

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 특허공보(B1)(51) Int. Cl.<sup>5</sup>  
C08F 2/00  
C08F 14/06(45) 공고일자 1992년06월 18일  
(11) 공고번호 특1992-0004802

(21) 출원번호	특1985-0005185	(65) 공개번호	특1986-0001128
(22) 출원일자	1985년07월20일	(43) 공개일자	1986년02월22일
(30) 우선권주장	152522 1984년07월23일 일본(JP) 155967 1984년07월26일 일본(JP)		
(71) 출원인	신이쯔 가가꾸 고오교 가부시끼가이샤 일본국 도오교 100 짜요다꾸 오오데마찌 2-쵸메 6-1		
(72) 발명자	고야나기 신이찌 일본국 가나가와켄 227 요코하마시 미도리꾸 우쯔꾸시가오까 1-4-6 우쯔꾸 시가오까루피나스 809 기다무라 하지메 일본국 켄바켄 299-01 이찌하라시 아오바다이 6-14-2 시미즈 도시히데 일본국 이바라끼켄 314-02 가시마군 가미스마찌 시데쥬오 5-7-35 렌시료 가네꼬 이찌로 일본국 이바라끼켄 314-03 가시마군 하자끼쵸 야다베 9809-7 도오아이 샤다 꾸 1-308고		
(74) 대리인	이병호		

심사관 : 황여현 (책자공보 제2814호)

## (54) 비닐 클로라이드 중합체의 제조방법

## 요약

내용 없음.

## 명세서

[발명의 명칭]

비닐 클로라이드 중합체의 제조방법

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 비닐 클로라이드 중합체의 제조방법, 특히 중합기 내부 벽면에서 및 비닐 클로라이드 등의 중합과정에서 스켈링 방지의 개선 방법에 관한 것이다.

중합화 촉매 존재하 비닐 클로라이드 단량체 또는, 비닐 클로라이드 단량체 및 다른 비닐 단량체 혼합물의 현탁 중합 또는 유화 중합공정에 있어서, 중합기의 내부 벽면, 또는 중합화중 교반기와 같은 단량체와 접촉하게 되는 중합기 보조장치 부분에 부착되는 중합체 스케일의 문제가 있다. 중합기 등의 내부 벽면에 부착되는 스케일은 중합체 수율 및 중합기의 냉각 능력을 저하시키고, 또한 스케일이 중합기의 내부 벽면을 벗기는 스케일을 부착하고 생성물과 혼합됨으로써 생긴 소위 피시 아이(fish eye)를 만들어 생성물의 질을 저하시킬 수도 있다. 또한 부착된 스케일의 제거엔 많은 노력과 시간이 필요하며, 이외에도 미반응 단량체(비닐 플로라이드등)가 스케일에 흡수되어 인체에 해를 일으키는 위험을 지닐 수 있기 때문에 바람직하지 않다.

중합체 스켈링을 방지하기 위한 방법으로서, 중합기의 내부 벽면에 화학적 시약(하기에는 "스켈링 방지제"로서 언급함)을 코팅하는 방법이 본 분야에 공지되어 있으며; 이러한 여러 가지 스켈링 방지제가 고안되어 있다. 여러 가지 공지된 방법중에서, 특히 우수한 방법으로 공지된 것은 염료 및/또는 안료를 스켈링, 방지제로서 사용하는 방법이다(일본국 특허 공보 제30835/1970호). 그러나 이 방법이 스켈링을 방지하는데 반드시 효과적이고 확실한 것을 아니므로, 반드시 만족스럽지는 않다.

따라서, 본 발명의 목적은 비닐 플로라이드 단량체 또는 비닐 클로라이드 단량체 및 다른 비닐 중량체 혼합물의 중합 과정에서 스켈링을 확실하게 방지할 수 있는 비닐 클로라이드 중합체의 제조방법을 제공하는 것이다.

일본국 특허 공보 제30835/1970호에 기술된 방법을 개선시키려고 노력해 온 본 발명자들은 염료, 안료 또는 5개 이상의 공액(conjugated)  $\pi$  결합을 갖는 특정 화합물을 사용하고 중합 중에 반응 혼합물 중 염소 이온(Cl<sup>-</sup>)을 조절하여 효과적이고 확실하게 스켈링을 방지할 수 있다는 것을 결과적으로 밝혀내었다.

즉, 본 발명은 중합을 중합기 내에서 수행하고, 반응 혼합물 중 염소 이온 농도를 100ppm 이하로 조절하면서, 그의 내부 벽면 및, 중합 중 단량체와 접촉할 수 있는 그의 보조 장치부분을 염료, 안료 및, 5개 이상의 공액  $\pi$  결합을 갖는 방향족 또는 헤테로사이클릭 화합물 중에서 선택된 하나 이상으로 이루어진 스켈링 방지제로 미리 코팅함을 특징으로 하여, 수성 매질중에서 비닐 클로라이드 단량체 또는, 비닐 클로라이드 단량체와 공중합시킬 수 있는 비닐 단량체와 비닐 클로라이드 단량체 혼합물을 현탁 중합 또는 유화 중합시켜 비닐 클로라이드 중합체를 제조하는 방법을 제공한다.

본 발명의 방법에 따라, 상기 스켈링 방지제에 의한 스켈링 방지 작용을 확실하고 강력하게 수행할 수 있으며, 그에 의해 스켈링을 효과적으로 방지할 수 있다. 즉, 본 발명에 의해서, 스케일을 제거하는 노력과 시간이 필요없게 되고, 중합기를 연속 사용할 수 있게 되었으며, 가동률이 향상되었다. 또한 스케일과 생성물이 혼합될 염려 없이, 중합기의 냉각 능력을 일정하게 유지시킬 수 있으며, 그에 의해 생성 중합체의 질을 개선시킬 수 있다.

통상적으로, 비닐 클로라이드 단량체 또는 비닐 클로라이드 단량체를 함유하는 비닐 단량체 혼합물의 중합동안 반응 혼합물 중 염소이온 농도는 중합의 초기단계에서 갑자기 증가하고 그후에는 중합이 완결될 때까지 약간 증가하거나 처음 농도로 유지된다. 염소이온 농도는 출발물질로서 사용된 비닐 단량체 중에 함유된 메틸 클로라이드 및 염산의 함량, 충전에 사용되는 물의 온도, 충전 후 진공도 등과 같은 여러 요인에 영향받는다고 간주된다. 본 발명에서는 중합 공정동안 반응 혼합물 중 상기 염소이온 농도를 100ppm 이하, 바람직하게는 50ppm 이하로 조절함으로써 염료, 안료 및 5개 이상의 공액  $\pi$  결합을 갖는 상기 화합물에 의한 스켈링 방지 작용이 확실하게 수행되어 상술한 바와 같이 본 발명을 달성할 수 있다는 것을 밝혀 내었다. 중합 동안 반응 혼합물 중 염소 이온 농도가 100ppm을 초과할 경우, 상기 스켈링 방지제를 중합기의 내부벽면에 사용할지라도, 스켈링 방지제로서의 효과는 충분히 나타나지 않으므로 스켈링을 효과적으로 방지할 수 없다.

본 발명에 있어서, 염료, 안료 및 5개 이상의 공액  $\pi$  결합을 갖는 방향족 또는 헤테로 사이클릭 화합물(하기에는 간단히 "공액  $\pi$  결합 화합물"로서 언급함)중에서 선택된 하나 이상의 화합물을 단독으로 또는 결합시켜 사용할 수 있다. 그러나 바람직하게는 염료 또는 안료, 더 바람직하게는 아진 염료를 사용한다.

본 발명의 방법에서 스켈링 방지제로서 사용할 수 있는 염료 및 안료는 다음과 같이 예시할 수 있다 :

모노아조 및 폴리아조 염료 및 안료, 금속착물 아조염료 및 안료, 스틸벤 아조 안료, 티아졸 아조염료 등과 같은 아조염료, 안트라퀴논 유도체, 안트론 유도체 등과 같은 안트라퀴논 염료 및 안료; 인디고 유도체, 티오인디고 유도체 등과 같은 인디고이드 염료 및 안료; 프탈로시아닌 염료 및 안료; 디페닐메탄 염료, 트리메닐메탄 염료 및 안료, 크산텐 염료, 아크리딘 염료 등과 같은 카보늄 염료 및 안료, 아진 염료, 옥사진 염료, 티아진 염료 등과 같은 퀴논이민 염료; 폴리메틴 또는 시아닌 염료 등과 같은 메틴 염료; 퀴놀린 염료, 니트로 염료; 벤조퀴논 및 나프토퀴논 염료; 나프탈이미드 염료 및 안료; 페리는 염료; 설파이드 염료; 형광 염료; 아조익 염료; 및 반응성 염료.

이 염료 및 안료는 단독으로, 또는 둘 이상의 화합물을 바람직하게는 배합시켜 사용할 수 있다. 상기 예시된 염료 및 안료중에서, 특히 바람직한 것은 상술된 바와 같이 아진 염료이다. 더욱 구체적으로, 이러한 염료 및 안료의 대표적인 예를 하기에 열거한다.

아조 염료 및 안료는 다음 화합물을 포함한다.

대표적인 모노아조 및 폴리아조 염료는 배이직 옐로우 32, 34 및 36; 배이직 오린지 2, 32, 33 및 34; 배이직 레드 17, 18, 22, 23, 24, 32, 34, 38, 39 및 40; 배이직 바이올렛 26 및 28; 배이직 블루 58, 59, 64, 65, 66, 67 및 68; 배이직 브라운 1, 4, 11 및 12; 배이직 블랙 8; 아조익 디아조 성분 4, 21, 27 및 38; 디스퍼스 옐로우 3, 4, 5, 7, 8, 23, 50, 60, 64, 66, 71, 72, 78 및 79; 디스퍼스 오린지 1, 3, 5, 13, 20, 21, 30, 32, 41, 43, 45, 46, 49, 50 및 51; 디스퍼스 레드 1, 5, 7, 12, 13, 17, 43, 52, 54, 56, 58, 60, 72, 73, 74, 75, 76, 80, 82, 84, 88, 90, 97, 99, 101, 103, 113, 117, 122, 125, 126, 128 및 129; 디스퍼스 바이올렛 10, 24, 33, 38, 41, 43 and 96; 디스퍼스 블루 85, 92, 94 및 106; 디스퍼스 브라운 3 및 5, 디스퍼스 블랙 1, 2, 10, 26, 27, 28, 29, 30 및 31; 솔벤트 옐로우 2, 6, 14, 15, 16, 19, 21 및 56; 솔벤트 오린지 1, 2, 5, 6, 14 및 45; 솔벤트 레드 1, 3, 23, 24, 25, 27 및 30, 솔벤트 브라운 3, 5 및 20; 솔벤트 블랙 3; 피그먼트 옐로우 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 23, 65, 73 및 83; 피그먼트 오린지 1, 2, 5, 13, 14, 15, 16, 17, 24 및 31; 피그먼트 레드 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 30, 31, 32, 37, 38, 39, 40, 41, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 57, 58, 60, 63, 64, 68, 112, 114 및 163; 피그먼트 블루 25, 피그먼트 그린 10; 피그먼트 브라운 1 및 2; 피그먼트 블랙 1, 디렉트 옐로우 1, 8, 11, 12, 24, 26, 27, 28, 33, 44, 50, 58, 85, 86, 87, 88, 89, 98, 100 및 110; 디렉트 오린지 1, 6, 8, 10, 26, 29, 39, 41, 49, 51, 57, 102 및 107, 디렉트 레드 1, 2, 4, 13, 17, 20, 23, 24, 28, 31, 33, 37, 39, 44, 46, 62, 63, 75, 79, 80, 81, 83, 84, 89, 95, 99, 113, 197, 201, 218, 220, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230 및 231; 디렉트 바이올렛 1, 7, 9, 12, 22, 35, 51, 63, 90, 94 및 98; 디렉트 블루 1, 2, 6, 8, 15, 22, 25, 71, 76, 77, 78, 80, 120, 123, 158, 160, 163, 165, 168, 192, 193, 194, 195, 196, 203, 207, 225, 236, 237, 246, 248 및 249; 디렉트 그린 1, 6, 8, 28, 30, 31, 33, 37, 59, 63, 64 및 74; 디렉트 브라운 1A, 2, 6, 25, 27, 44, 58, 59, 101, 106, 173, 194, 195, 209, 210 및 211; 디렉트 블랙 17, 19, 22, 32, 38, 51, 56, 71, 74, 75, 77, 94, 105, 106, 107, 108, 112, 113, 117, 118, 132, 133 및 146; 애시드 옐로우 11, 17, 19, 23, 25, 29, 36, 38, 40, 42, 44, 49, 61, 70, 72, 75, 76, 78, 79, 110, 127, 131, 135, 141, 142, 164 및 165; 애시드 오린지 1, 7, 8, 10, 19, 20, 24, 28, 33, 41, 43, 45, 51, 56, 63, 64, 65, 67 및 95; 애시드 레드 1, 6, 8, 9, 13, 14, 18, 26, 27, 32, 35, 37, 42, 57, 75, 77, 85, 88, 89, 97, 106, 111, 114, 115, 117, 118, 119, 129, 130, 131, 133, 134, 138, 143, 145, 154, 155, 158, 168, 249, 252, 254, 257, 262, 265, 266, 274, 276, 282, 283 및 303; 애시드 바이올렛 7, 11, 97 및 106; 애시드 블루 29, 60, 92, 113, 117 및 120; 애시드 그린 19, 20 및 48; 애시드 브라운 2, 4, 13, 14, 20, 53, 92, 100, 101, 236, 247, 266, 268, 276, 277,

282, 289, 301 및 302; 애시드 블랙 1, 7, 24, 26, 29, 31, 44, 76, 77, 94, 109 및 110; 모던트 옐로우 1, 3, 5, 23, 26, 30, 38 및 59; 모던트 오렌지 1, 4, 5, 6, 8, 29 및 37; 모던트 레드 7, 9, 17, 19, 21, 26, 30, 63 및 89; 모던트 바이올렛 5 및 44; 모던트 블루 7, 13, 44, 75 및 76; 모던트 그린 11, 15, 17 및 47; 모던트 브라운 1, 14, 15, 19, 21, 33, 38, 40, 52 및 87; 모던트 블랙 1, 3, 7, 9, 11, 17, 26, 32, 38, 43, 44, 51, 54, 67, 75, 77, 84, 85, 86 및 87; 폰 옐로우 3 및 4; 폰 레드 7 및 90이고; 대표적인 금속착염 아조 염료는 솔벤트 옐로우 61 및 80; 솔벤트 오렌지 37, 40 및 44; 솔벤트 레드 8, 21, 83, 84, 100, 179 및 121; 솔벤트 브라운 37; 솔벤트 블랙 23; 애시드 블랙 51, 52, 58, 60, 62, 63, 64, 67, 72, 107, 108, 112, 115, 118, 119, 121, 122, 123, 131, 132, 139, 140, 155, 156, 157, 158, 159 및 191; 애시드 옐로우 59, 98, 99, 111, 112, 114, 116, 118, 119, 128, 161, 162 및 163; 애시드 오렌지 74, 80, 82, 85, 86, 87, 88, 122, 123 및 124; 애시드 레드 180, 183, 184, 186, 194, 198, 199, 209, 211, 215, 216, 217, 219, 256, 317, 318, 320, 321 및 322; 애시드 바이올렛 75 및 78; 애시드 블루 151, 154, 158, 161, 166, 167, 168, 170, 171, 175, 184, 187, 192, 199, 229, 234 및 236; 애시드 그린 7, 12, 35, 43, 56, 57, 60, 61, 65, 73, 75, 76, 78 및 79; 애시드 브라운 19, 28, 30, 31, 39, 44, 45, 46, 48, 224, 225, 226, 231, 256, 257, 294, 295, 296, 297, 299 및 300; 디렉트 옐로우 39; 디렉트 바이올렛 47 및 48; 디렉트 블루 90, 98, 200, 201, 202 및 226; 디렉트 브라운 95, 100, 112 및 170이며; 대표적인 스틸벤 아조 염료는 디렉트 블랙 62이고 대표적인 티아졸 아조 염료는 디렉트 레드 9 및 11이다.

안트라퀴논 염료 및 안료는 다음 화합물들을 포함한다.

대표적인 안트라퀴논 유도체는 배이직 바이올렛 25, 배이직 블루 21, 22, 44, 45, 47, 54 및 60; 아조의 디아조 성분 36; 배트 옐로우 2, 3, 10, 20, 22 및 33; 배트 오렌지 13 및 15; 배트 레드 10, 13, 16, 31, 35 및 52; 배트 바이올렛 13 및 21; 배트 블루 4, 6, 8, 12, 14, 64, 66, 67 및 72; 배트 그린 8, 13, 43, 44 및 45; 배트 브라운 1, 3, 22, 25, 39, 41, 44, 46, 57, 68, 72 및 73; 배트 블랙 8, 14, 20, 25, 27, 36, 56, 59 및 60; 디스퍼스 오렌지 11, 디스퍼스 레드 4, 9, 11, 15, 53, 55, 65, 91, 92, 100, 104, 116 및 127; 디스퍼스 바이올렛 1, 4, 8, 23, 26, 28, 30 및 37; 디스퍼스 블루 1, 3, 5, 6, 7, 20, 26, 27, 54, 55, 56, 60, 61, 62, 64, 72, 73, 75, 79, 81, 87, 90, 91, 97, 98, 99, 103, 104 및 105; 디스퍼스 옐로우 51; 솔벤트 바이올렛 13 및 14; 솔벤트 블루 11, 12, 35 및 36; 솔벤트 그린 3, 피그먼트 레드 83 및 89; 피그먼트 블루 22; 애시드 바이올렛 31, 34, 35, 41, 43, 47, 48, 51, 54, 66 및 68; 애시드 블루 23, 25, 27, 40, 41, 43, 45, 54, 62, 72, 78, 80, 82, 112, 126, 127, 129, 130, 131, 138, 140, 142, 143, 182, 183, 203, 204 및 205; 애시드 그린 25, 27, 28, 36, 40, 41 및 44; 애시드 브라운 27; 애시드 블랙 48 및 50; 모던트 레드 3 및 11; 모던트 블루 8 및 48; 모던트 블랙 13; 피그먼트 바이올렛 50이고, 대표적인 안트론 유도체는 배트 옐로우 1 및 4; 배트 오렌지 1, 2, 3, 4 및 9; 배트 바이올렛 1, 9 및 10, 배트 블루 18, 19 및 20, 배트 그린 1, 2, 3 및 9; 배트 블랙 9, 13, 29 및 57; 배트 레드 13; 애시드 레드 80, 82 및 83이다.

인디그이드 염료 및 안료는 다음 화합물들을 포함한다.

대표적인 인디고 유도체는 배트 블루 1, 3, 5, 35 및 41; 환원 배트 블루 1; 피그먼트 바이올렛 19 및 122; 애시드 블루 74 및 102; 용해된 배트 블루 5 및 41; 용해된 배트 블랙 1; 폰 블루 10이고; 대표적인 티오인디고 유도체는 배트 오렌지 5; 배트 레드 1, 2 및 61; 배트 바이올렛 2 및 3; 피그먼트 레드 87 및 88; 배트 브라운 3이다.

프탈로시아닌 염료 및 안료는, 예를 들면, 솔벤트 블루 55, 피그먼트 블루 15, 16 및 17; 피그먼트 그린 36, 37 및 38; 디렉트 블루 86 및 199; 모던트 블루 58이다.

카보늄 염료 및 안료는 다음 화합물들을 포함한다.

대표적인 디페닐 메탄 염료는 배이직 옐로우 20이고; 대표적인 트리페닐메탄 염료는 배이직 레드 9; 배이직 바이올렛 1, 3 및 14; 배이직 블루 1, 5, 7, 19, 26, 28, 29, 40 및 41; 배이직 그린 1 및 4; 솔벤트 바이올렛 8; 솔벤트 블루 2 및 73; 피그먼트 바이올렛 3; 피그먼트 블루 1, 2 및 3; 피그먼트 그린 1, 2 및 7; 디렉트 블루 41; 애시드 바이올렛 15 및 49; 애시드 블루 1, 7, 9, 15, 22, 83, 90, 93, 100, 103 및 104; 애시드 그린 3, 9 및 16; 모던트 바이올렛 1; 모던트 블루 1, 29 및 47; 폰 바이올렛 2; 폰 블루 2; 폰 그린 20이며; 대표적인 크산텐 염료는 배이직 레드 1; 솔벤트 레드 49; 피그먼트 레드 81 및 9; 피그먼트 바이올렛 1, 2 및 23; 애시드 레드 51, 52, 87, 92 및 94; 모던트 레드 15 및 27; 폰 레드 14이고; 대표적인 아크리딘 염료는 배이직 오렌지 14 및 15이다.

퀴노이민 염료는 다음 화합물들을 포함한다.

대표적인 아진 염료는 배이직 레드 2; 배이직 블랙 2; 솔벤트 블랙 5 및 7; 애시드 블루 59; 애시드 블랙 20이고, 대표적인 옥사진 염료는 배이직 블루 3; 디렉트 블루 106 및 108이며, 대표적인 티아진 염료는 배이직 옐로우 1; 배이직 블루 9, 24 및 25이다.

메틴 염료는 다음 화합물들을 포함한다.

대표적인 폴리메틴(또는 시아닌)염료는 배이직 옐로우 11, 13, 14, 19, 21, 25, 28, 33 및 35; 배이직 오렌지 21 및 22; 배이직 레드 12, 13, 14, 15, 27, 29, 35, 36 및 37; 배이직 바이올렛 7, 15, 21 및 27이다.

퀴놀린 염료는, 예를 들면 배이직 그린 6; 디스퍼스 옐로우 54 및 56; 솔벤트 옐로우 33; 애시드 옐로우 30이다.

니트로 염료는, 예를 들면 디스퍼스 옐로우 1, 33, 39, 42, 49 및 54; 애시드 옐로우 10이다.

벤조퀴논 및 나프로퀴논 염료는, 예를 들면 디스퍼스 블루 58 및 108; 애시드 브라운 103, 104, 106,

160, 161, 165 및 188이다.

나프탈이미드 염료 및 안료는, 예를 들면 피그먼트 레드 123; 배트 바이올렛 23 및 39; 애시드 옐로우 7 이다.

페리논 염료는, 예를 들면 배트 오렌지 7 및 15이다.

설파이드 염료는, 예를 들면 용해된 설파르 옐로우 2; 설파르 옐로우 4; 설파르 오렌지 3; 설파르 레드 2, 3, 5 및 7; 용해된 설파르 블루 15; 설파르 블루 2, 3, 4, 6, 7, 9 및 13; 설파르 그린 2, 3, 6, 14 및 27; 용해된 설파르 브라운 1 및 51; 설파르 브라운 7, 12, 15 및 31; 설파르 블랙 1, 2, 5, 6, 10, 11 및 15; 배트 옐로우 35, 42 및 43; 배트 블루 43 및 56이다.

형광염료는, 예를 들면 형광 증박제 14, 22, 24, 30, 32, 37, 45, 52, 54, 55, 56, 84, 85, 86, 87, 90, 91, 104, 112, 121, 134, 135, 153, 162, 163, 164, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176 및 177이다.

아조익 염료는, 예를 들면 아조익 디아조 성분 17, 20, 22, 24, 26, 31, 35, 41, 47, 48, 109 및 121; 아조익 커플링 성분 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 26, 28, 29, 35, 36, 37, 41 및 108; 아조익 브라운 2, 7, 11 및 15; 아조익 블랙 1 및 5; 아조익 옐로우 1 및 2; 아조익 오렌지 2, 3 및 7; 아조익 레드 1, 2, 6, 9, 16 및 24; 아조익 바이올렛 1, 2, 6, 7, 9 및 10; 아조익 그린 1이다.

반응성 염료는, 예를 들면 반응성 옐로우 1, 2, 3, 4, 6, 7, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 37 및 42; 반응 오렌지 1, 2, 4, 5, 7, 13, 14, 15, 16, 18, 20, 23 및 24; 반응 레드 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 49, 50, 58, 59, 63 및 64; 반응성 바이올렛 1, 2, 4, 5, 8, 9 및 10; 반응성 블루 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 44 및 46; 반응성 그린 5, 6, 7 및 8; 반응성 브라운 1, 2, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 14 및 16; 반응성 블랙 1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 14 및 18이다.

또한 안료는, 예를 들면 크롬 옐로우(Chrome Yellow), 아연 옐로우(Zinc Yellow), ZT0형 크롬화 아연, 광명단, 산화철 분말, 아연화(Zinc white), 알루미늄 분말 및 아연 분말 같은 무기 안료이다.

본 발명의 방법에서 스켈링 방지제로서 사용할 수 있는 공액 $\pi$  결합 화합물의 "공액 $\pi$  결합"이라는 용어는 본 명세서에서 공액 관계의 2개 이상 이중 결합 및/또는 3중 결합을 나타낸다. 또한 본 발명에서 사용될 수 있는 5개 이상 공액 $\pi$  결합을 갖는 방향족 화합물은 5개 이상 공액 $\pi$  결합을 갖는 벤젠유도체, 나프탈렌유도체, 다핵 방향족 화합물, 퀴논, 비-벤젠형 방향족 화합물 등을 포함할 수 있다. 한편, 5개 이상  $\pi$  결합을 갖는 헤테로시클릭 화합물은, 예를 들면 5개 이상 공액 $\pi$  결합을 갖는 산소-함유 헤테로시클릭 화합물, 질소-함유 헤테로시클릭 화합물, 황-함유 헤테로시클릭 화합물, 공동으로 질소원자를 갖는 비시클릭화합물, 알카로이드 등을 포함한다. 이러한 화합물의 구체적인 예를 하기에 열거한다.

5개 이상 결합을 갖는 방향족 화합물은 다음 화합물들을 포함한다.

먼저, 벤젠 유도체로서 다음 화합물들을 포함한다.

2,6-디-3급-부틸페닐페놀, 카테콜 프탈레인, 2,2-디페닐플로프로판, 3,7-디옥시-10-메틸크산텐, 페놀 프탈레인, 7-옥시-2,4-디메틸벤조피로옥소늄플로라이드, 옥시안트라퀴논, 푸르푸로갈린, 갈레인, 디페닐에테르,  $\alpha$ -메톡시페나진, 클로로글루시드, 2,3-디옥시안트라퀴논, 5,7-디옥시-4-메틸쿠마린, 디옥시아크리돈, 살리실산,  $\alpha$ -히드린돈,  $\beta$ -페닐부티로페닐, N-2,4-디니트로페닐-N-페닐하이드록실아민 1-(4-니트로페닐)-3,5-디메틸피라졸, 9,10-디페닐페난트렌, 아세토페논과 같은 페놀 및 그의 유도체; N-페닐-P-벤조퀴논디아민, 퀴놀린, 세프라닌(Sefranine)B, 로자닐린, 인디우린 스프릿트 솔루블(Indiurine Spirit Soluble), 아닐린 블랙(Aniline Black), 파라-로자닐린, 메틸 바이올렛, 메틸오렌지, 메틸레드, 인디고, 카바졸, 메틴렌 블루, o-페난트롤린, p-페난트롤린, 3,6-디아미노 아크리딘, 인단트렌 스칼레트 2G, 4-아미노디페닐아민, 아크리딘 옐로우, 3-아미노페노티아진, N'-디페닐-P-페닐렌디아민, 로다민(Rhodamine), 7-아미노-4-메틸쿠마린, 2-아미노페나진, 페노티아진, 디페닐아민, N-메틸페닐아민, N-페닐톨릴아민, 디톨릴아민, 2-옥시-4-메틸퀴놀린, 한사 옐로우(Hansa Yellow)G, N, N'-디페닐포름아미딘, 페난트로페나진, 비스마르크 브라운(Bismarck Brown)G, 2,3-디아미노페나진, 2-아미노디페닐아민, 크리스틴(Chrysobin)R, 2,3,7,8-테트라아미노페나진, 아미노페녹사존, 옥시페녹사존, 트리페닐렌디옥사진, 2,4-디니트로페녹사진, 2',4'-디니트로-4-옥시-3-아미노페닐아민과 같은 방향족 아민 및 그의 유도체; p-니트로소 디페닐 하이드록실아민, 페나진, 페나진 옥사이드, 1-페닐아조-2-나프톨, 4-니트로크산톤, 4'-니트로소-2-니트로디페닐아민과 같은 니트로 및 니트로소 유도체; 4,4'-디니트로디페닐아민, 옥살산 비스( $\beta$ -페닐하이드라진), 말론산 비스( $\beta$ -페닐 하이드라진), 석신산 비스( $\beta$ -페닐 하이드라진), 프탈산 비스( $\beta$ -페닐하이드라진)와 같은 페닐 하이드록실 아민 유도체; 비페닐 클로라이드와 같은 방향족 할라이드; 2-페닐-1-벤질벤즈이미다졸, 로이코말라카이트그린, 말라카이트그린, 테트라클로로하이드로퀴논 모노벤조에이트, 벤조플라빈, 2-페닐 벤즈티아졸, 4-벤즈하이드릴 벤즈알데하이드, 비스페닐 하이드라존, 비스(4-니트로페닐 하이드라존)과 같은 방향족 알데하이드; 트리페닐이소옥사졸, 벤조페논 칼륨, 4-메틴벤조페논, p-톨루일산 아닐리드, 벤조산 톨루이미드, 두랄 페닐케톤, 2,4,2',4'-테트라메틸벤조페논, 칼코페닐하이드라존, 1,3,5-트리페닐피라졸린, 디니트로벤질과 같은 방향족 케톤; 쿠나잘린, 니트로디페닐에테르와 같은 벤조산, 프탈산 및 그의 유도체; 디살리실 알데하이드, 쿠마린, 2-벤조일쿠마론, 1-옥시-2,4-디메틸플루오론, 3-페닐쿠마론, 메틸쿠마린-3-카복실레이트, 3-아세틸쿠마린, 하이드로바닐로인, 4-옥시-3-메톡시- $\omega$ -니트로스티렌,  $\alpha$ -(니트로페닐)- $\beta$ -벤조일 에틸렌옥사이드, 디니트로페닐인다졸, 5-플로로-3-(4-옥시페닐)안트라닐, 3-니트로아크리돈, 6-니트로-3-페닐안트라닐, 2,8-디메틸-1,9-안트라졸린, 카보스티릴, 1,3-디옥시아크리딘, 옥시퀴나크딘, 프로르키닐, 2-메틸퀴나졸린, 3-아세틸-2-메틸퀴놀린, 2-옥시-3-페닐퀴놀린, 3-니트로퀴놀린, 퀴놀린-2,3-디카복실산 에스테르와 같은 알데하이드 그룹 이외의 치환체를 하나 더 갖는 벤젠 유도체; 7-옥시플라바논, 7-옥시 플라본, 7,8-디옥시

플라본, 7-아세톡시-4-메틸-3-페닐쿠마린, 7,8-디아세톡시-4-메틸-3-페닐쿠마린, o-옥시벤조페논, 크산톤, 2-페닐 벤조옥사졸, m-옥시벤조페논, p-옥시벤조페논, 2-벤조일크산톤, 2,4-디옥시벤조페논, 2,5-디옥시벤조페논, 2,2'-디옥시벤조페논, 크산텐, 어린(aurin), 트리옥시벤조페논, 6,7-디메톡시-3-페닐쿠마론, o-니트로벤조페논, m-니트로벤조페논, 4,4'-디벤조일아족시벤젠, 2-(2-아미노페닐)-4-메틸퀴논, 2-옥시-4-메틸퀴논, 아크리돈, 2,4-디메틸퀴나졸린, 3-시아노-2-옥시-4-메틸 퀴놀린, 플루오렌. 안하이드로(2-아미노벤조퀴논)이랑체, 2-옥시-3-페닐인다졸, 3-페닐인다졸, 2-페닐벤즈이미다졸, 2-메틸-8-벤조일 퀴놀린, 2-메틸-4-페닐퀴놀린, 4-페닐-2-퀴나졸론, 아미노벤조페논, 클로로벤조페논, 4-페닐벤조-1,2,3-트리아진-3-옥사이드, 디아미노벤조페논, 7-메틸-3-페닐-4,5-벤조-1,2,6-옥시디아진, 4,4'-비스디메틸아미노벤조페논, 4,4'-비스디메틸아미노벤조페논이미드, 2,4-디니트로-9-페닐아크리딘, 4,4'-디벤조일디페닐과 같은, 아실 그룹 이외의 치환체를 하나 더 갖는 벤젠 유도체; 테트라메톡시인디고, 5,6,5',6'-비스메틸렌디옥시인디고, 7-아세톡시-8-메톡시-3-(2-니트로페닐)카보스티랄, 2,2'-디니트로디페닐디설파이드-4,4'-디알데하이드, 6-클로로-3-벤조일플라본, 1,3,8-트리니트로페녹사진과 같은, 다른 치환체를 3개 이상 갖는 벤젠, 톨루엔 유도체; 9-벤질아크리딘과 같은 아르알킬화합물; 아조벤질, 아조톨루엔, 2,2-디메톡시아조벤젠, 4,4'-디클로로아조벤젠, 1,1'-아조나프탈렌, 2,2'-디옥시아조벤젠, 2,2'-디옥시-5,5'-디메틸아조벤젠, p-브로모아조벤젠, p-니트로아조벤젠, 페노아족사이드와 같은 디아조화합물 및 아조화합물; 2,3,4,5-테트라페닐시클로펜탄-2-엔-1-온, 1,2,3-트리페닐렌아졸렌, 2,2'-디메틸디페닐아세틸렌, 4,4'-디메틸페닐아세틸렌, 3,4,3',4'-테트라메틸디페닐아세틸렌, 2,2'-디클로로디페닐아세틸렌, 2,2'-디브로모디페닐아세틸렌, 2-니트로디페닐아세틸렌, 2,2'-디니트로 페디페닐 아세틸렌, 2,2'-디아미노디페닐 아세틸렌, 2,2'-디메톡시디페닐아세틸렌, 스틸벤,  $\alpha$ -메틸스티벤,  $\alpha$ -에틸스티벤,  $\alpha$ ,  $\beta$ -디메틸 스틸벤,  $\alpha$ ,  $\beta$ -디에틸스티벤,  $\alpha$ ,  $\beta$ -디클로로스티벤,  $\alpha$ ,  $\beta$ -디브로모스티벤, 2-클로로스티벤, 4,4'-디요오도스티벤,  $\alpha$ -니트로스티벤,  $\alpha$ ,  $\beta$ -디니트로스티벤, 2,4,6-트리니트로스티벤, 2-아미노스티벤, 2,2'-디시아니스틸렌, 2-옥시스티벤, 2-메톡시스티벤, 2,2'-디옥시스티벤, 2,2'-디메톡시스티벤, 4,4'-디아일옥시스티벤, 3,5,2',4'-테트라옥시스티벤과 같은 방향족 불포화 화합물, 및 비페닐, 테르페닐, 쿼터페닐, 퀴노페닐, 섹시페닐, 셉티페닐, 옥티페닐, 노비페닐, 데시페닐과 같은 폴리페닐 및 그의 유도체 등.

나프탈렌 유도체로서 다음 화합물들을 포함한다.

1-메틸 나프탈렌, 2-메틸 나프탈렌, 1-에틸 나프탈렌, 2-에틸 나프탈렌, 1,2-디메틸 나프탈렌, 1,4-디메틸 나프탈렌, 1,5-디메틸 나프탈렌, 1,6-디메틸 나프탈렌, 1,7-디메틸 나프탈렌, 2,3-디메틸 나프탈렌, 2,6-디메틸 나프탈렌, 2,7-디메틸 나프탈렌, 1-프로필 나프탈렌, 1-이소프로필 나프탈렌, 2-이소프로필 나프탈렌, 트리메틸 나프탈렌, 디이소프로필 나프탈렌, 1-비닐 나프탈렌, 2-비닐 나프탈렌, 1-프로페닐 나프탈렌, 1-알릴 나프탈렌, 1-이소프로페닐 나프탈렌, 2-이소프로페닐 나프탈렌, 1-페닐나프탈렌, 2-페닐 나프탈렌, 1,4-디페닐 나프탈렌, 1,2,4-트리페닐 나프탈렌과 같은 알킬, 알케닐 및 페닐 나프탈렌, 1,1'-디나프틸, 1,2-디나프틸, 2,2'-디나프틸과 같은 디나프틸; 1-벤질 나프탈렌, 2-벤질 나프탈렌, 1-( $\alpha$ -클로로벤질)나프탈렌, 1-( $\alpha$ ,  $\alpha$ -디클로로벤질)나프탈렌, 디페닐- $\alpha$ -나프틸메탄, 디페닐- $\beta$ -나프틸메탄, 1,8-디벤질 나프탈렌, 디- $\alpha$ -나프틸메탄,  $\alpha$ -나프틸- $\beta$ -나프틸메탄, 디- $\beta$ -나프틸메탄과 같은 나프틸 아릴메탄; 1-페네틸나프탈렌, 1,2-디- $\alpha$ -나프틸메탄, 1,2-디- $\beta$ -나프틸메탄, 1,1- $\alpha$ -디나프틸메탄과 같은 나프틸 아릴메탄; 1,2-디하이드로나프탈렌, 1,4-디하이드로 나프탈렌, 1,2,3,4-테트라하이드로 나프탈렌과 같은 하이드로나프탈렌; 디나프틸 피리다진, 7,8-벤조퀴논, 5,6-벤조퀴논, 나프타자린, 디페리미딘, 니트로 메틸나프탈렌, 니트로페닐나프탈렌, 할로-니트로나프탈렌, 할로-디니트로나프탈렌, 니트로 소나프탈렌, 디니트로테트라린, 디벤조페나진, 메텐벤조인도, 9-클로로-1-아자안트라센, 퀴놀리노퀴놀린, 1,2,3-트리아자페나렌, 페리미돈, 페리미딘, 디벤조아크리딘, 벤조페나진-12-옥사이드, 디아미노나프탈렌, 트리아미노나프탈렌, 테트라아미노나프탈렌, N-메틸- $\alpha$ -나프틸아민, N-메틸나프틸아민, N,N-디메틸나프틸아민, N-메틸-N-에틸나프틸아민, 트리메틸나프틸아민, N-페닐 나프틸아민, N-벤질 나프틸아민, N-나프틸메틸렌 디아민, N-나프틸 글리신, N- $\beta$ -시아노메틸 나프틸아민, N-아세틸 나프틸아민, N-포르밀나프틸아민, N-벤조일 나프틸아민, N-프탈로일 나프틸아민, 아미노메틸 나프탈렌, 니트로나프틸아민, 디니트로나프틸아민, 할로-니트로나프틸아민, 아미노테트라린, 디아미노테트라린과 같은 니트로나프탈렌 및 그의 유도체; 1-플루오로 나프탈렌, 1-클로로나프탈렌, 1-클로로-3,4-디하이드로 나프탈렌, 1-요오도 나프탈렌, 1-브로모 나프탈렌, 1-클로로-4-클로로메틸 나프탈렌, 1-브로모-2-(브로모메틸)나프탈렌, 1,4-디플루오로 나프탈렌, 1,2-디클로로나프탈렌, 1,6-디클로로나프탈렌, 1,7-디클로로나프탈렌, 1,5-디클로로나프탈렌, 1,8-디클로로나프탈렌, 2,3-디플로로나프탈렌, 1,4-디브로모나프탈렌, 1,4-디요오도나프탈렌, 페릴렌, 1,2,3-트리클로로나프탈렌, 1,2,4-트리브로모나프탈렌, 1,2,3,4-테트라클로로나프탈렌, 1,4,5-트리브로모-3,8-디메틸나프탈렌, 1,3,6,7-테트라클로로나프탈렌, 1,3,5,8-테트라브로모나프탈렌, 1,2,3,4,5-펜타클로로나프탈렌과 같은 할로겐화 된 나프탈렌,  $\alpha$ -나프틸하이드록실아민, N'-페닐-N- $\alpha$ -나프틸-N-옥시우레아,  $\beta$ -나프틸티오하이드록실아민, N-니트로소- $\alpha$ -나프틸하이드록실아민, 네오쿠퍼론, 2-옥시-1,1'-아조나프탈렌,  $\alpha$ -나프틸하이드라진, 1,2-디벤조카바졸, 4,4'-디아미노-1,1'-비나프틸, 3,4-벤즈카바졸, 2,2'-디아미노-1,1'-비나프틸, N-아세틸-N- $\beta$ -나프틸하이드라진, N'-라우로일-N- $\beta$ -나프틸하이드라진, N'-페닐-N- $\alpha$ -나프틸하이드라진, N'-(2,4-디니트로페닐)-N- $\alpha$ -나프틸하이드라진, 2- $\alpha$ -나프틸-5-니트로벤즈트리아졸, N,N'-디- $\alpha$ -나프틸하이드라진, 1,1'-디아미노-2,2'-비나프틸, N,N'-디-5-테트라릴하이드라진, N'-(2,4-디니트로페닐)-N- $\beta$ -나프틸하이드라진, 2- $\beta$ -나프틸-5-니트로벤즈트리아졸, N'-트리페닐메틸-N- $\beta$ -나프틸하이드라진, N,N'-디- $\beta$ -나프틸하이드라진, N-메틸-N-(2,4-디니트로-1-나프틸)하이드라진, 2-아미노(나프토-1',2'-:4,5-티아졸), 1,2,5,6-디벤조페나진, 2-아미노(나프토-2',1':4,5-티아졸), 2,3-디하이드라지노나프탈렌, 2-페닐-1,3-비스벤질리덴아미노(나프토-2',3':4,5-이미다졸린), N-아세틸- $\alpha$ -나프틸니트로소아민, N-에틸- $\alpha$ -나프틸니트로소아민, N-페닐- $\alpha$ -나프틸니트로소아민,  $\alpha$ ,  $\alpha$ '-디나프틸니트로소아민, 석신산 비스( $\beta$ -나프틸니트로소아미드), N'-에틸- $\beta$ -나프틸니트로소아민, N-페닐- $\beta$ -나프틸니트로소아민, N-아세틸-2-메틸-1-나프틸니트로소아민, 4,5-벤즈인다졸, 나프틸니트로소아민, 1-니트로-2-나프틸아민,  $\alpha$ -나프틸우레아, N,N'-디- $\alpha$ -나프틸우레아, 4-클로로-1-나프틸 카바모일 클로라이드, 2,4'-디클로로[나프토-1',2':4,5-티아졸], 2-말캠포(나프토-1',2'-:4,5-티아졸), 2-클로로[나프토-1',2':4,5-티아졸], 2-말캠포(나프토-2',1':4,5-티아졸), 2-클로로(나프토-2',1':4,5-티아졸)과 같은 나프틸하이드록실아민, 나프틸피라진 및 나프틸우레아; 디벤조안트라센, 아세

나프텐,  $\alpha$ -클로로에틸 나프탈렌, 페닐나프틸클로로메탄, 디페닐나프틸클로로메탄, 니트로메틸나프탈렌, 아미노메틸나프탈렌, (나프틸메틸)아민,  $\alpha$ -페닐(나프틸메틸)아민, N-벤질(나프틸메틸)아민, 트리메틸(나프틸메틸)암모늄염, 트리(나프틸메틸)아민, 디(나프틸메틸)아민, ( $\beta$ -나프틸메틸)알코올, 디메틸나프틸카비놀, 페닐나프틸카비놀, 디페닐나프틸카비놀, 9-레닐벤조플루오렌, 나프틸프로필렌 옥사이드, 에틸(나프틸메틸)에테르, 페닐(나프틸메틸)에테르, 나프틸아세트알데하이드, 나프틸아세톤, 7-나프틸아세트페논, 아세나프테논, 디하이드로페나론, 페나론, 벤조인단논, 나프틸아세트니트릴, 9,9'-디클로로벤조플루오렌,  $\alpha$ -니트로- $\beta$ -나프틸메틸렌,  $\gamma$ -나프틸알릴알코올,  $\beta$ -나프틸아크롤레인, 메틴( $\beta$ -나프틸비닐)케톤, 나프틸페난트렌디카복실산 무수물과 같은 나프탈렌형 아르알킬 화합물; 9-옥시나프타센퀴논, 2'-나프탈렌-2-인돌인디고, 1-메톡시나프탈렌, 1-에톡시나프탈렌, 1-펜옥시나프탈렌,  $\alpha$ -나프톨살리실산 에스테르,  $\beta$ -나프톨,  $\alpha$ -나프톨, 7-나프톨 벤조산 에스테르,  $\alpha$ -나프톨 아세트산 에스테르, 페닐- $\beta$ -옥시 나프틸벤잘아미노메탄,  $\beta$ -나프톨페닐메틴아민, 메틸렌-디- $\beta$ -나프톨, 디나프토피란, 1'-나프톨-2-인돌인디고, 2-메톡시나프탈렌, 2-에톡시나프탈렌, N-P-옥시페닐-2-나프틸아민염기,  $\beta$ -나프톨살리실산 에스테르, 2-메틸-1-나프톨, 1,2-나프타메틸렌퀴논, 1,2-디옥시나프탈렌, 나프탈렌 인돌인디고,  $\alpha$ ,  $\beta$ -나프토페녹사진,  $\beta$ - $\gamma$ -나프토페녹사진, 4-옥시-10-메틸-1',2'-벤조카바졸, 디옥시나프토폴루오란, 디나프토크논, 2,6-나프토크논, 옥시벤조아크리딘, 9-옥시-3-메틸아미노나프토페녹사진, 1,2,4-트리옥시나프탈렌, 1,4,5,6-테트라옥시나프탈렌, 티오- $\alpha$ -나프톨, 4-멀캅토-1-나프톨, 1,5-나프탈렌디티올, 메틸- $\alpha$ -나프틸설파이드, 1,1'-나프틸설파이드, 1,1'-티오디-2-나프톨, 1,1'-나프틸 디설파이드, 1,1'-티오디-1-나프톨, 티오- $\beta$ -나프톨, 나프토티오인디고, 1-아미노-2-나프탈렌티올, 나프토티안트렌, 2-멀캅토-1,2-나프토티아졸과 같은 나프톨, 나프탈렌 설폰산;  $\alpha$ -나프토탄알데하이드, 2-(2,4-디니트로페닐)-1-( $\alpha$ -나프틸)에틸렌, 2-메틸-1-나프토탄알데하이드 2,3-디메틸-1-나프토탄알데하이드, 4-브로모-1-나프토탄알데하이드, 4-니트로-1-나프토탄알데하이드, 2,4-디니트로-1-나프토탄알데하이드, 4-아미노-1-나프토탄알데하이드, 2-옥시-1-나프토탄알데하이드, 1-나프탈렌-2'-인돌인디고, 1,2-비스(2-옥시-1-나프틸)에틸렌, 1,2,7,8-디벤조옥산티올 클로라이드, 2-옥시-1-나프틸에테닐 피릴륨 염, 5,6-벤조쿠마린, 비스(2-메틸-3-인돌릴)(2-옥시-1-나프틸)메탄, 4,5-벤조인독사젠, 2-아세톡시-1-나프토니트릴, 4-메톡시-1-나프토탄알데하이드, 1,4-비스(4-메톡시-1-나프틸)-1,3-부타디엔, 2-나프탈렌-2'-인돌인디고, 3-아세틴-6,7-벤조쿠마린, 4-클로로-1-옥시-2-나프토탄알데하이드, 나프탈렌디알데하이드, 5-옥시-2-나프탈렌인돌인디고, 5,6,7,8-테트라하이드로-2-나프토탄알데하이드, 이미드 클로라이드, 나프토탄아미드, 나프토탄아닐리드, 나프토니트릴, 에틸- $\beta$ -나프토탄이미데이트,  $\beta$ -나프토탄아미딘, 7-나프토탄아미드옥심,  $\alpha$ -나프토탄하이드라지드, 나프토탄스티릴, 옥시나프토니트릴, 1,2:7,8-디벤조옥산톤, 1,2-벤조옥산톤, 1,1'-비나프틸렌-2,8':8,2'-디옥사이드, 2,3:6,7-디벤조옥산톤, 3-옥시-2-나프토탄아닐리드, 1,3-비스(3-옥시-2-나프토탄옥시)벤젠, 2,4-디옥시페닐-3-옥시-2-나프틸케톤, 4-아릴아조-3-옥시-2-나프토탄아닐리드, 3,4-디하이드로나프탈렌-1,2-디카복실산 무수물, 2-아미노나프탈이미드, 나프탈로 하이드라지드,  $\alpha$ -피리도나프탈론, N-메틸나프탈이미드와 같은 나프토탄알데하이드 및 그의 유도체; 1,2:5,6-디벤조안트라센, 2'-메틸-2,1'-디나프틸케톤, 2-메틸-1,1'-디나프틸케톤, 스티릴-2-나프틸케톤,  $\beta$ -나프토탄 아세톤,  $\beta$ -나프토탄 아세트페논, 1-( $\beta$ -나프틸)-1-클로로에틸렌, 2-[트리스( $\beta$ -시아노에틸)아세틸]나프탈렌, 1,3,5-트리스( $\beta$ -나프틸)벤젠, 디메틴-2-나프틸 카비놀, 4,5:4',5'-디벤조티오인디고, 스티릴-1-나프틸케톤,  $\beta$ -아세토나프톤, 1-프로피오닐나프탈렌, 1-부틸 나프탈렌, 1-이소부틸 나프탈렌, 1-스테아로일나프탈렌, 1-벤조일나프탈렌, 1- $\alpha$ -톨루일나프탈렌, p-비페닐-1-나프틸케톤, 1,2,5,6-디벤조안트라센, 1-아세틸-3,4-디하이드로나프탈렌, 1-아세틸-7-나프토탄아세틸, 1-아미노아세틸 나프탈렌, 2-아미노벤조일나프탈렌, 1-아세틸-2-옥시나프탈렌, 1-아세틸-2-메톡시 나프탈렌, 1-아세틸-4-메톡시나프탈렌, 2-신나모일-1-나프톨, 7,8-벤조크로몬, 3-아세틸-2-메틸-7,8-벤조크로몬, 3,4-디메틸-7,8-벤조쿠마린, 4-메틸-3-페닐-7,8-벤조쿠마린, 1-벤조일-2-옥시나프탈렌, 4-옥시벤조안트론, 4-벤조일-1-나프톨, 3-옥시-1,2-벤조플루오레논, 2-아세틸-4-클로로-1-옥시나프탈렌,  $\alpha$ -나프틸글리옥살,  $\beta$ -나프틸글리옥살, 1,4-디벤조일나프탈렌, 페닐-4-메틸-1-나프틸디케톤과 같은 아세토나프텐, 벤조일 나프텐 등.

또한, 다핵 방향족 화합물로서 다음 화합물들을 포함한다:

안트라센, 1,2-디하이드로안트라센, 1-클로로 안트라센, 1,4-디클로로안트라센, 1,2,7-트리클로로안트라센, 1,2,3,4-테트라클로로안트라센, 1-니트로 안트라센, 9,10-디니트로안트라센, 1-아미노안트라센, 2-디메틸아미노안트라센, 2-아닐리노안트라센, 9-메틸아미노안트라센, 1,4-디아미노안트라센, 1-옥시안트라센, 9,10-디하이드로안트라솔, 10-메틸안트라놀, 10-페닐 안트라놀, 10-니트로안트라놀, 2-아미노-1-안트라놀, 1,2-디옥시안트라센, 9,10-디옥시안트라센 디아세테이트, 1-메틸안트라센, 4-클로로-1-메틸안트라센, 1,5-디클로로-2-메틸안트라센, 9-에틸안트라센, 9-비닐안트라센, 9-프로필안트라센, 9-이소프로필안트라센, 9-부틸안트라센, 9-이소부틸안트라센, 9-이소아밀안트라센, 1,3-디메틸안트라센, 9,10-디에틸안트라센, 1-페닐안트라센, 9-페닐안트라센, 1,5-디클로로-9-페닐안트라센, 10-니트로-9-페닐안트라센, 9-벤질안트라센, 1-벤조하이드릴안트라센, 9,10-디페닐 안트라센, 9,10-디벤질안트라센, 9,10-디페닐-9,10-디하이드로안트라센, 1-( $\beta$ -나프틸)안트라센, 9-( $\alpha$ -나프틸)-10-페닐안트라센, 9,10-디( $\alpha$ -나프틸)안트라센, 1,1'-비안트릴, 2,2'-비안트릴, 9,9'-비안트릴, 안트라센-9-알데하이드, 1-아세틸안트라센, 9-벤조일안트라센, 10-니트로안트라페논, 9,10-디벤조일 안트라센, 안트론, 9-멀캅토 안트라센, 9,10-디나트륨-9,10-디하이드로안트라센, 10-브로모-9-안트릴마그네슘 브로마이드, 안트릴 머큐리 클로라이드와 같은 안트라센 및 그의 유도체; 페난트렌, 9,10-디하이드로페난트렌, 1,2,3,4-테트라하이드로페난트렌, 1-클로로페난트렌, 페난트렌-9,10-디클로라이드, 1-브로모페난트렌, 1-요오도 페난트렌, 9-(클로로메틸)페난트렌, 1-(브로모메틸)페난트렌, 4,5-비스(브로모메틸)페난트렌, 1-니트로페난트렌, 10-브로모-9-니트로페난트렌, 1-아미노페난트렌, 9,10-디아미노페난트렌, 9,9'-아족시페난트렌, 9,9'-아조페난트렌, 1-옥시페난트렌, 콜레스테롤, 에스테론, 안드로스테론, 10-브로모-9-페난트론, 9-니트로-3-페난트론, 4-아미노-1-페난트론, 10-벤조아조-9-페난트론, 1,2-디옥시페난트렌, 레텐-3,8-디올, 2,3,5,6-테트라옥시 페난트렌, 1-메틸피난트렌, 1-에틸페난트렌, 1-비닐페난트렌, 1,2-디메틸페난트렌, 9,10-디에틸 페난트렌, 9,10-디프로필 페난트렌, 2-에틸-1-메틸페난트렌, 7-이소프로필-1-메틸 페난트렌, 9,10-디하이드로레텐, 아미노레텐, 3-아세토아미노레텐, 6-아실아미노레텐, 9-페닐페난트렌, 9-벤질페난트렌, 1-( $\alpha$ -나프틸)페난트렌, 1,1'-비페난트릴, 9,9'-비페난트릴, 1-페난트랄데하이드, 2-페난트랄데하이드, 9-페난트랄데하이드, 1-아세틸페난트렌, 2-프로피오닐 페난트렌, 3-아세틸레텐, 1-벤조일페난트렌과 같은 페난트렌 및