

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020년 6월 25일 (25.06.2020) **WIPO | PCT**

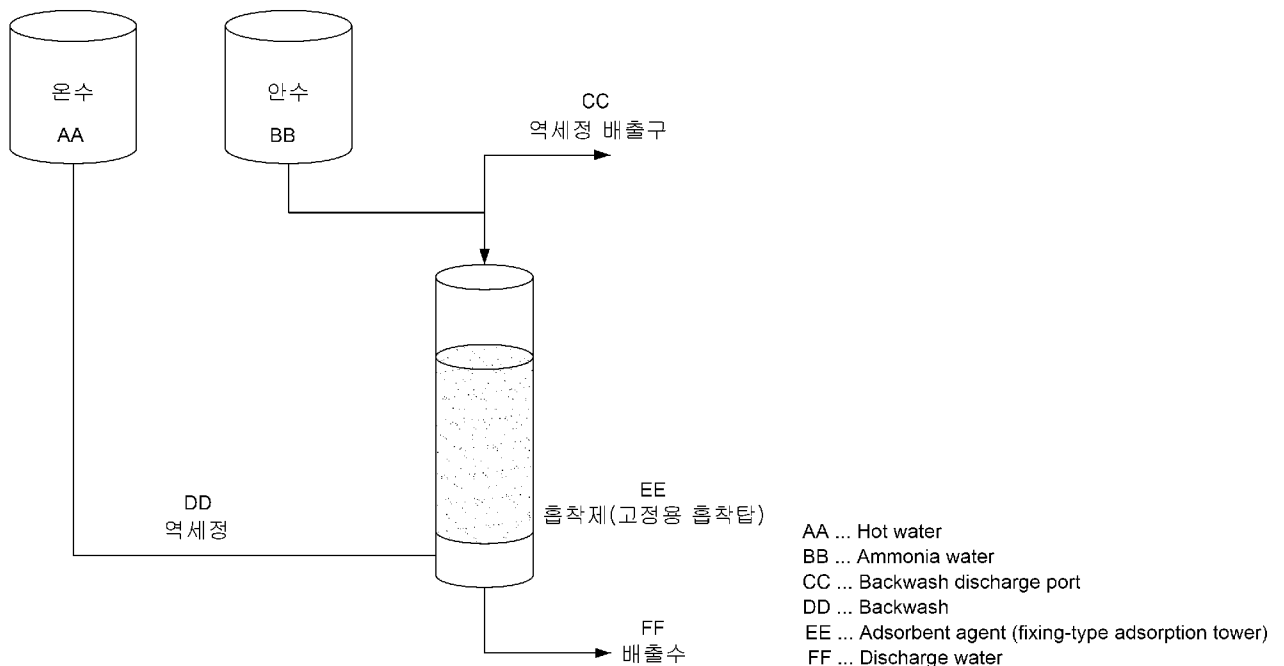


(10) 국제공개번호
WO 2020/130655 A1

- (51) 국제특허분류: **C02F 1/28** (2006.01) **C02F 1/58** (2006.01) **SCIENCE & TECHNOLOGY** [KR/KR]; 37673 경상북도 포항시 남구 청암로 67, Gyeongsangbuk-do (KR).
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2019/018057 (72) 발명자: 이종규 (**LEE, Jong-Gyu**); 37666 경상북도 포항시 남구 지곡로 102, 7동 701호, Gyeongsangbuk-do (KR).
- (22) 국제출원일: 2019년 12월 19일 (19.12.2019) (74) 대리인: 특허법인 씨엔에스 (**C&S PATENT AND LAW OFFICE**); 06292 서울시 강남구 언주로30길 13, 대림아크로텔 7층, Seoul (KR).
- (25) 출원언어: 한국어 (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,
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2018-0165573 2018년 12월 19일 (19.12.2018) KR 10-2019-0168668 2019년 12월 17일 (17.12.2019) KR
- (71) 출원인: 주식회사 포스코 (**POSCO**) [KR/KR]; 37859 경상북도 포항시 남구 동해안로 6261 (괴동동), Gyeongsangbuk-do (KR). 제단법인 포항산업과학연구원 (**RESEARCH INSTITUTE OF INDUSTRIAL**

(54) Title: APPARATUS AND METHOD FOR REMOVING TAR CONTAINED IN AMMONIA WATER

(54) 발명의 명칭: 암수에 포함된 타르 제거장치 및 타르 제거방법



(57) Abstract: The present invention relates to an apparatus for removing tar contained in ammonia water, the apparatus comprising: a tank having a hollow shape; and an adsorbent agent stored in the tank, wherein the adsorbent agent includes coke breeze. According to the present invention, coke breeze, which is a by-product of a coke manufacturing process, can be utilized to remove tar contained in ammonia water, and thus the present invention can contribute to the utilization of steel-making by-products as resources. Also, the present invention can produce high quality ammonia water to improve the refining efficiency of hydrogen sulfide in COG and increase COG quality, and thereby contribute to the process stabilization of a gas refining process.

(57) 요약서: 본 발명은 증공형의 탱크; 및 상기 탱크에 내장된 흡착제를 포함하고, 상기 흡착제는 분코크스(coke breeze)를 포함하는, 암수에 포함된 타르 제거 장치에 관한 것이다. 본 발명에 따르면, 코크스 제조공정의 부산물인 분코크스를 활용하여, 암수에 함유된 타르를 제거할 수 있어, 제철부산물의 자원화에 기여할 수 있다. 또한, 고품질의 암수 제조로 COG 중 황화수소 정제효율 향상 및 COG의 고품질화를 통하여 가스정제공정의 공정 안정화에 기여할 수 있다.

[다음 쪽 계속]



WO 2020/130655 A1



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 역
내 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), 유
럽 (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))

명세서

발명의 명칭: 안수에 포함된 타르 제거장치 및 타르 제거방법

기술분야

- [1] 본 발명은 안수에 포함된 타르 제거장치 및 타르 제거방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 특히 코크스 오븐가스를 정제하는 공정에서 발생하는 안수(암모니아수) 중에 포함된 타르 성분을 효율적으로 제거하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 석탄을 코크 오븐에서 건류하여 코크스를 제조하는 과정에서는 코크 오븐 가스(COG, Coke Oven Gas)가 발생한다. 이러한 COG를 회수하여 제철소 내의 에너지원으로 사용할 수 있다.
- [3] 상기 COG 중에는 연료로 활용되지 못하는 이산화탄소, 이산화황 및 유입 산소가 일부 함유되어 있어 COG의 부피 증가와 함께 발열량을 감소시키며, 대기 중으로 방출되는 경우에는 COG에 포함된 이산화황에 의한 대기오염 및 이산화탄소에 의한 지구 온난화 현상 등을 야기시키는 원인이 된다.
- [4] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 COG는 이러한 성분을 제거하기 위해 COG에 암모니아를 흡수제로 포함하는 안수를 분사함으로써 황화수소, 이산화탄소 등을 흡수하고, 타르를 제거하는 정제 과정을 거치게 된다.
- [5] 한편, COG로부터 포함된 안수 중의 타르입자는 온도가 상온보다 높을수록 유동성이 커져 이를 제거하기에는 어려운 문제점이 발생하게 된다. 이러한 안수중의 타르입자는 수중에 부유한 상태로 함유되어 있지만, 타르입자는 서로간에 점착성을 가지고 있어서 크기가 작은 것들이 모여 점점 커다란 덩어리가 형성된다. 한편, 타르 입자가 필터에 부착이 되면 타르의 점착성에 의해 필터의 폐쇄를 일으킬 수 있는 문제점을 갖고 있으므로, 가스정제공정의 효율 향상 및 정제 설비의 막힘 현상 해소를 위해서 안수에 함유된 타르 제거가 매우 중요한 요소이다.
- [6] 일반적으로, 안수에 함유된 타르 제거를 위하여 여과사(모래) 필터를 이용하여 안수 중 타르를 제거하고 있다. 그러나, 여과사 필터는 여과사에 부착된 타르로 인하여 여과사의 재생율이 저하됨에 따라, 시간이 지날수록 타르 제거율이 낮아지게 되어 안수의 품질이 떨어지게 되는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 본 발명은 상기와 같은 실정을 감안하여 안출된 것으로, 코크스 제조공정의 부산물인 분코크스(coke breeze)를 이용하여, 안수 중에 포함된 타르 성분을 효율적으로 제거하는 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

- [8] 본 발명의 일 측면에 따르면, 중공형의 탱크; 및 상기 탱크에 내장된 제1 흡착제를 포함하고, 상기 제1 흡착제는 분코크스(coke breeze)를 포함하는, 안수에 포함된 타르 제거 장치가 제공된다.
- [9] 상기 분코크스는 코크스 제조공정에서 발생된 부산물일 수 있다.
- [10] 상기 분코크스는 400 내지 700°C에서 열처리된 것일 수 있다.
- [11] 상기 분코크스의 비표면적은 5 내지 10m²/g일 수 있다.
- [12] 상기 흡착제로 모래를 더 포함할 수 있다.
- [13] 상기 모래는 분코크스 및 모래의 총 부피에 대하여 30%이하(단, 0은 제외한다.)의 부피비로 포함될 수 있다.
- [14] 상기 모래는 분코크스보다 상부에 충전될 수 있다.
- [15] 상기 탱크에 흡착제를 역세정하기 위한 용매를 공급하는 용매탱크를 추가로 포함할 수 있다.
- [16] 상기 용매는 퀴놀린, 케로진 및 60 내지 80°C의 온수로부터 선택되는 적어도 하나일 수 있다.
- [17] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 안수에 포함된 타르를 제거하는 방법에 있어서, 타르를 포함하는 안수를 흡착제를 포함하는 탱크에 공급하여 타르를 흡착하는 단계를 포함하고, 상기 흡착제는 분코크스(coke breeze)인 것인, 안수에 포함된 타르 제거 방법이 제공된다.
- [18] 상기 분코크스가 코크스 제조공정의 부산물일 수 있다.
- [19] 상기 분코크스는 400 내지 700°C에서 열처리된 것일 수 있다.
- [20] 상기 분코크스의 비표면적은 5 내지 10m²/g일 수 있다.
- [21] 상기 흡착제로 모래를 더 포함할 수 있다.
- [22] 상기 모래는 분코크스 및 모래의 총 부피에 대하여 30%이하(단, 0은 제외한다.)의 부피비로 포함될 수 있다.
- [23] 상기 모래는 분코크스보다 상부에 충전될 수 있다.
- [24] 상기 타르가 흡착된 흡착제에 용매를 공급하여 상기 흡착된 타르를 용해하는 흡착제를 재생하는 단계를 추가로 포함할 수 있다.
- [25] 상기 용매는 퀴놀린, 케로진 및 60 내지 80°C의 온수로부터 선택되는 적어도 하나일 수 있다.

발명의 효과

- [26] 본 발명에 따르면, 코크스 제조공정의 부산물인 분코크스를 활용하여, 안수에 함유된 타르를 제거할 수 있어, 제철부산물의 자원화에 기여할 수 있다.
- [27] 또한, 고품질의 안수 제조로 COG 중 황화수소 정제효율 향상 및 COG의 고품질화를 통하여 가스정제공정의 공정 안정화에 기여할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [28] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 타르 제거 장치를 개략적으로 나타낸 것이다.

- [29] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 타르 제거 장치에 포함된 중공형 탱크를 개략적으로 나타낸 것이다.
- [30] 도 3은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 타르 제거 장치에 포함된 중공형 탱크를 개략적으로 나타낸 것이다.
- [31] 도 4는 분코크스의 열처리온도에 따른 타르 제거율 및 재생율의 변화를 나타낸 그래프이다.
- [32] 도 5는 본 발명의 실시예 2에 따른 안수 중 타르 제거 실험 결과를 나타낸 그래프이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [33] 이하, 다양한 실시예를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 형태를 설명한다. 그러나, 본 발명의 실시 형태는 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 이하 설명하는 실시 형태로 한정되는 것은 아니다.
- [34] 본 발명은 코크스를 정제하는 공정에서 발생하는 안수(암모니아수) 중에 포함된 타르 성분을 효율적으로 제거하는 장치 및 방법에 관한 것으로, 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 타르 제거 장치를 개략적으로 나타낸 것이다. 이하 도 1을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.
- [35] 본 발명의 일 측면에 따르면, 중공형의 탱크; 및 상기 탱크에 내장된 흡착제를 포함하고, 상기 흡착제는 분코크스(coke breeze)를 포함하는, 안수에 포함된 타르 제거 장치가 제공된다.
- [36] 상기 중공형의 탱크 내부에는 안수에 포함된 타르 성분을 흡착하기 위한 흡착체가 충전되어 있다. 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 타르 제거 장치에 포함된 중공형 탱크를 개략적으로 나타낸 것으로, 도 2를 참조하면, 상기 흡착제는 메쉬(mesh) 구조의 망에 의해 탱크 내부의 중앙 영역에 배치되어 충전되어 있을 수 있으며, 상기 타르 제거장치를 구성하는 중공형의 탱크는 고정층 흡착탑일 수 있다.
- [37] 상기 탱크의 상부로부터, COG 정제공정에 사용되어, 타르 성분을 포함하고 있는 안수가 공급되며, 상기 안수에 포함된 타르는 흡착제에 흡착되어 제거된다. 본 발명에서는 상기 흡착제로 분코크스(coke breeze)를 사용할 수 있다.
- [38] 코크스는 고로제철소에서 필수적으로 사용되는 기본 원료로서 석탄을 건류하여 만들어지며, 코크스는 그 제조 및 이송, 냉각, 운송 등의 과정에서 충격과 진동에 의해 가루형태의 분코크스가 부산물로서 생성된다. 본 발명에서 흡착제로 사용되는 분코크스는 상기와 같이 코크스 제조과정에서 발생하는 부산물일 수 있다.
- [39] 한편, 안수에 포함된 타르는 점성을 가진 유체이므로, 흡착제의 비표면적이 클수록 타르의 흡착 성능이 높아지는 반면, 비표면적이 클수록 미세기공의 발달로 인하여, 흡착된 타르를 탈착하기 어려운 측면을 가지고 있다. 일반적으로 흡착제로 사용되는 모래의 경우, 비표면적이 매우 작으며($1\text{m}^2/\text{g}$ 미만), 이에

따라, 모래표면에 부착될 수 있는 타르의 양이 작다. 반면, 비표면적이 큰 활성탄의 경우($500\sim 1000\text{m}^2/\text{g}$), 미세기공의 발달로 인해 부착된 타르의 탈착이 용이하지 않다는 단점이 있다.

[40] 본 발명에서 타르의 흡착제로 사용되는 분코크스의 비표면적은 5 내지 $10\text{m}^2/\text{g}$ 인 것이 바람직하다. $5\text{m}^2/\text{g}$ 미만인 경우 흡착되는 타르의 양이 지나치게 적은 반면, $10\text{m}^2/\text{g}$ 초과인 경우 흡착된 타르의 탈착이 어려워 흡착제의 재생율이 떨어지므로, 분코크스의 비표면적은 5 내지 $10\text{m}^2/\text{g}$ 인 것이 바람직하다.

[41] 본 발명에서 사용되는 분코크스는 상기와 같이 코크스 제조과정에서 발생하는 부산물로서 얻어진 분코크스를 400 내지 700°C 의 온도에서 열처리한 후 흡착제로 사용하는 것일 수 있다. 본 발명에서 사용되는 분코크스는 석탄을 무산소 분위기하에서 1300°C 온도에서 열처리함에 따라 생산되는 고로용 코크스와 유사한 물리적 특성을 가지며, 소량의 휘발분을 함유하고 있다. 분코크스를 열처리함에 따라 타르 제거 성능은 증가하지만, 미세기공이 지나치게 발달하면, 흡착제의 재생율이 감소할 수 있는 문제점이 있으므로, 400 내지 700°C 의 온도, 보다 바람직하게는 500 내지 600°C 의 온도에서 분코크스를 열처리할 수 있다.

[42] 본 발명의 또 하나의 실시예에 따르면, 상기 타르 제거 장치는 상기 탱크에 내장되는 흡착제로, 모래를 더 포함할 수 있다. 분코크스는 기공을 함유하고, 물보다 낮은 비중을 갖는다. 이에 분코크스의 부유 현상을 억제하고 분코크스의 위치가 변동되는 현상을 방지하기 위하여 모래를 사용할 수 있다. 모래는 입수가 용이하고 가격이 저렴한 장점을 가지고 있다.

[43] 한편, 상기 모래는 분코크스 및 모래의 총 부피에 대하여 30%이하(단, 0은 제외한다.)의 부피비로 포함될 수 있다. 즉, 분코크스가 70부피% 이상, 모래가 30부피% 이하로 충전되는 것이 바람직하다. 상기 범위를 만족하는 경우, 후술하는 바와 같이, 흡착제인 분코크스를 고온의 온수를 이용하여 역세정시, 분코크스 표면에 부착된 타르가 온수에 의해 탈착되어 타르를 함유하는 온수가 용이하게 탱크의 상부로 배출되도록 할 수 있다. 상기 범위를 벗어나는 경우, 예를 들어 분코크스 및 모래가 각각 50부피%로 충전되는 경우에는 역세정에 사용된 온수에 함유된 타르가 상부에 위치한 모래입자간의 공극에 갇히게 되어 역세정 효율이 저하하게 된다. 또한 충전탑에 분코크스만을 충전하는 경우에는 분코크스가 역세정하는 온수 흐름에 동반되어 분코크스의 손실이 발생하게 되어 추가적으로 분코크스를 보충해야 하는 문제가 발생할 수 있다.

[44] 또한, 상술한 것과 같이, 안수중 타르를 흡착하는 분코크스는 물보다 비중이 낮으므로, 역세정시 온수에 의해 발생할 수 있는 분코크스의 부유현상을 억제하기 위해서, 상기 모래는 탱크 내에서 분코크스보다 상부에 충전되어 있는 것이 바람직하다. 도 3은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 타르 제거 장치에 포함된 중공형 탱크를 개략적으로 나타낸 것으로, 도 3을 참조하면, 탱크 내에, 분코크스가 담지된 망의 상부에, 모래가 담지된 망이 배치되어 있는 구조로

이루어져 있을 수 있다.

- [45] 상기와 같이 흡착제를 포함하는 탱크에 타르를 포함하는 안수가 공급되면, 흡착제의 표면에 타르가 흡착되고, 안수는 탱크 상부를 통해 배출된다. 본 발명에 따르면, 상기 흡착제에 의해 타르를 흡착한 후, 상기 흡착제에 흡착된 타르를 용매로 용해하여 흡착제를 재생하게 되며, 이를 위해 상기 탱크에 흡착제를 역세정하기 위한 용매를 공급하는 용매탱크를 추가로 포함할 수 있다.
- [46] 상기 탱크에 공급되는 용매는 특별하게 한정하는 것은 아니지만, 예를 들어, 퀴놀린, 케로진 및 60 내지 80°C의 온수를 사용할 수 있으며, 이들을 혼합하여 사용할 수도 있다. 상기 용매로 퀴놀린과 60 내지 80°C의 온수, 케로진과 60 내지 80°C의 온수를 혼합하여 사용하는 경우, 다양한 혼합비로 혼합하여 사용할 수 있는 것으로서 특별히 한정하지 않으나, 예를 들면, 퀴놀린과 60 내지 80°C의 온수 또는, 케로진과 60 내지 80°C의 온수를 0.1:1의 비율로 혼합하여 사용할 수 있다. 부착된 타르의 유동성을 촉진시키기 위하여 온수의 온도는 60°C 이상인 것이 바람직하나, 80°C를 초과하는 경우, 온수 제조 비용 증가로 인해 경제적이지 못하므로, 온수의 온도는 60 내지 80°C인 것이 바람직하다.
- [47] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 안수에 포함된 타르를 제거하는 방법에 있어서, 타르를 포함하는 안수를 흡착제를 포함하는 탱크에 공급하여 타르를 흡착하는 단계를 포함하고, 상기 흡착제는 분코크스(coke breeze)를 포함하는, 안수에 포함된 타르 제거 방법이 제공된다. 또한, 상기 흡착제는 추가로 모래를 더 포함할 수 있으며, 이에 대해서는 상술하였으므로, 여기에서는 자세한 설명은 생략하기로 한다.
- [48] 이와 같이, 본 발명에 따르면, 코크스 제조공정의 부산물인 분코크스를 활용하여, 안수에 함유된 타르를 제거할 수 있어, 제철부산물의 자원화에 기여할 수 있을 뿐만 아니라, 타르 제거율 및 흡착제로서의 재생율 또한 우수하다.
- [49] 이하, 본 발명을 실시예를 들어 보다 구체적으로 설명한다. 이하의 실시예는 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위한 것으로서, 이에 의해 본 발명이 한정되는 것은 아니다.

발명의 실시를 위한 형태

- [50] 실시예
- [51] 1. 흡착제에 따른 타르 제거량 및 흡착제 재생실험
- [52] 실시예 1
- [53] 도 1과 같이 안수탱크에 채워진 안수중 타르 함량이 50 g/L인 안수에 대하여 흡착제로 분코크스를 충전한 고정층 흡착탑을 사용하여, 안수를 고정층 흡착탑 상부로 공급하여 흡착제에 안수중 타르를 흡착시키고, 하부로 배출된 안수 중에 포함된 타르의 함량을 측정하여 타르 제거율을 백분율로 나타내었다.
- [54] 한편, 온수탱크에 채워진 80°C의 온수를 고정층 흡착탑 하부로 공급하여 흡착제에 흡착한 타르를 탈리한 후에, 흡착제에 흡착된 타르의 탈리 전과 후

흡착제의 무게를 측정하여 재생율을 측정하였다.

[55] 실시예 2

[56] 분코크스 상단에 모래를 추가로 충전한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 타르의 흡착 및 흡착제의 재생을 수행하였으며, 이 때, 분코크스는 80부피%, 모래는 20부피%로 하여 충전하였다.

[57] 실시예 3

[58] 분코크스는 70부피%, 모래는 30부피%가 되도록 충전한 것을 제외하고는 실시예 2와 동일한 방법으로 타르의 흡착 및 흡착제의 재생을 수행하였다.

[59] 비교예 1

[60] 분코크스는 50부피%, 모래는 50부피%가 되도록 충전한 것을 제외하고는 실시예 2와 동일한 방법으로 타르의 흡착 및 흡착제의 재생을 수행하였다.

[61] 비교예 2

[62] 분코크스는 60부피%, 모래는 40부피%가 되도록 충전한 것을 제외하고는 실시예 2와 동일한 방법으로 타르의 흡착 및 흡착제의 재생을 수행하였다.

[63] 상기 실시예 1 내지 3 및 비교예 1 및 2에 따른 결과를 하기 표 1에 나타내었다.

[64] [표1]

항목	실시예 1	실시예 2	실시예 3	비교예 1	비교예 2
타르 제거율(%)	80	96	95	55	62
재생율(%)	93	99	98	50	60

[65] 표 1을 참조하면, 실시예 1 내지 3의 경우, 비교예 1 및 2에 비하여 타르제거율 및 재생율이 현저하게 우수한 것을 확인할 수 있다. 또한, 분코크스가 70부피% 이상, 모래가 30부피% 이하로 충전된 실시예 2 및 3은 타르 제거율이 95% 이상이며, 또한 역세정시 재생율이 98% 이상을 나타내는 것을 확인할 수 있다.

[66] 2. 분코크스 열처리 온도에 따른 타르 제거 성능 및 흡착제 재생율 평가실험

[67] 실시예 4

[68] 500°C의 온도에서 열처리된 분코크스를 사용한 것을 제외하고는 실시예 2와 동일한 방법으로 타르의 흡착 및 흡착제의 재생을 수행하였다.

[69] 실시예 5

[70] 600°C의 온도에서 열처리된 분코크스를 사용한 것을 제외하고는 실시예 2와 동일한 방법으로 타르의 흡착 및 흡착제의 재생을 수행하였다.

[71] 비교예 3

[72] 300°C의 온도에서 열처리된 분코크스를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 타르의 흡착 및 흡착제의 재생을 수행하였다.

[73] 비교예 4

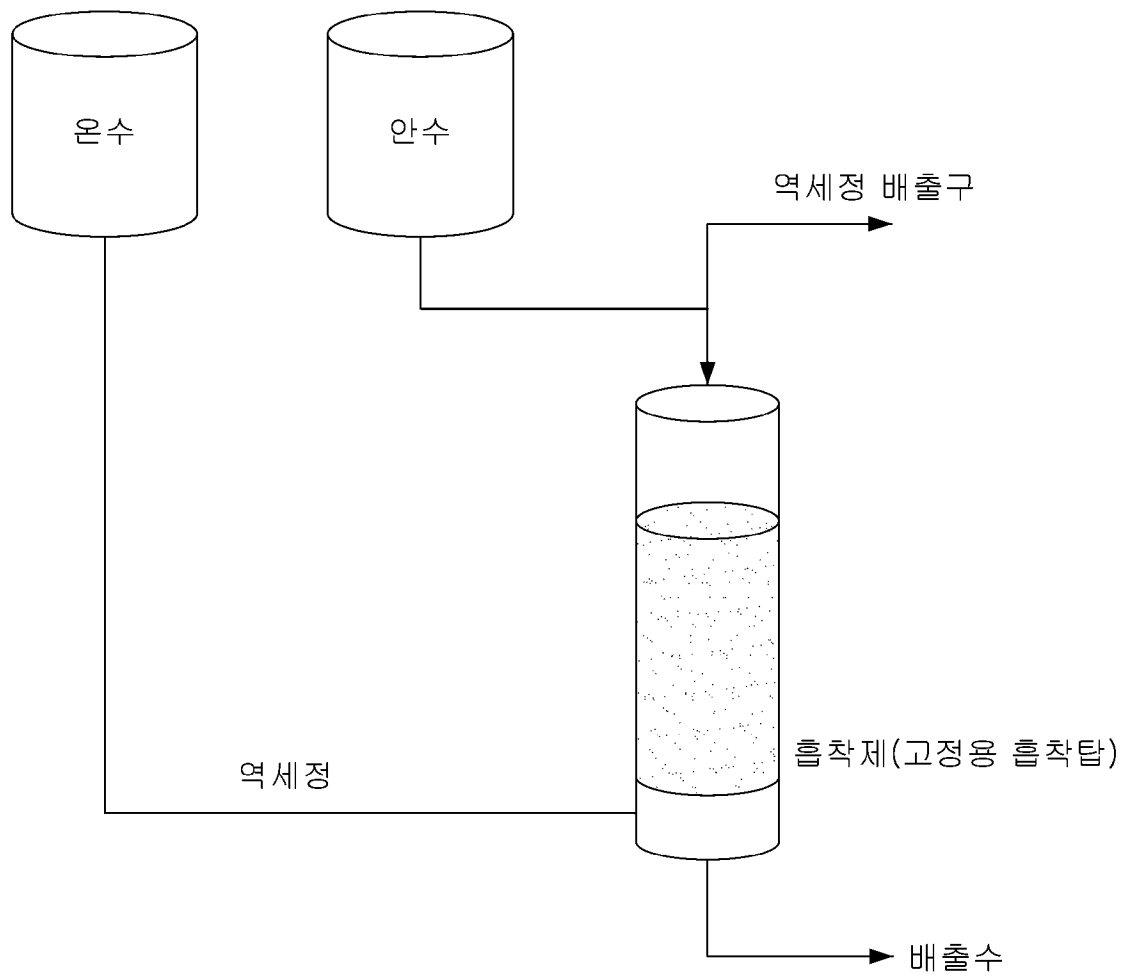
- [74] 800°C의 온도에서 열처리된 분코크스를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 타르의 흡착 및 흡착제의 재생을 수행하였다.
- [75] 상기 실험 결과를 나타낸 그래프를 도 4에 나타내었다. 도 4를 참조하면, 분코크스를 열처리함에 따라 타르 제거 성능은 증가하지만, 비교예 4와 같이, 700°C를 초과하는 경우 타르제거 성능이 오히려 열화되며, 미세기공 발달로 인하여 재생율이 감소하는 경향 또한, 확인할 수 있다. 이에 따라, 타르 제거율 및 재생율의 종합적인 측면을 고려할 때, 분코크스를 400~700°C의 범위에서 열처리하는 것이 바람직하다는 것을 확인할 수 있다.
- [76] 한편, 도 5는 내용적이 20m³인 고정층 흡착탑을 이용하여, 본 발명의 실시예 2에 따른 안수 중 타르 제거 연속 실험 결과를 나타낸 것으로, 충전제가 충전된 탱크 내로 유입되는 안수 중 타르 함량(입구타르함량)과 탱크를 통과한 후 유출되는 안수 중 타르 함량(출구타르함량)을 보여주고 있다. 한편, 도 5의 최상단에 포함된 그래프는 입구 타르 함량 대비 출구 타르 함량의 백분율을 나타낸다. 탱크의 입구 및 출구 안수 중 타르 함량을 통하여 타르 제거율은 90% 이상임을 확인할 수 있다.
- [77] 이상에서 본 발명의 실시예에 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

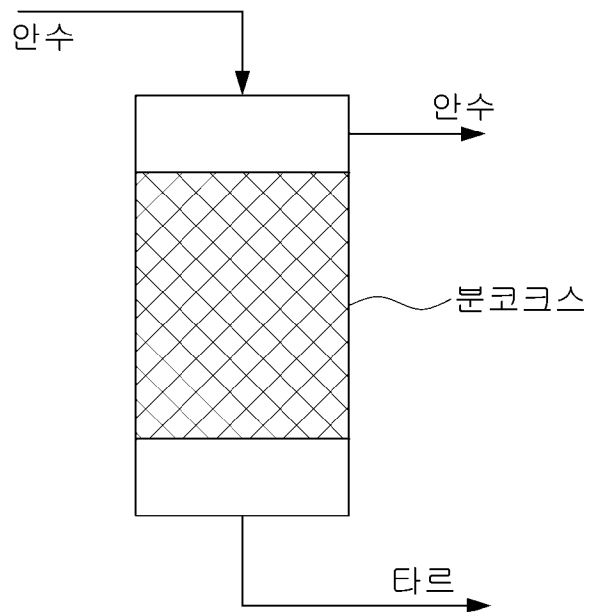
- [청구항 1] 중공형의 탱크; 및
상기 탱크에 내장된 흡착제를 포함하고,
상기 흡착제는 분코크스(coke breeze)를 포함하는, 안수에 포함된 타르 제거 장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 분코크스가 코크스 제조공정의 부산물인 것을 특징으로 하는 안수에 포함된 타르 제거 장치.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 분코크스가 400 내지 700°C에서 열처리된 것을 특징으로 하는 안수에 포함된 타르 제거 장치.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 분코크스의 비표면적이 5 내지 10m²/g인 것을 특징으로 하는 안수에 포함된 타르 제거 장치.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
흡착제로 모래를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 안수에 포함된 타르 제거 장치.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 모래는 분코크스 및 모래의 총 부피에 대하여 30%이하(단, 0은 제외한다.)의 부피비로 포함되는 것을 특징으로 하는 안수에 포함된 타르 제거 장치.
- [청구항 7] 제5항에 있어서,
상기 모래는 분코크스보다 상부에 충전되는 것을 특징으로 하는 안수에 포함된 타르 제거 장치.
- [청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 탱크에 흡착제를 역세정하기 위한 용매를 공급하는 용매탱크를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 타르 제거 장치.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 용매는 퀴놀린, 케로진 및 60 내지 80°C의 온수로부터 선택되는 적어도 하나인 것을 특징으로 하는 타르 제거 장치.
- [청구항 10] 안수에 포함된 타르를 제거하는 방법에 있어서,
타르를 포함하는 안수를 흡착제를 포함하는 탱크에 공급하여 타르를 흡착하는 단계를 포함하고,
상기 흡착제는 분코크스(coke breeze)인 것인, 안수에 포함된 타르 제거 방법.
- [청구항 11] 제10항에 있어서,
상기 분코크스가 코크스 제조공정의 부산물인 것을 특징으로 하는

- 안수에 포함된 타르 제거 방법.
- [청구항 12] 제10항에 있어서,
상기 분코크스가 400 내지 700°C에서 열처리된 것을 특징으로 하는
안수에 포함된 타르 제거 방법.
- [청구항 13] 제10항에 있어서,
상기 분코크스의 비표면적이 5 내지 10m²/g인 것을 특징으로 하는 안수에
포함된 타르 제거 방법.
- [청구항 14] 제10항에 있어서,
흡착제로 모래를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 안수에 포함된 타르
제거 방법.
- [청구항 15] 제14항에 있어서,
상기 모래는 분코크스 및 모래의 총 부피에 대하여 30%이하(단, 0은
제외한다.)의 부피비로 포함되는 것을 특징으로 안수에 포함된 타르 제거
방법.
- [청구항 16] 제14항에 있어서,
상기 모래는 분코크스보다 상부에 충전되는 것을 특징으로 안수에
포함된 타르 제거 방법.
- [청구항 17] 제10항에 있어서,
상기 타르가 흡착된 흡착제에 용매를 공급하여 상기 흡착된 타르를
용해하는 흡착제를 재생하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로
하는 타르 제거 방법.
- [청구항 18] 제17항에 있어서,
상기 용매는 퀴놀린, 케로진 및 60 내지 80°C의 온수로부터 선택되는
적어도 하나인 것을 특징으로 하는 타르 제거 방법.

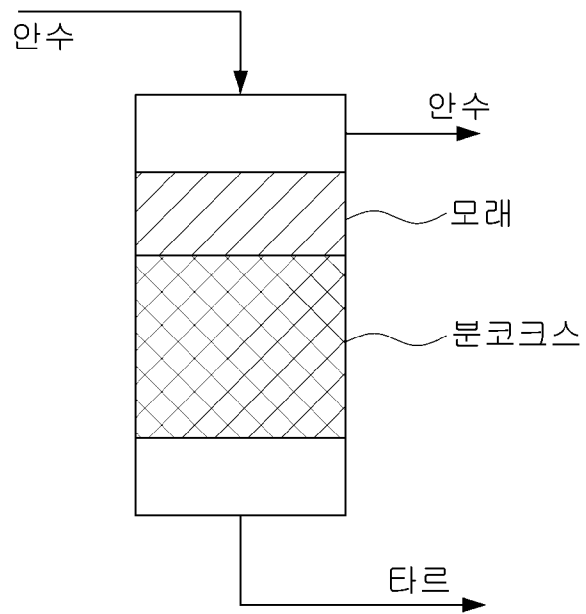
[도1]



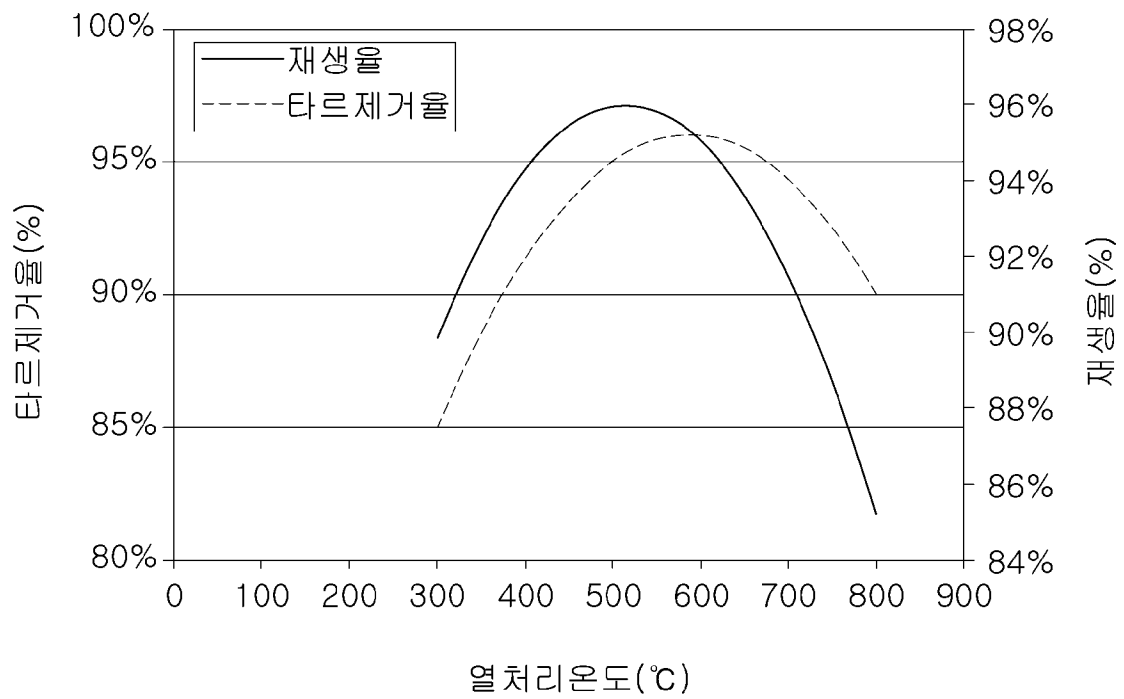
[도2]



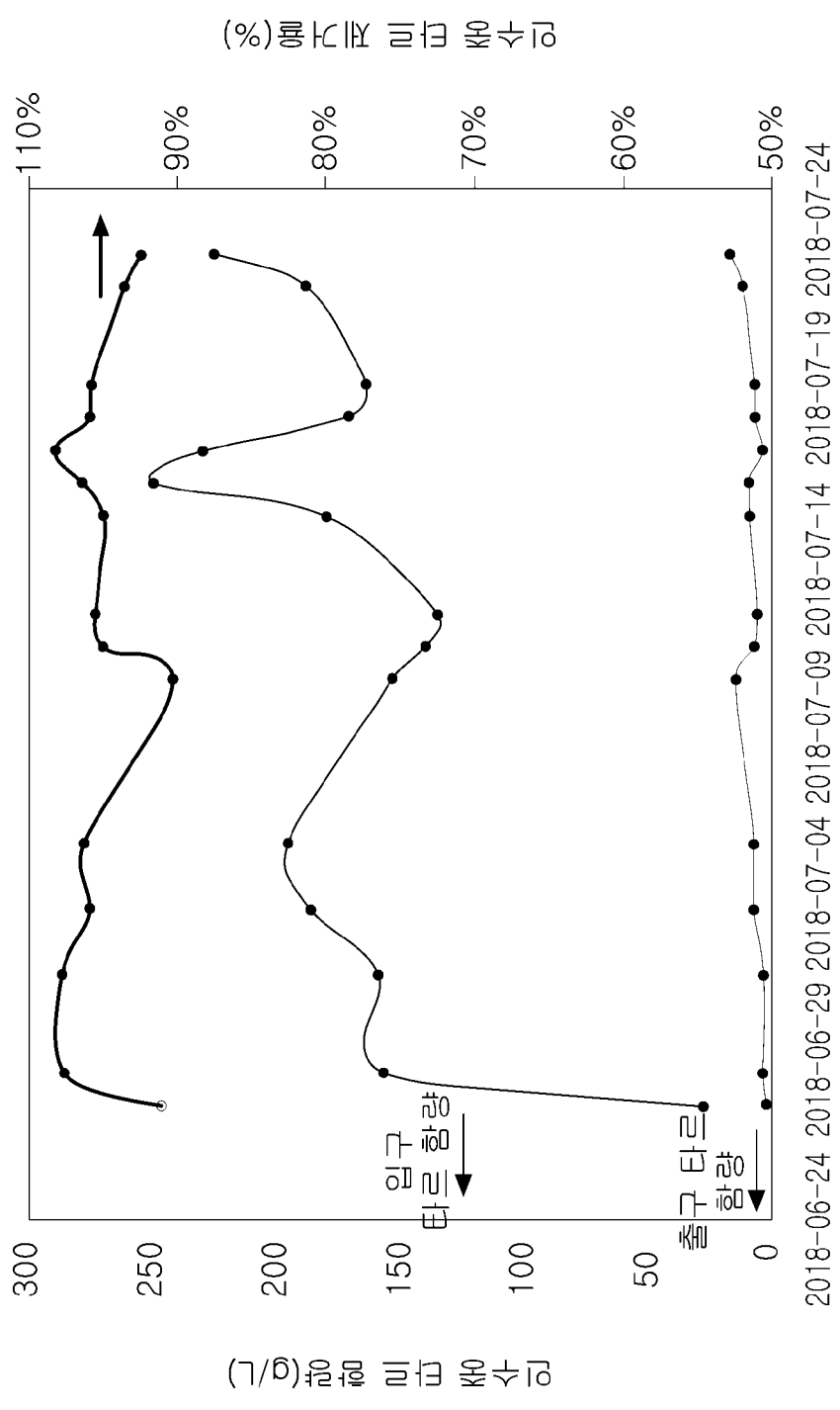
[도3]



[도4]



[도5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/018057

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C02F 1/28(2006.01)i, C02F 1/58(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)

C02F 1/28; B01D 24/00; B01J 20/20; C10K 1/04; C10K 1/08; C02F 1/58

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: coke breeze, tar, ammonia liquor, coke, sand

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2017-0070482 A (RESEARCH INSTITUTE OF INDUSTRIAL SCIENCE & TECHNOLOGY) 22 June 2017 See paragraphs [0011]-[0018] and claims 1, 10.	1-6,8-15,17,18
A		7,16
Y	KR 10-0205534 B1 (POHANG IRON & STEEL CO., LTD.) 01 July 1999 See page 2.	1-6,8-15,17,18
Y	KR 10-2013-0134676 A (INSTITUTE FOR ADVANCED ENGINEERING) 10 December 2013 See paragraphs [0020]-[0021].	5,6,14,15
A	KR 10-1813225 B1 (UNIVERSITY OF SEOUL INDUSTRY COOPERATION FOUNDATION.) 29 December 2017 See paragraphs [0021]-[0060].	1-18
A	KR 10-0965271 B1 (THE INDUSTRY & ACADEMIC COOPERATION IN CHUNGNAM NATIONAL UNIVERSITY) 22 June 2010 See paragraphs [0043]-[0070].	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

27 MARCH 2020 (27.03.2020)

Date of mailing of the international search report

27 MARCH 2020 (27.03.2020)

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/KR2019/018057

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2017-0070482 A	22/06/2017	KR 10-1794623 B1	01/12/2017
KR 10-0205534 B1	01/07/1999	KR 10-1997-0033018 A	22/07/1997
KR 10-2013-0134676 A	10/12/2013	KR 10-1387655 B1	21/04/2014
KR 10-1813225 B1	29/12/2017	WO 2018-030702 A1	15/02/2018
KR 10-0965271 B1	22/06/2010	None	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

C02F 1/28(2006.01)i, C02F 1/58(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

C02F 1/28; B01D 24/00; B01J 20/20; C10K 1/04; C10K 1/08; C02F 1/58

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: 분코크스(coke breeze), 타르(tar), 안수(ammonia liquor), 코크스(coke), 모래(sand)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2017-0070482 A (재단법인 포항산업과학연구원) 2017.06.22 단락 [0011]-[0018] 및 청구항 1, 10 참조.	1-6, 8-15, 17, 18
A		7, 16
Y	KR 10-0205534 B1 (포항종합제철주식회사) 1999.07.01 페이지 2 참조.	1-6, 8-15, 17, 18
Y	KR 10-2013-0134676 A (고등기술연구원연구조합) 2013.12.10 단락 [0020]-[0021] 참조.	5, 6, 14, 15
A	KR 10-1813225 B1 (서울시립대학교 산학협력단) 2017.12.29 단락 [0021]-[0060] 참조.	1-18
A	KR 10-0965271 B1 (충남대학교산학협력단) 2010.06.22 단락 [0043]-[0070] 참조.	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 03월 27일 (27.03.2020)

국제조사보고서 발송일

2020년 03월 27일 (27.03.2020)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



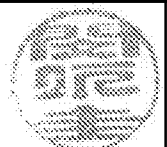
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

민인규

전화번호 +82-42-481-3326



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2017-0070482 A	2017/06/22	KR 10-1794623 B1	2017/12/01
KR 10-0205534 B1	1999/07/01	KR 10-1997-0033018 A	1997/07/22
KR 10-2013-0134676 A	2013/12/10	KR 10-1387655 B1	2014/04/21
KR 10-1813225 B1	2017/12/29	WO 2018-030702 A1	2018/02/15
KR 10-0965271 B1	2010/06/22	없음	