(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2019 년 8 월 29 일 (29.08.2019)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2019/164231 A1

(51) 국제특허분류:
G03F 7/11 (2006.01) *C08L 65/00* (2006.01)
G03F 7/004 (2006.01) *C08G 61/12* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2019/002018

(22) 국제출원일: 2019 년 2 월 20 일 (20.02.2019)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2018-0020384 2018 년 2 월 21 일 (21.02.2018) KR
10-2019-0018461 2019 년 2 월 18 일 (18.02.2019) KR

(71) 출원인: 동우화인켐 주식회사 (**DONGWOO FINE-CHEM CO., LTD.**) [KR/KR]; 54631 전라북도 익산시 약촌로 132 (신흥동), Jeollabuk-do (KR).

(72) 발명자; 겸
(71) 출원인: **최상준 (CHOI, Sang Jun)** [KR/KR]; 05119 서울시 광진구 광나루로56길 29, 13동 1102호 (구의동, 현대프라임아파트), Seoul (KR).

(72) 발명자: **양돈식 (YANG, Don Sik)**; 54544 전라북도 익산시 고봉로34길 35, 502동 301호 (영등동, 제일3차아파트), Jeollabuk-do (KR). **이은상 (LEE, Eun Sang)**; 34022 대전시 유성구 배울2로 24, 310동 301호 (관평동, 대덕테크노밸리3단지아파트), Daejeon (KR). **최한영 (CHOI, Han Young)**; 17834 경기도 평택시 세교공원로 33, 302동 402호 (세교동, 부영원앙아파트), Gyeonggi-do (KR). **조용환 (CHO, Yong Hwan)**; 54328 전라북도 김제시 백구면 백구5길 69, Jeollabuk-do (KR). **김동영 (KIM, Dong Young)**; 18477 경기도 화성시 동탄대로시범길 20, 1427동 2402호, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: **특허법인리채 (LEECHAE INTELLECTUAL PROPERTY)**; 06236 서울시 강남구 테헤란로26길12, 3층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

WO 2019/164231 A1

(54) **Title:** COMPOSITION FOR HARD MASK

(54) **발명의 명칭:** 하드마스크용 조성물

(57) **Abstract:** A composition for a hard mask according to the present invention comprises an indole derivative and an aromatic group unit. A hard mask having etch resistance, coatability and chemical resistance that are all enhanced can be formed from the composition for a hard mask.

(57) **요약서:** 본 발명의 하드마스크용 조성물은 인돌 유도체 및 방향족 단위를 포함한다. 하드마스크용 조성물로부터 내에칭성, 코팅성 및 내화학성이 동시에 향상된 하드마스크가 형성될 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 하드마스크용 조성물

기술분야

[1] 본 발명은 하드마스크용 조성물에 관한 것이다. 보다 상세하게는 본 발명은 방향족 축합체 또는 화합물을 포함하는 하드마스크용 조성물에 관한 것이다.

배경기술

[2] 예를 들면, 반도체 제조, 마이크로일렉트로닉스 등의 분야에서, 회로, 배선, 절연 패턴 등과 같은 구조물들의 집적도가 지속적으로 향상되고 있다. 이에 따라, 상기 구조물들의 미세 패터닝을 위한 포토리소그래피 공정이 함께 개발되고 있다.

[3] 일반적으로, 식각 대상막 상에 포토레지스트를 도포하여 포토레지스트 층을 형성하고, 노광 및 현상 공정을 통해 포토레지스트 패턴을 형성한다. 이어서, 상기 포토레지스트 패턴을 식각 마스크로 사용하여 상기 식각 대상막을 부분적으로 제거함으로써 소정의 패턴을 형성할 수 있다. 상기 식각 대상막에 대한 이미지 전사가 수행된 후, 상기 포토레지스트 패턴은 애싱(ashing) 및/또는 스트립(strip) 공정을 통해 제거될 수 있다.

[4] 상기 노광 공정 중 광반사에 의한 해상도 저하를 억제하기 위해 상기 식각 대상막 및 상기 포토레지스트 층 사이에, 반사방지코팅(anti-refractive coating; ARC) 층을 형성할 수 있다. 이 경우, 상기 ARC층에 대한 식각이 추가되며, 이에 따라 상기 포토레지스트 층 또는 포토레지스트 패턴의 소모량 또는 식각량이 증가될 수 있다. 또한, 상기 식각 대상막의 두께가 증가하거나 원하는 패턴 형성에 필요한 식각량이 증가하는 경우 요구되는 상기 포토레지스트 층 또는 포토레지스트 패턴의 충분한 식각 내성이 확보되지 않을 수 있다.

[5] 따라서, 원하는 패턴 형성을 위한 포토레지스트의 식각 내성 및 식각 선택비를 확보하기 위해 상기 식각 대상막 및 상기 포토레지스트 층 사이에 레지스트 하부막이 추가될 수 있다.

[6] 상기 레지스트 하부막은 예를 들면, 고온 식각 공정에 대한 충분한 내에칭성(또는 식각 내성), 내열성을 가질 필요가 있으며, 또한 예를 들면 스핀-온 코팅 공정에 의해 균일한 두께로 형성될 필요가 있다.

[7] 한국공개특허 제10-2010-0082844호는 레지스트 하부막 형성 조성물의 일 예를 개시하고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[8] 본 발명의 일 과제는 우수한 기계적, 화학적 특성을 갖는 하드마스크를 형성할 수 있는 하드마스크용 조성물을 제공하는 것이다.

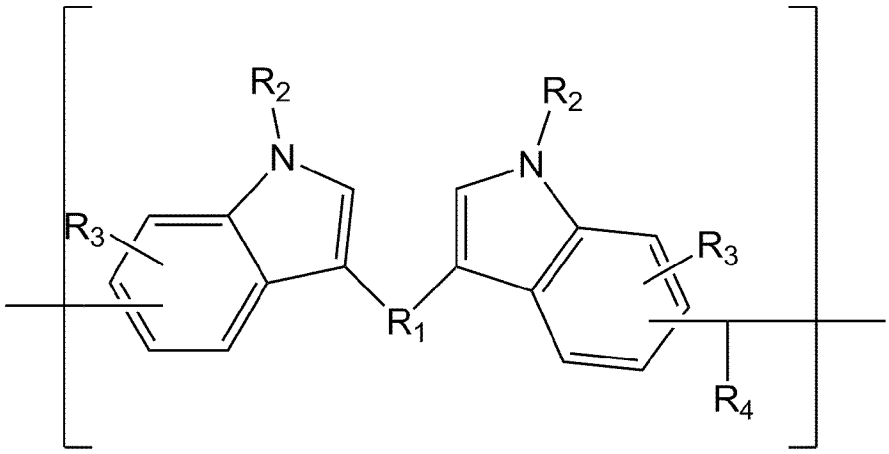
[9] 본 발명의 일 과제는 기계적, 화학적 특성이 향상된 하드마스크를 제공하는

것이다.

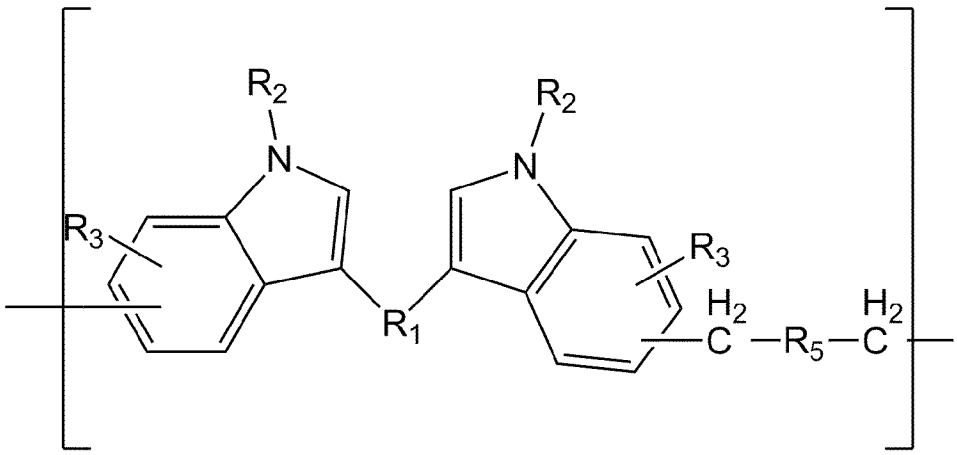
과제 해결 수단

[10] 1. 하기 화학식 1 내지 화학식 3으로 표시되는 반복단위들 중 적어도 하나를 포함하는 중합체; 및 용매를 포함하는, 하드마스크용 조성물:

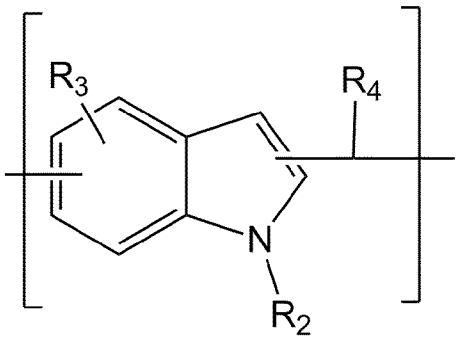
[11] [화학식 1]

[12] 

[13] [화학식 2]

[14] 

[15] [화학식 3]

[16] 

[17] (화학식 1 내지 3 중, R_1은 단일결합, 탄소수 1 내지 10의 알킬렌기 또는 탄소수 6 내지 40의 아릴렌기이고,

[18] R_2는 수소, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 6의 알킬기, 치환 또는 비치환된

탄소수 6 내지 24의 아릴기 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 24의 헤테로아릴기이고,

[19] R_3는 수소, 히드록시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 40의 아릴기 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 40의 헤테로아릴기이고,

[20] R_4는 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 40의 아릴기 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 40의 헤테로아릴기이고,

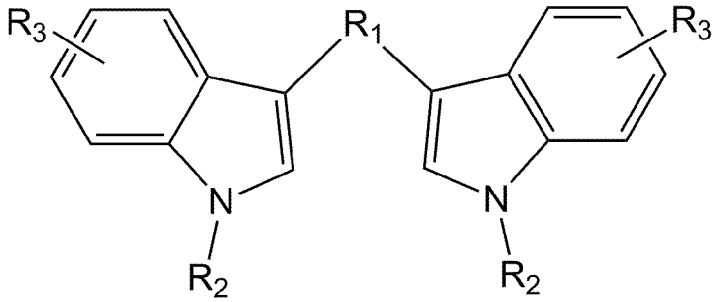
[21] R_5는 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 40의 아릴렌기 및 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 40의 헤테로아릴렌기임).

[22] 2. 위 1에 있어서, R_4는 페닐기, 바이페닐기, 나프틸기, 페난트릴기, 페날레닐기, 안트라세닐기, 파이레닐기, 플루오란테닐기, 플루오레닐기, 히드록시페닐기, 히드록시바이페닐기, 히드록시나프틸기, 메톡시페닐기, 에톡시페닐기, 프로필페닐기 및 부톡시페닐기로 이루어진 군에서 선택된 적어도 어느 하나인, 하드마스크용 조성물.

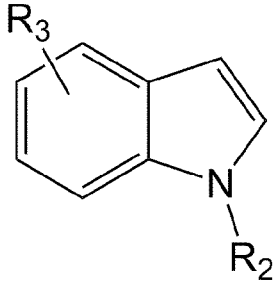
[23] 3. 위 1에 있어서, R_5는 페닐렌기, 바이페닐 디일기, 나프탈렌 디일기, 페난트렌 디일기, 페날렌 디일기, 안트라센 디일기, 파이렌 디일기, 플루오란텐 디일기 및 플루오렌 디일기로 이루어진 군에서 선택된 적어도 어느 하나인, 하드마스크용 조성물.

[24] 4. 위 1에 있어서, 상기 중합체는 하기 화학식 4 또는 화학식 5로 표시되는 인돌 유도체, 및 알데히드 화합물 또는 하기 화학식 6으로 표시되는 화합물의 축합물을 포함하는, 하드마스크용 조성물:

[25] [화학식 4]

[26] 

[27] [화학식 5]

[28] 

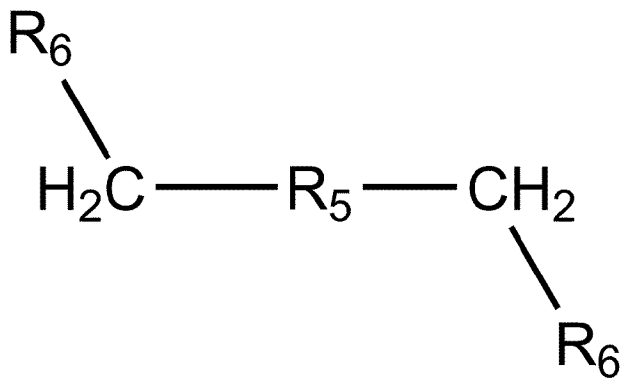
[29] (화학식 4 및 5 중, R_1은 단일결합, 탄소수 1 내지 10의 알킬렌기 또는 탄소수 6 내지 40의 아릴렌기이고,

[30] R_2는 수소, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 6의 알킬기, 치환 또는 비치환된

탄소수 6 내지 24의 아릴기 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 24의 헤테로아릴기이고,

[31] R_3는 수소, 히드록시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 40의 아릴기 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 40의 헤테로아릴기임)

[32] [화학식 6]

[33] 

[34] (화학식 6 중, R_5는 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 40의 아릴렌기 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 40의 헤테로아릴렌기이고, R_6는 히드록시기 또는 탄소수 1 내지 6의 알콕시기임).

[35] 5. 위 4에 있어서, 상기 알데히드 화합물은 벤즈 알데히드, 비페닐 알데히드, 나프탈데히드, 플루오렌 알데히드, 페난트렌 알데히드, 페날렌 알데히드, 안트라센 알데히드, 파이렌 알데히드 플루오란텐 알데히드, 히드록시페닐 알데히드, 히드록시바이페닐 알데히드, 히드록시나프틸 알데히드, 메톡시페닐 알데히드, 에톡시페닐 알데히드, 프로필페닐 알데히드 및 부톡시페닐 알데히드로 이루어진 군에서 선택된 적어도 하나를 포함하는, 하드마스크용 조성물.

[36] 6. 위 4에 있어서, R_5는 페닐렌기, 바이페닐 디일기, 나프탈렌 디일기, 페난트렌 디일기, 페날렌 디일기, 안트라센 디일기, 파이렌 디일기, 플루오란텐 디일기 및 플루오렌 디일기로 이루어진 군에서 선택된 적어도 어느 하나인, 하드마스크용 조성물.

[37] 7. 위 1에 있어서, 상기 중합체의 중량평균분자량이 1000 이상 8000 이하인, 하드마스크용 조성물.

[38] 8. 위 1에 있어서, 조성물 총 중량 중 상기 중합체 5 내지 30중량%, 및 상기 용매 70 내지 95중량%을 포함하는, 하드마스크용 조성물.

[39] 9. 위 1에 있어서, 가교제, 촉매 또는 계면활성제 중 적어도 하나를 더 포함하는, 하드마스크용 조성물.

발명의 효과

[40] 본 발명의 실시예들에 따른 하드마스크용 조성물을 사용하여 내에칭성, 코팅성 및 내화학성이 우수한 하드마스크를 형성할 수 있다.

[41] 본 발명의 실시예들에 따른 하드마스크용 조성물은 인돌 유도체 및 방향족

단위를 포함하는 중합체를 포함하여, 가열 시 상기 인돌 유도체에 의해 산화성 짝지음 반응(oxidative coupling)이 용이하게 발생하여 하드마스크의 내화학성이 강화될 수 있다.

[42] 또한, 상기 방향족 단위에 의해 탄소함량(C%)이 증가되고, 중합체간 상호 작용에 의해 하드마스크의 내화학성 및 내에칭성이 향상될 수 있다.

[43] 일부 실시예들에 있어서, 상기 방향족 단위의 양 말단은 각각 메틸렌기를 통해 상기 인돌 유도체와 결합되어 중합체의 유연성이 향상될 수 있다. 이에 따라, 하드마스크 조성물의 평탄성 및 갭-필(gap-fill) 특성과 같은 코팅 특성이 향상될 수 있다.

[44] 상기 하드마스크용 조성물로부터, 기계적 신뢰성이 향상된 원하는 스케일 및 형상을 갖는 하드마스크를 형성할 수 있다. 또한, 상기 하드마스크를 사용하여 고해상도의 포토리소그래피 공정이 구현될 수 있으며, 원하는 미세 선폭의 타겟 패턴을 형성할 수 있다.

[45] 본 발명의 실시예들에 따른 하드마스크용 조성물을 사용하여 내에칭성, 코팅성 및 내화학성이 우수한 하드마스크를 형성할 수 있다.

[46] 본 발명의 실시예들에 따른 하드마스크용 조성물은 인돌 유도체 및 방향족 단위를 포함하는 중합체를 포함하여, 가열 시 상기 인돌 유도체에 의해 산화성 짝지음 반응(oxidative coupling)이 용이하게 발생하여 하드마스크의 내화학성이 강화될 수 있다.

[47] 또한, 상기 방향족 단위에 의해 탄소함량(C%)이 증가되고, 중합체간 상호 작용에 의해 하드마스크의 내화학성 및 내에칭성이 향상될 수 있다.

[48] 일부 실시예들에 있어서, 상기 방향족 단위의 양 말단은 각각 메틸렌기를 통해 상기 인돌 유도체와 결합되어 중합체의 유연성이 향상될 수 있다. 이에 따라, 하드마스크 조성물의 평탄성 및 갭-필(gap-fill) 특성과 같은 코팅 특성이 향상될 수 있다.

[49] 상기 하드마스크용 조성물로부터, 기계적 신뢰성이 향상된 원하는 스케일 및 형상을 갖는 하드마스크를 형성할 수 있다. 또한, 상기 하드마스크를 사용하여 고해상도의 포토리소그래피 공정이 구현될 수 있으며, 원하는 미세 선폭의 타겟 패턴을 형성할 수 있다.

발명의 실시를 위한 형태

[50] 본 발명의 실시예들은 인돌 구조 및 방향족 단위를 포함하는 중합체를 포함하며, 이에 따라 내에칭성, 코팅성, 및 내화학성이 향상된 하드마스크용 조성물을 제공한다.

[51] 상기 하드마스크용 조성물을 사용하여 예를 들면 포토레지스트 층 및 식각 대상막 사이에 도포되어 레지스트 하부막으로 활용되는 하드마스크 막이 형성될 수 있다. 상기 하드마스크 막을 포토레지스트 패턴을 통해 부분적으로 제거하여 하드마스크를 형성할 수 있으며, 상기 하드마스크를 추가적인 식각

마스크로 사용할 수 있다.

[52] 상기 하드마스크 막 또는 하드마스크는, 예를 들면, 스핀-온 하드마스크(Spin-On Hardmask: SOH)로 활용될 수 있다.

[53] 이하, 본 발명의 실시예들에 따른 하드마스크용 조성물에 대해 상세히 설명한다. 본 출원에 사용된 화학식으로 표시되는 화합물 또는 수지의 이성질체가 있는 경우에는, 해당 화학식으로 표시되는 화합물 또는 수지는 그 이성질체까지 포함하는 대표 화학식을 의미한다.

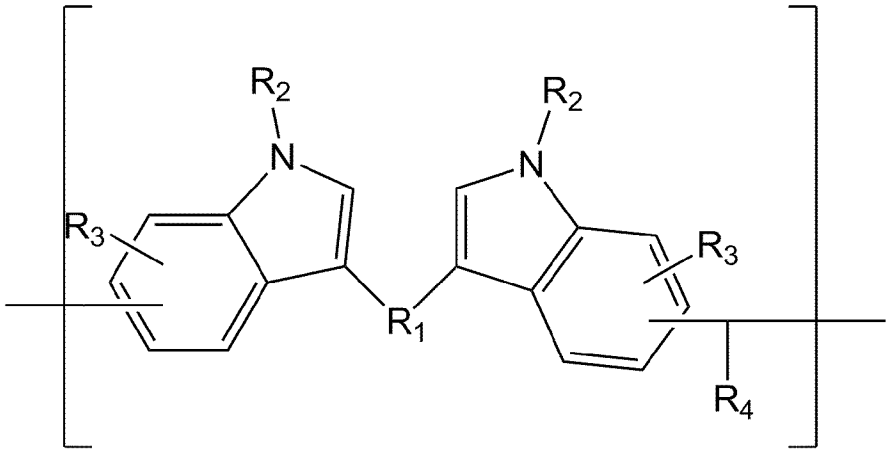
[54] 또한, 이들 실시예들은 본 발명을 예시하는 것일 뿐 첨부된 특허청구범위를 제한하는 것이 아니며, 본 발명의 범주 및 기술사상 범위 내에서 실시예들에 대한 다양한 변경 및 수정이 가능함은 당업자에게 있어서 명백한 것이며, 이러한 변형 및 수정이 첨부된 특허청구범위에 속하는 것도 당연한 것이다.

[55] 본 발명의 실시예들에 따른 하드마스크용 조성물은 중합체 및 용매를 포함한다. 예를 들면 상기 하드마스크용 조성물은 가교제 또는 촉매 등과 같은 추가 제제를 더 포함할 수도 있다.

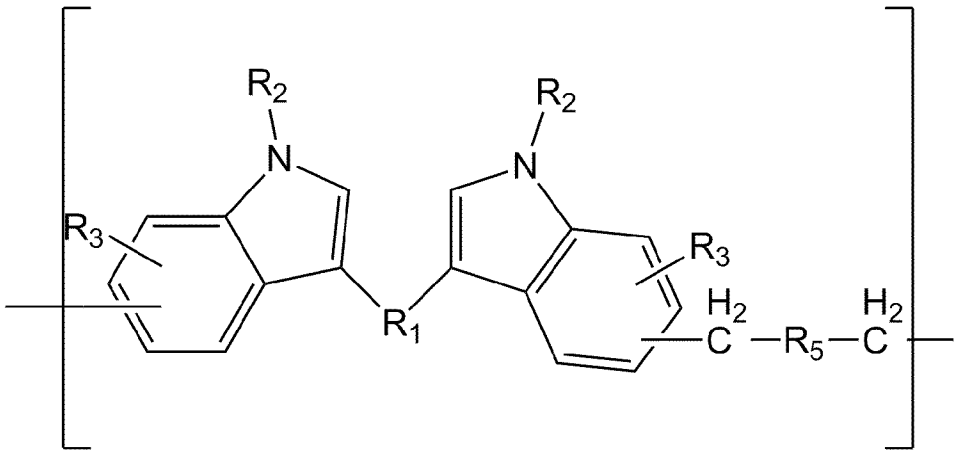
[56] **중합체**

[57] 본 발명의 실시예들에 따르면, 상기 하드마스크용 조성물은 하기의 화학식 1 내지 화학식 3으로 표시되는 반복 단위들 중 적어도 하나를 포함하는 중합체를 포함한다.

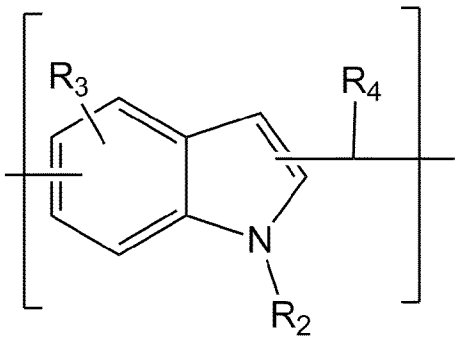
[58] [화학식 1]

[59] 

[60] [화학식 2]

[61] 

[62] [화학식 3]

[63] 

[64] 상기 화학식 1 내지 3 중, R_1은 단일결합, 탄소수 1 내지 10의 알킬렌기 또는 탄소수 6 내지 40의 아릴렌기일 수 있다.

[65] R_2는 수소, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 6의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 24의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 24의 헤테로아릴기일 수 있다.

[66] R_3는 수소, 히드록시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 40의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 40의 헤테로아릴기일 수 있다.

[67] R_4는 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 40의 아릴기, 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 40의 헤테로아릴기일 수 있다.

[68] R_5는 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 40의 아릴렌기, 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 40의 헤테로아릴렌기일 수 있다.

[69] 일부 실시예들에 있어서, 상기 치환된 알킬기, 아릴기 또는 헤테로아릴기는 하나 이상의 수소 원자가 할로겐기, 니트로기, 아미노기, 알데히드기, 카르복실기 또는 히드록실기로 치환된 것을 포함할 수 있다.

[70] 본 출원에 사용된 용어 "아릴기" 및 "아릴렌기"는 일 이상의 방향족 고리를 포함하는 그룹을 통칭하는 의미로 사용될 수 있다. 예를 들면, 바이페닐기 또는 바이페닐렌기도 상기 아릴기 또는 아릴렌기의 범주에 포함될 수 있다.

[71] 예를 들면, 상기 화학식 1 내지 3의 경우, 인돌 구조 또는 인돌 유도체가 주쇄 내에 포함됨에 따라 코팅성과 같은 막 형성 특성 저하는 최소화하면서 중합체

또는 하드마스크의 내화학성을 향상시킬 수 있다.

[72] 상기 인돌 구조 또는 유도체에 의해, 예를 들면 산화성 짝지음(oxidative coupling)을 통해 인접한 분자간(intermolecular) 혹은 분자내(intramolecular) 상호작용이 촉진될 수 있다. 따라서, 추가적인 가교 혹은 네트워크의 형성으로 중합체 또는 하드마스크의 내화학성을 증진할 수 있다.

[73] 또한, 상기 화학식 1 내지 3의 반복단위를 포함하는 중합체는 방향족 단위를 포함함으로써 중합체 내 탄소함량이 증가하고, 이로 인해 중합체 또는 하드마스크의 내에칭성을 증진할 수 있다.

[74] 일부 예시적인 실시예들에 있어서, R_1은 플루오렌 계열 구조 또는 단일 결합일 수 있다. 예를 들면, R_1이 플루오렌 계열 구조를 갖는 경우, 탄소함량 증가를 통한 내에칭성 향상과 함께 회전 가능 구조 또는 입체 구조를 통한 코팅성 향상 효과를 구현할 수 있다.

[75] 일부 예시적인 실시예들에 있어서, R_2는 수소, 메틸기(methyl), 에틸기(ethyl), 프로필기(propyl), 아이소프로필기(isopropyl), n-부틸기(n-butyl), t-부틸기(t-butyl), 아이소부틸기(isobutyl), n-펜틸기(n-pentyl), n-헥실기(n-hexyl), 페닐기(phenyl), 1-나프틸기(1-naphthyl), 2-나프틸기(2-naphthyl), 1-안트라세닐기(1-anthracenyl), 2-안트라세닐기(2-anthracenyl), 9-안트릴기(9-anthracenyl), 페난트릴기(phenanthryl) 또는 나프타세닐기(naphthacenyl)일 수 있으나 이에 제한되지 않는다.

[76] 일부 예시적인 실시예들에 있어서, R_3는 수소, 메틸기, 에틸기, 프로필기, 아이소프로필기, n-부틸기, t-부틸기, 아이소부틸기, n-펜틸기, n-헥실기, 페닐기, 1-나프틸기, 2-나프틸기, 1-안트라세닐기, 2-안트라세닐기, 9-안트라세닐기, 페난트릴기, 나프타세닐기, 히드록시기 또는 카르복실기일 수 있으나 이에 제한되지 않는다.

[77] 예시적인 실시예에 따르면, 상기 화학식 1 및 화학식 3 중 R_4는 페닐기, 바이페닐기(biphenyl), 나프틸기(naphthyl), 페난트릴기(phenanthryl), 페날레닐기(phenalenyl), 안트라세닐기(anthracenyl), 파이레닐기(pyrenyl), 플루오란테닐기(fluoranthenyl), 플루오레닐기(fluorenyl), 히드록시페닐기(hydroxyphenyl), 히드록시바이페닐기(hydroxybiphenyl), 히드록시나프틸기(hydroxynaphthyl), 메톡시페닐기(methoxyphenyl), 에톡시페닐기(ethoxyphenyl), 프로필페닐기 및 부톡시페닐기(butoxyphenyl)로 이루어진 군에서 선택된 적어도 어느 하나일 수 있다.

[78] 예를 들면 상기 방향족 단위로서 다중고리 방향족 화합물을 사용하는 경우, 탄소함량 증가를 통해 하드마스크의 내에칭성 및 내화학성 등과 같은 기계적 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

[79] 상기 화학식 1에 도시된 바와 같이, R_4은 상기 중합체의 펜던트(pendant) 기로 노출될 수 있다. 이웃하는 중합체 또는 단위 구조에 포함된 방향족 화합물들 사이의 상호작용에 의해 상기 중합체 또는 단위 구조의 밀도가 증가하고

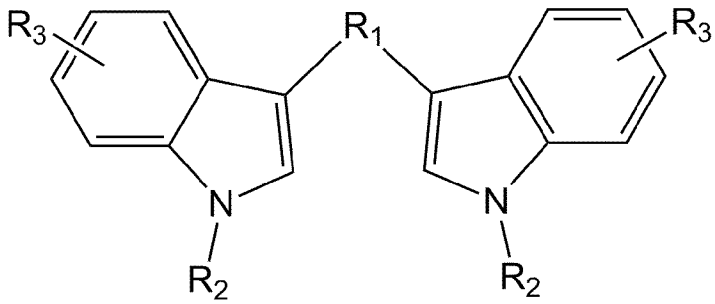
패킹(packing) 특성이 향상될 수 있다. 따라서, 상기 하드마스크의 내에칭성이 추가적으로 향상될 수 있다.

[80] 예시적인 실시예에 따르면, 상기 화학식 2 중 R_5는 페닐렌기(phenylene), 바이페닐 디일기(biphenyl diyl), 나프탈렌 디일기(naphthalene diyl), 페난트렌 디일기(phenanthrene diyl), 페날렌 디일기(phenalene diyl), 안트라센 디일기(anthracene diyl), 파이렌 디일기(pyrene diyl), 플루오란텐 디일기(fluoranthene diyl) 및 플루오렌 디일기(fluorene diyl)로 이루어진 군에서 선택된 적어도 어느 하나일 수 있다.

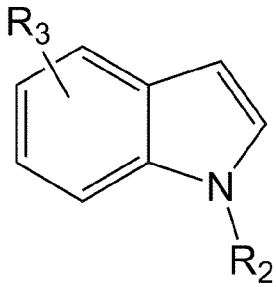
[81] 상기 화학식 2에 도시된 바와 같이, R_5는 양쪽에 위치한 메틸렌(-CH_2-)에 의해 연결될 수 있다. 이에 따라, 상기 방향족 단위의 유연성이 향상되어, 상기 하드마스크용 조성물의 코팅성이 추가적으로 향상될 수 있다.

[82] 예시적인 실시예들에 따르면, 상기 중합체는 하기 화학식 4 또는 화학식 5로 표시되는 인돌 유도체, 및 알데히드 화합물 또는 하기 화학식 6으로 표시되는 화합물의 축합물을 포함할 수 있다.

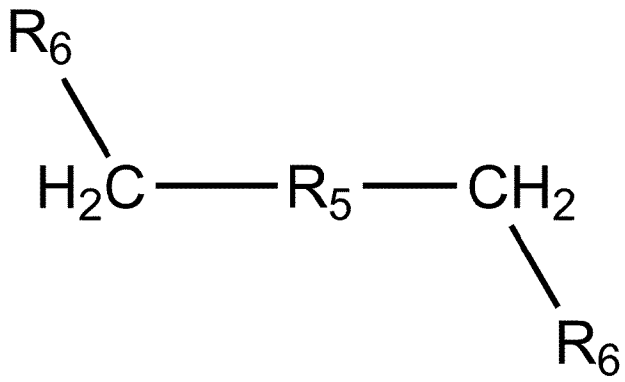
[83] [화학식 4]

[84] 

[85] [화학식 5]

[86] 

[87] [화학식 6]

[88] 

[89] 상기 화학식 4 내지 화학식 5의 R_1, R_2, R_3 및 R_5는 화학식 1 내지 3에서 정의한 바와 같다.

[90] 상기 화학식 6 중, R_6는 히드록시기 및 탄소수 1 내지 6의 알콕시로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나일 수 있으며, 바람직하게는 메톡시일 수 있다.

[91] 일부 실시예들에 있어서, 상기 화학식 4 내지 5로 표시되는 인돌 유도체는 하나 이상의 히드록실기를 포함할 수 있다. 상기 히드록실기에 의해 후술하는 알데히드 화합물 또는 상기 화학식 4로 표시되는 화합물과의 축합 반응(예를 들면, 친핵성 치환 반응)의 반응 속도가 증가될 수 있다.

[92] 알데히드기를 링커기로 사용함으로써, 알코올기 또는 케톤기를 링커기로 사용하는 경우보다 중합 또는 축합 반응의 반응성을 상승시킬 수 있다.

[93] 일부 실시예들에 있어서, 상기 알데히드 화합물은 벤즈알데히드(benzaldehyde), 비페닐 알데히드(biphenyl carboxaldehyde), 나프탈데히드(naphthaldehyde), 플루오렌 알데히드(fluorene carboxaldehyde), 페날렌 알데히드(phenalene carbaldehyde), 안트라센 알데히드(anthracenecarboxaldehyde) 및 파이렌 알데히드(pyrene carboxaldehyde) 중 선택되는 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[94] 상기 알데히드 화합물을 방향족 구조로 사용하는 경우, 중합체 내 탄소함량이 증가하여 중합체 또는 하드마스크의 내에칭성, 예를 들면 할로겐 화합물 플라즈마에 대한 내에칭성을 향상될 수 있다.

[95] 상기 중합체 제조 시, 상기 히드록시기를 함유하는 화학식 4 또는 화학식 5의 인돌 유도체, 및 알데히드 화합물 또는 화학식 5로 표시되는 화합물은 예를 들면, 약 1:0.5 내지 1:1의 몰비 범위로 사용될 수 있으나, 반드시 이에 제한되는 것은 아니다.

[96] 일 실시예에 있어서, 상기 중합체의 중량평균분자량은 예를 들면, 약 1000 내지 8000, 바람직하게는 약 1500 내지 4000일 수 있다. 상기 범위에서 바람직한 내에칭성, 코팅성 및 내화학성이 함께 확보될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[97] 상기 중합체의 함량은 특별히 제한되지는 않으나, 예를 들면 하드마스크용 조성물 총 중량 중 약 5 내지 30중량%일 수 있다. 상기 함량 범위에서, 하드마스크 조성물의 내에칭성, 코팅성 및 내화학성이 고르게 향상될 수 있다.

[98] 일 실시예에 있어서, 상기 중합체의 다분산지수(PDI, Polydispersity index)[중량평균분자량(Mw)/수평균분자량(Mn)]는 약 1.5 내지 6.0일 수 있으며, 바람직하게는 약 1.5 내지 4.0일 수 있다. 상기 범위에서 바람직한 내열성, 내에칭성, 코팅성 및 내화학성이 함께 확보될 수 있다.

[99] 용매

[100] 본 발명의 실시예들에 따른 하드마스크용 조성물에 사용되는 용매는 특별히 제한되는 것은 아니며, 상술한 중합체에 충분한 용해성을 갖는 유기 용매를 포함할 수 있다. 예를 들면, 상기 용매는 프로필렌글리콜

모노메틸에테르아세테이트(propylene glycol monomethyl ether acetate; PGMEA), 프로필렌글리콜 모노메틸에테르(propylene glycol monomethyl ether; PGME), 사이클로헥사논, 사이클로펜타논, 에틸락테이트, 감마-부티로락톤(γ-butyrolactone; GBL), 아세틸 아세톤(acetyl acetone)등을 포함할 수 있다.

[101] 상기 용매의 함량은 특별히 제한되지 않으며, 상기 중합체 및 후술하는 추가 제제들을 제외한 잔량으로 포함될 수 있다. 예를 들면, 상기 용매는 하드마스크용 조성물 총 중량 중 약 70 내지 95중량%로 포함될 수 있다.

[102] 추가 제제

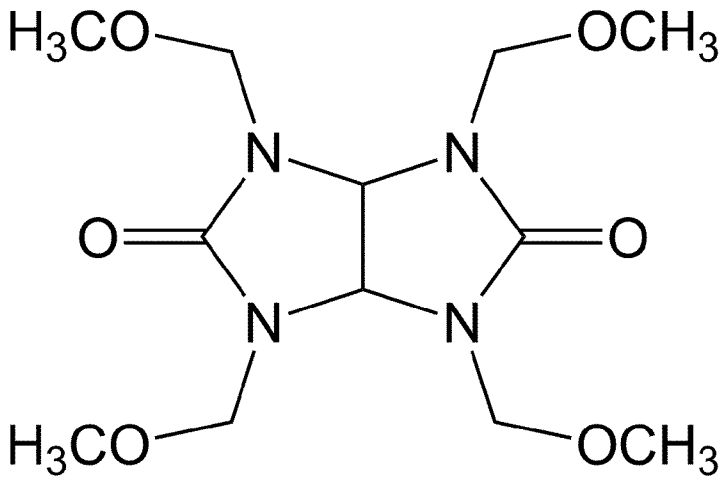
[103] 선택적으로, 본 발명의 실시예들에 따른 하드마스크용 조성물은 가교제, 촉매, 계면활성제와 같은 추가 제제를 더 포함할 수 있다.

[104] 상기 가교제는 상기 중합체에 포함된 반복단위들을 서로 가교할 수 있는 것으로서, 예를 들면, 상기 중합체의 히드록시기와 반응할 수 있다. 상기 가교제에 의해, 하드마스크용 조성물의 경화특성이 보다 강화될 수 있다.

[105] 상기 가교제의 예로서 멜라민, 아미노 수지, 글리콜루릴 화합물, 또는 비스에폭시 화합물 등을 들 수 있다.

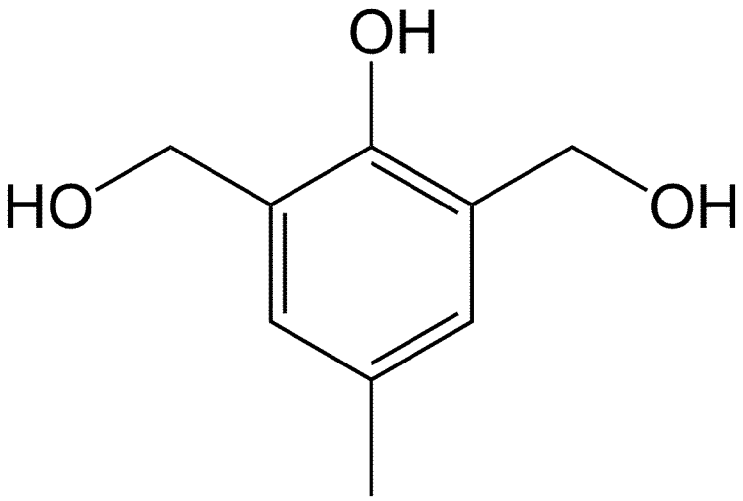
[106] 상기 가교제는, 구체적인 예를 들면, 에테르화된 아미노 수지, 예를 들면 메틸화되거나 부틸화된 멜라민(구체적인 예로는, N-메톡시메틸-멜라민 또는 N-부톡시메틸-멜라민) 및 메틸화되거나 부틸화된 우레아(urea) 수지(구체적인 예로는, Cymel U-65 Resin 또는 UFR 80 Resin), 글리콜루릴 유도체(화학식 7 참조, 구체적인 예로는 Powderlink 1174), 화학식 8로 표시되는 비스(히드록시메틸)-p-크레졸 화합물 등을 포함할 수 있다. 또한, 하기 화학식 9로 표시되는 비스에폭시 계통의 화합물과 하기 화학식 10으로 표시되는 멜라민 계통의 화합물도 가교제로 사용할 수 있다.

[107] [화학식 7]

[108] 

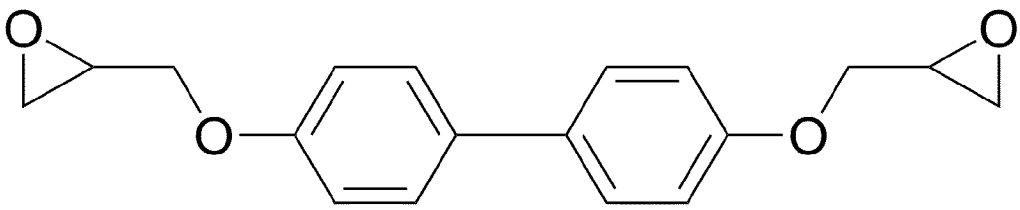
[109] [화학식 8]

[110]



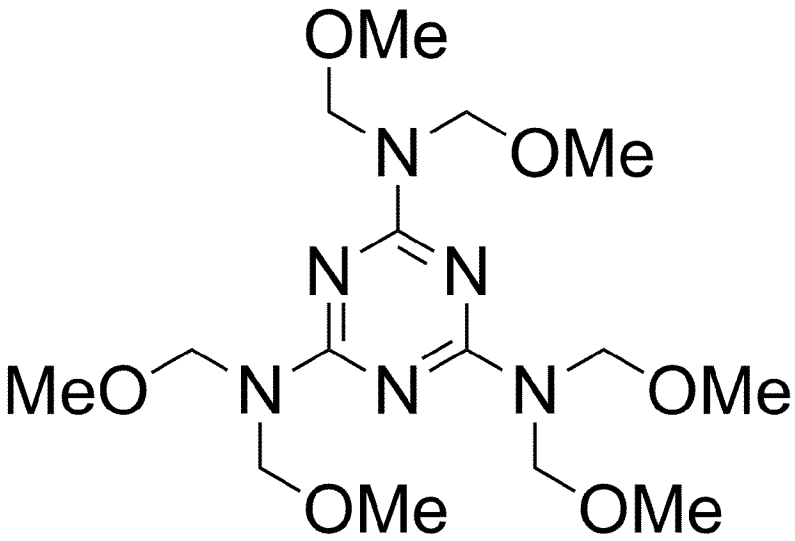
[111] [화학식 9]

[112]



[113] [화학식 10]

[114]



[115] 상기 촉매로는 산 촉매 또는 염기성 촉매를 사용할 수 있다.

[116] 상기 산 촉매는 열 활성화된 산 촉매를 사용할 수 있다. 산 촉매의 예로는 p-톨루엔 술폰산과 같은 유기산이 사용될 수 있다. 상기 산 촉매로서 열산 발생제(thermal acid generator: TAG) 계통의 화합물을 사용할 수도 있다. 상기 열산 발생제 계통 촉매의 예로서 피리디늄 p-톨루엔 술포네이트(pyridinium p-toluene sulfonate), 2,4,4,6-테트라브로모시클로헥사디엔온, 벤조인토실레이트, 2-니트로벤질토실레이트, 유기술폰산의 알킬에스테르 등을 들 수 있다.

[117] 상기 염기성 촉매로는 NH_4OH 또는 NR_4OH(R은 알킬기)로 표시되는 암모늄

히드록사이드 중 선택되는 어느 하나를 사용할 수 있다.

[118] 상기 가교제를 포함하는 경우, 가교제의 함량은 상기 중합체 100중량부에 대하여 약 1 내지 30중량부일 수 있고, 바람직하게 약 5 내지 20 중량부, 보다 바람직하게는 약 5 내지 10 중량부일 수 있다.

[119] 상기 촉매를 포함하는 경우, 촉매의 함량은 상기 중합체 100중량부에 대하여 약 0.001 내지 5중량부일 수 있고, 바람직하게는 약 0.1 내지 2중량부일 수 있고, 보다 바람직하게는 약 0.1 내지 1중량부일 수 있다.

[120] 상기 가교제 및 상기 촉매의 함량 범위 내에서, 상기 중합체의 내에칭성, 코팅성 및 내화학성을 열화시키지 않으면서, 적절한 가교 특성을 획득할 수 있다.

[121] 본 발명의 실시예들에 따른 하드마스크용 조성물은 하드마스크의 표면 특성, 접착성 향상을 위해 계면 활성제를 더 포함할 수도 있다. 계면활성제로는 알킬벤젠설폰산염, 알킬피리디늄염, 폴리에틸렌글리콜류, 4차 암모늄염등을 사용할 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다. 상기 계면활성제의 함량은 예를 들면, 상기 중합체 100중량부에 대하여 약 0.1 내지 10중량부일 수 있다.

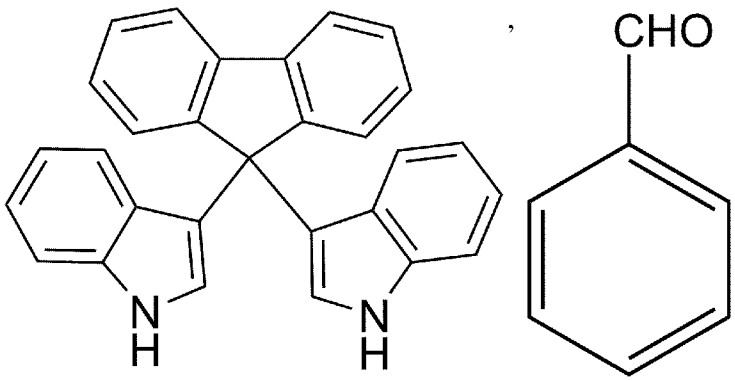
[122] 이하, 본 발명의 이해를 돕기 위하여 구체적인 실시예들 및 비교예들을 포함하는 실험예를 제시하나, 이는 본 발명을 예시하는 것일 뿐 첨부된 특허청구범위를 제한하는 것이 아니며, 본 발명의 범주 및 기술사상 범위 내에서 실시예에 대한 다양한 변경 및 수정이 가능함은 당업자에게 있어서 명백한 것이며, 이러한 변형 및 수정이 첨부된 특허청구범위에 속하는 것도 당연한 것이다.

[123] **실시예 및 비교예**

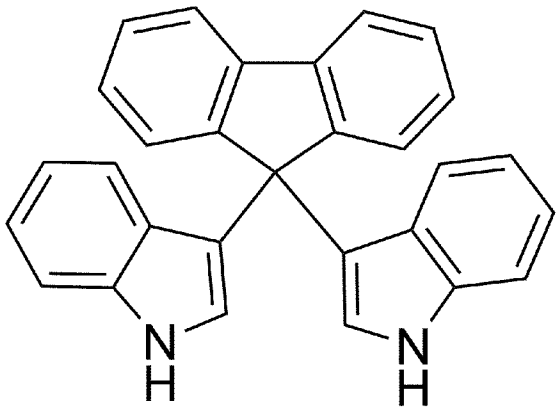
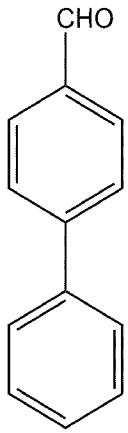
[124] 하기 표 1에 기재된 조성 및 함량(중량%)의 하드마스크용 조성물을 제조하였다. 실시예 및 비교예들에 있어서, 중합체(A) 형성 시 산촉매로서 파라톨루엔술폰산(인돌 구조 함유 방향족 화합물 대비 5mol%)이 사용되었다.

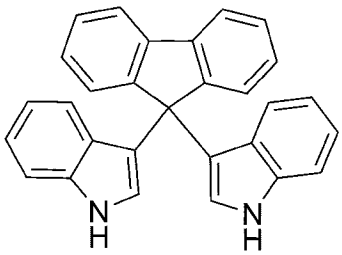
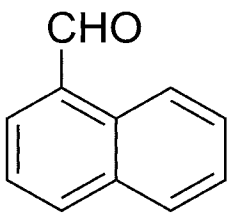
[125] [표1]

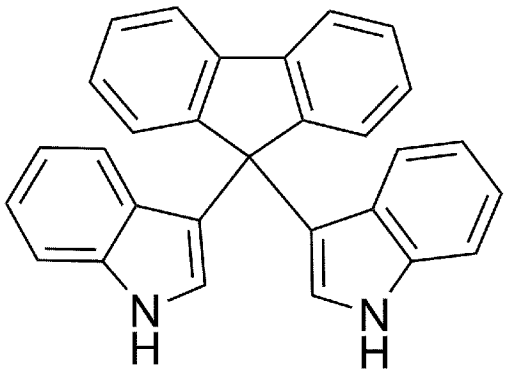
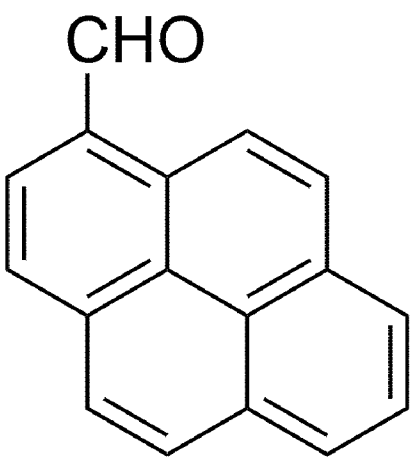
구분	중합체(A)		용매(B)			
	성분	함량	성분	함량	성분	함량
실시예 1	A-1	10	B-1	63	B-2	27
실시예 2	A-2	10	B-1	63	B-2	27
실시예 3	A-3	10	B-1	63	B-2	27
실시예 4	A-4	10	B-1	63	B-2	27
실시예 5	A-5	10	B-1	63	B-2	27
실시예 6	A-6	10	B-1	63	B-2	27
실시예 7	A-7	10	B-1	63	B-2	27
실시예 8	A-8	10	B-1	63	B-2	27
실시예 9	A-9	10	B-1	63	B-2	27
실시예 10	A-10	10	B-1	63	B-2	27
실시예 11	A-11	10	B-1	63	B-2	27
실시예 12	A-12	10	B-1	63	B-2	27
실시예 13	A-13	10	B-1	63	B-2	27
실시예 14	A-14	10	B-1	63	B-2	27
실시예 15	A-15	10	B-1	63	B-2	27
실시예 16	A-16	10	B-1	63	B-2	27
실시예 17	A-17	10	B-1	63	B-2	27
비교예 1	A'-1	10	B-1	63	B-2	27
비교예 2	A'-2	10	B-1	63	B-2	27
비교예 3	A'-3	10	B-1	63	B-2	27

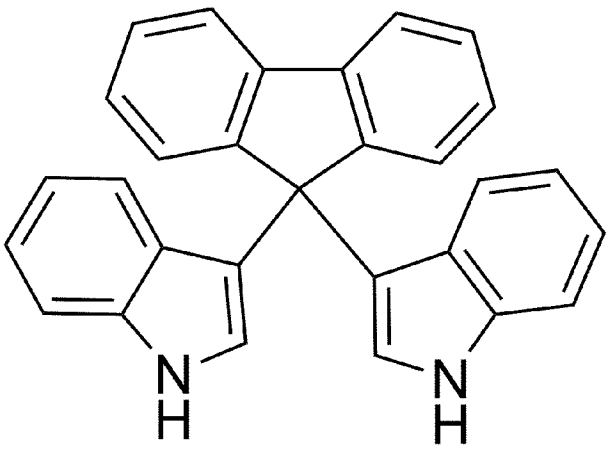
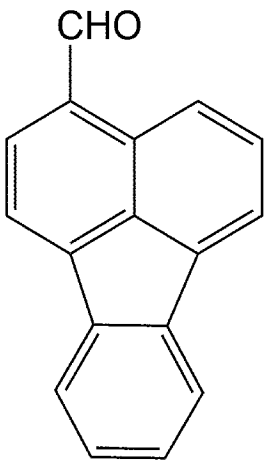
[126] A-1: 

, (1:1 몰비율)의 축합반응으로 생성된 공중합체(중량평균분자량: 3200)

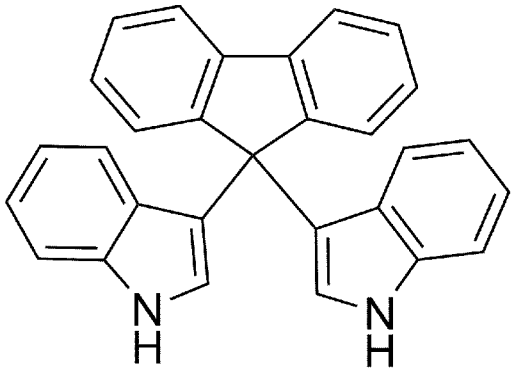
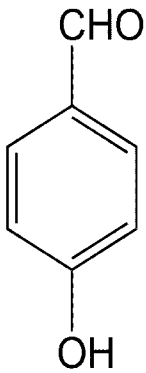
[127] A-2:  ,  (1:1 몰비율)의 축합반응으로 생성된 공중합체(중량평균분자량: 3500)

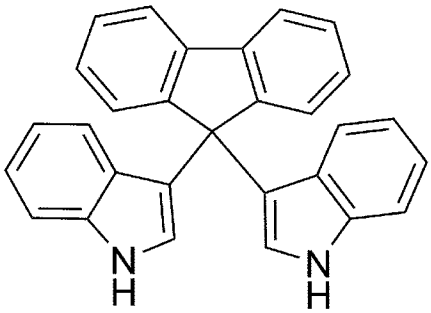
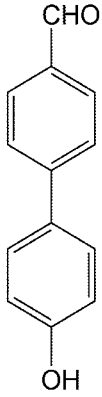
[128] A-3:  ,  (1:1 몰비율)의 축합반응으로 생성된 공중합체(중량평균분자량: 2700)

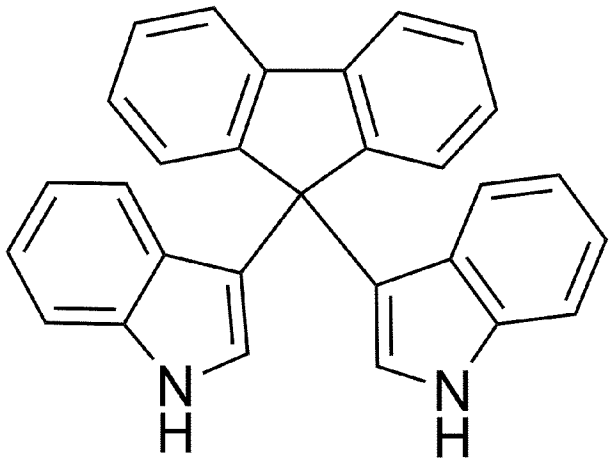
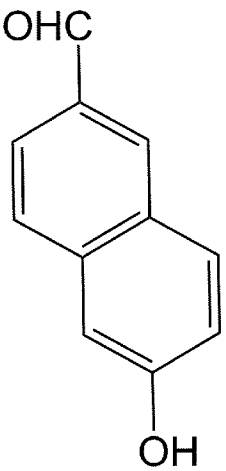
[129] A-4:  ,  (1:1 몰비율)의 축합반응으로 생성된 공중합체(중량평균분자량: 2200)

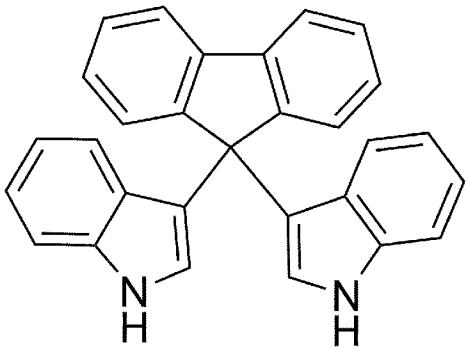
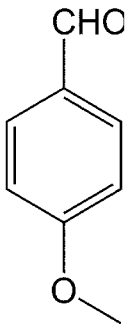
[130] A-5:  ,  (1:1

몰비율)의 축합반응으로 생성된 공중합체(중량평균분자량: 2100)

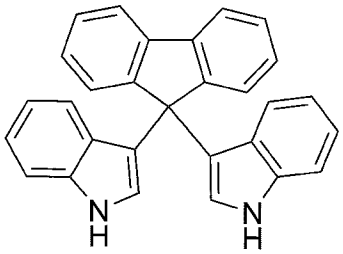
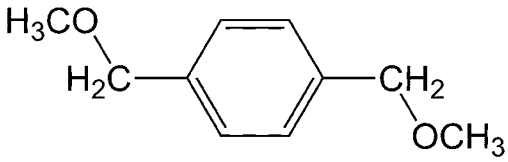
[131] A-6:  ,  (1:1 몰비율)의 축합반응으로 생성된 공중합체(중량평균분자량: 2450)

[132] A-7:  ,  (1:1 몰비율)의 축합반응으로 생성된 공중합체(중량평균분자량: 2550)

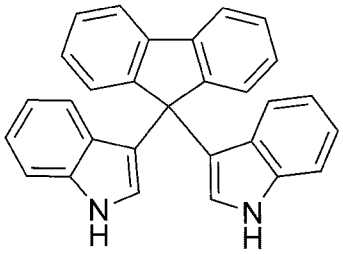
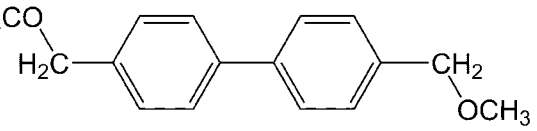
[133] A-8:  ,  (1:1 몰비율)의 축합반응으로 생성된 공중합체(중량평균분자량: 2540)

[134] A-9:  ,  (1:1 몰비율)의 축합반응으로

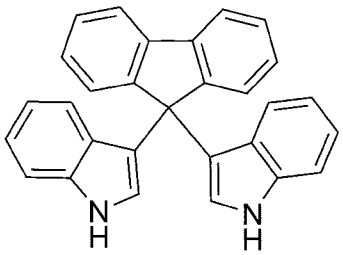
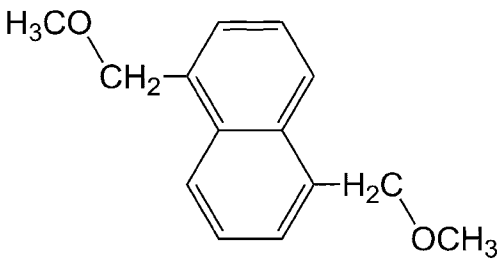
생성된 공중합체(중량평균분자량: 2260)

[135] A-10:  ,  (1:1

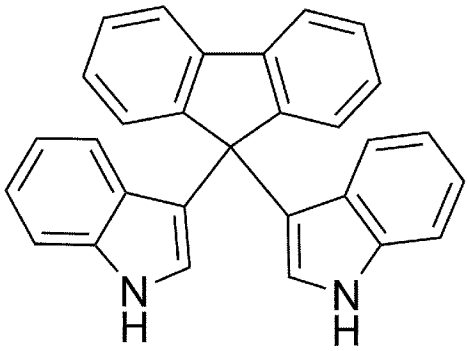
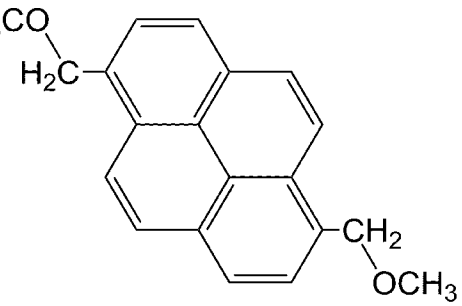
몰비율)의 축합반응으로 생성된 공중합체(중량평균분자량: 2300)

[136] A-11:  ,  (1:1

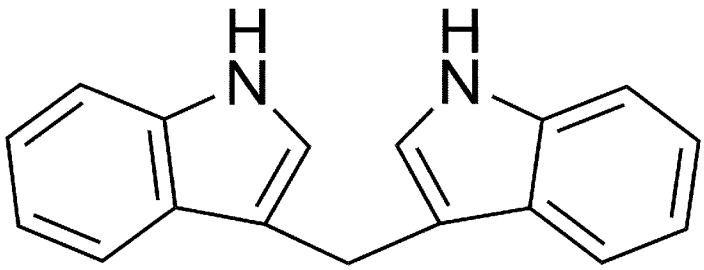
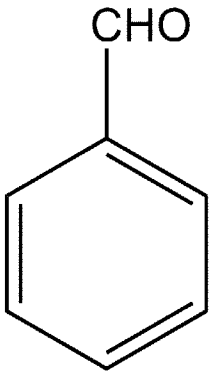
몰비율)의 축합반응으로 생성된 공중합체(중량평균분자량: 2620)

[137] A-12:  ,  (1:1

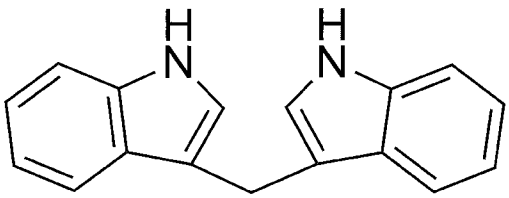
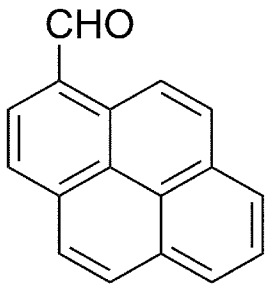
몰비율)의 축합반응으로 생성된 공중합체(중량평균분자량: 2010)

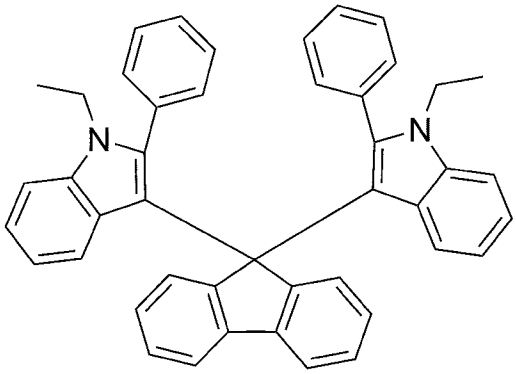
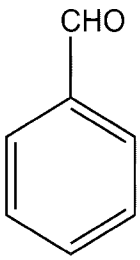
[138] A-13:  , 

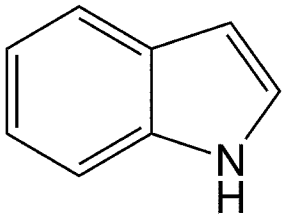
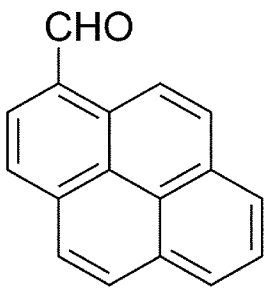
(1:1 몰비율)의 축합반응으로 생성된 공중합체(중량평균분자량: 2000)

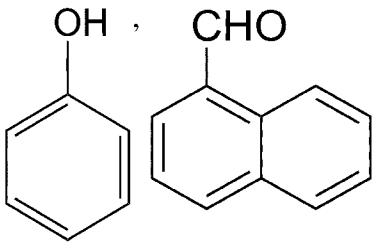
[139] A-14:  ,  (1:1

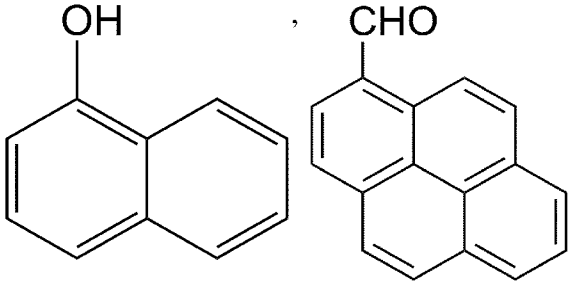
몰비율)의 축합반응으로 생성된 공중합체(중량평균분자량: 3310)

[140] A-15:  ,  (1:1 몰비율)의 축합반응으로 생성된 공중합체(중량평균분자량: 2400)

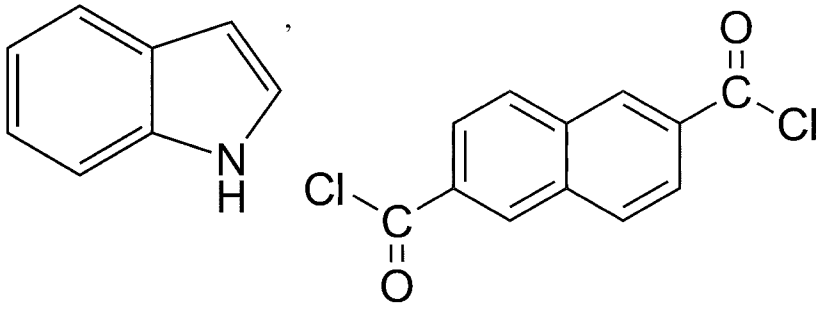
[141] A-16:  ,  (1:1 몰비율)의 축합반응으로 생성된 공중합체(중량평균분자량: 1960)

[142] A-17:  ,  (1:1 몰비율)의 축합반응으로 생성된 공중합체(중량평균분자량: 2800)

[143] A'-1:  (1:1 몰비율)의 축합반응으로 생성된 공중합체(중량평균분자량: 2900)

[144] A'-2:  (1:1 몰비율)의 축합반응으로

생성된 공중합체(중량평균분자량: 2300)

[145] A'-3:  (1:1 몰비율)의

축합반응으로 생성된 공중합체(중량평균분자량: 2250)

[146] B-1: 프로필렌글리콜 모노메틸에테르아세테이트(propylene glycol monomethyl ether acetate; PGMEA)

[147] B-2: 사이클로헥사논(cyclohexanone)

[148] **실험예**

[149] 후술하는 평가 방법을 통해 표 1의 조성물들로 형성된 하드마스크층 또는 하드마스크의 내에칭성, 코팅성 및 내화학성을 평가하였다. 평가 결과는 하기의 표 2에 나타내었다.

[150]

[151] **(1) 내에칭성 평가**

[152] 표 1의 실시예 및 비교예들에 따른 조성물을 각각 실리콘웨이퍼 위에 스핀-코팅법으로 코팅하고, 90초간 400℃ 에서 베이킹하여 초기 박막두께(Å)를 측정하였다.

[153] 상기 박막이 코팅된 각 웨이퍼를 건식 식각 장비(Dielectric etcher)를 사용하여 CF_4/CHF_3 혼합가스 조건으로 건식 식각하고, 박막두께(Å)를 측정하였다.

[154] 식각률(Etch rate, Å/min)은 초기 박막두께(Å)와 식각 후 박막두께(Å)의 차이를 식각 시간(min)으로 나누어 계산하였다.

[155]

[156] **(2) 코팅성 평가**

[157] 표 1의 실시예 및 비교예들에 따른 조성물을 내에칭성 평가와 동일한 방법으로 스핀-코팅법으로 코팅한 후 열처리하였다.

[158] 상기 박막이 코팅된 각 웨이퍼를 전자현미경 및 육안으로 확인하여 코팅된 박막의 균일성을 평가하였다.

[159] **<코팅성 평가>**

[160] ◎: 코팅표면의 불균일성이 현미경으로 관찰시 확인되지 않음.

[161] ○: 코팅표면의 불균일이 육안으로 확인되지 않음.

[162] △: 국부적으로 불균일이 육안으로 확인됨.

[163] ×: 전면에서 불균일이 육안으로 확인됨.

[164]

[165] **(3) 내화학성 평가**

[166] 표 1의 실시예 및 비교예들에 따른 조성물을 내에칭성 평가와 동일한 방법으로 스핀-코팅법으로 코팅한 후 열처리하였다. 형성된 박막의 초기 두께(Å)를 측정하였다.

[167] 상기 박막이 코팅된 웨이퍼를 희석액(Thinner)이 함유된 샬레에 30초 동안 담침하여 담침 후 박막의 두께(Å)를 측정하여, 잔막률을 측정하였다.

[168] 잔막률 = {(초기 박막 두께(Å) - 담침 후 박막두께(Å))/초기박막두께} x 100%

[169] **<잔막률 판정>**

[170] ◎: 잔막률 95% 이상

[171] ○: 잔막률 80% 이상 내지 95% 미만

[172] △: 잔막률 50% 이상 내지 80% 미만

[173] ×: 잔막률 50% 미만 및 박막 떨어짐 현상 발생

[174] [표2]

구분	내에칭성(Å/min)	코팅성	내화학성
실시예 1	811	◎	◎
실시예 2	809	◎	◎
실시예 3	793	◎	◎
실시예 4	773	◎	○
실시예 5	780	◎	○
실시예 6	856	◎	◎
실시예 7	832	◎	◎
실시예 8	824	◎	◎
실시예 9	844	◎	○
실시예 10	885	◎	○
실시예 11	844	◎	○
실시예 12	843	◎	○
실시예 13	839	◎	○
실시예 14	895	○	○
실시예 15	889	○	○
실시예 16	880	○	○
실시예 17	900	○	○
비교예 1	1166	○	○
비교예 2	950	△	○
비교예 3	1186	○	○

[175] 표 2를 참조하면, 본 발명의 실시예들에 따른 하드마스크 조성물의 경우, 내에칭성, 코팅성 및 내화학성 면에서 전체적으로 균형있게 향상되었다.A'-1의 조성물이 사용된 비교예 1의 경우 인돌 구조를 포함하지 않아 내에칭성 평가에서 현저히 낮은 효과를 나타내었다.A'-2의 조성물이 사용된 비교예 2의 경우, 파이렌 알데히드를 사용하여 내에칭성은 다소 향상되었으나, 코팅성 측면에서 실시예들에 비해 열등하였다.

[176] A'-3의 조성물이 사용된 비교예 3의 경우, 인돌 구조를 포함하여 코팅성과 내화학성은 양호하나 하이드록시기가 양쪽에 두 개가 생성되는 중합체 단위구조를 형성하므로, 탄소 함량면에서 불리하게 되어 내에칭성 측면에서 불리하였다.

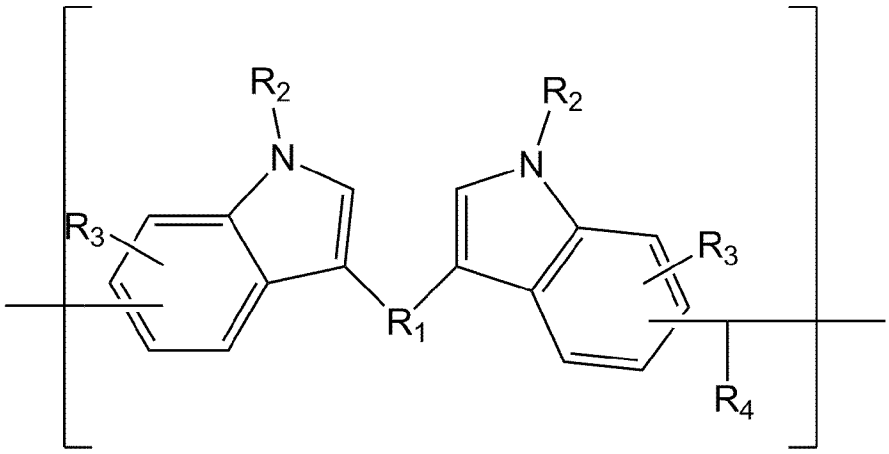
[177] 또한, 페닐 알데히드를 사용한 실시예 1의 경우, 우수한 내에칭성을 가짐과 동시에, 코팅성 및 내화학성이 균형있게 향상되었다.

[178] 또한, 고탄소 함량의 파이렌 알데히드를 사용한 실시예 4의 경우, 내에칭성이 보다 향상되었다.

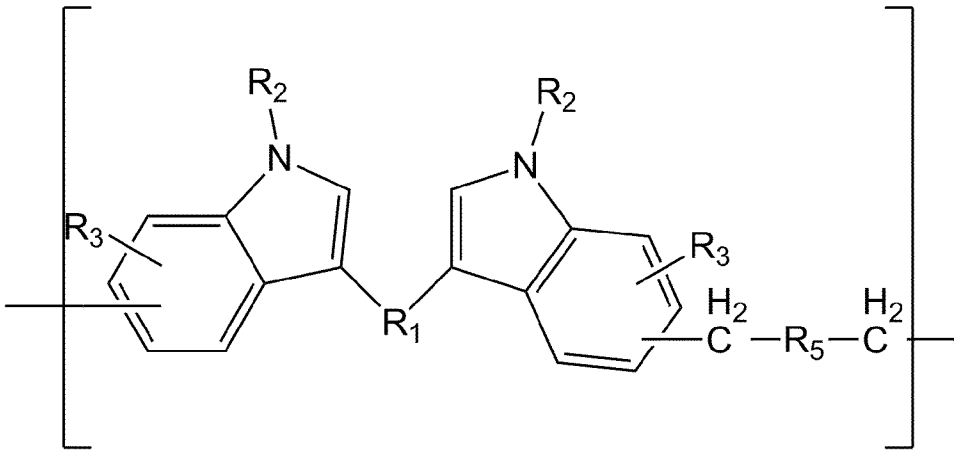
청구범위

[청구항 1] 하기 화학식 1 내지 화학식 3으로 표시되는 반복단위들 중 적어도 하나를 포함하는 중합체; 및 용매를 포함하는, 하드마스크용 조성물:

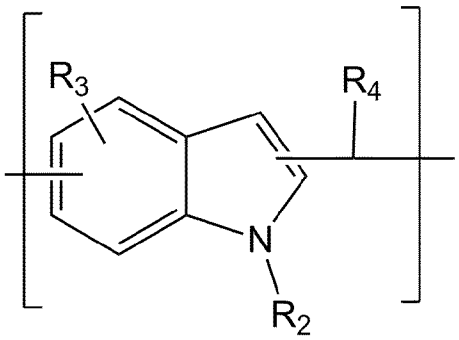
[화학식 1]



[화학식 2]



[화학식 3]



(화학식 1 내지 3 중, R_1은 단일결합, 탄소수 1 내지 10의 알킬렌기 또는 탄소수 6 내지 40의 아릴렌기이고,

R_2는 수소, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 6의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 24의 아릴기 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 6

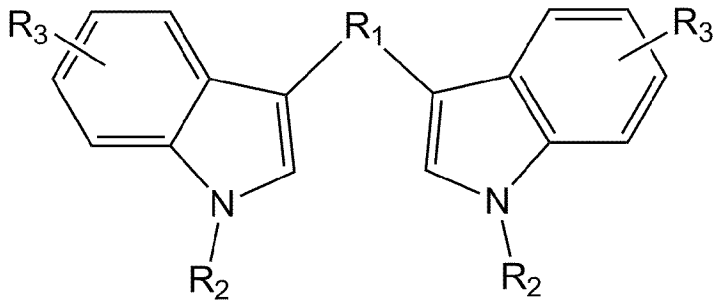
내지 24의 헤테로아릴기이고,
R_3는 수소, 히드록시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 40의 아릴기 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 40의 헤테로아릴기이고,
R_4는 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 40의 아릴기 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 40의 헤테로아릴기이고,
R_5는 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 40의 아릴렌기 및 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 40의 헤테로아릴렌기임).

[청구항 2] 청구항 1에 있어서, R_4는 페닐기, 바이페닐기, 나프틸기, 페난트릴기, 페날레닐기, 안트라세닐기, 파이레닐기, 플루오란테닐기, 플루오레닐기, 히드록시페닐기, 히드록시바이페닐기, 히드록시나프틸기, 메톡시페닐기, 에톡시페닐기, 프로필페닐기 및 부톡시페닐기로 이루어진 군에서 선택된 적어도 어느 하나인, 하드마스크용 조성물.

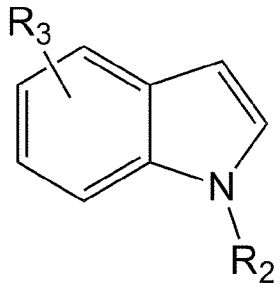
[청구항 3] 청구항 1에 있어서, R_5는 페닐렌기, 바이페닐 디일기, 나프탈렌 디일기, 페난트렌 디일기, 페날렌 디일기, 안트라센 디일기, 파이렌 디일기, 플루오란텐 디일기 및 플루오렌 디일기로 이루어진 군에서 선택된 적어도 어느 하나인, 하드마스크용 조성물.

[청구항 4] 청구항 1에 있어서, 상기 중합체는 하기 화학식 4 또는 화학식 5로 표시되는 인돌 유도체, 및 알데히드 화합물 또는 하기 화학식 6으로 표시되는 화합물의 축합물을 포함하는, 하드마스크용 조성물:

[화학식 4]



[화학식 5]

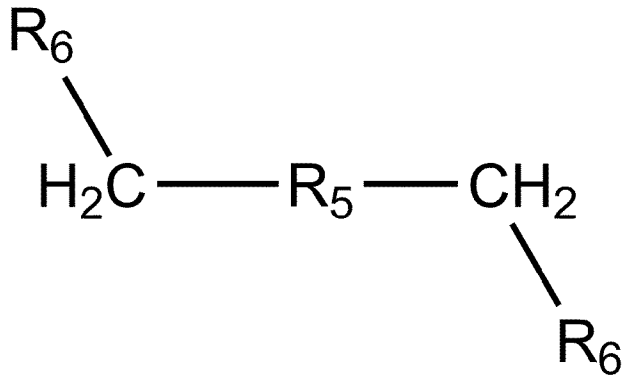


(화학식 4 및 5 중, R_1은 단일결합, 탄소수 1 내지 10의 알킬렌기 또는 탄소수 6 내지 40의 아릴렌기이고,
R_2는 수소, 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 6의 알킬기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 24의 아릴기 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 6

내지 24의 헤테로아릴기이고,

R_3는 수소, 히드록시기, 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 40의 아릴기 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 40의 헤테로아릴기임)

[화학식 6]



(화학식 6 중, R_5는 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 40의 아릴렌기 또는 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 40의 헤테로아릴렌기이고, R_6는 히드록시기 또는 탄소수 1 내지 6의 알콕시기임).

[청구항 5] 청구항 4에 있어서, 상기 알데히드 화합물은 벤즈 알데히드, 비페닐 알데히드, 나프탈데히드, 플루오렌 알데히드, 페난트렌 알데히드, 페날렌 알데히드, 안트라센 알데히드, 파이렌 알데히드 플루오란텐 알데히드, 히드록시페닐 알데히드, 히드록시바이페닐 알데히드, 히드록시나프틸 알데히드, 메톡시페닐 알데히드, 에톡시페닐 알데히드, 프로필페닐 알데히드 및 부톡시페닐 알데히드로 이루어진 군에서 선택된 적어도 하나를 포함하는, 하드마스크용 조성물.

[청구항 6] 청구항 4에 있어서, R_5는 페닐렌기, 바이페닐 디일기, 나프탈렌 디일기, 페난트렌 디일기, 페날렌 디일기, 안트라센 디일기, 파이렌 디일기, 플루오란텐 디일기 및 플루오렌 디일기로 이루어진 군에서 선택된 적어도 어느 하나인, 하드마스크용 조성물.

[청구항 7] 청구항 1에 있어서, 상기 중합체의 중량평균분자량이 1000 이상 8000 이하인, 하드마스크용 조성물.

[청구항 8] 청구항 1에 있어서, 조성물 총 중량 중 상기 중합체 5 내지 30중량%, 및 상기 용매 70 내지 95중량%을 포함하는, 하드마스크용 조성물.

[청구항 9] 청구항 1에 있어서, 가교제, 촉매 또는 계면활성제 중 적어도 하나를 더 포함하는, 하드마스크용 조성물.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2019/002018

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03F 7/11(2006.01)i, G03F 7/004(2006.01)i, C08L 65/00(2006.01)i, C08G 61/12(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G03F 7/11; C07D 209/04; C07D 209/14; C07D 209/60; C08G 61/12; C08L 65/00; C09D 5/00; G03F 7/004; G03F 7/09; H01L 21/027

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean utility models and applications for utility models: IPC as above
Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal), STN (Registry, Caplus), Google & Keywords: hardmask, solvent, indole, aromatic, aldehyde, condensation reaction, etching resistance, coatability

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2016-0064879 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 08 June 2016 See claims 1-7; paragraphs [0145], [0180]-[0184], [0205], [0206].	1-9
A	KR 10-2017-0059262 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 30 May 2017 See the entire document.	1-9
A	KR 10-2017-0005636 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 16 January 2017 See the entire document.	1-9
A	KR 10-2017-0083859 A (CHOI, Sang Jun) 19 July 2017 See the entire document.	1-9
A	JP 2015-189694 A (ASAHI ORGANIC CHEMICALS INDUSTRY CO., LTD.) 02 November 2015 See the entire document.	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
31 MAY 2019 (31.05.2019)	**31 MAY 2019 (31.05.2019)**
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon, 35208, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-481-8578	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2019/002018

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2016-0064879 A	08/06/2016	CN 105646850 A	08/06/2016
		CN 105646850 B	28/12/2018
		KR 10-1788090 B1	15/11/2017
		TW 201619233 A	01/06/2016
		TW I589619 B	01/07/2017
		US 2016-0152771 A1	02/06/2016
		US 9593205 B2	14/03/2017
KR 10-2017-0059262 A	30/05/2017	KR 10-1907499 B1	12/10/2018
KR 10-2017-0005636 A	16/01/2017	CN 106336372 A	18/01/2017
		JP 2017-014191 A	19/01/2017
		KR 10-1884447 B1	01/08/2018
		TW 201702222 A	16/01/2017
		TW I607991 B	11/12/2017
		US 2017-0008843 A1	12/01/2017
KR 10-2017-0083859 A	19/07/2017	KR 10-1770749 B1	23/08/2017
		US 10189947 B2	29/01/2019
		US 2017-0198096 A1	13/07/2017
JP 2015-189694 A	02/11/2015	None	

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2019/002018

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G03F 7/11(2006.01)i, G03F 7/004(2006.01)i, C08L 65/00(2006.01)i, C08G 61/12(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
G03F 7/11; C07D 209/04; C07D 209/14; C07D 209/60; C08G 61/12; C08L 65/00; C09D 5/00; G03F 7/004; G03F 7/09; H01L 21/027

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템), STN(Registry, Caplus), 구글 & 키워드: 하드마스크, 용매, 인돌, 방향족, 알데히드, 축합반응, 내에칭성, 코팅성

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2016-0064879 A (삼성에스디아이 주식회사) 2016.06.08 청구항 1-7; 단락 [0145], [0180]-[0184], [0205], [0206] 참조.	1-9
A	KR 10-2017-0059262 A (삼성에스디아이 주식회사) 2017.05.30 전체 문헌 참조.	1-9
A	KR 10-2017-0005636 A (삼성에스디아이 주식회사) 2017.01.16 전체 문헌 참조.	1-9
A	KR 10-2017-0083859 A (최상준) 2017.07.19 전체 문헌 참조.	1-9
A	JP 2015-189694 A (ASAHI ORGANIC CHEMICALS INDUSTRY CO., LTD.) 2015.11.02 전체 문헌 참조.	1-9

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2019년 05월 31일 (31.05.2019)	2019년 05월 31일 (31.05.2019)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관
이기철
전화번호 +82-42-481-3353

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2019/002018

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2016-0064879 A	2016/06/08	CN 105646850 A	2016/06/08
		CN 105646850 B	2018/12/28
		KR 10-1788090 B1	2017/11/15
		TW 201619233 A	2016/06/01
		TW I589619 B	2017/07/01
		US 2016-0152771 A1	2016/06/02
		US 9593205 B2	2017/03/14
KR 10-2017-0059262 A	2017/05/30	KR 10-1907499 B1	2018/10/12
KR 10-2017-0005636 A	2017/01/16	CN 106336372 A	2017/01/18
		JP 2017-014191 A	2017/01/19
		KR 10-1884447 B1	2018/08/01
		TW 201702222 A	2017/01/16
		TW I607991 B	2017/12/11
		US 2017-0008843 A1	2017/01/12
KR 10-2017-0083859 A	2017/07/19	KR 10-1770749 B1	2017/08/23
		US 10189947 B2	2019/01/29
		US 2017-0198096 A1	2017/07/13
JP 2015-189694 A	2015/11/02	없음	