

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2015년 4월 2일 (02.04.2015)



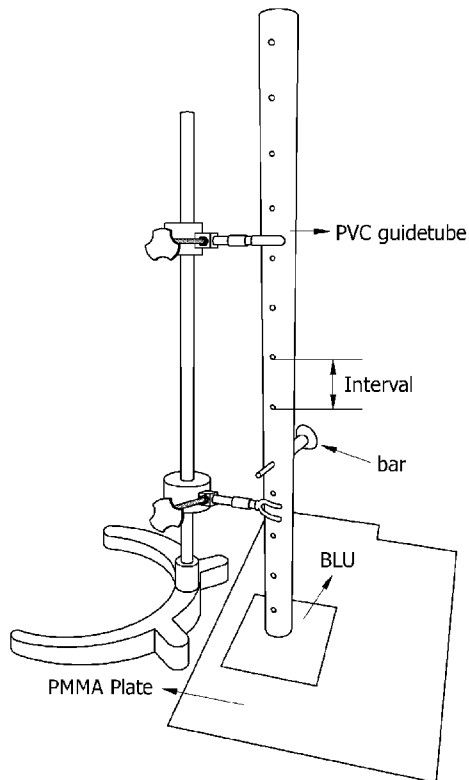
(10) 국제공개번호
WO 2015/047019 A1

- (51) 국제특허분류:
G02B 5/04 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2014/009185
- (22) 국제출원일: 2014년 9월 30일 (30.09.2014)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2013-0116612 2013년 9월 30일 (30.09.2013) KR
10-2014-0130135 2014년 9월 29일 (29.09.2014) KR
- (71) 출원인: **코오롱인더스트리 주식회사 (KOLON INDUSTRIES, INC.)** [KR/KR]; 427-709 경기도 과천시 코오롱로 코오롱타워 11, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: **김수지 (KIM, Su Ji)**; 446-797 경기도 용인시 기흥구 마북로 154 번길 30, Gyeonggi-do (KR). **김경화 (KIM, Kyung Hwa)**; 446-797 경기도 용인시 기흥구 마북로 154 번길 30, Gyeonggi-do (KR). **박창원 (PARK, Chang Won)**; 446-797 경기도 용인시 기흥구 마북로 154 번길 30, Gyeonggi-do (KR). **김태경 (KIM, Tae Kyung)**; 446-797 경기도 용인시 기흥구 마북로 154 번길 30, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: **경진영 (KYUNG, Jin Young)** 등; 135-911 서울시 강남구 테헤란로 7길 8, 1004 호, 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.

[다음 쪽 계속]

(54) Title: LIGHT CONDENSING OPTICAL SHEET AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 발명의 명칭 : 집광형 광학시트 및 그 제조방법



(57) Abstract: The present invention relates to a light condensing optical sheet and a method for manufacturing the same and, more particularly, to a light condensing optical sheet and a method for manufacturing the same, wherein, during a process for manufacturing a light condensing optical sheet, the amount of light is adjusted during curing, and the content of photoinitiators is optimized such that the light condensing optical sheet includes a structure capable of minimizing damage resulting from external impact.

(57) 요약서: 본 발명은 집광형 광학시트 및 그 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 집광형 광학시트 제조과정에서 경화시 광량을 조절하고, 광개시제의 함량을 최적화하여 외부 충격에 의한 손상을 최소화할 수 있는 구조를 포함하는 집광형 광학시트 및 그 제조방법에 관한 것이다.

WO 2015/047019 A1



(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))

명세서

발명의 명칭: 집광형 광학시트 및 그 제조방법

기술분야

- [1] 본 발명은 액정 디스플레이(이하, LCD; Liquid Crystal Display)에 사용되는 집광형 광학시트 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 광학용 디스플레이 소자로 사용되는 LCD는 외부 광원의 투과율을 조절하여 화상을 나타내는 간접 발광 방식으로, 광원장치인 백라이트 유닛은 LCD의 특성을 결정하는 중요한 부품으로 사용되고 있다.
- [3] 특히 LCD 패널 제조기술이 발전함에 따라 얇고 휘도가 높은 LCD 디스플레이에 대한 요구가 높아졌고, 이에 따라 백라이트 유닛의 휘도를 높이려는 다양한 시도가 있어왔는데, 모니터, PDA(Personal Digital Assistant), 노트북 등의 용도로 사용되는 액정 디스플레이는 적은 에너지원으로부터 밝은 광선을 발휘하는 것이 그 우수성의 척도라고 할 수 있다. 따라서 LCD의 경우 전면(前面) 휘도가 매우 중요하다.
- [4] LCD는 구조상 광확산층을 통과한 빛이 모든 방향으로 확산되므로 전면으로 발휘되는 빛은 매우 부족하게 되며, 따라서 적은 소비전력으로 보다 높은 휘도를 발현하고자 하는 노력이 계속되고 있다. 또한 디스플레이가 대면적화함에 따라 보다 많은 사용자가 바라볼 수 있도록 시야각을 넓히고자 하는 노력도 수행되고 있다.
- [5] 이를 위하여 백라이트의 파워를 높이면 소비전력이 커지고 열에 의한 전력 손실도 커진다. 따라서 휴대용 디스플레이의 경우는 배터리 용량이 커지고 배터리 수명도 단축된다.
- [6] 이에 휘도 향상을 위하여 빛에 방향성을 주는 방법이 제안되었고, 이를 위하여 다양한 렌즈 시트들이 개발되었다. 그 대표적인 광학 시트가 표면에 프리즘 배열을 갖는 것을 들 수 있다.
- [7] 일반적으로 프리즘 배열을 갖는 광학 시트는 정면 방향의 휘도 향상을 위하여 45°의 경사면을 가지고 있는 삼각 어레이(array) 형태의 구조를 하고 있다.
- [8] 이와 같이 광학구조면이 산 모양으로 되어 있어 작은 외부의 굽힘에 의해서 산의 상부가 쉽게 부서지거나 일그러져 프리즘 구조물이 손상되는 문제가 있었다. 동일한 형태의 프리즘 구조에서 출사되는 각이 어레이마다 동일하므로, 프리즘 배열에 있어서 산의 작은 뒹굴짐이나 경사면에 발생하는 미세한 스크래치 등에 의해서도 손상된 부위와 정상 부위간의 출사되는 광경로의 차이로 인하여 휘도가 저하되고 불량이 발생하게 된다. 그러므로 프리즘 시트의 생산시 미세한 불량에 의해서도 위치에 따라서는 생산된 프리즘 시트 전면을 사용하지 못하게 되는 경우가 발생하기도 한다. 이는 생산성 저하를 불러오고 곧

원가 상승의 부담으로 작용하게 된다. 실제 백라이트 모듈을 조립하는 업체들에서도 프리즘 시트의 취급시 스크래치에 의한 프리즘 구조물 손상으로 인한 불량률이 상당한 문제가 되고 있다.

- [9] 또한 백라이트 유닛에 장착시 여러 장의 시트 및 필름의 적층작업이 이루어지게 되는데, 휘도를 증가시키기 위하여 프리즘 필름을 복수 장으로 장착할 수 있으며, 이 때 아래쪽의 프리즘 필름 상부와 위쪽의 프리즘 필름 하부가 접하게 되면서 이로 인하여 프리즘 구조물이 손상되는 문제점이 있었다.
- [10] 따라서 이러한 프리즘 구조물의 손상을 방지하기 위하여 종래 보호 필름을 적층하는 경우가 있었다. 그러나 LCD 패널이 점차 얇아지고 있어, 필름을 생략하거나 복합 기능을 가진 시트를 사용하는 추세이며, 또한 보호 필름을 적층하는 공정의 추가로 인한 생산 원가의 증가, 시간적, 물리적 효율성을 감소시키는 문제가 있다.
- [11] 이와 같은 제조시 취급에 의한 프리즘 구조물 손상 이외에도 노트북, PDA와 같은 휴대용 디스플레이의 사용이 증가하면서 디스플레이를 가방 등에 넣고 이동하는 경우가 빈번해지고 있다. 이 때, 이동 중 뛰거나 차량 급정차 등에 의하여 디스플레이에 충격이 가해지는 경우 보호 필름이 있더라도 디스플레이 내에 장착된 프리즘 구조물이 손상되어 화면에 영향을 미치는 심각한 문제가 발생되고 있다.
- [12] 한편, 최근 디스플레이 시장이 고품질 및 고신뢰성 제품에 대한 요구가 증대되고, 또한, 터치스크린의 증가로 터치에 민감해지며, 종래 디스플레이 장치 대비 휴대성이 중요시되면서 디스플레이에 사용되는 시트의 탄성이 중요해지게 되었다.
- [13] 따라서 외부로부터의 가해지는 힘에 유연하게 대처할 수 있는 광학구조면을 포함할 뿐만 아니라, 떨어뜨렸을 때나 물리적 충격이 가해졌을 때 불량이 없는 집광형 광학 시트의 개발이 절실히 필요한 상황이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [14] 본 발명은 외부 충격력에 의해 결함이 생기지 않고, 회복력이 우수한 집광형 광학시트를 제공하고자 한다.
- [15] 본 발명은 또한, 외부 충격력에 의해 결함이 생기지 않고, 회복력이 우수한 집광형 광학시트의 제조방법을 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

- [16] 이에 본 발명은 바람직한 제1 구현예로서, (S1) 기재층의 일면에, 경화성 수지 100중량부에 대하여 광개시제를 1 내지 4중량부로 포함하는 구조층 형성용 경화형 조성물을 도포하는 단계; (S2) 상기 S1 단계에서 제조된 구조층 형성용 조성물이 도포된 기재층을 입체구조가 형성된 형상롤러의 프레임 상에 위치시키는 단계; 및 (S3) 상기 입체구조가 형성된 형상롤러의 프레임 상에

- 위치시킨 기재층에 200~2000mJ/cm²의 광량을 조사하여 경화시켜 입체구조를 형성시키는 단계를 포함하는 집광형 광학시트의 제조방법을 제공한다.
- [17] 상기 구현예에 의한 구조층 형성용 경화형 조성물은 상기 구조층 형성용 경화형 조성물은 우레탄 아크릴레이트계, 삼관능 아크릴레이트 화합물, 자외선 경화형 단량체 및 실리콘 아크릴레이트로 구성된 군에서 선택되는 경화성 수지; 및 광개시제를 포함하는 것이다.
- [18] 상기 구현예에 의한 입체구조는 프리즘, 마이크로 렌즈 및 렌티큘러로 구성된 군에서 선택되는 것이다.
- [19] 상기 구현예에 의한 광개시제는 포스핀 옥사이드계, 프로파논계, 케톤계 및 포르메이트계 광개시로 구성된 군에서 선택되는 것이다.
- [20]
- [21] 본 발명은 바람직한 제2 구현예로서, 다수의 입체구조가 형성된 구조층을 포함하는 집광형 광학시트로서 하기와 같은 방법으로 측정된 볼-드랍 테스트(Ball Drop Test)가 실시된 집광형 광학시트에서 상기 볼-드랍 테스트에서의 스틸볼이 상기 집광형 광학시트 상부로 낙하된 높이가 7cm 이상일때, 상기 낙하된 집광형 광학시트의 휘도 균일도가 1.40 이하로 측정되는 것을 특징으로 하는 집광형 광학시트를 제공한다.
- [22] <볼-드랍 테스트>
- [23] 집광형 광학시트를 백라이트 유닛(BLU)에 장착한 다음, 무게 68g이고 지름(R) 2cm인 스틸볼을 상기 BLU에 임의의 높이에서 수직의 방향으로 1회 떨어뜨린다.
- [24] 상기 임의의 높이는 장착된 집광형 광학시트의 상부를 기준으로 하여 수직방향으로 집광형 광학시트의 상부와 볼의 간격을 의미한다.
- [25] 상기 구현예에 의한 상기 볼-드랍 테스트에서의 스틸볼이 상기 집광형 광학시트 상부로 낙하된 높이가 70cm 이상일때, 상기 낙하된 집광형 광학시트의 휘도 균일도가 1.40 이하로 측정되는 것을 특징으로 하는 집광형 광학시트를 제공한다.
- [26] 상기 구현예에 의한 상기 다수의 입체구조가 형성된 구조층은 구조층 형성용 경화형 조성물로 형성된 것이다.
- [27] 상기 구현예에 의한 상기 구조층 형성용 경화형 조성물은 우레탄 아크릴레이트계, 삼관능 아크릴레이트 화합물, 자외선 경화형 단량체 및 실리콘 아크릴레이트로 구성된 군에서 선택되는 경화성 수지; 및 광개시제를 포함하는 것이다.
- [28] 상기 구현예에 의한 상기 광개시제는 경화성 수지 100중량부에 대하여 1 내지 4중량부로 포함되는 것이다.
- [29] 상기 구현예에 의한 광개시제는 포스핀 옥사이드계, 프로파논계, 케톤계 및 포르메이트계 광개시제로 구성된 군에서 선택되는 것이다.

발명의 효과

- [30] 본 발명에 따르면, 외부 충격에 의하여 결함이 발생하는 현상이 최소화되는 동시에 외부 충격을 받더라도 회복력을 우수한 집광형 광학시트 및 그 제조방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [31] 도 1은 본 발명의 볼-드랍 테스트 장치를 나타낸 사진이다.
 [32] 도 2는 본 발명의 볼-드랍 테스트를 모식적으로 나타낸 것이다.
 [33] 도 3은 실시예 2의 집광형 광학시트의 표면을 찍은 사진이다.
 [34] 도 4는 비교예 5의 집광형 광학시트의 표면을 찍은 사진이다.
 [35] 도 5는 실시예 2의 집광형 광학시트의 표면을 찍은 SEM사진이다.
 [36] 도 7은 비교예 5의 집광형 광학시트의 표면을 찍은 SEM사진이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [37] 이하, 본 발명을 보다 상세히 설명한다.
- [38] 본 발명은 (S1) 기재층의 일면에, 경화성 수지 100중량부에 대하여 광개시제를 1 내지 4중량부로 포함하는 구조층 형성용 경화형 조성물을 도포하는 단계; (S2) 상기 S1 단계에서 제조된 구조층 형성용 조성물이 도포된 기재층을 입체구조가 형성된 형상롤러의 프레임 상에 위치시키는 단계; 및 (S3) 상기 입체구조가 형성된 형상롤러의 프레임 상에 위치시킨 기재층에 200~2000mJ/cm²의 광량을 조사하여 경화시켜 입체구조를 형성시키는 단계를 포함하는 집광형 광학시트의 제조방법에 관한 것이다.
- [39]
- [40] [(S1) 단계]
- [41] (S1) 단계는 기재층의 일면에, 경화성 수지 100중량부에 대하여 광개시제를 1 내지 4중량부로 포함하는 구조층 형성용 경화형 조성물을 도포하는 것이다.
- [42] 상기 기재층은 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트, 폴리카보네이트, 폴리스티렌, 폴리메타크릴레이트, 폴리메틸메타크릴레이트, 폴리아크릴레이트, 폴리이미드, 폴리아미드 및 이들의 혼합물로 구성된 군에서 선택되는 재질로 형성되는 것일 수 있다.
- [43] 상기 구조층 형성용 경화형 조성물은 우레탄 아크릴레이트계, 삼관능 아크릴레이트 화합물, 자외선 경화형 단량체 및 실리콘 아크릴레이트로 구성된 군에서 선택되는 경화성 수지; 및 광개시제를 포함하는 것이다.
- [44] 상기 경화성 수지의 구체적인 일례를 들면, 우레탄 아크릴레이트계로서, 우레탄 아크릴레이트 올리고머, 삼관능 아크릴레이트 화합물로서, 페녹시에틸메타아크릴레이트, 페녹시에틸아크릴레이트, 트리메틸로프로판트리아크릴레이트, 글리세린 프로폭시레이티드트리아크릴레이트, 펜타에리트리톨트리아크릴레이트 등을 들 수 있고, 자외선 경화형 단량체로서, 스티렌계 단량체, 부타디엔계 단량체, 이소프렌계 단량체 등을 들 수 있다.

- [45] 이때, 상기 우레탄 아크릴레이트 올리고머를 제조 시 굴절율을 향상 시키기 위해 고굴절 모노머를 사용하여 제조할 수 있으며, 고굴절 모노머로 9,9-비스(4-하이드록시페닐)플루오렌, 비스페놀A, 비스(4-하이드록시페닐)메탄, 4,4-티오디페놀 등을 들 수 있다.
- [46] 상기 경화성 수지는 1종 이상의 경화성 수지를 혼합하여 사용할 수 있으며, 본 발명에서는 3종의 경화성 수지를 혼합하여 사용하는 것이 탄성의 특성을 구현하며 화합물의 점도를 500~900cps 정도까지 낮출 수 있어 공정성을 향상시킬 수 있다.
- [47] 이 때, 3종의 경화성 수지를 혼합하여 사용하는 경우 1 내지 5:2 내지 8:1 내지 3의 중량비로 혼합하여 사용하는 경우 상기의 효과를 얻을 수 있다.
- [48] 또한, 상기 경화성 수지는 2종 이상의 경화성 수지를 혼합하여 사용할 수 있으며, 이 경우 1:9 내지 9:1로 혼합하는 것이 바람직하다.
- [49] 상기 광개시제는 포스핀 옥사이드계 광개시제, 프로파논계 광개시제, 케톤계 광개시제 및 포르메이트계 광개시제로 구성된 군에서 선택될 수 있으며, 구체적인 예를 들면, 포스핀 옥사이드계 광개시제로서, 2,4,6-트리메틸벤조일 디페닐포스핀옥사이드, 포스핀 옥사이드,페닐 비스(2,4,6-트리메틸벤조일), 등을 들 수 있고, 프로파논계 광개시제로서, 2-메틸-1-[4-(Methylthio)phenyl]-2-(4-Morpholinyl)-1-프로파논, 2-하이드록시-2-메틸-1-페닐-1-프로파논 등을 들 수 있고, 케톤계 광개시제로서, 1-하이드록시-싸이클로헥실-페닐 케톤 등을 들 수 있고, 포르메이트계 광개시제로서, 메틸벤조일포르메이트 등을 들 수 있다.
- [50] 상기 광개시제의 함량은 경화성 수지 100중량부에 대하여 1 내지 4중량부로 포함될 수 있다. 상기 광개시제의 함량이 1중량부 미만이면 미반응 모노머들이 라디칼 상태로 남아 있어, 경화가 이루어지지 않고, 끈적임이 남아 있는 문제가 있고, 4중량부를 초과하는 경우 과경화가 일어나, 라디칼의 증식(propagation)단계가 짧아져 고분자의 체인이 상대적으로 짧아지며 이를 이용하여 제조된 광학시트는 외부의 충격에도 쉽게 파괴되고 산강도가 약해지는 문제가 있다. 이를 구체적으로 설명하면 초기 반응에 첨가한 모노머의 반응기가 과도하게 되어 고분자 체인이 짧아지게 되어, 이를 이용하여 제조된 광학시트는 외부의 충격에도 쉽게 파괴되고, 산강도에도 약해지는 것이다.
- [51] 상기 구조층 형성용 경화형 조성물은 경화성 수지 및 광개시제 이외에 첨가제를 추가로 포함할 수 있으며, 예를 들어, 첨가제로서 자외선 흡수제를 포함할 수 있다.
- [52]
- [53] 상기 첨가제의 함량은 경화성 수지 100중량부에 대하여 1 내지 5중량부로 포함할 수 있다.
- [54]
- [55] 상기 도포하는 방법은 본 발명이 속한 분야에서 통상적으로 사용되는 도포법을

적절히 선택하여 실시할 수 있다.

[56]

[57] [(S2) 단계]

[58] (S2) 단계는 상기 S1 단계에서 제조된 구조층 형성용 조성물이 도포된 기재층을 입체구조가 형성된 형상롤러의 프레임 상에 위치시키는 것이다.

[59]

[60] 상기 입체구조는 프리즘, 마이크로 렌즈 및 렌티큘러로 구성된 군에서 선택되는 것이다.

[61]

[62] 이때, 상기 형상롤러의 프레임은 35 내지 50°C의 온도범위를 유지하는 것이 혼합물의 점도를 유지시켜 발림성을 향상시키는 점에서 바람직하다.

[63]

[64] [(S3) 단계]

[65] (S3) 단계는 상기 입체구조가 형성된 형상롤러의 프레임 상에 위치시킨 기재층에 200~2000 mJ/cm²의 광량을 조사하여 경화시켜 입체구조를 형성시키는 것이다.

[66]

[67] 이때, 광량이 200 mJ/cm² 미만이면 광개시제로서의 역할을 못하고 라디칼 반응이 전달되지 못해 고분자 체인이 성장할 수 없는 문제가 있다.

[68]

[69] 이를 구체적으로 설명하면, 입체 구조를 유지하기 위해서 기본적으로 경화가 되어야 하는데 경화가 되려면 라디칼 반응을 시켜야 한다. 상기 라디칼 반응은 1)개시 2) 증식 3) 종결의 순서로 이루어지는데, 처음 광을 받았을 때 1)개시 단계가 이루어지는데, 이때 개시할 수 있을 만큼의 광량이 필요하다. 광량이 200 mJ/cm² 미만이면 개시되지 못한(라디칼 반응에 참여하지 못한) 모노머들이 남아 있어 미반응물이 존재하게 되고, 반면 2000 mJ/cm²를 초과하는 경우 라디칼 반응에 참여하려는 많은 모노머들이 순간적으로 빠르게 반응을 하여, 2)증식 단계를 거치지 않게 되어 고분자의 체인이 짧아지는 문제가 발생한다. 상기 문제가 발생하면 전체적으로 경화 후, 즉 반응 종결 후 고분자의 체인이 짧고 단단할 수 밖에 없으며 탄성의 특성을 얻을 수 없는 문제가 있다. 또한, 고분자 사이에 프리 볼륨(free volume, 고분자 체인들이 움직일 수 있는 공간)이 없어져 탄성의 성질을 나타낼 수 없게 된다.

[70]

[71] 이를 구체적으로 설명하면, 집광형 광학시트, 특히 노트북, PDA 또는 핸드폰 등에 사용되는 집광형 광학시트는 적용되는 기기의 특성 상 외부의 충격을 자주 받을 수 있고, 따라서 이러한 외부의 충격에도 광학시트에 결함이 생기지 않고 외부 충격에 대한 회복력을 향상시키는 것이 중요하다. 그러나 종래기술에서는 이를 해결하지 못하는 실정이다.

[72]

[73] 본 발명에서는 상기 광량을 최적의 조건으로 실시하여 외부의 충격에 결함을 방지하면서 회복력을 향상시키는 효과를 얻을 수 있도록 광학시트 내에 최적의 고분자 체인의 길이 및 프리볼륨을 확보할 수 있다.

[74]

[75] 즉, 본 발명은 종래기술의 문제점을 해결하기 위해선 고분자 체인이 길어지고, 프리볼륨을 충분히 확보해야 함을 알아내고, 이를 위하여 최적의 광개시제 함량 및 광량 조건을 실시한 것이다. 따라서 본 발명의 집광형 광학시트는 노트북, PDA 또는 핸드폰 등에 사용되는 집광형 광학시트는 적용되는 경우에도 외부의 충격에 결함을 방지하면서 회복력을 향상시키는 효과를 얻을 수 있는 것이다.

[76]

상기 외부 충격에 대한 결함 정도 및 회복력의 효과를 객관적으로 알기 위하여 볼-드랍 테스트를 이용할 수 있다.

[77]

즉, 본 발명에 따른 집광형 광학시트는 외부 충격에 의한 복원력이 매우 우수한 광학시트로서, 이러한 외부 충격에 의한 복원력을 수치화시키는 방법 중 하나로서 볼-드랍 테스트를 사용하는 것이다.

[78]

[79] 상기 볼-드랍 테스트는 광학시트 상에 볼을 떨어뜨려 광학시트의 표면에 손상이 발생하는지 알아보는 것으로서, 볼-드랍 테스트를 실시하는 경우 볼이 광학시트에 수직으로 떨어지면서 광학시트의 상부에 충격을 주게 된다. 종래의 광학시트에 볼-드랍 테스트를 실시하는 경우 수직으로 떨어지는 볼이 광학시트 상에 볼이 튕기면서 충격을 주게 되어 흰색 원형(white spot) 또는 검정색 원형(black spot)이 발생하게 되는 것이다.

[80]

[81] 본 발명에 따른 집광형 광학시트는 상기 볼-드랍 테스트에서의 스틸볼이 상기 집광형 광학시트 상부로 낙하된 높이가 7cm 이상, 바람직하게는 70cm 이상일때, 상기 낙하된 집광형 광학시트의 휘도 균일도가 1.40 이하로 측정되는 경우 상기 광학시트 상에 수직으로 떨어지는 물체에 의하여 반복적으로 충격을 주더라도 흰색 원형(white spot) 또는 검정색 원형(black spot)이 발생하지 않는 효과가 있는 것이다.

[82]

[83] 상기 볼-드랍 테스트는 아래에 설명하는 바와 같이 실시하는 것이다.

[84]

[85] <볼-드랍 테스트>

[86] 집광형 광학시트를 백라이트 유닛(BLU)에 장착한 다음, 무게 68g이고 지름(R) 2cm인 스틸볼을 상기 BLU에 임의의 높이에서 수직으로 1회 떨어뜨린다.

[87]

상기 임의의 높이는 장착된 집광형 광학시트의 상부를 기준으로 하여 수직방향으로 집광형 광학시트의 상부와 볼의 간격을 의미한다.

[88]

[89] 도 1은 본 발명의 볼-드랍 테스트 장치를 나타낸 사진이다.

[90] 상기 도 1을 참조하여 볼-드랍 테스트를 설명하면, 먼저, PVC 가이드튜브(guided tube) 상에 임의의 높이에 위치하도록 홈을 만들고, 상기 홈에 바(bar)를 끼운다. 그 다음 상기 스틸볼(steel ball)을 PVC 가이드튜브 안으로 집어 넣은 후, 임의의 높이에 위치한 홈에 끼워진 바를 제거하여 스틸볼이 임의의 높이에서 BLU 상에 떨어지도록 한다. 이때, 간격(interval)을 임의로 조절하여 높이를 다양하게 실시할 수 있다.

[91]

[92] 상기 방법으로 실시한 볼-드랍 테스트의 결과로서 집광형 광학시트 상부로 상기 스틸볼이 낙하된 집광형 광학시트의 휘도 균일도가 1.40 이하로 측정되는 볼의 낙하 높이 수치, 즉 상기 볼-드랍 테스트에서의 스틸볼이 상기 집광형 광학시트 상부로 낙하된 높이가 7cm 이상, 바람직하게는 70cm 이상의 높이를 얻을 수 있으며, 상기 볼의 낙하 높이 수치가 높을수록 볼-드랍 테스트가 우수하다고 말하며, 이는 집광형 광학시트가 외부충격에 강하고 회복력이 우수함을 의미한다.

[93] 이 때, 상기 집광형 광학시트 상부로 상기 스틸볼이 낙하된 집광형 광학시트의 휘도 균일도가 1.40을 초과하는 경우 상기 집광형 광학시트 상부로 스틸볼이 낙하된 지점에 흰색 원형(White spot)이나 검은색 원형(Black spot)이 나타나는 결함을 육안으로 볼 수 있다.

[94] 전술한 바와 같은 (S1) 내지 (S2) 단계를 포함하는 집광형 광학시트의 제조방법에 의해 제조된 다수의 입체구조가 형성된 구조층을 포함하는 집광형 광학시트로서, 상기 광학시트는 상기와 같은 방법으로 측정된 볼-드랍 테스트(Ball Drop Test)의 결과, 상기 볼-드랍 테스트에서의 스틸볼이 상기 집광형 광학시트 상부로 낙하된 집광형 광학시트의 휘도 균일도가 1.40 이하로 측정되는 것이다. 상기 휘도 균일도가 1.40을 초과하면 상기 집광형 광학시트 상부로 상기 스틸볼이 낙하된 지점에 흰색 원형 또는 검은색 원형으로 보이는 결함이 발생하는데, 이는 집광형 광학시트의 탄성이 저하되어 외부 충격에 의해 구조층의 입체구조가 손상되었음을 알 수 있는 것이다. 따라서 볼-드랍 테스트에서의 휘도 균일도가 1.40 이하로 측정될 때의 상기 스틸볼의 낙하 높이가 높을수록 탄성이 우수하여 외부 충격에 의해 구조층의 입체구조가 손상되지 않을 수 있다.

[95]

[96] 또한, 상기 집광형 광학시트는 탄성계수가 0.05~100kgf/mm²인 바, 외부 충격에 의해서도 회복력이 우수하다.

발명의 실시를 위한 형태

[97] 이하, 실시예를 통하여 본 발명을 더욱 상세히 설명하고자 한다. 이들 실시예는 오로지 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위한 것으로서, 본 발명의 범위가

이들 실시예에 의해 제한되지 않는다는 것은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 자명할 것이다.

[98]

[99] 실시예 1

[100] 우레탄아크릴레이트 올리고머 75wt%, 페녹시에틸메타크릴레이트 (Sartomer, SR340) 10wt%, 페녹시에틸아크릴레이트(Sartomer, SR339) 15wt%를 포함하는 경화성 수지를 제조하였다.

[101]

[102] 상기 제조된 경화성 수지 100중량부에 대하여 광개시제 2,4,6-트리메틸벤조일 디페닐포스핀옥사이드 1.5중량부 및 첨가제 비스(1,2,2,6,6-펜타메틸-4-피페리딜)세바케이트 2.5중량부를 혼합하여 60°C에서 1시간 동안 혼합하여 구조층 형성용 조성물을 제조하였다.

[103]

[104] 그 후, 기재층인 폴리에틸렌테레프탈레이트(KOLON社) 일면에 상기 구조층 형성용 조성물을 도포하여 35°C의 프리즘 형상롤러의 프레임 위에 놓고 자외선조사장치(Fusion社, 600Watt/inch²)에 type-D bulb를 장착하여 기재층 방향에서 300mJ/cm²의 광량을 조사하여 프리즘 꼭지각이 90°, 피치가 50 μ m, 높이가 25 μ m인 선형 삼각 프리즘을 형성시켜 집광형 광학시트를 제조하였다.

[105]

[106] 실시예 2

[107] 광개시제로서 1-하이드록시-싸이클로헥실-페닐 케톤을 사용하고, 광량을 하기 표 1에 기재된 바와 같이 변화시킨 것을 제외하고, 실시예 1과 동일한 방법으로 집광형 광학시트를 제조하였다.

[108]

[109] 실시예 3 내지 실시예 5

[110] 광량을 하기 표 1에 기재된 바와 같이 변화시킨 것을 제외하고, 실시예 1과 동일한 방법으로 집광형 광학시트를 제조하였다.

[111]

[112] 실시예 6

[113] 광개시제로서 메틸벤조일포르메이트를 사용하고, 광개시제 함량을 하기 표 1에 기재된 바와 같이 변화시킨 것을 제외하고, 실시예 1과 동일한 방법으로 집광형 광학시트를 제조하였다.

[114]

[115] 실시예 7 내지 실시예 12

[116] 광개시제 함량을 하기 표 1에 기재된 바와 같이 변화시킨 것을 제외하고, 실시예 1과 동일한 방법으로 집광형 광학시트를 제조하였다.

[117]

[118] 비교예 1 내지 비교예 12

[119] 광량 또는 광개시제를 하기 표 1에 기재된 바와 같이 변화시킨 것을 제외하고, 실시예 1과 동일한 방법으로 집광형 광학시트를 제조하였다.

[120]

[121] 표 1

[Table 1]

	광량(mJ/cm ²)	광개시제 함량(중량부)
실시예1	200	2.0
실시예2	700	2.0
실시예3	1200	2.0
실시예4	1700	2.0
실시예5	2200	2.0
실시예6	1200	1.0
실시예7	1200	1.5
실시예8	1200	2.0
실시예9	1200	2.5
실시예10	1200	3.0
실시예11	1200	3.5
실시예12	1200	4.0
비교예1	100	2.0
비교예2	100	4.0
비교예3	100	6.0
비교예4	2500	2.0
비교예5	2500	4.0
비교예6	2500	6.0
비교예7	100	0.5
비교예8	1200	0.5
비교예9	2200	0.5
비교예10	100	5.0
비교예11	1200	5.0
비교예12	2200	5.0

[122]

- [123] 실시예 1 내지 12 및 비교예 1 내지 12에서 제조된 집광형 광학시트에 대하여, 하기와 같은 방법으로, 휘도 및 볼-드랍 테스트를 측정하여, 그 결과를 하기 표 2에 나타내었다.
- [124]
- [125] (1) 휘도 및 휘도 균일도
- [126] 17인치 액정 디스플레이 패널용 백라이트 유닛(모델명:LM170E01, 회성전자)에 상기 실시예 및 비교예에서 제조된 집광형 광학시트 2장을 직교 방향으로 적층하여 고정하고, 휘도계(모델명: BM-7, 일본 TOPCON사)를 사용하여 임의의 13지점의 휘도를 측정하여 그 평균값을 구하였다.
- [127] 이때, 실시예 1의 측정치를 100%로 하여 기준(Ref.)으로 하여, 실시예 1의 측정치에 대한 상대휘도를 구하여 그 결과를 표 2에 기재하였다.
- [128] 또한, 휘도 균일도는 135지점의 휘도를 상술한 휘도 측정방법으로 측정한 후, 상기 측정된 휘도 수치에서의 최대값에서 최소값을 나눈 값(Max/Min)을 구하여 기재하였다. 이때, 휘도 균일도 값이 1에 가까울수록 휘도 균일도가 우수한 것으로 평가 된다.
- [129]
- [130] (2) 볼-드랍 테스트
- [131] 도 1에 나타난 바와 같은 볼-드랍 테스트 장치를 사용하여 볼-드랍 테스트를 실시하였다. 볼-드랍 테스트에 사용된 볼은 무게 68g이고 지름(R) 2cm인 스틸볼이다.
- [132]
- [133] 도 2에 나타난 바와 같이 BLU에 확산시트(Diffuser), 집광형 광학시트(Prism) 2매 및 보호필름(Protection Film)을 순차적으로 적층하여 장착한 다음, 상기 스틸볼을 2cm, 7cm 및 70cm의 높이를 시점으로 하여 수직방향으로 각각 낙하시켰다. 이때, 상기 스틸볼을 낙하시키는 높이를 볼-드랍 높이라고 지칭하였다.
- [134]
- [135] 상기 볼-드랍 높이가 각각 2cm, 7cm 및 70cm일 때의 스틸볼이 집광형 광학시트 상부로 낙하된 집광형 광학시트에서 측정된 휘도 균일도가 1.40 이하인 경우 양호, 상기 휘도 균일도가 1.40을 초과하는 경우 불량이라고 하였다.
- [136]
- [137] 표 2

[Table 2]

	휘도(%)	볼드랍 높이(2cm)		볼드랍 높이(7cm)		볼드랍 높이(70cm)	
		휘도 균일도	구분	휘도 균일도	구분	휘도 균일도	구분
실시예1	100	1.24	양호	1.32	양호	1.32	양호
실시예2	101	1.27	양호	1.24	양호	1.24	양호
실시예3	101	1.31	양호	1.26	양호	1.26	양호
실시예4	101	1.34	양호	1.27	양호	1.27	양호
실시예5	101	1.32	양호	1.21	양호	1.32	양호
실시예6	100	1.24	양호	1.24	양호	1.21	양호
실시예7	100	1.26	양호	1.37	양호	1.26	양호
실시예8	101	1.27	양호	1.21	양호	1.27	양호
실시예9	101	1.32	양호	1.24	양호	1.32	양호
실시예10	101	1.21	양호	1.27	양호	1.21	양호
실시예11	101	1.37	양호	1.31	양호	1.37	양호
실시예12	102	1.31	양호	1.34	양호	1.21	양호
비교예1	99	1.34	양호	1.49	불량	1.59	불량
비교예2	100	1.32	양호	1.57	불량	1.65	불량
비교예3	100	1.31	양호	1.45	불량	1.54	불량

비교예4	99	1.24	양호	1.45	불량	1.54	불량
비교예5	100	1.26	양호	1.47	불량	1.61	불량
비교예6	101	1.27	양호	1.51	불량	1.55	불량
비교예7	100	1.32	양호	1.49	불량	1.51	불량
비교예8	101	1.21	양호	1.56	불량	1.53	불량
비교예9	102	1.37	양호	1.52	불량	1.52	불량
비교예10	101	1.21	양호	1.53	불량	1.57	불량
비교예11	102	1.24	양호	1.44	불량	1.56	불량
비교예12	103	1.21	양호	1.57	불량	1.67	불량

[138]

[139] 상기 표 2에서 보시는 바와 같이, 실시예 1 내지 12는 불-드랍 테스트 결과, 불-드랍 높이 2cm, 7cm 및 70cm에서 모두 양호한 것으로 나타났고, 이에 반하여 비교예 1 내지 12는 모두 불-드랍 높이 7cm에서부터 불량으로 나타났다.

[140]

[141] 도 3 및 도 4는 실시예 1 내지 12 및 비교예 1 내지 12 중에서 대표적으로 실시예 2의 집광형 광학시트 및 비교예 5의 집광형 광학시트의 표면을 찍은 사진을 나타낸 것이다.

[142] 또한, 도 5 및 도 6은 실시예 1 내지 12 및 비교예 1 내지 12 중에서 대표적으로 실시예 2의 집광형 광학시트 및 비교예 5의 집광형 광학시트의 표면을 찍은 SEM사진이다.

[143]

[144] 상기 도 3 및 도 4는 집광형 광학시트의 표면에 흰색 결점 또는 검정색 결점이 나타나는지 알아보기 위하여 일반적으로 사용되는 디지털 카메라로 찍은 사진으로서, 상기 도 3에서 보는 바와 같이, 실시예 2의 집광형 광학시트는 외부 충격에도 결함이 생기지 않았으나, 도 4에서는 육안으로도 선명하게 보이는 흰색 원형이 보임을 알 수 있었다.

[145]

[146] 상기 도 5 및 도 6은 집광형 광학시트의 표면을 SEM을 이용하여 찍은 사진으로서, 프리즘 구조를 볼 수 있는데, 상기 도 5에서 보는 바와 같이, 실시예 2의 집광형 광학시트는 프리즘 구조가 손상되지 않았음을 보여주고 있으나, 도 6에서는 비교예 5의 프리즘 구조가 손상되었음을 알 수 있었고, 이러한 손상된 프리즘 구조가 육안으로 보는 경우 흰색 원형 또는 검정색 원형으로 나타나게 되므로 도 4와 같이 비교예 5의 집광형 광학시트의 표면에 흰색 원형이 보이게 되는 것이다. 또한, 프리즘 구조가 손상된 부분은 손상되지 않은 부분과 비교하여 광 경로가 달라지고 빛이 새는 현상이 발생하기 때문에 휘도가 저하되어 결국, 휘도 균일도가 높아지게 되는 것이다.

[147]

[148] 따라서, 집광형 광학시트에서 상기 볼-드랍 테스트에서의 스틸볼이 상기 집광형 광학시트 상부로 낙하된 광학시트의 휘도 균일도가 1.40 이하인 경우 프리즘 구조가 손상되지 않아, 육안으로도 흰색 원형 또는 검정색 원형을 볼 수 없는 것이고, 상기 휘도 균일도가 1.40을 초과하는 경우 프리즘 구조가 손상되어 육안으로 흰색 원형 또는 검정색 원형을 볼 수 있는 것이다.

[149]

[150] 따라서, 상기 휘도 균일도가 1.40 이하로 측정되는 상기 스틸볼의 낙하 높이가 높을수록 우수한 것이고, 본 발명에 따른 집광형 광학시트는 비교예 1 내지 12에 대하여 볼드랍 높이가 70cm일 때도 휘도 균일도가 1.40 이하로 측정되어, 수직으로 떨어지는 물체에 의한 충격에 대하여 매우 강함을 알 수 있다.

[151]

산업상 이용가능성

[152] 본 발명은 액정 디스플레이(이하, LCD; Liquid Crystal Display)에 사용되는 집광형 광학시트 및 그 제조방법에 관한 것이다.

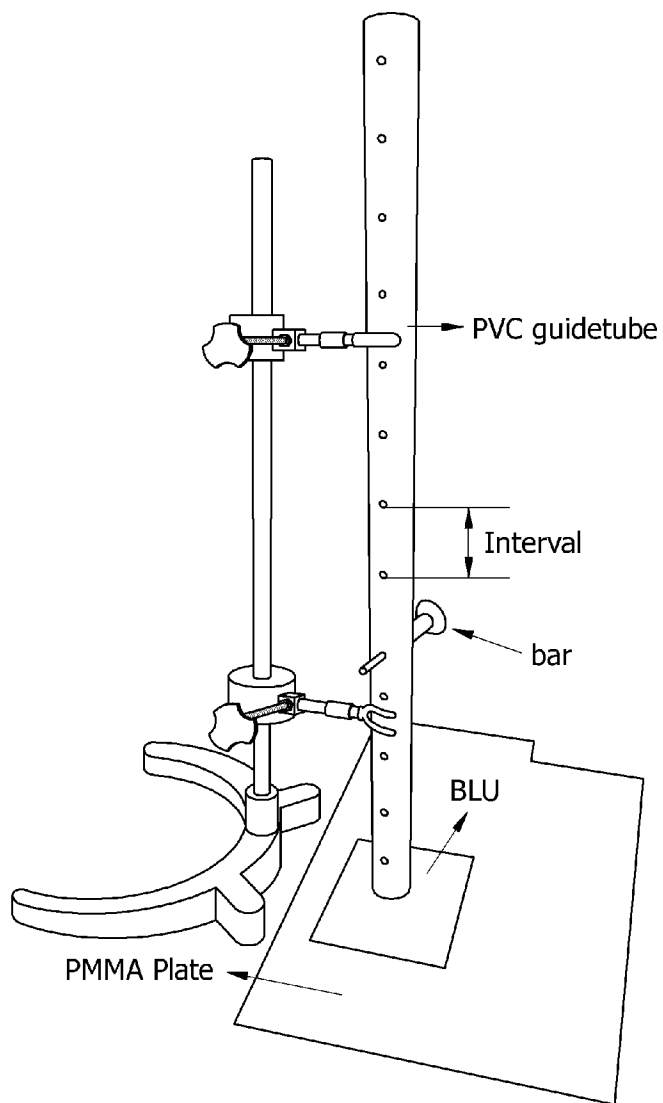
[153]

청구범위

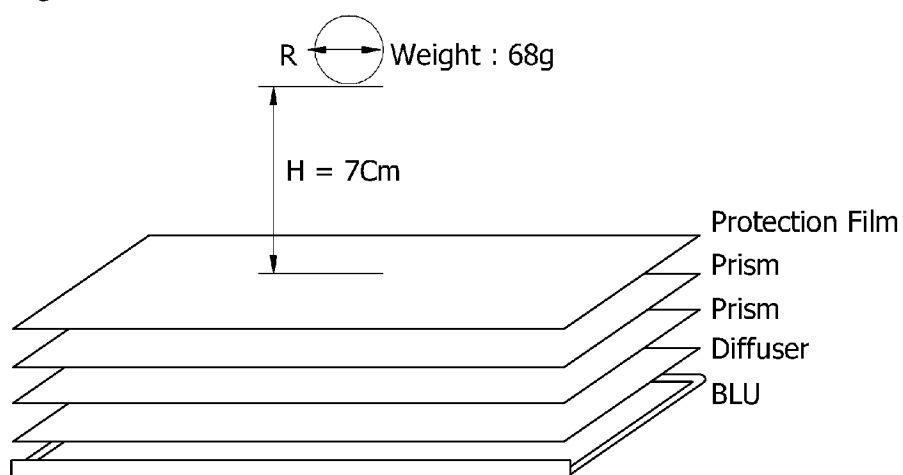
- [청구항 1] (S1) 기재층의 일면에, 경화성 수지 100중량부에 대하여 광개시제를 1 내지 4중량부로 포함하는 구조층 형성용 경화형 조성물을 도포하는 단계;
(S2) 상기 S1 단계에서 제조된 구조층 형성용 조성물이 도포된 기재층을 입체구조가 형성된 형상롤러의 프레임 상에 위치시키는 단계; 및
(S3) 상기 입체구조가 형성된 형상롤러의 프레임 상에 위치시킨 기재층에 200~2000mJ/cm²의 광량을 조사하여 경화시켜 입체구조를 형성시키는 단계를 포함하는 집광형 광학시트의 제조방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 구조층 형성용 경화형 조성물은 우레탄 아크릴레이트계, 삼관능 아크릴레이트 화합물, 자외선 경화형 단량체 및 실리콘 아크릴레이트로 구성된 군에서 선택되는 경화성 수지; 및 광개시제를 포함하는 것을 특징으로 하는 집광형 광학시트의 제조방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 입체구조는 프리즘, 마이크로 렌즈 및 렌티큘러로 구성된 군에서 선택되는 것을 특징으로 하는 집광형 광학시트의 제조방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서, 상기 광개시제는 포스핀 옥사이드계, 프로파논계, 케톤계 및 포르메이트계 광개시제로 구성된 군에서 선택되는 것을 특징으로 하는 집광형 광학시트의 제조방법.
- [청구항 5] 다수의 입체구조가 형성된 구조층을 포함하는 집광형 광학시트로서 하기와 같은 방법으로 측정된 볼-드랍 테스트(Ball Drop Test)가 실시된 집광형 광학시트에서 상기 볼-드랍 테스트에서의 스틸볼이 상기 집광형 광학시트 상부로 낙하된 높이가 7cm 이상일 때, 상기 낙하된 집광형 광학시트의 휘도 균일도가 1.40 이하로 측정되는 것을 특징으로 하는 집광형 광학시트.
<볼-드랍 테스트>
집광형 광학시트를 백라이트 유닛(BLU)에 장착한 다음, 무게 68g이고 지름(R) 2cm인 스틸볼을 상기 BLU에 임의의 높이에서 수직의 방향으로 1회 떨어뜨린다. 상기 임의의 높이는 장착된 집광형 광학시트의 상부를 기준으로 하여 수직방향으로 집광형 광학시트의 상부와 볼의 간격을 의미한다.
- [청구항 6] 제5항에 있어서, 상기 볼-드랍 테스트에서의 스틸볼이 상기 집광형 광학시트 상부로 낙하된 높이가 70cm 이상일 때, 상기 낙하된 집광형 광학시트의 휘도 균일도가 1.40 이하로 측정되는

- 것을 특징으로 하는 집광형 광학시트.
- [청구항 7] 제5항에 있어서, 상기 다수의 입체구조가 형성된 구조층은 구조층 형성용 경화형 조성물로부터 형성된 것을 특징으로 하는 집광형 광학시트.
- [청구항 8] 제7항에 있어서, 상기 구조층 형성용 경화형 조성물은 우레탄 아크릴레이트계, 삼관능 아크릴레이트 화합물, 자외선 경화형 단량체 및 실리콘 아크릴레이트로 구성된 군에서 선택되는 경화성 수지; 및 광개시제를 포함하는 것을 특징으로 하는 집광형 광학시트.
- [청구항 9] 제8항에 있어서, 상기 광개시제는 경화성 수지 100중량부에 대하여 1 내지 4중량부로 포함되는 것을 특징으로 하는 집광형 광학시트.
- [청구항 10] 제9항에 있어서, 상기 광개시제는 포스핀 옥사이드계, 프로파논계, 케톤계 및 포르메이트계 광개시로 구성된 군에서 선택되는 것을 특징으로 하는 집광형 광학시트.

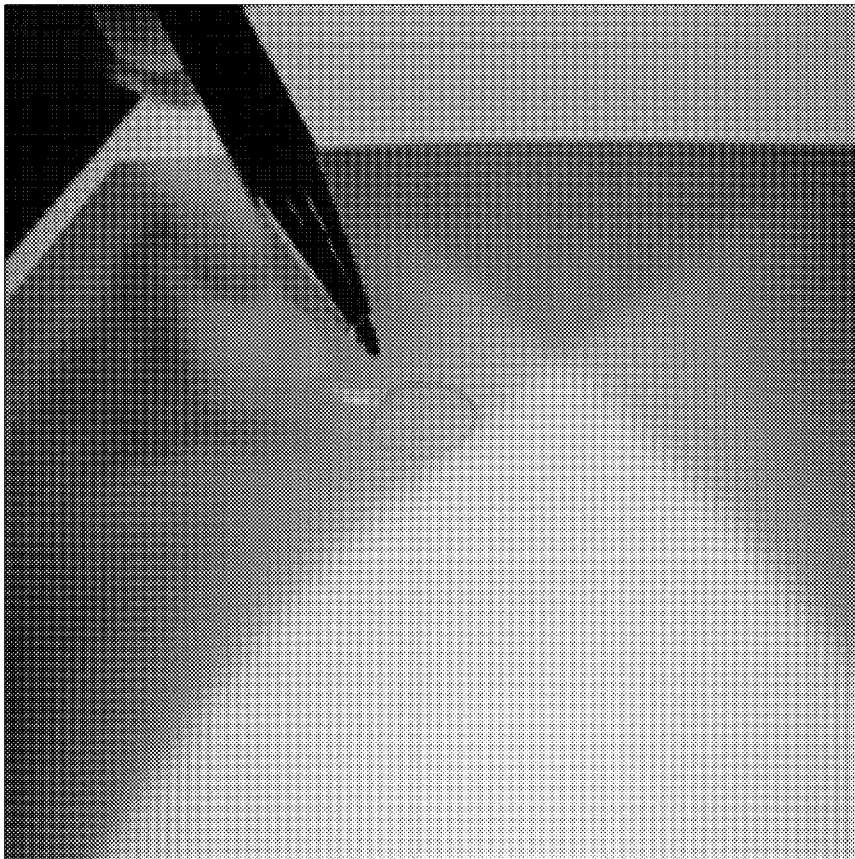
[Fig. 1]



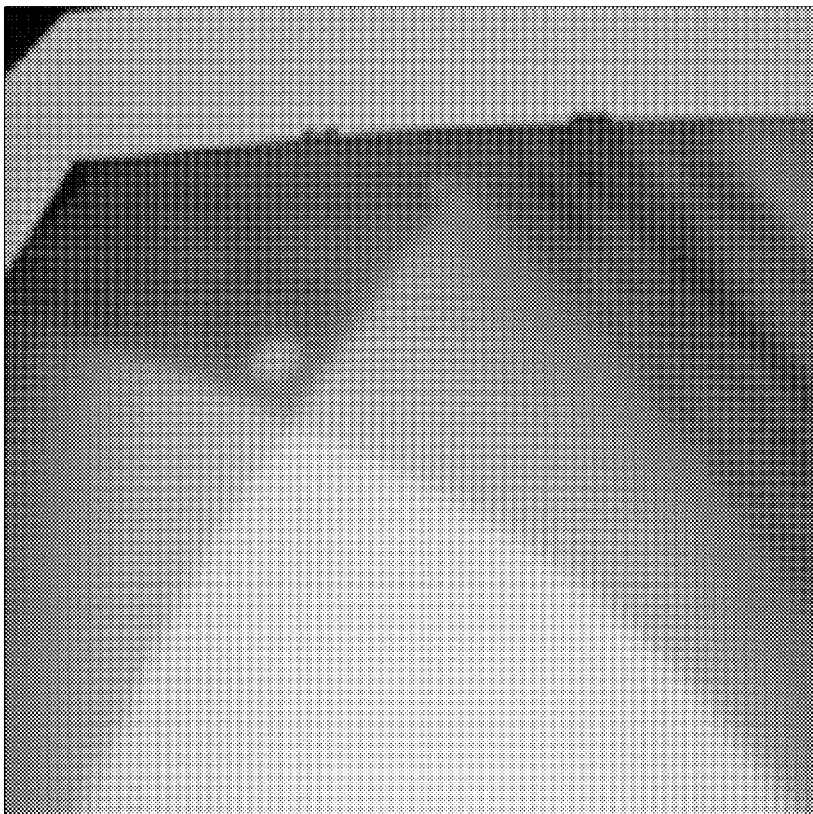
[Fig. 2]



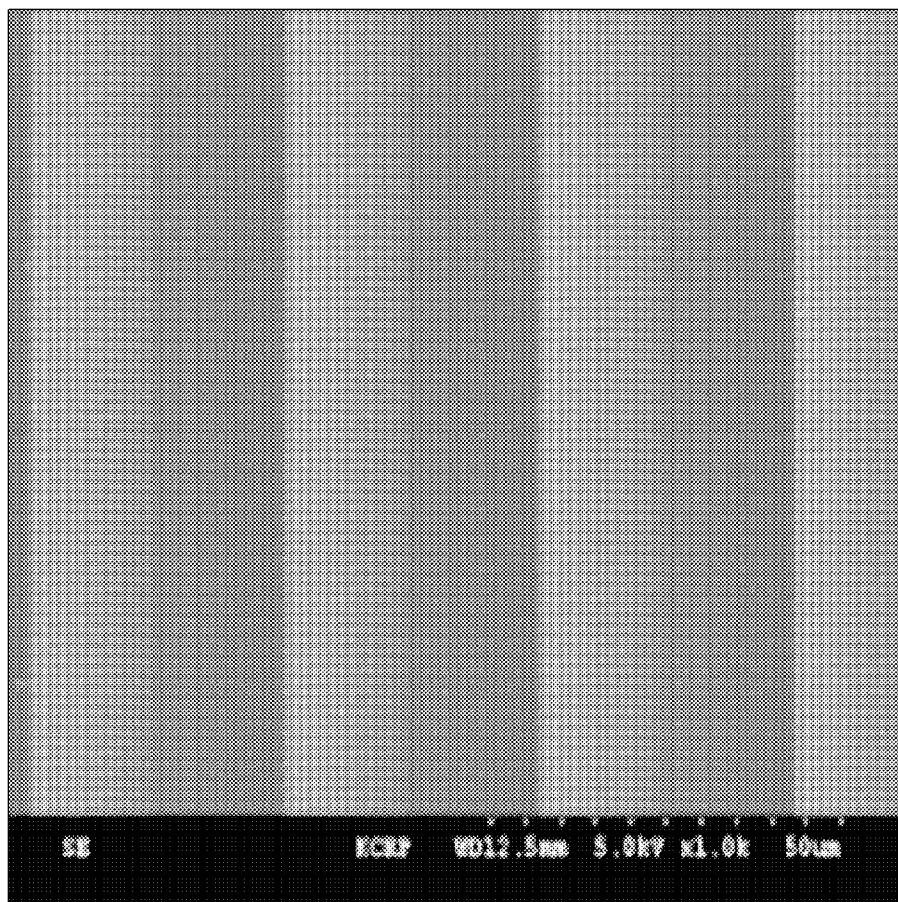
[Fig. 3]



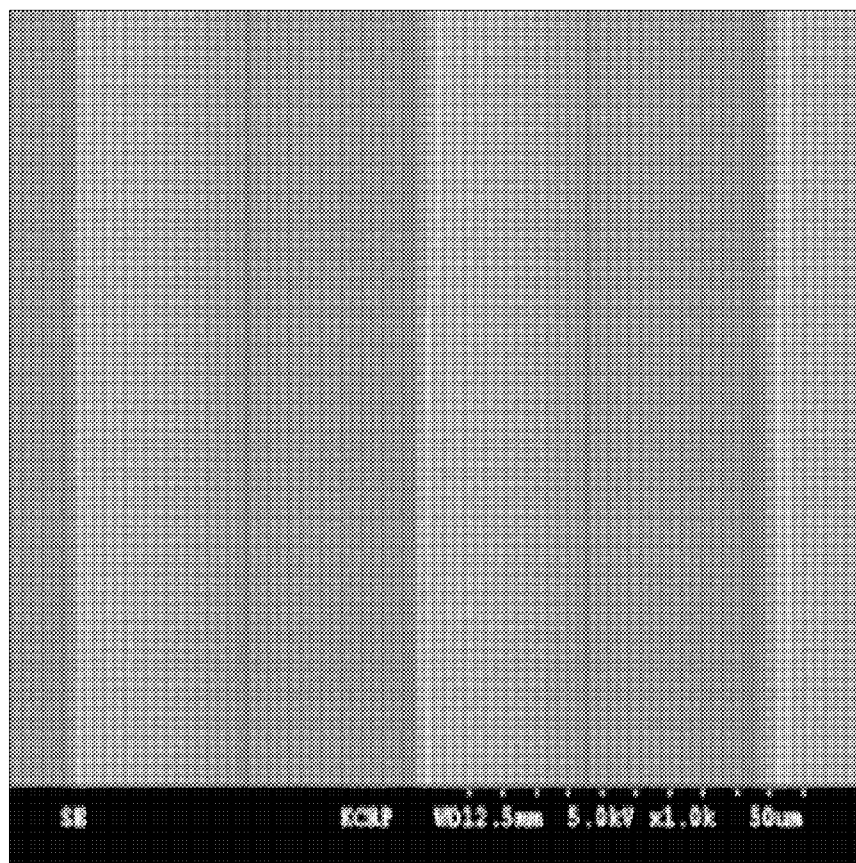
[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2014/009185**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****G02B 5/04(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 5/04; B29C 39/18; G02B 1/04; C09D 4/02; C09D 133/08; B29D 11/00; G02B 5/02; G02F 1/1335

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: photoinitiator, urethane acryl oligomer, thermosetting resin, ball drop test, conformation, roller, optical sheet

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2011-0005458 A (SANGBO CORPORATION) 18 January 2011 See paragraphs [0021]-[0022], [0073] and claims 5-6.	1-4,7-10
A		5-6
Y	JP 2007-076089 A (KONICA MINOLTA OPTO INC.) 29 March 2007 See paragraphs [0032]-[0081] and claim 1.	1-4
A	KR 10-2011-0078371 A (NOROO HOLDINGS CO., LTD.) 07 July 2011 See paragraphs [0014]-[0027].	1-4
X	US 2012-0120347 A1 (TAKAHASHI et al.) 17 May 2012 See paragraphs [0189]-[0206].	5-6
Y		7-10
A	US 2009-0097129 A1 (NAITO et al.) 16 April 2009 See paragraphs [0225]-[0226].	5-10



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

"I" 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 JANUARY 2015 (06.01.2015)

Date of mailing of the international search report

07 JANUARY 2015 (07.01.2015)

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

International application No.

PCT/KR2014/009185

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Claims 1 to 4 of the invention of group 1 relate to a method for manufacturing a concentrating optical sheet,
Claims 5 to 10 of the invention of group 2 relate to a ball-drop test performed on a concentrating optical sheet.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2014/009185

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2011-0005458 A	18/01/2011	KR 10-1112972 B1	13/03/2012
JP 2007-076089 A	29/03/2007	NONE	
KR 10-2011-0078371 A	07/07/2011	KR 10-1206435 B1	29/11/2012
US 2012-0120347 A1	17/05/2012	CN 101506298 A	12/08/2009
		CN 101506298 B	05/10/2011
		CN 102250297 A	23/11/2011
		CN 102250297 B	21/08/2013
		CN 102268122 A	07/12/2011
		CN 102268122 B	28/08/2013
		EP 2053087 A1	29/04/2009
		EP 2796504 A2	29/10/2014
		JP 2008-248221 A	16/10/2008
		JP 2008-250288 A	16/10/2008
		JP 2014-112224 A	19/06/2014
		JP 5176149 B2	03/04/2013
		KR 10-1189925 B1	10/10/2012
		KR 10-1284916 B1	10/07/2013
		KR 10-1284982 B1	17/07/2013
		KR 10-1284998 B1	10/07/2013
		KR 10-2009-0045253 A	07/05/2009
		KR 10-2011-0087347 A	02/08/2011
		KR 10-2011-0087348 A	02/08/2011
		KR 10-2011-0087349 A	02/08/2011
		TW 200831547 A	01/08/2008
		TW 201219481 A	16/05/2012
		US 2010-0247940 A1	30/09/2010
		US 2014-0023799 A1	23/01/2014
		US 8653200 B2	18/02/2014
		US 8859683 B2	14/10/2014
		WO 2008-053931 A1	08/05/2008
US 2009-0097129 A1	16/04/2009	CN 101414015 A	22/04/2009
		CN 101414015 B	16/05/2012
		EP 2051110 A1	22/04/2009
		EP 2051110 B1	20/07/2011
		JP 2010-066740 A	25/03/2010
		JP 5120192 B2	16/01/2013
		KR 10-2009-0038373 A	20/04/2009
		US 7782537 B2	24/08/2010

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G02B 5/04(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G02B 5/04; B29C 39/18; G02B 1/04; C09D 4/02; C09D 133/08; B29D 11/00; G02B 5/02; G02F 1/1335

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: 광개시제, 우레탄아크릴 올리고머, 경화성 수지, 볼 드랍 테스트, 입체구조, 롤러, 광학시트

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2011-0005458 A (주식회사 상보) 2011.01.18	1-4, 7-10
A	단락 [0021]-[0022], [0073] 및 청구항 5-6 참조.	5-6
Y	JP 2007-076089 A (KONICA MINOLTA OPTO INC.) 2007.03.29	1-4
A	단락 [0032]-[0081] 및 청구항 1 참조.	
A	KR 10-2011-0078371 A (주식회사 노루홀딩스) 2011.07.07	1-4
X	단락 [0014]-[0027] 참조.	
X	US 2012-0120347 A1 (TAKAHASHI 외 3명) 2012.05.17	5-6
Y	단락 [0189]-[0206] 참조.	7-10
A	US 2009-0097129 A1 (NAITO 외 1명) 2009.04.16	5-10
	단락 [0225]-[0226] 참조.	

☐ 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

2015년 01월 06일 (06.01.2015)

국제조사보고서 발송일

2015년 01월 07일 (07.01.2015)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

 대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관

강성철

전화번호 +82-42-481-8405



제2기제란 일부 청구항을 조사할 수 없는 경우의 의견(첫 번째 용지의 2의 계속)

PCT 제17조(2)(a)의 규정에 따라 다음과 같은 이유로 일부 청구항에 대하여 본 국제조사보고서가 작성되지 아니하였습니다.

1. ☐ 청구항:
이 청구항은 본 기관이 조사할 필요가 없는 대상에 관련됩니다. 즉,
2. ☐ 청구항:
이 청구항은 유효한 국제조사를 수행할 수 없을 정도로 소정의 요건을 충족하지 아니하는 국제출원의 부분과 관련됩니다. 구체적으로는,
3. ☐ 청구항:
이 청구항은 종속청구항이나 PCT규칙 6.4(a)의 두 번째 및 세 번째 문장의 규정에 따라 작성되어 있지 않습니다.

제3기제란 발명의 단일성이 결여된 경우의 의견(첫 번째 용지의 3의 계속)

본 국제조사기관은 본 국제출원에 다음과 같이 다수의 발명이 있다고 봅니다.

제1군 발명인 청구항 1-4는 집광형 광학시트의 제조방법에 관한 것이고,
제2군 발명인 청구항 5-10은 집광형 광학시트에 실행되는 볼-드랍 테스트(Ball Drop Test)에 관한 것입니다.

1. ☐ 출원인이 모든 추가수수료를 기간 내에 납부하였으므로, 본 국제조사보고서는 모든 조사 가능한 청구항을 대상으로 합니다.
2. ☒ 추가수수료 납부를 요구하지 않고도 모든 조사 가능한 청구항을 조사할 수 있었으므로, 본 기관은 추가수수료 납부를 요구하지 아니하였습니다.
3. ☐ 출원인이 추가수수료의 일부만을 기간 내에 납부하였으므로, 본 국제조사보고서는 수수료가 납부된 청구항만을 대상으로 합니다. 구체적인 청구항은 아래와 같습니다.
4. ☐ 출원인이 기간 내에 추가수수료를 납부하지 아니하였습니다. 따라서 본 국제조사보고서는 청구범위에 처음 기재된 발명에 한정되어 있으며, 해당 청구항은 아래와 같습니다.

이의신청에
관한 기재

- ☐ 출원인의 이의신청 및 이의신청료 납부(해당하는 경우)와 함께 추가수수료가 납부되었습니다.
- ☐ 출원인의 이의신청과 함께 추가수수료가 납부되었으나 이의신청료가 보정요구서에 명시된 기간 내에 납부되지 아니하였습니다.
- ☐ 이의신청 없이 추가수수료가 납부되었습니다.

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2011-0005458 A	2011/01/18	KR 10-1112972 B1	2012/03/13
JP 2007-076089 A	2007/03/29	없음	
KR 10-2011-0078371 A	2011/07/07	KR 10-1206435 B1	2012/11/29
US 2012-0120347 A1	2012/05/17	CN 101506298 A	2009/08/12
		CN 101506298 B	2011/10/05
		CN 102250297 A	2011/11/23
		CN 102250297 B	2013/08/21
		CN 102268122 A	2011/12/07
		CN 102268122 B	2013/08/28
		EP 2053087 A1	2009/04/29
		EP 2796504 A2	2014/10/29
		JP 2008-248221 A	2008/10/16
		JP 2008-250288 A	2008/10/16
		JP 2014-112224 A	2014/06/19
		JP 5176149 B2	2013/04/03
		KR 10-1189925 B1	2012/10/10
		KR 10-1284916 B1	2013/07/10
		KR 10-1284982 B1	2013/07/17
		KR 10-1284998 B1	2013/07/10
		KR 10-2009-0045253 A	2009/05/07
		KR 10-2011-0087347 A	2011/08/02
		KR 10-2011-0087348 A	2011/08/02
		KR 10-2011-0087349 A	2011/08/02
		TW 200831547 A	2008/08/01
		TW 201219481 A	2012/05/16
		US 2010-0247940 A1	2010/09/30
		US 2014-0023799 A1	2014/01/23
		US 8653200 B2	2014/02/18
		US 8859683 B2	2014/10/14
		WO 2008-053931 A1	2008/05/08
US 2009-0097129 A1	2009/04/16	CN 101414015 A	2009/04/22
		CN 101414015 B	2012/05/16
		EP 2051110 A1	2009/04/22
		EP 2051110 B1	2011/07/20
		JP 2010-066740 A	2010/03/25
		JP 5120192 B2	2013/01/16
		KR 10-2009-0038373 A	2009/04/20
		US 7782537 B2	2010/08/24