



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0019086
(43) 공개일자 2017년02월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/1335 (2006.01)

(52) CPC특허분류

G02F 1/13362 (2013.01)

G02F 1/133615 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0112998

(22) 출원일자 2015년08월11일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)

(72) 발명자

이아름

강원도 원주시 로아노크로 15 (단계동, 코오롱아파트) 105-704

민관식

경기도 군포시 산본천로 34 (산본동, 세종아파트) 633동 1301호

(74) 대리인

특허법인세립

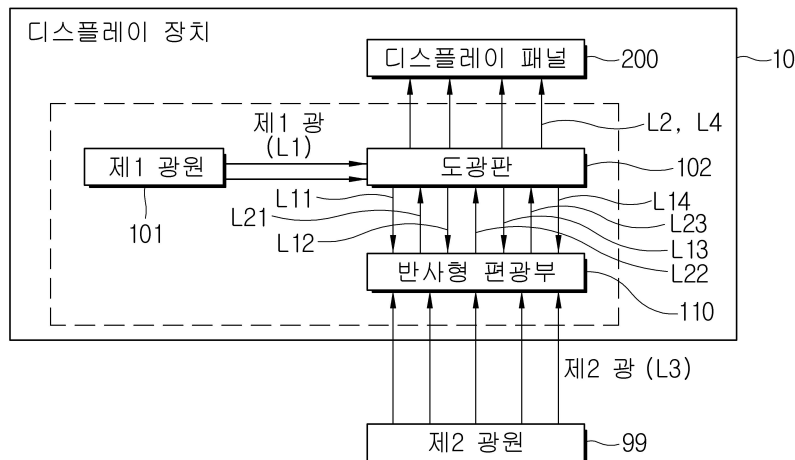
전체 청구항 수 : 총 27 항

(54) 발명의 명칭 백 라이트 유닛 및 디스플레이 장치

(57) 요약

백 라이트 유닛 및 디스플레이 장치에 관한 것으로, 백 라이트 유닛은, 도광판 및 상기 도광판 방향에서 입사된 제1 광은 제1 편광축 방향으로 편광시켜 반사시키고, 상기 도광판의 반대 방향에서 입사된 제2 광은 상기 제1 편광축과 상이한 제2 편광축 방향으로 편광시켜 투과시키는 반사형 편광부를 포함할 수 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
G02F 2001/133607 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

도광판; 및

상기 도광판 방향에서 입사된 제1 광은 제1 편광축 방향으로 편광시켜 반사시키고, 상기 도광판의 반대 방향에서 입사된 제2 광은 상기 제1 편광축과 상이한 제2 편광축 방향으로 편광시켜 투과시키는 반사형 편광부;를 포함하는 백 라이트 유닛.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 광을 방출하여 상기 도광판의 측면으로 입사시키는 광원;을 포함하는 백 라이트 유닛.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 광원과 상기 도광판 사이에 마련되고 상기 제1 광을 확산시키는 광 확산부;를 더 포함하는 백 라이트 유닛.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 반사형 편광부는 상기 도광판 방향을 향하는 일 면에 상기 제1 광이 입사되면 상기 제1 광을 제1 편광축 방향으로 편광시켜 상기 도광판 내부로 반사시키는 백 라이트 유닛.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 반사형 편광부는, 상기 일면의 반대측에 위치한 타면에 제2 광이 입사되면 상기 제2 광을 상기 제1 편광축과 상이한 제2 편광축 방향으로 편광시켜 상기 도광판 내부로 입사시키는 백 라이트 유닛.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 반사형 편광부의 타면은 외부에 노출되는 백 라이트 유닛.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 도광판은, 편광된 제1 광을 디스플레이 패널 방향으로 방출시키는 방출면을 포함하고, 상기 반사형 편광부는, 상기 방출면의 반대측에 위치한 도광판의 타면에 설치되는 백 라이트 유닛.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 도광판은, 상기 도광판의 방출면에 형성되고 상기 도광판에 입사된 제1 광을 산란시켜 상기 반사형 편광부 방향으로 향하도록 하는 산란부를 포함하는 백 라이트 유닛.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 도광판과 상기 반사형 편광부 사이에 마련되는 광학판;을 더 포함하는 백 라이트 유닛.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 광학판은, 상기 제1 광 또는 상기 제2 광 각각의 두 개의 편광 성분 사이에 광행로차를 발생시키는 사분 파장판 및 입사된 제1 광의 반사 정도를 감소시키는 저반사 필름 중 적어도 하나를 포함하는 백 라이트 유닛.

청구항 11

도광판; 및

상기 도광판 방향에서 입사된 제1 광은 제1 편광축 방향으로 편광시켜 반사시키고, 상기 도광판의 반대 방향에서 입사된 제2 광은 상기 제1 편광축과 상이한 제2 편광축 방향으로 편광시켜 투과시키는 반사형 편광부;를 포함하는 디스플레이 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

인가된 전원에 따라서 제1 광을 방출하여 상기 도광판의 측면으로 입사시키는 광원;을 포함하는 디스플레이 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 광원과 상기 도광판 사이에 마련되고 상기 제1 광을 확산시키는 광 확산부;를 더 포함하는 디스플레이 장치.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 반사형 편광부는 상기 도광판 방향을 향하는 일 면에 상기 제1 광이 입사되면 상기 제1 광을 제1 편광축 방향으로 편광시켜 상기 도광판 내부로 반사시키는 디스플레이 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 반사형 편광부는, 상기 일면의 반대측에 위치한 타면에 제2 광이 입사되면 상기 제2 광을 상기 제1 편광축과 상이한 제2 편광축 방향으로 편광시켜 상기 도광판 내부로 입사시키는 디스플레이 장치.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 반사형 편광부의 타면은 외부에 노출되는 디스플레이 장치.

청구항 17

제11항에 있어서,

상기 도광판은, 편광된 제1 광 또는 편광된 제2 광이 입사되면, 입사된 편광된 제1 광 또는 편광된 제2 광을 방출시키는 방출면을 포함하는 디스플레이 장치.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 반사형 편광부는, 상기 방출면의 반대측에 위치한 도광판의 타면에 설치되는 디스플레이 장치.

청구항 19

제17항에 있어서,

상기 도광판은, 상기 도광판의 방출면에 형성되고 상기 도광판에 입사된 제1 광을 산란시켜 상기 반사형 편광부 방향으로 향하도록 하는 광 산란부를 포함하는 디스플레이 장치.

청구항 20

제17항에 있어서,

상기 도광판을 투과한 편광된 제1 편광 또는 편광된 제2 편광이 입사되는 디스플레이 패널부;를 더 포함하는 디스플레이 장치.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 디스플레이 패널부는, 상기 제2 편광과 동일한 편광축 방향으로 편광을 수행하는 편광부를 포함하는 디스플레이 장치.

청구항 22

제20항에 있어서,

상기 디스플레이 패널부는, 전원의 인가에 따라 광원에서 제1 광이 방출되면 화상을 표시하고, 상기 광원에 전원이 인가되지 않으면 상기 제2 광을 투과시켜 표시하는 디스플레이 장치.

청구항 23

제11항에 있어서,

상기 도광판과 상기 반사형 편광부 사이에 마련되는 광학판;을 더 포함하는 디스플레이 장치.

청구항 24

제23항에 있어서,

상기 광학판은, 상기 제1 광 또는 상기 제2 광 각각의 두 개의 편광 성분 사이에 광행로차를 발생시키는 사분 파장판 및 입사된 제1 광의 반사 정도를 감소시키는 저반사 필름 중 적어도 하나를 포함하는 디스플레이 장치.

청구항 25

제11항에 있어서,

상기 디스플레이 장치는, 셀룰러 폰, 스마트폰, 태블릿 피씨, 컴퓨터용 모니터 장치, 노트북 장치, 내비게이션 단말 장치, 개인용 디지털 보조 장치, 실외 광고판, 차량의 창, 또는 건물의 창문을 포함하는 디스플레이 장치.

청구항 26

광이 외부로 방출되는 방출면이 형성된 도광판;

일면이 상기 도광판의 방출면의 반대 측에 위치한 타면에 배치되고, 상기 도광판을 투과한 제1 광이 상기 일면에 입사되면 입사된 상기 제1 광을 제1 편광축 방향으로 편광시켜 상기 도광판 내부로 반사시키는 반사형 편광부;를 포함하는 백 라이트 유닛.

청구항 27

제26항에 있어서,

상기 반사형 편광부는, 상기 일면에 반대측에 위치한 타면에 제2 광이 입사되면 상기 제2 광을 제2 편광축 방향

으로 편광시켜 투과시키는 백 라이트 유닛.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 백 라이트 유닛 및 디스플레이 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 디스플레이 장치는, 획득 또는 저장된 전기적 정보를 시각적 정보로 변환하여 사용자에게 표시하는 출력 장치의 일종으로, 가정이나 사업장 등 다양한 분야에서 이용되고 있다.

[0003] 디스플레이 장치는, 각종 디스플레이 수단을 이용하여 화상을 외부에 출력할 수 있다. 디스플레이 수단으로는 음극선관(CRT, Cathode Ray Tube), 액정 디스플레이(LCD, Liquid Crystal Display), 발광 다이오드(LED, Light Emitting Diode), 유기 발광 다이오드(OLED, Organic Light Emitting Diode), 능동형 유기 발광 다이오드(Active-Matrix Organic Light Emitting Diode), 또는 전자 종이 등이 있을 수 있다.

[0004] 예를 들어, 디스플레이 장치로는, 텔레비전, 각종 오디오/비디오 시스템(A/V system), 컴퓨터 모니터 장치, 또는 휴대용 단말 장치가 있을 수 있으며, 휴대용 단말 장치로는 내비게이션 단말 장치, 노트북 컴퓨터 장치, 스마트폰, 태블릿 피씨(tablet PC), 개인용 디지털 보조 장치(PDA), 또는 셀룰러 폰 등 있다. 이외에도택내나 산업 현장에서 이용되고 정지 화상 또는 동화상을 표시할 수 있는 장치들 역시 이와 같은 디스플레이 장치의 일례가 될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 투명 디스플레이 장치에 있어서 투명 상태를 구현하기 위하여 별도의 전원을 요구하지 않으면서, 높은 시인성을 갖는 백 라이트 유닛 및 디스플레이 장치를 제공하는 것을 해결하고자 하는 과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 상술한 과제를 해결하기 위하여 백 라이트 유닛 및 디스플레이 장치가 제공된다.

[0007] 백 라이트 유닛은, 도광판 및 상기 도광판 방향에서 입사된 제1 광은 제1 편광축 방향으로 편광시켜 반사시키고, 상기 도광판의 반대 방향에서 입사된 제2 광은 상기 제1 편광축과 상이한 제2 편광축 방향으로 편광시켜 투과시키는 반사형 편광부를 포함할 수 있다.

[0008] 백 라이트 유닛은, 상기 제1 광을 방출하여 상기 도광판의 측면으로 입사시키는 광원을 포함할 수 있다.

[0009] 백 라이트 유닛은, 상기 광원과 상기 도광판 사이에 마련되고 상기 제1 광을 확산시키는 광 확산부를 더 포함할 수 있다.

[0010] 상기 반사형 편광부는 상기 도광판 방향을 향하는 일 면에 상기 제1 광이 입사되면 상기 제1 광을 제1 편광축 방향으로 편광시켜 상기 도광판 내부로 반사시킬 수 있다.

[0011] 상기 반사형 편광부는, 상기 일면의 반대측에 위치한 타면에 제2 광이 입사되면 상기 제2 광을 상기 제1 편광축과 상이한 제2 편광축 방향으로 편광시켜 상기 도광판 내부로 입사시킬 수 있다.

[0012] 상기 반사형 편광부의 타면은 외부에 노출될 수 있다.

[0013] 상기 도광판은, 편광된 제1 광을 디스플레이 패널 방향으로 방출시키는 방출면을 포함하고, 상기 반사형 편광부는, 상기 방출면의 반대측에 위치한 도광판의 타면에 설치될 수 있다.

[0014] 상기 도광판은, 상기 도광판의 방출면에 형성되고 상기 도광판에 입사된 제1 광을 산란시켜 상기 반사형 편광부 방향으로 향하도록 하는 산란부를 포함할 수 있다.

[0015] 백 라이트 유닛은, 상기 도광판과 상기 반사형 편광부 사이에 마련되는 광학판을 더 포함할 수 있다.

[0016] 상기 광학판은, 상기 제1 광 또는 상기 제2 광 각각의 두 개의 편광 성분 사이에 광행로차를 발생시키는 사분

과장판 및 입사된 제1 광의 반사 정도를 감소시키는 저반사 필름 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

- [0017] 디스플레이 장치는, 도광판 및 상기 도광판 방향에서 입사된 제1 광은 제1 편광축 방향으로 편광시켜 반사시키고, 상기 도광판의 반대 방향에서 입사된 제2 광은 상기 제1 편광축과 상이한 제2 편광축 방향으로 편광시켜 투과시키는 반사형 편광부를 포함할 수 있다.
- [0018] 디스플레이 장치는, 인가된 전원에 따라서 제1 광을 방출하여 상기 도광판의 측면으로 입사시키는 광원을 포함할 수 있다.
- [0019] 디스플레이 장치는, 상기 광원과 상기 도광판 사이에 마련되고 상기 제1 광을 확산시키는 광 확산부를 더 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 반사형 편광부는 상기 도광판 방향을 향하는 일 면에 상기 제1 광이 입사되면 상기 제1 광을 제1 편광축 방향으로 편광시켜 상기 도광판 내부로 반사시킬 수 있다.
- [0021] 상기 반사형 편광부는, 상기 일면의 반대측에 위치한 타면에 제2 광이 입사되면 상기 제2 광을 상기 제1 편광축과 상이한 제2 편광축 방향으로 편광시켜 상기 도광판 내부로 입사시킬 수 있다.
- [0022] 상기 반사형 편광부의 타면은 외부에 노출될 수 있다.
- [0023] 상기 도광판은, 편광된 제1 광 또는 편광된 제2 광이 입사되면, 입사된 편광된 제1 광 또는 편광된 제2 광을 방출시키는 방출면을 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 반사형 편광부는, 상기 방출면의 반대측에 위치한 도광판의 타면에 설치될 수 있다.
- [0025] 상기 도광판은, 상기 도광판의 방출면에 형성되고 상기 도광판에 입사된 제1 광을 산란시켜 상기 반사형 편광부 방향으로 향하도록 하는 광 산란부를 포함할 수 있다.
- [0026] 디스플레이 장치는, 상기 도광판을 투과한 편광된 제1 편광 또는 편광된 제2 편광이 입사되는 디스플레이 패널부를 더 포함할 수 있다.
- [0027] 상기 디스플레이 패널부는, 상기 제2 편광과 동일한 편광축 방향으로 편광을 수행하는 편광부를 포함할 수 있다.
- [0028] 상기 디스플레이 패널부는, 전원의 인가에 따라 광원에서 제1 광이 방출되면 화상을 표시하고, 상기 광원에 전원이 인가되지 않으면 상기 제2 광을 투과시켜 표시할 수 있다.
- [0029] 상기 도광판과 상기 반사형 편광부 사이에 마련되는 광학판;을 더 포함할 수 있다.
- [0030] 상기 광학판은, 상기 제1 광 또는 상기 제2 광 각각의 두 개의 편광 성분 사이에 광행로차를 발생시키는 사분파장판 및 입사된 제1 광의 반사 정도를 감소시키는 저반사 필름 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0031] 상기 디스플레이 장치는, 셀룰러 폰, 스마트폰, 태블릿 피씨, 컴퓨터용 모니터 장치, 노트북 장치, 내비게이션 단말 장치, 개인용 디지털 보조 장치, 실외 광고판, 차량의 창, 또는 건물의 창문 등을 포함할 수 있다.
- [0032] 백 라이트 유닛은, 광이 외부로 방출되는 방출면에 형성된 도광판 및 일면이 상기 도광판의 방출면의 반대 측에 위치한 타면에 배치되고, 상기 도광판을 투과한 제1 광이 상기 일면에 입사되면 입사된 상기 제1 광을 제1 편광축 방향으로 편광시켜 상기 도광판 내부로 반사시키는 반사형 편광부를 포함할 수 있다.
- [0033] 상기 반사형 편광부는, 상기 일면에 반대측에 위치한 타면에 제2 광이 입사되면 상기 제2 광을 제2 편광축 방향으로 편광시켜 투과시킬 수 있다.

발명의 효과

- [0034] 상술한 백 라이트 유닛 및 디스플레이 장치에 의하면, 디스플레이 패널에 하나의 편광판만을 설치할 수 있게 되기 때문에, 복수의 편광판에 의한 광의 손실을 절감할 수 있게 되고, 이에 따라 디스플레이 장치의 시인성이 개선될 수 있다.
- [0035] 상술한 백 라이트 유닛 및 디스플레이 장치에 의하면, 디스플레이 패널에 전원을 인가하지 않고도 투명 상태를 구현할 수 있게 되기 때문에, 상대적으로 더 선명하고 투명한 특성을 갖는 투명 디스플레이 장치의 구현이 가능하다.
- [0036] 상술한 백 라이트 유닛 및 디스플레이 장치에 의하면, 확산된 광이 도광판에 입사되기 때문에 휘선이 제거될 수

있고, 이에 따라 디스플레이 장치의 시인성이 개선될 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0037]

도 1은 백 라이트 유닛의 일 실시예를 간략히 도시한 도면이다.

도 2는 백 라이트 유닛의 일 실시예에 대한 측면도이다.

도 3a 내지 도 3c는 광의 편광을 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 반사형 편광부의 제1 광의 반사를 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 반사형 편광부의 제2 광의 투과를 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 반사형 편광부의 일 실시예에 대한 측면도이다.

도 7a는 광 산란부가 마련된 도광판의 일례를 도시한 도면이다.

도 7b는 반사형 편광부에 광학판이 형성된 일례를 도시한 도면이다.

도 8a는 광 확산부가 마련된 백라이트 유닛의 일 실시예에 대한 측면도이다.

도 8b는 광 확산부가 마련된 백라이트 유닛의 다른 실시예에 대한 측면도이다.

도 9는 광원에서 제1 광이 조사되는 경우, 백 라이트 유닛에서 광이 방출되는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 10은 광원에서 제1 광이 조사되지 않는 경우, 백 라이트 유닛에서 광이 방출되는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 11은 디스플레이 장치의 일 실시예에 대한 외형을 도시한 도면이다.

도 12는 디스플레이 장치의 일 실시예에 대한 분해 사시도이다.

도 13는 디스플레이 장치의 일 실시예에 대한 측단면도이다.

도 14는 디스플레이 패널의 일 실시예를 도시한 도면이다.

도 15는 액정의 동작을 설명하기 위한 제1 도면이다.

도 16은 액정의 동작을 설명하기 위한 제2 도면이다.

도 17은 광원에서 제1 광이 조사된 경우 디스플레이 패널에 제1 편광이 입사되는 과정을 도시한 도면이다.

도 18은 제1 편광에 따른 화상이 표시되는 경우 액정의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 19는 제1 편광에 따른 화상이 표시되는 경우 액정의 동작을 설명하기 위한 다른 도면이다.

도 20은 광원에서 제1 광이 조사된 경우 표시되는 화상을 도시한 도면이다.

도 21은 배경에서 제2 광이 입사된 경우 디스플레이 패널에 제2 편광이 입사되는 과정을 도시한 도면이다.

도 22는 제2 편광에 따른 화상이 표시되는 경우 액정의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 23은 제2 편광에 따른 화상이 표시되는 경우 액정의 동작을 설명하기 위한 다른 도면이다.

도 24는 제2 편광이 입사된 경우 표시되는 화상을 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0038]

이하 도 1 내지 도 10을 참조하여 백 라이트 유닛의 실시예에 대해서 설명한다.

[0039]

도 1은 백 라이트 유닛의 일 실시예를 간략히 도시한 도면이고, 도 2는 백 라이트 유닛의 일 실시예에 대한 측면도이다. 이하 설명의 편의를 위하여 도 2를 기준으로 도면의 상측 방향을 전 방향이라고 정의하고, 도면의 하측 방향을 후면 방향이라고 정의한다. 아울러 전 방향에서 후 방향으로 연장되는 선분과 직교하는 방향을 측 방향이라고 정의한다. 또한 측 방향은 우측 방향과 좌측 방향을 포함하고, 전 방향을 12시 방향이라고 하였을 때, 3시 방향을 우측 방향이라고 정의하고, 9시 방향을 좌측 방향이라고 정의한다. 이와 같은 방향의 정의는 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 설계자에 따라서 방향은 다르게 정의될 수도 있다.

- [0040] 도 1에 도시된 바에 의하면, 백 라이트 유닛(100)은 디스플레이 장치(10)에 설치 가능하도록 마련되며, 디스플레이 장치(10)의 디스플레이 패널(200)로 입사되는 소정의 광(L2, L4)을 방출할 수 있다. 백 라이트 유닛(100)은, 별도로 마련된 제1 광원(101)을 이용하여 제1 광(L1)을 생성하고, 생성된 제1 광(L1)을 편광하여 획득된 제1 편광(L2)을 디스플레이 패널(200)에 제공할 수 있다. 또한 백 라이트 유닛(100)은 디스플레이 장치(10)의 외부에 별도로 마련된 제2 광원(99)에서 입사되는 제2 광(L3)을 편광하여 획득된 제2 편광(L4)을 디스플레이 패널(200)에 제공할 수도 있다. 여기서 제2 광원(99)은, 디스플레이 장치(10)나 백 라이트 유닛(100)과 무관한 광원을 의미하며, 예를 들어 태양이나, 각종 조명등 또는 태양이나 조명등에서 방출된 광을 반사시키는 일반적인 사물을 포함할 수 있다. 제2 광(L3)은 이와 같이 외부의 제2 광원(99)에서 방출된 광을 의미하며, 예를 들어 일광등과 같은 자연광을 포함할 수 있다.
- [0041] 이와 같이 제1 편광(L2) 및 제2 편광(L3)을 디스플레이 패널(200)에 제공하기 위하여, 백 라이트 유닛(100)은 일 실시예에 따르면, 제1 광(L1)을 방출하는 제1 광원(101), 제1 광원(101)에서 방출된 광(L1)이 입사되는 도광판(102) 및 도광판(102)에서 진행하는 광의 전부 또는 일부를 반사시키는 반사형 편광부(110)를 포함할 수 있다.
- [0042] 제1 광원(101)은, 제1 광(L1)을 방출하여 도광판(102)에 입사시킨다. 제1 광원(101)에서 방출되는 제1 광(L1)은 백색 계통의 광 또는 청색 계통의 광을 포함할 수 있다. 제1 광원(101)은, 외부에서 전원이 인가되면 제1 광(L1)을 생성하여 방출하고, 전원이 차단되면 어떠한 광도 방출하지 않도록 마련된다. 제1 광원(101)은, 백열 전구, 할로젠 램프, 형광 램프, 나트륨 램프, 수은 램프, 형광 수은 램프, 크세논 램프, 아크 조명등, 네온관 램프, 이엘 램프(EL lamp, electroluminescent lamp), 발광 다이오드(LED, Light Emitting Diode) 램프, 냉음극 형광 램프(CCFL, Cold Cathode Fluorescent Lamp), 또는 외부 전극 형광 램프(EEFL, External Electrode Fluorescent Lamp) 등을 이용하여 구현될 수 있으며, 이외에도 백색 계통의 광이나 청색 계통의 광을 방출할 수 있는 다양한 조명 장치를 이용하여 구현될 수도 있다.
- [0043] 제1 광원(101)은, 제1 광원(101)을 지지 가능한 하우징(105)에 설치될 수 있다. 하우징(105)은 제1 광원(101)을 지지하는 지지부(105b)를 포함할 수 있으며, 제1 광원(101)은 지지부(105b)의 정면 방향 일 면에 안착됨으로써 지지부(105b)에 의해 지지될 수 있다. 한편 하우징(105)은 연장부(105d)가 마련될 수 있으며, 연장부(105d)는 제1 광원(101)을 기준으로 도광판(102)의 반대 방향에 마련된다. 연장부(105d)의 외면에는 제1 광원(101)에서 방출된 제1 광(L1)이 도광판(102) 방향으로 향할 수 있도록, 소정의 반사 물질이 도포나 증착의 방법으로 설치되어 있을 수 있다.
- [0044] 제1 광원(101)에서 방출된 제1 광(L1)은 도광판(102)에 입사되되, 도광판(102)의 측면(102s)으로 입사될 수 있다.
- [0045] 도광판(102)은, 광원(101)에서 방출된 제1 광(L1) 또는 반사형 편광부(110)를 통해 입사된 제2 광(L2)을, 유도하고 확산시키는 기능을 제공할 수 있다.
- [0046] 도광판(102)은, 광원(101)에서 방출된 제1 광(L1) 또는 반사형 편광부(110)를 통해 입사된 제2 광(L3)을 내부에서 일 회 이상 반사시키면서 퍼트릴 수 있으며, 이에 따라 디스플레이 패널(200)의 전 구역에 광(L2, L4)이 균일하게 제공되게 된다. 도광판(102)은 광 투과율이 높은 소재를 이용하여 제조될 수 있으며, 예를 들어 폴리 메틸 메타아크릴 수지(PMMA, Poly Methyl Methacrylate) 또는 폴리 카보네이트(PC, Poly Carbonate) 등과 같은 합성 수지를 이용하여 제작될 수 있다. 도광판(102)으로 이용되는 소재의 광 투과율은 89% 이상일 수 있으나, 이는 설계자의 선택에 따라 임의적으로 정해질 수 있다.
- [0047] 도광판(102)은, 평면판의 형상을 가질 수 있다. 도광판(102)은 도광판(102)에서 전 방향에 배치된 일 면인 방출면(102f)과, 후 방향에 배치된 일 면인 배면(102b)을 포함하며, 방출면(102f)과 배면(102b)은 서로 대향하도록 마련된다. 또한 도광판(102)은, 방출면(102f)의 일 경계와 배면(102b)의 동일한 방향의 일 경계를 연결하는 측면(102s)을 포함한다. 도광판(102)의 방출면(102f)은 광(L2, L4)을 방출할 수 있도록 마련되고, 도광판(102)의 배면(102b)은 반사형 편광부(110)가 설치될 수 있도록 마련된다. 도광판(102)이 디스플레이 장치(10)에 설치되는 경우, 도광판(102)의 전 방향에는 디스플레이 패널(200)이 배치되고, 도광판(102)에서 방출된 광(L2, L4)은 디스플레이 패널(200)의 배면에 입사된다. 디스플레이 패널(200)은 입사된 광(L2, L4)을 이용하여 정지 화상 또는 동화상을 표시할 수 있다. 도광판(102)의 측면(102s)은 광원(101)에서 방출된 광(L1)이 입사될 수 있도록 마련된다. 도광판(102)의 측면(102s)은, 광(L1)이 용이하게 입사될 수 있는 형상을 갖도록 마련될 수 있다.
- [0048] 도 3a 내지 도 3c는 광의 편광을 설명하기 위한 도면이다.

- [0049] 광(L)은 서로 직교하는 전기장과 자기장이 진동하면서 전파된다. 이 경우, 광(L)의 전기장 또는 자기장은, 도 3a에 도시된 바와 같이, 진행 방향(z축)과 수직인 방향(x축, y축) 방향으로 진동하면서 진행하게 되는데, 일반적인 경우, 광(L)은 진행 방향(z축)과 수직인 모든 방향으로 진동하는 광이 혼합된 상태를 가진다.
- [0050] 이 경우, 광(L)이 편광 필터 등을 통과하게 되면 광은 진행 방향(z축)에 대해 수직인 특정 평면 상에서만 진동하는 전기장 또는 자기장을 포함하게 되는데, 이와 같은 광을 편광이라고 한다.
- [0051] 편광(PL1, PL2)은, 소정의 방향으로 진동(v, p)하면서 진행하게 된다. 예를 들어, 편광(PL1, PL2)은 도 3b에 도시된 바와 같이 수직 축(y축)과 진행 방향(z축)에 의해 형성된 평면인 수직면 상에서만 진동(v)하며 이동하거나, 또는 도 3c에 도시된 바와 같이 수평 축(x축)과 진행 방향(z축)에 의해 형성된 평면인 수평면 상에서만 진동(p)하며 진행 방향(z축)으로 이동한다. 이하 설명의 편의를 위하여, 편광(PL1, PL2)이 진동하는 축, 일례로 도 3a의 y축 또는 도 3b의 x축을 편광 축이라고 정의한다. 또한 수직면 상에서 진동(v)하며 진행하는 편광(PL1), 즉 편광 축이 수직 방향(y축)인 편광을 수직 편광이라고 하고, 수평면 상에서 진동(p)하며 진행하는 편광(PL2), 즉 편광 축이 수평 방향(x축)인 편광을 수평 편광이라 칭한다.
- [0052] 도 4는 반사형 편광부의 제1 광의 반사를 설명하기 위한 도면이고, 도 5는 반사형 편광부의 제2 광의 투과를 설명하기 위한 도면이다.
- [0053] 반사형 편광부(110)는, 도광판(102)의 배면(102b)에 설치된다. 반사형 편광부(110)는 도광판(102)에서 입사된 제1 광(L1)을 제1 편광축(v) 방향으로 편광시켜 반사시킬 수 있다. 또한 반사형 편광부(110)는 디스플레이 장치(10)의 외부에 마련된 제2 광원(99)에서 입사된 광을 제2 편광축(p) 방향으로 편광시켜 투과시킬 수 있다. 제2 편광축(p)은 제1 편광축(v)과 서로 상이한 방향의 편광축이다. 이 경우, 제1 편광축(v)과 제2 편광축(p)은 서로 직교할 수 있다. 보다 구체적으로 제1 편광축(v) 및 제2 편광축(p) 중 어느 하나는 편광 축이 수직 방향(y축)이고, 다른 하나는 편광 축이 수평 방향(x축)일 수 있다.
- [0054] 도 2 및 도 4에 도시된 바와 같이, 도광판(102)의 측면(102s)으로 입사된 제1 광(L1)은 도광판(102) 내에서 진행하는 도중에 도광판(102)의 배면 방향으로 진행할 수 있다. 배면 방향으로 진행하는 제1 광(L11, L21)은, 도광판(102)의 배면을 통과하여 반사형 편광부(110)에 입사하게 된다. 구체적으로 제1 광(L11, L21)은 반사형 편광부(110)의 전 방향의 일 면인 정면(110a)의 적어도 하나의 지점(91, 92)에 입사하게 된다. 제1 광(L11, L21)이 정면(110a)의 적어도 하나의 지점(91, 92)에 입사하면, 반사형 편광부(110)는 적어도 하나의 지점(91, 92)에 입사된 제1 광(L11, L21)을 편광시켜 제1 편광(L12, L22)을 방출할 수 있다. 이 경우, 반사형 편광부(110)에서 방출된 제1 편광(L12, L22)은 제1 편광축, 일례로 수직 편광축(v) 방향으로 진동하면서 진행할 수 있다. 제1 편광(L12, L22)은, 도 2에 도시된 바와 같이, 다시 도광판(102) 내부로 진입하게 되고, 도광판(102)의 방출면(102f)의 일 지점(93)을 투과하여 외부로 방출되게 되거나(L2), 또는 도광판(102) 내에서 다시 반사된 후 반사형 편광부(110)에 다시 입사하게 될 수 있다. 이에 따라서 도광판(102)에서는 제1 편광축(v) 방향으로 진동하는 제1 편광(L2)이 방출되게 된다.
- [0055] 한편, 도 2 및 도 4에 도시된 바와 같이, 반사형 편광부(110)의 후 방향의 일 면인 배면(110b)으로 제2 광원(99)에서 발생되거나 반사된 후 전달되는 제2 광(L3)이 입사될 수 있다. 이 경우, 반사형 편광부(110)는 배면(110b)으로 입사된 제2 광(L3)을 편광시키면서 투과시켜 제2 편광(L4)을 방출할 수 있다. 제2 편광(L4)은 제2 편광축, 일례로 수평 편광축(p) 방향으로 진동하면서 진행하는 광일 수 있다. 다시 말해서 반사형 편광부(110)는 배면(110b)으로 입사된 제2 광(L3)을 제1 광(L11, L12)과 상이한 편광 축 방향으로 편광시킨다. 반사형 편광부(110)를 투과한 제2 편광(L4)은, 반사형 편광부(110)의 방출면(102f)을 통과하여 도광판(102)의 배면(102b)에 입사되고, 도광판(102)은 배면(102b)에 입사된 제2 편광(L4)을 투과시켜 외부로 방출할 수 있다.
- [0056] 반사형 편광부(110)는 하우징(105)에서 반사형 편광부(110) 방향으로 돌출된 돌기(105c) 위에 안착되도록 마련될 수 있다. 이 경우, 반사형 편광부(110)의 경계 주변의 일부 구역만 돌출된 돌기(105c)에 안착됨으로써 반사형 편광부(110)의 다른 일부 구역은, 돌기(105c)들에 의해 형성된 개구(105a)를 통해 외부에 노출될 수 있다. 이에 따라 반사형 편광부(110)의 다른 일부 구역에는 외부의 광원(99)에서 전달되는 제2 광(L3)이 입사될 수 있게 된다. 따라서 반사형 편광부(110)에는 제1 광원(101)에서 방출된 제1 광(L1)뿐만 아니라 제2 광원(99)에서 전달되는 제2 광(L3)도 입사될 수 있게 된다.
- [0057] 반사형 편광부(110)는, 적층 구조를 갖는 이중 휘도 향상 필름(DBEF™ film, Dual Brightness Enhancement Film)을 이용하여 구현될 수도 있고, 확산 반사형 편광 필름(DRPF, diffusive reflective polarization film)을 이용하여 구현될 수도 있다. 여기서 이중 휘도 향상 필름은 등방성 필름과 이방성 필름이 상호 교차되어 적

층된 구조를 가질 수 있으며, 이와 같은 구조를 이용하여 입사된 광을 편광시켜 반사하거나 또는 투과시킬 수 있다. 확산 반사형 편광 필름은 적어도 하나의 필름과 적어도 하나의 필름의 내측에 형성되고 필름과 상이한 굴절율을 가진 물질을 포함할 수 있으며, 상이한 굴절율을 가진 물질에 의해 광이 반사 또는 굴절됨으로써, 확산 반사형 편광 필름이 입사된 광을 편광시켜 반사하거나 또는 투과시킬 수 있게 된다. 또한 반사형 편광부(110)는, 와이어 그리드 편광자(wire grid polarizer)를 이용하여 구현될 수도 있으며, 콜레스테릭 액정 편광자(CLC polarizer, cholesteric liquid crystal polarizer) 등을 이용하여 구현될 수도 있다. 여기서 나노 와이어 그리드 편광자는 나노 임프린팅 기술을 이용하여 제작된 것으로 입사된 광 중 제2 편광 축과 평행하지 않은 광은 제1 편광 축 반사시키고, 제2 편광 축과 평행한 광은 투과시킬 수 있는 편광자를 의미한다. 콜레스테릭 액정 편광자는 콜레스테릭 액정이 광을 선택적으로 반사할 수 있는 특성을 이용한 것으로 나선형으로 꼬여있는 콜레스테릭 액정을 이용하여 특정 방향의 편광은 투과시키고 다른 방향의 편광은 반사시킬 수 있는 편광자를 의미한다. 이상 설명한 바 이외에도, 일 면에 입사된 광을 제1 편광축 방향으로 편광하여 반사시키고, 타 면에 입사된 광은 제2 편광축 방향으로 편광하여 투과시킬 수 있는 다양한 필름이나 시트가 반사형 편광부(110)로 채용될 수 있다.

[0058] 이하 반사형 편광부(110)의 일례에 대해 보다 구체적으로 설명하도록 한다. 도 6은 반사형 편광부의 일 실시예에 대한 측면도이다.

[0059] 도 6에 도시된 바에 따르면, 반사형 편광부(110)는 순차적으로 적층된 제1 확산층(111), 반사형 편광층(112) 및 제2 확산층(115)을 포함할 수 있다.

[0060] 제1 확산층(111)은 입사되거나 또는 방출되는 광을 확산시키는 기능을 수행할 수 있다. 예를 들어 외부에서 광(L51)이 입사되면 제1 확산층(111)은 입사된 광(L51)을 확산시켜 반사형 편광층(112)에 전달할 수 있다. 제1 확산층(111)은 적어도 하나의 확산판을 이용하여 구현될 수 있다. 또한 제1 확산층(111)은 반사형 편광층(112)에서 반사된 광(L53)에게 외부로 방출되는 경로를 제공할 수도 있다.

[0061] 반사형 편광층(112)은 제1 중합체(113a, 113b, 113c, 113d)와, 제1 중합체(113a, 113b, 113c, 113d)와 상이한 제2 중합체(114a, 114b, 114c)를 포함할 수 있으며, 제1 중합체(113a, 113b, 113c, 113d)와 제2 중합체(114a, 114b, 114c)는 서로 번갈아 적층되도록 마련된다. 제1 중합체(113a, 113b, 113c, 113d) 및 제2 중합체(114a, 114b, 114c) 중 적어도 하나는 등방성을 가지고, 다른 하나는 이방성을 가질 수 있다. 다시 말해서 제1 중합체(113a, 113b, 113c, 113d) 및 제2 중합체(114a, 114b, 114c)는, 각각의 축 방향, 즉 서로 직교하는 x축 방향 또는 y축 방향에 따라서 서로 동일한 굴절률을 가지거나, 또는 서로 상이한 굴절률을 가지도록 마련된다. 예를 들어 x축 방향으로서는 제1 중합체(113a, 113b, 113c, 113d) 및 제2 중합체(114a, 114b, 114c)는 동일한 굴절률을 가지되, y축 방향으로서는 서로 상이한 굴절률을 가지도록 마련된다. 이와 같이 등방성을 갖는 물질과 이방성을 갖는 물질이 교차되어 중첩됨으로써, 반사형 편광층(112)은 소정 편광 축의 광은 반사시키고, 다른 편광 축의 광은 투과시킬 수 있게 된다. 제1 중합체(113a, 113b, 113c, 113d)와 제2 중합체(114a, 114b, 114c)는 적어도 하나의 단량체를 중합하여 획득된 것일 수 있다.

[0062] 제2 확산층(115) 역시 제1 확산층(111)과 동일하게 광을 확산시키는 기능을 수행할 수 있다. 예를 들어 제2 확산층(115)은 반사형 편광층(112)에서 광(L52)이 전달되면, 전달된 광을 확산시켜 외부로 방출하는 기능을 제공할 수 있다.

[0063] 제1 확산층(111) 및 제2 확산층(115)은, 입사되는 광의 위치에 대응하여 각각 상응하는 기능을 제공할 수 있다. 구체적으로 도 6에 도시된 바와 반대로 광이 입사되는 경우, 제2 확산층(115)은 상술한 제1 확산층(111)의 기능을 제공할 수 있고, 제1 확산층(111)은 상술한 제2 확산층(115)의 기능을 제공할 수 있다.

[0064] 도 7a는 광 산란부가 마련된 도광판의 일례를 도시한 도면이다.

[0065] 도 7a에 도시된 바와 같이 도광판(102)은 적어도 하나의 광 산란부(102a)를 더 포함할 수 있다. 광 산란부(102a)는 도광판(102)의 내측에 마련되며, 도광판(102)의 내측에서 진행되는 제1 광(L11, L12)을 산란시켜 제1 광(L11, L12)이 반사형 편광부(110)에 입사되도록 제1 광(L11, L12)의 방향을 변경시킨다. 이에 따라 제1 광(L11, L12)이 반사형 편광부(110)에 보다 신속하게 입사되게 된다.

[0066] 광 산란부(102a)는 도광판(102)의 일면에 마련될 수 있으며, 예를 들어 광(L2, L4)이 방출되는 전 방향의 일면, 즉 방출면(102f)에 형성될 수 있다. 광 산란부(102a)는 도광판(100)의 방출면(102f)에 소정의 패턴으로 형성될 수 있다. 광 산란부(102a)의 형성 패턴은 설계자의 선택에 따라 다양하게 결정될 수 있다.

[0067] 광 산란부(102a)는 다양한 방법을 통하여 도광판(102)의 일면에 마련될 수 있다. 예를 들어, 광 산란부(102a)는

도광판(102) 내측으로 돌출된 돌기를 이용하여 구현될 수도 있고, 또는 도광판(102)의 방출면(102f)을 절삭하는 등의 방법, 예를 들어 V-커팅(v-cutting) 방법으로 형성된 홈에 의해 구현될 수도 있다. 이외에도 도광판(102) 내부를 진행하는 제1 광(L11, L12)을 산란시킬 수 있는 다양한 수단이 광 산란부(102a)의 일례가 될 수 있다.

[0068] 도 7b는 반사형 편광부에 광학판이 형성된 일례를 도시한 도면이다.

[0069] 도광판(102)과 반사형 편광부(110) 사이에는 적어도 하나의 광학판(119)이 형성될 수 있다. 광학판(119)은 반사형 편광부(110)의 전 방향 일면(110a)에 설치됨으로써 반사형 편광부(110)에 적층될 수 있다.

[0070] 광학판(119)은 반사형 편광부(110)에서 방출되는 제1 편광(L2) 또는 제2 편광(L4)의 광학적 성질을 변경하는 기능을 제공할 수도 있고, 반사형 편광부(110)에 의한 광의 과도한 반사 등을 방지하는 기능을 제공할 수도 있으며, 또는 도광판(102)과 반사형 편광부(110) 사이의 직접적인 접촉을 방지하여 도광판(102)과 반사형 편광부(110)을 상호 보호하는 기능을 제공할 수도 있다.

[0071] 광학판(119)은, 예를 들어, 입사된 제1 광(L11, L12)의 반사율을 저하시키는 저반사 시트 및 반사되는 제1 편광(L21, L22) 또는 투과하는 제2 편광(L4)의 편광 특성을 변경하는 사분 파장판(Quarter Wave Plate) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 저반사 시트는 도광판(102)에서 입사되는 제1 광(L11, L12) 중 일부를 흡수하거나 또는 반사되는 반사형 편광부(110)에서 방출되는 제1 편광(L21, L22) 중 일부를 흡수할 수 있다. 사분 파장판은 두 개의 편광 성분 사이에 광행로차를 발생시키는 기능을 수행할 수 있다. 이에 따라 사분 파장판은 제1 편광(L21, L22) 또는 제2 편광(L4)이 선 편광인 경우 원형 편광으로 변화시킬 수 있고, 또한 제1 편광(L21, L22) 또는 제2 편광(L4)이 원형 편광인 경우 선 편광으로 변화시킬 수 있다. 사분 파장판은 백운모, 합성 수지나 셀룰로이드를 이용하여 구현될 수 있다.

[0072] 광학판(119)은 하나의 시트, 일례로 저반사 시트 및 사분 파장판 중 어느 하나만을 이용하여 구현될 수도 있고, 복수의 시트를 서로 적층하여 구현될 수도 있다. 또한 광학판(119)은 각각의 시트의 기능이 복합된 복합 시트를 이용하여 형성된 것일 수도 있다.

[0073] 도 8a는 광 확산부가 마련된 백라이트 유닛의 일 실시예에 대한 측면도이다.

[0074] 도 8a에 도시된 바를 참조하면, 백 라이트 유닛(100)은, 일 실시예에 있어서, 제1 광(L1)을 방출하는 제1 광원(101), 제1 광원(101)에서 방출된 광(L1)을 확산시키는 광 확산부(107), 광 확산부(107)에 의해 확산된 광(L10)이 입사되는 도광판(102) 및 도광판(102)에서 진행하는 광의 전부 또는 일부를 반사시키는 반사형 편광부(110)를 포함할 수 있다.

[0075] 제1 광원(101), 도광판(102) 및 반사형 편광부(110)는 기 설명하였으므로, 이하 자세한 설명은 생략하도록 한다.

[0076] 광 확산부(107)는 제1 광원(101)에서 방출된 광(L1)을 확산시켜 도광판(102)의 측면(102s)으로 입사시킨다. 광 확산부(107)는 입사된 광(L1)을 확산시켜 점광원 또는 선광원을 면광원으로 전환함으로써, 도광판(102)의 측면(102s)의 전반적인 구역으로 광(L10)이 고르게 퍼져 입사될 수 있도록 한다. 광 확산부(107)는 제1 광원(101) 및 도광판(102) 사이에 마련될 수 있으며, 이 경우 광 확산부(107)는 도광판(102)의 측면(102s)에 도포 또는 부착됨으로써 제1 광원(101) 및 도광판(102) 사이에 형성될 수 있다.

[0077] 광 확산부(107)는 소정의 필름 형상을 가질 수 있다. 광 확산부(107)는, 예를 들어, 폴리 메틸 메타아크릴 수지나, 폴리 카보네이트 등으로 형성된 매트릭스 내에 소정의 광 산란 입자를 내장시켜 구현 가능하다. 내장된 광 산란 입자로는, 예를 들어, 산화 아연(ZnOx)이나, 산화 티타늄(TiOx)이나, 산화 규소(SiOx) 등과 같이 입사되는 광을 산란시킬 수 있는 다양한 입자 등이 있을 수 있다.

[0078] 광 확산부(107)에 의해 확산된 제1 광(L10)은 도광판(102) 내부를 진행하면서 반사형 편광부(110)에 의해 편광되어 제1 편광(L12, L22)으로 변화된 후 반사되고, 도광판(102)을 투과하여 외부, 일례로 디스플레이 패널(200)로 방출될 수 있다.

[0079] 도 8b는 광 확산부가 마련된 백라이트 유닛의 다른 실시예에 대한 측면도이다.

[0080] 도 8b에 도시된 바를 참조하면, 백 라이트 유닛(100)은, 일 실시예에 있어서, 제1 광(L1)을 방출하는 제1 광원(101), 제1 광원(101)에서 방출된 광(L1)을 확산시키는 광 확산부(107), 광 확산부(107)에 의해 확산된 광(L10)이 입사되고 일 면(102f)에 광 산란부(102a)가 형성된 도광판(102) 및 도광판(102)에서 진행하는 광의 전부 또는 일부를 반사시키는 반사형 편광부(110)를 포함할 수 있다.

- [0081] 제1 광원(101)에서 방출된 광(L1)은, 제1 광원(101) 및 도광판(102) 사이에 설치된 광 확산부(107)에 의해 확산되어 도광판(102)의 측면(102s)으로 입사된다. 광 확산부(107)에 의해 확산되고, 도광판(102) 내부를 진행하는 제1 광(L11, L12)은 광 산란부(102a)에 의해 산란되어 반사형 편광부(110)에 입사될 수 있다. 이에 따라 반사형 편광부(110)에 제1 광(L11, L12)이 상대적으로 빠르게 입사될 수 있게 된다.
- [0082] 이외 제1 광원(101), 도광판(102), 광 산란부(102a), 광 확산부(107) 및 반사형 편광부(110)에 대한 자세한 내용은 이미 설명하였으므로, 보다 구체적인 설명은 생략하도록 한다.
- [0083] 도 9는 광원에서 제1 광이 조사되는 경우, 백 라이트 유닛에서 광이 방출되는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0084] 도 9에 도시된 바를 참조하면, 광원(101)에서 제1 광(L1)이 방출되면, 제1 광(L1)은 도광판(102)의 측면(102s)으로 직접 입사되거나, 또는 광 확산부(107)를 경유하여 확산된 후 도광판(102)의 측면(102s)으로 입사되게 된다. 도광판(102) 내부에서 진행하던 제1 광(L10 등)은, 직접 반사형 편광부(110)의 일 지점(91, 92)에 입사되거나, 또는 적어도 일 회 이상 도광판(102) 내부에서 반사된 후, 반사형 편광부(110)의 일 지점(91, 92)에 입사될 수 있다. 만약 도광판(102)에 광 산란부(102a)가 더 마련된 경우라면, 도광판(102) 내부에서 진행하던 제1 광(L10 등)은, 광 산란부(102a)에 의해 산란된 후 바로 반사형 편광부(110)의 일 지점(91, 92)에 입사되거나, 또는 도광판(102) 내부에서 적어도 일 회 반사되고 반사형 편광부(110)의 일 지점(91, 92)에 입사될 수 있다.
- [0085] 반사형 편광부(110)는 입사된 제1 광(L10 등)을 제1 편광축 방향으로 편광시키고, 이에 따라 획득된 제1 편광(L25 내지 L28)을 도광판(102) 내부로 방출한다. 방출된 제1 편광(L25 내지 L28)은 도광판(102)을 바로 투과하여 외부로 방출되거나, 또는 도광판(102) 내부에서 적어도 일 회 반사된 후 도광판(102)의 방출면(102f)을 통해 외부로 방출될 수 있다.
- [0086] 한편, 반사형 편광부(110)의 배면(110b)으로는 제2 광원(99)에서 전달되는 제2 광(L31 내지 L33)이 입사될 수 있다. 제2 광(L31 내지 L33)은 반사형 편광부(110)에 의해 제2 편광축 방향으로 편광되고, 이에 따라 반사형 편광부(110)에서는 제2 편광(L41 내지 L43)이 방출된다. 반사형 편광부(110)에 의해 방출되는 제2 편광(L41 내지 L43)은 도광판(102) 내부로 진행하고, 바로 도광판(102)의 방출면(102f)을 통해 외부로 방출되거나 또는 도광판(102) 내부에서 적어도 일 회 반사된 후 방출면(102f)을 통해 외부로 방출될 수도 있다. 제2 편광(L41 내지 L43)은 외부의 제2 광원(99)에서 전달된 제2 광(L31 내지 L33)에 기인한 것이기 때문에, 제1 광원(101)에서 방출된 제1 광(L1)에 기인한 제1 편광(L25 내지 L28)보다 상대적으로 광의 세기가 약할 수 있다.
- [0087] 만약 디스플레이 패널(200)에 마련된 편광부(도 12의 216)가 제2 편광축 방향으로 입사된 광을 편광시키는 편광판이라면, 반사형 편광부(110)에서 반사된 제1 편광(L25 내지 L28)은 액정층(도 12의 213)을 투과한 후, 편광부(216)에 입사된다. 이 경우, 액정층(213) 내의 액정 분자(217)의 배열에 따라서 제1 편광(L25 내지 L28)의 편광축 방향이 제2 편광축 방향과 일치하도록 회전하게 되고, 이에 따라 제1 편광(L25 내지 L28)은 편광부(216)를 투과할 수 있게 된다. 따라서 반사형 편광부(110)에서 반사된 제1 편광(L25 내지 L28)은 디스플레이 패널(200)을 통과하여 외부로 방출될 수 있다. 반대로 제2 편광(L41 내지 L43)은 액정 분자(217)의 배열에 따라 편광 방향이 제1 편광축 방향을 향하게 되므로 편광부(216)를 투과할 수 없게 된다. 따라서 반사형 편광부(110)를 투과한 제2 편광(L41 내지 L43)은 디스플레이 패널(200)을 통해 외부로 방출되지 않는다. 이에 따라 디스플레이 패널(200)은 제1 편광(L25 내지 L28)을 이용하여 정지 화상 또는 동화상을 표시할 수 있게 된다.
- [0088] 도 10은 광원에서 제1 광이 조사되지 않는 경우, 백 라이트 유닛에서 광이 방출되는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0089] 도 10에 도시된 바를 참조하면, 광원(101)에서 제1 광(L1)이 방출되지 않기 때문에 도광판(102)의 측면(102s)으로는 광이 입사되지 않는다. 따라서, 반사형 편광부(110)에는 제1 광(L1)이 입사되지 않는다.
- [0090] 이 경우에도, 반사형 편광부(110)의 배면(110b)으로는 제2 광원(99)에서 전달되는 제2 광(L31 내지 L38)이 입사될 수 있다. 제2 광(L31 내지 L38)은 반사형 편광부(110)에 의해 제2 편광축 방향으로 편광된다. 따라서 반사형 편광부(110)에서는 입사된 제2 광(L31 내지 L38)에 대응하는 제2 편광(L41 내지 L48)이 방출될 수 있다. 반사형 편광부(110)에 의해 방출되는 제2 편광(L41 내지 L48)은 도광판(102)의 방출면(102f)을 통해 외부로 방출될 수 있다.
- [0091] 상술한 바와 같이 디스플레이 패널(200)에 마련된 편광부(216)가 제2 편광축 방향으로 입사된 광을 편광시키는 편광판인 경우, 편광부(216)에는 반사형 편광부(110)에서 반사된 광은 전혀 또는 거의 입사되지 않는다. 반사형 편광부(110)를 투과하여 전달되는 제2 편광(L41 내지 L43)은 액정층(213)을 투과한 후 편광부(216)에 입사된다.

이 경우, 액정층(213) 내의 액정 분자(217)가 양 전극(도 12의 212a, 212b) 방향으로 배향된 경우라면, 제2 편광(L41 내지 L43)의 편광축은 변경되지 않고 여전히 제2 편광축 방향으로 진동하며 진행하게 된다. 따라서 반사형 편광부(110)를 통과한 제2 편광(L41 내지 L43)은 편광부(216)를 통과할 수 있게 되고, 결과적으로 디스플레이 패널(200)을 통과하여 외부로 방출될 수 있다. 그러므로, 외부의 제2 광원(99)에서 전달된 광이 디스플레이 패널(200)을 통해 사용자에게 제공되므로, 디스플레이 패널(200)은 투명하게 구현되게 된다.

- [0092] 이하 상술한 백 라이트 유닛(100)이 적용된 디스플레이 장치의 일 실시예에 대해 설명한다.
- [0093] 도 11은 디스플레이 장치의 일 실시예에 대한 외형을 도시한 도면이고, 도 12는 디스플레이 장치의 일 실시예에 대한 분해 사시도이다. 도 13는 디스플레이 장치의 일 실시예에 대한 측단면도이다.
- [0094] 이하 설명의 편의를 위하여, 디스플레이 장치(10)에서 화상이 표시되는 방향을 전 방향이라 하고, 디스플레이 장치(10)를 기준으로 전 방향의 반대 방향을 후 방향이라고 정의한다. 아울러 디스플레이 장치(10)의 상부 방향을 상 방향, 상 방향의 반대 방향을 하 방향이라고 한다. 또한 상 방향에서 보았을 때 전 방향이 12시 방향이면 3시 방향을 우측 방향, 9시 방향을 좌측 방향이라고 정의한다.
- [0095] 도 11에 도시된 바와 같이 디스플레이 장치(10)는, 외관을 형성하는 외장 하우징(10a)과, 화상이 표시되는 화상 표시부(19)를 포함할 수 있다.
- [0096] 외장 하우징(10a)은 디스플레이 장치(10)의 외장을 형성하며, 내측에 디스플레이 장치(10)가 화상을 표시하거나 또는 각종 기능을 수행하기 위한 부품을 내장할 수 있다. 외장 하우징(10a)은 일체형으로 형성될 수도 있고, 복수의 하우징, 일례로 전면 하우징(11 등) 및 후면 하우징(12)의 조합으로 이루어질 수 있다. 외장 하우징(10a) 내부에는, 별도의 중간 하우징(13)이 더 마련될 수도 있다.
- [0097] 화상 표시부(19)는, 외장 하우징(10a)의 전 방향에 설치되고 각종 화상을 외부에 표시할 수 있다. 구체적으로 화상 표시부(19)는 정지 화상 또는 동화상을 적어도 하나 이상 표시할 수 있다. 화상 표시부(19)는 디스플레이 패널(100)을 이용하여 구현될 수 있으며, 실시예에 따라서 디스플레이 패널(100)과, 디스플레이 패널(100)의 전방에 형성 가능한 터치 스크린 패널 등과 같은 별도의 부품을 더 이용하여 구현될 수 있다.
- [0098] 실시예에 따라서, 디스플레이 장치(10)는 지지대(미도시)와 레그(미도시)를 더 포함할 수 있다. 지지대(18)는 외장 하우징(10a)을 지지하는 기능을 수행하고, 레그는 지지대와 연결되고 디스플레이 장치(10)가 안정적으로 바닥면이나 가구의 상면 등 다양한 위치에 거치되도록 할 수 있다. 다. 지지대나 레그는, 실시예에 따라서, 상호 간에 또는 외장 하우징(10a)과 탈부착이 가능하도록 마련될 수 있다. 지지대나 레그는, 설계자의 선택에 따라서, 다양한 형상을 가질 수 있으며, 또한 생략될 수도 있다.
- [0099] 도 12 및 도 13에 도시된 바를 참조하면, 디스플레이 장치(10)는 외장을 형성하는 하우징(11, 12)과, 디스플레이 패널(200)에 광을 공급하는 백 라이트 유닛(100)과, 백 라이트 유닛(100)에서 공급된 광을 이용하여 화상을 표시하는 디스플레이 패널(100)을 포함할 수 있다.
- [0100] 일 실시예에 의하면, 하우징(11, 12)은 전면 방향에 설치되는 전면 하우징(11)과, 배면 방향에 설치되는 후면 하우징(12)을 포함할 수 있다. 실시예에 따라서 전면 하우징(11) 및 후면 하우징(12)은 일체형으로 형성될 수도 있고, 각각 결합 가능하도록 분리되어 형성될 수도 있다.
- [0101] 전면 하우징(11)은, 디스플레이 장치(10)의 가장 전 방향에 위치하고, 베젤을 이루는 고정부(11b)와, 고정부(11b)의 단부에서 후면 하우징(12) 방향으로 연장되는 측면부(11a)를 포함할 수 있다. 전면 하우징(11)의 전면에는 개구(11c)가 형성된다. 측면부(11a)는, 후면 하우징(12)과 결합되어 전면 하우징(11)과 후면 하우징(12)을 서로 결합시킬 수 있다. 측면부(11a)는, 각종 부품을 디스플레이 장치(10) 내측에 고정시킬 수 있으며, 측면 방향에서 전달되는 충격으로부터 디스플레이 장치(10)에 내장된 각종 부품을 보호할 수 있다. 고정부(11b)는 개구(11c) 방향으로 돌출되어 디스플레이 패널(100)과 같은 각종 부품을 고정시켜 관련 부품이 외부로 이탈되거나, 또는 일부 노출되는 것을 방지할 수 있다. 개구(11c)는 디스플레이 패널(100)을 외부로 노출시켜 디스플레이 패널(100)에 의해 형성된 화상이 표시될 수 있도록 함으로써, 사용자가 화상을 시청할 수 있도록 한다. 개구(11c)는, 구체적으로, 제1 편광 필터(111)를 통과한 광에 의해 이루어진 화상이 외부에 표시되도록 한다.
- [0102] 후면 하우징(12)은 디스플레이 장치(10)의 가장 후 방향에 위치하여 디스플레이 장치(10) 배면 및/또는 측면의 일부의 외장을 형성하도록 마련된다. 후면 하우징(12)은, 고정부(12b)와, 고정부(12b)의 단부에서 전면 하우징(11) 방향으로 연장되는 측면부(12a)를 포함할 수 있다. 후면 하우징(12)의 측면부(12b)는, 전면 하우징(11)의 측면부(11b)와 연결되어 디스플레이 장치(10)의 각종 부품이 디스플레이 장치(10)에 내장될 수 있도록 한다. 고

정부(12b)는 백 라이트 유닛(100)을 내측에 고정시킬 수 있다. 후면 하우징(12)에도 개구(12c)가 형성될 수 있다. 후면 하우징(12)의 개구(12c)는 고정부(12b) 내측에 마련되며, 외부에서 입사되는 광원이 백 라이트 유닛(100)에 공급될 수 있도록 한다.

[0103] 백 라이트 유닛(100)은 적어도 하나의 광원(101, 101a)과, 측면(102s)으로 광이 입사되는 도광판(102)과, 적어도 하나의 기관(105, 105a)과, 도광판(102)의 후면 방향에 설치되는 반사형 편광부(110)를 포함할 수 있다.

[0104] 적어도 하나의 광원(101, 101a)은 기관(105, 105a)의 일 면에 소정의 패턴으로 배열되어 실장될 수 있다. 적어도 하나의 광원(101, 101a)은, 도광판(102)의 양 측면에서 광을 입사시킬 수 있도록, 도광판(102)의 좌측 방향 및 우측 방향 중 적어도 하나에 설치될 수 있다. 도광판(102)의 양 측면에 마련될 수 있으며, 이 경우 적어도 하나의 광원(101, 101a)은, 도광판(102)의 좌측 및 우측에 설치된 기관(105, 105a) 각각에 소정의 패턴으로 실장될 수 있다.

[0105] 광원(101, 101a)은, 소정 색의 제1 광을 방출할 수 있다. 여기서 소정 색의 제1 광은, 백색 계통의 광 또는 청색 계통의 광을 포함할 수 있다. 백색 계통의 광은, 서로 상이한 파장의 복수의 광이 혼합되어 생성되고, 시각적으로 백색 또는 이와 근사한 색을 보이는 광을 의미한다. 청색 계통의 광은, 파장이 약 400nm에서 500nm 사이의 값을 가지고, 시각적으로 청색 또는 이와 근사한 색으로 보이는 광을 의미한다. 광원(101)에서 방출된 제1 광은 도광판(102)의 측면(102s)으로 입사될 수 있다.

[0106] 적어도 하나의 광원(101, 101a)은, 백열 전구, 할로겐 램프, 형광 램프, 나트륨 램프, 수은 램프, 형광 수은 램프, 크세논 램프, 아크 조명등, 네온관 램프, 이엘 램프, 또는 발광 다이오드 램프 등과 같은 다양한 발광 수단을 이용하여 구현 가능하다.

[0107] 각각의 광원(101, 101a)에서 조사된 제1 광은 도광판(102)의 측면을 통해 도광판(102) 내부로 입사된다.

[0108] 도광판(102)은, 광원(101, 101a)에서 방출된 후 내부로 입사된 제1 광을, 도광판(102)의 내부에서 일 회 이상 반사시키며 퍼트릴 수 있다. 이에 따라 광원(101, 101a)에서 방출된 광은 디스플레이 패널(200)의 전 구역에 균일하게 제공시킬 수 있다. 도광판(232)의 전 방향 일 면에는 디스플레이 패널(110)이 배치되고, 후 방향 일 면에는 반사형 편광부(110)이 부착되어 배치될 수 있다. 도광판(102)은 광 투과율이 높은 소재를 이용하여 제조될 수 있으며, 예를 들어 폴리 메틸 메타아크릴 수지 등을 이용하여 제작될 수 있다.

[0109] 도광판(102)의 적어도 하나의 측면(102s)에는 적어도 하나의 광 확산부(107)가 마련될 수 있다. 광 확산부(107)는 광원(101, 101a) 및 도광판(102) 사이에 형성되어 광원(101, 101a)에서 방출된 제1 광이 확산되어 도광판(102)의 측면(102s)으로 입사될 수 있도록 한다. 이 경우 광 확산부(107)는 도광판(102)의 측면(102s)에 도포되거나, 또는 부착됨으로써 광원(101, 101a) 및 도광판(102) 사이에 형성될 수 있다. 확산부(107)는, 폴리 메틸 메타아크릴 수지나, 폴리 카보네이트 등으로 형성된 매트릭스 내에, 산화 아연이나, 산화 티타늄이나, 산화 규소 등과 같은 소정의 광 산란 입자를 내장시켜 형성된 필름일 수 있다.

[0110] 도광판(102) 내부에는 적어도 하나의 광 산란부(102a)를 포함할 수 있다. 적어도 하나의 광 산란부(102a)는, 광원(101)에서 방출된 후 도광판(102) 내부로 입사되어 진행하는 제1 광을 산란시켜 제1 광이 반사형 편광부(110)에 보다 짧은 거리로 신속하게 입사되도록 제1 광(L11, L12)의 방향을 변경시킬 수 있다.

[0111] 광 산란부(102a)는 도광판(102)의 전 방향 일면 및 후 방향 일면 적어도 하나에 설치될 수 있다. 광 산란부(102a)는, 예를 들어, 도광판(102) 내측으로 돌출된 돌기를 이용하여 구현될 수도 있고, 또는 도광판(102)의 일면을 절삭하는 등의 방법으로 형성된 홈에 의해 구현될 수도 있다. 이외에도 광 산란부(102a)는 도광판(102) 내부를 진행하는 광을 산란시킬 수 있는 다양한 수단을 이용하여 구현될 수 있다.

[0112] 기관(105, 105a)은 적어도 하나의 광원(101)이 일 면에 실장될 수 있도록 마련된다. 기관(105, 105a)은 적어도 하나의 광원(101, 101a)을 지지할 수 있도록 마련된다. 기관(105, 105a)에는 광원(101, 101a)에 구동 전원을 공급하기 위한 구동 전원 라인 등이 형성될 수 있다. 기관(105, 105a)은, 합성 수지 등의 소재를 이용하여 제작된 것일 수 있다. 적어도 하나의 광원(101, 101a)이 도광판(102)의 양 측면에서 광을 입사시킬 수 있도록, 기관(105, 105a)은 도광판(102)의 좌측 방향 및 우측 방향에 형성될 수 있으며,

[0113] 반사형 편광부(110)은, 도광판(102)의 후면 방향 일 면에 형성되고, 일 면은 도광판(102)을 향하고, 일 면의 반대 측에 위치한 타면은 후면 하우징(12) 방향을 향하도록 마련된다. 이 경우, 반사형 편광부(110)는 후면 하우징(12)의 개구(12c)를 통하여 타면이 외부에 노출되도록 마련될 수도 있다. 물론 실시예에 따라서 반사형 편광부(110)의 타면은 외부에 노출되지 않을 수도 있다. 또한 일 실시예에 의하면, 반사형 편광부(110)의 타면에는

별도의 보호 필름이 부착될 수 있다. 보호 필름은 반사형 편광부(110)를 외부의 충격으로부터 보호하기 위해 마련된다.

- [0114] 반사형 편광부(110)는, 도광판(102) 내부에서 진행하는 제1 광 중 후 방향, 즉 후면 하우징(12) 방향으로 진행하는 광을, 전 방향, 즉 디스플레이 패널(100) 방향으로 반사시킬 수 있다. 이 경우, 반사형 편광부(110)는 도광판(102)에서 입사된 제1 광을 제1 편광축 방향으로 편광시켜 반사시킬 수 있다. 이에 따라 반사형 편광부(110)는 제1 광에 대응하는 제1 편광을 방출할 수 있게 된다.
- [0115] 또한 반사형 편광부(110)는 후 방향에서 입사되는 제2 광을 투과시켜 전 방향, 즉 디스플레이 패널(100) 방향으로 방출할 수 있다. 여기서 후 방향에서 입사되는 제2 광은 자연 상태에서 존재하는 광인 자연광을 포함할 수 있다. 한편, 반사형 편광부(110)는 후면 하우징(12)의 개구(12c)를 통해 입사된 제2 광을 제2 편광축 방향으로 편광시켜 투과시킬 수 있다. 따라서 반사형 편광부(110)로부터 제2 광에 대응하는 제2 편광이 방출되게 된다. 여기서 제2 편광축은 제1 편광축과 서로 상이한 방향의 편광축이며, 예를 들어 서로 직교하는 편광축일 수 있다. 또한, 제1 편광축은 디스플레이 패널(200)의 편광부(216)의 편광축과 직교하는 편광축일 수 있으며, 제2 편광축은 디스플레이 패널(200)의 편광부(216)의 편광축과 그 방향이 수평인 편광축일 수 있다.
- [0116] 일 실시예에 의하면, 반사형 편광부(110)는 이중 휘도 향상 필름, 확산 반사형 편광 필름, 와이어 그리드 편광자 및 콜레스테릭 액정 편광자 중 적어도 하나를 이용하여 구현될 수 있다. 이외에도 일 면에 입사된 광을 제1 편광축 방향으로 편광하여 반사시키고, 타 면에 입사된 광은 제2 편광축 방향으로 편광하여 투과시킬 수 있는 다양한 필름이나 시트가 반사형 편광부(110)로 채용될 수 있다.
- [0117] 일 실시예에 의하면, 도광판(102)과 반사형 편광부(110) 사이에는 별도의 광학판(119)이 더 마련될 수 있다. 광학판(119)은 예를 들어 도광판(102) 방향에서 입사된 광, 즉 제1 광의 반사율을 저하시키는 저반사 시트를 포함할 수도 있고, 반사형 편광부(110)에서 방출되는 제1 편광 및 제2 편광 중 적어도 하나의 편광 특성을 변경하는 사분 파장판을 포함할 수도 있다. 광학판(119)은, 저반사 시트 및 사분 파장판 중 어느 하나만을 이용하여 구현될 수도 있고, 양자를 모두 이용하여 구현될 수도 있다. 또한 광학판(119)은 각각의 시트의 기능이 복합된 복합 시트를 이용하여 형성된 것일 수도 있다.
- [0118] 디스플레이 패널(110)과 도광판(102) 사이에는 별도의 광학판(221)이 더 마련될 수도 있다. 광학판(221)은 보호 시트를 포함할 수 있다. 보호 시트는 디스플레이 패널(110)과 도광판(102)의 직접적인 접촉을 방지하여 도광판(102)인 디스플레이 패널(110)의 제1 기관(211) 등을 보호할 수 있다.
- [0119] 만약 디스플레이 장치(10)가 광원(101)에 대한 전원의 비인가에 따라 투명하게 될 필요가 없는 경우에는 광학판(221)은 상호 적층된 적어도 하나의 보호 시트, 적어도 하나의 프리즘 시트 및 적어도 하나의 확산 시트를 포함할 수 있다. 또한 디스플레이 장치(10)가 광원(101)에 대한 전원의 비인가에 따라 투명될 필요가 없는 경우, 상술한 광학판(221) 외에 확산판(미도시)이 디스플레이 패널(110)과 도광판(102) 사이에 더 마련될 수도 있다.
- [0120] 백 라이트 유닛(100)의 전 방향에 위치한 일 면인 방출면을 통해 전 방향으로 방출된 광은 디스플레이 패널(200)의 후면 방향의 일 면을 통해 입사될 수 있다. 이 경우, 디스플레이 패널(200)의 후면 방향의 일 면을 통해 입사된 광은, 디스플레이 패널(200)의 제1 기관(211), 액정층(213), 색 변환부(214), 제2 기관(215) 및 편광부(216)를 통하여 전 방향으로 방출될 수 있으며, 이에 따라 디스플레이 패널(200)은 정지화상 또는 동화상을 표시할 수 있게 된다.
- [0121] 백 라이트 유닛(100)과 디스플레이 패널(200)은 서로 접하도록 마련될 수도 있고, 소정의 거리로 서로 이격되도록 마련될 수도 있다. 백 라이트 유닛(100)과 디스플레이 패널(200)이 서로 이격된 경우, 백 라이트 유닛(100)과 디스플레이 패널(200) 사이에는 중간 하우징(13)이 마련될 수 있다. 중간 하우징(13)은, 백 라이트 유닛(100)을 고정하거나, 디스플레이 패널(200)이 안착될 수 있도록 하거나, 또는 디스플레이 패널(200)과 백 라이트 유닛(100)을 서로 이격시킬 수 있다. 중간 하우징(13)은 내측 방향으로 돌출된 돌기를 포함할 수 있으며, 돌기에 의해 백 라이트 유닛(100) 또는 디스플레이 패널(200)은 고정될 수 있다. 중간 하우징(13)은 전면 하우징(11)이나 후면 하우징(12)과 일체형으로 형성될 수 있으며, 또한 실시예에 따라 생략되는 것도 가능하다.
- [0122] 도 14는 디스플레이 패널의 일 실시예를 도시한 도면이고, 도 15는 액정의 동작을 설명하기 위한 제1 도면이다. 도 16은 액정의 동작을 설명하기 위한 제2 도면이다.
- [0123] 도 12 내지 도 16에 도시된 바에 의하면, 디스플레이 패널(200)은, 제1 기관(211), 화소 전극(212a), 공통 전극(212b), 액정층(213), 색 변환부(214), 제2 기관(215) 및 편광부(216)를 포함할 수 있다.

- [0124] 제1 기관(211)은, 후 방향의 일면은 백 라이트 유닛(100)에서 제공된 광이 입사되도록 마련되고, 전 방향의 일면에는 화소 전극(212a)이 설치되도록 마련된다. 제1 기관(211)은 후 방향에서 조사된 광이 투과할 수 있도록 투명 소재로 구현될 수 있으며, 예를 들어 아크릴 등과 같은 합성 수지나, 또는 유리 등을 이용하여 구현될 수 있다. 제1 기관(211)은, 실시예에 따라서, 경성 인쇄 회로 기관, 연성 인쇄 회로 기관(FPCB, Flexible Printed Circuit Board) 또는 경연성 인쇄 회로 기관을 포함할 수 있다.
- [0125] 이 경우, 제1 기관(211)의 후 방향의 일면에는 별도의 편광 필터가 설치되지 않는다. 반사형 편광부(110)는, 디스플레이 장치(10) 내부에 마련된 광원(101)에서 방출된 제1 광을 제1 편광축으로 편광하여 반사시키거나, 또는 외부에서 공급된 제2 광을 제2 편광축으로 편광하여 투과시키기 때문에 디스플레이 패널(200)에 입사되는 광은 이미 편광된 광이다. 따라서 디스플레이 패널(200)은 백 라이트 유닛(100)에서 제공된 광을 편광시킬 필요가 없게 되고, 이에 따라 디스플레이 패널(200)은 편광부(216)를 제외한 별도의 편광 필터를 더 포함할 필요가 없게 된다.
- [0126] 제1 기관(211)에 설치된 화소 전극(212a)은, 공통 전극(212b)과 더불어 인가되는 전력에 따라서 액정층(213)에 전류를 인가함으로써, 도 15 및 도 16에 도시된 바와 같이, 액정층(213) 내의 액정 분자(217)의 배열을 제어할 수 있다. 액정 분자(217)의 배열에 따라서, 디스플레이 패널(200)에 입사된 제1 편광 또는 제2 편광의 진동 방향은 변경되거나 또는 변경되지 않을 수 있다.
- [0127] 화소 전극(212a)은, 일 실시예에 의하면, 박막 트랜지스터(TFT, Thin Film Transistor)를 이용하여 구현될 수 있다. 화소 전극(212a)은 외부의 전원과 연결되어 전력을 공급받을 수 있다. 제1 기관(211)에는 복수 개의 화소 전극(212a)이 설치될 수 있으며, 화소 전극(212a)은 소정의 패턴으로 제1 기관(211)에 설치될 수 있다. 각각의 화소 전극(212a)은 액정층(213) 내의 각각의 액정 분자(217)에 대응하여 제1 기관(211)에 설치될 수도 있다.
- [0128] 공통 전극(212b)은, 액정층(213)을 중심으로 화소 전극(212a)에 대향하여 마련되고, 화소 전극(212a)과 더불어 액정층(213)에 전류를 인가하는 기능을 수행할 수 있다. 공통 전극(212b)은 일 면은 색 변환부(214)와 접하도록 마련될 수 있다.
- [0129] 화소 전극(212a)이 배치된 기관(211)과 공통 전극(212b) 사이에는 복수 개의 액정 분자가 고분자 매트릭스 등에 분포된 액정층(213)이 마련된다.
- [0130] 액정이란, 액체와 결정의 중간 상태에 있는 물질로, 복수의 액정 분자(217)를 포함할 수 있다. 액정 분자(217)는 액정층(213) 내에서 복수 열로 배열되어 있을 수 있다. 액정 분자(217)는 각각의 광 변환 소자, 일례로 적색 광 변환 소자(214a), 녹색 광 변환 소자(214b) 및 청색 광 변환 소자(214c)에 대응하여 액정층(213) 내에 배치될 수 있다. 따라서 액정 분자(217)는 디스플레이 패널(200)의 소정의 서브 화소 각각에 대응하여 액정층(213) 내에 배치될 수 있다.
- [0131] 액정층(213)은, 액정 분자(217)의 배열에 따라서 디스플레이 패널(200)의 후면 방향의 일면, 일례로 기관(211)을 통해 입사된 광을 그대로 투과시키거나, 또는 진동 방향을 변경하여 투과시킬 수 있다.
- [0132] 구체적으로, 액정층(213) 내의 액정 분자(217)는, 공통 전극(212b) 및 화소 전극(212a)에 인가되는 전력에 따라서 서로 상이한 형태로 배열될 수 있다. 이와 같은 화소 전극(212a) 및 공통 전극(212b)에 대한 전원의 인가 여부에 따른 액정 분자(217)의 배열에 의해 액정층(213)은 편광된 광의 진동 방향을 변경하거나 변경시키지 않을 수 있다.
- [0133] 구체적으로, 액정층(213) 내의 액정 분자(217)는, 전기장이 생성되지 않은 경우, 도 15에 도시된 바와 같이 나선형으로 비틀어지며 배열될 수 있다. 이 경우, 액정 분자(217)는 화소 전극(212a) 또는 공통 전극(212b)을 연결하는 선분과 수직 방향으로 향하면서 나선형으로 배열될 수 있다. 액정 분자(217)가 이와 같이 비틀어지며 배열된 경우, 액정층(213)에 진입한 광(IL1)의 진동 방향, 즉 편광축 방향은 대략 90도 정도로 비틀어지게 된다. 이에 따라 액정층(213)은 후 방향의 일면에서 입사된 광(IL1)과 편광축이 상이한 광(OL1)을 전 방향의 일면을 통해 방출하게 된다. 예를 들어, 디스플레이 패널(200)에 입사된 제1 편광의 편광축 방향 또는 제2 편광의 편광축 방향이 변경될 수 있다.
- [0134] 반대로, 화소 전극(212a) 및 공통 전극(212b)에 의해 전기장이 형성되면, 형성된 전기장에 따라 액정층(213) 내의 액정 분자(217b)는, 도 16에 도시된 바와 같이 화소 전극(212a) 및 공통 전극(212b)을 잇는 선분과 대략 평행한 방향으로 정렬되어 배열될 수 있다. 이 경우, 입사된 광(IL2)은, 편광축 방향이 바뀌지 않고 그대로 액정층(213)을 통과하게 된다. 이에 따라 액정층(213)은 후 방향으로 입사된 광(IL2)과 편광축이 동일한 광(OL2)을

전 방향으로 방출하게 된다. 예를 들어 디스플레이 패널(200)에 입사된 제1 편광의 편광축 방향 또는 제2 편광의 편광축 방향은 변경되지 않을 수 있다.

- [0135] 색 변환부(214)는, 후 방향의 일면으로 입사된 소정 색의 광을 다른 색의 광으로 변환시키거나 또는 다른 색의 광으로 변환시키지 않고 전 방향으로 출력할 수 있다. 따라서 색 변환부(214)는, 디스플레이 패널(10)이 다양한 색을 표현할 수 있도록 할 수 있다.
- [0136] 색 변환부(214)는, 후 방향 일면은 공통 전극(212b)에 접하거나 근접하고, 전 방향 일면은 제1 기관(215)에 설치되도록 마련될 수 있다.
- [0137] 일 실시예에 의하면, 색 변환부(214)는, 백색 계통의 광이 입사되는 경우, 백색 계통의 광을 적색 계통의 광으로 변환시키는 적색 광 변환 소자(214a), 백색 계통의 광을 녹색 계통의 광으로 변환시키는 녹색 광 변환 소자(214b) 및 백색 계통의 광을 청색 계통의 광으로 변환시키는 청색 광 변환 소자(214c)를 포함할 수 있다. 적색 광 변환 소자(214a)에서 방출된 적색 계통의 광, 녹색 광 변환 소자(214b)에서 방출된 녹색 계통의 광 및 청색 광 변환 소자(214c)에서 방출된 청색 계통의 광 중 적어도 하나는 제1 기관(215) 및 편광부(216)를 통과하면서 외부로 방출될 수 있다. 이 경우, 외부로 방출된 적색 계통의 광, 녹색 계통의 광 및 청색 계통의 광 중 적어도 하나는 혼합되거나 또는 혼합되지 않고 외부로 방출됨으로써 디스플레이 패널(100)이 특정 화소에 소정 색을 표현할 수 있도록 한다.
- [0138] 적색 광 변환 소자(214a), 녹색 광 변환 소자(214b) 및 청색 광 변환 소자(214c)는 서로 접하고 있을 수도 있고, 어느 정도의 거리로 서로 이격되어 있을 수도 있다. 적색 광 변환 소자(214a), 녹색 광 변환 소자(214b) 및 청색 광 변환 소자(214c)가 서로 이격되어 있는 경우, 이들 사이에는 상호 간의 접촉을 차단하기 위한 차단벽이 마련될 수도 있다.
- [0139] 적색 광 변환 소자(214a), 녹색 광 변환 소자(214b) 및 청색 광 변환 소자(214c)는 소정의 패턴으로 기관(117)상에 배열될 수 있으며, 각각의 배열 패턴은 디스플레이 패널(100)의 서브 화소에 대응하는 것일 수 있다. 적색 광 변환 소자(214a), 녹색 광 변환 소자(214b) 및 청색 광 변환 소자(214c)는 서로 동일한 크기를 가질 수도 있고, 서로 상이한 크기를 가질 수도 있다. 또한 동일한 기관(117) 배치된 적색 광 변환 소자(214a), 녹색 광 변환 소자(214b) 및 청색 광 변환 소자(214c)의 개수는 서로 상이할 수도 있다. 일례로 적색 광 변환 소자(214a)나 녹색 광 변환 소자(214b)가 청색 광 변환 소자(214c)보다 더 많이 배치되어 있을 수도 있다.
- [0140] 상술한 적색 광 변환 소자(214a), 녹색 광 변환 소자(214b) 및 청색 광 변환 소자(214c) 중 적어도 하나는, 광의 색을 변환하기 위하여, 예를 들어, 양자점(Quantum dot)을 이용하여 구현될 수도 있다.
- [0141] 다른 실시예에 의하면, 색 변환부(214)는, 청색 계통의 광이 제2 편광부(118)를 통해 입사되는 경우 청색 계통의 광을 적색 계통의 광으로 변환시키는 적색 광 변환 소자(214a), 청색 계통의 광을 녹색 계통의 광으로 변환시키는 녹색 광 변환 소자(214b) 및 청색 계통의 광을 투과시키는 투과 소자(미도시)를 포함할 수도 있다. 적색 광 변환 소자(214a), 녹색 광 변환 소자(214b) 및 청색 광 변환 소자(214c)는 각각 적색 컬러 필터, 녹색 컬러 필터 및 청색 컬러 필터를 이용하여 구현될 수 있다.
- [0142] 색 변환부(214)에서 변환되어 방출되는 광은, 제2 기관(215)을 경유하여 편광부(216)에 입사될 수 있다.
- [0143] 제1 기관(215)은, 전 방향의 일 면에 색 변환부(214)의 각각의 색 변환 소자, 일례로 적색 광 변환 소자(214a), 녹색 광 변환 소자(214b) 및 청색 광 변환 소자(214c)가 안착될 수 있도록 마련된다. 제1 기관(215)은, 색 변환부(214)에서 방출되는 적색 광, 녹색 광 및 청색 광이 투과할 수 있도록 투명한 재질로 구현될 수 있다. 예를 들어 제1 기관(215)은 아크릴 수지와 같은 합성 수지나 유리 등을 이용하여 제작된 것일 수 있다.
- [0144] 편광부(216)는, 제1 기관(215)의 정면 방향 일 면에 설치될 수 있으며, 입사된 광을 편광시킬 수 있다. 편광부(216)는, 실시예에 따라서 수평 편광 필터 또는 수직 편광 필터를 이용하여 구현될 수 있다.
- [0145] 일 실시예에 의하면, 편광부(216)는 입사된 광을 제2 편광축 방향으로 편광할 수 있다. 여기서 제2 편광축 방향은 반사형 편광부(110)의 후면 방향 일면에서 입사된 제2 광이 편광되는 방향을 의미한다. 다시 말해서 편광부(216)의 편광축 방향은 광원(101)에서 조사되고 반사형 편광부(110)에서 반사되어 방출되는 제1 편광의 편광축 방향과 상이하고, 반사형 편광부(110)의 후면 방향 일면에서 입사된 제2 광의 편광축 방향과 동일할 수 있다.
- [0146] 편광부(216)에 광이 입사된 경우, 입사된 광의 편광축 방향에 따라서 광은 편광부(216)를 통과하거나 또는 통과할 수 없게 되며, 이에 따라 특정 광은 편광부(216)를 통과하거나 또는 통과하지 않게 된다. 따라서 디스플레이

패널(200)은 다양한 색의 화상을 표시하거나, 또는 어떠한 화상도 표시하지 않게 된다.

- [0147] 이하 도 17 내지 도 20을 참조하여 디스플레이 장치(10)에 내장된 광원(101)으로부터 제1 광이 방출된 경우, 디스플레이 장치(10)가 화상을 표시하는 과정에 대해 설명하도록 한다.
- [0148] 도 17은 광원에서 제1 광이 조사된 경우 디스플레이 패널에 제1 편광이 입사되는 과정을 도시한 도면이다. 도 18은 제1 편광에 따른 화상이 표시되는 경우 액정의 동작을 설명하기 위한 도면이고, 도 19는 제1 편광에 따른 화상이 표시되는 경우 액정의 동작을 설명하기 위한 다른 도면이다. 도 20은 광원에서 제1 광이 조사된 경우 표시되는 화상을 도시한 도면이다.
- [0149] 도 17에 도시된 바와 같이 광원(101)에 전원이 인가되어, 광원(101)에서 제1 광(L1)이 입사되면 입사된 광은 도광판(102) 내부를 진행하면서 반사형 편광부(110)의 일면에 입사하게 된다(L11). 반사형 편광부(110)는 입사된 제1 광(L11)을 제1 편광축 방향으로 편광시키면서 도광판(102) 내부로 반사시킨다. 이에 따라 반사형 편광부(110)의 일 면에서는 제1 편광(L21)이 방출되고, 방출된 제1 편광(L21)은 도광판(102)을 투과하여 디스플레이 패널(200)에 입사된다. 한편 디스플레이 장치(10)의 후면 하우징(12)에 형성된 개구(12c)에 의해 반사형 편광부(110)의 타면에는 외부의 광원에서 전달된 광(L31 내지 L33)이 입사될 수 있다. 반사형 편광부(110)는 외부의 광원에서 전달된 광(L31 내지 L33)을 제2 편광축 방향으로 편광시키면서 투과시킨다. 이에 따라 반사형 편광부(110)의 일 면에서는 제2 편광(L41 내지 L43)이 방출되고, 방출된 제2 편광(L41 내지 L43)은 도광판(102) 내부로 입사된다. 제2 편광(L41 내지 L43)은 도광판(102)을 투과하여, 제1 편광(L21)과 동일하게 디스플레이 패널(200)에 입사될 수 있다. 이 경우, 제2 편광(L41 내지 L43)은 제1 편광(L21)보다 상대적으로 광의 세기가 약할 수도 있다.
- [0150] 도 18에 도시된 바와 같이, 화소 전극(212a) 및 공통 전극(212b)에 전원이 인가되지 않으면 액정(271)은 여러 방향으로 정렬된다. 디스플레이 패널(200)에 입사된 제1 편광축 방향으로 진동하는 제1 편광(L21)은 제1 기관(211)을 투과하여 액정층(213)에 입사하고, 여러 방향으로 정렬된 액정(271)에 의해 편광축이 비틀어지게 된다. 이 경우, 제1 편광(L5)은, 그 편광축이 제1 편광축 방향과 상이한 제2 편광축 방향으로 비틀어져 액정층(213)을 통과하게 된다. 액정층(213)을 통과하고 제2 편광축 방향으로 비틀어진 제1 편광(L5)은 색 변환부(214) 및 제2 기관(215)을 투과하여 편광부(216)에 입사된다. 편광부(216)는 상술한 바와 같이 제2 편광축 방향의 광을 투과시키기 때문에, 제2 편광축 방향으로 비틀어진 제1 편광(L5)은 편광부(216)를 투과하여 외부로 방출될 수 있게 된다.
- [0151] 한편 제2 편광(L41 내지 L43) 역시 액정층(213)을 통과하면서 편광축이 비틀어지게 된다. 따라서 제2 편광(L41 내지 L43)은 제1 편광축 방향으로 진동하며 진행하게 된다. 편광부(216)는 상술한 바와 같이 제2 편광축 방향의 광을 투과시키기 때문에, 제1 편광축 방향으로 비틀어진 제2 편광(L41 내지 L43)은 편광부(216)를 투과할 수 없게 된다. 따라서 제2 편광(L41 내지 L43)은 편광부(216)에 의해 차단된다.
- [0152] 만약 도 19에 도시된 바와 같이, 화소 전극(212a) 및 공통 전극(212b)에 전원이 인가되면 화소 전극(212a) 및 공통 전극(212b)에 의해 형성된 전기에 따라서 액정(271)은 소정의 방향으로 배향된다. 이와 같이 액정(271)이 소정의 방향으로 배향되면, 액정층(213)에 진입한 제1 편광(L21)은, 편광축이 변경되지 않고 액정층(213)을 통과하게 된다. 다시 말해서 액정층(213)을 통과한 제1 편광(L21)은 액정층(213)에 진입할 때의 편광축 방향과 동일한 제1 편광축 방향으로 진동하며 진행하게 된다. 액정층(213)을 통과한 제1 편광(L21)은 색 변환부(214) 및 제2 기관(215)을 투과하여 편광부(216)에 입사되고, 상술한 바와 같이 편광부(216)는 제2 편광축 방향의 광을 투과시키기 때문에, 제1 편광축 방향으로 진동하는 제1 편광(L21)은 편광부(216)를 투과할 수 없게 된다. 따라서 디스플레이 패널(200)은 제1 편광(L21)에 대응하는 광을 외부로 방출할 수 없게 된다.
- [0153] 이 경우, 제2 편광(L41 내지 L43)은 여전히 제2 편광축 방향으로 진동하며 진행하기 때문에, 편광부(216)를 투과할 수도 있다. 그러나 제2 편광(L41 내지 L43)이 제1 편광(L21)보다 상대적으로 세기가 약한 경우, 디스플레이 패널(200)을 통해 제2 편광(L41 내지 L43)이 방출된다고 하더라도 방출되는 제1 편광(L21) 때문에 시청자는 방출되는 제2 편광(L41 내지 L43)을 시각적으로 덜 인식하거나 또는 거의 인식하지 못하게 될 수 있다.
- [0154] 이와 같이 제1 편광(L21)이 액정층(213) 내의 액정(271)의 배열 상태에 따라 액정층(213)을 통과하거나 또는 통과하지 않기 때문에, 특정 서브 화소에 대응하는 소정의 광 변환 소자, 일례로 적색 광 변환 소자(214a), 녹색 광 변환 소자(214b) 및 청색 광 변환 소자(214c) 중 적어도 하나를 통과한 광만 외부로 방출되게 될 수 있으며, 이에 따라 도 20에 도시된 바와 같이 디스플레이 장치(10)는 소정의 화상(I)을 출력하게 된다. 이 경우 배경(B)에서 전달되는 제2 광은 디스플레이 장치(10)의 디스플레이 패널(200)을 거의 통과하지 못하기 때문에, 디스

플레이 패널(200)에서는 배경(B)이 거의 표시되지 않는다. 따라서 디스플레이 장치(10)는 거의 투명하지 않게 된다.

[0155] 도 21은 배경에서 제2 광이 입사된 경우 디스플레이 패널에 제2 편광이 입사되는 과정을 도시한 도면이다. 도 22는 제2 편광에 따른 화상이 표시되는 경우 액정의 동작을 설명하기 위한 도면이고, 도 23은 제2 편광에 따른 화상이 표시되는 경우 액정의 동작을 설명하기 위한 다른 도면이다. 도 24는 제2 편광이 입사된 경우 표시되는 화상을 도시한 도면이다.

[0156] 도 21에 도시된 바와 같이 광원(101)에 전원이 인가되지 않는 경우에도 디스플레이 장치(10)의 후면 하우징(12)에 형성된 개구(12c)를 통해 반사형 편광부(110)의 후면 방향 일면에는 외부의 광원에서 전달된 광(L31 내지 L34)이 입사될 수 있다. 반사형 편광부(110)는 외부의 광원에서 전달된 광(L31 내지 L34)을 상술한 바와 동일하게 제2 편광축 방향으로 편광시키면서 투과시킨다. 이에 따라 반사형 편광부(110)의 일 면에서는 외부의 광원에서 전달된 광(L31 내지 L34)에 대응하는 제2 편광(L41 내지 L44)이 방출된다. 방출된 제2 편광(L41 내지 L43)은 도광판(102) 내부로 입사되고, 도광판(102)를 투과하여, 디스플레이 패널(200)에 입사된다.

[0157] 도 22에 도시된 바와 같이, 화소 전극(212a) 및 공통 전극(212b)에 전원이 인가되지 않으면 액정(271)은 여러 방향으로 정렬되고, 제2 편광(L4)은 액정층(213)을 통과하면서 편광축이 비틀어지게 된다. 따라서 제2 편광(L4)은 제1 편광축 방향으로 진동하며 진행하게 된다. 편광부(216)가 제2 편광축 방향의 광을 투과시킨다면, 제1 편광축 방향으로 비틀어진 제2 편광(L4)은 편광부(216)를 투과할 수 없게 되고, 이에 따라 디스플레이 패널(200)은 어떠한 화상(I)이나 배경(B)을 표시할 수 없게 된다.

[0158] 만약 도 23에 도시된 바와 같이, 화소 전극(212a) 및 공통 전극(212b)에 전원이 인가되면 화소 전극(212a) 및 공통 전극(212b)에 의해 형성된 전계에 따라서 액정(271)은 소정의 방향으로 배향된다. 액정(271)이 소정의 방향으로 배향되면, 액정층(213)에 진입한 제2 편광(L4)은, 편광축이 변경되지 않고 액정층(213)을 통과하며 편광부(216)에 입사된다. 상술한 바와 같이 편광부(216)는 제2 편광축 방향의 광을 투과시키기 때문에, 제2 편광(L4)은 편광부(216)를 투과하게 된다.

[0159] 이와 같이 제2 편광(L41 내지 L43)이 디스플레이 패널(200)을 투과하여 외부로 방출되는 경우, 배경(B)에서 전달되는 제2 광(L3)은 디스플레이 장치(10)의 디스플레이 패널(200)을 통과하기 때문에, 디스플레이 패널(200)에서는 배경(B1)이 표시된다. 다시 말해서 디스플레이 패널(200)은, 광원(101)에 전원이 인가되지 않은 경우 투명하게 될 수 있으며, 이에 따라 디스플레이 장치(10)는 화상(I) 대신에 배경(B1)을 표현하게 될 수 있다.

[0160] 이상 상술한 백 라이트 유닛(100)이 적용된 디스플레이 장치(10)의 일 실시예에 대해 설명하였으나, 백 라이트 유닛(100)이 적용된 디스플레이 장치(10)는 상술한 바에 한정되는 것은 아니다. 백 라이트 유닛(100)이 적용된 디스플레이 장치(10)는, 셀룰러 폰이나, 스마트폰이나, 태블릿 피씨나, 노트북 장치나, 내비게이션 단말 장치나, 또는 개인용 디지털 보조 장치 등과 같이 휴대용 단말 장치를 포함할 수도 있다. 또한 상술한 백 라이트 유닛(100)이 적용된 디스플레이 장치(10)는, 텔레비전 수상기나, 컴퓨터용 모니터 장치나, 또는 오디오/비디오 시스템 등을 포함할 수도 있다. 또한 상술한 백 라이트 유닛(100)이 적용된 디스플레이 장치(10)는, 실외 광고판이나, 건물의 창문이나, 또는 유리 도어 등을 포함할 수도 있다. 뿐만 아니라 상술한 백 라이트 유닛(100)이 적용된 디스플레이 장치(10)는, 문자나 기호, 그림 등과 같은 화상을 표시할 수 있는 차량의 윈드 실드나, 차량의 도어에 설치된 창을 포함할 수도 있다. 이외에도 필요에 따라 화상을 표시하거나 또는 투명하게 되는 것이 필요한 각종 장치를, 상술한 백 라이트 유닛(100)이 적용된 디스플레이 장치(10)는 포함할 수 있다.

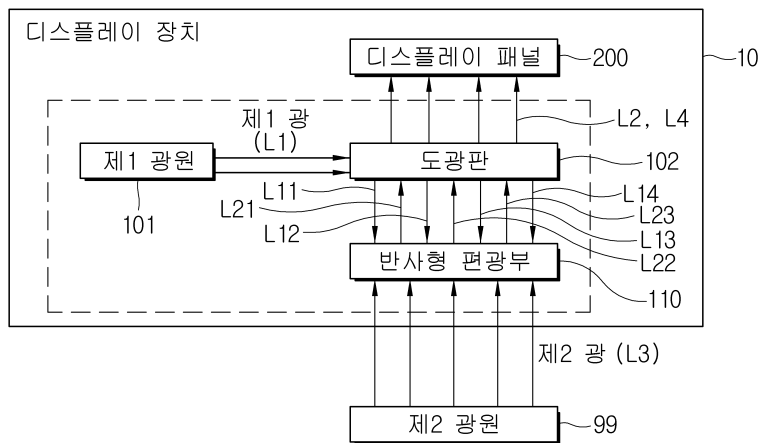
부호의 설명

[0161] 10: 디스플레이 장치 11: 전면 하우징
12: 후면 하우징 12c: 후면 하우징의 개구
13: 중간 하우징 99: 제2 광원
100: 백 라이트 유닛 101: 제1 광원
102: 도광판 102a: 광 산란부
107: 광 확산부 110: 반사형 편광부
119: 광학판 200: 디스플레이 패널

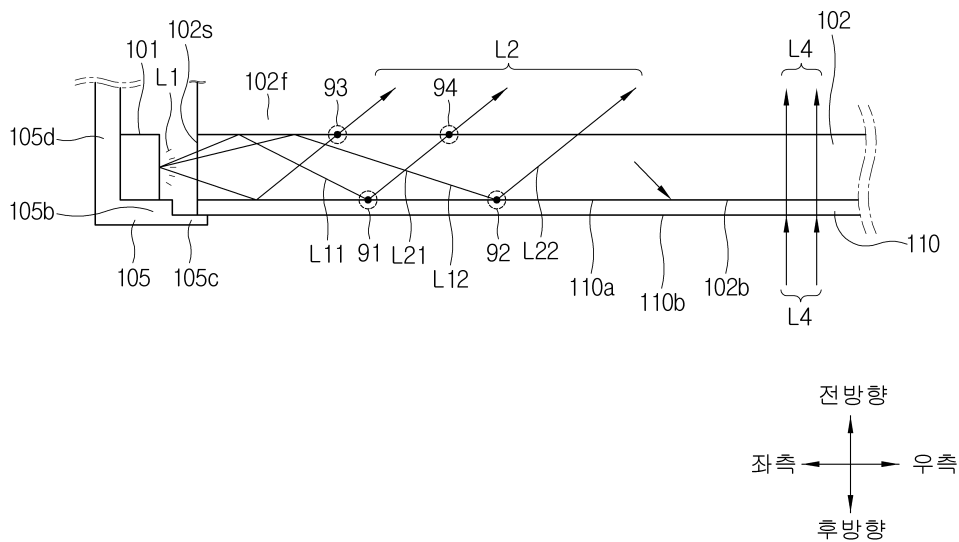
211: 제1 기관 212a: 화소 전극
 212b: 공통 전극 213: 액정층
 214: 색 변환부 215: 제2 기관
 216: 편광부 217: 액정 분자
 221: 광학판

도면

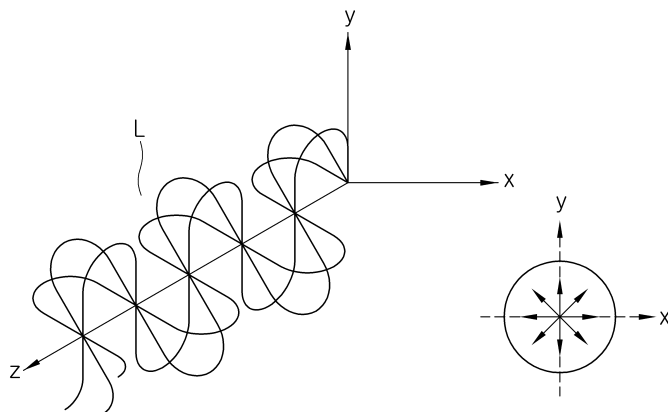
도면1



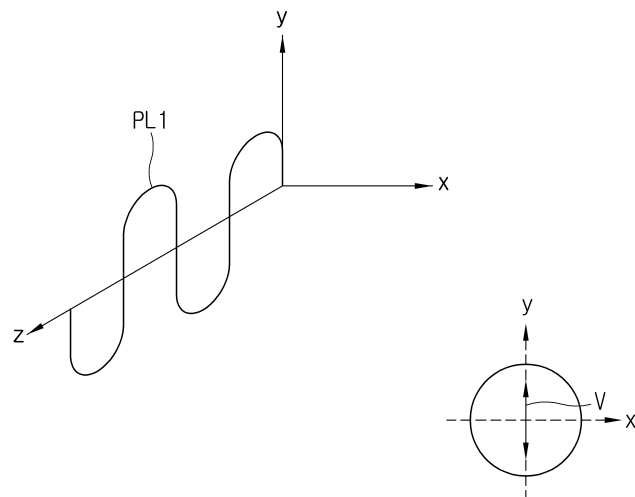
도면2



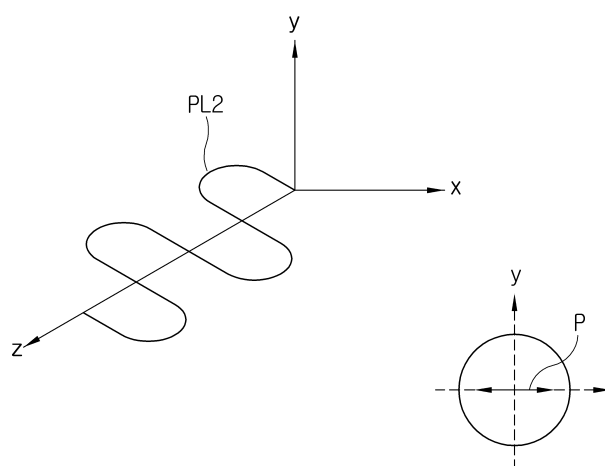
도면3a



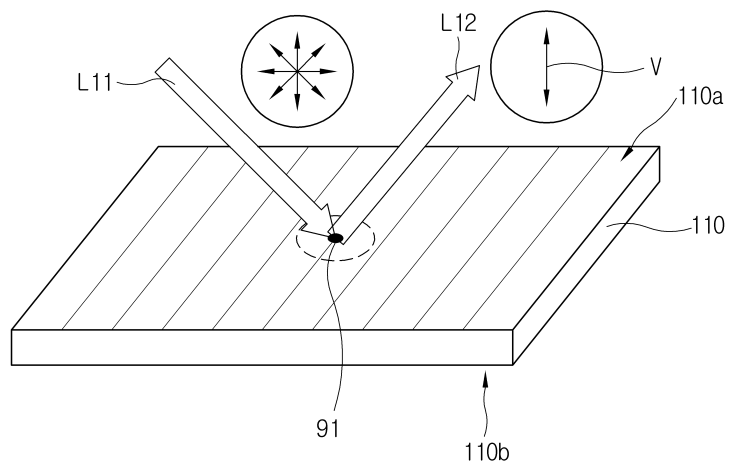
도면3b



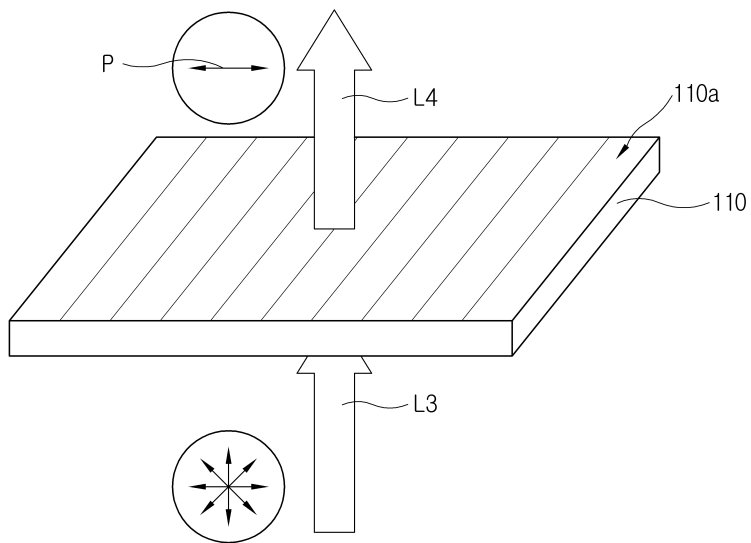
도면3c



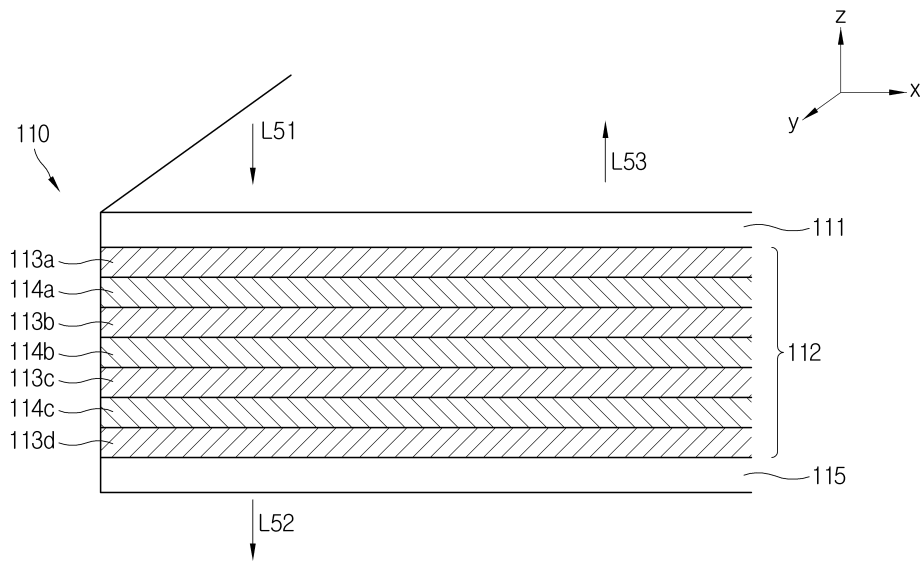
도면4



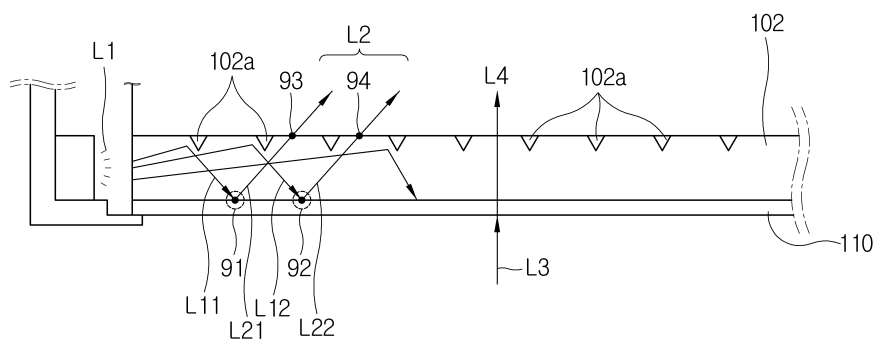
도면5



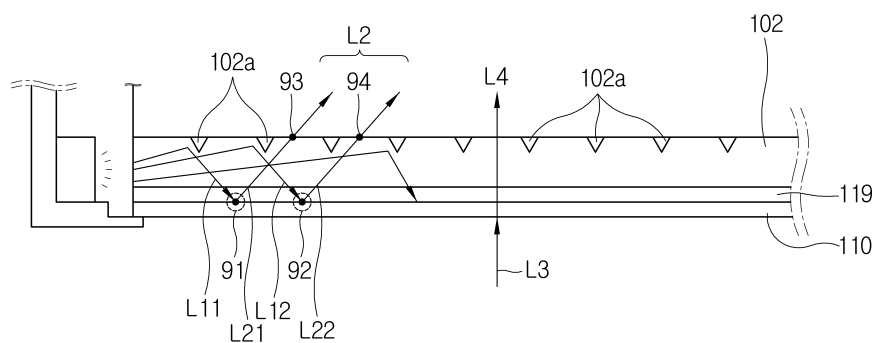
도면6



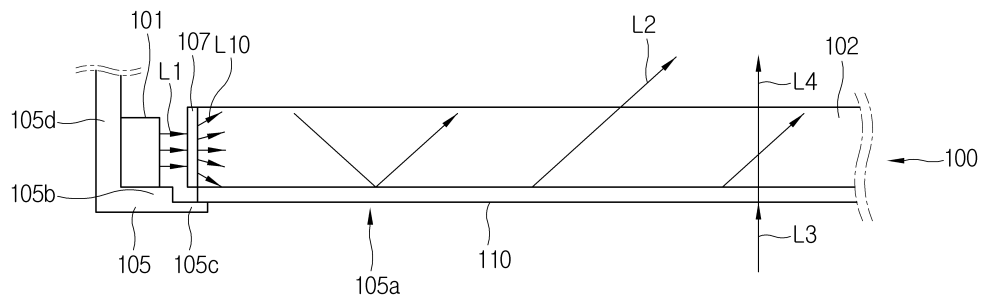
도면7a



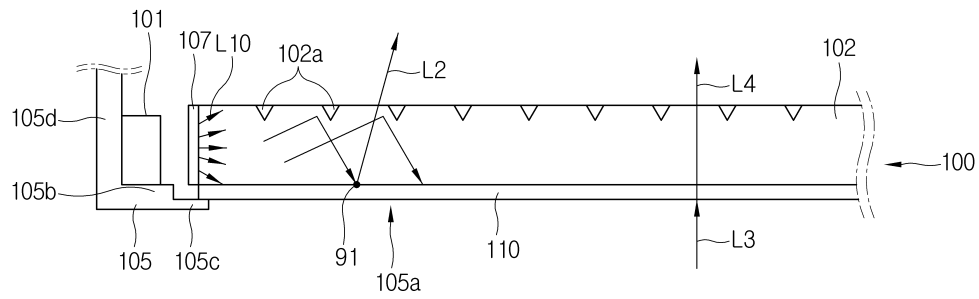
도면7b



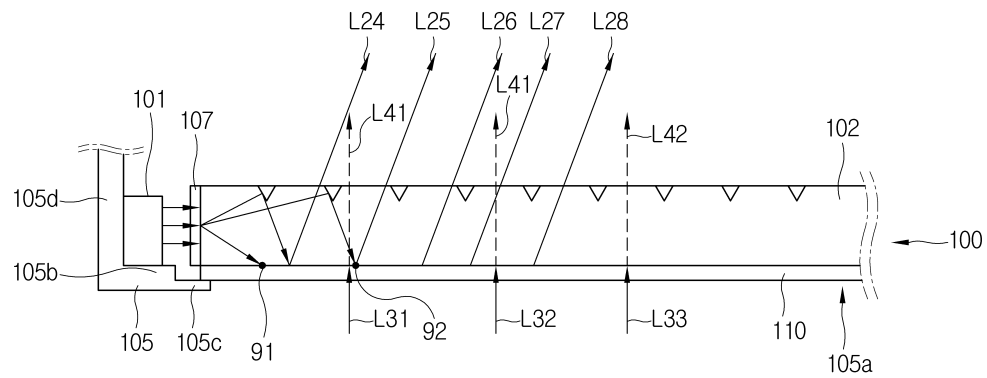
도면 8a



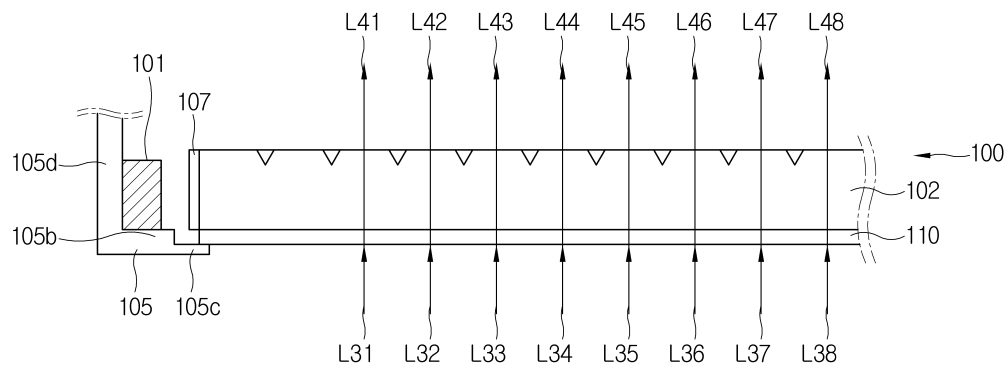
도면 8b



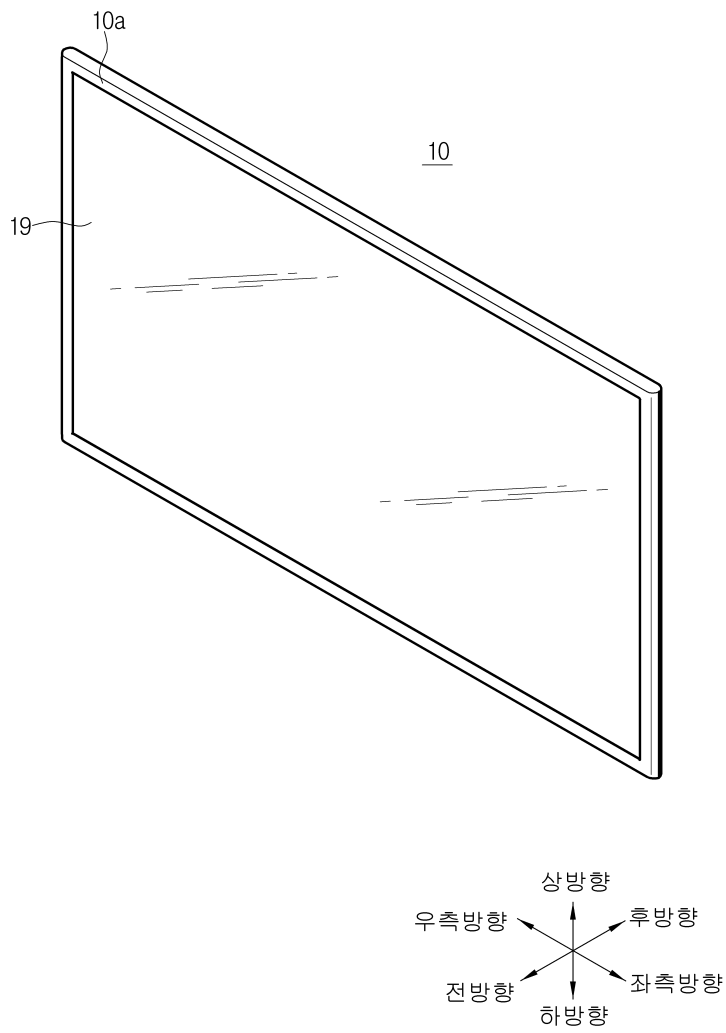
도면9



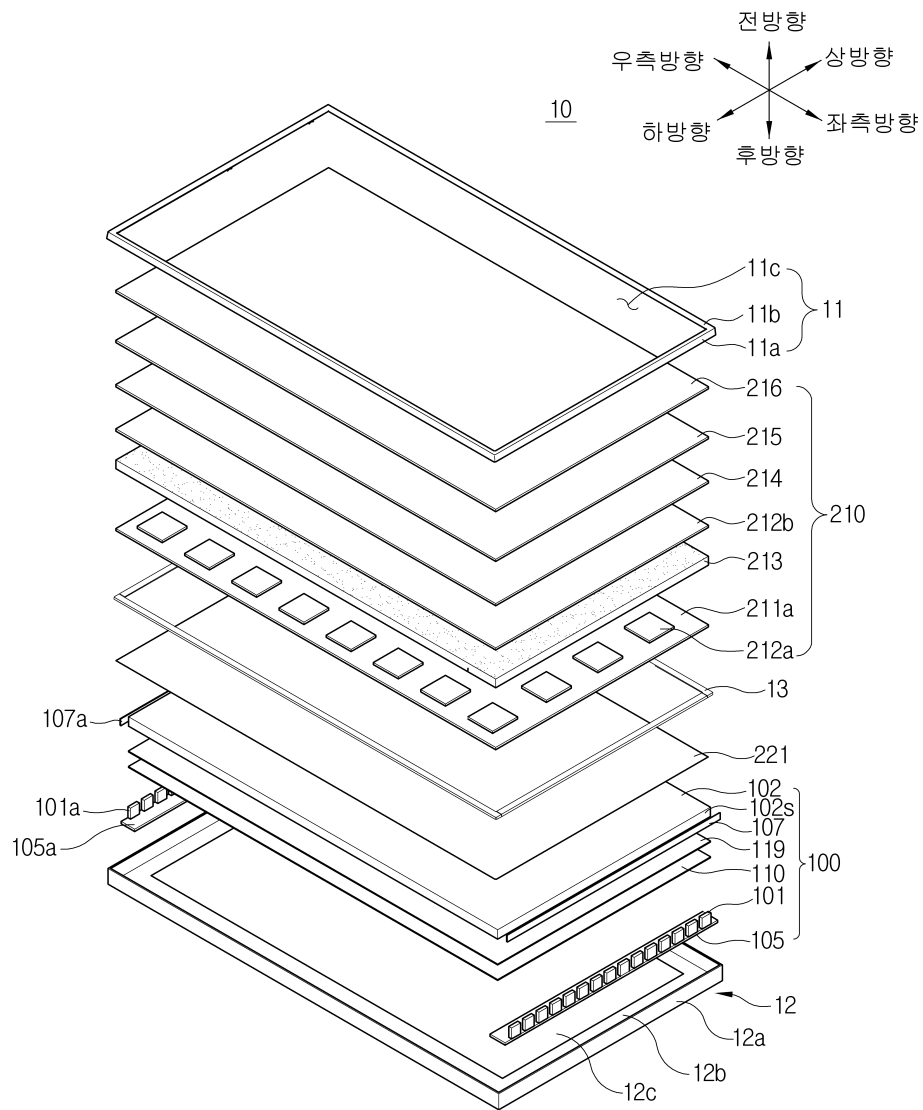
도면10



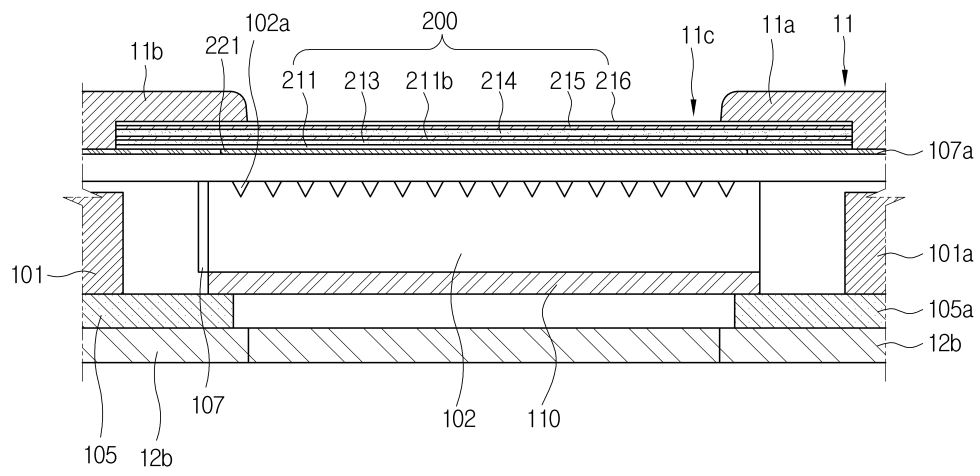
도면11



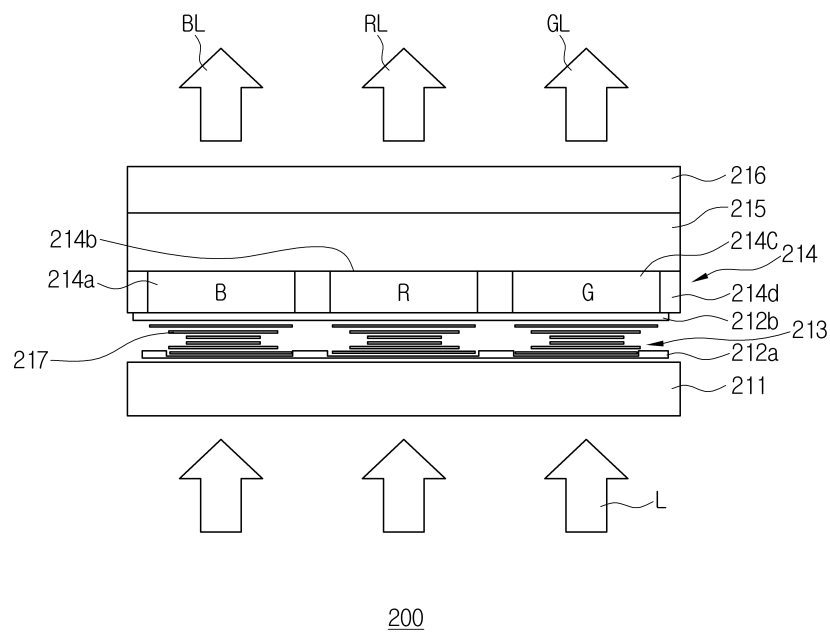
도면12



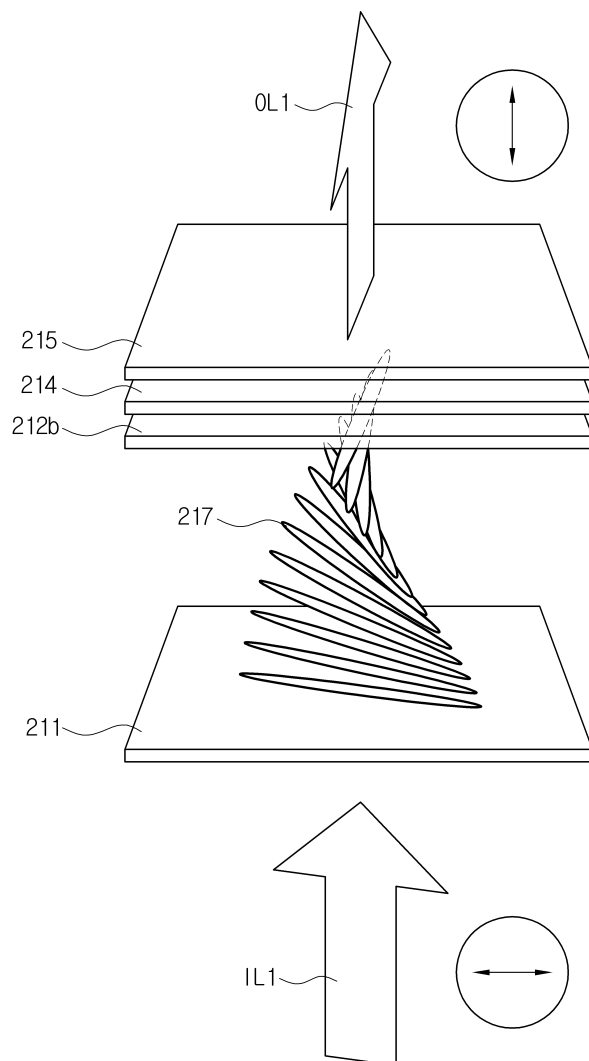
도면13



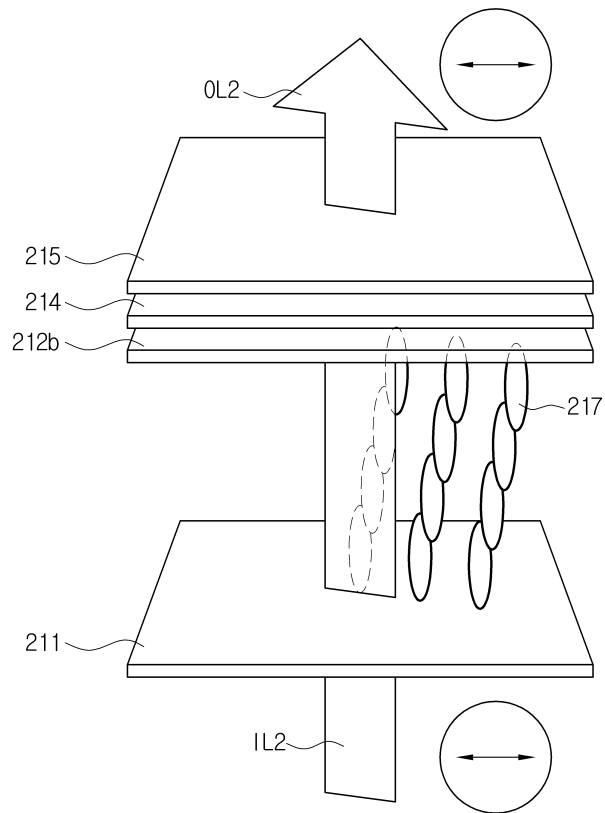
도면14



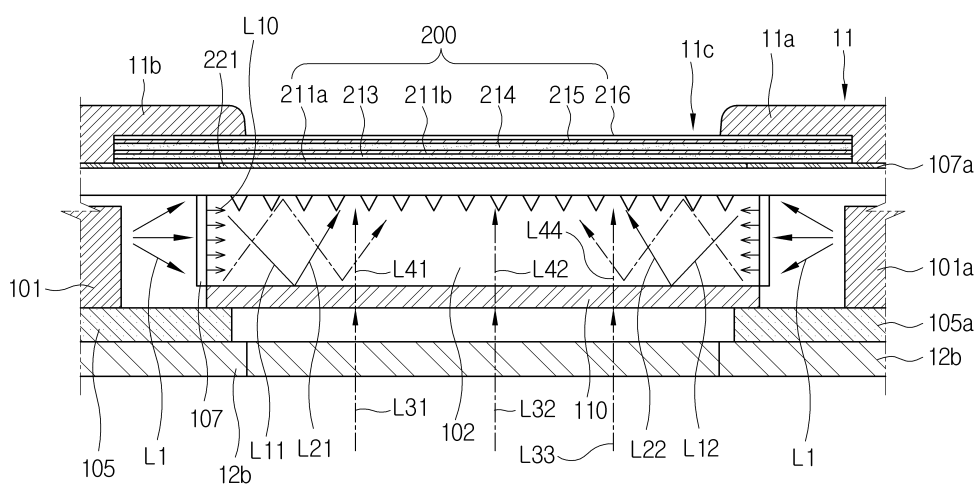
도면15



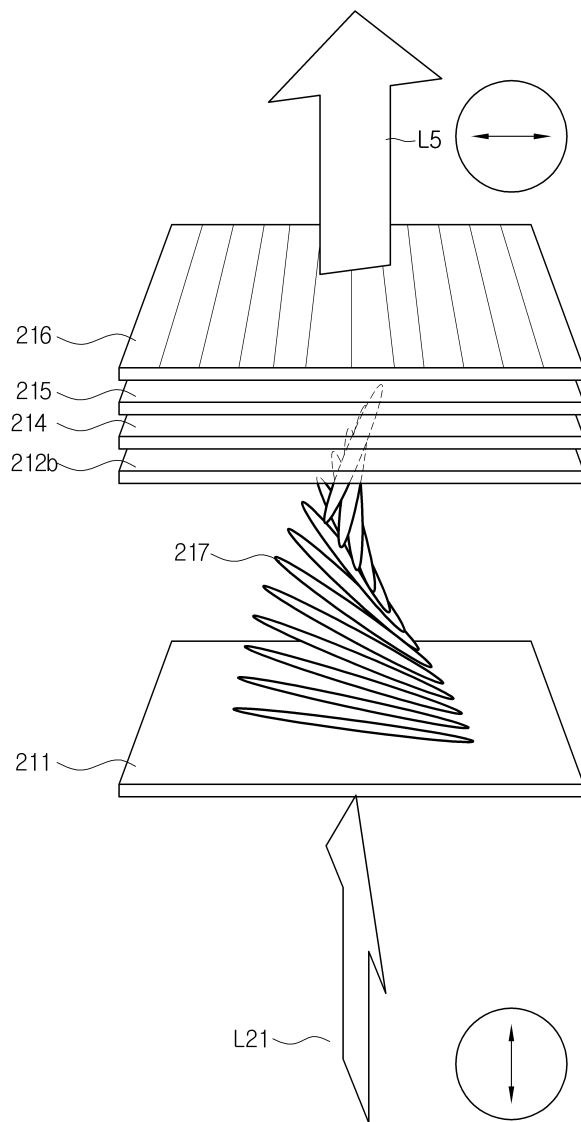
도면16



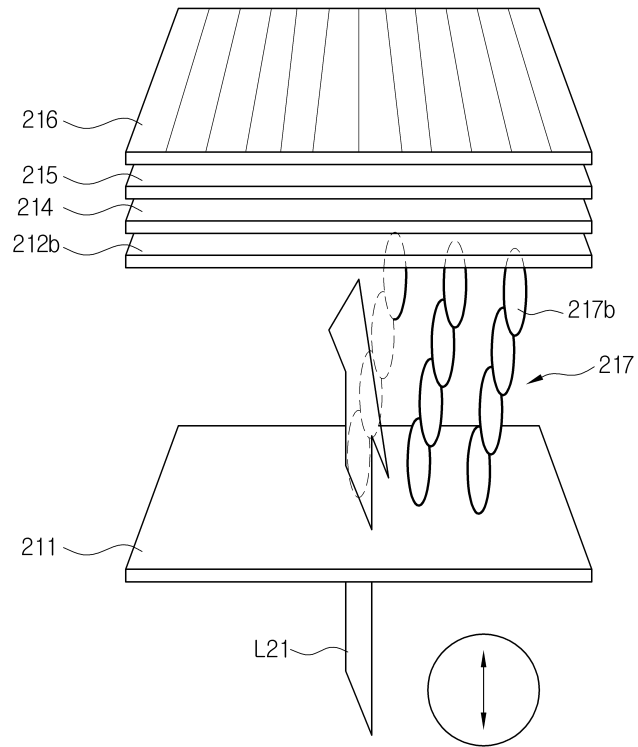
도면17



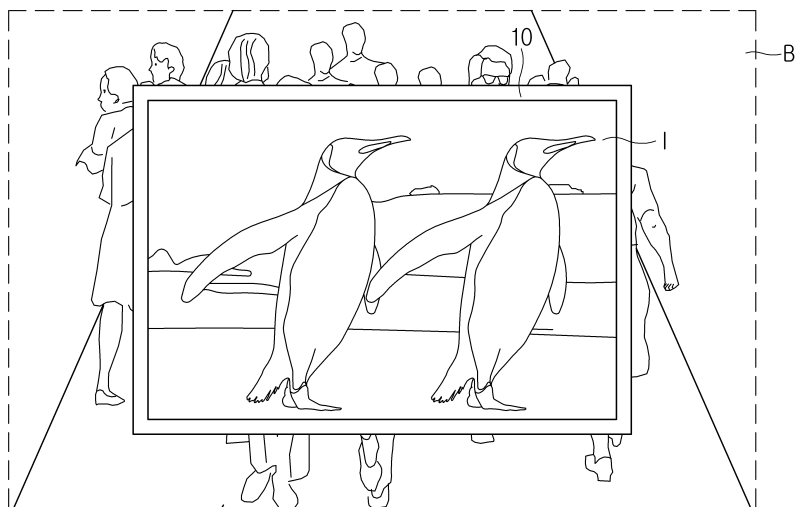
도면18



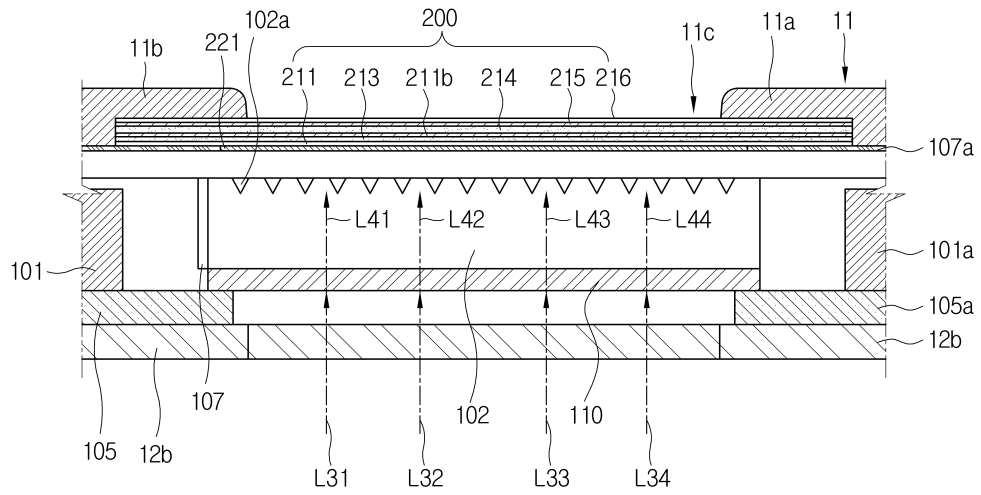
도면19



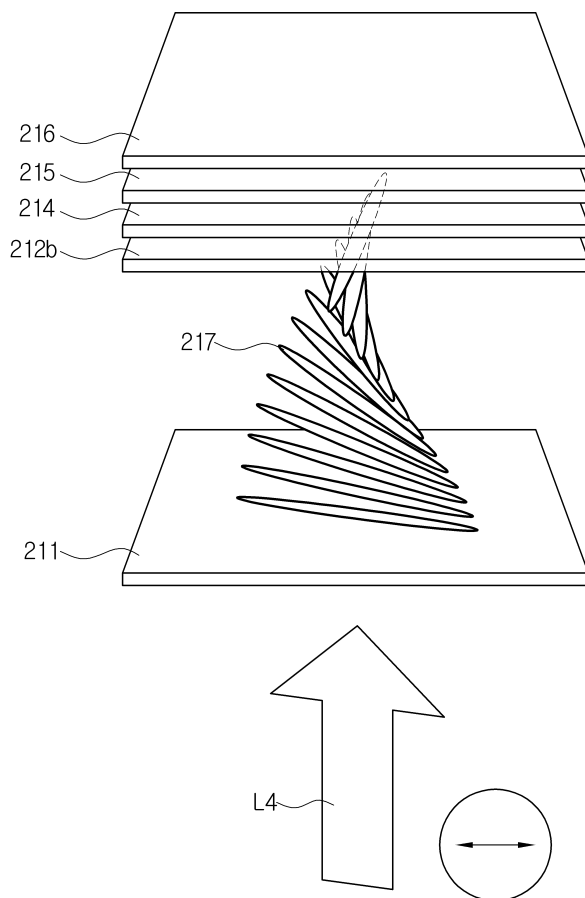
도면20



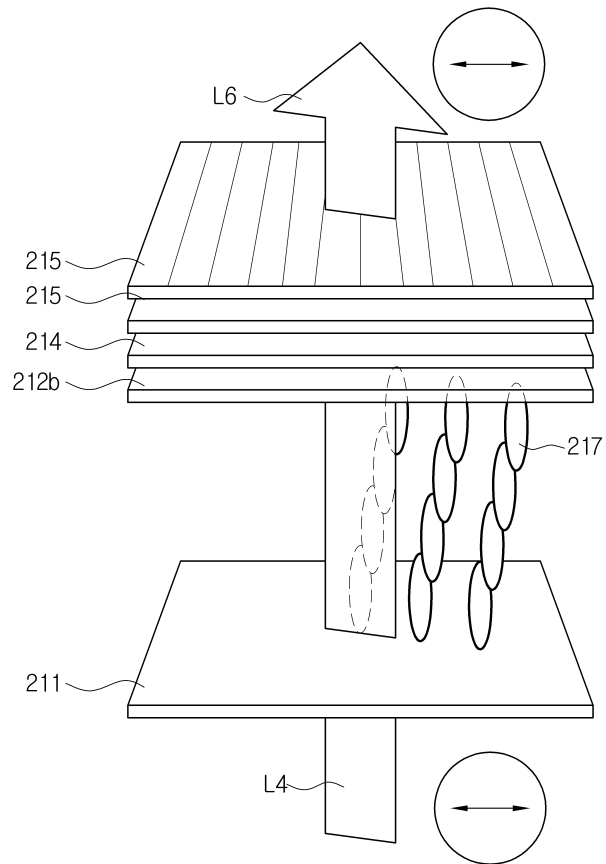
도면21



도면22



도면23



도면24

