



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년09월03일
(11) 등록번호 10-0754169
(24) 등록일자 2007년08월27일

(51) Int. Cl.

G02F 1/13357 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2004-0097022
(22) 출원일자 2004년11월24일
심사청구일자 2004년11월24일
(65) 공개번호 10-2006-0057837
공개일자 2006년05월29일
(56) 선행기술조사문헌
JP 09-018058 A
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

노지환
경기 수원시 영통구 매탄동 매탄3차 삼성아파트
21동 204호
김동하
경기도 수원시 영통구 영통동 벽적골9단지아파트
904동 1504호

(74) 대리인

리앤목특허법인 이해영

전체 청구항 수 : 총 17 항

심사관 : 김정훈

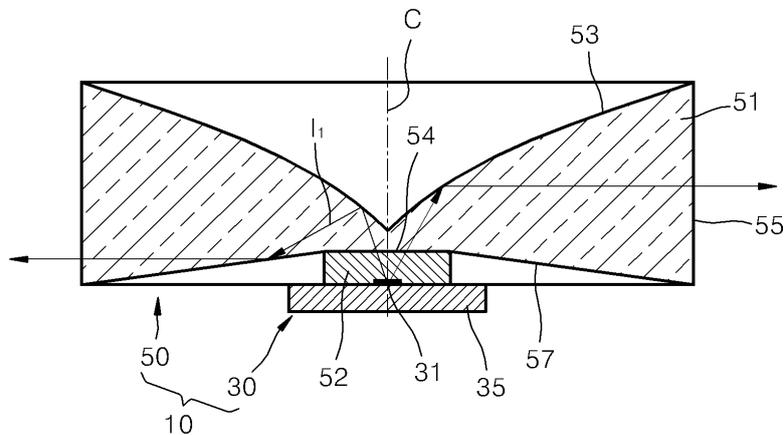
(54) 측 발광 디바이스 및 이를 광원으로 사용하는 백라이트유닛 및 이를 채용한 액정표시장치

(57) 요약

광을 발생시키는 발광 디바이스와, 발광 디바이스쪽에서 입사된 광을 측 방향으로 진행하도록 하는 측면 방출기를 포함하는 측 발광 디바이스가 개시되어 있다.

측면 방출기는, 발광 디바이스쪽에서 그 측면 방출기 내부로 입사된 광을 반사시키는 제1반사면과, 그 측면 방출기의 발광 디바이스가 결합되는 쪽에 형성되어 제1반사면에서 반사된 후 진행되는 일부 광을 측 방향으로 반사시키는 제2반사면과, 제1반사면에서 반사된 후 바로 진행되는 광과 제2반사면으로 입사된 후 반사되어 진행되는 광을 굴절투과시켜 측 방향으로 진행하도록 하는 굴절투과면을 포함한다.

대표도 - 도3



(56) 선행기술조사문헌
JP 10-082916 A
JP 2003-158302 A
JP 2004-088007 A
US 6674096 B2

특허청구의 범위

청구항 1

광을 발생시키는 발광 디바이스와; 상기 발광 디바이스쪽에서 입사된 광을 측 방향으로 진행하도록 하는 측면 방출기;를 포함하며,

상기 측면 방출기는,

상기 발광 디바이스쪽에서 그 측면 방출기 내부로 입사된 광을 반사시키는 제1반사면과;

그 측면 방출기의 상기 발광 디바이스가 결합되는 쪽에 형성되어, 상기 제1반사면에서 반사된 후 진행되는 일부 광을 측 방향으로 반사시키는 제2반사면과;

상기 제1반사면에서 반사된 후 바로 진행되는 광과 상기 제2반사면으로 입사된 후 반사되어 진행되는 광을 굴절 투과시켜 측 방향으로 진행하도록 하는 굴절투과면;을 포함하며,

상기 제1반사면은 전체적으로는 입사광을 그 측 발광 디바이스의 중심축으로부터 멀어지는 방향으로 반사시키도록 상기 중심축을 중심으로 한 원추형 면이고,

상기 제2반사면은 그 측 발광 디바이스의 중심축으로 멀어질수록 상기 제1반사면과의 간격이 멀어지도록 된 원추형 면인 것을 특징으로 하는 측 발광 디바이스.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1 및 제2반사면 중 적어도 하나는 반사 코팅면인 것을 특징으로 하는 측 발광 디바이스.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 제2반사면의 중심부에 돌출부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 측 발광 디바이스.

청구항 6

광을 발생시키는 발광 디바이스와; 상기 발광 디바이스쪽에서 입사된 광을 측 방향으로 진행하도록 하는 측면 방출기;를 포함하며,

상기 측면 방출기는,

상기 발광 디바이스쪽에서 그 측면 방출기 내부로 입사된 광을 반사시키는 제1반사면과;

그 측면 방출기의 상기 발광 디바이스가 결합되는 쪽에 형성되어, 상기 제1반사면에서 반사된 후 진행되는 일부 광을 측 방향으로 반사시키는 제2반사면과;

상기 제1반사면에서 반사된 후 바로 진행되는 광과 상기 제2반사면으로 입사된 후 반사되어 진행되는 광을 굴절 투과시켜 측 방향으로 진행하도록 하는 굴절투과면;을 포함하며,

상기 제1 및 제2반사면은 그 측 발광 디바이스의 중심축에 수직인 축에 대해 서로 반대 방향으로 기울어진 면인 것을 특징으로 하는 측 발광 디바이스.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 제1 및 제2반사면 각각은 그 측 발광 디바이스의 중심축을 중심으로 한 대칭면인 것을 특징으로 하는 측 발광 디바이스.

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 제2반사면은 제1반사면보다 기울기가 완만하게 형성된 것을 특징으로 측 발광 디바이스.

청구항 9

삭제

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 굴절투과면은, 그 측 발광 디바이스의 중심축에 대해 평행하지 않은 것을 특징으로 하는 측 발광 디바이스.

청구항 11

베이스 플레이트에 어레이로 배치된 청구항 1항, 2항, 5항 내지 8항 또는 10항 중 어느 한 항의 측 발광 디바이스와;

상기 측 발광 디바이스의 하방쪽에 위치되어, 입사광을 확산 반사시키는 반사 확산판과;

상기 측 발광 디바이스의 상방에 위치되어 입사광을 확산 투과시키는 제1투과 확산판;을 포함하는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 측 발광 디바이스 어레이는, R, G, B 색광을 출사하는 측 발광 디바이스를 교대로 배치한 구조이거나, 백색광을 출사하는 측 발광 디바이스를 배치한 구조인 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 13

제11항에 있어서, 상기 측 발광 디바이스 상방에 위치되는 광학 플레이트와;

상기 측 발광 디바이스를 통과하여 상방으로 바로 출사되는 광을 반사시키도록 상기 광학 플레이트의 일면에 형성된 복수의 반사 미러;를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 광학 플레이트는, 투명 PMMA 및 제2투과 확산판 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 15

제11항에 있어서, 상기 제1투과 확산판 상방에, 상기 제1투과 확산판에서 나오는 광의 직진성을 향상시키기 위한 밝기 향상 필름 및 편광 효율을 높이기 위한 편광 향상 필름 중 적어도 어느 하나를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 16

액정 패널과;

상기 액정 패널에 광을 조사하는 청구항 11항의 백라이트 유닛;을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 측 발광 디바이스 어레이는, R, G, B 색광을 출사하는 측 발광 디바이스를 교대로 배치한 구조이거나, 백색광을 출사하는 측 발광 디바이스를 배치한 구조로, 칼라 화상을 표시하도록 된 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 18

제16항에 있어서, 상기 측 발광 디바이스 상방에 위치되는 광학 플레이트와;

상기 측 발광 디바이스를 통과하여 상방으로 바로 출사되는 광을 반사시키도록 상기 광학 플레이트의 일면에 형

성된 복수의 반사 미러;를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 광학 플레이트는, 투명 PMMA 및 제2투과 확산판 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 20

제16항에 있어서, 상기 제1투과 확산판 상방에, 상기 제1투과 확산판에서 나오는 광의 직진성을 향상시키기 위한 밝기 향상 필름 및 편광 효율을 높이기 위한 편광 향상 필름 중 적어도 어느 하나를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <17> 본 발명은 측 발광 디바이스 및 이를 광원으로 사용하는 백라이트 유닛 및 이를 채용한 액정표시장치에 관한 것이다.
- <18> 평판 표시장치(flat panel display) 중 하나인 액정표시장치(liquid crystal display)는 그 자체가 발광하여 화상을 형성하지 못하고, 외부로부터 광이 입사되어 화상을 형성하는 수광형 표시장치이다. 백라이트 유닛은 이러한 액정표시장치의 배면에 설치되어 광을 조사한다.
- <19> 백라이트 유닛은 광원의 배치형태에 따라서 액정표시장치의 바로 아래에 설치된 다수의 광원으로부터의 광을 액정패널에 조사하는 직하발광형(direct light type)과, 도광판(LGP: light guide panel)의 측벽에 설치된 광원으로부터의 광을 액정패널에 전달하는 가장자리 발광형(edge light type)으로 크게 분류될 수 있다.
- <20> 직하발광형 백라이트 유닛에는 점광원으로 램버시안(Lambertian)의 광이 출사되는 발광다이오드(LED:Light Emitting Diode)를 사용할 수 있다. LED에서 출사된 광이 확산판에 의해 확산되어 액정 패널에 조사될 때, 그 LED의 칼라 광이 확산판 위에서 바로 보이지 않게 하려면, LED에서 나온 광을 약간 측 방향으로 진행시켜 확산판에 입사시킬 수 있는 측 발광 LED가 요구된다.
- <21> 미국특허 6,679,621호는 측 발광 LED에 대해 개시한다. 상기 미국특허에는 LED 접합부(junction)에서 나온 광들을 측면 방출기(side emitter)라는 디바이스에 의해 측면으로 광이 나가도록 설계된 측 발광 LED가 개시되어 있다.
- <22> 상기 미국 특허에 개시된 종래의 측면 방출기는 전반사를 일으키는 부분과 굴절을 일으키는 부분으로 나뉘어져 있다. 즉, 상기 미국특허에 개시된 종래의 측면 방출기는 중심축에 대해 경사진 깔때기 모양의 반사면과, 상기 반사면에서 반사되어 입사되는 광을 굴절 투과시키도록 중심축에 대해 경사진 제1굴절면과, 밑면으로부터 제1굴절면까지 연결된 볼록 또는 톱니 형상의 제2굴절면으로 이루어진다.
- <23> 그런데, 이러한 구조의 측면 방출기의 측면 부분은 가공이 어렵기 때문에, 실제 제품은 도 1에 도시된 구조로 만들어진다. 도 1의 측면 방출기 구조 또한 상기 미국 특허에 개시되어 있다.
- <24> 도 1을 참조하면, 종래의 측면 방출기(1)는 중심축(c')에 대해 경사진 깔때기 모양의 반사면(3)과, 상기 반사면(3)에서 반사되어 입사되는 광을 굴절 투과시키도록 중심축(c')에 대해 경사진 제1굴절면(5)과, 밑면(9)으로부터 제1굴절면(5)까지 연결된 볼록형상의 제2굴절면(7)으로 이루어진다.
- <25> LED(미도시)쪽에서 측면 방출기(1) 내부로 입사되어 반사면(3)쪽으로 진행하는 광을 그 반사면(3)에서 반사되어 제1굴절면(5)으로 향하고, 이 제1굴절면(5)을 투과하여 대략적으로 측 방향으로 진행한다. 또한, LED쪽에서 측면 방출기(1) 내부로 입사되어 볼록한 제2굴절면(7)으로 입사된 광은 그 제2굴절면(7)을 투과하여 대략적으로 측 방향으로 진행한다.
- <26> 그런데, 상기와 같은 종래의 측 발광 LED는 측면 방출기의 측면이 구형태로 처리되므로서, 도 2에 보여진 바와

같이, 모든 광이 수평선에 평행하게 출사되지 않고 수평선에서 상방쪽으로 10° 정도 각도를 갖고 진행하는 광의 세기가 가장 강하게 된다.

- <27> 도 2는 도 1에 도시된 바와 같은 종래의 측 발광 LED의 측면 방출기(1)로부터 출사되는 광의 세기 분포를 개략적으로 보여준다.
- <28> 도 2에서 알 수 있는 바와 같이, 도 1의 종래의 측 발광 LED의 측면 방출기(1)에서는, 수평선에서 상방쪽으로 약 10° 정도 각도를 갖고 진행하는 광의 세기가 가장 강하다.
- <29> 따라서, 광이 넓게 퍼져야 백라이트 유닛의 두께를 얇게 하면서도 고른 밝기의 화면을 구성할 수 있는데, 종래의 측 발광 LED에 의해서는 이러한 요구를 만족하기가 어렵다.
- <30> 또한, 상기한 종래의 측 발광 LED는 제1 및 제2굴절면(5)(7)과 반사면(3)을 구비하며, 제2굴절면(7)이 곡면 형태인 복잡한 구조를 가지므로, 제작이 어려운 단점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <31> 본 발명은 상기한 바와 같은 점을 감안하여 안출된 것으로, 백라이트 유닛에 적용시 광을 보다 넓게 퍼트릴 수 있어 백라이트 유닛의 두께를 얇게 하는 것이 가능하며 제작이 용이한 측 발광 디바이스 및 이를 광원으로 사용하는 백라이트 유닛 및 이를 채용한 액정표시장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

- <32> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 측 발광 디바이스는, 광을 발생시키는 발광 디바이스와; 상기 발광 디바이스쪽에서 입사된 광을 측 방향으로 진행하도록 하는 측면 방출기;를 포함하며, 상기 측면 방출기는, 상기 발광 디바이스쪽에서 그 측면 방출기 내부로 입사된 광을 반사시키는 제1반사면과; 그 측면 방출기의 상기 발광 디바이스가 결합되는 쪽에 형성되어, 상기 제1반사면에서 반사된 후 진행하는 일부 광을 측 방향으로 반사시키는 제2반사면과; 상기 제1반사면에서 반사된 후 바로 진행하는 광과 상기 제2반사면으로 입사된 후 반사되어 진행하는 광을 굴절투과시켜 측 방향으로 진행하도록 하는 굴절투과면;을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <33> 상기 제1 및 제2반사면 중 적어도 하나는 반사 코팅면일 수 있다.
- <34> 상기 제1반사면은 전체적으로는 입사광을 그 측 발광 디바이스의 중심축으로부터 멀어지는 방향으로 반사시키도록 상기 중심축을 중심으로 한 원추형 면일 수 있다.
- <35> 상기 제2반사면은 그 측 발광 디바이스의 중심축으로 멀어질수록 상기 제1반사면과의 간격이 멀어지도록 된 원추형 면일 수 있다.
- <36> 상기 제1 및 제2반사면은 그 측 발광 디바이스의 중심축에 수직인 축에 대해 서로 반대 방향으로 기울어진 면일 수 있다.
- <37> 이때, 상기 제1 및 제2반사면 각각은 그 측 발광 디바이스의 중심축을 중심으로 한 대칭면일 수 있다.
- <38> 또한, 상기 제2반사면은 제1반사면보다 기울기가 완만하게 형성될 수 있다.
- <39> 상기 제2반사면은 평면일 수도 있다.
- <40> 상기 굴절투과면은, 그 측 발광 디바이스의 중심축에 평행하지 않은 면일 수 있다.
- <41> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 백라이트 유닛은, 베이스 플레이트에 어레이로 배치되며 상기한 특징들 중 적어도 어느 하나를 구비하는 측 발광 디바이스와; 상기 측 발광 디바이스의 하방쪽에 위치되어, 입사광을 확산 반사시키는 반사 확산판과; 상기 측 발광 디바이스의 상방에 위치되어 입사광을 확산 투과시키는 제1투과 확산판;을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <42> 상기 측 발광 디바이스 어레이는, R, G, B 색광을 출사하는 측 발광 디바이스를 교대로 배치한 구조이거나, 백색광을 출사하는 측 발광 디바이스를 배치한 구조일 수 있다.
- <43> 본 발명에 따른 백라이트 유닛은, 광학 플레이트와; 상기 측 발광 디바이스를 통과하여 상방으로 바로 출사되는 광을 반사시키도록 상기 광학 플레이트의 일면에 형성된 복수의 반사 미러;를 더 구비할 수 있다.
- <44> 상기 광학 플레이트는, 투명 PMMA 및 제2투과 확산판 중 어느 하나일 수 있다.

- <45> 본 발명에 따른 백라이트 유닛은, 상기 제1투과 확산판에서 나오는 광의 직진성을 향상시키기 위한 밝기 향상 필름 및 편광 효율을 높이기 위한 편광 향상 필름 중 적어도 어느 하나를 더 구비할 수 있다.
- <46> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 액정표시장치는, 액정 패널과; 상기 액정 패널에 광을 조사하는 상기한 백라이트 유닛;을 구비하는 것을 특징으로 한다.
- <47> 이하, 첨부된 도면들을 참조하면서 본 발명에 따른 측 발광 디바이스 및 이를 광원으로 사용하는 백라이트 유닛 및 이를 채용한 액정표시장치의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.
- <48> 도 3은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 측 발광 디바이스(10)의 측면도를 개략적으로 보여주며, 도 4a 및 도 4b는 도 3의 측면 방출기(50)를 상, 하방 쪽에서 바라본 사시도이다.
- <49> 도면들을 참조하면, 본 발명에 따른 측 발광 디바이스(10)는, 광을 발생시키는 발광 디바이스(30)와, 상기 발광 디바이스(30)쪽에서 입사된 광을 측 방향으로 진행하도록 하는 측면 방출기(side emitter:50)를 포함하여 구성된다.
- <50> 여기서, 상기 발광 디바이스(30)로부터 출사된 광의 주 진행 방향은 실질적으로 본 발명에 따른 측 발광 디바이스(10)의 중심축(C)에 해당하며, 수평축은 상기 중심축(C)에 수직인 축을 말하는데, 상기 측 방향은 수평축에 평행 또는 그에 근접된 방향을 말한다. 여기서, 상기 중심축(C)은, 후술하는 발광 다이오드(31) 칩과 측면 방출기(50)의 중심을 가로지르는 축을 말한다.
- <51> 상기 발광 디바이스(30)는, 광을 발생시키는 발광다이오드(LED:31) 칩(chip)을 구비하며, 이 발광 다이오드(31) 칩이 베이스(35)에 배치된 상태로 상기 측면 방출기(50)와 결합된다. 상기 발광 다이오드(31) 칩은 램버시안 광을 출사한다.
- <52> 이때, 상기 발광 다이오드(31) 칩과 측면 방출기(50) 사이는 밀착되는 것이 바람직하다. 이와 같이 발광 다이오드(31) 칩과 측면 방출기(50) 사이를 밀착시킴에 의해 발광 다이오드(31) 칩에서 발생되어 측면 방출기(50) 내에 들어가는 광량을 극대화시킬 수 있다.
- <53> 상기 측면 방출기(50)는, 투명 재질 예컨대, 투명 플라스틱 재질로 이루어진 투명 몸체(51)를 가진다. 상기 측면 방출기(50)는 입사광을 반사시키는 제1 및 제2반사면(53)(57)과, 상기 제1 및 제2반사면(53)(57)에서 반사되어 입사되는 광을 굴절 투과시켜 측 방향으로 진행하도록 하는 굴절투과면(55)을 포함한다. 상기 측면 방출기(50) 내부로 입사되는 광의 범위는 상기 제2반사면(57)의 중앙에 위치된 입사영역(54)에 의해 제한된다. 이 입사영역(54)은 상기 측 발광 디바이스(10)의 중심축(C) 상에 위치되며 소정 크기를 가진다.
- <54> 상기 제1 및 제2반사면(53)(57) 및 굴절투과면(55)은 투명 몸체(51) 상의 면들이다.
- <55> 상기 제1반사면(53)은 발광 디바이스(30)쪽에서 측면 방출기(50) 내부로 입사된 광을 반사시킨다. 상기 발광 디바이스(30)가 측면 방출기(50)의 아래쪽에 위치된다고 할 때, 상기 제1반사면(53)은 상기 측면 방출기(50)의 윗면에 해당한다. 상기 제1반사면(53)은 전체적으로는 입사광을 상기 중심축(C)으로부터 멀어지는 방향으로 반사시키도록, 상기 중심축(C)을 중심으로 한 원추형면인 것이 바람직하다. 보다 구체적으로, 제1반사면(53)은 수평축에 대해 상방쪽으로 기울어진 원추형 면일 수 있다. 이때, 제1반사면(53)은 평면 또는 오목한 곡면 형태일 수 있다. 상기 제1반사면(53)은 입사되는 광을 반사시킬 수 있도록, 측면 방출기(50)의 윗면에 반사 코팅을 함에 의해 얻어지는 면이다.
- <56> 상기 발광 디바이스(30)쪽에서 측면 방출기(50)의 제1반사면(53)에 입사되는 광 중 상대적으로 작은 입사각으로 입사되는 광은 제1반사면(53)에서 반사되어 하방쪽으로 진행하게 된다. 또한, 상기 입사광 중 상대적으로 큰 입사각으로 제1반사면(53)에 입사되는 광은 제1반사면(53)에서 반사된 후 바로 굴절투과면(55)쪽으로 진행하게 된다.
- <57> 여기서, 상대적으로 작은 입사각으로 입사되는 광은 대략적으로 상기 발광 디바이스(30)쪽에서 측면 방출기(50)로 입사되는 광 중 상대적으로 중심축(C)에 가까운 영역으로 입사되는 광에 해당한다. 또한, 상대적으로 큰 입사각으로 제1반사면(53)에 입사되는 광은 대략적으로 상기 발광 디바이스(30)쪽에서 상대적으로 중심축(C)에서 먼 영역으로 입사되는 광에 해당한다.
- <58> 상기 제2반사면(57)은 상기 제1반사면(53)에서 반사되어 그 하방쪽으로 진행하는 광을 반사시켜 상기 굴절투과면(55)을 통하여 출사시키기 위한 것으로, 상기 투명 몸체(51)의 상기 제1반사면(53)과 반대쪽에 마련된다. 즉, 상기 제2반사면(57)은 측면 방출기(50)의 발광 디바이스(30)가 결합되는 쪽에 형성된다.

- <59> 상기 제2반사면(57)은 제1반사면(53)과 유사하게, 측면 방출기(50)의 저면에 반사 코팅을 함에 의해 얻어지는 면일 수 있다. 다른 예로서, 상기 제2반사면(57)은 내부 전반사면이 되도록 형성될 수도 있다. 이는, 제1반사면(53)에서 반사되어 제2반사면(57)으로 입사되는 광의 입사각이 도 3에 도시된 광경로(l_1)의 예시로부터 알 수 있는 바와 같이, 내부 전반사 조건을 만족할 수 있을 정도로 큰 각도가 될 수 있기 때문이다.
- <60> 상기 제2반사면(57)은 그로부터 반사된 광을 굴절투과면(55)쪽으로 진행시키도록 그 측 발광 디바이스(10)의 중심축(C)으로부터 멀어질수록 상기 제1반사면(53)과의 간격이 멀어지도록 된 원추형 면일 수 있다. 보다 구체적으로, 제2반사면(57)은 수평 축에 대해 하방쪽으로 기울어진 원추형 면일 수 있다. 즉, 상기 제1 및 제2반사면(53)(57)은 그 측 발광 디바이스(10)의 중심축(C)에 수직인 수평축에 대해 서로 반대 방향으로 기울어진 면일 수 있으며, 상기 제1 및 제2반사면(53)(57) 각각은 그 측 발광 디바이스(10)의 중심축(C)을 중심으로 한 대칭면 일 수 있다. 이때, 상기 제2반사면(57)은 도 3에 도시된 바와 같이, 제1반사면(53)보다 기울기가 완만하게 형성될 수 있다.
- <61> 상기 굴절투과면(55)은 측면 방출기(50)의 측면에 해당하는 것으로, 입사광을 굴절투과시켜 측 방향으로 진행하도록 한다. 상기 굴절투과면(55)에 입사되는 광은 상기 제1반사면(53)에서 반사된 후 바로 진행하는 광과 상기 제1반사면(53)에서 반사되어 제2반사면(57)으로 입사되어 그 제2반사면(57)에서 반사되어 진행하는 광이 된다.
- <62> 상기 굴절투과면(55)은 측 발광 디바이스(10)의 중심축(C)에 평행하지 않게 즉, 상기 중심축(C)에 대해 + 방향 또는 - 방향으로 약간 틸트되게 형성되는 것이 바람직하다. 이 굴절투과면(55)이 중심축(C)에 대해 이루는 각도는, 측면 방출기(50)에서 출사되는 광의 가능한 많은 양이 측 방향으로 진행하여, 광을 원하는 만큼 넓게 퍼트릴 수 있는 한도내에서 다양하게 설계될 수 있다. 이와 같이, 굴절투과면(55)을 중심축(C)에 대해 평행하지 않도록 형성하는 경우 그 측면 방출기(50)를 위한 금형 제조를 보다 용이하게 할 수 있는 이점이 있다. 대안으로, 상기 굴절투과면(55)은 측 발광 디바이스(10)의 중심축(C)에 평행하게 형성될 수도 있음은 물론이다.
- <63> 상기 제1 및 제2반사면(53)(57) 및 굴절투과면(55) 각각은 측면 방출기(50)가 발광 디바이스(30)쪽에서 입사되는 광을 고른 분포로 측 방향으로 진행시킬 수 있도록, 중심축(C)에 대한 대칭면인 것이 바람직하다.
- <64> 한편, 상기 제2반사면(57)의 중심부에 위치한 면에는 발광 디바이스(30)와 측면 방출기(50)의 결합부로서 역할을 하는 돌출부(52)가 더 구비될 수 있다. 상기 돌출부(52)는 상기 입사영역(54)과 더불어 발광 디바이스(30)쪽에서 입사되는 광의 범위를 제한한다. 상기 돌출부(52)는 입사영역(54)에 대해 하방으로 소정 두께 연장되어 있다.
- <65> 상기 돌출부(52)를 구비함에 의해, 측면 방출기(50)의 전체 두께를 두껍게 하지 않으면서도, 발광 디바이스(30)쪽에서 측면 방출기(50)의 제1반사면(53)으로 입사되는 광의 범위를 넓게 할 수 있으며, 이에 의해 광을 보다 넓게 퍼트릴 수 있다. 그 이유는 다음과 같다.
- <66> 즉, 발광 다이오드(31) 칩에서 출사되는 광은 사방으로 퍼지므로, 제1반사면(53)으로 입사되는 광의 범위를 넓게 하려면, 발광 다이오드(31) 칩과 제1반사면(53) 사이에는 소정의 이격 거리가 요구된다.
- <67> 돌출부(52)가 없는 경우에는, 광이 제1반사면(53)으로 원하는 넓은 범위로 입사되도록 하기 위해, 발광 다이오드(31) 칩과 제1반사면(53) 사이의 최단 거리를 돌출부(52)가 있는 경우에 비해 최소한 돌출부(52)의 두께만큼 크게 해야 한다. 도 3의 경우에는, 발광 다이오드(31) 칩이 입사 영역(54)에 근접되어 있으며, 입사 영역(54)과 제2반사면(57)은 동일 평면에 형성되어 있다. 따라서, 광이 제1반사면(53)으로 원하는 넓은 범위로 입사되도록 하려면, 입사 영역(54)과 제1반사면(53) 사이의 두께를 크게 해야 하며, 이는 측면 방출기(50)의 전체 두께를 두껍게 하는 결과를 초래한다.
- <68> 하지만, 상기와 같이 돌출부(52)를 구비하는 경우에는, 제2반사면(57)이 도 3 및 도 4b에 보여진 바와 같이, 수평축에 대해 하방쪽으로 기울어진 구조이므로, 원추형상의 제2반사면(57)이루는 공간내에 돌출부(52)를 형성할 수 있으므로, 측면 방출기(50)의 전체 두께를 얇게 하면서도 광이 충분히 넓은 범위로 제1반사면(53)으로 입사되도록 할 수 있다.
- <69> 도 2 내지 도 4b에서는 제2반사면(57)이 수평축에 대해 하방쪽으로 기울어진 원추형 면이고, 돌출부(52)를 더 구비하는 경우를 보여주는데, 본 발명에 따른 측 발광 디바이스(10)에 있어서, 측면 방출기(50)는 도 5에 도시된 바와 같이, 그 측 발광 디바이스(10)의 중심축(C)에 대해 수직인 평면형태의 제2반사면(77)을 구비할 수도 있다. 이 경우, 도 5에 보여진 바와 같이, 상기한 돌출부(52)는 없어도 무방하다.
- <70> 이 경우에도, 상기 제2반사면(77)은 상기 제1반사면(53)에서 반사되어 그 하방쪽으로 진행하는 광을 반사시켜

상기 굴절투과면(55)을 통하여 출사되도록 한다. 상기 제2반사면(77)은 도 2의 제2반사면(57)과 마찬가지로, 측면 방출기(50)의 저면에 반사 코팅을 함에 의해 얻어지거나 내부 전반사면이 되도록 형성될 수 있다. 이는, 앞선 실시예의 경우와 마찬가지로, 제1반사면(53)에서 반사되어 제2반사면(77)으로 입사되는 광의 입사각이 도 5에 도시된 광경로(I_2)의 예시로부터 알 수 있는 바와 같이, 내부 전반사 조건을 만족할 수 있을 정도로 큰 각도가 될 수 있기 때문이다.

- <71> 상기와 같이 구성된 본 발명에 따른 측 발광 디바이스(10)는, 대부분의 광을 측 방향 즉, 수평측 방향으로 진행시킬 수 있다.
- <72> 따라서, 이를 백라이트 유닛에 점광원으로 사용시, 광을 보다 넓게 퍼트릴 수 있어, 백라이트 유닛의 두께를 줄이는데 기여할 수 있다.
- <73> 또한, 상기한 바와 같은 본 발명에 따른 측 발광 디바이스(10)는 제1 및 제2반사면(53)(57)과 중심축(C)에 거의 평행한 굴절투과면(55) 만을 가지는 간단한 구조의 측면 방출기(50)를 구비하므로, 제작성이 용이하다.
- <74> 도 6은 각각 도 3 및 도 4b를 참조로 설명한 본 발명의 측 발광 디바이스의 측면 방출기(50)로부터 출사되는 광의 세기 분포를 보여준다. 도 5
- <75> 도 6에 보여진 바와 같이, 본 발명에 따른 측 발광 디바이스(10)는 수평측에 거의 평행한 측 방향으로 진행되는 광의 세기가 가장 강하며, 대부분의 광이 수평측에 거의 평행하게 측 방향으로 진행함을 알 수 있다.
- <76> 도 6을 도 1에 도시된 바와 같은 종래의 측 발광 LED의 측면 방출기(1)로부터 출사되는 광의 세기 분포를 개략적으로 보인 도 2와 비교하여 보면, 종래의 측 발광 LED의 측면 방출기(1)에서는, 수평측에 대해 상방쪽으로 약 10° 정도 각도를 갖고 진행되는 광의 세기가 가장 강한 반면에, 본원 발명의 측면 방출기(50)에서는 수평 측 방향으로 진행되는 광의 세기가 가장 강함을 알 수 있다.
- <77> 따라서, 종래의 측 발광 LED를 백라이트 유닛에 적용한다면, 광원 위에 투과 확산판을 배치하는 직하발광형 백라이트 유닛의 구조상, 종래의 측 발광 LED와 투과 확산판 사이의 간격을 크게 하지 않는 한 광을 충분히 퍼트리기가 어렵다. 따라서, 이러한 종래의 측 발광 LED를 백라이트 유닛에 적용하는 경우에는, 고른 밝기 분포의 화면을 얻을 수 있도록 하려면, 백라이트 유닛의 두께가 상당히 두꺼워질 수 있다.
- <78> 반면에, 본 발명에 따른 측 발광 디바이스(10)를 백라이트 유닛 및 이를 채용한 액정표시장치에 적용하면, 광을 충분히 넓게 퍼트릴 수 있어서, 백라이트 유닛의 두께를 충분히 얇게 하면서도 고른 밝기 분포의 화면을 얻을 수 있다.
- <79> 도 7은 본 발명에 따른 측 발광 디바이스(10)를 어레이로 배치한 백라이트 유닛(100)의 일 실시예를 개략적으로 보여준다.
- <80> 도 7을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 백라이트 유닛(100)은, 베이스 플레이트(101)에 어레이로 배치된 복수의 측 발광 디바이스(10)와, 상기 측 발광 디바이스(10)의 하방쪽에 위치되어 측 발광 디바이스(10)에서 조사되는 광을 확산 반사시키는 반사 확산판(110)과, 상기 측 발광 디바이스(10) 상방에 위치되어 입사광을 확산 투과시키는 투과 확산판(140)을 포함한다.
- <81> 상기 베이스 플레이트(101)는 복수의 측 발광 디바이스(10)를 어레이로 설치하기 위한 기판으로서 역할을 한다. 이 베이스 플레이트(101)는 측 발광 디바이스(10)의 구동을 위한 인쇄회로기판(PCB)일 수 있다. 여기서, 측 발광 디바이스(10)의 구동을 위한 인쇄회로기판(PCB)을 상기 베이스 플레이트(101)와 별도로 구비할 수도 있다.
- <82> 상기 측 발광 디바이스(10)로는 도 3 내지 도 4b를 참조로 설명한 본 발명에 따른 측 발광 디바이스를 구비하여, 그 하방쪽에 위치된 발광 다이오드(31) 칩에서 출사된 램버시안 광의 대부분을 측면 방출기(50)에 의해 측 방향으로 출사시킨다.
- <83> 이때, 복수의 측 발광 디바이스(10) 어레이는 예컨대, R, G, B 색광을 각각 출사하는 측 발광 디바이스를 교대로 배치한 구조일 수 있다. 이 경우에는, 측 발광 디바이스(10)에 각각 R, G 또는 B 색광을 발생시키는 발광 다이오드(31) 칩이 사용된다.
- <84> 이때, 측 발광 디바이스(10)는 베이스 플레이트(101)에 2차원 어레이를 이루도록 배치되어 복수의 라인을 구성하는데, 각 라인 상에 배치되는 각 색광별 측 발광 디바이스는 그로부터 출사되는 각 색광의 광량을 고려하여, 색광별 개수를 서로 달리할 수 있다.

- <85> R, G, B용 발광 다이오드 칩에서 출사되는 R, G, B 색광량은 차이가 있을 수 있으며, 현재는 G 발광 다이오드의 출사 광량이 다른 R, B 발광 다이오드에 비해 작다. 따라서, 이를 고려하여, 예를 들어, 각 라인 상에 R, B용 발광 다이오드 유닛은 동일 수로 배치하고, G 발광 다이오드 유닛은 이보다 2배가 되도록 배치할 수 있다. 각 라인상에서 R, G, B 용 발광 다이오드 유닛의 배치 순서는 예를 들어, R, G, G, B 또는 B, G, G, R 순서가 될 수 있다.
- <86> 대안으로, 상기 측 발광 다이오드(10)는 모두 백색광을 출사하도록 마련될 수 있다. 이 경우에는, 복수의 측 발광 다이오드(10)에 각각 백색광을 발생시키는 발광 다이오드 칩이 사용된다.
- <87> 상기와 같이 복수의 측 발광 다이오드(10) 어레이를 R, G, B 색광을 발생시키는 발광 다이오드 칩을 사용하여 색광별 측 발광 다이오드를 교대로 배치한 구조로 형성하거나, 백색광을 발생시키는 발광 다이오드 칩을 사용하는 측 발광 다이오드를 구비하는 경우, 이러한 백라이트 유닛을 적용한 액정 표시장치는, 칼라 화상을 표시할 수 있다.
- <88> 한편, 상기 반사 확산판(110)은 입사광을 확산 반사시켜 상방쪽으로 진행하도록 한다.
- <89> 상기 반사 확산판(110)은 측 발광 다이오드(10)의 하방쪽에 위치될 수 있도록, 상기 베이스 플레이트(101) 상에 놓여진다. 이를 위하여, 상기 반사 확산판(110)에 복수의 측 발광 다이오드(10)를 통과시킬 수 있는 복수의 구멍을 형성하고, 반사 확산판(110)은 이 구멍에 측 발광 다이오드(10)가 끼워진 상태로 베이스 플레이트(101)에 설치된다.
- <90> 여기서, 상기 측 발광 다이오드(10)의 측면 방출기(50)에서 출사되는 대부분의 광은 비교적 먼 거리를 진행한 후 상기 반사 확산판(110)으로 입사하게 된다. 또한, 측면 방출기(50)에서 출사된 일부 광은 비교적 먼 거리를 진행하여, 측 발광 다이오드(10)의 상방에 위치한 후술하는 반사 미러(120)로 입사되거나, 반사 미러(120)보다 상방에 위치한 투과 확산판(140)으로 입사되게 된다.
- <91> 따라서, 상기 반사 확산판(110)에 입사되는 광은 측 발광 다이오드(10)의 측면 방출기(50)에서 곧바로 출사된 광 및 상기 반사 미러(120)에서 반사되어 입사되는 광이 된다.
- <92> 상기 투과 확산판(140)은 상기 측 발광 다이오드(10) 및 반사 확산판(110)의 상방에 백라이트 유닛(100)의 하부 부분(100a)에 대해 소정 간격(d) 이격되게 위치된다. 상기 투과 확산판(140)은 입사되는 광을 확산 투과시킨다.
- <93> 이때, 투과 확산판(140)이 측 발광 다이오드(10)와 너무 가까우면, 측 발광 다이오드(10)가 위치되는 부분이 나머지 부분에 비해 더 밝게 보여 밝기 균일도가 떨어질 수 있다. 또한, 투과 확산판(140)이 측 발광 다이오드(10)로부터 이격될수록 백라이트 유닛(100)의 두께가 증가된다. 따라서, 이 투과 확산판(140)과 측 발광 다이오드(10) 및 반사 확산판(110)을 포함하는 백라이트 유닛(100)의 하부부분(100a)과의 이격 거리(d)는, 광의 확산에 의해 광이 원하는 만큼 잘 섞일 수 있는 범위내에서 최소가 되도록 정해지는 것이 바람직하다.
- <94> 물론, 본 발명에 따른 백라이트 유닛(100)은, 광을 넓게 퍼트릴 수 있는 상기한 바와 같은 측 발광 다이오드(10)를 광원으로 사용하므로, 종래의 측 발광 LED를 광원으로 사용하는 일반적인 백라이트 유닛에 비해, 광원과 그 상방의 투과 확산판 사이의 간격을 줄여도, 광이 충분히 잘 섞이게 되므로, 그 두께를 줄일 수 있다.
- <95> 한편, 도 3의 측 발광 다이오드(10)의 발광 다이오드(30)에서 출사된 광의 대부분은 측면 방출기(50)에 의해 측 방향으로 출사되지만, 측면 방출기(50)의 제1반사면(53)이 완전 전반사면이 아닌 경우에는, 측면 방출기(50) 상방쪽으로 진행하는 광도 일부 존재할 수 있다. 완전 전반사면이 되도록 소정 면을 코팅하려면, 그 코팅 조건이 까다롭기 때문에, 실질적으로 상기 제1반사면(53)은 적정 반사율을 갖는 범위내에서 코팅 형성된다. 따라서, 도 5 및 도 6의 출사광 세기 분포에 의해서도 알 수 있는 바와 같이, 측면 방출기(50) 상방쪽으로 바로 진행하는 광도 일부 존재할 수 있다.
- <96> 이러한 측면 방출기(50) 상방쪽으로 진행하는 광의 존재에 의해, 백라이트 유닛의 상방에서 볼 때 발광 다이오드(31) 칩 위치에 광스폿이 보일 수도 있다. 또한, 칼라 구현을 위해, 예컨대, R, G, B 각각의 칼라광을 출사하는 R, G, B 발광 다이오드 칩을 배치하는 경우, 색이 보일 수도 있다.
- <97> 따라서, 이러한 측면 방출기(50) 상방쪽으로 진행하는 광이 존재하는 경우에, 상기와 같은 문제가 생기지 않도록, 본 발명에 따른 백라이트 유닛(100)은 측 발광 다이오드(10)에서 상방으로 바로 출사되는 광을 곧바로 진행시키지 않고 반사시키도록 광학 플레이트(130)의 일면에 형성된 복수의 반사 미러(120)를 더 구비하는 것이 바람직하다. 이때, 복수의 반사 미러(120)는 각 측 발광 다이오드(10) 상방에 존재하도록, 측 발광 다이오드(10)

의 어레이에 대응되게 광학 플레이트(130) 일면에 어레이로 형성되는 것이 바람직하다.

- <98> 상기 복수의 반사 미러(120)가 형성되는 광학 플레이트(130)는 입사광을 그대로 투과시키는 투명 PMMA로 이루어질 수 있다. 또한, 상기 광학 플레이트(130)는 투과 확산판으로 이루어질 수도 있다.
- <99> 이때, 상기 복수의 반사 미러(120)와 측 발광 디바이스(10) 사이는 소정 간격 이격된 것이 바람직하며, 이러한 간격이 유지될 수 있도록, 상기 광학 플레이트(130)는 지지대(135)에 의해 지지되는 것이 바람직하다. 상기 지지대(135)는 반사 확산판(110) 또는 베이스 플레이트(101)에 대하여 상기 광학 플레이트(130)를 지지한다.
- <100> 상기 광학 플레이트(130)로 투과 확산판을 사용하는 경우에는, 상기 반사 확산판(110)과 투과 확산판(140)만을 구비하는 경우에 비해 광의 확산이 보다 충분히 일어날 수 있으므로, 투과 확산판(140)과 측 발광 디바이스(10)사이의 간격 즉, 투과 확산판(140)과 본 발명에 따른 백라이트 유닛(100)의 하부부분(100a) 사이의 간격(d)을 줄일 수 있어, 백라이트 유닛(100)의 두께를 줄이는데 기여할 수 있다.
- <101> 물론, 상기 광학 플레이트(130)로 투과 확산판을 사용하는 경우에는, 투명 PMMA를 사용하는 경우에 비해, 광의 투과율이 상대적으로 떨어질 수 있다. 따라서, 상기 광학 플레이트(130)로 투과 확산판을 사용할지 투명 PMMA를 사용할지는 광의 출사율을 높이는데 중점을 둘 것인지, 백라이트 유닛(100)의 두께를 보다 줄이는데 중점을 둘 것인지에 따라 결정하면 된다.
- <102> 한편, 본 발명에 따른 백라이트 유닛(100)은, 상기 투과 확산판(140)에서 나오는 광의 직진성을 향상시키기 위한 밝기 향상 필름(BEF: Brightness Enhancement Film)(150)을 더 구비할 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 백라이트 유닛(100)은 편광 효율을 높이기 위한 편광 향상 필름(Polarization Enhancement film: 170)을 더 구비할 수 있다.
- <103> 상기 밝기 향상 필름(150)은 투과 확산판(140)에서 나오는 광을 굴절 및 집광 시켜서 광의 직진성을 높임으로써 밝기를 향상시킨다.
- <104> 상기 편광 향상 필름(170)은 예컨대, p 편광의 광은 투과시키고, s 편광의 광은 반사시키는 과정을 통해, 입사된 광의 대부분이 일 편광 예컨대, p 편광의 광이 되어 출사되도록 한다.
- <105> 도 8은 본 발명에 따른 백라이트 유닛(100)을 구비한 액정표시장치를 개략적으로 보여준다.
- <106> 도 8을 참조하면, 본 발명에 따른 백라이트 유닛(100)을 적용한 액정표시장치는, 백라이트 유닛(100)과, 이 백라이트 유닛(100) 상에 구비된 액정 패널(200)을 구비한다. 액정 패널(200)은 잘 알려져 있는 바와 같이, 일 선형 편광의 광을 액정 패널의 액정층에 입사시키고, 전계 구동에 의해 액정 디렉터(director)의 방향을 바꿔줌으로써, 액정층을 통과하는 광의 편광 변화에 의해 화상 정보 등을 표시하게 된다. 상기 액정 패널(200)은 구동 회로부와 연결되어 있다. 여기서, 액정 표시장치 분야에서 액정 패널(200)의 구체적인 구성 및 회로 구동에 의한 표시 작동에 대해 널리 알려져 있으므로, 이에 대한 구체적인 설명 및 도시를 생략한다.
- <107> 따라서, 액정 패널(200)에 입사되는 광이 단일 편광으로 될수록, 광 이용 효율을 높일 수 있기 때문에, 상기과 같이 백라이트 유닛(100)에 편광 향상 필름(170)을 구비하면, 광효율을 향상시키는 것이 가능하다.
- <108> 상기한 바와 같이 본 발명에 따른 백라이트 유닛(100)은 어레이로 배치된 점광원으로 대부분의 광을 대략적으로 측 방향으로 출사시켜 넓게 퍼트릴 수 있는 측 발광 디바이스(10)를 구비하므로, 백라이트 유닛(100)의 두께를 충분히 얇게 하면서도 전면에 걸쳐 고른 광 강도 분포를 갖는 백라이트 유닛(100)을 얻는 것이 가능하다.
- <109> 따라서, 상기한 바와 같은 본 발명에 따른 백라이트 유닛(100)을 액정표시장치 예컨대, LCD TV에 적용하면, 전 화면의 밝기가 고른 양질의 화상을 구현할 수 있게 된다.

발명의 효과

- <110> 본 발명에 따른 측 발광 디바이스는 대부분의 광을 측 방향으로 보낼 수 있으므로, 이를 직하형 백라이트 유닛에 광원으로 적용시 광을 보다 잘 섞이게 할 수 있다. 또한, 본 발명의 측 발광 디바이스는, 그 구조가 간단하므로, 제작성이 우수하다.
- <111> 따라서, 본 발명의 측 발광 디바이스를 점광원으로 사용한 백라이트 유닛은 그 백라이트 유닛 전면에 걸쳐 고른 강도 분포의 양질의 광을 얻을 수 있으며, 그 두께를 종래에 비해 줄일 수 있다. 그리고, 이러한 백라이트 유닛을 적용한 액정표시장치 예컨대, LCD TV는, 전 화면의 밝기가 고른 양질의 화상을 구현할 수 있다.
- <112> 또한, 본 발명의 측 발광 디바이스는 간단한 구조를 가져 제작성이 우수하므로, 이를 채용한 백라이트 유닛 및

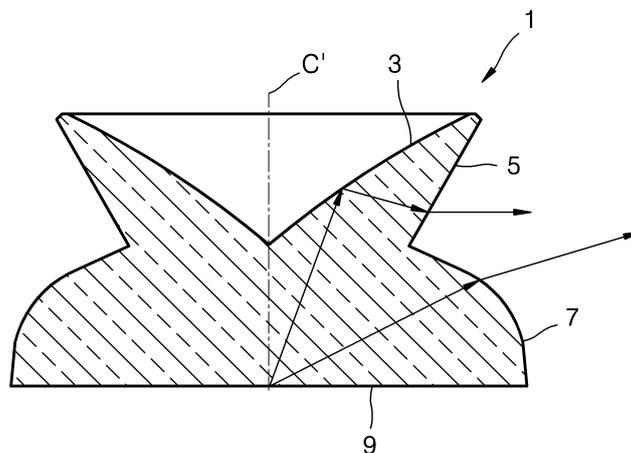
액정표시장치의 제조단가를 낮추는데 크게 기여할 수 있다.

도면의 간단한 설명

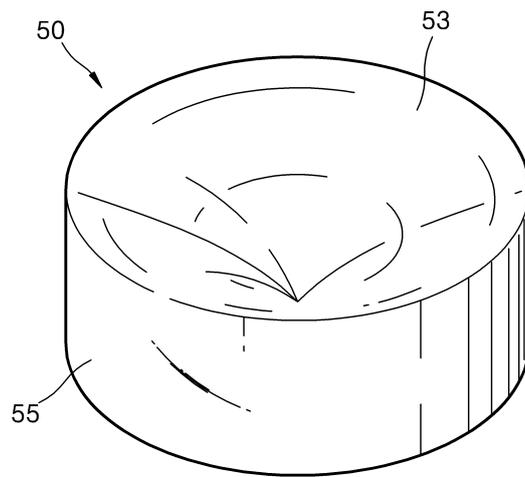
- <1> 도 1은 미국특허 6,679,621호에 개시된 측 발광 LED의 측면 방출기를 개략적으로 보인 측면면도이다.
- <2> 도 2는 도 1에 도시된 바와 같은 종래의 측 발광 LED의 측면 방출기로부터 출사되는 광의 세기 분포를 개략적으로 보여준다.
- <3> 도 3은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 측 발광 디바이스의 측면도를 개략적으로 보여준다.
- <4> 도 4a 및 도 4b는 도 3의 측면 방출기를 상, 하방 쪽에서 바라본 사시도이다.
- <5> 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 측 발광 디바이스의 측면도를 개략적으로 보여준다.
- <6> 도 6은 도 3 내지 4b를 참조로 설명한 본 발명의 일 실시예에 따른 측 발광 디바이스의 측면 방출기로부터 출사되는 광의 세기 분포를 보여준다.
- <7> 도 7은 본 발명에 따른 측 발광 디바이스를 어레이로 배치한 백라이트 유닛의 일 실시예를 개략적으로 보여준다.
- <8> 도 8은 도 7의 백라이트 유닛을 구비한 액정표시장치를 개략적으로 보여준다.
- <9> <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>
- <10> 10... 측 발광 디바이스 30... 발광 디바이스
- <11> 31... 발광 다이오드 칩 50... 측면 방출기
- <12> 53, 57, 77... 반사면 55... 굴절투과면
- <13> 100... 백라이트 유닛 110... 반사 확산판
- <14> 120... 반사 미러 130... 광학 플레이트
- <15> 140... 투과 확산판 150... 밝기 향상 필름
- <16> 170... 편광 향상 필름 200... 액정 패널

도면

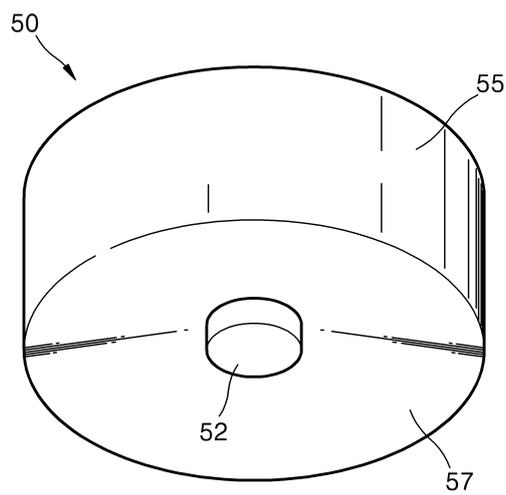
도면1



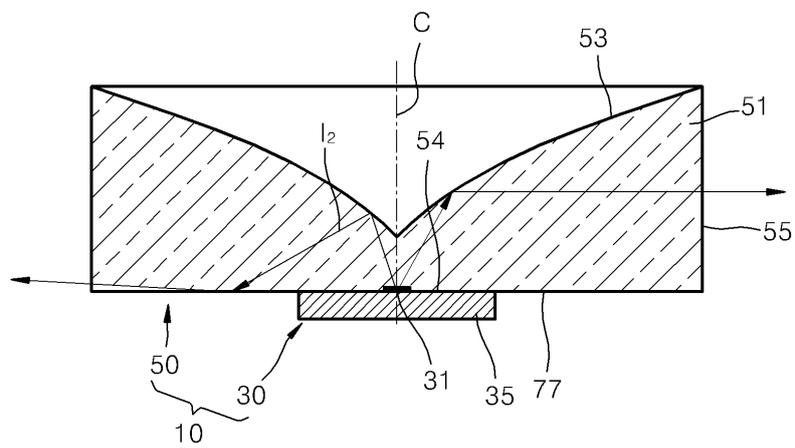
도면4a



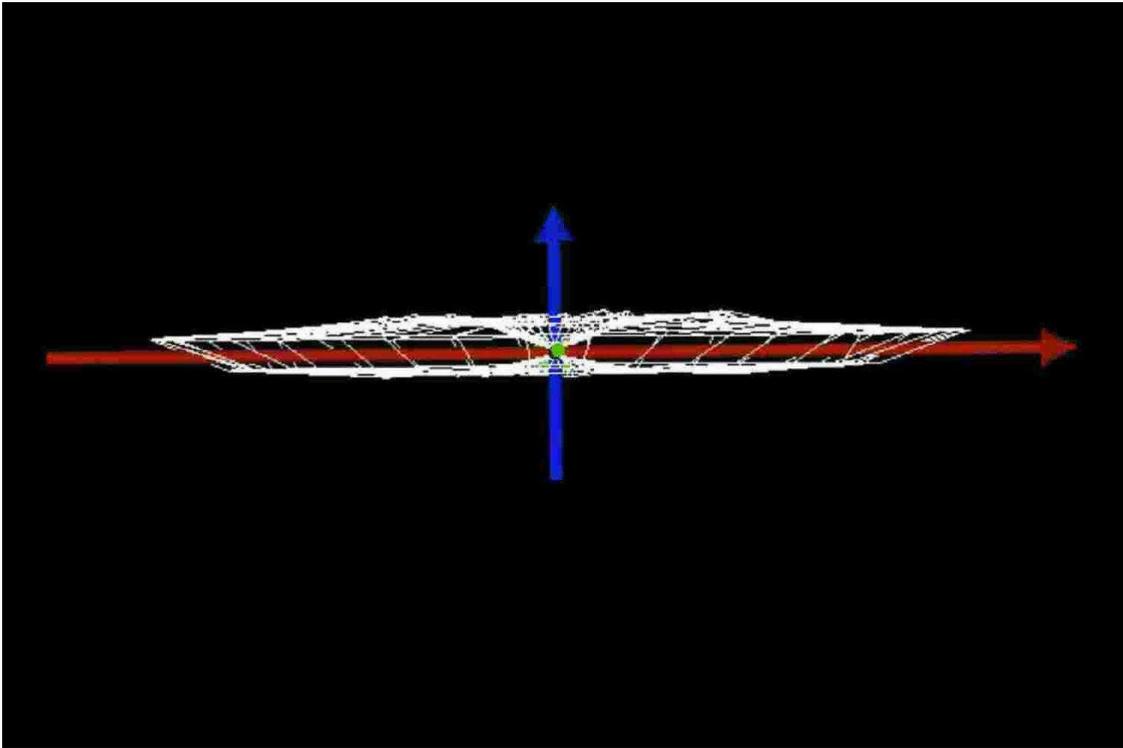
도면4b



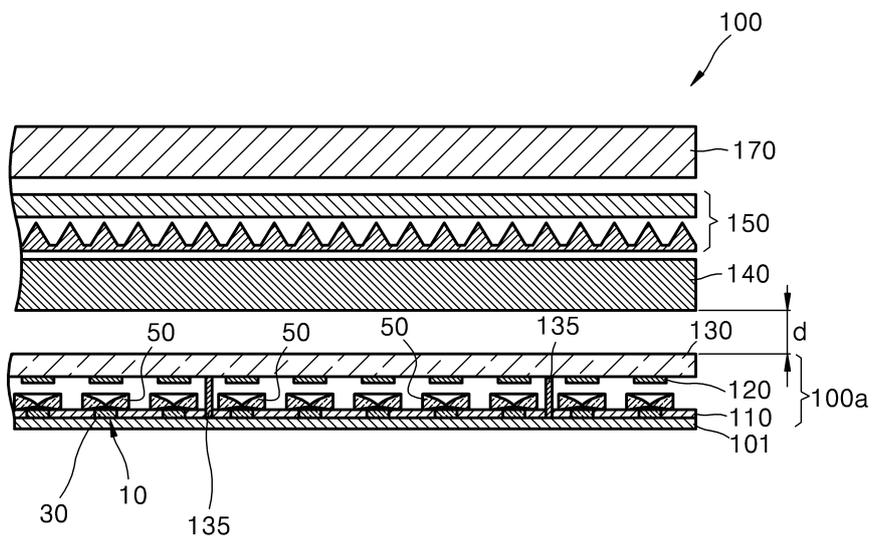
도면5



도면6



도면7



도면8

