



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0023054
(43) 공개일자 2011년03월08일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01) G02B 5/04 (2006.01)

G02F 1/13357 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0080644

(22) 출원일자 2009년08월28일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 용산구 한강로3가 65-228

(72) 발명자

김성훈

경상북도 구미시 구평동 455번지 (44/4) 부영아파트 605동 701호

김병구

경상북도 구미시 송정동 푸르지오캐슬 118동 1402호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박장원

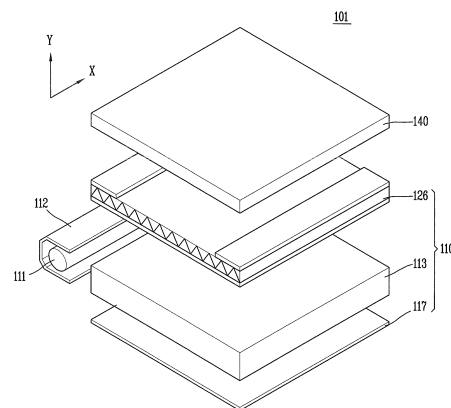
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 백라이트장치 및 이를 구비한 액정표시장치

(57) 요약

본 발명에서는 하나의 광학시트에 의해 도광판을 출사하는 광을 처리함으로써 제조비용을 절감하고 액정표시장치의 두께를 감소시키기 위한 것으로, 광학시트는 베이스필름과, 상기 베이스필름의 일면에서 타면으로 연장되는 복수의 프리즘패턴과, 상기 프리즘패턴 사이에 형성된 굴절층으로 구성되어, 상기 도광판으로부터 입사되는 광을 전반사시켜 액정패널로 공급한다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

박재현

부산 사상구 덕포동 426-54

윤혁준

경상북도 경산시 백천동 572-1 (25/2) 동화리버빌
101동 605호

특허청구의 범위

청구항 1

광을 발광하는 램프;

상기 램프에서 발광된 광을 인도하는 도광판;

제1베이스필름과, 상기 제1베이스필름의 일면에서 타면으로 연장되는 복수의 프리즘패턴과, 상기 프리즘패턴 사이에 형성된 굴절층으로 구성되어 상기 도광판으로부터 입사되는 광을 전반사시키는 광학시트; 및

상기 광학시트 상면의 적어도 일변을 따라 형성되어 해당 영역으로 투과되는 광을 차단하는 차단부로 구성되며, 상기 굴절층의 굴절률이 프리즘패턴의 굴절률 보다 커서, 상기 굴절층을 전파하는 광이 프리즘패턴과의 계면에서 전반사되는 것을 특징으로 하는 백라이트장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 굴절층의 굴절률과 프리즘패턴의 굴절률 차이는 0.1 이상인 것을 특징으로 하는 백라이트장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 굴절층의 굴절률은 1.51 이상이고 프리즘패턴의 굴절률은 1.50 이하인 것을 특징으로 하는 백라이트장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 차광부는 블랙잉크, 회색잉크 또는 화이트잉크로 이루어진 것을 특징으로 하는 백라이트장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 차광부는 차광테이프로 이루어진 것을 특징으로 하는 백라이트장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 제1베이스필름에 분산되어 입력되는 광을 확산시키는 확산물질을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 백라이트장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 프리즘패턴과 차광층 상부에 형성된 제2베이스필름을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 백라이트장치.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 제2베이스필름에는 확산물질이 함유된 것을 특징으로 하는 백라이트장치.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 도광판의 상면 및 하면의 적어도 일면에 형성된 무정형의 점형상 패턴을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 백라이트장치.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 도광판의 상면 및 하면의 적어도 일면에 형성된 프리즘을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 백라이트장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 도광판의 상면 또는 하면의 적어도 일면에 형성된 프리즘; 및

상기 도광판의 다른 면에 형성된 무정형의 점형상 패턴을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 백라이트장치.

청구항 12

화상이 표시되는 액정패널;

광을 발광하는 램프;

상기 램프에서 발광된 광을 인도하는 도광판;

제1베이스필름과, 상기 제1베이스필름의 일면에서 타면으로 연장되는 복수의 프리즘패턴과, 상기 프리즘패턴 사이에 형성된 굴절층으로 구성되어 상기 도광판으로부터 입사되는 광을 전반사시켜 상기 액정패널로 공급하는 광학시트; 및

상기 액정패널의 가장자리 영역을 따라 광학시트 상면에 형성되어 해당 영역으로 투과되는 광을 차단하는 차단부로 구성되며,

상기 굴절층의 굴절률이 프리즘패턴의 굴절률 보다 커서, 상기 굴절층을 전파하는 광이 프리즘패턴과의 계면에서 전반사되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 액정표시장치의 백라이트장치에 관한 것으로,

배경기술

[0002] 근래, 핸드폰(Mobile Phone), PDA, 노트북컴퓨터와 같은 각종 휴대용 전자기기가 발전함에 따라 이에 적용할 수 있는 경박단소용의 평판표시장치(Flat Panel Display Device)에 대한 요구가 점차 증대되고 있다. 이러한 평판표시장치로는 LCD(Liquid Crystal Display), PDP(Plasma Display Panel), FED(Field Emission Display), VFD(Vacuum Fluorescent Display) 등이 활발히 연구되었지만, 양산화 기술, 구동수단의 용이성, 고화질의 구현, 대면적 화면의 실현이라는 이유로 인해 현재에는 액정표시장치(LCD)가 주로 각광을 받고 있다.

[0003] 상기 액정표시장치는 투과형 표시소자로서, 액정분자의 굴절률 이방성에 의해 액정층을 투과하는 광의 양을 조절함으로써 원하는 화상을 화면상에 표시한다. 따라서, 액정표시장치에서는 화상의 표시를 위해 액정층을 투과하는 광원인 백라이트장치(back light unit)이 설치된다. 일반적으로 백라이트장치는 크게 2종류로 구분될 수 있다.

[0004] 첫째는 램프가 액정패널의 측면에 설치되어 액정층에 광을 제공하는 측면형 백라이트장치이고 둘째는 램프가 액정패널의 하부에서 직접 광을 제공하는 직하형 백라이트장치이다.

[0005] 측면형 백라이트장치는 액정패널의 측면에 설치되어 반사판과 도광판을 통해 액정층에 광을 공급할 수 있다. 따라서, 두께를 얇게 할 수 있게 되므로, 얇은 두께의 표시장치가 요구되는 노트북 등에 주로 사용된다.

[0006] 직하형 백라이트장치는 램프로부터 발광된 광이 직접 액정층에 공급되므로 대면적의 액정패널에 적용될 수 있을 뿐만 아니라 고휘도가 가능하기 때문에, 근래 LCD TV용 액정패널을 제작하는데 주로 사용되고 있다.

[0007] 도 1은 에지형 백라이트장치가 구비된 액정표시장치(liquid crystal display device)의 구조를 간략하게 나타내는 도면이다.

[0008] 도 1에 도시된 바와 같이, 액정표시장치(1)는 크게 액정패널(liquid crystal display panel;3)과 상기 액정패널(3)의 후면에 설치되어 상기 액정패널(3)에 광을 공급하는 백라이트장치(10)로 이루어진다. 액정패널(3)은 실제 화상이 구현되는 곳으로, 유리와 같은 투명한 제1기판(3a) 및 제2기판(3b)과 제1기판(3a) 및 제2기판(3b) 사이의 형성된 액정층(도면표시하지 않음)으로 이루어진다. 특히, 도면에는 도시하지 않았지만, 제1기판(3a)은 박

막트랜지스터(thin film transistor)와 같은 구동소자 및 화소전극이 형성되는 TFT기판이고 제2기판(3b)은 컬러 필터층(color filter layer)이 형성되는 컬러필터기판이다. 또한, 상기 제1기판(3a)의 측면에는 구동회로부(5)가 구비되어 제1기판(3a)에 형성된 박막트랜지스터와 화소전극에 각각 신호를 인가한다.

- [0009] 백라이트장치(10)는 실제 광을 방출하는 램프(11), 상기 램프(11)로부터 방출되는 광을 액정패널(3) 쪽으로 안내하는 도광판(Light Guide Panel; 13), 상기 램프(11)로부터 방출되는 광을 도광판(13)으로 반사하여 광효율을 향상시키는 반사판(reflector; 17), 상기 도광판(13)의 상부에 배치되어 상기 도광판(13)을 통해 인도되는 광을 확산시키고 집광하여 광의 효율을 향상시키는 광학시트(20)로 이루어진 광학시트로 구성된다.
- [0010] 상기한 구조와 같은 백라이트장치(10)에서 도광판(13)의 양측면에 설치된 램프(11)에서 발광된 광은 도광판(13)의 측면을 통해 도광판(13)에 입사되며, 입사된 광은 도광판(13)에 상면에 배치된 광학시트(20)에 의해 광효율이 향상된 후 액정패널(3)로 입사된다.
- [0011] 광학시트(20)는 확산시트 및 프리즘시트로 이루어져 있는데, 입사된 광이 확산시트에 의해 확산된 후 프리즘시트에 의해 정면으로 그 진행방향이 변경되어 출력된다.
- [0012] 도 2는 상기 확산시트와 프리즘시트로 이루어진 광학시트(16)를 구체적으로 나타낸 사시도이다.
- [0013] 도 2에 도시된 바와 같이, 액정표시장치(1)는 액정패널(40)과 백라이트장치(10)로 구성된다. 상기 백라이트장치(10)는 액정패널(40)의 하부에 위치하여 액정패널(40)에 광을 공급한다.
- [0014] 백라이트장치(10)는 램프로 이루어진 광원(11), 상기 광원(11)을 수납하는 하우징(12), 측면이 상기 광원(11)과 접하도록 상기 액정패널(40)의 하부에 배치되어 측면을 통해 입력되는 광을 상기 액정패널(40)에 공급하는 도광판(13), 상기 도광판(13)의 하부에 배치되어 도광판(13)의 하부로 입사되는 광을 액정패널(40)로 반사시키는 반사판(17), 상기 액정패널(40)과 도광판(13) 사이에 배치되어 도광판(13)에 의해 인도되는 광을 확산시키는 제1확산시트(22)와, 상기 제1확산시트(22)와 액정패널(40) 사이에 배치되고 프리즘이 일방향을 따라 복수개 배열되어 확산시트(22)에서 확산된 광을 정면으로 굴절시키는 제1프리즘시트(26), 상기 제1프리즘시트(26) 위에 배치되고 프리즘이 상기 제1프리즘시트(26)의 프리즘과는 수직 방향으로 배열되어 상기 제1프리즘시트(26)에서 굴절된 광을 다시 굴절시키는 제2프리즘시트(28)와, 상기 제2프리즘(28)에서 출력되는 광을 다시 한번 확산시켜 균일한 광을 액정패널(40)로 공급하는 제2확산시트(24)로 구성된다.
- [0015] 상기 제1확산시트(22) 및 제2확산시트(24)는 입력되는 광을 확산시켜 광을 균일하게 되도록 하며, 상기 제1프리즘시트(26)와 제2프리즘(28)은 그 프리즘이 서로 수직으로 배열되어, 입력되는 광을 x축방향 및 y축방향에서 정면측으로 굴절시켜 광의 정면으로, 즉 액정패널(40)의 표면과 수직으로 입력되도록 한다.
- [0016] 그러나, 상기와 같은 구조의 백라이트장치의 경우, 광학시트(20)로서 제1확산시트(22) 및 제2확산시트(24), 제1프리즘시트(26) 및 제2프리즘시트(28)를 사용해야만 하기 때문에, 제조비용이 증가하게 된다. 더욱이, 상기 광학시트(20)는 백라이트장치의 두께를 증가시키는 원인이 되어 액정표시장치의 박형화가 불가능하게 된다는 문제가 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0017] 본 발명은 상기한 문제를 해결하기 위한 것으로, 프리즘패턴과 상기 프리즘패턴 보다 큰 굴절률을 갖는 굴절층으로 이루어진 광학시트를 구비하여 제조비용을 절감하고 액정표시장치의 두께를 대폭 절감할 수 있는 백라이트장치 및 이를 구비한 액정표시장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결수단

- [0018] 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따른 백라이트장치는 광을 발광하는 램프; 상기 램프에서 발광된 광을 인도하는 도광판; 제1베이스필름과, 상기 제1베이스필름의 일면에서 타면으로 연장되는 복수의 프리즘패턴과, 상기 프리즘패턴 사이에 형성된 굴절층으로 구성되어 상기 도광판으로부터 입사되는 광을 전반사시키는 광학시트; 및 상기 광학시트 상면의 적어도 일면을 따라 형성되어 해당 영역으로 투과되는 광을 차단하는 차단부로 구성되며, 상기 굴절층의 굴절률이 프리즘패턴의 굴절률 보다 커서, 상기 굴절층을 전파하는 광이 프리즘패턴과의 계면에서 전반사되는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 상기 굴절층의 굴절률과 프리즘패턴의 굴절률 차이는 0.1 이상으로서, 상기 굴절층의 굴절률은 1.51 이상이고

프리즘패턴의 굴절률은 1.50 이하인 것이 바람직하다.

[0020] 상기 차광부는 블랙잉크, 회색잉크 또는 화이트잉크로 이루어지며, 차광테이프로 이루어질 수도 있다.

효 과

[0021] 본 발명에서는 하나의 광학시트에 의해 광을 액정패널의 표면과 거의 수직한 방향으로 공급하므로, 액정표시장치의 두께를 대폭 감소할 수 있을 뿐만 아니라 제조비용을 대폭 감소할 수 있게 된다.

[0022] 또한, 본 발명에서는 광이 액정패널의 법선에 대하여 $-10 \sim 10^\circ$ (즉, 액정패널의 표면에 대하여 $80 \sim 100^\circ$)의 입사각으로 액정패널에 공급되므로, 휘도를 최대화할 수 있게 되어 고화질의 화상 구현이 가능하게 된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0023] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 액정표시장치의 백라이트장치에 대해 상세히 설명한다.

[0024] 도 3은 본 발명에 따른 백라이트장치(110)가 구비된 액정표시장치(101)를 나타내는 도면이다.

[0025] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 액정표시장치(101)는 액정패널(140)과 백라이트장치(110)로 구성된다. 상기 백라이트장치(110)는 액정패널(140)의 하부에 위치하여 액정패널(140)에 광을 공급한다.

[0026] 백라이트장치(110)는 램프로 이루어진 광원(111), 상기 광원(111)을 수납하는 하우징(112), 측면이 상기 광원(111)과 접하도록 상기 액정패널(140)의 하부에 배치되어 측면을 통해 입력되는 광을 상기 액정패널(140)에 공급하는 도광판(113), 상기 도광판(113)의 하부에 배치되어 도광판(113)의 하부로 입사되는 광을 액정패널(140)로 반사시키는 반사판(117), 상기 도광판(113)의 상부에 배치되고 프리즘패턴이 일방향을 따라 복수개 배열되어 도광판(113)에서 출사된 광을 집광시키는 광학시트(126)로 구성된다.

[0027] 도 4는 도 3에 도시된 본 발명의 액정표시장치의 정면도로서, 이를 참조하여 본 발명의 액정표시장치(101)를 좀 더 상세히 설명한다.

[0028] 도 4에 도시된 바와 같이, 도광판(113)의 측면에는 하우징(112)이 구비되어 있으며, 그 내부에 광원(111)이 배치되어 상기 도광판(113)의 측면을 통해 광이 도광판(113) 내부로 입사된다. 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 하우징(112)의 내부면에는 반사층이 도포되어 광원(111)에서 출사된 광(즉, 광판(113)의 측면이 아닌 다른 방향으로 출사된 광)이 상기 도광판(113)의 측면으로 반사되어 도광판(113)의 입력되는 광의 효율을 향상시킨다.

[0029] 상기 도광판(113)의 하부에는 반사판(117)이 구비되어 있다. 상기 반사판(117)은 반사율이 좋은 물질로 형성되는 것으로, 도광판(113)을 통해 인도되는 광이 도광판(113)이 하면으로 입사되는 경우 이를 반사하여 액정패널(140)로 광을 공급하도록 한다. 상기 도광판(113)이 상부에는 광학시트(126)가 구비되어, 도광판(113)에서 출력되는 광을 집광 및 산란시켜 액정패널(140)로 공급한다.

[0030] 상기 백라이트(110)는 하부커버(128)에 의해 고정되며, 백라이트(110)와 액정패널(140)은 하부커버(128)와 상부커버(129)에 조립된다.

[0031] 종래 액정표시장치에서는 2매의 확산시트와 2매의 프리즘시트를 구비하여 도광판에서 출사된 광을 집광함과 동시에 산란시키지만, 본 발명에서는 하나의 광학시트에 의해 광을 집광하고 산란시키게 되므로, 비용을 절감할 수 있고 백라이트장치의 두께를 최소화할 수 있게 된다.

[0032] 도 5a 및 도 5b는 본 발명에 따른 광학시트를 나타내는 도면이다.

[0033] 도 5a 및 도 5b에 도시된 바와 같이, 광학시트(126)는 베이스필름(126a)과, 상기 베이스필름(126a) 위에 상기 베이스필름(126a)의 일측에서 타측을 따라 연장되는 복수의 프리즘패턴(126b)과, 상기 프리즘패턴(126b) 사이에 채워진 굴절층(126c)으로 이루어진다.

[0034] 상기 베이스필름(126a)은 PMMA(Polymethyl-Methacrylate), PC(Poly Carbonate) 등의 물질로 이루어지며, 프리즘패턴(126b)은 굴절률이 1.5 이하인 자외선 경화수지나 PC 등의 물질로 이루어진다. 이때, 프리즘패턴(126b)은 단면이 산과 같은 삼각형형상으로 이루어지고 상기 베이스필름(126a) 상의 전면에 걸쳐서 일측에서 타측으로 연장된 대략 이등변 삼각형형상이 복수개 배열된다.

[0035] 상기 굴절층(126c)은 프리즘패턴(126b)보다 굴절률이 큰 자외선 경화수지 (예를 들면, 굴절률이 1.51 이상) 등과 같은 물질로 이루어져 상기 프리즘패턴(126b) 사이의 굴에 채워지며, 상기 굴절층(126c)의 상부는 편평하게

된다. 상기 프리즘패턴(126b)과 굴절층(126c)의 굴절률은 광학시트(126)의 크기나 두께, 프리즘패턴(126b)의 각도나 형상 등에 따라 달라지지만, 굴절층(126c)을 전파하는 광이 프리즘패턴(126b)의 표면에서 전반사되기 위해서는 굴절층(126c)과 프리즘패턴(126b)의 굴절률 차이는 0.1 이상인 것이 바람직하다.

[0036] 또한, 상기 굴절층(126c)의 상부 표면 측면에는 차광부(127)가 형성된다. 상기 차광부(127)는 굴절층(126c)의 4변을 따라 일정 폭으로 형성되어 해당 영역으로 광이 누설되어 화질이 저하되는 것을 방지한다.

[0037] 본 발명에서는 상기와 같이 광학시트(126)를 프리즘패턴(126b)과 굴절층(126c)으로 형성함으로써 2매의 프리즘시트와 2매의 확산시트를 사용하는 것과 동일한 효과를 얻을 수 있는데, 이를 도면을 참조하여 좀더 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0038] 도 6은 액정표시장치에서 도광판(113)으로 인도된 후, 도광판(113)으로부터 출력되는 광의 경로를 개념적으로 나타내는 도면이다.

[0039] 도 6에 도시된 바와 같이, 액정표시장치의 백라이트장치에서 광원(111)에서 발광된 광은 도광판(113)으로 입사된 후, 도광판(113)의 상면 및 하면에서 전반사된 후, 임계값 이상의 각도로 상면으로 입사되는 경우 상기 도광판(113)으로부터 출력되어 액정패널로 공급된다. 도면에 도시된 바와 같은 쉐기형 도광판(113)을 사용하는 경우 출사광의 출사각(θ)에 따른 세기가 도 7에 도시되어 있다.

[0040] 도 7에 도시된 바와 같이, 도광판(113)에서 출사되는 광의 출사각(θ)은 도광판(113)의 상면 표면의 법선을 기준으로 $-80^\circ \leq \theta \leq 80^\circ$ 이지만, 대부분의 출사각에서는 그 휘도가 미약하며 약 $40^\circ \leq \theta \leq 80^\circ$ 사이에서 휘도가 높게 되며, 특히 약 80° 이상의 각도(θ)에서 출사광이 휘도가 가장 높게 된다. 이것은 도광판(113)을 출력하는 출사광이 주로 80° 이상의 각도로 출력된다는 것을 의미한다.

[0041] 한편, 종래 액정표시장치에서는 도광판(213)으로부터 출력된 광은 프리즘시트에서 굴절되어 액정패널의 표면과 수직으로 공급된다. 그런데, 이 경우 도 8에 도시된 바와 같이, 도광판(13)을 출력하여 프리즘시트의 프리즘(26a)에서 광이 액정패널의 표면과 수직으로 굴절되기 위해서는 굴절률이 약 1.58인 UV수지로 이루어진 프리즘(26a)에 대하여 광이 도광판(213)에서 약 $24 \sim 32^\circ$ 의 각도로 출사되어야만 한다(Snell의 법칙).

[0042] 그러나, 상술한 바와 같이 도광판(13)에서 출사되는 광은 대부분 80° 이상의 출사각으로 출사되므로, 프리즘(26a)에서 굴절되어 액정패널로 입사되는 광의 입사각(β)은 수직으로 되지 않아, 액정표시장치의 화질을 저하시키는 원인이 된다. 더욱이, 도광판(13)에서의 출사각(θ)이 80° 이상인 경우, 실질적으로 도광판(13)으로부터 출사된 광은 프리즘시트로 입사되는 것이 아니라 대부분은 프리즘의 측면으로 진행하게 된다. 즉 출사된 광이 프리즘시트로 입사되지 않고 프리즘시트의 측면으로 진행하게 되므로, 출사된 광이 액정패널로 공급되지 않고 백라이트장치의 측면으로 입사되는 것이다.

[0043] 종래 백라이트장치에서 도광판과 프리즘시트 사이에 확산시트를 구비하는 것은 도광판에서 출력되는 광을 산란시켜 프리즘시트로 입사되는 광의 입사각을 변경시켜 상기와 같은 문제를 해결하기 위한 것이다. 통상적으로 확산시트를 도광판과 프리즘시트에 배치하여 도광판을 출사하는 광을 확산시키면, 광의 휘도가 약 $15^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$ 사이에서 휘도가 높게 되며, 특히 약 40° 정도의 각도(θ)에 휘도가 가장 높다.

[0044] 이러한 각도는 도광판(13)에서 출사되어 프리즘시트의 프리즘(26a)에서 액정패널의 표면과 수직으로 광을 굴절되기 위한 출사광의 도광판(13)에 대한 각도인 약 $24 \sim 32^\circ$ 와 일부가 겹치기 때문에, 확산시트가 구비되지 않은 구조에 비해 액정패널에 입사되는 광의 휘도가 향상된다. 그러나, 이러한 구조에서도 확산시트에 의해 확산된 광의 약 40° 정도의 각도(θ)에서 휘도가 가장 높는데 반해, 출사광의 각도가 약 $24 \sim 32^\circ$ 에서 액정패널로 수직으로 광이 입사되기 때문에, 최대 휘도의 광이 여전히 액정패널로 수직으로 공급되지 않게 되어, 광효율이 저하된다.

[0045] 본 발명에서는 도 5에 도시된 바와 같은 광학시트(126)를 도광판(113) 상부에 배치함으로써, 단지 한매의 프리즘시트에 의해 광의 집광성을 향상시킬 뿐만 아니라 제조비용을 절감할 수 있으며, 백라이트장치의 두께를 최소화할 수 있게 되는 것이다.

[0046] 도 9에 도시된 바와 같이, 램프(111)에서 출력되어 도광판(113)에서 전파되는 광은 도광판(113)의 법선에 대하여 설정된 출사각(θ)으로 출사된 후, 광학시트(126)로 입력된다. 이때, 광학시트(126)는 프리즘패턴(126b)의 꼭지점이 액정패널(140)을 향해 배치되기 때문에, 광은 프리즘패턴(126b)의 밑면에서 굴절된 후, 프리즘패턴(126b)으로 입사된다. 프리즘패턴(126b)으로 입사된 광은 프리즘패턴(126b)과 굴절층(126c)의 경계면에서 굴절되어 상기 굴절층(126c)을 전파한 후, 상기 프리즘패턴(126a)의 표면에서 전반사된다.

- [0047] 상기 굴절층(126c)의 굴절율은 프리즘패턴(126b)의 굴절율 보다 크기 때문에, 고굴절률의 굴절층(126c)으로 전파되어 프리즘패턴(126b)으로 입사된 광은 상기 프리즘패턴(126b)과 굴절층(126c)의 경계면에서 Snell의 법칙에 의해 전반사된다.
- [0048] 종래의 백라이트장치에서는 도광관을 출력한 광이 프리즘시트로 입력된 후 굴절되어 액정패널로 공급되지만, 본 발명에서는 도광관을 출력한 광이 광학시트(126)로 입력된 후 프리즘패턴(126b)에 의해 전반사되어 액정패널(140)로 공급되는 것이다.
- [0049] 본 발명에서는 광이 도광관(113)의 법선에 대하여 약 80° 의 출사각(θ)으로 출사되는 경우, 프리즘패턴(126b)의 밀면 각도(α_1, α_2)를 60° 이하, 바람직하게는 $57\sim 60^\circ$ 로 형성한다. 이와 같이, 프리즘패턴(126b)의 밀면 각도(α_1, α_2)를 $57\sim 60^\circ$ 로 형성함에 따라 상기 프리즘에서 전반사되는 광이 액정패널에 수직으로 입사된다.
- [0050] 광이 액정패널로 입사될 때, 그 휘도를 최대로 하기 위해서는 액정패널에 대한 입사각이 액정패널의 법선에 대하여 $-10\sim 10^\circ$ (즉, 액정패널의 표면에 대하여 $80\sim 100^\circ$)가 가장 바람직하다. 물론, 가장 이상적인 입사각도는 0° 이지만, 현실적으로 이 각도를 충족시키기는 어려울 뿐만 아니라 $-10\sim 10^\circ$ 로 광이 입사되어도 고화질의 화상을 구현할 수 있기 때문에, 액정패널에 대한 광의 입사각이 액정패널의 법선에 대하여 $-10\sim 10^\circ$ 로 하는 것이 바람직하다.
- [0051] 본 발명에서는 광학시트(126)의 프리즘패턴(126b)을 삼각형상의 밀면의 각도(α_1, α_2)를 $57\sim 60^\circ$ 로 형성함으로써, 도광관(113)을 약 80° 의 각도로 출사한 광이 Snell의 법칙에 의해 광학시트(126)의 프리즘패턴(126b)과 굴절층(126c)의 경계에서 전반사되어 액정패널의 법선에 대하여 $-10\sim 10^\circ$ 의 각도로 액정패널로 공급된다.
- [0052] 한편, 도면에서는 광학시트(126)의 프리즘패턴(126b)이 베이스필름(126a)의 일면에서 타변으로 연장되는 이등변 사각형상으로만 개시되어 있지만, 본 발명의 프리즘패턴(126b)이 이러한 형상으로만 한정될 필요는 없다. 도광관(113)에서 출사되는 광을 굴절층(126c)과의 계면에서 전반사시킬 수만 있다면, 상기 프리즘패턴(126b)은 렌즈형상도 가능하고 사각형상이나 오각형상과 같은 다각형상도 가능할 것이다.
- [0053] 차광부(127)는 광학시트(126)의 상면 모서리를 따라 형성된다. 상기 차광부(127)는 도광관(113)의 측면으로 출사되거나 도광관(113)의 모서리영역에서 출사된 광이 액정패널(140)의 외곽영역, 즉 액정패널(140)의 화상비표시영역으로 투과되어 화면상에 휘점이 발생하는 등의 화질저하를 방지하기 위한 것으로서, 광학시트(126)의 상면에 적어도 한변을 따라 형성되어 해당 영역으로 광이 투과하는 것을 차단한다. 상기 차광부(127)는 광학시트(126)의 상면의 적어도 일변, 바람직하게는 외곽모서리 전체를 따라 블랙잉크나 회색잉크, 또는 화이트잉크를 도포함으로써 형성할 수도 있고, 차광테이프를 해당 영역에 부착함으로써 형성할 수도 있다.
- [0054] 도광관(113)에 광을 공급하는 광원(111)으로는 주로 CCFL(Cold Cathod Fluorousscent Lamp)와 같은 형광램프를 사용한다. 또한, 상기 광원(111)으로는 형광램프 뿐만이 아니라 LED(Light Emitting Device)가 사용될 수 있다. 이러한 LED는 자체적으로 광을 발광하는 광원으로서, R, G, B 단색광을 발광하기 때문에, 백라이트장치에 적용했을 때 색재현율이 좋고 구동전력을 절감할 수 있다는 장점이 있다.
- [0055] 이와 같은 LED를 백라이트장치의 광원(111)으로서 사용하는 경우, LED에서 발광된 광이 액정패널로 공급될 때 단색광이 직접 공급되는 것이 아니라 백색광이 공급되는데, 상기 발광소자에서 발광하는 단색광을 백색광으로 만들기 위해 단색광 발광소자와 형광체를 사용하거나, 적외선과장대의 발광소자와 형광체를 사용하거나, 적(R), 녹(G), 청(B)색의 발광소자에서 발광하는 단색광을 혼합한다. 즉, LED를 백라이트장치의 광원(111)으로서 사용하는 경우, 복수의 LED를 도광관(113)의 측면에 배치하여 도광관(113)에 백색광 또는 단색광을 입력시킨다.
- [0056] 도광관(113)은 PMMA(Polymethyl-Methacrylate)로 이루어진 것으로, 일측면 또는 양측면으로부터 입사되는 광이 도광관(113) 내부의 상면이나 하면으로 임계각 이하의 각도로 입사되면 전반사하여 광이 도광관(113)의 일측에서 타측으로 진행하고, 광이 도광관(113) 내부의 상면이나 하면으로 임계각 이상의 각도로 입사되면 외부로 출력되어 반사판(117)에 의해 반사되거나 광학시트(126)로 입사된다.
- [0057] 도면에서는 상기 도광관(113)으로서 전체적으로 동일한 두께의 평면형이 개시되어 있지만, 광원(111)과 마주하는 영역에서 멀어질수록, 즉 광의 진행방향으로 갈수록 그 폭이 좁아지는 쐐기형의 도광관을 사용할 수도 있을 것이다. 상기 도광관(113)의 상면 또는 하면에는 무정형의 점형상의 패턴이 형성된다.
- [0058] 상기 패턴은 도광관(113)의 하면 또는 상면으로 입사되는 광을 산란시켜 균일한 광이 도광관(113)을 출사할 수 있도록 한다. 또한, 상기 무정형의 점형상 패턴은 도광관(113)의 상면 및 하면에 모두 형성될 수도 있을 것이다.

- [0059] 또한, 상기 도광판(113)의 상면 또는 하면에는 프리즘이 형성될 수도 있다. 상기 프리즘은 단면이 삼각형상, 렌즈형상 또는 다각형상으로 이루어져 도광판(113)의 상면 또는 하면 일변에서 타변으로 연장된다. 상기과 같이, 도광판(113)에 프리즘이 형성됨에 따라 무정형의 점형상 패턴이 형성되는 경우에 비해 광의 집광도를 향상시킬 수 있게 되어 액정패널(140)로 공급되는 광의 효율을 더욱 향상시킬 수 있게 된다.
- [0060] 프리즘이 도광판(113)의 상면 또는 하면에 형성되는 경우 그 반대면, 즉 도광판(113)의 하면 및 상면에는 무정형의 점패턴이 형성될 수 있다. 또한, 상기 프리즘은 도광판(113)의 상면 및 하면 모두에 형성될 수도 있다.
- [0061] 한편, 도광판(113)의 하면에는 반사판(117)이 구비된다. 따라서, 프리즘이 도광판(113)의 하면에 형성되는 경우, 프리즘이 하부의 반사판(117)과 접촉하여 프리즘이 파손될 수가 있기 때문에, 프리즘을 도광판(113)의 상면에 형성하는 것이 바람직하다.
- [0062] 또한, 프리즘이 도광판(113)의 상면 또는 하면에 형성되는 경우, 상기 프리즘의 연장방향은 광학시트(126)의 프리즘패턴(126b)의 연장방향과 수직으로 형성되는 것이 바람직하다. 이와 같이, 도광판(113)의 프리즘과 광학시트(126)의 프리즘이 수직으로 형성됨에 따라 도광판(113)에서 출사되어 광학시트(126)에서 전반사되어 액정패널(140)의 표면과 광이 수직으로 액정패널(140)로 공급된다.
- [0063] 도 10에 도시된 바와 같이, 액정패널(140)은 제1기판(150)과 제2기판(145) 및 그 사이의 액정층(도면표시하지 않음)으로 이루어진다. 상기 제1기판(150)에는 복수의 게이트라인(156) 및 데이터라인(157)이 매트릭스형상으로 배열되어 복수의 화소영역(P)을 정의하면, 각각의 화소영역(P)에는 박막트랜지스터(T) 및 상기 박막트랜지스터(T)와 전기적으로 연결되는 화소전극(158)이 형성된다. 상기 게이트라인(156)과 데이터라인(157)의 단부에는 게이트패드와 데이터패드가 형성되어 상기 게이트라인(156)과 데이터라인(157)을 외부의 구동소자와 연결시킴으로써 상기 게이트라인(156) 및 데이터라인(157)을 통해 외부의 신호가 입력된다.
- [0064] 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 박막트랜지스터(T)는 게이트라인(156)과 접속되어 상기 게이트라인(156)을 통해 외부로부터 주사신호가 입력되는 게이트전극과, 상기 게이트전극의 상부에 형성된 게이트절연층, 상기 게이트절연층 위에 형성되어 게이트전극에 주사신호가 입력됨에 따라 활성화되어 채널을 형성하는 반도체층, 상기 반도체층 위에 형성되어 주사신호에 의해 반도체층에 채널이 형성됨에 따라 상기 데이터라인(157)을 통해 입력되는 화상신호를 상기 화소전극(158)에 인가하는 소스전극 및 드레인전극으로 이루어진다.
- [0065] 제2기판(145)에는 게이트라인(156)이나 데이터라인(157), 박막트랜지스터(T)의 형성영역과 같이 실제 화상이 구현되지 않는 화상비표시영역에 형성되어 이 화상비표시영역으로 광이 투과하여 화질을 저하하는 것을 방지하는 블랙매트릭스(black matrix; 146)와, 상기 화소내에 형성되어 실제 화상을 구현하는 R(Red), G(Green), B(Blue)의 서브컬러필터층으로 이루어진 컬러필터층(147)이 형성된다.
- [0066] 상기과 같이, 구성된 제1기판(150) 및 제2기판(145) 사이에 액정층(도면표시하지 않음)이 형성되어 액정패널(140)이 형성되는 것이다.
- [0067] 상술한 바와 같이, 본 발명에서는 종래 사용되는 2매의 프리즘시트와 2매의 확산시트 대신 하나의 광학시트(126)를 사용함으로써 액정표시소자의 두께를 대폭 감소시킬 수 있고 제조비용을 대폭 절감할 수 있게 된다.
- [0068] 이때, 상기 광학시트(126)는 베이스필름(126a) 상에 프리즘패턴(126b)을 형성하고 상기 프리즘패턴(126b) 사이의 공간에 상기 프리즘패턴(126b) 보다 더 큰 굴절률을 갖는 물질을 채워 굴절층(126c)을 형성함으로써, 상기 굴절층(126c)에서 전파되는 광이 상기 프리즘패턴(126b)의 계면에서 전반사되도록 하여 광의 효율을 향상시키는 것이다.
- [0069] 그러나, 상기 광학시트가 이러한 구조에만 한정되는 것은 아니라, 다양한 구조가 가능하다. 도 11a-도 11d는 이러한 다양한 구조의 광학시트를 나타내는 도면이다.
- [0070] 도 11a에 도시된 바와 같이, 광학시트(226)는 제1베이스필름(226a)과, 상기 제1베이스필름(226a) 상에 형성된 프리즘패턴(226b)과, 상기 프리즘패턴(226b) 사이의 공간에 형성된 굴절층(226c)과, 프리즘패턴(226b) 및 굴절층(226c) 상부에 형성된 제2베이스필름(226d)과, 상기 제2베이스필름(226d) 상면에 상기 제2베이스필름(226d)의 적어도 일변을 따라 형성된 차광부(127)로 이루어진다.
- [0071] 상기 제1베이스필름(226a) 및 제2베이스필름(226d)은 PMMA(Polymethyl-Methacrylate), PC(Poly Carbonate) 등의 물질로 이루어지며, 프리즘패턴(226b)은 자외선 경화수지나 PC 등의 물질로 이루어지고 굴절층(226c)은 자외선 경화수지로 이루어진다. 이때, 상기 굴절층(226c)의 굴절률은 프리즘패턴(226b)의 굴절률 보다 크며, 그 차이는 0.1 이상으로 되어 굴절층(226c)을 통해 전파되어 프리즘패턴(226b)으로 입사되는 광이 상기 굴절층(226

c)과 프리즘패턴(226b) 사이의 계면에서 전반사되는 것이 바람직하다.

- [0072] 도 11b에 도시된 광학시트(226)에서는 도 11a에 도시된 구조의 광학시트(226)에서 제1베이스필름(226a)이 제거된 구조이다. 즉, 제2베이스필름(226d)에 굴절층(226c)이 형성되고 상기 굴절층(226c) 사이에 굴절층(226c)보다 굴절률이 낮은 물질이 채워져 프리즘패턴(226b)이 형성된다.
- [0073] 도 11c에 도시된 구조의 광학시트(226)에서는 제1베이스필름(226a) 및 제2베이스필름(226d) 사이에 프리즘패턴(226b)과 굴절층(226c)이 배치되고, 각각의 제1베이스필름(226a) 및 제2베이스필름(226d)에는 비드(226e; bead)이 산포되어 있다. 상기 비드(226e)는 상기 광학시트(226)로 입사되고 출사되는 광을 확산시켜 액정패널에 균일한 광이 공급되도록 한다.
- [0074] 또한, 상기 제1베이스필름(226a) 및 제2베이스필름(226d)에는 PMMA, PBMA(Poly-n-butylmethacrylate), 실리카, PC 등과 같은 확산물질이 내부에 포함되거나 외부에 코팅되어 광을 산란시킬 수도 있을 것이다.
- [0075] 도 11d에 도시된 구조의 광학시트(226)는 제1베이스필름(226a)에는 비드(226e)가 포함되지 않고 제2베이스필름(226d)에만 비드(226e; 또는 확산물질)가 포함된 구조로 이루어진다. 이때, 상기 제1베이스필름(226a)에만 비드(226e)가 포함되고 제2베이스필름(226d)에는 비드가 포함되지 않는 구조의 광학시트(226)도 사용할 수 있을 것이다.
- [0076] 상술한 바와 같이, 본 발명에서는 하나의 광학시트를 배치하여 도광판에서 출사되는 광을 전반사함으로써 도광판에서 출력된 광이 액정패널에 표면과 수직의 광이 공급되도록 한다.
- [0077] 도 12a는 각각 종래 백라이트장치에서의 프리즘시트에서 출력된 출력광의 광분포도 및 출사각대 회도를 나타내는 그래프이고 도 12b는 본 발명에 따른 백라이트장치의 광학시트로부터 출사된 출력광의 광분포도 및 출사각대 회도를 나타내는 그래프이다.
- [0078] 도 12a에 도시된 바와 같이, 2매의 프리즘시트와 2매의 확산시트를 사용하는 종래 백라이트의 경우에는 광이 액정패널 표면의 법선방향에 대하여 약 -80° 및 80° 에서 회도가 가장 높고, 0° 에서 두번째로 높다. 즉, 프리즘시트에서 굴절된 광은 대부분 -80° 및 80° 방향으로 진행하며, 나머지 광이 0° 방향으로 진행한다. 그런데, 액정패널 표면의 법선방향에 대하여 약 -80° 및 80° 방향은 액정패널의 정면 방향이 아니라 측면방향이다. 따라서, 종래 백라이트에서는 대부분의 광이 액정패널로 공급되는 것이 아니라 백라이트의 측면으로 진행하게 되어 광효율이 저하된다.
- [0079] 반면에, 도 12b에 도시된 바와 같이, 본 발명에서는 회도가 0° 근처에서 가장 높고 다른 영역에서는 0에 가깝게 된다. 이것은 광학시트에서 전반사된 광이 대부분 액정패널 표면의 법선방향에 대하여 0° 의 각도로 공급되는 것을 의미하며, 그 결과 종래에 비해 광효율을 대폭 향상시킬 수 있게 되는 것이다.
- [0080] 상술한 바와 같이, 본 발명에서는 확산시트를 제거하고 프리즘패턴과 굴절층으로 이루어진 광학시트를 도광판 상부에 배치하여 도광판에서 출력된 광이 상기 광학시트에서 전반사되도록 함으로써, 액정패널에 표면과 수직의 광이 공급되도록 한다.
- [0081] 한편, 상술한 설명에서는 액정패널과 백라이트장치를 특정 구조로 설명하고 있지만 이는 설명의 편의를 위한 것이지 본 발명을 한정하기 위한 것이 아니다. 예를 들어, 광학시트의 프리즘패턴의 밀면 각도는 양측면에서 동일할 수도 있고 다를 수도 있다. 또한, 프리즘패턴의 높이나 폭도 필요에 따라 다르게 설정할 수 있으며, 프리즘패턴의 형상도 다양하게 설계할 수 있을 것이다. 다시 말해서, 본 발명의 다른 예나 변형예는 본 발명의 기본적인 개념을 이용한 액정표시장치는 본 발명이 속하는 기술분야에 종사하는 사람이라면 누구나 용이하게 창안할 수 있을 것이다.
- 도면의 간단한 설명**
- [0082] 도 1은 종래 액정표시장치의 구조를 나타내는 도면.
- [0083] 도 2는 종래 액정표시장치의 구조를 나타내는 분해 사시도.
- [0084] 도 3은 본 발명에 따른 액정표시장치의 구조를 나타내는 사시도.
- [0085] 도 4는 본 발명에 따른 액정표시장치의 구조를 나타내는 단면도.
- [0086] 도 5a 및 도 5b는 본 발명에 따른 백라이트장치의 광학시트 구조를 나타내는 도면.

[0087] 도 6은 백라이트장치에서의 도광판에 입력되는 출력되는 광의 경로를 나타내는 개념도.

[0088] 도 7은 도광판에서 출력되는 광의 출사각과 휘도의 관계를 나타내는 도면.

[0089] 도 8은 백라이트장치에서의 프리즘시트에 의해 도광판에 입력되는 출력되는 광의 경로가 변경되는 것을 나타내는 개념도.

[0090] 도 9는 본 발명에 따른 광학시트에서의 광의 전반사를 나타내는 도면.

[0091] 도 10은 본 발명에 따른 액정표시장치의 액정패널의 구조를 나타내는 도면.

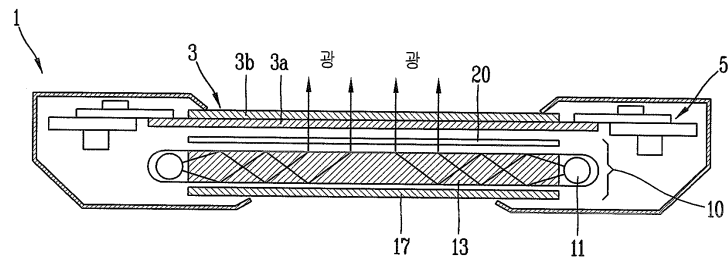
[0092] 도 11a도~11d는 본 발명에 따른 광학시트의 다른 예를 나타내는 도면.

[0093] 도 12a는 종래 백라이트장치에서의 출력광의 광분포도 및 출사각대 휘도의 그래프.

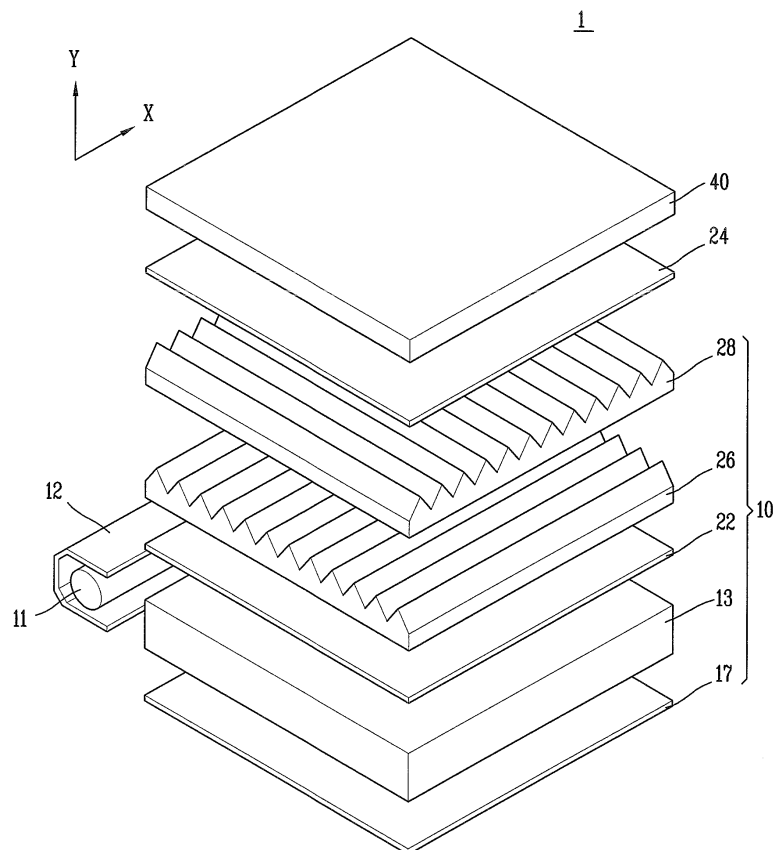
[0094] 도 12b는 본 발명에 따른 백라이트장치에서의 출력광의 광분포도 및 출사각대 휘도의 그래프.

도면

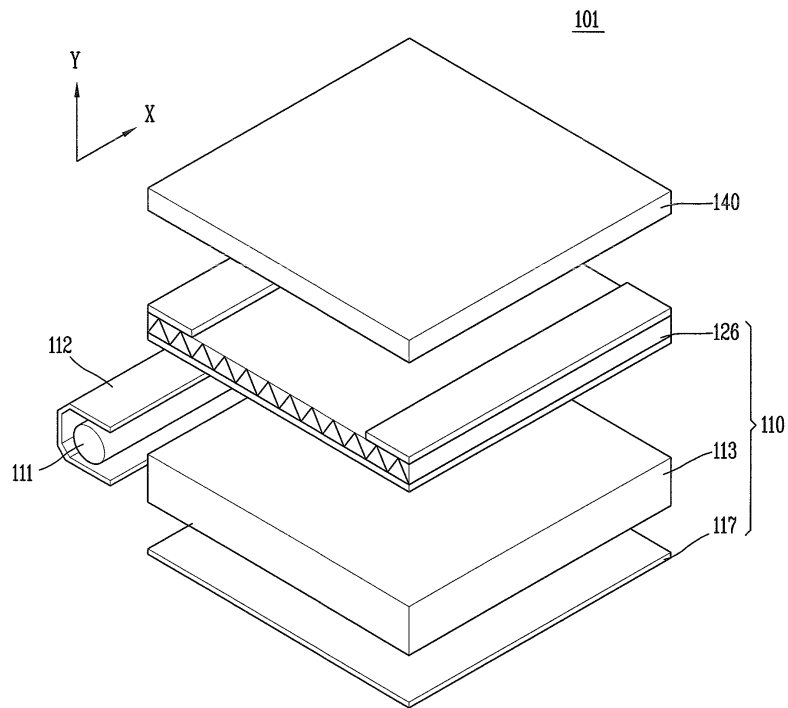
도면1



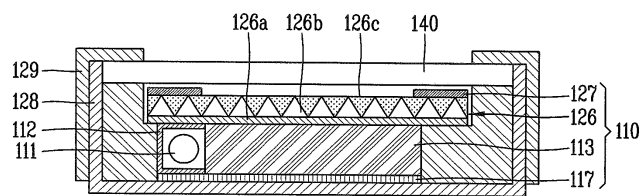
도면2



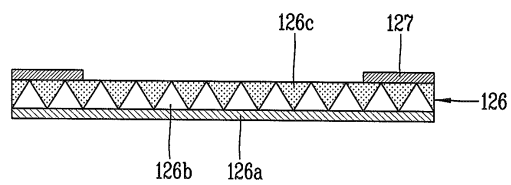
도면3



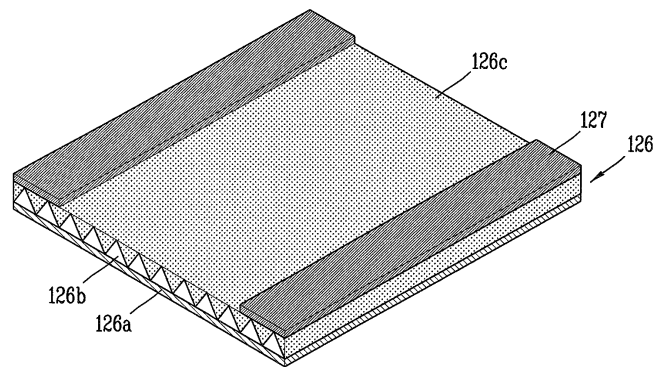
도면4



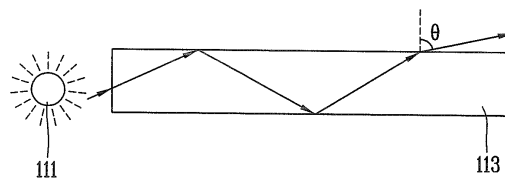
도면5a



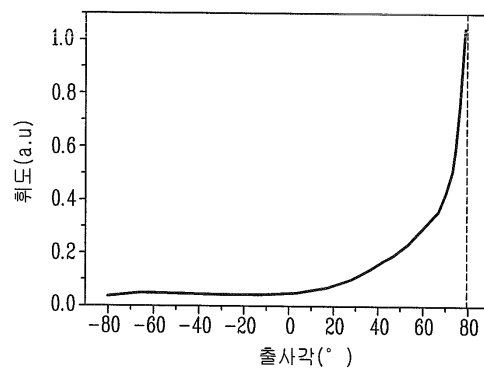
도면5b



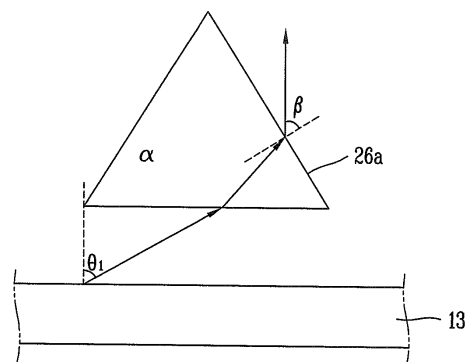
도면6



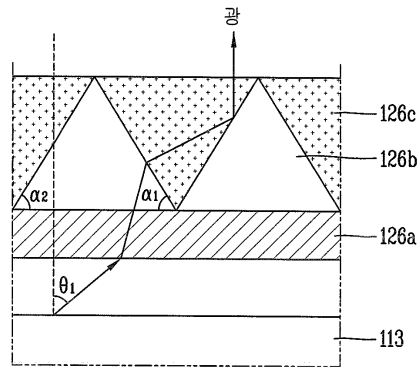
도면7



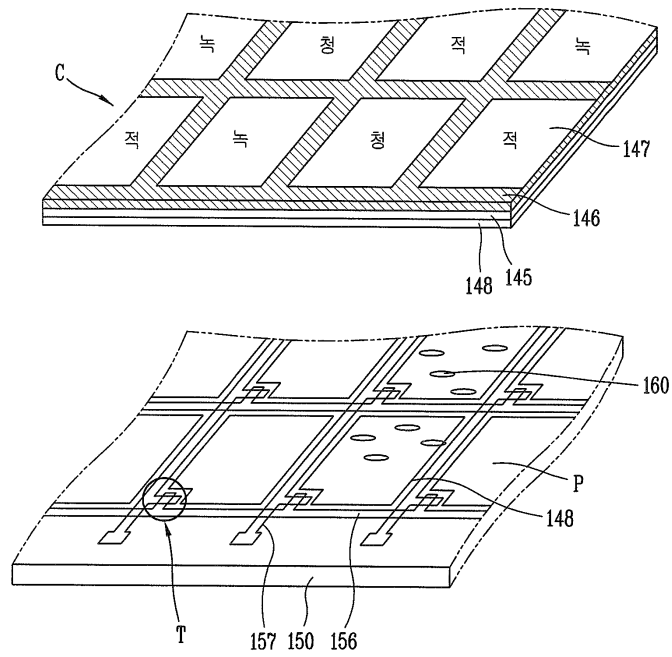
도면8



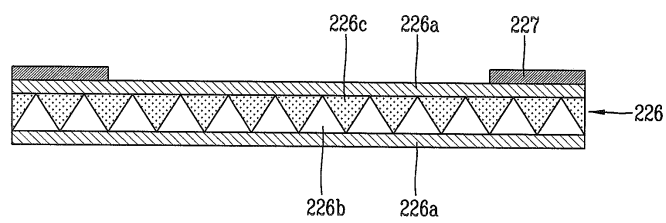
도면9



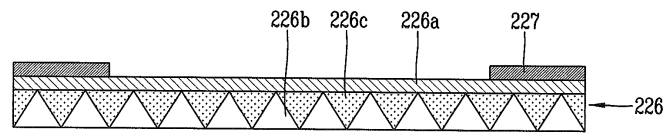
도면10



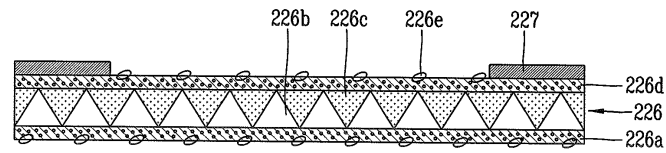
도면11a



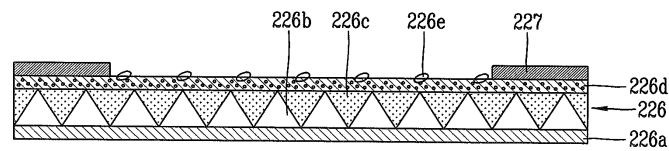
도면11b



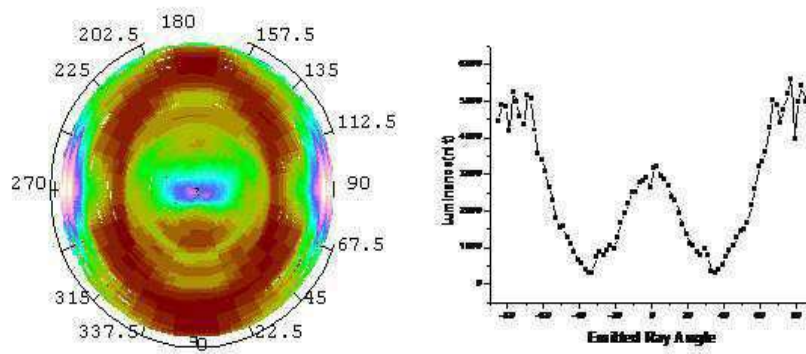
도면11c



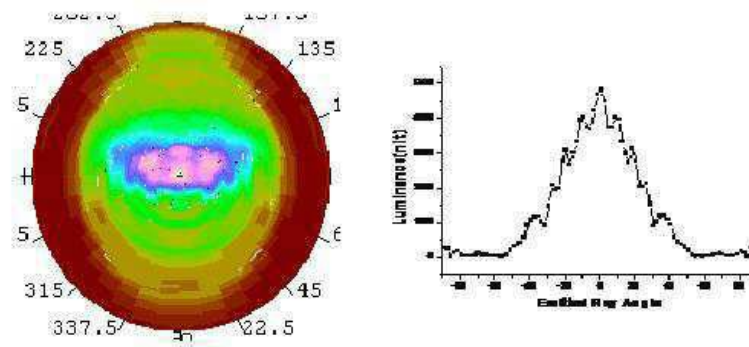
도면11d



도면12a



도면12b



专利名称(译)	背光装置和具有该背光装置的液晶显示装置		
公开(公告)号	KR1020110023054A	公开(公告)日	2011-03-08
申请号	KR1020090080644	申请日	2009-08-28
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	KIM SUNG HUN 김성훈 KIM BYOUNG KU 김병구 PARK JAE HYUN 박재현 YOON HYEOK JOON 윤혁준		
发明人	김성훈 김병구 박재현 윤혁준		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/04 G02F1/13357		
CPC分类号	G02B6/0051 G02B5/02 G02B6/0053 G02B5/045		
代理人(译)	박장원		
其他公开文献	KR101331907B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在本发明中，为了通过用一个光学片处理从导光板发出的光来降低制造成本并减小液晶显示装置的厚度，光学片具有基膜和基膜，多个棱镜图案和形成在棱镜图案之间的折射层，并且全反射从导光板入射的光并将光提供给液晶面板。

