

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017년 1월 26일 (26.01.2017)



(10) 국제공개번호
WO 2017/014566 A1

- (51) 국제특허분류:
G02B 1/18 (2014.01) *G02B 1/11* (2014.01)
G02B 3/00 (2006.01) *C08L 101/02* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/007926
- (22) 국제출원일: 2016년 7월 20일 (20.07.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2015-0102564 2015년 7월 20일 (20.07.2015) KR
10-2015-0125074 2015년 9월 3일 (03.09.2015) KR
10-2015-0125079 2015년 9월 3일 (03.09.2015) KR
10-2015-0175250 2015년 12월 9일 (09.12.2015) KR
- (71) 출원인: 엘지이노텍 주식회사 (LG INNOTEK CO., LTD.) [KR/KR]; 04637 서울시 중구 한강대로 416 서울스퀘어, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 권나영 (KWON, Na Young); 04637 서울시 중구 한강대로 416 서울스퀘어, Seoul (KR). 노진미 (NOH, Jin Mi); 04637 서울시 중구 한강대로 416 서울스퀘어, Seoul (KR). 배석 (BAE, Seok); 04637 서울시 중구 한강대로 416 서울스퀘어, Seoul (KR). 이영재 (LEE, Young Jae); 04637 서울시 중구 한강대로 416 서울스퀘어, Seoul (KR). 이종혁 (LEE, Jong Hyuk); 04637 서울시 중구 한강대로 416 서울스퀘어, Seoul (KR). 이현지 (LEE, Hyun Ji); 04637 서울시 중구 한강대로 416 서울스퀘어, Seoul (KR). 이희정 (LEE, Hee Jung); 04637 서울시 중구 한강대로 416 서울스퀘어, Seoul (KR).

(74) 대리인: 특허법인 다나 (DANA PATENT LAW FIRM); 06242 서울시 강남구 역삼로 3길 11 광성빌딩 신관 4~6층, 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, 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.

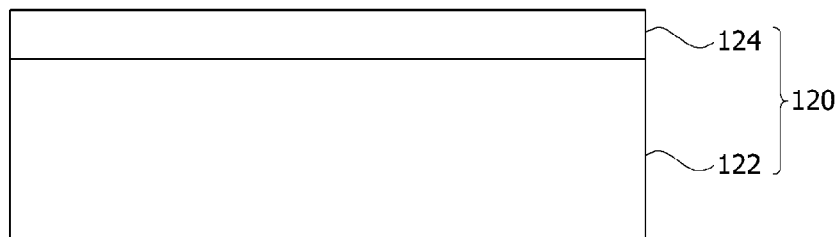
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, 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 제 21 조(3))

(54) Title: LENS AND LENS ASSEMBLY INCLUDING SAME

(54) 발명의 명칭: 렌즈 및 이를 포함하는 렌즈 어셈블리



(57) Abstract: A lens according to an embodiment of the present invention comprises: a substrate; and a hydrophilic coating layer formed on the substrate and containing a polymer having a hydrophilic functional group. Accordingly, a lens having ultra-hydrophilicity and excellent abrasion resistance, and a lens assembly and a camera module including the same can be obtained.

(57) 요약서: 본 발명의 한 실시예에 따른 렌즈는 기재, 그리고 상기 기재 상에 형성되며, 친수성 작용기를 가지는 고분자를 포함하는 친수 코팅층을 포함한다. 이에 따라, 초친수 특성을 가지며, 내마모성이 우수한 렌즈, 이를 포함하는 렌즈 어셈블리 및 카메라 모듈을 얻을 수 있다.



WO 2017/014566 A1

명세서

발명의 명칭: 렌즈 및 이를 포함하는 렌즈 어셈블리

기술분야

- [1] 본 발명은 렌즈에 관한 것으로, 보다 상세하게는 표면에 코팅층이 형성된 렌즈 및 이를 포함하는 렌즈 어셈블리에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 카메라 모듈에 포함되는 렌즈 어셈블리 중 최외각에 배치되는 렌즈는 외부 환경에 노출된다. 특히, 카메라 모듈이 차량에 장착될 경우, 비, 안개, 빛 반사, 먼지 등에 의하여 카메라 모듈의 광학적 특성이 나빠지거나, 시야가 불충분하게 확보될 수 있다.
- [3] 이에 따라, 카메라 모듈의 렌즈를 친수 코팅층으로 코팅하고자 하는 시도가 있다. 카메라 모듈의 렌즈 표면을 친수 코팅할 경우, 빛의 산란, 서리, 김서림, 오염, 이미지 굴곡 등의 문제를 해결할 수 있다.
- [4] 다만, 렌즈 표면에 친수성 용액을 코팅하고자 하는 경우, 렌즈의 표면 저항으로 인하여 친수성 용액이 쉽게 코팅되지 않는 문제가 있다. 또한, 코팅이 되더라도 렌즈 표면과 친수 코팅층 간의 결합력이 낮으므로 친수 코팅층이 마모되거나 이탈되기 쉬우며, 초친수 특성을 얻기 어려운 문제가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 비, 안개 등의 외부 환경에서도 광학적 특성 및 시야를 안정적으로 확보할 수 있는 렌즈 및 이를 포함하는 렌즈 어셈블리를 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [6] 본 발명의 한 실시예에 따른 렌즈는 기재, 그리고 상기 기재 상에 형성되며, 친수성 작용기를 가지는 고분자를 포함하는 제1 친수 코팅층을 포함한다.
- [7] 상기 기재 및 상기 제1 친수 코팅층은 공유결합될 수 있다.
- [8] 상기 기재 및 상기 제1 친수 코팅층은 상기 기재의 O와 상기 제1 친수 코팅층의 Si 또는 C에 의하여 공유결합될 수 있다.
- [9] 상기 친수성 작용기는 히드록실기, 아미노기 및 에폭시기로 이루어진 그룹에서 선택될 수 있다.
- [10] 상기 친수성 작용기를 가지는 고분자는 70,000 내지 120,000의 분자량을 가질 수 있다.
- [11] 상기 제1 친수 코팅층 상에 형성되며, 무기 입자를 포함하는 제2 친수 코팅층을 더 포함할 수 있다.
- [12] 상기 제2 친수 코팅층의 무기 입자의 적어도 일부가 상기 제1 친수 코팅층의 고분자 사이에 존재할 수 있다.

- [13] 상기 무기 입자는 Si를 포함할 수 있다.
- [14] 상기 무기 입자는 Sn, Ti, W, K, P 및 Zn으로 이루어진 그룹에서 선택된 적어도 하나를 더 포함할 수 있다.
- [15] 상기 기재의 표면이 식각될 수 있다.
- [16] 상기 제1 친수 코팅층은 상기 기재의 표면 상에 활성화된 산소와 결합될 수 있다.
- [17] 상기 기재의 표면은 플라즈마 처리에 의하여 식각될 수 있다.
- [18] 상기 플라즈마 처리는 아르곤 및 산소 분위기, 진공 산소 분위기, 압축 공기 분위기 중 적어도 하나로 행해질 수 있다.
- [19] 상기 제1 친수 코팅층의 두께는 1nm 내지 100nm일 수 있다.
- [20] 본 발명의 한 실시예에 따른 렌즈 어셈블리는 하우징, 상기 하우징 내에 수용되는 렌즈, 그리고 상기 하우징의 일단에 결합되며, 상기 렌즈를 지지하는 리테이너를 포함하고, 상기 렌즈는 기재, 그리고 상기 기재 상에 형성되며, 친수성 작용기를 가지는 고분자를 포함하는 친수 코팅층을 포함한다.

발명의 효과

- [21] 본 발명의 실시예에 따르면, 비, 안개 등의 외부 환경에서도 광학적 특성 및 시야를 안정적으로 확보할 수 있는 렌즈, 이를 포함하는 렌즈 어셈블리 및 카메라 모듈을 얻을 수 있다. 특히, 본 발명의 실시예에 따른 렌즈 및 렌즈 어셈블리는 초친수 특성을 가지고, 내마모성이 높으며, 비, 안개 등의 외부 환경에서도 광학적 특성 및 시야를 안정적으로 확보할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [22] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 렌즈 어셈블리의 분해도를 나타낸다.
- [23] 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 렌즈의 단면도이다.
- [24] 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따라 빗살형(*brush type*) 고분자로 친수 코팅된 렌즈의 개략도이다.
- [25] 도 4는 도 3의 친수 코팅 방법을 나타내는 일 예이다.
- [26] 도 5는 도 4의 방법에 따라 코팅된 렌즈 표면의 SEM 사진이다.
- [27] 도 6은 도 3의 친수 코팅 방법을 나타내는 다른 예이다.
- [28] 도 7은 도 6의 방법에 따라 코팅된 렌즈 표면의 SEM 사진이다.
- [29] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따라 사다리형(*ladder type*) 고분자로 친수 코팅된 렌즈의 개략도이다.
- [30] 도 9는 도 8의 친수 코팅 방법의 일 예를 나타내는 도면이다.
- [31] 도 10은 도 9의 방법에 따라 코팅된 렌즈 표면의 SEM이다.
- [32] 도 11은 비교예 II-1 내지 II-3과 실시예 II에 따른 렌즈의 친수 특성을 비교하기 위한 도면이고, 도 12는 비교예 II-1 내지 II-3과 실시예 II에 따른 렌즈의 내마모 특성을 비교하기 위한 도면이고, 도 13은 비교예 II-2 내지 II-3과 실시예 II에 따른 렌즈의 SEM이다.

- [33] 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 렌즈의 단면도이다.
- [34] 도 15는 도 14에 따른 렌즈의 친수 코팅 방법을 나타낸다.
- [35] 도 16은 본 발명의 한 실시예에 따른 기재의 표면을 나타낸다.
- [36] 도 17은 본 발명의 한 실시예에 따라 친수 코팅층이 형성된 렌즈를 제조하는 방법을 나타내는 순서도이다.
- [37] 도 18 내지 19는 비교예 IV-1 내지 IV-2에 따라 제작된 렌즈로 촬영한 화면을 나타내며, 도 20 내지 23은 실시예 IV-1 내지 IV-4에 따라 제작된 렌즈로 촬영한 화면을 나타낸다.

발명의 실시를 위한 형태

- [38] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [39] 제2, 제1 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제2 구성요소는 제1 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제1 구성요소도 제2 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.
- [40] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [41] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [42] 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우 뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에

다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

[43] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 렌즈 어셈블리의 분해도를 나타낸다.

[44] 도 1을 참조하면, 렌즈 어셈블리(100)는 하우징(110), 하우징(110) 내에 수용되는 렌즈(120), 그리고 하우징(110)의 일단에 결합되며, 렌즈(120)를 지지하는 리테이너(retainer, 130)를 포함한다.

[45] 여기서, 렌즈(120)는 물체(object) 측으로부터 상(image) 측으로 순차적으로 배열되는 복수 개의 렌즈를 포함할 수 있다. 각 렌즈는 양의 굴절능 또는 음의 굴절능을 가질 수 있으며, 볼록한 면, 오목한 면 또는 메니스커스 형상 등을 가질 수 있다. 복수 개의 렌즈의 굴절능 및 면 형상은 요구되는 초점 거리 등에 따라 다양하게 조합될 수 있다.

[46] 본 발명의 한 실시예에 따른 렌즈 어셈블리는 카메라 모듈, 예를 들면 차량용 카메라 모듈 내에 포함될 수 있다. 카메라 모듈은 본 발명의 한 실시예에 따른 렌즈 어셈블리, 필터, 이미지 센서 및 인쇄회로기판을 포함할 수 있다. 이를 위하여, 도시되지 않았으나, 렌즈 어셈블리의 후방에는 필터, 이미지 센서 및 인쇄회로기판이 순차적으로 배치될 수 있다. 즉, 인쇄회로기판 상에 이미지 센서가 장착되고, 이미지 센서 상에 필터가 형성될 수 있다. 여기서, 이미지 센서는 와이어(wire)에 의하여 인쇄회로기판과 연결될 수 있다. 이미지 센서는, 예를 들면 CCD(Charge-Coupled Device) 또는 CMOS(Complementary Metal-Oxide Semiconductor) 센서일 수 있다. 그리고, 필터는 IR(Infrared) 필터일 수 있다. 필터는 카메라 모듈 내에 입사되는 광으로부터 근적외선, 예를 들면 파장이 700nm 내지 1100nm인 빛을 차단할 수 있다.

[47] 한편, 복수 개의 렌즈 중 물체 측에 가장 가까이 배열되는 렌즈(이하, 최외각 렌즈라 한다)는 한 면이 외부에 노출된다. 렌즈의 한 면이 비, 안개 등의 외부 환경에 노출되는 경우, 카메라 모듈의 광학적 특성이 나빠지거나, 시야가 불충분하게 확보될 수 있다.

[48] 이에 따라, 카메라 모듈의 렌즈를 친수 코팅층으로 코팅하고자 하는 시도가 있다. 친수 코팅을 하면, 렌즈 상의 물방울이 퍼지게 된다. 이에 따라, 렌즈 표면의 김서림 또는 물맺힘을 방지할 수 있다.

[49] 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 렌즈의 단면도이다.

[50] 도 2를 참조하면, 렌즈(120)는 기재(122), 그리고 기재(122) 상에 형성되며 친수성 작용기(hydrophilic functional group)를 가지는 고분자를 포함하는 친수 코팅층(124)을 포함한다. 여기서, 기재(122)는 유리 또는 플라스틱일 수 있으며, 고분자에 포함되는 친수성 작용기는 히드록실기(-OH), 아미노기(-NH₂) 및 에폭시기로 이루어진 그룹에서 선택될 수 있다. 이와 같이, 친수 코팅층(124)이 친수성 작용기를 가지는 고분자를 포함하면, 렌즈(120)의 표면이 습윤성(wettability) 또는 친수성(hydrophilicity)을 가지게 될 수 있다. 특히, 친수성 작용기가 고분자를 형성하는 단량체마다 결합되면, 친수 코팅층(124) 내 친수성 작용기의 밀도를 높일 수 있으므로, 친수 코팅층(124)은 초친수의 특성을 가질 수

있다. 이에 따라, 렌즈(120)의 표면, 즉 친수 코팅층(124) 상에 물을 떨어뜨릴 경우 접촉각을 15° 이하, 바람직하게는 10° 이하, 더욱 바람직하게는 5° 이하로 유지할 수 있다. 여기서, 접촉각은 기재 상에 물을 떨어뜨릴 경우, 물방울과 기재 간의 경계면 및 기재의 수평면이 이루는 각도를 의미한다. 이와 같이, 렌즈(120)의 표면이 초친수 특성을 가지게 되면, 비, 안개, 등의 환경에서도 깨끗한 시야를 확보할 수 있다. 이때, 친수 코팅층은 친수성 작용기를 가지는 고분자를 포함하는 친수 코팅액으로부터 형성되며, 친수 코팅액은 비이온계 계면활성제 및 용매 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다.

[51] 여기서, 기재(122) 및 친수 코팅층(124)은 서로 공유결합될 수 있다. 기재(122) 및 친수 코팅층(124)은, 예를 들어 기재(122)의 O와 친수 코팅층(124)의 Si 또는 C에 의하여 공유결합될 수 있다. 이를 위하여, 기재(122)가 글래스 기재인 경우, 기재(122) 표면을 플라즈마 처리, 할로젠화 알킬 처리 또는 산염기 처리하여 히드록실기(-OH)를 활성화시킬 수 있다. 이에 따라, 기재(122)와 친수 코팅층(124) 간의 결합력이 강해지므로, 내구성 및 내마모성이 높아질 수 있다.

[52] 이때, 친수 코팅층(124)의 두께는 1nm 내지 100nm, 바람직하게는 2nm 내지 10nm일 수 있다. 친수 코팅층(124)의 두께가 1nm 미만이면, 친수 코팅층(124)이 마모되기 쉬워지며, 친수 특성이 나빠질 수 있다. 이에 따라, 카메라 모듈의 신뢰성이 낮아질 수 있다. 반면, 친수 코팅층(124)의 두께가 100nm를 초과하면, 기재(122)의 표면과 친수 코팅층(124) 간의 결합력이 낮아져 친수 코팅층(124)이 벗겨질 수 있으므로, 친수 특성이 나빠질 수 있다.

[53] 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따라 빗살형(brush type) 고분자로 친수 코팅된 렌즈의 개략도이고, 도 4는 도 3의 친수 코팅 방법을 나타내는 일 예이며, 도 5는 도 4의 방법에 따라 코팅된 렌즈 표면의 SEM 사진이고, 도 6은 도 3의 친수 코팅 방법을 나타내는 다른 예이며, 도 7은 도 6의 방법에 따라 코팅된 렌즈 표면의 SEM 사진이다.

[54] 도 3을 참조하면, 기재(122) 상에 친수성 작용기(124-1)를 포함하는 빗살형 고분자가 결합되어 있다.

[55] 이를 위하여, 도 4를 참조하면, 기재(122)의 표면을 세정한 후, 활성화(activation)한다. 기재(122)의 표면을 활성화하기 위하여 플라즈마 처리, 할로젠화 알킬(alkyl halide) 처리 또는 산염기 처리를 할 수 있다. 기재(122) 상에 플라즈마 처리, 할로젠화 알킬 처리 또는 산염기 처리를 하면, 기재(122)의 표면 상에 히드록실기(-OH)가 활성화된다. 이후, 기재(122)의 표면 상에 히드록실기(-OH)를 가지는 고분자를 가해주면, 기재(122) 표면 상에서 활성화된 히드록실기와 고분자에 포함되는 히드록실기가 반응하여 기재(122)와 고분자가 공유결합할 수 있다. 이때, 고분자는 친수성 작용기(-R)를 가진다. 여기서, 친수성 작용기는, 예를 들면 히드록실기, 아미노기 및 에폭시기로 이루어진 그룹에서 선택될 수 있다.

[56] 기재(122) 상에 빗살형 고분자를 형성하는 다른 방법으로, 도 6을 참조하면,

- 기재(122)를 세정한 후, 활성화(activation)한다. 기재(122)를 활성화하기 위하여 플라즈마 처리, 할로젠화 알킬(alkyl halide) 처리 또는 산염기 처리를 할 수 있다.
- [57] 이후, 기재(122) 표면 상에 친수성 작용기(-R)를 가지는 모노머(monomer)를 가해주면, 활성화된 기재(122) 표면 상에 모노머가 결합한다. 예를 들어, 도 6과 같이 기재(122) 표면을 할로젠화 알킬 처리한 경우, 기재(122) 표면에는 -Cl(chloride)이 활성화된다. 활성화된 기재(122) 표면 상에 이중 결합을 가지는 모노머를 투입하면, 모노머의 이중 결합이 활성화되면서 -Cl이 이탈되고, 모노머와 기재(122) 표면이 결합하게 된다. 그리고, 모노머가 결합된 기재(122) 표면을 다시 활성화한 후 친수성 작용기를 가지는 모노머를 가해주면, 활성화된 기재(122)의 표면 상에 모노머가 다시 결합한다. 이러한 과정을 반복적으로 수행하면, 친수성 작용기를 가지는 모노머가 중합되어 빗살형 고분자를 형성할 수 있다. 여기서, 친수성 작용기는, 예를 들면 히드록실기, 아미노기 및 에폭시기로 이루어진 그룹에서 선택될 수 있다. 도 6 내지 7과 같이 기재(122)의 표면 상에 모노머를 반복적으로 첨가하여 고분자로 중합시킬 경우, 도 4 내지 5와 같이 기재(122)의 표면 상에 고분자를 직접 결합시키는 경우에 비하여 친수 코팅층(124) 내 친수성 작용기의 밀도가 더 높으므로, 친수 특성이 더욱 우수하다.
- [58] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따라 사다리형(ladder type) 고분자로 친수 코팅된 렌즈의 개략도이고, 도 9는 도 8의 친수 코팅 방법의 일 예를 나타내는 도면이며, 도 10은 도 9의 방법에 따라 코팅된 렌즈 표면의 SEM이다.
- [59] 도 8을 참조하면, 기재(122) 상에 친수성 작용기(124-1)를 포함하는 사다리형 고분자가 결합되어 있다.
- [60] 이를 위하여, 도 9를 참조하면, 기재(122)를 세정한 후, 활성화(activation)한다. 기재(122)를 활성화하기 위하여 플라즈마 처리, 할로젠화 알킬(alkyl halide) 처리 또는 산염기 처리를 할 수 있다. 기재(122) 상에 플라즈마 처리, 할로젠화 알킬 처리 또는 산염기 처리를 하면, 기재(122) 표면 상에 히드록실기(-OH)가 활성화된다.
- [61] 이후, 기재(122) 표면 상에 친수성 작용기(-R)를 가지는 라디칼을 가해주면, 기재(122) 표면 상에서 활성화된 히드록실기와 친수성 작용기를 가지는 라디칼이 반응한다. 라디칼은 반응성이 높으므로, 기재(122) 표면 상에서 지속적으로 성장하여 사다리형 고분자를 형성할 수 있다. 여기서, 친수성 작용기는, 예를 들면 히드록실기, 아미노기 및 에폭시기로 이루어진 그룹에서 선택될 수 있다.
- [62] 도 6 내지 10과 같이 모노머 중합으로 친수 코팅층을 형성하거나, 라디칼 중합으로 친수 코팅층을 형성한 경우, 기재와 친수 코팅층 간의 결합력 및 친수 코팅층 내 친수성 작용기의 밀도가 높으므로, 내마모성 및 친수 특성이 높게 나타날 수 있다.
- [63] 이하, 비교예 및 실시예에 따라 표면에 친수 코팅층이 형성된 렌즈의 접촉각,

투과율, 내마모성 테스트 후 접촉각, 내열성 테스트 후 접촉각 및 열충격 테스트 후 접촉각을 측정하였다.

[64] 비교예 I는 TiO_2 계 무기 나노 코팅 방법에 따라 기재 상에 친수 코팅층을 형성한 예이며, 실시예 I-1은 도 4의 방법과 같이 글래스 기재를 활성화한 후 친수성 작용기인 히드록실기를 포함하는 고분자를 결합시켜 친수 코팅층을 형성한 예이며, 실시예 I-2는 도 6의 방법과 같이 글래스 기재를 활성화한 후 친수성 작용기인 히드록실기를 포함하는 모노머를 중합시켜 친수 코팅층을 형성한 예이고, 실시예 I-3은 도 9의 방법과 같이 글래스 기재를 활성화한 후 친수성 작용기인 히드록실기를 포함하는 라디칼을 중합시켜 친수 코팅층을 형성한 예이다.

[65] 비교예 I 및 실시예 I-1 내지 I-3을 비교하기 위하여, 비교예 I 및 실시예 I-1 내지 I-3에 따라 제작된 렌즈의 표면 상에 물을 뿌린 후 물이 퍼지는 접촉각을 측정하였다. 그리고, 내마모성 테스트 후 접촉각을 비교하기 위하여, 비교예 I 및 실시예 I-1 내지 I-3에 따라 제작된 렌즈의 표면 상에 $100 \pm 5\text{mm}$ 길이의 캔버스천을 이용하여 4.9N 의 힘으로 1,500회동안 마모시킨 후 물을 뿌리고 접촉각을 측정하였다. 그리고, 내열성 테스트 후 접촉각을 비교하기 위하여, 비교예 I 및 실시예 I-1 내지 I-3에 따라 제작된 렌즈를 -40°C 와 80°C 에서 1000cycle 동안 처리한 후 물을 뿌리고 접촉각을 측정하였다. 그리고, 열충격 테스트 후 접촉각을 비교하기 위하여, 80°C , -40°C 및 95% 습도 하에서 50cycle 동안 처리한 후 물을 뿌리고, 접촉각을 측정하였다. 여기서, 접촉각은 기재 상에 물을 떨어뜨릴 경우, 물방울과 기재 간의 경계면 및 기재의 수평면이 이루는 각도를 의미한다.

[66] 표 1은 그 결과를 나타낸다.

[표1]

테스트 항목	비교예 I	실시예 I-1	실시예 I-2	실시예 I-3
접촉각	30° 이상	$7 \sim 13^\circ$	$5 \sim 9^\circ$	$5 \sim 10^\circ$
투과율	91%이상	91%이상	91%이상	91%이상
내마모성 테스트 후 접촉각	$30 \sim 50^\circ$	$15 \sim 22^\circ$	$5 \sim 10^\circ$	$8 \sim 12^\circ$
내열성 테스트 후 접촉각	30° 이상	$8 \sim 18^\circ$	$7 \sim 12^\circ$	$7 \sim 10^\circ$
열충격 테스트 후 접촉각	30° 이상	$15 \sim 25^\circ$	$7 \sim 11^\circ$	$8 \sim 15^\circ$

[68] 표 1을 참조하면, TiO_2 계 무기 나노 코팅 방법에 따라 렌즈의 표면을 친수 코팅한 비교예 I에 비하여, 고분자를 이용하여 렌즈의 표면을 친수 코팅한 실시예 I-1 내지 I-3에서 접촉각이 더 낮게 나타나는 것을 알 수 있다. 접촉각은

렌즈의 표면 상에 떨어진 물이 퍼지는 각도이므로, 각도가 낮을수록 친수 특성이 좋은 것을 의미한다. 이에 따라, 비교예 I에 비하여 실시예 I-1 내지 I-3에서 친수 특성이 더 좋음을 알 수 있다. 또한, 실시예 I-1 내지 I-3에 따르면 내마모성 테스트 후에도 접촉각이 30° 이하로 나타나므로, 비교예에 비하여 친수 코팅층의 결합력이 높음을 알 수 있다.

[69] 본 발명의 실시예에 따르면, 친수성 작용기를 포함하는 고분자는 친수성 작용기를 가지는 고분자 탄화수소 유도체 또는 실리콘 유도체일 수 있으며, 70,000 내지 120,000의 분자량을 가지는 고분자를 포함할 수 있다. 친수 코팅층(124)을 구성하는 고분자의 분자량이 작을수록 내마모 특성은 향상되지만 친수 특성이 저하되고, 고분자의 분자량이 클수록 친수 특성이 향상되지만 내마모 특성이 저하되는 경향이 있다. 따라서, 본 발명의 실시예에서는 친수 코팅층(124)을 구성하는 고분자의 분자량을 70,000 내지 120,000으로 함으로써 친수 코팅층(124)상의 접촉각이 낮으면서도, 내마모성이 우수한 특성을 유지할 수 있다.

[70] 표 2는 비교예 및 실시예에 따라 표면에 친수 코팅층의 유무와 친수 코팅층을 형성하는 고분자의 분자량에 따른 렌즈의 접촉각, 투과율 및 내마모성 테스트를 수행하였다.

[71] [표2]

테스트 항목	비교예 II-1	비교예 II-2	비교예 II-3	실시예 II
접촉각	50~60°	7~15°	4~10°	4~12°
투과율	87%이상	91%이상	90%이상	92%이상
내마모성 테스트 후 접촉각(500회)	-	8~17°	12~19°	5~12°
내마모성 테스트 후 접촉각(1000회)	-	8~21°	13~25°	7~14°
내마모성 테스트 후 접촉각(1500회)	-	10~26°	19~28°	8~16°

[72] 비교예 II-1은 유리 표면에 친수 코팅층을 형성하지 않은 예이고, 비교예 II-2는 글래스 기재를 활성화한 후 친수성 작용기인 히드록실기를 포함하는 모노머를 중합시켜 분자량이 40,000초과에서 70,000미만인 친수 코팅층을 형성한 결과이고, 비교예 II-3은 글래스 기재를 활성화한 후 친수성 작용기인 히드록실기를 포함하는 모노머를 중합시켜 분자량이 120,000 초과에서 170,000미만인 친수 코팅층을 형성한 결과이고, 실시예 II는 글래스 기재를 활성화한 후 친수성 작용기인 히드록실기를 포함하는 모노머를 중합시켜 분자량이 70,000 내지 120,000인 친수 코팅층을 형성한 결과이다.

[73] 도11은 비교예 II-1 내지 II-3과 실시예 II에 따른 렌즈의 친수 특성을 비교하기

위한 도면이고, 도12는 비교예 II-1 내지 II-3과 실시예 II에 따른 렌즈의 내마모 특성을 비교하기 위한 도면이고, 도13은 비교예 II-2 내지 II-3과 실시예 II에 따른 렌즈의 SEM이다.

- [74] 비교예 II-1 내지 II-3 및 실시예 II를 비교하기 위하여, 비교예 II-1 내지 II-3 및 실시예 II에 따라 제작된 렌즈의 표면 상에 물을 뿌린 후 접촉각을 접촉각 측정기(contact angle analyzer)를 이용하여 측정하였다. 그리고, 내마모성 테스트 후 접촉각을 비교하기 위하여, 비교예 II-1 내지 II-3 및 실시예 II에 따라 제작된 렌즈의 표면 상에 $100\pm 5\text{mm}$ 길이의 캔버스천을 이용하여 4.9N의 힘으로 500회, 1000회, 1,500회동안 마모시킨 후 물을 뿌리고 접촉각을 접촉각 측정기를 이용하여 측정하였다.
- [75] 비교예 II-1을 실시예 II와 비교하면 친수 코팅층을 형성하지 않은 경우 수분 접촉각이 50° 내지 60° 로 측정된데 반하여 분자량이 70,000 내지 120,000인 친수 코팅층을 형성한 경우 수분 접촉각이 4° 내지 12° 로 측정되었다. 접촉각은 렌즈의 표면 상에 떨어진 물이 퍼지는 각도이므로, 각도가 낮을수록 친수 특성이 좋은 것을 의미한다.
- [76] 또한, 비교예 II-2를 실시예 II와 비교하면 분자량이 40,000 초과에서 70,000미만인 경우 수분 접촉각이 7° 내지 15° 로 측정된데 반하여 분자량이 70,000 내지 120,000인 친수 코팅층을 형성한 경우 수분 접촉각이 4° 내지 12° 로 측정되었다.
- [77] 비교예 II-3의 경우 분자량이 120,000초과에서 170,000미만인 경우 수분 접촉각 특성이 실시예 II와 비슷한 것으로 측정이 되었다. 그러나 비교예 II-3의 경우는 내마모성 테스트 수행 결과 500회 마모 후 수분 접촉각이 12° 내지 19° 로 측정되었으며, 1000회 마모 후에는 수분 접촉각이 13° 내지 25° 로, 1,500회 마모 후에는 수분 접촉각이 19° 내지 28° 로 측정되었다. 즉, 비교예 II-3의 경우 마모에 따라 수분 접촉각이 매우 커지는 것을 확인할 수 있으며, 이는 마모에 따라 렌즈의 친수 특성이 현저하게 낮아진다는 것을 의미한다.
- [78] 이에 반하여 실시예 II의 경우 내마모 테스트 수행 결과 500회 마모 후 수분 접촉각이 5° 내지 12° 로 측정되었으며, 1000회 마모 후에는 수분 접촉각이 7° 내지 14° 로, 1,500회 마모 후에는 수분 접촉각이 8° 내지 16° 로 측정되었다. 즉, 실시예 II에서는 500회 마모 테스트 후에는 수분 접촉각이 거의 변화하지 않았음을 확인할 수 있으며, 1,500회 마모 후에도 수분 접촉각의 변화량이 5° 이하로 측정되었음을 확인할 수 있다. 이는 친수 코팅층을 형성하는 고분자의 분자량을 70,000 내지 120,000으로 함으로써 우수한 친수 특성과 내마모 특성을 확보할 수 있음을 나타내는 결과이다.
- [79] 도 11을 참고하면 비교예 II-1에 따라 친수 코팅층을 형성하지 않은 경우에 비하여 친수 코팅층을 형성한 비교예 II-2 내지 II-3과 실시예 II의 경우 우수한 친수 특성으로 인하여 선명한 이미지를 촬영할 수 있었다.
- [80] 그러나 도 12를 참고하면 1,500회 마모 후 비교예 II-2 내지 비교예 II-3의 경우

수분 접촉각 특성이 현저하게 저하되어 흐린 이미지가 촬영된 반면에, 실시예 II의 경우 마모 후에도 우수한 접촉각 특성을 확보하여 선명한 이미지를 촬영할 수 있었다.

- [81] 도 13을 참고하면, 비교예 II-2 내지 II-3과 실시예 II에 따른 렌즈 표면의 형상 차이는 크게 나타나지 않았으며 고른 표면 형상을 나타내고 있음을 확인할 수 있었다.
- [82] 본 발명의 실시예에 따르면, 친수성 작용기를 가지는 고분자를 포함하는 제1 친수 코팅층은 상에 무기 입자를 포함하는 제2 친수 코팅층이 더 형성될 수 있다.
- [83] 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 렌즈의 단면도이다.
- [84] 도 14를 참조하면, 렌즈(120)는 기재(122), 기재(122) 상에 형성되며 친수성 작용기(hydrophilic functional group)를 가지는 고분자를 포함하는 제1 친수 코팅층(124) 및 제1 친수 코팅층(124) 상에 형성되며, 무기 입자를 포함하는 제2 친수 코팅층(126)을 포함한다.
- [85] 여기서, 기재(122)는 유리 또는 플라스틱일 수 있다.
- [86] 그리고, 제1 친수 코팅층을 형성하는 제 1 친수코팅액에 포함되는 고분자의 친수성 작용기는 히드록실기(-OH), 아미노기(-NH₂) 및 에폭시기로 이루어진 그룹에서 선택될 수 있다. 이와 같이, 제1 친수 코팅층(124)이 친수성 작용기를 가지는 고분자를 포함하면, 렌즈(120)의 표면이 습윤성(wettability) 또는 친수성(hydrophilicity)을 가지게 될 수 있다.
- [87] 여기서, 기재(122) 및 제1 친수 코팅층(124)은 서로 공유결합 될 수 있다. 기재(122) 및 제1 친수 코팅층(124)은, 예를 들어 기재(122)의 산소(-O-)와 제1 친수 코팅층(124)의 규소(Si) 또는 탄소(C)에 의하여 공유결합 될 수 있다. 이를 위하여, 기재(122)가 글래스 기재인 경우, 기재(122) 표면을 플라즈마 처리, 할로젠화 알킬 처리 또는 산염기 처리하여 히드록실기(-OH)를 활성화시킬 수 있다. 이에 따라, 기재(122)와 제1 친수 코팅층(124) 간의 결합력이 강해지므로, 내구성 및 내마모성이 높아질 수 있다.
- [88] 이때, 제1 친수 코팅층(124)의 두께는 1nm 내지 100nm, 바람직하게는 2nm 내지 10nm일 수 있다. 제1 친수 코팅층(124)의 두께가 1nm 미만이면, 제1 친수 코팅층(124)이 마모되기 쉬워지며, 친수 특성이 나빠질 수 있다. 이에 따라, 카메라 모듈의 신뢰성이 낮아질 수 있다. 반면, 제1 친수 코팅층(124)의 두께가 100nm를 초과하면, 제1 친수 코팅층(124)이 벗겨질 수 있으므로, 친수 특성이 나빠질 수 있다.
- [89] 한편, 제2 친수 코팅층(126)에 포함되는 무기 입자는 Si를 포함하며, Sn, Ti, W, K, P 및 Zn으로 이루어진 그룹에서 선택된 적어도 하나를 더 포함할 수 있다. 여기서, Si는 친수 특성을 높일 수 있고, Sn는 내오염 특성을 가질 수 있으며, Ti는 셀프클리닝(Self-Cleaning) 기능을 가질 수 있다. 그리고, W는 강도를 강하게 할 수 있으며, K 및 P는 내습 특성을 강하게 할 수 있고, Zn은 대전방지 기능을 가질 수 있다. 이러한 무기 입자의 적어도 일부는 제1 친수 코팅층(124)의 고분자

사이에 끼어들 수 있다.

- [90] 이와 같이, 친수성 작용기를 가지는 고분자를 포함하는 제1 친수 코팅층(124)이 기재(122) 상에 형성되는 경우, 제1 친수 코팅층(124)과 기재(122) 간의 결합력이 높으므로 내마모성이 우수하다. 그리고, 제1 친수 코팅층(124) 상에 Si와 같은 무기 입자를 포함하는 제2 친수 코팅층(126)이 형성되는 경우, 고온, 고습 환경에서도 친수 특성이 잘 유지되며, 제2 친수 코팅층(126)이 Sn, Ti, W, K, P 및 Zn으로 이루어진 그룹에서 선택된 적어도 하나를 더 포함하는 경우, 내오염 특성, 셀프크리닝 특성, 강도, 내습 특성 및 대전 방지 특성 등을 더 가질 수 있다.
- [91] 도 15는 도 14에 따른 렌즈의 친수 코팅 방법을 나타낸다.
- [92] 도 15를 참조하면, 기재(122)의 표면 상에 제1 친수 코팅층(124)을 형성한다. 제1 친수 코팅층(124)을 형성하는 방법은 도 4 등을 참조할 수 있다.
- [93] 다음으로, 제1 친수 코팅층(124) 상에 무기 입자, 비이온계 계면활성제 및 용매를 포함하는 제2 친수 코팅액을 가해준다. 여기서, 무기 입자는 실리카 나노 파티클일 수 있다. 무기 입자는 Sn, Ti, W, K, P 및 Zn으로 이루어진 그룹에서 선택된 적어도 하나를 더 포함할 수도 있다.
- [94] 이에 따라, 제1 친수 코팅층(124) 상에 제2 친수 코팅층(126)이 형성되며, 제2 친수 코팅층(126)의 무기 입자는 제1 친수 코팅층(124)의 고분자 사이에 끼어들 수 있다. 이러한 경우, 제1 친수 코팅층(124)의 친수 특성에 제2 친수 코팅층(126)의 친수 특성이 더해지므로, 초친수의 특성을 나타낼 수 있으며, 내오염 특성, 셀프크리닝 특성, 강도, 내습 특성 및 대전 방지 특성 등 등의 기능성을 더 가질 수 있다.
- [95] 이하, 비교예 및 실시예에 따라 표면에 친수 코팅층이 형성된 렌즈의 접촉각, 투과율, 내마모성 테스트 후 접촉각, 고온고습 테스트 후 접촉각, 내열성 테스트 후 접촉각, 열충격 테스트 후 접촉각 및 내UV 테스트 후 접촉각을 측정하였다.
- [96] 비교예 III-1은 글래스 기재를 활성화한 후, 친수성 작용기인 히드록실기를 포함하는 고분자 5wt%, 비이온계 계면활성제 15wt% 및 물 80wt%를 포함하는 제1 친수 코팅액을 도포하여 친수 코팅층을 형성한 예이고, 비교예 III-2는 실리콘 오일 5wt%, 비이온계 계면활성제 15wt% 및 물 80wt%를 포함하는 제2 친수 코팅액을 무기 나노 코팅 방법에 따라 도포하여 친수 코팅층을 형성한 예이며, 실시예 III는 글래스 기재를 활성화한 후, 친수성 작용기인 히드록실기를 포함하는 실리콘계 고분자 2wt%, 비이온계 계면활성제 15wt% 및 물 83wt%를 포함하는 제1 친수 코팅액을 도포하여 제1 친수 코팅층을 형성한 후, 실리카 나노 파티클 2wt%, 비이온계 계면활성제 15wt% 및 물 83wt%를 포함하는 제2 친수 코팅액을 무기 나노 코팅 방법에 따라 도포하여 제2 친수 코팅층을 형성한 예를 나타낸다.
- [97] 비교예 III-1 내지 III-2 및 실시예 III를 비교하기 위하여, 비교예 III-1 내지 III-2 및 실시예 III에 따라 제작된 렌즈의 표면 상에 물을 뿌린 후 접촉각을 측정하였다. 그리고, 내마모성 테스트 후 접촉각을 비교하기 위하여, 비교예 III-1

내지 III-2 및 실시예 III에 따라 제작된 렌즈의 표면 상에 $100\pm 5\text{mm}$ 길이의 캔버스천을 이용하여 4.9N의 힘으로 1,500회동안 마모시킨 후 물을 뿌리고 접촉각을 측정하였다. 그리고, 내열성 테스트 후 접촉각을 비교하기 위하여, 비교예 III-1 내지 III-2 및 실시예 III에 따라 제작된 렌즈를 -40°C 와 80°C 에서 1000cycle 동안 처리한 후 물을 뿌리고 접촉각을 측정하였다. 그리고, 열충격 테스트 후 접촉각을 비교하기 위하여, 80°C , -40°C 및 95% 습도 하에서 50°C를 5cycle동안 처리한 후 물을 뿌리고, 접촉각을 측정하였다. 그리고, 고온고습 테스트 후 접촉각을 비교하기 위하여 80°C 85% 습도 조건 하에서 7일동안 방치한 후 물을 뿌리고, 접촉각을 측정하였다. 그리고, 내UV 테스트 후 접촉각을 비교하기 위하여, ISO 105 조건으로 처리한 후 물을 뿌리고, 접촉각을 측정하였다.

[98] 표 3은 그 결과를 나타낸다.

[99] [표3]

테스트 항목	비교예 III-1	비교예 III-2	실시예 III
접촉각	7~13°	5~10°	3~7 °
투과율	91%이상	91%이상	91%이상
내마모성 테스트 후 접촉각	8~15°	15~20°	4~8 °
고온고습 테스트 후 접촉각	9~22°	7~12°	5~8°
내열성 테스트 후 접촉각	10~20°	7~15°	5~9°
열충격 테스트 후 접촉각	8~18°	5~13°	4~10°
내UV 테스트 후 접촉각	11~18°	7~12 °	5~9°

[100] 표 3을 참조하면, 친수성 작용기를 가지는 고분자를 포함하는 친수 코팅액만으로 렌즈의 표면을 친수 코팅한 비교예 III-1 및 무기 입자를 포함하는 친수 코팅액만으로 렌즈의 표면을 친수 코팅한 비교예 III-2에 비하여, 친수성 작용기를 가지는 고분자를 포함하는 친수 코팅액으로 렌즈의 표면을 1차 친수 코팅한 후, 무기 입자를 포함하는 친수 코팅액으로 렌즈의 표면을 2차 친수 코팅하는 실시예 III에서 접촉각이 더 낮게 나타나는 것을 알 수 있다. 접촉각은 렌즈의 표면 상에 떨어진 물이 퍼지는 각도이므로, 각도가 낮을수록 친수 특성이 좋은 것을 의미한다. 이에 따라, 비교예 III-1 내지 III-2에 비하여 실시예 III에서 친수 특성이 더 좋음을 알 수 있다.

[101] 뿐만 아니라, 실시예 III에 따르면 내마모성 테스트 후 접촉각, 고온고습 테스트 후 접촉각, 내열성 테스트 후 접촉각, 열충격 테스트 후 접촉각 및 내UV 테스트 후 접촉각이 비교예 III-1 내지 III-2보다 낮게 나타나므로, 비교예 III-1 내지 III-2에 비하여 친수 코팅층의 결합력이 높고, 고온고습 및 UV 등에 강함을 알 수 있다.

- [102] 한편, 본 발명의 한 실시예에 따르면, 친수 코팅층이 형성되는 기재는 식각된 표면을 가질 수도 있다.
- [103] 도 16은 본 발명의 한 실시예에 따른 기재의 표면을 나타낸다. 도 1 내지 15와 동일한 내용은 중복되는 설명을 생략한다.
- [104] 도 16을 참조하면, 기재(122)는 식각된 표면을 가질 수 있다. 기재(122)의 식각된 표면은 기재(122)를 플라즈마 처리함으로써 얻어질 수 있다. 기재(122)를 플라즈마 처리하면, 기재(122)의 표면이 도 16과 같이 불균일하게 식각되며, 기재(122) 표면의 히드록실기(-OH기)가 활성화될 수 있다.
- [105] 기재(122)의 표면이 식각되고, 히드록실기가 활성화되는 경우, 친수 코팅액과의 결합력이 높아지므로, 렌즈의 친수 성능이 높아지고, 내마모성이 높아진다.
- [106] 이에 따라, 렌즈(120)의 표면, 즉 친수 코팅층(124) 상에 물을 떨어뜨릴 경우 물이 퍼지는 각인 접촉각을 10° 이하, 바람직하게는 5° 이하로 유지할 수 있다. 렌즈(120)의 표면 상에서 물이 퍼지는 각이 10° 이하가 되면, 초친수 특성을 가지게 되므로, 비, 안개 등의 환경에서도 깨끗한 시야를 확보할 수 있다.
- [107] 도 17은 본 발명의 한 실시예에 따라 친수 코팅층이 형성된 렌즈를 제조하는 방법을 나타내는 순서도이다.
- [108] 도 17을 참조하면, 기재(122)의 표면을 세정한 후(S100), 플라즈마 처리를 한다(S110). 여기서, 기재(122)는, 예를 들어 유리 또는 플라스틱일 수 있다. 플라즈마 처리는 대기압 또는 진공 조건에서 수행될 수 있다. 예를 들어, 플라즈마 처리는 아르곤 및 산소 분위기, 진공 산소 분위기, 압축 공기 분위기 중 적어도 하나로 행해질 수 있다.
- [109] 이에 따라, 기재(122)의 표면은 식각되며, 기재(122) 표면 상의 히드록실기(-OH)가 활성화된다.
- [110] 그리고, 기재(122)의 표면을 친수 코팅액으로 코팅한다(S120). 이때, 코팅은 딥코팅(dip-coating), 스프레이 코팅(spray coating), 핸드 코팅(hand coating) 등의 기법으로 적용될 수 있다.
- [111] 이때, 친수 코팅액은 친수성 작용기를 가지는 고분자를 포함할 수 있다. 여기서, 친수성 작용기는 히드록실기, 아미노기 및 에폭시기로 이루어진 그룹에서 선택될 수 있다. 이때, 친수 코팅액은 비이온계 계면활성제 및 용매 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다. 이와 같이, 친수 코팅층(124)이 친수성 작용기를 가지는 고분자를 포함하면, 렌즈(120)의 표면이 습윤성(wettability) 또는 친수성(hydrophilicity)을 가지게 될 수 있다. 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 친수 코팅액은 유무기 산화물을 포함할 수도 있다. 여기서, 유무기 산화물은 Si, K, P, Na, Al, Li, Sn 및 Pt로 이루어진 그룹에서 선택된 원소를 포함하는 산화물일 수 있다. 예를 들어, 유무기 산화물은 실리콘 오일일 수 있다. 이때, 친수 코팅액은 비이온계 계면활성제 및 용매 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다. 그리고, 용매는 물 또는 알코올계 용매일 수 있다. 이와 같이, 친수 코팅층(124)이

무기 산화물을 포함하면, 렌즈의 표면의 친수성을 높일 수 있다.

- [112] 이와 같이, 기재의 표면을 플라즈마 처리한 후, 친수 코팅액으로 코팅할 경우, 친수 코팅액과 기재의 표면 간의 결합력이 높으므로, 렌즈의 표면 상에 물방울이나 먼지가 잘 묻지 않고, 안개가 잘 생기지 않으며, 선명한 시야를 확보할 수 있다. 특히, 친수 코팅액이 무기산화물을 포함하는 경우에도 기재의 표면과 친수 코팅액 간의 접착력을 높일 수 있다.
- [113] 이하, 유리 표면의 플라즈마 처리 유무에 따른 비교예 및 실시예로 표면에 친수 코팅층이 형성된 렌즈의 접촉각, 투과율 및 내마모성 테스트 후 접촉각을 측정하였다.
- [114] 비교예 IV-1은 유리 표면에 친수 코팅층을 형성하지 않은 예이고, 비교예 IV-2는 유리 표면을 전처리 하지 않고 기재 상에 친수 코팅층을 형성한 예이다. 그리고, 실시예 IV-1은 유리 표면을 세정한 후, 600~900W의 플라즈마 장비를 이용하여 15~20l/min의 N₂ 가스를 100~200mm/sec 속도로 5mm 높이로 1회 플라즈마 처리한 후 스프레이 공정으로 친수 코팅층을 형성한 예이다. 실시예 IV-2는 유리 표면을 세정한 후, 900W의 플라즈마 장비를 이용하여 압축 공기를 100~200mm/sec의 속도로 5~15mm 높이에서 1~2회 플라즈마 처리한 후 스프레이 공정으로 친수 코팅층을 형성한 예이다. 실시예 IV-3은 유리 표면을 세정한 후, 300~400W의 플라즈마 장비를 이용하여 진공 챔버 안에서 플라즈마 처리한 후 스프레이 공정으로 친수 코팅층을 형성한 예이다. 실시예 IV-4는 유리 표면을 세정한 후, 400~500W의 플라즈마 장비를 이용하여 15~20l/min의 아르곤(Ar) 및 20~100ml/min의 산소(O₂) 가스를 혼합하여 10~20mm/sec의 속도로 4~5mm 높이에서 1회 플라즈마 처리한 후 스프레이 공정으로 친수 코팅층을 형성한 예이다. 이때, 친수 코팅층을 형성하기 위한 친수 코팅액은 실리콘 오일 5wt%, 비이온계 계면활성제 15wt% 및 물 80wt%을 포함하였으며, 친수 코팅층의 두께는 3nm로 형성되었다.
- [115] 비교예 IV-1 내지 IV-2 및 실시예 IV-1 내지 IV-4를 비교하기 위하여, 비교예 IV-1 내지 IV-2 및 실시예 IV-1 내지 IV-4에 따라 제작된 렌즈의 표면 상에 물을 뿌린 후 접촉각을 접촉각 측정기(contact angle analyzer)를 이용하여 측정하였다. 그리고, 내마모성 테스트 후 접촉각을 비교하기 위하여, 비교예 IV-1 내지 IV-2 및 실시예 IV-1 내지 IV-4에 따라 제작된 렌즈의 표면 상에 100±5mm 길이의 캔버스천을 이용하여 4.9N의 힘으로 1,500회동안 마모시킨 후 물을 뿌리고 접촉각을 접촉각 측정기를 이용하여 측정하였다. 그리고, 렌즈의 시야를 테스트하기 위하여, 비교예 IV-1 내지 IV-2 및 실시예 IV-1 내지 IV-4에 따라 제작된 렌즈의 표면을 70°C의 증류수에 5초 동안 노출 시킨 후 촬영을 하였다.
- [116] 표 4는 비교예 IV-1 내지 IV-2 및 실시예 IV-1 내지 IV-4에 따라 제작된 렌즈의 접촉각, 투과율 및 내마모성 테스트 후 접촉각을 나타내고, 도 18 내지 19는 비교예 IV-1 내지 IV-2에 따라 제작된 렌즈로 촬영한 화면을 나타내며, 도 20 내지 23은 실시예 IV-1 내지 IV-4에 따라 제작된 렌즈로 촬영한 화면을 나타낸다.

[117] [표4]

테스트 항목	비교예 IV-1	비교예 IV-2	실시예 IV-1	실시예 IV-2	실시예 IV-3	실시예 IV-4
접촉각	50°	15°	13°	7°	9°	4°
투과율	85%	88%이상	90%이상	91%이상	90%이상	91%이 상
내마모성 테스트 후 접촉각	-	30°	15.8 °	12.8 °	10.6 °	7.3 °

[118] 표 4를 참조하면, 렌즈의 표면을 친수 코팅하지 않거나, 플라즈마 처리하지 않고 친수 코팅한 비교예 IV-1 내지 IV-2에 비하여 플라즈마 처리하고 친수 코팅한 실시예 IV-1 내지 IV-4에서 접촉각 및 내마모 테스트 후 접촉각이 더 높게 나타나는 것을 알 수 있다. 접촉각은 렌즈의 표면 상에 떨어진 물이 퍼지는 각도이므로, 각도가 낮을수록 친수 특성이 좋은 것을 의미한다. 이에 따라, 비교예 IV-1 내지 IV-2에 비하여 실시예 IV-1 내지 IV-4에서 친수 특성이 더 좋음을 알 수 있다. 또한, 압축공기로 플라즈마 처리를 한 실시예 IV-2, 진공 산소로 플라즈마 처리를 한 실시예 IV-3, 아르곤 및 산소 가스로 플라즈마 처리를 한 실시예 IV-4에서는 수분 접촉각이 10° 이하로 나타나고, 내마모테스트 후 수분 접촉각도 15° 이하로 나타남을 알 수 있다. 특히, 아르곤 및 산소 가스로 플라즈마 처리를 한 실시예 IV-4에서는 수분 접촉각이 5° 이하로 나타나고, 내마모테스트 후 수분 접촉각도 10° 이하로 나타남을 알 수 있다.

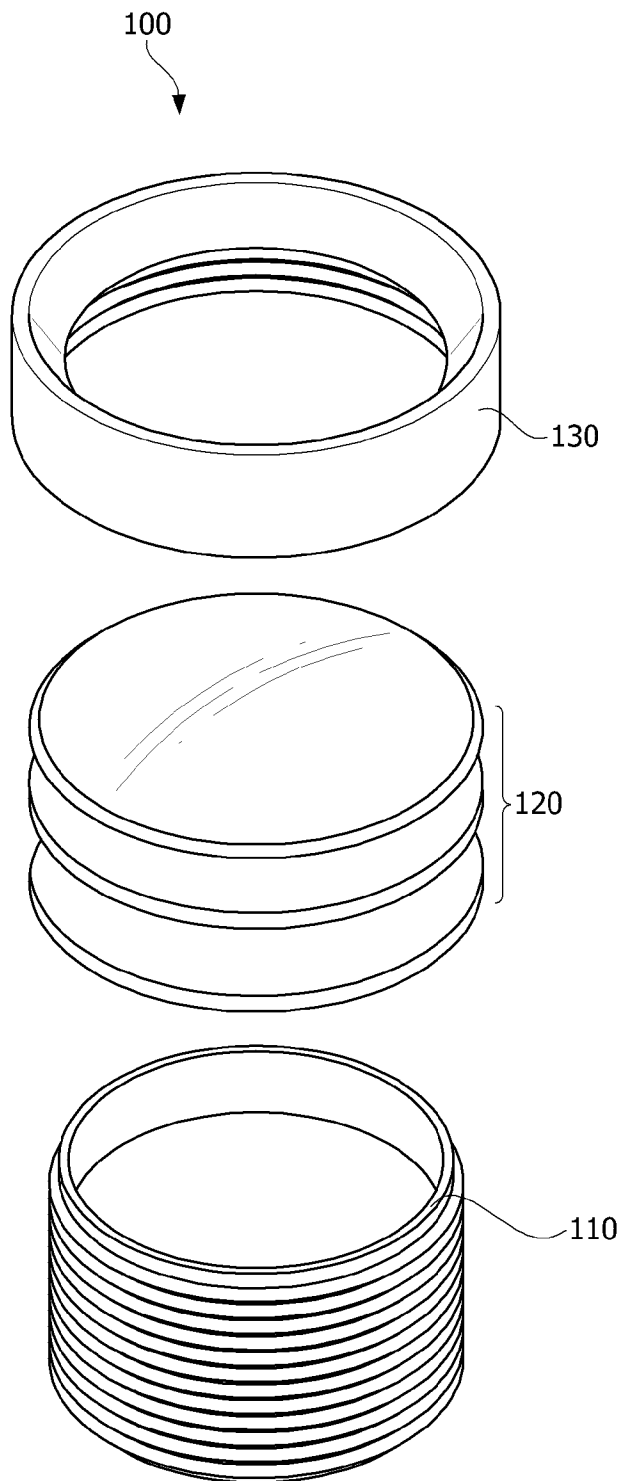
[119] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

청구범위

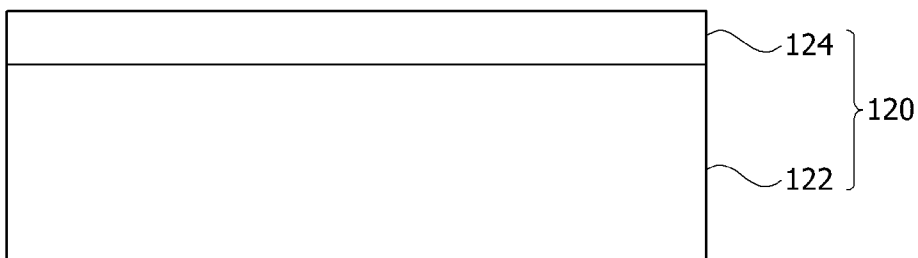
- [청구항 1] 기재, 그리고
상기 기재 상에 형성되며, 친수성 작용기를 가지는 고분자를 포함하는 제1 친수 코팅층
을 포함하는 렌즈.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 기재 및 상기 제1 친수 코팅층은 공유결합되는 렌즈.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 기재 및 상기 제1 친수 코팅층은 상기 기재의 O와 상기 제1 친수 코팅층의 Si 또는 C에 의하여 공유결합되는 렌즈.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 친수성 작용기는 히드록실기, 아미노기 및 에폭시기로 이루어진 그룹에서 선택되는 렌즈.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 친수성 작용기를 가지는 고분자는 70,000 내지 120,000의 분자량을 가지는 렌즈.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 제1 친수 코팅층 상에 형성되며, 무기 입자를 포함하는 제2 친수 코팅층
을 더 포함하는 렌즈.
- [청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 제2 친수 코팅층의 무기 입자의 적어도 일부가 상기 제1 친수 코팅층의 고분자 사이에 존재하는 렌즈.
- [청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 무기 입자는 Si를 포함하는 렌즈.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 무기 입자는 Sn, Ti, W, K, P 및 Zn으로 이루어진 그룹에서 선택된 적어도 하나를 더 포함하는 렌즈.
- [청구항 10] 제1항에 있어서,
상기 기재의 표면이 식각된 렌즈.
- [청구항 11] 제10항에 있어서,
상기 제1 친수 코팅층은 상기 기재의 표면 상에 활성화된 산소와 결합되는 렌즈.
- [청구항 12] 제10항에 있어서,
상기 기재의 표면은 플라즈마 처리에 의하여 식각되는 렌즈.
- [청구항 13] 제12항에 있어서,
상기 플라즈마 처리는 아르곤 및 산소 분위기, 진공 산소 분위기, 압축

- 공기 분위기 중 적어도 하나로 행해지는 렌즈.
- [청구항 14] 제1항에 있어서,
상기 제1 친수 코팅층의 두께는 1nm 내지 100nm인 렌즈.
- [청구항 15] 하우징,
상기 하우징 내에 수용되는 렌즈, 그리고
상기 하우징의 일단에 결합되며, 상기 렌즈를 지지하는 리테이너를
포함하고,
상기 렌즈는
기재, 그리고
상기 기재 상에 형성되며, 친수성 작용기를 가지는 고분자를 포함하는
친수 코팅층을 포함하는 렌즈 어셈블리.
- [청구항 16] 제15항에 있어서,
상기 기재 및 상기 제1 친수 코팅층은 공유결합되는 렌즈 어셈블리.
- [청구항 17] 제15항에 있어서,
상기 친수성 작용기는 히드록실기, 아미노기 및 에폭시기로 이루어진
그룹에서 선택되는 렌즈 어셈블리.
- [청구항 18] 제15항에 있어서,
상기 친수성 작용기를 가지는 고분자는 70,000 내지 120,000의 분자량을
가지는 렌즈 어셈블리.
- [청구항 19] 제15항에 있어서,
상기 렌즈는 상기 제1 친수 코팅층 상에 형성되며, 무기 입자를 포함하는
제2 친수 코팅층
을 더 포함하는 렌즈 어셈블리.
- [청구항 20] 제15항에 있어서,
상기 기재의 표면이 식각된 렌즈 어셈블리.

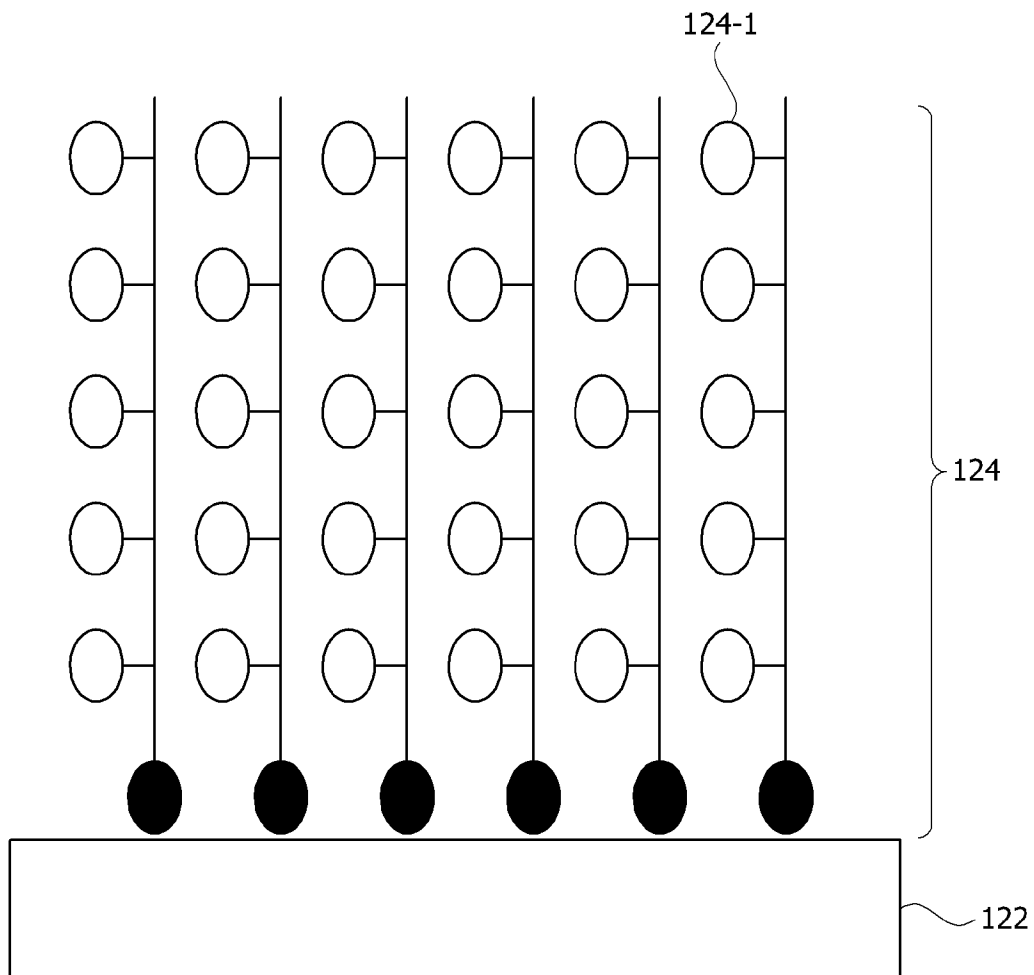
[도1]



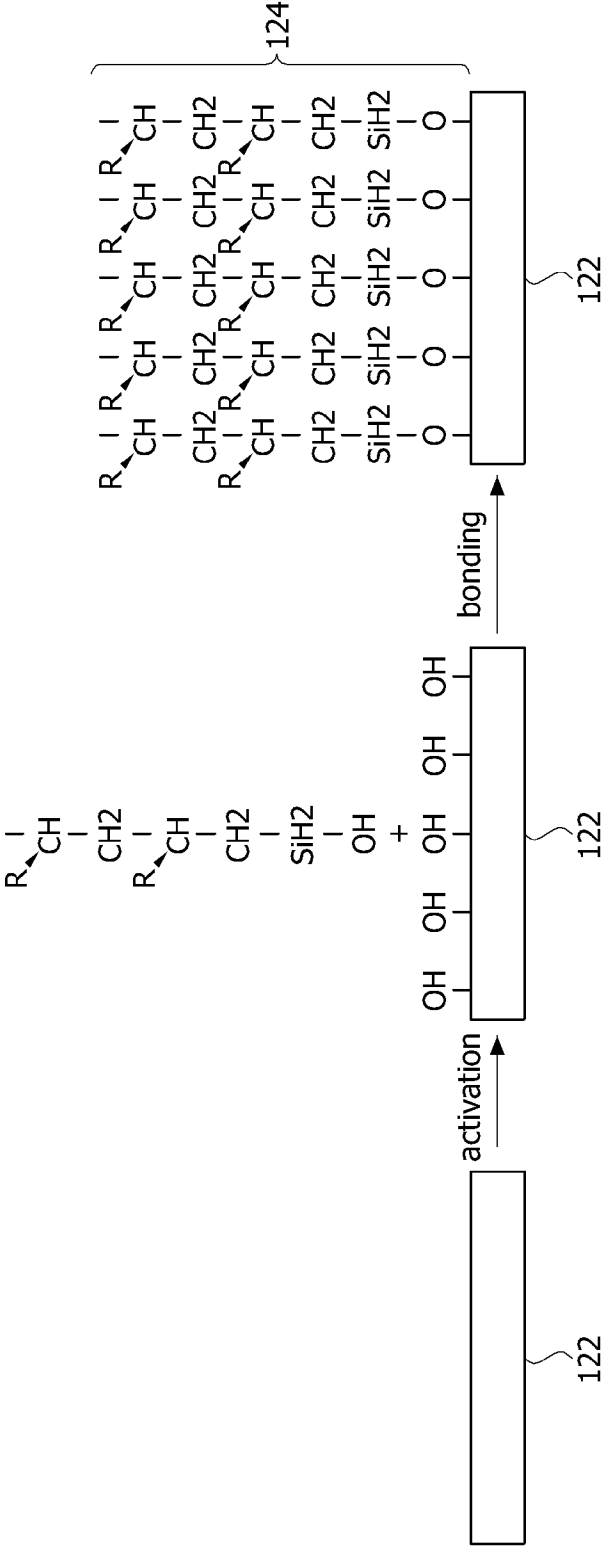
[도2]



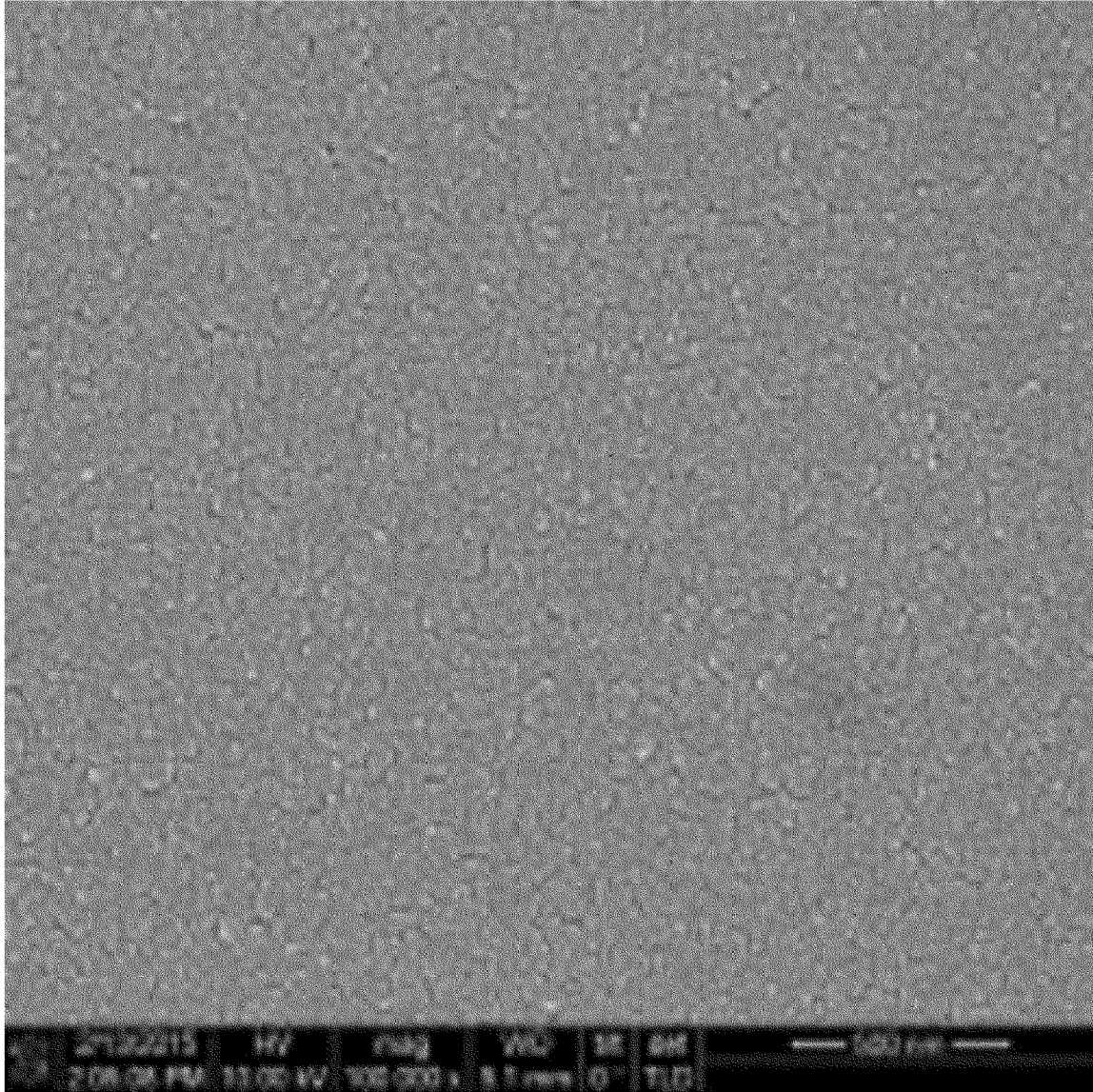
[도3]



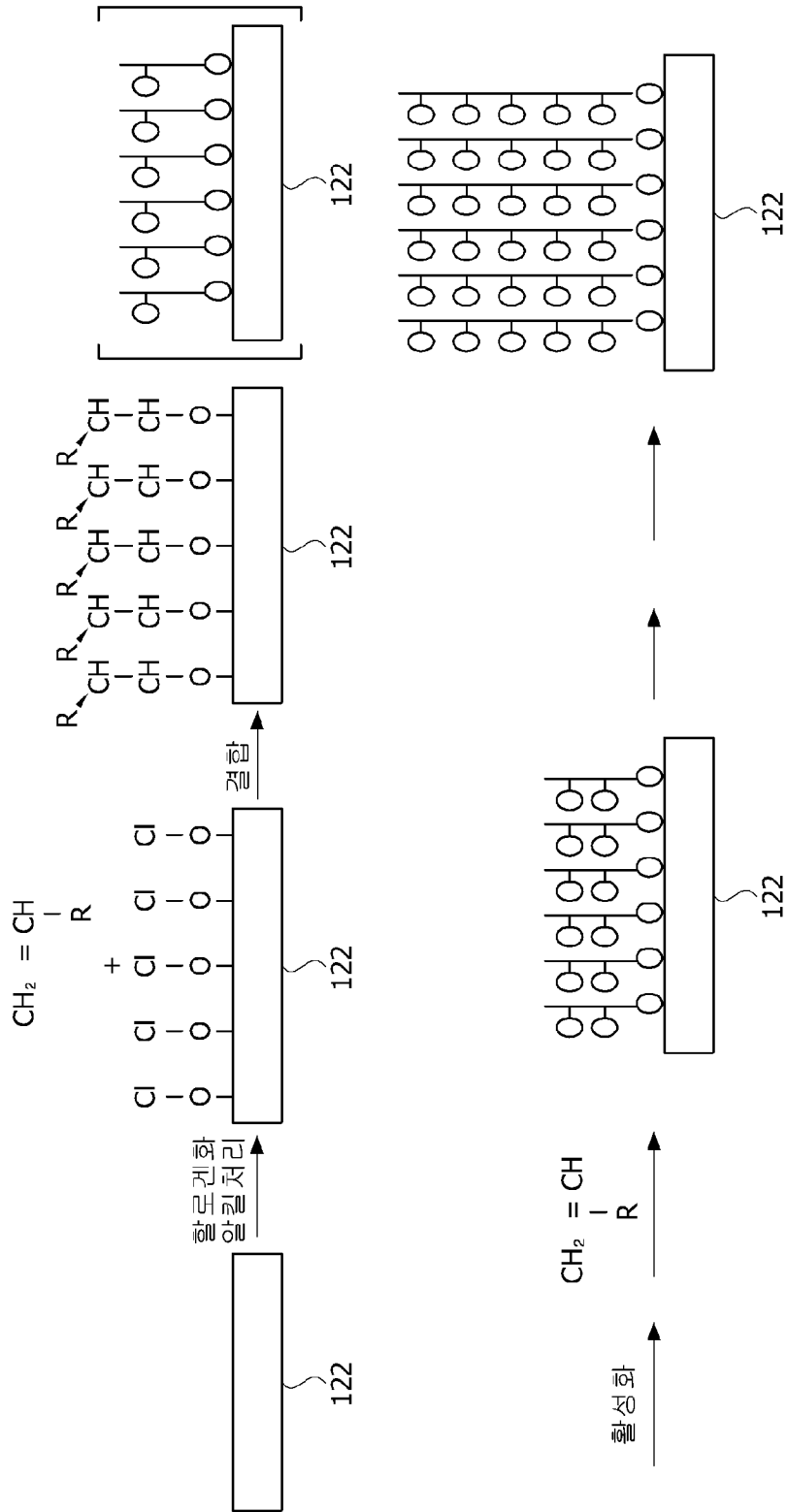
[도4]



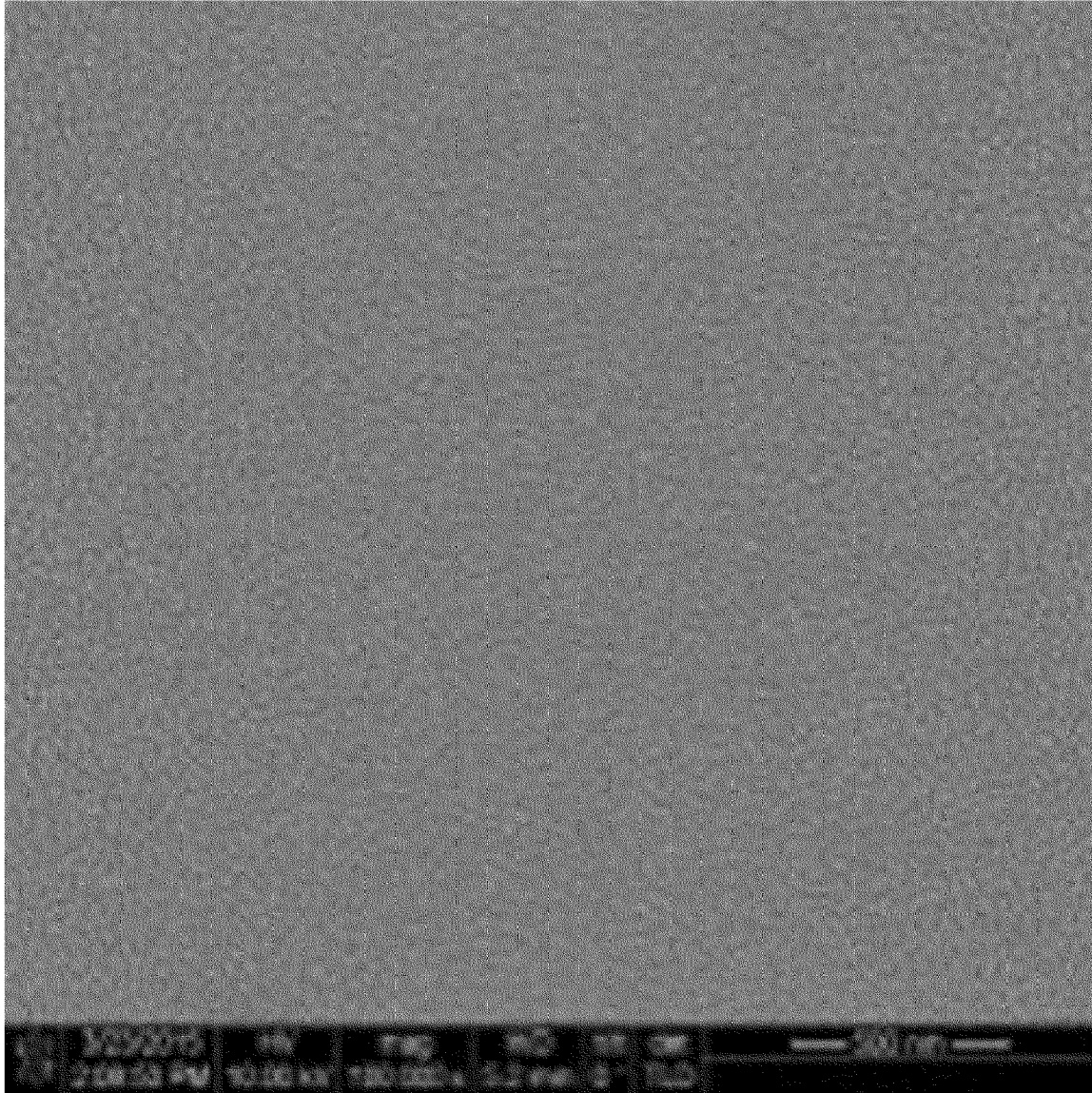
[도5]



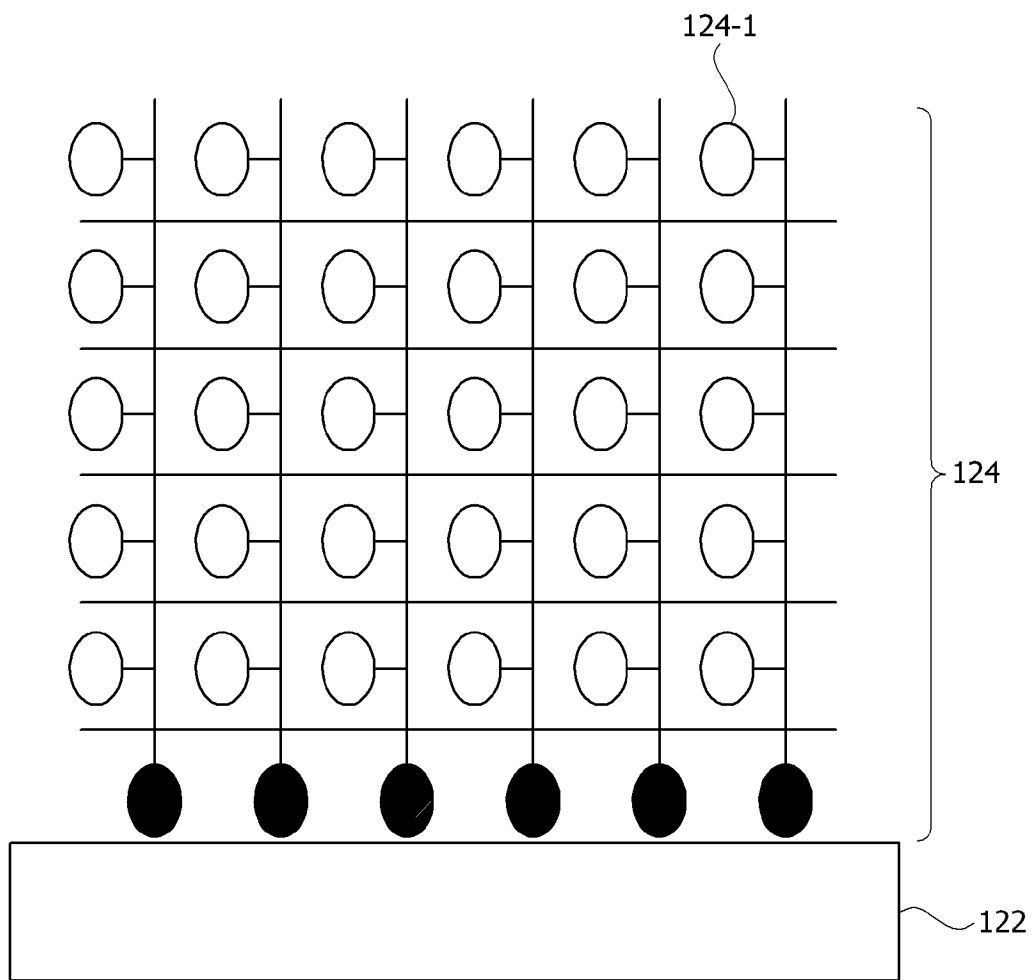
[도6]



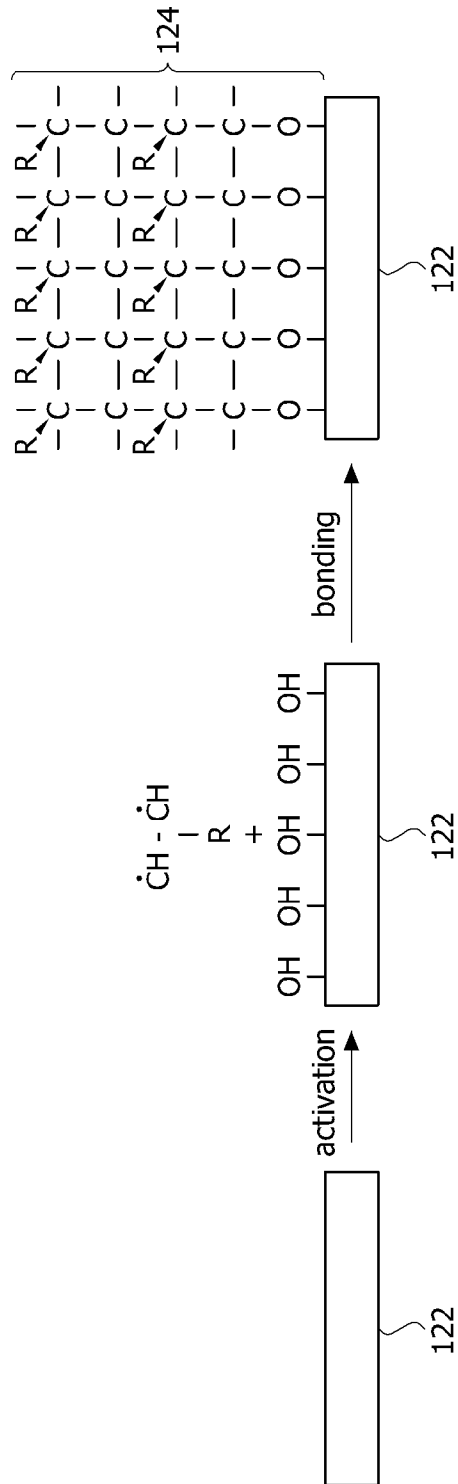
[도7]



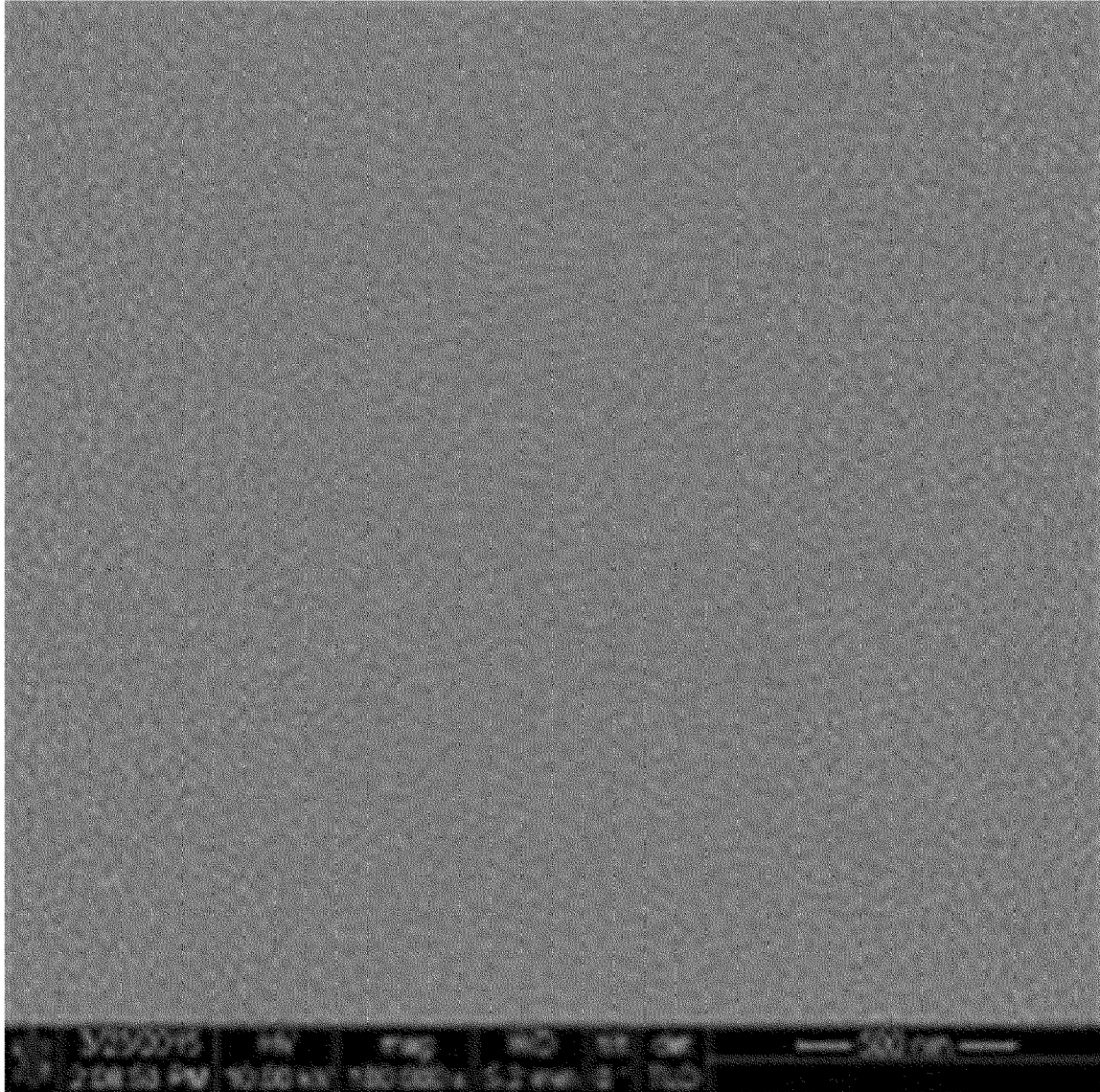
[도8]



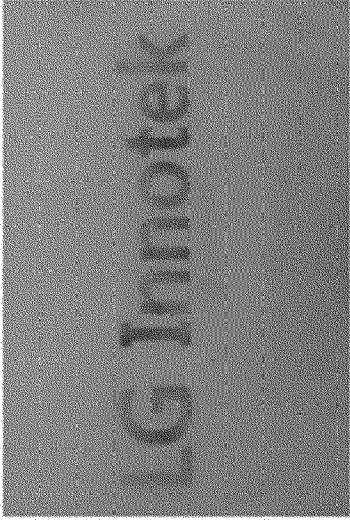
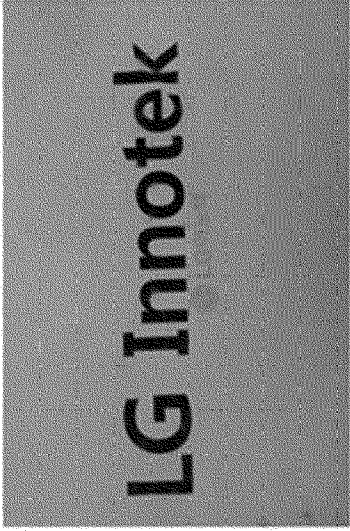
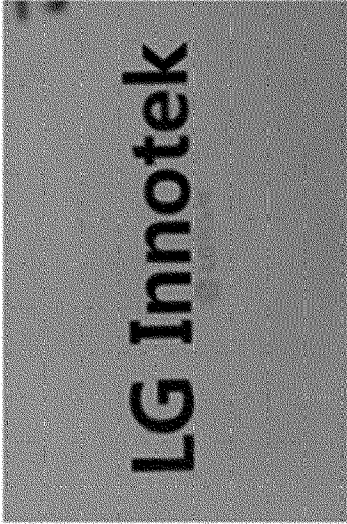
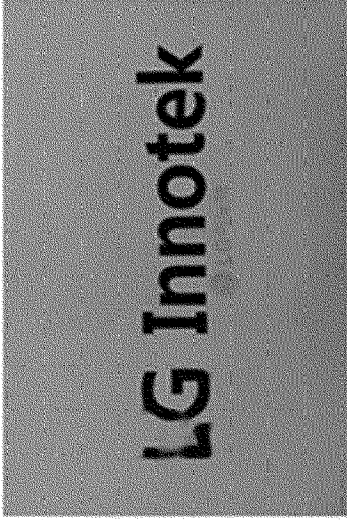
[도9]



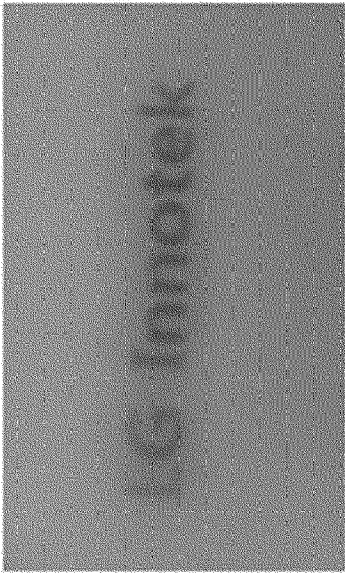
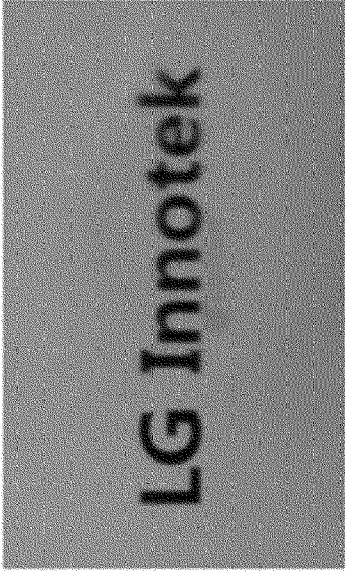
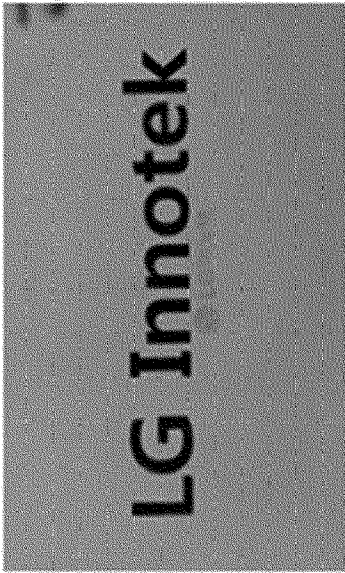
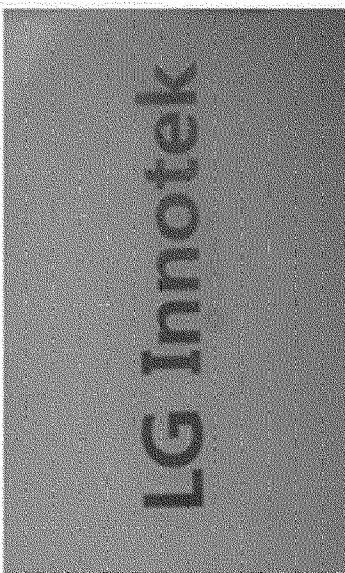
[도10]



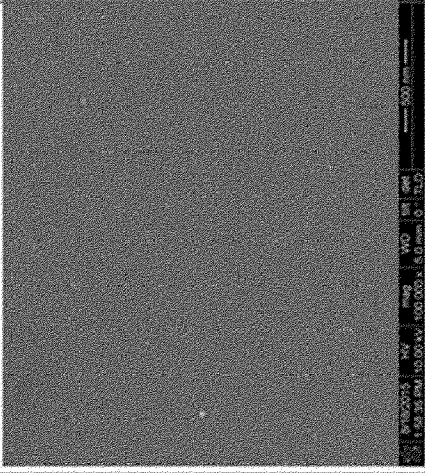
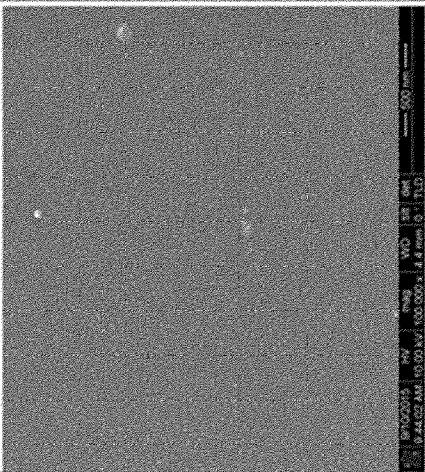
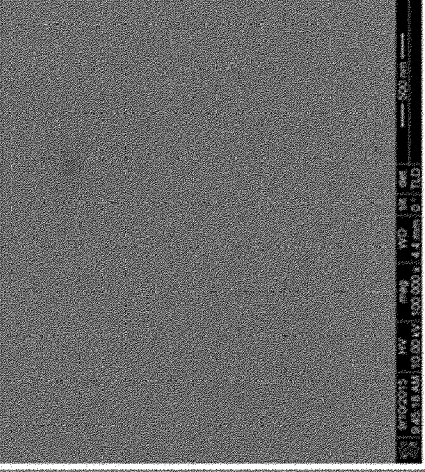
[도11]

분자량	코팅 無	40,000초과 ~ 70,000미만
Anti-fog Test		
분자량	70,000초과 ~ 120,000미만	120,000초과 ~ 170,000미만
Anti-fog Test		

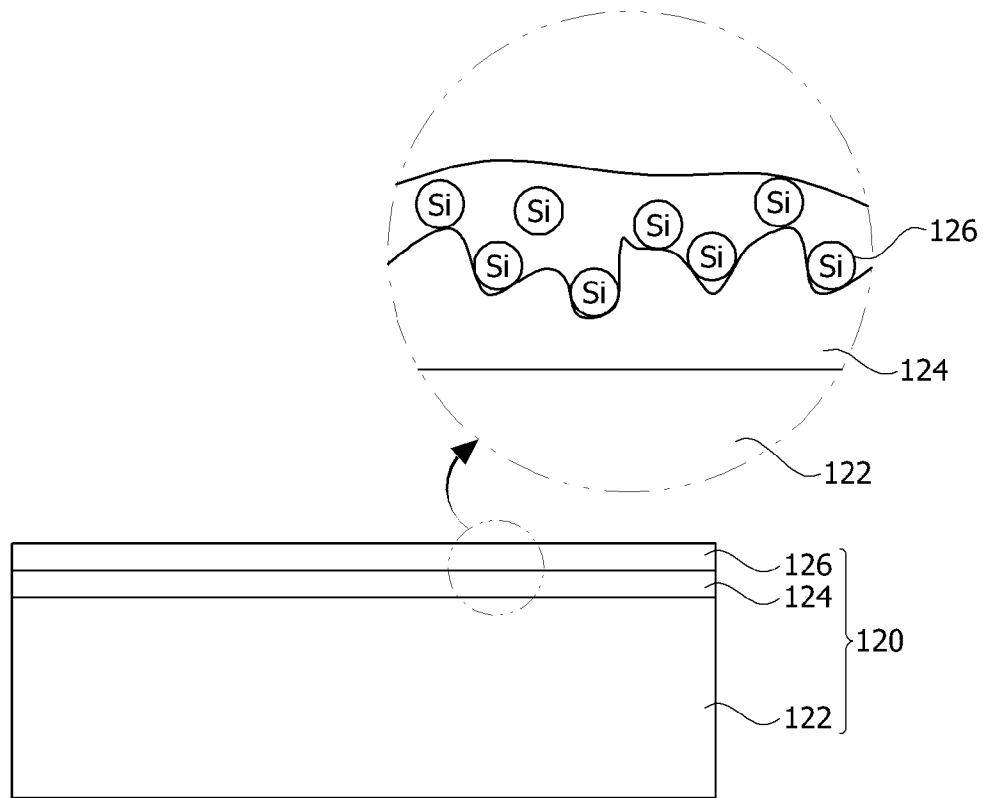
[도12]

분자량	코팅 無	40,000초과 ~ 70,000미만
Anti-fog Test		
분자량	70,000초과 ~ 120,000미만	120,000초과 ~ 170,000미만
Anti-fog Test		

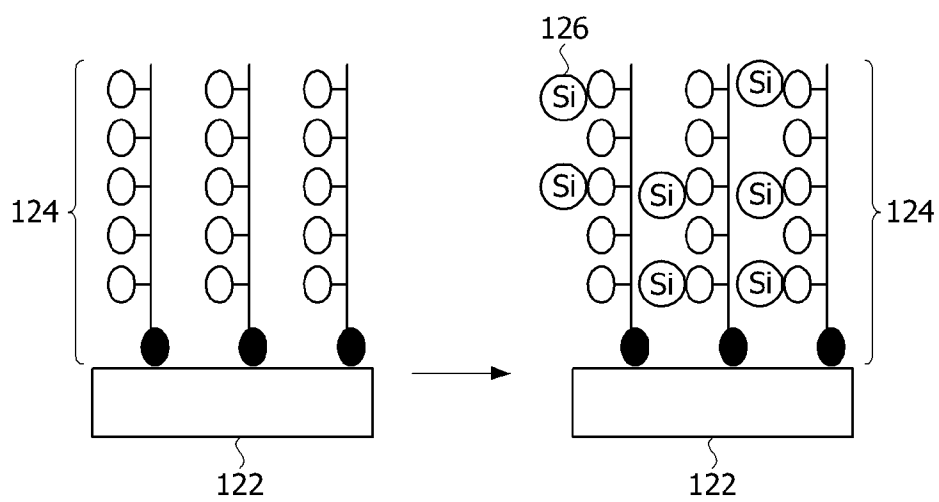
[도13]

분지량	40,000초과 ~ 70,000미만	70,000초과 ~ 120,000미만	120,000초과 ~ 170,000미만
SEM 사진			

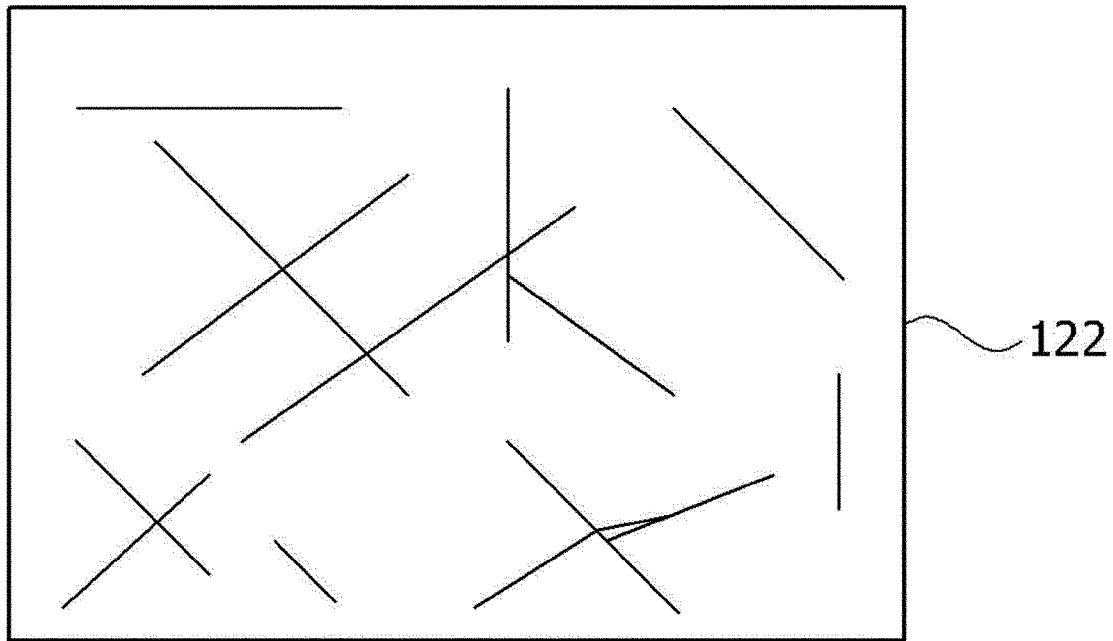
[도14]



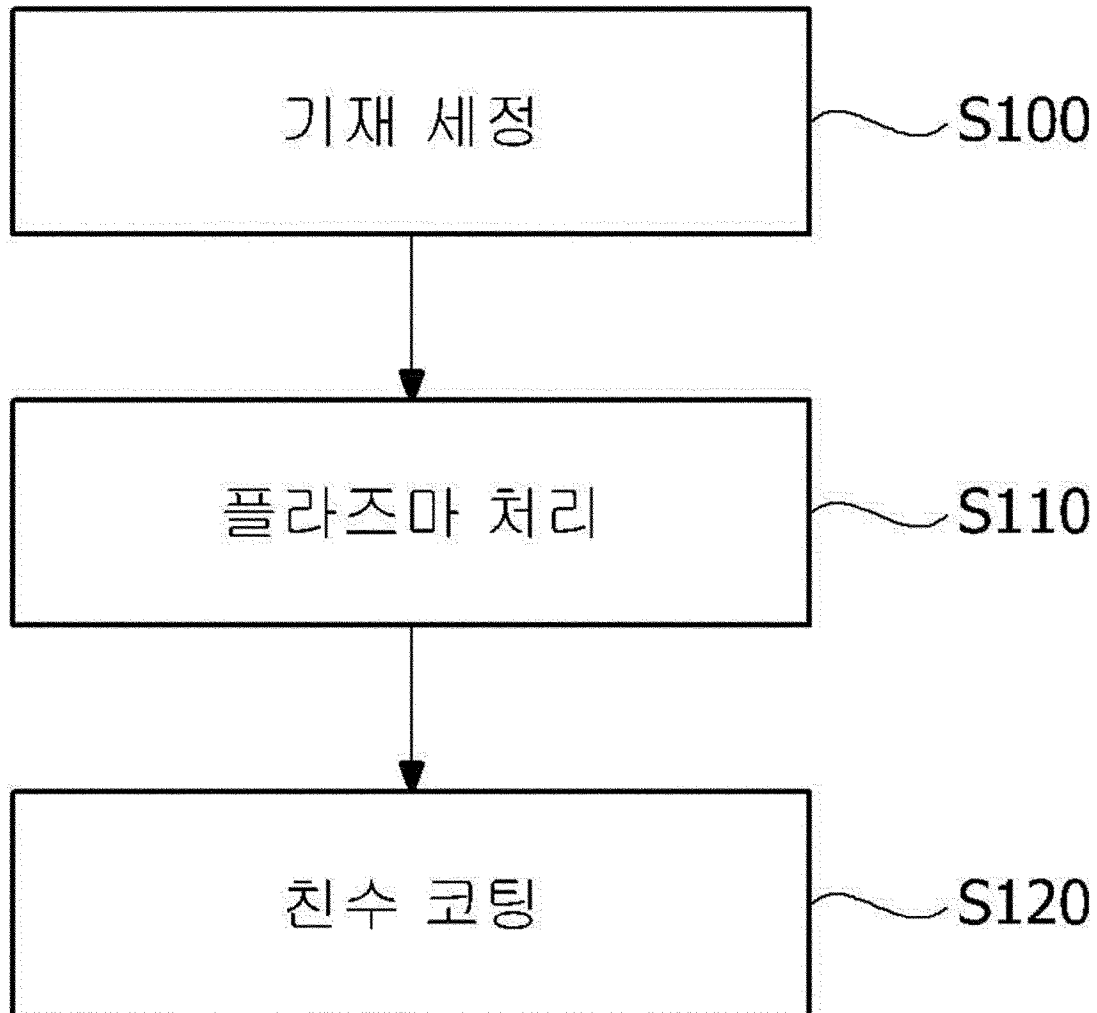
[도15]



[도16]



[도17]



[도18]



[도19]



[도20]



[도21]



[도22]



[도23]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/007926**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****G02B 1/18(2014.01)i, G02B 3/00(2006.01)i, G02B 1/111(2014.01)i, C08L 101/02(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)

G02B 1/18; G03B 13/32; A61B 1/00; G03B 11/00; C09J 7/02; H04N 5/217; A61B 1/06; G02B 5/00; G02B 3/00; G02B 1/111; C08L 101/02

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) & Keywords: lens, hydrophobicity, polymer, coating

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2006-0069312 A1 (O' CONNOR) 30 March 2006 See paragraphs [0018]-[0027], claim 15 and figures 2B-3C.	1-14
Y		15-20
Y	JP 2013-029685 A (MARUMI KOKI K.K.) 07 February 2013 See paragraphs [0028]-[0029] and figures 2(A)-2(B).	15-20
A	US 2015-0036037 A1 (FORD GLOBAL TECHNOLOGIES, LLC.) 05 February 2015 See abstract and figures 1-5.	1-20
A	US 2015-0104165 A1 (TICONA LLC.) 16 April 2015 See figure 1.	1-20
A	US 2015-0148609 A1 (SOFRADIM PRODUCTION) 28 May 2015 See figures 1-3.	1-20



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

18 OCTOBER 2016 (18.10.2016)

Date of mailing of the international search report

19 OCTOBER 2016 (19.10.2016)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/007926

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2006-0069312 A1	30/03/2006	WO 2006-039114 A1	13/04/2006
JP 2013-029685 A	07/02/2013	JP 5382957 B2	08/01/2014
US 2015-0036037 A1	05/02/2015	DE 102014214480 A1	05/02/2015
		RU 2014-131759 A	20/02/2016
		US 9083864 B2	14/07/2015
US 2015-0104165 A1	16/04/2015	WO 2015-057364 A1	23/04/2015
		WO 2015-057364 A4	28/05/2015
US 2015-0148609 A1	28/05/2015	FR 2995776 A1	28/03/2014
		FR 2995776 B1	26/09/2014
		WO 2014-048972 A1	03/04/2014

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G02B 1/18(2014.01)i, G02B 3/00(2006.01)i, G02B 1/111(2014.01)i, C08L 101/02(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G02B 1/18; G03B 13/32; A61B 1/00; G03B 11/00; C09J 7/02; H04N 5/217; A61B 1/06; G02B 5/00; G02B 3/00; G02B 1/111; C08L 101/02

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) & 키워드: 렌즈, 친수성, 고분자, 코팅

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	US 2006-0069312 A1 (O' CONNOR) 2006.03.30 단락 [0018]-[0027], 청구항 15 및 도면 2B-3C 참조.	1-14
Y		15-20
Y	JP 2013-029685 A (MARUMI KOKI K.K.) 2013.02.07 단락 [0028]-[0029] 및 도면 2(A)-2(B) 참조.	15-20
A	US 2015-0036037 A1 (FORD GLOBAL TECHNOLOGIES, LLC) 2015.02.05 요약 및 도면 1-5 참조.	1-20
A	US 2015-0104165 A1 (TICONA LLC) 2015.04.16 도면 1 참조.	1-20
A	US 2015-0148609 A1 (SOFRADIM PRODUCTION) 2015.05.28 도면 1-3 참조.	1-20

☐ 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

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

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

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

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

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

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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2016년 10월 18일 (18.10.2016)

국제조사보고서 발송일

2016년 10월 19일 (19.10.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

강성철

전화번호 +82-42-481-8405



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2006-0069312 A1	2006/03/30	WO 2006-039114 A1	2006/04/13
JP 2013-029685 A	2013/02/07	JP 5382957 B2	2014/01/08
US 2015-0036037 A1	2015/02/05	DE 102014214480 A1	2015/02/05
		RU 2014-131759 A	2016/02/20
		US 9083864 B2	2015/07/14
US 2015-0104165 A1	2015/04/16	WO 2015-057364 A1	2015/04/23
		WO 2015-057364 A4	2015/05/28
US 2015-0148609 A1	2015/05/28	FR 2995776 A1	2014/03/28
		FR 2995776 B1	2014/09/26
		WO 2014-048972 A1	2014/04/03