

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

(43) 국제공개일

2019 년 5 월 16 일 (16.05.2019)

WIPO | PCT

WO 2019/093757 A1

(51) 국제특허분류:

G03F 7/004 (2006.01)

C08G 61/02 (2006.01)

C08L 65/00 (2006.01)

C08G 61/12 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2018/013466

(22) 국제출원일:

2018 년 11 월 7 일 (07.11.2018)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2017-0149539 2017 년 11 월 10 일 (10.11.2017) 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: 이은상 (LEE, Eun Sang); 34022 대전시 유성구 배울2로 24, 310동 301호 (관평동, 대덕테크노밸리3단지아파트), Daejeon (KR). 양돈식 (YANG, Don Sik); 54544 전라북도 익산시 교봉로34길 35, 502동 301호 (영등동, 제일3차아파트), Jeollabuk-do (KR). 최한영 (CHOI, Han Young); 17834 경기도 평택시 세교공원로 33, 302동 402호 (세교동, 부영원앙아파트), Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 두호특허법인 (DOOHO IP LAW FIRM); 06628 서울시 서초구 강남대로51길 1, 7층 (서초동, 대현블루타워), 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))

— 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

(54) Title: COMPOSITION FOR HARD MASK

(54) 발명의 명칭: 하드마스크용 조성물

(57) Abstract: Embodiments of the present invention provide a composition for a hard mask, the composition comprising: a polymer of a first aromatic unit containing a plurality of aryl rings and a second aromatic unit containing a cyano group; and a solvent, wherein the composition is capable of forming a hard mask having both improved etching resistance and solubility.

(57) 요약서: 본 발명의 실시예들은 복수의 아릴 링을 포함하는 제1 방향족 유닛 및 시아노기를 함유하는 제2 방향족 유닛의 중합체 및 용매를 포함하며, 내에 청성 및 용해성이 함께 향상된 하드마스크를 형성할 수 있는 하드마스크용 조성물을 제공한다.

WO 2019/093757 A1

명세서

발명의 명칭: 하드마스크용 조성물

기술분야

- [1] 본 발명은 하드마스크용 조성물에 관한 것이다. 보다 상세하게는 본 발명은 방향족 단위를 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

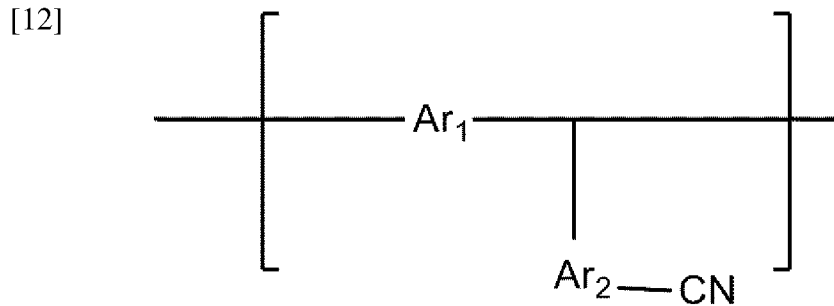
- [8] 본 발명의 일 과제는 우수한 용해성 및 내에칭성을 갖는 하드마스크를 형성할 수 있는 하드마스크용 조성물을 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

[9] 1. 복수의 아릴 링을 포함하는 제1 방향족 유닛 및 시아노기 함유 제2 방향족 유닛의 중합체; 및 용매를 포함하는, 하드마스크용 조성물.

[10] 2. 위 1에 있어서, 상기 중합체는 하기의 화학식 1로 표시되는 반복단위를 포함하는, 하드마스크용 조성물:

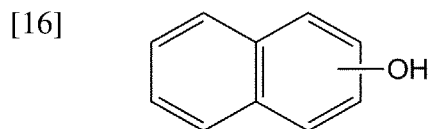
[11] [화학식 1]



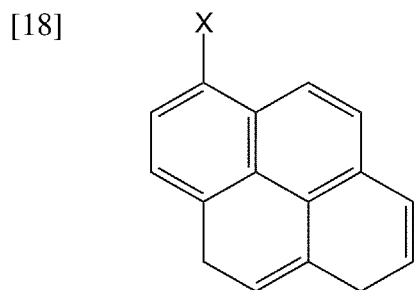
[13] (화학식 1 중, Ar_1 은 탄소수 10 내지 40의 아릴렌(arylene) 기이고, Ar_2 는 탄소수 6 내지 40의 아릴렌(arylene) 기임).

[14] 3. 위 2에 있어서, 상기 화학식 1의 Ar_1 은 상기 제1 방향족 유닛을 나타내며, 하기의 화학식 2-1 내지 2-4로 표시되는 화합물들로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나로부터 유래된, 하드마스크용 조성물:

[15] [화학식 2-1]



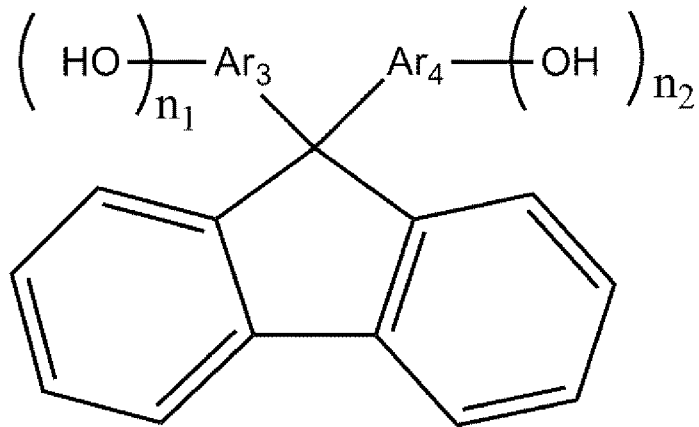
[17] [화학식 2-2]



[19] (화학식 2-2 중, X 는 $-OH$, $-OR^1$ 또는 $-NR^2R^3$ 이고, R^1 , R^2 및 R^3 은 서로 독립적으로 수소 원자 또는 탄소수 1 내지 20의 알킬기임)

[20] [화학식 2-3]

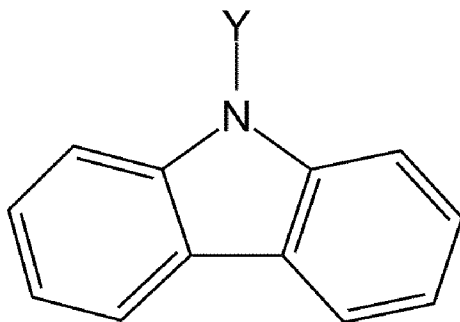
[21]



[22] (화학식 2-3 중, Ar_3 및 Ar_4 는 서로 독립적으로 페닐렌기 또는 나프틸렌기이고, n_1 및 n_2 는 서로 독립적으로 1 또는 2의 정수임)

[23] [화학식 2-4]

[24]

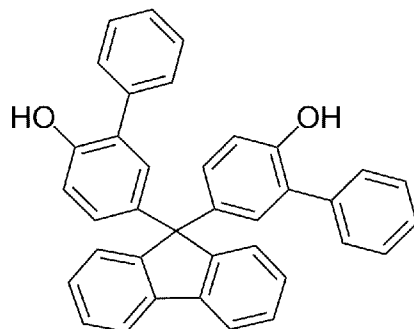


[25] (화학식 2-4 중, Y는 수소 원자, 탄소수 1 내지 20의 알킬기, 탄소수 1 내지 20의 알케닐기, 탄소수 1 내지 20의 알키닐기 또는 탄소수 6 내지 25의 아릴기임).

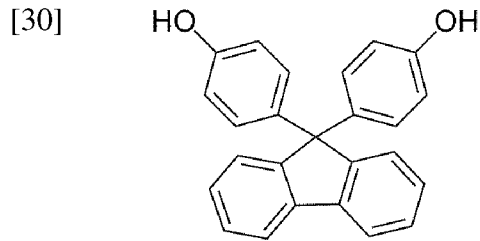
[26] 4. 위 3에 있어서, 상기 Ar_1 은 하기의 화학식 2-3-1 내지 2-3-3으로 표시되는 화합물들로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나로부터 유래된, 하드마스크용 조성물:

[27] [화학식 2-3-1]

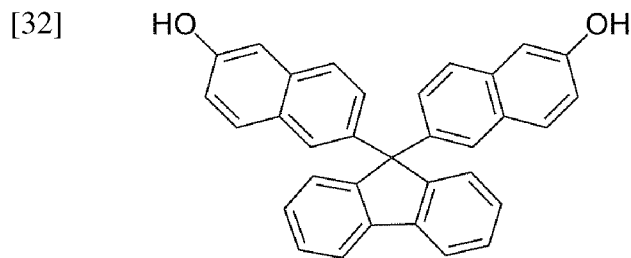
[28]



[29] [화학식 2-3-2]



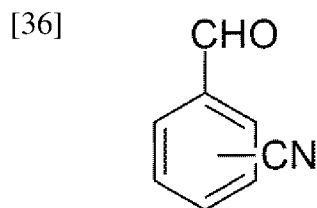
[31] [화학식 2-3-3]



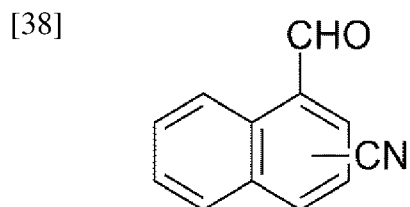
[33] 5. 위 2에 있어서, 상기 화학식 1 중 Ar_2 는 페닐렌기 또는 나프틸렌기를 포함하는, 하드마스크용 조성물.

[34] 6. 위 5에 있어서, 상기 시아노기 함유 제2 방향족 단위는 하기의 화학식 3-1 또는 화학식 3-2로 표시되는 화합물들 중 적어도 하나로부터 유래된, 하드마스크용 조성물:

[35] [화학식 3-1]



[37] [화학식 3-2]



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

발명의 효과

[40] 본 발명의 실시예들에 따른 하드마스크용 조성물을 사용하여 용매에 대한 우수한 용해성을 가지며, 내에칭성이 함께 향상된 하드마스크를 형성할 수 있다.

[41] 본 발명의 실시예들에 따른 하드마스크용 조성물은 링커로서 시아노기 함유 방향족 화합물을 사용하여 제조된 중합체를 포함할 수 있다. 높은 극성을 갖는 시아노기가 상기 중합체 내에 반복 포함됨에 따라, 예를 들면 프로필렌글리콜 모노메틸에테르아세테이트(PGMEA)와 같은 유기 용매에 대한 용해도가 현저히

향상될 수 있다.

[42] 또한, 상기 중합체 제조시 고 탄소 함량의 방향족 화합물을 함께 사용하여 하드마스크의 내에칭성을 향상시킬 수 있다.

[43] 따라서, 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

[44] 본 발명의 실시예들은 제1 방향족 단위 및 시아노기 함유 제2 방향족 단위를 포함하는 중합체를 포함하며, 이에 따라 용해성 및 내에칭성이 함께 향상된 하드마스크용 조성물을 제공한다.

[45] 상기 하드마스크용 조성물은, 예를 들면, 포토레지스트 층 및 식각 대상막 사이에 도포되어 레지스트 하부막으로 활용되는 하드마스크 막을 형성할 수 있다. 상기 하드마스크 막을 포토레지스트 패턴을 통해 부분적으로 제거하여 하드마스크를 형성할 수 있으며, 상기 하드마스크를 추가적인 식각 마스크로 사용할 수 있다.

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

[47] 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.

[48] 이하, 본 발명의 구체적인 실시형태를 설명하기로 한다. 그러나 이는 바람직한 예시들에 해당되며, 본 발명의 사상 및 범위가 반드시 이에 제한되는 것은 아니다.

[49]

[50] 본 발명의 실시예들에 따른 하드마스크용 조성물은 중합체 및 용매를 포함하며, 가교제, 촉매 등과 같은 추가 제제를 더 포함할 수도 있다.

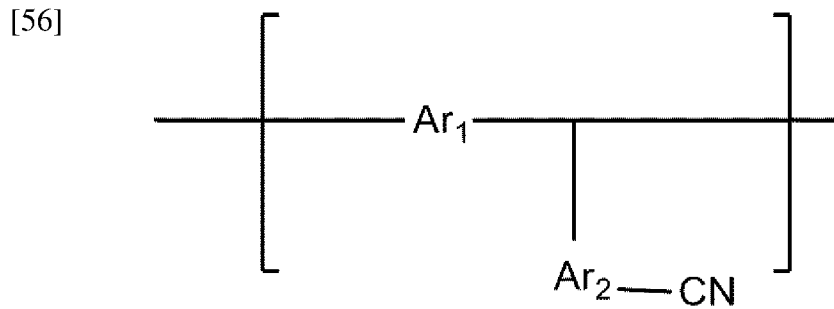
[51] 중합체

[52] 본 발명의 실시예들에 따르면, 상기 하드마스크용 조성물은 제1 방향족 유닛 및 시아노기를 함유하는 제2 방향족 유닛이 함께 반복적으로 중합된 중합체를 포함한다. 상기 제1 방향족 유닛은 복수의 아릴 링을 포함할 수 있다.

[53] 본 명세서에서 사용되는 용어 "방향족 유닛" 또는 "방향족 화합물"은 유닛 또는 화합물 전체가 방향성을 만족시키는 화합물뿐만 아니라 화합물의 일부 구조 또는 그룹이 방향성을 만족하는 것까지 포괄하는 것으로 사용된다.

[54] 예시적인 실시예들에 따르면, 상기 중합체는 하기의 화학식 1로 표시된 반복단위를 포함할 수 있다.

[55] [화학식 1]



[57] 상기 화학식 1 중, Ar_1 은 탄소수 10 내지 40의 아릴렌(arylene) 기이고, Ar_2 는 탄소수 6 내지 40의 아릴렌(arylene) 기를 나타낼 수 있다.

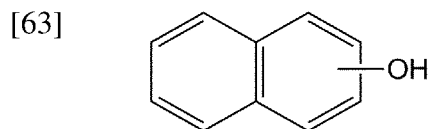
[58] 본 명세서에서 사용되는 용어 "아릴렌 기"는 상술한 방향족 유닛 또는 방향족 화합물로부터 유래된 2가의 그룹을 의미할 수 있다.

[59] 상기 화학식 1에서 " Ar_1 "은 상기 제1 방향족 유닛을 나타내며, 상기 중합체 또는 하드마스크의 내에칭성을 부여하는 주쇄(backbone) 단위 또는 기본 단위로서 제공될 수 있다.

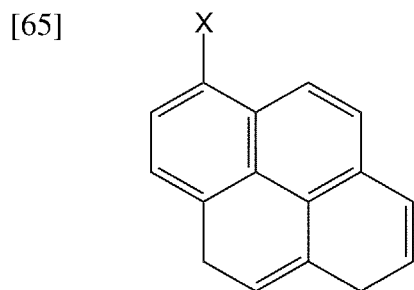
[60] Ar_1 혹은 상기 제1 방향족 유닛은 복수의 아릴 링들을 포함하는 고 탄소함량 화합물로부터 유래될 수 있다. 본 명세서에서 사용되는 용어 "탄소 함량"은 화합물의 분자당 총 질량수 대비 탄소 질량수의 비율을 의미할 수 있다.

[61] 예시적인 실시예들에 있어서, Ar_1 혹은 상기 제1 방향족 유닛은 하기의 화학식 2-1 내지 화학식 2-4로 표시되는 화합물들 중 적어도 하나로부터 유래될 수 있다.

[62] [화학식 2-1]



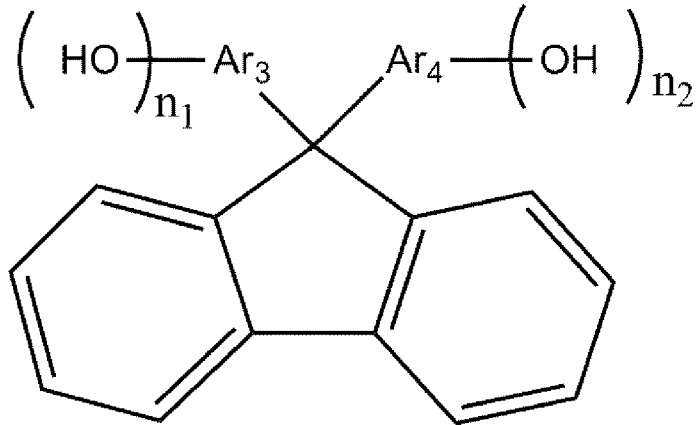
[64] [화학식 2-2]



[66] 상기 화학식 2-2 중, X는 $-\text{OH}$, $-\text{OR}^1$ 또는 $-\text{NR}^2\text{R}^3$ 이고, R^1 , R^2 및 R^3 은 서로 독립적으로 수소 원자 또는 탄소수 1 내지 20의 알킬기를 나타낼 수 있다.

[67] [화학식 2-3]

[68]



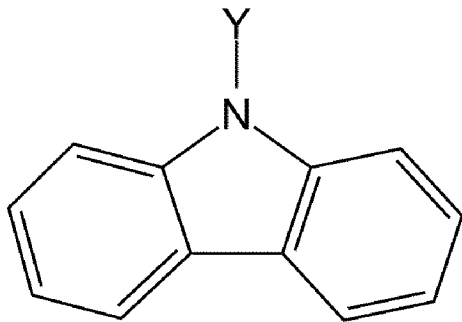
[69]

상기 화학식 2-3 중, Ar_3 및 Ar_4 는 서로 독립적으로 페닐렌기 또는 나프틸렌기이고, n_1 및 n_2 는 서로 독립적으로 1 또는 2의 정수이다.

[70]

[화학식 2-4]

[71]



[72]

상기 화학식 2-4 중, Y는 수소 원자, 탄소수 1 내지 20의 알킬기, 탄소수 1 내지 20의 알케닐기, 탄소수 1 내지 20의 알키닐기 또는 탄소수 6 내지 25의 아릴기를 나타낼 수 있다.

[73]

예를 들면, 상기 제1 방향족 유닛은 상기 화학식 2-3으로 표시되는 플루오렌 화합물 유래 단위를 포함할 수 있다. 플루오렌 기본 단위에 Ar_3 및 Ar_4 로 표시되는 추가 방향족 그룹이 포함됨에 따라 하드마스크의 내에칭성이 추가로 향상될 수 있다.

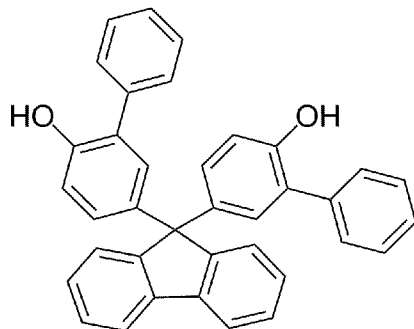
[74]

일부 실시예들에 있어서, 상기 제1 방향족 유닛은 하기의 화학식 2-3-1 내지 2-3-3으로 표시되는 화합물들 중 적어도 하나로부터 유래될 수 있다.

[75]

[화학식 2-3-1]

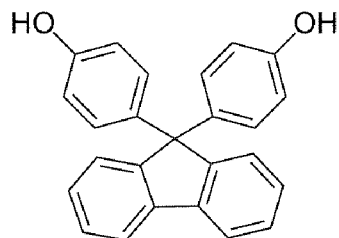
[76]



[77]

[화학식 2-3-2]

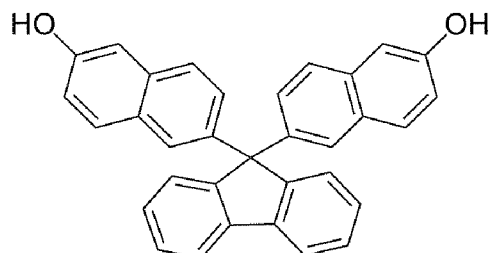
[78]



[79]

[화학식 2-3-3]

[80]



[81]

예를 들면, 화학식 2-3-1의 화합물의 경우, 2개의 비페닐올 그룹을 통해 중합체의 주쇄가 형성될 수 있다. 이 경우, 상기 중합체의 선형성이 향상되고, 비페닐올의 회전 가능 구조를 통해 상기 중합체의 유연성이 증진될 수 있다. 따라서, 상기 중합체의 내에칭성 향상과 함께, 평탄성과 같은 막 형성 특성이 증진될 수 있다.

[82]

예를 들면, 화학식 2-2의 화합물의 예로서 파이렌올을 들 수 있으며, 이 경우 고 탄소함량을 통한 내에칭성 향상 효과가 용이하게 구현될 수 있다. 한편, 후술하는 시아노기 함유 제2 방향족 유닛으로부터 용해성이 보완되어, 막 형성 특성의 지나친 저하 없이 우수한 내에칭성을 갖는 하드마스크를 구현할 수 있다.

[83]

상기 화학식 1에서 $-Ar_2-CN$ 은 상기 시아노기 함유 제2 방향족 유닛을 나타낼 수 있다. 상기 시아노기 함유 제2 방향족 유닛은 상기 중합체의 링커(linker) 혹은 펜던트(pendant) 단위로서 포함되며, 상기 중합체의 용해성을 증진시키는 유닛으로 제공될 수 있다.

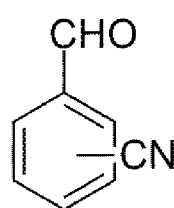
[84]

예시적인 실시예들에 있어서, 상기 시아노기 함유 제2 방향족 유닛은 하기의 화학식 3-1 또는 화학식 3-2로 표시되는 화합물들 중 적어도 하나로부터 유래될 수 있다.

[85]

[화학식 3-1]

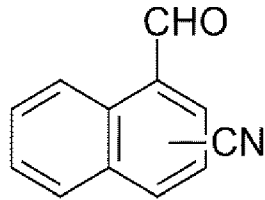
[86]



[87]

[화학식 3-2]

[88]



[89]

상기 화학식 3-1 또는 화학식 3-2에 표시된 바와 같이 고극성의 시아노기(-CN)가 펜던트로서 중합체 주쇄 밖으로 노출됨에 따라, 후술하는 용매에 대한 중합체의 용해성이 현저히 향상될 수 있다. 상기 시아노기에 의해 용해성이 확보될 수 있으므로, "Ar₂"역시 아릴 링을 포함하여 내에칭성을 향상시킬 수 있도록 설계될 수 있다.

[90]

일부 실시예들에 있어서, 상기 시아노기는 알데히드기와 파라(para)위치에 결합될 수 있다. 이 경우, 상기 시아노기의 노출 가능성이 증가하고, 입체 장애가 감소하여 상기 시아노기를 통한 용해성 향상 효과가 더욱 증진될 수 있다.

[91]

예시적인 실시예들에 있어서, 상기 중합체는 실질적으로 상술한 제1 제1 방향족 유닛 및 시아노기를 함유하는 제2 방향족 유닛으로 구성될 수 있다. 이 경우, 상기 제1 방향족 유닛을 통한 내에칭성 확보 및 상기 제2 방향족 유닛을 통한 용해성 확보의 시너지 효과가 효율적으로 구현될 수 있다.

[92]

일 실시예에 있어서, 상기 제1 방향족 유닛 및 제2 방향족 유닛의 조합을 통한 효과를 저해하지 않는 범위내에서 다른 링커 혹은 주쇄 단위의 결합이 포함될 수도 있으며, 본 발명의 실시예들이 반드시 이를 배제하는 것은 아니다.

[93]

화학식 1로 표시된 바와 같이, 상기 제1 방향족 유닛 및 상기 제2 방향족 유닛은 실질적으로 서로 교대로 반복되면서 상기 중합체의 길이가 연장될 수 있다. 그러나, 화학식 1은 상기 제1 방향족 유닛 및 상기 제2 방향족 유닛이 함께 포함됨을 나타내며, 반드시 결합 순서, 위치를 한정하는 것은 아니다.

[94]

일 실시예에 있어서, 상기 화학식 1로 표시되는 반복단위를 포함하는 중합체의 다분산지수(PDI, Polydispersity

index)[중량평균분자량(Mw)/수평균분자량(Mn)]은 약 1.5 내지 6.0일 수 있으며, 바람직하게는 약 1.5 내지 3.0일 수 있다. 상기 범위에서 바람직한 용해성, 내에칭성과 함께 코팅성 및 평탄성과 같은 막 형성 특성이 함께 향상될 수 있다.

[95]

상기 중합체의 함량은 특별히 제한되지는 않으나, 예를 들면 하드마스크용 조성물 총 중량 중 약 5 내지 60중량%일 수 있으며, 일 실시예에 있어서 약 10 내지 50중량% 일 수 있다.

[96]

[97]

용매

[98]

본 발명의 실시예들에 따른 하드마스크용 조성물에 사용되는 용매는 특별히 제한되는 것은 아니며, 상술한 방향족 화합물에 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, 에틸락테이트, 감마-부티로락톤(γ -butyrolactone; GBL), 아세틸 아세톤(acetyl acetone)등을 포함할 수 있다.

- [99] 상기 용매의 함량은 특별히 제한되지 않으며, 상기 방향족 화합물의 중합체 및 후술하는 추가 제제들을 제외한 잔량으로 포함될 수 있다. 예를 들면, 상기 용매는 하드마스크용 조성물 총 중량 중 30 내지 90중량%로 포함될 수 있다.

[100]

[101] <추가 제제>

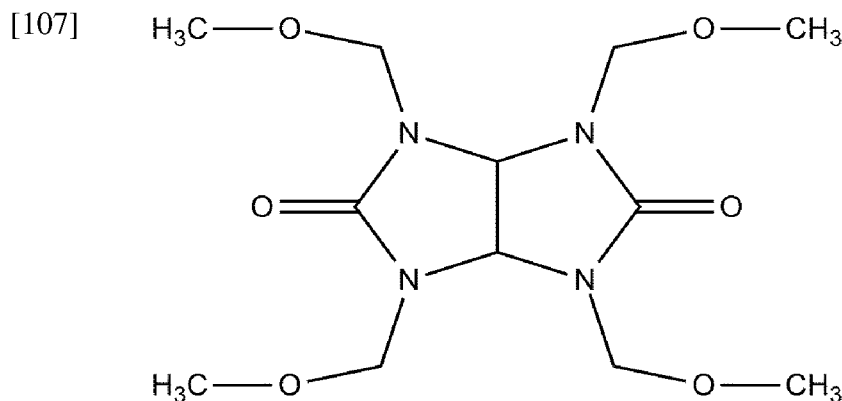
- [102] 선택적으로, 본 발명의 실시예들에 따른 하드마스크용 조성물은 경화특성 향상을 위해 가교제, 촉매, 계면활성제와 같은 추가 제제를 더 포함할 수 있다.

- [103] 상기 가교제는 상기 방향족 화합물의 중합체의 반복단위를 가교 촉진을 위해 포함될 수 있으며, 예를 들면, 상기 중합체의 히드록시기와 반응할 수 있다.

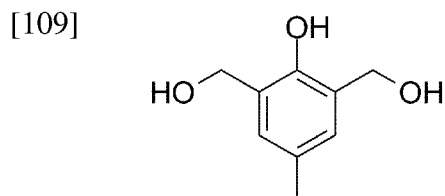
- [104] 상기 가교제의 예로서 멜라민, 아미노 수지, 글리콜루릴 화합물, 또는 비스에폭시 화합물 등을 들 수 있다.

- [105] 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 4 참조, 구체적인 예로는 Powderlink 1174), 화학식 5로 표시되는 비스(히드록시메틸)-p-크레졸 화합물 등을 포함할 수 있다. 또한, 하기 화학식 6으로 표시되는 비스에폭시 계통의 화합물과 하기 화학식 7로 표시되는 멜라민 계통의 화합물도 가교제로 사용할 수 있다.

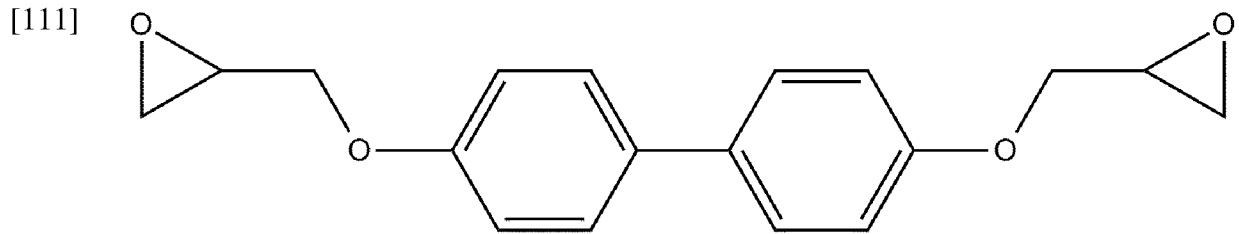
- [106] [화학식 4]



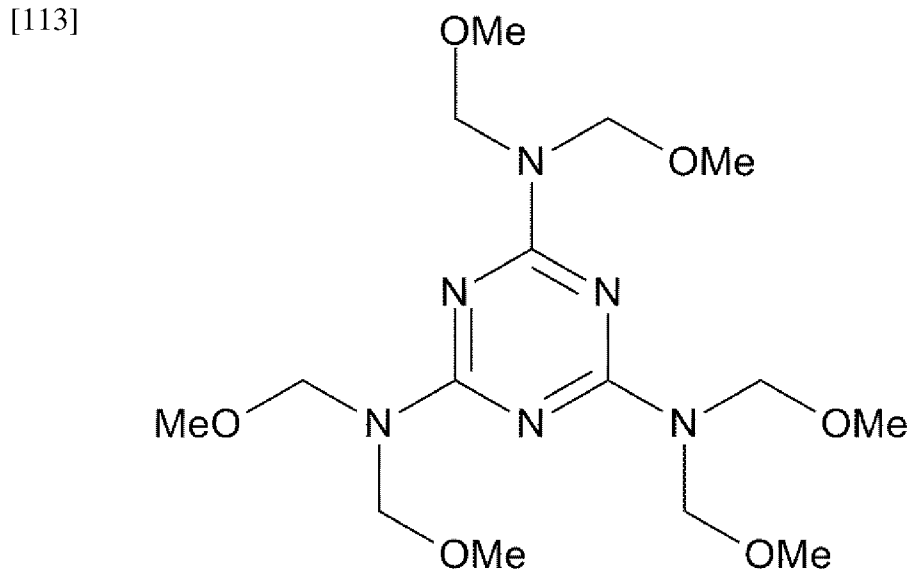
- [108] [화학식 5]



- [110] [화학식 6]



[112] [화학식 7]



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

[115] 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.

[116] 상기 염기성 촉매로는 NH_4OH 또는 NR_4OH (R은 알킬기)로 표시되는 암모늄 히드록사이드 중 선택되는 어느 하나를 사용할 수 있다.

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

[118] 상기 가교제 및 상기 촉매의 함량 범위 내에서, 상기 방향족 화합물의 중합체의 내에칭성, 내열성, 평탄성을 열화시키지 않으면서, 적절한 가교 특성을 획득할 수 있다.

[119] 본 발명의 실시예들에 따른 하드마스크용 조성물은 하드마스크의 표면 특성,

접착성 향상을 위해 계면 활성제를 더 포함할 수도 있다. 계면활성제로는 알킬벤젠설포산염, 알킬피리디늄염, 폴리에틸렌글리콜류, 4차 암모늄염등을 사용할 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다. 상기 계면활성제의 함량은 예를 들면, 상기 방향족 화합물의 중합체 100중량부에 대하여 약 0.1 내지 10중량부일 수 있다.

[120] 또한, 본 발명의 실시예들은 상기 하드마스크 조성물을 사용한 패턴 형성 방법을 제공한다.

[121] 예시적인 실시예들에 따르면, 기판 상에 식각 대상막을 형성하고, 상기 식각 대상막 상에 상술한 하드마스크용 조성물을 코팅 및 경화시켜 하드마스크를 형성할 수 있다. 상기 하드마스크 상에 포토레지스트 막을 형성하고, 상기 포토레지스트 막을 선택적으로 노광 및 현상하여 포토레지스트 패턴을 형성할 수 있다. 상기 포토레지스트 패턴을 이용하여 상기 하드마스크를 선택적으로 식각하여 하드마스크 패턴이 형성될 수 있다.

[122] 이후, 상기 포토레지스트 패턴 및 상기 하드마스크 패턴을 함께 식각마스크로 사용하여 상기 식각 대상막을 선택적으로 제거함으로써, 소정의 타겟 패턴이 형성될 수 있다.

[123] 예를 들면, 상기 기판은 실리콘 웨이퍼 혹은 게르마늄 웨이퍼로부터 제조된 반도체 기판을 포함할 수 있다. 상기 식각 대상막은 실리콘 산화물, 실리콘 질화물 등과 같은 절연 물질, 금속 혹은 금속 질화물과 같은 도전 물질, 폴리실리콘과 같은 반도체 물질을 포함할 수 있다.

[124] 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.

[125]

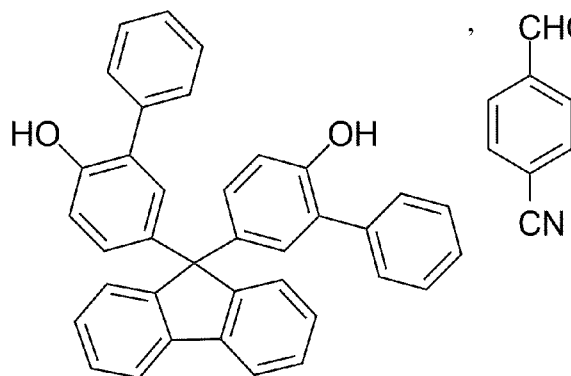
[126] 실시예 및 비교예

[127] 하기 표 1에 기재된 조성 및 함량(중량%)의 하드마스크용 조성물을 제조하였다. 실시예 및 비교예들에 있어서, 중합체(A) 형성 시 산촉매로서 파라톨루엔설포산(중합체의 단량체 화합물 대비 5mol%)이 사용되었다.

[128] [표1]

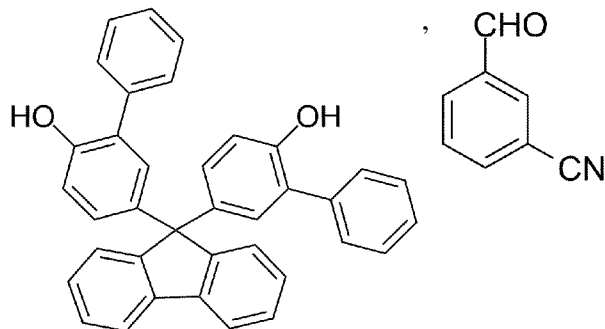
구분	중합체(A)		용매(B)		가교제(C)		촉매(D)		계면활성제(E)	
	성분	함량	성분	함량	성분	함량	성분	함량	성분	함량
실시예 1	A-1	10	B-1	90	-	-	-	-	-	-
실시예 2	A-2	10	B-1	90	-	-	-	-	-	-
실시예 3	A-3	10	B-1	90	-	-	-	-	-	-
실시예 4	A-4	10	B-1	90	-	-	-	-	-	-
실시예 5	A-5	10	B-1	90	-	-	-	-	-	-
실시예 6	A-6	10	B-1	90	-	-	-	-	-	-
실시예 7	A-7	10	B-1	90	-	-	-	-	-	-
실시예 8	A-8	10	B-1	90	-	-	-	-	-	-
실시예 9	A-1	10	B-1	88	C-1	1	D-1	1	-	-
실시예 10	A-1	10	B-1	89	-	-	-	-	E-1	1
비교예 1	A'-1	10	B-1	90	-	-	-	-	-	-
비교예 2	A'-2	10	B-1	90	-	-	-	-	-	-
비교예 3	A'-3	10	B-1	90	-	-	-	-	-	-
비교예 4	A'-4	10	B-1	90	-	-	-	-	-	-
비교예 5	A'-5	10	B-1	90	-	-	-	-	-	-
비교예 6	A'-6	10	B-1	90						

[129] A-1: , CHO (1:1 몰비율)의 축합 중합을



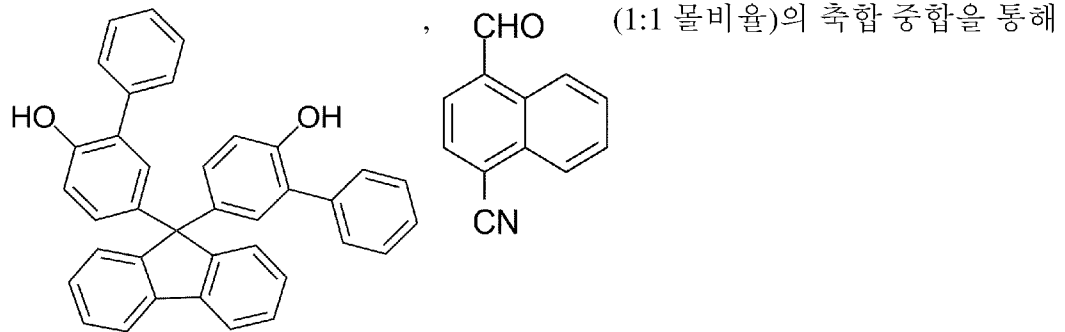
통해 생성된 중합체(중량평균분자량: 4,500)

[130] A-2: , CHO (1:1 몰비율)의 축합 중합을

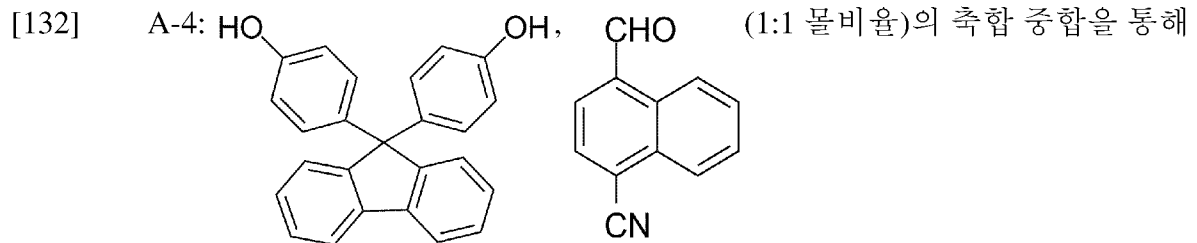


통해 생성된 중합체(중량평균분자량: 4,500)

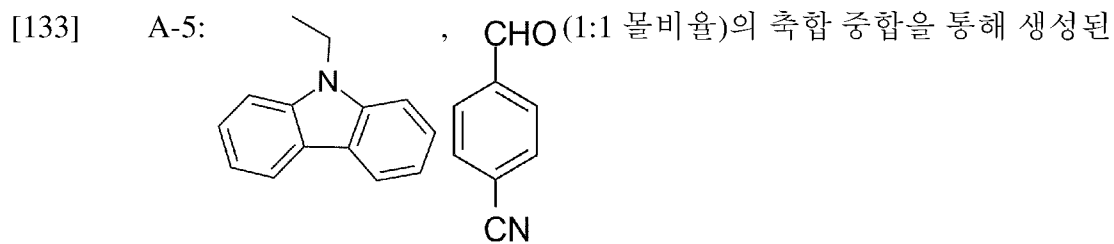
[131]



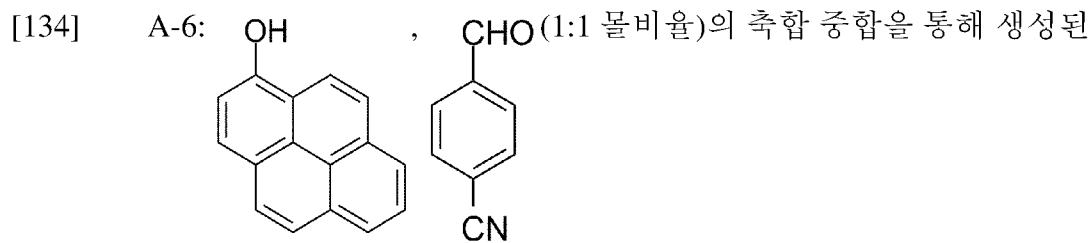
생성된 중합체(중량평균분자량: 4,700)



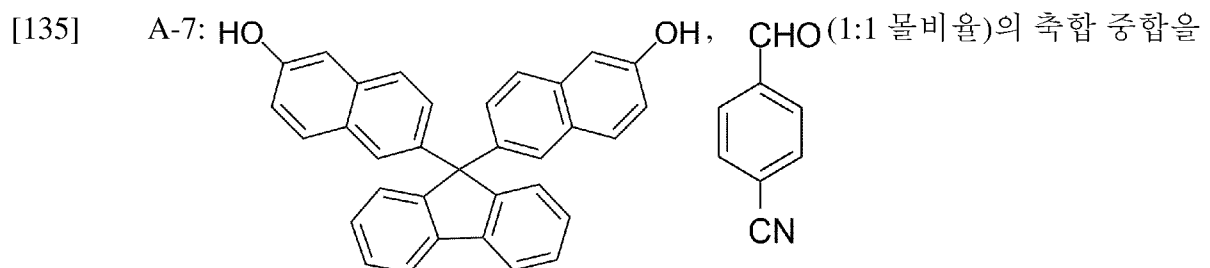
생성된 중합체(중량평균분자량: 4,100)



중합체(중량평균분자량: 3,800)

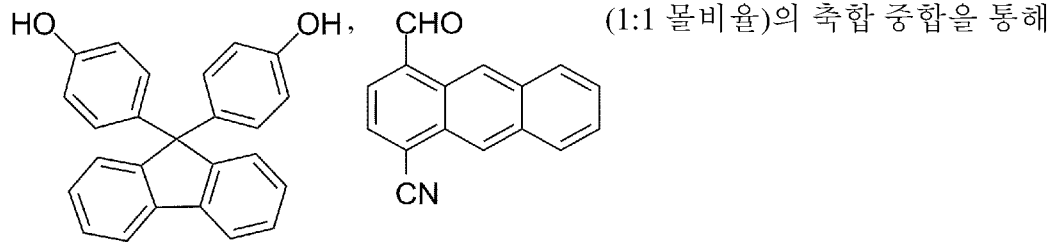


중합체(중량평균분자량: 4,200)

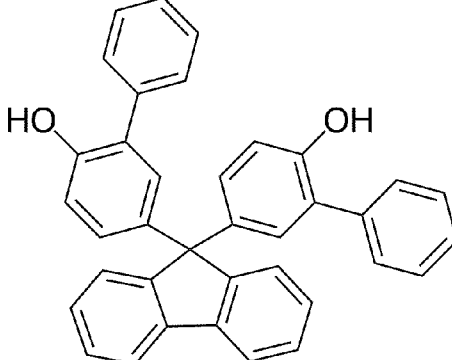
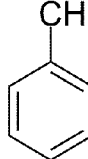


통해 생성된 중합체(중량평균분자량: 4,600)

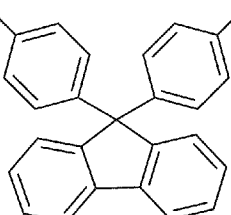
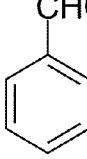
[136]



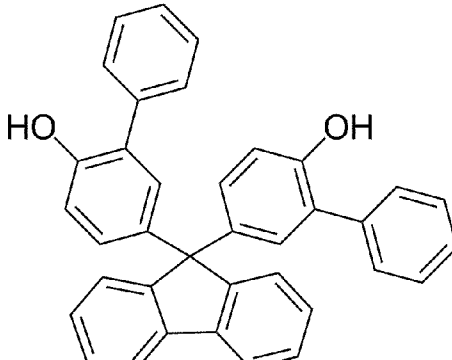
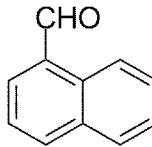
생성된 중합체(중량평균분자량: 4,800)

[137] A'-1: ,  (1:1 몰비율)의 축합 중합을

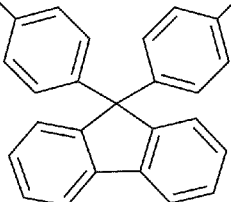
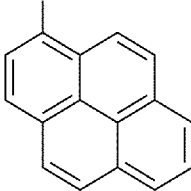
통해 생성된 중합체(중량평균분자량: 4,450)

[138] A'-2: HO-,  (1:1 몰비율)의 축합 중합을 통해 생성된

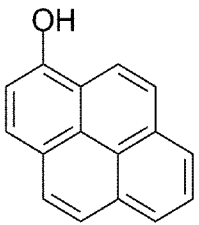
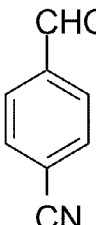
중합체(중량평균분자량: 4,450)

[139] A'-3: ,  (1:1 몰비율)의 축합 중합을

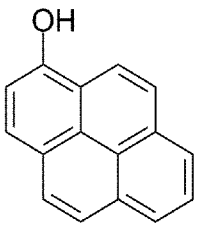
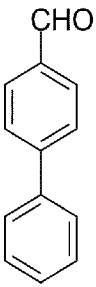
통해 생성된 중합체(중량평균분자량: 4,600)

[140] A'-4: HO-,  (1:1 몰비율)의 축합 중합을 통해

생성된 중합체(중량평균분자량: 4,900)

- [141] A'-5:  ,  (1:1 몰비율)의 축합 중합을 통해 생성된

중합체(중량평균분자량: 4,400)

- [142] A'-6:  ,  (1:1 몰비율)의 축합 중합을 통해 생성된

중합체(중량평균분자량: 4,500)

- [143] B-1: PGMEA

- [144] C-1: N-메톡시메틸-멜라민 수지

- [145] D-1: p-톨루엔 술폰산-피리딘염

- [146] E-1: 트리에틸렌글리콜

- [147] 실험예

- [148] 후술하는 평가 방법을 통해 표 1의 조성물들로 형성된 하드마스크층 또는 하드마스크의 용해성, 코팅성 및 내에칭성을 평가하였다. 평가 결과는 하기의 표 2에 나타내었다.

- [149] (1) 용해성

- [150] 실시예 및 비교예의 조성물을 50°C에서 1시간 동안 교반한 뒤, 1) 가온 상태(50°C)에서의 중합체의 용해 상태를 확인하고, 상온으로 냉각한 뒤, 2) 상온 상태(25°C)에서의 중합체의 용해 상태를 확인하고, 추가적으로 상온에서 6시간 교반하고, 3) 상온 방치 상태(25°C)에서의 중합체의 용해상태를 재확인하여, 용해성을 측정하였다.

- [151] <용해성 판정>

- [152] ⊙: 상온 방치 상태에서 미용해 폴리머가 육안으로 확인되지 않음.

- [153] ○: 상온 상태에서 미용해 폴리머가 육안으로 확인되지 않으나, 상온 방치 상태에서 소량의 미용해 폴리머가 육안으로 확인됨.

- [154] △: 가온 상태에서 미용해 폴리머가 육안으로 확인되지 않으나, 상온 상태에 미용해 폴리머가 육안으로 확인됨.

- [155] x: 가온 상태에서 미용해 폴리머가 소량 육안으로 확인됨.

- [156] (2) 평탄성 평가

- [157] 실시예 및 비교예의 조성물들을 폭 10 μm , 깊이 0.50 μm 의 트렌치를 포함하는 SiO₂ 웨이퍼 기판) 상에 도포 및 건조하여 하드마스크막을 형성하고, 트렌치

부분과 비트렌치 부분 사이의 두께차를 주사 전자현미경(SEM)을 이용하여 관찰하여 평탄성을 평가하였다.

[158] <평탄성 판정>

[159] ◎: 두께차 150nm 미만

[160] ○: 두께차 150 내지 175nm

[161] △: 두께차 175 내지 200nm

[162] x: 두께차 200nm 초과

[163] (3) 내에칭성 평가

[164] 실시예 및 비교예들에 따른 조성물을 각각 실리콘웨이퍼 위에 스펀-코팅법으로 코팅하고, 60초간 200°C 에서 베이킹하여 두께 1500Å의 하드마스크 층을 형성시켰다. 형성된 각각의 하드마스크 층 위에 ArF용 포토레지스트를 코팅하고 110°C 에서 60초간 베이킹 한 후 ASML(XT:1450G, NA 0.93)사의 노광장비를 사용해 각각 노광을 한 다음 TMAH(2.38wt% 수용액)으로 각각 현상하여 60nm의 라인-엔드-스페이스(line and space) 패턴을 얻었다.

[165] 상기 포토레지스트 패턴을 110°C 에서 60초간 더 경화하고, 상기 포토레지스트 패턴 및 CHF₃/CF₄ 혼합가스를 사용하여 상기 하드마스크 층에 대해 각각 20초간 드라이 에칭을 진행하고, FE-SEM으로 단면을 각각 관찰하여 에칭 속도를 측정하여 할로젠플라즈마에 대한 내에칭성을 판정하였다.

[166] <내에칭성 판정>

[167] ◎: 에칭속도 10A/Sec 미만

[168] ○: 에칭속도 10A/Sec 이상 11A/Sec 미만

[169] △: 에칭속도 11A/Sec 이상 12A/Sec 미만

[170] x: 에칭속도 12A/Sec 이상

[171]

[172] [표2]

구분	용해성	평탄성	내에칭성
실시예 1	◎	◎	○
실시예 2	◎	◎	○
실시예 3	○	○	◎
실시예 4	◎	◎	○
실시예 5	○	○	◎
실시예 6	○	○	◎
실시예 7	○	○	◎
실시예 8	○	○	○
실시예 9	◎	◎	○
실시예 10	◎	◎	○
비교예 1	△	○	○
비교예 2	◎	◎	×
비교예 3	△	△	○
비교예 4	△	△	◎
비교예 5	△	×	◎
비교예 6	△	△	◎

[173] 표 2를 참조하면, 시아노기 함유 링커 유닛을 포함하는 실시예들의 경우 용해성, 코팅성 및 내에칭성이 전체적으로 향상된 결과를 나타냈다. 그러나, 시아노기가 생략된 알데히드 화합물들이 사용된 비교예들의 경우 실시예들에 비해 전체적으로 용해성 및 평탄성이 현저히 저하되었다. 비교예 2의 경우, 비교예 1에 비해 탄소함량 감소로 용해성, 평탄성은 증가하였으나, 내에칭성이 지나치게 감소하였다.

[174] 제1 방향족 유닛으로서 플루오렌 계열 화합물이 사용된 실시예 1 내지 4의 경우, 적절한 내에칭성이 유지되면서 용해성 및 코팅성이 우수한 결과를 나타냈다. 카바졸 또는 파이렌올 화합물이 제1 방향족 유닛으로 사용된 실시예 5 및 6의 경우 내에칭성이 현저히 향상되었다.

[175] 한편, 시아노기 함유 제2 방향족 유닛의 아릴 링이 3개가 포함된 실시예 8의 경우, 실시예 1 대비 용해성, 평탄성이 다소 감소하였다.

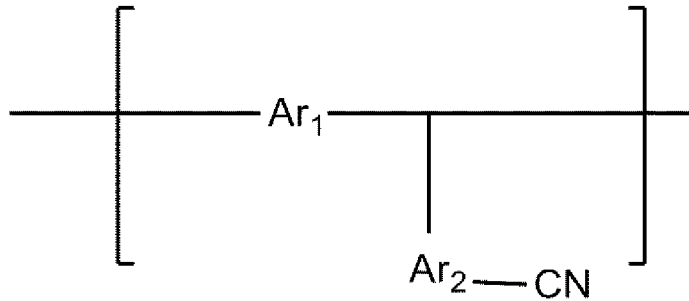
청구범위

[청구항 1] 복수의 아릴 링을 포함하는 제1 방향족 유닛 및 시아노기 함유 제2 방향족 유닛의 중합체; 및

용매를 포함하는, 하드마스크용 조성물.

[청구항 2] 청구항 1에 있어서, 상기 중합체는 하기의 화학식 1로 표시되는 반복단위를 포함하는, 하드마스크용 조성물:

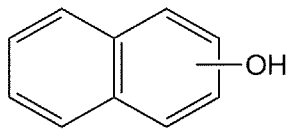
[화학식 1]



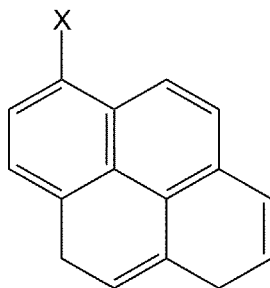
(화학식 1 중, Ar_1 은 탄소수 10 내지 40의 아릴렌(arylene)기이고, Ar_2 는 탄소수 6 내지 40의 아릴렌(arylene)기임).

[청구항 3] 청구항 2에 있어서, 상기 화학식 1의 Ar_1 은 상기 제1 방향족 유닛을 나타내며, 하기의 화학식 2-1 내지 2-4로 표시되는 화합물들로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나로부터 유래된, 하드마스크용 조성물:

[화학식 2-1]

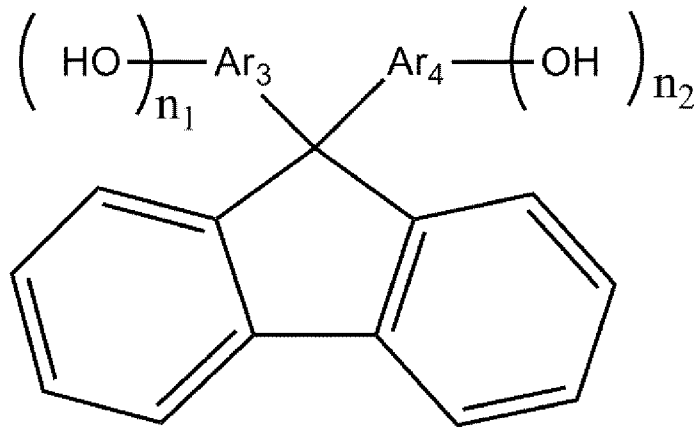


[화학식 2-2]



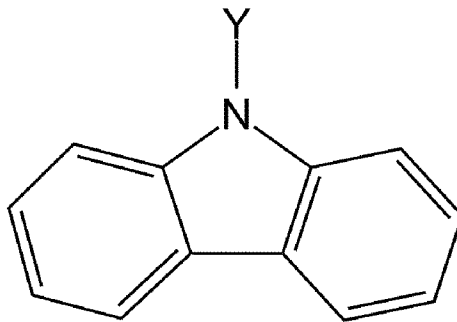
(화학식 2-2 중, X 는 $-OH$, $-OR^1$ 또는 $-NR^2R^3$ 이고, R^1 , R^2 및 R^3 은 서로 독립적으로 수소 원자 또는 탄소수 1 내지 20의 알킬기임)

[화학식 2-3]



(화학식 2-3 중, Ar₃ 및 Ar₄는 서로 독립적으로 페닐렌기 또는 나프틸렌기이고, n₁ 및 n₂는 서로 독립적으로 1 또는 2의 정수임)

[화학식 2-4]

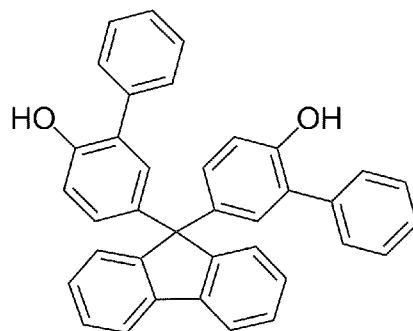


(화학식 2-4 중, Y는 수소 원자, 탄소수 1 내지 20의 알킬기, 탄소수 1 내지 20의 알케닐기, 탄소수 1 내지 20의 알킬닐기 또는 탄소수 6 내지 25의 아릴기임).

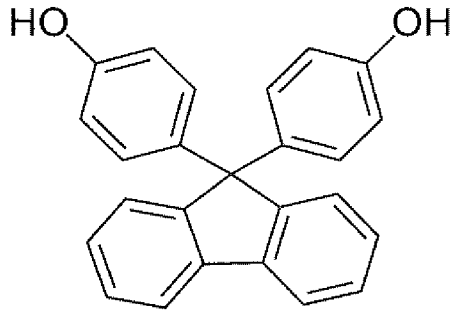
[청구항 4]

청구항 3에 있어서, 상기 Ar₁은 하기의 화학식 2-3-1 내지 2-3-3으로 표시되는 화합물들로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나로부터 유래된, 하드마스크용 조성물:

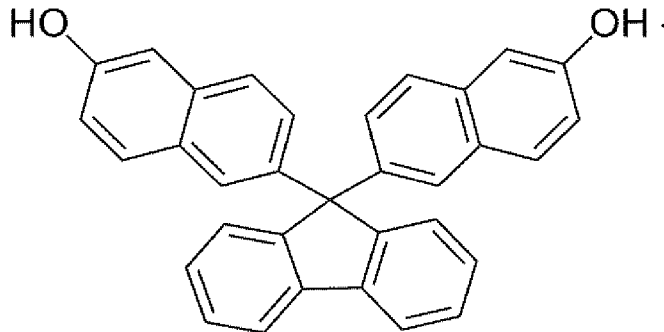
[화학식 2-3-1]



[화학식 2-3-2]



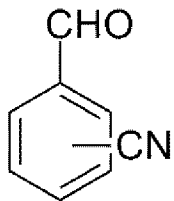
[화학식 2-3-3]



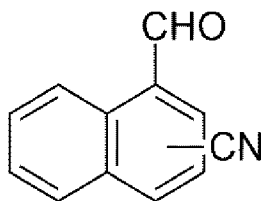
[청구항 5] 청구항 2에 있어서, 상기 화학식 1 중 Ar_2 는 페닐렌기 또는 나프틸렌기를 포함하는, 하드마스크용 조성물.

[청구항 6] 청구항 5에 있어서, 상기 시아노기 함유 제2 방향족 단위는 하기의 화학식 3-1 또는 화학식 3-2로 표시되는 화합물들 중 적어도 하나로부터 유래된, 하드마스크용 조성물:

[화학식 3-1]



[화학식 3-2]



[청구항 7] 청구항 1에 있어서, 가교제, 촉매 또는 계면활성제 중 적어도 하나를 더 포함하는, 하드마스크용 조성물.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/013466

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03F 7/004(2006.01)i, C08L 65/00(2006.01)i, C08G 61/02(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 7/004; C08G 73/06; C09D 4/00; G03F 7/038; G03F 7/09; G03F 7/11; G03F 7/32; C08L 65/00; C08G 61/02; C08G 61/12

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) & Keywords: hardmask, photoresist, cyanobenzaldehyde, fluorene, phenylene

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2017-0198096 A1 (CHOI, S. J.) 13 July 2017 See paragraphs [0059], [0060]; and claims 1-18.	1-7
X	KR 10-2015-0052861 A (NISSAN CHEMICAL IND LTD.) 14 May 2015 See abstract; paragraph [0070]; synthetic example 13; and claims 1-15.	1-7
A	KR 10-2013-0130005 A (NISSAN CHEMICAL IND LTD.) 29 November 2013 See claims 1-10.	1-7
A	KR 10-2015-0079199 A (CHEIL INDUSTRIES INC.) 08 July 2015 See the entire document.	1-7
A	KR 10-2016-0112847 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 28 September 2016 See the entire document.	1-7



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

28 FEBRUARY 2019 (28.02.2019)

Date of mailing of the international search report

04 MARCH 2019 (04.03.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/013466

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2017-0198096 A1	13/07/2017	KR 10-1770749 B1 KR 10-2017-0083859 A US 10189947 B2	23/08/2017 19/07/2017 29/01/2019
KR 10-2015-0052861 A	14/05/2015	JP 6341380 B2 TW 201418892 A TW 1628514 B US 2015-0248057 A1 US 9494864 B2 WO 2014-038483 A1	13/06/2018 16/05/2014 01/07/2018 03/09/2015 15/11/2016 13/03/2014
KR 10-2013-0130005 A	29/11/2013	CN 103229104 A CN 103229104 B EP 2650729 A1 JP 5867732 B2 TW 201241569 A TW 1554835 B US 2013-0280913 A1 US 9263285 B2 WO 2012-077640 A1	31/07/2013 24/08/2016 16/10/2013 24/02/2016 16/10/2012 21/10/2016 24/10/2013 16/02/2016 14/06/2012
KR 10-2015-0079199 A	08/07/2015	CN 104749886 A TW 201525057 A TW 1532785 B US 2015-0187566 A1	01/07/2015 01/07/2015 11/05/2016 02/07/2015
KR 10-2016-0112847 A	28/09/2016	KR 10-1821735 B1	24/01/2018

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) G03F 7/004(2006.01)i, C08L 65/00(2006.01)i, C08G 61/02(2006.01)i, C08G 61/12(2006.01)i																				
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) G03F 7/004; C08G 73/06; C09D 4/00; G03F 7/038; G03F 7/09; G03F 7/11; G03F 7/32; C08L 65/00; C08G 61/02; C08G 61/12 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 내부검색 시스템), STN (Registry, Caplus) & 키워드: 하드마스크, 포토레지스트, 시아노벤즈알데하이드, 플루오렌, 페닐렌																				
C. 관련 문헌 <table border="1"> <thead> <tr> <th>카테고리*</th> <th>인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재</th> <th>관련 청구항</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>US 2017-0198096 A1 (CHOI, S. J.) 2017.07.13 단락 [0059], [0060]; 및 청구항 1-18 참조.</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>KR 10-2015-0052861 A (닛산 가가쿠 고교 가부시키 가이샤) 2015.05.14 요약; 단락 [0070]; 합성에 13; 및 청구항 1-15 참조.</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 10-2013-0130005 A (닛산 가가쿠 고교 가부시키 가이샤) 2013.11.29 청구항 1-10 참조.</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 10-2015-0079199 A (제일모직주식회사) 2015.07.08 전체 문헌 참조.</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 10-2016-0112847 A (삼성에스디아이 주식회사) 2016.09.28 전체 문헌 참조.</td> <td>1-7</td> </tr> </tbody> </table>			카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항	X	US 2017-0198096 A1 (CHOI, S. J.) 2017.07.13 단락 [0059], [0060]; 및 청구항 1-18 참조.	1-7	X	KR 10-2015-0052861 A (닛산 가가쿠 고교 가부시키 가이샤) 2015.05.14 요약; 단락 [0070]; 합성에 13; 및 청구항 1-15 참조.	1-7	A	KR 10-2013-0130005 A (닛산 가가쿠 고교 가부시키 가이샤) 2013.11.29 청구항 1-10 참조.	1-7	A	KR 10-2015-0079199 A (제일모직주식회사) 2015.07.08 전체 문헌 참조.	1-7	A	KR 10-2016-0112847 A (삼성에스디아이 주식회사) 2016.09.28 전체 문헌 참조.	1-7
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항																		
X	US 2017-0198096 A1 (CHOI, S. J.) 2017.07.13 단락 [0059], [0060]; 및 청구항 1-18 참조.	1-7																		
X	KR 10-2015-0052861 A (닛산 가가쿠 고교 가부시키 가이샤) 2015.05.14 요약; 단락 [0070]; 합성에 13; 및 청구항 1-15 참조.	1-7																		
A	KR 10-2013-0130005 A (닛산 가가쿠 고교 가부시키 가이샤) 2013.11.29 청구항 1-10 참조.	1-7																		
A	KR 10-2015-0079199 A (제일모직주식회사) 2015.07.08 전체 문헌 참조.	1-7																		
A	KR 10-2016-0112847 A (삼성에스디아이 주식회사) 2016.09.28 전체 문헌 참조.	1-7																		
☐ 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 신구성 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 2019년 02월 28일 (28.02.2019)		국제조사보고서 발송일 2019년 03월 04일 (04.03.2019)																		
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 																		

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2017-0198096 A1	2017/07/13	KR 10-1770749 B1 KR 10-2017-0083859 A US 10189947 B2	2017/08/23 2017/07/19 2019/01/29
KR 10-2015-0052861 A	2015/05/14	JP 6341380 B2 TW 201418892 A TW I628514 B US 2015-0248057 A1 US 9494864 B2 WO 2014-038483 A1	2018/06/13 2014/05/16 2018/07/01 2015/09/03 2016/11/15 2014/03/13
KR 10-2013-0130005 A	2013/11/29	CN 103229104 A CN 103229104 B EP 2650729 A1 JP 5867732 B2 TW 201241569 A TW I554835 B US 2013-0280913 A1 US 9263285 B2 WO 2012-077640 A1	2013/07/31 2016/08/24 2013/10/16 2016/02/24 2012/10/16 2016/10/21 2013/10/24 2016/02/16 2012/06/14
KR 10-2015-0079199 A	2015/07/08	CN 104749886 A TW 201525057 A TW I532785 B US 2015-0187566 A1	2015/07/01 2015/07/01 2016/05/11 2015/07/02
KR 10-2016-0112847 A	2016/09/28	KR 10-1821735 B1	2018/01/24