

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016년 8월 18일 (18.08.2016)



(10) 국제공개번호
WO 2016/129782 A1

- (51) 국제특허분류:
G02F 1/1343 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/012377
- (22) 국제출원일: 2015년 11월 18일 (18.11.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2015-0021730 2015년 2월 12일 (12.02.2015) KR
10-2015-0125410 2015년 9월 4일 (04.09.2015) KR
- (71) 출원인: 한국과학기술원 (KOREA ADVANCED INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) [KR/KR]; 34141 대전시 유성구 대학로 291, Daejeon (KR).
- (72) 발명자: 정희태 (JUNG, Hee-Tae); 34141 대전시 유성구 대학로 291 한국과학기술원 생명화학공학과, Daejeon (KR). 정우빈 (JUNG, Woo-Bin); 34141 대전시 유성구 대학로 291 한국과학기술원 응용공학동 1114호, Daejeon (KR).
- (74) 대리인: 이처영 (LEE, Cheo Young) 등; 06133 서울시 강남구 테헤란로 123 11층, 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 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).

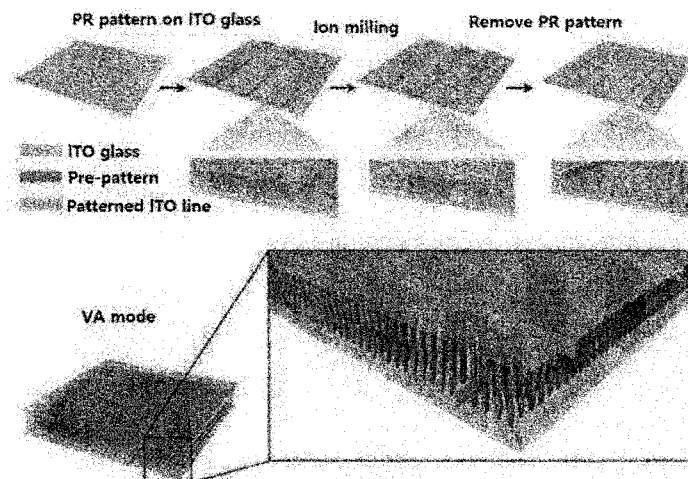
공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: TRANSPARENT ELECTRODE USING MACRO PRE-PATTERNS, AND METHOD FOR PRODUCING VERTICALLY ALIGNED LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(54) 발명의 명칭 : 매크로 프리패턴을 이용한 투명전극 및 수직 배향형 액정표시소자의 제조방법

[도1]



(57) Abstract: The present invention relates to a method for producing a transparent electrode which is generated by etching a substrate on which macro pre-patterns are formed, depositing a conductive material on the side surface of the pre-patterns, and then removing the macro pre-patterns, and to a method for producing a vertically aligned liquid crystal display device using the transparent electrode. The vertically aligned liquid crystal display device produced using the production method according to the present invention implements black color almost perfectly, and can enable vertical alignment of liquid crystals only by means of a simple physical method without an alignment film, and thus is useful in production of a high performance display.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



본 발명은 매크로 프리패턴이 형성된 기판을 에칭하여 프리패턴의 측면에 전도성 물질을 증착한 다음, 매크로 프리패턴을 제거하여 생성되는 투명전극의 제조방법과 상기 투명전극을 이용하는 수직 배향형 액정표시소자의 제조방법에 관한 것으로서, 본 발명에 따른 제조방법으로 제조된 수직배향형 액정표시소자는 검은색이 거의 완벽히 구현되며, 배향막 없이 간단한 물리적 방법만으로 액정의 수직배향이 가능하여 고성능의 디스플레이 제조에 유용하다.

명세서

발명의 명칭: 매크로 프리패턴을 이용한 투명전극 및 수직 배향형 액정표시소자의 제조방법

기술분야

- [1] 본 발명은 매크로 프리패턴을 이용한 투명전극 및 수직 배향형 액정표시소자의 제조방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 매크로 프리패턴이 형성된 기판에 에칭하여 프리패턴의 측면에 전도성 물질을 증착한 다음, 매크로 프리패턴을 제거하여 생성되는 투명전극의 제조방법과 상기 투명전극을 이용하는 수직 배향형 액정표시소자의 제조방법에 관한 것이다.

[2]

배경기술

- [3] 액정표시장치 연구분야에 있어 액정을 배향막 없이 다양한 모드로 배향하는 것이 중요한 연구 분야이다. 투명전극 위에 새로운 배향막을 추가하지 않는 것이 큰 이슈이지만, 무배향막의 VA모드를 제작하는 연구는 기존에 많이 이루어지지 않은 연구분야이다. 완벽한 VA모드를 구현하기 위해 다양한 화학적 방법을 사용하고 있지만, 물리적인 방법만을 이용하여 VA모드를 구현하는 방법은 많지 않으며, 방법이 상당히 복잡한 단점이 있다.
- [4] 액정 디스플레이 분야에서 수직 배향은 검은색을 거의 완벽히 구현할 수 있다는 장점이 있기 때문에 널리 사용되고 있다. 하지만, 기존의 폴리머를 사용할 경우, 오염, 정전기, 불필요한 에너지 소모, 고온공정 등 여러 가지 단점들이 있다. 이런 단점들을 극복하기 위해 무배향막 디스플레이 또한 연구가 되고 있다.
- [5] 무배향막 디스플레이를 위해 투명전극인 ITO를 패터닝하여 물리적으로 액정을 배향하는 방법이 제안되고 있다. 하지만, 수직배향은 굉장히 어려운 분야로, 깔끔한 검은색을 얻기 쉽지 않고, 그 방법조차 굉장히 복잡하다. 따라서, 간단한 방법으로 수직배향 액정표시장치를 얻는 방법이 필요하다.
- [6] 대한민국 등록특허 10-125154호에는 나노구조 패턴이 형성된 투명전극 및 이를 이용한 수직배향형 액정표시소자에 관하여 기재하고 있다. 이 발명에서는 ITO를 이용하여 격자형상의 패턴을 제작하였지만, 복잡하고 많은 단계를 거치는 공정을 사용하며, 깔끔한 검은색을 얻기 힘들다는 단점을 가진다.
- [7] 이에, 본 발명자들은 상기 문제점을 해결하기 위하여 예의 노력한 결과, 매크로 패턴을 이용한 투명전극 제조방법 및 이를 이용한 수직 배향형 액정표시소자의 제조방법을 개발하였으며, 상기 수직 배향형 액정표시소자가 VA모드에서 배향막 없이 검은색을 거의 완벽히 구현 가능하다는 것을 확인하고, 본 발명을 완성하게 되었다.

[8]

[9] **발명의 요약**

[10] 본 발명의 목적은 매크로 프리패턴을 이용한 투명전극의 제조방법을 제공하는데 있다.

[11] 본 발명의 다른 목적은 상기 투명 전극을 이용한 수직 배향형 액정표시소자의 제조방법을 제공하는데 있다.

[12]

[13] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 (a) 전도성 물질이 도포된 기판 위에 매크로 프리패턴을 형성하는 단계; 및 (b) 상기 매크로 프리패턴이 형성된 기판에 에칭하여 전도성 물질을 매크로 프리패턴의 양 측면에 증착하는 단계를 포함하는 매크로 프리패턴을 이용한 투명전극의 제조방법을 제공한다.

[14] 본 발명은 또한, (a) 매크로 프리패턴이 형성된 기판 위에 전도성 물질을 도포하는 단계; 및 (b) 상기 매크로 프리패턴이 형성된 기판을 에칭하여 전도성 물질을 매크로 프리패턴의 양 측면에 증착하는 단계를 포함하는 매크로 프리패턴을 이용한 투명전극의 제조방법을 제공한다.

[15] 본 발명은 또한, 상기 방법으로 제조된 투명전극이 서로 마주보게 하고 패턴이 수직배향이 되도록 배열한 다음, 상기 배열된 기판 사이로 액정을 주입하여 수직배향형 액정표시소자를 수득하는 단계를 포함하는 수직배향형 액정표시소자의 제조방법을 제공한다.

[16] 본 발명은 또한, 상기 방법으로 제조된 투명전극이 마주보게 배열하고 패턴이 같은 방향이 되도록 다음, 상기 배열된 기판 사이로 액정을 주입하여 수직배향형 액정표시소자를 수득하는 단계를 포함하는 수직배향형 액정표시소자의 제조방법을 제공한다.

[17]

도면의 간단한 설명

[18] 도 1은 본 발명에 의한 투명전극의 제조방법과 상기 패턴을 이용하여 제조되는 수직 배향형 액정표시장치의 배향모습을 도시한 것이다.

[19] 도 2는 ITO를 이용하여 유리 위에 제작된 포토레지스트 패턴(a)과 VA모드를 제작한 셀 사진 및 편광판을 붙인 사진(b), VA 모드의 편광현미경 사진(c와 d)이다.

[20] 도 3은 ITO 패턴의 광학현미경 사진이다.

[21] 도 4는 본 발명에 의한 U형상을 가지는 투명전극의 사진이다.

[22] 도 5는 본 발명에 의한 세워진 형태의 투명전극의 사진이다.

[23]

[24] **발명의 상세한 설명 및 구체적인 구현에**

[25] 다른 식으로 정의되지 않는 한, 본 명세서에서 사용된 모든 기술적 및 과학적 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 숙련된 전문가에 의해서 통상적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로, 본 명세서에서 사용된

명명법은 본 기술 분야에서 잘 알려져 있고 통상적으로 사용되는 것이다.

- [26] 본 발명에서는, ITO가 증착된 유리 위에 포토레지스트를 이용하여 프리패턴을 형성한 다음, 이온밀링을 이용하여 프리패턴의 측면에 ITO를 부착하고 프리패턴을 제거하여 ITO패턴이 형성된 기판을 제작하였으며, 상기 기판을 이용하여 VA모드의 액정표시장치를 제작한 결과, 검은색이 거의 완벽이 구현되며, 배향막 없이 간단한 물리적 방법만으로 액정의 수직배향이 가능한 것을 확인할 수 있었다.
- [27] 따라서, 본 발명은 일 관점에서, (a) 전도성 물질이 도포된 기판위에 매크로 프리패턴을 형성하는 단계; 및 (b) 상기 매크로 프리패턴이 형성된 기판을 에칭하여 전도성 물질을 매크로 프리패턴의 양 측면에 증착하는 단계를 포함하는 매크로 프리패턴을 이용한 투명전극의 제조방법에 관한 것이다.
- [28] 본 발명은 다른 관점에서, (a) 매크로 프리패턴이 형성된 기판 위에 전도성 물질을 도포하는 단계; 및 (b) 상기 매크로 프리패턴이 형성된 기판을 에칭하여 전도성 물질을 매크로 프리패턴의 양 측면에 증착하는 단계를 포함하는 매크로 프리패턴을 이용한 투명전극의 제조방법에 관한 것이다.
- [29] 본 발명에 있어서, 상기 증착된 전도성 물질의 두께는 $1\text{nm}\sim 100\mu\text{m}$ 이고 높이는 $10\text{nm}\sim 1000\mu\text{m}$ 이며, 증착된 전도성 물질 사이의 간격이 $1\sim 100\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 할 수 있다. 바람직하게는 두께는 $1\text{nm}\sim 10\mu\text{m}$ 이고 높이는 $10\text{nm}\sim 100\mu\text{m}$ 이며, 증착된 전도성 물질 사이의 간격이 $1\sim 50\mu\text{m}$ 이며, 더욱 바람직하게는 두께는 $1\text{nm}\sim 100\text{nm}$ 이고 높이는 $200\text{nm}\sim 800\text{nm}$ 이며, 증착된 전도성 물질 사이의 간격이 $1\sim 10\mu\text{m}$ 일 수 있다.
- [30] 본 발명에 있어서, 상기 매크로 프리패턴은 기판 상에 프리패턴 물질을 증착시키고 포토리소그래피 또는 임프린팅 공정을 수행하여 형성하는 것을 특징으로 할 수 있다. 매크로 프리패턴은 전도성 물질이 측면에 증착되어 투명전극을 형성하는 데 사용되므로 기판위에 일정한 모양을 가지는 매크로 프리패턴을 형성하는 공정이면 제한 없이 사용가능 하지만, 바람직하게는 포토리소그래피 또는 임프린팅 공정을 사용할 수 있다.
- [31] 본 발명에 있어서, 상기 전도성 물질은 금, 백금, 은, 구리, 알루미늄, 징크옥사이드, 크롬, 인듐 틴 옥사이드(ITO), 니켈, 철, 티타늄, 몰리브덴, 실리콘, 징크옥사이드(zinc oxide) 또는 티타늄 옥사이드(titanium oxide)인 것을 특징으로 할 수 있다. 전도성 물질은 에칭에 의하여 매크로 프리패턴의 측면에 증착되며, 기판에 전도성 물질이 도포된 다음 매크로 프리패턴을 형성하거나, 매크로 프리패턴을 형성한 다음 전도성 물질을 도포 가능하다. 이때 전도성 물질을 매크로 프리패턴의 형성 전에 도포하는 경우 매크로 프리패턴의 하부와 기판 사이에 전도성 물질이 존재하므로 에칭 이후, 단면이 U형상을 가지는 투명전극을 수득할 수 있으며(도 4), 매크로 프리패턴의 형성이 후전도성 물질을 도포하는 경우 매크로 프리패턴의 측면에 증착된 전도성 물질 이외의 전도성 물질은 전부 제거되므로, 새워진 형태의 투명전극을 수득할 수 있다(도 5). 또한

세워진 형태의 투명전극 및 U자형 투명전극의 세워진 부분은 기판에 대하여 70~90°의 각도를 가지는 것이 바람직하며, 더욱 바람직하게는 80~90°, 가장 바람직하게는 85~90°의 각도를 가질 수 있다.

- [32] 또한 상기 전도성 물질은 투명전극이 형성 가능한 물질이면 제한 없이 사용 가능하지만, 바람직하게는 금, 백금, 은, 구리, 알루미늄, 징크옥사이드, 크롬, 또는 인듐 틴 옥사이드(ITO)일 수 있으며, 더욱 바람직하게는 인듐 틴 옥사이드(ITO)를 사용 가능하다.
- [33] 본 발명에 있어서, 상기 (b)단계 이후; (c) 매크로 프리패턴을 제거하는 단계;를 추가로 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다. 상기 매크로 프리패턴은 일반적으로 제거하여 투명전극이 형성된 기판의 투명도를 향상시키지만, 매크로 프리패턴이 특정한 기능을 가지는 경우 필요에 따라 제거하지 않고 사용할 수 있다.
- [34] 본 발명에 있어서, 상기 기판은 폴리에틸렌테레프탈레이트(polyethyleneterephthalate), 폴리아크릴레이트(polyacrylate), 폴리에틸렌(polyethylene), 석영, 유리, 실리콘, 실리콘 산화물 및 이들의 혼합물로 구성된 군에서 선택되는 것을 특징으로 할 수 있으며, 바람직하게는 유리를 사용할 수 있다.
- [35] 본 발명에 있어서, 상기 매크로 프리패턴은 폴리스타일렌, 키토산, 폴리비닐알코올(polyvinylalcohol), 폴리메틸메타아크릴레이트(PMMA), 포토레지스트 화합물(photoresist) 또는 전도성 고분자로 제작되는 것을 특징으로 할 수 있다. 매크로 프리패턴은 리소그래피 또는 임프린팅 공정에 의하여 일정 모양으로 형성되고, 측면에 에칭에 의하여 전도성 물질이 증착된다. 이때, 매크로 프리패턴의 높이와 간격을 조절하여 증착되는 전도성 물질의 높이와 간격을 조절할 수 있다.
- [36] 본 발명에 있어서, 상기 에칭은 밀링 또는 스퍼터링으로 수행되는 것을 특징으로 할 수 있다. 매크로 프리패턴 사이로 노출된 기판에 도포된 전도성 물질은 에칭에 의하여 매크로 프리패턴의 양측 벽면에 증착된다. 이때 에칭은 밀링 또는 스퍼터링으로 수행하는 것이 바람직하며, 더욱 바람직하게는 이온밀링으로 수행할 수 있다. 상기 밀링은 0.001mTorr~10mTorr의 압력하에서 기체를 이용하여 플라즈마를 형성한 다음 상기 플라즈마를 100V~700V로 가속화하여 수행되며, 시간은 20~200초인 것이 바람직하지만 이에 제한되는 것은 아니다. 또한 상기 이온 밀링에 사용되는 기체는 아르곤, 헬륨, 질소, 산소 및 이들의 혼합기체로 구성된 군에서 선택되는 것이 바람직하다.
- [37] 한편, 상기의 방법으로 제조된 투명전극을 이용하여 수직배향형 액정 표시소자를 제작하는 경우, 검은색이 거의 완벽하게 구현될 것으로 예측하였다.
- [38] 따라서, 본 발명은 또 다른 관점에서, 상기 방법으로 제조된 투명전극이 서로 마주보게 하고 패턴이 수직방향이 되도록 배열한 다음, 상기 배열된 기판 사이로 액정을 주입하여 수직배향형 액정표시소자를 수득하는 단계를 포함하는

수직배향형 액정표시소자의 제조방법에 관한 것이다.

- [39] 또한 본 발명은 또 다른 관점에서, 상기 방법으로 제조된 투명전극이 마주보게 배열하고 패턴이 같은 방향이 되도록 다음, 상기 배열된 기판 사이로 액정을 주입하여 수직배향형 액정표시소자를 수득하는 단계를 포함하는 수직배향형 액정표시소자의 제조방법에 관한 것이다.
- [40] 상기 방법으로 제조된 투명전극은 기판의 일측면에 수직으로 형성된다. 이러한 기판 두 장을 투명전극이 마주보게 배열한 다음, 기판의 사이에 액정을 주입하여 수직배향형 액정표시소자를 제작할 수 있다. 이때 두 장의 기판은 마주보는 두 개의 수직으로 형성된 투명전극이 동일한 방향으로 배열하거나 서로 교차되도록 배열할 수 있다.
- [41]
- [42] 실시예
- [43] 이하, 실시예를 통하여 본 발명을 더욱 상세히 설명하고자 한다. 이들 실시예는 오로지 본 발명을 예시하기 위한 것으로, 본 발명의 범위가 이들 실시예에 의해 제한되는 것으로 해석되지 않는 것은 당업계에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 자명할 것이다.
- [44]
- [45] 실시예 1: 매크로 프리패턴을 이용한 투명 전극의 제작
- [46] 도 1과 같이 ITO가 증착된 유리 위에 포토레지스트를 이용하여 매크로 프리패턴을 제작하고, 이온밀링을 통해 매크로 프리패턴 벽면에 ITO를 증착하여 10nm 두께로 만들었다. 마지막으로 매크로 프리패턴을 용매로 제거하여 10nm 두께의 패턴만 남겼다. 증착된 ITO 사이의 폭은 5 μ m이며 높이는 약 400~600nm 정도로 만들었다. 프리패턴을 제작할 때, 포토레지스트로 제작을 해도 되지만, 임프린팅 작업으로 프리패턴을 제작해도 무방하다.
- [47]
- [48] 실시예 2: 상기 투명 전극을 이용한 수직배향형 액정표시소자의 제작
- [49] 도 1의 하단부에 나타난 바와 같이, 실시예 1에서 제작된 투명전극을 양면으로 하여, 패턴이 서로 수직으로 바라보게 액정 셀을 조립하여 액정을 주입한다. 그 결과, 액정이 수직으로 서 있는 VA 모드의 액정디스플레이가 제작된다.
- [50] 도 2a와 같이 ITO 유리 위에 있는 프리 패턴을 기반으로 패턴을 만들며, 도 2b는 ITO 패턴으로 만든 VA 모드 액정디스플레이이다. 도 2b의 작은 사진은 편광판을 수직으로 양면에 넣어 VA 모드가 보이는 검은 화면을 보여준다. 도 2c와 도 2d는 POM 사진으로, 액정분자가 수직으로 서 있는 것을 보여주는 사진이다. 도 2d의 코노스코피(conoscopy)를 보면 정확히 VA 모드임을 알 수 있다. 패턴의 높이/셀 갭 = 0.5 이상일 경우, VA 모드가 나오게 되며, 선폭은 넓을수록 수직배향이 잘 된다.
- [51] 도 3은 광학현미경으로 관찰한 ITO 패턴이다. 선폭은 5 μ m이며, 높이는 800nm 정도이다.

[52]

산업상 이용가능성

[53]

본 발명에 따른 제조방법으로 제조된 수직배향형 액정표시소자는 검은색이 거의 완벽히 구현되며, 배향막 없이 간단한 물리적 방법만으로 액정의 수직배향이 가능하여 고성능의 디스플레이 제조에 유용하다.

[54]

[55]

이상으로 본 발명의 특정한 부분을 상세히 기술하였는바, 당업계의 통상의 지식을 가진 자에게 있어서, 이러한 구체적 기술은 단지 바람직한 실시양태일 뿐이며, 이에 의해 본 발명의 범위가 제한되는 것이 아닌 점은 명백할 것이다. 따라서 본 발명의 실질적인 범위는 첨부된 청구항들과 그것들의 등가물에 의하여 정의된다고 할 것이다.

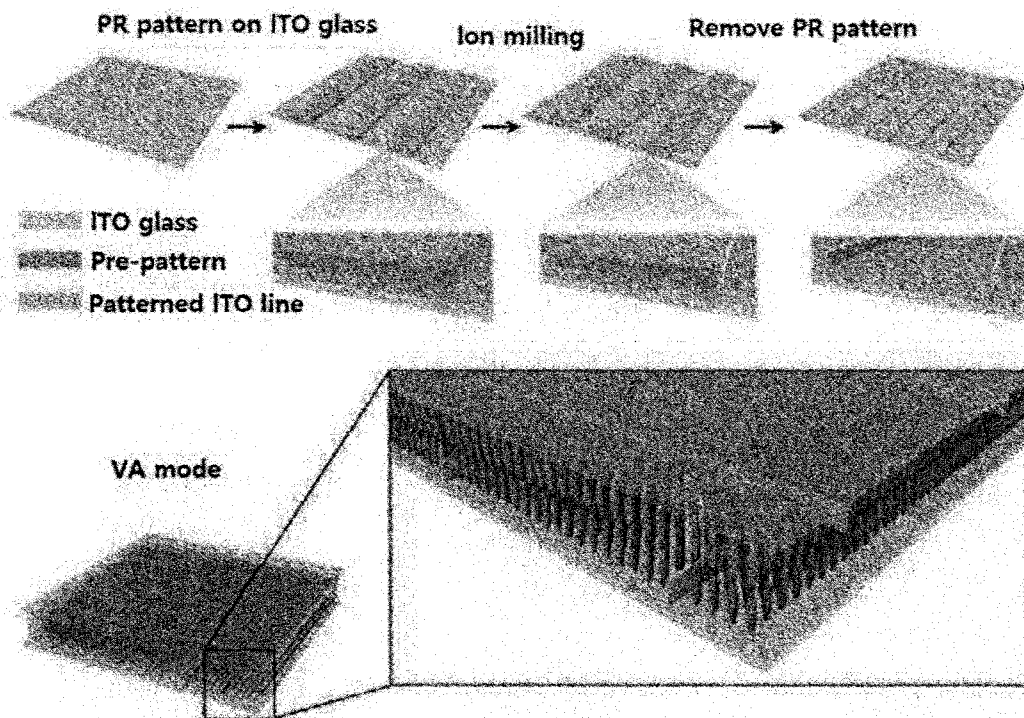
[56]

청구범위

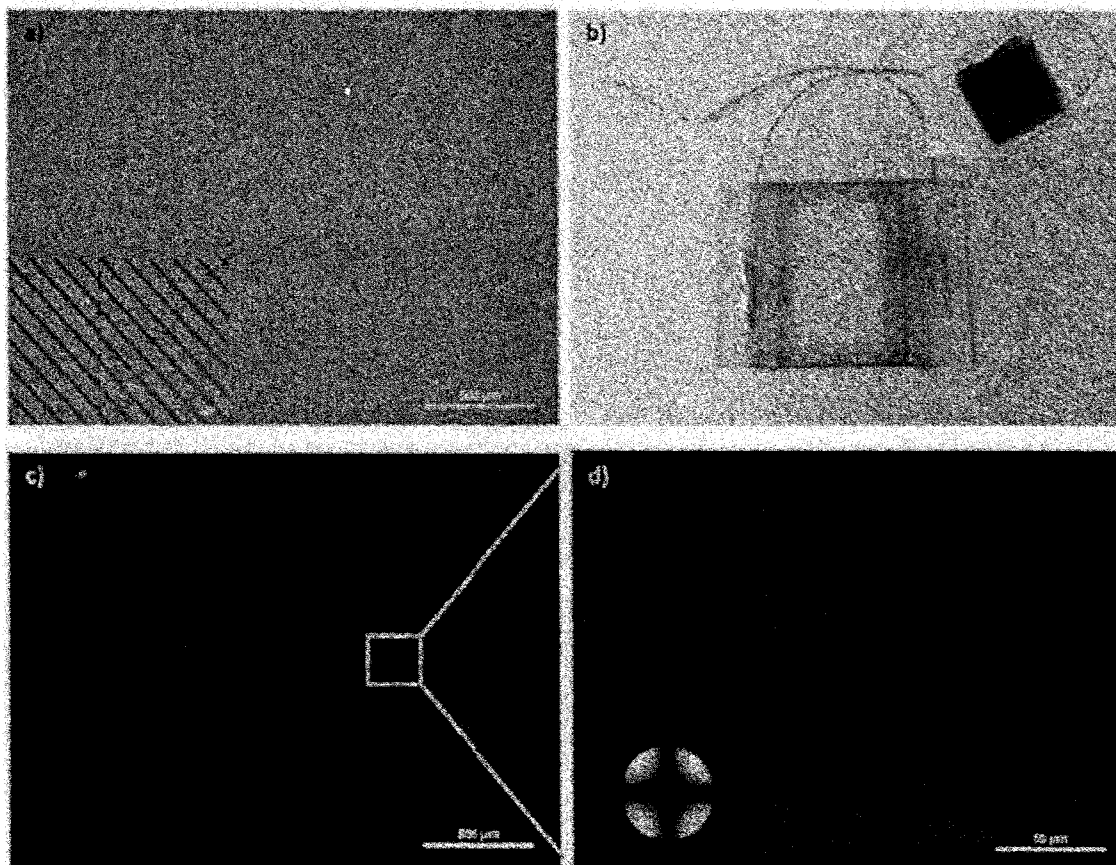
- [청구항 1] 다음 단계를 포함하는 매크로 프리패턴을 이용한 투명전극의 제조방법:
 (a) 전도성 물질이 도포된 기판위에 매크로 프리패턴을 형성하는 단계; 및
 (b) 상기 매크로 프리패턴이 형성된 기판을 에칭하여 전도성 물질을 매크로 프리패턴의 양 측면에 증착하는 단계.
- [청구항 2] 다음 단계를 포함하는 매크로 프리패턴을 이용한 투명전극의 제조방법:
 (a) 매크로 프리패턴이 형성된 기판 위에 전도성 물질을 도포하는 단계; 및
 (b) 상기 매크로 프리패턴이 형성된 기판을 에칭하여 전도성 물질을 매크로 프리패턴의 양 측면에 증착하는 단계.
- [청구항 3] 제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 (b)단계 이후;
 (c) 매크로 프리패턴을 제거하는 단계;
 를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 투명전극의 제조방법.
- [청구항 4] 제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 증착된 전도성 물질의 두께는 $1\text{nm}\sim 100\mu\text{m}$ 이고 높이는 $10\text{nm}\sim 1000\mu\text{m}$ 이며, 증착된 전도성 물질의 간격이 $1\sim 100\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는 투명 전극의 제조방법.
- [청구항 5] 제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 매크로 프리패턴은 기판 상에 프리패턴 물질을 증착시키고 리소그래피 또는 임프린팅 공정을 수행하여 형성하는 것을 특징으로 하는 투명전극의 제조방법.
- [청구항 6] 제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 에칭은 밀링 또는 스퍼터링으로 수행되는 것을 특징으로 하는 투명전극의 제조방법.
- [청구항 7] 제6항에 있어서, 상기 밀링은 $0.001\text{mTorr}\sim 10\text{mTorr}$ 의 압력하에서 기체를 이용하여 플라즈마를 형성한 다음 상기 플라즈마를 $100\text{V}\sim 700\text{V}$ 로 가속화하여 수행되는 것을 특징으로 하는 투명전극의 제조방법.
- [청구항 8] 제1항 또는 제2항의 방법으로 제조된 투명전극이 서로 마주보게 하고 패턴이 수직방향이 되도록 배열한 다음, 상기 배열된 기판 사이로 액정을 주입하여 수직배향형 액정표시소자를 획득하는 단계를 포함하는 수직배향형 액정표시소자의 제조방법.
- [청구항 9] 제1항 또는 제2항의 방법으로 제조된 투명전극이 마주보게 배열하고 패턴이 같은 방향이 되도록 다음, 상기 배열된 기판 사이로 액정을 주입하여 수직배향형 액정표시소자를 획득하는 단계를 포함하는 수직배향형 액정표시소자의 제조방법.
- [청구항 10] 제3항의 방법으로 제조된 투명전극이 서로 마주보게 하고 패턴이 수직방향이 되도록 배열한 다음, 상기 배열된 기판 사이로 액정을 주입하여 수직배향형 액정표시소자를 획득하는 단계를 포함하는 수직배향형 액정표시소자의 제조방법.
- [청구항 11] 제3항의 방법으로 제조된 투명전극이 마주보게 배열하고 패턴이 같은 방향이 되도록 다음, 상기 배열된 기판 사이로 액정을 주입하여

수직배향형 액정표시소자를 수득하는 단계를 포함하는 수직배향형 액정표시소자의 제조방법.

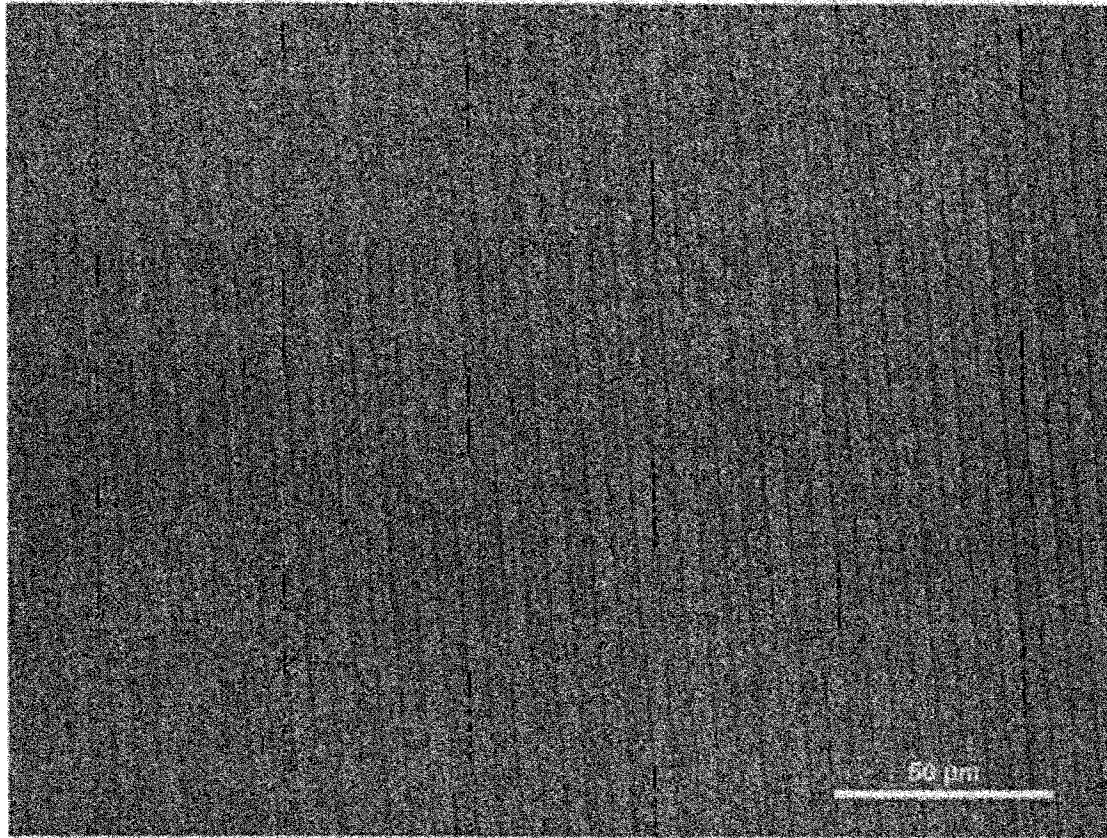
[도1]



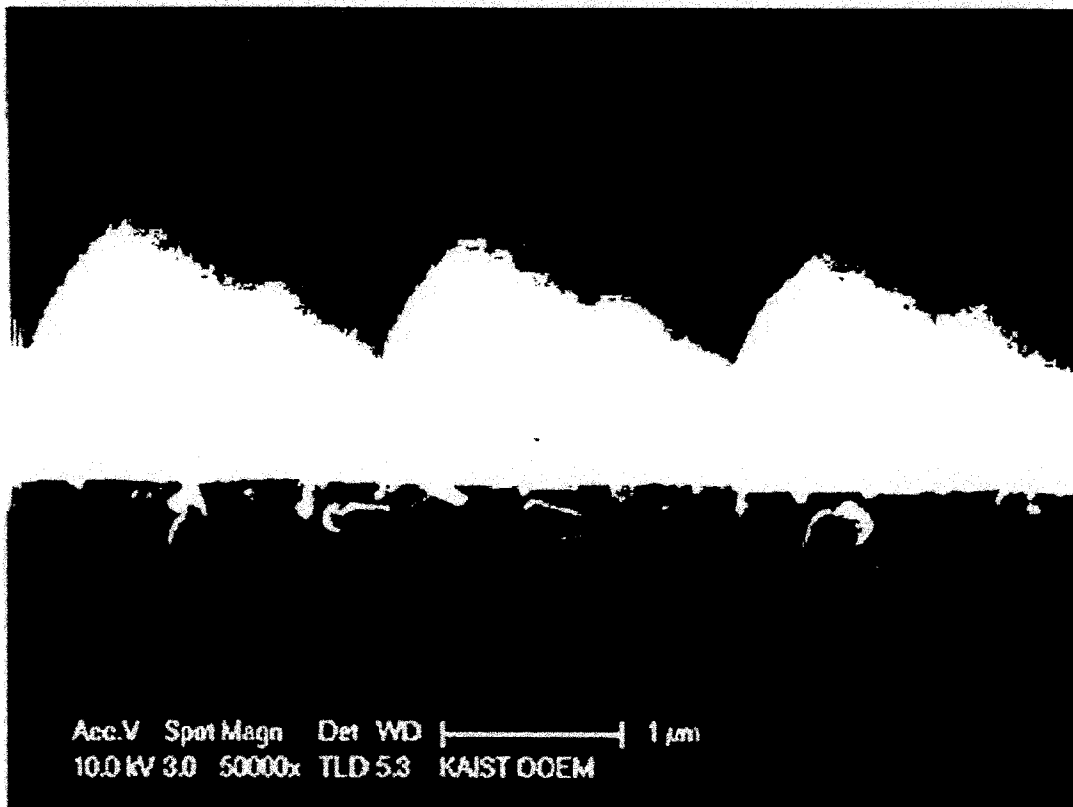
[도2]



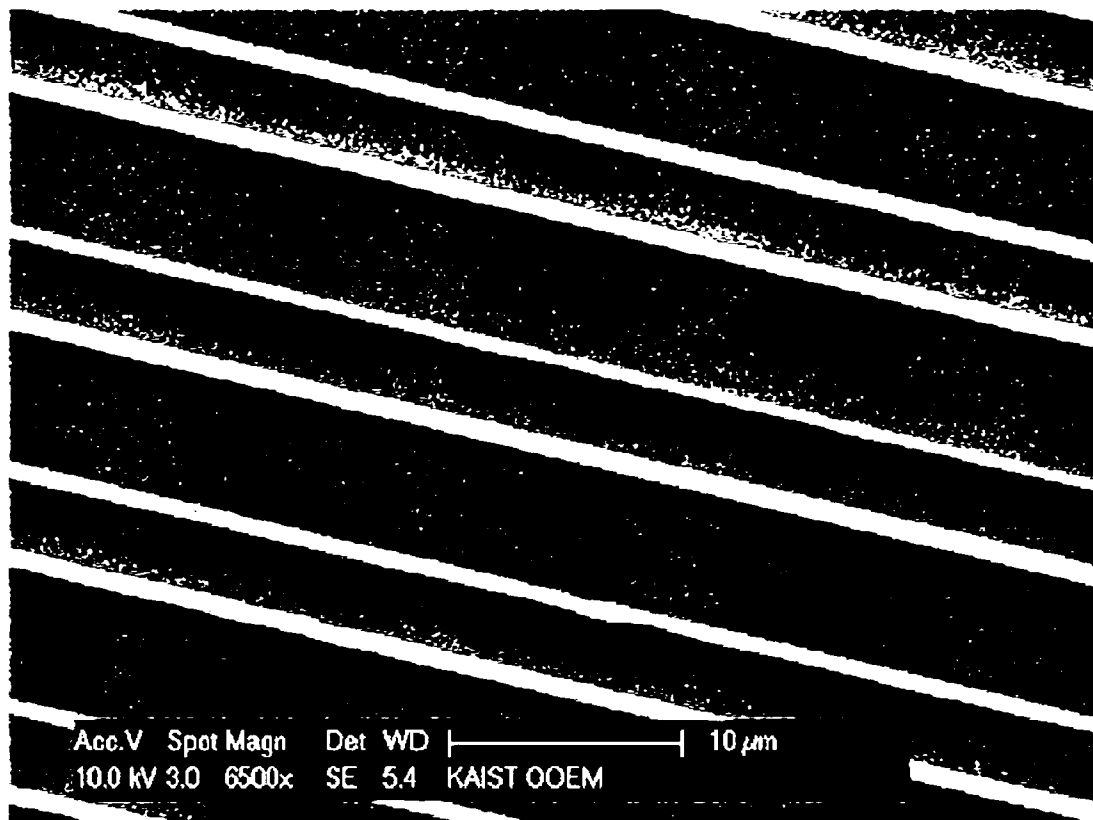
[도3]



[도4]



[도5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/012377**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****G02F 1/1343(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)

G02F 1/1343; G02F 1/1337; G02B 5/30; G02F 1/1335; H01B 13/00; H01B 5/14; G06F 3/041

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: macro pre-pattern, etching, conductive material, vertical orientation, transparent electrode, liquid display element

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-1231898 B1 (KOREA ADVANCED INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 08 February 2013 See paragraphs [0022]-[0041]; claim 1; and figure 1.	1,3-11
Y		2
Y	KR 10-1356074 B1 (KOREA ADVANCED INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 28 January 2014 See paragraphs [0039]-[0042]; and figure 3.	2
A	KR 10-2015-0009864 A (DONGWOO FINE-CHEM. CO., LTD.) 27 January 2015 See paragraphs [0113]-[0123].	1-11
A	KR 10-0767902 B1 (NITTO DENKO CORPORATION) 17 October 2007 See paragraphs [0011]-[0027].	1-11
A	WO 2013-094957 A1 (RESEARCH & BUSINESS FOUNDATION SUNGKYUNKWAN UNIVERSITY) 27 June 2013 See paragraphs [0102]-[0119]; and figures 1a-3.	1-11



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

06 APRIL 2016 (06.04.2016)

Date of mailing of the international search report

06 APRIL 2016 (06.04.2016)

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

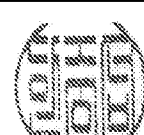
Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2015/012377

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-1231898 B1	08/02/2013	KR 10-2012-0139948 A WO 2012-177040 A2 WO 2012-177040 A3	28/12/2012 27/12/2012 04/04/2013
KR 10-1356074 B1	28/01/2014	KR 10-2013-0091992 A	20/08/2013
KR 10-2015-0009864 A	27/01/2015	TW 201504722 A WO 2015-008925 A1	01/02/2015 22/01/2015
KR 10-0767902 B1	17/10/2007	JP 03788734 B2 JP 04174192 B2 JP 2002-174725 A JP 2002-333642 A TW 1499574 B US 2002-0036739 A1 US 2005-0122456 A1 US 6885423 B2 US 7037443 B2	21/06/2006 29/10/2008 21/06/2002 22/11/2002 21/08/2002 28/03/2002 09/06/2005 26/04/2005 02/05/2006
WO 2013-094957 A1	27/06/2013	KR 10-2013-0070555 A KR 10-2013-0091212 A	27/06/2013 16/08/2013

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) G02F 1/1343(2006.01)i																							
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) G02F 1/1343; G02F 1/1337; G02B 5/30; G02F 1/1335; H01B 13/00; H01B 5/14; G06F 3/041 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: 매크로 프리패턴, 에칭, 전도성 물질, 수직배향, 투명전극, 액정표시소자																							
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>KR 10-1231898 B1 (한국과학기술원) 2013.02.08 단락 [0022]-[0041]; 청구항 1; 및 도면 1 참조.</td> <td>1,3-11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>KR 10-1356074 B1 (한국과학기술원) 2014.01.28 단락 [0039]-[0042]; 및 도면 3 참조.</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 10-2015-0009864 A (동우 화인켐 주식회사) 2015.01.27 단락 [0113]-[0123] 참조.</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 10-0767902 B1 (닛토덴코 가부시카가이샤) 2007.10.17 단락 [0011]-[0027] 참조.</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2013-094957 A1 (RESEARCH & BUSINESS FOUNDATION SUNGKYUNKWAN UNIVERSITY) 2013.06.27 단락 [0102]-[0119]; 및 도면 1a-3 참조.</td> <td>1-11</td> </tr> </tbody> </table>			카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항	X	KR 10-1231898 B1 (한국과학기술원) 2013.02.08 단락 [0022]-[0041]; 청구항 1; 및 도면 1 참조.	1,3-11	Y		2	Y	KR 10-1356074 B1 (한국과학기술원) 2014.01.28 단락 [0039]-[0042]; 및 도면 3 참조.	2	A	KR 10-2015-0009864 A (동우 화인켐 주식회사) 2015.01.27 단락 [0113]-[0123] 참조.	1-11	A	KR 10-0767902 B1 (닛토덴코 가부시카가이샤) 2007.10.17 단락 [0011]-[0027] 참조.	1-11	A	WO 2013-094957 A1 (RESEARCH & BUSINESS FOUNDATION SUNGKYUNKWAN UNIVERSITY) 2013.06.27 단락 [0102]-[0119]; 및 도면 1a-3 참조.	1-11
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항																					
X	KR 10-1231898 B1 (한국과학기술원) 2013.02.08 단락 [0022]-[0041]; 청구항 1; 및 도면 1 참조.	1,3-11																					
Y		2																					
Y	KR 10-1356074 B1 (한국과학기술원) 2014.01.28 단락 [0039]-[0042]; 및 도면 3 참조.	2																					
A	KR 10-2015-0009864 A (동우 화인켐 주식회사) 2015.01.27 단락 [0113]-[0123] 참조.	1-11																					
A	KR 10-0767902 B1 (닛토덴코 가부시카가이샤) 2007.10.17 단락 [0011]-[0027] 참조.	1-11																					
A	WO 2013-094957 A1 (RESEARCH & BUSINESS FOUNDATION SUNGKYUNKWAN UNIVERSITY) 2013.06.27 단락 [0102]-[0119]; 및 도면 1a-3 참조.	1-11																					
☐ 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 2016년 04월 06일 (06.04.2016)		국제조사보고서 발송일 2016년 04월 06일 (06.04.2016)																					
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 한중섭 전화번호 +82-42-481-3578 																					

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호

PCT/KR2015/012377

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1231898 B1	2013/02/08	KR 10-2012-0139948 A WO 2012-177040 A2 WO 2012-177040 A3	2012/12/28 2012/12/27 2013/04/04
KR 10-1356074 B1	2014/01/28	KR 10-2013-0091992 A	2013/08/20
KR 10-2015-0009864 A	2015/01/27	TW 201504722 A WO 2015-008925 A1	2015/02/01 2015/01/22
KR 10-0767902 B1	2007/10/17	JP 03788734 B2 JP 04174192 B2 JP 2002-174725 A JP 2002-333642 A TW I499574 B US 2002-0036739 A1 US 2005-0122456 A1 US 6885423 B2 US 7037443 B2	2006/06/21 2008/10/29 2002/06/21 2002/11/22 2002/08/21 2002/03/28 2005/06/09 2005/04/26 2006/05/02
WO 2013-094957 A1	2013/06/27	KR 10-2013-0070555 A KR 10-2013-0091212 A	2013/06/27 2013/08/16