(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.
G02F 1/1335 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년07월12일
(11) 등록번호 10-0738104
(24) 등록일자 2007년07월04일

(21) 출원번호 10-2006-0012032
(22) 출원일자 2006년02월08일
심사청구일자 2006년02월08일

(65) 공개번호
(43) 공개일자

(73) 특허권자 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 황성모
경기 성남시 분당구 구미동 무지개마을청구아파트 510-1401

위동호
경기 군포시 당동 919-4번지 202호

남승호
경기 성남시 분당구 야탑동 탑마을기산아파트 304-1203

(74) 대리인 리앤목특허법인

(56) 선행기술조사문헌
KR1020040101315 A
KR1020040039400 A
KR1020040047848 A

심사관 : 반성원

전체 청구항 수 : 총 27 항

(54) 편광 도광판 및 그 제조 방법 및 상기 편광 도광판을이용한 평판표시장치용 조명장치

(57) 요약

특정 편광 성분만을 갖는 광을 방출시킬 수 있는 편광 도광판 및 그 제조 방법 및 상기 편광 도광판을 이용한 평판표시장치용 조명장치를 개시한다. 본 발명의 양호한 실시예에 따른 편광 도광판은, 측면을 통해 입사된 광이 내부를 따라 전파되도록 하는 것으로, 광학적 등방성 재료로 이루어진 투명 기판; 상기 기판의 상면에 마련된 것으로, 서로 수직한 제 1 및 제 2 편광성분에 대해 상이한 굴절률을 갖는 이방성 액정 폴리머층; 및 상기 기판의 상면과 상기 액정 폴리머층의 계면에 형성된 것으로, 제 1 편광성분의 광은 굴절 또는 반사시키고 제 2 편광성분의 광은 투과시키는 편광분리용 미세구조;를 포함하며, 상기 편광분리용 미세구조의 굴절률은 상기 기판의 굴절률과 실질적으로 동일하고, 상기 액정 폴리머층의 제 1 편광성분에 대한 굴절률은 상기 기판의 굴절률 보다 크며, 제 2 편광성분에 대한 굴절률은 상기 기판의 굴절률과 실질적으로 동일한 것을 특징으로 한다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

측면을 통해 입사된 광이 내부를 따라 전파되도록 하는 것으로, 광학적 등방성 재료로 이루어진 투명 기판;

상기 기판의 상면에 마련된 것으로, 서로 수직한 제 1 및 제 2 편광성분에 대해 상이한 굴절률을 갖는 이방성 액정 폴리머층; 및

상기 기판의 상면과 상기 액정 폴리머층의 계면에 형성된 것으로, 제 1 편광성분의 광은 굴절 또는 반사시키고 제 2 편광성분의 광은 투과시키는 편광분리용 미세구조;를 포함하며,

상기 편광분리용 미세구조의 굴절률은 상기 기판의 굴절률과 실질적으로 동일하고,

상기 액정 폴리머층의 제 1 편광성분에 대한 굴절률은 상기 기판의 굴절률 보다 크며, 제 2 편광성분에 대한 굴절률은 상기 기판의 굴절률과 실질적으로 동일한 것을 특징으로 하는 편광 도광판.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 액정 폴리머층은 광경화 가능 액정을 상기 기판의 상면에 코팅한 후, UV-광을 조사하여 경화시킨 것을 특징으로 하는 편광 도광판.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 편광분리용 미세구조는 다수의 미세 프리즘을 균일한 간격으로 배열한 미세 프리즘 어레이인 것을 특징으로 하는 편광 도광판.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 액정 폴리머층 내의 액정을 동일한 방향으로 배향하기 위한 액정배향용 미세구조가 상기 다수의 미세 프리즘 사이에서 상기 기판의 상면에 형성된 것을 특징으로 하는 편광 도광판.

청구항 5.

제 2 항에 있어서,

상기 액정 폴리머층 내의 액정을 동일한 방향으로 배향하기 위한 액정배향용 미세구조가 하부에 형성된 투명한 상부층이 상기 액정 폴리머층의 상면에 형성된 것을 특징으로 하는 편광 도광판.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 상부층의 굴절률은 상기 액정 폴리머층의 제 1 편광성분에 대한 굴절률 보다 작은 것을 특징으로 하는 편광 도광판.

청구항 7.

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 따른 편광 도광판;

상기 편광 도광판의 투명 기판의 일측에 배치된 광원;

상기 투명 기판의 타측에 배치된 반사미러; 및

상기 투명 기판과 반사미러 사이에 배치된 것으로, 광학적 이방성 재료로 이루어진 편광변환부재;를 포함하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치용 조명장치.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 편광변환부재는 1/4 파장판인 것을 특징으로 하는 평판표시장치용 조명장치.

청구항 9.

편광분리용 미세구조를 상면에 구비하는 등방성 투명 기판을 제공하는 단계;

상기 투명 기판 위에 광경화 가능한 이방성 액정을 균일한 두께로 코팅하는 단계;

상기 액정을 동일한 방향으로 배향시키는 단계; 및

상기 광경화 가능한 이방성 액정에 UV-광을 조사하여 상기 액정을 경화시킴으로써, 서로 수직한 제 1 및 제 2 편광성분에 대해 상이한 굴절률을 갖는 이방성 액정 폴리머층을 상기 투명 기판 위에 형성하는 단계;를 포함하며,

상기 편광분리용 미세구조의 굴절률은 상기 기판의 굴절률과 실질적으로 동일하고,

상기 액정 폴리머층의 제 1 편광성분에 대한 굴절률은 상기 기판의 굴절률 보다 크며, 제 2 편광성분에 대한 굴절률은 상기 기판의 굴절률과 실질적으로 동일한 것을 특징으로 하는 편광 도광판 제조 방법.

청구항 10.

제 9 항에 있어서,

편광분리용 미세구조를 상면에 구비하는 상기 등방성 투명 기판은 하나의 등방성 투명 재료를 이용하여 사출성형 공정으로 제공하는 것을 특징으로 하는 편광 도광판 제조 방법.

청구항 11.

제 9 항에 있어서,

편광분리용 미세구조를 상면에 구비하는 상기 등방성 투명 기판을 제공하는 단계는:

편광분리용 미세구조가 형성된 광투과성 스탬프를 제공하는 단계;

평탄한 투명 기판의 상면에 광경화성 수지를 코팅하는 단계;

상기 광경화성 수지를 광투과성 스탬프로 압착하는 단계;

상기 광경화성 수지에 UV-광을 조사하여 상기 광경화성 수지를 경화시키는 단계; 및

상기 스탬프를 분리하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 편광 도광판 제조 방법.

청구항 12.

제 9 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 편광분리용 미세구조는 다수의 미세 프리즘이 균일한 간격으로 배열된 미세 프리즘 어레이인 것을 특징으로 하는 편광 도광판 제조 방법.

청구항 13.

제 12 항에 있어서,

상기 액정을 동일한 방향으로 배향시키기 위한 액정배향용 미세구조가 상기 다수의 미세 프리즘 사이에 마련된 것을 특징으로 하는 편광 도광판 제조 방법.

청구항 14.

제 9 항에 있어서,

상기 액정을 배향시키는 단계는:

상기 액정을 동일한 방향으로 배향시키기 위한 액정배향용 미세구조가 하부에 형성된 투명한 상부층을 상기 코팅된 액정 위에 배치시키는 단계; 및

상기 액정을 가열하여 용매를 제거하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 편광 도광판 제조 방법.

청구항 15.

제 14 항에 있어서,

상기 액정을 경화시켜 액정 폴리머층을 형성한 후에, 상기 상부층을 분리하는 것을 특징으로 하는 편광 도광판 제조 방법.

청구항 16.

측면을 통해 입사된 광이 내부를 따라 전파되도록 하는 것으로, 광학적 등방성 재료로 이루어진 투명 기판;

상기 기판의 일측에 마련된 것으로, 상기 기판으로 입사하는 광을 소정의 각도 범위 이내로 콜리메이팅 하는 콜리메이터;

상기 기판의 상면에 마련된 것으로, 서로 수직한 제 1 및 제 2 편광성분에 대해 상이한 굴절률을 갖는 이방성 액정 폴리머층; 및

상기 액정 폴리머층의 상면에 형성된 것으로, 상기 액정 폴리머층의 하면을 통해 입사한 광을 외부로 출사시키는 출광용 미세구조;를 포함하며,

상기 액정 폴리머층의 제 1 편광성분에 대한 굴절률이 ne, 제 2 편광성분에 대한 굴절률이 no이고, 상기 기판의 굴절률이 ni라 할 때, $no < ni \leq ne$ 인 관계를 만족하는 것을 특징으로 하는 편광 도광판.

청구항 17.

제 16 항에 있어서,

상기 액정 폴리머층은 광경화 가능 액정을 상기 기판의 상면에 코팅한 후, UV-광을 조사하여 경화시킨 것을 특징으로 하는 편광 도광판.

청구항 18.

제 16 항에 있어서,

상기 출광용 미세구조는 상기 액정 폴리머층의 상면에 균일한 간격으로 형성된 다수의 삼각프리즘의 형태인 것을 특징으로 하는 편광 도광판.

청구항 19.

제 18 항에 있어서,

상기 액정 폴리머층 내의 액정을 동일한 방향으로 배향시키기 위한 액정배향용 미세구조가 상기 다수의 삼각프리즘 사이의 액정 폴리머층 상면에 형성된 것을 특징으로 하는 편광 도광판.

청구항 20.

제 16 항에 있어서,

광을 외부로 출사시키기 위한 상기 출광용 미세구조와 상기 액정 폴리머층 내의 액정을 동일한 방향으로 배향하기 위한 액정배향용 미세구조가 하부에 형성된 투명한 등방성 상부층이 상기 액정 폴리머층의 상면에 마련된 것을 특징으로 하는 편광 도광판.

청구항 21.

제 16 항에 있어서,

상기 액정 폴리머층 내의 액정을 동일한 방향으로 배향시키기 위한 액정배향용 미세구조가 상기 액정 폴리머층과 기판 사이의 계면에 더 형성된 것을 특징으로 하는 편광 도광판.

청구항 22.

제 16 항 내지 제 21 항 중 어느 한 항에 따른 편광 도광판;

상기 콜리메이터를 향하여 광을 방사하도록 배치된 광원;

상기 투명 기판의 타측에 배치된 반사미러; 및

상기 투명 기판과 반사미러 사이에 배치된 것으로, 광학적 이방성 재료로 이루어진 편광변환부재;를 포함하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치용 조명장치.

청구항 23.

제 22 항에 있어서,

상기 편광변환부재는 1/4 파장판인 것을 특징으로 하는 평판표시장치용 조명장치.

청구항 24.

제 22 항에 있어서,

상기 콜리메이터는 상기 기판으로부터 상기 광원을 향해 두께가 점점 얇아지도록 연장되는 것을 특징으로 하는 평판표시장치용 조명장치.

청구항 25.

평탄한 상면을 갖는 등방성 투명 기판을 제공하는 단계;

상기 투명 기판 위에 광경화 가능한 이방성 액정을 균일한 두께로 코팅하는 단계;

출광용 미세구조와 액정배향용 미세구조가 하부에 형성된 투명한 등방성 상부층을 상기 이방성 액정 위에 배치시키는 단계; 및

상기 이방성 액정에 UV-광을 조사하여 상기 액정을 경화시킴으로써, 서로 수직한 제 1 및 제 2 편광성분에 대해 상이한 굴절률을 갖는 이방성 액정 폴리머층을 상기 투명 기판 위에 형성하는 단계;를 포함하며,

상기 액정 폴리머층의 제 1 편광성분에 대한 굴절률이 ne, 제 2 편광성분에 대한 굴절률이 no이고, 상기 기판의 굴절률이 ni라 할 때, $no < ni \leq ne$ 인 관계를 만족하는 것을 특징으로 하는 편광 도광판 제조 방법.

청구항 26.

제 25 항에 있어서,

상기 이방성 액정 폴리머층의 형성 후, 상기 상부층을 제거하는 것을 특징으로 하는 편광 도광판 제조 방법.

청구항 27.

제 25 항에 있어서,

상기 이방성 액정을 코팅하기 전에, 상기 투명 기판의 상면에 액정배향용 미세구조를 형성하는 것을 특징으로 하는 편광 도광판 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 편광 도광판 및 그 제조 방법 및 상기 편광 도광판을 이용한 평판표시장치용 조명장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 특정 편광 성분만을 갖는 광을 방출시킬 수 있는 편광 도광판 및 그 제조 방법 및 상기 편광 도광판을 이용한 평판표시장치용 조명장치에 관한 것이다.

평판표시장치에는 그 자체가 발광하여 화상을 형성하는 발광형 장치와 외부로부터 빛을 받아 화상을 형성하는 수광형 장치가 있다. 예컨대, 액정표시장치는 수광형 평판표시장치이다. 따라서, 액정표시장치와 같은 수광형 평판표시장치는 별도의 광원, 예컨대, 이른바 백라이트 유닛과 같은 조명장치를 필요로 한다. 그런데, 현재의 액정표시장치는 광원에서 방출되는 총광량의 5% 정도만을 화상을 형성하는 데 이용하고 있다. 이러한 낮은 광 이용효율은 액정표시장치 내의 편광판 및 컬러필터에서의 광흡수에 기인한다. 특히, 액정표시장치의 양면에 배치된 흡수형 편광판은 비편광 입사광의 약 50%를 흡수하기 때문에, 액정표시장치의 낮은 광이용 효율의 최대 원인이 된다.

이러한 문제를 개선하기 위해, 액정표시장치의 배면에 배치된 배면 편광판의 편광 방향과 동일한 편광 방향만을 갖는 광을 방출하는 백라이트 유닛이 제안되고 있다. 예컨대, 도광판의 측면에 광원이 배치된 구조의 에지형 백라이트 유닛의 경우에는, 도광판의 상면에 DBEF(dual brightness enhancement film)와 같은 다층 구조의 반사형 편광필름을 부착하여 액정표시장치의 광이용 효율을 증가시킬 수 있다. 그러나, 상기 별도의 반사형 편광필름은 고가일 뿐만 아니라, 구체적인 편광변환 수단의 부재로 광이용 효율 증가에 한계가 있다. 따라서, 자체적으로 편광 분리 및 변환 기능을 하는 편광 도광판을 제조하기 위하여 많은 연구가 진행되고 있다.

도 1은 미국특허공개 US 2003/0058386 A1에 개시된 편광 도광판을 도시한다. 도 1을 참조하면, 상기 종래의 편광 도광판(10)은, 엠보싱된 표면(14)을 갖는 이방성 광분리층(13)이 등방성 도광판(11) 위에 형성된 구조를 하고 있다. 또한, 상기 이방성 광분리층(13) 위에는 평탄한 표면을 갖는 추가적인 등방성층(15)이 형성되어 있다. 상기 이방성 광분리층(13)은, 예컨대, PET(Poly Ethylene Terephthalate)나 PEN(Poly Ethylene Naphthalate)와 같은 고분자 시트를 일축으로 연신한 후 핫 엠보싱(hot embossing)하여 형성된다. 이렇게 형성된 이방성 광분리층(13)은 s-편광성분과 p-편광성분에 대해 각각 다른 굴절률을 갖게 된다. 도 1에 도시된 편광 도광판(10)의 경우, 이방성 광분리층(13)의 s-편광성분에 대한 굴절률은 p-편광성분에 대한 굴절률 보다 높다. 또한, 등방성 도광판(11)의 굴절률은 이방성 광분리층(13)의 두 굴절률의 사이에 있으며, 추가층(15)의 굴절률은 이방성 광분리층(13)의 p-편광성분에 대한 굴절률과 같다.

상술한 구조에 따르면, 도광판(11)의 내부를 진행하는 광(b) 중에서 p-편광성분에 대하여 계면 전반사 조건을 만족하는 임계각 보다 작은 각도로 도광판(11)의 상면에 입사한 광(bs1+ bp1)은 광분리층(13)에서 s-편광성분(bs1)과 p-편광성분(bp1)이 분리된다. s-편광성분(bs1)은 추가층(15)을 통과하여 외부로 출사되며, p-편광성분(bp1)은 추가층(15)의 상면에서 전반사된다. 또한, 임계각 보다 큰 각도로 도광판(11)의 상면에 입사한 광(bs2+ bp2) 중에서, s-편광성분(bs2)은 전반사되지 않고 광분리층(13)과 추가층(15)을 통해 외부로 출력되며, p-편광성분(bp2)은 도광판(11)의 상면에서 전반사된다. 따라서, 편광 도광판(10)을 통해 방출되는 광은 모두 s-편광성분만을 갖는다.

그러나, 상기 종래의 편광 도광판(10)의 경우, 넓은 면적의 이방성 광분리층(13)을 제조하는 경우, 균일한 일축 연신이 용이하지 않다. 또한, 제조된 이방광 광분리층(13)을 도광판(11)의 상면에 부착하기 위하여 UV-경화성 접착 코팅층(12)을 필요로 하고, 광분리층(13) 위에는 UV-경화성 재료를 이용하여 추가적인 코팅층(15)을 형성하여야 한다. 따라서, 제조 공정이 복잡하다.

도 2는 또 다른 종래의 편광 도광판(20)을 형성하는 과정을 도시한다. 도 2를 참조하면, 종래의 편광 도광판(20)은, 미세한 편광분리패턴(22)이 형성된 등방성 도광판(21) 위에 액정 폴리머(23)를 부착하여 제조된다. 그런데, 상기 액정 폴리머(23)는 투명 기판(24) 위에서 경화시킨 것을 사용하기 때문에, 투명 기판(24)으로 인해 어느 정도 광손실이 있게 된다. 또한, 이미 경화된 액정 폴리머(23)를 도광판(21) 위에 부착시키기 위해서 핫 프레싱(hot pressing) 공정을 사용하기 때문에, 고온 고압의 영향으로 액정 폴리머의 이방성이 변형되기 쉬우며, 도광판(21) 위의 편광분리패턴(22)이 손상될 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상술한 종래의 문제점들을 개선하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 종래에 비하여 제조 공정이 간단한 편광 도광판 및 그 제조 방법을 제공하는 것이다. 또한, 본 발명의 다른 목적은 상기 편광 도광판을 이용한 평판표시장치용 조명장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성

본 발명의 한 유형에 따른 편광 도광판은, 측면을 통해 입사된 광이 내부를 따라 전파되도록 하는 것으로, 광학적 등방성 재료로 이루어진 투명 기판; 상기 기판의 상면에 마련된 것으로, 서로 수직한 제 1 및 제 2 편광성분에 대해 상이한 굴절률을 갖는 이방성 액정 폴리머층; 및 상기 기판의 상면과 상기 액정 폴리머층의 계면에 형성된 것으로, 제 1 편광성분의 광은 굴절 또는 반사시키고 제 2 편광성분의 광은 투과시키는 편광분리용 미세구조;를 포함하며, 상기 편광분리용 미세구조의 굴절률은 상기 기판의 굴절률과 실질적으로 동일하고, 상기 액정 폴리머층의 제 1 편광성분에 대한 굴절률은 상기 기판의 굴절률 보다 크며, 제 2 편광성분에 대한 굴절률은 상기 기판의 굴절률과 실질적으로 동일한 것을 특징으로 한다.

상기 액정 폴리머층은 광경화 가능 액정을 상기 기판의 상면에 코팅한 후, UV-광을 조사하여 경화시킨 것을 특징으로 한다.

상기 편광분리용 미세구조는 다수의 미세 프리즘을 균일한 간격으로 배열한 미세 프리즘 어레이인 것일 수 있다.

또한, 상기 액정 폴리머층 내의 액정을 동일한 방향으로 배향하기 위한 액정배향용 미세구조가 상기 다수의 미세 프리즘 사이에서 상기 기판의 상면에 형성될 수 있다.

본 발명에 따르면, 상기 액정 폴리머층 내의 액정을 동일한 방향으로 배향하기 위한 액정배향용 미세구조가 하부에 형성된 투명한 상부층이 상기 액정 폴리머층의 상면에 형성될 수도 있다.

바람직하게는, 상기 상부층의 굴절률은 상기 액정 폴리머층의 제 1 편광성분에 대한 굴절률 보다 작다.

본 발명의 다른 유형에 따른 평판표시장치용 조명장치는, 상술한 구조의 편광 도광판; 상기 편광 도광판의 투명 기판의 일측에 배치된 광원; 상기 투명 기판의 타측에 배치된 반사미러; 및 상기 투명 기판과 반사미러 사이에 배치된 것으로, 광학적 이방성 재료로 이루어진 편광변환부재;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

여기서, 상기 편광변환부재는 1/4 파장판일 수 있다.

본 발명에 따른 상술한 구조의 편광 도광판 제조 방법은, 편광분리용 미세구조를 상면에 구비하는 등방성 투명 기판을 제공하는 단계; 상기 투명 기판 위에 광경화 가능한 이방성 액정을 균일한 두께로 코팅하는 단계; 상기 액정을 동일한 방향으로 배향시키는 단계; 및 상기 광경화 가능한 이방성 액정에 UV-광을 조사하여 상기 액정을 경화시킴으로써, 서로 수직한 제 1 및 제 2 편광성분에 대해 상이한 굴절률을 갖는 이방성 액정 폴리머층을 상기 투명 기판 위에 형성하는 단계;를 포함하며, 상기 편광분리용 미세구조의 굴절률은 상기 기판의 굴절률과 실질적으로 동일하고, 상기 액정 폴리머층의 제 1 편광성분에 대한 굴절률은 상기 기판의 굴절률 보다 크며, 제 2 편광성분에 대한 굴절률은 상기 기판의 굴절률과 실질적으로 동일한 것을 특징으로 한다.

본 발명의 또 다른 유형에 따른 편광 도광판은, 측면을 통해 입사된 광이 내부를 따라 전파되도록 하는 것으로, 광학적 등방성 재료로 이루어진 투명 기판; 상기 기판의 일측에 마련된 것으로, 상기 기판으로 입사하는 광을 소정의 각도 범위 이내로 콜리메이팅 하는 콜리메이터; 상기 기판의 상면에 마련된 것으로, 서로 수직한 제 1 및 제 2 편광성분에 대해 상이한 굴절률을 갖는 이방성 액정 폴리머층; 및 상기 액정 폴리머층의 상면에 형성된 것으로, 상기 액정 폴리머층의 하면을 통해 입사한 광을 외부로 출사시키는 출광용 미세구조;를 포함하며, 여기서 상기 액정 폴리머층의 제 1 편광성분에 대한 굴절률이 ne, 제 2 편광성분에 대한 굴절률이 no이고, 상기 기판의 굴절률이 ni라 할 때, $no < ni \leq ne$ 인 관계를 만족하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명에 따르면, 상기 또 다른 유형에 따른 편광 도광판의 제조 방법은, 평탄한 상면을 갖는 등방성 투명 기판을 제공하는 단계; 상기 투명 기판 위에 광경화 가능한 이방성 액정을 균일한 두께로 코팅하는 단계; 출광용 미세구조와 액정배향용 미세구조가 하부에 양각된 투명한 등방성 상부층을 상기 이방성 액정 위에 배치시키는 단계; 및 상기 이방성 액정에 UV-광을 조사하여 상기 액정을 경화시킴으로써, 서로 수직한 제 1 및 제 2 편광성분에 대해 상이한 굴절률을 갖는 이방성 액정 폴리머층을 상기 투명 기판 위에 형성하는 단계;를 포함하며, 여기서 상기 액정 폴리머층의 제 1 편광성분에 대한 굴절률이 ne, 제 2 편광성분에 대한 굴절률이 no이고, 상기 기판의 굴절률이 ni라 할 때, $no < ni \leq ne$ 인 관계를 만족하는 것을 특징으로 한다.

이하, 첨부한 도면을 참조하여, 본 발명의 양호한 실시예에 따른 편광 도광판 및 그 제조 방법 및 상기 편광 도광판을 이용한 평판표시장치용 조명장치에 대하여 상세하게 설명한다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 편광 도광판 및 평판표시장치용 조명장치를 도시한다. 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 편광 도광판은, 측면을 통해 입사된 광이 내부를 따라 전파되도록 하는 투명 기판(31), 상기 투명 기판(31)의 상면에 형성된 이방성 액정 폴리머층(35) 및 상기 투명 기판(31)의 상면과 상기 액정 폴리머층(35)의 계면에 형성된 편광분리용 미세구조(33)를 포함한다.

본 발명의 양호한 실시예에 따르면, 상기 투명 기판(31)은 편광방향에 관계 없이 일정한 굴절률을 갖는 광학적 등방성 재료로 이루어진다. 예컨대, 상기 투명 기판(31)으로는 PMMA(Poly Methyl Meth Acrylate)나 PC(Poly Carbonate)와 같은 재료를 사용할 수 있다.

또한, 액정 폴리머층(35)은 서로 수직한 두 개의 편광성분에 대하여 상이한 굴절률을 갖는 광학적으로 이방성인 재료이다. 예컨대, 상기 액정 폴리머층(35)의 정상광선(ordinary ray)에 대한 굴절률은 투명 기판(31)의 굴절률과 실질적으로 동일하며, 이상광선(extraordinary ray)에 대한 굴절률은 투명 기판(31)의 굴절률 보다 큰 것이 바람직하다. 본 발명의 양호한 실시예에 따르면, 이러한 액정 폴리머층(35)은 반응성 메조겐(reactive mesogen)이라 불리는 광경화 가능한 액정을 투명 기판(31) 위에 코팅한 후 경화시켜 형성된다.

편광분리용 미세구조(33)는 투명 기판(31)의 상면 위에 형성되며 액정 폴리머층(35)에 의해 완전히 덮혀 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 편광분리용 미세구조(33)는 입사광을 굴절, 회절 또는 반사시키기 위한 일반적인 회절패턴이나 미세구조를 그대로 이용할 수 있다. 예컨대, 도 3에 도시된 바와 같이, 다수의 미세한 삼각프리즘을 균일한 간격으로 배열한 미세 프리즘 어레이를 편광분리용 미세구조(33)로서 사용할 수 있다. 여기서, 개개의 삼각프리즘의 크기는 폭과 높이가 약 1㎛ 내지 10㎛ 정도인 것이 적당하다. 이러한 편광분리용 미세구조(33)는 특정 편광성분의 광만 굴절, 회절 또는 반사시키고, 다른 편광성분의 광은 투과시킴으로써 두 개의 편광성분의 광을 분리하는 역할을 한다. 이를 위하여, 상기 편광분리용 미세구조(33)로는 투명 기판(31)의 굴절률과 실질적으로 동일한 굴절률을 갖는 등방성 재료를 사용하는 것이 바람직하다. 따라서, 투명기판(31)과 편광분리용 미세구조(33)를 사출성형 공정을 통해 일체로 형성하는 것도 가능하다.

또한, 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 다수의 삼각프리즘들 사이의 투명 기판(31)의 상면에는 액정배향용 미세구조(34)가 형성될 수 있다. 상기 액정배향용 미세구조(34)는 액정 폴리머층(35) 내의 액정들을 동일한 방향으로 배향시키기 위한 것이다. 예컨대, 상기 액정배향용 미세구조(34)는 등간격으로 나란하게 배열된 라인 형상의 패턴으로서, 폭과 높이와 간격이 수백nm 내지 1㎛ 정도의 범위 내에 있는 격자 구조일 수 있다. 바람직하게는, 이러한 액정배향용 미세구조(34)는 편광분리용 미세구조(33)의 형성시 함께 형성된다.

한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 평판표시장치용 조명장치(30)는, 상술한 구조를 갖는 편광 도광판에서, 투명 기판(31)의 한쪽 측면에 배치된 광원(32), 투명 기판(31)의 반대쪽 측면에 배치된 반사미러(37) 및 상기 투명 기판(31)과 반사미러(37) 사이에 배치된 편광변환부재(36)를 더 포함하는 것이다. 광원(32)으로는, 예컨대, LED(light emitting diode) 또는 LD(laser diode)와 같은 점광원을 사용하거나, 또는 냉음극형광램프(cold cathede flourscent lamp; CCFL)와 같은 선광

원을 사용할 수 있다. 반사미러(37)는 투명 기판(31)의 상면으로 출사되지 않고 투명기판(31)의 측면으로 출사되는 광을 반사하여 다시 투명 기판(31) 내부로 입사시키는 역할을 한다. 편광변환부재(36)는 투명 기판(31)으로 재입사하는 광의 편광방향을 바꾸는 역할을 하는 것으로, 광학적 이방성 재료로 이루어진다. 예컨대, 상기 편광변환부재(36)는 1/4 파장판일 수 있다.

이하, 상술한 구조의 평판표시장치용 조명장치(30)의 동작에 대해 설명한다. 먼저, 광원(32)에서 방출된 광은 투명 기판(31)의 측면을 통해 투명 기판(31)의 내부로 입사한 후, 투명 기판(31)의 상면과 액정 폴리머층(35) 사이의 계면으로 진행한다. 여기서, 광은 모든 편광성분을 갖는 비편광 상태의 광이다. 앞서 설명한 바와 같이, 상기 액정 폴리머층(35)의 이상광선에 대한 굴절률은 투명 기판(31)의 굴절률 보다 크고, 정상광선에 대한 굴절률은 투명 기판(31)의 굴절률과 실질적으로 동일하다. 따라서, 광은 상기 투명 기판(31)과 액정 폴리머층(35)의 계면에서 전반사되지 않고 액정 폴리머층(35)의 내부로 입사한다. 그런 후, 광은 삼각프리즘 형태의 편광분리용 미세구조(33)의 표면에 입사한다. 이상광선의 경우, 액정 폴리머층(35)의 굴절률 보다 편광분리용 미세구조(33)의 굴절률이 낮기 때문에, 도 3에 도시된 바와 같이, 이상광선은 상기 편광분리용 미세구조(33)에 의해 굴절 또는 회절되거나 전반사되어 상기 액정 폴리머층(35)의 상면을 통해 외부로 출사된다. 반면, 정상광선의 경우, 액정 폴리머층(35)의 굴절률과 편광분리용 미세구조(33)의 굴절률이 동일하기 때문에, 정상광선은 진행경로의 변경 없이 상기 편광분리용 미세구조(33)를 그대로 투과한다. 따라서, 편광분리용 미세구조(33)에 의해 이상광선과 정상광선이 분리된다.

그런 후, 정상광선은 액정 폴리머층(35)의 상면과 외부 공기층 사이의 계면에서 전반사되어 투명 기판(31)으로 진행한다. 그리고, 투명 기판(31)의 하면과 외부 공기층 사이의 계면에서 다시 전반사되어 투명 기판(31)의 측면으로 출사된다. 도 3에 도시된 바와 같이, 투명 기판(31)의 측면에는 편광변환부재(36)와 반사미러(37)가 배치되어 있다. 따라서, 출사된 광은 편광변환부재(36)를 통과하여 반사미러(37)에 의해 반사된 후, 다시 편광변환부재(36)를 통과하여 투명 기판(31)의 측면으로 재입사한다. 이 과정에서, 정상광선의 일부는 이상광선으로 변환된다. 특히 편광변환부재(36)가 1/4 파장판인 경우 대부분의 정상광선이 이상광선으로 변환된다. 이상광선으로 변환된 광은 액정 폴리머층(35) 내에서 편광분리용 미세구조(33)에 의해 굴절, 회절 또는 전반사되어 액정 폴리머층(35)의 상면을 통해 외부로 출사된다. 이상광선으로 변환되지 않은 나머지 정상광선도, 투명 기판(31)의 하면과 액정 폴리머층(35)의 상면에서 전반사되면서 투명 기판(31)의 양측을 왕복하다가, 결국은 이상광선으로 변환되어 액정 폴리머층(35)의 상면을 통해 출사된다.

그 결과, 본 발명에 따른 편광 도광판에서는, 광원(32)으로부터 방출된 광이 거의 손실되지 않고 대부분 특정 편광방향만을 갖는 광으로 변환되어 외부로 출사된다. 따라서, 상기 편광 도광판을 이용하는 본 발명에 따른 평판표시장치용 조명장치(30)를, 예컨대, 액정표시장치용 백라이트 유닛으로 사용할 경우, 출사광의 대부분이 액정표시장치의 배면 편광판을 통과하기 때문에 광 이용효율이 크게 증가할 수 있다.

도 4a 내지 도 4c는 상술한 편광 도광판을 제조하는 방법을 개략적으로 도시하고 있다. 이하, 도 4a 내지 도 4c를 참조하여, 본 발명에 따른 편광 도광판의 제조 방법에 대해 설명한다.

먼저, 도 4a에 도시된 바와 같이, PDMS(poly-dimethylsiloxane)와 같은 재료를 이용하여, 양각된 액정배향용 미세구조(41)와 음각된 편광분리용 미세구조(42)가 하면에 형성된 광투과성 스탬프(40)를 제작한다. 그런 후, 도 4b에 도시된 바와 같이, 평탄한 투명 기판(31)의 상면에 광경화성 수지(39)를 일정한 두께로 코팅하고, 상기 광경화성 수지(39)를 미리 준비한 도 4a의 스탬프(40)로 압착한다. 그러면, 스탬프(40)의 하면에 형성된 패턴에 대응하는 형태의 패턴이 광경화성 수지(39)의 표면에 형성된다. 이 상태에서, 광투과성 스탬프(40)의 상면을 통해 광경화성 수지(39)에 UV-광을 조사하면, 상기 광경화성 수지(39)가 경화된다. 광경화성 수지(39)가 완전히 경화되면, 상기 스탬프(40)를 분리한다. 그러면, 투명 기판(31)의 상면에 편광분리용 미세구조(33)와 액정배향용 미세구조(34)가 형성된다. 그러나, 이러한 방법을 사용하지 않고, 예컨대, 사출성형 공정을 이용하여 편광분리용 미세구조(33)와 액정배향용 미세구조(34)를 구비하는 투명 기판(31)을 하나의 재료로 한번에 제작하는 것도 가능하다.

그런 후, 도 4c에 도시된 바와 같이, 편광분리용 미세구조(33)와 액정배향용 미세구조(34)를 구비하는 투명 기판(31)의 상면에 광경화 가능한 이방성 액정(즉, 반응성 메조겐)을 스핀 코팅 방법 등을 이용하여 일정한 두께로 코팅한다. 이러한 광경화 가능한 액정으로는, 예컨대, Merck 사의 RMS03-001 등을 사용할 수 있다. 이때, 코팅되는 광경화 가능한 액정의 두께는 상기 편광분리용 미세구조(33)를 완전히 덮을 정도이어야 한다. 예컨대, 코팅되는 광경화 가능한 액정의 두께는 약 10㎛ 정도인 것이 적당하다. 광경화성 액정이 코팅되면, 약 60℃ 정도의 온도로 액정을 가열하여 액정 내에 남아있는 용매를 제거한다. 이 과정에서, 액정들이 상기 액정배향용 미세구조(34)를 따라 동일한 방향으로 배향된다. 그런 다음, 도 4c에 도시된 바와 같이, 광경화 가능한 이방성 액정에 UV-광을 조사하여 상기 액정을 경화시킨다. 이렇게 해서 액정이 경화되

면, 서로 수직한 두 개의 편광성분에 대해 상이한 굴절률을 갖는 이방성 액정 폴리머층(35)이 투명 기판(31) 위에 형성되고, 편광 도광판이 완성된다. 예컨대, Merck 사의 RMS03-001를 사용한 경우, 정상광선에 대한 액정 폴리머층(35)의 굴절률은 약 1.53 이고, 이상광선에 대한 액정 폴리머층(35)의 굴절률은 약 1.68 이 된다.

한편, 광경화 가능한 이방성 액정이 10㎛ 보다 큰 두께로 코팅될 경우, 기판(31)의 상면에 있는 액정배향용 미세구조(34)만으로는 모든 액정을 동일한 방향으로 배향시키기 어려울 수도 있다. 즉, 액정배향용 미세구조(34)에 가까운 하부의 액정들은 액정배향용 미세구조(34)의 방향에 따라 배향되지만, 액정배향용 미세구조(34)에서 먼 상부의 액정들은 배향 방향이 액정배향용 미세구조(34)의 방향과 달라질 수 있다. 이 경우, 도 5에 도시된 바와 같이, 액정배향용 미세구조(39)가 하부에 형성된 투명한 상부층(38)을 코팅된 액정 위에 배치시킨 후, 액정 내의 용매를 제거할 수 있다. 그런 후, 상기 투명한 상부층(38)을 통해 UV-광을 조사하면 경화된 액정 폴리머층(35)이 형성된다. 이렇게 액정 폴리머층(35)이 형성된 후에, 상기 상부층(38)을 제거할 수 있다. 그러나, 상부층(38)의 굴절률이 투명 기판(31)의 굴절률과 유사할 경우, 도 5에 도시된 바와 같이, 상부층(38)을 제거하지 않고 그대로 편광 도광판의 일부로 남겨두어도 무방하다.

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 편광 도광판 및 평판표시장치용 조명장치를 도시한다. 도 6에 도시된 실시예의 경우, 투명 기판(31)의 상면에는, 예컨대, 삼각프리즘 어레이와 같은 편광분리용 미세구조(34)만이 형성되어 있으며, 액정배향용 미세구조는 형성되어 있지 않다. 대신에, 액정배향용 미세구조(39)가 하부에 형성된 투명한 상부층(38)을 코팅된 액정 위에 배치하여 액정을 동일한 방향으로 배향한다. 도 5의 실시예와 마찬가지로, 경화된 액정 폴리머층(35)이 형성된 후에는, 상기 상부층(38)을 제거할 수도 있지만, 제거하지 않고 그대로 편광 도광판의 일부로 남겨두어도 무방하다.

도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 편광 도광판 및 평판표시장치용 조명장치를 도시한다. 도 7을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 편광 도광판은, 측면을 통해 입사된 광이 내부를 따라 전파되도록 하는 투명 기판(51), 상기 투명 기판(51)의 일측에 마련된 콜리메이터(51a), 상기 투명 기판(51)의 상면에 형성된 이방성 액정 폴리머층(53) 및 상기 액정 폴리머층(53)의 상면에 형성된 출광용 미세구조(55)를 포함한다.

도 3에 도시된 실시예와 마찬가지로, 상기 투명 기판(51)은 편광방향에 관계 없이 일정한 굴절률을 갖는 광학적 등방성 재료로 이루어진다. 액정 폴리머층(53) 역시, 도 3에 도시된 실시예와 마찬가지로, 서로 수직한 두 개의 편광성분에 대하여 상이한 굴절률을 갖는 광학적으로 이방성인 재료로 이루어진다. 또한, 광경화 가능한 액정을 투명 기판(51) 위에 코팅한 후 경화시킴으로써 액정 폴리머층(53)을 형성한다. 그러나, 투명 기판(51)과 액정 폴리머층(53)의 굴절률 관계는 도 3의 실시예와 다르다. 도 7에 도시된 실시예의 경우, 액정 폴리머층(53)의 이상광선에 대한 굴절률이 ne, 정상광선에 대한 굴절률이 no이고, 투명 기판(51)의 굴절률이 ni라 할 때, $no < ni \leq ne$ 인 관계를 만족한다.

투명 기판(51)의 일측에 마련된 콜리메이터(51a)는 상기 투명 기판(51)으로 입사하는 광을 소정의 각도 범위 이내로 콜리메이팅 하는 역할을 한다. 보다 구체적으로, 상기 콜리메이터(51a)는 광원(52)에서 방출된 광 중에서 정상광선 성분의 광이 투명 기판(51)의 상면과 액정 폴리머층(53) 사이의 계면에서 전반사될 수 있는 각도의 범위로 광을 콜리메이팅 한다. 도 7에 도시된 바와 같이, 상기 콜리메이터(51a)는 투명 기판(51)의 일측으로부터 광원(52)을 향해 두께가 점점 얇아지도록 연장되는 형태를 가질 수 있다. 그러나, 상기 콜리메이터(51a)의 형태는 이에 한정되는 것은 아니다. 예컨대, 투명 기판(51)의 일측을 경사지게 형성하거나, 투명 기판(51)의 일측에 삼각프리즘과 같은 광 굴절 구조를 형성할 수도 있다. 이러한 콜리메이터(51a)에 대해서는 다양한 구조가 공지되어 있으므로 보다 상세한 설명은 생략한다.

액정 폴리머층(53)의 상면에 형성된 출광용 미세구조(55)는 상기 액정 폴리머층(53)의 하면을 통해 입사한 광을 상기 액정 폴리머층(53)의 상면을 통해 외부로 출사시키기 위한 미세구조이다. 도 7에 도시된 바와 같이, 상기 출광용 미세구조(55)는 액정 폴리머층(53)의 상면에 균일한 간격으로 음각된 다수의 삼각프리즘의 형태를 가질 수 있다. 또한, 상기 다수의 삼각프리즘들 사이의 액정 폴리머층(53)의 상면에는 액정배향용 미세구조(54)가 음각되어 형성될 수 있다. 상기 액정배향용 미세구조(54)는 액정 폴리머층(53) 내의 액정들을 동일한 방향으로 배향시키기 위한 것이다. 예컨대, 상기 액정배향용 미세구조(54)는 등간격으로 나란하게 배열된 라인 형상의 패턴일 수 있다.

한편, 도 7에 도시된 본 발명의 일 실시예에 따른 평판표시장치용 조명장치(50)는, 상술한 구조를 갖는 편광 도광판에서, 콜리메이터(51a)를 향하여 광을 방사하도록 투명 기판(51)의 일측에 배치된 광원(52), 투명 기판(51)의 타측에 배치된 반사미러(57) 및 상기 투명 기판(51)과 반사미러(57) 사이에 배치된 편광변환부재(56)를 더 포함하는 것이다. 앞서 설명한 바와 같이, 광원(52)으로는, 예컨대, LED 또는 LD와 같은 점광원을 사용하거나, 또는 CCFL과 같은 선광원을 사용할 수 있다. 또한, 광학적 이방성 재료로 이루어지는 편광변환부재(56)는, 예컨대, 1/4 파장판을 사용할 수 있다.

이하, 상술한 구조의 평판표시장치용 조명장치(50)의 동작에 대해 설명한다. 먼저, 광원(52)에서 방출된 광은 콜리메이터(51a)를 통해 투명 기판(51)의 내부로 입사한다. 이때, 광은 콜리메이터(51a)에 의해 콜리메이팅 되어, 전반사가 가능한 각

도 범위로 투명 기판(51)의 상면과 액정 폴리머층(53) 사이의 계면으로 진행한다. 여기서, 광은 모든 편광성분을 갖는 비편광 상태의 광이다. 앞서 설명한 바와 같이, 액정 폴리머층(53)의 정상광선에 대한 굴절률은 투명 기판(51)의 굴절률 보다 작고, 이상광선에 대한 굴절률은 투명 기판(51)의 굴절률 보다 크거나 같다. 그 결과, 정상광선은 투명 기판(51)과 액정 폴리머층(53)의 계면에서 전반사되는 반면, 이상광선은 투명 기판(51)과 액정 폴리머층(53)의 계면에서 전반사되지 않고 액정 폴리머층(53)의 내부로 입사한다. 따라서, 도 7에 도시된 실시예의 경우, 이상광선과 정상광선의 분리는 투명 기판(51)과 액정 폴리머층(53)의 계면에서 발생한다.

액정 폴리머층(53)으로 입사한 이상광선은 상기 액정 폴리머층(53)의 상면에 형성된 출광용 미세구조(55)에 의해 액정 폴리머층(53)의 상면을 통해 외부로 출사된다. 한편, 투명 기판(51)과 액정 폴리머층(53)의 계면에서 전반사된 정상광선은 투명 기판(51)의 하면으로 진행한다. 그리고, 투명 기판(51)의 하면과 외부 공기층 사이의 계면에서 다시 전반사되어 투명 기판(51)의 측면으로 출사된다. 도 7에 도시된 바와 같이, 투명 기판(51)의 측면에는 편광변환부재(56)와 반사미러(57)가 배치되어 있다. 따라서, 출사된 광은 편광변환부재(56)를 통과하여 반사미러(57)에 의해 반사된 후, 다시 편광변환부재(56)를 통과하여 투명 기판(51)의 측면으로 재입사한다. 이 과정에서, 정상광선의 일부는 이상광선으로 변환된다. 특히 편광변환부재(56)가 1/4 파장판인 경우 대부분의 정상광선이 이상광선으로 변환된다. 이상광선으로 변환된 광은 액정 폴리머층(35) 내에 입사한 후, 출광용 미세구조(55)에 의해 액정 폴리머층(53)의 상면을 통해 외부로 출사된다. 그 결과, 광원(52)으로부터 방출된 광은 거의 손실되지 않고 단일 편광방향만을 갖는 광으로 변환되어 외부로 출사될 수 있다.

도 8은 상술한 도 7에 도시된 편광 도광판을 제조하는 방법을 개략적으로 도시하고 있다. 이하, 도 8을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 편광 도광판의 제조 방법에 대해 설명한다.

먼저, 일측에 콜리메이터(51a)가 형성되고 평탄한 상면을 갖는 등방성 투명 기판(51) 위에 스핀 코팅 방법 등을 이용하여 광경화 가능한 이방성 액정을 균일한 두께로 코팅한다. 앞서 설명한 바와 같이, 광경화 가능한 이방성 액정으로는, 예컨대, Merck 사의 RMS03-001 등과 같은 반응성 메조겐을 사용할 수 있다. 코팅되는 광경화 가능한 액정의 두께는 약 10㎛ 정도인 것이 적당하다. 그런 후, 출광용 미세구조와 액정배향용 미세구조가 하부에 양각된 투명한 등방성 상부층(58)을 이방성 액정 위에 배치시킨다. 상기 상부층(58)은, 예컨대, PDMS 등과 같은 재료로 이루어질 수 있다. 이때, 상기 상부층(58)으로 이방성 액정을 적당한 압력으로 눌러서 상기 이방성 액정의 상면에 출광용 미세구조와 액정배향용 미세구조의 형태가 형성될 수 있도록 한다.

다른 방법으로, 출광용 미세구조와 액정배향용 미세구조가 하부에 양각된 투명한 등방성 상부층(58)을 투명 기판(51)의 상면 위로 이격되게 배치한 다음, 투명 기판(51)과 상부층(58) 사이의 공간을 광경화 가능한 이방성 액정으로 채울 수도 있다. 이 경우, 소정의 두께(예컨대, 약 10㎛)를 갖는 스페이서(도시되지 않음)를 투명 기판(51)과 상부층(58) 사이의 가장자리에 함께 배치하는 것이 필요하다. 상기 스페이서는 투명 기판(51) 위에 형성될 이방성 액정의 두께를 조절하는 동시에, 이방성 액정이 투명 기판(51)과 상부층(58) 사이에 채워질 수 있도록 하는 역할을 한다.

그런 후, 약 60℃ 정도의 온도로 액정을 가열하여 액정 내에 남아있는 용매를 제거한다. 이 과정에서, 상부층(58)에 형성된 상기 액정배향용 미세구조를 따라 액정들이 동일한 방향으로 배향된다. 그런 다음, 도 8에 도시된 바와 같이, 상기 투명한 상부층(58)을 통해 광경화 가능한 이방성 액정에 UV-광을 조사하여 상기 액정을 경화시킨다. 이렇게 해서 액정이 경화되면, 서로 수직한 두 개의 편광성분에 대해 상이한 굴절률을 갖는 이방성 액정 폴리머층(53)이 투명 기판(51) 위에 형성되고, 편광 도광판이 완성된다. 이렇게 해서 편광 도광판이 완성된 후에는, 액정 폴리머층(53) 위에 남아있는 상부층(58)을 제거할 수 있다. 그러나, 상부층(58)의 굴절률이 투명 기판(51)의 굴절률과 유사할 경우, 상부층(58)을 제거하지 않고 그대로 편광 도광판의 일부로 남겨두어도 무방하다.

도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 편광 도광판 및 평판표시장치용 조명장치를 도시한다. 앞서 설명한 바와 같이, 광경화 가능한 이방성 액정이 10㎛ 보다 큰 두께로 코팅될 경우, 이방성 액정의 어느 한쪽 면에만 있는 액정배향용 미세구조로는 액정을 전체적으로 동일한 방향으로 배향시키기 어려울 수도 있다. 즉, 도 7 및 도 8에 도시된 실시예에서, 상부층(58)의 하면에 있는 액정배향용 미세구조(54)만으로는 모든 액정을 동일한 방향으로 배향시키기 어려울 수도 있다. 이 경우, 도 9에 도시된 바와 같이, 투명 기판(51)의 상면 위에 액정배향용 미세구조(59)를 추가적으로 형성한 후, 광경화 가능한 이방성 액정을 투명 기판(51) 위에 코팅하면, 상기 이방성 액정이 전체적으로 동일한 방향으로 배향되는 것이 가능하다. 도 8의 경우와 마찬가지로, 경화된 액정 폴리머층(53) 위에 남아있는 상부층(58)은 제거할 수도 있지만, 제거하지 않고 그대로 편광 도광판의 일부로 남겨두어도 무방하다.

발명의 효과

지금까지 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 편광 도광판의 경우, 광원으로부터 방출된 광이 거의 손실되지 않고 대부분 단일 편광방향만을 갖는 광으로 변환되어 외부로 출사된다. 따라서, 본 발명에 따른 편광 도광판을 이용하여 액정표시장치용 조명장치를 제작할 경우, 출사광의 대부분이 액정표시장치의 배면 편광판을 통과하기 때문에 광이용 효율이 크게 증가하게 된다.

또한, 본 발명에 따른 편광 도광판은 광경화 가능한 이방성 액정을 투명 기판 위에 도포한 후 경화시키는 방법으로 제조되기 때문에, 종래의 기술과 달리 균일하게 제조될 수 있으며, 제조 공정 또한 단순해 진다. 또한, 핫 프레싱 공정에 의한 고온 고압의 영향도 없기 때문에 액정 폴리머가 변형될 위험도 없다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 편광 도광판의 구조를 개략적으로 도시한다.

도 2는 종래의 다른 편광 도광판의 제조 방법을 개략적으로 도시한다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 편광 도광판 및 평판표시장치용 조명장치를 도시한다.

도 4a 내지 도 4c는 도 3에 도시된 편광 도광판의 제조 방법을 도시한다.

도 5 및 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 편광 도광판 및 평판표시장치용 조명장치를 도시한다.

도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 편광 도광판 및 평판표시장치용 조명장치를 도시한다.

도 8은 도 7에 도시된 편광 도광판의 제조 방법을 개략적으로 도시한다.

도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 편광 도광판 및 평판표시장치용 조명장치를 도시한다.

※ 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 ※

31.....등방성 기판 32.....광원

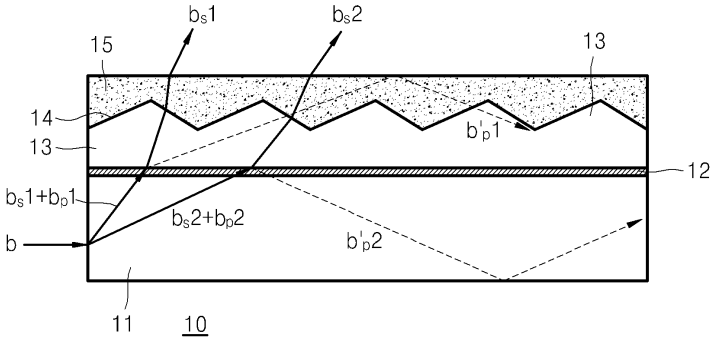
33.....편광분리용 미세구조 34,39.....액정배향용 미세구조

35.....액정 폴리머층 36.....편광변환부재

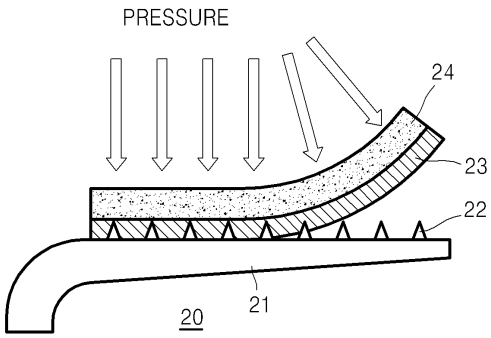
37.....반사미러 38.....상부층

도면

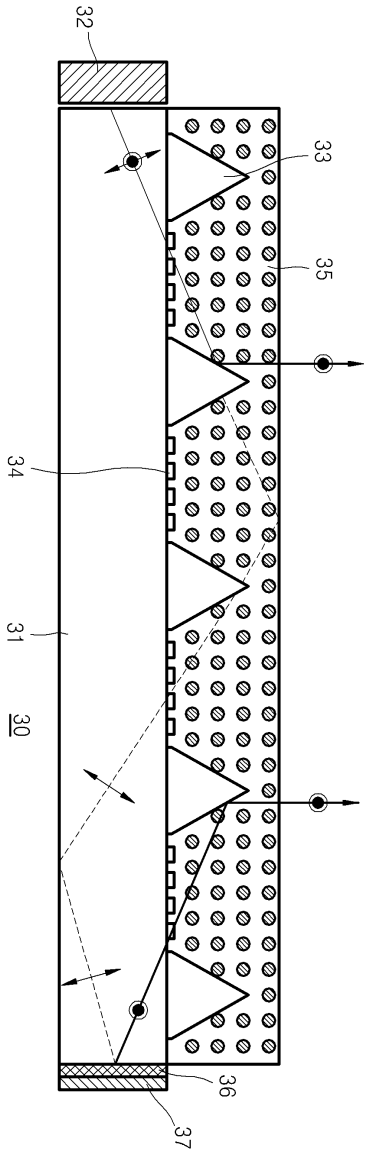
도면1



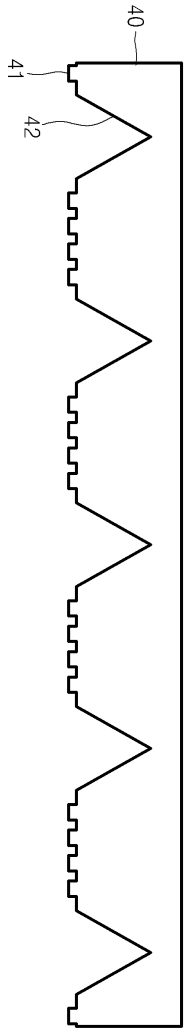
도면2



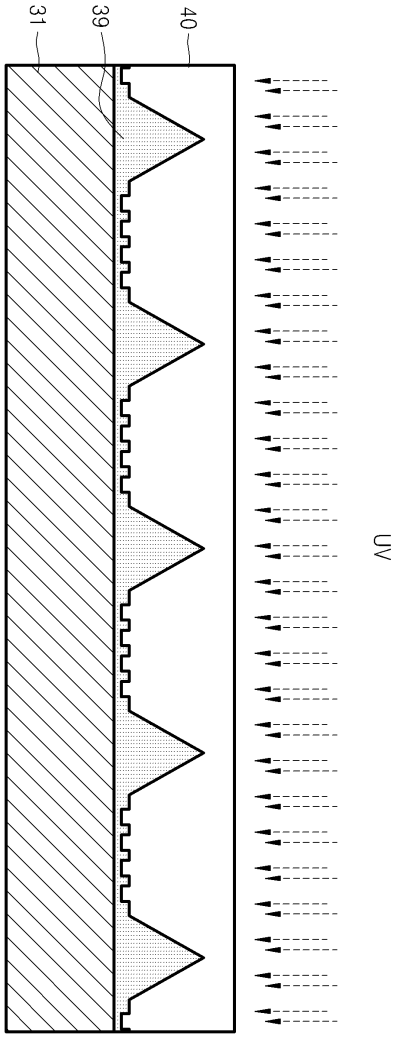
도면3



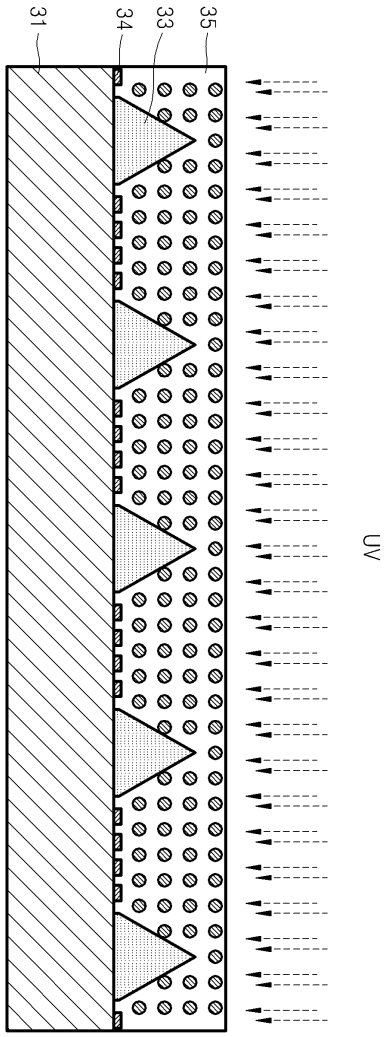
도면4a



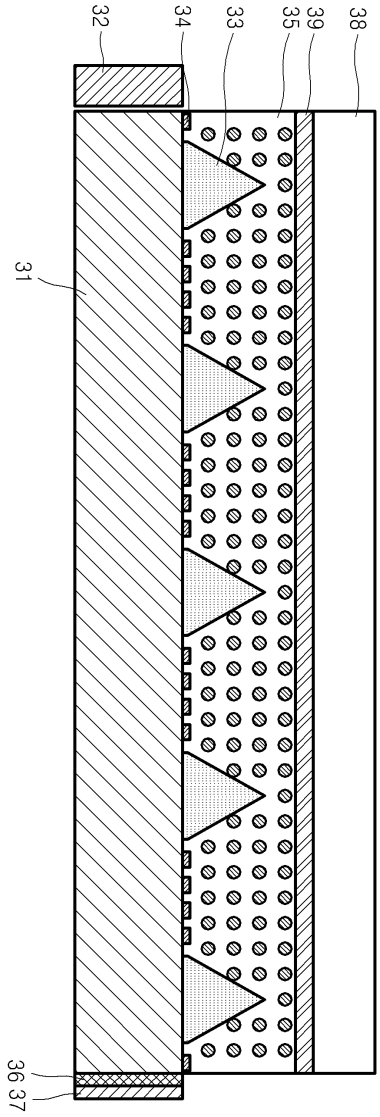
도면4b



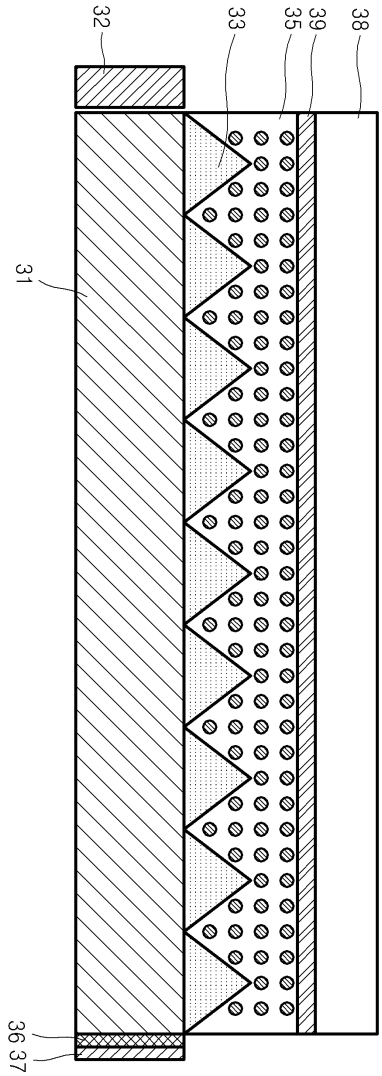
도면4c



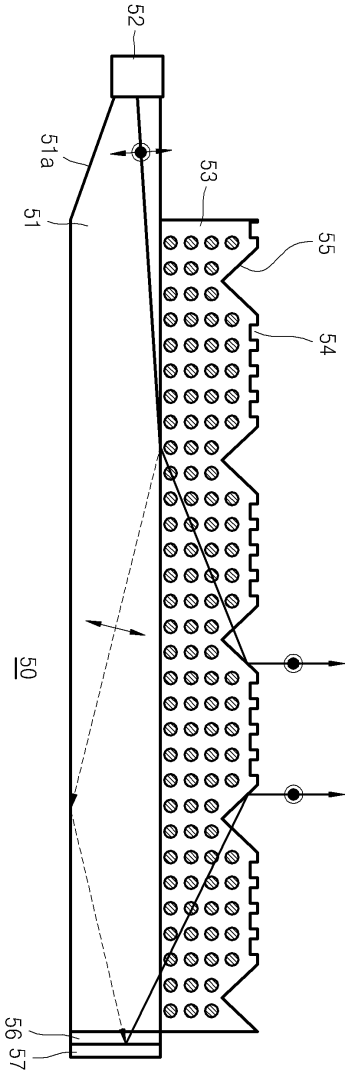
도면5



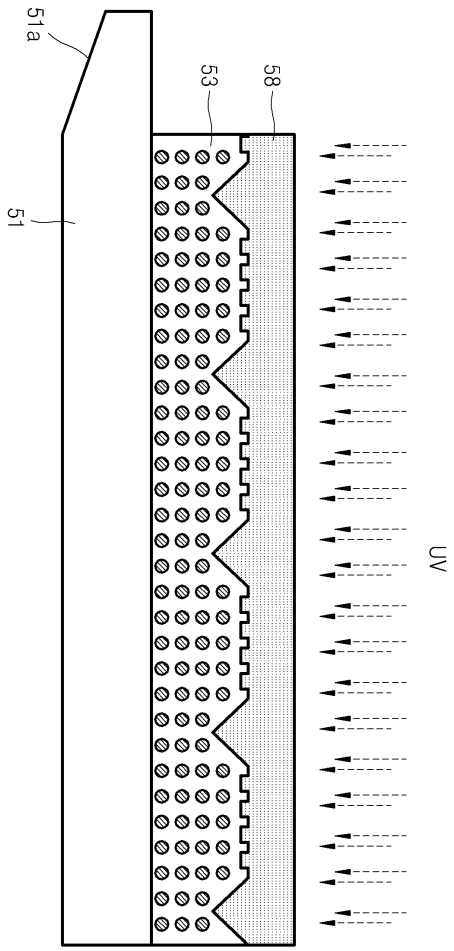
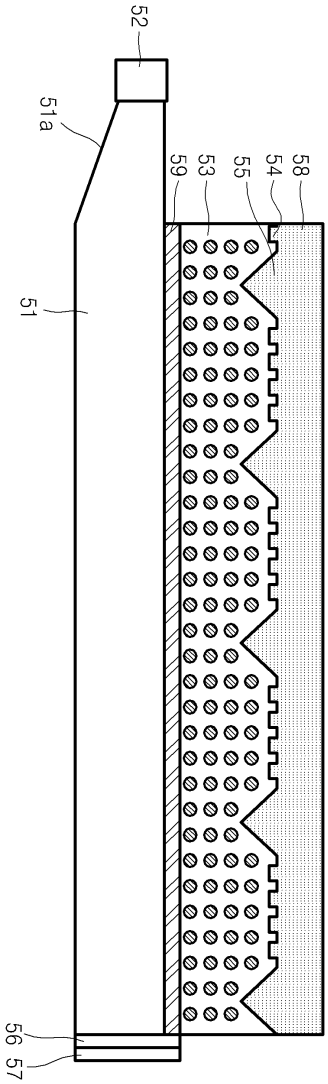
도면6



도면7



도면8



도면9