



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년02월02일

(11) 등록번호 10-1590732

(24) 등록일자 2016년01월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

D06P 3/79 (2006.01) *D06P 5/00* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0185757

(22) 출원일자 2014년12월22일

심사청구일자 2014년12월22일

(56) 선행기술조사문헌

JP2006132006 A*

논문(2008)*

JP04327208 A

KR100910170 B1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

충남대학교산학협력단

대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)

(72) 발명자

손영아

대전광역시 유성구 지족로 343, 211동 2201호 (지족동, 반석마을2단지아파트)

황지용

대전광역시 동구 한밭대로1237번길 52, 1동 1405호 (용전동, 신동아아파트)

(74) 대리인

특허법인 무한

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 김중규

(54) 발명의 명칭 폴리올레핀계 섬유에 염색 방법

(57) 요약

본 발명은 폴리올레핀계 섬유의 염색 방법에 관한 것으로서, 본 발명에 따른 폴리올레핀계 섬유의 염색 방법은 폴리올레핀계 섬유를, 80℃ 내지 100℃에서, 솔벤트계 염료, 물 및 알코올류를 포함하는 혼합욕에 침염(浸染)하는 것일 수 있다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

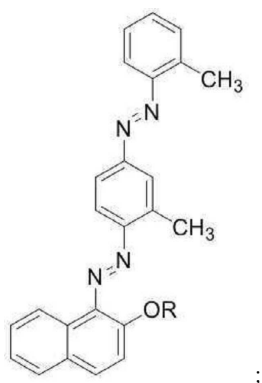
청구항 1

폴리올레핀계 섬유를, 80℃ 내지 100℃에서, 솔벤트계 염료, 물 및 알코올류를 포함하는 혼합욕에 침염(浸染)하고, 환원세정하고, 수세 및 130℃ 내지 170℃에서 건조하는 것이고,

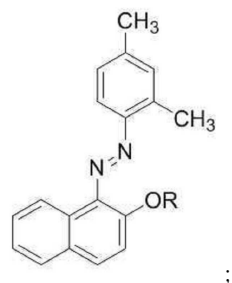
상기 폴리올레핀계 섬유는, 초고분자량 폴리에틸렌 섬유, 폴리프로필렌 섬유 또는 이 둘을 포함하는 것이고,

상기 솔벤트계 염료는 하기 [화학식 1] 내지 [화학식 4] 중 어느 하나로 표시되는 것이고,

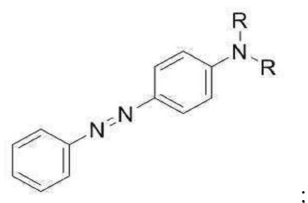
[화학식 1]



[화학식 2]



[화학식 3]



[화학식 4]



(여기서, R은 탄소수 2 내지 8의 알킬기, 에톡시, 메톡시, 아미노, 시아노에틸, 아세톡시에틸, 아틸, 벤조일옥시에틸 또는 아세트아미드기임)

상기 혼합액은 소금(NaCl), 망초(Na₂SO₄) 또는 이 둘을 더 포함하고,

상기 혼합액은 분산제-프리인 것이고,

상기 혼합액의 pH는 5 내지 9인 것인,

폴리올레핀계 섬유 염색 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 알코올류는 에탄올, 프로판올, 아이소프로판올, 부탄올, 아이소부탄올, 펜탄올, 헥산을 및 옥탄올로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 어느 하나를 포함하는 것인, 폴리올레핀계 섬유의 염색 방법.

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 폴리올레핀계 섬유의 염색방법으로 염색된 상기 폴리올레핀계 섬유는, 110 K/S 내지 400 K/S인 것인, 폴리올레핀계 섬유의 염색 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 혼합액 중 물과 알코올의 혼합비는, 1 : 1 내지 100 : 1인 것인, 폴리올레핀계 섬유의 염색 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 솔벤트계 염료의 혼합 또는 치환기의 치환을 통하여 색상을 변화시키는 것인, 폴리올레핀계 섬유의 염색 방법.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 폴리올레핀계 섬유의 염색 방법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 올레핀(분자 1 개당 1 개의 이중결합을 포함하고 있는 탄화수소)은 에틸렌과 프로필렌 등을 첨가중합 반응시켜 만드는 유기물질이다. 직물에서 폴리올레핀은 폴리에틸렌이나 폴리프로필렌 무게의 적어도 85 % 정도를 차지하는 합성섬유를 나타낸다. 초고분자량 폴리에틸렌(ultra high molecular weight polyethylene; UHMWPE)은 중량 평균 분자량이 약 100 만 이상의 고밀도 폴리에틸렌을 가리키며, 일반 열가소성 플라스틱 중 내마모성 및 내충격성이 매우 뛰어난 특징을 가져 저마찰 계수 및 내마모성 및 내충격성이 요구되는 용도에 주로 사용된다. 초고분자량 폴리에틸렌은 섬유화하여 적용하기도 하는데 주로 방탄복이나 산업용 장갑 등에 사용된다. 폴리프로필렌은 프로필렌을 축매로 중합한 플라스틱의 일종으로 플라스틱이나 섬유 중 가장 가벼운 소재이다. 비중은 0.91 내지 0.92로 물에 뜨는 정도이다. 열전도율이 낮아 보온성 역시 탁월하며 속건 기능 및 정전기 억제 기능도 갖췄다. 내열강도나 전기절연성 등이 우수하고 무독성이다. 주로 필름(식품용), 성형제품, 섬유, 어망, 로프, 각종 용기 제작원료로 사용된다. 최근에는 의류에도 활발히 활용되고 있다.
- [0003] 이러한 폴리올레핀계 섬유는 초소수성 섬유로서 물을 용매로 사용하는 기존의 염색공정에 있어서 현존의 염료로는 염색이 곤란한 문제점이 있다. 만약 폴리올레핀계 분말 내에 직접 무기염료 첨가제를 혼합하면, 색상이 뭉치고 분산성이 떨어져 염색이 균일하지 못하게 된다. 폴리올레핀계 섬유가 염색이 잘 안되는 이유는, 첫째, 폴리올레핀계 섬유는 무극성(non-polar)의 파라핀 구조로 이루어져 있어서, 염착 사이트가 없어 염료가 내부에 머무를 수 없다는 것이다. 둘째, 폴리올레핀계 섬유는 소수성(hydrophobic)이며, 물이 침투할 수 없는 구조이다. 따라서, 물을 베이스 매질로 하는 염료는 폴리올레핀계 섬유 내부에 쉽게 침투할 수 없다는 문제점이 있다.

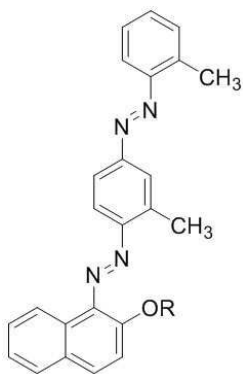
발명의 내용

해결하려는 과제

- [0004] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은, 폴리올레핀이 갖는 고유의 특성과 물성을 물리/화학적으로 저해하지 않으면서, 유해성 분산제 및 독성 유기용매를 사용하지 않아 친환경적이고, 낮은 온도 조건 하에서 염색하여 효율적인 에너지 활용을 할 수 있으며, 염료에 대한 염색성이 우수하고, 우수한 견뢰도를 가지도록 하는 폴리올레핀계 섬유의 염색 방법을 제공하는 것이다.
- [0005] 그러나, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 이상에서 언급한 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

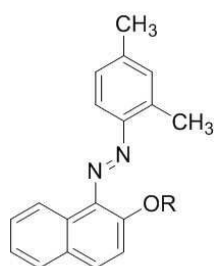
과제의 해결 수단

- [0006] 본 발명에 따른 폴리올레핀계 섬유의 염색 방법은 폴리올레핀계 섬유를, 80℃ 내지 100℃에서, 솔벤트계 염료, 물 및 알코올류를 포함하는 혼합욕에 침염(浸染)하는 것일 수 있다.
- [0007] 상기 폴리올레핀계 섬유는, 초고분자량 폴리에틸렌 섬유, 폴리프로필렌 섬유 또는 이 둘을 포함하는 것일 수 있다.
- [0008] 상기 솔벤트계 염료는 하기 [화학식 1] 내지 [화학식 4] 중 어느 하나로 표시되는 것일 수 있다.
- [0009] [화학식 1]



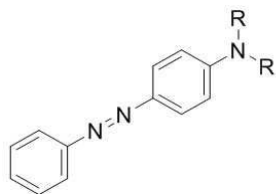
[0010] ;

[화학식 2]



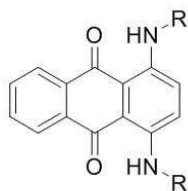
[0012] ;

[화학식 3]



[0014] ;

[화학식 4]



[0016] ;

[0017] (여기서, R은 탄소수 2 내지 8의 알킬기, 에톡시, 메톡시, 아미노, 시아노에틸, 아세톡시에틸, 아릴, 벤조일옥시에틸 또는 아세트아미드기임).

[0018] 상기 알코올류는 에탄올, 프로판올, 아이소프로판올, 부탄올, 아이소부탄올, 펜탄올, 헥산올 및 옥탄올로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 어느 하나를 포함하는 것일 수 있다.

[0019] 상기 혼합액은, 유해성 분산제-프리 및 독성 유기용매-프리인 것일 수 있다.

[0020] 상기 폴리올레핀계 섬유는, 110 K/S 내지 400 K/S인 것일 수 있다.

[0021] 상기 혼합욕 중 물과 알코올의 혼합비는, 1 : 1 내지 100 : 1인 것일 수 있다.

[0022] 상기 솔벤트계 염료의 혼합 또는 치환기의 치환을 통하여 색상을 변화시키는 것일 수 있다.

발명의 효과

[0023] 본 발명의 폴리올레핀계 섬유 염색 방법은 폴리올레핀이 갖는 고유의 특성과 물성을 물리/화학적으로 저해하지 않으면서, 유해성 분산제 및 독성 유기용매를 사용하지 않아 친환경적이다. 또한, 종래의 난염성 섬유 염색 방법인 고온·고압 조건보다 낮은 온도 조건하에서 염색하여 효율적인 에너지 활용을 할 수 있으며, 다양한 색의 구현이 가능하고, 염료에 대한 염색성이 우수하고, 우수한 견뢰도를 가지는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 초고분자량 폴리에틸렌(UHMWPE)의 염색성 평가 사진이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 초고분자량 폴리에틸렌(UHMWPE)의 염색 전/후의 염착 정도를 나타내는 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명한다. 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 용어(terminology)들은 본 발명의 바람직한 실시예를 적절히 표현하기 위해 사용된 용어들로서, 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 본 발명이 속하는 분야의 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 따라서, 본 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다. 각 도면에 제시된 동일한 참조 부호는 동일한 부재를 나타낸다.

[0026] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0027] 이하, 본 발명의 폴리올레핀계 섬유의 염색 방법에 대하여 실시예 및 도면을 참조하여 구체적으로 설명하도록 한다. 그러나, 본 발명이 이러한 실시예 및 도면에 제한되는 것은 아니다.

[0028] 본 발명에 따르면, 폴리올레핀계 섬유를, 80℃ 내지 100℃에서, 솔벤트계 염료, 물 및 알코올류를 포함하는 혼합욕에 침염(浸染)하는 것인, 폴리올레핀계 섬유의 염색 방법을 제공한다.

[0029] 명세서 전체에서, "폴리올레핀계 섬유(polyolefin fiber)"란 용어는 다양한 산화방지제, 안료 및 본 명세서에서 설명될 첨가제를 포함하는 폴리올레핀으로부터 만들어진 섬유를 의미하는 것으로 사용된다. 또한, "섬유"는 통상적으로 잘 알려진 바와 같이 다양한 형태를 취할 수 있는 필라멘트, 즉 모노필라멘트, 멀티필라멘트, 토크(tows), 스테이플 파이버 또는 컷 파이버(cut fibers), 스프사(staple yarns), 코드(cords), 멜트 블로운(melt blown) 직물 및 스펠 본드(spunbond) 직물, 다층 부직물(multilayer nonwovens), 라미네이트(laminates) 및 그와 같은 섬유로 이루어진 합성물 등의 제직된(woven), 터프티드(tufted) 및 편직된(knitted) 직물을 언급하는데 사용된다. 본 발명의 섬유는 모노필라멘트, 멀티필라멘트 혹은 이성분(bicomponent) 섬유일 수 있다. 본 발명의 섬유는 스테이플, 실(yarn), 코드 혹은 직접 방사된 부직포로 생산될 수 있다.

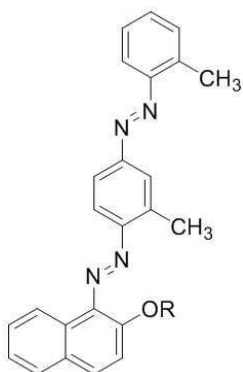
[0030] 상기 폴리올레핀계 섬유는, 초고분자량 폴리에틸렌(ultrahigh molecular weight polyethylene; UHMWPE) 섬유, 폴리프로필렌(polypropylene; PP) 섬유 또는 이 둘을 포함하는 것; 또는 폴리프로필렌, 폴리에틸렌, 폴리부텐 및 폴리메틸렌으로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 호모폴리머 또는 그의 공중합체일 수 있다.

[0031] 본 발명에 따른 폴리올레핀계 섬유는 원단의 원료로 사용될 수 있고, 원단의 종류에 따라, 단섬유 또는 장섬유로 제조될 수 있다. 폴리올레핀계 장섬유는 통상적인 직기, 또는 편기 등에 의해 직포 또는 편포로 제조될 수 있다. 또한, 폴리올레핀계 단섬유는 통상적인 부직포 제조 방법, 예를 들어, 서멀본드, 스펠레이스, 스펠본드,

니들펀치 공법 등에 의해 부직포로 제조될 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 폴리올레핀계 섬유는 필름 형태의 원단을 제조하는데 사용될 수 있고, 필름 형태의 원단은 폴리올레핀계 섬유를 원료로 하여 압출성형(extrusion molding) 등의 방법을 통해 제조될 수 있다.

[0032] 상기 솔벤트계 염료는 하기 [화학식 1] 내지 [화학식 4] 중 어느 하나로 표시되는 것일 수 있다.

[0033] [화학식 1]



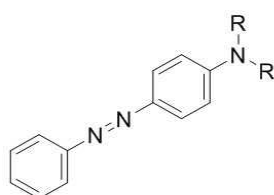
[0034] ;

[0035] [화학식 2]



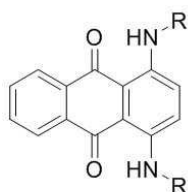
[0036] ;

[0037] [화학식 3]



[0038] ;

[0039] [화학식 4]



[0040] ;

[0041] (여기서, R은 탄소수 2 내지 8의 알킬기, 에톡시, 메톡시, 아미노, 시아노에틸, 아세톡시에틸, 아릴, 벤조일옥시 에틸 또는 아세트아미드기임).

- [0042] 상기 [화학식 1]은 레드계 염료이고, 상기 [화학식 2]는 오렌지계 염료이고, 상기 [화학식 3]은 옐로우계 염료이고, 상기 [화학식 4]는 블루계 염료이다. 상기 치환기 R의 변화에 따라 염료의 색상 및 강도 변화를 조절할 수 있다.
- [0043] 상기 솔벤트계 염료의 [화학식 1] 내지 [화학식 4]로 표시되는 화합물은 단독으로 사용될 수도 있고, 상기 솔벤트계 염료의 혼합 또는 치환기의 치환을 통하여 색상을 변화시키는 것일 수 있다. 3원색 솔벤트계 염료들간의 정량적 혼합을 통하여 빨강, 주황, 노랑, 초록, 파랑, 남색, 보라, 검정색의 기본 색상으로의 염색이 가능하며, 치환기의 치환을 통하여 다양한 색으로의 염색이 가능하다. 예를 들어, [화학식3]의 옐로우계 염료와 [화학식 4]의 블루계 염료를 일정 비율로 혼합하면 그린계 염료를 구현할 수 있다. 또한, [화학식 1]의 레드계 염료와 [화학식 4]의 블루계 염료를 일정 비율로 혼합하면 퍼플계 염료를 구현할 수 있으며, [화학식 4]의 블루계 염료의 양을 더 많이 혼합하면 네이비계 염료를 구현할 수 있다. 그리고, 3원색계 염료 모두를 일정비율로 혼합하면 블랙계 염료를 구현할 수 있다. 치환기의 치환을 통하여 색상을 변화시키는 경우, 예를 들어, [화학식 1]의 레드계 염료에 탄소수 6개의 알킬기를 치환할 경우 갈색계 염료를 구현할 수 있다.
- [0044] 상기 [화학식 1] 내지 [화학식 4]로 표시되는 화합물은 80℃ 이상의 온도에서도 안정성이 유지되고, 중성에서도 안정하며 색상발현이 가능하다. [화학식 1] 내지 [화학식 4]로 표시되는 화합물의 솔벤트계 염료를 이용하여, 종래의 고온·고압에서 폴리에스테르와 폴리오레핀계를 염색하는 공정과 달리 비교적 보다 낮은 온도에서도 침염이 가능하다.
- [0045] 상기 알코올류는 에탄올, 프로판올, 아이소프로판올, 부탄올, 아이소부탄올, 펜탄올, 헥산을 및 옥탄올로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 어느 하나를 포함하는 것일 수 있다.
- [0046] 상기 혼합용 중 물과 알코올의 혼합비는, 1 : 1 내지 100 : 1인 것일 수 있다. 물과 알코올의 혼합비가 1 : 1 미만인 경우, 예를 들어, 물 1에 대하여 알코올을 2를 혼합하는 경우, 종래 기술과 마찬가지로 환경친화적이지 못하다는 문제점이 있을 수 있고, 물과 알코올의 혼합비가 100 : 1 초과인 경우, 예를 들어, 물 100에 대하여 알코올을 0.5인 경우, 염료가 알코올류 용매에 대하여 과포화 상태가 되어 염료를 모두 용해시키지 못하는 문제점이 있을 수 있다. 종래의 독성이 강한 유기용매의 사용이 아닌 알코올과 물을 사용함으로써 친환경적인 용매 사용의 장점을 가질 수 있다.
- [0047] 상기 혼합용의 pH는 5 내지 9일 수 있으며, 바람직하게는 6 내지 8일 수 있다. 혼합용의 pH가 5 미만인 경우에는 폴리오레핀계 섬유 염색량이 감소하여 바람직하지 않으며, 혼합용의 pH가 9를 초과하는 경우에는 폴리오레핀계 섬유의 염색량이 감소하는 문제가 발생한다. pH를 조절하기 위해서는 필요한 경우 완충용액을 사용할 수 있다.
- [0048] 본 발명의 염색방법에 있어서, 폴리오레핀계 섬유의 급격한 염착에 따른 얼룩을 방지하기 위하여 소금(NaCl), 망초(Na₂SO₄) 등의 염을 더 포함할 수 있다.
- [0049] 상기 혼합용은, 유해성 분산제-프리 및 독성 유기용매-프리인 것일 수 있다. 유해성 분산제는, 예를 들어, Iyocol RDN, 디도데실디메틸-암모늄브로마이드(Didodecyldimethyl-ammoniumbromide; DDDMAB)를 포함할 수 있고, 독성 유기용매는, 예를 들어, 디메틸포름아마이드(Dimethylformamide; DMF), 테트라하이드로푸란(Tetrahydrofuran; THF), 디메틸설폭사이드(Dimethyl sulfoxide; DMSO), 아세토니트릴(Acetonitrile)을 포함할 수 있다. 따라서, 종래의 유해성 분산제와 독성 유기용매를 사용하는 대신 물 및 물과 혼합이 가능한 알코올류의 사용으로 종래의 초고분자량/초소수성 섬유의 염색공정에 비해 친환경적인 효과가 있다.
- [0050] 침염은 80℃ 내지 100℃에서 1 분 내지 100 분간 수행될 수 있다. 폴리오레핀계 섬유들은 난염성 섬유로 섬유 구조가 치밀하게 이루어져 있으며, 초소수성의 특성을 지니고 있어서 물에 잘 젖지 않지만, 본원의 물과 알코올류의 혼합에 의해 100℃ 이하의 온도에서도 염색이 잘 되는 것을 확인할 수 있다. 침염의 온도가 80℃ 미만일 경우 염료가 충분히 염착하지 못하는 문제가 발생되고, 100℃를 초과할 경우 열 에너지가 많이 소비되고, 폴리오레핀계 섬유의 물성이 저하될 우려가 있기 때문이다. 또한, 침염 시간이 1 분 미만인 경우 염료가 충분히 염착하지 못하여 불균일 현상이 일어날 수 있고, 100 분 초과인 경우 생산성이 떨어지고 폴리오레핀계 섬유의 경화현상이 발생하는 문제점이 있다.
- [0051] 침염 후에 건조를 수행할 수도 있는데, 건조는 130℃ 내지 170℃의 네트건조기에서 건조한 후 170℃ 내지 200℃의 텐터에서 열고정을 실시하거나, 원심탈수기에서 탈수 후 180℃ 내지 200℃의 텐터에서 건조 및 열고정을 동시에 시행하는 방법이 있다.

[0052] 상기 폴리올레핀계 섬유에 염색방법으로 염색된 상기 폴리올레핀계 섬유는, 110 K/S 내지 400 K/S인 것일 수 있다. K/S는 색상강도를 측정 시 나오는 값으로서, 측색기를 이용하여 가시광선 파장범위 (400 nm 내지 700 nm)에서 10 nm 간격의 단파장 표면반사율을 측정하고 일정한 식을 이용하여 겉보기 농도 값을 구한 것이다. 측색을 통한 CIE $L^*a^*b^*$ 좌표계의 데이터를 이용하여 염색된 폴리올레핀계 섬유의 색상을 확인할 수가 있으며, Total K/S를 통해 색상 농도를 확인할 수 있다. 이는, 사용된 염료의 양 또는 시료의 직물 조직에 따라 달라지며, [화학식 1] 내지 [화학식 4]를 사용한 최소 2 % o.w.f 이상의 염료 농도를 고려할 때, Total K/S의 범위는 110 내지 400 내외의 값을 가진다. 본 발명의 폴리올레핀계 섬유의 염색방법으로 염색된 폴리올레핀계 섬유는 낮은 온도로도 100℃ 이하의 비교적 저온에서도 염색이 잘 되는 것을 알 수 있다.

[0053] 이하, 본 발명을 실시예를 통하여 보다 구체적으로 설명한다. 다만, 하기 실시예는 본 발명을 보다 명확하게 예시하기 위한 것일 뿐, 본 발명의 보호범위를 한정하는 것은 아니다.

[0054] **[실시예]**

[0055] **초고분자량 폴리에틸렌(UHMWPE)의 염색성 평가**

[0056] 레드계 솔벤트 염료, 오렌지계 솔벤트 염료, 옐로우계 솔벤트 염료, 블루계 솔벤트 염료를 단독 사용하여 빨강색, 주황색, 노랑색, 파랑색 염료를 준비하였고, 기본 3 원색을 혼합 사용하여 초록색, 남색, 보라색, 검정색 염료를 준비하였고, 레드계 염료에 치환기 1-브로모헥산(1-bromohexane)을 치환하여 갈색의 염료를 합성하였다. 이렇게 해서 흰색, 빨강색, 주황색, 노랑색, 초록색, 파랑색, 남색, 보라색, 갈색, 검정색의 총 10 가지 색상의 염료를 준비하였다. 각각의 염료 0.01 g (2 % o.w.f)을 에탄올 10 ml에 녹인 후에 물 30 ml와 혼합하여 혼합욕을 제조하였다.

[0057] 흰색, 빨강색, 주황색, 노랑색, 초록색, 파랑색, 남색, 보라색, 갈색, 검은색의 10 가지 색상의 염료를 포함하는 각각의 혼합욕에 초소수성 폴리올레핀계 섬유로서, 초고분자량 폴리에틸렌(UHMWPE)을 투입한 뒤, 90℃의 온도에서 1 시간 동안 가열하여 염착시킨 후, 환원세정 및 수세하고 건조하였다. 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 초고분자량 폴리에틸렌(UHMWPE)의 염색성 평가 사진이다. 도 1을 참조하면, 초고분자량 폴리에틸렌(UHMWPE)에 흰색 빨강색, 주황색, 노랑색, 초록색, 파랑색, 남색, 보라색, 갈색, 검은색의 10 가지 색상의 염색이 섬유 고유의 물리적, 화학적 물성의 변화를 가져오는 시약, 공정방법, 개질을 하지 않고 현존하는 가장 기본적인 염색방법을 통하여 용이하게 된 것을 확인할 수 있다.

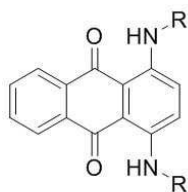
[0058] **초고분자량 폴리에틸렌(UHMWPE)의 염색 전 후 UV-Vis 스펙트럼 분석**

[0059] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 초고분자량 폴리에틸렌(UHMWPE)의 염색 전/후의 염착 정도를 나타내는 그래프이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 빨강색, 주황색, 노랑색, 초록색, 파랑색, 남색, 보라색의 7 가지의 모든 색상의 UV-Vis spectra를 확인한 결과, 염색 후 혼합욕의 흡수 스펙트럼이 염색 전에 비해 감소한 것을 확인할 수 있다. 이는 염색 후 혼합욕에 존재하는 염료의 감소량을 의미하고, 이 결과로 하여 7 가지 색상에 대하여 모두 염착이 잘 이루어진 것을 확인할 수가 있다. 이는 염색에 사용한 솔벤트계 염료들이 초소수성 초고분자량 폴리에틸렌(UHMWPE)과의 친화력을 가지고, 높은 독성을 가진 유기용매가 아닌 물과 혼합이 가능한 에탄올 용매의 사용으로도 기본 염색공정에서 우수한 염착 거동을 보여준다는 것을 알 수 있다.

[0060] **폴리올레핀계 섬유(UHMWPE)의 CIE Lab 값 및 K/S값 측정**

[0061] 하기 표 1은 90℃의 온도조건에서의 하기 [화학식 4]의 블루계 솔벤트 염료로 염색한 시료의 CIE Lab 값과 K/S 값을 나타낸 것이다.

[0062] [화학식 4]



[0063]

[0064] (여기서, R은 탄소수 2 내지 8의 알킬기, 에톡시, 메톡시, 아미노, 시아노에틸, 아세톡시에틸, 아틸, 벤조일옥시에틸 또는 아세트아미드기임).

표 1

[0065]

온도조건	L [*]	a [*]	b [*]	C [*]	h [*]	Total K/S
90℃	34.91	-3.81	-27.25	27.52	262.04	145.43

[0066] CIE L^{*}a^{*}b^{*}좌표계의 데이터 값을 통하여 삼원색의 색상이 부여된 것을 확인 할 수 있다. +a^{*}는 빨간색 방향, -a^{*}는 초록색 방향, +b^{*}는 노란색 방향, -b^{*}는 파란색 방향, 0은 무색을 나타낸다.

[0067] 90℃의 온도조건에서의 블루계 솔벤트 염료로 염색한 시료의 염착은 종래의 염색조건에서의 CIE Lab 값과 Total K/S값이 많은 차이를 보이지 않는다. 높은 Total K/S 값이 아니더라도 폴리올레핀(UHMWPE)은 원래 착색이 불가능한 것이므로 색을 부여하는 자체만으로도 의의를 가지는 것이다. 종래의 난염성 섬유 염색조건인 고온·고압이 아니어도 보다 낮은 온도조건(90℃)에서 에너지 절약과 함께 분산제의 사용 없이 에탄올과 물의 혼합 용매에서도 우수한 염색특성을 나타내는 것을 알 수 있다.

[0068] 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

도면

도면1



도면2

