



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.	(45) 공고일자	2007년05월30일
C07F 9/00 (2006.01)	(11) 등록번호	10-0722795
C07D 209/48 (2006.01)	(24) 등록일자	2007년05월22일

(21) 출원번호	10-2005-0130027	(65) 공개번호
(22) 출원일자	2005년12월26일	(43) 공개일자
심사청구일자	2005년12월26일	

(73) 특허권자 한국조폐공사
 대전 유성구 가정동 35번지

(72) 발명자 서구원
 대전 서구 만년동 강변아파트 109동 302호

이상근
대전 서구 삼천동 가람아파트 7동 108호

조동제
대구 수성구 노변동 노변대백맨션 103동 503호

윤선흥
서울 관악구 봉천4동 1562-4

(74) 대리인 진용석

(56) 선행기술조사문헌	
JP63159386 A	KR101993700519 A
US5266565 A	US5508458 A
US5718753 A	

심사관 : 김용

전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 초근적외선을 흡수하는 이소인돌린 비대칭 사랑체환 화합물및 이를 이용한 제품

(57) 요약

본 발명은 특정파장의 초근적외선을 흡수하는 이소인돌린 비대칭 사랑체환 화합물과 이를 이용한 제품에 관한 것으로, 더 상세하게는 이소인돌린 카르복실산 유도체와 이소인돌린 히드록시 유도체 및 바나듐 금속류를 혼합제조하여 특정파장을 흡수하도록 하는 비대칭 사랑체환 화합물 및 이를 이용한 제품에 관한 것이다.

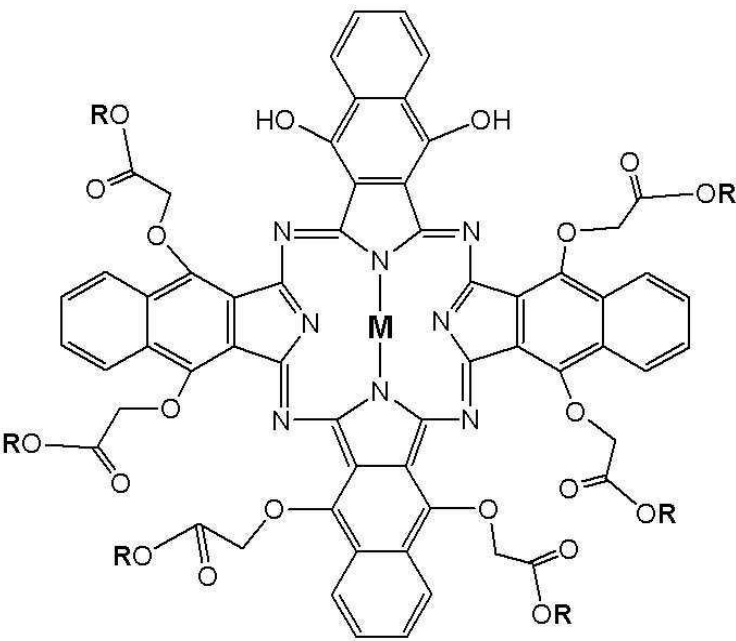
본 발명은 기존의 대칭형 이소인돌린 사랑체 단일화합물에 비교하여 향상된 내 약품성을 가지며 가시광에 대한 투과율이 뛰어나고 초근적외선을 효율적으로 흡수하는 이점을 가진다. 이를 잉크나 필름 및 섬유방사 등에 적용하면 보안성이 요구되는 각종 문서나 바코드 및 광 기록 매체용 재료에 활용할 수 있다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.



의 구조를 갖으며,

치환기 R은 메틸, 에틸, 수소로 이루어진 군으로부터 선택하여 치환되고,

중심금속 M은, 바나듐(V) 옥시 트리클로라이드, 바나듐(V) 옥시 트리플루오라이드, 바나듐(V, III) 옥사이드, 바나듐(III) 아이오다이드, 바나듐(III) 아세틸 아세토네이트, 바나듐(III) 클로라이드, 바나듐(V) 옥시 트리에톡사이드, 바나듐(V) 옥시 트리이소프로폭사이드, 바나듐(V) 옥시 트리프로폭사이드 등 바나듐 3가 및 5가로 이루어진 군으로부터 선택 사용됨을 특징으로 하는 초근적외선을 흡수하는 이소인돌린 비대칭 사랑체환 화합물.

청구항 2.

제1항에 기재된 이소인돌린 비대칭 사랑체환 화합물이 포함되어 보안기능을 갖는 것을 특징으로 하는 초근적외선을 흡수하는 이소인돌린 비대칭 사랑체환 화합물을 이용한 섬유.

청구항 3.

제1항에 기재된 이소인돌린 비대칭 사랑체환 화합물이 포함되어 보안기능을 갖는 것을 특징으로 하는 초근적외선을 흡수하는 이소인돌린 비대칭 사랑체환 화합물을 이용한 필름.

청구항 4.

제1항에 기재된 이소인돌린 비대칭 사랑체환 화합물이 포함되어 보안기능을 갖는 것을 특징으로 하는 초근적외선을 흡수하는 이소인돌린 비대칭 사랑체환 화합물을 이용한 인쇄잉크.

청구항 5.

삭제

청구항 6.

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

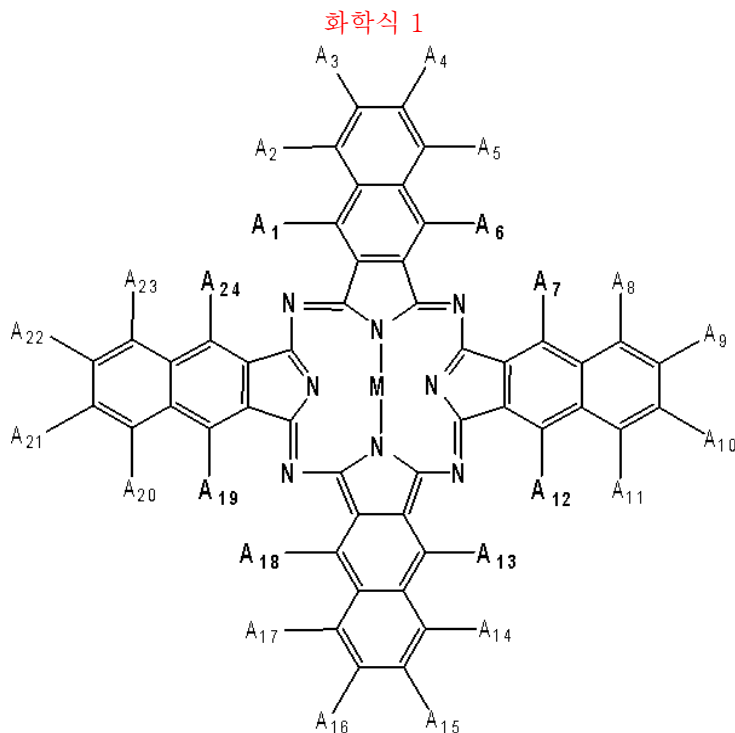
발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 특정파장의 초근적외선을 흡수하는 이소인돌린 비대칭 사랑체환 화합물과 이를 이용한 제품에 관한 것으로, 더 상세하게는 이소인돌린 카르복실산 유도체와 이소인돌린 히드록시 유도체 및 바나듐 금속류를 혼합제조하여 특정파장을 흡수하도록 하는 비대칭 사랑체환 화합물 및 이를 이용한 제품에 관한 것이다.

정보기록용 광원으로써 780nm~840nm의 빛을내는 Ga/As반도체 레이저가 사용되기 시작하면서 근적외선 흡수색소가 개발되어져 오고 있다. 초근적외선 영역에서 강하게 빛을 흡수하는 거의 모든 유기화합물은 컨쥬게이션 결합을 하고 있고, 좀더 긴 파장의 빛을 흡수하기 위해서는 일반적으로 컨쥬게이션 결합이 좀더 강하게 비 편재화가 이루어질 때 가능해진다. 이소인돌린 사랑체환 즉, 나프탈로시아닌 화합물은 이러한 성질을 잘 만족하여 내열성, 내광성, 내후성이 뛰어나고 가시광선에 대한 투과율이 우수하며 근적외선 영역에서 선택적인 흡수능이 매우 뛰어난 재료이다.

이외에 근적외선을 흡수하는 유기 재료로는, 열적 안정성이 낮은 시아닌계, 내구성과 물 흡광계수가 높고 각종 치환체 도입에 의한 에너지준위 조절로 무색화의 가능성이 가장높은 스쿠아릴륨계, 크로코늄계, 아미늄염계, 용해도가 낮은 금속디티올렌계, 니트로소계, 트리페닐메탄계 등이 있다.

나프탈로시아닌 화합물은 하기 화학식1의 구조로, 초근적외선 영역의 빛을 효과적으로 흡수하여 기록재료로서 관심의 대상이 되어왔고, 특히 스핀코팅과 같은 충분한 용해도가 요구되는 분야에서 극성, 비극성 용매에 대한 용해도를 향상시키기 위한 연구들이 주를 이루어 왔다.



단, A₁~A₂₄는 각각 수소, 할로젠원자, 히드록시기, 아미노기, 히드록시술폰닐기, 아미노술폰닐기 및 탄소수 20개까지의 치환기이거나, 질소, 황, 산소, 할로젠원자를 포함하는 것도 가능하다. M은 2개의 수소원자 또는 2가, 3가, 4가의 치환금속 원자 및 옥시 금속 어느 하나를 나타낸다.

상기 화학식1과 같이 24개의 치환위치에 각종 그룹을 도입함으로써 용해도를 상승시키는 효과는 분명 있지만, 앞서 언급한 컨쥬게이션 결합은 이 경우 효과가 제한적이다. 따라서, 컨쥬게이션 결합효과를 극대화하여 흡수를 장파장 쪽으로 이동시키기 위해서, 화학식 1에서 전자밀도가 감소하는 치환체 도입이 가능한 8군데 위치 즉, A₁, A₆, A₇, A₁₂, A₁₃, A₁₈, A₁₉, A₂₄에 전자 미는기, 이를테면, 알킬기, 알콕시기, 히드록시기, 아미노기 등을 선택적으로 도입하여 전자가 움직일 수 있는 공간이 넓어지게 하는 방법이 미국특허 US5512095, US5656752 등에 이미 보고되었다. 이 제조기술에 의해서 흡수파장을 원하는 만큼 장파장 쪽으로 이동시킬 수 있으며, 유기 적외선 흡수재료에 가장 요구되는 색상문제도 어느 정도는 해결되고 있다.

실제로 구리, 인 화합물을 중심으로 한 무기 적외선 흡수재료의 경우, 외관색을 거의 무색에 가깝게 제조할 수는 있다. 그러나, 유기재료의 경우 이론적으로는 HOMO, LUMO, NHOMO, NLUMO의 에너지준위 밴드갭이 가시광선 밖에서 조절된다면 무색의 적외선 흡수재료 설계가 가능하지만, HOMO-NLUMO, LUMO-NHOMO의 에너지 밴드갭 조절이 쉽지 않아서 실제로 무색의 적외선흡수 유기재료가 보고된 예는 아직 없고, EP135995A, USP3875199, GB1297492 등에 보고된 금속 디티올렌계, EP280434의 비스아조계, EP155780, EP282182 등에 보고된 티오그룹치환 프탈로시아닌계 물질 등이 무색에 가까운 정도로 합성되었다고 보고되고 있으나 흡수능과 내약품성이 만족스럽지 못하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 상기 종래의 문제점을 해소하기 위해 안출된 것으로,

이소인돌린 사량체환, 즉 나프탈로시아닌 단일분자 화합물의 치환체 효과에만 의지해서 우수한 광학적 성질은 유지하면서, 내약품성 향상과 물질자체 색상의 담색화, 그리고 다른 물질로 유기적 변형이 가능한 중간체로서의 사용도 고려한 초 근적외선을 흡수하는 이소인돌린 비대칭 사량체환 화합물 및 이를 이용한 제품을 제공하는데 있다.

즉, 본 발명은 이소인돌린 비대칭 사량체(tetramer)환 구조 중에서 알킬 글리콜산 에스테르 이소인돌린 유도체(75%)와 히드록시 이소인돌린 유도체(25%), 중심금속은 바나듐 및 옥시 바나듐 금속으로 이루어지며, KOH와의 수계반응에 의해서 카르복실산 화 시킴으로, 최종적으로 내약품성이 향상된 구조를 가진 840nm부근에서 우수한 흡수능을 가진 이소인돌린

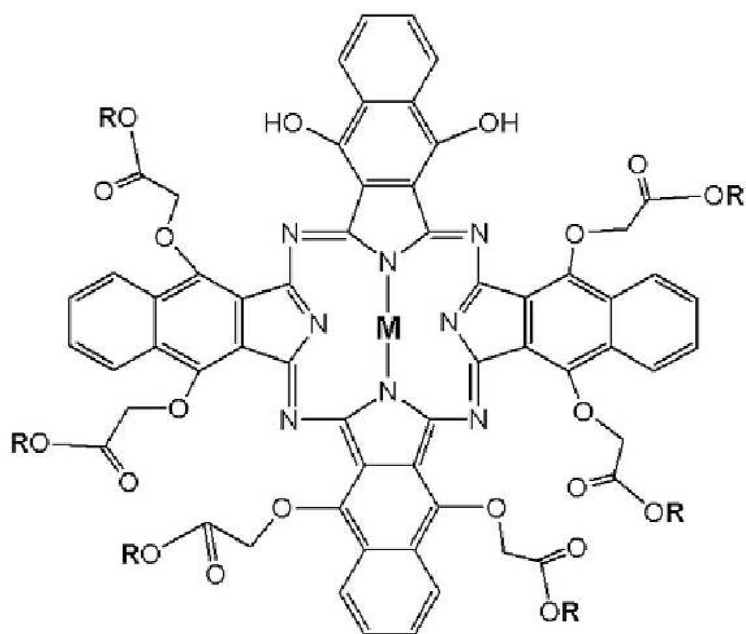
비대칭 사랑체환 화합물이 제조되는 등 제조방법이 용이하면서 초근적외선 영역에서 선택적으로 우수한 흡수능을 보이며 치환체의 기능기 변환시 우수한 광학적 성질은 유지하면서, 인쇄잉크 제조 시 염료와 같이 용제에 의해 용출하는 단점이 극복된 화합물을 제공하는 것이다.

또한 본 발명은 카르복실산 화에 의해서 유기용매에 대한 저항성 증가와 함께 분자간 결정구조에서 평면에 가까운 구조를 제공함으로써 분자끼리의 응집을 통해 용해도를 감소시키는 화합물의 제공하는 것이다.

또 본 발명은 보안성이 요구되는 각종문서에 적용할 수 있도록 상기 초근적외선을 흡수하는 이소인돌린 비대칭 사랑체환 화합물을 이용한 잉크, 섬유, 필름, 안료표면처리 등의 제공을 다른 목적으로 한다.

발명의 구성

상기 과제를 달성하기 위한 본 발명의 초근적외선을 흡수하는 이소인돌린 비대칭 사랑체환 화합물은,



의 구조를 갖는다.

상기 치환기 R은 메틸, 에틸, 수소로 치환되며, 상기 중심금속 M은, 바나듐(V) 옥시 트리클로라이드, 바나듐(V) 옥시 트리플루오라이드, 바나듐(V, III) 옥사이드, 바나듐(III) 아이오다이드, 바나듐(III) 아세틸 아세토네이트, 바나듐(III) 클로라이드, 바나듐(V) 옥시 트리에톡사이드, 바나듐(V) 옥시 트리아소프로폭사이드, 바나듐(V) 옥시 트리프로폭사이드 등 바나듐 3가 및 5가로 이루어진 군으로부터 선택 사용된다.

또한, 상기 이소인돌린 비대칭 사랑체환 화합물이 포함되어 보안기능을 갖도록 섬유, 필름, 인쇄잉크로 사용될 수 있으며, 이외에 상술한 바와같이 본 발명의 화합물을 혼합제조하여 보안을 요구하는 부분에 사용할 수 있는 다양한 제품에 적용이 가능하다.

이하, 본 발명을 좀 더 구체적으로 설명한다.

본 발명의 초근적외선을 흡수하는 이소인돌린 비대칭 사랑체환 화합물은, 즉 비대칭 나프탈로시아닌 화합물의 합성에 의해 수득되는 것이다.

이의 제조방법을 살펴보면, 디히드록시 디시아노 나프탈렌을 출발물질로 알킬 글리콜산 에스테르유도체와 반응시켜 비대칭 화합물을 얻는다.

출발물질인 디히드록시 디시아노 나프탈렌은 2,3-디클로로 나프토크논과 시안화 칼륨을 반응시켜 높은 수율로 얻을 수 있으며, 생성물은 고온의 에탄올에 녹여 결정을 정제한다. 디히드록시 나프탈렌에 글리콜산 에스테르를 반응시키기 위해서 염기로 트리에틸 아민과 함께 소량의 디메틸아미노 피리딘을 첨가해 글리콜산 에스테르에 토실 그룹 치환속도를 향상시킬 수 있다.

즉, 기존의 알콕시 그룹을 도입하기 위해 알콜과 토실 클로라이드의 저온반응이 6시간 가까이 걸린 것에 비해 치환반응을 약 3시간 안에 종결시켜 비스 에스테르 글리콕시 디시아노 화합물을 높은 수율의 백색 침전물로 쉽게 분리할 수 있다.

상기 글리콜산 에스테르 물질은 알킬 체인이 1 ~ 4 이내로 제한하여 선택하고, 바람직하게는 메틸, 에틸 글리콜레이트를 사용하여 반응시킨다. 이는 최종 비대칭 환화합물이 가질 수 있는 입체구조를 가능한 한 평면구조에 가깝게 유지함으로써 분자들 사이에 응집효과를 최대화하여 용매에 대한 저항성을 증가시키기 위한 목적으로 알킬 체인이 길어질수록 평면구조에서 멀어지는데 그 이유가 있다.

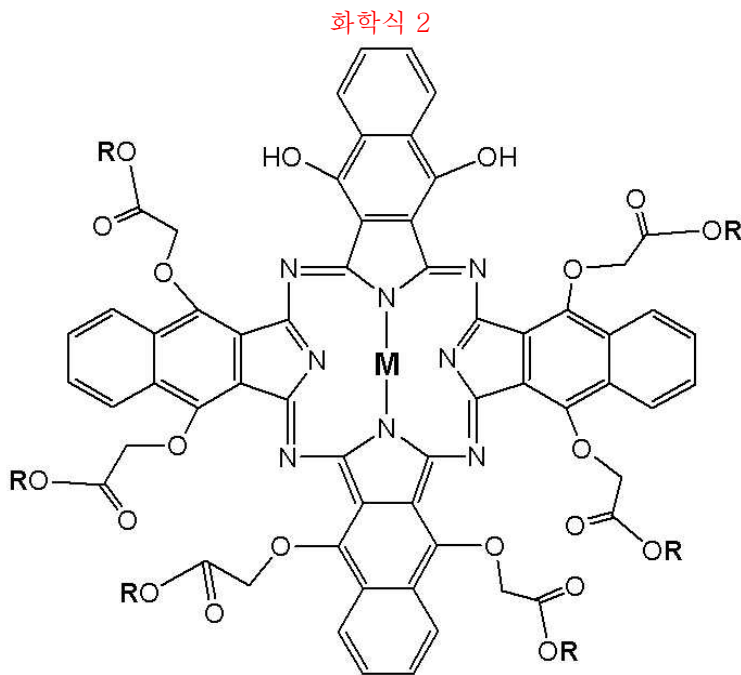
이는 분자 모델링 프로그램인 CAChe를 이용해 반 경험적 실험계산법 중 AM1, PM3로 계산한 결과로 나타나는데, 상술한 디히드록시 디시아노 나프탈렌은 거의 완전한 평면구조에 기여하고 HOMO-LUMO 에너지 밴드갭이 상대적으로 매우 좁아서 장파장화 및 색상을 열게 만드는데 기여할 가능성이 높아, 최종물질인 비대칭환 화합물의 구성비율 중 25%를 차지하게 하고, 나머지는 제조된 글리콕시 에스테르 디시아노 화합물을 75%로 준비해서 1,8-디아자 바이사이클로-[5,4,0]-7-운데센을 촉매로 반응시킨다.

기존의 비대칭 환화합물 제조반응이 대부분 10% 안팎의 저조한 수율을 보였고, 실제로 생성물과 부산물이 많이 발생하여 분리하는데 매우 어려웠다. 사용되었던 용매는 비점이 200℃ 미만의 알콜 류가 주를 이루었는데, 여기서는 비점이 220℃ 이상인 1,3-디메틸-2-이미다졸리디논 의 염기성 용매를 사용하여 24시간 가열 환류시켜 반응시키고 생성물을 컬럼 크로마토그래피를 이용해 순수하게 20%이상까지 얻을 수 있었다.

비대칭환 성분으로 글리콕시 에스테르를 과량 반응시킨 이유는 제조된 이소인돌린 비대칭 사랑체환을 KOH와 반응하면 카르복실산 화 됨으로써 유기용매에 대한 저항성을 증가시켜 내약품성을 향상시키는 것이다.

중심금속으로는 기존의 높은 수율로 만들어졌던 구리, 코바르, 니켈, 철, 아연 등의 금속대신 같은 4주기 바나듐금속을 택하여 결합함으로써, 이는 전기음성도가 가장 낮은 바나듐으로 인해서 기존에 금속결합이 가져다주는 단파장화의 단점을 최소화한다.

상기 중심금속은 바나듐(V) 옥시 트리클로라이드, 바나듐(V) 옥시 트리플루오라이드, 바나듐(V, III) 옥사이드, 바나듐(III) 아이오다이드, 바나듐(III) 아세틸 아세토네이트, 바나듐(III) 클로라이드, 바나듐(V) 옥시 트리에톡사이드, 바나듐(V) 옥시 트리이소프로폭사이드, 바나듐(V) 옥시 트리프로폭사이드 등의 3가, 5가 바나듐을 선택 사용한다. 바람직하게는 바나듐(V) 옥시 트리클로라이드가 수율 면에서 가장 적당하며, 취급상 주의할 점은 바나듐 금속류 물질이 공기 중에서 바나딕 산과 염산으로 분해하므로, 아르곤이나 질소가 치환된 글로브 박스 안에서 2~3시간 반응시키는 것이 효율적이다.



상기 화학식 2의 구조를 갖는 본 발명의 이소인돌린 비대칭 사랑체환 혼합물은 기존의 대칭형 나프탈로시아닌 화합물에 비교해서, 첫째 외곽 치환체 들의 카르복실산 화를 통한 유기용매에 대한 저항성 증가와, 둘째 기존의 실험에서 용해도를 증가시키기 위한 긴 체인의 입체장애가 큰 그룹의 도입을 피하면서 최적화된 입체구조가 거의 평면구조에 가깝도록 한 치환체를 도입함에 따른 분자간의 응집효과를 고려한 설계와 π - π 전하이동이 가능한 구조이고, 셋째 비대칭구조에 의한 용해도 감소, 넷째 구조상 분자간의 수소결합 효과, 다섯째 바나듐 금속결합 및 잔존하는 산소와 염소원자 등으로 내약품성이 향상되는 것이다.

상기 분자간 응집효과에서 일반적으로 동일면 응집(cofacial aggregation)의 경우 흡수피크가 넓어지고 단파장화 되는 단점이 있지만, 이를 비대칭성을 부여함으로써 완전한 평면구조는 아니지만, 분자간 동일면 응집을 어느 정도 피할 수 있어서, 실제 흡수파장도 840nm에서 좁은 피크특성을 보여준다.

이와같이 제조된 이소인돌린 비대칭 사랑체환 혼합물을 이용한 응용분야로는 섬유방사나, 안료의 표면처리, 인쇄잉크 제조 등이 있다. 일례로 섬유 방사분야에서는 폴리에스테르 수지 또는 폴리아미드 수지에서 처럼 250℃ 이상의 온도에서 섬유형태로 방사하여 고온 절연 열 저장 섬유나 초근적외선 커트재료로 적용이 가능하고, 한국특허20040060391과 같이 진주효과를 보이는 상업용 필안료에 금속도금을 하고 이 물질을 코팅처리 함으로써 이색성의 효과와 함께 초근적외선을 동시에 흡수하는 다기능 제품을 제조할 수 있다.

실시 예1

디히드록시 디시아노 나프탈렌 제조

4.5g의 디클로로 나프토크논을 50ml 에탄올에 녹여 황색용액을 교반 시키면서, 6g의 시안화 칼륨을 20ml 증류수에 녹인 투명용액을 0℃분위기에서 천천히 첨가한다. 약 1시간동안 첨가하면 용액이 투명 갈색에서 불투명한 적갈색으로 바뀐다. 저온에서 약 1시간가까이 교반시킨 후, 미 반응 출발물질 여과한 후, 여액을 저온에서 교반 시키면서 25ml 농염산을 1시간 동안 천천히 첨가해서 반응을 마무리 한다. 반응용액을 여과한 후 여액을 농축하면 적갈색 고체가 얻어지고, 이를 고온의 에탄올에 녹여 결정화 하면 얻은 갈색의 1,4-디히드록시 2,3-나프탈렌 디카르보 니트릴 화합물이 75%이상의 수율로 얻어진다.

실시 예2

톨루엔 설포닐 글리콕시 에스테르 제조

8.8중량의 메틸 글리콜레이트를 건조된 테트라히드로퓨란 100ml에 녹이고, 11.97g의 트리에틸 아민을 첨가한 후, 이어서 0.6g의 디메틸 아미노피리딘을 촉매로 넣고 교반시켜 녹인다. 투명용액이 되면 0℃분위기에서 톨루엔설폰일 클로라이드 22.5g을 60ml 건조된 테트라히드로퓨란에 녹인 용액을 드랍퍼널을 이용해 2시간동안 천천히 첨가한다. 첨가한 후 약 10분 후에 바로 침전물이 뿌옇게 생성되어, 첨가가 완료한 후 약 1시간 후에 여과해서 생성물을 얻는다. 미 반응의 트리에틸 아민과 톨루엔 설폰일 클로라이드를 제거하기 위해 메틸렌 클로라이드와 테트라히드로퓨란 용매 각 100ml로 계속해서 세척하면 순수한 백색의 톨루엔 설폰일 글리콕시 에스테르를 92%이상의 수율로 얻는다.

실시 예3

비스 에스테르 글리콕시 디시아노 나프탈렌 제조

1.07g의 디히드록시 디시아노 나프탈렌을 순수한 디메틸 포름아미드 20ml에 녹인 후, 실시 예2에서 제조한 에스테르 화합물 3g을 첨가한다. 이어서 탄산칼륨을 3.2g 첨가한 후, 온도를 90℃가까이 올려주면 용액이 투명한 적색으로 변한다. 이 온도에서 약 3시간 반응시킨 후, 여과한 후 여액을 진공으로 농축시키면 적갈색 고체의 글리콕시 디시아노 나프탈렌이 80%가까운 수율로 얻어진다.

실시 예4

이소인돌린 비대칭 사랑체환 바나듐 화합물 제조-I

0.21g의 디히드록시 디시아노 나프탈렌과 1.06g의 글리콕시 디시아노 나프탈렌을 1,3-디메틸-2-이미다졸리딘은 용매 30ml에 넣고 교반시킨다. 질소나 아르곤이 치환된 글로브 박스 내에서 바나듐(V) 트리클로라이드 용액 0.26g을 천천히 첨가한 후, 온도를 서서히 올린다. 약 220℃이상 올려 24시간동안 가열 환류 시키면 용액이 짙은 갈색으로 변한다. 냉각시킨 투명한 용액을 진공 농축한 후, 소량의 테트라히드로퓨란 으로 녹인 후, 킬럼용 알루미늄옥사이드(70~230메쉬)를 이용해 크로마토그래피분리를 한다. 먼저 헥산:초산에틸 1:1, 1:3용액으로 부산물과 이성질체를 제거한 후, 헥산:초산에틸 1:4의 용액으로 원하는 화학식 2의 비대칭 사랑체환 물질을 얻는다. 이 용액을 진공농축하면 얻은 갈색의 비대칭사랑체환 바나듐 고체화합물을 20% 수율로 얻는다. UV-VIS 분광기로 분석하면 840nm 부근에서 최대흡수파장과, 23만 이상의 높은 몰 흡광계수를 갖는다.

실시 예5

외곽 에스테르 치환체의 카르복실산화 물질 제조

바나듐 환 화합물 1g을 테트라히드로퓨란 20ml에 녹이고, 수산화칼륨 0.152중량을 증류수 20ml에 녹인 용액과 섞은 후, 상온에서 교반한다. 위층인 테트라히드로퓨란 층의 색상이 없어질 때까지 약 36시간 상온에서 교반한 후, 아래 물층을 메틸렌클로라이드 용매로 충분히 세척한 후에 녹아있는 칼륨염을 적당량 농염산을 첨가해 pH를 약 5~6으로 맞추어 얻은 갈색의 침전생성물로 약 0.7g을 얻는다. UV-VIS 분광기로 분석하면 도 1을 참조한 바와같이 840nm 부근에서 최대흡수파장을 나타나고, 23만 이상의 높은 몰 흡광계수를 갖는다.

실시 예6

이소인돌린 비대칭 사랑체환 바나듐 화합물 제조-II

전술한 실시 예2에서 에틸 글리콜레이트(10.26g)만 대신 투입하고, 실시 예4에서 바나듐(V) 옥시 트리에톡사이드(0.3g)만 대신 투입해서 얻어지는 이소인돌린 사랑체환 바나듐 화합물로 기타 합성법과 분리법은 동일하다.

발명의 효과

이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명에 따른 초근적외선을 흡수하는 이소인돌린 비대칭 사랑체환 화합물 및 이를 이용한 제품은,

초근적외선 흡수능이 매우 우수하고 색상도 옅은 갈색으로, 내약품성이 향상된 생성물을 얻을 수 있다. 또한, 종래의 제조 방식에 따른 대칭성 사랑체환 화합물의 경우와 비교해서, 외곽의 카르복실산 화에 의한 용매에 대한 저항성 증가와 함께,

외곽 카르복실산 그룹에 Mn^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+} , Ca^{2+} 와 같은 염을 형성하는 레이크화 반응, 환화합물의 이량체 및 폴리머 화 반응 등 여러 가지 다음단계 반응이 가능한 동시에, 전 단계 물질인 에스테르 화나 또는 아미드 화의 반응 등 유기적 변형이 쉬운 반응 중간체 성격을 부여한다.

또한, 본 발명에 의한 이소인돌린 비대칭 사랑체환 화합물은 가시영역에서는 가시광선을 80%이상 효율적으로 투과하며 적외선 영역에서는 선택적으로 특수파장(840nm)에서 우수한 흡수능을 보임으로써, 보안성이 요구되는 각종 문서에 잉크나 필름, 섬유 등의 형태로 적용될 경우 기존의 무기질 적외선 흡수재료와 비교해서 매우 적은 함량으로도 기기감응이 가능해서 위조를 방지할 수 있는 유용한 제품의 제공이 가능하게 된 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 실시예5에서의 외곽 에스테르 치환체의 카르복실산화 물질의 UV-VIS 분광기에 의한 분석데이터이다.

도면

도면1

