



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0090691
(43) 공개일자 2016년08월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1335 (2006.01) G02B 6/10 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02F 1/133553 (2013.01)
G02B 6/10 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0010794
(22) 출원일자 2015년01월22일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김영호
광주광역시 동구 남문로634번길 10 (소태동)
진미형
경기도 파주시 월롱면 엘씨디로 201, A동 318호
(LG디스플레이 정다운마을)
(74) 대리인
박장원

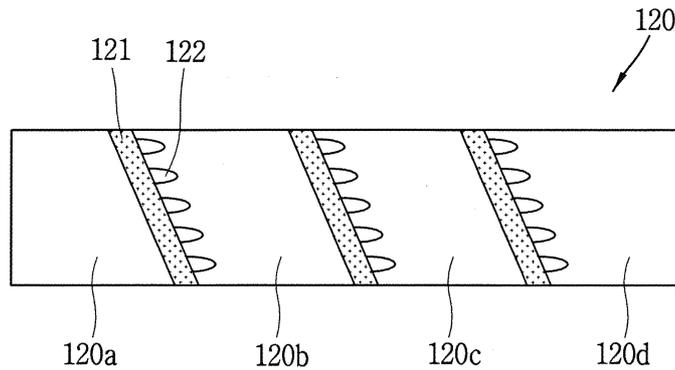
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 도광판 및 이를 포함하는 액정표시장치

(57) 요약

본 발명의 도광판은 복수의 도광부를 합착하여 구성하고 도광부의 단면에 홈을 형성하여 도광부 사이에 굴절층을 배치되도록 함으로서 도광판의 상면으로 출력되는 광의 효율을 향상시키며, 굴절층은 도광부의 단면에 구비되므로, 도광부의 형태와 도광부의 홈의 위치 및 크기를 조절함으로써, 원하는 위치에 원하는 형상 및 크기의 굴절층을 형성할 수 있게 되어 광을 효율적으로 액정패널에 공급할 수 있게 된다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류
G02F 1/133524 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

액정패널;

상기 액정패널 하부에 배치된 광원;

복수의 도광부로 이루어져 상기 광원으로부터 입사되는 광을 가이드하는 도광판; 및

상기 도광부의 경계영역에 형성되어 입사되는 광을 액정패널로 굴절시키는 복수의 굴절층으로 구성된 액정표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 복수의 도광부 사이에 배치되어 상기 인접하는 도광부를 서로 합착하는 투명접착층을 추가로 포함하는 액정표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 투명접착층은 도광부 상면의 접선과 설정 각도로 배치되는 액정표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 굴절층은 부분적인 타원형상인 액정표시장치.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 타원형상의 단축대 장축의 비는 1:4.4-1:5.5인 액정표시장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 굴절층은 공기층인 액정표시장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 굴절층은 도광부와 다른 굴절률을 갖는 물질이 채워진 액정표시장치.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 굴절층은 도광부의 단면에서 규칙적으로 분포되는 액정표시장치.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 굴절층은 도광부의 단면에서 불규칙적으로 분포되는 액정표시장치.

청구항 10

서로 접촉하여 광을 전파하는 복수의 도광부; 및

상기 도광부의 단면에 형성되어 입사되는 광을 굴절시키는 복수의 굴절층으로 구성된 도광판.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 복수의 도광부를 합착하는 투명접착층을 추가로 포함하는 도광판.

청구항 12

제10항에 있어서, 상기 굴절층은 부분적인 타원형상인 도광판.

청구항 13

제10항에 있어서, 상기 굴절층은 공기층인 도광판.

청구항 14

제10항에 있어서, 상기 굴절층은 도광부와 다른 굴절률을 갖는 물질이 채워진 도광판

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 출광효율이 향상된 도광판 및 이를 구비한 액정표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정표시장치는 투과형 표시장치로서, 두개의 편광필름 사이에 배치된 액정층의 굴절률 이방성에 의해 액정패널을 투과하는 광의 양을 조절함으로써 원하는 화상을 화면상에 표시한다. 따라서, 액정표시장치에서는 화상의 표시를 위해 액정층을 투과하는 광원인 백라이트(back light)가 설치된다. 일반적으로 백라이트는 크게 2종류로 구분될 수 있다.

[0003] 첫째는 광원이 액정패널의 측면에 설치되어 액정층에 광을 제공하는 측면형 백라이트이고 둘째는 광원이 액정패널의 하부에서 직접 광을 제공하는 직하형 백라이트이다.

[0004] 측면형 백라이트는 액정패널의 측면에 설치되어 반사판과 도광판을 통해 액정층을 투과하는 광을 공급할 수 있다. 측면형 백라이트는 얇은 도광판의 두께 때문에, 박형 구현이 가능하다. 따라서 얇은 두께의 표시장치가 요구되는 스마트폰 및 노트북, 태블릿PC 등에 주로 사용된다.

[0005] 도 1은 LED(Light Emitting Diode)를 광원으로 구비한 측면형 백라이트가 설치된 액정표시장치의 구조를 간략하게 나타내는 단면도이다.

[0006] 도 1에 도시된 바와 같이, 액정표시장치는 제1기판(1) 및 제2기판(2)과 그 사이의 액정층(미도시)으로 이루어져 외부로부터 신호가 인가됨에 따라 화상을 구현하는 액정패널(10)과, 상기 액정패널(10)의 전면 및 후면에 배치되어 액정패널(10)로 입사되고 액정패널(10)로부터 출사되는 광을 편광시키는 제1편광판(12) 및 제2편광판(14)과, 상기 액정패널(10)의 하부 측면에 배치되어 광을 발광하는 LED(Light Emitting Diode)가 구비되는 LED부(52)와, 상기 액정패널(10)의 하부에 배치되어 LED부(52)에서 발광된 광을 인도하여 상기 액정패널(10)로 공급하는 도광판(20)과, 상기 액정패널(10)과 도광판(20) 사이에 구비되어 도광판(20)에서 액정패널(10)로 공급되는 광을 확산하고 집광하는 확산시트 및 프리즘시트 등으로 이루어진 광학시트(34)와, 상기 도광판(20) 외곽에 배치되어 액정패널(10) 및 광학시트(34)를 지지하는 가이드패널(25)과, 상기 도광판(20) 하부에 배치되어 입사되는 광을 반사하여 다시 액정패널(10)로 공급하는 반사판(28)과, 상기 반사판(28)과 가이드패널(25) 사이에 배치되어 상기 반사판(28)을 가이드패널(25) 하면에 부착시키는 양면테이프(29)와, 상기 액정패널(10), 도광판(20), 광학시트(34), 반사판(28) 및 가이드패널(25)을 지지하는 하부커버(40)로 구성된다.

[0007] 그러나, 상기와 같은 구조의 종래 액정표시장치에서는 다음과 같은 문제가 발생한다.

[0008] 도 2는 종래 액정표시장치에서 LED부(52)에서 도광판(20) 내부로 광이 입사되어 도광판(20) 내부에서 광이 전파되는 것을 나타내는 도면이다.

[0009] 도 2에 도시된 바와 같이, LED부(52)에서 발광된 광은 도광판(20) 측면의 입광면을 통해 도광판(20) 내부로 입사된 후, 도광판(20)의 내부에서 전파된다. 도광판(20)의 내부를 전파하는 광은 도광판(20)의 상면 또는 하면으로 입사된다. 이때, 상면으로 입사되는 광이 상면의 입사각(즉, 법선에 대한 각도(θ))이 임계각(θ_c) 이하이면 입사광이 도광판(20)의 상면으로 출력되어 액정패널(10)에 공급되며, 광이 임계각(θ_c) 이상의 입사각으로 상면으로 입사되면 광이 도광판(20)의 상면에서 전반사되어 다시 도광판(20) 내부로 전파된다.

[0010] 또한, 도광판(20)의 하면으로 입사되는 광 역시 임계각(θ_c) 이상이면 하면에서 전반사되어 다시 도광판(20) 내부로 전파되며, 도광판(20)의 하면으로 임계각(θ_c) 이하로 입사되면 도광판(20)의 하면을 통해 출력된다. 도광판(20) 하면으로 출력된 광은 도광판(20)의 하부에 배치된 반사판(28)에 의해 반사되어 다시 도광판(20)의 하면

을 통해 입사되어 도광판(20) 내부를 전파하게 된다.

[0011] 이와 같이, 도광판(20)에서는 광이 전파되며 임계각(θ_c) 이하의 각도로 상면으로 입사되는 광만이 출력되어 액정패널(10)로 공급되므로, 액정패널(10)에 공급되는 광의 효율이 낮다. 이러한 저효율의 문제를 해결하기 위해, 도광판(20)의 하면에 패턴을 형성하여 하면으로 입사되는 광을 산란시켜 상면으로 광이 임계각(θ_c) 이하의 입사각으로 입사되도록 하지만, 이 경우에도 도광판(20)의 중앙영역으로 입사되는 광이나 하면 또는 상면으로 임계각(θ_c) 보다 훨씬 큰 각도로 입사되는 광은 도광판(20)의 상면을 통해 출력되지 않게 되므로, 액정패널(10)로 공급되는 광의 효율을 향상시키는데에는 한계가 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명은 상기한 점을 감안하여 이루어진 것으로, 도광판 내부에 공기층과 같은 굴절층을 원하는 위치에 원하는 형상으로 구비함으로써 액정패널로 공급되는 광효율을 향상시킬 수 있는 도광판을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0013] 본 발명의 다른 목적은 상기 도광판을 구비함으로써 휘도가 향상되고 휘도균일도가 향상된 액정표시장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0014] 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명에서는 복수의 도광부를 합착하여 도광판을 구성하며, 도광부의 단면에 홈을 형성하여 도광부 사이에 굴절층을 배치되도록 함으로써 도광판의 상면으로 출력되는 광의 효율을 향상시킨다. 상기 굴절층은 도광부의 단면에 구비되므로, 도광부의 형태와 도광부의 홈의 위치 및 크기를 조절함으로써, 원하는 위치에 원하는 형상 및 크기의 굴절층을 형성할 수 있게 되어 광을 효율적으로 액정패널에 공급할 수 있게 된다.

[0015] 굴절층은 공기층을 포함하며, 도광부와는 다른 굴절률을 갖는 물질이 채워질 수 있다. 도광부와 도광부는 투명 접착층에 의해 접착되며, 상기 접착층은 일정 각도 기울어져 도광판 내부로 입사되는 광이 효율적으로 도광판 상면으로 굴절되도록 한다.

발명의 효과

[0016] 본 발명에서는 도광판 내부에 공기층과 같은 굴절층을 형성하므로, 액정패널로 공급되는 광의 효율을 향상시킬 수 있게 된다.

[0017] 또한, 본 발명에서는 공기주입이 없이 복수의 도광부의 단면에 홈을 형성하여 복수의 굴절층을 도광판 내부에 형성하므로, 제조공정이 단순화되고 제조비용을 절감할 수 있게 된다.

[0018] 그리고, 굴절층을 도광판 내부의 설정된 위치에 형성하고 원하는 형상 및 크기로 구비할 수 있으므로, 액정패널로 최적의 광공급이 가능하게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 종래 액정표시장치의 구조를 나타내는 단면도.
- 도 2는 종래 액정표시장치의 도광판 내부의 광전파를 나타내는 도면.
- 도 3은 본 발명에 따른 액정표시장치의 구조를 나타내는 분해 사시도.
- 도 4는 본 발명에 따른 액정표시장치의 구조를 나타내는 단면도.
- 도 5는 본 발명에 따른 도광판의 구조를 나타내는 단면도.
- 도 6은 도광판 내부의 투명접착층에서의 광굴절을 나타내는 도면.
- 도 7은 본 발명에 따른 도광판의 단면에서의 굴절층의 분포를 나타내는 도면.
- 도 8a 및 도 8b는 각각 반타원형상 및 반원형상에서의 광의 굴절을 나타내는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 대해 상세히 설명한다.
- [0021] 도 3은 본 발명에 따른 액정표시장치의 분해사시도이고 도 4는 조립된 단면도이다.
- [0022] 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 액정표시장치는 크게 화상을 구현하는 액정패널(110)과 상기 액정패널(110)에 광을 공급하는 백라이트로 이루어진다.
- [0023] 액정패널(110)은 복수의 게이트라인과 데이터라인에 의해 정의되는 복수의 화소가 구비되고 각각의 화소에 화소전극 및 박막트랜지스터가 배치되는 제1기판(101), 공통전극 및 컬러필터층이 배치되는 제2기판(103), 상기 제1기판(101) 및 제2기판(103) 사이에 배치된 액정층(미도시)으로 이루어진다.
- [0024] 이러한 구성의 액정패널(110)에서는 제1기판(101)에 배치된 박막트랜지스터를 통해 외부로부터 신호가 인가되는 경우, 제1기판(101)의 화소전극과 제2기판(103)의 공통전극 사이에 전계가 형성되며 전계의 수준을 조절하여 상기 제1편광판(112)과 제2편광판(114) 사이에 배치된 액정층의 굴절 방향을 제어함으로써 화상을 구현한다. 또한, 상기 액정패널(110)은 제1기판(101)에 화소전극이 형성되고 제2기판(103)에 공통전극이 형성되는 TN모드(Twist Nematic mode) 액정패널 또는 화소전극과 공통전극이 제1기판(101)에 서로 평행하게 형성되어 액정층에 제1기판(101)의 표면과 실질적으로 평행한 횡전계를 인가하는 IPS모드(In-Plane Switching mode) 액정패널일 수 있다.
- [0025] 백라이트는 상기 액정패널(10)의 하부 측면에 배치되어 광을 발광하는 복수의 LED(Light Emitting Diode;152)가 구비되는 LED기판(151)과, 상기 액정패널(110)의 하부에 배치되어 복수의 LED(152)에서 발광된 광을 인도하여 상기 액정패널(110)로 공급하는 도광판(120)과, 상기 액정패널(110)과 도광판(120) 사이에 구비되어 도광판(120)에서 인도되어 액정패널(110)로 공급되는 광을 확산하고 집광하는 확산시트 및 프리즘시트 등으로 이루어진 광학시트(134)와, 상기 도광판(120) 하부에 배치되어 상기 도광판(120), 광학시트(134) 및 액정패널(110)을 지지하는 가이드패널(125)과, 상기 도광판(120) 하부에 배치되어 입사되는 광을 반사하여 다시 액정패널(110)로 공급하는 반사판(128)과, 상기 액정패널(110), 도광판(120), 광학시트(134), 반사판(128) 및 가이드패널(125)을 감싸는 하부커버(140)로 구성된다.
- [0026] 상기 가이드패널(125)에는 단차가 형성되어 각각 액정패널(110)과 광학시트(134)가 놓인다. 액정패널 지지부(125b) 및 광학시트(134) 사이에는 차광테이프(150)가 부착되어 LED(152)로부터 발광된 누설 광이 상기 가이드패널(125)과 광학시트(134) 사이로 누설되는 것을 차단한다.
- [0027] LED기판(151)에는 복수의 LED(152)가 실장되어 측면에 위치한 도광판(120)에 광을 공급하며, 도광판(120)에서는 입사된 광이 내부에서 전반사된 후 내부 전반사 임계값 이상의 각도로 도광판(120) 상면으로 광이 출사되는 경우 광을 액정패널(110)로 공급한다.
- [0028] 상기 LED(152)는 적(Red), 청(Blue), 녹(Green)의 단색광을 발광하는 단색광 LED도 가능하며, 백색광을 발광하는 백색광 LED도 가능하다. 또한 청색광 LED와 적색광, 녹색광으로 색 변환을 하는 퀀텀닷(quantum dot) 소자가 적용된 구조도 가능하다.
- [0029] 광학시트(134)는 도광판(120)에서 출력되는 광의 효율을 향상시켜 액정패널(110)로 공급된다. 상기 광학시트(134)는 도광판(120)에서 출력된 광을 확산시키는 확산시트(134a)와 상기 확산시트에 의해 확산된 광을 집광하여 액정패널(110)에 균일한 광이 공급되도록 하는 프리즘시트(134b, 134c)로 이루어진다. 이때, 확산시트(134a)는 1매가 구비되지만 프리즘시트(134b, 134c)는 프리즘이 x,y-축방향으로 수직으로 교차하는 2매를 구비하여 x,y-축 방향에서 광을 굴절시켜 광의 직진성을 향상시킨다. 그러나, 상기 광학시트(134)가 이러한 구조에만 한정되는 것이 아니며, 프리즘시트와 확산시트의 기능을 동시에 수행하는 복합시트형태로 제작되는 것도 가능하다.
- [0030] 도광판(120)은 입광면을 통해 입력된 광을 일측에서 타측으로 전과한 후 상면을 통해 출사하여 액정패널(110)에 광을 공급하는데, 도광판(120)의 구조를 도 5을 참조하여 좀더 상세히 설명한다.
- [0031] 도 5에 도시된 바와 같이, 도광판(120)은 PMMA(Polymethyl-Methacrylate)로 이루어진 복수의 도광부(120a, 120b, 120c, 120d)로 이루어진다. 즉, 종래 액정표시장치에서는 도광판 전체가 일체로 PMMA로 구성되는 반면에, 본 발명에서는 도광판(120)의 복수의 도광부(120a, 120b, 120c, 120d)가 접합되어 향상된다. 이와 같이, 도광판(120)을 복수의 도광부(120a, 120b, 120c, 120d)로 구성함에 따라 복수의 도광부(120a, 120b, 120c, 120d) 사이

는 연속적인 공간이 되지 않고 불연속적인 공간이 되므로, 이 불연속적인 공간 사이에서 광이 굴절하게 된다.

- [0032] 도면에 도시된 바와 같이, 상기 복수의 도광부(120a, 120b, 120c, 120d) 사이에는 광학용 접착제(optically clear adhesive)로 이루어진 투명접착층(121)이 배치되어 복수의 도광부(120a, 120b, 120c, 120d)를 접착되는데, 투명접착층(121)을 구성하는 광학용 접착제는 도광부(120a, 120b, 120c, 120d)를 구성하는 PMMA와는 굴절률이 다르기 때문에, 도광부(120a, 120b, 120c, 120d)와 투명접착층(121)의 경계영역에서 광이 굴절된다.
- [0033] 도 6에 도시된 바와 같이, 제1도광부(120a)의 중앙영역을 도광판(120)의 상면 및 하면과 거의 수평하게 전파되는 광은 투명접착층(121)으로 입사됨에 따라 굴절률차에 의해 굴절된 후, 다시 투명접착층(121)과 제2도광부(120b) 사이의 경계면에서 다시 굴절되어 제2도광부(120b) 내부를 전파한다. 이와 같이, 본 발명에서는 도광판(120)의 중앙영역을 전파하는 광이 인접하는 도광부(120a, 120b, 120c, 120d)를 투과함에 따라 도광부(120a, 120b, 120c, 120d) 사이의 경계 및 투명접착층(121)에 의해 광이 굴절되어, 도광판(120)의 중앙영역을 전파하던 광의 경로에 변경되어 광이 상면을 통해 외부로 출력되어 액정패널(110)에 공급된다.
- [0034] 이때, 상기 도광부(120a, 120b, 120c, 120d)의 개수는 제작되는 액정표시장치의 크기 등에 따라 달라질 수 있다. 예를 들어, 23인치용 액정표시장치의 경우 4개의 도광부로 이루어진 도광판(120)을 사용하며, 30인치 이상의 액정표시장치의 경우 4개 이상의 도광부로 이루어진 도광판(120)을 사용할 수 있다.
- [0035] 투명접착층(121)은 설정된 두께(a)로 형성되어 서로 인접하는 도광부(120a, 120b, 120c, 120d)를 서로 합착한다. 서로 합착되는 도광부(120a, 120b, 120c, 120d)의 단면은 비스듬히 형성된다. 즉, 복수의 도광부(120a, 120b, 120c, 120d) 사이의 경계면이 도광판(120) 상면의 법선에 대하여 일정 각도(ϕ)로 형성되어, 투명접착층(121)이 비스듬한 각도로 형성된다.
- [0036] 이와 같이, 투명접착층(121)을 일정 각도(ϕ)로 형성하는 것은 상기 투명접착층(121)으로 입사되는 광을 더욱 굴절시켜 굴절된 광이 도광판(120)의 상면을 통해 액정패널(110)에 효율적으로 공급되도록 하기 위한 것이다. 따라서, 상기 투명접착층(121)의 각도는 도광부(120a, 120b, 120c, 120d) 및 투명접착층(121)의 굴절률에 따라 다양하게 형성될 수 있다.
- [0037] 상기 도광부(120a, 120b, 120c, 120d)에는 굴절층(122)이 구성된다. 상기 굴절층(122)은 입사되는 광을 굴절시키기 위한 것으로, 도광부(120a, 120b, 120c, 120d)와 다른 굴절률을 갖는 물질로 형성된다. 예를 들면, 상기 굴절층(122)은 공기로 이루어진 공기층으로 형성될 수 있다. 이 경우, 상기 굴절층(122)은 층이 아니라 일종의 빈공간이라 할 수 있다. 그러나, 상기 굴절층(122)은 공기가 아닌 다른 물질로 형성될 수도 있으므로, 굴절층이라는 표현하지만 상기 굴절층(122)이라는 빈공간을 포함한다.
- [0038] 상기 굴절층(122) 원형상 또는 타원형상으로 이루어질 수 있지만, 이후에 설명하는 이유로 인해 타원형상으로 형성되는 것이 바람직하다. 이때, 타원형상의 굴절층(122)은 타원형상의 1/2타원형상(즉, 반(半)타원형상), 1/3타원형상, 1/4타원형상, 2/3타원형상, 3/4 타원형상으로 이루어질 수 있다.
- [0039] 또한, 상기 타원형상의 굴절층(122)은 도광부(120a, 120b, 120c, 120d)내에 다양한 방향으로 배치될 수 있지만, 도 5에 도시된 바와 같이 타원형상의 홈이 광이 입사되는 방향으로 배치되는 것이 바람직한데, 그 이유는 추후 설명한다. 또한, 도면에 도시된 바와 같이, LED(152)가 도광판(120)의 일측에만 구비되는 경우, LED(152)과 인접하는 도광부(120a)에는 굴절층(122)이 구비되지 않는다. 물론, LED(152)가 도광판(120)의 양측면에 배치되는 경우 모든 도광부(120a, 120b, 120c, 120d)에 굴절층(122)이 구비된다.
- [0040] 상기 굴절층(122)은 도광부(120a, 120b, 120c, 120d)의 경계면을 따라 형성된다. 즉, 도광부(120a, 120b, 120c, 120d)의 형성시 일측 단면에 복수의 타원형상이 홈을 형성한 후, 복수의 도광부(120a, 120b, 120c, 120d)를 투명접착층(121)에 의해 접착하므로, 굴절층(122)이 도광부(120a, 120b, 120c, 120d)의 경계면을 따라 형성된다. 상기 복수의 도광부(120a, 120b, 120c, 120d)의 접착시 홈, 즉 굴절층(122)에는 광학용 접착제가 침투하지 않게 된다.
- [0041] 또한, 상기 굴절층(122)이 공기로 이루어진 공기층이 아니라 도광부(120a, 120b, 120c, 120d)와는 굴절률이 다른 물질로 이루어진 경우, 도광부(120a, 120b, 120c, 120d)의 형성시 일측 단면에 복수의 타원형상이 홈을 형성하고 홈 내부에 대응하는 물질을 채운 후 복수의 도광부(120a, 120b, 120c, 120d)를 투명접착층(121)에 의해 접착함으로써 굴절층(122)을 도광부(120a, 120b, 120c, 120d)의 경계면을 따라 형성할 수 있게 된다.
- [0042] 상기 도광부(120a, 120b, 120c, 120d)의 경계면이 일정 각도(ϕ)로 경사지게 구성되므로, 상기 굴절층(122) 역시 경계면을 따라 일정 각도(ϕ)로 경사지게 배열된다.

- [0043] 도 7은 도광부(120a, 120b, 120c, 120d)의 경계면의 나타내는 도면이다. 도 7에 도시된 바와 같이, 굴절층(122)은 도광부(120a, 120b, 120c, 120d)의 경계면에 단면 지름이 반원형상으로 형성된다. 이때, 상기 굴절층(122)은 도광부(120a, 120b, 120c, 120d)의 경계면에 불규칙하게 형성될 수 있지만, 특정 규칙으로 배열되는 것이 바람직하다. 도면에서는 상기 굴절층(122)이 가로방향 및 세로방향으로 일정 간격(b_1, b_2)를 두고 매트릭스형상으로 배치되지만, 상기 굴절층(122)이 매트릭스형상이 아닌 다른 형상으로 배치될 수도 있다.
- [0044] 상기 도광부(120a, 120b, 120c, 120d) 경계면의 굴절층(122)의 배치구조는 도광부(120a, 120b, 120c, 120d)의 물질, 도광관(120)을 통해 출력되는 광의 분포 등과 같은 다양한 변수에 따라 결정될 수 있다. 또한 굴절층(122) 단면의 크기, 굴절층(122) 사이의 간격(b_1, b_2) 등도 역시 도광관(120)을 통해 출력되는 광의 분포 등의 변수에 따라 결정된다.
- [0045] 상기와 같이, 도광부(120a, 120b, 120c, 120d)의 경계면에 굴절층(122)이 형성됨에 따라 도광관(120) 내부에는 굴절층(122)이 일정 간격(즉, 도광부의 길이)을 두고 배치되는데, 이와 같이 도광부(120a, 120b, 120c, 120d)의 경계면에 굴절층(122)을 형성하는 이유는 다음과 같다.
- [0046] 첫째, 본 발명에서는 도광관(120) 내부에 형성되는 굴절층의 형성이 용이하게 된다.
- [0047] 상기 굴절층, 특히 공기로 이루어진 공기층은 도광관(120) 내부 영역 전체에 걸쳐 형성될 수 있다. 이 경우, 도광관(120)의 몰딩시 액상의 PMMA에 공기를 주입하여 공기층을 형성해야만 한다. 반면에, 본 발명에서는 별도의 공기주입이 필요없이 도광부(120a, 120b, 120c, 120d)의 단면에 홈을 형성하기만 하면 되므로, 본 발명의 도광관(120)의 제조공정이 단순하게 된다.
- [0048] 둘째, 본 발명에서는 상기 굴절층(122)의 분포 및 크기 등을 조절할 수 있다.
- [0049] 전수한 바와 같이, 공기층을 도광관(120) 내부 전체의 영역에 걸쳐 형성하는 경우, 몰딩시 공기를 주입하여 공기층을 형성하므로, 공기층의 크기나 형상, 형성영역, 밀도 등을 제어할 수 없는 반면에, 본 발명에서는 도광부(120a, 120b, 120c, 120d)의 단면에 형성되는 홈의 반경, 배치영역, 밀도 등을 조절할 수 있게 되므로, 도광관(120)의 크기나 재질 등에 따라 굴절층(122)의 분포 및 크기 등을 다양하게 조절할 수 있게 되어, 액정패널(110)에 최적의 광공급이 가능하게 된다.
- [0050] 도 8은 본 발명에 따른 도광관(120) 내부에서의 굴절층(122)에 의한 광의 굴절을 나타내는 도면으로, 도 8a는 타원형상의 굴절층(122)에서의 광의 굴절을 나타내는 도면이고 도 8b는 타원형상의 굴절층(122)에서의 광의 굴절을 나타내는 도면이다.
- [0051] 도 8a에 도시된 바와 같이, 본 발명의 도광관(120)을 형성하는 복수의 도광부(120b, 120c, 120d) 각각에는 타원형상의 홈이 형성되어 공기 또는 도광부와는 다른 굴절률을 갖는 물질이 채워진 굴절층(122)이 형성된다. 상기와 같은 굴절층(122)으로 광이 입사되어 굴절층(122)과 도광부(120a)의 경계면으로 도달하면, 광이 상기 도광부(120b)의 표면에 임계각 이하로 입사되므로 입사된 광이 전반사된다. 전반사된 광은 굴절층(122)을 전파한 후 다시 상부 영역의 도광부(120b)의 표면으로 다시 입사된다. 이때, 도광부(120b)의 입사각(ψ_1)이 임계각 이상이므로 입사된 광은 도광부(120b) 내부로 굴절되어 전파된다.
- [0052] 도 8b에 도시된 바와 같이, 굴절층(122)이 원형상일 경우에도, 굴절층(122)으로 입사된 광이 굴절층(122)과 도광부(120a)의 경계면으로 도달하면, 광이 상기 도광부(120b)의 표면에 임계각 이하로 입사되므로 입사된 광이 전반사된다. 또한, 상기 전반사된 광은 굴절층(122)을 전파한 후 다시 상부 영역의 도광부(120b)의 표면으로 다시 입사된다. 이때, 도광부(120b)의 입사각(ψ_2)이 임계각 이상이므로 입사된 광은 도광부(120b) 내부로 굴절되어 전파된다.
- [0053] 그러나, 도 8b에 도시된 원형상의 굴절층(122)에서 도광부(120b)로의 광의 입사각(ψ_2)에 비해 도 8a에 도시된 본 발명의 타원형상의 굴절층(122)에서 도광부(120b)로의 광의 입사각(ψ_1)이 크기 때문에($\psi_1 > \psi_2$), 스넬의 법칙에 의해 도 8a에 도시된 타원형상의 굴절층(122)에서는 광이 상부방향으로 굴절되어 도광부(120b)의 상면으로 전파되는데 반해, 도 8b에 도시된 원형상의 굴절층(122)에서는 광이 외곽방향으로 굴절되어 도광부(120b)의 측면으로 전파된다.
- [0054] 이와 같이, 본 발명에서는 복수의 도광부(120b, 120c, 120d)의 경계면에 형성되는 굴절층(122)을 반타원형상으로 형성함으로써 굴절층(122)과 도광부의 일측에서 반사된 후 타측으로 입사되는 광의 입사각을 크게 하여 도광부(120b, 120c, 120d)와 굴절층(122)의 경계에서 광이 도광부의 상면방향으로 굴절되도록 함으로써 액정패널(110)에 공급되는 광의 효율을 향상시킬 수 있게 된다.

- [0055] 본 발명에 따른 반타원형상의 굴절층(122)의 단경(短徑)과 장경(長徑)의 비는 다양하게 설정할 수 있지만, 1:4.5-1:5.5로 설정하는 것이 도광부(120b, 120c, 120d)와 굴절층(122)의 경계에서의 광의 입사각을 최대로 하여 광을 최대한 도광부(120b, 120c, 120d)의 상면방향으로 굴절시킬 수 있게 된다.
- [0056] 따라서, 본 발명의 도광판(120)에서는 굴절층(122)이 반원형상일 경우보다 반타원형상일 때 도광판(120) 상면으로 출력되는 광의 양이 많으므로, 광효율을 더욱 향상시킬 수 있게 된다. 그러나, 상기 굴절층(122)이 반원형상인 경우도 도광판(120)에 공기층이 불규칙하게 배열된 경우보다는 광효율을 향상시킬 수 있게 된다.
- [0057] 본 발명에 따르면, 내부에 공기층이 불규칙하게 배열된 도광판(120)을 구비한 액정표시장치의 휘도가 1196cd/cm²이고 휘도의 균일도가 1.67인데 반해, 도광부(120a, 120b, 120c, 120d)의 경계에 타원형상의 굴절층(122)이 구비된 액정표시장치의 경우 휘도가 2132cd/cm²로 증가하고 균일도가 1.55로 된다.
- [0058] 즉, 본 발명에 따른 도광판(120)을 채용하는 경우 도광판(120) 내부에 불균일한 공기층이 분포된 도광판을 채용하는 경우에 비해, 휘도는 약 78% 향상되고 균일도는 약 5% 향상된다.
- [0059] 이와 같이, 본 발명의 도광판을 구비함에 따라 종래에 비해 휘도가 증가할 뿐만 아니라 휘도의 균일도 역시 증가하게 되어 액정표시장치의 화질을 대폭 향상시킬 수 있게 된다.
- [0060] 또한, 본 발명에서는 도광판(120)의 내부에 공기층을 구비함에 따라 온도 상승에 의해 도광판(120)이 팽창하는 경우, 온도상승에 의한 팽창의 일부가 상기 공기층에 의해 흡수되어 전체 도광판(120)의 부피 증가를 최소화할 있게 된다.
- [0061] 표 1은 23인치 액정표시장치에 적용되는 도광판의 온도에 따른 팽창을 나타내는 데이터로서, 초기상태 도광판 상면의 장변의 길이와 온도 60℃의 다습한 환경의 챔버 내부에 48시간 방치했을 때의 도광판 상면의 장변의 길이를 나타낸다.

표 1

[0062] 초기상태길이	60℃에서 48시간 방치후 길이	팽창길이	팽창률
521.6mm	522.56mm	0.96m	100.18%^

- [0063] 표 1에 도시된 바와 같이, 상온에서 23인치의 도광판(120) 상면의 장변길이는 각각 521.6mm이었으며, 온도 60℃의 챔버에서 48시간 방치했을 때 장변의 길이가 522.56mm로 0.96mm의 길이가 온도상승에 의해 팽창하였다.
- [0064] 액정표시장치의 조립시 도광판(120)에 발생하는 기구공차와 온도팽창에 따른 팽창공차를 고려하여, 도광판(120)과 다른 구성물(예를 들면, 가이드패널)을 조립해야만 한다. 즉, 도광판(120)과 다른 구성물 사이의 광학갭이 기구공차와 팽창공차에 대응하는 길이만큼 확보하도록 액정표시장치를 조립해야만 한다. 이때, 도광판(120)의 기구공차와 팽창공차의 비는 각각 40%와 60%이다.
- [0065] 23인치 액정표시장치의 경우 도광판(120)의 총 공차는 2.0mm이므로, 기구공차는 0.8mm이고 팽창공차는 1.2mm이다. 반면에, 본 발명에서는 온도 상승에 따른 도광판(120)의 팽창길이가 0.96mm이다. 즉, 본 발명에서는 도광판(120)이 팽창하여도, 팽창길이가 종래 액정표시장치의 도광판의 팽창공차에 비해 0.24mm 작게 된다. 따라서, 본 발명에서는 팽창공차를 1.2mm 보다 작은 0.96mm로 설정하여도 도광판(120)의 온도상승에 따른 팽창에 의한 조립 불량을 방지할 수 있게 되므로, 조립되는 액정표시장치 전체의 부피를 감소할 수 있게 된다.
- [0066] 상술한 바와 같이, 본 발명에서는 도광판을 복수의 도광부를 접착하여 완성하며, 각각의 도광부 단면에 반타원형상의 굴절층 또는 공기층을 형성하여 도광판의 중앙영역으로 전파되는 광을 굴절층 또는 공기층에 의해 굴절시킴으로써 액정패널로 공급되는 광의 효율을 향상시킨다. 더욱이, 본 발명에서는 굴절층 또는 공기층을 도광부의 단면에 형성한 후 복수의 도광부를 합착하므로, 원하는 크기와 형상 및 밀도의 굴절층 또는 공기층을 도광판 내부의 원하는 위치에 구비할 수 있게 된다.
- [0067] 또한, 본 발명에서는 도광판 내부에 공기층을 구비하므로, 고온에 의한 열팽창의 일부분을 상기 공기층이 흡수하여 전체 도광판의 열팽창을 최소화할 수 있게 되며, 그 결과 액정표시장치의 조립시 팽창공차를 최소화할 수 있게 된다.
- [0068] 한편, 상술한 상세한 설명에서는 본 발명의 구성을 특정지어 설명하고 있지만, 본 발명이 이러한 특정 구조에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 상술한 설명에서는 액정패널, 가이드패널, 하부커버, 상부커버, 광원 등을

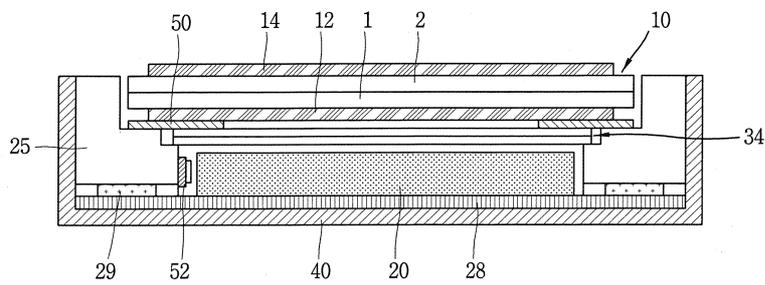
특정 구조로 설명하고 있지만, 본 발명이 이러한 특정 구조에 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 요지는 도광판이 복수의 도광부로 형성되고 공기층 또는 굴절층이 상기 도광부의 단면에 형성되는 구성으로서, 이러한 특징을 포함하는 모든 도광판 및 액정표시장치가 본 발명의 범위에 포함될 것이다.

부호의 설명

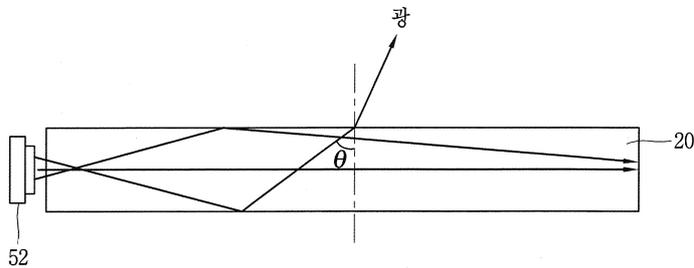
- 110 : 액정패널 120 : 도광판
- 120a, 12b, 120c, 12d : 도광부 121 : 투명접착층
- 122 : 굴절층 125 : 가이드패널
- 128 : 반사판

도면

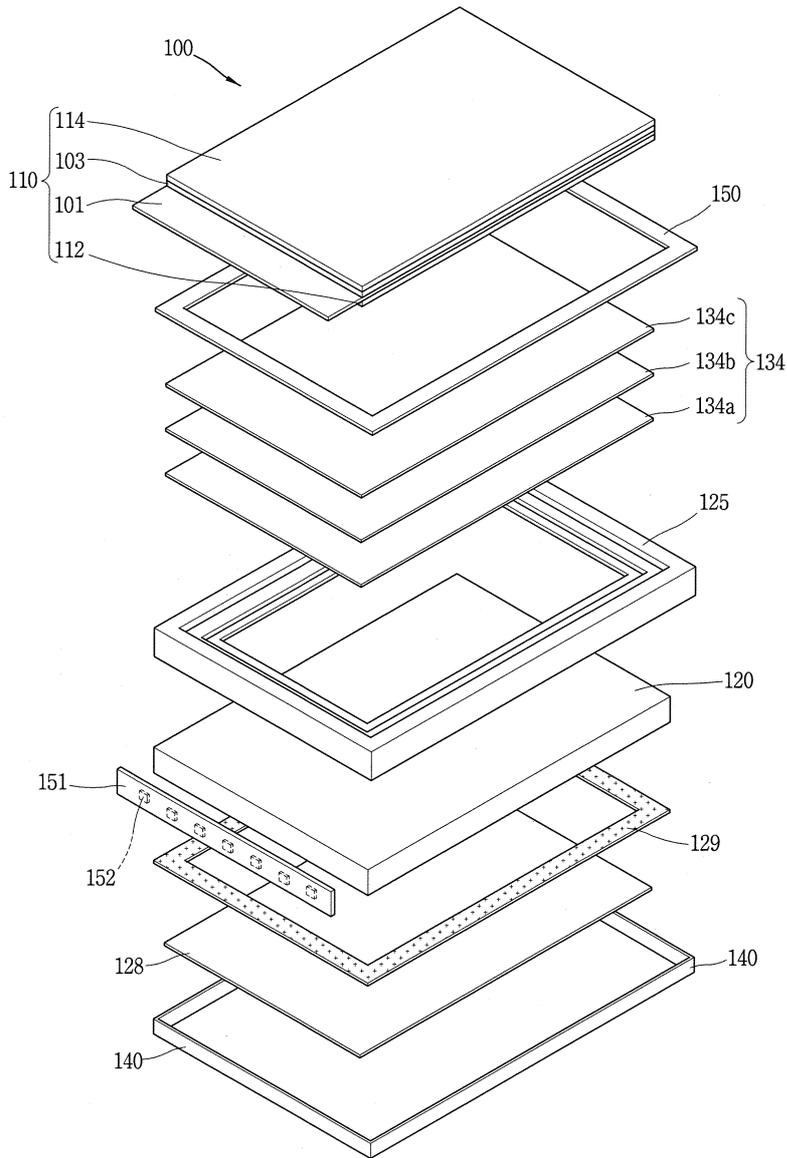
도면1



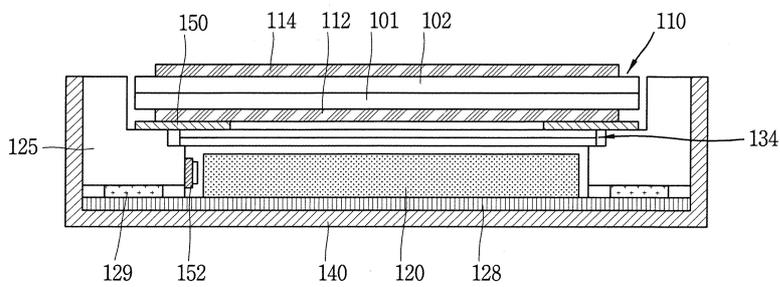
도면2



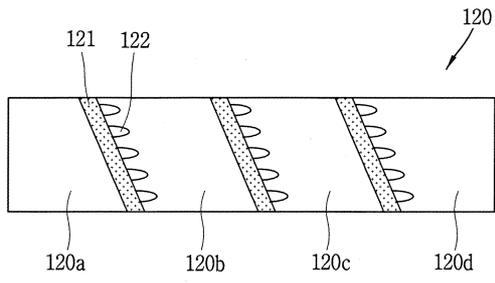
도면3



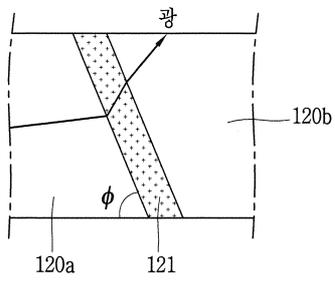
도면4



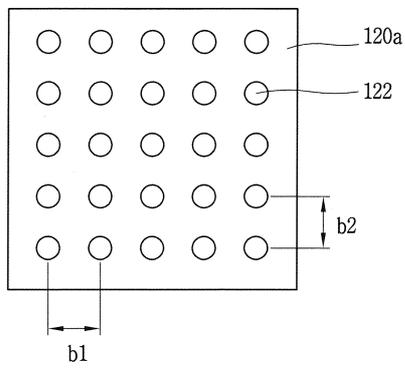
도면5



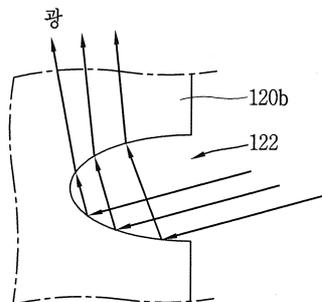
도면6



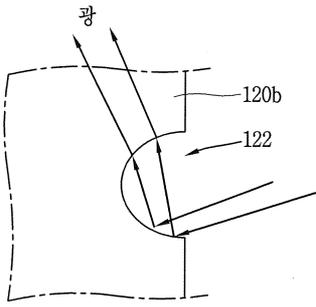
도면7



도면8a



도면8b



专利名称(译)	标题：包含相同的LGP和液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020160090691A	公开(公告)日	2016-08-01
申请号	KR1020150010794	申请日	2015-01-22
[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 YOUNGHO 김영호 CHIN MIHYUNG 진미형		
发明人	김영호 진미형		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B6/10		
CPC分类号	G02F1/133553 G02F1/133524 G02B6/10		
代理人(译)	박장원		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的导光板包括多个连接在一起的导光部分，在导光部分的端面上形成凹槽，以在导光部分之间设置折射层，以提高光输出到导光板上表面的效率，因此，通过调节光导部分的形状和光导部分的凹槽的位置和尺寸，可以在期望的位置处形成具有期望形状和尺寸的折射层，从而可以有效地将光提供给液晶面板。

