

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0094974

(43) 공개일자 2020년08월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C09K 3/22 (2006.01) B05D 3/02 (2006.01)  
B05D 5/08 (2006.01) C08J 9/36 (2006.01)  
C09D 183/04 (2006.01) C09D 7/20 (2018.01)  
C09D 7/40 (2018.01) C09D 7/61 (2018.01)  
C09D 7/65 (2018.01)

(52) CPC특허분류

C09K 3/22 (2013.01)  
B05D 3/0254 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0012464

(22) 출원일자 2019년01월31일

심사청구일자 2019년01월31일

(71) 출원인

한밭대학교 산학협력단

대전광역시 유성구 동서대로 125 (덕명동)

(72) 발명자

최원산

전라북도 완주군 봉동읍 둔산1로 107, 102동 100  
4호 (라송 센트럴카운티)

이요셉

대전광역시 유성구 학하서로 126-26 메이트 201호

(74) 대리인

특허법인 플러스

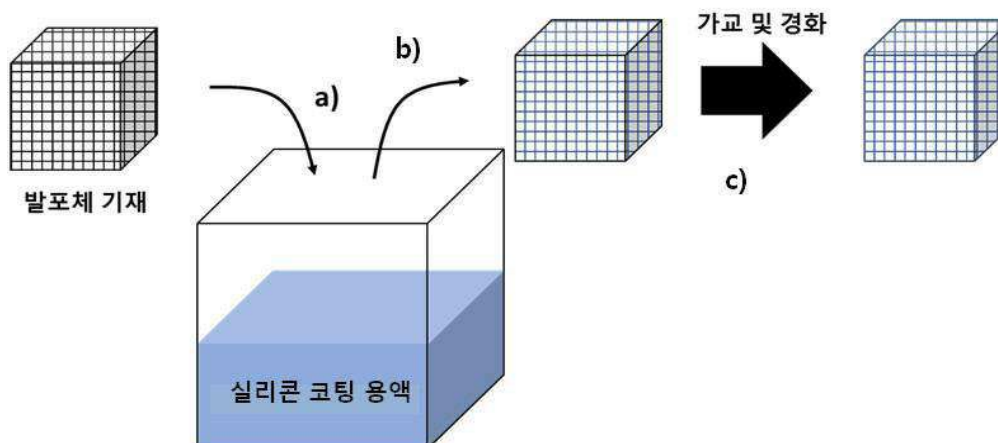
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 소수성 흡수체 및 이의 제조방법

## (57) 요약

본 발명은 소수성 흡수체 및 이의 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 발포체 기재 표면에 소수성 물질 층 및 막이 형성되어 기름류의 비극성 액체만을 선택적으로 흡수하는 소수성 흡수체 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

## 대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*B05D 5/08* (2013.01)  
*C08J 9/365* (2013.01)  
*C09D 183/04* (2013.01)  
*C09D 7/20* (2018.01)  
*C09D 7/40* (2018.01)  
*C09D 7/61* (2018.01)  
*C09D 7/65* (2018.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

|          |                                     |
|----------|-------------------------------------|
| 과제고유번호   | 1711012135                          |
| 부처명      | 미래창조과학부                             |
| 연구관리전문기관 | 한국연구재단                              |
| 연구사업명    | 선진교수연구지원사업(이공분야)                    |
| 연구과제명    | 고분자전해질을 이용한 나노구조체 합성 및 환경정화 응용기술 개발 |
| 기 여 율    | 1/1                                 |
| 주관기관     | 한밭대학교                               |
| 연구기간     | 2014.05.01 ~ 2017.04.30             |

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

- (a) 발포체 기재를 비닐기를 포함하는 폴리디메틸실록산계 화합물, 유기용매 및 경화제를 포함하는 가교형 소수성 코팅 용액에 침지하여 상기 발포체 기재 표면에 소수성 코팅층을 형성하는 단계;
- (b) 상기 발포체 기재 표면에 형성된 상기 소수성 코팅층을 경화하는 단계;
- 를 포함하는 소수성 흡수체의 제조방법.

#### 청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 발포체 기재는 폴리우레탄계수지, 페놀계 수지, 멜라민계 수지, 아크릴계 수지, 스티렌계 수지 및 폴리에스테르계 수지로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 또는 둘 이상의 조합으로 이루어진 것인 소수성 흡수체의 제조방법.

#### 청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 유기 용매는 헥산, 자일렌, 펜탄, 헵탄, 톨루엔, 클로로포름, 에틸 아세테이트, 옥탄, 올레익산 및 리놀레익산, 디에틸 에테르, 벤젠, 디클로로메탄, 에틸벤젠, 사이클로헥산올, 헥산올 및 사이클로헥산올로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 또는 둘 이상을 포함하는 것인 소수성 흡수체의 제조방법.

#### 청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 경화제는 실리콘 하이드라이드(Si-H) 작용기를 포함하는 폴리디메틸실록산계 화합물을 포함하는 것인 소수성 흡수체의 제조방법.

#### 청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 가교형 소수성 코팅 용액은 금속 촉매를 더 포함하는 것인 소수성 흡수체의 제조방법.

#### 청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 가교형 소수성 코팅 용액은 상기 비닐기를 포함하는 폴리디메틸실록산계 화합물과 상기 유기 용매가 1:1 내지 1:1000 부피비로 희석되는 것을 포함하는 소수성 흡수체의 제조방법.

#### 청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 (a)단계에서 상기 발포체 기재 표면에 소수성 코팅층을 형성한 후 진공처리하는 단계를 더 포함하는 것인 소수성 흡수체의 제조방법.

#### 청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 (b)단계의 경화하는 단계는 20 내지 120 ℃에서 10분 내지 24시간 동안 열 처리 하는 것인 소수성 흡수체

의 제조방법.

## 청구항 9

제 1항 내지 제 8항에서 선택되는 어느 한 항의 제조방법으로 제조되고,

발포체 기재 표면에 경화된 소수성 코팅층이 형성되어 소수성 표면을 이루며, 기름류의 비극성 액체만을 흡수하는 소수성 흡수체.

## 청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 경화된 소수성 코팅층은 폴리디메틸실록산 코팅층인 것인 소수성 흡수체.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 소수성 흡수체 및 이의 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 발포체 기재 표면에 경화된 소수성 코팅 층 또는 막이 형성되어 기름류의 비극성 액체만을 선택적으로 흡수하는 소수성 흡수체 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 급격한 산업화 및 석유 소비와 유류 물동량이 급격히 증가함에 따라 빈번한 해양 기름 유출 사고가 발생하고 있으며, 급격한 산업화가 진행됨에 따라 전 세계적으로 해양 및 자연 수질 오염 문제가 크게 대두되고 있는 실정이다.

[0003] 주요 수질오염의 원인은 분리 배출 되지 않은 물-기름 혼합 폐수 및 해양 기름 유출사고에 의한 해상의 유출된 원유 등이 있다. 현재 해양의 기름유출 방제 및 산업체의 물-기름 폐수 정화를 위한 다양한 기술들이 보고되었으나, 실제 환경에서 사용되기에 경제성, 효율성, 실용성이 떨어져 효과적인 정화작업을 수행하기 어려운 실정이다.

[0004] 대부분의 해양 방제작업에서는 유흡착제 및 유흡착포 등의 기름을 흡수하는 물질이 사용되는데, 이는 단순히 해양에 유출된 기름을 흡착하는 수준으로 무게당 기름 제거용량이 작으며, 기름만을 선택적으로 제거하지 못해 방제 효율성이 떨어지는 문제점이 있다.

[0005] 따라서, 간단한 제작 방법으로 무게당 기름 흡수량이 큰 흡수체를 제작하기 위한기술 개발이 필요한 실정이다.

### 선행기술문헌

#### 특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 제10-2002-0057786호(2002.07.12)

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0007] 상기와 같은 문제를 해결하기 위하여, 본 발명의 목적은 물-기름 혼합물에서 기름과 선택적으로 반응하여 흡수 및 제거할 수 있으며, 표면이 완전히 소수성으로 개질된 소수성 흡수체를 제공하는 것이다.

[0008] 또한, 본 발명의 다른 목적은 기름류의 비극성 액체 등의 흡수가 요구되는 분야에 널리 적용될 수 있는 무게당 기름 흡수량이 큰 소수성 흡수체를 제공하는 것이다.

[0009] 또한, 본 발명의 다른 목적은 흡수된 기름류의 비극성 액체 및 유기물을 짜낸 후에도 수회 재사용이 가능해, 실용성 및 경제성이 우수한 소수성 흡수체를 제공하는 것이다.

[0010] 또한, 본 발명의 다른 목적은 간단한 제작공정으로 제조가 가능하여, 생산성이 우수한 소수성 흡수체의 제조방

법을 제공하는 것이다.

### 과제의 해결 수단

- [0011] 본 발명에 따른 소수성 흡수체의 제조방법은 (a) 발포체 기재를 비닐기를 포함하는 폴리디메틸실록산계 화합물, 유기용매 및 경화제를 포함하는 가교형 소수성 코팅 용액에 침지하여 상기 발포체 기재 표면에 소수성 코팅층을 형성하는 단계, (b) 상기 발포체 기재 표면에 형성된 상기 소수성 코팅층을 경화하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0012] 본 발명의 일 실시예에 따른 소수성 흡수체의 제조방법에 있어, 상기 발포체 기재는 특별히 제한하는 것은 아니지만, 비제한적으로 예를 들면, 폴리우레탄계수지, 페놀계 수지, 멜라민계 수지, 아크릴계 수지, 스티렌계 수지 및 폴리에스테르계 수지 등으로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 또는 둘 이상의 조합으로 이루어진 것을 포함할 수 있다.
- [0013] 본 발명의 일 실시예에 따른 소수성 흡수체의 제조방법에 있어, 상기 유기 용매는 헥산, 자일렌, 펜탄, 헵탄, 톨루엔, 클로로포름, 에틸 아세테이트, 옥탄, 올레익산 및 리놀레익산, 디에틸 에테르, 벤젠, 디클로로메탄, 에틸벤젠, 사이클로헥산올, 헥산올 및 사이클로헥산 등으로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 또는 둘 이상을 포함할 수 있다.
- [0014] 본 발명의 일 실시예에 따른 소수성 흡수체의 제조방법에 있어, 상기 경화제는 실리콘 하이드라이드(Si-H) 작용기를 포함하는 폴리디메틸실록산계 화합물을 포함할 수 있다.
- [0015] 본 발명의 일 실시예에 따른 소수성 흡수체의 제조방법에 있어, 상기 가교형 소수성 코팅 용액은 금속 촉매를 더 포함할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 일 실시예에 따른 소수성 흡수체의 제조방법에 있어, 상기 가교형 소수성 코팅 용액은 상기 비닐기를 포함하는 폴리디메틸실록산계 화합물과 상기 유기 용매가 1:1 내지 1:1000 부피비로 희석되는 것을 포함할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 일 실시예에 따른 소수성 흡수체의 제조방법에 있어, 상기 (a)단계에서 상기 발포체 기재 표면에 소수성 코팅층을 형성한 후 진공처리하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 일 실시예에 따른 소수성 흡수체의 제조방법에 있어, 상기 진공처리단계 전에 상기 발포체 기재에 흡수 및 코팅된 가교형 소수성 코팅 용액의 초과량을 제거하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 일 실시예에 따른 소수성 흡수체의 제조방법에 있어, 상기 (b)단계의 경화는 20 내지 120 °C에서 10 분 내지 24시간 동안 열 처리 하는 것을 포함할 수 있다.
- [0020] 본 발명에 따른 소수성 흡수체는 상기 소수성 흡수체의 제조방법으로 제조되고, 발포체 기재 표면에 경화된 소수성 코팅층이 형성되어 소수성 표면을 이루며, 기름류의 비극성 액체만을 흡수하는 것을 포함한다.
- [0021] 본 발명의 일 실시예에 따른 소수성 흡수체에 있어, 상기 경화된 소수성 코팅층은 폴리디메틸실록산 코팅층인 것을 포함할 수 있다.

### 발명의 효과

- [0022] 본 발명에 일 예에 따른 소수성 흡수체는 기존의 방제재료인 유흡착포와 비교했을 때, 무게당 기름 흡수량이 크고 물-기름 혼합물에서 기름만을 선택적으로 흡수할 수 있어, 기름과 같은 비극성 액체 및 유기물 등의 흡수가 요구되는 분야에 효율적으로 사용될 수 있다는 장점이 있다.
- [0023] 또한, 본 발명에 일 예에 따른 소수성 흡수체는 흡수한 기름을 짜낸 후에도 재사용이 가능하여 실용성 및 경제성이 우수하다는 장점이 있다.
- [0024] 또한, 본 발명의 일 예에 따른 소수성 흡수체의 제조방법은 공정이 매우 간단하여 생산성이 우수하다는 장점이 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 발명에 따른 소수성 흡수체의 제조공정을 나타낸 모식도이며, 도 1의 a)는 발포체 기재를 가교형 소수성 코팅 용액에 침지하여 발포체 기재 표면에 가교형 소수성 코팅 용액을 흡수 및 코팅시키는 단계, 도 1의 b)는 상기 발포체 기재에 흡수 및 코팅된 상기 가교형 소수성 코팅 용액의 초과량을 제거한 후 진공처리하는 단

계, 도 1의 (c)는 상기 가교형 소수성 코팅 용액이 흡수 및 코팅된 발포체 기재를 열처리하여, 발포체 기재 표면에 가교 및 경화된 소수성 물질 층 또는 막을 형성하는 단계를 나타내는 것이다.

도 2는 표면 물 접촉각 측정결과를 나타낸 것으로, 도 2의 a)는 비교예 1, b)는 실시예 1의 물 접촉각 측정결과를 보여준다.

도 3은 가교형 소수성 코팅 용액으로 코팅 되기 전 후 비교예 1과 실시예 1의 사진을 나타낸 것이며, 도 3의 a)는 비교예 1, b)는 실시예 1이다.

도 4는 실시예 1를 20회 물 접촉각 측정한 그래프를 나타내는 것이다.

도 5의 a)는 실시예 1의 20회 재사용 동안 무게당 기름 흡수용량을 나타낸 그래프이며, 도 5의 b)는 실시예 1의 20회 재사용 동안 기름회수율을 나타낸 그래프이다.

도 6의 기름의 종류에 따라 실시예 1의 무게당 기름 흡수용량을 그래프로 나타낸 것이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하 첨부된 도면들을 포함한 구체예 또는 실시예를 통해 본 발명을 더욱 상세히 설명한다. 다만 하기 구체예 또는 실시예는 본 발명을 상세히 설명하기 위한 하나의 참조일 뿐 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 여러 형태로 구현될 수 있다.
- [0027] 또한 달리 정의되지 않는 한, 모든 기술적 용어 및 과학적 용어는 본 발명이 속하는 당업자 중 하나에 의해 일반적으로 이해되는 의미와 동일한 의미를 갖는다. 본 발명에서 설명에 사용되는 용어는 단지 특정 구체예를 효과적으로 기술하기 위함이고 본 발명을 제한하는 것으로 의도되지 않는다.
- [0028] 또한 명세서 및 첨부된 특허청구범위에서 사용되는 단순 형태는 문맥에서 특별한 지시가 없는 한 복수 형태도 포함하는 것으로 의도할 수 있다.
- [0030] 본 발명의 발명자들은 본 발명의 소수성 흡수체를 적용할 경우, 기름만을 선택적으로 제거할 수 있으면서도, 무게당 기름 흡수량이 높아 실제 해양기름유출사고 방제작업에 효율적으로 적용이 가능하며, 각종 산업분야에서 배출되는 물-기름 폐수의 분리에서도 기름을 물리적으로 쉽게 분리할 수 있어, 높은 효율성 및 실용성을 가지는 것을 발견하여 본 발명을 완성하였다.
- [0031] 이하, 본 발명에 대해서 구체적으로 설명한다.
- [0032] 본 발명의 일 양태에 따른 소수성 흡수체의 제조방법은 (a) 발포체 기재를 비닐기를 포함하는 폴리디메틸실록산계 화합물, 유기용매 및 경화제를 포함하는 가교형 소수성 코팅 용액에 침지하여 상기 발포체 기재 표면에 소수성 코팅층을 형성하는 단계, (b) 상기 발포체 기재 표면에 형성된 상기 소수성 코팅층을 경화하는 단계를 포함한다.
- [0033] 상기 발포체 기재는 특별히 제한하지 않으나, 예를 들면, 폴리우레탄계수지, 페놀계 수지, 멜라민계 수지, 아크릴계 수지, 스티렌계 수지 및 폴리에스테르계 수지 등으로 이루어진 균으로부터 선택되는 어느 하나 또는 둘 이상의 조합으로 이루어진 것을 사용할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0034] 상기 발포체 기재는 그 형상이 특별히 제한되지 않으며, 옷감 혹은 천의 형태를 가질 수 있으며, 바람직하게는 스폰지 형태일 수 있으나, 이는 적용분야에 따라 크기와 함께 조절될 수 있는 것으로 이에 제한되지 않는다.
- [0035] 상기 발포체 기재는 기공의 크기를 제한하지 않고 다양한 기공 크기를 가지는 다중구조일 수 있다. 바람직하게는 상기 발포체 기재가 마이크로 기공, 메조 기공 및 마크로 기공을 포함하는 계층적 다공구조를 갖는 것이 더욱 좋다. 이때, 본 발명에서 상기 마이크로 기공, 메조 기공 및 마크로 기공은 IUPAC의 분류에 따라 분류되는 것으로, 2nm이하를 마이크로 기공(Micro-pores), 2nm에서 50nm이하의 크기를 메조기공(Meso-pores), 그리고 50nm보다 큰 기공을 마크로 기공(Macro-pores)인 것으로 한다. 상기 계층적 다공구조를 갖는 발포체 기재는 케스케이드 효과에 의해 고속의 흡착과 동시에 흡착율을 획기적으로 향상시킬 수 있다는 측면에서 있어서 더욱 좋다.
- [0036] 상기 가교형 소수성 코팅 용액은 폴리디메틸실록산계 화합물, 유기용매 및 경화제 등을 포함할 수 있으며, 상기 가교형 소수성 코팅 용액의 경화를 위한 촉매로 상기 금속 촉매를 더 포함하는 것일 수 있으나, 특별히 이에 제

한되는 것은 아니다.

- [0037] 상기 금속 촉매는 상기 경화제에 포함되어 있는 것일 수 있으나, 이에 제한되지 않으며, 상기 금속 촉매를 포함함에 따라 상기 가교형 소수성 코팅 용액의 경화 시 부산물이 발생되지 않을 수 있으며, 상기 금속 촉매의 양을 변화시켜 상기 가교형 소수성 코팅 용액의 경화 시간을 조절할 수 있다.
- [0038] 보다 구체적으로, 상기 금속 촉매는 백금 또는 백금 화합물 등을 포함할 수 있으며, 특별히 제한되는 것은 아니지만 구체적인 일 예로, 백금 미분말, 백금흑, 백금 담지 실리카 미분말, 백금 담지 활성탄, 염화 백금산, 사염화 백금 및 염화 백금산의 알코올 용액 등으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나 또는 둘 이상을 포함하는 것일 수 있다.
- [0039] 상기 유기 용매는 헥산, 자일렌, 펜탄, 헵탄, 톨루엔, 클로로포름, 에틸 아세테이트, 옥탄, 올레익산 및 리놀레익산, 디에틸 에테르, 벤젠, 디클로로메탄, 에틸벤젠, 사이클로헥산올, 헥산올 및 사이클로헥산 등으로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 또는 둘 이상의 용매로 이루어진 것일 수 있으며, 상기 비닐기를 포함하는 폴리디메틸실록산계 화합물을 희석할 수 있는 유기 용매라면 특별히 이에 제한되지 않는다.
- [0040] 상기 비닐기를 포함하는 폴리디메틸실록산계 화합물은 실록산결합( $-Si-O-Si-$ )을 골격으로 하고 비닐기 및 메틸기 등을 포함하는 것일 수 있으며, 구체적으로는 측쇄 양 말단에 비닐기를 포함할 수 있다.
- [0041] 상기 경화제는 실리콘 하이드라이드( $Si-H$ ) 작용기를 포함하는 폴리디메틸실록산계 화합물을 포함하는 것일 수 있으며, 구체적으로는 실록산결합( $-Si-O-Si-$ )을 골격으로 최소한 두 개 이상의 실리콘 하이드라이드( $Si-H$ )를 가지는 것일 수 있다.
- [0042] 상기 소수성 흡수체의 제조방법에 있어서, 상기 (a)단계는 발포체 기재를 비닐기를 포함하는 폴리디메틸실록산계 화합물, 유기용매 및 경화제를 포함하는 가교형 소수성 코팅 용액에 침지하여 상기 발포체 기재 표면에 소수성 코팅층을 형성하는 단계를 포함한다.
- [0043] 상기 가교형 소수성 코팅 용액은 상기 비닐기를 포함하는 폴리디메틸실록산계 화합물과 상기 유기 용매를 희석한 후, 상기 경화제를 첨가하는 것일 수 있으며, 사용자의 선택에 따라 상기 가교형 소수성 코팅 용액의 경화를 위한 촉매로서, 상기 금속 촉매를 더 포함하는 것일 수 있다.
- [0044] 상기 가교형 소수성 코팅 용액은 상기 발포체 기재를 상기 가교형 소수성 코팅 용액에 침지하기 직전에 혼합되는 것을 의미한다.
- [0045] 상기 가교형 소수성 코팅 용액의 제조를 위해 먼저, 상기 비닐기를 포함하는 폴리디메틸실록산계 화합물과 상기 유기 용매가 1:1 내지 1:1000 부피비로 희석되는 것을 포함할 수 있으며, 구체적으로는 1:5 내지 1:500, 1:10 내지 1:200, 1:20 내지 1:100의 부피비로 희석되는 것일 수 있으며, 바람직하게는 1:30 내지 1:50 부피비로 희석되었을 때, 상기 비닐기를 함유하는 폴리디메틸실록산계 화합물이 상기 유기 용매에 균일하게 혼합됨에 따라, 상기 발포체 기재 표면에 상기 가교형 소수성 코팅 용액이 균일하게 함침되어 균일하게 코팅 및 흡수될 수 있으나, 이는 일 예일 뿐 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0046] 또한, 상기 범위로 희석됨에 따라 상기 가교형 소수성 코팅 용액의 유동성이 향상되어 상기 발포체 기재 표면에 흡수 및 코팅시기에 적절한 점도를 가질 수 있어 바람직하나, 특별히 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0047] 상기 가교형 소수성 코팅 용액은 공지된 혼합 및 교반을 위한 장치를 이용해 혼합되는 것일 수 있으며, 별도의 동력을 필요로 하지 않는 장치 없이도 혼합과정을 행할 수 있으나, 혼합이 효과적으로 이루어지기 위해서는 1분 내지 1시간 동안 혼합하는 것일 수 있다.
- [0048] 상기 (a)단계는 상기 발포체 기재를 상기 가교형 소수성 코팅 용액에 침지하여 상기 발포체 기재 표면에 소수성 코팅층을 형성하는 단계를 포함하며, 상기 침지는 상기 가교형 소수성 코팅 용액이 담긴 수조에 상기 발포체 기재를 1분 내지 5시간, 구체적으로는 10분 내지 3시간, 보다 구체적으로는 30분 내지 1시간 동안 침지하는 것일 수 있으며, 상기 범위로 침지함에 따라 상기 발포체 기재 표면 및 내부 구조 전체에 상기 가교형 소수성 코팅 용액을 균일하게 흡수 및 코팅시킬 수 있으나, 이는 일 예일 뿐 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0049] 상기 침지는 대기 상태 또는 감압 상태에서 수행될 수 있으나, 특별히 이에 제한되지 않는다.
- [0050] 또한, 상기 (a)단계에서 상기 발포체 기재 표면에 소수성 코팅층을 형성한 후 진공처리하는 단계를 더 포함할 수 있으며, 이는 상기 (a)단계 이후 상기 발포체 기재에 흡수 및 코팅된 상기 가교형 소수성 코팅 용액의 초과량을 제거한 후 수행되는 것일 수 있다.

- [0051] 상기 가교형 소수성 코팅 용액의 초과량을 제거하기 위한 방법은 특별히 제한되지 않으나, 일 예로, 상기 침지 후 상기 가교형 소수성 코팅 용액이 흡수 및 코팅된 발포체 기재를 수조에서 꺼내어 물리적인 힘을 이용해 짜내거나, 닦아주거나, 중력에 의해 높은 곳에서 1분 내지 1시간, 구체적으로는 1분 내지 10분 동안 떨어뜨리는 등의 방법을 사용할 수 있으며, 상기 가교형 소수성 코팅 용액의 초과량을 제거할 수 있는 방법이라면 이에 제한되지 않는다.
- [0052] 상기 진공처리하는 단계는 상기 초과량을 제거한 후, 상기 가교형 소수성 코팅 용액이 흡수 및 코팅되어 표면에 상기 소수성 코팅층이 형성된 상기 발포체 기재를 진공챔버 내에 투입한 후 기포 및 불순물을 제거하는 것일 수 있다.
- [0053] 상기 (b)단계는 상기 발포체 기재 표면에 형성된 상기 소수성 코팅층을 경화하는 단계를 포함할 수 있으며, 상기 경화는 20 내지 120 °C에서 10분 내지 24시간 동안 열 처리 하는 것일 수 있으며, 보다 구체적으로는 50 내지 120 °C에서 30분 내지 12시간 동안, 보다 구체적으로는 100 내지 120 °C에서 1시간 내지 2시간 동안 열처리 하는 것일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니며, 구체적인 예로, 상기 범위에서 열처리함에 따라 상기 소수성 코팅층을 상기 발포체 기재 표면에 균일하게 경화시킬 수 있어 바람직하나 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0054] 상기 열처리를 통해 상기 소수성 코팅층의 경화물이 상기 발포체 기재 표면에 형성되는 것일 수 있다.
- [0055] 구체적으로, 상기 금속 촉매 존재 하에서, 상기 소수성 코팅층이 상기 열처리 조건으로 경화될 때, 상기 비닐기를 포함하는 폴리디메틸실록산계 화합물과 상기 실리콘 하이드라이드(Si-H)를 포함하는 폴리디메틸실록산계 화합물이 부가 반응되어 수소 규소화 반응(hydrosilation)을 이룰 수 있으며, 보다 구체적으로는 상기 수소 규소화 반응을 통해 상기 소수성 코팅층이 가교 및 경화되어 경화물을 형성하는 것일 수 있다.
- [0056] 상기 경화된 소수성 코팅층은 폴리디메틸실록산 경화물일 수 있으며, 구체적으로는 폴리디메틸실록산 코팅층일 수 있다.
- [0057] 상기 발포체 기재 표면에 경화된 소수성 코팅층 또는 막이 형성되어 상기 발포체 기재 표면은 완전히 소수성 표면으로 개질된 것일 수 있으며, 보다 구체적으로 상기 발포체 기재 표면이 상기 소수성 표면으로 개질 됨에 따라, 물을 흡수하지 않고 기름류의 비극성 액체 등을 선택적으로 흡수할 수 있는 특성을 가지는 본 발명의 소수성 흡수체를 제조할 수 있다.
- [0058] 본 발명의 소수성 흡수체는 상기 소수성 흡수체의 제조방법으로 제조되고, 상기 발포체 기재 표면에 경화된 소수성 코팅층이 형성되어 소수성 표면을 이루며, 기름류의 비극성 액체만을 흡수하는 것일 수 있다.
- [0059] 상기 소수성 흡수체에 있어서, 상기 소수성 코팅층은 상기 발포체 기재 표면에 흡수 및 코팅된 상기 가교형 소수성 코팅 용액이 상기 경화하는 단계를 통해 형성된 것일 수 있다.
- [0060] 상기 소수성 흡수체에 있어서, 상기 경화된 소수성 코팅층은 폴리디메틸실록산 경화물 또는 폴리디메틸실록산 코팅층일 수 있으며, 상기 소수성 흡수체는 표면에 상기 폴리디메틸실록산 코팅층이 형성됨으로써, 표면이 완전한 소수성으로 개질될 수 있다.
- [0061] 본 발명에서 의미하는 상기 소수성 표면이란, 물에 대한 상기 소수성 흡수체의 물 접촉각  $\theta$ 이 90° 보다 클 경우 특별히 제한되지 않고 소수성 표면을 의미하는 것일 수 있으나, 구체적인 일 예로, 상기 소수성 흡수체의 물 접촉각은 90° 내지 150° 일 수 있으며, 구체적으로는 90° 내지 140° 일 수 있으며, 보다 구체적으로는 100° 내지 140° 일 수 있다.
- [0062] 본 발명의 소수성 흡수체의 소수성이란, 물 분자와의 친화력이 적어 쉽게 결합되지 못하는 성질을 의미하며, 물과 섞이지 못하여 물을 전혀 흡수 할 수 없는 성질을 의미한다.
- [0063] 이하는 본 발명의 실시예들을 이용하여 더욱 명확히 설명한다. 본 발명의 실시예들을 통해 본 발명의 우수함을 실험적으로 보이나, 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 예일 뿐, 본 발명이 제시되는 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.
- [0065] [실시예 1]
- [0066] 비닐기를 함유하는 폴리실록산계 화합물(PDMS, Sylgard 184 Elastomer Base, Dow-Corning, USA)과 핵산을 1:50

부피비로 혼합하여 희석 한 후, 제조된 용액에 백금 촉매를 함유하는 경화제(SYLGARD™ 184 Silicone Elastomer Curing Agent, Dow-Corning, USA)를 10:1의 부피비로 첨가하여 가교형 소수성 코팅 용액을 제조하였다. 상기 가교형 소수성 코팅 용액을 제조한 직 후, 2cm x 2cm x 1cm 크기의 멜라민 수지 발포체(Basotect®바소텍, 바스프사)를 상기 가교형 소수성 코팅 용액이 담긴 수조에 완전히 잠기도록 넣고, 상온(25 ℃)에서 1시간 동안 침지하여, 멜라민 수지 발포체 표면에 가교형 소수성 코팅 용액을 충분히 흡수 및 코팅시켰다. 상기 가교형 소수성 코팅 용액이 흡수된 발포체 기재를 꺼내어 초과된 흡수량을 제거하기 위해 물리적인 힘을 부여하여 제거하였다.

[0067] 이후, 가교형 소수성 코팅 용액이 충분히 흡수 및 코팅된 멜라민 수지 발포체를 진공챔버 내에서 진공처리하여 기포 및 불순물을 제거한 후, 100 ℃의 오븐에서 2시간 동안 열처리를 하여 가교 및 경화된 폴리디메틸실록산 경화물로, 폴리디메틸실록산 층 또는 막이 형성된 소수성 흡수체를 제조하였다.

[0068] 상기 제조된 소수성 흡수체를 이용하여, 물 접촉각(water contactangle  $\theta$ ) 및 기름 흡수 용량 및 기름 회수율을 측정하였다.

[0069] 물 접촉각 측정은 흡수체의 소수성 분석을 위한 것으로, 흡수체 표면 위에 물방울을 떨어뜨리고, 이때 형성되는 접촉각을 접촉각 측정기(SEO, Pheonix 300Touch)로 20회 측정을 반복하여 평가하였다.

[0070] 실시예 1의 물 접촉각 측정 결과, 소수성 흡수체 표면에 물방울을 떨어 떨어뜨렸을 때 흡수되지 않고 맺히는 것을 보여 표면이 완전히 소수성으로 개질된 것을 확인하였으며, 접촉각이 136° 인 것으로 우수한 소수성 표면으로 개질된 것을 확인하였다. 이러한 결과에 따라, 소수성 표면을 가지는 실시예 1의 소수성 흡수체가 기름만을 선택적으로 제거할 수 있는 특성을 가짐을 확인하였다.

[0071] 기름 흡수 용량 및 기름 회수율 측정을 위해, 제조된 소수성 흡수체의 기름 흡수용량(Oil absorption capacity, g/g)은 흡수체 중량(g)에 대한 기름 흡수용량을 20회 재사용 동안 반복하여 측정하였다. 측정 결과, 도 5의 a)에서 보는 바와 같이, 흡수체 중량에 대해 약 70배의 기름 흡수용량을 가지는 것을 확인하였다.

[0072] 기름 회수율(Recovery factor, %)은 20회 재사용 동안 반복하여 측정되었으며, 그 결과, 도5의 b)에서 보는 바와 같이 90%이상의 높은 기름 회수율을 타나내는 것을 확인하였다.

[0073] 이러한 결과를 통해, 실시예 1의 소수성 흡수체는 흡수한 기름을 짜낸 후에도 20회의 재사용이 가능하며, 기름 흡수용량 및 기름 회수율이 높아 실용성 및 경제성이 우수함을 확인하였다.

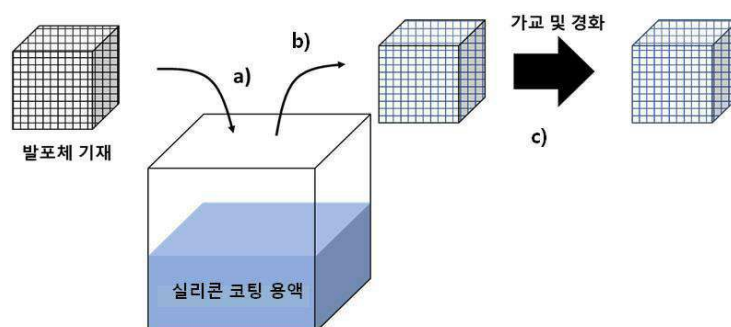
[0075] [비교예 1]

[0076] 실시예 1에서 상기 가교형 소수성 코팅 용액으로 코팅되지 않은 멜라민 수지 발포체(Basotect®바소텍, 바스프사)를 준비하였으며, 이를 이용하여 상기 실시예 1과 같이 발포체 표면위에 물방울을 떨어뜨려 물 접촉각을 측정한 결과, 도 2의 a)와 같이, 0° 인 것으로 확인되었으며, 친수성 표면을 가지는 것을 확인하였다.

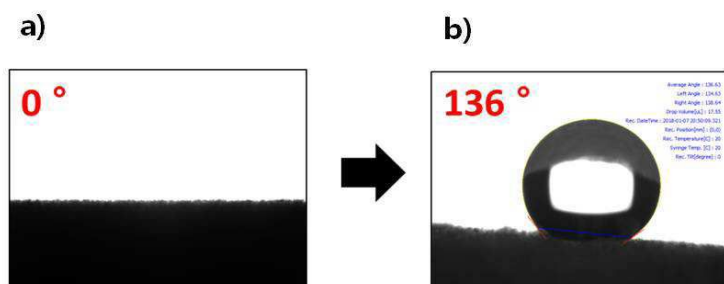
[0077] 이러한 결과에 따라, 비교예 1의 발포체는 물-기름 혼합물에서 기름을 제거하지 않고, 물 만을 선택적으로 제거할 수 있는 특성을 가짐을 확인하였다.

## 도면

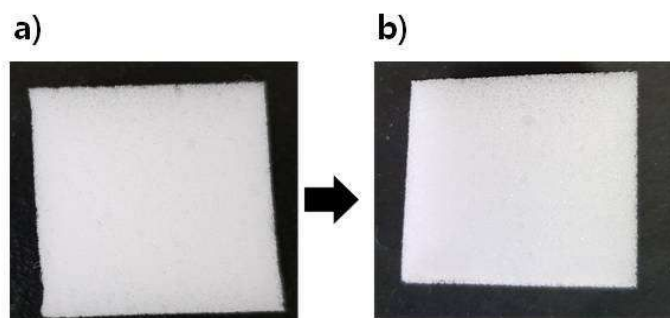
### 도면1



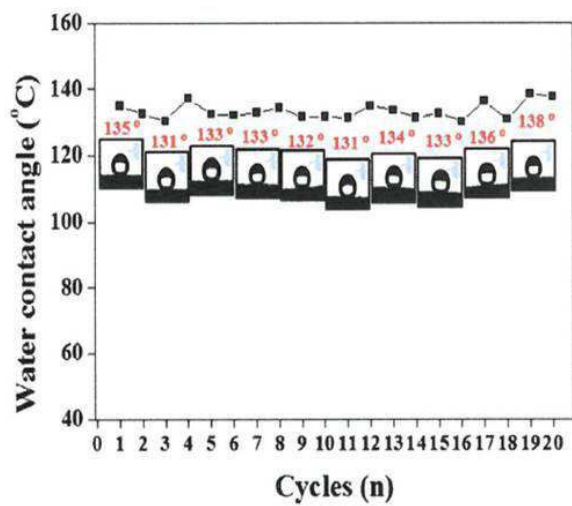
도면2



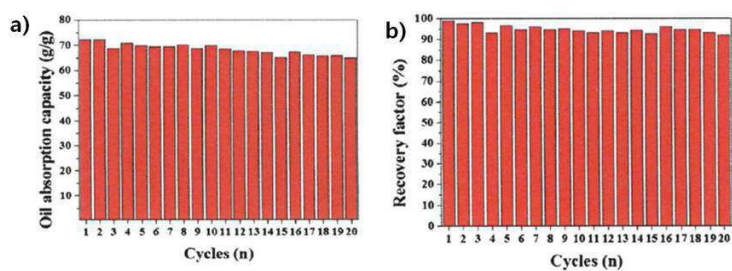
도면3



도면4



도면5



도면6

