔류물질을
걸러내는 필터링 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는
청정연료의 제조방법.
- [청구항 5] 제 1항에 있어서, 상기 추출 분리단계는 상기 슬러리를
300~400°C로 가열하고, 교반기를 이용하여 혼합하는 것을
특징으로 하는 청정연료의 제조방법.
- [청구항 6] 제 1항에 있어서, 상기 방법은 상기 용매에 용해되지 않은 고체상
잔류 물질이 반응기 하부로 침강하기 전에 이를 회수하여 상기
추출 분리단계로 보내는 순환단계를 추가로 포함하는 것을
특징으로 하는 청정연료의 제조방법.
- [청구항 7] 제 1항에 있어서, 상기 추출 분리 단계는 상기 슬러리가 반응기
내에 30~3시간 체류하여 유기성분 추출과 고체 잔류물의 분리가
동시에 수행되는 것을 특징으로 하는 청정연료의 제조방법.
- [청구항 8] 제 1항에 있어서, 상기 방법은 반응기 하부로 침강하여 배출된
고체 잔류물에 상기 유기용매의 비점 이상의 열을 가하는 잔류물
건조 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 청정연료의
제조방법.
- [청구항 9] 제 1항 또는 제 8항에 있어서, 상기 방법은 상기 추출용액 건조

- 단계와 잔류물 건조 단계로부터 발생하는 용매를 모아 열 회수를 통해 액화시키는 회수용매 처리단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 청정연료의 제조방법.
- [청구항 10] 제 1항에 있어서, 상기 슬러리 제조 단계는 상기 슬러리를 물의 비점보다 높고 유기용매의 비점보다 낮은 온도로 가하여 유기성 연료에 포함된 수분을 제거하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 청정연료의 제조방법.
- [청구항 11] 제 1항에 있어서, 상기 유기성 연료는 석탄 또는 바이오매스인 것을 특징으로 하는 청정연료의 제조방법.
- [청구항 12] 제 1항에 있어서, 상기 슬러리 제조단계는 상기 유기성 연료와 유기용매를 중량비로 1:2~10 범위로 혼합하는 것을 특징으로 하는 청정연료의 제조방법.
- [청구항 13] 제 1항에 있어서, 상기 유기성 연료의 크기가 50~300 μ m인 것을 특징으로 하는 청정연료의 제조방법.
- [청구항 14] 제 1항에 있어서, 상기 유기용매는 비점 범위가 200-300°C인 N메틸2피로리돈(NMP), 1메틸나프탈렌(1-MN) 및 접촉분해경유(LCO) 중에서 선택된 어느 하나인 것을 특징으로 하는 청정연료의 제조방법.
- [청구항 15] 컬럼(column) 구조의 반응기 본체 ;
상기 반응기 본체 측면 중하단부에 형성되어 유기용매와 유기성 연료를 혼합한 슬러리를 주입하는 슬러리 유입부 ;
반응기 본체 하단에 형성되어 침강하는 고체 잔류물질을 수용하고 이를 배출하는 고체 잔류물 배출부 ;
상기 고체 잔류물 배출부와 상기 슬러리 유입부 사이에 형성되고, 교반기를 구비하여 유기성 연료에 함유된 유기 성분을 용매로 용해하는 추출부 ; 및
상기 반응기 본체 상단부에 형성되며, 상기 유기성분이 용해된 용액이 상승하여 배출되는 추출용액 배출부를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 성분 추출 분리 반응기.
- [청구항 16] 제 15항에 있어서, 상기 반응기는 상기 추출용액 배출부 아래에 상승된 고체 잔류물질을 필터링하는 여과부를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 성분 추출 분리 반응기.
- [청구항 17] 제 16항에 있어서, 상기 여과부는 세라믹 또는 금속재질의 필터 및 필터 표면에 포집된 고체 잔류물질을 용매로 분사시켜 반응기 아래로 내려보내는 필터 세정부를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 성분 추출 분리 반응기.
- [청구항 18] 제 15항에 있어서, 상기 반응기는 상기 슬러리 유입부로 주입된 슬러리와 고체 잔류물질이 상기 추출용액 배출부로 상승하면서

추출용액과 유기성 연료 및 고체 잔류물질로 중력침강에 의해 분리되는 침전부를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 성분 추출 분리 반응기.

[청구항 19] 제 18항에 있어서, 상기 침전부는 상기 슬러리 유입부와 추출용액 배출부 사이에 상기 슬러리와 고체 잔류물질이 소정시간 체류하도록 소정 높이를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 성분 추출 분리 반응기.

[청구항 20] 제 18항에 있어서, 상기 침전부는 유입되는 상기 슬러리의 난류 흐름을 줄여주는 정류기를 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 성분 추출 분리 반응기.

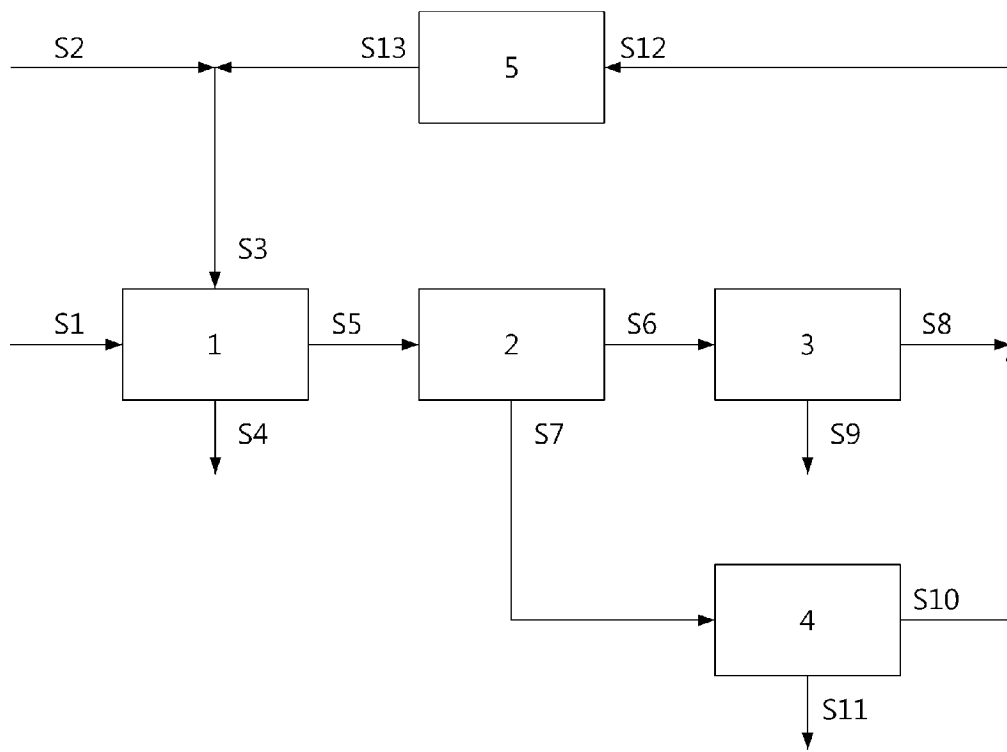
[청구항 21] 제 15항에 있어서, 상기 반응기는 고체상 잔류 물질이 고체 잔류물 배출부로 침강하기 전에 이를 회수하여 상기 추출부로 보내는 순환부를 포함하고, 상기 순환부는 본체 하단 측면에 형성된 슬러리 유출부 및 이를 순환시키는 순환펌프를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 성분 추출 분리 반응기.

[청구항 22] 유기용매와 유기성 연료를 혼합한 슬러리에서 유기성분을 분리하는 방법에 있어서, 상기 방법은 상기 슬러리를 반응기의 중 하부 측면에 주입하고, 추출된 유기성분이 유기용매에 의해 용해된 추출용액은 상승 흐름에 의해 반응기 상층부를 통해 배출하고, 상기 유기용매에 용해되지 않은 고체상 잔류 물질은 반응기 하부로 중력 침강하여 배출하는 것을 특징으로 하는 유기성 연료에서 유기성분을 추출 분리하는 방법.

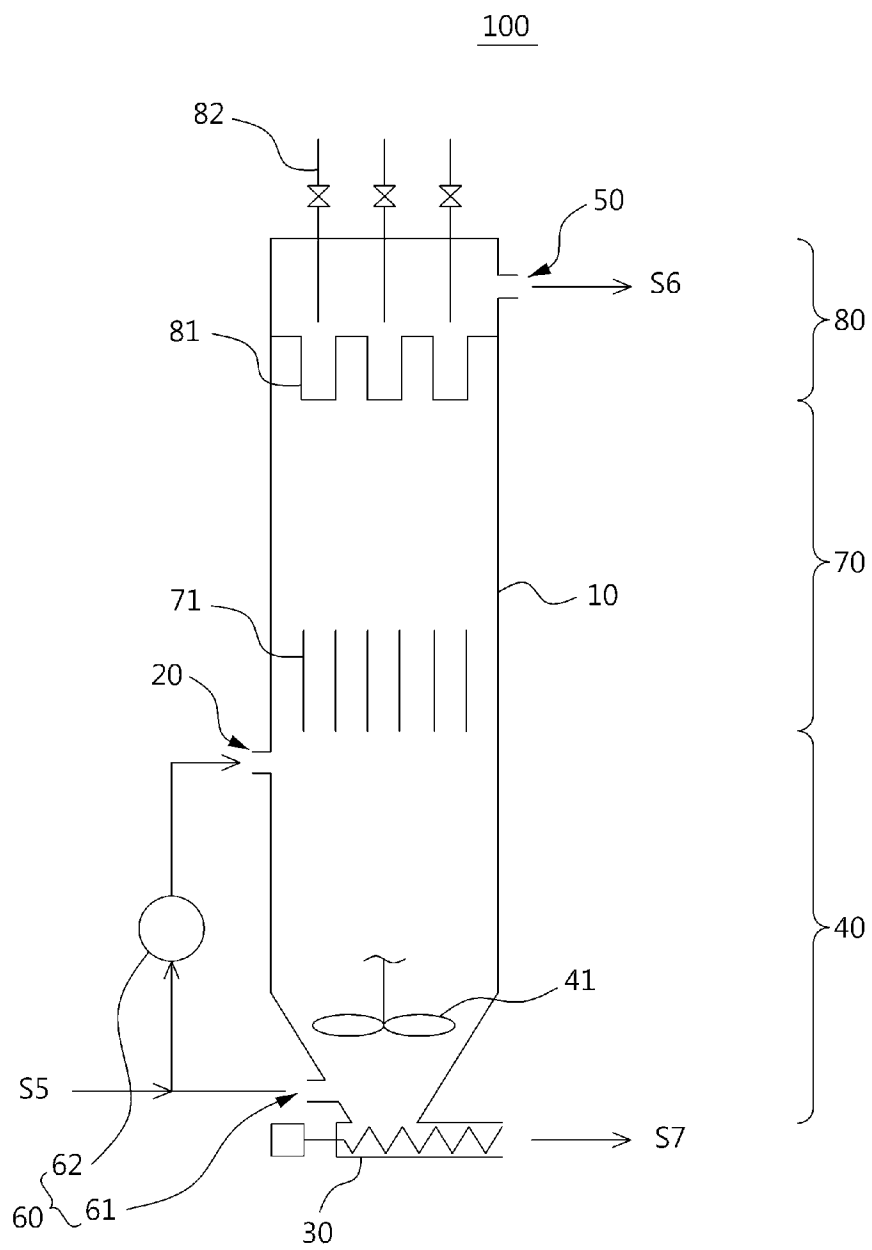
[청구항 23] 유기용매와 유기성 연료를 혼합하여 슬러리를 제조하고 수분을 제거하는 슬러리 제조기;
상기 슬러리를 추출 용액과 고체 잔류물질로 분리하는 제 15항 내지 제 21항 중 어느 한 항의 추출 분리 반응기;
상기 추출 분리 반응기의 상단에서 유출되는 추출용액을 건조하는 추출용액 건조기;
상기 추출 분리 반응기의 하단에서 유출되는 고체 잔류물을 건조하는 잔류물 건조기를 포함하는 청정연료 제조장치.

[청구항 24] 제 23항에 있어서, 상기 장치는 상기 추출용액 건조기와 상기 잔류물 건조기로부터 발생하는 용매를 모아 열 회수를 통해 액화시키는 회수용매 처리기를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 청정연료 제조장치.

[Fig. 1]



[Fig. 2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2011/009620**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****C10L 9/02(2006.01)i, B01D 12/00(2006.01)i, C10G 1/04(2006.01)i, C10L 5/06(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)

C10L 9/02; C10L 5/32; C10L 5/06; C10B 57/08; A61K 36/258; C10L 9/08

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, solvent, sedimentation, tablet

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-0961981 B1 (KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH) 08 June 2010 See abstract; [0009], [0023]-[0035], [0040]-[0045]; claims 1, 15; figure 1	1-24
A	KR 10-2009-0016392 A (MIZOTA CORPORATION) 13 February 2009 See abstract; claims 1-9; figure 1	1-24
A	KR 10-1016873 B1 (KABUSHIKI KAISHA KOBE SEIKO SHO) 22 February 2011 See abstract; [0012]-[0015], [0035]-[0040], [0051]-[0056]; claims 1-3, 5	1-24



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

24 AUGUST 2012 (24.08.2012)

Date of mailing of the international search report

27 AUGUST 2012 (27.08.2012)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2011/009620

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-0961981 B1	08.06.2010	NONE	
KR 10-2009-0016392 A	13.02.2009	JP 2009-040744 A	26.02.2009
KR 10-1016873 B1	22.02.2011	CN 101365775 A	11.02.2009
		JP 03-920899 B1	30.05.2007
		JP 04-284314 B2	27.03.2009
		JP 2007-161926 A	28.06.2007
		JP 2007-161955 A	28.06.2007
		JP 4284314 B2	24.06.2009
		WO 2007-069469 A1	21.06.2007

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) C10L 9/02(2006.01)i, B01D 12/00(2006.01)i, C10G 1/04(2006.01)i, C10L 5/06(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) C10L 9/02; C10L 5/32; C10L 5/06; C10B 57/08; A61K 36/258; C10L 9/08 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: 연료, 용매, 침강, 정제		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-0961981 B1 (한국에너지기술연구원) 2010.06.08 요약; [0009], [0023]-[0035], [0040]-[0045]; 청구항 1, 15항; 도면 1 참조	1-24
A	KR 10-2009-0016392 A (가부시키가이샤 미쵸타) 2009.02.13 요약; 청구항 1-9항; 도면 1 참조	1-24
A	KR 10-1016873 B1 (가부시키가이샤 고베 세이코쇼) 2011.02.22 요약; [0012]-[0015], [0035]-[0040], [0051]-[0056]; 청구항 1-3, 5 참조	1-24
☐ 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 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2012년 08월 24일 (24.08.2012)		국제조사보고서 발송일 2012년 08월 27일 (27.08.2012)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 82-42-472-7140		심사관 송현정 전화번호 82-42-481-5537 

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-0961981 B1	2010.06.08	없음	
KR 10-2009-0016392 A	2009.02.13	JP 2009-040744 A	2009.02.26
KR 10-1016873 B1	2011.02.22	CN 101365775 A	2009.02.11
		JP 03-920899 B1	2007.05.30
		JP 04-284314 B2	2009.03.27
		JP 2007-161926 A	2007.06.28
		JP 2007-161955 A	2007.06.28
		JP 4284314 B2	2009.06.24
		WO 2007-069469 A1	2007.06.21