



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0123615
(43) 공개일자 2023년08월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C11D 3/00 (2006.01) C11D 11/00 (2006.01)
C11D 17/00 (2006.01) C11D 3/12 (2006.01)
C11D 3/28 (2006.01) C11D 3/48 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C11D 3/0068 (2013.01)
C11D 11/0017 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0020547
(22) 출원일자 2022년02월17일
심사청구일자 2022년02월17일

(71) 출원인
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
(72) 발명자
손영아
대전광역시 유성구 지족로 343 반석마을아파트2단지 211동 2201호
라말린감 마니바난
대전광역시 유성구 대학로 99 충남대학교, 바이오응용화학연구소
(74) 대리인
원대규

전체 청구항 수 : 총 9 항

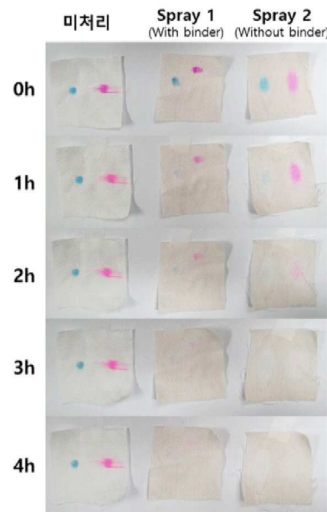
(54) 발명의 명칭 스프레이형 오염물 분해 및 제거용 조성물

(57) 요약

본 발명은 스프레이형 오염물 분해 및 제거용 조성물로, 옷과 같은 의류 제품이 오염되는 경우, 오염 부위를 별도로 세탁하지 않고, 상기 조성물을 스프레이 분사하여, 가시광 조사에 의해 오염원이 분해되어 세정 효과를 나타낼 수 있다.

또한, 섬유 제품 내 흡수를 용이하게 하여, 쉽게 제거되지 않는 오염원을 광촉매에 의해 분해시켜, 오염물의 제거 효과를 높일 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

C11D 17/00 (2022.08)

C11D 3/1213 (2022.08)

C11D 3/28 (2013.01)

C11D 3/48 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

용매; 및

이산화티탄 광촉매를 포함하며,

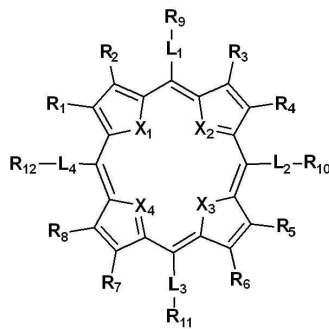
상기 이산화티탄 광촉매는,

이산화티탄(TiO_2); 및

하기 화학식 1로 표시되는 포피린 화합물을 포함하는

스프레이형 오염물 분해 및 제거용 조성물:

[화학식 1]



여기서,

X_1 및 X_3 는 서로 동일하거나 상이하며 각각 독립적으로 $N(R_{13})$, $C(R_{14})(R_{15})$, O 및 S로 이루어진 군으로부터 선택되며,

X_2 및 X_4 는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 N 또는 $C(R_{16})$ 이며,

L_1 내지 L_4 는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 단일결합, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 헤테로아릴렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 20의 알킬렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 20의 시클로알킬렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 20의 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 20의 시클로알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 20의 헤테로알킬렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 20의 헤테로시클로알킬렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 20의 헤테로알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 20의 헤테로시클로알케닐렌기 및 탄소수 2 내지 20의 알킬닐렌기로 이루어진 군에서 선택되며,

R_1 내지 R_{16} 은 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로, 수소, 시아노기, 트리플루오로메틸기, 니트로기, 할로젠기, 히드록시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 4의 알킬티오기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 20의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 알케닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 24의 알킬닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 7 내지 30의 아르알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 헤테로아릴알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬아미노기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴아미노기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아르알킬아미노기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 24의 헤테로아릴아미노기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴실릴기 및 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴옥시기로 이루어진 군으로부터 선택되며, 인접하는

기와 서로 결합하거나, 결합하여 치환 또는 비치환된 고리를 형성할 수 있으며,

상기 L_1 내지 L_4 및 R_1 내지 R_{16} 이 치환되는 경우, 수소, 시아노기, 트리플루오로메틸기, 니트로기, 할로젠기, 히드록시기, 카복실기, 탄소수 1 내지 10의 알콕시기, 탄소수 1 내지 4의 알킬티오기, 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 탄소수 1 내지 20의 시클로알킬기, 탄소수 2 내지 30의 알케닐기, 탄소수 2 내지 24의 알키닐기, 탄소수 7 내지 30의 아르알킬기, 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 탄소수 2 내지 60의 헤테로아릴기, 탄소수 6 내지 30의 헤테로아릴알킬기, 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 탄소수 1 내지 30의 알킬아미노기, 탄소수 6 내지 30의 아릴아미노기, 탄소수 6 내지 30의 아르알킬아미노기, 탄소수 2 내지 24의 헤테로 아릴아미노기, 탄소수 1 내지 30의 알킬실릴기, 탄소수 6 내지 30의 아릴실릴기 및 탄소수 6 내지 30의 아릴옥시기로 이루어진 군으로부터 선택되는 치환기로 치환되며, 복수 개의 치환기로 치환되는 경우 이들은 서로 동일하거나 상이하다.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 용매는 탄소수 1 내지 10의 알코올 및 물인

스프레이형 오염물 분해 및 제거용 조성물.

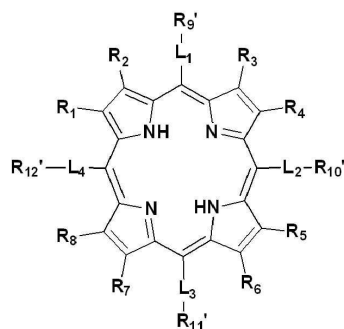
청구항 3

제1항에 있어서,

상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화학식 2로 표시되는 화합물인

스프레이형 오염물 분해 및 제거용 조성물:

[화학식 2]



여기서,

R_1 내지 R_8 및 L_1 내지 L_4 는 제1항에서 정의한 바와 같고,

R_9' 내지 R_{12}' 은 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 수소, $-SO_3H$, $-SO_3^-$ 및 $-COO^-$ 로 이루어진 군으로부터 선택된다.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 L_1 내지 L_4 는 단일결합 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴렌기인 화합물.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 조성물은 가시광선 하에서 광촉매 활성을 나타내는

스프레이형 오염물 분해 및 제거용 조성물.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 세정 조성물은 상기 화학식 1로 표시되는 포피린 화합물 및 이산화티탄을 1:1 내지 1:15의 몰 비율로 포함하는

스프레이형 오염물 분해 및 제거용 조성물.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 조성물은 오염 부위에 흡수되어 오염원과 이산화티탄 광촉매가 접촉하며, 가시광 조사에 의해 오염원을 분해하는

스프레이형 오염물 분해 및 제거용 조성물.

청구항 8

제1항에 따른 오염물 분해 및 제거용 조성물을 포함하는

휴대용 세탁제.

청구항 9

제1항에 따른 오염물 분해 및 제거용 조성물을 포함하는

세탁 보조용 조성물.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 스프레이형 오염물 분해 및 제거용 조성물에 관한 것으로, 보다 구체적으로 의류 등이 오염 시, 상기 오염물 분해 및 제거용 조성물을 스프레이 분사하여 오염물을 분해할 수 있는 스프레이형 조성물에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 세제는 일상생활에서 몸을 씻거나 그 밖의 섬유제품, 식기, 식품, 금속 등 여러 가지 물건들의 기름 때, 먼지, 그을음 등을 깨끗이 씻어내기 위한 목적으로 쓰이며, 세척 대상에 따라 각각의 성분이 달라지므로 그 종류도 다양하다.

[0003] 하지만, 근래에 세제는 의류와 다른 소재 등을 세정하는 용도로 사용되는 물질을 지칭하는 것이 일반적이 되었다. 이렇게 의류 등을 세정하는 용도로 사용되는 세제에 있어서, 초기의 세제는 동물의 지방으로부터 유래되었으며, 최근에는 세정 능력을 향상시키기 위하여 세제 속에 다양한 계면활성제들을 도입하게 되었다. 또한 세제에는 세정 능력을 향상시키기 위한 계면활성제 이외에도 향균력을 향상시키기 위한 각종 향균제도 포함되게 된다.

[0004] 현재 의류용으로서 세제의 주류를 이루고 있는 세제 형태는 분말상이나 액체상이다. 이러한 분말상과 액체상의 세제는 사용할 때마다 계량해야 하기 때문에 불편하고, 계량 시 정량적인 사용이 어려우며, 쏟을 우려가 있어 비효율적이다. 또한 분말상이나 액체상의 세제는 세탁기 등을 통한 별도의 세탁 과정을 거쳐야 한다.

[0005] 이에, 외출 중에 각종 이물질, 기름, 음식물 등에 의해 세탁이 필요한 상황이 발생한 경우, 응급 조치의 용도로는 사용이 불가능하다.

[0006] 즉, 외출 중에 입고 있는 옷이 이물질, 음식물 등에 의해 오염되는 경우, 세탁 세제를 이용하여 별도로 세탁하지 않는 한, 상기와 같은 오염의 제거가 불가능하다.

[0007] 일반적으로 의류 등과 같이 세탁이 필요한 섬유 제품의 세탁은 사람이 직접 세탁을 하거나, 세탁기를 이용하여 세탁하는 것이다. 즉, 사용 상태가 종료된 후, 세탁 세제를 이용하여 상기 섬유 제품을 전부 세탁하는 형태를

이용해야 된다.

[0008] 이러한 세탁 방식은 사용자가 옷과 같은 섬유 제품을 착용한 상태에서는 적용이 불가능 하며, 탈의한 상태에서 만 가능하다.

[0009] 이러한 이유로, 현재 시중에 판매 중인 세제는 사용자가 옷과 같은 섬유 제품을 착용한 상태에서는 간단한 세탁 의 용도로 활용이 불가능하다.

[0010] 앞서 설명한 분말상이나 액체상의 세제를 이용하기 위해선, 물과 같은 용액 내에 상기 섬유 제품과 세제를 함께 넣고 물리적인 힘을 가해야 세정 효과를 나타낼 수 있다.

[0011] 이러한 세탁 방식은 오염 부위가 광범위하지 않거나, 긴급하게 일부 오염 부위만을 세탁하고자 하는 경우는 사 용이 불가능하다.

[0012] 이에, 사용자가 옷 등을 착용한 상태에서 부분적인 오염을 제거할 수 있는 형태의 조성물의 개발이 필요하다.

선행기술문헌

특허문헌

[0013] (특허문헌 0001) KR 10-2015-0116993 A1

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 본 발명의 목적은 스프레이형 오염물 분해 및 제거용 조성물을 제공하는 것이다.

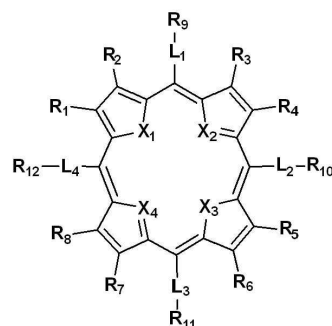
[0015] 본 발명의 다른 목적은 옷과 같은 의류 제품이 오염되는 경우, 오염 부위를 별도로 세탁하지 않고, 상기 조성물 을 스프레이 분사하여, 가시광 조사에 의해 오염원이 분해되어 세탁 효과를 나타낼 수 있는 스프레이형 오염물 분해 및 제거용 조성물을 제공하는 것이다.

[0016] 본 발명의 다른 목적은 섬유 제품 내 흡수를 용이하게 하여, 쉽게 제거되지 않는 오염원을 광촉매에 의해 분해 시켜, 오염물의 제거 효과를 높일 수 있는 스프레이형 오염물 분해 및 제거용 조성물을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0017] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 스프레이형 오염물 분해 및 제거용 조성물로 용매; 및 이산화티탄 광 촉매를 포함하며, 상기 이산화티탄 광촉매는, 이산화티탄(TiO_2); 및 하기 화학식 1로 표시되는 포피린 화합물을 포함할 수 있다:

[0018] [화학식 1]



[0019]

여기서,

[0020]

[0021] X_1 및 X_3 는 서로 동일하거나 상이하며 각각 독립적으로 $N(R_{13})$, $C(R_{14})(R_{15})$, O 및 S로 이루어진 군으로부터 선택 되며,

[0022] X_2 및 X_4 는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 N 또는 $C(R_{16})$ 이며,

[0023] L_1 내지 L_4 는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 단일결합, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 헤테로아릴렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 20의 알킬렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 20의 시클로알킬렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 20의 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 20의 시클로알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 20의 헤테로알킬렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 20의 헤테로시클로알킬렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 20의 헤테로알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 20의 헤테로시클로알케닐렌기 및 탄소수 2 내지 20의 알킬닐렌기로 이루어진 군에서 선택되며,

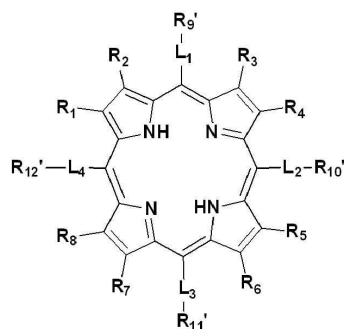
[0024] R_1 내지 R_{16} 은 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로, 수소, 시아노기, 트리플루오로메틸기, 니트로기, 할로젠기, 히드록시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 4의 알킬티오기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 20의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 알케닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 24의 알킬닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 7 내지 30의 아르알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 헤테로아릴알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬아미노기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴아미노기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아르알킬아미노기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 24의 헤테로아릴아미노기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴실릴기 및 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴옥시기로 이루어진 군으로부터 선택되며, 인접하는 기와 서로 결합하거나, 결합하여 치환 또는 비치환된 고리를 형성할 수 있으며,

[0025] 상기 L_1 내지 L_4 및 R_1 내지 R_{16} 이 치환되는 경우, 수소, 시아노기, 트리플루오로메틸기, 니트로기, 할로젠기, 히드록시기, 카복실기, 탄소수 1 내지 10의 알콕시기, 탄소수 1 내지 4의 알킬티오기, 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 탄소수 1 내지 20의 시클로알킬기, 탄소수 2 내지 30의 알케닐기, 탄소수 2 내지 24의 알킬닐기, 탄소수 7 내지 30의 아르알킬기, 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 탄소수 2 내지 60의 헤테로아릴기, 탄소수 6 내지 30의 헤테로아릴알킬기, 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 탄소수 1 내지 30의 알킬아미노기, 탄소수 6 내지 30의 아릴아미노기, 탄소수 6 내지 30의 아르알킬아미노기, 탄소수 2 내지 24의 헤테로아릴아미노기, 탄소수 1 내지 30의 알킬실릴기, 탄소수 6 내지 30의 아릴실릴기 및 탄소수 6 내지 30의 아릴옥시기로 이루어진 군으로부터 선택되는 치환기로 치환되며, 복수 개의 치환기로 치환되는 경우 이들은 서로 동일하거나 상이하다.

[0026] 상기 용매는 탄소수 1 내지 10의 알코올 및 물일 수 있다.

[0027] 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화학식 2로 표시되는 화합물일 수 있다:

[0028] [화학식 2]



[0029] 여기서,

[0030] R_1 내지 R_8 및 L_1 내지 L_4 는 상기 화학식 1에서 정의한 바와 같고,

[0032] R_9' 내지 R_{12}' 은 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 수소, $-SO_3H$, $-SO_3^-$ 및 $-COO^-$ 로 이루어진 군으로부터 선택된다.

- [0033] 상기 L_1 내지 L_4 는 단일결합 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴렌기일 수 있다.
- [0034] 상기 오염물 분해 및 제거용 조성물은 가시광선 하에서 광촉매 활성을 나타낼 수 있다.
- [0035] 상기 오염물 분해 및 제거용 조성물은 상기 화학식 1로 표시되는 포피린 화합물 및 이산화티탄을 1:1 내지 1:15의 몰 비율로 포함할 수 있다.
- [0036] 상기 오염물 분해 및 제거용 조성물은 오염 부위에 흡수되어 오염원과 이산화티탄 광촉매가 접촉하며, 가시광 조사에 의해 오염원을 분해할 수 있다.
- [0037] 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 휴대용 세탁제는 상기 스프레이형 오염물 분해 및 제거용 조성물을 포함할 수 있다.
- [0038] 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 세탁 보조용 조성물은 상기 스프레이형 오염물 분해 및 제거용 조성물을 포함할 수 있다.
- [0039] 본 발명에서 “수소”는 수소, 경수소, 중수소 또는 삼중수소이다.
- [0040] 본 명세서에서 “할로젠기”는 불소, 염소, 브롬 또는 요오드이다.
- [0041] 본 발명에서 “알킬”은 탄소수 1 내지 40개의 직쇄 또는 측쇄의 포화 탄화수소에서 유래되는 1가의 치환기를 의미한다. 이의 예로는 메틸, 에틸, 프로필, 이소부틸, sec-부틸, 펜틸, iso-아밀, 헥실 등을 들 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0042] 본 발명에서 “알케닐(alkenyl)”은 탄소-탄소 이중 결합을 1개 이상 가진 탄소수 2 내지 40개의 직쇄 또는 측쇄의 불포화 탄화수소에서 유래되는 1가의 치환기를 의미한다. 이의 예로는 비닐(vinyl), 알릴(allyl), 이소프로펜일(isopropenyl), 2-부텐일(2-butenyl) 등을 들 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0043] 본 발명에서 “알키닐(alkynyl)”은 탄소-탄소 삼중 결합을 1개 이상 가진 탄소수 2 내지 40개의 직쇄 또는 측쇄의 불포화 탄화수소에서 유래되는 1가의 치환기를 의미한다. 이의 예로는 에티닐(ethynyl), 2-프로파닐(2-propynyl) 등을 들 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0044] 본 발명에서 “알킬티오”는 황 연결(-S-)을 통해 결합된 상기 기재된 알킬기를 의미한다.
- [0045] 본 발명에서 “아릴”은 단독 고리 또는 2이상의 고리가 조합된 탄소수 6 내지 60개의 방향족 탄화수소로부터 유래된 1가의 치환기를 의미한다. 또한, 2 이상의 고리가 서로 단순 부착(pendant)되거나 축합된 형태도 포함될 수 있다. 이러한 아릴의 예로는 페닐, 나프틸, 페난트릴, 안트릴, 플루오닐, 다이메틸플루오렌일 등을 들 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0046] 본 발명에서 “헤테로아릴”은 탄소수 6 내지 30개의 모노헤테로사이클릭 또는 폴리헤테로사이클릭 방향족 탄화수소로부터 유래된 1가의 치환기를 의미한다. 이때, 고리 중 하나 이상의 탄소, 바람직하게는 1 내지 3개의 탄소가 N, O, S 또는 Se와 같은 헤테로원자로 치환된다. 또한, 2 이상의 고리가 서로 단순 부착(pendant)되거나 축합된 형태도 포함될 수 있고, 나아가 아릴기와 축합된 형태도 포함될 수 있다. 이러한 헤테로아릴의 예로는 피리딜, 피라지닐, 피리미디닐, 피리다지닐, 트리아지닐과 같은 6-원 모노사이클릭 고리, 페녹사티에닐(phenoxathieryl), 인돌리지닐(indoliziny), 인돌릴(indolyl), 퓨리닐(puriny), 퀴놀릴(quinoly), 벤조티아졸(benzothiazole), 카바졸릴(carbazolyl)과 같은 폴리사이클릭 고리 및 2-퓨라닐, N-이미다졸릴, 2-이속사졸릴, 2-피리디닐, 2-피리미디닐 등을 들 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0047] 본 발명에서 “아릴옥시”는 RO-로 표시되는 1가의 치환기로, 상기 R은 탄소수 6 내지 60개의 아릴을 의미한다. 이러한 아릴옥시의 예로는 페닐옥시, 나프틸옥시, 디페닐옥시 등을 들 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0048] 본 발명에서 “알킬옥시”는 R' O-로 표시되는 1가의 치환기로, 상기 R'은 탄소수 1 내지 40개의 알킬을 의미하며, 직쇄(linear), 측쇄(branched) 또는 사이클릭(cyclic) 구조를 포함할 수 있다. 알킬옥시의 예로는 메톡시, 에톡시, n-프로폭시, 1-프로폭시, t-부톡시, n-부톡시, 펜톡시 등을 들 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0049] 본 발명에서 “알콕시”는 직쇄, 분지쇄 또는 고리쇄일 수 있다. 알콕시의 탄소수는 특별히 한정되지 않으나, 탄소수 1 내지 20인 것이 바람직하다. 구체적으로, 메톡시, 에톡시, n-프로폭시, 이소프로폭시, i-프로필옥시, n-부톡시, 이소부톡시, tert-부톡시, sec-부톡시, n-펜틸옥시, 네오펜틸옥시, 이소펜틸옥시, n-헥실옥시, 3,3-디메틸부틸옥시, 2-에틸부틸옥시, n-옥틸옥시, n-노닐옥시, n-데실옥시, 벤질옥시, p-메틸벤질옥시 등이 될 수

있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

- [0050] 본 발명에서 "아르알킬"은, 아릴 및 알킬이 상기한 바와 같은 아릴-알킬 그룹을 의미한다. 바람직한 아르알킬은 저급 알킬 그룹을 포함한다. 적합한 아르알킬 그룹의 비제한적인 예는 벤질, 2-펜에틸 및 나프탈레닐메틸을 포함한다. 모 잔기에 대한 결합은 알킬을 통해 이루어진다.
- [0051] 본 발명에서 "아릴아미노기"는 탄소수 6 내지 30의 아릴기로 치환된 아민을 의미한다.
- [0052] 본 발명에서 "알킬아미노기"는 탄소수 1 내지 30의 알킬기로 치환된 아민을 의미한다.
- [0053] 본 발명에서 "아르알킬아미노기"는 탄소수 6 내지 30의 아릴-알킬기로 치환된 아민을 의미한다.
- [0054] 본 발명에서 "헤테로아릴아미노기"는 탄소수 6 내지 30의 아릴기 및 헤테로고리기로 치환된 아민기를 의미한다.
- [0055] 본 발명에서 "헤테로아르알킬기"는 헤테로고리기로 치환된 아릴-알킬 그룹을 의미한다.
- [0056] 본 발명에서 "사이클로알킬"은 탄소수 3 내지 40개의 모노사이클릭 또는 폴리사이클릭 비-방향족 탄화수소로부터 유래된 1가의 치환기를 의미한다. 이러한 사이클로알킬의 예로는 사이클로프로필, 사이클로부틸, 사이클로펜틸, 사이클로헥실, 노르보닐(norbornyl), 아다만틴(adamantine) 등을 들 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0057] 본 발명에서 "헤테로사이클로알킬"은 탄소수 3 내지 40개의 비-방향족 탄화수소로부터 유래된 1가의 치환기를 의미하며, 고리 중 하나 이상의 탄소, 바람직하게는 1 내지 3개의 탄소가 N, O, S 또는 Se와 같은 헤테로 원자로 치환된다. 이러한 헤테로사이클로알킬의 예로는 모르폴린, 피페라진 등을 들 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0058] 본 발명에서 "알킬실릴"은 탄소수 1 내지 40개의 알킬로 치환된 실릴이고, "아릴실릴"은 탄소수 6 내지 60개의 아릴로 치환된 실릴을 의미한다.
- [0059] 본 발명에서 "축합고리"는 축합 지방족 고리, 축합 방향족 고리, 축합 헤테로지방족 고리, 축합 헤테로방향족 고리 또는 이들의 조합된 형태를 의미한다.
- [0060] 본 발명에서 "인접하는 기와 서로 결합하여 고리를 형성한다"는 것은 인접하는 기와 서로 결합하여 치환 또는 비치환된 지방족 탄화수소고리; 치환 또는 비치환된 방향족 탄화수소고리; 치환 또는 비치환된 지방족 헤테로고리; 치환 또는 비치환된 방향족 헤테로고리; 또는 이들의 축합고리를 형성하는 것을 의미한다.
- [0061] 본 명세서에서 "치환"은 화합물의 탄소 원자에 결합된 수소 원자가 다른 치환기로 바뀌는 것을 의미하며, 치환되는 위치는 수소 원자가 치환되는 위치 즉, 치환기가 치환 가능한 위치라면 한정하지 않으며, 2 이상 치환되는 경우, 2 이상의 치환기는 서로 동일하거나 상이할 수 있다. 상기 치환기는 수소, 시아노기, 니트로기, 할로젠기, 히드록시기, 카복시기, 탄소수 1 내지 10의 알콕시기, 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 탄소수 2 내지 30의 알케닐기, 탄소수 2 내지 24의 알키닐기, 탄소수 2 내지 30의 헤테로알킬기, 탄소수 6 내지 30의 아르알킬기, 탄소수 5 내지 30의 아릴기, 탄소수 2 내지 30의 헤테로아릴기, 탄소수 3 내지 30의 헤테로아릴알킬기, 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 탄소수 1 내지 30의 알킬아미노기, 탄소수 6 내지 30의 아릴아미노기, 탄소수 6 내지 30의 아르알킬아미노기 및 탄소수 2 내지 24의 헤테로 아릴아미노기로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 치환기로 치환될 수 있고, 복수 개의 치환기로 치환되는 경우 이들은 서로 동일하거나 상이하며, 상기 예시에 국한되지 않는다.

발명의 효과

- [0062] 본 발명은 옷과 같은 의류 제품이 오염되는 경우, 오염 부위를 별도로 세탁하지 않고, 상기 오염물 분해 및 제거용 조성물을 스프레이 분사하여, 가시광 조사에 의해 오염원이 분해되어 세정 효과를 나타낼 수 있다.
- [0063] 또한, 섬유 제품 내 흡수를 용이하게 하여, 쉽게 제거되지 않는 오염원을 광촉매에 의해 분해시켜, 오염물의 제거 효과를 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

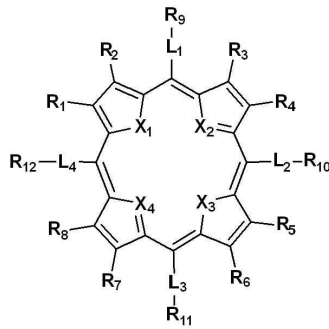
- [0064] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 오염물 분해 및 제거용 조성물의 오염원 분해 정도에 대한 실험 결과이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 오염물 분해 및 제거용 조성물의 오염원 분해 정도에 대한 실험 결과이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 오염물 분해 및 제거용 조성물의 오염원 분해 정도에 대한 실험 결과이다.
 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 오염물 분해 및 제거용 조성물의 오염원 분해 정도에 대한 실험 결과이다.
 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 오염물 분해 및 제거용 조성물의 오염원 분해 정도에 대한 실험 결과이다.
 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 오염물 분해 및 제거용 조성물의 오염원 분해 정도에 대한 실험 결과이다.
 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 오염물 분해 및 제거용 조성물의 오염원 분해 정도에 대한 실험 결과이다.
 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 오염물 분해 및 제거용 조성물의 오염원 분해 정도에 대한 실험 결과이다.
 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 오염물 분해 및 제거용 조성물의 오염원 분해 정도에 대한 실험 결과이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0065] 이하, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예에 대하여 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [0066] 광촉매 산화반응이란 밴드갭 에너지(band gap energy) 이상의 빛 에너지를 광촉매에 조사하였을 때 전자와 정공이 발생하고, 정공에 의해 생성되는 수산화라디칼($\cdot\text{OH}$)의 강력한 산화력으로 광촉매 표면에 흡착된 유기물이 분해되는 반응을 의미한다. 즉, 광촉매는 빛 에너지를 흡수함으로써 촉매활성을 나타내게 되는데, 이때 발생하는 강력한 산화력으로 환경오염물질을 산화 분해하는 것이다.
- [0067] 기존의 광촉매 시스템은 기상 또는 액상의 단일계만 이용되었으며, 기상은 유해물질의 제거율이 우수하지만 미세 먼지에 의해 내구성이 감소되어 수명의 짧으며, 스케일업(scale up)을 할 경우 제거율이 급감하여 상용화에 어려움이 있다.
- [0068] 액상은 먼지 등을 물에서 제거하여 내구성이 우수하지만 광촉매의 친수성 특성으로 인해 유해물질과 접촉할 시간 보다 물과 쉽게 반응하여 제거속도가 매우 낮은 단점을 가지고 있다.
- [0069] 또한 액상에 녹아있는 유해물질 및 미세먼지들의 정화처리가 되지 않는 문제점도 발생하고 있다.
- [0070] 포피린계 화합물은 'soret band'로 400-450 nm에서 강한 흡수 영역을 가지고 'Q-band' 550-600 nm에서 약한 흡수 영역을 가지므로 다른 물질과 달리 near IR까지의 흡수 파장을 가져, 감광제로 사용된다.
- [0071] 본 발명은 TiO_2 계 광촉매의 가시광선 흡수 계수를 향상시키기 위해 TiO_2 에 반응성을 가지는 관능기를 갖는 포피린계 화합물을 도입하여, 현저하게 낮아진 밴드갭 에너지로 가시광선 영역의 에너지를 감응할 수 있는 이산화티탄 광촉매에 관한 것이다. 기존 이산화티탄 광촉매가 자외선 영역에서만 감응하여 유해물질의 분해가 가능한 문제를 효율적으로 해결할 수 있다.
- [0072] 본 발명의 이산화티탄 광촉매는 가시광(400-800nm 대역광)을 효율적으로 흡수하고, 낮은 밴드갭 에너지를 갖는다. 또한, 우수한 열 안정성 및 화학적 안정성을 나타내며, 재결합 등에 의한 손실을 억제하고 매우 효과적인 에너지 전달이 이루어질 수 있게 한다.
- [0073] 또한, 종래 광촉매는 페인트, 벽지, 의복용 소재, 광촉매 필터 등과 같이 완제품으로 제작되어, 오염물질의 흡착 제거를 위한 용도로 활용되었다.
- [0074] 즉, 광촉매는 오염 물질의 분해 효과가 우수하지만, 특정 제품에 적용되어 활용되고, 휴대가 가능하지 않았다.
- [0075] 본 발명은 스프레이형 오염물 분해 및 제거용 조성물로, 용매; 및 이산화티탄 광촉매를 포함하며, 상기 이산화티탄 광촉매는 이산화티탄(TiO_2); 및 하기 화학식 1로 표시되는 포피린 화합물을 포함할 수 있다:

[0076] [화학식 1]



[0077]

[0078] 여기서,

[0079] X_1 및 X_3 는 서로 동일하거나 상이하며 각각 독립적으로 N(R_{13}), C(R_{14})(R_{15}), O 및 S로 이루어진 군으로부터 선택되며,

[0080] X_2 및 X_4 는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 N 또는 C(R_{16})이며,

[0081] L_1 내지 L_4 는 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 단일결합, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 헤테로아릴렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 20의 알킬렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 20의 시클로알킬렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 20의 알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 20의 시클로알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 20의 헤테로알킬렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 20의 헤테로시클로알킬렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 20의 헤테로알케닐렌기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 20의 헤테로시클로알케닐렌기 및 탄소수 2 내지 20의 알킬닐렌기로 이루어진 군에서 선택되며,

[0082] R_1 내지 R_{16} 은 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로, 수소, 시아노기, 트리플루오로메틸기, 니트로기, 할로젠기, 히드록시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 4의 알킬티오기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 3 내지 20의 시클로알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 알케닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 24의 알킬닐기, 치환 또는 비치환된 탄소수 7 내지 30의 아르알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 60의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 헤테로아릴알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬아미노기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴아미노기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아르알킬아미노기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 24의 헤테로아릴아미노기, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 30의 알킬실릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴실릴기 및 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴옥시기로 이루어진 군으로부터 선택되며, 인접하는 기와 서로 결합하거나, 결합하여 치환 또는 비치환된 고리를 형성할 수 있으며,

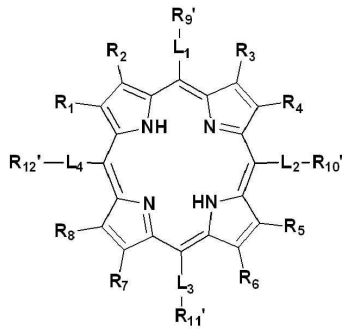
[0083] 상기 L_1 내지 L_4 및 R_1 내지 R_{16} 이 치환되는 경우, 수소, 시아노기, 트리플루오로메틸기, 니트로기, 할로젠기, 히드록시기, 카복실기, 탄소수 1 내지 10의 알콕시기, 탄소수 1 내지 4의 알킬티오기, 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 탄소수 1 내지 20의 시클로알킬기, 탄소수 2 내지 30의 알케닐기, 탄소수 2 내지 24의 알킬닐기, 탄소수 7 내지 30의 아르알킬기, 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 탄소수 2 내지 60의 헤테로아릴기, 탄소수 6 내지 30의 헤테로아릴알킬기, 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 탄소수 1 내지 30의 알킬아미노기, 탄소수 6 내지 30의 아릴아미노기, 탄소수 6 내지 30의 아르알킬아미노기, 탄소수 2 내지 24의 헤테로아릴아미노기, 탄소수 1 내지 30의 알킬실릴기, 탄소수 6 내지 30의 아릴실릴기 및 탄소수 6 내지 30의 아릴옥시기로 이루어진 군으로부터 선택되는 치환기로 치환되며, 복수 개의 치환기로 치환되는 경우 이들은 서로 동일하거나 상이하다.

[0084] 본 발명의 스프레이형 오염물 분해 및 제거용 조성물은 용매 및 이산화탄 광촉매를 포함하는 것으로, 상기 용매 내 이산화탄 광촉매가 균일하게 포함되어 있어, 상기 조성물을 스프레이 분사 시에도, 우수한 오염물 분해 효과를 나타낼 수 있다.

[0085] 구체적으로 상기 용매는 탄소수 1 내지 10의 알코올 및 물이며, 바람직하게는 에탄올 또는 물이며, 보다 바람직하게는 물일 수 있다.

[0086] 상기 화학식 1로 표시되는 화합물은 하기 화학식 2로 표시되는 화합물일 수 있다:

[0087] [화학식 2]



[0088]

[0089] 여기서,

[0090] R₁ 내지 R₈ 및 L₁ 내지 L₄는 상기 화학식 1에서 정의한 바와 같고,

[0091] R₉' 내지 R₁₂'은 서로 동일하거나 상이하며, 각각 독립적으로 수소, -SO₃H, -SO₃⁻ 및 -COO⁻로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0092] 상기 화학식 2로 표시되는 포피린 화합물은 수소, -SO₃H, -SO₃⁻ 및 -COO⁻로 이루어진 군으로부터 선택되는 치환기를 포함하며, 바람직하게는 -SO₃⁻ 또는 -COO⁻를 2개 이상 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0093] 후술하는 바와 같이, 상기 스프레이용 오염물 분해 및 제거용 조성물의 용매는 물이며, 상기 포피린 화합물은 -SO₃⁻ 또는 -COO⁻를 치환기로 포함하는 염의 형태로 포함될 수 있다.

[0094] 상기와 같이 염의 형태로 포피린 화합물이 포함되는 경우, 용매인 물에 대한 용해가 용이하다.

[0095] 또한, 용매로 알코올 대신 물을 사용하는 경우는 섬유와 같은 직물 내 흡수가 용이하여 섬유에 흡수된 오염물에 직접적으로 광촉매가 이동할 수 있어, 광촉매에 의한 오염물 분해 효과를 높일 수 있다.

[0096] 본 발명의 스프레이용 오염물 분해 및 제거용 조성물은 오염 부위에 스프레이 방식으로 분사되고, 가시광이 조사되면, 광촉매 활성으로 인해 오염물을 분해하여 오염물의 제거 효과를 나타낼 수 있다.

[0097] 즉, 광촉매에 의해 오염물의 분해 효과를 높이기 위해선, 광촉매가 오염물과 직접적인 접촉이 필요하다. 이에, 광촉매가 섬유에 흡수되어, 이동할 수 있는 것이 중요하다.

[0098] 구체적으로, 의류와 같은 제품은 다수의 섬유가 복잡하게 얽힌 형태이다. 이에 오염물이 의류의 외부에 묻어 있는 경우는 휴지 등을 이용하여 오염물을 흡수하거나 닦아 내는 방식으로 쉽게 제거가 가능하다.

[0099] 다만, 오염물이 의류 내부로 흡수되는 경우는 휴지 등을 이용하여 오염물을 흡수하고자 하는 경우에도 제거되지 않는다.

[0100] 또한, 이러한 오염물의 경우는 일반적인 세탁 방식으로 세탁하는 경우에도 쉽게 제거되지 않고 얼룩의 형태로 잔존하게 된다.

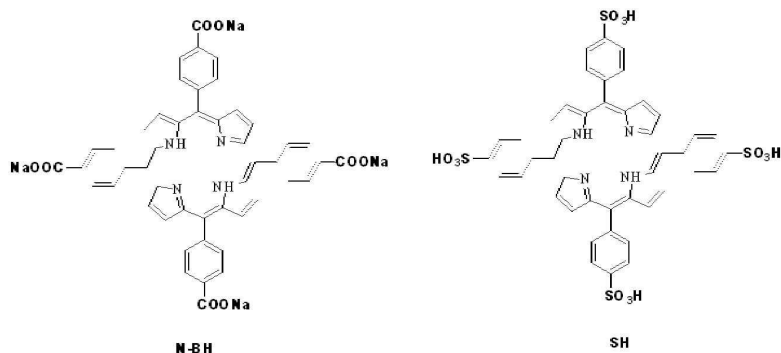
[0101] 이는 오염물이 의류 내 섬유에 흡수되어 내부에 위치하게 되고, 세탁하는 경우에도 내부 섬유까지 세제가 도달하지 않거나, 도달하더라도 섬유에 흡수된 오염물의 제거가 용이하지 않은 것을 의미한다.

[0102] 반면 본 발명의 오염물의 제거 및 분해용 조성물은 용매로 물을 사용함에 따라, 섬유에 쉽게 흡수되어 이동할 수 있고, 이러한 특징으로 인해, 내부 깊숙한 오염물까지도 광촉매가 도달할 수 있도록 한다.

[0103] 상기와 같이 내부로 이동한 광촉매는 가시광 조사에 의해 광활성되어, 오염물을 직접적으로 분해할 수 있어, 우수한 오염물 제거 효과를 나타낼 수 있다.

[0104] 구체적으로, 상기 L₁ 내지 L₄는 단일결합 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 30의 아릴렌기일 수 있다.

[0105] 상기 포피린 화합물은 하기 화합물로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다:



[0106]

[0107] 상기 조성물은 상기 화학식 1로 표시되는 포피린 화합물 및 이산화티탄을 1:1 내지 1:15의 몰 비율로 포함하며, 바람직하게는 1:1 내지 1:10일 수 있다. 상기 범위 내에서 혼합하여 사용 시 오염물에 대한 우수한 분해 효과로 인해, 오염물 분해 효과를 나타낼 수 있다.

[0108] 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 휴대용 세탁제는 상기 스프레이용 오염물 분해 및 제거용 조성물을 포함할 수 있다.

[0109] 통상적인 세탁제의 경우는, 휴대하여 오염 부위에만 세탁하는 방식으로의 활용이 불가능하다.

[0110] 이는, 일반적인 세탁 방법은 물에 의류 등과 같은 세탁물과 세탁 세제를 함께 넣고 물리적인 힘을 가하여 오염물을 제거하는 방식이기 때문이다.

[0111] 반면, 본 발명의 오염물의 분해 및 제거용 조성물은 스프레이 분사 방식으로 오염 부위에만 분사하며, 가시광 조사에 의해 오염물이 분해되어, 오염물의 제거 효과를 나타낼 수 있다. 즉, 별도의 세탁없이, 본 발명의 조성물을 오염 부위에 분사하면, 실내의 조명 또는 외부 빛에 의해 광촉매의 작용이 나타나게 되어, 세정 효과를 나타낼 수 있다.

[0112] 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 세탁 보조용 조성물은 상기 오염물의 분해 및 제거용 조성물을 포함할 수 있다.

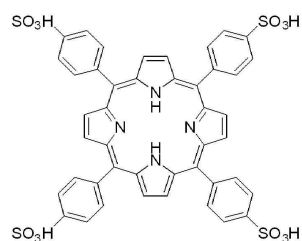
[0113] 앞서 설명한 바와 같이, 일반적인 세탁 세제를 사용하여 세탁하는 경우에도, 얼룩이 잔존하는 경우가 있다.

[0114] 특히, 간장, 고추장, 김치 국물과 같이 섬유로 깊숙하게 흡수되는 생활 오염의 경우는, 일반적인 세탁을 통해 쉽게 제거되지 않는다. 이는 생활 오염물이 내부로 깊숙하게 침투되는 경우, 일반 세탁을 통해서도 쉽게 제거되지 않는다.

[0115] 반면, 본 발명의 세탁 보조용 조성물을 이용하는 경우, 섬유에 흡수되어 내부까지 이동이 가능해지고, 이로 인해, 내부로 흡수된 오염물에 본 발명의 광촉매가 접촉할 수 있고, 가시광 조사에 의해 오염물의 분해가 가능하다.

[0116] 제조예 1

[0117] 포피린 화합물(SH)의 제조 1



[0118]

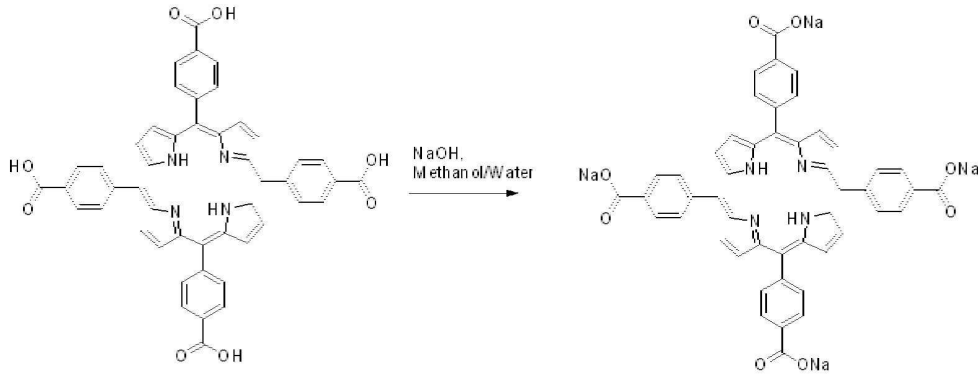
[0119] 4,4',4'',4'''-(porphyrin-5,10,15,20-tetrayl)tetrabenzenesulfonic acid.

[0120] ¹H NMR (DMSO-d₆, 300 MHz), δ (ppm): -2.88 (s, 2H), 8.02 (d, 8H, J = 8.1 Hz), 8.20 (d, 8H, J = 8.1 Hz), 8.82 (s, 8H).

[0121] MS (MALDI-TOF): m/z calcd. 934.9, found 935.3 (M + H⁺). Mp: >350 °C.

[0123] 제조예 2

[0124] 포피린 화합물(N-BH)의 제조 2



[0125]

[0126] 테트라키스(4-카르복시페닐)포르피린(0.1g, 0.126mmol)을 메탄올(10mL)에 용해한 용액에 수산화나트륨(0.02g, 0.504mmol)이 용해된 물(1mL)을 첨가하고, 반응 혼합물을 실온에서 교반하였다. 12시간 동안 반응 혼합물을 증발시켜 용매를 제거하고 진공 하에 건조시켜 최종 생성물을 보라색 고체로 제조하였다.

[0128] 제조예 3

[0129] 스프레이용 세정 조성물의 제조

[0130] 포피린 화합물(SH, N-BH), TiO₂ 및 용매(에탄올 또는 물)를 혼합하여 스프레이용 세정 조성물을 제조하였다.

[0131]

[0133] 실험예 1

[0134] 오염 분석 효과

[0135] (1) 세정 조성물의 조건

[0136] 50W 할로겐 램프 (1500-1600 lux)

[0137] 포피린 화합물: SH

[0138] 농도: Porphyrin 1x10⁻⁵ M / TiO₂: 1x10⁻⁴ M

[0139] 용매: Ethanol

[0140] (2) 실험 결과

[0141] 상기 세정 조성물을 셀룰로오스 직물에 분무하고 공기 건조시켰다. 상기 셀룰로오스 직물에 광촉매를 코팅하고, 이후 직물이 오염되는 경우에 대한 오염물 분해 효과를 확인하였다. 메틸렌 블루와 로다민 B 방울이 깨끗한 직물에 뿌려지고, 바인더를 포함하는 광촉매 또는 바인더를 불포함하는 광촉매가 상기 직물에 분사하였다.

[0142] 50W 할로겐 램프에서 4시간 동안 조사하고 1시간마다 효과를 확인하였으며, 그 결과는 도 1과 같다.

[0143] 동일한 원단에 염료 얼룩을 형성한 후, 재사용성을 확인하기 위해, 1차 실험을 진행한 원단에 동일하게 얼룩을 형성하고, 1시간마다 분해효과를 확인하였으며, 그 결과는 도 2 및 3과 같다.

[0144] 실험 결과에 의하면, 도 1은 2시간 경과 후, 얼룩이 거의 사라진 것을 확인할 수 있다. 본 발명의 조성물을 이용하는 경우 우수한 오염물 분해 효과를 나타냄을 확인할 수 있다.

- [0145] 도 2는 광촉매가 코팅된 식물에 대해 재차 오염된 경우의 효과를 확인한 것으로, 4시간이 경과하면 얼룩이 미세하게 남을 정도로 분해되는 것을 확인할 수 있다.
- [0147] 실험예 2
- [0148] 오염 분석 효과
- [0149] 상기 실험예 1과 동일한 조건으로 실험을 진행하였으며, 실험예 2는 식물에 얼룩을 먼저 형성하고, 이후 세정 조성물을 스프레이 분사하고, 할로겐 램프로 빛을 조사하였다.
- [0150] 실험 결과는 도 3과 같다.
- [0151] 도 3에 의하면, 얼룩 부분에 세정 조성물을 스프레이 분사한 것과 분사하지 않은 것을 비교한 결과, 2시간이 경과한 이후에는 얼룩이 분해되어 우수한 세정 효과를 나타낼 수 있음을 확인하였다.
- [0152] 또한, 동일 조건 하에서 오염원을 메틸렌 블루 및 로다민 B에서 커피, 간장 및 머스터드로 변경하고, 오염원에 대한 분해 여부를 확인하였다.
- [0153] 실험 조건은 할로겐 램프를 1개 또는 2개 이용하여 분해 여부를 확인하였고, 그 결과는 도 4와 같다.
- [0154] 도 4에 의하면, 시간이 경과함에 따라 오염원에 대한 분해가 일부 나타나기는 하나 메틸렌 블루 및 로다민 B 수준의 오염 분해 효과가 나타나지 않음을 확인하였다.
- [0155] 또한, 램프를 1개에서 2개로 추가시에도 오염원 분해 정도에서 미비하게 차이가 나타나기는 하나, 큰 차이는 없는 것을 확인하였다.
- [0157] 실험예 3
- [0158] 세탁 보조용 조성물로의 활용 가능 여부 검토
- [0159] 생활 오염원으로 레드 와인, 간장, 커피, 고추장 및 김치 국물을 이용하여 셀룰로오스 식물에 얼룩을 형성하고, 실험예 1과 동일하게 세정 조성물을 스프레이 분사하였다.
- [0160] 이후, 실험예 1과 동일 조건 하에서 4시간 동안 할로겐 램프를 이용하여 오염원에 대한 분해 정도를 확인하고, 물로 세탁한 후 분해 정도를 추가로 확인하였다.
- [0161] 실험 결과는 도 5와 같다.
- [0162] 분사 정도에 차이가 있기는 하나, 4시간 동안 광촉매로 분해한 후, 물로 세탁한 경우, 오염물이 많이 제거되는 것을 확인하였다.
- [0164] 실험예 4
- [0165] 포피린 화합물의 농도에 따른 오염물 분해 정도의 차이
- [0166] 50W 할로겐 램프 (1500~1600 lux)
- [0167] 포피린 화합물: SH
- [0168] 농도: Porphyrin 1×10^{-4} M / TiO_2 : 1×10^{-4} M
- [0169] 용매: Ethanol
- [0170] 실험예 3과 동일한 방식으로 실험을 진행하고, 포피린 화합물의 농도만 달리하여 실험을 진행하였다.
- [0171] 실험 결과는 도 6과 같다.
- [0172] 실험 결과에 의하면, 4시간 경과 후에도 완전히 얼룩이 제거되지 않았으나, 물로 세척한 이후 오염원이 대다수 제거된 것을 확인할 수 있으나, 포피린 화합물을 과량 포함함에 따라 식물에 포피린 화합물이 잔존하는 것을 확

인하였다.

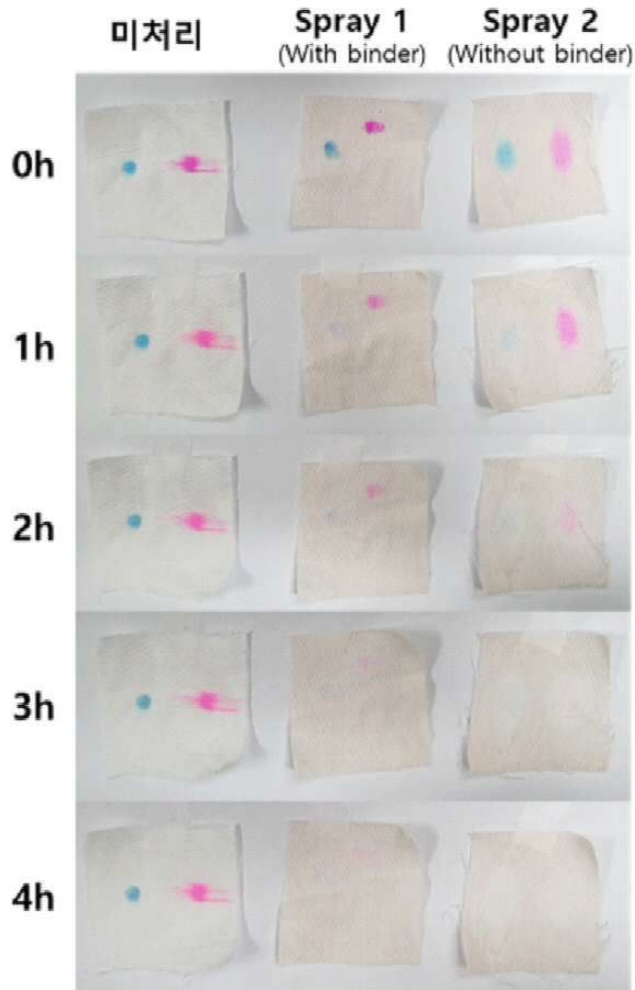
- [0174] 실험예 5
- [0175] 포피린 화합물의 농도에 따른 오염물 분해 정도의 차이
- [0176] LED 램프(1665 lux)
- [0177] 포피린 화합물: SH
- [0178] 농도: Porphyrin $1 \times 10^{-4} \text{ M}$ / TiO_2 : $1 \times 10^{-4} \text{ M}$
- [0179] 용매: Ethanol
- [0180] 실험예 4와 동일한 실험을 진행하며, 광원을 달리하고 실험을 진행하였다. 실험 결과는 도 7과 같다.
- [0181] 동일하게 4시간이 경과된 후에도 오염원이 완전히 분해되지는 않았으나, 물로 세척하고 건조시킨 후에는 오염원이 제거된 것을 확인할 수 있다.
- [0182] 상기 실험예 4 및 실험예 5를 통해, 포피린 화합물은 광원에 의해 농도 범위를 달리할 수 있으며, 직물의 오염된 부위에 세정 조성물을 분사하고, 광 조사에 의해 일정 부분에서는 오염원이 제거되었으나, 생활 오염원은 완전히 제거되지 않았다. 다만, 물로 간단히 세척하고 건조시키는 것으로도 오염원이 제거되는 것을 확인하여, 세탁 보조 조성물로 활용될 수 있음을 확인하였다.
- [0184] 실험예 6
- [0185] 용매의 종류에 따른 오염원 분해 차이
- [0186] 50W 할로젠 램프 (1500~1600 lux)
- [0187] 포피린 화합물: SH, N-BH
- [0188] 농도: Porphyrin $1 \times 10^{-4} \text{ M}$ / TiO_2 : $1 \times 10^{-4} \text{ M}$
- [0189] 용매: Water
- [0190] 포피린 화합물을 SH 및 N-BH로 2종을 각각 사용하고, 용매를 에탄올에서 물로 변경하였다. 이후 앞선 실험예 3과 동일한 방식으로 실험을 진행하였다.
- [0191] 실험 결과는 도 8과 같다.
- [0192] 도 8에 의하면, N-BH를 포함하는 세정 조성물에서 우수한 세정 효과를 나타냄을 확인할 수 있다. SH를 포함하는 경우는 완전히 오염원이 분해되지 않거나, 세탁 후에도 얼룩이 남는 것을 확인할 수 있다.
- [0194] 실험예 7
- [0195] 용매의 종류에 따른 오염원 분해 차이
- [0196] LED 램프(1665 lux)
- [0197] 포피린 화합물: SH, N-BH
- [0198] 농도: Porphyrin $1 \times 10^{-4} \text{ M}$ / TiO_2 : $1 \times 10^{-4} \text{ M}$
- [0199] 용매: Water
- [0200] 상기 실험예 6과 같은 방식으로 실험을 진행하며, 램프의 종류만 달리하여 실험을 진행하였다. 실험 결과는 도 9와 같다.

[0201] 램프가 상이한 경우에도 N-BH를 포함하는 세정 조성물에서 우수한 세정 효과가 나타남을 확인하였다.

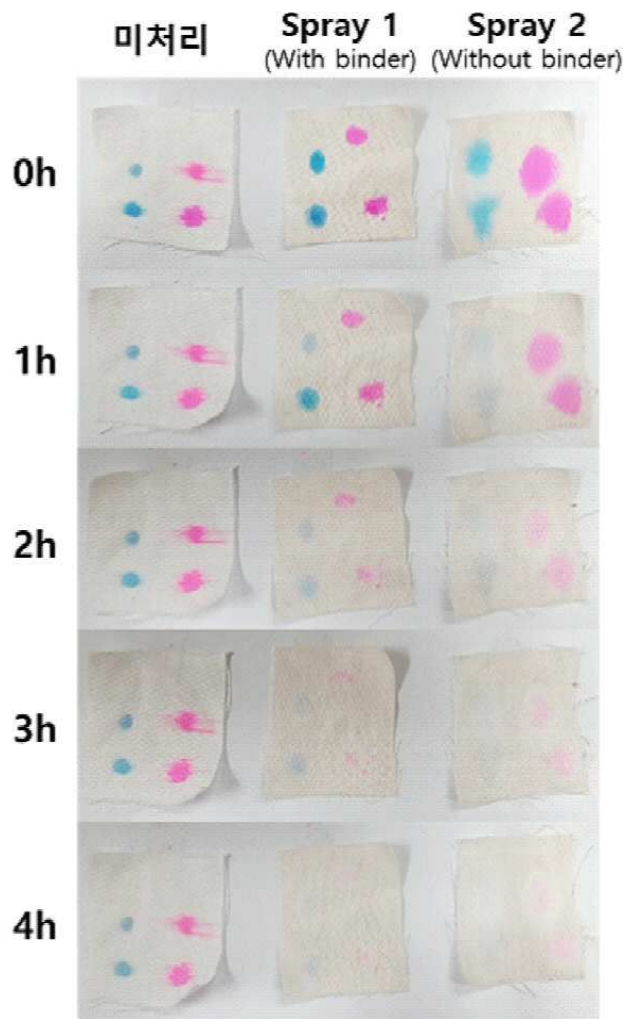
[0202] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면

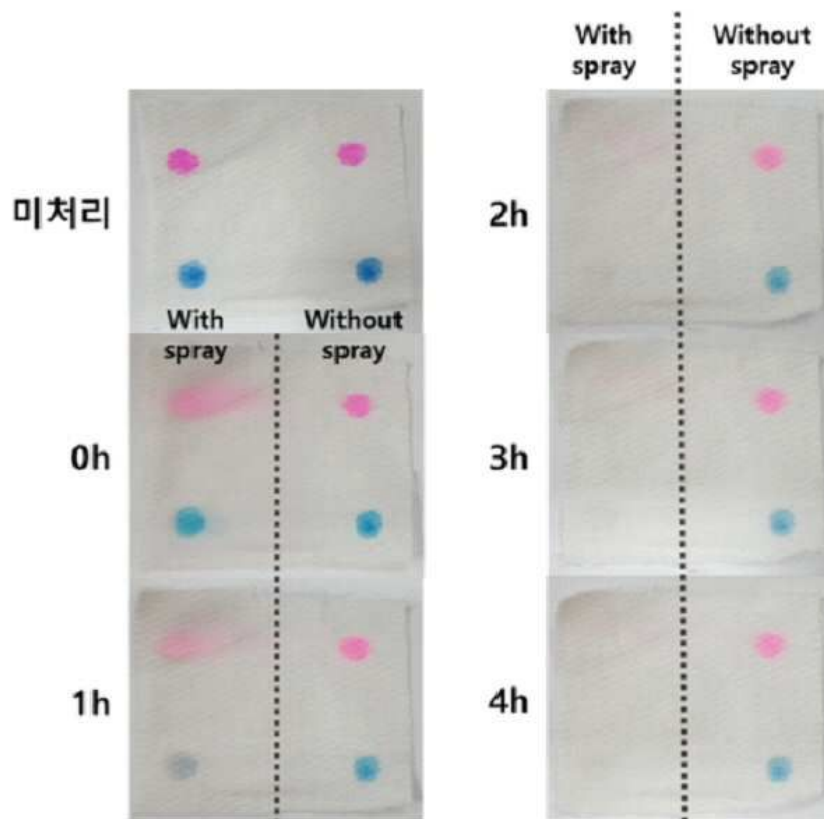
도면1



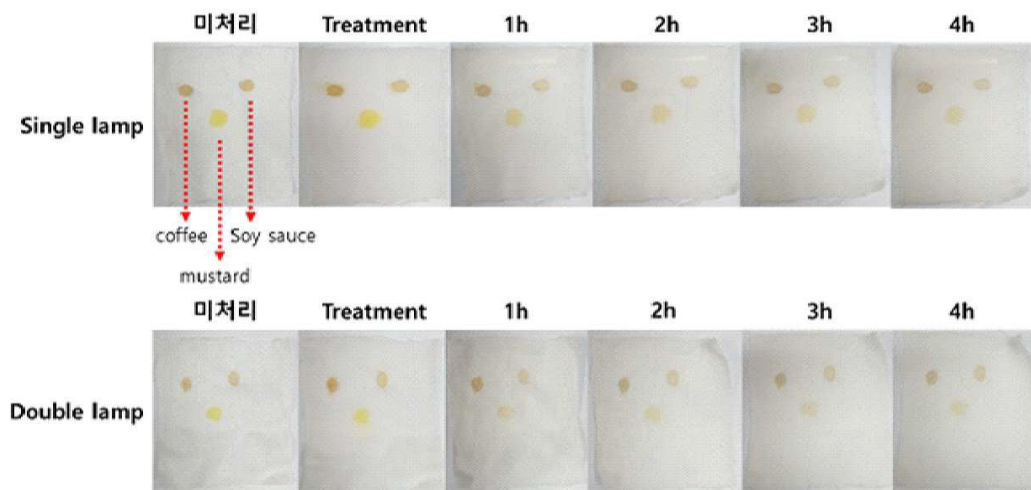
도면2



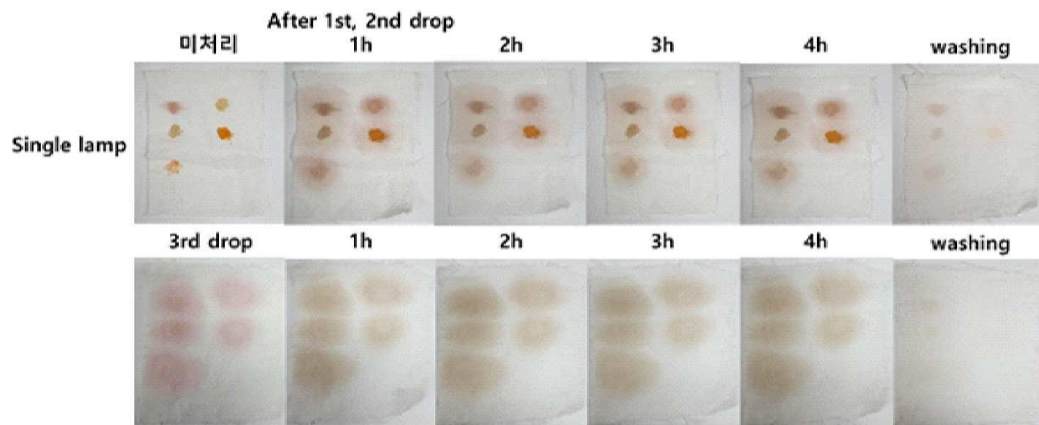
도면3



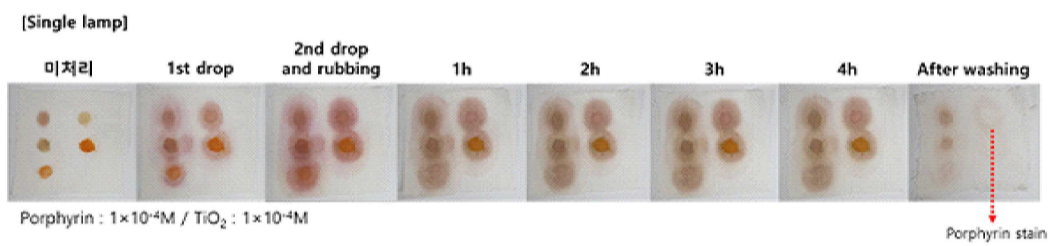
도면4



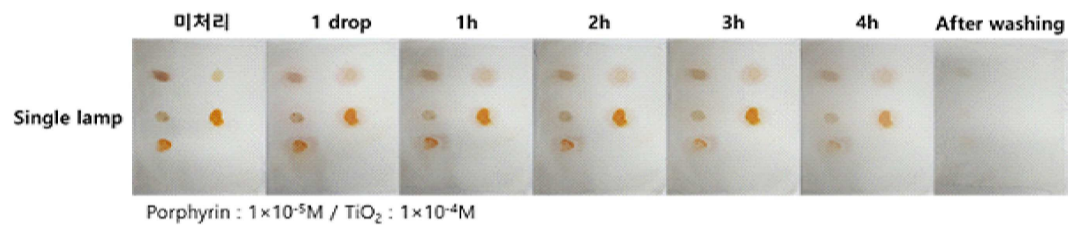
도면5



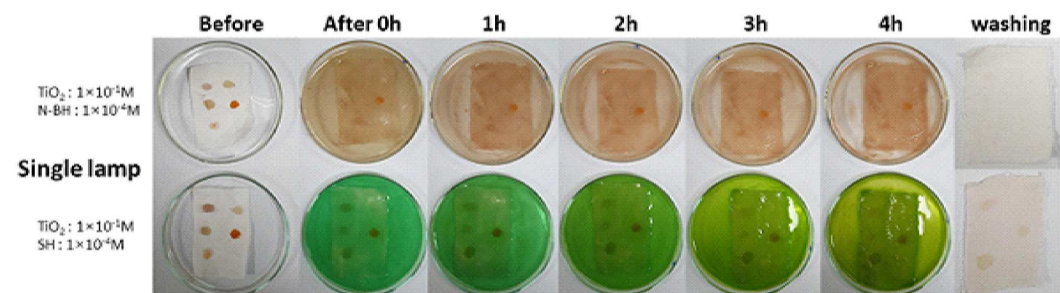
도면6



도면7



도면8



도면9

