

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

(43) 국제공개일
2017년 12월 7일 (07.12.2017) **WIPO | PCT**

WO 2017/209339 A1

(51) 국제특허분류: *C08J 3/24* (2006.01) *C08K 5/053* (2006.01) (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
C08L 33/00 (2006.01) *C08K 3/00* (2006.01)
C08J 3/075 (2006.01) *A61L 15/46* (2006.01) 공개:
C08J 3/12 (2006.01) *A61L 15/60* (2006.01) — 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))
C08K 5/11 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2016/006697

(22) 국제출원일: 2016년 6월 23일 (23.06.2016)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2016-0068375 2016년 6월 1일 (01.06.2016) KR

(71) 출원인: 주식회사 엘지화학 (LG CHEM, LTD.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).

(72) 발명자: 김규팔 (KIM, Kyu Pal); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원, Daejeon (KR). 김기철 (KIM, Gi Cheul); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원, Daejeon (KR). 박성수 (PARK, Sung Soo); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원, Daejeon (KR).

(74) 대리인: 유미특허법인 (YOU ME PATENT AND LAW FIRM); 06134 서울시 강남구 테헤란로 115, 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, 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, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

(54) Title: SUPER ABSORBENT POLYMER AND METHOD FOR PRODUCING SAME

(54) 발명의 명칭: 고흡수성 수지 및 이의 제조 방법

(57) Abstract: The present invention relates to a super absorbent polymer and a method for producing same. The super absorbent polymer exhibits superb general absorbency while having an effective deodorizing function. As such, by using the super absorbent polymer, adult diapers can be provided that are thin and have an effective deodorizing function.

(57) 요약서: 본 발명은 고흡수성 수지 및 이의 제조 방법에 관한 것이다. 상기 고흡수성 수지는 우수한 흡수 제반 물성을 나타내면서 높은 소취 기능을 구현할 수 있다. 이로써, 상기 고흡수성 수지를 이용하면 얇은 두께와 높은 소취 기능을 갖는 성인용 기저귀를 제공할 수 있다.



WO 2017/209339 A1

【명세서】

【발명의 명칭】

고흡수성 수지 및 이의 제조 방법

【기술분야】

5 관련 출원(들)과의 상호 인용

본 출원은 2016년 6월 1일자 한국 특허 출원 제 10-2016-0068375 호에 기초한 우선권의 이익을 주장하며, 해당 한국 특허 출원의 문헌에 개시된 모든 내용은 본 명세서의 일부로서 포함된다.

본 발명은 고흡수성 수지 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

10 【배경기술】

고흡수성 수지(Super Absorbent Polymer, SAP)란 자체 무게의 5백 내지 1천 배 정도의 수분을 흡수할 수 있는 기능을 가진 합성 고분자 물질로서, 개발업체마다 SAM(Super Absorbency Material), AGM(Absorbent Gel Material) 등 각기 다른 이름으로 명명하고 있다. 상기와 같은 고흡수성 수지는 생리용구로 실용화되기 시작해서, 현재는 어린이용 종이기저귀나 생리대 등 위생용품 외에 원예용 토양보수제, 토목, 건축용 지수재, 육묘용 시트, 식품유통분야에서의 신선도 유지제 및 찹질용 등의 재료로 널리 사용되고 있다. 가장 많은 경우에 이러한 고흡수성 수지는 기저귀나 생리대 등 위생재 분야에서 널리 사용되고 있다.

20 최근 평균 수명이 연장되어 노령층이 증가하면서 요실금 유병율이 증가하고 있다. 이에 따라, 고흡수성 수지는 성인용 기저귀에 널리 사용될 것으로 전망된다. 유아용 기저귀와 달리 성인용 기저귀는 기저귀의 착용 유무가 겉으로 드러나지 않도록 그 두께와 악취 제거 능력이 중요하다.

그러나, 기저귀의 두께를 얇게 하기 위해서는 기저귀 내의 섬유재의 비율을 줄이고 고흡수성 수지의 비율을 증가시켜야 하므로 고흡수성 수지가 기존 섬유재의 역할까지 담당할 수 있도록 높은 흡수 제반 성능과 통액성을 가질 것이 요구된다. 게다가, 악취 제거를 위해서는 상기 고흡수성 수지가 높은 흡수 제반 성능뿐 아니라 높은 소취 기능을 구현하여야 한다. 하지만, 소취 기능을 위해 고흡수성 수지의 구조 혹은 물성을 조절하는 경우 흡수 제반
30 성능이 저하되어 아직까지 이러한 요구 물성을 모두 충족시키는 고흡수성

수지는 소개된 바 없다.

따라서, 높은 소취 기능을 가지며, 얇은 두께의 기저귀를 제공할 수 있는 고흡수성 수지를 개발하기 위해 많은 연구가 필요한 실정이다.

【발명의 내용】

5 【해결하려는 과제】

본 발명은 우수한 흡수 제반 물성 및 높은 소취 기능을 구현할 수 있는 고흡수성 수지를 제공한다.

본 발명은 상기 고흡수성 수지의 제조 방법을 제공한다.

【과제의 해결 수단】

10 발명의 일 구현예에 따르면, 적어도 일부가 중화된 산성기를 갖는 수용성 에틸렌계 불포화 단량체의 가교 중합체를 포함하는 베이스 수지 분말; 상기 가교 중합체가 추가 가교되어, 상기 베이스 수지 분말 상에 형성되어 있는 표면 가교층; 및 무기물을 포함하고, 암모니아 제거 효율이 60% 이상이며, 생리 식염수에 대한 원심분리 보수능(CRC)이 26 내지 40 g/g이고, 생리
15 식염수에 대한 0.9 psi의 가압 흡수능(AUL)이 17 내지 25 g/g인 고흡수성 수지가 제공된다.

상기 고흡수성 수지는 pH가 5.3 내지 6.0일 수 있다. 이러한 고흡수성 수지의 제공을 위해, 상기 베이스 수지 분말은, 전체 단량체에 대해 55 내지 65 몰%가 중화된 산성기를 갖는 수용성 에틸렌계 불포화 단량체의 가교
20 중합체를 포함할 수 있다.

상기 무기물은, 예를 들면, 몬모릴로나이트(montmorillonite), 사포나이트(saponite), 논트로나이트(nontronite), 라포나이트(laponite), 베이델라이트(beidelite), 헥토라이트(hectorite), 소코나이트(sauconite), 스티븐사이트(stevensite), 버미큘라이트(vermiculite),
25 볼콘스코이트(volkonskoite), 마가다이트(magadite), 메드몬타이트(medmontite), 켄야이트(kenyaite), 카올린(kaolin) 미네랄, 사문석(serpentine) 미네랄, 운모(mica) 미네랄, 녹니석(chlorite) 미네랄, 해포석(sepolite), 팔리고르스카이트(palygorskite), 보크사이트(bauxite) 또는 이들의 혼합물일 수 있다.

30 상기 고흡수성 수지는 생리 식염수에 대한 원심분리 보수능(CRC)이 30

내지 40 g/g이고, 또는 생리 식염수에 대한 0.9 psi의 가압 흡수능(AUL)이 20 내지 25 g/g인 특성을 나타낼 수 있다.

한편, 발명의 다른 구현예에 따르면, 적어도 일부가 중화된 산성기를 갖는 수용성 에틸렌계 불포화 단량체 및 내부 가교제를 포함하는 단량체 혼합물을 가교 중합하여 함수겔 중합체를 형성하는 단계; 상기 함수겔 중합체를 건조, 분쇄 및 분급하여 베이스 수지 분말을 형성하는 단계; 및 표면 가교제 존재 하에, 상기 베이스 수지 분말의 표면을 추가 가교하여 표면 가교층을 형성하는 단계를 포함하며, 상기 함수겔 중합체를 형성하는 단계, 베이스 수지 분말을 형성하는 단계 및 표면 가교층을 형성하는 단계 중 어느 하나 이상의 단계에서 무기물을 첨가하는 것을 포함하는 상기 고흡수성 수지의 제조 방법이 제공된다.

상기 수용성 에틸렌계 불포화 단량체는 (메트)아크릴산, 말레산, 무수말레산, 푸마르산, 크로톤산, 이타콘산, 소르브산, 비닐포스폰산, 비닐술폰산, 알릴술폰산, 2-(메트)아크릴로일에탄술폰산, 2-(메트)아크릴로일옥시에탄술폰산, 2-(메트)아크릴로일프로판술폰산 또는 2-(메트)아크릴아미도-2-메틸프로판술폰산의 음이온성 단량체와 이의 염; (메트)아크릴아미드, N-치환(메트)아크릴아미드, 2-히드록시에틸(메트)아크릴레이트, 2-히드록시프로필(메트)아크릴레이트, 메톡시폴리에틸렌글리콜(메트)아크릴레이트 또는 폴리에틸렌글리콜(메트)아크릴레이트의 비이온계 친수성기 함유 단량체; 및 (N,N)-디메틸아미노에틸(메트)아크릴레이트 또는 (N,N)-디메틸아미노프로필(메트)아크릴아미드의 아미노기 함유 불포화 단량체와 그의 4급화물;로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함할 수 있다.

특히, 상기 고흡수성 수지의 제조 방법은 pH가 5.3 내지 6.0인 고흡수성 수지를 제공할 수 있다.

이러한 pH 범위의 고흡수성 수지를 제공하기 위해, 상기 수용성 에틸렌계 불포화 단량체로는, 전체 단량체에 대해 55 내지 65 몰%가 중화된 산성기를 갖는 수용성 에틸렌계 불포화 단량체를 사용할 수 있다.

상기 내부 가교제로는 폴리에틸렌글리콜 디아크릴레이트(PEGDA), 글리세린 디아크릴레이트, 글리세린 트리아크릴레이트, 비개질 또는

에톡실화된 트리메틸올프로판 트리아크릴레이트(TMPTA), 헥산디올 디아크릴레이트, 및 트리에틸렌글리콜 디아크릴레이트로 이루어진 군에서 선택된 1 종 이상을 사용할 수 있다.

- 5 상기 고흡수성 수지의 제조 방법에서는 함수젤 중합체를 형성하는 단계 및 베이스 수지 분말을 형성하는 단계에서 무기물을 첨가할 수 있다. 이러한 무기물은 베이스 수지 분말 100 중량부에 대해 0.01 내지 1.0 중량부로 첨가될 수 있다.

10 상기 표면 가교제로는 에틸렌글리콜, 프로필렌글리콜, 1,4-부탄디올, 1,6-헥산디올, 1,2-헥산디올, 1,3-헥산디올, 2-메틸-1,3-프로판디올, 2,5-헥산디올, 2-메틸-1,3-펜탄디올, 2-메틸-2,4-펜탄디올, 트리프로필렌 글리콜 및 글리세롤로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 폴리올; 또는 에틸렌 카보네이트 및 프로필렌 카보네이트로 이루어진 군에서 선택된 1 종 이상의 카보네이트계 화합물이 사용될 수 있다.

- 15 이러한 표면 가교제는 전체 베이스 수지 분말 총 중량에 대해 0.01 내지 3 중량%로 사용될 수 있다.

상기 표면 가교층은 100 내지 250℃의 온도에서 형성될 수 있다.

한편, 상기 고흡수성 수지의 제조 방법은 pH가 5.3 내지 6.0인 고흡수성 수지를 제공하기 위해, 상기 표면 가교층을 형성하는 단계 혹은 표면 가교층 형성한 후에 산을 첨가하는 것을 포함할 수 있다.

20 【발명의 효과】

발명의 일 구현예에 따른 고흡수성 수지는 우수한 흡수 제반 물성을 나타내면서 높은 소취 기능을 구현할 수 있다. 이로써, 상기 고흡수성 수지를 이용하면 얇은 두께와 높은 소취 기능을 갖는 성인용 기저귀를 제공할 수 있다.

【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

- 25 이하 발명의 구체적인 구현예에 따른 고흡수성 수지 및 이의 제조 방법 등에 대해 설명하기로 한다.

발명의 일 구현예에 따르면, 적어도 일부가 중화된 산성기를 갖는 수용성 에틸렌계 불포화 단량체의 가교 중합체를 포함하는 베이스 수지 분말; 상기 가교 중합체가 추가 가교되어, 상기 베이스 수지 분말 상에 형성되어
30 있는 표면 가교층; 및 무기물을 포함하고, 암모니아 제거 효율이 60% 이상이며,

생리 식염수에 대한 원심분리 보수능(CRC)이 26 내지 40 g/g이고, 생리 식염수에 대한 0.9 psi의 가압 흡수능(AUL)이 17 내지 25 g/g인 고흡수성 수지가 제공된다.

상기 고흡수성 수지는 우수한 흡수 제반 성능을 나타내면서 향상된 소취 기능을 발현할 수 있다. 구체적으로, 상기 고흡수성 수지는 pH가 5.3 내지 6.0로 조절됨에 따라 우수한 흡수 제반 성능과 향상된 소취 기능을 발현할 수 있다. 만일 상기 pH 범위가 5.3 미만이면 흡수 제반 성능이 매우 열악하며, 상기 pH 범위가 6.0을 초과하면 소취 기능을 기대할 수 없다. 따라서, 상기 고흡수성 수지는 아기용 기저귀뿐 아니라 높은 소취 기능을 요구하는 성인용 기저귀에 유용할 것으로 기대된다.

이하, 상기 발명의 일 구현예에 따른 고흡수성 수지의 구조 및 제조 방법 등에 대해 보다 구체적으로 설명하기로 한다.

상기 고흡수성 수지의 제조 방법은, 적어도 일부가 중화된 산성기를 갖는 수용성 에틸렌계 불포화 단량체 및 내부 가교제를 포함하는 단량체 혼합물을 가교 중합하여 함수겔 중합체를 형성하는 단계; 상기 함수겔 중합체를 건조, 분쇄 및 분급하여 베이스 수지 분말을 형성하는 단계; 및 표면 가교제 존재 하에, 상기 베이스 수지 분말의 표면을 추가 가교하여 표면 가교층을 형성하는 단계를 포함하며, 상기 함수겔 중합체를 형성하는 단계, 베이스 수지 분말을 형성하는 단계 및 표면 가교층을 형성하는 단계 중 어느 하나 이상의 단계에서 무기물을 첨가하는 것을 포함할 수 있다.

상기 고흡수성 수지의 제조 방법에서, 상기 수용성 에틸렌계 불포화 단량체는, (메트)아크릴산, 말레산, 무수말레산, 푸마르산, 크로톤산, 이타콘산, 소르브산, 비닐포스폰산, 비닐술폰산, 알릴술폰산, 2-(메트)아크릴로일에탄술폰산, 2-(메트)아크릴로일옥시에탄술폰산, 2-(메트)아크릴로일프로판술폰산 또는 2-(메트)아크릴아미도-2-메틸프로판술폰산의 음이온성 단량체와 이의 염; (메트)아크릴아미드, N-치환(메트)아크릴아미드, 2-히드록시에탈(메트)아크릴레이트, 2-히드록시프로필(메트)아크릴레이트, 메톡시폴리에틸렌글리콜(메트)아크릴레이트 또는 폴리에틸렌글리콜(메트)아크릴레이트의 비이온계 친수성기 함유 단량체; 및

(N,N)-디메틸아미노에틸(메트)아크릴레이트 또는 (N,N)-디메틸아미노프로필(메트)아크릴아미드의 아미노기 함유 불포화 단량체와 그의 4급화물;로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함할 수 있다.

- 상기 수용성 에틸렌계 불포화 단량체는 적어도 일부가 산성기를 중화시킨 단량체로 구성된다. 구체적으로, 상기 수용성 에틸렌계 불포화 단량체는, 전체 단량체에 대해 55 내지 75 몰%, 55 내지 70 몰%, 55 내지 65 몰% 혹은 55 내지 60 몰%가 중화된 산성기를 갖는 단량체로 구성될 수 있다. 특히, 상기 수용성 에틸렌계 불포화 단량체는 전체 단량체에 대해 55 내지 65 몰% 혹은 55 내지 60 몰%가 중화된 산성기를 갖는 단량체로 구성되어 상기
- 5 제조 방법을 통해 제조된 고흡수성 수지가 상술한 pH 범위를 충족하여 향상된 소취 기능을 구현할 수 있다. 일 예로, 상기 범위 내에서 상기 제조 방법을 통해 제조된 고흡수성 수지는 60% 이상, 70% 이상, 80% 이상, 90% 이상, 95% 이상 혹은 97% 이상의 암모니아 제거 효율을 나타낼 수 있다.

- 본 명세서에서 암모니아 제거 효율은 고흡수성 수지가 주변 환경의 암모니아를 어느 정도 제거하는지 수치화한 것으로, 암모니아 제거 효율이 0%라는 것은 고흡수성 수지가 주변 환경의 암모니아를 전혀 제거하지 못함을 의미하고, 암모니아 제거 효율이 100%라는 것은 고흡수성 수지가 주변 환경의 암모니아를 완벽하게 제거하였음을 의미한다. 구체적으로, 암모니아 제거 효율은 밀폐된 비닐팩에 고흡수성 수지와 일정 농도의 암모니아를 넣고, 일정
- 15 시간 후 잔존하는 암모니아의 농도를 측정함으로써 계산할 수 있다. 보다 구체적인 방법은 후술하는 시험예에 기재된 방법을 참고할 수 있다.

- 상기 중화된 산성기를 갖는 단량체의 예로는, 전술한 음이온성 단량체에 포함된 산성기를 중화시킨 단량체(음이온성 단량체의 염) 등을 들 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 수용성 에틸렌계 불포화 단량체로는 아크릴산
- 25 또는 이의 염을 사용할 수 있으며, 아크릴산을 사용하는 경우에는 적어도 일부를 중화시켜 사용할 수 있다. 이러한 단량체의 사용으로 인해 보다 우수한 물성을 갖는 고흡수성 수지의 제조가 가능해 진다. 일 예로, 상기 적어도 일부가 중화된 산성기를 갖는 수용성 에틸렌계 불포화 단량체로서, 아크릴산의 알칼리 금속염을 사용하는 경우, 아크릴산을 가성소다(NaOH)와 같은 염기성
- 30 화합물로 중화시켜 사용할 수 있다. 이때, 상기 아크릴산의 중화 정도는

상술한 전체 단량체에 대한 중화된 산성기를 갖는 단량체의 함량 범위(55 내지 75 몰%, 55 내지 70 몰%, 55 내지 65 몰% 혹은 55 내지 60 몰%)와 같이 조절될 수 있으며, 이러한 범위 내에서 중화 시 석출의 우려 없이 뛰어난 소취 기능을 갖는 고흡수성 수지를 제공할 수 있다.

- 5 상기 수용성 에틸렌계 불포화 단량체를 포함한 단량체 혼합물 중에서, 상기 수용성 에틸렌계 불포화 단량체의 농도는, 후술하는 각 원료 물질 및 용매를 포함하는 전체 단량체 혼합물에 대해 약 20 내지 약 60 중량%, 혹은 약 30 내지 약 50 중량%로 될 수 있으며, 중합 시간 및 반응 조건 등을 고려해 적절한 농도로 될 수 있다. 다만, 상기 단량체의 농도가 지나치게 낮아지면
- 10 고흡수성 수지의 수율이 낮아지고 경제성에 문제가 생길 수 있으며, 반대로 농도가 지나치게 높아지면 단량체의 일부가 석출되거나 중합된 함수겔 중합체의 분쇄 시 분쇄 효율이 낮게 나타나는 등 공정상 문제가 생길 수 있으며 고흡수성 수지의 물성이 저하될 수 있다.

- 상기 적어도 일부가 중화된 산성기를 갖는 수용성 에틸렌계 불포화
- 15 단량체를 가교 중합하기 위해 상기 단량체 혼합물에는 내부 가교제가 포함된다. 내부 가교제는 분자 내에 2개 이상의 가교성 관능기를 포함하는 화합물로 구성된다. 상기 내부 가교제는 상술한 수용성 에틸렌계 불포화 단량체의 원활한 가교 중합 반응을 위해 가교성 관능기로 탄소 간의 이중결합을 포함할 수 있다. 이러한 내부 가교제의 보다 구체적인 예로는, 폴리에틸렌글리콜
- 20 디아크릴레이트(PEGDA), 글리세린 디아크릴레이트, 글리세린 트리아크릴레이트, 비개질 또는 에톡실화된 트리메틸올프로판 트리아크릴레이트(TMPTA), 헥산디올 디아크릴레이트, 및 트리에틸렌글리콜 디아크릴레이트로 이루어진 군에서 선택된 1 종 이상을 들 수 있다.

- 상기 내부 가교제는 상기 단량체 혼합물에 대하여 약 0.01 내지 약 2
- 25 중량%의 농도로 포함되어, 보수능 및 가압하 흡수능이 우수하면서 빠른 흡수 속도를 나타내는 가교 중합체를 형성할 수 있다.

한편, 상기 단량체 혼합물은 고흡수성 수지의 제조에 일반적으로 사용되던 중합 개시제를 더 포함할 수 있다.

- 구체적으로, 상기 중합 개시제는 중합 방법에 따라 적절하게 선택될 수
- 30 있으며, 열중합 방법을 이용할 경우에는 열중합 개시제를 사용하고, 광중합

방법을 이용할 경우에는 광중합 개시제를 사용하며, 혼성 중합 방법(열 및 광을 모두 사용하는 방법)을 이용할 경우에는 열중합 개시제와 광중합 개시제를 모두 사용할 수 있다. 다만, 광중합 방법에 의하더라도, 자외선 조사 등의 광 조사에 의해 일정량의 열이 발생하고, 또한 발열 반응인 중합 반응의
 5 진행에 따라 어느 정도의 열이 발생하므로, 추가적으로 열중합 개시제를 사용할 수도 있다.

상기 광중합 개시제는 자외선과 같은 광에 의해 라디칼을 형성할 수 있는 화합물이면 그 구성의 한정이 없이 사용될 수 있다.

상기 광중합 개시제로는 예를 들어, 벤조인 에테르(benzoin ether),
 10 디알킬아세토펜론(dialkyl acetophenone), 하이드록실 알킬케톤(hydroxyl alkylketone), 페닐글리옥실레이트(phenyl glyoxylate), 벤질디메틸케탈(Benzyl Dimethyl Ketal), 아실포스핀(acyl phosphine) 및 알파-아미노케톤(α -aminoketone)으로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상을 사용할 수 있다. 한편, 아실포스핀의 구체예로는 디페닐(2,4,6-
 15 트리메틸벤조일)포스핀 옥사이드, 페닐비스(2,4,6-트리메틸벤조일)포스핀 옥사이드, 에틸 (2,4,6-트리메틸벤조일)페닐포스핀에이트 등을 들 수 있다. 보다 다양한 광개시제에 대해서는 Reinhold Schwalm 저서인 "UV Coatings: Basics, Recent Developments and New Application(Elsevier 2007년)" p115에 잘 명시되어 있으며, 상술한 예에 한정되지 않는다.

20 상기 광중합 개시제는 상기 단량체 혼합물에 대하여 약 0.0001 내지 약 1.0 중량%의 농도로 포함될 수 있다. 이러한 광중합 개시제의 농도가 지나치게 낮을 경우 중합 속도가 느려질 수 있고, 광중합 개시제의 농도가 지나치게 높으면 고흡수성 수지의 분자량이 작고 물성이 불균일해질 수 있다.

또한, 상기 열중합 개시제로는 과황산염계 개시제, 아조계 개시제,
 25 과산화수소 및 아스코르빈산으로 이루어진 개시제 군에서 선택되는 하나 이상을 사용할 수 있다. 구체적으로, 과황산염계 개시제의 예로는 과황산나트륨(Sodium persulfate; $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$), 과황산칼륨(Potassium persulfate; $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$), 과황산암모늄(Ammonium persulfate; $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$) 등이 있으며, 아조(Azo)계 개시제의 예로는 2,2-아조비스-(2-아미디노프로판)이염산염 (2,2-
 30 azobis(2-amidinopropane) dihydrochloride), 2,2-아조비스-(N,N-

디메틸렌)이소부티라마이딘 디하이드로클로라이드 (2,2-azobis-(N,N-dimethylene)isobutyramidine dihydrochloride), 2-(카바모일아조)이소부티로니트릴 (2-(carbamoylazo)isobutylonitril), 2,2-아조비스[2-(2-이미다졸린-2-일)프로판] 디하이드로클로라이드(2,2-azobis[2-

5 (2-imidazolin-2-yl)propane] dihydrochloride), 4,4-아조비스-(4-시아노발레릭 산) (4,4-azobis-(4-cyanovaleric acid)) 등이 있다. 보다 다양한 열중합 개시제에 대해서는 Odian 저서인 'Principle of Polymerization(Wiley, 1981)', p203에 잘 명시되어 있으며, 상술한 예에 한정되지 않는다.

10 상기 열중합 개시제는 상기 단량체 혼합물에 대하여 약 0.001 내지 약 1.0 중량%의 농도로 포함될 수 있다. 이러한 열중합 개시제의 농도가 지나치게 낮을 경우 추가적인 열중합이 거의 일어나지 않아 열중합 개시제의 추가에 따른 효과가 미미할 수 있고, 열중합 개시제의 농도가 지나치게 높으면 고흡수성 수지의 분자량이 작고 물성이 불균일해질 수 있다.

15 상기 단량체 혼합물은 필요에 따라 증점제(thickener), 가소제, 보존안정제, 산화방지제 등의 첨가제를 더 포함할 수 있다.

상술한 수용성 에틸렌계 불포화 단량체, 중합 개시제, 내부 가교제 및 첨가제와 같은 원료 물질은 용매에 용해된 형태로 준비될 수 있다.

이 때 사용할 수 있는 상기 용매는 상술한 성분들을 용해할 수 있으면

20 그 구성의 한정이 없이 사용될 수 있으며, 예를 들어 물, 에탄올, 에틸렌글리콜, 디에틸렌글리콜, 트리에틸렌글리콜, 1,4-부탄디올, 프로필렌글리콜, 에틸렌글리콜모노부틸에테르, 프로필렌글리콜모노메틸에테르, 프로필렌글리콜모노메틸에테르아세테이트, 메틸에틸케톤, 아세톤, 메틸아밀케톤, 시클로헥사논, 시클로펜타논, 디에틸렌글리콜모노메틸에테르,

25 디에틸렌글리콜에틸에테르, 톨루엔, 크실렌, 부틸로락톤, 카르비톨, 메틸셀로솔브아세테이트 및 N,N-디메틸아세트아미드 등에서 선택된 1종 이상을 조합하여 사용할 수 있다.

상기 용매는 단량체 혼합물의 총 함량에 대하여 상술한 성분을 제외한 잔량으로 포함될 수 있다.

30 한편, 이와 같은 단량체 혼합물을 중합하여 함수젤 중합체를 형성하는

방법은 통상 사용되는 중합 방법이면, 특별히 구성의 한정이 없다.

구체적으로, 중합 방법은 중합 에너지원에 따라 크게 열중합 및 광중합으로 나눌 수 있다. 통상 열중합을 진행하는 경우, 니더(kneader)와 같은 교반축을 가진 반응기에서 진행될 수 있다. 이때, 상기 단량체 혼합물의 중합 온도는 약 30 내지 110℃로 조절되어 적절한 가교 구조를 가지는 함수겔 중합체를 형성할 수 있다. 상술한 범위의 중합 온도를 달성하기 위한 수단은 특별히 한정되지 않으며, 상기 반응기에 열매체를 공급하거나, 열원을 직접 공급하여 가열할 수 있다. 사용 가능한 열매체의 종류로는 스팀, 열풍, 뜨거운 기름과 같은 승온한 유체 등을 사용할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 또한 공급되는 열매체의 온도는 열매체의 수단, 승온 속도 및 승온 목표 온도를 고려하여 적절히 선택할 수 있다. 한편, 직접 공급되는 열원으로는 전기를 통한 가열, 가스를 통한 가열 방법을 들 수 있으나, 상술한 예에 한정되는 것은 아니다.

반면, 광중합을 진행하는 경우, 이동 가능한 컨베이어 벨트를 구비한 반응기에서 진행될 수 있으나, 상술한 중합 방법은 일 예이며, 본 발명은 상술한 중합 방법에 한정되지는 않는다.

일 예로, 상술한 바와 같이 교반축을 구비한 니더(kneader)와 같은 반응기에, 열매체를 공급하거나 반응기를 가열하여 열중합을 진행하는 경우, 반응기 배출구로 배출되는 함수겔 중합체를 얻을 수 있다. 이렇게 얻어진 함수겔 중합체는 반응기에 구비된 교반축의 형태에 따라, 수 센티미터 내지 수 밀리미터 형태일 수 있다. 구체적으로, 얻어지는 함수겔 중합체의 크기는 주입되는 단량체 혼합물의 농도 및 주입 속도 등에 따라 다양하게 나타날 수 있다.

또한, 상술한 바와 같이 이동 가능한 컨베이어 벨트를 구비한 반응기에서 광중합을 진행하는 경우, 통상 얻어지는 함수겔 중합체의 형태는 벨트의 너비를 가진 시트 상의 함수겔 중합체일 수 있다. 이 때, 중합체 시트의 두께는 주입되는 단량체 혼합물의 농도 및 주입속도에 따라 달라지나, 통상 약 0.5 내지 약 10 cm의 두께를 가진 시트 상의 중합체가 얻어질 수 있도록 단량체 혼합물을 공급하는 것이 바람직하다. 시트 상의 중합체의 두께가 지나치게 얇을 정도로 단량체 혼합물을 공급하는 경우, 생산 효율이

낮아 바람직하지 않으며, 시트 상의 중합체 두께가 10 cm를 초과하는 경우에는 지나치게 두꺼운 두께로 인해, 중합 반응이 전 두께에 걸쳐 고르게 일어나지 않을 수가 있다.

상기 단량체 혼합물의 중합 시간은 이용하는 중합 방식에 따라 적절하게 조절될 수 있다. 비제한적인 예로, 상기 단량체 혼합물의 중합 시간은 약 30 초 내지 60 분으로 조절되어 적절한 가교 구조를 가지는 함수겔 중합체를 형성할 수 있다.

이와 같은 방법으로 얻어진 함수겔 중합체의 통상 함수율은 약 30 내지 약 80 중량%일 수 있다. 한편, 본 명세서 전체에서 "함수율"은 전체 함수겔 중합체 중량에 대해 차지하는 수분의 함량으로 함수겔 중합체의 중량에서 건조 상태의 중합체의 중량을 뺀 값을 의미한다. 구체적으로는, 적외선 가열을 통해 중합체의 온도를 올려 건조하는 과정에서 중합체 중의 수분증발에 따른 무게감소분을 측정하여 계산된 값으로 정의한다. 이때, 건조 조건은 상온에서 약 180℃까지 온도를 상승시킨 뒤 180℃에서 유지하는 방식으로 총 건조시간은 온도상승단계 5 분을 포함하여 40 분으로 설정하여, 함수율을 측정한다.

그리고, 상기 단량체를 가교 중합시킨 후에는, 건조, 분쇄 및 분급 등의 공정을 거쳐 베이스 수지 분말을 얻을 수 있는데, 이러한 분쇄 및 분급 등의 공정을 통해, 베이스 수지 분말 및 이로부터 얻어지는 고흡수성 수지는 약 150 내지 850 μm 의 입경을 갖도록 제조 및 제공됨이 적절하다. 보다 구체적으로, 상기 베이스 수지 분말 및 이로부터 얻어지는 고흡수성 수지의 적어도 약 95 중량% 이상이 약 150 내지 850 μm 의 입경을 가지며, 약 150 μm 미만의 입경을 갖는 미분이 약 3 중량% 미만으로 될 수 있다.

이와 같이 상기 베이스 수지 분말 및 고흡수성 수지의 입경 분포가 바람직한 범위로 조절됨에 따라, 최종 제조된 고흡수성 수지가 우수한 흡수 제반 물성을 나타낼 수 있다.

한편, 상기 건조, 분쇄 및 분급의 진행 방법에 대해 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

먼저, 함수겔 중합체를 건조함에 있어서는, 필요에 따라서 상기 건조 단계의 효율을 높이기 위해 건조 전에 조분쇄하는 단계를 더 거칠 수 있다.

이때, 사용되는 분쇄기는 구성의 한정은 없으나, 구체적으로, 수직형

절단기(Vertical pulverizer), 터보 커터(Turbo cutter), 터보 클라인더(Turbo grinder), 회전 절단식 분쇄기(Rotary cutter mill), 절단식 분쇄기(Cutter mill), 원판 분쇄기(Disc mill), 조각 파쇄기(Shred crusher), 파쇄기(Crusher), 초퍼(chopper) 및 원판식 절단기(Disc cutter)로 이루어진
 5 분쇄 기기 군에서 선택되는 어느 하나를 포함할 수 있으나, 상술한 예에 한정되지는 않는다.

이때 조분쇄 단계는 함수겔 중합체의 입경이 약 0.2 내지 약 15 mm로 되도록 분쇄할 수 있다.

입경이 0.2 mm 미만으로 분쇄하는 것은 함수겔 중합체의 높은 함수율로
 10 인해 기술적으로 용이하지 않으며, 또한 분쇄된 입자 간에 서로 응집되는 현상이 나타날 수도 있다. 한편, 입경이 15 mm 초과로 분쇄하는 경우, 추후 이루어지는 건조 단계의 효율 증대 효과가 미미할 수 있다.

상기와 같이 조분쇄되거나, 혹은 조분쇄 단계를 거치지 않은 중합 직후의 함수겔 중합체에 대해 건조를 수행한다. 이때 상기 건조 단계의 건조
 15 온도는 약 50 내지 약 250℃일 수 있다.

건조 온도가 약 50℃ 미만인 경우, 건조 시간이 지나치게 길어지고 최종 형성되는 고흡수성 수지의 물성이 저하될 우려가 있고, 건조 온도가 약 250℃를 초과하는 경우, 지나치게 중합체 표면만 건조되어, 추후 이루어지는 분쇄 공정에서 미분이 발생할 수도 있고, 최종 형성되는 고흡수성 수지의
 20 물성이 저하될 우려가 있다.

한편, 건조 시간의 경우에는 공정 효율 등을 고려하여, 약 20 분 내지 약 15 시간 동안 진행될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

상기 건조 단계의 건조 방법 역시 함수겔 중합체의 건조 공정으로 통상 사용되는 것이면, 그 구성의 한정이 없이 선택되어 사용될 수 있다.
 25 구체적으로, 열풍 공급, 적외선 조사, 극초단파 조사, 또는 자외선 조사 등의 방법으로 건조 단계를 진행할 수 있다. 이와 같은 건조 단계 진행 후의 중합체의 함수율은 약 0.1 내지 약 10 중량%일 수 있다.

다음에, 이와 같은 건조 단계를 거쳐 얻어진 건조된 중합체를 분쇄하는 단계를 수행한다.

30 분쇄 단계 후 얻어지는 중합체 분말은 입경이 약 150 내지 약 850 μ m일

수 있다. 이와 같은 입경으로 분쇄하기 위해 사용되는 분쇄기는 구체적으로, 핀 밀(pin mill), 해머 밀(hammer mill), 스크류 밀(screw mill), 롤 밀(roll mill), 디스크 밀(disc mill) 또는 조그 밀(jog mill) 등을 사용할 수 있으나, 상술한 예에 한정되는 것은 아니다.

5 그리고, 이와 같은 분쇄 단계 이후 최종 제품화되는 고흡수성 수지 분말의 물성을 관리하기 위해, 분쇄 후 얻어지는 중합체 분말을 입경에 따라 분급하는 별도의 과정을 거칠 수 있다. 바람직하게는 입경이 약 150 내지 약 850 μm 인 중합체를 분급하여, 이와 같은 입경을 가진 중합체 분말에 대해서만 표면 가교 반응 단계를 거쳐 제품화할 수 있다. 이러한 과정을 통해 얻어진
10 베이스 수지 분말의 입경 분포에 관해서는 이미 상술한 바도 있으므로, 이에 관한 더 이상의 구체적인 설명은 생략하기로 한다.

한편, 상술한 베이스 수지 분말의 형성 공정을 진행한 후에는, 표면 가교제의 존재 하에, 상기 베이스 수지 분말의 표면을 추가 가교하여 표면 가교층을 형성할 수 있으며, 이로써 고흡수성 수지를 제조할 수 있다.

15 상기 표면 가교층은 기존부터 고흡수성 수지의 제조에 사용되던 표면 가교제를 사용하여 형성할 수 있다. 상기 표면 가교제로는 본 발명이 속하는 기술 분야에 알려진 것을 별다른 제한 없이 모두 사용할 수 있다. 이의 보다 구체적인 예로는, 에틸렌글리콜, 프로필렌글리콜, 1,4-부탄디올, 1,6-헥산디올, 1,2-헥산디올, 1,3-헥산디올, 2-메틸-1,3-프로판디올, 2,5-헥산디올, 2-메틸-
20 1,3-펜탄디올, 2-메틸-2,4-펜탄디올, 트리프로필렌 글리콜 및 글리세롤 등과 같은 폴리올; 또는 에틸렌 카보네이트 및 프로필렌 카보네이트 등과 같은 카보네이트계 화합물을 들 수 있다. 이러한 표면 가교제는 베이스 수지 분말 총 중량에 대하여 약 0.01 내지 3 중량%의 함량으로 사용될 수 있다.

그리고, 상기 표면 가교 공정에서는, 상기 표면 가교제에 더하여
25 실리카(silica), 클레이(clay), 알루미늄, 실리카-알루미늄 복합재, 티타니아, 아연산화물 및 알루미늄 설페이트로 이루어진 군에서 선택된 1 종 이상의 무기 물질 등을 추가로 첨가하여 표면 가교 반응을 수행할 수 있다.

상기 무기 물질은 분말 형태 또는 액상 형태로 사용할 수 있으며, 특히 알루미늄 분말, 실리카-알루미늄 분말, 티타니아 분말, 또는 나노 실리카
30 용액으로 사용할 수 있다. 또한, 상기 무기 물질은 베이스 수지 분말 총

중량에 대하여 약 0.05 내지 약 2 중량%의 함량으로 사용될 수 있다.

또한, 상기 표면 가교 공정에서는, 상기 무기 물질 대신 혹은 무기 물질과 함께, 다가의 금속 양이온을 첨가하여 표면 가교를 진행함에 따라, 고흡수성 수지의 표면 가교 구조를 더욱 최적화할 수 있다. 이는 이러한 금속 양이온이 고흡수성 수지의 카르복시기(COOH)와 킬레이트를 형성함으로써 가교 거리를 더욱 줄일 수 있기 때문으로 예측된다.

또, 상기 표면 가교제, 필요에 따라 무기 물질 및/또는 다가의 금속 양이온을 베이스 수지 분말에 첨가하는 방법에 대해서는 그 구성의 한정은 없다. 예를 들어, 표면 가교제와 베이스 수지 분말 등을 반응조에 넣고 혼합하거나, 베이스 수지 분말에 표면 가교제 등을 분사하는 방법, 연속적으로 운전되는 믹서에 베이스 수지 분말과 표면 가교제 등을 연속적으로 공급하여 혼합하는 방법 등을 사용할 수 있다.

상기 표면 가교제의 첨가시, 추가로 물 및 메탄올 중 어느 하나를 단독으로 첨가하거나 이들을 함께 혼합하여 첨가할 수 있다. 물 및/또는 메탄올을 첨가하는 경우, 표면 가교제가 베이스 수지 분말에 골고루 분산될 수 있는 이점이 있다. 이때, 추가되는 물 및/또는 메탄올의 함량은 표면 가교제의 고른 분산을 유도하고 베이스 수지 분말의 뭉침 현상을 방지함과 동시에 표면 가교제의 표면 침투 깊이를 최적화하기 위해 적절하게 조절될 수 있다.

상기 표면 가교제가 첨가된 베이스 수지 분말에 대해 약 100°C 이상에서 약 20 분 이상 동안 가열시킴으로써 표면 가교 결합 반응이 이루어질 수 있다. 특히, 상술한 효과를 보다 우수하게 나타낼 수 있는 고흡수성 수지를 제조하기 위해, 상기 표면 가교 공정 조건은 최대 반응온도를 약 100 내지 250°C 로 조절할 수 있다.

그리고, 최대 반응온도에서의 유지 시간을 약 20 분 이상, 혹은 약 20 분 이상 2 시간 이하의 조건으로 조절할 수 있다. 또한, 최초 반응 개시시의 온도, 예를 들어, 약 100°C 이상의 온도에서, 상기 최대 반응온도에 이르기까지의 승온 시간을 약 5 분 이상, 혹은 약 5 분 이상 1 시간 이하로 제어할 수 있다.

표면 가교 반응을 위한 승온 수단은 특별히 한정되지 않으며, 단량체 혼합물을 중합하기 위해 사용된 승온 수단이 사용될 수 있다.

한편, 상기 제조 방법에서는 상기 함수겔 중합체를 형성하는 단계, 베이스 수지 분말을 형성하는 단계 및 표면 가교층을 형성하는 단계 중 어느 하나 이상의 단계에서 무기물을 첨가하는 것을 포함한다.

상기 제조 방법에서는 전술한 바와 같이 향상된 소취 기능 구현을 위해
5 pH가 5.3 내지 6.0으로 조절된 고흡수성 수지를 제공할 수 있다.

일 예로, 상술한 pH를 나타내기 위해 수용성 에틸렌계 불포화 단량체로서 전체 단량체에 대해 55 내지 65 몰% 혹은 55 내지 60 몰%가 중화된 산성기를 갖는 단량체를 사용할 수 있다.

수용성 에틸렌계 불포화 단량체로서 전체 단량체에 대해 65 몰% 초과,
10 혹은 65 몰% 초과 75 몰% 이하의 중화된 산성기를 갖는 단량체의 경우 pH가 6.0을 초과할 가능성이 높다. 따라서, 이러한 경우, 상술한 pH를 나타내기 위해 상기 표면 가교층을 형성하는 단계 혹은 표면 가교층을 형성한 후에 산을 첨가할 수 있다. 이러한 산의 구체적인 예로는, 구연산(citric acid), 젖산(lactic acid), 붕산(boric acid), 붕소산(boronic acid),
15 아스코르브산(ascorbic acid), 아세트산(acetic acid) 또는 이들의 혼합물 등을 들 수 있다.

상기와 같이, 상술한 pH를 나타내기 위해 단량체의 중화도를 낮게 조절하거나 유기산을 첨가하는 경우 고흡수성 수지의 흡수 제반 물성이 저하될 수 있다.

20 그러나, 본 발명자들이 실험 결과, 고흡수성 수지의 제조 시에 무기물을 첨가하면 향상된 소취 기능을 구현하면서도 우수한 흡수 제반 물성을 나타낼 수 있음이 확인되었다.

상기 무기물로는, 예를 들면, 몬모릴로나이트(montmorillonite), 사포나이트(saponite), 논트로나이트(nontronite), 라포나이트(laponite),
25 베이델라이트(beidelite), 헥토라이트(hectorite), 소코나이트(sauconite), 스티븐사이트(stevensite), 버미큘라이트(vermiculite), 볼콘스코이트(volkonskoite), 마가다이트(magadite), 메드몬타이트(medmontite), 켄야이트(kenyaite), 카올린(kaolin) 미네랄 (카올리나이트, 덕카이트 및 나크라이트(nacrite) 포함), 사문석(serpentine)
30 미네랄, 운모(mica) 미네랄 (일라이트(illite) 포함), 녹니석(chlorite)

미네랄, 해포석(sepolite), 팔리고르스카이트(palygorskite), 보크사이트(bauxite) 또는 이들의 혼합물 등이 사용될 수 있다.

이 중에서도, 상기 무기물로는 라포나이트(laponite)가 사용되면, 고흡수성 수지의 pH가 5.3 내지 6.0인 경우에도, 향상된 소취 기능과 함께
5 우수한 흡수 제반 물성을 나타낼 수 있다.

상기 고흡수성 수지의 제조 방법에서 무기물을 첨가하는 방식은 특별히 한정되지 않으며, 소정 함량의 무기물을 어느 한 시점에 한 번에 첨가하거나 혹은 일정 시간 동안 연속적으로 첨가하거나 혹은 주기적으로 2 회 이상 첨가할 수 있다.

10 상기 무기물은 상기 함수겔 중합체를 형성하는 단계 및 베이스 수지 분말을 형성하는 단계에서 첨가될 수 있다. 이러한 경우 함수겔 중합체에 무기물을 고르게 분산시키고, 고흡수성 수지와 무기물 간의 결합력을 향상시킬 수 있다.

이러한 무기물은 베이스 수지 분말 100 중량부에 대해 0.01 내지 1.0
15 중량부로 첨가될 수 있다. 이러한 범위 내에서 우수한 흡수 제반 물성과 소취 기능을 동시에 구현할 수 있다.

상기 일 구현예에 따른 고흡수성 수지는 상기 제조 방법을 통해 제조되어 적어도 일부가 중화된 산성기를 갖는 수용성 에틸렌계 불포화 단량체의 가교 중합체를 포함하는 베이스 수지 분말; 상기 가교 중합체가 추가
20 가교되어, 상기 베이스 수지 분말 상에 형성되어 있는 표면 가교층; 및 무기물을 포함할 수 있다. 상기 무기물은 첨가 시점에 따라 고흡수성 수지 내에서 달리 분포될 수 있다. 일 예로, 상기 무기물을 함수겔 중합체를 형성하는 단계 및 베이스 수지 분말을 형성하는 단계 중 어느 하나 이상의 시점에 첨가하였으면, 무기물은 고흡수성 수지의 내부 및 외부에 고르게
25 분포하며, 표면 가교층을 형성하는 단계에서 첨가하였으면 고흡수성 수지 표면에 대부분 존재할 수 있다.

상기 고흡수성 수지는 생리 식염수에 대한 원심분리 보수능(CRC)이 26 내지 40 g/g, 30 내지 40 g/g 혹은 32 내지 37 g/g 이고, 생리 식염수에 대한 0.9 psi의 가압 흡수능(AUL)이 17 내지 25 g/g, 20 내지 25 g/g 혹은 21 내지
30 23 g/g일 수 있다.

상기에서 생리 식염수에 대한 원심분리 보수능(CRC)은 EDANA 법 WSP 241.2의 방법에 따라 측정될 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 보수능은 고흡수성 수지를 30 분에 걸쳐 생리 식염수에 흡수시킨 후, 다음과 같은 계산식 1에 의해 산출될 수 있다:

5 [계산식 1]

$$\text{CRC (g/g)} = \{[W_2(\text{g}) - W_1(\text{g})]/W_0(\text{g})\} - 1$$

상기 계산식 1에서,

$W_0(\text{g})$ 는 고흡수성 수지의 초기 무게(g)이고, $W_1(\text{g})$ 는 고흡수성 수지를 사용하지 않고, 원심분리기를 사용하여 250 G로 3 분간 탈수한 후에 측정한 빈
10 봉투의 무게이고, $W_2(\text{g})$ 는 상온에서 생리 식염수(0.9 중량%의 염화나트륨 수용액)에 고흡수성 수지를 30 분 동안 침수하여 흡수시킨 다음, 원심분리기를 사용하여 250 G로 3 분간 탈수한 후에, 고흡수성 수지를 포함하여 측정한 봉투의 무게이다.

또한, 상기 0.9 psi의 가압 흡수능(AUP)은 EDANA 법 WSP 242.2의
15 방법에 따라 측정될 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 가압 흡수능은 고흡수성 수지를 1 시간에 걸쳐 약 0.9 psi의 가압 하에 생리 식염수에 흡수시킨 후, 하기 계산식 2에 따라 산출될 수 있다:

[계산식 2]

$$\text{AUP (g/g)} = [W_4(\text{g}) - W_3(\text{g})]/W_0(\text{g})$$

20 상기 계산식 2에서,

$W_0(\text{g})$ 는 고흡수성 수지의 초기 무게(g)이고, $W_3(\text{g})$ 는 고흡수성 수지의 무게 및 상기 고흡수성 수지에 하중을 부여할 수 있는 장치 무게의 총합이고, $W_4(\text{g})$ 는 하중(0.9 psi) 하에 1 시간 동안 상기 고흡수성 수지에 생리 식염수를 흡수시킨 후에, 고흡수성 수지의 무게 및 상기 고흡수성 수지에 하중을 부여할
25 수 있는 장치 무게의 총합이다.

상기 계산식 1 내지 2에 기재된 $W_0(\text{g})$ 는 고흡수성 수지를 생리 식염수에 흡수시키기 전의 초기 무게(g)에 해당하는 것으로, 각각 동일하거나 상이할 수 있다.

30 이하 발명의 구체적인 실시예를 통해 발명의 작용, 효과를 보다

구체적으로 설명하기로 한다. 다만, 이는 발명의 예시로서 제시된 것으로 이에 의해 발명의 권리범위가 어떠한 의미로든 한정되는 것은 아니다.

실시예 1: 고흡수성 수지의 제조

5 유리 반응기에 아크릴산 500 g과 내부 가교제로서 폴리에틸렌글리콜 디아크릴레이트(중량평균분자량 ~ 500 g/mol) 1.02 g과 에틸렌 옥사이드가 9 몰%로 포함된 트리메틸올프로판 트리아크릴레이트(Ethoxylated-TMPTA, TMP(EO)9TA, M-3190 미원스페셜티 케미칼사) 0.68 g을 투입하였다. 그리고, 전체 아크릴산에 대해 약 60 몰%의 아크릴산이 중화될 수 있도록 24 중량%의
10 가성소다 용액(NaOH 수용액)을 서서히 적가하였다. 상기 24 중량% 가성소다 용액의 적가 시에 중화열에 의해 단량체 혼합물의 온도가 약 72℃ 이상까지 상승하여 단량체 혼합물이 냉각되기를 기다렸다.

상기 단량체 혼합물의 온도가 약 45℃로 냉각되면, 냉각된 단량체 혼합물을 미리 준비한 과황산나트륨 용액 (물에 4 중량%로 희석) 28 g과 함께,
15 중합을 하면서 니딩을 할 수 있는 중합기의 공급부를 통해 연속으로 투입하면서 중합을 실시하였다. 이때, 중합기의 온도는 80℃로 유지하였으며, 중합의 최고온도는 105℃, 중합 시간은 1 분 15 초이다. 이후, 계속 니딩을 실시하여 20 분간 중합과 니딩을 실시하였다. 이렇게 생성된 함수겔 중합체의 크기는 0.2 cm 이하로 분포되었다. 이때, 최종 형성된 함수겔 중합체의
20 함수율은 51 중량%였다.

상기 중합 반응을 통해 얻은 함수겔 중합체를 미트 초퍼(meat chopper)를 이용해 직경이 13 mm인 홀을 통과시켜 가루(crump)로 제조하였다.

이어서, 상기에서 얻어진 함수겔 중합체에, 베이스 수지 분말 100 중량부 당 약 0.5 중량부가 존재하도록 라포나이트를 첨가하였다. 그리고,
25 상하로 풍량 전이가 가능한 오븐에서 상기 라포나이트가 첨가된 가루(crump)를 건조시켰다. 건조된 가루의 함수율이 약 2 중량% 이하가 되도록 180℃의 핫 에어(hot air)를 15 분간 하방에서 상방으로 흐르게 하고, 다시 15 분간 상방에서 하방으로 흐르게 하여 상기 가루(crump)를 균일하게 건조시켰다. 건조된 가루를 분쇄기로 분쇄한 다음 분급하여 150 내지 850 μ m 크기의 베이스
30 수지 분말을 얻었다.

이후, 100 g의 베이스 수지 분말을, 물 3 g, 메탄올 4.0 g, 에틸렌 카보네이트 0.15 g을 혼합한 가교제 용액과 혼합한 다음 190℃에서 40 분 동안 표면 가교 반응을 시켰다. 그리고, 얻어진 생성물을 분쇄하고 시브(sieve)를 이용하여 입경이 150 내지 850 μ m인 표면 가교된 고흡수성 수지를 얻었다.

5

실시예 2: 고흡수성 수지의 제조

상기 실시예 1에서 전체 아크릴산에 대해 약 55 몰%의 아크릴산이 중화될 수 있도록 24 중량%의 가성소다 용액을 서서히 적가한 것을 제외하고 실시예 1과 동일한 방법으로 표면 가교된 고흡수성 수지를 제조하였다.

10

실시예 3: 고흡수성 수지의 제조

상기 실시예 1에서 전체 아크릴산에 대해 약 73 몰%의 아크릴산이 중화될 수 있도록 24 중량%의 가성소다 용액을 서서히 적가한 것을 제외하고 실시예 1과 동일한 방법으로 표면 가교된 고흡수성 수지를 제조한 후, 상기 고흡수성 수지 100 중량부에 대해 1.0 중량부의 구연산을 첨가하였다.

15

비교예 1: 고흡수성 수지의 제조

상기 실시예 1에서 전체 아크릴산에 대해 약 73 몰%의 아크릴산이 중화될 수 있도록 24 중량%의 가성소다 용액을 서서히 적가하고, 라포나이트를 첨가하지 않은 것을 제외하고 실시예 1과 동일한 방법으로 표면 가교된 고흡수성 수지를 제조하였다.

20

비교예 2: 고흡수성 수지의 제조

상기 실시예 1에서 라포나이트를 첨가하지 않은 것을 제외하고 실시예 1과 동일한 방법으로 표면 가교된 고흡수성 수지를 제조하였다.

25

비교예 3: 고흡수성 수지의 제조

상기 실시예 1에서 전체 아크릴산에 대해 약 50 몰%의 아크릴산이 중화될 수 있도록 24 중량%의 가성소다 용액을 서서히 적가한 것을 제외하고 실시예 1과 동일한 방법으로 표면 가교된 고흡수성 수지를 제조하였다.

30

비교예 4: 고흡수성 수지의 제조

상기 실시예 1에서 전체 아크릴산에 대해 약 73 몰%의 아크릴산이
중화될 수 있도록 24 중량%의 가성소다 용액을 서서히 적가한 것을 제외하고
5 실시예 1과 동일한 방법으로 표면 가교된 고흡수성 수지를 제조하였다.

시험예: 고흡수성 수지의 평가

상기 실시예 및 비교예에 따라 제조된 고흡수성 수지의 물성을 하기
기재된 방법으로 측정하고 그 결과를 표 1에 나타내었다.

10

(1) pH 측정

200 mL 비이커에 0.9 중량%의 염화나트륨 수용액 100 g을 투입하고
표면 가교된 고흡수성 수지 0.5 g을 추가한 후 30 분간 교반하였다. 이후, pH
미터를 사용하여 상기 용액의 pH를 측정하였다.

15

(2) 원심분리 보수능 (CRC, Centrifuge Retention Capacity)

고흡수성 수지의 생리 식염수에 대한 원심분리 보수능(CRC)은 EDANA 법
WSP 241.2의 방법에 따라 측정되었다.

구체적으로, 수지 W_0 (g, 약 0.2 g)를 부직포제의 봉투에 균일하게 넣고
20 밀봉(seal)하였다. 그리고, 상온에서 0.9 중량%의 염화나트륨 수용액(생리
식염수)에 상기 봉투를 침수시켰다. 30 분 후에 봉투를 원심분리기를 사용하여
250 G로 3 분간 탈수한 후에 봉투의 무게 W_2 (g)를 측정하였다. 한편, 수지를
넣지 않은 빈 봉투를 이용하여 동일한 조작을 한 후 그때의 무게 W_1 (g)를
측정하였다.

25 이렇게 얻어진 각 무게를 이용하여 다음의 계산식 1에 의해 원심분리
보수능을 확인하였다.

[계산식 1]

$$\text{CRC (g/g)} = \{[W_2(\text{g}) - W_1(\text{g})]/W_0(\text{g})\} - 1$$

상기 계산식 1에서,

30 W_0 (g)는 수지의 초기 무게(g)이고,

$W_1(g)$ 는 수지를 사용하지 않고, 원심분리기를 사용하여 250 G로 3 분간 탈수한 후에 측정된 빈 봉투의 무게이고,

$W_2(g)$ 는 상온에서 생리 식염수에 수지를 30 분 동안 침수하여 흡수시킨 다음, 원심분리기를 사용하여 250 G로 3 분간 탈수한 후에, 수지를 포함하여

5 측정된 봉투의 무게이다.

(3) 가압 흡수능(AUL, Absorbency under Load)

고흡수성 수지의 생리 식염수에 대한 0.9 psi의 가압 흡수능(AUL)은 EDANA 법 WSP 242.2의 방법에 따라 측정되었다.

10 구체적으로, 내경이 25 mm인 플라스틱 원통 하단에 스테인리스제 400 mesh 스크린을 장착하였다. 그리고, 상온 및 50%의 습도 하에서 상기 스크린에 가압 흡수능을 측정하고자 하는 고흡수성 수지 $W_0(g)$, 약 0.16g)를 균일하게 살포하였다. 이어서, 상기 고흡수성 수지 위에 6.3 kPa (0.9 psi)의 하중을 균일하게 부여할 수 있는 피스톤을 추가하였다. 이때, 피스톤으로는 외경이 25

15 mm 보다 약간 작아 원통의 내벽과 틈이 없으며, 상하로 자유롭게 움직일 수 있도록 제작된 것을 사용하였다. 그리고, 이렇게 준비된 장치의 무게 $W_3(g)$ 를 측정하였다.

이어서, 직경 150 mm의 페트로 접시의 내측에 직경 90 mm, 두께 5 mm의 유리 필터를 넣고, 상기 페트로 접시에 0.9 중량%의 염화나트륨 수용액(생리 식염수)를 부었다. 이때, 생리 식염수의 수면이 유리 필터의 윗면과 수평이 될

20 때까지 생리 식염수를 부었다. 그리고, 유리 필터 위에 직경 90 mm의 여과지 1장을 놓았다.

이어서, 여과지 위에 준비된 장치를 얹어 장치 내의 고흡수성 수지가 하중 하에서 생리 식염수에 의해 팽윤되도록 하였다. 1 시간 후, 팽윤된

25 고흡수성 수지가 담긴 장치의 무게 $W_4(g)$ 를 측정하였다.

이렇게 측정된 무게를 이용하여 다음의 계산식 2에 따라 가압 흡수능을 산출하였다.

[계산식 2]

$$AUL (g/g) = [W_4(g) - W_3(g)] / W_0(g)$$

30 상기 계산식 2에서,

$W_0(g)$ 는 고흡수성 수지의 초기 무게(g)이고, $W_3(g)$ 는 고흡수성 수지의 무게 및 상기 고흡수성 수지에 하중을 부여할 수 있는 장치 무게의 총합이고, $W_4(g)$ 는 하중(0.9 psi) 하에 1 시간 동안 상기 고흡수성 수지에 생리 식염수를 흡수시킨 후에, 고흡수성 수지의 무게 및 상기 고흡수성 수지에 하중을 부여할 수 있는 장치 무게의 총합이다.

(4) 암모니아 제거 효율

공기가 통하지 않도록 밀폐된 비닐팩에 질소를 퍼지시킨 후, 암모니아를 200 ppm의 농도(하기 계산식 3의 'A')로 주입하였다. 한편, 별도의 비닐팩에 표면 가교된 고흡수성 수지 2 g을 넣고 질소를 퍼지시킨 후 밀봉하였다. 이후, 고흡수성 수지가 담긴 비닐팩에 미리 준비한 암모니아 가스를 투입하고 1 시간 동안 방치하였다. 그리고, 검지판을 이용하여 고흡수성 수지가 담긴 비닐팩 내의 잔존 암모니아의 농도(하기 계산식의 'B')를 측정하였다. 이후, 하기 계산식 3에 의해 암모니아 제거 효율을 계산하였다.

[계산식 3]

$$\text{암모니아 제거 효율} = (A-B)/A * 100$$

【표 1】

	무기물	중화도	pH	CRC [g/g]	AUP [g/g]	암모니아 제거 효율[%]
실시예 1	라포나이트	60 몰%	5.63	35.8	22.7	97
실시예 2	라포나이트	55 몰%	5.40	32.9	21.1	98
실시예 3	라포나이트	73 몰%	5.6	33.1	22.3	92
비교예 1	미첨가	73 몰%	6.1	33.5	23.5	40
비교예 2	미첨가	60 몰%	5.6	25.8	22.4	95
비교예 3	라포나이트	50 몰%	5.29	25.3	21.8	100
비교예 4	라포나이트	73 몰%	6.1	37.2	23.4	42

【특허청구범위】

【청구항 1】

적어도 일부가 중화된 산성기를 갖는 수용성 에틸렌계 불포화 단량체의
 가교 중합체를 포함하는 베이스 수지 분말; 상기 가교 중합체가 추가 가교되어,
 5 상기 베이스 수지 분말 상에 형성되어 있는 표면 가교층; 및 무기물을
 포함하고,

암모니아 제거 효율이 60% 이상이며, 생리 식염수에 대한 원심분리
 보수능(CRC)이 26 내지 40 g/g이고, 생리 식염수에 대한 0.9 psi의 가압
 흡수능(AUL)이 17 내지 25 g/g인 고흡수성 수지.

10

【청구항 2】

제 1 항에 있어서, pH가 5.3 내지 6.0인 고흡수성 수지.

【청구항 3】

15 제 1 항에 있어서, 상기 가교 중합체는 전체 단량체에 대해 55 내지 65
 몰%가 중화된 산성기를 갖는 수용성 에틸렌계 불포화 단량체의 가교 중합체인
 고흡수성 수지.

【청구항 4】

20 제 1 항에 있어서, 상기 무기물이 몬모릴로나이트(montmorillonite),
 사포나이트(saponite), 논트로나이트(nontronite), 라포나이트(laponite),
 베이델라이트(beidelite), 헥토라이트(hectorite), 소코나이트(sauconite),
 스티븐사이트(stevensite), 버미큘라이트(vermiculite),
 볼콘스코이트(volkonskoite), 마가다이트(magadite),
 25 메드몬타이트(medmontite), 켄야이트(kenyaite), 카올린(kaolin) 미네랄,
 사문석(serpentine) 미네랄, 운모(mica) 미네랄, 녹니석(chlorite) 미네랄,
 해포석(sepolite), 팔리고르스카이트(palygorskite), 보크사이트(bauxite)
 또는 이들의 혼합물인 고흡수성 수지.

30 【청구항 5】

제 1 항에 있어서, 생리 식염수에 대한 원심분리 보수능(CRC)이 30 내지 40 g/g인 고흡수성 수지.

【청구항 6】

- 5 제 1 항에 있어서, 생리 식염수에 대한 0.9 psi의 가압 흡수능(AUL)이 20 내지 25 g/g인 고흡수성 수지.

【청구항 7】

- 10 적어도 일부가 중화된 산성기를 갖는 수용성 에틸렌계 불포화 단량체 및 내부 가교제를 포함하는 단량체 혼합물을 가교 중합하여 함수겔 중합체를 형성하는 단계; 상기 함수겔 중합체를 건조, 분쇄 및 분급하여 베이스 수지 분말을 형성하는 단계; 및 표면 가교제 존재 하에, 상기 베이스 수지 분말의 표면을 추가 가교하여 표면 가교층을 형성하는 단계를 포함하며,

- 15 상기 함수겔 중합체를 형성하는 단계, 베이스 수지 분말을 형성하는 단계 및 표면 가교층을 형성하는 단계 중 어느 하나 이상의 단계에서 무기물을 첨가하는 것을 포함하는 제 1 항의 고흡수성 수지의 제조 방법.

【청구항 8】

- 20 제 7 항에 있어서, 상기 수용성 에틸렌계 불포화 단량체는 (메트)아크릴산, 말레산, 무수말레산, 푸마르산, 크로톤산, 이타콘산, 소르브산, 비닐포스폰산, 비닐술포산, 알릴술포산, 2-(메트)아크릴로일에탄술포산, 2-(메트)아크릴로일옥시에탄술포산, 2-(메트)아크릴로일프로판술포산 또는 2-(메트)아크릴아미도-2-메틸프로판술포산의 음이온성 단량체와 이의 염; (메트)아크릴아미드, N-치환(메트)아크릴아미드, 2-히드록시에틸(메트)아크릴레이트, 2-히드록시프로필(메트)아크릴레이트, 메톡시폴리에틸렌글리콜(메트)아크릴레이트 또는 폴리에틸렌글리콜(메트)아크릴레이트의 비이온계 친수성기 함유 단량체; 및 (N,N)-디메틸아미노에틸(메트)아크릴레이트 또는 (N,N)-디메틸아미노프로필(메트)아크릴아미드의 아미노기 함유 불포화 단량체와 그의
- 30

4급화물;로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함하는 고흡수성 수지의 제조 방법.

【청구항 9】

5 제 7 항에 있어서, pH가 5.3 내지 6.0인 고흡수성 수지의 제조 방법.

【청구항 10】

10 제 7 항에 있어서, 전체 단량체에 대해 55 내지 65 몰%가 중화된 산성기를 갖는 수용성 에틸렌계 불포화 단량체를 사용하는 고흡수성 수지의 제조 방법.

【청구항 11】

15 제 7 항에 있어서, 상기 내부 가교제로 폴리에틸렌글리콜 디아크릴레이트(PEGDA), 글리세린 디아크릴레이트, 글리세린 트리아크릴레이트, 비개질 또는 에톡실화된 트리메틸올프로판 트리아크릴레이트(TMPTA), 헥산디올 디아크릴레이트, 및 트리에틸렌글리콜 디아크릴레이트로 이루어진 군에서 선택된 1 종 이상을 사용하는 고흡수성 수지의 제조 방법.

【청구항 12】

20 제 7 항에 있어서, 상기 함수젤 중합체를 형성하는 단계 및 베이스 수지 분말을 형성하는 단계에서 무기물을 첨가하는 고흡수성 수지의 제조 방법.

【청구항 13】

25 제 7 항에 있어서, 상기 무기물을 베이스 수지 분말 100 중량부에 대해 0.01 내지 1.0 중량부로 첨가하는 고흡수성 수지의 제조 방법.

【청구항 14】

30 제 7 항에 있어서, 상기 표면 가교제로 에틸렌글리콜, 프로필렌글리콜, 1,4-부탄디올, 1,6-헥산디올, 1,2-헥산디올, 1,3-헥산디올, 2-메틸-1,3-프로판디올, 2,5-헥산디올, 2-메틸-1,3-펜탄디올, 2-메틸-2,4-펜탄디올,

트리프로필렌 글리콜 및 글리세롤로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 폴리올; 또는 에틸렌 카보네이트 및 프로필렌 카보네이트로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 카보네이트계 화합물이 사용되는 고흡수성 수지의 제조 방법.

5

【청구항 15】

제 7 항에 있어서, 상기 표면 가교제는 전체 베이스 수지 분말 총 중량에 대해 0.01 내지 3 중량%로 사용되는 고흡수성 수지의 제조 방법.

10 **【청구항 16】**

제 7 항에 있어서, 상기 표면 가교층을 100 내지 250℃의 온도에서 형성하는 고흡수성 수지의 제조 방법.

【청구항 17】

15 제 7 항에 있어서, 상기 표면 가교층을 형성하는 단계 혹은 표면 가교층 형성한 후에 산을 첨가하는 것을 포함하는 고흡수성 수지의 제조 방법.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/006697

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C08J 3/24(2006.01)i, C08L 33/00(2006.01)i, C08J 3/075(2006.01)i, C08J 3/12(2006.01)i, C08K 5/11(2006.01)i, C08K 5/053(2006.01)i, C08K 3/00(2006.01)i, A61L 15/46(2006.01)i, A61L 15/60(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)

C08J 3/24; B01J 20/30; A61F 13/00; C08J 3/12; A61L 15/00; B29B 9/12; A61L 15/60; B29B 9/06; C08K 3/34; B01J 20/26; C08L 33/00; C08J 3/075; C08K 5/11; C08K 5/053; C08K 3/00; A61L 15/46

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: super absorbent polymer, surface crosslinking layer, inorganic material, water-soluble ethylenically unsaturated monomer, Centrifuge Retention Capacity(CRC), Absorbency under Load(AUL), laponite(laponite), ammonia removal efficiency, neutralization

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2011-0086057 A (EVONIK STOCKHAUSEN, LLC.) 27 July 2011 See paragraphs [0009], [0050]-[0080], [0091]-[0098]; example 8; claims 1-29; and table 4.	1,3-8,10-16
Y		17
A		2,9
Y	WO 2015-093594 A1 (NIPPON SHOKUBAI CO., LTD.) 25 June 2015 See paragraphs [0001], [0051]-[0060], [0138]-[0140]; and claims 1-18.	17
A	JP 2008-527058 A (BASF SE.) 24 July 2008 See the entire document.	1-17
A	KR 10-2016-0048842 A (NIPPON SHOKUBAI CO., LTD.) 04 May 2016 See the entire document.	1-17
A	WO 2014-094892 A1 (SCA HYGIENE PRODUCTS AB.) 26 June 2014 See the entire document.	1-17



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 APRIL 2017 (25.04.2017)

Date of mailing of the international search report

26 APRIL 2017 (26.04.2017)

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/KR2016/006697

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2011-0086057 A	27/07/2011	CN 102186508 A	14/09/2011
		CN 102186508 B	02/07/2014
		CN 104072928 A	01/10/2014
		EP 2334344 A1	22/06/2011
		JP 2012-505940 A	08/03/2012
		JP 5380541 B2	08/01/2014
		KR 10-1647166 B1	09/08/2016
		US 2010-0100066 A1	22/04/2010
		US 8222477 B2	17/07/2012
		WO 2010-046265 A1	29/04/2010
WO 2015-093594 A1	25/06/2015	CN 105848776 A	10/08/2016
		EP 3085439 A1	26/10/2016
		KR 10-2016-0102217 A	29/08/2016
		US 2016-375171 A1	29/12/2016
JP 2008-527058 A	24/07/2008	CN 101094696 A	26/12/2007
		EP 1833521 A1	19/09/2007
		EP 1833521 B1	05/08/2009
		WO 2006-069732 A1	06/07/2006
KR 10-2016-0048842 A	04/05/2016	CN 105492504 A	13/04/2016
		EP 3040362 A1	06/07/2016
		JP 5989913 B2	07/09/2016
		US 2016-0207226 A1	21/07/2016
		US 9533433 B2	03/01/2017
WO 2015-030129 A1	05/03/2015	WO 2015-030129 A1	05/03/2015
WO 2014-094892 A1	26/06/2014	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

C08J 3/24(2006.01)i, C08L 33/00(2006.01)i, C08J 3/075(2006.01)i, C08J 3/12(2006.01)i, C08K 5/11(2006.01)i, C08K 5/053(2006.01)i, C08K 3/00(2006.01)i, A61L 15/46(2006.01)i, A61L 15/60(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

C08J 3/24; B01J 20/30; A61F 13/00; C08J 3/12; A61L 15/00; B29B 9/12; A61L 15/60; B29B 9/06; C08K 3/34; B01J 20/26; C08L 33/00; C08J 3/075; C08K 5/11; C08K 5/053; C08K 3/00; A61L 15/46

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: 고흡수성 수지, 표면 가교층, 무기물, 수용성 에틸렌계 불포화 단량체, 원심분리 보수능(CRC), 가압 흡수능(AUL), 라포나이트(laponite), 암모니아 제거 효율, 중화도

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2011-0086057 A (에보닉 스톡하우젠, 엘엘씨) 2011.07.27 단락 [0009], [0050]-[0080], [0091]-[0098]; 예 8; 청구항 1-29; 및 표 4 참조.	1,3-8,10-16
Y		17
A		2,9
Y	WO 2015-093594 A1 (NIPPON SHOKUBAI CO., LTD.) 2015.06.25 단락 [0001], [0051]-[0060], [0138]-[0140]; 및 청구항 1-18 참조.	17
A	JP 2008-527058 A (BASF SE) 2008.07.24 전문 참조.	1-17
A	KR 10-2016-0048842 A (가부시키가이샤 넛폰 쇼쿠바이) 2016.05.04 전문 참조.	1-17
A	WO 2014-094892 A1 (SCA HYGIENE PRODUCTS AB) 2014.06.26 전문 참조.	1-17

☐ 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 04월 25일 (25.04.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 04월 26일 (26.04.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



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

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

조기윤

전화번호 +82-42-481-5655



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2011-0086057 A	2011/07/27	CN 102186508 A CN 102186508 B CN 104072928 A EP 2334344 A1 JP 2012-505940 A JP 5380541 B2 KR 10-1647166 B1 US 2010-0100066 A1 US 8222477 B2 WO 2010-046265 A1	2011/09/14 2014/07/02 2014/10/01 2011/06/22 2012/03/08 2014/01/08 2016/08/09 2010/04/22 2012/07/17 2010/04/29
WO 2015-093594 A1	2015/06/25	CN 105848776 A EP 3085439 A1 KR 10-2016-0102217 A US 2016-375171 A1	2016/08/10 2016/10/26 2016/08/29 2016/12/29
JP 2008-527058 A	2008/07/24	CN 101094696 A EP 1833521 A1 EP 1833521 B1 WO 2006-069732 A1	2007/12/26 2007/09/19 2009/08/05 2006/07/06
KR 10-2016-0048842 A	2016/05/04	CN 105492504 A EP 3040362 A1 JP 5989913 B2 US 2016-0207226 A1 US 9533433 B2 WO 2015-030129 A1	2016/04/13 2016/07/06 2016/09/07 2016/07/21 2017/01/03 2015/03/05
WO 2014-094892 A1	2014/06/26	없음	