



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년03월11일
 (11) 등록번호 10-1956936
 (24) 등록일자 2019년03월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 C09J 103/02 (2006.01) B27K 3/16 (2006.01)
 C01B 35/10 (2006.01) C09J 129/04 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-7003966
 (22) 출원일자(국제) 2011년07월19일
 심사청구일자 2016년06월28일
 (85) 번역문제출일자 2013년02월18일
 (65) 공개번호 10-2013-0086210
 (43) 공개일자 2013년07월31일
 (86) 국제출원번호 PCT/IB2011/053219
 (87) 국제공개번호 WO 2012/011056
 국제공개일자 2012년01월26일
 (30) 우선권주장
 10170187.8 2010년07월20일
 유럽특허청(EPO)(EP)
 2011/0284 2011년05월10일 벨기에(BE)
 (56) 선행기술조사문헌
 JP3097712 B2*
 KR1020010052093 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 씨-아이피 에스.에이.
 룩셈부르크 엘-2310 룩셈부르크 아베뉴 파스토이
 어 16
 (72) 발명자
 코일레만스 필리페
 벨기에 베-2300 투른호우트 카스텔라인 88
 코일레만스 올리비에
 벨기에 베-2360 오우트-투른호우트 겔레그 1
 (74) 대리인
 김진희

전체 청구항 수 : 총 15 항

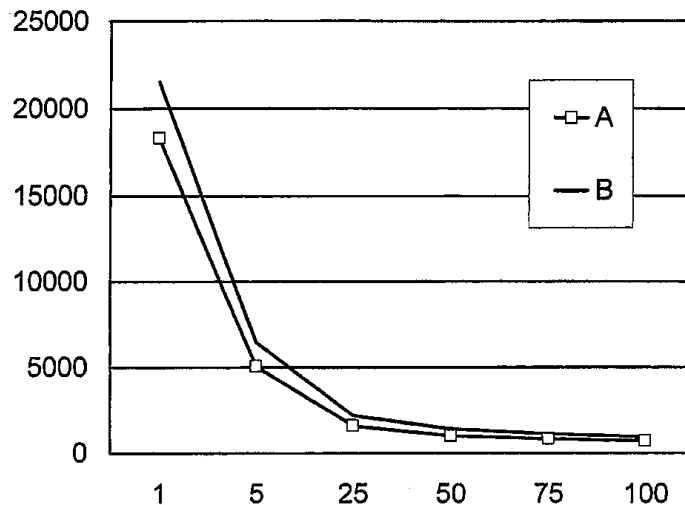
심사관 : 홍상표

(54) 발명의 명칭 **붕소 화합물 현탁액**

(57) 요약

본 발명은 분산제로서 카보머를 함유하는 용매 중에 경정체, 분말 또는 과립체 형태의 붕소 함유 화합물 현탁액에 관한 것이다. 이러한 현탁액은 심지어 높은 농도에서도 매우 안정하며, 다수의 적용예에서 적절한, 예컨대 핵 에너지로부터 전력을 발생시키기 위한 분열 반응의 제어를 위해 안정한 바람직한 비뉴턴형 점도 양상을 제시한다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

극성 용매 중의 붕소 함유 화합물의 현탁액으로서,

상기 현탁액은 붕소 함유 화합물을 현탁액 중에 유지시키기 위하여 카보머를 포함하고,

상기 붕소 함유 화합물은, 체로 거름으로써 0.063 mm의 개구를 가진 체를 통과하는 입자가 20.00 중량% 이하인 것을 보이는 입도 분포를 갖는 과립체로 존재하고,

상기 카보머는 가교결합되는 것을 특징으로 하는 현탁액.

청구항 2

제1항에 있어서, 붕소 함유 화합물은 붕산, 수화물 또는 비수화물 형태의 폴리붕산나트륨 또는 폴리붕산칼륨, 붕산 무수물, 메타붕산나트륨 또는 메타붕산칼륨, 커나이트($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$), 콜레마나이트($\text{Ca}_2\text{B}_6\text{O}_{11} \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) 및 이의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 것을 특징으로 하는 현탁액.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 카보머는 불포화 산에서 유도되는 수용성 중합체인 현탁액.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 카르복시메틸 셀룰로스(CMC), 셀룰로스 검 및 크산탄 검으로 이루어진 군에서 선택된 추가의 분산제를 추가로 포함하는 현탁액.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서, 카보머는 5 중량ppm 이상 그리고 6.0 중량% 이하의 농도로 존재하며, 상기 농도는 현탁액 중에 존재하는 붕소 함유 화합물의 양을 제외한 현탁액의 중량에 대해 표시되는 것인 현탁액.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서, pH는 13.0 이하인 현탁액.

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서, 표면 장력 제제, 소포제, 부식 억제제, 제석제, 광학 정화제, 살진균제, 살균제 또는 항세균제, 착색제, 습윤제, 점도 개질제, 유동성 개질제, 부동액, 용매, 충전제, 및 이의 혼합물로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 성분을 추가로 포함하는 현탁액.

청구항 8

제1항 또는 제2항에 있어서, 중성자의 흡수를 위해 사용되는 것인 현탁액.

청구항 9

제8항에 있어서, 현탁액은 10% 이상의 붕소-10을 함유하는 것인 현탁액.

청구항 10

제8항에 있어서, 핵 에너지로부터 전력을 발생시키기 위한 것인 현탁액.

청구항 11

제8항에 있어서, 제어 하에서 사용된 우라늄 막대를 유지시키기 위해, 핵 반응에 대한 독물질(poison for a

nuclear reaction), 핵 반응의 제어 또는 마스터링, 및 핵 반응의 섯다운에서 섯택된 목적 또는 기능을 위한 현탁액.

청구항 12

제1항 또는 제2항에 있어서, 유리의 제조에 사용하기 위한 것인 현탁액.

청구항 13

제1항 또는 제2항에 있어서, 비료의 제조에 사용하기 위한 것인 현탁액.

청구항 14

제1항 또는 제2항에 있어서, 미용 제품 또는 약품의 제조에 사용하기 위한 것인 현탁액.

청구항 15

제1항 또는 제2항에 있어서, 천연 산물의 처리공정과 함께, 살생물제, 살충제 또는 난연제로서 사용하기 위한 것인 현탁액.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 용매 또는 유체에서 결정체, 분말 또는 과립체 형태의 붕소 함유 화합물, 예컨대 붕산 염 또는 붕산 또는 이의 혼합물의 현탁액에 관한 것이다. 본 발명은 추가로 예를 들어 반응을 제어하거나 중지시키기 위해 핵 에너지로부터 전력을 상업적으로 발생시키는 핵 분열 반응에 의해 발생된 중성자를 흡수하기 위한 다수의 적용 예에서의 붕소 함유 화합물의 현탁액의 용도에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 다수의 붕소 함유 화합물은 붕산 염이다. 다수의 상이한 유형의 붕산 염이 존재한다. 산업에 통상 사용되는 붕산 염은 나트륨 또는 칼륨을 주성분으로 하는 것이다. 이의 다수의 상이한 형태의 붕산나트륨은 각종 산업 분야에서 다수의 적용예를 갖는 화합물이다. 4붕산나트륨 5수화물($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)은, 예를 들어 질연 유리섬유 및 과붕산나트륨 표백제의 제조시 대량으로 사용된다. 4붕산나트륨 10수화물($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$)은 접착제의 일부로서 그리고 방식(anti-corrosion) 시스템에서 발견된다. 붕산나트륨은 또한 철 함유 금속의 용접을 위해 은 또는 금, 그리고 염화암모늄과 함께 납땀하는 경우 유동으로서 사용된다. 이는 또한 난연제 첨가제로서 다수의 플라스틱 및 고무 재료에 사용된다. 다수의 세제, 세탁 세제, 세정제 및 표백 산물에서, 과붕산나트륨은 활성 산소의 공급원으로 작용한다.

[0003] 붕산 (붕산염 산, 오르소붕산 또는 Acidum Boricum으로도 공지됨) H_3BO_3 은 섬유류 유리섬유 및 평판스크린 모니터의 제조에 사용된다. 이는 또한 소독성, 항진균류성 및 항바이러스성 특성을 가지며 이러한 이유로 인해 수영장 물을 위한 살균제로서 종종 사용된다. 붕산은 또한 통상 살충제, 특히 개미, 벼룩 및 바퀴벌레에 대한 살충제로서 사용된다. 원자력 발전소에서는, 핵 분열이 발생하는 비율을 감소시킬 수 있는 중성자를 흡수하는 데 사용된다. 이는 추가로 난연제로서 그리고 다른 화학적 화합물을 위한 전구체로서 사용된다. 붕산은 무색 결정체의 형태로 또는 백색 분말로서 제공되며, 물에 서서히 용해된다. 광물로서 발생하는 경우, 또한 사솔라이트로 지칭될 수도 있다.

[0004] 붕산 및 붕산염, 예컨대 붕사(borax) 5수화물, 5붕산나트륨 10수화물, 메타붕산나트륨 8수화물, 4붕산칼륨 4수화물, 5붕산칼륨 8수화물 및 특히 붕사 10수화물은, 예컨대 붕소 함유 산물의 제조를 위한 원료로서, 또는 그 자체로 주요 또는 일부 성분인 조성물의 성분으로서 매우 광범위하게 상업적으로 사용되는 화합물이다. 붕소 함유 산물은, 예를 들어 미용제, 의약품, 가죽 및 섬유류를 처리하는 제품, 세제 및 접착제, 더욱 구체적으로는 전분 및 카세인 접착제일 수 있다.

[0005] 원료로서의 또는 혼합물의 성분으로서의 이러한 붕소 함유 화합물의 용도는 종종 고체로서 이의 첨가를 포함하고, 다수의 공정에서는 이러한 첨가가 연속 방식으로 수행된다. 고체 형태로 붕산 또는 붕산염을 수송하는 최근의 방법은 자동 투입 시스템, 예컨대 호퍼 또는 스크류 공급기를 포함한다. 산업상 통상의 문제는 고체 붕소 함

유 화합물이 공급을 막을 수 있거나 화합물의 고르지 않은 분배를 야기하는 덩어리를 형성한다는 것이다. 덩어리의 형성은 붕소 함유 화합물이 첨가되는 조성물에 존재할 수 있는 수분과 종종 배합되는 다수의 붕소 함유 화합물의 흡습성 성질과 종종 연관된다.

[0006] 대부분의 붕소 함유 화합물로서 붕산나트륨은 통상 분말로서 가장 알려져 있다. 하지만, 붕소 함유 화합물의 사용과 관련하여 특정한 위험이 존재하는데, 그 이유는 몇몇의 이러한 화합물이 인간에서 가능한 건강 문제 또는 특정한 위험과 관련되기 때문이다. 고체 형태의 붕소 함유 화합물을 수송하거나 취급하는 경우, 화합물이 피부와 접촉하거나 호흡 기관에 들어가는 위험이 발생한다. 분말로서 사용함으로써 흩날릴 수 있는 극미립자는 이후 호흡계에 흡수될 수 있다. 이는 또한 눈을 거슬리게 하고 알레르기 반응을 유발할 수 있다. 따라서, 분말 형태의 붕소 함유 화합물의 사용을 감소시킬 필요가 있다.

[0007] 붕소 함유 화합물, 예컨대 붕산나트륨 및 붕산은 산업상 광범위하게 사용되는 재료이고, 이에 따라 이를 취급하는 사람에게 더 안전한 붕소 함유 화합물을 포함하는 조성물이 주요하게 필요하다. 액체는 통상 수송에 더 용이하고, 분말보다 더 안전한데, 그 이유는 덜 쉽게 흩날리기 때문이다. 붕산나트륨은 물 및 다른 용매에 가용성인 붕산 및 다른 붕소 함유 화합물과 유사하지만, 통상 오히려 낮은 용해성을 갖는다. 따라서, 물 등에서 특정량의 붕소 함유 화합물을 용해시키는 것은 대량의 액체를 필요로 할 수 있어서, 수송에 어려움을 가질 수 있다.

[0008] 본 발명의 목표는 붕소 함유 화합물이 더 안전하고 더 효율적인 방식으로 수송 및 취급될 수 있는 조성물을 제공하는 것이다.

[0009] 본 발명은 상기 기술된 문제를 제거하거나 적어도 경감시키고/시키거나 일반적으로 개선을 제공하는 것을 목표로 한다.

발명의 내용

[0010] 발명의 개요

[0011] 본 발명자는 현탁액 중에 붕소 함유 화합물(들)을 제공하는 방안이 도달하였다.

[0012] 따라서 본 발명은 또한 바람직하게는 현탁액 중에 붕소 함유 화합물을 유지시키는 데 충분한 양, 더욱 바람직하게는 장기간에 걸쳐서 현탁액을 안정하게 유지시키는 데 충분한 양의 카보머를 포함하는 것을 특징으로 하는 극성 용매, 바람직하게는 물 중의 붕소 함유 화합물의 현탁액을 제공한다.

[0013] 붕소 함유 화합물, 보레이트 염 또는 붕산의 현탁액에 따르면, 화합물은 그 자체로 매우 부분적으로만 용해되고, 주로 입자 형태의 액체로 계속 존재한다. 수중에서 대량의 붕소 함유 화합물의 분말 또는 과립체를 혼합시키는 경우, 화합물은 쉽게 현탁액 내로 들어가지 않는다. 본 발명자는 놀랍게도 카보머가 현탁액에 첨가되는 경우 유체 또는 용매에서 붕소 함유 화합물의 안정한 현탁액이 확실히 얻어질 수 있다는 것을 발견하였다. 이러한 방식으로, 대량의 붕소 함유 화합물은 비교적 적은 부피의 액체의 현탁액을 제공할 수 있다.

[0014] 이러한 현탁액은 대량의 붕소 함유 화합물이 간편하고 안전한 방식으로 수송될 수 있다는 장점을 제공한다.

[0015] 추가의 장점은 화합물이 분말로서 수송되는 경우 발생하는 붕소 함유 화합물 입자의 뭉침이 일어나지 않는다는 점이다. 이렇게 함으로써 붕소 함유 화합물이 수송되는 도관의 막힘이 방지된다.

[0016] 본 발명자는 카보머가 현탁액의 점도에 영향을 미치고, 비뉴턴형 유체, 즉 비뉴턴형 점도 및/또는 유동 양상을 나타내는 유체로 전환시킨다는 것을 추가로 발견하였다. 한편으로는, 낮은 전단력을 가질수록 현탁액의 점도가 비교적 높아지고, 이는 휴지시 입자의 운동을 떨어뜨리고 현탁액의 안정성을 유리하게 향상시킨다. 다른 한편으로는, 높은 전단력을 가질수록 현탁액의 점도가 낮아지고, 이는 적은 에너지를 필요로 하기 때문에 현탁액의 펌프 능력을 유리하게 향상시키고 이후 주로 현탁액의 취급을 유리하게 향상시킨다.

[0017] 이러한 유동 양상은 일반 펌프를 사용하여 현탁액을 손쉽게 수송할 수 있으며, 희석된 현탁액을 제조하기에 매우 편리하다. 따라서 현탁액 중의 붕소 함유 화합물의 농도는 필요에 따라 용이하게 조정될 수 있고, 이는 매우 광범위한 범위, 예컨대 4,000~500,000 중량ppm의 붕소 함유 화합물이다.

[0018] 따라서, 본 발명에 따른 현탁액은 화합물이 분말로서 가라앉지 않고 또한 흩날리지 않을 수 있기 때문에 액체로 유지됨으로써 안정한 방식으로 높은 농도의 붕소 함유 화합물을 포함할 수 있으며, 그런데도 현탁액은 또한 동시에 쉽게 펌핑가능하다.

[0019] 또다른 구체예에서, 본 발명은 중성자의 흡수를 위한 본 발명에 따른 현탁액의 용도를 제공하며, 이로써 현탁액

은 바람직하게는 10% 이상의 붕소-10, 더욱 바람직하게는 12% 이상의 붕소-10, 더욱 더 바람직하게는 14% 이상의 붕소-10, 바람직하게는 16% 이상의 붕소-10, 더욱 바람직하게는 18% 이상의 붕소-10, 더욱 더 바람직하게는 19% 이상의 붕소-10를 함유하며, 이로써 나머지 붕소는 주로 붕소-11로서 존재한다. 이러한 적용예에 있어서, 동위원소에 농후한 일종의 붕소 함유 화합물이 사용될 수 있는데, 예컨대 붕소-10 동위원소의 존재는 자연계에 발생하는 붕소-10 대 붕소-11의 비율에 비해 증가한다.

[0020] 또다른 구체예에서, 본 발명은 유리, 예컨대 유리 섬유, 바람직하게는 보로실리케이트 유리를 제조하기 위한 본 발명에 따른 현탁액의 용도를 제공한다.

[0021] 다시 또다른 구체예에서, 본 발명은 비료를 제조하기 위한 본 발명에 따른 현탁액의 용도를 제공한다.

[0022] 또다른 구체예에서, 본 발명은 미용 제품 또는 약약품, 예컨대 소독제를 제조하기 위한, 점도 조절제 또는 pH 조절제로서의, 또는 안정화제로서의 본 발명에 따른 현탁액의 용도를 제공한다.

[0023] 다시 또다른 구체예에서, 본 발명은 예를 들어 천연 제품, 예컨대 목재, 라텍스 고무 및/또는 가죽의 처리에서 살생물제, 살충제 또는 난연제로서의 본 발명에 따른 현탁액의 용도를 제공한다.

[0024] 농축 형태로 또는 회석 후에 사용될 수 있다.

[0025] 발명의 상세한 설명

[0026] 바람직하게는, 현탁액에 들어가는 붕소 함유 화합물은 붕산, 수화물 또는 비수화물 형태의 폴리붕산나트륨 또는 폴리붕산칼륨, 붕산 무수물, 메타붕산나트륨 또는 메타붕산칼륨, 바람직하게는 4붕산나트륨, 5붕산나트륨 또는 8붕산나트륨, 바람직하게는 4붕산나트륨 10수화물 또는 붕사($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$), 커나이트($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$), 콜레마나이트($\text{Ca}_2\text{B}_6\text{O}_{11} \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) 및 이의 혼합물로 이루어진 군에서 선택된다.

[0027] 본 발명의 문맥에서, 당업자라면 일부의 붕소 함유 화합물은 용액에 들어갈 수 있다는 것을 이해할 것이다. 따라서, 현탁액은 통상 25°C에서, 또는 정의되지 않는 경우 통상 23°C가 이용되는 실온에서 측정된 특정 용매에서 화합물(들)의 용해성을 넘는 붕소 함유 화합물(들)의 양을 포함한다. 붕사 탈수화물은, 예컨대 약 4.71 중량%의 물에서 용해성을 갖는다.

[0028] 본 발명자는 분말로서 동일한 화합물을 사용한 것과 비교하였을 때 과립체로서 붕소 함유 화합물을 사용하는 것이 유리하다는 것을 발견하였다. 본 발명자는 과립체가 작업장에서 작업하기에 더 수월하고 분진이 덜 발생한다는 것을 발견하였다. 이는 작업장을 더 청결하게 유지시킬 수 있고 운영 직원을 위한 우수한 산업 위생을 보장하는 공급이 더 간단해지도록 한다. 과립체 입자는 또한 더 쉽게 습윤되는 것을 발견하였고, 그 결과 과립체는 현탁액에 더 쉽게 들어간다.

[0029] 본 발명자는 바람직하게는 체로 거름으로써 0.063 mm의 개구를 가진 체를 통과하는 20.00 중량% 이하, 더욱 바람직하게는 10.00 중량% 이하, 더욱 더 바람직하게는 6.00 중량% 이하, 바람직하게는 4.00 중량% 이하의 입자를 제시하는 입도 분포를 갖는 과립체의 형태를 사용한다. 추가적으로 1.000 mm의 개구를 가진 체로는 10.00 중량% 이하, 바람직하게는 6.00 중량% 이하, 더욱 바람직하게는 4.00 중량% 이하, 통상 심지어 2.00 중량% 이하, 필요하다면 1.00 중량% 이하를 보유하는 것이 바람직하다. 바람직하게는 대안으로서 미국 표준 체 No 8(2.38 mm 체 개구)로는 0.1 중량% 이하만이 보유되고, 더욱 바람직하게는 추가적으로 미국 표준 체 No 20(0.841 mm 체 개구)으로는 2.0 중량% 이하가 보유되는 체 규격으로 과립체를 선택할 수 있다.

[0030] 구입 가능하고 적당한 붕소 함유 화합물은, 예를 들어 상표명 ENTIMADEN® 하에 Eti Mine의 자회사인 터키 회사 Etimine SA(또한 Eti Mine Works로도 공지됨)로부터, 그리고 Rio Tinto의 자회사이자, 영국 및 호주에 의사결정 센터가 있는 인터내셔널 그룹인 Borax Company로부터 얻을 수 있다. Borax Company는 붕산의 경우 상표명 Optibor®를 사용할 수 있고 추가적인 주식 SQ, 예컨대 붕산 또한 4붕산칼륨으로 핵 산업에서 특히 의도되는 붕소 함유 화합물을 제공한다. 본 명세서에서, 발명자는 특히 붕산에 적절하며 특정 불순물의 더 낮은 함량, 예컨대 항상 중량을 기준으로 표시되는 3.0 ppm 이하의 SO_4 및/또는 0.4 ppm 이하의 Cl, 및/또는 2.0 ppm 이하의 Fe 등을 함유하는 더 큰 과립체, 예컨대 미국 표준 체 No. 8을 사용하는 규격에 따른 것을 사용하는 것을 선호한다. 붕소 함유 화합물의 다른 과립체는 항상 중량 기준으로 표시되는 500 ppm 이하의 SO_4 , 바람직하게는 350 ppm 이하의 SO_4 , 더욱 바람직하게는 70 ppm 이하의 SO_4 , 50 ppm 이하의 Cl, 바람직하게는 18 ppm 이하의 Cl, 더욱 바람직하게는 10 ppm 이하의 Cl, 및/또는 10 ppm 이하의 Fe, 바람직하게는 7 ppm 이하의 Fe, 더욱 바람직하게는 6 ppm 이하의 Fe를 필요하다면 포함할 수 있다.

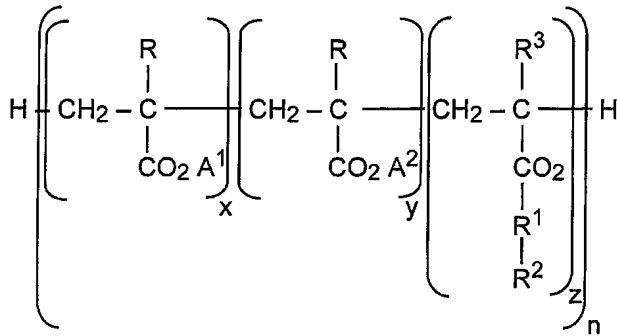
- [0031] 본 발명의 문맥에서, 카보머는 단량체로서 불포화 산, 또는 이의 유도체, 예컨대 에스테르 또는 아마이드를 포함하고 바람직하게는 화학식 $\text{CH}_2=\text{CR}-\text{CO}-\text{G}$ 또는 $\text{CH}_2=\text{CR}-\text{CO}-\text{A}^1$ 로 표시될 수 있는 수용성 중합체로서 정의된다. 상기 화학식에서, R은 H, 1가 알킬, 아릴 또는 알킬아릴 라디칼 및 1가 시클로 알킬 라디칼의 군에서 선택된 치환기를 나타내고, 치환기로서 H가 바람직하지만, CH_3 도 매우 허용가능한 제2의 선택이다. 그럼에도 불구하고, R은 또한 1~9개의 탄소 원자를 함유하는, 알킬, 알콕시, 할로알킬, 시아노알킬 및 유사한 기의 군에서 선택될 수 있다. G는 아민 기 $-\text{NR}_2$, 예컨대 $-\text{NH}_2$ 를 표시할 수 있고, 이 경우 단량체는 아크릴아미드 또는 메타크릴아미드가 바람직하다. A^1 및/또는 L은 R과 독립적일 수 있고 G는 H, 1가 알킬, 아릴 또는 알킬아릴 라디칼 및 1가 시클로 알킬 라디칼의 군에서 선택된 치환기를 표시하지만, 치환기로서 H가 바람직하고, 이 경우 단량체는 불포화된 카르복실산일 수 있다. 그럼에도 불구하고, A^1 및/또는 L은 또한 1~35개의 탄소 원자를 함유하는, 알킬, 알콕시, 할로알킬, 시아노알킬 및 유사한 기의 군에서 선택될 수 있다.
- [0032] 카보머는 바람직하게는 주로 또는 전적으로 (메타)아크릴산 또는 메타크릴산의 단독중합체, 또는 가교결합될 수 있는 이의 혼합물의 공중합체이다.
- [0033] 경우에 따라, 다른 공중합체가 사용될 수 있다. 모노카르복실산 및/또는 이의 에스테르에 추가하여, 또한 공단량체로서 폴리카르복실산 및/또는 이의 에스테르, 예컨대 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트, 및 경우에 따라 알킬 알콕실화된 에스테르, 예컨대 $\text{C}_{15}-\text{C}_{35}$ 알킬 알콕실화된 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트일 수 있는 알킬 알콕실화된 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트를 사용할 수도 있다. 특히, 하나 이상의 탄소-탄소 올레핀 이중 결합, 및 하나 이상의 카르복실 기를 함유하는 올레핀계 불포화된 카르복실산, 및/또는 이의 에스테르가 바람직하다. 적당한 예는 아크릴산, 특히 아크릴산, 메타크릴산, 에타크릴산, 알파-시아노 아크릴산, 베타-메타아크릴산 (크로톤산), 알파-페닐 아크릴산, 베타-아크릴옥시 프로피온산, 신남산, p-클로로 신남산, 1-카르복시-4-페닐-1,3-부타디엔, 3-아크릴아미도-3-메틸부탄산, 이타콘산, 시트라콘산, 메사콘산, 글루타콘산, 아코니트산, 말레산, 푸마르산, 및 트리카르복시 에틸렌을 포함한다. 적당한 폴리카르복실산의 예는 산 무수물, 예컨대 말레산 무수물을 포함하고, 여기서 무수물 기는 동일한 카르복실산 분자 상에 위치한 2개의 카르복실 기로부터 1개의 물 분자가 제거됨으로써 형성된다. 하지만, 아크릴산 및 메타크릴산이 바람직하다.
- [0034] 알킬 알콕실화된 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트는 소수성의 공단량체이다. 소수성의 공단량체는 통상 산의 에스테르 또는 둘 이상의 혼합물일 것이고, 이는 다양하게 공지된 (메타)아크릴레이트 또는 (메타)아크릴아미드 중 하나를 포함할 수 있다.
- [0035] 알킬 알콕실화된 (메타)아크릴레이트의 알킬 기는 5~30개의 탄소 원자, 바람직하게는 15~30개, 더욱 바람직하게는 20~25개의 탄소 원자를 함유할 수 있다. 알킬 구조는 1차, 2차, 또는 3차 탄소 배치를 함유할 수 있다. 적당한 알킬 알콕실화된 아크릴레이트의 예는 메톡시메틸 아크릴레이트, 메톡시에틸 아크릴레이트, 에톡시에틸 아크릴레이트, 부톡시에틸 아크릴레이트, 또는 에톡시프로필 아크릴레이트를 포함한다. 치환될 수 있는 알킬 구조는 또한 페닐 기를 함유할 수 있고, 적당한 알킬 구조는 옥틸페닐, 노닐페닐 및 도데실페닐 구조이며, 알콕실화된 유도체, 예컨대 1~12개의 에톡시 및/또는 프로폭시 기를 함유하는 것은 쉽게 구입가능하다.
- [0036] 카보머에서 단량체는 옥타데실 아크릴레이트, 베헤닐 아크릴레이트, 도데실 아크릴레이트, 헥사데실 아크릴레이트 등; 및 이의 시아노 유도체; 메타크릴레이트, 예컨대 스테릴 메타크릴레이트, 메틸 메타크릴레이트, 에틸 메타크릴레이트, 옥틸 메타크릴레이트, 이소프로필 메타크릴레이트, 2-에틸헥실 메타크릴레이트, n-헥실 메타크릴레이트, 옥타데실 메타크릴레이트, 베헤닐 메타크릴레이트, 도데실 메타크릴레이트, 헥사데실메타크릴레이트 등일 수 있다. 2 또는 3 또는 그 이상의 장쇄 아크릴산 에스테르의 혼합물은 카르복실산 및/또는 에스테르 단량체 중 하나와 성공적으로 중합될 수 있다. 바람직한 소수성의 단량체는 선형의 장쇄 소수성 단량체이고 여기서 알킬 기는 12개 이상의 탄소 원자, 예컨대 스테아릴 메타크릴레이트, 헥사데실 메타크릴레이트, 및 베헤닐 메타크릴레이트를 함유한다. 경우에 따라, 소수성의 알킬 또는 알킬아릴 기로 캡핑된 폴리알킬렌산화물 분지쇄를 함유하는 복합 소수물질이 사용될 수 있다.
- [0037] 알콕실화된 알콜의 (메타)아크릴산 에스테르 경우, 알킬 기는 통상 C_8-C_{24} 알킬; 알킬페닐 기, 예컨대 옥틸페닐 및 노닐페닐을 포함하는 알킬아릴; 또는 다환 히드로카르빌 화합물의 잔기, 예컨대 라놀린 또는 콜레스테롤이다. 적당한 알킬 기는 트리데실, 미리스틸, 펜타데실, 세틸, 팔미틸, 스테아릴, 에이코실, 및 베헤닐 또는 도코실 또는 이의 혼합물을 포함한다. 이러한 적당한 단량체 혼합물은, 예를 들어 라우릴, 스테아릴,

세틸, 및 팔미틸 알코올의 혼합물의 알콕실화에서 기인할 수 있다.

[0038] 상기 기술된 카보머 (공)중합체는 바람직하게는 가교결합된다. 가교결합제로서는, 다양하게 다불포화된 단량체가 사용될 수 있고, 이로써 부분적으로 또는 실질적으로 가교결합된 3차원 망상체가 얻어진다. 적당한 가교결합제는 수크로스 또는 펜타에리트리톨의 알릴 에테르, 또는 다른 다불포화된 단량체, 예컨대 디알릴 에스테르, 디메탈릴 에테르, 알릴 또는 메탈릴 아크릴레이트 및 아크릴아미드, 테트라알릴 주식, 테트라비닐 실란, 폴리알케닐 메탄, 디아크릴레이트 및 디메타크릴레이트, 디비닐 화합물, 예컨대 디비닐 벤젠, 디비닐 글리콜, 폴리알릴 포스페이트, 디알릴옥시 화합물, 포스파이트 에스테르 등을 포함한다. 통상의 다불포화된 단량체는 디-, 트리- 또는 테트라-, 펜타-, 또는 헥사-알릴 수크로스; 디-, 트리- 또는 테트라-알릴 펜타에리트리톨; 디알릴프탈레이트, 디알릴 이타코네이트, 디알릴 푸마레이트, 디알릴 말레레이트, 디비닐벤젠, 알릴 메타크릴레이트, 알릴 시트레이트, 에틸렌 글리콜 디(메타)아크릴레이트, 트리메틸올프로판 트리아크릴레이트, 1,6-헥산디올 디아크릴레이트, 펜타에리트리톨 트리아크릴레이트, 테트라메틸렌 디에타크릴레이트, 테트라메틸렌 디아크릴레이트, 에틸렌 디아크릴레이트, 에틸렌 디메타크릴레이트, 트리에틸렌 글리콜 메타크릴레이트, 메틸렌 비스아크릴아미드 등을 포함한다. 에틸렌계 불포화된 카르복실산 등으로 에스테르화된 피마자유 또는 폴리올이 또한 사용될 수 있다. 바람직한 가교결합제는 알릴 펜타에리트리톨, 알릴 수크로스, 트리메틸올프로판 알릴 에테르 및 디비닐 글리콜을 포함한다.

[0039] 본 발명에 따른 바람직한 카보머는 하기 화학식 I을 갖는 중합체일 수 있다.

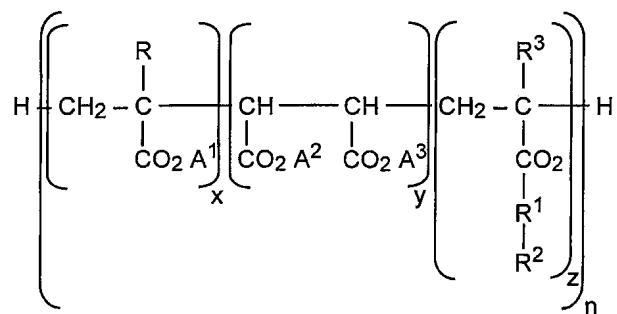
[0040] [화학식 I]



[0041]

[0042] 또다른 구체예에서, 본 발명에 따른 카보머는 하기 화학식 II를 갖는 중합체이다.

[0043] [화학식 II]



[0044]

[0045] 화학식 I 및 II에서, z는 0 또는 1일 수 있고; z가 1인 경우, (x + y) : z는 4 : 1 내지 1,000 : 1, 바람직하게는 6 : 1 내지 250 : 1일 수 있으며; 여기서 단량체 단위는 무작위 순서일 수 있고, y는 바람직하게는 0 내지 최대 x 값과 동일하고; n은 1 이상이고; 추가로

[0046] R은 상기에 정의된 의미를 갖고;

[0047] R¹은 1~50개의 독립적으로 선택된 알킬렌옥시 기, 바람직하게는 에틸렌 산화물 및/또는 프로필렌 산화물 기를 나타내고;

[0048] R²는 바람직하게는 포화된 알킬이지만 가능하게는 페닐 기를 함유하는 C₄-C₃₅ 탄화수소 기를 나타내고, 이 경우

본 발명자는 R²가 옥틸 페놀, 노닐 페닐 또는 도데실 페닐 기를 나타내는 것을 선호하고;

[0049] R³은 수소 또는 C₁-C₄ 알킬, 바람직하게는 H 또는 CH₃을 나타내고;

[0050] A¹, A² 및 A³은 수소 및 알킬 기, 바람직하게는 C₁-C₄ 알킬 기에서 독립적으로 선택된다.

[0051] 화학식 I 및 II에서, -O-A1, -O-A2 또는 -O-A3 군 중 임의의 것은 또한 통상 화학식 -NL₂를 갖는 아민 기로 치환될 수 있고, 여기서 L은 상기에 정의된 의미를 갖는다.

[0052] 카보머를 제조하는 경우, 임의의 적당한 중합 기술이 사용될 수 있다. 본 발명자는 자유-라디칼 중합 기술, 예컨대 업계에 공지된 것, 예컨대 문헌[Kirk-Othmer, 5th Edition, Wiley]의 20권에 개시된 것 등을 이용하는 것을 선호한다.

[0053] 본 발명의 구체예에서, 카보머는 GPC로 측정된 20,000~5,000,000, 바람직하게는 35,000~3,000,000, 더욱 바람직하게는 50,000~2,000,000, 더욱 더 바람직하게는 70,000~1,000,000, 더욱 바람직하게는 80,000~500,000, 더욱 더 바람직하게는 90,000~200,000, 가장 바람직하게는 130,000 이하의 범위의 평균 분자량 Mn을 갖는다. 카보머는 바람직하게는 가교결합된다. 분자량은 바람직하게는 디메틸아세트아미드(DMA) 중에 용해된 카보머를 가진 겔 투과 크로마토그래피(GPC)에 의해 그리고 폴리메틸메타크릴레이트 기준 표준물로 측정되는 분석 시스템 상에서 측정된다. 더욱 바람직하게는 이와 같이 분석된 카보머는 또한 항상 DMA에 비례하여 50,000~5,000,000, 바람직하게는 100,000~3,000,000, 더욱 바람직하게는 130,000~2,000,000, 더욱 더 바람직하게는 150,000~200,000 범위의 Mw를 갖는다. 공중합체의 다분산성은 동일한 방법에 의해 측정된 바람직하게는 1~5, 더욱 바람직하게는 1.1~4.0, 더욱 더 바람직하게는 1.2~3.0, 더욱 바람직하게는 1.3~2.0, 더욱 더 바람직하게는 1.4~1.7, 더욱 더 바람직하게는 1.7 이하의 범위 내에 있다.

[0054] 상기 기술된 효과는 3~5개의 탄소 원자를 갖는 아크릴산 단독중합체, 특히 α,β 불포화된 1염기의 아크릴산을 포함하고, 하기 화학식 III에 상응한 카보머 첨가제에 의해 특히 두드러진다:

[0055] [화학식 III]

[0056] CH₂=CR-COOH

[0057] 상기 식에서,

[0058] R은 H, 1가 알킬, 아릴 또는 알킬아릴 잔기 및 1가 시클로알킬 잔기의 군에서 선택된 치환기를 나타내지만, 치환기로서는 H가 바람직하다. 그럼에도 불구하고, R은 또한 1~9개의 탄소 원자를 갖는, 알킬, 바람직하게는 메틸, 알콕시, 할로알킬, 시아노알킬 및 유사한 기의 군에서 선택될 수 있다.

[0059] 아크릴산 및 메타크릴산의 단독중합체가 바람직한데, 그 이유는 경제적으로 허용가능한 가격에서 쉽게 상업적으로 얻을 수 있고 목적하는 점도 변화를 유도하기 때문이다.

[0060] 압력 또는 전단력이 본 발명에 따른 조성물에 적용되지 않는 제1 상황과 조성물이 압력 또는 전단력으로 처리되는 제2 상황 사이에서 바람직한 점도 비율은 첨가제에 의해 얻어지며, 여기서 단독중합체는 둘 이상의 말단 비닐 CH₂=C 기를 갖는 다작용성 단량체이고, 상기 제시된 분자량, 또는 또한 0.05~100, 바람직하게는 0.5~10, 더욱 바람직하게는 1~5 x 10 exp 9 달톤의 분자량을 가진 가교결합제에 의해 가교결합되며, 상기 첨가제는 높은 전단력에서 점도를 감소시키고 전단력이 제거되는 경우 즉시 점도가 증가하는 성질을 갖는다.

[0061] 바람직하게는 폴리알케닐 폴리에테르, 특히 알릴 펜타에리트리톨인 가교결합제를 사용한다. 기타 적당한 가교결합제는 2 이상의 말단 비닐 CH₂=C 기를 갖는 다작용성 단량체, 예컨대 부타디엔, 이소프렌, 디비닐 벤젠, 디비닐 나프탈렌, 알릴 아크릴레이트 등이다. 바람직한 가교결합제는 알케닐 기를 함유하는 것으로서, 올레핀 이중 결합이 말단 메틸렌 기에 연결되는 알케닐 기를 함유하는 것이다. 특히 바람직한 가교결합제는 분자 당 평균 2 이상의 알케닐 에테르 기를 갖는 폴리에테르이다. 기타 적당한 가교결합제는 디알릴 에스테르, 디메틸알릴 에테르, 알릴 또는 메탈릴 아크릴레이트, 아크릴아미드를 포함한다. 이의 예는 알릴 펜타에리트리톨, 알릴 사카로스, 트리메틸올프로판 트리아크릴레이트, 1,6-헥산디올 디아크릴레이트, 트리메틸올프로판 프로판 디알릴 에테르, 펜타에리트리톨 트리아크릴레이트 등이다.

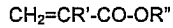
[0062] 상기 인용된 효과는 또한 공중합체를 포함하는 첨가제에 의해 관찰되었는데, 여기서 화학식 III의 아크릴산은

하기 화학식 IV를 갖는 하나 이상의 알킬아크릴레이트와 공중합된다:

[0063]

[화학식 IV]

[0064]



[0065]

상기 식에서,

[0066]

R'은 H, 메틸, 에틸로 이루어진 군에서 선택되고 R''은 C10-C30 알킬 기, 바람직하게는 C10-C20 기이고, 공중합체는 바람직하게는 상기 기술된 바와 같이 2 이상의 말단 비닐 CH₂=C 기를 갖는 다작용성 단량체인 가교결합체에 의해 가교결합된다.

[0067]

화학식 IV의 전형적인 아크릴레이트는 메틸 아크릴레이트, 에틸 아크릴레이트, 프로필 아크릴레이트, 부틸 아크릴레이트, 메틸 메타크릴레이트, 메틸 에타크릴레이트, 옥틸 아크릴레이트, 라우릴 아크릴레이트, 스테아릴 아크릴레이트, 베헤닐 아크릴레이트, 및 상응한 메타크릴레이트이다. 적당한 공중합체는 화학식 III의 아크릴산과 나열된 화합물 중 2 이상의 혼합물의 공중합체를 포함한다. 다른 공단량체는 아크릴로니트릴, 올레핀계 불포화된 니트릴, 바람직하게는 3~10개의 탄소 원자를 갖는 것, 예컨대 아크릴로니트릴 및 메타크릴로니트릴; 모노-올레핀계 불포화된 아크릴아미드, 예컨대 아크릴아미드 및 메타크릴아미드, 4~10개의 탄소 원자를 갖는 것을 포함하는 α, β-올레핀계 불포화된 카르복실리카 산의 N-알킬올아미드, 바람직하게는 N-메틸올-메타크릴아미드를 포함한다.

[0068]

본 발명의 문맥에서 카보머로서 사용하기 위한 적당한 구입 가능 제품은 Sigma Chemical Company에서, 예컨대 상표명 Polygel®, 예컨대 Polygel® CB 3V 하에 제공되는 제품, Rohm & Haas에서, 예컨대 상표명 Acusol® 하에 제공되는 제품, Noveon 또는 Lubrizol에서, 예컨대 상표명 Pemulen™ 및/또는 Carbopol®, 예컨대 Carbopol 674 또는 981, Carbopol ETD 2050, 또는 Novethix® L-10 하에 제공되는 제품, 일본의 Wako Pure Chemical Industries에서, 또는 영국의 Allied Colloids에서, 예컨대 Salcare®, 또는 SNF Floerger에서 상표명 Flosperse™ 하에 제공되는 제품이 이용가능하다. 카보머는 고체 분말, 예컨대 Carbopol 674 또는 Polygel CB-3V로서 얻을 수 있지만, 또한 액체 분산액, 예컨대 Polygel W400 또는 W301 Polygel 또는 Polygel DR로서 얻을 수 있다. 액체 형태는 처리하기에 더 쉬운데, 그 이유는 높은 전단 혼합을 필요로 하지 않기 때문이고, 이는 분말 카보머의 용해에 상당히 바람직하다. Novethix L-10은 당사의 동시계류 중인 특허 출원 PCT/EP2010/053051에 매우 상세하게 논의된다.

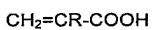
[0069]

본 발명의 구체예에서, 카보머는 3~5개의 탄소 원자를 갖는 α, β 불포화된 1염기의 아크릴산의 단독중합체를 포함하고, 이는 하기 화학식 III에 상응한다:

[0070]

[화학식 III]

[0071]



[0072]

상기 식에서,

[0073]

R은 H, 1~9개의 탄소 원자를 갖는, 1가 알킬, 아릴 또는 알킬아릴 잔기 및 1가 시클로알킬 잔기, 알콕시, 할로알킬, 시아노알킬의 군에서 선택된 치환기를 나타내고, 단독중합체는 바람직하게는 바람직하게는 2 이상의 말단 비닐 CH₂=C 기를 갖는 단량체인 가교결합체에 의해 가교결합된다.

[0074]

본 발명의 또다른 구체예에서, 카보머는

[0075]

(i) 3~5개의 탄소 원자를 갖고 하기 화학식 III에 상응한 α, β-불포화된 1염기의 아크릴산; 및

[0076]

(ii) 하기 화학식 IV로 나타내는 하나 이상의 알킬 아크릴레이트

[0077]

의 공중합체를 포함하고, 상기 공중합체는 바람직하게는 바람직하게는 2 이상의 말단 비닐 CH₂=C 기를 갖는 다작용성 단량체인 가교결합체에 의해 가교결합된다:

[0078]

[화학식 III]

[0079]



- [0080] [화학식 IV]
- [0081] $CH_2=CR'-CO-OR''$
- [0082] 상기 식에서,
- [0083] R은 H, 1~9개의 탄소 원자를 갖는, 1가 알킬, 아릴, 알킬아릴 잔기, 1가의 시클로-알킬 잔기, 알콕시, 할로알킬, 시아노알킬의 군에서 선택된 치환기이고,
- [0084] R'은 H, 메틸, 에틸의 군에서 선택되고 R''은 C10-C30 알킬 기이다.
- [0085] 이러한 구체예에서, 화학식 IV의 R''은 바람직하게는 C10-C20 알킬 기이다.
- [0086] 본 발명의 또다른 구체예에서, 카보머는 겔 투과 크로마토그래피(GPC)로 측정된 20,000~5,000,000의 범위의 평균 분자량 Mn을 갖는다.
- [0087] 우선, 본 발명에 따른 카보머는 그 자체로 가교결합되고, 바람직하게는 카보머의 가교결합체는 알릴펜타에리트리톨이다.
- [0088] 또다른 구체예에서, 본 발명에 따른 조성물 중의 카보머는 그 자체로 유사-가소성 재료이다.
- [0089] 카보머를 본 발명에 따른 조성물에 투입하는 경우, 바람직하게는 팽창 유체 또는 비뉴턴형 조성물의 성질을 명확하게 관찰하기 위해 충분한 카보머를 첨가한다.
- [0090] 또다른 구체예에서, 카르복시메틸 셀룰로스(CMC), 셀룰로스 겜, 및 크산탄 겜으로 이루어진 군에서 선택된 추가의 분산제에서 선택될 수 있다.
- [0091] 카보머 중 분산제는 붕소 함유 화합물을 유지시킬 수 있는 발명자에 의해 제시되었다. 이러한 유형의 분산제의 사용과 관련된 추가적인 장점은 현탁액이 요변성 (비뉴턴형) 유체 성질을 나타낼 수 있다는 점이다. 이로써 수송 동안 움직이는 현탁액은 매우 쉽게 흐를 것이지만, 휴지시 현탁액 중의 보레이트 염 또는 붕산의 입자를 유지시키기에 충분한 점도를 나타낼 것이다.
- [0092] 이러한 현탁액은 매우 쉽게 생산된다는 추가의 주요 장점을 제공한다. 이는 오직 하나의 카보머 분산제를 현탁액에 첨가하고 또한 현탁액 중에 붕소 함유 화합물을 유지시키기에 비교적 적은 양의 분산제만을 첨가하는 것이 가능하며, 더이상 추가의 화합물, 예컨대 팽윤 점토, 경우에 따라 팽윤 점토를 안정화시키기 위한 추가의 부가적인 분산제와 병용되는 추가 분산제를 첨가할 필요가 없다.
- [0093] 이미 현존하는 붕사 현탁액과 비교하였을때 본 발명에 따른 현탁액의 추가적인 장점은 본 발명에 따른 현탁액이 투명한 백색이라는 점이다. 이는 탁하거나 유색의 현탁액이 바람직하지 않은, 특정 산업 분야에서, 예컨대 핵 산업에서 주요한 장점을 제공한다.
- [0094] 현탁액은 분산제가 낮은 반응성을 갖는 추가의 장점을 제공한다. 이는 붕산이 현탁액 중에 유지되어야 하는 경우에 특히 중요하다. 붕산은 특정한 다른 물질과 상당히 반응성일 수 있고 이에 따라 예를 들어 특정한 다당류와 반응할 수 있으며 이러한 화합물은 현탁액 중에 붕산을 유지시키는 분산제로서 적당하지 않다.
- [0095] 바람직하게는 카보머는 전체 현탁액을 기준으로 5 중량ppm 이상, 경우에 따라 동일한 기준 하에서 2.5 중량% 이하, 바람직하게는 2.0 중량% 이하, 더욱 바람직하게는 1.5 중량% 이하, 더욱 더 바람직하게는 1.0 중량% 이하의 농도로 존재한다. 더욱 바람직하게는, 카보머는 50 중량ppm 이상, 더욱 바람직하게는 500 중량ppm 이상, 더욱 더 바람직하게는 750 중량ppm 이상, 더욱 바람직하게는 900 중량ppm 이상, 더욱 바람직하게는 0.1 중량% 이상, 바람직하게는 0.2 중량% 이상, 더욱 바람직하게는 0.5 중량% 이상, 더욱 더 바람직하게는 1.0 중량% 이상, 바람직하게는 2.0 중량% 이상, 경우에 따라 6.0 중량% 이하, 바람직하게는 5.0 중량% 이하, 더욱 바람직하게는 4.0 중량% 이하로 존재하며, 농도는 현탁액 중에 존재하는 붕소 함유 화합물의 양을 제외한 현탁액의 중량에 대하여 표시된다.
- [0096] 본 발명에 따른 조성물 내에 카보머의 존재는 적외선(IR) 분광법에 의해 측정될 수 있고, 적당한 검정 곡선의 개발에 따라, 이러한 방법은 조성물에 존재하는 카보머 양의 정량 검사에 적당할 수 있다. 본 발명자는 Universal ATR Sampling Accessory의 Perkin Elmer FT-IR Spectrometer Spectrum 100을 사용하는 것을 선호한다.
- [0097] 구체예에서, 본 발명에 따른 현탁액은 13.0 이하, 바람직하게는 12.5 이하, 더욱 바람직하게는 12.0 이하, 더욱

바람직하게는 11.5 이하, 더욱 바람직하게는 11.0 이하, 더욱 더 바람직하게는 10.5 이하, 더욱 바람직하게는 10.0 이하, 더욱 더 바람직하게는 9.5 이하, 더욱 바람직하게는 9.0 이하 또는 더욱 양호하게는 8.5 이하, 더욱 더 바람직하게는 8.0 이하, 가장 바람직하게는 7.5 이하의 pH, 경우에 따라 4.0 이상, 바람직하게는 5.0 이상, 더욱 바람직하게는 6.0 이상, 더욱 더 바람직하게는 6.5 이상, 가장 바람직하게는 6.8 이상의 pH를 갖는다. pH가 로그 비율이고, 그 결과 예컨대 12.5~11.5의 pH에서 단일 단위 감소는 염기 농도에서 인수 10의 감소, 즉 이에 따라 pH를 제어하는 데 사용될 수 있는 가성 소다의 농도에서 10배 감소를 나타낸다는 것을 기억하는 것이 중요하다. 이러한 성질은 광범위한 범위의 구성 재료와의 더욱 양호한 상용성, 뿐만 아니라 현탁액의 누출 또는 방출의 경우 가능한 손상에 대해 적은 위험의 장점을 제공한다.

[0098] 본 발명자는 카르복시메틸 셀룰로스(CMC) 또는 셀룰로스 겜, 또는 크산탄 겜이 카보머와 함께 사용될 수 있다는 것을 발견하였다. 이러한 화합물은 추가로 점도를 개질하고/하거나 조성물을 점증시키는 것에 기여할 수 있다. 본 발명자는 CMC가 카보머와 함께 사용될 수 있고, CMC를 함유한 본 발명에 따른 조성물은 바람직하게는 NaOH와 같은 강산에 의해 CMC가 분해되는 것을 방지하기 위해 10.0 이하, 더욱 바람직하게는 9.0 이하의 pH를 갖는다는 것을 발견하였다.

[0099] 또다른 구체예에서, 본 발명에 따른 현탁액의 점도는 적용된 전단 응력의 양이 적은 값으로 감소되는 경우 강하게 증가한다. 따라서, 25°C에서 스피들 3으로 Brookfield 점도계 상에서 측정되고, mPa.s 또는 cP로 표시되며, 100 rpm(고전단)의 스피들 속도에서 측정된 점도로 나눈 1 rpm(저전단)의 스피들 속도에서 측정된 본 발명에 따른 조성물의 점도의 비율은 바람직하게는 5.00 이상, 바람직하게는 7.0 이상, 더욱 바람직하게는 10.0 이상, 더욱 더 바람직하게는 12.0 이상 또는 심지어 15.0, 더욱 더 바람직하게는 20.0 이상이다. 이러한 비율이 높을수록, 펄핑될 때와 움직이지 않을 때 사이의 현탁액의 양상에 대한 차이가 커진다.

[0100] 붕소 함유 화합물은 본 발명에 따른 카보머에 의해 현탁액에 투입될 수 있다. 가장 적당한 것은 고전단 믹서를 통상 사용하여 0.5~6 중량%, 바람직하게는 1~5 중량%, 더욱 바람직하게는 2~4 중량% 범위의 농도로 수중에 카보머 함유 겜을 우선 제조하는 것이다. 이후 1000 kg의 상기 겜로 붕소 함유 화합물, 예컨대 100~2000 kg의 붕사, 바람직하게는 400~1800 kg의 붕사, 더욱 바람직하게는 500~1500 kg의 붕사, 더욱 더 바람직하게는 550~1000 kg의 붕사를 현탁시킬 수 있다. 붕소 함유 화합물은 간단한 혼합 동안 첨가될 수 있거나, 또는 고전단 믹서에서 겜의 제조 동안 첨가될 수 있다. 상기 붕소 함유 화합물의 현탁액은 일련의 적용예에 사용하기에 적당하고 본 발명에 따라 사용된다.

[0101] 또다른 구체예에서, 본 발명에 따른 현탁액은 표면 장력 제제, 소포제, 제석제, 광학 정화제, 살진균제, 살균제 또는 항세균제, 착색제, 습윤제, 점도 개질제, 유동성 개질제, 부동액, 용매, 충전제, 및 이의 혼합물로 이루어진 군에서 선택된 적어도 하나 이상의 성분을 추가로 포함한다. 이러한 성분은 본 발명의 공정의 임의의 시점에, 그리고 임의의 발생한 유체 중에 도입될 수 있다.

[0102] 바람직하게는 현탁액에 사용되는 용매는 물이다. 다른 용매, 예컨대 메탄올, 에탄올 또는 업계에 공지된 임의의 다른 극성 용매가 또한 사용될 수 있다.

[0103] 본 발명은 붕산 또는 붕산염을 연속 또는 반연속 방식으로 혼합 공정 또는 반응성 환경에 첨가하는 것이 바람직한 적용예, 더욱 구체적으로는 제어된 방식으로 보레이트 염 또는 붕산의 첨가를 측정하고 제어하는 것이 요구되는 적용예, 특히 고습도에서 발생하는 적용예에서 매우 유용할 수 있다. 본 발명은 세제 또는 클리너를 제조하는 세제 산업에서, 액체 비료의 산업 제형에서, 원자력 발전소에서, 농약 및 살진균제의 제형을 위한, 그리고 유리, 유리섬유, 플라스틱 및 고무의 제조에서, 부동액 조성물, 열적 유체, 금속 처리 코팅 조성물, 절연 및 난연제 조성물, 사진 조성물의 산업 제조시, 세라믹 및 목재 산업의 분야에서 유리할 수 있다.

[0104] 현탁액이 중성자의 흡수에 사용되는 구체예에서, 현탁액은 바람직하게는 압력 하에서 물 순환을 구비한 원자로 또는 "가압 수형 원자로(PWR)"에서 핵 에너지로부터 전력을 발생시키는 데 바람직하게 사용된다.

[0105] 중성자 흡착을 위한 용도에 따르면, 상기 용도는 바람직하게는 제어 하에서 사용된 우라늄 막대를 유지시키기 위해, 핵 반응에 대한 독물질이 되는 것, 핵 반응의 제어 또는 마스터링, 및 핵 반응의 섀다운에서 선택된 목적 또는 기능을 목표로 하고, 여기서 핵 반응은 바람직하게는 핵 분열 반응이다.

[0106] 본 발명은 이하 이에 한정되는 것으로 고려되는 일 없이 하기 실시예에 의해 추가로 예시된다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0107] 실시예 1

- [0108] 산업적 고전단 믹서를 사용하여 비뉴턴형 겔을 제조하였고, 이로써 99.98% 물 중에서 Lubrizol Company의 Carbopol 981 0.02 중량%를 포함하는 분산액을 생성하였다. 혼합 약 1분 후 겔이 준비되었다.
- [0109] 추가로, 상기 겔과 과립 형태의 붕사 10수화물(기술 등급, Etimine SA의 Granular) 25% m/m(=질량)를 혼합시켰다. 2분 후, 과립형 붕사 10수화물의 겔-현탁액이 준비되고 안정해졌다.
- [0110] 실시예 2
- [0111] 카보머 겔 제조
- [0112] IKA 매직 LAB 고전단 믹서에서 40 g의 Carbopol 941 분말을 920 g의 물과 혼합시키고, 29 중량% 농도의 NaOH 용액 40 g을 도입함으로써 6.8까지 pH를 가져왔다.
- [0113] Carbopol 941은 분말 형태로 이용가능한, 가교결합된 폴리아크릴산 중합체로서 기술될 수 있다. 디메틸아세트아미드(DMA) 중에 용해시켜 겔 투과 크로마토그래피(GPC)에 제출하는 경우, Carbopol 941은 21분 내지 거의 32분의 보유 창 사이에서 DMA에 대한 하기의 분자량 정보를 제공하는 광범위한 피크를 제시하는 스펙트럼을 제공하고 폴리메틸메타크릴레이트 기준 표준물에 의해 정량된 분석 시스템 상에서: Mn 96483, Mw 163802, 다분산성 Mw/Mn 1.70, 약 26분의 체류 시간에서 MP 114358, Mz 263738 및 Mz+1 379289를 유도하였다.
- [0114] 현탁액 제조
- [0115] 이러한 실시예의 카보머 겔 600 ℓ에서, 350 kg 상당한 양의 붕사(10수화물-실시예 1에서 상기와 동일한 공급원)를 혼합시키고 안정한 붕사 현탁액을 얻었다. 물 1000 ℓ 중에서 고전단 혼합을 사용하여 10 kg의 Carbopol 674를 혼합시킨 후 교반 하에 1500 kg의 붕사를 첨가하는 경우 유사한 안정한 붕사 현탁액을 얻었다.
- [0116] 실시예 3 붕산 현탁액의 제조
- [0117] ETIMIN사의 상표명 ENTIMADEN® 하에 얻은 99.90 중량% 순도의 과립 붕산을 사용하였다. 이러한 과립형 산물은 개구로서 1.000 mm의 체 상에 남는 2.00 중량% 이하의 입자, 및 오직 개구로서 0.063 mm를 갖는 체를 통과하는 4.00 중량% 이하의 입자를 함유하였다.
- [0118] 우선 고전단 혼합 조건 하에 Lubrizol의 Carbopol 674 10 kg을 물 1000 kg에 매번 혼합시킴으로써 2회 동일한 겔을 제조하였다. 그 결과, 각각 500 kg 및 1000 kg의 과립 붕산을 각 겔에 혼합시킴으로써 현탁액 A 및 B를 제조하였다. 고체 물질의 백분율은 각각 20.10 중량% 및 30.50 중량%에 이른다. 현탁액의 pH는 조정되지 않았고 각각 3.4 및 3.7이었다.
- [0119] 스피들 3에 따른 Brookfield RV 점도계에 의해, 다양한 회전 속도에서 두 현탁액의 점도를 측정하였다. 그 결과를 하기 표 1에 제시하고 도 1에 그래프로 제시하였다. 모든 결과는 센티푸아즈(mPa.s)로, 회전 속도는 분당 회전(rpm)으로 표시하였다.
- [0120] [표 1]
- | rpm | 1 | 5 | 25 | 50 | 75 | 100 |
|-----|-------|------|------|------|------|-----|
| A | 18300 | 5100 | 1600 | 1000 | 850 | 700 |
| B | 21500 | 6500 | 2200 | 1400 | 1100 | 950 |
- [0121]
- [0122] 스피들의 회전 속도의 함수에 있어 점도의 변화는 두 현탁액의 비뉴턴형 양상, 더욱 구체적으로는 어떻게 점도가 저전단 속도에서는 비교적 높고 고전단 속도에서는 더욱 더 낮은지를 명확하게 제시하였다.
- [0123] 현탁액의 이러한 특정한 유체 양상의 장점은 일반 펌프가 더욱 묽은 현탁액의 제조 등의 경우에도 이를 펌핑할 수 있다는 점이다.
- [0124] 본 발명을 완전하게 설명하였지만, 당업자라면 본 발명의 취지 및 범위를 벗어나는 일 없이 청구범위 내 광범위한 범위의 매개변수 내에서 본 발명을 수행할 수 있다는 것을 알 것이다. 당업자에 의해 이해되는 바와 같이, 청구범위에 의해 한정된 전반적인 본 발명은 본원에 구체적으로 열거되지 않은 다른 바람직한 구체예를 포함한다.

도면

도면1

