

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

(43) 국제공개일
2018년 4월 12일 (12.04.2018) **WIPO | PCT**

WO 2018/066751 A1

(51) 국제특허분류:

B01J 20/04 (2006.01)

B01J 20/28 (2006.01)

B01J 20/02 (2006.01)

B01J 20/30 (2006.01)

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.

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2016/013312

(22) 국제출원일:

2016년 11월 18일 (18.11.2016)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2016-0129891 2016년 10월 7일 (07.10.2016) KR

(71) 출원인: 한국전력공사 (**KOREA ELECTRIC POWER CORPORATION**) [KR/KR]; 58217 전라남도 나주시 전력로 55, Jeollanam-do (KR). 한국남동발전 주식회사 (**KOREA SOUTH-EAST POWER CO., LTD.**) [KR/KR]; 52852 경상남도 진주시 사들로123번길 32, Gyeongsangnam-do (KR). 한국중부발전(주) (**KOREA MIDLAND POWER CO., LTD.**) [KR/KR]; 33439 충청남도 보령시 보령북로 160, Chungcheongnam-do (KR). 한국남부발전 주식회사 (**KOREA SOUTH POWER CO., LTD.**) [KR/KR]; 48400 부산시 남구 문현금융로 40, 30-35층, Busan (KR). 한국서부발전 주식회사 (**KOREA WESTERN POWER CO., LTD.**) [KR/KR]; 32140 충청남도 태안군 태안읍 중앙로 285, Chungcheongnam-do (KR).

(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))

(72) 발명자: 이중범 (**LEE, Joong Beom**); 34022 대전시 유성구 배울1로 13, 대우푸르지오 208-203, Daejeon (KR). 엄태형 (**EOM, Tae Hyoung**); 30130 세종시 노을3로 14, 첫마을아파트 109-701, Sejong (KR). 조현근 (**JO, Hyun Geun**); 34053 대전시 유성구 전민로 71, 삼성푸른아파트 110-702, Daejeon (KR). 백점인 (**BAEK, Jeom In**); 34022 대전시 유성구 배울1로 35, 쌍용스윗닷홈 402-601, Daejeon (KR). 김의식 (**KIM, Ui Sik**); 34053 대전시 유성구 전민로 71, 삼성푸른아파트 110-403, Daejeon (KR).

(74) 대리인: 특허법인 태평양 (**BAE, KIM & LEE IP GROUP**); 06626 서울시 서초구 강남대로 343, 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, JP, KE, KG, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW,

(54) Title: SOLID RAW MATERIAL FOR CARBON DIOXIDE ABSORBENT, CARBON DIOXIDE ABSORBENT COMPOSITION COMPRISING SAME, AND CARBON DIOXIDE ABSORBENT PREPARED USING SAME

(54) 발명의 명칭: 이산화탄소 흡수제용 고체원료, 이를 포함하는 이산화탄소 흡수제 조성물, 및 이를 이용하여 제조된 이산화탄소 흡수제

(57) Abstract: The present invention relates to a carbon dioxide absorbent used for absorbing carbon dioxide, a carbon dioxide absorbent composition used for producing the carbon dioxide absorbent, and a solid raw material for a carbon dioxide absorbent included in the carbon dioxide absorbent.

(57) 요약서: 본 발명은 이산화탄소를 흡수하는데 사용되는 이산화탄소 흡수제, 상기 이산화탄소 흡수제를 제조하는데 사용되는 이산화탄소 흡수제 조성물, 및 상기 이산화탄소 흡수제에 포함되는 이산화탄소 흡수제용 고체원료에 관한 것이다.



WO 2018/066751 A1

명세서

발명의 명칭: 이산화탄소 흡수제용 고체원료, 이를 포함하는 이산화탄소 흡수제 조성물, 및 이를 이용하여 제조된 이산화탄소 흡수제

기술분야

- [1] 본 발명은 이산화탄소 흡수제를 제조하는데 사용되는 이산화탄소 흡수제 조성물 및 상기 조성물에 포함되는 이산화탄소 흡수제용 고체원료에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 이산화탄소는 기후변화를 유발하는 주요 물질 중 하나로 인식되고 있는데, 이러한 이산화탄소를 연간 10만 톤 이상으로 배출하는 대규모 설비의 수는 전 세계적으로 약 7,900개로 다량의 이산화탄소가 배출되고 있다. 따라서 대기 중의 이산화탄소를 안정화시키기 위해서 우선적으로는 대규모의 이산화탄소 배출설비를 대상으로 이산화탄소를 포집하는 것이 요구된다.
- [3] 상기 대규모의 이산화탄소 배출설비로부터 이산화탄소를 포집하는 방법으로는 습식화학세정(Wet chemical absorption), 흡착(Absorption), 막분리(Membranes), 저온냉각분리 등의 방법이 있다. 그러나 이러한 방법들은 회수비용이 높거나, 발전소 또는 대규모의 산업체에는 적용하기 어려운 문제점이 있다.
- [4] 상기 방법들 이외에, 이산화탄소를 포집하는 방법으로는 건식 CO₂ 포집 기술(Dry CO₂ capture technology)을 들 수 있다. 상기 기술은 종래의 습식화학세정에서 사용되던 액체 흡수제 대신에 고체 흡수제를 사용하여 배가스에 포함된 이산화탄소를 포집한 후, 수증기와 추가의 열원을 사용하여 순수한 이산화탄소의 분리 및 흡수제의 재생을 반복하는 과정으로 이산화탄소를 포집하는 방법이다. 이러한 기술은 이산화탄소의 포집이 보다 효율적이고 유동층 공정이 적용됨에 따라 이산화탄소 포집 장치의 설치 면적이 적고 운전이 용이한 장점이 있다.
- [5] 이와 같은 건식 CO₂ 포집 기술에 사용되는 흡수제와 관련된 종래의 특허로는 US 7,045,483, US 6,280,503 등이 있다. 그런데, 상기 특허들은 주로 활성물질, 지지체, 무기 및 유기 바인더들의 조합; 또는 활성물질과 지지체의 조합; 또는 활성성분의 개선에 국한된 것이며, 물리적 혼합에 의한 제조, 또는 담지 방법에 의한 제조 등 제조방법이 상이하여 흡수제를 대량으로 제조하기에 적합하지 않은 문제점이 있다. 또한, 흡수제의 이산화탄소 흡수성능 및 재생성능이 떨어져 흡수제를 장기간 사용하는데 한계가 있어, 흡수제의 사용효율도 떨어지는 문제점이 있다.
- [6] 더불어, 건식 CO₂ 포집 기술에 사용되는 흡수제를 수분과 이산화탄소가

공존하는 환경에서 사용할 경우, 이산화탄소와 수분이 경쟁적으로 흡착되며, 이로 인해서도 흡수제의 이산화탄소 흡수능력이 저하되는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위해, 다습한 환경에서도 이산화탄소의 흡수능력 및 재생과정에서의 재생능력이 우수한 이산화탄소 흡수제를 제조하는데 사용되는 이산화탄소 흡수제용 고체원료 및 이를 포함하는 이산화탄소 흡수제 조성물을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [8] 또한, 본 발명은 상기 이산화탄소 흡수제 조성물을 이용하여 제조된 이산화탄소 흡수제를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [9] 또, 본 발명은 상기 이산화탄소 흡수제의 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [10] 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명은, 활성성분; 제1 지지체; 제2 지지체; 무기결합제; 및 재생증진제를 포함하고, 상기 제2 지지체가 란탄 알루미늄네이트, 란탄 카보네이트, 란탄 아세테이트, 붕산리튬, 붕산나트륨 및 붕산아연으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함하는 것인 이산화탄소 흡수제용 고체원료를 제공한다.
- [11] 또한, 본 발명은, 상기 이산화탄소 흡수제용 고체원료; 및 용매를 포함하는 이산화탄소 흡수제 조성물을 제공한다.
- [12] 또, 본 발명은, 상기 이산화탄소 흡수제 조성물을 이용하여 제조된 이산화탄소 흡수제를 제공한다.
- [13] 또한, 본 발명은, 이산화탄소 흡수제 조성물을 분무 건조시켜 고체 입자를 제조하는 단계; 상기 고체 입자를 110 내지 150 °C 범위의 온도에서 건조시키는 단계; 및 상기 건조된 고체 입자를 350 내지 1,000 °C 범위의 온도에서 소성하는 단계를 포함하는 이산화탄소 흡수제의 제조방법을 제공한다.

발명의 효과

- [14] 본 발명의 이산화탄소 흡수제는 발전소, 또는 대규모의 산업체에서 요구되는 흡수제의 조건인 구형의 형상, 충전밀도, 내마모도 등의 물리적 특성을 충족시키며, 이산화탄소의 흡수능력 및 재생과정에서의 재생능력이 우수하여 장기간 반복적으로 사용할 수 있다. 특히, 본 발명의 이산화탄소 흡수제는 소수성을 갖는 제2 지지체를 포함하기 때문에 이산화탄소의 흡수 공정이 다습한 환경에서 수행되더라도 이산화탄소 이외의 성분(예를 들어, 수분)과의 부반응에 의한 흡수제의 흡수능력 저하(활성 저하)를 최소화할 수 있다.

발명의 실시를 위한 형태

- [15] 이하 본 발명을 설명한다.
- [16]

- [17] **1. 이산화탄소 흡수제용 고체원료**
- [18] 본 발명의 이산화탄소 흡수제용 고체원료(이하, '고체원료'라 함)는 활성성분, 제1 지지체, 제2 지지체, 무기결합제, 및 재생증진제를 포함한다.
- [19] 상기 활성성분은 배가스에 포함된 이산화탄소와 선택적으로 반응하는 물질이다. 이러한 활성성분은 특별히 한정되지 않으나, 알칼리 금속 산화물, 알칼리 토금속 산화물, 알칼리 금속 탄산염, 알칼리 토금속 탄산염, 알칼리 금속 중탄산염, 알칼리 토금속 중탄산염, 및 이들의 전구체로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함하는 것이 바람직하다. 이때, 상기 전구체는 활성성분으로 전환될 수 있는 물질을 의미한다. 구체적으로, 활성성분은 탄산칼륨, 중탄산칼륨, 수산화칼륨, 탄산나트륨, 중탄산나트륨, 수산화나트륨, 수산화칼슘, 수산화마그네슘, 산화마그네슘, 산화칼슘, 및 산화아연으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상으로 이루어질 수 있으며, 흡수제의 이산화탄소 흡수성능을 고려할 때, 탄산칼륨(K_2CO_3)인 것이 바람직하다.
- [20] 상기 활성성분의 함량은 특별히 한정되지 않으나, 고체원료 100 중량부를 기준으로, 5 내지 70 중량부인 것이 바람직하고, 20 내지 50 중량부인 것이 더욱 바람직하다. 상기 활성성분의 함량이 5 중량부 미만이면 흡수제의 이산화탄소 흡수성능이 저하될 수 있으며, 70 중량부를 초과하면 흡수제의 물리적 특성(예를 들어, 강도, 충전밀도, 내마모도 등)이 저하될 수 있다.
- [21] 상기 제1 지지체는 활성성분이 흡수제 내에서 균일하게 분산(분포)되도록 활성성분을 지지하며, 이산화탄소의 흡수반응에 영향을 미치는 수분의 흡착(흡수)을 제어하는 물질이다. 이러한 제1 지지체는 특별히 한정되지 않으나, 알루미늄, 칼슘실리케이트, 마그네시아, 실리카, 하이드로탈사이트, 세리아, 란타니아, 이트리아, 및 산화주석으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함하는 것이 바람직하다. 상기 알루미늄은 α -알루미늄 및 γ -알루미늄으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상인 것이 바람직하며, 비표면적은 10 내지 300 m^2/g 인 것이 바람직하다. 상기 알루미늄의 비표면적이 10 m^2/g 미만이면 활성성분의 분산성이 저하될 수 있으며, 300 m^2/g 을 초과하면 흡수제의 물리적 특성이 저하될 수 있다.
- [22] 상기 제1 지지체의 함량은 특별히 한정되지 않으나, 고체원료 100 중량부를 기준으로, 1 내지 70 중량부인 것이 바람직하고, 5 내지 50 중량부인 것이 더욱 바람직하다. 상기 제1 지지체의 함량이 1 중량부 미만이면 흡수제의 물리적 특성이 저하될 수 있으며, 70 중량부를 초과하면 활성성분의 함량 저하로 인해 흡수제의 이산화탄소 흡수성능이 저하될 수 있다.
- [23] 상기 제2 지지체는 소수성을 갖는 것으로, 흡수제에 흡착되는 수분의 흡착 정도를 조절하여 과잉 수분의 흡착으로 인한 흡수제의 젖음 현상을 차단하는 물질이다. 이러한 제2 지지체는 수분에 대해 높은 소수성을 나타낼 수 있도록 란탄 알루미늄네이트(Lanthanum aluminate), 란탄 카보네이트(Lanthanum carbonate), 란탄 아세테이트(Lanthanum acetate), 붕산리튬(Lithium borate),

붕산나트륨(Sodium borate) 및 붕산아연(Zinc borate)으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함한다.

- [24] 상기 제2 지지체는 흡수제의 제조 및 이산화탄소 흡수성능을 고려할 때, 5 μm 이하(구체적으로는 0.1 내지 5 μm)의 크기(입경)를 갖는 구형 입자인 것이 바람직하다. 또한, 제2 지지체는 비표면적이 10 m^2/g 이상(구체적으로는, 10 내지 200 m^2/g)인 것이 바람직하다.
- [25] 상기 제2 지지체의 함량은 특별히 한정되지 않으나, 고체원료 100 중량부를 기준으로, 1 내지 60 중량부인 것이 바람직하고, 1 내지 40 중량부인 것이 더욱 바람직하다. 상기 제2 지지체의 함량이 1 중량부 미만이면 흡수제의 소수성 발현이 미미하여 다습한 환경에서 흡수제의 성능저하를 억제하기 어려울 수 있으며, 60 중량부를 초과하면 이산화탄소 흡수반응에 필요한 수분 부족으로 인해 흡수제의 이산화탄소 흡수성능이 저하될 수 있다.
- [26] 상기 무기결합제는 흡수제 제조 시 각 성분의 결합력을 향상시켜 흡수제의 강도 및 내마모성을 높이는 물질이다. 이러한 무기결합제는 특별히 한정되지 않으나, 시멘트류, 점토류 및 세라믹류로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함하는 것이 바람직하다. 상기 시멘트류로는 칼슘 실리케이트, 또는 칼슘 알루미늄네이트 등을 들 수 있고, 상기 점토류로는 벤토나이트 또는 카올린 등을 들 수 있고, 상기 세라믹류로는 알루미늄나졸, 실리카졸, 또는 보에마이트 등을 들 수 있다. 구체적으로, 무기결합제는 흡수제의 물리적 특성을 고려할 때, 벤토나이트와 보에마이트의 혼합물인 것이 바람직하다.
- [27] 상기 무기결합제의 함량은 특별히 한정되지 않으나, 고체원료 100 중량부를 기준으로, 5 내지 70 중량부인 것이 바람직하고, 5 내지 40 중량부인 것이 더욱 바람직하다. 상기 무기결합제의 함량이 5 중량부 미만이면 흡수제의 물리적 특성이 저하될 수 있으며, 70 중량부를 초과하면 활성성분의 함량 저하로 인해 흡수제의 이산화탄소 흡수성능이 저하될 수 있다.

[28]

[29] **2. 이산화탄소 흡수제 조성물**

[30] 본 발명은 고체원료, 및 용매를 포함하는 이산화탄소 흡수제 조성물을 제공한다.

[31] 상기 고체원료에 대한 설명은 상기 '1. 이산화탄소 흡수제용 고체원료'에서 설명한 바와 동일하므로 생략하도록 한다.

[32] 상기 고체원료의 함량은 특별히 한정되지 않으나, 이산화탄소 흡수제 조성물 100 중량부를 기준으로 20 내지 50 중량부인 것이 바람직하고, 20 내지 40 중량부인 것이 더욱 바람직하다. 상기 고체원료의 함량이 20 중량부 미만이면 이산화탄소 흡수제 조성물의 저점도로 인한 흡수제의 성형성 및 흡수제의 이산화탄소 흡수성능이 저하될 수 있으며, 50 중량부를 초과하면 이산화탄소 흡수제 조성물의 유동성 저하로 인해 흡수제의 성형성이 저하될 수 있다.

[33] 상기 용매는 이산화탄소 흡수제 조성물의 점도를 조절하는 물질이다. 이러한

용매는 특별히 한정되지 않으나, 물 및 알코올계 용매(예를 들어, 메탄올, 에탄올 등)로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함하는 것이 바람직하다.

[34] 한편, 본 발명의 이산화탄소 흡수제 조성물은 분산제, 소포제, 및 유기결합제로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 첨가제를 더 포함할 수 있다.

[35] 상기 분산제는 고체원료의 분산성을 향상시키는 물질이다. 즉, 이산화탄소 흡수제 조성물의 제조과정에서 고체원료를 분쇄하는데, 이때, 분쇄된 고체원료 입자의 응집을 방지하고, 고체원료 입자를 고르게 분산시키기 위해 분산제를 더 포함할 수 있다. 이러한 분산제는 특별히 한정되지 않으나, 음이온계 분산제, 양이온계 분산제, 양쪽성이온계 분산제, 및 비이온계 분산제로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함하는 것이 바람직하다. 상기 음이온계 분산제로는 폴리카르복실산, 폴리카르복실산 아민, 폴리카르복실산 아민염, 또는 폴리카르복실산 소다염 등을 들 수 있고, 상기 비이온계 분산제로는 불소계 계면활성제를 들 수 있다.

[36] 상기 분산제의 함량은 특별히 한정되지 않으나, 고체원료 100 중량부에 대하여 0.01 내지 10 중량부인 것이 바람직하다. 구체적으로, 상기 음이온계 분산제는 고체원료 100 중량부에 대하여 0.1 내지 10 중량부인 것이 바람직하고, 상기 비이온계 분산제는 고체원료 100 중량부에 대하여 0.01 내지 0.3 중량부인 것이 바람직하다. 상기 분산제의 함량이 0.01 중량부 미만이면 이산화탄소 흡수제 조성물의 분산성이 저하될 수 있으며, 10 중량부를 초과하면 흡수제의 이산화탄소 흡수성능이 저하될 수 있다.

[37] 상기 소포제는 이산화탄소 흡수제 조성물 내의 기포를 제거하는 물질이다. 이러한 소포제는 특별히 한정되지 않으나, 금속비누계 계면활성제 및 폴리에스테르계 계면활성제로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함하는 것이 바람직하다.

[38] 상기 소포제의 함량은 특별히 한정되지 않으나, 고체원료 100 중량부에 대하여 0.01 내지 0.2 중량부인 것이 바람직하다. 상기 소포제의 함량이 0.01 중량부 미만이면 구형의 형상을 갖는 흡수제를 얻기 어려울 수 있으며, 0.2 중량부를 초과하면 흡수제의 제조 과정에서 유해가스가 발생할 수 있다.

[39] 상기 유기결합제(organic binder)는 이산화탄소 흡수제 조성물에 가소성 및 유동성을 부여하고, 흡수제의 강도를 높이는 물질이다. 이러한 유기결합제는 특별히 한정되지 않으나, 폴리비닐알코올계, 폴리글라이콜계 및 메틸셀룰로오스로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함하는 것이 바람직하다.

[40] 상기 유기결합제의 함량은 특별히 한정되지 않으나, 고체원료 100 중량부에 대하여 0.5 내지 5 중량부인 것이 바람직하다. 상기 유기결합제의 함량이 0.5 중량부 미만이면 각 성분 간의 결합력 저하로 인해 구형의 형상을 갖는 흡수제를 얻기 어려울 수 있으며, 5 중량부를 초과하면 소성 후 잔여 회분에 의해 흡수제의 이산화탄소 흡수성능이 저하될 수 있다.

- [41] 한편, 본 발명의 이산화탄소 흡수제 조성물에는 조성물의 pH를 조절하기 위해 pH 조절제가 첨가될 수 있다. 상기 pH 조절제는 특별히 한정되지 않으나, 유기아민 또는 암모니아수 등을 들 수 있다.
- [42] 이러한 본 발명의 이산화탄소 흡수제 조성물의 점도는 특별히 한정되지 않으나, 흡수제의 제조 및 성능을 고려할 때, 300 cP 이상(구체적으로는, 300 내지 1,000 cP)인 것이 바람직하다.
- [43] 본 발명의 이산화탄소 흡수제 조성물을 제조하는 방법은 특별히 한정되지 않으나, 다음의 과정을 통해 슬러리 상태로 제조할 수 있다.
- [44] 먼저, 고체원료와 용매를 혼합하여 혼합물을 제조한 후, 상기 혼합물에 분산제, 소포제, 및 유기결합제를 첨가하고 혼합한다. 이러한 혼합 과정에는 교반기가 사용될 수 있으며, 상기 교반기는 각 성분들을 첨가하는 과정에서 사용되거나, 각 성분이 모두 첨가된 후에 사용될 수 있다. 이때, 사용되는 교반기는 특별히 한정되지 않으나, 일반적인 교반기(Mechanical stirrer), 이중나선 교반기(Doublehelix mixer), 고속 유화기, 균질기(Homogenizer), 혼합기(High shear blender), 초음파 균질기(Ultrasonic homogenizer) 등이 사용될 수 있으며, 각 성분의 첨가량에 따라 선택적으로 사용될 수 있다.
- [45] 한편, 상기 혼합 과정에는 이산화탄소 흡수제 조성물의 pH를 조절하여 안정화시키기 위해 pH 조절제가 더 첨가될 수 있다.
- [46] 이후, 각 원료들이 혼합된 혼합물이 균일하게 분산되도록 혼합물을 분쇄하는 과정을 거쳐 슬러리 상태의 이산화탄소 흡수제 조성물을 제조한다. 이때, 분쇄 과정에서 입자의 날림 등의 문제가 발생되지 않도록 습식 분쇄(Wet milling)를 적용하는 것이 바람직하다. 또한, 분쇄 과정에는 롤러밀(Roller mill), 볼밀(Ball mill), 마모밀(Attrition mill), 프레너터리밀(Planetary mill), 비드밀(Bead mill), 고에너지 비드밀(High energy bead mill) 등의 분쇄기가 사용될 수 있는데, 그 중 고에너지 비드밀이 바람직하게 사용될 수 있다.
- [47] 상기 고에너지 비드밀이 사용되는 경우, 분쇄매질로 사용되는 비드(Bead)의 충전량은 분쇄기 용기의 60 내지 80 부피%인 것이 바람직하다. 또한 상기 비드로는 강도와 안정성이 우수한 이트리아 안정화 지르코니아 볼(Yttria stabilized zirconia bead)이 사용될 수 있으며, 이때, 볼의 크기는 0.3 내지 1.25 mm인 것이 바람직하다.
- [48] 한편, 균일한 이산화탄소 흡수제 조성물을 제조하기 위해 상기 분쇄 과정은 2 회 이상 반복 수행될 수 있다. 또한, 이산화탄소 흡수제 조성물의 유동성을 조절하여 펌프를 통한 이송을 용이하게 하기 위해 분쇄 과정에서 분산제, 소포제, 유기결합제 등이 추가로 첨가될 수 있다. 또, 분쇄 과정을 거쳐 제조된 이산화탄소 흡수제 조성물의 농도 및 점도를 조절하기 위해 용매가 추가로 첨가될 수 있다.
- [49] 여기서, 고체원료의 입자 크기가 수 μm 이하이면, 상기 분쇄 과정을 생략하고, 각 성분을 혼합하는 과정만을 거쳐 이산화탄소 흡수제 조성물을 제조할 수 있다.

[50]

[51] **3. 이산화탄소 흡수제**

[52] 본 발명은 상술한 이산화탄소 흡수제 조성물을 이용하여 제조된 이산화탄소 흡수제를 제공한다.

[53] 이러한 본 발명의 이산화탄소 흡수제는 상술한 이산화탄소 흡수제 조성물을 이용하여 제조되기 때문에 이산화탄소의 흡수성능 및 재생과정에서의 재생성능이 우수하다. 또한 이산화탄소 흡수제 내에 수분의 흡착 정도를 조절하는 제2 지지체가 함유되어 있기 때문에 다습한 환경에서 사용되더라도 수분의 흡착으로 인한 흡수제의 성능저하를 최소화할 수 있다.

[54] 더불어, 본 발명의 이산화탄소 흡수제는 친환경 성분들로 이루어져 있어 대중이 밀집된 지역의 이산화탄소 포집 과정에서도 안전하게 사용될 수 있다.

[55] 또한, 본 발명의 이산화탄소 흡수제를 이용한 이산화탄소 흡수반응은 베가스 온도 범위(40 내지 150 °C)에서 진행이 진행되고, 재생과정에도 최소한의 열에너지(재생 반응 온도 범위: 80 내지 180 °C)가 소비되어 이산화탄소 포집 고정 효율 및 경제성 등을 높일 수 있다.

[56] 이러한 본 발명의 이산화탄소 흡수제는 입자 크기 분포가 30 내지 400 μm 이고, 평균 입자의 크기(D_{50})가 60 내지 200 μm 이며, 충전밀도가 0.8 g/ml 이상(구체적으로는, 0.8 내지 1.3 g/ml)이고, 내마모도가 30 % 이하일 수 있다.

[57] 또한, 본 발명의 이산화탄소 흡수제는 마모손실을 최소화하기 위해 구형의 형상을 가질 수 있다.

[58] 또, 본 발명의 이산화탄소 흡수제는 이산화탄소 흡수성능이 5 중량% 이상이고, 재생성능이 80 내지 100 %일 수 있다. 이와 같이 본 발명의 이산화탄소 흡수제는 재생성능이 우수함에 따라 반복적으로 장기간 재사용할 수 있다.

[59]

[60] **4. 이산화탄소 흡수제의 제조방법**

[61] 본 발명은 상술한 이산화탄소 흡수제 조성물을 이용하여 이산화탄소 흡수제를 제조하는 방법을 제공하는데, 이에 대해 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[62] 먼저, 상술한 이산화탄소 흡수제 조성물을 분무 건조시켜 고체 입자를 제조한다. 구체적으로 펌프를 이용하여 슬러리 상태의 이산화탄소 흡수제 조성물을 분무 건조기로 이송시킨 후, 분무 건조하여 고체 입자를 형성한다. 이때, 이산화탄소 흡수제 조성물의 농도, 점도, 분산 정도, 주입 압력, 주입량, 분무 건조기의 운전조건에 따라 이산화탄소 흡수제의 형상, 평균 입자 크기, 입자 크기 분포, 조직 등이 달라질 수 있으므로, 이들을 적절히 제어하는 것이 바람직하다.

[63] 상기 이산화탄소 흡수제 조성물을 분무하는 방식은 특별히 한정되지 않으나, 흡수제 입자의 평균 입자 크기를 제어하기 위해 가압노즐을 사용하여 건조 공기의 흐름과 반대 방향으로 분무(분사)하는 향류식 분무 방식을 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 분무 건조기의 주입 압력은 5 내지 15 kg/cm²로, 가압노즐의

내경은 0.4 내지 1.6 mm로, 분무 건조기의 입구 온도는 240 내지 300 °C로, 분무 건조기의 출구온도는 110 내지 150 °C로 조절하는 것이 바람직하다.

[64] 상기 분무 건조에 의해 제조된 고체 입자의 입자 크기 분포는 30 내지 330 μm 인 것이 바람직하다.

[65] 한편, 이산화탄소 흡수제의 순도를 높이기 위해 상기 분무 건조를 거치기 전에 이산화탄소 흡수제 조성물에 포함된 이물질을 제거하는 과정을 추가로 거칠 수 있다. 상기 이물질을 제거하는 방법은 특별히 한정되지 않으나, 체거름을 통해 이물질을 제거할 수 있다.

[66] 다음, 제조된 고체 입자를 110 내지 150 °C 범위의 온도에서 건조시킨다. 이때, 건조는 공기 분위기 하에 이루어질 수 있으며, 건조 시간은 2 시간 이상인 것이 바람직하다.

[67] 그 다음, 건조된 고체 입자를 350 내지 1,000 °C 범위의 온도에서 소성하는 과정을 거쳐 이산화탄소 흡수제를 제조한다. 구체적으로, 건조된 고체 입자를 소성로에 투입하고, 0.5 내지 10 /min의 속도로 최종 소성 온도를 350 내지 1000 °C까지 승온시킨 후, 2 시간 이상 소성한다. 이때, 최종 소성 온도에 도달할 때까지 2 단계 이상의 정체 온도에서 각각 30 분 이상씩 정체 구간을 부여하는 과정을 거칠 수 있다. 또한, 상기 소성로로는 박스형로(muffle furnace), 튜브형로(tubular furnace), 킬른 등이 사용될 수 있다. 또, 소성 과정은 공기, 질소, 헬륨, 수소, 수증기 등의 가스 분위기 하에 이루어질 수 있으며, 이때, 가스 유량은 60 ml/min 이상일 수 있다.

[68] 이와 같이 본 발명은 분무 건조하는 방법으로 이산화탄소 흡수제를 제조하기 때문에 이산화탄소 흡수제의 대량 생산이 가능하고, 생산 수율이 높아 경제적으로 이산화탄소 흡수제를 제조할 수 있다.

[69]

[70] 이하 본 발명을 실시예를 통하여 상세히 설명하면 다음과 같다. 단, 하기 실시예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐, 본 발명이 하기 실시예에 의해 한정되는 것은 아니다.

[71]

[72] [준비에 1 내지 3]

[73] 활성성분, 제1 지지체, 제2 지지체, 무기결합제, 재생증진제를 하기 표 1의 조성비로 혼합하여 총 질량이 8 kg인 이산화탄소 흡수제용 고체원료를 준비하였다.

[74]

[75] [비교준비에 1 내지 4]

[76] 활성성분, 제1 지지체, 제2 지지체, 무기결합제, 재생증진제를 하기 표 1의 조성비로 혼합하여 총 질량이 8 kg인 이산화탄소 흡수제용 고체원료를 준비하였다.

[77] [표1]

성분		준비예 1	준비예 2	준비예 3	비교 준비예 1	비교 준비예 2	비교 준비예 3	비교 준비예 4
활성 성분	K ₂ CO ₃	35	35	35	35	35	35	35
제1 지지 체	γ-Alumina	4	4	4	5	4	4	4
	α-Alumina(Daehan)	21	-	21	30	21	21	21
	α-Alumina(Sasol)	-	21	-	-	-	-	-
	Synthetic CalciumSili cate	11	11	-	-	13	13	13
	Ceria	1	-	1	-	-	-	-
	Ceriumlanth anate	-	1	-	-	-	-	5
제2 지지 체	Lanthanum carbonate	-	1	-	-	-	-	-
	Lanthanum aluminate	1	-	-	-	-	-	-
	Zinc borate	-	-	12	-	-	-	-
무기 결합 제	Bentonite	5	5	5	-	5	5	5
	Pseudo-Boe hmite	5	5	5	-	5	5	5
재 생 증진 제	Titania(MC -150,Ishihar asangyo)	5	5	5	-	5	5	-
	Zirconia	12	12	12	30	12	12	12
합계(중량%)		100	100	100	100	100	100	100

[78]

[79] [실시예 1 내지 3 및 비교예 1 내지 4]

[80] 물에, 준비예 1 내지 3 및 비교준비예 1 내지 4에서 각각 준비된 고체원료,

분산제, 소포제, 유기결합제를 첨가하고 교반기(속도: 10,000 내지 25,000 rpm)로 10 분 동안 교반시켰다. 이후 고에너지의 비드밀을 이용하여 고체원료를 2회 정도 분쇄 및 균질화하여 슬러리 상태의 이산화탄소 흡수제 조성물을 제조하였다. 이때 각 성분의 조성은 하기 표 2와 같으며, 이산화탄소 흡수제 조성물의 pH는 유기 아민으로 조절하였다.

[81]

[82] [표2]

성분		실시예 1	실시예 2	실시예 3	비교예 1	비교예 2	비교예 3	비교예 4
고체원료(중량부)		100	100	100	100	100	100	100
분산제(중량부)	비이온계 분산제(SAN NOOCO Cerasperse 5468CF)	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055
	음이온계 분산제(SAN NOOCO Cerasperse 6067M)	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55
소포제(중량부)	SAN NOOCO Antifoamer 551	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055
유기결합제(중량부)	폴리에틸렌글리콜	3	3	3	3	3	3	3
조성물 농도(wt%)		37.1	36.5	40.0	36.9	37.9	37.3	41.8
조성물 pH		10.9	11.03	10.7	11.28	11.86	10.98	11.37
조성물 점도(cP)		670	580	300	583	710	680	733

[83]

[84] [제조예 1 내지 3 및 비교제조예 1 내지 4]

[85] 실시예 1 내지 3 및 비교예 1 내지 4에서 각각 제조된 이산화탄소 흡수제 조성물을 체거름하여 이물질 제거 후, 분무 건조기에 투입하고 분사하여 구형의 고체 입자를 제조하였다. 이때, 분무 건조기의 운전조건은 주입 압력 6 내지 10 kg/cm², 노즐 내경 0.9 mm, 건조기 입구온도 280 °C, 건조기 출구온도 120 °C로 하였다. 다음, 제조된 고체 입자를 110 °C의 환류 건조기에 투입하고 2 시간 정도 건조시켰다. 이후, 건조된 고체 입자를 소성로에 투입하고 5 °C/min의 속도로 550 °C까지 승온시킨 후, 2 시간 정도 소성하여 이산화탄소 흡수제를 제조하였다.

[86]

[87] [실험예 1]

[88] 제조예 1 내지 3 및 비교제조예 1 내지 4에서 각각 제조된 이산화탄소 흡수제의 물성을 하기과 같이 평가하였으며, 그 결과를 표 3에 나타내었다.

[89]

[90] 1. 평균 입자 크기 및 입자 크기 분포: 10 g의 흡수제 시료를 시브셰이커(sieve shaker)에 30 분 동안 체거름한 후, ASTM E-11에 의거하여 측정하였다.

[91] 2. 충전밀도: ASTM D 4164-88에 의거하여 측정하였다.

[92] 3. 내마모도(AI): 내마모 측정장치(3-hole attrition tester)를 이용하고, ASTM D 5757-95에 의거하여 측정하였다(30 % 미만일 때 우수로 평가).

[93] 4. 이산화탄소 흡수성능 및 흡수제의 재생성능: 열중량 분석법(Thermogravimetric analysis, TGA)을 이용하여 3회(흡수-재생-흡수-재생-흡수) 반복하여 측정하였다. 사용된 흡수제 시료의 무게는 10 mg이고, 충유량은 60 ml/min로 하였다. 이산화탄소의 흡수반응은 50 에서, 흡수제의 재생반응은 130 에서 각각 측정하였다. 상기 흡수반응에 사용된 가스 조성은 이산화탄소 14.4 부피%, 산소 5.4 부피%, 물(증기) 10 부피%, 질소 70.2 부피%였고, 상기 재생반응에 사용된 가스 조성은 질소 100 부피%였다.

[94]

[95] [표3]

		제 조 예 1	제 조 예 2	제 조 예 3	비 교 제 조 예 1	비 교 제 조 예 2	비 교 제 조 예 3	비 교 제 조 예 4
평균 입자 크기(μm)		142	158	143	193	150	154	133
입자 크기 분포(μm)		45~302.5	45~196	45~355	45~355	45~355	45~355	45~355
충진밀도(g/ml)		1.01	1.01	1.15	1.29	1.18	1.02	1.12
내마모도(%)		2.24	1.92	0.58	20.58	4.56	0.84	0.86
이산화탄 소 흡수성능(중량%)	1st	10.53	10.22	8.87	10.82	10.38	10.98	7.72
	2nd	10.12	9.91	8.88	7.80	8.21	7.8	7.71
	3rd	10.1	9.89	8.82	7.25	7.96	7.25	7.72
재생성능(%)		96	97	99	67	76	66	100

[96] 상기 표 3을 참조하면, 본 발명에 따른 이산화탄소 흡수제는 내마모도가 낮으며, 이산화탄소 흡수성능뿐만 아니라 재생성능도 우수한 것을 확인할 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 활성성분; 제1 지지체; 제2 지지체; 무기결합제; 및 재생증진제를 포함하고,
상기 제2 지지체가 란탄 알루미늄네이트, 란탄 카보네이트, 란탄 아세테이트, 붕산리튬, 붕산나트륨 및 붕산아연으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함하는 것인 이산화탄소 흡수제용 고체원료.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 제2 지지체가 5 μm 이하의 크기를 갖는 구형 입자인 것인 이산화탄소 흡수제용 고체원료.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서,
상기 제2 지지체는 비표면적이 10 m^2/g 이상인 것인 이산화탄소 흡수제용 고체원료.
- [청구항 4] 청구항 1에 있어서,
상기 활성성분이 알칼리 금속 산화물, 알칼리 토금속 산화물, 알칼리 금속 탄산염, 알칼리 토금속 탄산염, 알칼리 금속 중탄산염, 알칼리 토금속 중탄산염, 및 이들의 전구체로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함하는 것인 이산화탄소 흡수제용 고체원료.
- [청구항 5] 청구항 1에 있어서,
상기 제1 지지체가 알루미늄, 칼슘실리케이트, 마그네시아, 실리카, 하이드로탈사이트, 세리아, 란타니아, 이트리아 및 산화주석으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함하는 것인 이산화탄소 흡수제용 고체원료.
- [청구항 6] 청구항 1에 있어서,
상기 무기결합제가 시멘트류, 점토류 및 세라믹류로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함하는 것인 이산화탄소 흡수제용 고체원료.
- [청구항 7] 청구항 1에 있어서,
상기 재생증진제가 티타니아 및 지르코니아로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함하는 것인 이산화탄소 흡수제용 고체원료.
- [청구항 8] 청구항 1에 있어서,
상기 활성성분 5 내지 70 중량부;
상기 제1 지지체 1 내지 70 중량부;
상기 제2 지지체 1 내지 60 중량부;
상기 무기결합제 5 내지 70 중량부; 및
상기 재생증진제 1 내지 60 중량부를 포함하는 것인 이산화탄소 흡수제용 고체원료.
- [청구항 9] 청구항 1 내지 청구항 8 중 어느 한 항의 이산화탄소 흡수제용 고체원료;
및

- 용매를 포함하는 이산화탄소 흡수제 조성물.
- [청구항 10] 청구항 9에 있어서,
분산제, 소포제, 및 유기결합제로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 더 포함하는 것인 이산화탄소 흡수제 조성물.
- [청구항 11] 청구항 10에 있어서,
상기 분산제가 상기 고체원료 100 중량부에 대하여 0.01 내지 10 중량부로 포함되는 것인 이산화탄소 흡수제 조성물.
- [청구항 12] 청구항 10에 있어서,
상기 소포제가 상기 고체원료 100 중량부에 대하여 0.01 내지 0.2 중량부로 포함되는 것인 이산화탄소 흡수제 조성물.
- [청구항 13] 청구항 10에 있어서,
상기 유기결합제가 상기 고체원료 100 중량부에 대하여 0.5 내지 5 중량부로 포함되는 것인 이산화탄소 흡수제 조성물.
- [청구항 14] 청구항 10의 이산화탄소 흡수제 조성물을 이용하여 제조된 이산화탄소 흡수제.
- [청구항 15] 청구항 14에 있어서,
입자 크기의 분포가 30 내지 400 μm 이고, 충전밀도가 0.8 g/ml 이상이며, 내마모도가 30 % 이하인 것인 이산화탄소 흡수제.
- [청구항 16] 청구항 10의 이산화탄소 흡수제 조성물을 분무 건조시켜 고체 입자를 제조하는 단계;
상기 고체 입자를 110 내지 150 °C 범위의 온도에서 건조시키는 단계; 및
상기 건조된 고체 입자를 350 내지 1,000 °C 범위의 온도에서 소성하는 단계를 포함하는 이산화탄소 흡수제의 제조방법.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/013312

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01J 20/04(2006.01)i, B01J 20/02(2006.01)i, B01J 20/28(2006.01)i, B01J 20/30(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B01J 20/04; B01J 20/02; B01J 20/30; B01D 53/94; C01B 32/50; C01B 39/02; B01J 20/282

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: carbon dioxide absorbing agent, humidity, moisture, hydrophobic supporting body, regeneration promoter, inorganic binder, first supporting body, second supporting body, lanthanum, boracic acid

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-1155303 B1 (KOREA ELECTRIC POWER CORPORATION) 12 June 2012 See claims 1, 4, 6, 9, 10, 14-16, 20, 21.	1-16
Y	KR 10-2014-0123849 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 23 October 2014 See paragraph [0053]; and claims 1, 3, 7-10, 13, 19.	1-16
A	KR 10-2015-0114724 A (KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH) 13 October 2015 See paragraph [0009]; and claims 1-3, 6.	1-16
A	JP 2000-281334 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 10 October 2000 See the entire document.	1-16
A	KR 10-2013-0034434 A (KOREA ELECTRIC POWER CORPORATION) 05 April 2013 See the entire document.	1-16



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

15 MAY 2017 (15.05.2017)

Date of mailing of the international search report

16 MAY 2017 (16.05.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/013312

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-1155303 B1	12/06/2012	KR 10-2011-0047302 A	09/05/2011
KR 10-2014-0123849 A	23/10/2014	US 2014-0305302 A1 US 9205404 B2	16/10/2014 08/12/2015
KR 10-2015-0114724 A	13/10/2015	NONE	
JP 2000-281334 A	10/10/2000	NONE	
KR 10-2013-0034434 A	05/04/2013	WO 2013-048191 A2 WO 2013-048191 A3 WO 2013-048191 A9	04/04/2013 23/05/2013 04/07/2013

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

B01J 20/04(2006.01)i, B01J 20/02(2006.01)i, B01J 20/28(2006.01)i, B01J 20/30(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

B01J 20/04; B01J 20/02; B01J 20/30; B01D 53/94; C01B 32/50; C01B 39/02; B01J 20/282

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: 이산화탄소 흡수제, 습도, 수분, 소수성 지지체, 재생증진제, 무기결합제, 제1 지지체, 제2 지지체, 란탄, 붕산

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-1155303 B1 (한국전력공사) 2012.06.12 청구항 1, 4, 6, 9, 10, 14-16, 20, 21 참조.	1-16
Y	KR 10-2014-0123849 A (삼성전자주식회사) 2014.10.23 단락 [0053]; 및 청구항 1, 3, 7-10, 13, 19 참조.	1-16
A	KR 10-2015-0114724 A (한국에너지기술연구원) 2015.10.13 단락 [0009]; 및 청구항 1-3, 6 참조.	1-16
A	JP 2000-281334 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 2000.10.10 문헌 전체 참조.	1-16
A	KR 10-2013-0034434 A (한국전력공사) 2013.04.05 문헌 전체 참조.	1-16

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

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

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

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

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

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

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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2017년 05월 15일 (15.05.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 05월 16일 (16.05.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

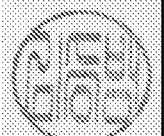
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

김승범

전화번호 +82-42-481-3371



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1155303 B1	2012/06/12	KR 10-2011-0047302 A	2011/05/09
KR 10-2014-0123849 A	2014/10/23	US 2014-0305302 A1 US 9205404 B2	2014/10/16 2015/12/08
KR 10-2015-0114724 A	2015/10/13	없음	
JP 2000-281334 A	2000/10/10	없음	
KR 10-2013-0034434 A	2013/04/05	WO 2013-048191 A2 WO 2013-048191 A3 WO 2013-048191 A9	2013/04/04 2013/05/23 2013/07/04