



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/13357 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0128448
(43) 공개일자 2006년12월14일

(21) 출원번호 10-2005-0049910
(22) 출원일자 2005년06월10일
심사청구일자 없음

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 김희곤
경기 수원시 영통구 영통동 황골마을아파트 955-1번지 124동1702호
황인선
경기 수원시 영통구 망포동 698 망포 LG 자이 305-406
박진혁
경기 성남시 분당구 수내동 푸른마을쌍용아파트 603-801
장태석
서울 강남구 도곡동 551-28 롯데캐슬모닝APT 101-204
최진성
경기 용인시 상현동 금호베스트빌1-5단지 금호아파트 511동1806호

(74) 대리인 박영우

전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 도광판, 이를 갖는 백라이트 어셈블리 및 액정표시장치

(57) 요약

휘도 특성을 향상시킬 수 있는 도광판, 이를 갖는 백라이트 어셈블리 및 액정표시장치가 개시되어 있다. 도광판은 램프로부터의 광이 입사되는 입광부, 입광부와 마주하며 입광부보다 얇은 두께를 갖는 대광부, 입광부의 상변으로부터 수직하게 연장되어 대광부의 상변과 연결되는 출사부, 및 입광부의 하변으로부터 연장되어 대광부의 하변과 연결되는 반사부를 포함한다. 반사부에는 다수의 제1 프리즘 패턴들이 형성되며, 제1 프리즘 패턴들 사이는 출사부와 평행하게 형성된다. 따라서, 측면으로 출사되는 손실광을 감소시키고 출사부로 출사되는 광의 휘도를 증가시킬 수 있다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

램프로부터의 광이 입사되는 입광부;

상기 입광부와 마주하며, 상기 입광부보다 얇은 두께를 갖는 대광부;

상기 입광부의 상면으로부터 수직하게 연장되어 상기 대광부의 상면과 연결되는 출사부; 및

상기 입광부의 하면으로부터 연장되어 상기 대광부의 하면과 연결되는 반사부를 포함하며,

상기 반사부에는 다수의 제1 프리즘 패턴들이 형성되며, 상기 제1 프리즘 패턴들 사이는 상기 출사부와 평행하게 형성된 것을 특징으로 하는 도광판.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 제1 프리즘 패턴들은 상기 입광부와 평행하게 형성된 스트라이프 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 도광판.

청구항 3.

제2항에 있어서, 각각의 상기 제1 프리즘 패턴은

상기 반사부로부터 상기 출사부 방향으로 경사지게 형성된 제1 경사면;

상기 제1 경사면으로부터 상기 반사부 방향으로 경사지게 형성된 제2 경사면; 및

상기 제2 경사면으로부터 상기 제1 경사면과 평행하게 연장되어 상기 반사부와 연결되는 제3 경사면을 포함하는 것을 특징으로 하는 도광판.

청구항 4.

제3항에 있어서, 상기 제1 경사면과 상기 제2 경사면은 상기 출사부의 법선에 대하여 실질적으로 대칭 구조를 갖는 것을 특징으로 하는 도광판.

청구항 5.

제4항에 있어서, 상기 제3 경사면의 제1 높이(h1)는

$$(d1-d2)/m$$

인 것을 특징으로 하는 도광판.

여기서, d1은 상기 입광부의 제1 두께이고, d2는 상기 대광부의 제2 두께이며, m은 반사부의 스텝 수이다.

청구항 6.

제5항에 있어서, 상기 제1 경사면의 제2 높이(h2)는

$$h1 \times [1 + \tan(\alpha)\tan(\beta/2)] / [1 - \tan(\alpha)\tan(\beta/2)]$$

인 것을 특징으로 하는 도광판.

(여기서, α 는 $\sin^{-1}(n_1/n_2)$ 이며, β 는 상기 제1 경사면과 제2 경사면이 이루는 내각이다. 이때, n_1 은 상기 램프와 상기 입광부 간에 배치된 매질의 굴절율이고, n_2 는 상기 도광판의 굴절율이다.)

청구항 7.

제6항에 있어서,

상기 제3 경사면의 제1 밑변(b_1)은 $h_1 \times \tan(\beta/2)$ 이며,

상기 제2 경사면의 제2 밑변(b_2)은 $h_2 \times \tan(\beta/2)$ 인 것을 특징으로 하는 도광판.

청구항 8.

제7항에 있어서, 상기 제1 경사면과 상기 제2 경사면이 이루는 내각(β)은 $60^\circ \sim 90^\circ$ 인 것을 특징으로 하는 도광판.

청구항 9.

제2항에 있어서, 각각의 상기 제1 프리즘 패턴은 소정 간격마다 끊어지게 형성된 것을 특징으로 하는 도광판.

청구항 10.

제2항에 있어서, 상기 제1 프리즘 패턴들은 동일한 간격으로 형성된 것을 특징으로 하는 도광판.

청구항 11.

제2항에 있어서, 상기 제1 프리즘 패턴들은 상기 입광부로부터 멀어질수록 간격이 좁아지는 것을 특징으로 하는 도광판.

청구항 12.

제1항에 있어서, 상기 출사부에는 서로 연결하는 다수의 제2 프리즘 패턴들이 형성된 것을 특징으로 하는 도광판.

청구항 13.

제12항에 있어서, 상기 제2 프리즘 패턴들은 상기 입광부와 수직한 방향으로 형성된 것을 특징으로 하는 도광판.

청구항 14.

램프로부터의 광이 입사되는 입광부;

상기 입광부와 마주하며, 상기 입광부보다 얇은 두께를 갖는 대광부;

상기 입광부의 상면으로부터 수직하게 연장되어 상기 대광부의 상면과 연결되는 출사부; 및

상기 입광부의 하변으로부터 연장되어 상기 대광부의 하변과 연결되는 반사부를 포함하며,

상기 반사부에는 상기 입광부와 평행한 스트라이프 형상을 갖는 다수의 제1 프리즘 패턴들이 형성되며, 상기 제1 프리즘 패턴들 사이는 상기 출사부와 평행하게 형성되며,

상기 출사부에는 상기 입광부와 수직한 방향으로 다수의 제2 프리즘 패턴들이 형성된 것을 특징으로 하는 도광판.

청구항 15.

광을 발생하는 램프;

상기 램프로부터 발생된 광의 경로를 가이드하는 도광관; 및

상기 도광관의 하부에 배치되는 반사 시트를 포함하며,

상기 도광관은

램프로부터의 광이 입사되는 입광부,

상기 입광부와 마주하며, 상기 입광부보다 얇은 두께를 갖는 대광부,

상기 입광부의 상변으로부터 수직하게 연장되어 상기 대광부의 상변과 연결되는 출사부, 및

상기 입광부의 하변으로부터 연장되어 상기 대광부의 하변과 연결되는 반사부를 포함하며,

상기 반사부에는 다수의 제1 프리즘 패턴들이 형성되며, 상기 제1 프리즘 패턴들 사이는 상기 출사부와 평행하게 형성된 것을 특징으로 하는 백라이트 어셈블리.

청구항 16.

제15항에 있어서, 상기 제1 프리즘 패턴들은 상기 입광부와 평행하게 형성된 스트라이프 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 백라이트 어셈블리.

청구항 17.

제16항에 있어서, 각각의 상기 제1 프리즘 패턴은

상기 반사부로부터 상기 출사부 방향으로 경사지게 형성된 제1 경사면;

상기 제1 경사면과 연결되며, 상기 출사부의 법선에 대하여 상기 제1 경사면과 대칭 구조를 갖는 제2 경사면; 및

상기 제2 경사면으로부터 상기 제1 경사면과 평행하게 연장되어 상기 반사부와 연결되는 제3 경사면을 포함하는 것을 특징으로 하는 백라이트 어셈블리.

청구항 18.

제16항에 있어서, 상기 출사부에는 상기 입광부와 수직한 방향으로 다수의 제2 프리즘 패턴들이 형성된 것을 특징으로 하는 백라이트 어셈블리.

청구항 19.

광을 발생하는 램프, 상기 램프로부터 발생된 광의 경로를 가이드 하는 도광관 및 상기 도광관의 하부에 배치되는 반사 시트를 포함하는 백라이트 어셈블리; 및

상기 백라이트 어셈블리로부터의 광을 이용하여 영상을 표시하는 액정표시패널 및 상기 액정표시패널을 구동하는 구동 회로부를 갖는 디스플레이 유닛을 포함하며,

상기 도광관은

램프로부터의 광이 입사되는 입광부,

상기 입광부와 마주하며, 상기 입광부보다 얇은 두께를 갖는 대광부,

상기 입광부의 상면으로부터 수직하게 연장되어 상기 대광부의 상면과 연결되는 출사부, 및

상기 입광부의 하면으로부터 연장되어 상기 대광부의 하면과 연결되는 반사부를 포함하며,

상기 반사부에는 다수의 제1 프리즘 패턴들이 형성되며, 상기 제1 프리즘 패턴들 사이는 상기 출사부와 평행하게 형성된 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 20.

제19항에 있어서, 상기 제1 프리즘 패턴들은 상기 입광부와 평행하게 형성된 스트라이프 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 21.

제20항에 있어서, 상기 출광부에는 상기 입광부와 수직한 방향으로 다수의 제2 프리즘 패턴들이 형성된 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명**발명의 목적****발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

본 발명은 도광관, 이를 갖는 백라이트 어셈블리 및 액정표시장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 측면으로 출사되는 손실광을 감소시켜 전체적인 휘도 특성을 향상시킬 수 있는 도광관, 이를 갖는 백라이트 어셈블리 및 액정표시장치에 관한 것이다.

일반적으로, 액정표시장치(Liquid Crystal Display Apparatus: LCD)는 이방성 굴절률, 이방성 유전율 등의 광학적, 전기적 특성을 갖는 액정(Liquid Crystal)을 이용하여 영상을 표시하는 표시 장치이다. 이러한 액정표시장치는 CRT, PDP 등의 다른 표시 장치에 비해 얇고 가벼우며, 낮은 구동전압 및 낮은 소비전력을 갖는 장점이 있어, 산업 전반에 걸쳐 광범위하게 사용되고 있다.

액정표시장치는 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor : 이하, TFT) 기판, TFT 기판에 대향하는 컬러필터(Color Filter) 기판 및 상기 양 기판 사이에 개재되어 광의 투과율을 변경시키는 액정층으로 이루어진 액정표시패널(Liquid Crystal Display Panel)을 포함한다.

또한, 액정표시장치는 영상을 표시하기 위한 액정표시패널이 자체적으로 발광하지 못하는 비발광성 소자이기 때문에, 액정표시패널에 광을 공급하기 위한 백라이트 어셈블리를 필요로 한다.

종래의 백라이트 어셈블리는 광을 발생하는 램프, 측면에 배치된 램프로부터 입사되는 광의 경로를 액정표시패널 방향으로 가이드하기 위한 도광판(Light Guide Plate : LGP)을 포함한다.

도광판은 광이 입사되는 입광부와 입광부의 반대측인 대광부가 서로 동일한 두께를 갖는 평판형(Flat Type)과 입광부로부터 대광부로 갈수록 두께가 감소되는 쐐기형(Wedge Type)으로 구분된다.

최근 들어, 도광판의 변색을 방지하고 휘도를 향상시키기 위하여, 도광판이 하면에 인쇄 패턴 대신 프리즘 패턴을 형성하는 프리즘 도광판이 개발된 바 있다.

두께가 동일한 평판형 도광판의 경우, 도광판 내로 가이드되는 광은 항상 전반사 조건을 만족하므로, 프리즘 패턴에 의해서만 수직 출사된다.

그러나, 쐐기형 도광판의 경우, 구조의 특성상 프리즘 패턴에 의해서만 광이 출사되지 않고, 도광판 내로 가이드되면서 전반사 조건을 만족하지 못하고 측면으로 출사되는 손실광이 대광부로 갈수록 심하게 발생하는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 이와 같은 문제점을 감안한 것으로써, 본 발명은 측면으로 출사되는 손실광을 감소시키고 휘도를 증가시킬 수 있는 도광판을 제공한다.

또한, 본 발명은 상기한 도광판을 갖는 백라이트 어셈블리를 제공한다.

또한, 본 발명은 상기한 백라이트 어셈블리를 갖는 액정표시장치를 제공한다.

발명의 구성

상술한 본 발명의 일 특징에 따른 도광판은 램프로부터의 광이 입사되는 입광부, 상기 입광부와 마주하며 상기 입광부보다 얇은 두께를 갖는 대광부, 상기 입광부의 상변으로부터 수직하게 연장되어 상기 대광부의 상변과 연결되는 출사부, 및 상기 입광부의 하변으로부터 연장되어 상기 대광부의 하변과 연결되는 반사부를 포함한다. 상기 반사부에는 다수의 제1 프리즘 패턴들이 형성되며, 상기 제1 프리즘 패턴들 사이는 상기 출사부와 평행하게 형성된다.

본 발명의 다른 특징에 따른 도광판은 램프로부터의 광이 입사되는 입광부, 상기 입광부와 마주하며 상기 입광부보다 얇은 두께를 갖는 대광부, 상기 입광부의 상변으로부터 수직하게 연장되어 상기 대광부의 상변과 연결되는 출사부, 및 상기 입광부의 하변으로부터 연장되어 상기 대광부의 하변과 연결되는 반사부를 포함한다. 상기 반사부에는 상기 입광부와 평행한 스트라이프 형상을 갖는 다수의 제1 프리즘 패턴들이 형성되며, 상기 제1 프리즘 패턴들 사이는 상기 출사부와 평행하게 형성된다. 상기 출사부에는 상기 입광부와 수직한 방향으로 다수의 제2 프리즘 패턴들이 형성된다.

본 발명의 일 특징에 따른 백라이트 어셈블리는 광을 발생하는 램프, 상기 램프로부터 발생된 광의 경로를 가이드하는 도광판, 및 상기 도광판의 하부에 배치되는 반사 시트를 포함한다. 상기 도광판은 램프로부터의 광이 입사되는 입광부, 상기 입광부와 마주하며 상기 입광부보다 얇은 두께를 갖는 대광부, 상기 입광부의 상변으로부터 수직하게 연장되어 상기 대광부의 상변과 연결되는 출사부, 및 상기 입광부의 하변으로부터 연장되어 상기 대광부의 하변과 연결되는 반사부를 포함한다. 상기 반사부에는 다수의 제1 프리즘 패턴들이 형성되며, 상기 제1 프리즘 패턴들 사이는 상기 출사부와 평행하게 형성된다.

본 발명의 일 특징에 따른 액정표시장치는 백라이트 어셈블리 및 디스플레이 유닛을 포함한다. 상기 백라이트 어셈블리는 광을 발생하는 램프, 상기 램프로부터 발생된 광의 경로를 가이드 하는 도광판 및 상기 도광판의 하부에 배치되는 반사 시

트를 포함한다. 상기 디스플레이 유닛은 상기 백라이트 어셈블리로부터의 광을 이용하여 영상을 표시하는 액정표시패널 및 상기 액정표시패널을 구동하는 구동 회로부를 갖는다. 상기 도광판은 램프로부터의 광이 입사되는 입광부, 상기 입광부와 마주하며 상기 입광부보다 얇은 두께를 갖는 대광부, 상기 입광부의 상면으로부터 수직하게 연장되어 상기 대광부의 상면과 연결되는 출사부, 및 상기 입광부의 하면으로부터 연장되어 상기 대광부의 하면과 연결되는 반사부를 포함한다. 상기 반사부에는 다수의 제1 프리즘 패턴들이 형성되며, 상기 제1 프리즘 패턴들 사이는 상기 출사부와 평행하게 형성된다.

이러한 도광판, 이를 갖는 백라이트 어셈블리 및 액정표시장치에 따르면, 켜기형 도광판 구조에서 도광판 내로 가이드되는 광이 항상 전반사 조건을 만족하도록 하여, 측면으로 출사되는 손실광을 감소시키고 출사부로 출사되는 광의 휘도를 증가시킬 수 있다.

이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예들을 보다 상세하게 설명하고자 한다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 백라이트 어셈블리를 나타낸 분해 사시도이며, 도 2는 도 1의 I-I'선을 따라 절단한 도광판의 단면도이며, 도 3은 도 1에 도시된 도광판의 반사부를 나타낸 평면도이다.

도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 백라이트 어셈블리(100)는 광을 발생하는 램프(110), 램프(110)로부터 발생된 광의 경로를 가이드하는 도광판(200) 및 도광판(200)의 하부에 배치되는 반사 시트(120)를 포함한다.

램프(110)는 도광판(200)의 일 측부에 배치된다. 램프(110)는 외부의 인버터(미도시)로부터 인가되는 전원에 반응하여 광을 발생한다. 램프(110)는 일 예로, 가늘고 긴 원통 형상의 냉음극 형광램프(Cold Cathode Fluorescent Lamp : CCFL)로 이루어진다. 이와 달리, 램프(110)는 양 단부의 외면에 전극이 형성된 외부전극 형광램프(External Electrode Fluorescent Lamp : EEFL)로 이루어질 수 있다.

도시되지는 않았으나, 백라이트 어셈블리(100)는 램프(110)의 삼면을 감싸면서 램프(110)를 보호하는 램프 커버를 더 포함할 수 있다. 램프 커버는 반사율이 높은 재질로 이루어지거나, 또는 내면에 반사율이 높은 반사 물질이 코팅된 구조를 가지며, 램프(110)에서 발생된 광을 도광판(200) 측으로 반사시켜 광의 이용 효율을 향상시킨다.

도광판(200)은 램프(110)로부터 입사되는 광의 진행 경로를 가이드한다. 도광판(200)은 광의 가이드를 위하여 투명한 물질로 이루어진다. 일 예로, 도광판(200)은 폴리메틸 메타크릴레이트(Polymethyl Methacrylate : PMMA) 재질로 이루어진다.

도광판(200)은 입광부(210), 대광부(220), 출사부(230) 및 반사부(240)를 포함한다. 램프(110)로부터 발생된 광은 입광부(210)를 통해 도광판(200) 내부로 입사된다. 대광부(220)는 입광부(210)와 마주하며, 입광부(210)보다 얇은 두께를 갖는다. 출사부(230)는 입광부(210)의 상면으로부터 수직하게 연장되어 대광부(220)의 상면과 연결된다. 반사부(240)는 입광부(210)의 하면으로부터 연장되어 대광부(220)의 하면과 연결된다. 따라서, 도광판(200)은 입광부(210)로부터 대광부(220) 측으로 갈수록 두께가 얇아지는 켜기 형상을 갖는다.

도광판(200)의 반사부(240)에는 다수의 제1 프리즘 패턴(250)들이 형성된다. 제1 프리즘 패턴(250)들은 도 3에 도시된 바와 같이, 입광부(210)와 평행하게 형성된 스트라이프(Stripe) 형상을 갖는다. 즉, 제1 프리즘 패턴(250)들은 램프(110)의 길이 방향과 평행한 방향으로 형성된다. 또한, 제1 프리즘 패턴(250)들은 일정한 간격으로 형성된다.

제1 프리즘 패턴(250)들 사이에 위치하는 반사부(240) 영역은 도광판(200) 내로 가이드되는 광이 항상 전반사 조건을 만족하도록 출사부(230)와 평행하게 형성된다. 즉, 제1 프리즘 패턴(250)들 사이에 위치하는 반사부(240) 영역은 입광부(210)와 수직하게 형성된다.

따라서, 입광부(210)를 통해 도광판(200) 내부로 입사된 광은 반사부(240)와 출사부(230)를 통해 전반사되다가 제1 프리즘 패턴(250)에 의해 반사 각도가 변경되어 출사부(230)를 통해 수직 출사된다.

한편, 제1 프리즘 패턴(250)들은 사출 방식, 스탬핑(Stamping) 방식 등의 다양한 방식에 의하여 반사부(240) 상에 형성될 수 있다.

반사 시트(120)는 도광판(200)의 반사부(240) 측에 배치된다. 반사 시트(120)는 도광판(200)의 반사부(240)를 통해 외부로 누설되는 광을 반사시켜 다시 도광판(200)의 내부로 입사시킨다. 반사 시트(120)는 광 반사율이 높은 물질로 이루어진다. 예를 들어, 반사 시트(120)는 백색의 폴리에틸렌 테레프탈레이트(Polyethylene Terephthalate : PET) 재질, 또는 백색의 폴리카보네이트(Polycarbonate : PC) 재질 등으로 이루어진다.

도 4는 도 2의 A 부분을 확대한 확대도이다.

도 4를 참조하면, 도광판(200)의 반사부(240)에는 제1 프리즘 패턴(250)들이 일정한 간격으로 형성되어 있으며, 제1 프리즘 패턴(250)들 사이에 위치하는 반사부(240) 영역은 출사부(230)와 평행하게 형성되어 있다.

램프(110)로부터 입광부(210)를 통해 도광판(200)으로 입사되는 광은 입광부(210)의 법선(NL)을 기준으로 특정 임계각(α)을 벗어나지 않는 범위 내에서 도광판(200)의 내부로 진행된다. 상기 임계각(α)은 입광부(210)로 입사된 광이 도광판(200)의 내부로 진행될 때, 입광부(210)의 법선(NL)을 기준으로 형성할 수 있는 최대 각도를 나타낸다.

상기 임계각(α)은 스넬의 법칙(Snell's law)을 나타내는 다음의 수학적 식 1을 통해 구할 수 있다.

$$n_1 \times \sin \theta_1 = n_2 \times \sin \theta_2$$

여기서, n_1 은 제1 매질의 굴절율이고, n_2 는 제2 매질의 굴절율이다. 또한, θ_1 은 입사면의 법선과 제 1 매질에서의 광이 이루는 각도이며, θ_2 는 입사면의 법선과 제 2 매질에서의 광이 이루는 각도이다.

상기 제2 매질이 상기 제1 매질보다 조밀한 매질이라고 가정하면, 상기 제2 매질의 굴절율 n_2 는 상기 제1 매질의 굴절율 n_1 보다 크다. 따라서, 상기 수학적 식 1을 만족시키기 위해서 상기 θ_2 는 상기 θ_1 보다 작게 된다.

따라서, 소한 매질인 상기 제1 매질에서 밀한 매질인 상기 제2 매질로 광이 진행하는 경우, 상기 θ_1 값이 증가함에 따라 상기 θ_2 값도 증가하게 되며, 상기 θ_1 값이 90° 일 때에 대응하는 θ_2 값이 임계각(α)이 된다. 따라서, 상기 임계각(α)은 다음의 수학적 식 2와 같이 표현된다.

$$\alpha = \sin^{-1}(n_1/n_2)$$

따라서, 상기 임계각(α)은 상기 제1 매질과 상기 제2 매질의 굴절율에 의해서 결정된다.

본 실시예에서, 상기 제1 매질은 램프(110)와 도광판(200) 사이에 존재하는 공기가 되며, 상기 제2 매질은 도광판(200)이 된다. 공기의 굴절율은 1이다. 도광판(200)이 예를 들어, 폴리메틸 메타크릴레이트(Polymethyl Methacrylate : 이하, PMMA라 칭함)인 경우, 굴절율은 1.49이다. 따라서, PMMA 도광판의 경우, 임계각(α)은 약 42.16° 가 된다.

한편, 램프(110)로부터 도광판(200)의 입광부(210)에 도달된 광은 임계각(α) 범위 내에서 도광판(200) 내부로 진행된다. 도광판(200) 내부로 유입된 광은 반사부(240) 또는 출사부(230)에 도달된다. 이때, 반사부(240) 또는 출사부(230)에 도달된 광 중에서 도광판(200)의 전반사 조건을 만족하는 광은 도광판(200) 내부로 다시 반사되나, 전반사 조건을 만족하지 못하는 광은 도광판(200)의 외부로 출사된다.

즉, 반사부(240) 또는 출사부(230)에 도달되는 광 중에서, 출사부(230)의 법선을 기준으로 상기 임계각(α)보다 큰 각도로 도달되는 광은 도광판(200)의 내부로 다시 반사되나, 상기 임계각(α)보다 작은 각도로 도달되는 광은 도광판(200)의 외부로 출사된다.

본 실시예에서, 제1 프리즘 패턴(250)들 사이에 위치하는 반사부(240) 영역은 출사부(230)와 평행하게 형성되기 때문에, 입광부(210)의 법선(NL)을 기준으로 상기 임계각(α) 이하의 각도로 도달되는 광은 전반사된다. 반면, 반사부(240)에 도달되는 광 중에서 일부의 광은 제1 프리즘 패턴(250)들에 의하여 진행 각도가 변경되며, 이중 출사부(230)의 법선을 기준으로 상기 임계각(α) 이하의 각도로 출사부(230)에 도달되는 광은 외부로 출사된다.

따라서, 입광부(210)를 통해 도광판(200) 내부로 유입된 광은 출사부(230) 및 제1 프리즘 패턴(250)들 사이에 위치하는 반사부(240) 영역을 통해 전반사되다가 제1 프리즘 패턴(250)에 의해 반사 각도가 변경되어 출사부(230)를 통해 출사된다.

도 5는 도 4의 B부분을 확대한 확대도이다.

도 5를 참조하면, 도광판(200)의 반사부(240)에 형성된 제1 프리즘 패턴(250)은 도광판(200) 내에서 진행되는 광을 수직 방향으로 출사시키기 위하여, 기본적으로 단면이 삼각형 형상을 갖는 홈으로 이루어진다.

제1 프리즘 패턴(250)은 제1 경사면(252), 제1 경사면(252)과 연결된 제2 경사면(254) 및 제2 경사면(254)과 연결된 제3 경사면(256)으로 이루어진다.

제1 경사면(252)은 반사부(240)로부터 출사부(250) 방향으로 경사지게 형성된다. 제2 경사면(254)은 제1 경사면(252)으로부터 반사부(240) 방향으로 경사지게 형성된다. 제3 경사면(256)은 제2 경사면(254)으로부터 제1 경사면(252)과 평행하게 연장되어 반사부(240)와 연결된다.

제1 경사면(252)과 제2 경사면(254)은 출사부(230)의 법선을 기준으로 실질적으로 대칭 구조를 갖는다.

본 실시예에서, 도광판(200)은 입광부(210)에서 제1 두께(d1)를 가지고, 대광부(220)에서 제1 두께(d1)보다 얇은 제2 두께(d2)를 가지며, 제1 프리즘 패턴(250)들 사이에 위치하는 반사부(240) 영역은 출사부(230)와 평행한 구조를 갖는다. 따라서, 제1 프리즘 패턴(250)을 기준으로 이전단과 이후단의 두께 차이가 발생된다.

제1 프리즘 패턴(250)의 이전단과 이후단의 두께 차이에 해당하는 제3 경사면(256)의 제1 높이(h1)는 다음의 수학식 3에 의하여 구할 수 있다.

$$(d1-d2)/m$$

여기서, d1은 입광부(210)의 제1 두께이고, d2는 대광부(220)의 제2 두께이며, m은 반사부(240)의 스텝(Step) 수이다.

즉, 제3 경사면(256)의 제1 높이(h1)는 입광부(210)와 대광부(220)의 두께 차 및 반사부(240)의 스텝 수에 따라 결정된다.

한편, 제1 경사면(252)의 제2 높이(h2), 제3 경사면(256)의 제1 밑변(b1) 및 제2 경사면(254)의 제2 밑변(b2) 등은 도광판(200) 내로 가이드되는 광이 측면 출사에 의해 손실 광이 발생되지 않도록 최적화되어진다.

제1 경사면(252)의 제2 높이(h2)는 입광부(210)의 법선을 기준으로 임계각(α) 이하로 진행되는 광이 제3 경사면(256)에 도달되지 못하는 높이를 갖는 것이 바람직하다. 따라서, 제1 경사면(252)의 제2 높이(h2)는 다음의 수학식 4에 의하여 구할 수 있다.

$$h1 \times [1 + \tan(\alpha) \tan(\beta/2)] / [1 - \tan(\alpha) \tan(\beta/2)]$$

여기서, α 는 도광판(200)의 임계각이며, β 는 제1 경사면(252)과 제2 경사면(254)이 이루는 내각이다.

또한, 제3 경사면(256)의 제1 밑변(b1)은 다음의 수학식 5에 의하여 구할 수 있다.

$$h1 \times \tan(\beta/2)$$

또한, 제2 경사면(254)의 제2 밑변(b2)은 다음의 수학식 6에 의하여 구할 수 있다.

$$h2 \times \tan(\beta/2)$$

한편, 도광판(200) 내부로 가이드되는 광을 수직 방향으로 출사시키기 위하여 제1 경사면(252)과 제2 경사면(254)이 이루는 내각(β)은 약 60° ~ 약 90° 의 범위를 갖는다. 바람직하게, 제1 경사면(252)과 제2 경사면(254)이 이루는 내각(β)은 약 78° 로 이루어진다.

도광판(200)으로 가장 많이 사용되는 PMMA 도광판의 경우, 약 42.16° 의 임계각(α)을 갖는다. 예를 들어, PMMA 도광판의 입광부(210)로부터 대광부(220)까지의 길이가 약 213mm이고, 제1 프리즘 패턴(250)간의 피치가 약 $300\mu\text{m}$ 인 경우, 반사부(240)의 스텝 수는 710이 된다.

이때, PMMA 도광판의 입광부(210)의 제1 두께(d_1)가 약 2.6mm이고, 대광부(220)의 제2 두께(d_2)가 약 0.7mm인 경우, 두께 차는 약 1.9mm가 된다. 따라서, 수학식 3에 의하여, 제3 경사면(256)의 제1 높이(h_1)는 약 $2.68\mu\text{m}$ 가 된다.

이때, 제1 경사면(252)과 제2 경사면(254) 사이의 내각(β)을 약 78° 로 형성하면, 제1 경사면(252)의 제2 높이(h_2)는 수학식 4에 의하여 약 $17.38\mu\text{m}$ 가 되고, 제3 경사면(256)의 제1 밑변(b_1)은 수학식 5에 의하여 약 $2.17\mu\text{m}$ 가 되고, 제2 경사면(254)의 제2 밑변(b_2)은 수학식 6에 의하여 약 $14.07\mu\text{m}$ 가 된다.

도 6은 도 3에 도시된 제1 프리즘 패턴들의 다른 실시예를 나타낸 평면도이다.

도 6을 참조하면, 도광판(200)의 반사부(240)에는 다수의 제1 프리즘 패턴(260)들이 형성된다. 제1 프리즘 패턴(260)들은 입광부(210)와 평행하게 형성된 스트라이프(Stripe) 형상을 갖는다. 즉, 제1 프리즘 패턴(260)들은 램프(110)의 길이 방향과 평행한 방향으로 형성된다.

본 실시예에서, 제1 프리즘 패턴(260)들은 램프(110)가 배치된 입광부(210)로부터 멀어질수록 즉, 대광부(220)로 갈수록 간격이 좁아지게 형성된다.

이와 같이, 제1 프리즘 패턴(260)들 간의 피치를 조절함으로써, 광의 균일도를 향상시킬 수 있다.

한편, 제1 프리즘 패턴(260)들의 형상은 도 4 및 도 5에 도시된 것과 동일하므로, 그 중복되는 상세한 설명은 생략하기로 한다.

도 7은 도 3에 도시된 제1 프리즘 패턴들의 또 다른 실시예를 나타낸 평면도이다.

도 7을 참조하면, 도광판(200)의 반사부(240)에는 다수의 제1 프리즘 패턴(270)들이 형성된다. 제1 프리즘 패턴(270)들은 입광부(210)와 평행하게 형성된 스트라이프(Stripe) 형상을 갖는다. 즉, 제1 프리즘 패턴(270)들은 램프(110)의 길이 방향과 평행한 방향으로 형성된다.

본 실시예에서, 각각의 제1 프리즘 패턴(270)은 광의 균일도를 조절하기 위하여 소정 간격마다 끊어지게 형성된다. 제1 프리즘 패턴(270)들의 끊어진 영역은 모든 제1 프리즘 패턴(270)들에 대하여 동일하거나, 또는 서로 다른 영역일 수 있다. 또한, 제1 프리즘 패턴(270)들은 동일한 간격으로 형성되거나, 또는 입광부(210)로부터 멀어질수록 좁아지게 형성될 수 있다.

한편, 제1 프리즘 패턴(260)들의 형상은 도 4 및 도 5에 도시된 것과 동일하므로, 그 중복되는 상세한 설명은 생략하기로 한다.

도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 도광판을 나타낸 사시도이며, 도 9는 도 8의 C 부분을 확대한 확대도이다.

도 8 및 도 9를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 도광판(300)은 램프(110)로부터의 광이 입사되는 입광부(310), 입광부(310)와 마주하며 입광부(310)보다 얇은 두께를 갖는 대광부(320), 입광부(310)의 상면으로부터 수직하게 연장되어 대광부(320)의 상면과 연결되는 출사부(330) 및 입광부(310)의 하면으로부터 연장되어 대광부(320)의 하면과 연결되는 반사부(340)를 포함한다. 따라서, 도광판(300)은 입광부(310)로부터 대광부(320) 측으로 갈수록 두께가 얇아지는 쉼기 형상을 갖는다.

도광판(300)의 반사부(340)에는 입광부(310)와 평행하게 형성된 스트라이프 형상의 제1 프리즘 패턴(350)들이 형성된다. 또한, 제1 프리즘 패턴(350)들 사이에 위치하는 반사부(340) 영역은 도광판(300) 내로 가이드되는 광이 항상 전반사 조건을 만족하도록 출사부(330)와 평행하게 형성된다.

따라서, 입광부(310)를 통해 도광판(300) 내부로 유입된 광은 반사부(340)와 출사부(330)를 통해 전반사되다가 제1 프리즘 패턴(350)들에 의해 반사 각도가 변경되어 출사부(330)를 통해 수직 출사된다.

제1 프리즘 패턴(350)들은 도 3 및 도 7을 참조하여 설명된 바 있으므로, 그 중복되는 상세한 설명은 생략하기로 한다.

본 실시예에서, 도광판(300)의 출사부(330)에는 서로 연결하는 다수의 제2 프리즘 패턴(360)들이 형성된다. 제2 프리즘 패턴(360)들은 출사부(330)의 전면에 걸쳐 형성되며, 출사부(330)를 통해 출사되는 광의 진행 방향을 정면 방향으로 집광하여 정면 휘도를 향상시킨다.

제2 프리즘 패턴(360)들은 램프(110)의 길이 방향에 수직인 방향, 즉 입광부(310)와 수직인 방향으로 형성된다. 따라서, 제1 프리즘 패턴(350)들과 제2 프리즘 패턴(360)들은 서로 수직인 방향으로 형성된다.

제2 프리즘 패턴(360)들은 길이 방향에 수직인 단면이 실질적으로 삼각형 형상을 갖는다. 제2 프리즘 패턴(360)들 간의 피치(P)는 약 $50\mu\text{m}$ ~ 약 $150\mu\text{m}$ 의 범위를 가지며, 제2 프리즘 패턴(360)들의 꼭지각(θ)은 약 60° ~ 약 120° 의 범위를 갖는다.

한편, 제2 프리즘 패턴(360)들의 상단, 즉 두 개의 경사면이 만나는 모서리 부분은 라운드진 형상을 가질 수 있다. 이와 달리, 제2 프리즘 패턴(360)들은 길이 방향에 수직인 단면이 실질적으로 반타원 또는 반원 형상을 가질 수 있다.

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치를 나타낸 분해 사시도이다.

도 10을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치(400)는 광을 공급하는 백라이트 어셈블리(100) 및 백라이트 어셈블리(100)로부터 공급되는 광을 이용하여 영상을 표시하는 디스플레이 유닛(500)을 포함한다.

백라이트 어셈블리(100)는 광을 발생하는 램프(110), 램프(110)로부터 발생된 광의 경로를 가이드하는 도광판(200) 및 도광판(200)의 하부에 배치되는 반사 시트(120)를 포함한다. 본 실시예에서, 백라이트 어셈블리(100)는 도 1 내지 도 9에 도시된 여러 실시예들 중에서 어느 하나의 구성을 가질 수 있다. 따라서, 동일한 구성 요소에 대해서는 동일한 참조 번호를 사용하며, 그 중복되는 상세한 설명은 생략하기로 한다.

디스플레이 유닛(500)은 백라이트 어셈블리(100)로부터 공급되는 광을 이용하여 영상을 표시하는 액정표시패널(510) 및 액정표시패널(510)을 구동하기 위한 구동 회로부(520)를 포함한다.

액정표시패널(510)은 제1 기판(512), 제1 기판(512)과 대향하여 결합되는 제2 기판(514) 및 제1 기판(512)과 제2 기판(514) 사이에 개재된 액정층(미도시)을 포함한다.

제1 기판(512)은 스위칭 소자인 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor : 이하, TFT라 칭함)가 매트릭스 형태로 형성된 TFT 기판이다. 일 예로, 제1 기판(512)은 광의 투과를 위하여 투명한 유리 재질로 이루어진다. 상기 TFT들의 소오스 단자 및 게이트 단자에는 각각 데이터 라인 및 게이트 라인이 연결되고, 드레인 단자에는 투명한 도전성 재질로 이루어진 화소 전극이 연결된다.

제2 기판(514)은 색을 구현하기 위한 RGB 화소가 박막 형태로 형성된 칼라필터 기판이다. 제2 기판(514)은 일 예로, 투명한 유리 재질로 이루어진다. 제2 기판(514)에는 투명한 도전성 재질로 이루어진 공통 전극이 형성된다.

이러한 구성을 갖는 액정표시패널(510)은 상기 TFT의 게이트 단자에 전원이 인가되어 TFT가 턴-온(Turn on)되면, 화소 전극과 공통 전극 사이에는 전계가 형성된다. 이러한 전계에 의해 제1 기판(512)과 제2 기판(514) 사이에 개재된 액정층의 액정 분자들의 배열이 변화되고, 액정 분자들의 배열 변화에 따라서 백라이트 어셈블리(100)로부터 공급되는 광의 투과도가 변경되어 원하는 계조의 영상을 표시하게 된다.

구동 회로부(520)는 액정표시패널(510)에 데이터 구동신호를 공급하는 데이터 인쇄회로기판(521), 액정표시패널(510)에 게이트 구동신호를 공급하는 게이트 인쇄회로기판(522), 데이터 인쇄회로기판(521)을 액정표시패널(510)에 연결하는 데이터 구동회로필름(523) 및 게이트 인쇄회로기판(522)을 액정표시패널(510)에 연결하는 게이트 구동회로필름(524)을 포함한다.

데이터 구동회로필름(523) 및 게이트 구동회로필름(524)은 데이터 구동칩(525) 및 게이트 구동칩(526)을 구비한다. 데이터 구동회로필름(523) 및 게이트 구동회로필름(524)은 예를 들어, 테이프 캐리어 패키지(Tape Carrier Package : TCP) 또는 칩 온 필름(Chip On Film : COF)으로 이루어진다.

한편, 게이트 인쇄회로기판(522)은 액정표시패널(510) 및 게이트 구동회로필름(524)에 별도의 신호 배선을 형성함으로써, 제거되어질 수 있다.

액정표시장치(400)는 백라이트 어셈블리(100)와 액정표시패널(510) 사이에 배치되는 적어도 하나의 광학 시트(410)를 더 포함할 수 있다.

광학 시트(410)는 도광판(200)로부터 출사되는 광의 휘도 특성을 향상시킨다. 광학 시트(410)는 도광판(200)으로부터 출사되는 광을 확산시켜 휘도 균일도를 향상시키기 위한 확산 시트를 포함할 수 있다. 또한, 광학 시트(410)는 도광판(200)으로부터 출사되는 광을 정면 방향으로 집광시켜 광의 정면 휘도를 향상시키기 위한 프리즘 시트를 포함할 수 있다. 또한, 광학 시트(410)는 특정 조건을 만족하는 광은 투과시키고 나머지 광은 반사시키는 방식으로 광의 휘도를 증가시키는 반사편광시트를 포함할 수 있다. 한편, 액정표시장치(400)에는 요구되어지는 휘도 특성에 따라 다양한 기능의 광학 시트가 추가되거나 또는 제거될 수 있다.

발명의 효과

이와 같은 백라이트 어셈블리 및 이를 갖는 액정표시장치에 따르면, 켜기형 도광판 구조에서 도광판 내로 가이드되는 광은 반사부에 형성된 프리즘 패턴들에 의하여 수직 출사되며, 프리즘 패턴들 사이에서는 전반사된다. 따라서, 도광판의 측면으로 출사되는 손실 광을 감소시키고, 출사부로 출사되는 광의 휘도를 증가시킬 수 있다.

또한, 도광판의 출사부에도 프리즘 패턴들을 형성함으로써, 출사되는 광의 정면 휘도를 보다 증가시킬 수 있다.

앞서 설명한 본 발명의 상세한 설명에서는 본 발명의 바람직한 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술분야에 통상의 지식을 갖는 자라면 후술될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 백라이트 어셈블리를 나타낸 분해 사시도이다.

도 2는 도 1의 I-I'선을 따라 절단한 도광판의 단면도이다.

도 3은 도 1에 도시된 도광판의 반사부를 나타낸 평면도이다.

도 4는 도 2의 A 부분을 확대한 확대도이다.

도 5는 도 4의 B부분을 확대한 확대도이다.

도 6은 도 3에 도시된 제1 프리즘 패턴들의 다른 실시예를 나타낸 평면도이다.

도 7은 도 3에 도시된 제1 프리즘 패턴들의 또 다른 실시예를 나타낸 평면도이다.

도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 도광판을 나타낸 사시도이다.

도 9는 도 8의 C 부분을 확대한 확대도이다.

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치를 나타낸 분해 사시도이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

100 : 백라이트 어셈블리 110 : 램프

120 : 반사 시트 200 : 도광판

210 : 입광부 220 : 대광부

230 : 출사부 240 : 반사부

250 : 제1 프리즘 패턴 252 : 제1 경사면

254 : 제2 경사면 256 : 제3 경사면

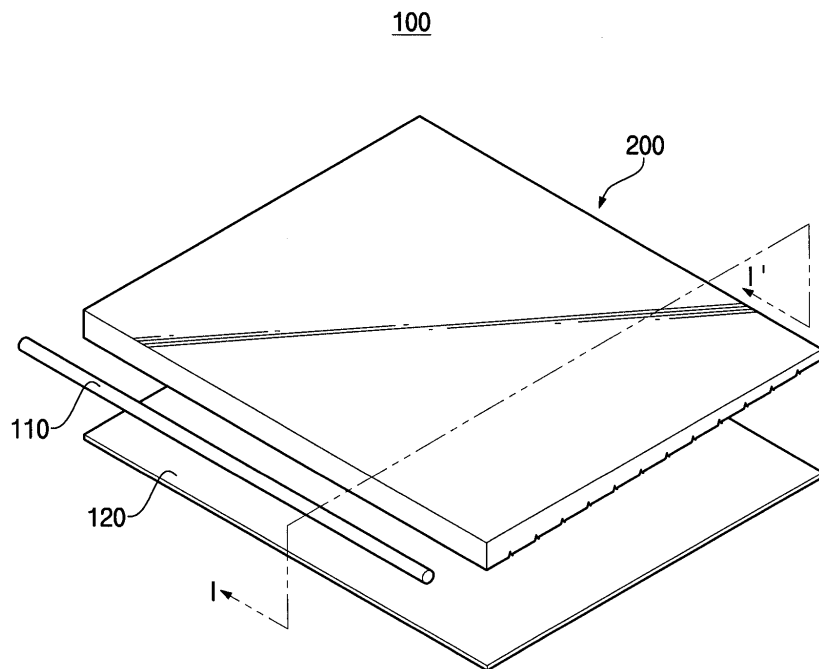
360 : 제2 프리즘 패턴 400 : 액정표시장치

410 : 광학 시트 500 : 디스플레이 유닛

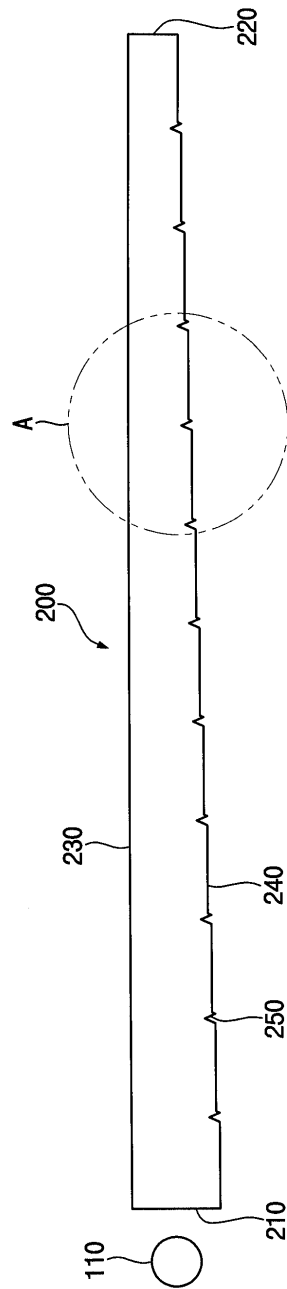
510 : 액정표시패널 520 : 구동 회로부

도면

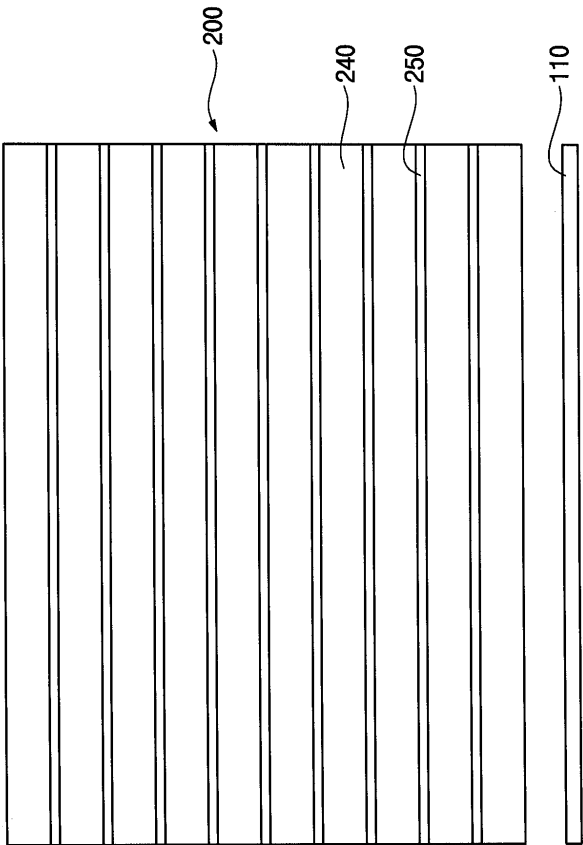
도면1



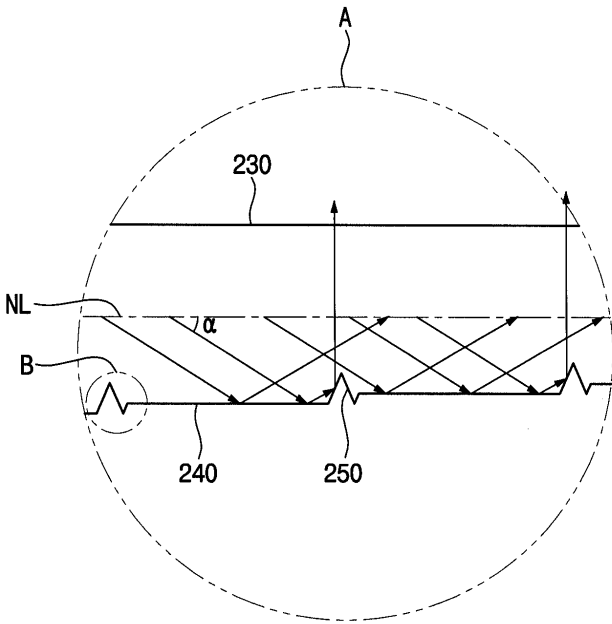
도면2



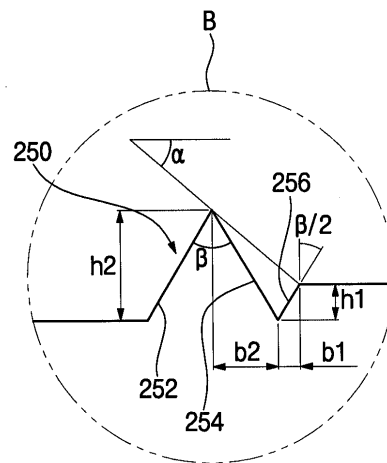
도면3



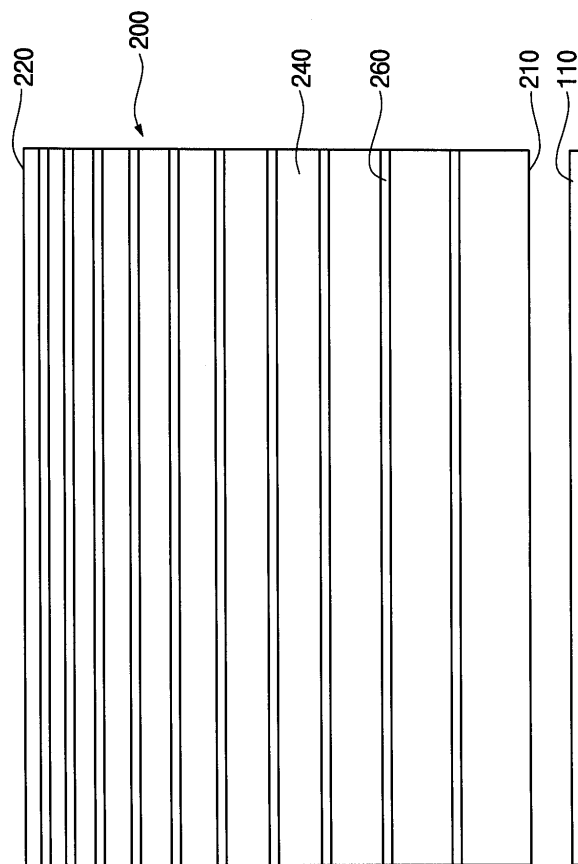
도면4



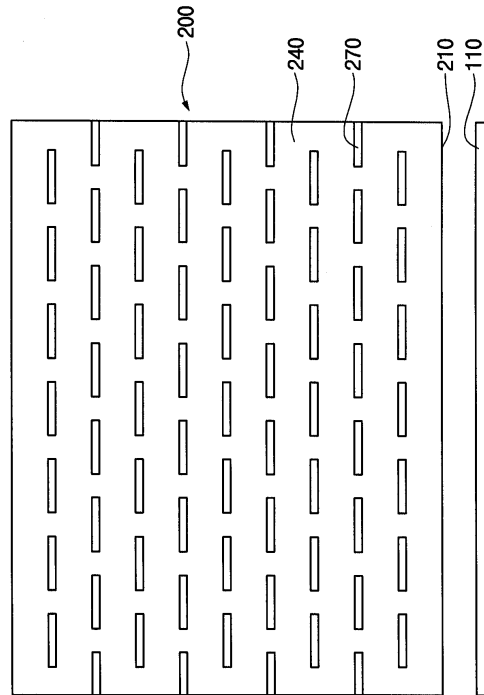
도면5



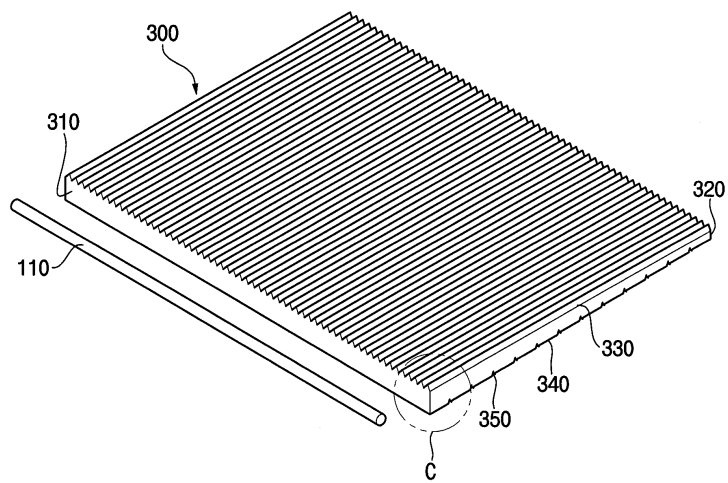
도면6



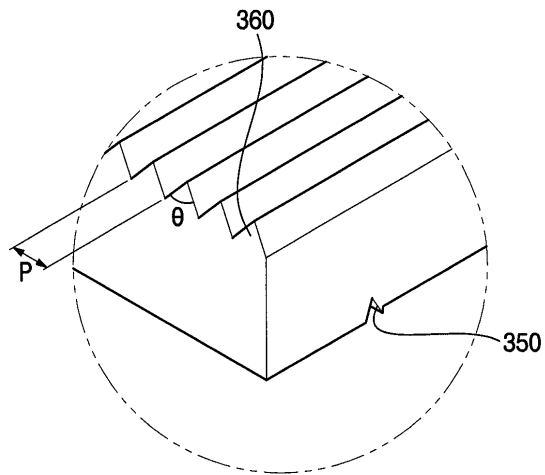
도면7



도면8

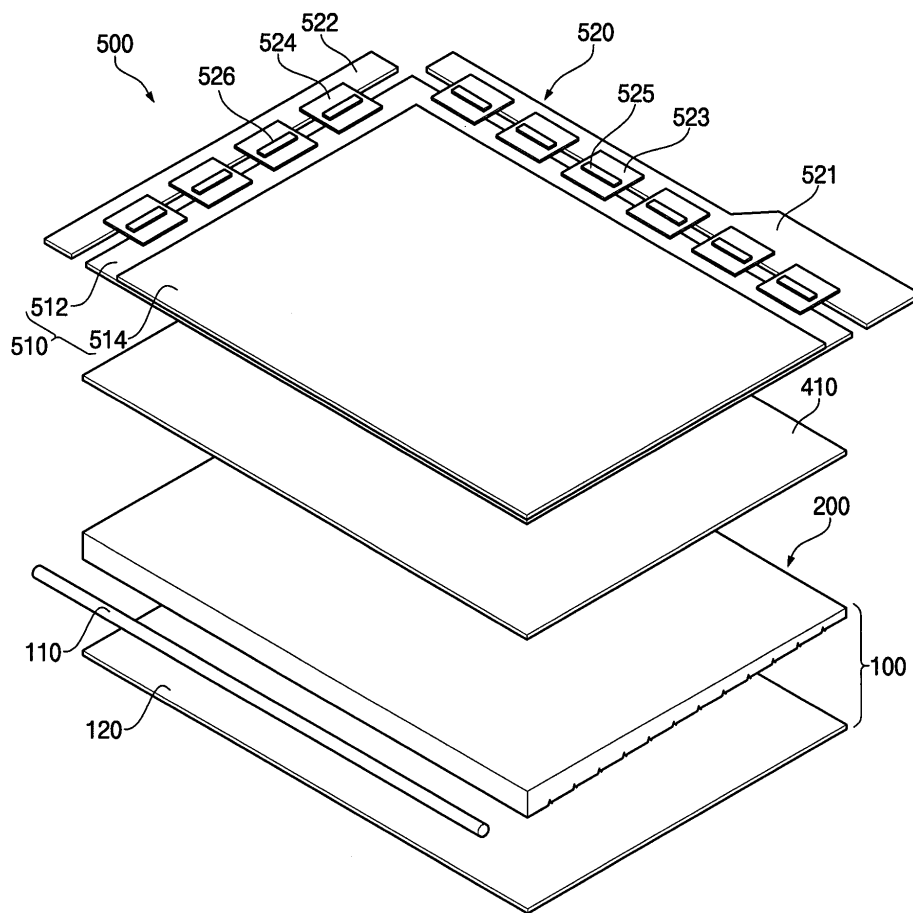


도면9



도면10

400



专利名称(译)	导光板，具有该导光板的背光组件和液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020060128448A	公开(公告)日	2006-12-14
申请号	KR1020050049910	申请日	2005-06-10
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	KIM HEU GON 김희곤 HWANG IN SUN 황인선 PARK JHEEN HYEOK 박진혁 JANG TAE SEOK 장태석 CHOI JIN SUNG 최진성		
发明人	김희곤 황인선 박진혁 장태석 최진성		
IPC分类号	G02F1/13357 G02F1/1335		
CPC分类号	G02B5/021 G02B5/08 G02B6/0025 G02F1/133606 G02F1/133611 G02F2001/133607		
代理人(译)	PARK, YOUNG WOO		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种改善亮度特性的导光板，以及具有该导光板的背光组件和液晶显示器。导光板包括来自灯的光，该灯是连接到大型采矿机的相位侧的输出部分，从相位侧垂直延伸，反射体从光进入区域的下部延伸，并且是连接到大矿工的大矿工的下部，其具有收入的光进入区域，并且在与光进入区域相反的方向上与光进入区域相比薄的厚度，以及光进入区域。多个第一棱镜图案形成在反射体中。并且与输出部分并行地形成第一棱镜图案。因此，可以减少从侧面出射的损失光，并且可以将输出光的亮度增加到输出部分。

