(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2015 년 1 월 15 일 (15.01.2015)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2015/005585 A1

(51) 국제특허분류:
B29C 70/14 (2006.01) *C08J 5/04* (2006.01)
B29C 70/62 (2006.01) *B29D 7/01* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2014/004848

(22) 국제출원일: 2014 년 5 월 30 일 (30.05.2014)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2013-0081209 2013 년 7 월 10 일 (10.07.2013) KR

(71) 출원인: **한국생산기술연구원 (KOREA INSTITUTE OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY)** [KR/KR]; 331-825 충청남도 천안시 서북구 입장면 양대기로길 89, Chungcheongnam-do (KR).

(72) 발명자: **임대영 (LIM, Dae Young)**; 446-750 경기도 용인시 기흥구 동백 4 로 72 한라비발디 아파트 4001 동 2004 호, Gyeonggi-do (KR). **정원영 (JEONG, Won Young)**; 435-770 경기도 군포시 고산로 596-15 주몽대림아파트 1023 동 201 호, Gyeonggi-do (KR). **김태형 (KIM, Tae Hyung)**; 426-823 경기도 안산시 상록구 후곡로 31-1, 303 호, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: **특허법인 세원 (SEWON PATENT LAW FIRM)**; 137-876 서울시 서초구 사임당로 26, 11 층 (서초동, 신영빌딩), Seoul (KR).

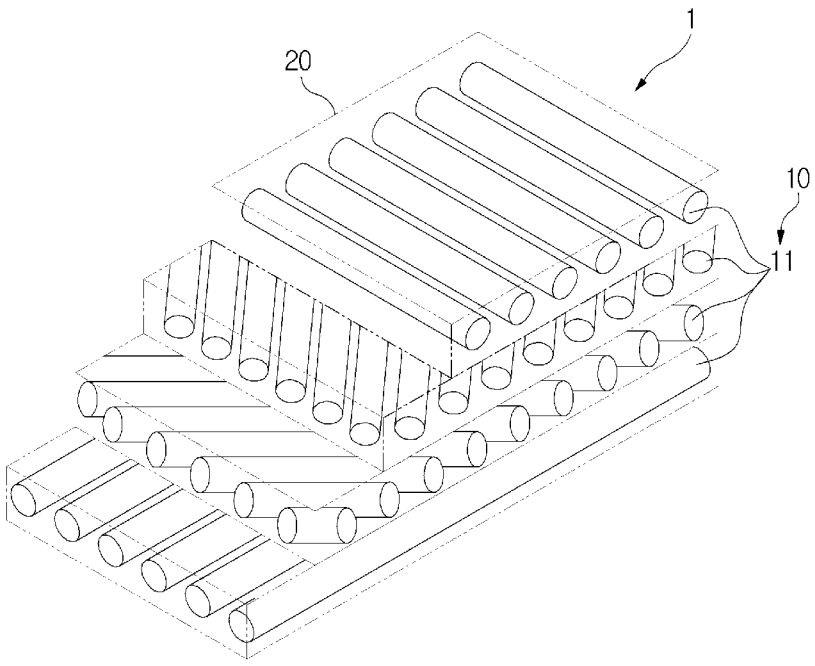
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, 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, 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: LIGHT DIFFUSING FILM, METHOD FOR MANUFACTURING SAME, AND BACKLIGHT UNIT USING SAME FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY

(54) 발명의 명칭 : 광확산 필름, 그의 제조방법 및 그를 채용한 액정디스플레이용 백라이트 유닛



(57) Abstract: The present invention relates to a light diffusing film, a method for manufacturing same, and a backlight unit using same for a liquid crystal display. The light diffusing film according to the present invention has a structure comprising fiber layers unidirectionally arrayed in parallel, of which two or more layers are multi-axially arrayed in alternation from a combination of two or more angles from among the angles 0°, 90° or ±θ, causing the incident light to scatter two-dimensionally, and thus even diffusion of light is attained regardless of the initial direction of incident light, and by simultaneously extruding transparent polymer resin which a matrix ingredient, and birefringent organic fibers of the fiber layer, and arraying nano-fibers, comprising birefringent organic fibers, *in situ* within the matrix, the present invention has the benefit of simultaneously shortening the process and thinning the thickness. Furthermore, by using the light diffusing film according to the present invention, a liquid crystal display backlight unit having high opacity and improved light diffusion property can be provided.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2015/005585 A1

본 발명은 광확산 필름, 그의 제조방법 및 그를 채용한 액정디스플레이용 백라이트 유닛에 관한 것이다. 본 발명의 광확산 필름은 매트릭스 내에, 일방향으로 평행하게 배치된 섬유층의 적어도 2층 이상이 0°, 90° 또는 ±θ 각도 중에서 적어도 2 이상의 조합으로 다축 교호 배열된 구조로서, 입사된 광원이 2차원적으로 산란하게 되어, 초기 입사광의 방향과 무관하게 균일한 광확산 효과를 구현하며, 매트릭스 성분인 투명 고분자 수지와 섬유층의 복굴절성 유기섬유을 동시에 압출하고, 매트릭스 내 인시츄(*In-situ*) 방식으로 복굴절성 유기섬유 성분으로 이루어진 나노장섬유를 배열함으로써, 공정생략의 이점뿐만 아니라 두께의 박막화를 동시에 구현할 수 있다. 나아가, 그를 채용함으로써, 우수한 은폐력과 광확산 효과의 물성이 개선된 액정디스플레이용 백라이트 유닛을 제공할 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 광확산 필름, 그의 제조방법 및 그를 채용한 액정디스플레이용 백라이트 유닛

기술분야

[1] 본 발명은 광확산 필름, 그의 제조방법 및 그를 채용한 액정디스플레이용 백라이트 유닛에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 매트릭스 내에, 일방향으로 평행하게 배치된 섬유층이 적어도 2층 이상 교호 배열된 구조로서, 입사된 광원이 2차원적으로 산란하게 되어, 초기 입사광의 방향과 무관하게 균일한 광확산 효과를 구현하는 신규한 광확산 필름이고, 매트릭스 성분과 섬유층 성분을 동시에 압출하고, 매트릭스 내 섬유층 성분을 인시츄(*In-situ*) 방식으로 배열함으로써, 공정생략의 이점뿐만 아니라 두께의 박막화를 동시에 구현하는 그의 제조방법 및 그를 채용한 액정디스플레이용 백라이트 유닛에 관한 것이다.

배경기술

[2] 액정디스플레이(Liquid Crystal Display)는 스스로 발광할 수 없기 때문에 외부에서 밝고 균일한 백색광을 필요로 한다. 이와 같이 LCD의 후면에서 빛을 공급해주는 장치를 백라이트 유닛(Backlight Unit, 후면 발광 장치)이라 한다.

[3] 백라이트 유닛(BLU)은 액정디스플레이(LCD)의 색도, 명암비와 영상화질에 영향을 주는 매우 중요한 핵심부품으로서, 그 성능 개선이 지속적으로 요구된다.

[4] 최근, BLU 업계에서는 성능이 개선된 광학필름을 개발하거나 광학필름 여러 장을 하나로 통합하는 복합광학부품에 대한 연구로 진행되고 있다.

[5] 특히, 액정디스플레이 백라이트 유닛용 광확산 필름은 디스플레이의 선명한 화상을 얻기 위하여 측면 또는 후면에 위치한 냉음극 형광 램프로부터 조사되는 선형 광으로부터의 빛을 통과시키면서 균일한 면광을 유도하여 선명한 광화상을 얻도록 한다.

[6] 따라서 액정디스플레이 백라이트 유닛용 필름 분야에서는 광원램프로부터 방사되어 확산판 또는 도광판을 투과하는 빛을 손실 없이 통과시키는 은폐기능과 균일하게 확산시키는 기능을 갖는 광확산 필름의 개발에 집중하고 있다.

[7] 일반적으로 광확산 필름은 투명한 플라스틱 필름 상에 광확산제로서 투명한 유기 입자 또는 무기 입자를 사용하고 투명한 수지 바인더로 도포하여 광확산층을 형성한 형태가 공지되어 있다[일본특허공개 평7-174909호, 제2000-27862호 및 제1998-20430호]. 그러나 상기 발명의 광확산 필름은 평균입경이 일정하고 투명한 유기 입자 또는 무기 입자를 사용하여 광확산층이 형성된 단면으로 인하여, 굴절 또는 산란 없이 빛이 직접 통과하여 휘도가 저하되는 문제가 발생한다.

[8] 따라서, 종래 유기 입자 또는 무기 입자 등의 비드(bead) 타입의 광확산 필름은

사용되는 광확산제 입자의 종류, 크기, 굴절률제어 및 분산 정도에 따라, 광확산 필름의 은폐력 및 휘도 특성이 좌우된다.

[9] 광확산 필름의 다른 유형으로는 광원으로부터의 빛의 강도 분포를 균일하게 하거나 화면의 명도 향상을 위하여, 등방성 재료 내에 이방성 입자를 특정한 간격으로 배치하거나[일본공개 평11-509014호], 복수의 복굴절 섬유를 평행하게 배열한 형태가 공지되어 있다[일본공개 제2003-302507호].

[10] 그러나 공지의 광확산 필름은 방사된 섬유를 등방성의 재료 상에 배열한 후 프레스로 합착하는 방법으로 제공된다.

[11] **도 3**은 종래 광확산 필름의 단면 사진으로서, 이러한 방식으로 제조된 광확산 필름의 경우, 필름 내 섬유층이 섬유다발이 뭉쳐져 있어, 입사광의 진행 방향에 대하여 후방에서 산란되는 후방 산란에 의한 빛의 손실이 크기 때문에, 디스플레이가 어두워지는 문제가 지적된다. 이에, 빛을 효율적으로 전방으로 확산시킬 수 있는 광확산 필름이 요구되고 있다.

[12] 또한, 직물보강재를 삽입한 적층 구조의 경우, 날실 방향의 섬유다발과 씨실 방향의 섬유다발로 이루어진 직물보강재를 매트릭스 수지에 함침시켜 경화하면, 날실 방향 섬유다발과 씨실 방향 섬유다발의 표면 사이사이에 매트릭스 수지 과잉 영역(Matrix resin rich area)이 생기게 되며, 적층판 사이의 층간 두께가 두꺼워지는 문제가 있다.

[13] 이러한 섬유배향 복합재의 층간 강도를 보강하기 위해, 적층판의 두께방향으로 보강사(Reinforcement fiber)를 바느질(Stitching)하거나, 3차원 형상의 섬유 프리폼(Preform)을 만들고 수지를 함침시키는 방법이 제안되기도 하나, 이러한 방법들은 정밀한 섬유배열을 위한 고가의 장비를 필요로 하며, 기존의 장비로는 쉽게 구현하기 어려운 단점이 있다. 또한, 두께 방향으로 배열된 섬유를 고밀화하기 어려운 한계가 지적된다.

[14] 이에, 본 발명자들은 종래 광확산 필름의 문제점을 해소하고자 노력한 결과, 매트릭스 성분과 섬유층 성분을 동시에 압출하여, 연속적인 일공정으로 매트릭스 내 섬유층 성분을 일방향 배열함으로써, 공정생략의 이점뿐만 아니라 두께의 박막화를 동시에 구현할 수 있으며, 특히, 매트릭스 내에, 일방향으로 평행하게 배치된 섬유층이 적어도 2층 이상 교호 배열되어, 입사된 광원의 2차원적 산란에 의해 우수한 은폐력과 광확산 효과를 보이므로 액정디스플레이 백라이트 유닛용 광확산 필름으로 유용함을 확인함으로써, 본 발명을 완성하였다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[15] 본 발명의 목적은 매트릭스 내에 일방향으로 평행하게 배치된 섬유층이 적어도 2층 이상 교호 배열된 매트릭스 타입의 광확산 필름을 제공하는 것이다.

[16] 본 발명의 다른 목적은 매트릭스 내 섬유층을 인시츄 방식으로 배열하는 상기

광확산 필름의 제조방법을 제공하는 것이다.

[17] 본 발명의 또 다른 목적은 광확산 필름을 채용한 액정디스플레이용 백라이트 유닛을 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

[18] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 매트릭스 내에, 일방향으로 평행하게 배치된 섬유층의 적어도 2층 이상이 0°, 90° 또는 ±θ 각도 중에서 적어도 2 이상의 조합으로 다축 교호 배열된 광확산 필름을 제공한다.

[19] 본 발명의 광확산 필름에서, 매트릭스는 등방성 또는 이방성 고분자 수지로 이루어진다.

[20] 본 발명의 광확산 필름에 있어서, 섬유층은 주변 섬유간 일정한 간격을 유지하며 평행하게 배열된다.

[21] 또한, 섬유층은 복굴절성 유기섬유가 사용되고, 더욱 바람직하게는 상기 유기섬유의 굴절율이 매트릭스를 구성하는 고분자 수지의 굴절율 대비 0.05 이상 높게 설계되는 것이다. 상기 굴절율 설계에 따라 광투과율이 40% 이상을 구현한다.

[22] 또한, 섬유층을 구성하는 유기섬유는 동그라미, 세모 또는 네모 중에서 선택되는 단면; 또는 이들 조합의 이형단면;을 가질 수 있다.

[23] 상기 복굴절성 유기섬유와 투명 고분자 수지 성분간의 3:7 내지 7:3 중량비율로 함유되는 것이 바람직하며, 이때, 복굴절성 유기섬유가
폴리에틸렌나프탈레이트(PEN), 폴리사이클로헥산디메틸테레프탈레이트(PCT, TRITAN), 코폴리에틸렌나프탈레이트(co-PEN),
폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리카보네이트(PC), 폴리카보네이트(PC) 얼로이, 폴리스타이렌(PS), 내열폴리스타이렌(PS),
폴리메틸메타아크릴레이트(PMMA), 폴리부틸렌테레프탈레이트(PBT),
폴리프로필렌(PP), 폴리에틸렌(PE), 아크릴로니트릴부타디엔스티렌(ABS),
폴리우레탄(PU), 폴리이미드(PI), 폴리비닐클로라이드(PVC),
스타이렌아크릴로니트릴혼합(SAN), 에틸렌초산비닐(EVA), 폴리아미드(PA),
폴리아세탈(POM), 페놀, 에폭시(EP), 요소(UF), 멜라민(MF),
불포화폴리에스테르(UP), 실리콘(SI), 엘라스토머 및 사이크로올레핀폴리머로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상을 사용할 수 있다.

[24] 본 발명의 광확산 필름의 바람직한 실시형태로서, 상기 복굴절성 유기섬유가 폴리사이클로헥산디메틸테레프탈에이트(PCT)이고, 투명 고분자 수지가 폴리-4-메틸렌 펜텐(PMP)일 때, 상기 복굴절성 유기섬유가 3:7 내지 5:5의 중량비율로 함유될 때, 헤이즈 및 투과율의 광학특성 뿐 아니라, 인장강도 개선으로 인해 취성이 개선된다.

[25] 이에, 본 발명은 광확산 필름의 바람직한 제1실시형태의 제조방법은 1) 복굴절성 유기섬유 성분으로 이루어진 나노장섬유와 투명 고분자 수지 성분을

이성분 복합 노즐에 동시 투입하여, 투명 고분자 수지로 이루어진 매트릭스 내 인시츄(*In-situ*) 방식으로 나노장섬유가 일방향으로 배치되도록 섬유층을 형성하되, 상기 섬유층의 배치방향에 대하여 90° 또는 ±θ 각도의 적어도 2 이상의 조합으로 다축 교호 배열되고, 2) 상기 공정 이후, 연신 및 냉각공정이 수행된다.

[26] 또한, 본 발명은 광확산 필름의 바람직한 제2실시형태의 제조방법은 1) 복굴절성 유기섬유 성분으로 이루어진 나노장섬유와 투명 고분자 수지 성분을 이성분 복합 노즐에 동시 투입하여, 투명 고분자 수지로 이루어진 매트릭스 내에 인시츄(*In-situ*) 방식으로 나노장섬유가 일방향으로 배치되도록 하여 섬유층을 형성하고, 2) 상기 섬유층의 배치방향에 대하여 90°또는 ±θ 각도의 적어도 2이상의 조합으로 섬유층을 2층 이상으로 교호 배열하고, 3) 상기 교호 배열된 섬유층을 복합화하는 것으로 이루어진다.

[27] 이상의 본 발명의 제1실시형태 및 제2실시형태의 제조방법에 있어서, 투명 고분자 수지와 복굴절성 유기섬유 성분을 이성분 복합 노즐에 동시 투입하는 공정 1)에서 복굴절성 유기섬유 성분과 투명 고분자 수지가 3:7 내지 7:3의 중량비율이 바람직하다.

[28] 이때, 상기에서 복합화는 더블벨트프레스 방식, 라미네이션 방식 및 캘린더 방식으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나로 수행될 수 있다.

[29] 나아가, 본 발명은 상기 광확산 필름을 채용한 액정디스플레이용 백라이트 유닛을 제공한다.

발명의 효과

[30] 본 발명의 광확산 필름은 매트릭스 내에 섬유층이 일방향으로 평행하게 배치된 적어도 2층 이상 교호 배열된 구조로서, 입사된 광원의 2차원적 산란에 의해 초기 입사광의 방향과 무관하게 균일한 광확산 효과를 구현하므로 종래 비드 타입의 광확산 필름을 대체 사용할 수 있다.

[31] 또한, 본 발명의 광확산 필름은 매트릭스 내 섬유층 성분을 인시츄(*In-situ*) 방식으로 일방향 배열하는 제조방법으로부터 제공되며, 상기 광확산 필름이 채용되어 우수한 은폐력과 광확산 효과의 물성이 개선된 액정디스플레이용 백라이트 유닛을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[32] **도 1**은 본 발명의 바람직한 실시형태의 광확산 필름 구조의 모식도이고,

[33] **도 2**는 본 발명의 바람직한 다른 실시형태의 광확산 필름 구조의 모식도이고,

[34] **도 3**은 본 발명의 광확산 필름의 단면 사진이고,

[35] **도 4**는 종래 광확산 필름의 단면 사진이고,

[36] **도 5**는 본 발명의 광확산 필름을 구성하는 유기섬유의 표면사진이고,

[37] **도 6**은 본 발명의 광확산 필름을 구성하는 유기섬유와 투명한 고분자 수지간 혼합비율에 따른 필름 표면의 주사전자현미경 사진이고,

[38] **도 7**은 도 6의 광확산 필름의 광학특성 결과이고,

[39] **도 8**은 본 발명의 광확산 필름에 대한 산란패턴 실험결과이고,

[40] **도 9**는 본 발명의 광확산 필름에 대한 수평(0°), 사선(45°) 및 수직(90°)에 따른 광분포각의 측정결과를 도시한 것이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[41] 이하, 본 발명을 상세히 설명하고자 한다.

[42] 본 발명은 매트릭스(20) 내에, 일방향으로 평행하게 배치된 섬유층(10)의 적어도 2층 이상이 0°, 90° 또는 ±θ 각도 중에서 적어도 2 이상의 조합으로 다축 교호 배열된 광확산 필름(1)을 제공한다.

[43] **도 1** 및 **도 2**는 본 발명의 광확산 필름 구조의 바람직한 실시형태를 도시한 것으로서, 등방성 또는 이방성 상의 매트릭스(20) 내에, 일방향으로 평행하게 배치된 섬유층(10)의 적어도 2층 이상이 0°, 90° 또는 ±θ 각도 중에서 적어도 2 이상의 조합으로 다축 교호 배열된 구조이다.

[44] 구체적으로, 도 1의 광확산 필름은 형성된 섬유층(10)의 배치방향에 대하여, 90° 및 ±θ 각도의 조합으로 다축 교호 배열된 구조이며, 도 2는 매트릭스(n_p) 내에, 섬유층이 일방향으로 평행하게 배치되고, 형성된 섬유층(10)의 배치방향에 대하여, 상호 직교방향으로 연속적으로 적층된다. 이러한 구조에 의해 입사된 광원은 2차원적으로 산란하게 된다.

[45] 이때, 본 발명의 실시예에서 사용된 매트릭스(n_p)는 등방성 또는 이방성이며, 섬유층(10)을 구성하는 유기섬유(11)는 1.650의 이상(extraordinary) 굴절률(n_e)과 1.460의 정상(ordinary) 굴절률(n_o)을 가지는 복굴절성 물질이며, 이때 굴절률은 이에 한정되지 아니할 것이다.

[46] **도 2**는 본 발명의 광확산 필름의 단면 사진으로서, 상기 광확산 필름(1)에서, 섬유층(10)은 주변 섬유간 일정한 간격을 유지하며 평행하게 배열된다. 또한, 적어도 2층 이상이 교호 배열된 섬유층(10)은 섬유의 배열방향에 대하여, 90°, ±θ의 각도 또는 90°배열 후 ±θ의 각도 조합으로 다축 교호 배열되는 것이 바람직하다. 가장 바람직한 일례로 본 발명의 실시예에서는 상호 직교(90°) 방향으로 한정하여 설명하고 있으나, 섬유층의 유기섬유간 이격 배열되고 2층 이상이 교호 배열될 때, 일정각도(±θ)로 사선 배치되거나, 직교(90°) 배열 후 ±θ의 각도 조합으로 수행될 수 있을 것이다.

[47] 본 발명의 광확산 필름(1)에서, 섬유층(10)은 적어도 2층 이상 적층된 구조이며, 더욱 바람직하게는 2층 내지 5층으로 교호 배열되는 것이다. 이때, 섬유층(10)이 2층 미만의 단층 구조이면, 1차원적인 산란이 일어나는 문제가 있으며, 5층을 초과하여 적층되면, 각 층에서 일어나는 빛의 흡수 및 반사에 의해 빛의 손실이 커지므로 바람직하지 않다.

[48] 본 발명의 광확산 필름(1)에서, 섬유층(10)을 구성하는 유기섬유(11)는 복굴절성 유기섬유가 사용되고, 더욱 바람직하게는 상기 유기섬유의 굴절율이 매트릭스를 구성하는 고분자 수지의 굴절율 대비 0.05 이상 높게 설계되는

것이다. 상기 굴절율 설계에 따라 광투과율이 40% 이상을 구현한다.

[49] 본 발명의 섬유층에 사용되는 바람직한 유기섬유(11)의 바람직한 일례로는 폴리에틸렌나프탈레이트(PEN), 폴리사이클로헥산디메틸테레프탈레이트(PCT, TRITAN), 코폴리에틸렌나프탈레이트(co-PEN), 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리카보네이트(PC), 폴리카보네이트(PC) 얼로이, 폴리스타이렌(PS), 내열폴리스타이렌(PS), 폴리메틸메타아크릴레이트(PMMA), 폴리부틸렌테레프탈레이트(PBT), 폴리프로필렌(PP), 폴리에틸렌(PE), 아크릴로니트릴부타디엔스티렌(ABS), 폴리우레탄(PU), 폴리이미드(PI), 폴리비닐클로라이드(PVC), 스타이렌아크릴로니트릴혼합(SAN), 에틸렌초산비닐(EVA), 폴리아미드(PA), 폴리아세탈(POM), 페놀, 에폭시(EP), 요소(UF), 멜라민(MF), 불포화폴리에스테르(UP), 실리콘(SI), 엘라스토머 및 사이크로올레핀폴리머로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상을 사용하는 것이다.

[50] 바람직한 매트릭스(20) 성분으로는 폴리-4-메틸렌 펜텐(PMP), 폴리메틸메타아크릴레이트(PMMA), 폴리스틸렌(PS), 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 스티렌과 메타크릴산메틸과의 랜덤공중합체 수지(MS 수지) 또는 폴리카보네이트(PC)에서 선택 사용할 수 있다.

[51] 본 발명의 실시예에서는 섬유층(11)의 유기섬유로서, 폴리에틸렌나프탈레이트(PEN) 또는 폴리사이클로헥산디메틸테레프탈레이트(PCT, TRITAN)을 사용하고, 매트릭스(20) 성분으로는 폴리-4-메틸렌 펜텐(PMP) 또는 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET)로 선정하고 설명하고 있으나, 이에 한정되지는 아니할 것이다.

[52] 이때, 섬유층(11)의 유기섬유와 매트릭스(20)의 투명한 고분자 수지의 선정 및 그 함량에 따라, 광확산 필름의 광학특성에 영향을 미치는데, 본 발명의 실시예에서 섬유층(11)의 복굴절성 유기섬유가 폴리사이클로헥산디메틸테레프탈에이트(PCT)이고, 매트릭스(20) 성분의 투명 고분자 수지가 폴리-4-메틸렌 펜텐(PMP)일 때, 상기 복굴절성 유기섬유가 3:7 내지 5:5의 중량비율로 함유될 때, 85% 이상의 헤이즈와 75% 이상의 투과율을 충족한다.

[53] 본 발명의 실시예를 중심으로 설명하면, 매트릭스(20)에 섬유층(10)이 일방향으로 평행하게 배치된 단층의 광확산 필름은 복굴절성을 나타낸다. 구체적으로는, 교차 편광자와의 각도 Ψ에 놓일 때, 복굴절성을 나타내는 광확산 필름의 투과도는 하기 식(1) 및 식(2)에 산출된다.

[54]
$$M=\begin{bmatrix}1 & 0\\ 0 & 0\end{bmatrix}\begin{bmatrix}e^{-i\Gamma/2}\cos^2\Psi-e^{i\Gamma/2}\sin^2\Psi & -i\sin(\Gamma/2)\sin(2\Psi)\\ -i\sin(\Gamma/2)\sin(2\Psi) & e^{i\Gamma/2}\cos^2\Psi+e^{-i\Gamma/2}\sin^2\Psi\end{bmatrix}\begin{bmatrix}0 & 0\\ 0 & 1\end{bmatrix} \quad (1)$$

[55]
$$T=\frac{1}{2}\sin^2\frac{\Gamma}{2}=\frac{1}{2}\sin^2\left[\frac{\pi(n_e-n_o)d}{\lambda}\right] \quad (2)$$

[56] 이때, 상기 식(1) 및 식(2)로부터, 각도 Ψ가 45 일 때, 투과도가 가장 높고, 반면에, 각도 Ψ가 0° 또는 90° 일 때, 제로값의 투과도를 나타내므로, 도 4의 결과로부터, 본 발명의 광확산 필름(1)에서 매트릭스(20) 내에, 섬유층(10)의 배열에 의해 복굴절성을 확인할 수 있다.

[57] **도 5**는 본 발명의 광확산 필름을 구성하는 유기섬유의 표면사진이고, **도 6** 및 **도 7**은 본 발명의 광확산 필름을 구성하는 유기섬유와 투명한 고분자 수지간 혼합비율에 따른 필름 표면의 주사전자현미경 사진과 그 광확 특성을 나타낸 것으로서, 유기섬유의 함량이 30 내지 50중량%로 함유된 경우, 표면에 일정크기의 구형형상이 주로 관찰되므로, 산란효과에 유효하고, 우수한 헤이즈와 투과율을 충족한다.

[58] **도 8**은 본 발명의 광확산 필름에 대한 산란패턴 실험결과로서, 백라이트 유닛의 도광판(Light Guide Plate, LGP)이 위치한 부분은 도트형 스팟이 관찰되고, 여기에, 매트릭스에 단일층의 섬유층이 삽입된(embedded) 광확산 필름이 놓인 결과, 여전히 미세한 도트형 스팟이 관찰되므로, 충분한 확산효과를 기대할 수 없다. 반면에, 본 발명의 광확산 필름(1)은 매트릭스(20)에 섬유층(10)이 2층 교차 배열된 구조의 경우, 도트형 스팟이 거의 관찰되지 않은 우수한 은폐력을 보인다.

[59] 이에, 본 발명의 광확산 필름(1)의 구조에 의해 입사된 광원은 2차원적으로 산란하게 되어, 초기 입사광의 방향과 무관하게 균일하게 빛을 확산할 수 있다.

[60] **도 9**는 본 발명의 광확산 필름에 대한 수평(0°), 사선(45°) 및 수직(90°)에 따른 광분포각의 측정결과를 도시한 것이다.

[61] 구체적으로는 도 9의 (a)는 본 발명의 광확산 필름없이 LGP 만을 측정한 경우로서 LGP 표면상의 백색의 도트형의 스팟 때문에 광분포각이 균일하지 않은 반면, (b) 본 발명의 광확산 필름에 대한 결과에서는 LGP을 거쳐 광확산 필름을 통과하므로 현저히 균일한 광분포각을 확인할 수 있다.

[62] 이에, 본 발명의 광확산 필름은 선택적인 편광에 대한 일차원적인 산란(산란 편광판)과 더욱 투명한 고분자 수지 조합에 의한 광투명도가 향상되어 균일한 광확산효과가 구현되므로, 종래 비드 타입의 광확산 필름을 대체 사용할 수 있다.

[63] 나아가, 본 발명의 광확산 필름(1)에 있어서, 섬유층(10)을 구성하는 유기섬유(11)에 대하여 원형단면에 대하여, 설명하고 있으나, 이에 한정되지 아니하고, 동그라미, 세모 또는 네모 중에서 선택되는 어느 하나의 단면; 또는 이들 조합의 이형단면;을 가질 수 있으며, 이때, 이형단면을 구성하는 섬유소재변경 및 섬유간의 굴절률을 달리하여 설계할 수도 있다.

[64] 본 발명의 광확산 필름(1)에 있어서, 매트릭스(20)의 투명한 고분자 수지와 섬유층(11)의 유기섬유는 상기에서 설명한 바와 동일할 것이며, 본 발명의 광확산 필름은 투명 고분자 수지와 유기섬유를 복합 방사하여, 매트릭스(20)와 섬유층(10)을 형성하므로, 사용되는 투명 고분자 수지를 등방성에 한정하지 아니하고 이방성 물질을 사용할 수 있다.

[65] 본 발명은 상기 광확산 필름의 제조방법을 제공한다.

[66] 본 발명의 바람직한 제1실시형태의 제조방법은 1) 복굴절성 유기섬유 성분으로 이루어진 나노장섬유와 투명 고분자 수지 성분을 이성분 복합 노즐에 동시 투입하여, 투명 고분자 수지로 이루어진 매트릭스 내 인시츄(*In-situ*) 방식으로 나노장섬유가 일방향으로 배치되도록 섬유층을 형성하되, 상기 섬유층의 배치방향에 대하여 90° 또는 ±θ 각도의 적어도 2 이상의 조합으로 다축 교호 배열되고,

[67] 2) 상기 공정 이후, 연신 및 냉각공정이 수행되는 것이다.

[68] 상기 투명 고분자 수지 성분과 복굴절성 유기섬유 성분을 이성분 복합 노즐에 동시 투입하는 공정 1)에서 복굴절성 유기섬유 성분와 투명 고분자 수지 성분간의 투입비율은 3:7 내지 7:3의 중량비율이 바람직하다. 상기에서 복굴절성 유기섬유 성분의 함량 범위를 벗어나면, 빛의 산란이 크게 발생하여 바람직하지 않다.

[69] 또한, 공정 1)에서의 섬유는 이성분 복합 노즐에 상기 성분의 용융물을 투입 압출하고, 방사속도 1 내지 7 km/min로 방사하여 섬유직경 500nm 이하의 나노크기를 충족하는 유기섬유를 얻을 수 있다. 또한, 상기 고속방사에 의해 필라멘트 형태의 나노장섬유로 제조할 수 있다. 이때, 본 발명의 실시예에서는 3800개 홀을 가지는 이성분 복합 노즐을 사용하고 있으나, 방사구금에서의 홀은 상기 범위를 중심으로 확장 적용될 수 있으므로 이에 한정되지 아니할 것이다.

[70] 상기 공정 1)에서 용융가공이 가능한 두 소재를 이용하여 동시에 성형할 수 있도록 매트릭스 성분과 섬유층 성분의 소재 선정이 중요하다.

[71] 상기 공정 1)에서, 적어도 2층 이상 교호 배열하는 공정은 바람직하게는 2층 내지 5층까지 적층하도록 하며, 각 층의 교호 배열시, 유기섬유의 배치방향에 대하여 바람직하게는 직교(90°)로 배열하여 그리드형으로 제작할 수 있으며, 이에 한정되지 않고, 일정각도(±θ)로 사선 배치되거나, 직교(90°) 배열 후 ±θ의 각도 조합으로 수행될 수 있을 것이다.

[72] 본 발명의 제조방법 중, 공정 2)에서의 연신공정에 의해 섬유층의 원하는 복굴절성을 구현할 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예에서 섬유층을 구성하는 유기섬유(11)는 1.650의 이상(extraordinary) 굴절률(n_e)과 1.460의 정상(ordinary) 굴절률(n_o)을 가지는 복굴절성을 갖는다.

[73] 또한, 매트릭스(20)는 등방성이 바람직하나, 이방성 고분자 수지를 사용할 수도 있다.

[74] 또한, 본 발명의 바람직한 제2실시형태의 제조방법은 1) 복굴절성 유기섬유 성분으로 이루어진 나노장섬유와 투명 고분자 수지 성분을 이성분 복합 노즐에 동시 투입하여, 투명 고분자 수지로 이루어진 매트릭스 내에 인시츄(*In-situ*) 방식으로 나노장섬유가 일방향으로 배치되도록 하여 섬유층을 형성하고,

[75] 2) 상기 섬유층의 배치방향에 대하여 90°또는 ±θ 각도의 적어도 2이상의 조합으로 2층 이상으로 섬유층을 교호 배열하고,

[76] 3) 상기 교호 배열된 섬유층을 복합화하는 것으로 이루어진다.

[77] 상기 제조방법에서 공정 1)은 단일층의 섬유층을 형성하는 공정으로서, 매트릭스 및 섬유층에 대한 설명을 상기와 동일하므로 구체적인 설명은 생략한다.

[78] 이상의 본 발명의 광확산 필름(1)은 매트릭스내(20)에, 일방향으로 평행하게 배치된 섬유층(10)의 적어도 2층 이상이 교호 배열된 구조에 의해, 입사된 광원이 2차원적으로 산란하게 되어, 초기 입사광의 방향과 무관하게 균일하게 빛을 확산할 수 있다.

[79] 이에, 본 발명의 광확산 필름(1)은 균일한 광 확산효과가 우수하므로, 종래 비드 타입의 광확산 필름을 대체 사용할 수 있고, 그를 채용함으로써, 우수한 은폐력과 광확산 효과의 물성이 개선된 액정디스플레이용 백라이트 유닛을 제공할 수 있다.

발명의 실시를 위한 형태

[80] 이하, 실시예를 통하여 본 발명을 보다 상세히 설명하고자 한다.

[81] 본 실시예는 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위한 것이며, 본 발명의 범위가 이들 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[82] **<실시예 1>**

[83] 섬유층의 유기섬유 성분으로서, 폴리에틸렌나프탈레이트(PEN)을 용융하고, 가압 상태에서 3,800개 홀을 가진 방사노즐을 통해 1 km/min 속도로 방사를 수행하여 유기섬유를 제조하였다. 상기 제조된 3,800개 유기섬유와 매트릭스의 투명 고분자 수지로서, 폴리-4-메틸렌펜텐(PMP, 미쓰이케미칼(Mitsui Chemical)사의 TPX RT 18)를 1:9 중량비율로 혼합하고, 동시에 투입하여 압출시켰다. 이때, 투명 고분자 수지 성분인 PMP의 용융온도는 232℃이고, 유기섬유 성분인 PEN의 용융온도는 280℃로서 성분간의 용융온도 차이는 48℃이었다.

[84] 상기 유기섬유가 고분자 수지로 이루어진 매트릭스상에 일방향으로 평행하게 배치되도록 하고 상기 유기섬유의 배열방향 대비 직교방향으로 교호 배열하여 2층의 적층 구조로 압출하였다. 이후 공기를 불어주면서 신속히 냉각 및 경화시키고, 고온 고압 공기에 의해 연신공정을 수행하였다. 상기 연신공정에 의해 원하는 복굴절성을 가지는 유기섬유를 얻었다. 상기 유기섬유의 정상(ordinary) 굴절률(n_o)은 등방성의 매트릭스(n_p)와 일치하고, 유기섬유의 이상(extraordinary) 굴절률(n_e)은 등방성의 매트릭스(n_p)와 불일치하였으며, 이때, 유기섬유의 이상(extraordinary) 굴절률(n_e)과 정상(ordinary) 굴절률(n_o) 수치는 각각 1.650과 1.460이었다.

[85] **<실시예 2>**

[86] 상기 실시예 1에서 제조된 유기섬유와 투명 고분자 수지(PMP, 미쓰이케미칼사의 TPX RT 18)를 4:6 중량비율로 혼합하여 동시 압출하는 것을

제외하고는, 상기 실시예 1과 동일하게 수행하여 광확산 필름을 제조하였다.

[87] **<실시예 3>**

[88] 상기 실시예 1에서 제조된 유기섬유와 투명 고분자 수지(PMP, 미쓰이케미칼사의 TPX RT 18)를 5:5 중량비율로 혼합하여 동시 압출하는 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일하게 수행하여 광확산 필름을 제조하였다.

[89] **<실시예 4>**

[90] 섬유층의 유기섬유 성분으로서, 폴리사이클로헥실렌디메틸렌테레프탈레이트(Polycyclohexane Dimethylterephthalate copolymer, PCT, Eastman사의 Tritan TX2001) 성분을 사용하고, 매트릭스의 투명 고분자 수지로서, 폴리-4-메틸렌펜텐(PMP, 미쓰이케미칼사의 TPX RT 18) 성분을 사용하여 3:7 중량비율로 혼합하는 것을 제외하고는, 상기 실시예 1과 동일하게 수행하여 광확산 필름을 제조하였다.

[91] 이때, 매트릭스 성분인 PCT의 용융온도는 250℃이고, 섬유층 성분인 PMP의 용융온도는 232℃로서 성분간의 용융온도 차이는 30℃이었다.

[92] **<실시예 5>**

[93] 상기 실시예 4에서 제조된 유기섬유(PCT, Eastman사의 Tritan TX2001)와 투명 고분자 수지(PMP, 미쓰이케미칼사의 TPX RT 18)를 5:5 중량비율로 혼합하여 동시 압출하는 것을 제외하고는 상기 실시예 4와 동일하게 수행하여 광확산 필름을 제조하였다.

[94] **<비교예 1>**

[95] 상기 실시예 1에서 투명 고분자 수지(PMP, 미쓰이케미칼사의 TPX RT 18)로 이루어진 매트릭스 내에 복굴절성 유기섬유가 일방향으로 평행하게 배치된 섬유층이 배열된 단일층 구조의 광확산 필름을 제조하였다.

[96] **<비교예 2>**

[97] 상기 실시예 1에서 제조된 유기섬유와 투명 고분자 수지(PMP, 미쓰이케미칼사의 TPX RT 18)를 8:2 중량비율로 혼합하여 동시 압출하는 것을 제외하고는, 상기 실시예 1과 동일하게 수행하여 광확산 필름을 제조하였다.

[98] **<비교예 3>**

[99] 상기 실시예 4에서 제조된 유기섬유(PCT, Eastman사의 Tritan TX2001)와 투명 고분자 수지(PMP, 미쓰이케미칼사의 TPX RT 18)를 1:9 중량비율로 혼합하여 동시 압출하는 것을 제외하고는 상기 실시예 4와 동일하게 수행하여 광확산 필름을 제조하였다

[100] **<비교예 4>**

[101] 상기 실시예 4에서 제조된 유기섬유(PCT, Eastman사의 Tritan TX2001)와 투명 고분자 수지(PMP, 미쓰이케미칼사의 TPX RT 18)를 9:1 중량비율로 혼합하여 동시 압출하는 것을 제외하고는, 상기 실시예 4와 동일하게 수행하여 광확산 필름을 제조하였다.

[102] **<실험예 1> 복굴정성 측정**

[103] 상기 실시예 1에서 제조된 광확산 필름을 교차 편광자와의 간격 45°, 또는 0° 일 때 투과도를 측정하였다.

[104] 그 결과, 교차 편광자와의 간격 45°로 놓일 때의 필름표면을 관찰한 경우, 높은 투과도를 보인 반면, 0°로 놓일 때는 낮은 투과도를 확인하였다.

[105] 이상의 결과는 등방성의 매트릭스 내에 일방향으로 평행하게 배치된 단일층 구조의 섬유층의 경우의 하기 식 (1) 및 식 (2)에 의해 산출된 이론적 복굴절성 결과와 일치하므로, 본 발명의 섬유층의 배열이 잘 형성되었음을 뒷받침한다.

[106] $$M=\begin{bmatrix}1 & 0\\ 0 & 0\end{bmatrix}\begin{bmatrix}e^{i\Gamma/2}\cos^2\Psi-e^{i\Gamma/2}\sin^2\Psi & -i\sin(\Gamma/2)\sin(2\Psi)\\ -i\sin(\Gamma/2)\sin(2\Psi) & e^{i\Gamma/2}\cos^2\Psi+e^{-i\Gamma/2}\sin^2\Psi\end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix}0 & 0\\ 0 & 1\end{bmatrix} \quad (1)$$

[107] $$T=\frac{1}{2}\sin^2\frac{\Gamma}{2}=\frac{1}{2}\sin^2\left[\frac{\pi(n_e-n_o)d}{\lambda}\right] \quad (2)$$

[108] **<실험예 2> 섬유층의 표면측정**

[109] 상기 실험예 1에서 수행된 투과도 실험에 사용된 섬유층을 주사전자현미경으로 측정한 결과를 도 5에 도시하였다. 그 결과, 마이크로 사이즈보다 작은 크기의 유기섬유를 확인하였다.

[110] **도 6**은 본 발명의 광확산 필름을 구성하는 유기섬유와 투명한 고분자 수지간 혼합비율에 따른 필름 표면의 주사전자현미경 사진으로서, 선정된 유기섬유(PCT, Eastman사의 Tritan TX2001)의 함량이 (a) 30중량%, (b) 50 중량%, (c) 10 중량% 및 (d) 90 중량% 함량에 따라 제조된 광확산 필름의 표면을 700배율로 측정한 결과이다.

[111] 그 결과, 유기섬유(PCT, Eastman사의 Tritan TX2001)의 함량이 30중량%(실시예 4) 및 50중량%(실시예 5)인 경우, 섬유층이 평균입자크기 20㎛의 구형이 균일하게 주로 관찰되어 산란 비드로서 작용하여 광확산 구현에 유효하고, 반면에, 함량이 10중량%(비교예 3) 함유된 경우, 5㎛크기의 구형으로 관찰되나 형성정도가 미흡하고, 90중량%(비교예 4)로 과량 함유된 경우는 길쭉하게 늘어난 형상이 관찰되고, 형상간 뭉쳐 보이는 결과를 확인하였다.

[112] **도 7**은 상기 광확산 필름의 광학특성 결과로서, 필름을 구성하는 유기섬유와 투명한 고분자 수지간 혼합비율을 최적화에 따라 우수한 헤이즈 및 투과율을 구현하였다. 즉, 유기섬유(PCT, Eastman사의 Tritan TX2001)의 함량이 (a) 30중량%에서부터 60중량%에 이르기까지 헤이즈는 87.4%로 일정수준으로 구현되고, 그 함량이 90중량%일 때 급격히 저하되는데, 산란 비드 형성이 이루어지지 않은 결과를 뒷받침한다. 반면에, 헤이즈와 투과율과의 관계를 종합하면, 필름을 구성하는 유기섬유와 투명한 고분자 수지간 혼합비율에서, 유기성분의 함량이 30중량% 일 때, 헤이즈 85.5% 및 투과율 90.9%로 가장 우수한 결과를 보였으며, 이 경우에는 인장강도가 증가하여 광확산 필름의 취성(brittleness) 개선에도 유효하다.

[113] **<실험예 3> 광확산 필름의 산란패턴 측정**

[114] 상기 실시예 1에서 제조된 광확산 필름의 산란패턴을 측정하기 위하여 백라이트 유닛의 도광판(Light Guide Plate, LGP)상에 상기 광확산 필름을 올려 패턴을 관찰하였다.

[115] 그 결과를 도 8에 도시하였다. 구체적으로는 LGP만 올려진 경우는 도트형 스팟이 선명히 관찰되고, 단일층의 섬유층이 배열된 경우, 유기섬유의 장축과 평행하게 입사된 광은 유기섬유의 굴절률(n_e)과 등방성의 매트릭스의 굴절률(n_p)간 일치에 의해서만 산란되고, 유기섬유의 장축에 대한 수직광은 유기섬유의 굴절률(n_o)과 매트릭스의 굴절률(n_p)과 일치에 의해 투과되기 때문에, 유기섬유의 장축 방향에서만 산란되어, 도트형 스팟이 여전히 관찰되었다.

[116] 반면에, 실시예 1의 광확산 필름은 도트형 스팟이 거의 관찰되지 않은 우수한 은폐력을 보였다. 이러한 결과는 실시예 1의 광확산 필름은 매트릭스 내에, 섬유층이 2층으로 교호 배열된 구조적 특징에 의해 입사광이 2차원적으로 산란됨에 따른 것으로 확인할 수 있었다.

[117] **<실험예 4> 광확산 필름의 광분포각 측정**

[118] 상기 실시예 1에서 제조된 광확산 필름의 사용유무에 따른 광분포도를 확인하기 위하여, 수평(0°), 사선(45°) 및 수직(90°)에 따라 ELDIM(EZ Contrast XL88 system)을 이용하여 광분포를 측정하였다.

[119] 그 결과를 도 9에 도시하였는데, (a)는 본 발명의 광확산 필름없이 LGP 만을 측정한 경우로서, LGP 표면상의 백색의 도트형의 스팟 때문에 수평(0°), 사선(45°) 및 수직(90°) 방향에 대한 광분포가 균일하지 않은 반면, (b) 입사광이 LGP을 거쳐 실시예 1의 광확산 필름을 통과하므로 수평(0°), 사선(45°) 및 수직(90°)방향에 따른 광분포의 균일성을 확인하였다.

산업상 이용가능성

[120] 상기에서 살펴본 바와 같이, 본 발명은 매트릭스 내에, 일방향으로 평행하게 배치된 섬유층의 적어도 2층 이상이 교호 배열된 매트릭스 타입의 광확산 필름을 제공하였다.

[121] 본 발명의 광확산 필름은 매트릭스 내에 다축 교호 배열된 섬유층에 의해, 입사된 광원의 2차원적 산란에 의해 초기 입사광의 방향과 무관하게 균일한 광확산 효과를 구현하므로 종래 비드 타입의 광확산 필름을 대체 사용할 수 있다.

[122] 나아가, 본 발명의 광확산 필름을 채용한 액정디스플레이용 백라이트 유닛은 우수한 은폐력과 광확산 효과를 기대할 수 있다.

[123] 이상에서 본 발명은 기재된 구체예에 대해서만 상세히 설명되었지만 본 발명의 기술사상 범위 내에서 다양한 변형 및 수정이 가능함은 당업자에게 있어서 명백한 것이며, 이러한 변형 및 수정이 첨부된 특허청구범위에 속함은 당연한 것이다.

[124] <부호의 설명>

[125] 10: 섬유층

[126] 11: 유기섬유

[127] 20: 매트릭스

[128] 1: 광확산 필름

청구범위

[청구항 1] 매트릭스 내에,
일방향으로 평행하게 배치된 섬유층의 적어도 2층 이상이 0°, 90° 또는 ±θ 각도 중에서 적어도 2 이상의 조합으로 다축 교호 배열된 광확산 필름.

[청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 매트릭스가 등방성 또는 이방성 고분자 수지로 이루어진 것을 특징으로 하는 광확산 필름.

[청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 섬유층이 일방향으로 배열될 때, 주변 섬유간 일정한 간격으로 유지된 것을 특징으로 하는 광확산 필름.

[청구항 4] 제1항에 있어서, 상기 섬유층이 복굴절성 유기섬유인 것을 특징으로 하는 광확산 필름.

[청구항 5] 제4항에 있어서, 상기 복굴절성 유기섬유의 굴절율이 매트릭스를 구성하는 투명 고분자 수지의 굴절율 대비 0.05 이상 높게 설계된 것을 특징으로 하는 광확산 필름.

[청구항 6] 제5항에 있어서, 상기 굴절율일 때, 광투과율이 40% 이상인 것을 특징으로 하는 광확산 필름.

[청구항 7] 제4항에 있어서, 상기 유기섬유의 단면이 동그라미, 세모 또는 네모 중에서 선택되는 어느 하나의 단면; 또는 이들 조합의 이형단면;을 가지는 것을 특징으로 하는 광확산 필름.

[청구항 8] 제4항에 있어서, 상기 복굴절성 유기섬유와 투명 고분자 수지 성분간의 3:7 내지 7:3 중량비율로 함유된 것을 특징으로 하는 광확산 필름.

[청구항 9] 제4항에 있어서, 상기 복굴절성 유기섬유가
폴리에틸렌나프탈레이트(PEN),
폴리사이클로헥산디메틸테레프탈레이트(PCT, TRITAN),
코폴리에틸렌나프탈레이트(co-PEN),
폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리카보네이트(PC),
폴리카보네이트(PC) 얼로이, 폴리스타이렌(PS),
내열폴리스타이렌(PS), 폴리메틸메타아크릴레이트(PMMA),
폴리부틸렌테레프탈레이트(PBT), 폴리프로필렌(PP),
폴리에틸렌(PE), 아크릴로니트릴부타디엔스티렌(ABS),
폴리우레탄(PU), 폴리이미드(PI), 폴리비닐클로라이드(PVC),
스타이렌아크릴로니트릴혼합(SAN), 에틸렌초산비닐(EVA),
폴리아미드(PA), 폴리아세탈(POM), 페놀, 에폭시(EP), 요소(UF),
멜라민(MF), 불포화폴리에스테르(UP), 실리콘(SI), 엘라스토머 및
사이크로올레핀폴리머로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상인 것을 특징으로 하는 광확산 필름.

[청구항 10] 제8항에 있어서, 상기 복굴절성 유기섬유가 폴리사이클로헥산디메틸테레프탈에이트(PCT)이고, 투명 고분자 수지가 폴리-4-메틸렌 펜텐(PMP)일 때, 상기 복굴절성 유기섬유가 3:7 내지 5:5의 중량비율로 함유된 것을 특징으로 하는 광확산 필름.

[청구항 11] 1) 복굴절성 유기섬유 성분으로 이루어진 나노장섬유와 투명 고분자 수지 성분을 이성분 복합 노즐에 동시 투입하여, 투명 고분자 수지로 이루어진 매트릭스 내 인시츄(*In-situ*) 방식으로 나노장섬유가 일방향으로 배치되도록 섬유층을 형성하되, 상기 섬유층의 배치방향에 대하여 90° 또는 ±θ 각도의 적어도 2 이상의 조합으로 다축 교호 배열되고,
2) 상기 공정 이후, 연신 및 냉각공정이 수행되는 광확산 필름의 제조방법.

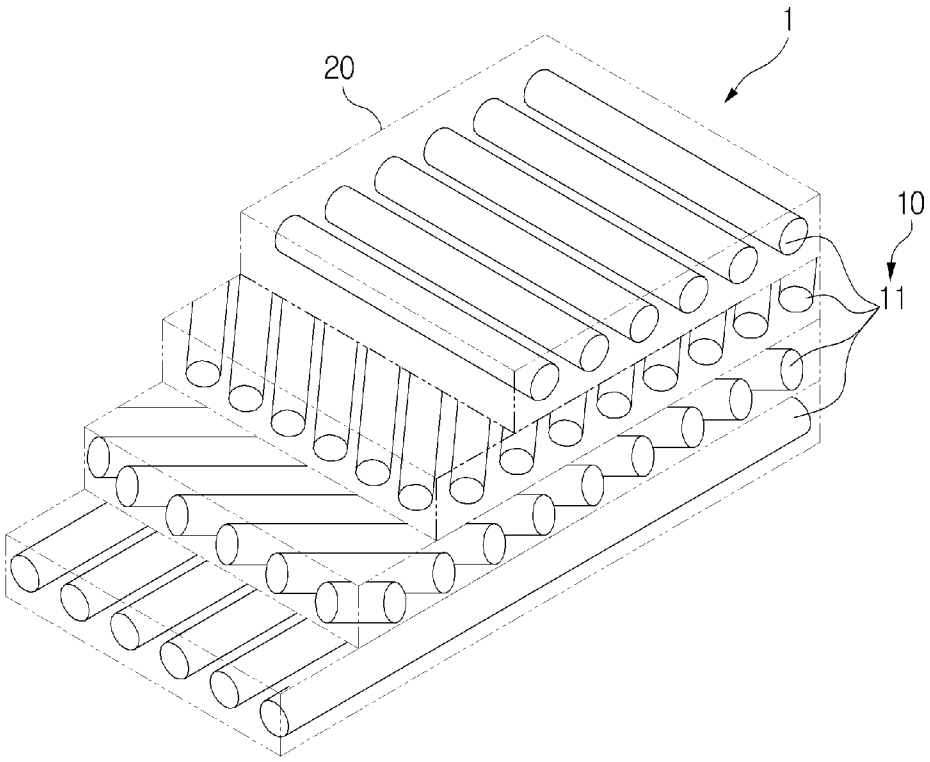
[청구항 12] 1) 복굴절성 유기섬유 성분으로 이루어진 나노장섬유와 투명 고분자 수지 성분을 이성분 복합 노즐에 동시 투입하여, 투명 고분자 수지로 이루어진 매트릭스 내에 인시츄(*In-situ*) 방식으로 나노장섬유가 일방향으로 배치되도록 하여 섬유층을 형성하고,
2) 상기 섬유층의 배치방향에 대하여 90°또는 ±θ 각도의 적어도 2이상의 조합으로 2층 이상으로 섬유층을 교호 배열하고,
3) 상기 교호 배열된 섬유층을 복합화하는 것으로 이루어진 광확산 필름의 제조방법.

[청구항 13] 제11항 또는 제12항에 있어서, 상기 복굴절성 유기섬유 성분과 투명 고분자 수지 성분이 3:7 내지 7:3의 중량비율로 동시 압출되는 것을 특징으로 하는 광확산 필름의 제조방법.

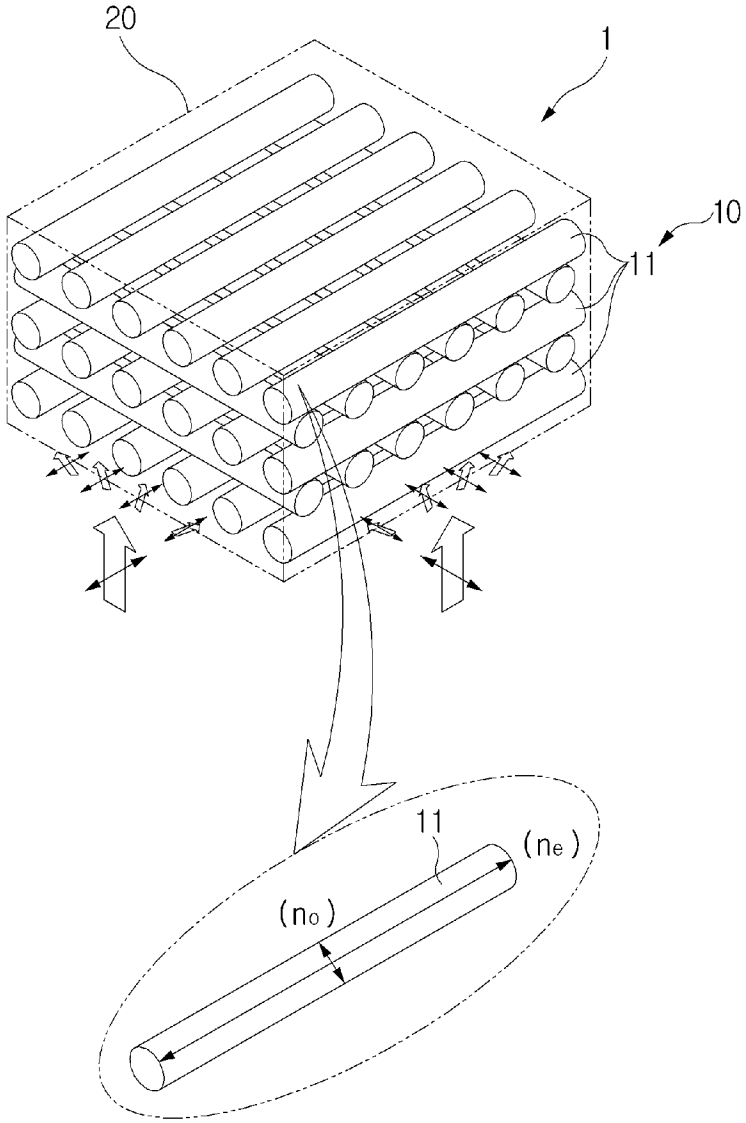
[청구항 14] 제12항에 있어서, 상기 복합화가 더블벨트프레스 방식, 라미네이션 방식 및 캘린더 방식으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나인 것을 특징으로 하는 상기 광확산 필름의 제조방법.

[청구항 15] 제1항 내지 제10항 중 어느 한 항의 광확산 필름을 채용한 액정디스플레이용 백라이트 유닛.

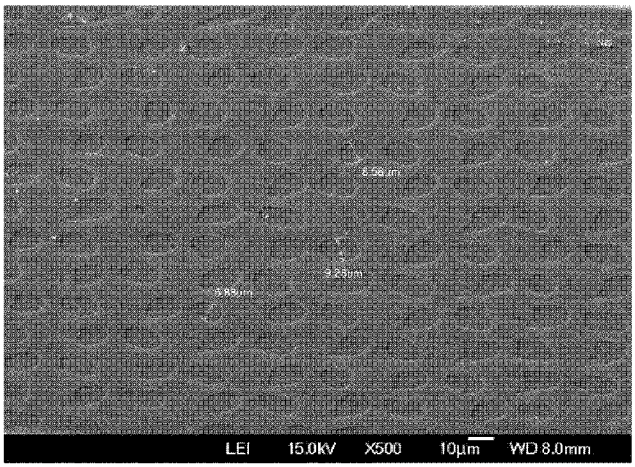
[Fig. 1]



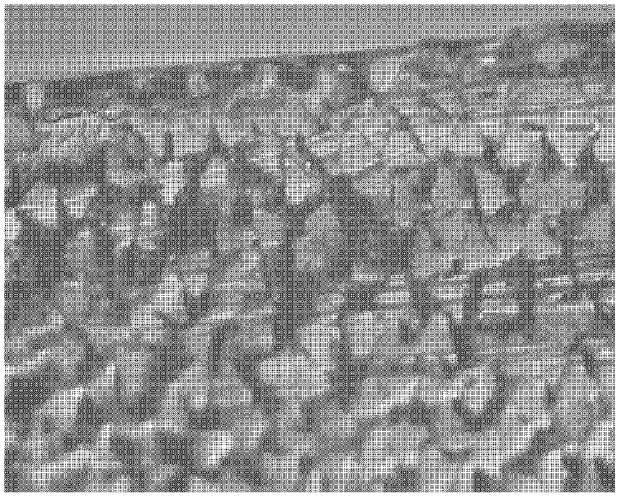
[Fig. 2]



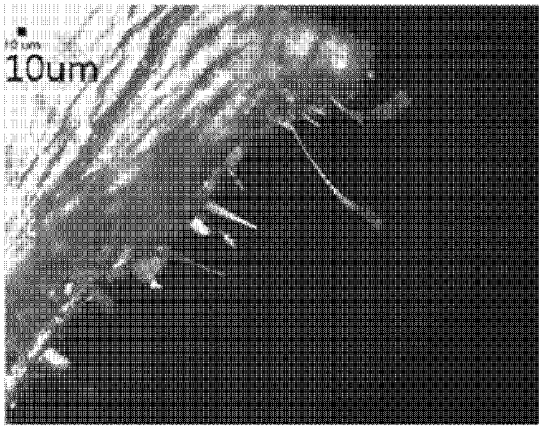
[Fig. 3]



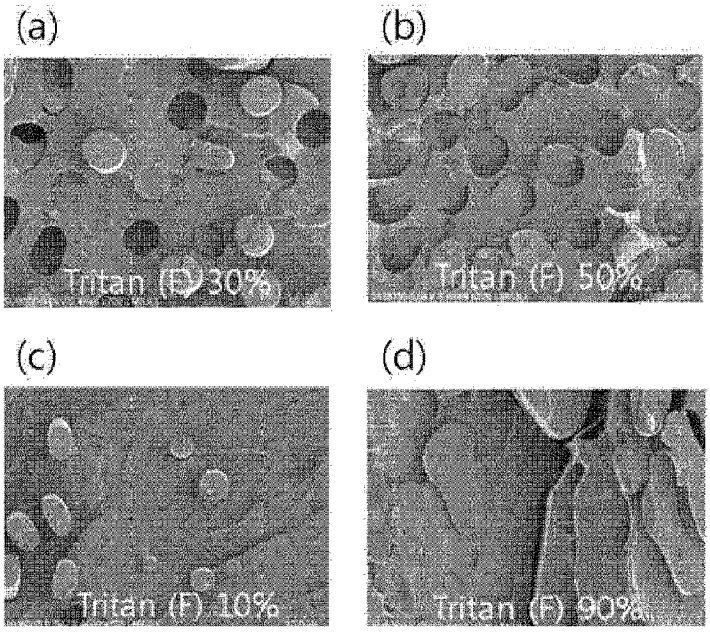
[Fig. 4]



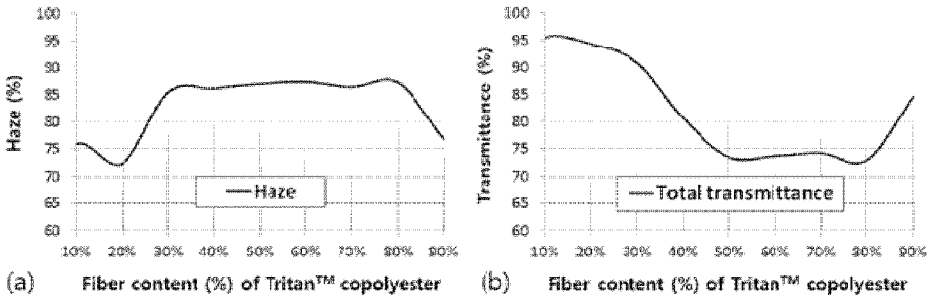
[Fig. 5]



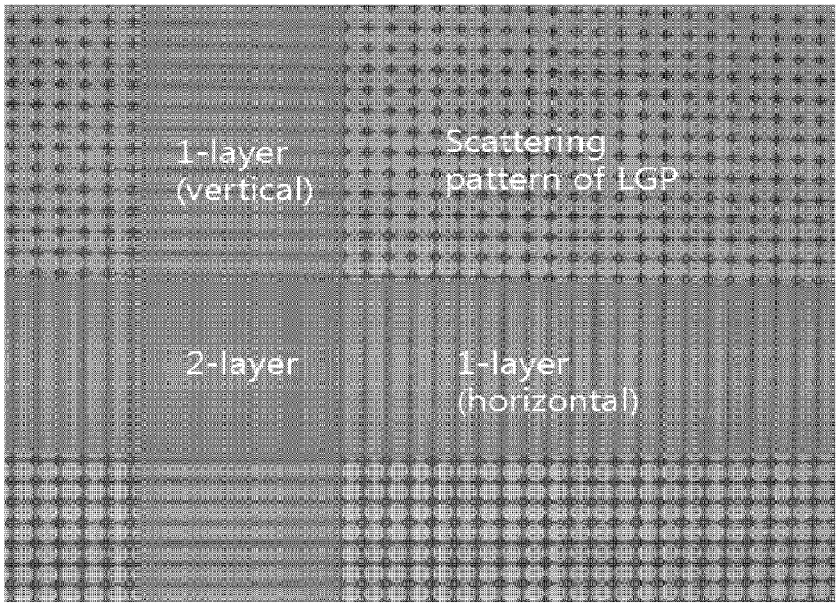
[Fig. 6]



[Fig. 7]

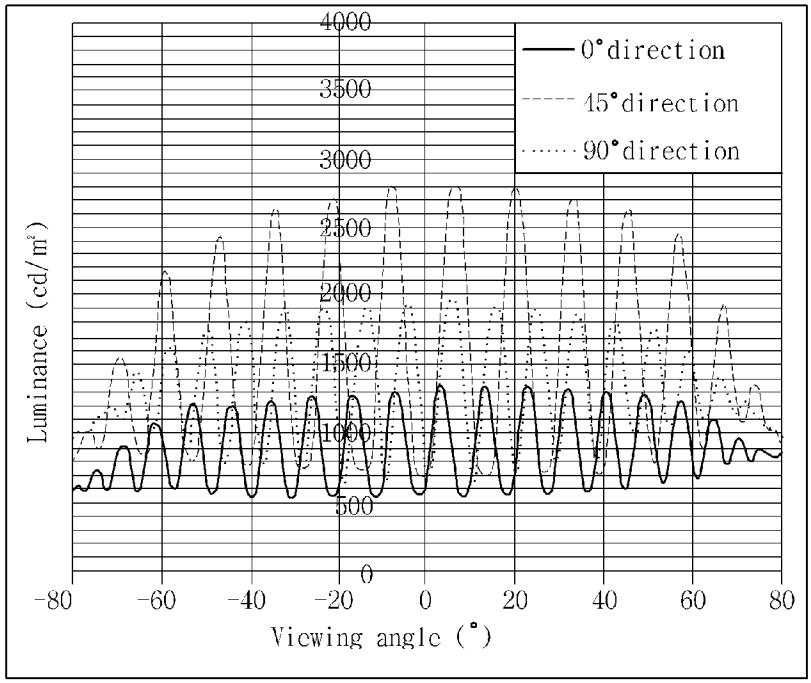

Haze (%)
100
95
90
85
80
75
70
65
60
Haze
10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90%
(a) Fiber content (%) of Tritan™ copolyester
Transmittence (%)
100
95
90
85
80
75
70
65
60
Total transmittance
10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90%
(b) Fiber content (%) of Tritan™ copolyester

[Fig. 8]

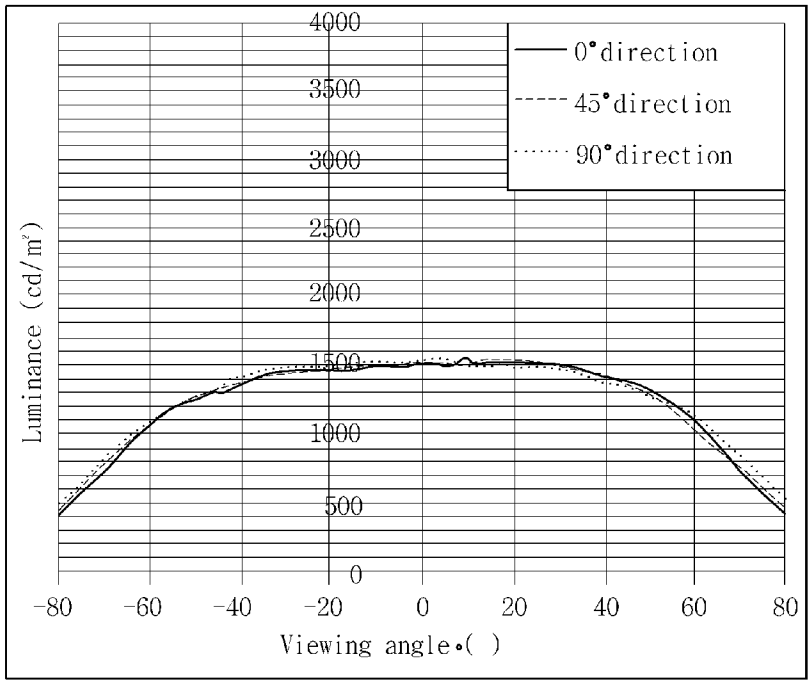

1-layer
(vertical)
Scattering
pattern of LGP
2-layer
1-layer
(horizontal)

[Fig. 9]

(a)


4000
3500
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
0°direction
45°direction
90°direction
Luminance (cd/m²)
-80
-60
-40
-20
0
20
40
60
80
Viewing angle (°)

(b)


4000
3500
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
0°direction
45°direction
90°direction
Luminance (cd/m²)
-80
-60
-40
-20
0
20
40
60
80
Viewing angle◦( )

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2014/004848

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29C 70/14(2006.01)i, B29C 70/62(2006.01)i, C08J 5/04(2006.01)i, B29D 7/01(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)

B29C 70/14; G02B 1/04; B29C 55/30; H01L 23/373; G02B 6/122; G02B 5/30; B29C 55/02; B29C 70/50; B29C 70/62; C08J 5/04; B29D 7/01

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: matrix, fiber, orientation

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2007-0108557 A (3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY) 12 November 2007	1-9,11-13,15
A	See claims 1-30, paragraphs [0029]-[0041] and figure 1	10,14
A	JP 2006-099076 A (NITTO DENKO CORP.) 13 April 2006 See claims 1-18 and paragraphs [0033]-[0034]	1-15
A	KR 10-1996-0014548 B1 (MAZDA MOTOR CORP) 16 October 1996 See claims 1-6	1-15
A	JP 2013-131562 A (DEXERIALS CORP.) 04 July 2013 See claims 1-10	1-15

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

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

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
01 SEPTEMBER 2014 (01.09.2014)	**02 SEPTEMBER 2014 (02.09.2014)**

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/KR2014/004848

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2007-0108557 A	12/11/2007	CN 101142500 A0	12/03/2008
		EP 1853945 A2	14/11/2007
		JP 2008-532089 A	14/08/2008
		MX 2007010420 A	17/10/2007
		MY 139087 A	28/08/2009
		US 2006-0193593 A1	31/08/2006
		US 7362943 B2	22/04/2008
		WO 2006-093665 A2	08/09/2006
		WO 2006-093665 A3	19/10/2006
JP 2006-099076 A	13/04/2006	US 2007-0253060 A1	01/11/2007
		WO 2006-025282 A1	09/03/2006
KR 10-1996-0014548 B1	16/10/1996	EP 0568083 A1	03/11/1993
		JP 03212659 B2	25/09/2001
		JP 05-192926 A	03/08/1993
		JP 05-192978 A	03/08/1993
		JP 05-305643 A	19/11/1993
		JP 06-106635 A	19/04/1994
		JP 06-106637 A	19/04/1994
		JP 06-106639 A	19/04/1994
		KR 10-1994-0005376 A	21/03/1994
		US 05395470 A	07/03/1995
		US 05626703 A	06/05/1997
JP 2013-131562 A	04/07/2013	NONE	

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2014/004848

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

B29C 70/14(2006.01)i, B29C 70/62(2006.01)i, C08J 5/04(2006.01)i, B29D 7/01(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
B29C 70/14; G02B 1/04; B29C 55/30; H01L 23/373; G02B 6/122; G02B 5/30; B29C 55/02; B29C 70/50; B29C 70/62; C08J 5/04; B29D 7/01

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: 매트릭스, 섬유, 배향

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2007-0108557 A (쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니) 2007.11.12 청구항 제1-30항, 단락 [0029]-[0041] 및 도 1 참조	1-9,11-13,15
A		10,14
A	JP 2006-099076 A (NITTO DENKO CORP.) 2006.04.13 청구항 제1-18항 및 단락 [0033]-[0034] 참조	1-15
A	KR 10-1996-0014548 B1 (마쓰다가부시끼가이샤) 1996.10.16 청구항 제1-6항 참조	1-15
A	JP 2013-131562 A (DEXERIALS CORP.) 2013.07.04 청구항 제1-10항 참조	1-15

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

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

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

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

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

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

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

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

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

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2014년 09월 01일 (01.09.2014)	2014년 09월 02일 (02.09.2014)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관
신상훈
전화번호 +82-42-481-5610

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2014/004848

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2007-0108557 A	2007/11/12	CN 101142500 A0	2008/03/12
		EP 1853945 A2	2007/11/14
		JP 2008-532089 A	2008/08/14
		MX 2007010420 A	2007/10/17
		MY 139087 A	2009/08/28
		US 2006-0193593 A1	2006/08/31
		US 7362943 B2	2008/04/22
		WO 2006-093665 A2	2006/09/08
		WO 2006-093665 A3	2006/10/19
JP 2006-099076 A	2006/04/13	US 2007-0253060 A1	2007/11/01
		WO 2006-025282 A1	2006/03/09
KR 10-1996-0014548 B1	1996/10/16	EP 0568083 A1	1993/11/03
		JP 03212659 B2	2001/09/25
		JP 05-192926 A	1993/08/03
		JP 05-192978 A	1993/08/03
		JP 05-305643 A	1993/11/19
		JP 06-106635 A	1994/04/19
		JP 06-106637 A	1994/04/19
		JP 06-106639 A	1994/04/19
		KR 10-1994-0005376 A	1994/03/21
		US 05395470 A	1995/03/07
		US 05626703 A	1997/05/06
JP 2013-131562 A	2013/07/04	없음	