

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020년 4월 30일 (30.04.2020) WIPO | PCT



(10) 국제공개번호
WO 2020/085658 A1

(51) 국제특허분류:

B01J 20/22 (2006.01)

A62D 1/00 (2006.01)

A62D 1/06 (2006.01)

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/KR2019/012401

(22) 국제출원일:

2019년 9월 24일 (24.09.2019)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2018-0129059 2018년 10월 26일 (26.10.2018) KR

(71) 출원인: 광주과학기술원 (GWANGJU INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) [KR/KR]; 61005 광주 시 북구 첨단과기로 123 (오룡동), Gwangju (KR).

(72) 발명자: 박지웅 (PARK, Ji Woong); 61005 광주 시 북구 첨단과기로 123 (오룡동), Gwangju (KR). 최진순 (CHOI, Jin Soon); 61005 광주 시 북구 첨단과기로 123 (오룡동), Gwangju (KR). 김정빈 (KIM, Jung Bin); 61005 광주 시 북구 첨단과기로 123 (오룡동), Gwangju (KR).

(74) 대리인: 한상수 (HAN, Sang Soo); 06721 서울시 서초구 효령로 60길 13, 6층, 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,

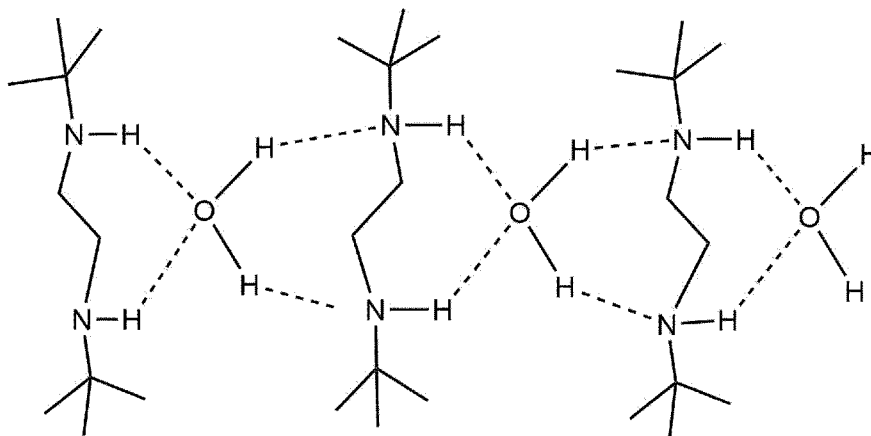
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(54) Title: CARBON DIOXIDE ABSORBENT COMPRISING DIAMINE HYDRATE AND CARBON DIOXIDE SUPPLYING AGENT PREPARED FROM SAME

(54) 발명의 명칭: 디아민 수화물을 포함하는 이산화탄소 흡수제, 그로부터 제조된 이산화탄소 공급제



(57) Abstract: One embodiment of the present invention provides a diamine hydrate. In addition, the present invention provides a carbon dioxide absorbent comprising said diamine hydrate. Said diamine hydrate comprises a diamine compound and water molecules, wherein the diamine compound and the water molecules are bonded to each other by a hydrogen bond so as to form a crystal structure and be solid at room temperature.

(57) 요약서: 본 발명의 일 실시예는 디아민 수화물을 제공한다. 또한, 상기 디아민 수화물을 포함하는 이산화탄소 흡수제를 제공한다. 상기 디아민 수화물은 디아민 화합물 및 물분자를 포함하며, 상기 디아민 화합물 및 상기 물분자는 서로 수소결합으로 결합되어 결정구조를 이루고 상온에서 고체인 것을 특징으로 한다.



WO 2020/085658 A1

명세서

발명의 명칭: 디아민 수화물을 포함하는 이산화탄소 흡수제, 그로부터 제조된 이산화탄소 공급제

기술분야

- [1] 본 발명은 이산화탄소 흡수제 및 그로부터 제조된 디아민 탄산염에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 디아민 수화물을 포함하는 이산화탄소 흡수제 및 상기 디아민 수화물과 이산화탄소가 반응하여 생성된 디아민 탄산염에 관한 것이다.

[2]

배경기술

- [3] 산업혁명 이후 광범위한 화석연료의 사용에 따라 CO_2 , CH_4 및 NO_2 와 같은 온실가스의 배출이 증가하였으며, 이러한 온실가스의 배출은 지구 온난화 현상을 야기하였다. 특히, 지구 온난화를 일으키는 주요한 원인은 이산화탄소로, 이는 온실가스의 70% 이상을 차지한다.
- [4] 이러한 지구 온난화의 주범으로 주목 받아온 이산화탄소를 감축시키기 위한 다양한 연구들이 진행되고 있다. 구체적으로 산화탄소 포집 및 저장 기술(CCS, Carbon Dioxide Capture & Storage)의 중요성이 강조되어 오고 있고, 이러한 이산화탄소를 분리하기 위한 CCS는 흡수법, 흡착법, 막분리법 및 심냉법 등이 있다.
- [5] 이 중 흡수법은 이산화탄소를 흡수할 수 있는 용액을 이산화탄소를 포함하는 가스에 접촉시켜 선택적으로 이산화탄소를 제거하는 방법이며, 그 중 습식아민법이 대표적이다. 습식아민법은 일반적으로 MEA(monoethanolamine) 수용액을 사용하여 이산화탄소를 흡수한다.
- [6] 이와 같이 아민 수용액을 이용한 액체 형태의 이산화탄소 흡수제의 경우 고온 조건에서 재생되기 때문에 아민 수용액의 증발이나 변성으로 인해 흡수 성능이 감소하며, 장치의 부식을 유발하고, 높은 재생 에너지로 인해 운용비용이 높아 대형공정에서만 사용될 수 있는 문제가 있다.
- [7] <선행기술문헌> 대한민국 등록특허 제 10-1571062 호

[8]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 고체 디아민 수화물 및 이를 이용한 고체형 이산화탄소 흡수제를 제공하는 것이다.
- [10] 또한, 상기 고체 디아민 수화물에 이산화탄소를 추가로 반응시켜 형성된 디아민 탄산염 및 이를 이용한 이산화탄소 공급제를 제공하는 것이다.
- [11] 또한, 상기 이산화탄소 공급제를 포함하는 소화기 시스템을 제공하는 것이다.
- [12] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이상에서 언급한 기술적 과제로

제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

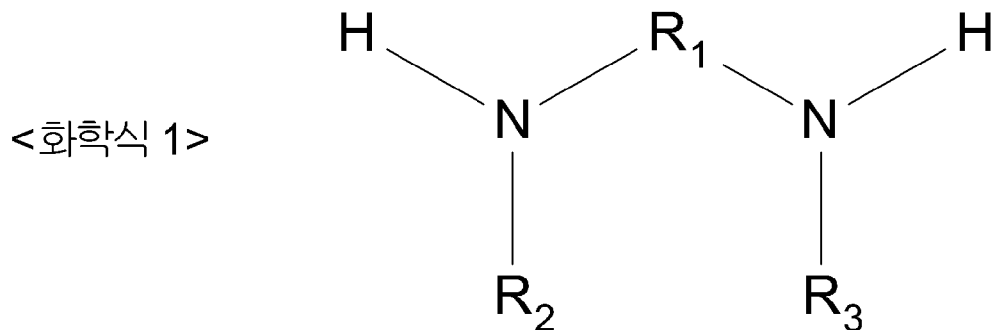
[13]

과제 해결 수단

[14] 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예는 이산화탄소 흡수제를 제공한다.

[15] 이때, 상기 이산화탄소 흡수제는 하기 화학식 1로 표시되는 디아민 화합물 및 물분자를 포함하는 디아민 수화물을 함유하고, 상기 디아민 수화물은 상기 디아민 화합물 및 상기 물분자가 서로 수소결합으로 결합되어 결정구조를 이루고 상온에서 고체인 것을 특징으로 한다.

[16]



[17] 상기 화학식 1에서, R_1 , R_2 , R_3 은 각각 독립적으로 탄소수 2 내지 10의 선형, 분지형 또는 고리형 알킬기이다.

[18] 또한, 상기 디아민 화합물은

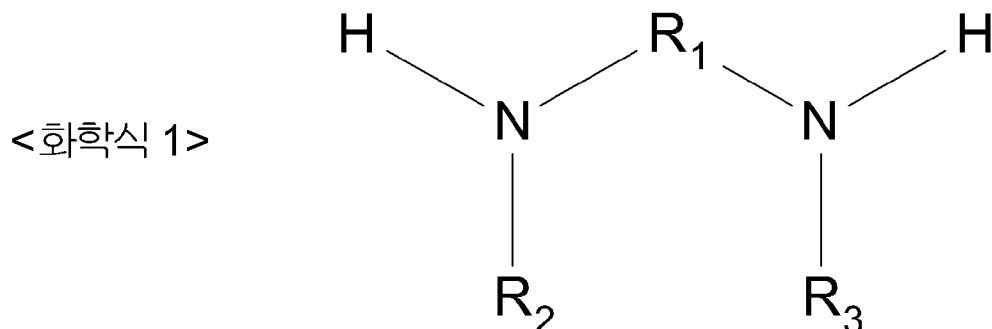
$\text{N,N}'$ -다이-tert-부틸에틸렌디아민($\text{N,N}'$ -Di-tert-butylethylenediamine, DBEDA)인 것을 특징으로 한다.

[19] 또한, 상기 이산화탄소 흡수제는 상온에서 이산화탄소와 반응하여 디아민 탄산염을 형성하는 것을 특징으로 한다.

[20] 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 다른 실시예는 이산화탄소 공급제를 제공한다.

[21] 이때, 상기 이산화탄소 공급제는 하기 화학식 1로 표시되는 디아민 화합물과 물의 반응으로 형성된 디아민 수화물에 이산화탄소를 추가로 반응시켜 형성된 디아민 탄산염을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[22]



- [23] 상기 화학식 1에서,
 [24] R_1, R_2, R_3 은 각각 독립적으로 탄소수 2 내지 10의 선형, 분지형 또는 고리형 알킬기이다.
 [25] 이때, 상기 디아민 화합물은 양성자화되어 상기 탄산염과 수소결합에 의해 결합되고, 결정구조를 이루며 상온에서 고체인 것을 특징으로 한다.
 [26] 이때, 상기 디아민 화합물은 N,N'-다이-tert-부틸에틸렌디아민(N,N'-Di-tert-butylethylenediamine, DBEDA)인 것을 특징으로 한다.
 [27] 이때, 상기 이산화탄소 공급제는 열처리시 용해와 동시에 이산화탄소를 방출하고, 용해 종료 후 상온에서 다시 고체로 결정화되는 것을 특징으로 한다.
 [28] 이때, 상기 이산화탄소 공급제는 열처리시 60 °C 내지 90 °C에서 용해가 종료되는 것을 특징으로 한다.
 [29] 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 또 다른 실시예는 소화기 시스템을 제공한다.
 [30] 이때, 상기 소화기 시스템은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 이산화탄소 공급제를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[31]

발명의 효과

- [32] 본 발명의 실시예에 따르면, 고체 디아민 수화물 및 이를 이용한 고체형 이산화탄소 흡수제를 제공할 수 있다. 상기 이산화탄소 흡수제는 상온에서 고체로 존재하여 액체형 이산화탄소 흡수제에 비해 재생에너지가 낮고 증발 및 변성의 위험이 적으며 장치의 부식을 유발하지 않는 장점이 있다. 또한, 액체반응기 형태의 흡수제 반응용기를 필요로 하는 액체형 이산화탄소 흡수제에 비해 다양한 형태로 제작이 가능하여 소형화 및 여러 분야에 적용이 가능하다. 또한, 이산화탄소에 대한 반응성이 매우 높은 디아민 화합물을 포함하여 빠른 반응속도를 유지할 수 있다.
 [33] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 디아민 탄산염 및 이를 이용한 이산화탄소 공급제를 제공할 수 있다. 상기 이산화탄소 공급제는 비교적 낮은 온도인 60 °C 내지 90 °C 범위에서 용해가 종료되어 이산화탄소를 완전히 방출할 수 있으며, 용해가 종료된 후 상온에서 다시 고체로 결정화될 수 있다.
 [34] 본 발명의 효과는 상기한 효과로 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 상세한 설명 또는 특허청구범위에 기재된 발명의 구성으로부터 추론 가능한 모든 효과를 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[35]

도면의 간단한 설명

- [36] 도 1은 본 발명의 다른 실시예에 따른 이산화탄소 흡수제에 포함된 상기 디아민 화합물 및 물분자의 결합관계를 나타낸 그림이다.

- [37] 도 2는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 이산화탄소 공급제에 포함된 디아민 화합물 및 탄산염의 결합관계를 나타낸 그림이다.
- [38] 도 3은 아민 화합물과 이산화탄소의 반응 메커니즘 및 이에 따른 생성물을 나타내었다.
- [39] 도 4는 제조에 1에 의해 제조된 분말 형태의 이산화탄소 흡수제의 사진이다.
- [40] 도 5는 N,N'-다이-터트-뷰틸에틸렌디아민 수화물의 이산화탄소 흡수 전, 후의 결정구조를 측정한 그래프이다.
- [41] 도 6은 온도 및 물비에 따른 N,N'-다이-터트-뷰틸에틸렌디아민 수화물 생성시 발생하는 열을 마이크로 반응 열량계에 의해 측정한 그래프이다.
- [42] 도 7은 N,N'-다이-터트-뷰틸에틸렌디아민 수화물 및 N,N'-다이-터트-뷰틸에틸렌디아민 탄산염에 대한 열중량 분석(TGA) 결과이다.
- [43] 도 8은 N,N'-다이-터트-뷰틸에틸렌디아민 탄산염을 FT-IR 분광법에 의해 측정한 그래프이다.
- [44] 도 9는 N,N'-다이-터트-뷰틸에틸렌디아민 탄산염의 열처리시 발생하는 열 흐름을 시차주사열량분석법(DSC)에 의해 측정한 그래프이다.
- [45] 도 10은 N,N'-다이-터트-뷰틸에틸렌디아민 수화물의 시간에 따른 이산화탄소 흡수량을 나타낸 그래프이다.
- [46] 도 11은 N,N'-다이-터트-뷰틸에틸렌디아민 탄산염의 온도별 이산화탄소 흡수량을 나타낸 그래프이다.
- [47] 도 12는 고압반응기 내에서 N,N'-다이-터트-뷰틸에틸렌디아민 수화물의 이산화탄소 부분 압력에 따른 이산화탄소 흡수량을 나타낸 그래프이다.
- [48]

발명의 실시를 위한 형태

- [49] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명을 설명하기로 한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며, 따라서 여기에서 설명하는 실시예로 한정되는 것은 아니다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [50] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결(접속, 접촉, 결합)"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 부재를 사이에 두고 "간접적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 구비할 수 있다는 것을 의미한다.
- [51] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다"

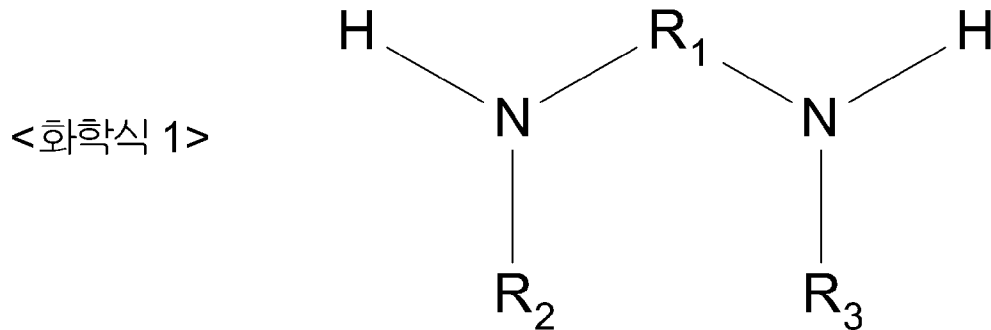
또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[52] 이하 첨부된 도면을 참고하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

[53] 본 발명의 일 실시예에 따른 이산화탄소 흡수제에 대해 설명한다.

[54] 본 발명의 일 실시예에 따른 이산화탄소 흡수제는 하기 화학식 1로 표시되는 디아민 화합물 및 물분자를 포함하는 디아민 수화물을 함유할 수 있다.

[55]



[56] 이때, 상기 디아민 수화물은 상기 디아민 화합물 및 상기 물분자는 서로 수소결합으로 결합될 수 있으며, 결정구조를 이루고 상온에서 고체인 것을 특징으로 한다.

[57] 종래 아민 수용액을 이용한 이산화탄소 흡수제의 경우 이산화탄소 흡수 후의 탄산염이 용액 상태로 존재하여 고온 조건에서 물의 증류와 함께 재생이 필요하므로 에너지 소모가 크고, 고온에서 아민의 변성으로 인해 흡수 성능이 감소하며, 장치의 부식을 유발하는 문제가 있다.

[58] 본 발명의 일 실시예에 따른 이산화탄소 흡수제는 상온에서 고체 상태로 존재하여 상기 아민 수용액을 이용한 이산화탄소 흡수제의 단점을 보완하고, 이산화탄소에 대한 반응성이 높은 디아민 화합물을 포함하여 빠른 반응속도를 유지할 수 있다.

[59] 상기 디아민 수화물은 상온에서 이산화탄소와 반응하여 디아민 탄산염을 형성할 수 있으며, 이러한 특성을 이용하여 상기 디아민 수화물은 이산화탄소 흡수제로 이용될 수 있다.

[60] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 이산화탄소 흡수제에 포함된 상기 디아민 화합물 및 물분자의 결합관계를 나타낸 그림이다.

[61] 도 1을 참조하면, 디아민 화합물 분자들 사이에 물분자가 위치할 수 있으며, 이때 상기 디아민 화합물의 질소 원자에 결합된 H와 상기 물분자의 O간에 수소결합을 형성하고, 다른 디아민 화합물의 질소 원자와 물 분자의 H 간에 수소결합을 형성할 수 있다. 또한, 상기 디아민 화합물 및 물분자의 배열이 주기적으로 반복되어 결정구조를 이룰 수 있다.

[62] 이때, 상기 디아민 화합물 내 질소 원자를 연결하는 R₁ 알킬기의 탄소수는 질소

원자간의 적당한 거리를 유지하여 상기 질소원자에 결합된 H와 상기 물분자의 O 간의 수소결합을 형성하고, 상기 디아민 화합물과 물분자의 배열이 주기적으로 반복되어 결정구조를 이룰 수 있는 것이라면 충분할 것이다.

[63] 또한, 상기 디아민 화합물의 말단에 위치한 R_2 , R_3 알킬기의 탄소수는 적절한 입체장애를 유발하여 상기 물분자가 상기 디아민 화합물 분자들 사이에 안정적으로 위치하도록 하는 것이라면 충분할 것이다.

[64] 예를 들어, 상기 R_2 , R_3 알킬기의 탄소수가 너무 작은 경우, 유발되는 입체장애가 작아 물분자가 디아민 화합물 분자들 사이에 안정적으로 위치하기 어려워 본 발명의 실시예에 바람직하지 않다. 상기 R_2 , R_3 알킬기의 탄소수가 너무 큰 경우, 유발되는 입체장애가 너무 커 디아민 화합물 및 물분자가 주기적으로 배열된 결정구조를 이룰 수 없는 문제가 있다.

[65] 이러한 관점에서, 상기 R_1 , R_2 , R_3 알킬기의 탄소수는 각각 독립적으로 2 내지 10일 수 있으며, 바람직하게는 2 내지 8일 수 있고, 보다 바람직하게는 2 내지 5일 수 있다.

[66] 예를 들어, 상기 디아민 화합물은 N,N'-다이-터트-뷰틸에틸렌디아민(N,N'-Di-tert-butylethylenediamine, DBEDA)인 것을 특징으로 한다.

[67] 본 발명의 일 실시예에 따른 이산화탄소 흡수제는 상온에서 고체 상태로 존재할 수 있다.

[68] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 이산화탄소 흡수제는 상온에서 이산화탄소와 반응하여 디아민 탄산염을 형성할 수 있다.

[69] 종래의 아민 수용액을 이용한 액체형 이산화탄소 흡수제의 경우, 이산화탄소의 방출이 100 °C 이상의 고온에서 물이 끓으며 이루어지므로 아민 수용액의 증발이나 변성으로 인해 흡수 성능이 감소하며, 장치의 부식을 유발하고, 높은 재생 에너지로 인해 운용비용이 높아 대형공정에서만 사용될 수 있는 문제가 있다. 반면, 고체형 이산화탄소 흡수제의 경우 액체형 이산화탄소 흡수제에 비해 재생에너지가 낮고 증발 및 변성의 위험이 적으며 장치의 부식을 유발하지 않는 장점이 있다. 또한, 액체반응기 형태의 흡수제 반응용기를 필요로 하는 액체형 이산화탄소 흡수제에 비해 반응 용기의 크기와 모양을 선택할 폭이 넓으므로 여러 분야에 적용이 가능하다.

[70] 본 발명의 다른 실시예에 따른 이산화탄소 흡수제는 디아민 화합물 및 물분자간에 수소결합을 형성하여 결정구조를 이루고, 상온에서 고체로 존재하는 것을 특징으로 한다.

[71] 이때, 상기 이산화탄소 흡수제는 상온에서 고체로 존재하여 고체 흡수제의 상기 장점들을 지니는 동시에, 이산화탄소와 반응하며 더 안정한 디아민 탄산염으로 전환되므로 이산화탄소 흡수 시 빠른 반응속도를 유지할 수 있다.

[72] 본 발명의 일 실시예에 따른 이산화탄소 흡수제는 물분자에 대한 디아민 화합물의 몰비가 1인 수화물 결정인 것을 특징으로 하며, 물분자에 대한 디아민

화합물의 물비가 0.5내지 2에서도 고체 상태의 디아민 수화물 결정이 생성되는 것을 특징으로 한다.

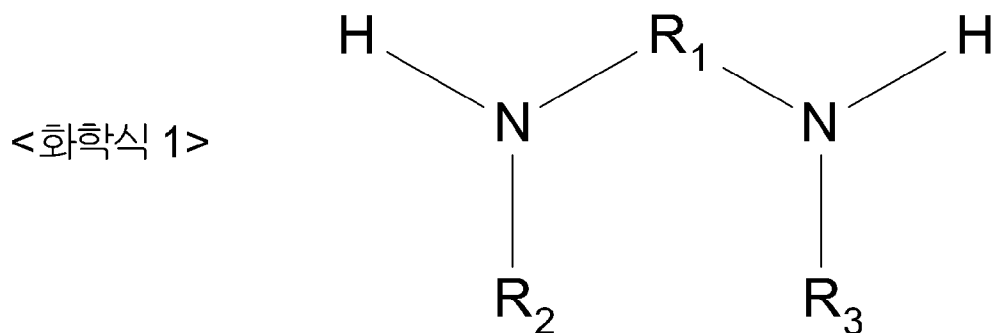
[73] 물분자에 대한 디아민 화합물의 물비가 0.5미만인 경우, 물에 고체 디아민 수화물이 녹지 않고 분산되어 있는 형태를 얻을 수 있으며, 이를 여과하면 고체 디아민 수화물을 얻을 수 있다. 물분자에 대한 디아민 화합물의 물비가 2를 초과하는 경우, 디아민과 수소결합으로 수화물 결정을 이루는 물이 부족하여 수화물 결정을 이룰 수 없으므로 바람직하지 않다.

[74] 이하에서는 본 발명의 다른 실시예에 따른 이산화탄소 공급제에 대해 설명한다.

[75] 상기 이산화탄소 공급제는 상기 디아민 수화물과 이산화탄소의 반응으로 생성될 수 있다. 이때, 상기 디아민 수화물은 순수한 이산화탄소뿐만 아니라 이산화탄소와 1종 이상의 다른 기체를 포함하는 혼합기체와 반응하여 상기 이산화탄소 공급제를 생성할 수 있다.

[76] 구체적으로, 상기 이산화탄소 공급제는 하기 화학식 1로 표시되는 디아민 화합물과 물의 반응으로 형성된 디아민 수화물에 이산화탄소를 추가로 반응시켜 형성된 디아민 탄산염을 포함할 수 있다.

[77]



[78] 이때, 상기 화학식 1에서 R_1 , R_2 , R_3 은 각각 독립적으로 탄소수 2 내지 10의 선형, 분지형 또는 고리형 알킬기이다.

[79] 상기 디아민 탄산염은 결정구조를 이루며, 상온에서 고체로 존재하는 것을 특징으로 한다.

[80] 또한, 상기 디아민 탄산염은 열처리시 용해와 동시에 이산화탄소를 방출할 수 있으며, 용해 종료 후 상온으로 냉각되면 다시 고체로 결정화될 수 있다. 따라서, 이와 같은 이산화탄소 방출 및 이후 재결정되는 특성을 이용하여 상기 디아민 탄산염은 이산화탄소 공급제로 이용될 수 있다.

[81] 상기 디아민 화합물은 N,N'-다이-tert-부틸에틸렌디아민(N,N'-Di-tert-butylethylenediamine, DBEDA)인 것을 특징으로 한다.

[82] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 이산화탄소 공급제에 포함된 디아민 화합물 및 탄산염의 결합관계를 나타낸 그림이다.

[83] 도 2를 참조하면, 상기 이산화탄소 공급제는 상기 화학식 1로 표시되는 디아민

화합물 및 탄산염을 포함할 수 있으며, 이때 상기 디아민 화합물은 양성자화되어 상기 탄산염과 수소결합에 의해 결합될 수 있다.

- [84] 또한, 상기 양성자화된 디아민 화합물 및 탄산염은 수소결합에 의해 정렬되어 결정구조를 형성할 수 있으며, 상기 이산화탄소 공급제는 상온에서 고체 상태로 존재할 수 있다.
- [85] 이때, 상기 디아민 화합물 내 질소 원자를 연결하는 R_1 알킬기의 탄소수는 질소 원자간의 적당한 거리를 유지하여 상기 디아민 화합물 내 양성자화된 질소원자에 결합된 H와 탄산염의 O 간의 수소결합을 형성하고, 상기 양성자화된 디아민 화합물과 탄산염의 배열이 주기적으로 반복되도록 하여 결정구조를 이룰 수 있는 것이라면 충분할 것이다.
- [86] 또한, 상기 디아민 화합물의 말단에 위치한 R_2, R_3 알킬기의 탄소수는 적절한 입체장애를 유발하여 상기 탄산염이 상기 양성자화된 디아민 화합물 분자들 사이에 안정적으로 위치하도록 하는 것이라면 충분할 것이다.
- [87] 예를 들어, 상기 R_2, R_3 알킬기의 탄소수가 너무 작은 경우, 유발되는 입체장애가 작아 상기 탄산염이 상기 양성자화된 디아민 화합물 분자들 사이에 안정적으로 위치하기 어려워 본 발명의 실시예에 바람직하지 않다. 상기 R_2, R_3 알킬기의 탄소수가 너무 큰 경우, 유발되는 입체장애가 너무 커 양성자화된 디아민 화합물 및 상기 탄산염이 주기적으로 배열된 결정구조를 이룰 수 없는 문제가 있다.
- [88] 이러한 관점에서, 상기 R_1, R_2, R_3 알킬기의 탄소수는 각각 독립적으로 2 내지 10일 수 있으며, 바람직하게는 2 내지 8일 수 있고, 보다 바람직하게는 2 내지 5일 수 있다.
- [89] 상기 이산화탄소 공급제는 열처리시 용해와 동시에 이산화탄소를 방출할 수 있으며, 따라서 이산화탄소 공급제의 역할을 수행할 수 있다.
- [90] 또한, 상기 이산화탄소 공급제는 열처리에 따른 용해 종료 후 상온에서 다시 고체로 결정화되는 것을 특징으로 한다.
- [91] 도 3 (A)는 1, 2차 아민 화합물과 이산화탄소의 반응 및 그 생성물을 나타낸 그림이다.
- [92] 도 3 (A)를 참조하면, 1, 2차 아민 화합물의 경우 이산화탄소와 반응하여 카바메이트염, 탄산염 및 탄산수소염을 모두 생성할 수 있다.
- [93] 이때, 카바메이트염은 탄산염, 탄산수소염에 비해 안정하여 분해되기 어려우며, 100°C 이상의 고온에서 분해되어 이산화탄소를 방출하는 단점을 갖는다.
- [94] 도 3 (B)는 3차 아민 화합물 또는 비교적 큰 입체장애를 갖는 아민 화합물과 이산화탄소의 반응 및 그 생성물을 나타낸 그림이다.
- [95] 도 3 (B)를 참조하면, 3차 아민 화합물 또는 비교적 큰 입체장애를 갖는 아민 화합물의 경우 이산화탄소와 반응하여 탄산염 및 탄산수소염의 형태로 존재할 수 있다.

- [96] 이때, 상기 탄산염 및 탄산수소염은 카바메이트염에 비해 불안정하여 분해되기 쉬우며, 따라서 카바메이트염에 비해 낮은 온도에서 분해되어 이산화탄소를 방출할 수 있다.
- [97] 본 발명의 다른 실시예에 따른 이산화탄소 공급제는 열처리시 용해와 동시에 이산화탄소를 방출할 수 있으며, 이때 용해는 60 °C 내지 90 °C 범위의 온도에서 종료되는 것을 특징으로 한다.
- [98] 구체적으로, 상기 이산화탄소 공급제는 상기 화학식 1로 표시되는 디아민 화합물 내 질소 원자에 비교적 큰 입체장애를 갖는 알킬기를 도입함으로써, 이산화탄소와 반응 시 도 3 (B)와 같이 탄산염 및 탄산수소염을 생성할 수 있다. 따라서 이렇게 생성된 탄산염 및 탄산수소염은 도3 (A) 의 1, 2차 아민 화합물로부터 형성된 카바메이트염에 비해 낮은 온도에서 분해되어 이산화탄소를 방출할 수 있다.
- [99] 이하에서는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 소화기 시스템에 대해 설명한다.
- [100] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 소화기 시스템은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 이산화탄소 공급제를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [101] 구체적으로, 상기 이산화탄소 공급제는 열처리시 용해와 동시에 이산화탄소를 방출하고, 1, 2차 아민 화합물 기반 이산화탄소 공급제에 비해 낮은 온도인 60 °C 내지 90 °C 범위에서 용해가 종료되어 이산화탄소를 완전히 방출할 수 있으며, 따라서 상기 이산화탄소 공급제를 소화기 시스템에 적용 시 온도 변화에 빠르게 반응할 수 있는 장점을 갖는다. 구체적으로, 분말 소화기, 휴대용 소화기, 천장용 소화기 시스템, 자동확산 소화기 시스템 등에 적용될 수 있다.
- [102]
- [103] 이하에서는 제조예 및 실험예를 통해 본 발명에 대해 보다 상세하게 설명한다. 하지만 본 발명이 제조예 및 실험예에 한정되는 것은 아니다.
- [104] <제조예 1: 디아민 화합물 및 물의 반응을 통해 고체 결정 디아민 수화물 및 이를 이용한 이산화탄소 흡수제 제조>
- [105] 질소 조건의 플라스크 내에서 N,N'-다이-터트-뷰틸에틸렌디아민(이하 'DBEDA')과 물을 반응시켜 고체 형태의 혼합물을 생성하였다. 이때, 상기 DBEDA 및 물의 몰비가 1:1이 되도록 혼합하였다. 생성된 상기 고체 혼합물을 녹인 후 상온에서 재결정하여 DBEDA 수화물을 제조하였다. 상기 DBEDA 수화물을 그라인딩(grinding)하여 분말 형태의 이산화탄소 흡수제를 제조하였다.
- [106] 도 4는 상기 제조예 1에 의해 제조된 분말 형태의 이산화탄소 흡수제의 사진이다.
- [107] <실험예 1: 고체 결정 디아민 수화물의 이산화탄소 흡수 전/후의 결정구조 확인>
- [108] 고체 결정 디아민 수화물의 이산화탄소 흡수 전/후에 따른 결정구조 변화 유무를 확인하는 실험을 진행하였다. 이를 위해 상기 제조예 1에 따라 제조된

DBEDA 수화물에 이산화탄소를 반응시켜 DBEDA 탄산염을 제조하였다. 이후 X-ray 회절분석법(XRD)를 통해 상기 DBEDA 수화물 및 상기 DBEDA 탄산염의 결정구조를 비교하였다.

[109] 도 5 (A), (B)는 각각 DBEDA 수화물의 이산화탄소 흡수 전, 후의 결정구조를 측정한 그래프이다.

[110] 도 5 (A) 및 (B)를 참조하면, DBEDA 수화물의 흡수 전, 후 모두 단사정계(monoclinic) 결정구조를 이루는 것으로 판단할 수 있다.

[111] 또한, 도 5 (A) 및 (B)의 peak를 분석한 결과, DBEDA 수화물의 이산화탄소 흡수 전에 비해 이산화탄소 흡수 후 결정 부피가 증가한 것을 확인할 수 있다.

[112] <실험예 2: 온도 조건 및 물비에 따른 결정구조 확인>

[113] 온도 조건에 따른 디아민 화합물 및 물의 반응에 의한 고체 결정의 생성 여부를 확인하는 실험을 진행하였다. 30°C, 50°C, 90°C의 조건에서 DBEDA와 물을 반응시켜 DBEDA 수화물을 생성하였으며, 이 때 발생하는 열을 측정하였다. 또한, 각 온도 조건 하에서 DBEDA 및 물의 물비를 달리하여 실험을 진행하였다.

[114] 도 6은 온도 및 물비에 따른 DBEDA 수화물 생성시 발생하는 열을 측정한 그래프이다.

[115] 도 6을 참조하면, 30°C 조건 하에서 DBEDA 대비 물의 물비가 증가할수록 발생하는 열이 증가하며 약 1:1의 물비 이후 더 이상 증가하지 않는 것을 확인할 수 있다. 이를 통해 DBEDA : 물의 물비가 약 1 : 1인 고체 결정을 형성하는 것을 알 수 있다.

[116] 한편, 50°C, 90°C 조건 하에서는 DBEDA 수화물의 생성시 발생하는 열이 측정되지 않았으며, 이는 DBEDA 수화물의 녹는점(47.6°C)보다 높은 온도 조건으로 인해 결정 구조를 이룰 수 없기 때문인 것으로 파악된다.

[117] <실험예 3: 고체 결정 디아민 수화물의 이산화탄소 흡수 용량 확인>

[118] 고체 결정 디아민 수화물의 이산화탄소 흡수 용량을 확인하기 위한 실험을 진행하였다. 이를 위해 상기 제조예 1에 따른 DBEDA 수화물 및 이에 이산화탄소를 반응시켜 생성된 DBEDA 탄산염의 온도에 따른 질량 조성비를 측정하여 도 7에 도시하였다.

[119] 도 7을 참조하면, DBEDA 탄산염의 경우 열처리 시 60°C 내지 90°C 범위에서 질량 조성비가 급격히 감소하는 것을 확인할 수 있다. 이로부터 60°C 내지 90°C 범위에서 용해가 종료되어 이산화탄소를 모두 방출한다는 것을 알 수 있다.

[120] 또한, 용해로 인해 방출되는 이산화탄소의 질량 조성비는 DBEDA 탄산염의 약 20 wt%인 것을 확인할 수 있으며, 이로부터 DBEDA 탄산염 내 DBEDA : 물 : 이산화탄소의 물비가 1 : 1 : 1인 것을 알 수 있다.

[121] <실험예 4: 고체 결정 디아민 수화물 및 물의 반응에 의해 생성되는 고체 결정 디아민 탄산염 확인>

[122] 고체 결정 디아민 수화물 및 물의 반응으로 인해 고체 결정 디아민 탄산염을 생성하는 실험을 진행하였다. 이를 위해 제조예 1에 따라 제조된 DBEDA

수화물과 이산화탄소를 반응시켜 DBEDA 탄산염을 생성하였고, 상기 DBEDA 탄산염을 FT-IR 분광법에 의해 측정하여 그 결과를 도 8에 도시하였다.

- [123] 도 8을 참조하면, DBEDA 탄산염의 FT-IR peak는 CO_3^{2-} 를 나타내는 1375 cm^{-1} , HCO_3^- 를 나타내는 1390 cm^{-1} , C=O 결합을 나타내는 1648 cm^{-1} 부근에서 발생하는 것을 확인할 수 있으며, 이를 통해 상기 DBEDA 수화물은 이산화탄소와 반응하여 탄산염을 형성하는 것을 알 수 있다.

- [124] <실험예 5: 고체 결정 디아민 탄산염의 열처리에 따른 이산화탄소 방출 확인>

- [125] 고체 결정 디아민 탄산염에 열처리시 용해에 따른 이산화탄소의 방출을 확인하기 위한 실험을 진행하였다. 이를 위해 상기 제조예 1에 따른 DBEDA 수화물에 이산화탄소를 반응시켜 DBEDA 탄산염을 제조하였다. 이후 상기 DBEDA탄산염의 열처리시 발생하는 변화를 시차주사열량분석법(DSC)에 의해 측정하여 그 결과를 도 9에 나타내었다.

- [126] 도 9를 참조하면, 60°C 부근 및 90°C 부근에서 peak가 발생하는 것을 확인할 수 있다. 구체적으로, 60°C 부근의 peak에서 DBEDA 탄산염은 열처리로 인해 용해되어 결정구조를 잃는 것을 알 수 있으며, 90°C 부근의 peak에서 이산화탄소를 모두 방출하여 용해가 종료되는 것을 알 수 있다. 시차주사열량계 분석 시 측정되는 peak의 온도가 실제 온도보다 높게 측정되는 것을 고려하면 상기 DBEDA 탄산염은 60°C 이하의 온도에서 용해되기 시작하여 60°C 내지 90°C 에서 용해가 종료된다고 판단할 수 있다. 또한, 도 9의 결과는 밀봉된 시료셀에 대한 시험 결과이며, 밀봉되지 않은 셀을 사용하여 확인한 결과 용해 동시에 이산화탄소가 방출되며 90°C 이하의 온도에서 모두 방출되는 결과를 얻었다.

- [127] <실험예 6: 고체 결정 디아민 수화물의 이산화탄소 흡수 속도 확인>

- [128] 고체 결정 디아민 수화물의 이산화탄소 흡수 속도를 확인하기 위한 실험을 진행하였다. 이를 위해 30°C 의 온도 조건 하에서 상기 제조예 1에 따른 DBEDA 수화물에 이산화탄소를 반응시켜 시간에 따른 이산화탄소 흡수량을 측정하였다.

- [129] 도 10은 DBEDA 수화물의 시간에 따른 이산화탄소 흡수량을 나타낸 그래프이다.

- [130] 도 10을 참조하면, DBEDA 수화물 및 이산화탄소의 반응 시작 후 약 10분 이내에 DBEDA 수화물의 이산화탄소 최대 흡수 용량의 약 50%가 흡수되는 것을 확인할 수 있다. 또한, 반응 시작 후 1시간 이내에 이산화탄소 최대 흡수 용량의 약 90%가 흡수되는 것을 확인할 수 있다.

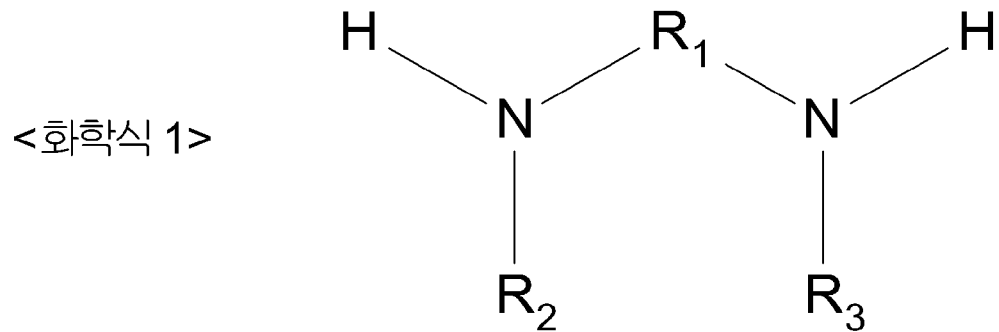
- [131] <실험예 7: 고체 결정 디아민 탄산염의 이산화탄소 방출 온도범위 확인>

- [132] 고체 결정 디아민 탄산염의 이산화탄소 방출 온도범위를 확인하기 위한 실험을 진행하였다. 이를 위해 상기 제조예 1에 따른 DBEDA 수화물에 이산화탄소를 반응시켜 DBEDA 탄산염을 생성하였다. 이후 DBEDA 탄산염에 열처리하여 온도에 따른 DBEDA 대비 이산화탄소의 몰수를 측정하여 도 11에 나타내었다.

- [133] 도 11을 참조하면, 50°C 내지 60°C 사이의 온도에서 이산화탄소의 농도가 급격히 감소하기 시작하며, 약 80°C에 이르러서는 이산화탄소가 완전히 방출되는 것을 확인할 수 있다.
- [134] <실험예 8: 이산화탄소 부분 압력에 따른 고체 결정 디아민 수화물의 이산화탄소 흡수율 측정>
- [135] 이산화탄소 부분 압력에 따른 고체 결정 디아민 수화물의 이산화탄소 흡수율을 측정하기 위한 실험을 진행하였다. 이를 위해 상기 제조예 1에 따른 DBEDA 수화물을 고압 반응기 내에서 이산화탄소 15 vol% 및 질소 85 vol%로 이루어진 혼합기체와 반응시켰으며 그 결과를 도 12에 나타내었다.
- [136] 도 12를 참조하면, 상기 혼합기체로부터 DBEDA 수화물이 흡수하는 이산화탄소의 양은 1 atm 이상의 이산화탄소 분압 조건 하에서 1몰의 DBEDA에 대하여 0.9몰 이상까지 도달하는 것을 확인할 수 있다. 또한, DBEDA 수화물의 이산화탄소 흡수효율은 2 atm 이상의 높은 이산화탄소 분압 하에서도 1 전후의 값을 유지하는 것을 확인할 수 있다.
- [137] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.
- [138] 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

청구범위

- [청구항 1] 하기 화학식 1로 표시되는 디아민 화합물 및 물분자를 포함하는 디아민 수화물을 함유하고,
상기 디아민 수화물은 상기 디아민 화합물 및 상기 물분자가 서로 수소결합으로 결합되어 결정구조를 이루고 상온에서 고체인 것을 특징으로 하는 이산화탄소 흡수제:

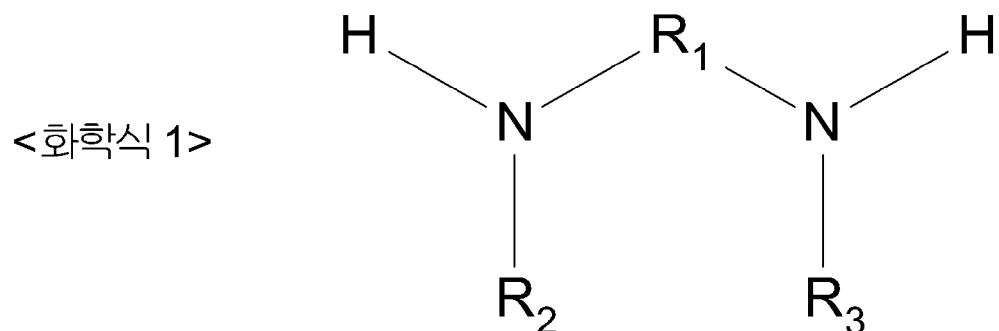


상기 화학식 1에서,
 $\text{R}_1, \text{R}_2, \text{R}_3$ 은 각각 독립적으로 탄소수 2 내지 10의 선형, 분지형 또는 고리형 알킬기이다.

- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 디아민 화합물은
N,N'-다이-tert-뷰틸에틸렌디아민(N,N'-Di-tert-butylethylenediamine, DBEDA)인 것을 특징으로 하는 이산화탄소 흡수제.

- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 이산화탄소 흡수제는 상온에서 이산화탄소와 반응하여 디아민 탄산염을 형성하는 것을 특징으로 하는 이산화탄소 흡수제.

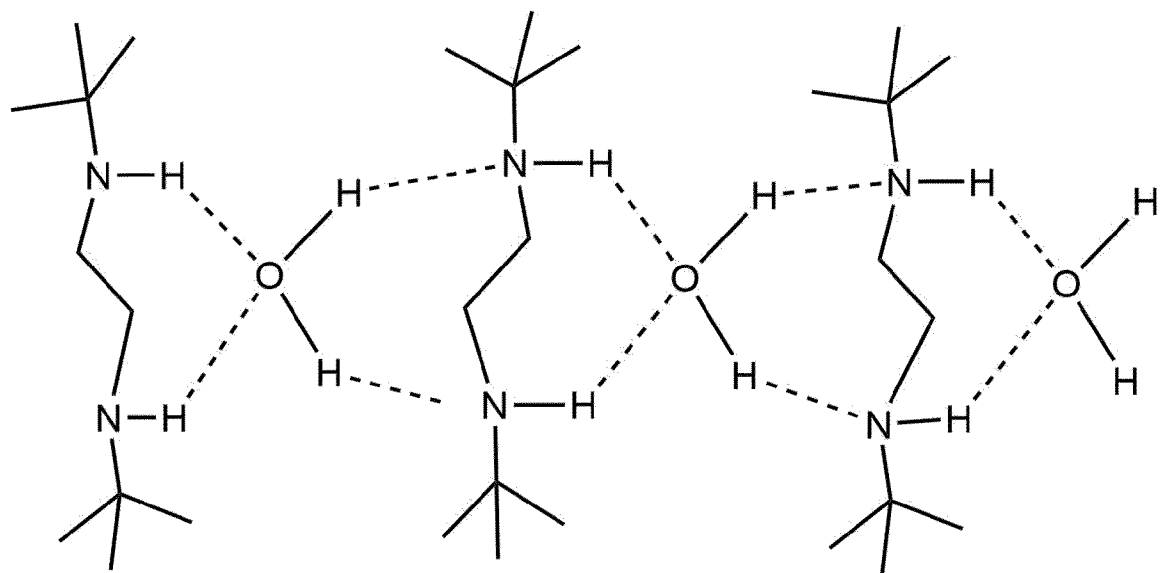
- [청구항 4] 하기 화학식 1로 표시되는 디아민 화합물과 물의 반응으로 형성된 디아민 수화물에 이산화탄소를 추가로 반응시켜 형성된 디아민 탄산염을 포함하는 것을 특징으로 하는 이산화탄소 공급제:



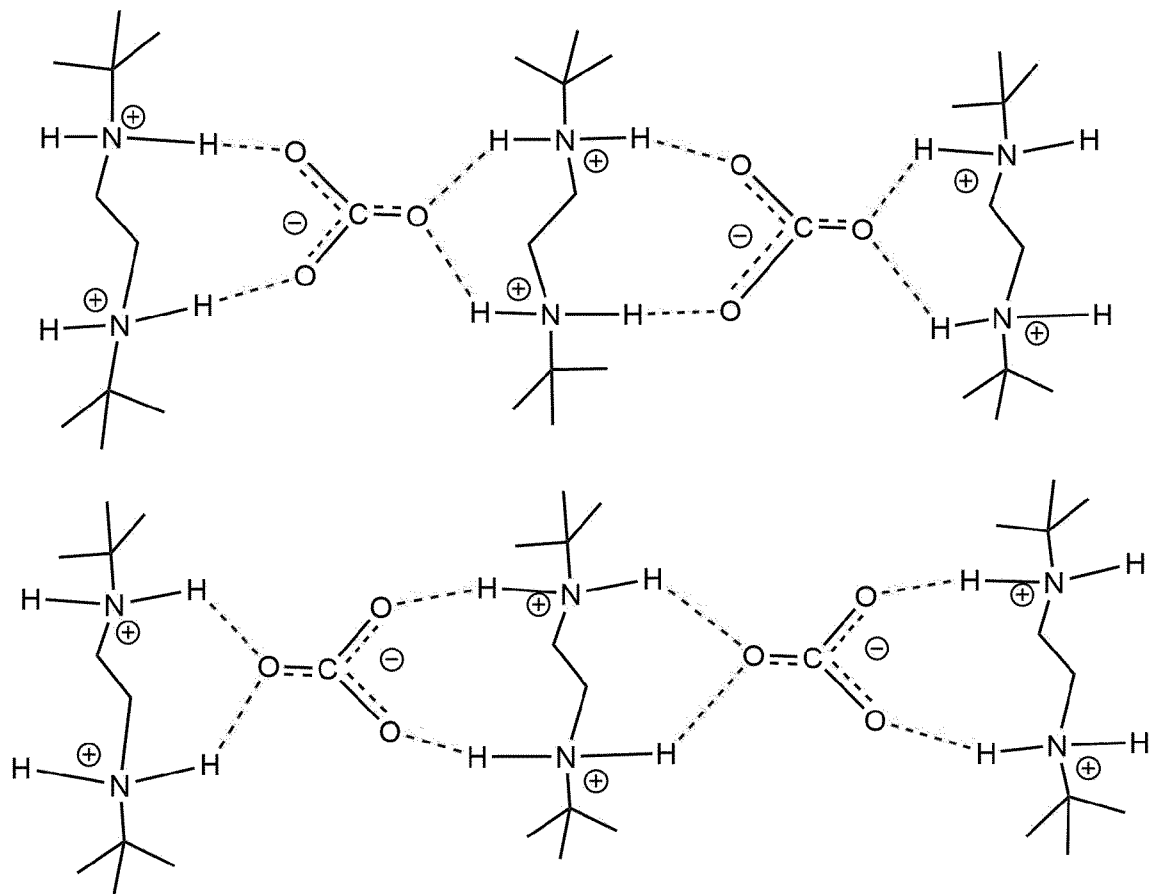
상기 화학식 1에서,
 $\text{R}_1, \text{R}_2, \text{R}_3$ 은 각각 독립적으로 탄소수 2 내지 10의 선형, 분지형 또는 고리형 알킬기이다.

- [청구항 5] 제4항에 있어서,
상기 디아민 화합물은 양성자화되어 상기 탄산염과 수소결합에 의해
결합되고, 결정구조를 이루며 상온에서 고체인 것을 특징으로 하는
이산화탄소 공급제.
- [청구항 6] 제4항에 있어서,
상기 디아민 화합물은
N,N'-다이-tert-부틸에틸렌디아민(N,N'-Di-tert-butylethylenediamine,
DBEDA)인 것을 특징으로 하는 이산화탄소 공급제.
- [청구항 7] 제4항에 있어서,
상기 이산화탄소 공급제는 열처리시 용해와 동시에 이산화탄소를
방출하고, 용해 종료 후 상온에서 다시 고체로 결정화되는 것을 특징으로
하는 이산화탄소 공급제.
- [청구항 8] 제4항에 있어서,
상기 이산화탄소 공급제는 열처리시 60 °C 내지 90 °C에서 용해가
종료되는 것을 특징으로 하는 이산화탄소 공급제.
- [청구항 9] 제 4항의 이산화탄소 공급제를 포함하는 것을 특징으로 하는 소화기
시스템.

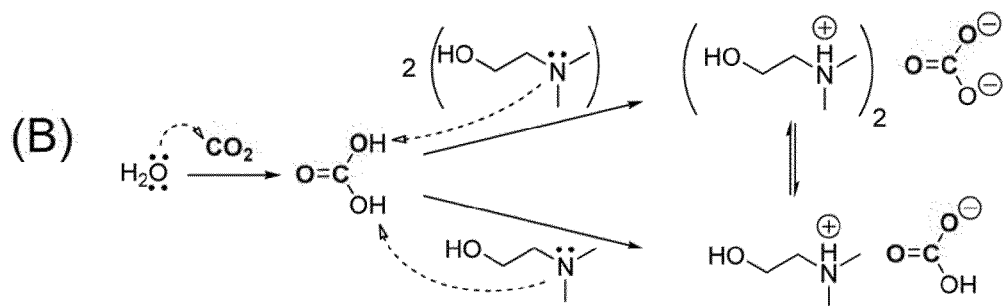
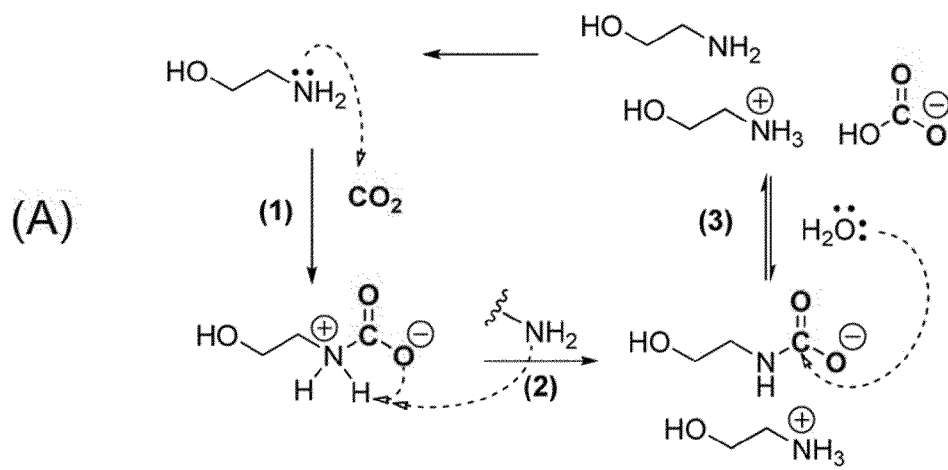
[도1]



[도2]



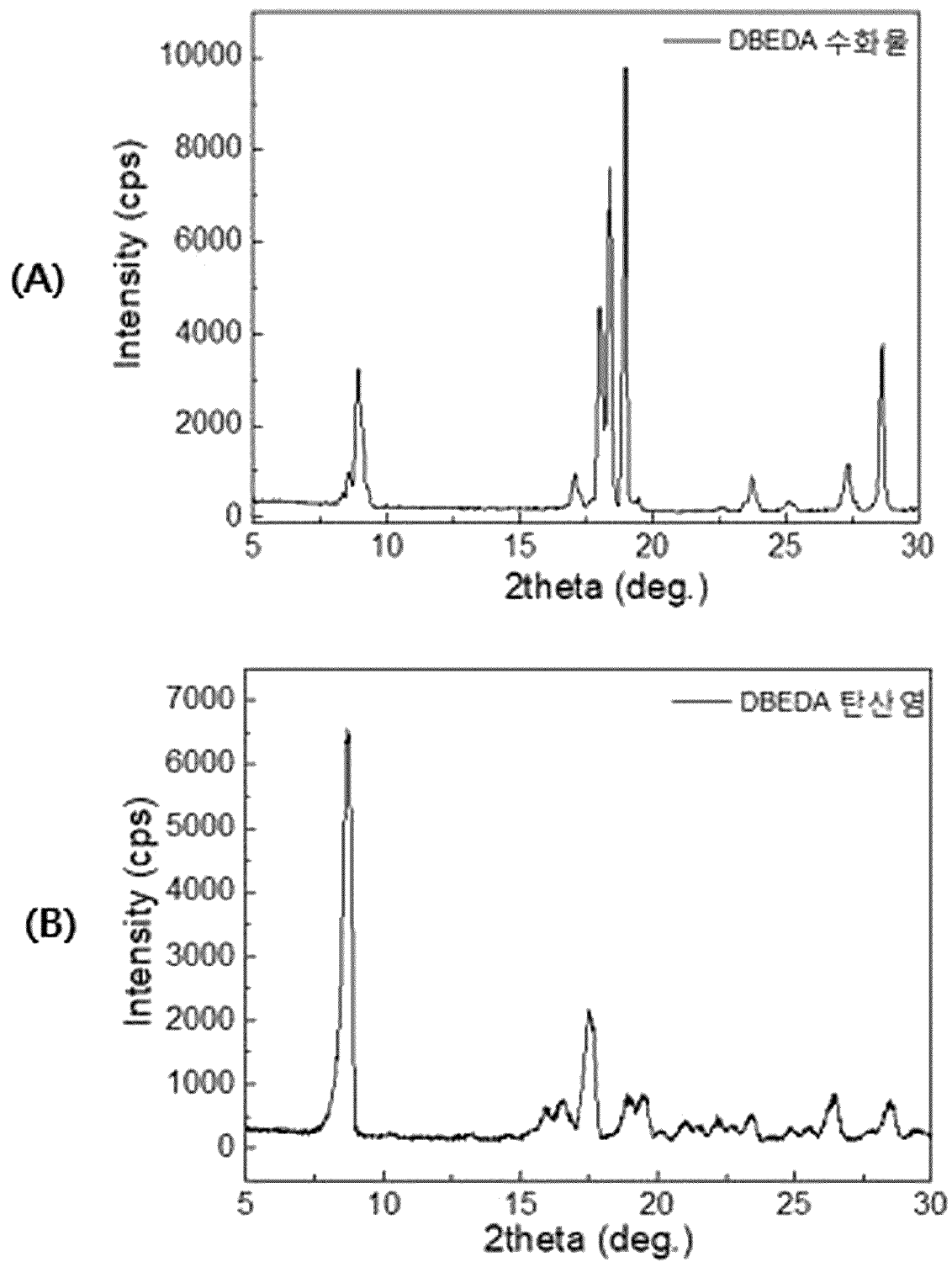
[도3]



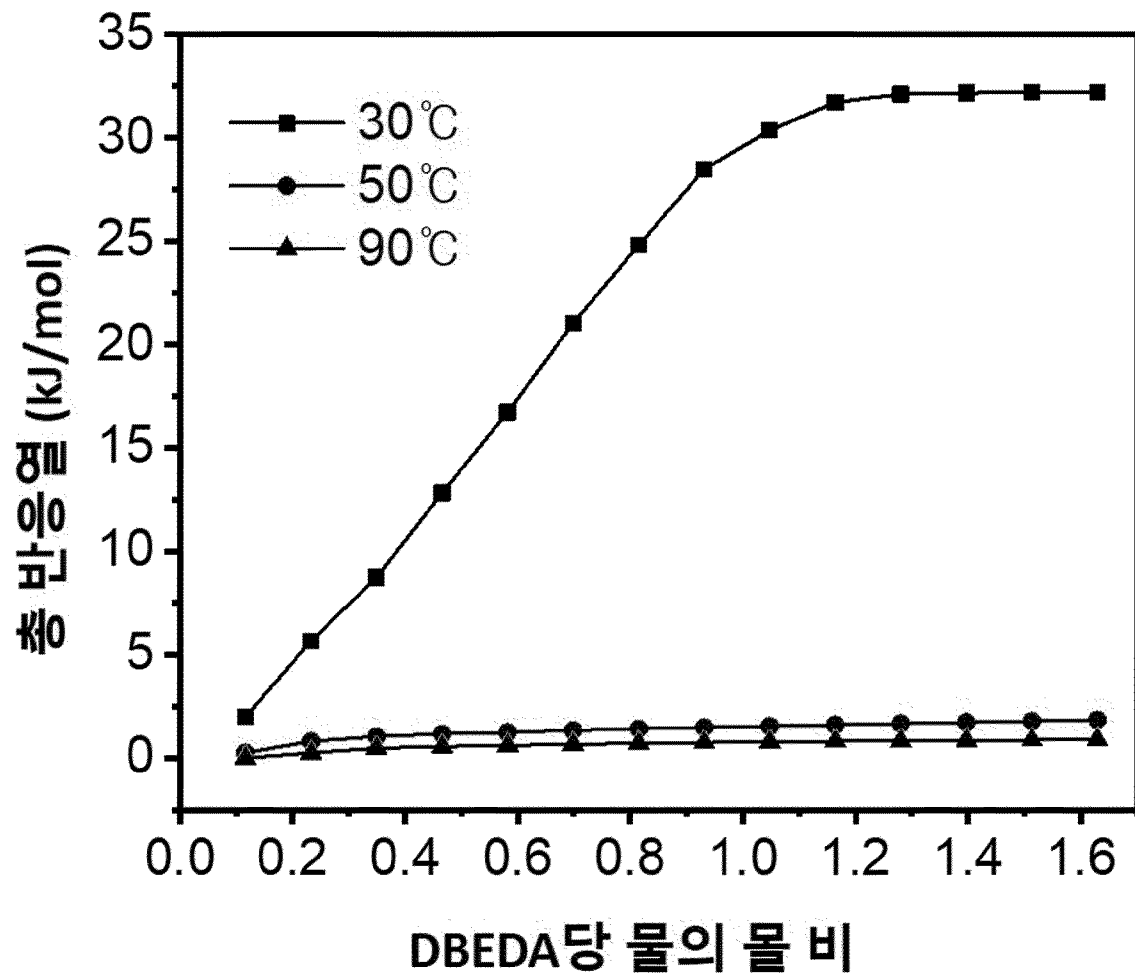
[도4]



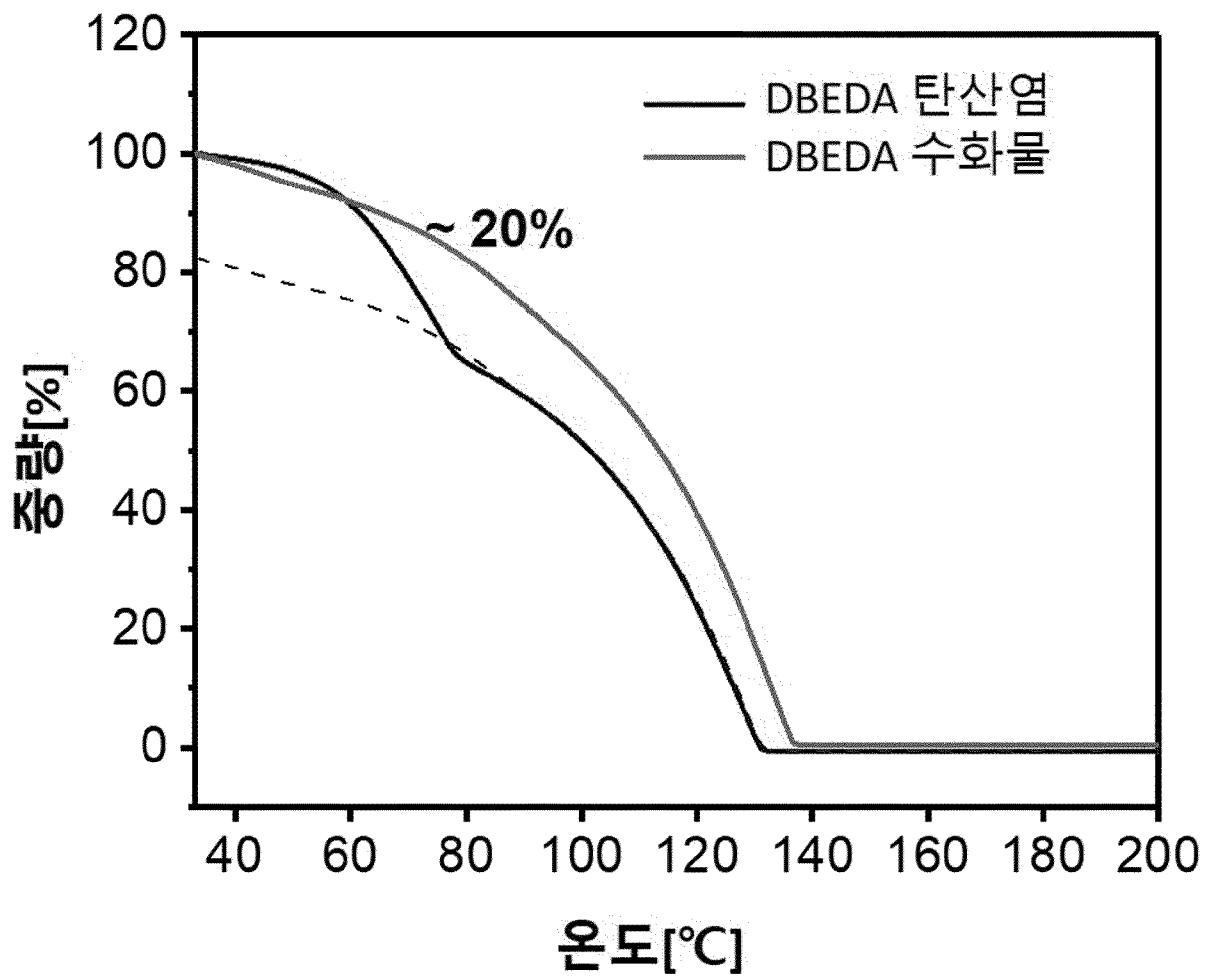
[도5]



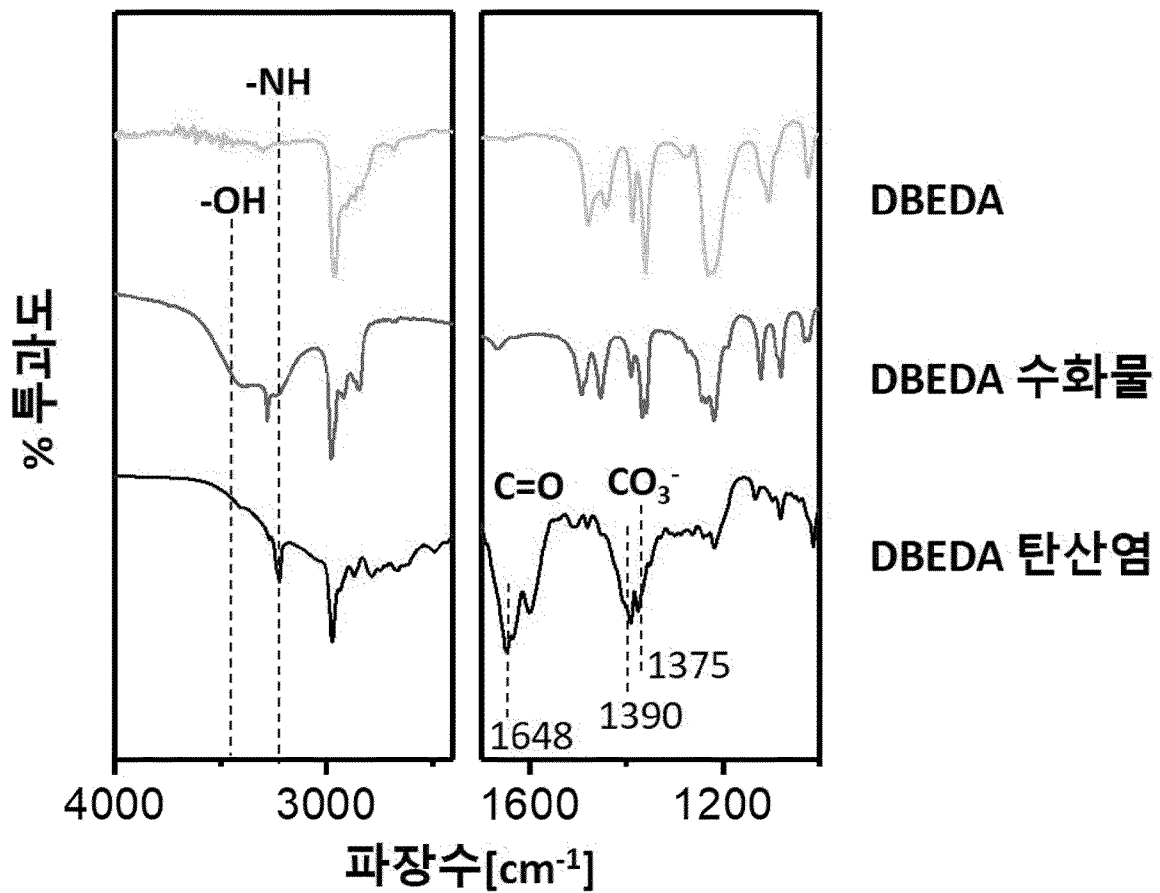
[도6]



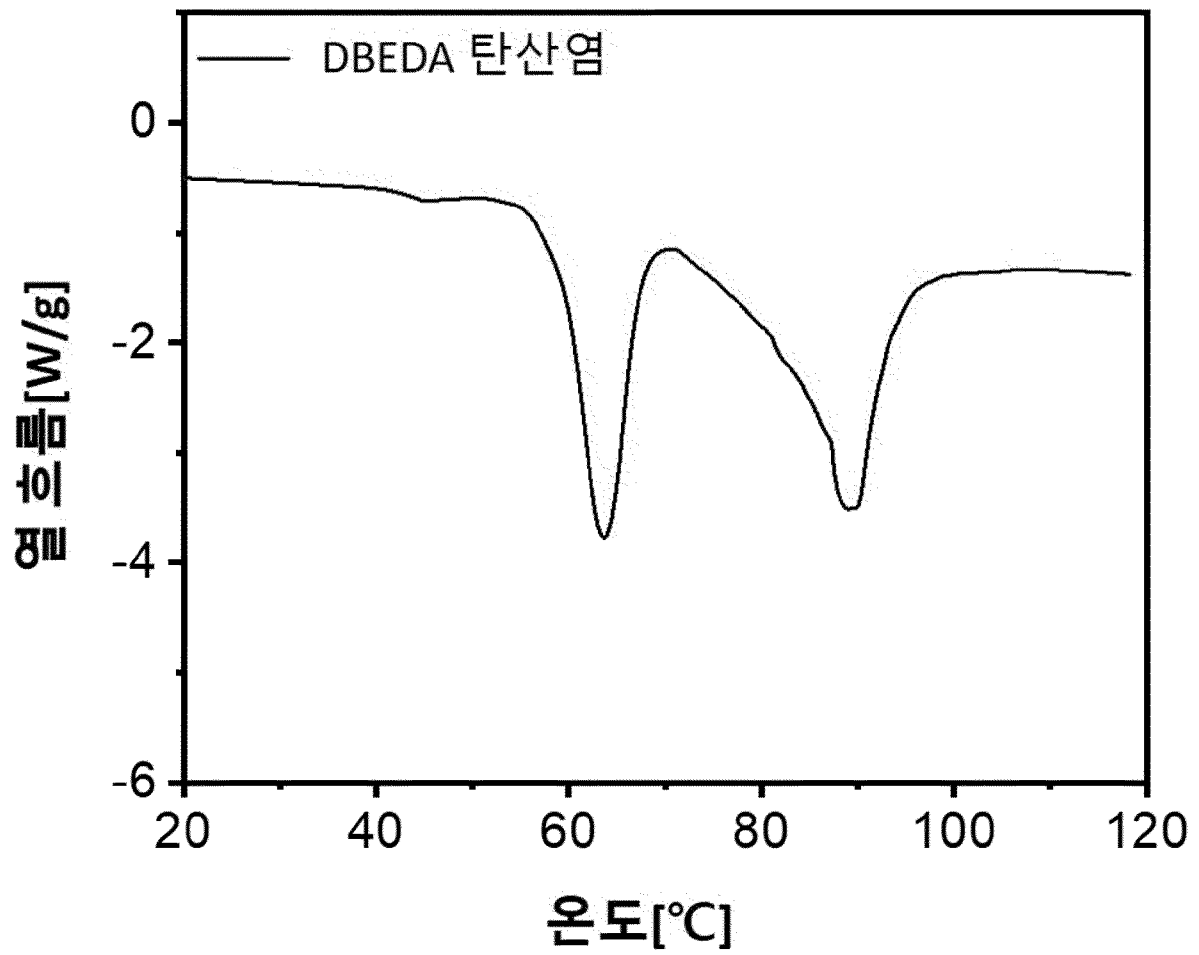
[도7]



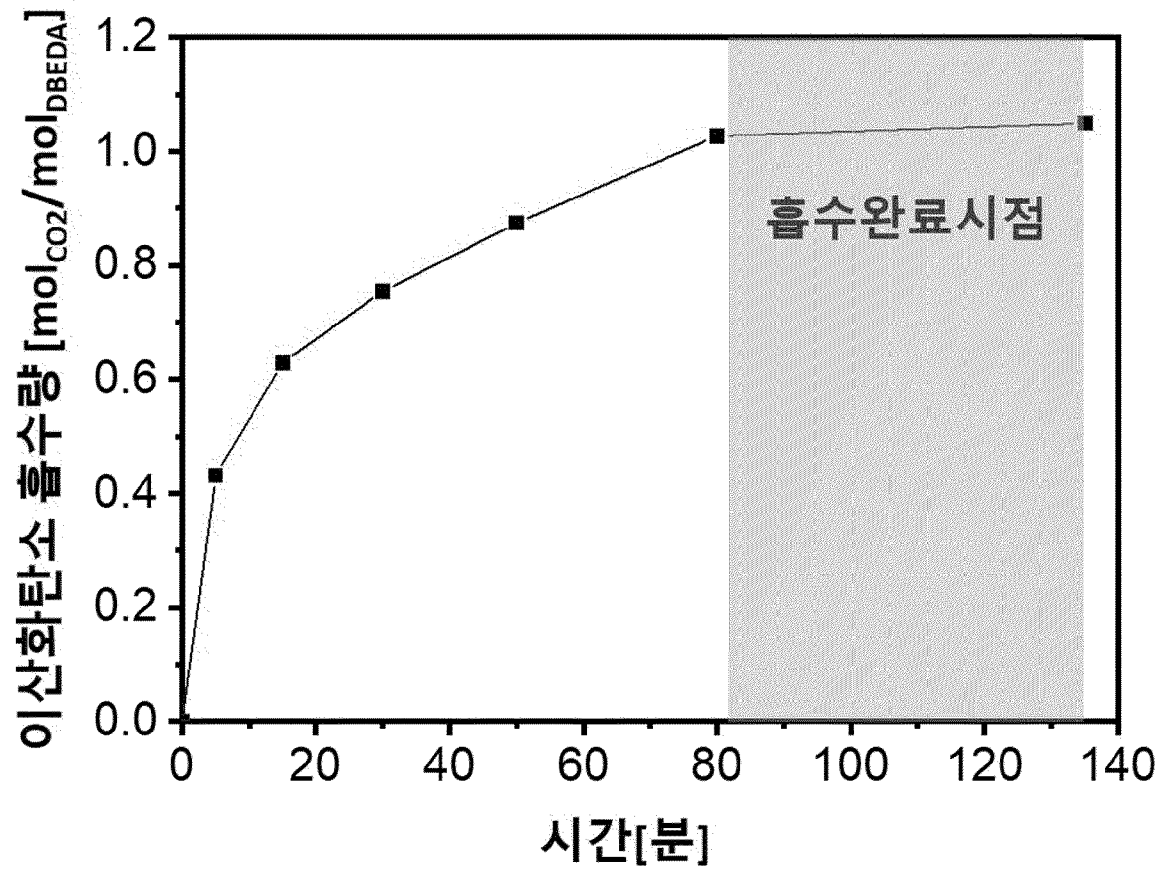
[도8]



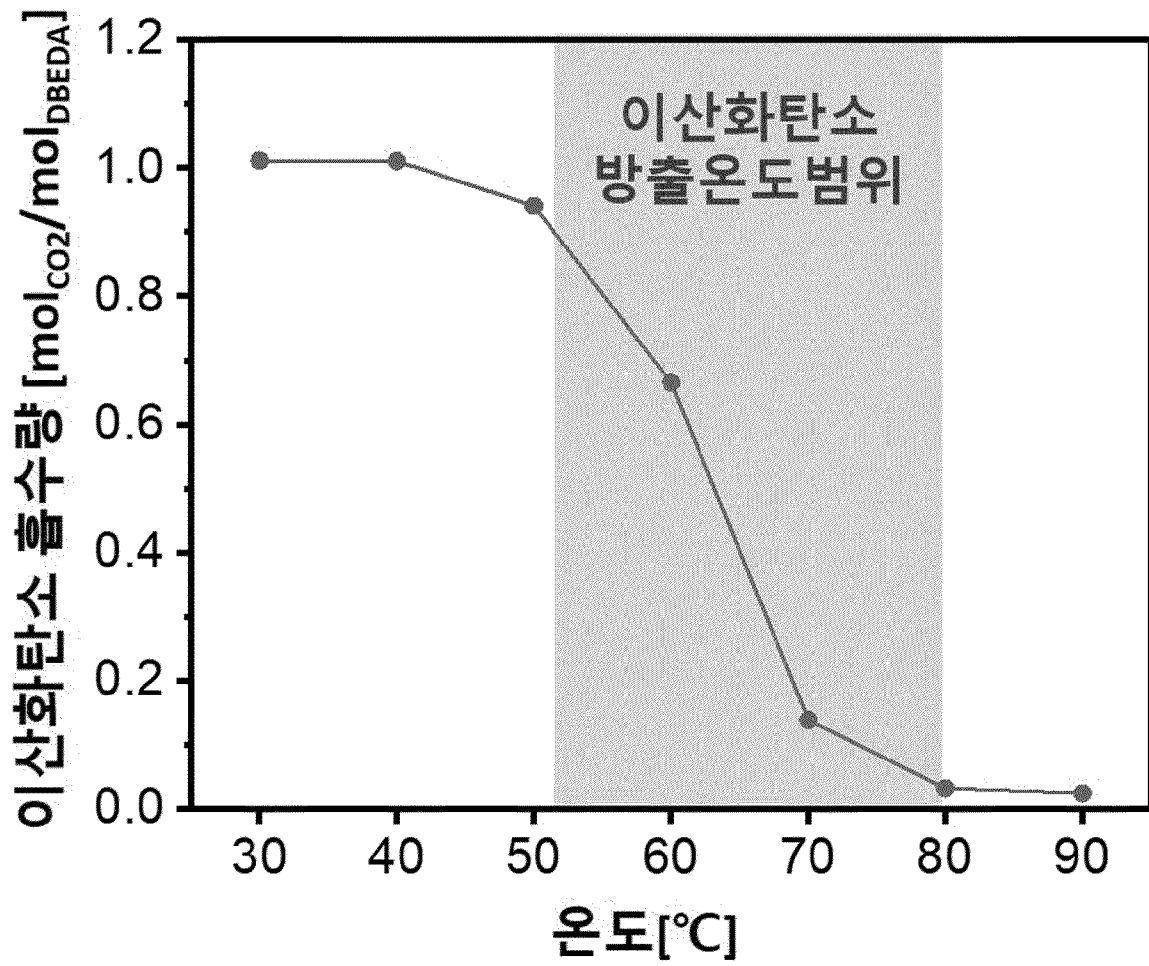
[도9]



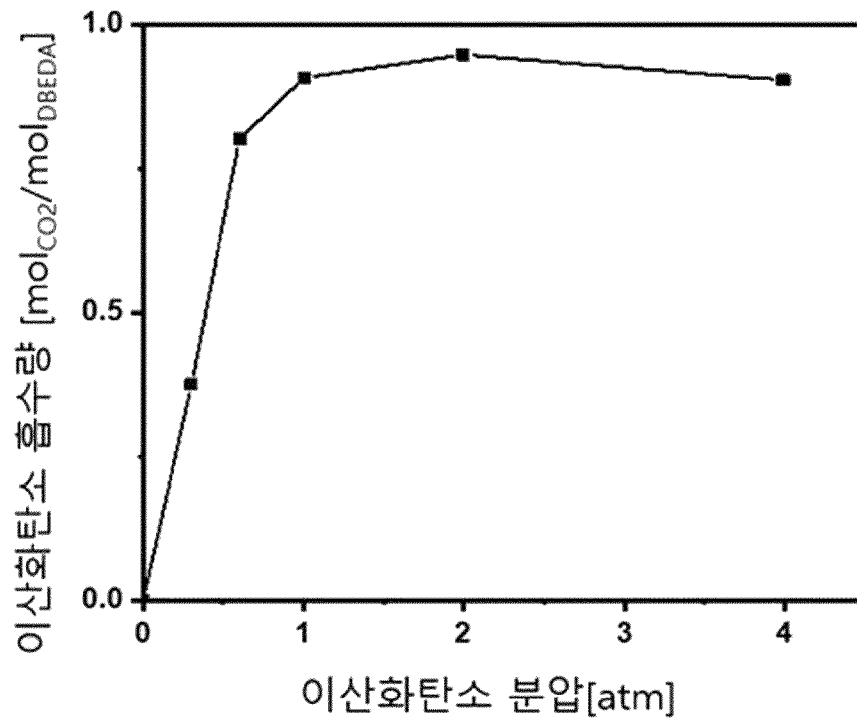
[도10]



[도11]



[도12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/012401

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01J 20/22(2006.01)i, A62D 1/06(2006.01)i, A62D 1/00(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B01J 20/22; A62D 1/06; B01D 53/14; B01D 53/62; B01D 53/96; B01J 20/20; C01F 11/18; A62D 1/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above

Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal), STN (Registry, Caplus), Google & Keywords: diamine hydrate, carbon dioxide, sorbent, supplier, N,N'-Di-tert-butylethylenediamine(DBEDA), carbonate

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2017-0000525 A (GWANGJU INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 03 January 2017 See claims 1, 13-14; paragraphs [0037], [0055]-[0056], [0074]-[0078], [0085]-[0090].	1-8
Y		9
Y	KR 10-2004-0016398 A (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 21 February 2004 See abstract; claims 1-14.	9
A	KR 10-1447818 B1 (INDUSTRY-ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION, YONSEI UNIVERSITY) 10 October 2014 See abstract; claim 1.	1-9
A	CIFTJA, A. F. et al. Carbamate Formation in Aqueous-Diamine-CO ₂ Systems. Energy Procedia. 2013, vol. 37, pages 1605-1612 See abstract; page 1606; table 1.	1-9
A	KR 10-2018-0067172 A (KOREA UNIVERSITY RESEARCH AND BUSINESS FOUNDATION) 20 June 2018 See the entire document.	1-9



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

13 JANUARY 2020 (13.01.2020)

Date of mailing of the international search report

13 JANUARY 2020 (13.01.2020)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2019/012401

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2017-0000525 A	03/01/2017	CN 106268177 A KR 10-1746561 B1 US 2016-0375399 A1	04/01/2017 13/06/2017 29/12/2016
KR 10-2004-0016398 A	21/02/2004	JP 2004-130057 A KR 10-0551150 B1 US 2004-0118576 A1 US 7182881 B2	30/04/2004 13/02/2006 24/06/2004 27/02/2007
KR 10-1447818 B1	10/10/2014	None	
KR 10-2018-0067172 A	20/06/2018	KR 10-2018-0067172 A	20/06/2018

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

B01J 20/22(2006.01)i, A62D 1/06(2006.01)i, A62D 1/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

B01J 20/22; A62D 1/06; B01D 53/14; B01D 53/62; B01D 53/96; B01J 20/20; C01F 11/18; A62D 1/00

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템), STN(Registry, Caplus), 구글 & 키워드: 디아민 수화물(diamine hydrate), 이산화탄소(carbon dioxide), 흡수제(sorbent), 공급제(supplier), N,N'-다이-tert-뷰틸에틸렌디아민(N,N'-Di-tert-butylethylenediamine, DBEDA), 탄산염(carbamate)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2017-0000525 A (광주과학기술원) 2017.01.03 청구항 1, 13-14; 단락 [0037], [0055]-[0056], [0074]-[0078], [0085]-[0090]	1-8
Y		9
Y	KR 10-2004-0016398 A (가부시끼가이샤 도시바) 2004.02.21 요약; 청구항 1-14	9
A	KR 10-1447818 B1 (연세대학교 산학협력단) 2014.10.10 요약; 청구항 1	1-9
A	CIFTJA, A. F. 등, "Carbamate Formation in Aqueous - Diamine - CO2 Systems", Energy Procedia, 2013, 제37권, 페이지 1605-1612 초록; 페이지 1606; 표 1	1-9
A	KR 10-2018-0067172 A (고려대학교 산학협력단) 2018.06.20 전체 문헌	1-9

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

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

“D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후 “X”에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

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

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

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

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

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

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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일

2020년 01월 13일 (13.01.2020)

국제조사보고서 발송일

2020년 01월 13일 (13.01.2020)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



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

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

권용경

전화번호 +82-42-481-3371



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2017-0000525 A	2017/01/03	CN 106268177 A KR 10-1746561 B1 US 2016-0375399 A1	2017/01/04 2017/06/13 2016/12/29
KR 10-2004-0016398 A	2004/02/21	JP 2004-130057 A KR 10-0551150 B1 US 2004-0118576 A1 US 7182881 B2	2004/04/30 2006/02/13 2004/06/24 2007/02/27
KR 10-1447818 B1	2014/10/10	없음	
KR 10-2018-0067172 A	2018/06/20	KR 10-2018-0067172 A	2018/06/20