



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0064481
(43) 공개일자 2023년05월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B01J 20/32 (2006.01) B01D 17/02 (2006.01)
B01J 20/28 (2006.01) C02F 1/40 (2006.01)
E02B 15/06 (2006.01)

(52) CPC특허분류
B01J 20/321 (2013.01)
B01D 17/0202 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2021-0150123
(22) 출원일자 2021년11월03일
심사청구일자 2021년11월03일

(71) 출원인
한남대학교 산학협력단
대전광역시 유성구 유성대로 1646 (전민동)

(72) 발명자
나양호
서울특별시 마포구 연남로9길 27 우남파크빌 102호

공송모
대전광역시 유성구 전민로38번길 7 VIP 208호

(74) 대리인
박노춘

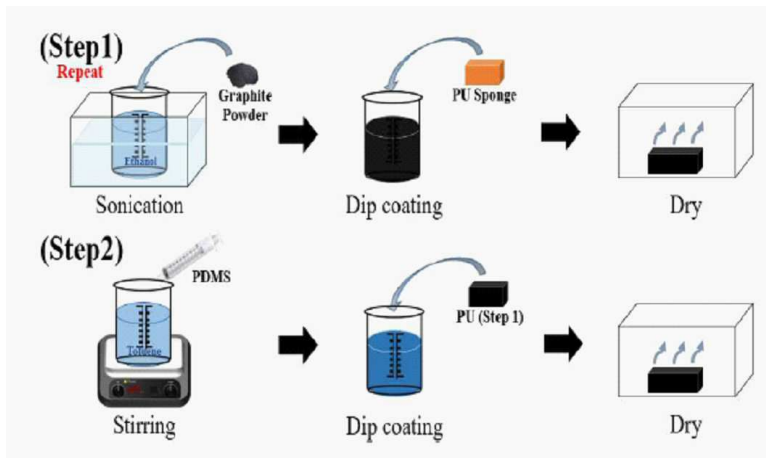
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 폴리우레탄 스폰지를 사용한 오일 흡수제의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 오일의 흡수 및 제거특성이 우수하고 재사용이 가능한 폴리우레탄 스폰지를 사용한 오일 흡수제의 제조방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 (a) 용매 및 그래파이트 입자를 교반하여 제1혼합물을 제조하는 단계; (b) 상기 제1혼합물에 폴리우레탄 스폰지를 함침한 후 건조하여 폴리우레탄 스폰지를 개질하는 단계; (c) 용매 및 폴리디메틸실록산을 교반하여 제2혼합물을 제조하는 단계; 및 (d) 상기 제2혼합물에 상기 개질된 폴리우레탄 스폰지를 함침한 후 건조하여 그래파이트 및 폴리디메틸실록산이 코팅된 폴리우레탄 스폰지를 제조하는 단계;를 포함하는 오일 흡수제의 제조방법에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B01J 20/28045 (2013.01)

B01J 20/324 (2013.01)

B01J 20/3268 (2013.01)

C02F 1/40 (2013.01)

E02B 15/06 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711126811
과제번호	2019H1D8A1105647
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	현장맞춤형 이공계 인재양성 지원사업
연구과제명	HNU 산업맞춤형 인재양성 사업단
기 여 율	1/1
과제수행기관명	한남대학교
연구기간	2019.11.01 ~ 2022.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

- (a) 용매 및 그래파이트 입자를 교반하여 제1혼합물을 제조하는 단계;
- (b) 상기 제1혼합물에 폴리우레탄 스폰지를 함침한 후 건조하여 폴리우레탄 스폰지를 개질하는 단계;
- (c) 용매 및 폴리디메틸실록산을 교반하여 제2혼합물을 제조하는 단계; 및
- (d) 상기 제2혼합물에 상기 개질된 폴리우레탄 스폰지를 함침한 후 건조하여 그래파이트 및 폴리디메틸실록산이 코팅된 폴리우레탄 스폰지를 제조하는 단계;를 포함하는 오일 흡수제의 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 (a) 단계는

용매 100중량부에 대하여 그래파이트 입자 0.1~5중량부가 사용되는 것을 특징으로 하는 오일 흡수제의 제조방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 (c) 단계는

용매 100중량부에 대하여 폴리디메틸실록산 0.1~5중량부가 사용되는 것을 특징으로 하는 오일 흡수제의 제조방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 (a) 단계는

용매로서 에탄올을 사용하는 것을 특징으로 하는 오일 흡수제의 제조방법.

청구항 5

제1항 내지 제4항에서 선택되는 어느 한 항의 제조방법으로 제조되는 오일 흡수제.

청구항 6

제5항의 오일 흡수제를 포함하는 오일 흡수장치.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 오일의 흡수 및 제거특성이 우수하고 재사용이 가능한 폴리우레탄 스폰지를 사용한 오일 흡수제의 제조방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 (a) 용매 및 그래파이트 입자를 교반하여 제1혼합물을 제조하는 단계; (b) 상기 제1혼합물에 폴리우레탄 스폰지를 함침한 후 건조하여 폴리우레탄 스폰지를 개질하는 단계; (c) 용매 및 폴리디메틸실록산을 교반하여 제2혼합물을 제조하는 단계; 및 (d) 상기 제2혼합물에 상기 개질된 폴리우레탄 스폰지를 함침한 후 건조하여 그래파이트 및 폴리디메틸실록산이 코팅된 폴리우레탄 스폰지를 제조하는 단계;를 포함하는 오일 흡수제의 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[0003] 오늘날 석유자원은 선박, 자동차, 각종 기계 연료유, 윤활유 등 여러 산업분야에 광범위하게 사용된다.

[0004] 그러나 이동이나 작업을 수행하는 동안 기름이 유출되어 주위환경을 오염시킬 수 있기 때문에 유출을 방지하거나 유출유의 확산을 최대한 억제하여야 한다.

[0005] 강, 바다, 해양 등에 유출된 기름을 흡수하는 기술은 크게 오일 흡수제, 오일 펜스 및 오일 제거장치로 구분된다.

[0006] 오일 흡수제 기술은 고분자, 나노복합체 등을 사용하여 오일을 흡수하는 것으로서, 흡수제의 성분으로는 다공성 상호침투성 망상 공중합체, 팽창흑연, 폴리우레탄/산화아연 입자층/자성 입자층/지방산층 복합체, 부직포 적층체, 발수제 코팅 흡착포, 자성분말 함침 팽창흑연 등이 있다.

[0007] 오일 펜스 기술은 상단 부력부와 하단 스키투부의 크기를 다르게 하여 파도가 쳐도 기름이 넘어가는 것을 방지하는 흡착오일펜스, 원형 또는 사각형태의 주머니에 EPDM 고무가루, 벤토나이트, 왕겨 및 스티로폼을 충전한 오일펜스, 수분 흡수가 용이한 고흡수성의 친수성 수지와 유분의 흡수가 용이한 수지를 결합한 오일펜스 등이 있다.

[0008] 오일 제거장치 기술은 복수의 부유체가 회동 바이어싱 수단을 이용하여 회동가능하게 결합되어, 제3 유닛에 각각 연결되는 펜스 튜브 어셈블리를 포함하는 제거장치, 길이조절부가 제3 배수관에 설치되어 상기 제3 배수관의 상단 높이를 상하로 승강시키는 기름 분리 회수장치, 일측에 개방된 유출부가 형성되고, 외부의 혼합유체가 유입되는 타측은 곡물진 돌출형으로 형성되어 폐쇄되어 있는 유수분리 필터 장치 등이 있다.

[0009] 그러나 상기 기술은 오일 흡수 및 제거 특성, 재사용 특성 등이 열등하므로 오일 유출 시 효과적으로 사용될 수 없다.

선행기술문헌

특허문헌

[0011] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제10-2007-0045145호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명은 상기 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 오일 흡수 및 제거 특성, 물 및 오일의 분리특성, 재사용 특성 등이 우수하여 오일 유출 시 효과적으로 사용될 수 있는 폴리우레탄 스폰지를 사용한 오일 흡수제의 제조방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0014] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 (a) 용매 및 그래파이트 입자를 교반하여 제1혼합물을 제조하는 단계;
- [0015] (b) 상기 제1혼합물에 폴리우레탄 스폰지를 함침한 후 건조하여 폴리우레탄 스폰지를 개질하는 단계;
- [0016] (c) 용매 및 폴리디메틸실록산을 교반하여 제2혼합물을 제조하는 단계; 및
- [0017] (d) 상기 제2혼합물에 상기 개질된 폴리우레탄 스폰지를 함침한 후 건조하여 그래파이트 및 폴리디메틸실록산이 코팅된 폴리우레탄 스폰지를 제조하는 단계;를 포함하는 오일 흡수제의 제조방법을 제공한다.
- [0018] 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 (a) 단계는 용매 100중량부에 대하여 그래파이트 입자 0.1~5중량부가 사용되는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 (c) 단계는 용매 100중량부에 대하여 폴리디메틸실록산 0.1~5중량부가 사용되는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 (a) 단계는 용매로서 에탄올을 사용하는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 또한 본 발명은 상기 제조방법으로 제조되는 오일 흡수제를 제공한다.
- [0022] 아울러 본 발명은 상기 오일 흡수제를 포함하는 오일 흡수장치를 제공한다.

발명의 효과

- [0024] 본 발명은 오일 흡수 및 제거 특성, 물 및 오일의 분리특성, 재사용 특성 등이 우수하여 오일 유출 시 효과적으로 사용될 수 있는 폴리우레탄 스폰지를 사용한 오일 흡수제의 제조방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 본 발명의 오일 흡수제의 제조공정을 나타낸다.
- 도 2는 본 발명의 그래파이트 입자로 개질된 폴리우레탄 스폰지의 주사전자현미경(SEM) 이미지를 나타낸다: (a) 폴리우레탄 스폰지, (b) 1회 함침시킨 폴리우레탄 스폰지, (c) 2회 함침시킨 폴리우레탄 스폰지, (d) 3회 함침시킨 폴리우레탄 스폰지.
- 도 3은 본 발명의 폴리디메틸실록산(PDMS)으로 개질된 폴리우레탄 스폰지의 주사전자현미경(SEM) 이미지를 나타낸다: (a) PDMS 0.25g, (b) PDMS 0.5g, (c) PDMS 1g, (d) PDMS 2g.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 이하 실시예를 바탕으로 본 발명을 상세히 설명한다. 본 발명에 사용된 용어, 실시예 등은 본 발명을 보다 구체적으로 설명하고 통상의 기술자의 이해를 돕기 위하여 예시된 것에 불과할 뿐이며, 본 발명의 권리범위 등이 이에 한정되어 해석되어서는 안 된다.
- [0028] 본 발명에 사용되는 기술 용어 및 과학 용어는 다른 정의가 없다면 이 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 통상적으로 이해하고 있는 의미를 나타낸다.
- [0030] 본 발명은 (a) 용매 및 그래파이트 입자를 교반하여 제1혼합물을 제조하는 단계;
- [0031] (b) 상기 제1혼합물에 폴리우레탄 스폰지를 함침한 후 건조하여 폴리우레탄 스폰지를 개질하는 단계;
- [0032] (c) 용매 및 폴리디메틸실록산(PDMS)을 교반하여 제2혼합물을 제조하는 단계; 및
- [0033] (d) 상기 제2혼합물에 상기 개질된 폴리우레탄 스폰지를 함침한 후 건조하여 그래파이트 및 폴리디메틸실록산이 코팅된 폴리우레탄 스폰지를 제조하는 단계;를 포함하는 오일 흡수제의 제조방법에 관한 것이다(도 1).

- [0035] 상기 (a) 단계는 용매 및 그래파이트 입자를 교반하여 제1혼합물을 제조하는 단계로서, 용매 및 그래파이트 입자를 10~60분 교반하여 제1혼합물을 제조할 수 있다. 이때 교반 시 초음파를 인가하여 분산성을 향상시킬 수 있다.
- [0036] 본 발명은 상기 용매 100중량부에 대하여 그래파이트 입자 0.1~5중량부가 사용되는 것이 바람직하다.
- [0037] 용매 및 그래파이트 입자의 중량비가 상기 수치범위를 만족하는 경우 오일 흡수 및 제거특성, 오일과 물의 분리특성 및 재사용 특성이 우수하다.
- [0038] 상기 용매로는 메탄올, 에탄올, 이소프로판올, 부탄올 등이 제한 없이 사용될 수 있으며, 바람직하게는 에탄올이 사용되는 것이 좋다.
- [0039] 본 발명은 용매로서 에탄올과 메탄올의 공용매가 사용될 수 있으며, 이때 에탄올과 메탄올의 중량비는 60~80:20~40 인 것이 바람직하며, 중량비가 상기 수치범위를 만족하는 경우 오일 흡수 및 제거특성, 오일과 물의 분리특성 및 재사용 특성이 우수하다.
- [0041] 또한 상기 그래파이트 입자는 폴리디메틸실록산 용액으로 표면처리될 수 있다. 이때 폴리디메틸실록산 용액 100중량부에 대하여 그래파이트 입자 1~10중량부가 사용되는 것이 바람직하다.
- [0042] 상기 폴리디메틸실록산 용액은 용매 및 폴리디메틸실록산을 포함할 수 있으며, 상기 용매 100중량부에 대하여 폴리디메틸실록산 1~10중량부가 사용되는 것이 바람직하다.
- [0043] 상기 폴리디메틸실록산 용액에 그래파이트 입자를 함침 시킨 후 꺼내어 건조하면 폴리디메틸실록산이 코팅된 그래파이트 입자를 제조할 수 있다.
- [0045] 상기 (b) 단계는 상기 제1혼합물에 폴리우레탄 스폰지를 함침한 후 건조하여 폴리우레탄 스폰지를 개질하는 단계로서, 상기 제1혼합물에 폴리우레탄 스폰지를 함침 시킨 후 꺼내어 건조하면 그래파이트가 코팅된 폴리우레탄 스폰지를 제조할 수 있다.
- [0046] 상기 함침 공정은 1회 이상 수행될 수 있으며, 상기 건조는 50~100℃의 오븐에서 1~20시간 동안 수행될 수 있다.
- [0048] 상기 (c) 단계는 용매 및 폴리디메틸실록산을 교반하여 제2혼합물을 제조하는 단계로서, 용매 및 폴리디메틸실록산을 10~60분 교반하여 제2혼합물을 제조할 수 있다. 이때 교반 시 초음파를 인가하여 용해를 향상시킬 수 있다.
- [0049] 본 발명은 상기 용매 100중량부에 대하여 폴리디메틸실록산 0.1~5중량부가 사용되는 것이 바람직하다.
- [0050] 용매 및 폴리디메틸실록산의 중량비가 상기 수치범위를 만족하는 경우 오일 흡수 및 제거특성, 오일과 물의 분리특성 및 재사용 특성이 우수하다.
- [0051] 상기 용매로는 톨루엔, 자일렌, 벤젠, 디이소프로필아민, 트리에틸아민, 디메틸포름아미드, 디메틸설폭사이드 등이 제한 없이 사용될 수 있으며, 바람직하게는 톨루엔이 사용되는 것이 좋다.
- [0052] 본 발명은 용매로서 톨루엔과 자일렌의 공용매가 사용될 수 있으며, 이때 톨루엔과 자일렌의 중량비는 60~80:20~40 인 것이 바람직하며, 중량비가 상기 수치범위를 만족하는 경우 오일 흡수 및 제거특성, 오일과 물의 분리특성 및 재사용 특성이 우수하다.
- [0054] 또한 상기 제2혼합물은 경화제를 추가로 포함할 수 있으며, 상기 경화제는 폴리디메틸실록산을 경화시키기 위해 사용될 수 있다. 이때 폴리디메틸실록산 및 경화제의 중량비는 10:1~3 인 것이 바람직하다.

- [0056] 또한 상기 제2혼합물은 아크릴레이트기 함유 실란 커플링제 및 아크릴계 모노머의 공중합체를 추가로 포함할 수 있으며, 상기 공중합체는 코팅성을 향상시킬 수 있다.
- [0057] 상기 아크릴레이트기 함유 실란 커플링제로는 3-메타크릴록시프로필메틸디메톡시실란, 3-메타크릴록시프로필트리메톡시실란, 3-메타크릴록시프로필메틸디에톡시실란, 3-메타크릴록시프로필트리에톡시실란, 3-아크릴록시프로필트리메톡시실란, 메타크릴록시메틸트리에톡시실란, 메타크릴록시메틸트리메톡시실란 등이 있다.
- [0058] 상기 아크릴계 모노머로는 메틸아크릴레이트, 에틸아크릴레이트, 프로필아크릴레이트, 이소프로필아크릴레이트, n-부틸아크릴레이트, 이소부틸아크릴레이트, n-아밀아크릴레이트, 이소아밀아크릴레이트, n-헥실아크릴레이트, 2-에틸헥실아크릴레이트, 라우릴아크릴레이트, 메틸메타크릴레이트, 에틸메타크릴레이트, 프로필메타크릴레이트, 이소프로필메타크릴레이트, n-부틸메타크릴레이트, 이소부틸메타크릴레이트, n-아밀메타크릴레이트, 이소아밀메타크릴레이트, n-헥실메타크릴레이트, 2-에틸헥실메타크릴레이트, 라우릴메타크릴레이트 등이 있다.
- [0059] 상기 공중합체는 용매 100중량부에 대하여 0.1~1중량부 사용되는 것이 바람직하다. 공중합체의 함량이 상기 수치범위를 만족하는 경우 오일 흡수 및 제거특성, 오일과 물의 분리특성 및 재사용 특성이 우수하다.
- [0061] 또한 상기 제2혼합물은 알지네이트를 추가로 포함할 수 있으며, 상기 알지네이트는 오일 흡수특성을 향상시킬 수 있다.
- [0062] 상기 알지네이트는 용매 100중량부에 대하여 0.1~1중량부 사용되는 것이 바람직하다. 알지네이트의 함량이 상기 수치범위를 만족하는 경우 오일 흡수 및 제거특성, 오일과 물의 분리특성 및 재사용 특성이 우수하다.
- [0064] 또한 상기 제2혼합물은 아크릴레이트기 함유 실란 커플링제 및 2-하이드록시에틸 아크릴레이트(HEA)의 공중합체를 추가로 포함할 수 있으며, 상기 공중합체는 코팅성을 향상시킬 수 있다.
- [0065] 상기 공중합체는 용매 100중량부에 대하여 0.1~1중량부 사용되는 것이 바람직하다. 공중합체의 함량이 상기 수치범위를 만족하는 경우 오일 흡수 및 제거특성, 오일과 물의 분리특성 및 재사용 특성이 우수하다.
- [0067] 또한 상기 제2혼합물은 아크릴레이트기 함유 실란 커플링제, 아크릴계 모노머 및 2-하이드록시에틸 아크릴레이트(HEA)의 공중합체를 추가로 포함할 수 있으며, 상기 공중합체는 코팅성을 향상시킬 수 있다.
- [0068] 상기 공중합체는 용매 100중량부에 대하여 0.1~1중량부 사용되는 것이 바람직하다. 공중합체의 함량이 상기 수치범위를 만족하는 경우 오일 흡수 및 제거특성, 오일과 물의 분리특성 및 재사용 특성이 우수하다.
- [0070] 상기 (d) 단계는 상기 제2혼합물에 상기 개질된 폴리우레탄 스폰지를 함침한 후 건조하여 그래파이트 및 폴리디메틸실록산이 코팅된 폴리우레탄 스폰지를 제조하는 단계로서, 상기 제2혼합물에 개질된 폴리우레탄 스폰지를 함침 시킨 후 꺼내어 건조하면 그래파이트 및 폴리디메틸실록산이 코팅된 폴리우레탄 스폰지를 제조할 수 있다.
- [0071] 상기 함침 공정은 1회 이상 수행될 수 있으며, 상기 건조는 50~100℃의 오븐에서 1~20시간 동안 수행될 수 있다.
- [0073] 또한 본 발명은 상기 제조방법으로 제조되는 오일 흡수제에 관한 것이다.
- [0074] 상기 오일 흡수제는 오일 흡수 및 제거 특성, 물 및 오일의 분리특성, 재사용 특성 등이 우수하여 오일 유출 시 효과적으로 사용될 수 있다.
- [0075] 아울러 상기 오일 흡수제는 오일 흡수장치, 오일과 물의 분리장치, 오일 제거장치 등에 사용되어 강, 바다, 해양 등에 유출된 기름을 효과적으로 흡수 및 제거할 수 있다.
- [0077] 이하 실시예 및 비교예를 통해 본 발명을 상세히 설명한다. 하기 실시예는 본 발명의 실시를 위하여 예시된 것

일 뿐, 본 발명의 내용이 하기 실시예에 의하여 한정되는 것은 아니다.

- [0079] (실시예 1)
- [0080] 에탄올 100중량부 및 그래파이트 입자 1중량부를 혼합한 후 20분 교반하여 제1혼합물을 제조하였다.
- [0081] 상기 제1혼합물에 폴리우레탄 스폰지를 1분 동안 함침한 후 꺼내어 80℃의 오븐에서 3시간 건조하여 폴리우레탄 스폰지를 개질하였다.
- [0082] 톨루엔 100중량부 및 폴리디메틸실록산 1중량부를 혼합한 후 20분 교반하여 제2혼합물을 제조하였다.
- [0083] 상기 제2혼합물에 상기 개질된 폴리우레탄 스폰지를 1분 동안 함침한 후 꺼내어 80℃의 오븐에서 3시간 건조하여 그래파이트 및 폴리디메틸실록산이 코팅된 폴리우레탄 스폰지를 제조하였다.
- [0085] 도 2는 그래파이트 입자로 개질된 폴리우레탄 스폰지의 주사전자현미경(SEM) 이미지를 나타낸다.
- [0086] 함침 공정이 다수 회 수행됨에 따라 폴리우레탄 스폰지의 표면조도 및 코팅되는 그래파이트 입자의 양이 증가함을 확인할 수 있다.
- [0088] 도 3은 폴리디메틸실록산(PDMS)으로 개질된 폴리우레탄 스폰지의 주사전자현미경(SEM) 이미지를 나타낸다.
- [0089] 상기 PDMS는 폴리우레탄 및 그래파이트의 사이에 위치하여 폴리우레탄과 그래파이트의 결합력을 향상시키며, 스폰지의 소수성 특성을 강화시킬 수 있다.
- [0091] (실시예 2)
- [0092] 그래파이트 입자 0.05중량부를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 폴리우레탄 스폰지를 제조하였다.
- [0094] (실시예 3)
- [0095] 그래파이트 입자 8중량부를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 폴리우레탄 스폰지를 제조하였다.
- [0097] (실시예 4)
- [0098] 폴리디메틸실록산 0.05중량부를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 폴리우레탄 스폰지를 제조하였다.
- [0100] (실시예 5)
- [0101] 폴리디메틸실록산 8중량부를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 폴리우레탄 스폰지를 제조하였다.
- [0103] (실시예 6)
- [0104] 3-메타크릴록시프로필트리메톡시실란 20중량% 및 메틸메타그릴레이트 80중량%를 공중합하여 공중합체를 제조하였다.
- [0105] 톨루엔 100중량부 및 폴리디메틸실록산 1중량부를 혼합하는 대신, 톨루엔 100중량부, 폴리디메틸실록산 1중량부 및 상기 공중합체 0.5중량부를 혼합한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 폴리우레탄 스폰지를 제조

하였다.

[0107] (비교예 1)

[0108] 그래파이트 입자를 사용하지 않은 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 폴리우레탄 스폰지를 제조하였다.

[0110] (비교예 2)

[0111] 폴리디메틸실록산을 사용하지 않은 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 폴리우레탄 스폰지를 제조하였다.

[0113] 상기 실시예 및 비교예로부터 제조된 폴리우레탄 스폰지의 오일 흡수 특성을 측정하여 그 결과를 아래의 표 1에 나타내었다.

[0114] 오일 흡수 특성은 오일을 흡수하기 전의 폴리우레탄 스폰지의 무게 및 오일을 흡수한 후의 폴리우레탄 스폰지의 무게로부터 계산하였다.

[0115] 이때 오일로는 물이 포함된 톨루엔 및 가솔린을 사용하였다.

표 1

[0117]

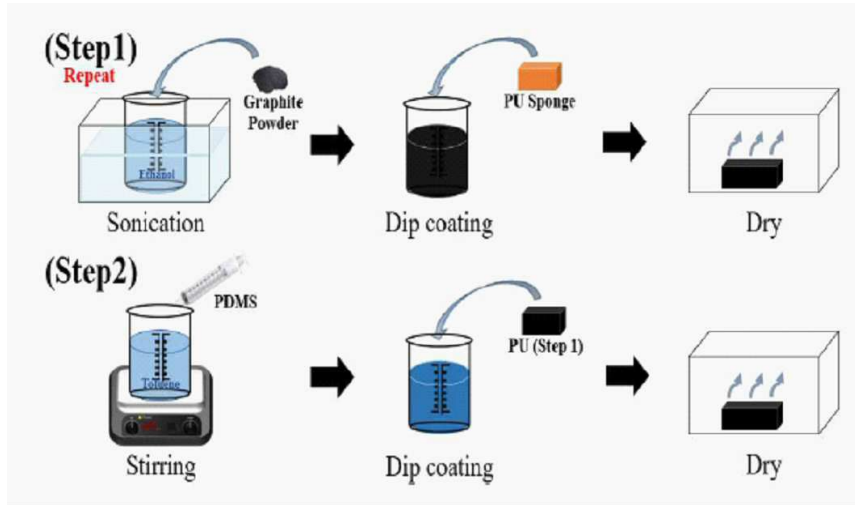
구분	실시예						비교예	
	1	2	3	4	5	6	1	2
톨루엔 흡수특성 (g/g)	39.4	31.7	30.2	29.7	30.5	46.1	24.4	22.9
가솔린 흡수특성 (g/g)	26.7	19.8	20.1	21.2	19.0	32.3	14.8	15.3

[0119] 상기 표 1의 결과로부터, 실시예 1 내지 6은 오일 흡수특성이 우수하며, 특히 실시예 1 및 6은 상기 특성이 가장 우수하다.

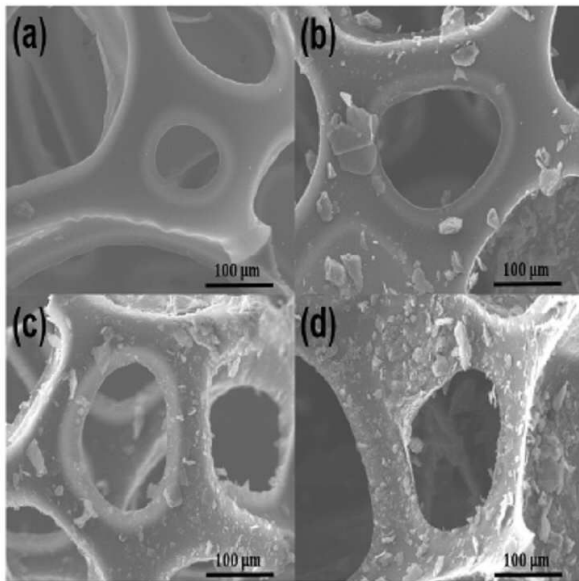
[0120] 반면 비교예 1 및 2는 상기 특성이 실시예에 비하여 열등함을 알 수 있다.

도면

도면1



도면2



도면3

