



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년07월31일
(11) 등록번호 10-2139469
(24) 등록일자 2020년07월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/13357 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0103707
(22) 출원일자 2010년10월22일
심사청구일자 2015년10월14일
(65) 공개번호 10-2012-0042174
(43) 공개일자 2012년05월03일
(56) 선행기술조사문헌
JP2000331522 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
지병화
경기도 고양시 일산동구 백마로 195, SK 엠시티
아파트 103동 904호 (장항동)
이세민
경기도 파주시 월롱면 엘씨디로 201 103동 1507
호 (덕은리, 정다운마을)
(74) 대리인
특허법인인벤싱크

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 금복희

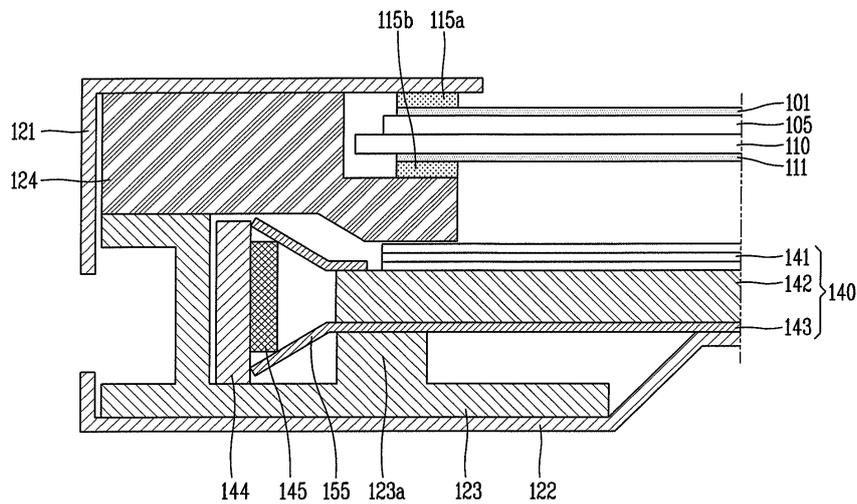
(54) 발명의 명칭 액정표시장치

(57) 요약

본 발명의 액정표시장치는 에지형의 발광 다이오드(Light Emitting Diode; LED) 백라이트 유닛의 슬림화를 구현하는 한편, LED 하우징(housing)의 구조를 최적화하여 입광효율을 극대화하는 것을 특징으로 한다. 그 결과 소비 전력 절감, 방열 특성 개선, 광학시트 사용 절감 및 제조원가 절감 등의 효과를 얻을 수 있다.

또한, 상기 본 발명의 액정표시장치는 사이드 뷰(side view) 방식의 LED 어레이 대비 광속과 수명이 높은 탑 뷰(top view) 방식의 LED 어레이를 도광판과 수직으로 배치할 수 있어 광량 확보에 유리하며, 플렉서블 액정표시장치를 구현할 수 있는 이점이 있다.

대표도 - 도5



(56) 선행기술조사문헌

KR1020090054722 A*

KR1020090056208 A*

JP11344705 A*

JP2004031180 A*

KR1020100103301 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

다수개의 LED로 이루어지며, 제1 방향의 광축을 가지는 빛을 출광하는 LED 어레이;

액정표시패널의 배면에 위치하며, 일 측면에 상기 LED 어레이로부터 발생된 상기 빛이 입사되는 입광부를 가지는 도광판;

상기 LED 어레이 상부에 위치하고, 상기 도광판의 상기 일 측면과 맞닿도록 배치되며, 상기 제1 방향의 광축을 가지는 빛을 상기 제1 방향과 수직인 제2 방향의 광축을 가지는 빛으로 변환시키는 광학 렌즈;

상기 LED 어레이와 상기 광학 렌즈를 둘러싸며, 상기 LED 어레이에서 발생된 상기 제1 방향의 광축을 가지는 빛을 상기 도광판 쪽으로 반사시키는 LED 하우징;

상기 LED 하우징 안쪽에 위치하는 반사판 또는 은반사 코팅; 및

상기 도광판의 배면에 배치된 반사판을 포함하며,

상기 도광판의 두께는 상기 LED 어레이의 발광 면의 폭과 같거나 작으며,

상기 광학 렌즈의 단면은 삼각형 형상을 가지고,

상기 LED 하우징은, 상기 LED 어레이의 양측에 마주보며 설치되는 제 1 LED 하우징 및 상기 LED 어레이와 상기 도광판이 맞닿는 면을 제외한 상기 광학 렌즈의 나머지 면에 설치되는 제 2 LED 하우징으로 구성되며,

상기 제1 방향의 광축을 가지는 빛은 상기 광학 렌즈를 통과하여 상기 제2 방향의 광축을 가지는 빛으로 변환되며,

상기 도광판은, 상기 광학 렌즈에 의하여 변환된 상기 제2 방향의 광축을 가지는 빛의 상기 제2 방향으로 배치되며,

상기 광학 렌즈에 의하여 변환된 상기 제2 방향의 광축을 가지는 빛은 상기 도광판의 상기 입광부로 입사되는 액정표시장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서, 상기 LED 하우징은, 상기 LED 어레이와 상기 광학 렌즈 사이의 양측에 설치된 직선의 상기 제 1 LED 하우징, 및 상기 LED 어레이와 상기 도광판이 맞닿는 면을 제외한 상기 광학 렌즈의 나머지 면에 설치된 경사진 상기 제 2 LED 하우징으로 분리, 구성되는 액정표시장치.

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

제 15 항에 있어서, 상기 광학 렌즈는 PC(polycarbonate), 폴리메틸메타크릴레이트(Polymethyl Methacrylate; PMMA), 폴리스티렌(polystyrene; PS), 또는 MS의 고분자나, 유리, 또는 실리콘 화합물로 이루어진 액정표시장치.

청구항 20

삭제

청구항 21

제 16 항에 있어서, 상기 제 1 LED 하우징은 좌, 우측의 2부분으로 분리되며, 상기 제 2 LED 하우징은 상기 도광판 쪽으로 연장되어 상기 도광판과 중첩되는 액정표시장치.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 복수의 발광 다이오드(Light Emitting Diode; LED)를 이용하여 액정표시패널에 광을 공급하는 액정표시장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 액정표시장치는 매트릭스(matrix) 형태로 배열된 화소들에 화상정보에 따른 데이터신호를 개별적으로 공급하여, 그 화소들의 광투과율을 조절함으로써 원하는 화상을 표시할 수 있도록 한 표시장치이다.

[0003] 따라서, 액정표시장치에는 화소들이 매트릭스 형태로 배열되는 액정표시패널과 상기 화소들을 구동하기 위한 구동부가 구비된다.

[0004] 상기 액정표시패널은 서로 대향하여 균일한 셀 갭이 유지되도록 합착된 컬러필터(color filter) 기판과 어레이(array) 기판 및 상기 컬러필터 기판과 어레이 기판 사이의 셀 갭 내에 형성된 액정층으로 구성된다.

[0005] 이때, 상기 컬러필터 기판과 어레이 기판이 합착된 액정표시패널에는 공통전극과 화소전극이 형성되어 상기 액정층에 전계를 인가한다.

[0006] 따라서, 상기 공통전극에 전압이 인가된 상태에서 상기 화소전극에 인가되는 데이터신호의 전압을 제어하게 되면, 상기 액정층의 액정은 상기 공통전극과 화소전극 사이의 전계에 따라 유전 이방성에 의해 회전함으로써 화소별로 빛을 투과시키거나 차단시켜 문자나 화상을 표시하게 된다.

[0007] 이때, 상기 액정표시장치는 자체적으로 발광하지 못하고 외부에서 들어오는 빛의 투과율을 조절하여 화상을 표시하는 수광성 소자이기 때문에 액정표시패널에 빛을 조사하기 위한 별도의 장치, 즉 백라이트 유닛(backlight unit)이 요구된다.

[0008] 상기 백라이트 유닛은 액정표시패널의 일 측면 또는 양 측면에 램프(lamp)가 배치되어 빛이 도광판, 반사판 및 광학시트(sheet)들을 통해 반사, 확산 및 집광 됨으로써 액정표시패널의 전면에 투과되도록 하는 에지형(edge type)과 액정표시패널의 배면에 램프가 배치되어 빛이 상기 액정표시패널의 전면에 직접 투과되도록 하는 직하형(direct type)으로 구분된다.

[0009] 도 1은 일반적인 액정표시장치의 구조를 개략적으로 나타내는 단면도로서, 에지형 백라이트 유닛을 구비한 액정표시장치의 측면 일부를 개략적으로 나타내고 있다.

[0010] 도면에 도시된 바와 같이, 일반적인 액정표시장치는 크게 컬러필터 기판(5)과 어레이 기판(10) 사이에 액정이 주입되어 영상을 출력하는 액정표시패널, 상기 액정표시패널의 후면에 설치되어 액정표시패널의 전면에 걸쳐 빛을 방출하는 백라이트 유닛(40) 및 상기 액정표시패널과 백라이트 유닛(40)을 서로 고정하여 결합시키는 가이드패널(24)과 상부 케이스(21) 및 하부 커버(22) 등의 케이스 부품으로 구성된다.

[0011] 이때, 상기 백라이트 유닛(40)을 구체적으로 설명하면, 상기 하부 커버(22) 상에 빛을 발생시키는 LED 어레이(45)와 상기 LED를 구동하는 LED 인쇄회로기판(Printed Circuit Board; PCB)(44) 및 반사판(43)이 설치되어 있으며, 상기 LED 어레이(45)의 출광 방향으로는 도광판(42)이 설치되게 된다.

[0012] 그리고, 램프 하우징(housing)(23)이 상기 LED 어레이(45)와 LED 인쇄회로기판(44)을 고정하고 있으며, 이때 상기 램프 하우징(23)은 상기 반사판(43)이 아래로 처지는 것을 방지하기 위해 반사판 지지부(23a)를 포함한다.

[0013] 상기 LED 어레이(45)에서 발생된 빛은 투명한 재질의 상기 도광판(42) 측면으로 입사되고, 상기 도광판(42)의 배면에 배치된 상기 반사판(43)은 상기 도광판(42)의 배면으로 투과되는 빛을 도광판(42) 상면의 광학시트(41)들 쪽으로 반사시켜 빛의 손실을 줄이고 균일도를 향상시키게 된다.

[0014] 이와 같이 구성된 백라이트 유닛(40)의 상부에는 상기 컬러필터 기판(5)과 어레이 기판(10)으로 이루어진 액정표시패널이 안착되며, 접착 테이프(15a, 15b)와 상부 케이스(21)를 통해 결합되어 액정표시장치를 구성하게 된다.

[0015] 이때, 상기 컬러필터 기판(5)과 어레이 기판(10)의 외측 표면에는 각각 상, 하부 편광판(1, 11)이 부착되어 있으며, 상기 상부 편광판(1)은 액정표시패널을 경유한 빛을 편광 시키고, 상기 하부 편광판(11)은 광학시트(41)들을 경유한 빛을 편광 시킨다.

[0016] 한편, 디스플레이 산업이 발달함에 따라서 디스플레이의 슬림화 요구 및 생산비용 절감 요구는 점점 증가하고

있다.

- [0017] 이때, 기존의 백라이트 유닛을 슬림화 하기 위해서는 각 주요 부품의 두께를 최소화하여야 한다. 하지만, 두께의 최소화 및 광학 효율, 기구 신뢰성 등의 성능은 서로 교환(trade off) 관계가 성립되어 두께를 최소화하는데 한계를 가지고 있다.
- [0018] 특히, 백라이트 유닛을 슬림화 하기 위해 도광판의 두께를 축소시키는 경우 상기 도광판의 두께가 LED 어레이의 두께보다 작기 때문에 도광판으로 입사하지 못하고 손실되는 빛의 양이 증가하게 된다.
- [0019] 도 2a 및 도 2b는 도광판의 슬림화에 따른 광 손실을 설명하기 위한 단면도이다.
- [0020] 도 2a에 도시된 바와 같이, 기존에 사용되는 예지형의 LED 백라이트 유닛은 보통 LED 어레이(45)의 발광 면의 크기가 도광판(42)의 두께(d)보다 작아 LED 어레이(45)에서 지향 각을 가지고 출광 되는 빛의 입사 효율이 높게 된다.
- [0021] 이에 따라 특별한 입광구조가 필요 없이 LED 어레이(45)와 도광판(42)의 중앙부만 정렬(align)을 맞추어 설계 및 제작이 되고 있다.
- [0022] 그러나, 백라이트 유닛을 슬림화 하기 위해 도 2b에 도시된 바와 같이, 도광판(42')의 두께(d')를 축소시키는 경우 도광판(42')의 두께(d')가 LED 어레이(45)의 두께보다 작기 때문에 도광판(42')으로 입사하지 못하고 손실되는 빛은 양이 증가하게 된다. 즉, LED 어레이(45)에서 출사한 광의 상당부분이 도광판(42')으로 바로 입사하지 못하고 다른 기구물에 먼저 입사하여 손실되거나 일부만 반사되어 도광판(42')에 재 입사되므로 광 손실이 급증하게 된다.
- [0023] 이로 인해 슬림한 액정표시장치의 개발이 불가능하거나 제작하더라도 소비전력이 과다하거나 비용이 상승되는 등의 문제가 발생하게 된다.
- [0024] 또한, LED 어레이와 도광판이 일직선상에 있는 종래의 입광구조에서는 LED 인쇄회로기판을 구부릴 수 없어 향후 각광받을 것으로 예상되는 플렉서블(flexible) 디스플레이에 적용이 불가능하다는 단점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0025] 본 발명은 상기한 문제를 해결하기 위한 것으로, 예지형의 LED 백라이트 유닛의 슬림화를 구현한 액정표시장치를 제공하는데 목적이 있다.
- [0026] 본 발명의 다른 목적은 백라이트 유닛의 슬림화에 대응하여 LED하우징의 구조를 최적화한 액정표시장치를 제공하는 것이다.
- [0027] 본 발명의 또 다른 목적 및 특징들은 후술되는 발명의 구성 및 특허청구범위에서 설명될 것이다.

과제의 해결 수단

- [0028] 상기한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 액정표시장치는 액정표시패널의 배면에 위치하는 도광판, 상기 도광판의 측면에 위치하며, 다수개의 발광 다이오드(Light Emitting Diode; LED)로 이루어진 LED 어레이, 상기 LED 어레이와 상기 도광판 사이의 상, 하부에 설치되어, 상기 LED 어레이를 감싸 빛을 상기 도광판의 측면으로 반사시키는 LED 하우징 및 상기 도광판의 배면에 배치된 반사판을 포함하여 구성될 수 있다.
 이때, 본 발명의 액정표시장치는 일측이 상기 LED 어레이 하면에서 상부로 절곡되어 상기 LED 어레이의 하면과 배면을 고정하며, 상기 반사판 배면으로 돌출한 지지부를 통해 상기 반사판을 고정, 지지하는 램프 하우징을 포함하며, 상기 도광판의 두께는 상기 LED 어레이의 두께와 같거나 작은 것을 특징으로 한다.
- [0029] 이때, 상기 LED 하우징은 그 내부 표면에 반사판이 부착되거나 은 반사 코팅이 되어 있을 수 있다.
- [0030] 상기 LED 하우징은 알루미늄의 금속 물질이나 PC(polycarbonate), 또는 ABS(Acrylonitrile Butadiene Styrene)의 고분자 물질로 구성될 수 있다.
- [0031] 상기 LED 하우징은 상, 하부의 2부분으로 분리되고, 상기 하부의 LED 하우징은 상기 반사판과 연결되거나 상기 반사판과 일체로 구성될 수 있다.

- [0032] 상기 LED 하우징은 상기 도광판 쪽으로 연장되어 상기 도광판과 중첩될 수 있다.
- [0033] 이때, 상기 LED 하우징은 상기 도광판의 끝단에서 상기 LED 어레이를 향하여 경사가 진 경사면을 포함할 수 있다.
- [0034] 이때, 상기 LED 하우징의 경사면의 각도는 0° 보다 크고 45° 보다 작을 수 있다.
- [0035] 삭제
- [0036] 상기 LED 하우징의 경사면은 상기 도광판의 끝단으로부터 상기 LED 어레이 방향으로 일정 거리 떨어져 시작될 수 있다.
- [0037] 상기 LED 하우징은 상기 도광판의 끝단에서 상부로 절곡된 후에 다시 상기 LED 어레이를 향하여 절곡되어 상기 LED 어레이의 상, 하면을 감쌀 수 있다.
- [0038] 삭제
- [0039] 상기 LED 하우징은 상기 도광판의 끝단으로부터 상기 LED 어레이 방향으로 일정 거리 떨어져 상기 도광판의 끝단에서 상부로 절곡 될 수 있다.
- [0040] 상기 LED 하우징은 상기 도광판의 끝단으로부터 상기 LED 어레이 방향으로 0~3.0mm 떨어져 상기 도광판의 끝단에서 상부로 절곡 될 수 있다.
- [0041] 또한, 본 발명의 다른 액정표시장치는, 액정표시패널의 배면에 위치하는 도광판, 상기 도광판의 일측 하부에 상기 도광판에 대해 수직하게 배치되며, 다수개의 LED로 이루어진 LED 어레이, 상기 도광판의 일측과 상기 LED 어레이 사이에 배치되어 상기 LED 어레이에서 발생된 빛의 방향을 상기 도광판의 일측으로 변환시키는 광학 렌즈, 상기 LED 어레이와 상기 광학 렌즈를 둘러싸 상기 LED 어레이에서 발생된 빛을 상기 도광판 쪽으로 반사시키는 LED 하우징, 상기 LED 하우징 안쪽에 위치하는 반사판 또는 은반사 코팅 및 상기 도광판의 배면에 배치된 반사판을 포함하여 구성될 수 있다.
 이때, 본 발명의 다른 액정표시장치는, 상기 도광판의 두께는 상기 LED 어레이의 발광 면의 두께와 같거나 작으며, 상기 LED 하우징은, 상기 LED 어레이와 상기 광학 렌즈 사이의 양측에 마주보며 설치되는 제 1 LED 하우징 및 상기 LED 어레이와 상기 도광판이 맞닿는 면을 제외한 상기 광학 렌즈의 나머지 면에 설치되는 제 2 LED 하우징으로 구성되며, 상기 광학 렌즈는, 상기 LED 어레이 및 상기 도광판과 맞닿는 면을 제외한 상기 나머지 면이 직선, 꺾인 선, 원 또는 타원의 형상을 가질 수 있다.
- [0042] 삭제
- [0043] 상기 LED 하우징은, 상기 LED 어레이와 상기 광학 렌즈 사이의 양측에 설치된 직선의 LED 하우징 및 상기 LED 어레이와 상기 도광판이 맞닿는 면을 제외한 상기 광학 렌즈의 나머지 면에 설치된 경사진 LED 하우징으로 구성될 수 있다.
- [0044] 삭제
- [0045] 상기 광학 렌즈의 나머지 면은 직선, 꺾인 선, 원, 또는 타원으로 이루어질 수 있다.
- [0046] 상기 광학 렌즈는 PC(polycarbonate), 폴리메틸메타크릴레이트(Polymethyl Methacrylate; PMMA), 폴리스티렌(polystyrene; PS), 또는 MS의 고분자나, 유리, 또는 실리콘 화합물로 이루어질 수 있다.
- [0047] 삭제
- [0048] 상기 직선의 LED 하우징은 좌, 우측의 2부분으로 분리되며, 상기 경사진 LED 하우징은 상기 도광판 쪽으로 연장되어 상기 도광판과 중첩 될 수 있다.

발명의 효과

- [0049] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 액정표시장치는 에지형의 LED 백라이트 유닛의 슬림화를 구현하는 한편, 백라이트 유닛의 슬림화에 대응하여 LED 하우징의 구조를 최적화함으로써 입광효율을 극대화할 수 있게 된다. 그 결과 소비전력 절감, 방열 특성 개선, 광학시트 사용 절감 및 제조원가 절감 등의 효과를 얻을 수 있다.
- [0050] 또한, 사이드 뷰(side view) 방식의 LED 어레이 대비 광속과 수명이 높은 탑 뷰(top view) 방식의 LED 어레이를 도광판과 수직으로 배치할 수 있어 광량 확보에 유리하며, 플렉서블 액정표시장치를 구현할 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0051] 도 1은 일반적인 액정표시장치의 구조를 개략적으로 나타내는 단면도.
- 도 2a 및 도 2b는 도광판의 슬림화에 따른 광 손실을 설명하기 위해 나타내는 단면도.
- 도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 LED 패키지의 구조를 개략적으로 나타내는 단면도.
- 도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 LED 패키지의 다른 구조를 개략적으로 나타내는 단면도.
- 도 5는 상기 도 4에 도시된 LED 패키지를 적용한 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치의 구조를 개략적으로 나타내는 단면도.
- 도 6은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 LED 하우징의 유무에 따른 입광효율을 비교하여 나타내는 시뮬레이션(simulation) 결과.
- 도 7은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 LED 패키지의 구조를 개략적으로 나타내는 단면도.
- 도 8은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 LED 패키지의 다른 구조를 개략적으로 나타내는 단면도.
- 도 9는 상기 도 8에 도시된 LED 패키지를 적용한 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치의 구조를 개략적으로 나타내는 단면도.
- 도 10은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 LED 하우징의 유무에 따른 입광효율을 비교하여 나타내는 시뮬레이션 결과.
- 도 11은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 LED 패키지의 구조를 개략적으로 나타내는 단면도.
- 도 12는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 LED 패키지의 다른 구조를 개략적으로 나타내는 단면도.
- 도 13은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 LED 하우징을 적용한 경우의 입광효율을 나타내는 시뮬레이션 결과.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0052] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 액정표시장치의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.
- [0053] 도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 LED 패키지의 구조를 개략적으로 나타내는 단면도이며, 도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 LED 패키지의 다른 구조를 개략적으로 나타내는 단면도이다.
- [0054] 이때, 상기 도 3 및 도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 LED 하우징이 도광판 쪽으로 연장되어 상기 도광판과 중첩되는지의 여부를 제외하고는 실질적으로 동일한 구성요소로 이루어져 있으며, 설명의 편의를 위해 동일한 구성요소는 동일한 도면부호로 나타내도록 한다.
- [0055] 상기 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 LED 패키지는 빛을 발생시키는 다수개의 LED로 이루어진 LED 어레이(145)와 상기 LED 어레이(145)를 구동하는 LED 인쇄회로기판(144) 및 상기 LED 어레이(145)를 둘러싸 빛을 도광판(142) 쪽으로 반사시키는 LED 하우징(150, 155)으로 이루어진다.
- [0056] 상기 LED 어레이(145)의 출광 방향으로는 상기 도광판(142)이 설치되어 있으며, 상기 LED 어레이(145)를 구성하는 다수개의 LED는 전체적인 휘도 균일도를 위해 LED와 LED 사이에 소정의 간격을 두고 위치하게 된다.
- [0057] 상기 LED 인쇄회로기판(144)은 광원인 상기 다수의 LED로부터 발생하는 열을 외부로 방출하기 위해 그 하부 면에 알루미늄 층이 적층되는 금속 PCB(Metal Core Printed Circuit Board; MPCB)로 구성될 수 있다.

- [0058] 이때, 상기 본 발명의 제 1 실시예에 따른 LED 패키지는 백라이트 유닛의 슬림화를 위해 도광판(142)의 두께를 적어도 상기 LED 어레이(145)의 두께와 같거나 상기 LED 어레이(145)의 두께보다 작게 설계하는 것을 특징으로 한다.
- [0059] 이와 같이 예지형의 LED 백라이트 유닛의 슬림화가 진행되고 있으나, 박형 LED 어레이의 제작이 지연되고 있어, 도시된 바와 같이 LED 어레이(145)의 발광 면보다 도광판(142)의 두께가 작게 된다. 이 경우 상기 도광판(142)으로 입사하지 못하고 손실되는 빛을 최소화하기 위해서 새로운 입광구조의 도입이 필요하게 되는데, 상기 본 발명의 제 1 실시예에 따른 LED 패키지는 상기 LED 어레이(145)에서 도광판(142)과의 사이에 상기 LED 어레이(145)를 감싸는 경사를 가진 기구 구조물, 즉 전술한 LED 하우징(150, 155)을 도입하는 것을 특징으로 한다.
- [0060] 이때, 지향 각을 가진 광이 상기 LED 하우징(150, 155)에 반사되어 도광판(142) 쪽으로 입광 됨에 따라 기존의 LED 하우징 구조가 없을 경우 손실되었던 빛을 최소화시킬 수 있게 된다. 그 결과 소비전력 절감, 방열 특성 개선, 광학시트 사용 절감 및 제조원가 절감 등의 효과를 얻을 수 있게 된다.
- [0061] 이때, 상기 LED 하우징(150, 155)은 그 표면에 반사판을 부착하거나 은 반사 코팅 등의 처리를 통해 반사율을 높임으로써 입광효율을 향상시킬 수 있다. 또한, 상기 LED 하우징(150, 155)의 경사면에서 반사되는 부분의 길이는 도광판(142) 끝단에서 LED 어레이(145)의 발광 면까지의 거리와 같거나 상기 LED 어레이(145)의 발광 면 뒤쪽으로 더 길게 위치할 수 있다.
- [0062] 상기 LED 하우징(150, 155)은 알루미늄(aluminum; Al)과 같은 금속 물질 또는 PC(polycarbonate), ABS(Acrylonitrile Butadiene Styrene) 등과 같은 고분자 물질로 구성될 수 있으며, 상기 LED 하우징(150, 155)의 경사면의 각도는 상기 LED 어레이(145)와 도광판(142)의 두께간 차이에 따라 0° ~45° 정도로 할 수 있다.
- [0063] 한편, 상기 LED 하우징(150, 155)은 상, 하부의 2부분으로 분리될 수 있으며, 상기 도 4에 도시된 바와 같이 LED 하우징(155)이 도광판(142) 쪽으로 연장되어 상기 도광판(142)과 중첩될 수 있다.
- [0064] 이때, 상기 하부의 LED 하우징(155)은 도광판 하부의 반사판(미도시)과 연결되거나 일체로 형성될 수 있다.
- [0065] 또한, 상기 도광판(142)은 구동 시 열에 의해 팽창되는 것을 고려하여 상기 LED 어레이(145)로부터 일정거리 후퇴시켜 배치할 수 있다. 이때, 상기 LED 하우징(150, 155)의 경사면은 상기 도광판(142)의 끝단에서 시작하거나 상기 도광판(142)의 끝단에서 LED 어레이(145) 방향으로 앞쪽에서 시작할 수 있다.
- [0066] 이하, 상기의 본 발명의 제 1 실시예에 따른 LED 패키지를 구비한 액정표시장치에 대해 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0067] 도 5는 상기 도 4에 도시된 LED 패키지를 적용한 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치의 구조를 개략적으로 나타내는 단면도이다.
- [0068] 도면에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치는 크게 컬러필터 기관(105)과 어레이 기관(110) 사이에 액정이 주입되어 영상을 출력하는 액정표시패널, 상기 액정표시패널의 후면에 설치되어 액정표시패널의 전면에 걸쳐 빛을 방출하는 백라이트 유닛(140) 및 상기 액정표시패널과 백라이트 유닛(140)을 서로 고정하여 결합시키는 가이드 패널(124)과 상부 케이스(121) 및 하부 커버(122) 등의 케이스 부품으로 구성된다.
- [0069] 이때, 상기 백라이트 유닛(140)은 액정표시패널의 적어도 일 측면에 LED 패키지가 배치된 예지형으로 구성되며, 상기 LED 패키지는 빛을 발생시키는 LED 어레이(145)와 상기 LED를 구동하는 LED 인쇄회로기판(144) 및 상기 LED 어레이(145)를 둘러싸 빛을 도광판(142) 쪽으로 반사시키는 LED 하우징(155)으로 이루어진다.
- [0070] 상기 LED 어레이(145)의 출광 방향으로는 도광판(142)이 설치되어 있으며, 이때 상기 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치는 백라이트 유닛의 슬림화를 위해 도광판(142)의 두께를 적어도 상기 LED 어레이(145)의 두께와 같거나 상기 LED 어레이(145)의 두께보다 작게 설계하는 것을 특징으로 한다.
- [0071] 그리고, 전술한 바와 같이 도광판(142)으로 입사하지 못하고 손실되는 빛을 최소화하기 위해 상기 LED 어레이(145)에서 도광판(142)과의 사이에 상기 LED 어레이(145)를 감싸는 경사를 가진 LED 하우징(155)을 도입하는 것을 특징으로 한다.
- [0072] 이때, 상기 LED 하우징(155)은 그 표면에 반사판을 부착하거나 은 반사 코팅 등의 처리를 통해 반사율을 높임으로써 입광효율을 향상시킬 수 있다. 또한, 상기 LED 하우징(155)의 경사면에서 반사되는 부분의 길이는 도광판(142) 끝단에서 LED 어레이(145)의 발광 면까지의 거리와 같거나 상기 LED 어레이(145)의 발광 면 뒤쪽으로 더

길게 위치할 수 있다.

- [0073] 상기 LED 하우징(155)은 알루미늄과 같은 금속 물질 또는 PC, ABS 등과 같은 고분자 물질로 구성될 수 있으며, 상기 LED 하우징(155)의 경사면의 각도는 상기 LED 어레이(145)와 도광판(142)의 두께간 차이에 따라 0° ~45° 정도로 할 수 있다.
- [0074] 또한, 상기 LED 하우징(155)은 상, 하부의 2부분으로 분리될 수 있으며, 상기 상, 하부의 끝단이 도광판(142) 쪽으로 연장되어 상기 도광판(142)과 중첩될 수 있다. 이때, 상기 하부의 LED 하우징(155)은 도광판 하부의 반사판(143)과 연결되거나 일체로 형성될 수 있다.
- [0075] 또한, 상기 도광판(142)은 구동 시 열에 의해 팽창되는 것을 고려하여 상기 LED 어레이(145)로부터 일정거리 후퇴시켜 배치할 수 있다. 이때, 상기 LED 하우징(155)의 경사면은 상기 도광판(142)의 끝단에서 시작하거나 상기 도광판(142)의 끝단에서 LED 어레이(145) 방향으로 앞쪽에서 시작할 수 있다.
- [0076] 그리고, 램프 하우징(123)이 상기 LED 어레이(145)와 LED 인쇄회로기판(144)을 고정하고 있으며, 이때 상기 램프 하우징(123)은 상기 반사판(143)이 아래로 처지는 것을 방지하기 위해 반사판 지지부(123a)를 포함한다.
- [0077] 상기 LED 어레이(145)에서 발생된 빛은 투명한 재질의 상기 도광판(142) 측면으로 입사되고, 상기 도광판(142)의 배면에 배치된 상기 반사판(143)은 상기 도광판(142)의 배면으로 투과되는 빛을 도광판(142) 상면의 광학시트(141)들 쪽으로 반사시켜 빛의 손실을 줄이고 균일도를 향상시키게 된다. 특히, 상기 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치는 상기 LED 어레이(145)를 둘러싸 빛을 도광판(142) 쪽으로 반사시키는 LED 하우징(155)을 구비함에 따라 빛의 손실을 최소화할 수 있게 된다.
- [0078] 이와 같이 구성된 백라이트 유닛(140)의 상부에는 상기 컬러필터 기관(105)과 어레이 기관(110)으로 이루어진 액정표시패널이 안착되며, 접착 테이프(115a, 115b)와 상부 케이스(121)를 통해 결합되어 액정표시장치를 구성하게 된다.
- [0079] 이때, 상기 컬러필터 기관(105)과 어레이 기관(110)의 외측 표면에는 각각 상, 하부 편광판(101, 111)이 부착되어 있으며, 상기 상부 편광판(101)은 액정표시패널을 경유한 빛을 편광 시키고, 상기 하부 편광판(111)은 광학시트(141)들을 경유한 빛을 편광 시킨다.
- [0080] 도면에는 자세히 도시하지 않았지만, 상기 컬러필터 기관(105)은 적(Red; R), 녹(Green; G) 및 청(Blue; B)의 색을 구현하는 다수의 서브-컬러필터로 구성된 컬러필터와 상기 서브-컬러필터 사이를 구분하고 액정층을 투과하는 광을 차단하는 블랙매트릭스(black matrix), 그리고 상기 액정층에 전압을 인가하는 투명한 공통전극으로 이루어져 있다.
- [0081] 또한, 상기 어레이 기관(110)은 종횡으로 배열되어 복수개의 화소영역을 정의하는 복수개의 게이트라인과 데이터라인, 상기 게이트라인과 데이터라인의 교차영역에 형성된 스위칭소자인 박막 트랜지스터 및 상기 화소영역 위에 형성된 화소전극으로 이루어져 있다. 이때, 상기 게이트라인 및 데이터라인은 게이트 테이프 캐리어 패키지(Tape Carrier Package; TCP) 및 데이터 테이프 캐리어 패키지를 통해 게이트 인쇄회로기판(Printed Circuit Board; PCB) 및 데이터 인쇄회로기판에 각각 전기적으로 접속하게 된다.
- [0082] 이와 같이 구성된 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치는 LED 어레이의 발광 면보다 도광판의 두께가 작더라도 광학 시뮬레이션(simulation)을 통해 입광효율을 극대화시킬 수 있는 최적의 입광구조를 도출할 수 있다.
- [0083] 도 6은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 LED 하우징의 유무에 따른 입광효율을 비교하여 나타내는 시뮬레이션 결과이며, 이때 LED 어레이의 발광 면의 높이는 1.5T인 경우를 예를 들고 있다.
- [0084] 도면에 도시된 바와 같이, 도광판의 두께가 LED 어레이의 발광 면의 높이보다 두꺼운 경우에는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 LED 하우징의 유무에 관계없이 비교적 높은 입광효율을 보여주나, 도광판의 두께가 2.0T이하로 감소하는 경우에는 상기 본 발명의 제 1 실시예에 따른 LED 하우징의 유무에 따라 입광효율에 큰 차이가 있음을 알 수 있다.
- [0085] 상기 본 발명의 제 1 실시예에 따른 LED 하우징 구조를 도입함으로써 예를 들어, 도광판의 두께가 0.8T일 경우 LED 어레이에서 방출되는 빛의 약 94%를 활용할 수 있도록 입광효율이 향상되는 것을 알 수 있다.
- [0086] 반면, 상기와 같은 LED 하우징 구조가 없을 경우의 입광효율은 LED 어레이에서 방출되는 빛의 약 53% 수준으로 현저히 저하되는 것을 알 수 있다.

- [0087] 도 7은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 LED 패키지의 구조를 개략적으로 나타내는 단면도이며, 도 8은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 LED 패키지의 다른 구조를 개략적으로 나타내는 단면도이다.
- [0088] 이때, 상기 도 7 및 도 8은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 도광판이 LED 어레이로부터 일정거리 후퇴하는지의 여부를 제외하고는 실질적으로 동일한 구성요소로 이루어져 있으며, 설명의 편의를 위해 동일한 구성요소는 동일한 도면부호로 나타내도록 한다.
- [0089] 상기 도 7 및 도 8에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 LED 패키지는 빛을 발생시키는 다수개의 LED로 이루어진 LED 어레이(245)와 상기 LED 어레이(245)를 구동하는 LED 인쇄회로기판(244) 및 상기 LED 어레이(245)를 둘러싸 빛을 도광판(242) 쪽으로 반사시키는 LED 하우징(250)으로 이루어진다.
- [0090] 상기 LED 어레이(245)의 출광 방향으로는 상기 도광판(242)이 설치되어 있으며, 상기 LED 어레이(245)를 구성하는 다수개의 LED는 전체적인 휘도 균일도를 위해 LED와 LED 사이에 소정의 간격을 두고 위치하게 된다.
- [0091] 상기 LED 인쇄회로기판(244)은 광원인 상기 다수의 LED로부터 발생하는 열을 외부로 방출하기 위해 그 하부 면에 알루미늄 층이 적층되는 금속 PCB로 구성될 수 있다.
- [0092] 이때, 상기 본 발명의 제 2 실시예에 따른 LED 패키지는 상기 본 발명의 제 1 실시예와 동일하게 백라이트 유닛의 슬림화를 위해 도광판(242)의 두께를 적어도 상기 LED 어레이(245)의 두께와 같거나 상기 LED 어레이(245)의 두께보다 작게 설계하는 것을 특징으로 한다.
- [0093] 그리고, 상기 본 발명의 제 2 실시예에 따른 LED 패키지는 상기 LED 어레이(245)에서 도광판(242)과의 사이에 상기 LED 어레이(245)를 감싸는 사각의 LED 하우징(250)을 도입하는 것을 특징으로 한다.
- [0094] 이때, 지향 각을 가진 광이 상기 LED 하우징(250)에 반사되어 도광판(242) 쪽으로 입광 됨에 따라 기존의 LED 하우징 구조가 없을 경우 손실되었던 빛을 최소화시킬 수 있게 된다. 그 결과 소비전력 절감, 방열 특성 개선, 광학시트 사용 절감 및 제조원가 절감 등의 효과를 얻을 수 있게 된다.
- [0095] 상기 LED 하우징(250)은 그 표면에 반사판을 부착하거나 은 반사 코팅 등의 처리를 통해 반사율을 높임으로써 입광효율을 향상시킬 수 있다. 또한, 상기 LED 하우징(250)에서 반사되는 부분의 길이는 도광판(242) 끝단에서 LED 어레이(245)의 발광 면까지의 거리와 같거나 상기 LED 어레이(245)의 발광 면 뒤쪽으로 더 길게 위치할 수 있다.
- [0096] 상기 LED 하우징(250)은 알루미늄과 같은 금속 물질 또는 PC, ABS 등과 같은 고분자 물질로 구성될 수 있다.
- [0097] 그리고, 상기 LED 하우징(250)은 상, 하부의 2부분으로 분리될 수 있으며, 상기 LED 하우징(250)은 도광판(242) 쪽으로 연장되어 상기 도광판(242)과 중첩될 수 있다.
- [0098] 이때, 상기 하부의 LED 하우징(250)은 도광판 하부의 반사판(미도시)과 연결되거나 일체로 형성될 수 있다.
- [0099] 또한, 상기 도광판(242)은 구동 시 열에 의해 팽창되는 것을 고려하여 상기 LED 어레이(245)로부터 일정거리 후퇴시켜 배치할 수 있다. 이때, 상기 LED 하우징(250)의 사각 구조물은 상기 도광판(242)의 끝단에서 시작하거나 상기 도광판(242)의 끝단에서 LED 어레이(245) 방향으로 앞쪽에서 시작할 수 있다. 또한, 상기 도광판(242)은 상기 LED 하우징(250)의 사각 구조물로부터 0~3.0mm정도 떨어져 배치될 수 있으며, 0~1.5mm인 경우에 입광효율이 높은 결과를 나타낸다.
- [0100] 이하, 상기의 본 발명의 제 2 실시예에 따른 LED 패키지를 구비한 액정표시장치에 대해 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0101] 도 9는 상기 도 8에 도시된 LED 패키지를 적용한 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치의 구조를 개략적으로 나타내는 단면도이다.
- [0102] 도면에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치는 크게 컬러필터 기관(205)과 어레이 기관(210) 사이에 액정이 주입되어 영상을 출력하는 액정표시패널, 상기 액정표시패널의 후면에 설치되어 액정표시패널의 전면에 걸쳐 빛을 방출하는 백라이트 유닛(240) 및 상기 액정표시패널과 백라이트 유닛(240)을 서로 고정하여 결합시키는 가이드 패널(224)과 상부 케이스(221) 및 하부 커버(222) 등의 케이스 부품으로 구성된다.
- [0103] 이때, 상기 백라이트 유닛(240)은 액정표시패널의 적어도 일 측면에 LED 패키지가 배치된 예지형으로 구성되며, 상기 LED 패키지는 빛을 발생시키는 LED 어레이(245)와 상기 LED를 구동하는 LED 인쇄회로기판(244) 및 상기 LED 어레이(245)를 둘러싸 빛을 도광판(242) 쪽으로 반사시키는 LED 하우징(250)으로 이루어진다.

- [0104] 상기 LED 어레이(245)의 출광 방향으로는 도광판(242)이 설치되어 있으며, 이때 상기 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치는 백라이트 유닛의 슬림화를 위해 도광판(242)의 두께를 적어도 상기 LED 어레이(245)의 두께와 같거나 상기 LED 어레이(245)의 두께보다 작게 설계하는 것을 특징으로 한다.
- [0105] 그리고, 전술한 바와 같이 도광판(242)으로 입사하지 못하고 손실되는 빛을 최소화하기 위해 상기 LED 어레이(245)에서 도광판(242)과의 사이에 상기 LED 어레이(245)를 감싸는 사각의 LED 하우징(250)을 도입하는 것을 특징으로 한다.
- [0106] 이때, 상기 LED 하우징(250)은 그 표면에 반사판을 부착하거나 은 반사 코팅 등의 처리를 통해 반사율을 높임으로써 입광효율을 향상시킬 수 있다. 또한, 상기 LED 하우징(250)에서 반사되는 부분의 길이는 도광판(242) 끝단에서 LED 어레이(245)의 발광 면까지의 거리와 같거나 상기 LED 어레이(245)의 발광 면 뒤쪽으로 더 길게 위치할 수 있다.
- [0107] 상기 LED 하우징(250)은 알루미늄과 같은 금속 물질 또는 PC, ABS 등과 같은 고분자 물질로 구성될 수 있다.
- [0108] 또한, 상기 LED 하우징(250)은 상, 하부의 2부분으로 분리될 수 있으며, 상기 상, 하부의 끝단이 도광판(242) 쪽으로 연장되어 상기 도광판(242)과 중첩될 수 있다. 이때, 상기 하부의 LED 하우징(250)은 도광판 하부의 반사판(243)과 연결되거나 일체로 형성될 수 있다.
- [0109] 또한, 상기 도광판(242)은 구동 시 열에 의해 팽창되는 것을 고려하여 상기 LED 어레이(245)로부터 일정거리 후퇴시켜 배치할 수 있다. 이때, 상기 LED 하우징(250)의 사각 구조물은 상기 도광판(242)의 끝단에서 시작하거나 상기 도광판(242)의 끝단에서 LED 어레이(245) 방향으로 앞쪽에서 시작할 수 있다. 또한, 상기 도광판(242)은 상기 LED 하우징(250)의 사각 구조물로부터 0~3.0mm정도 떨어져 배치될 수 있으며, 0~1.5mm인 경우에 입광효율이 높은 결과를 나타낸다.
- [0110] 그리고, 램프 하우징(223)이 상기 LED 어레이(245)와 LED 인쇄회로기판(244)을 고정하고 있으며, 이때 상기 램프 하우징(223)은 상기 반사판(243)이 아래로 처지는 것을 방지하기 위해 반사판 지지부(223a)를 포함한다.
- [0111] 상기 LED 어레이(245)에서 발생된 빛은 투명한 재질의 상기 도광판(242) 측면으로 입사되고, 상기 도광판(242)의 배면에 배치된 상기 반사판(243)은 상기 도광판(242)의 배면으로 투과되는 빛을 도광판(242) 상면의 광학시트(241)들 쪽으로 반사시켜 빛의 손실을 줄이고 균일도를 향상시키게 된다. 특히, 상기 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치는 상기 LED 어레이(245)를 둘러싸 빛을 도광판(242) 쪽으로 반사시키는 LED 하우징(255)을 구비함에 따라 빛의 손실을 최소화할 수 있게 된다.
- [0112] 이와 같이 구성된 백라이트 유닛(240)의 상부에는 상기 컬러필터 기관(205)과 어레이 기관(210)으로 이루어진 액정표시패널이 안착되며, 접착 테이프(215a, 215b)와 상부 케이스(221)를 통해 결합되어 액정표시장치를 구성하게 된다.
- [0113] 이때, 상기 컬러필터 기관(205)과 어레이 기관(210)의 외측 표면에는 각각 상, 하부 편광판(201, 211)이 부착되어 있으며, 상기 상부 편광판(201)은 액정표시패널을 경유한 빛을 편광 시키고, 상기 하부 편광판(211)은 광학시트(241)들을 경유한 빛을 편광 시킨다.
- [0114] 이와 같이 구성된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치는 상기 본 발명의 제 1 실시예와 동일하게 LED 어레이의 발광 면보다 도광판의 두께가 작더라도 광학 시뮬레이션을 통해 입광효율을 극대화시킬 수 있는 최적의 입광구조를 도출할 수 있다.
- [0115] 도 10은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 LED 하우징의 유무에 따른 입광효율을 비교하여 나타내는 시뮬레이션 결과이며, 이때 LED 어레이의 발광 면의 높이는 1.5T인 경우를 예를 들고 있다.
- [0116] 도면에 도시된 바와 같이, 도광판의 두께가 LED 어레이의 발광 면의 높이보다 두꺼운 경우에는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 LED 하우징의 유무에 관계없이 비교적 높은 입광효율을 보여주나, 도광판의 두께가 2.0T이하로 감소하는 경우에는 상기 본 발명의 제 2 실시예에 따른 LED 하우징의 유무에 따라 입광효율에 큰 차이가 있음을 알 수 있다.
- [0117] 상기 본 발명의 제 2 실시예에 따른 LED 하우징 구조를 도입함으로써 예를 들어, 도광판의 두께가 0.8T일 경우 LED 어레이에서 방출되는 빛의 약 85%를 활용할 수 있도록 입광효율이 향상되는 것을 알 수 있다.
- [0118] 반면, 상기와 같은 LED 하우징 구조가 없을 경우의 입광효율은 LED 어레이에서 방출되는 빛의 약 53% 수준으로

현저히 저하되는 것을 알 수 있다.

- [0119] 도 11은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 LED 패키지의 구조를 개략적으로 나타내는 단면도이며, 도 12는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 LED 패키지의 다른 구조를 개략적으로 나타내는 단면도이다.
- [0120] 이때, 상기 도 11 및 도 12는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 렌즈 형태를 제외하고는 실질적으로 동일한 구성요소로 이루어져 있으며, 설명의 편의를 위해 동일한 구성요소는 동일한 도면부호로 나타내도록 한다.
- [0121] 상기 도 11 및 도 12에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 LED 패키지는 빛을 발생시키는 다수개의 LED로 이루어진 LED 어레이(345)와 상기 LED 어레이(345)를 구동하는 LED 인쇄회로기판(344)과 상기 LED 어레이(345)와 도광판(342) 사이에 배치되어 광의 방향을 변환시켜주는 광학 렌즈(360, 365) 및 상기 광학 렌즈(360, 365)와 LED 어레이(345)를 둘러싸 빛을 도광판(342) 쪽으로 반사시키는 LED 하우징(350, 355)으로 이루어진다.
- [0122] 이때, 상기 본 발명의 제 3 실시예에 따른 LED 어레이(345)는 전술한 본 발명의 제 1 실시예 및 제 2 실시예와 같은 사이드 뷰(side view) 방식 대비 광속과 수명이 높은 탑 뷰(top view) 방식을 채용하는 것을 특징으로 하며, 이 경우 도광판(342)에 대해 수직으로 배치할 수 있어 광량 확보에 유리하며, 플렉서블 액정표시장치를 구현할 수 있는 이점이 있다.
- [0123] 상기 LED 어레이(345)의 출광 방향으로는 상기 광학 렌즈(360, 365)가 배치되고, 상기 광학 렌즈(360, 365)의 출광 방향으로 상기 도광판(342)이 설치되어 있다.
- [0124] 상기 광학 렌즈(360, 365)는 LED 어레이(345) 및 도광판(342)과 맞닿는 면은 일직선이며, 나머지 면은 직선(단면 삼각형), 꺾인 선(단면 사다리꼴), 원 및 타원(다면 원호) 등 다양한 형상으로 제작될 수 있으며, 단면이 삼각형일 때 보다 높은 광효율 특성을 나타낸다. 참고로, 상기 도 11은 상기 LED 어레이(345) 및 도광판(342)과 맞닿지 않은 면이 직선인 경우의 본 발명의 제 3 실시예에 따른 LED 패키지를 예를 들어 나타내고 있으며, 상기 도 12는 상기 LED 어레이(345) 및 도광판(342)과 맞닿지 않은 면이 꺾인 선인 경우의 본 발명의 제 3 실시예에 따른 LED 패키지를 예를 들어 나타내고 있다.
- [0125] 상기 광학 렌즈(360, 365)의 재료는 PC, 폴리메틸메타크릴레이트(Polymethyl Methacrylate; PMMA), 폴리스티렌(polystyrene; PS), MS 등의 고분자 또는 유리 또는 실리콘 화합물 등을 포함할 수 있다.
- [0126] 상기 광학 렌즈(360, 365)는 LED 어레이(345) 및 도광판(342)과 광학 접착제를 통해 부착하거나 기구물에 의해 고정될 수 있다.
- [0127] 상기 LED 인쇄회로기판(344)은 광원인 상기 다수의 LED로부터 발생하는 열을 외부로 방출하기 위해 그 하부 면에 알루미늄 층이 적층되는 금속 PCB(metal PCB; MPCB)로 구성될 수 있다. 또한, 상기 LED 인쇄회로기판(344)으로 상기 MPCB 이외에 FR4 또는 FPCB(flexible PCB)로 제작될 수 있으며, 특히 PCB의 종류가 상기 FR4 및 FPCB 일 경우는 상기 구조를 통해 플렉서블 액정표시장치의 제작이 가능하다.
- [0128] 이때, 상기 본 발명의 제 3 실시예에 따른 LED 패키지는 상기 본 발명의 제 1 실시예 및 제 2 실시예와 동일하게 백라이트 유닛의 슬립화를 위해 도광판(342)의 두께를 적어도 상기 LED 어레이(345)의 두께와 같거나 상기 LED 어레이(345)의 두께보다 작게 설계하는 것을 특징으로 한다.
- [0129] 그리고, 상기 본 발명의 제 3 실시예에 따른 LED 패키지는 상기 LED 어레이(345) 및 광학 렌즈(360, 365)에서 도광판(342)과의 사이에 상기 LED 어레이(345) 및 광학 렌즈(360, 365)를 각각 감싸는 직선의 LED 하우징(350) 및 경사진 LED 하우징(355)을 도입하는 것을 특징으로 한다.
- [0130] 이때, 지향 각을 가진 광이 상기 광학 렌즈(360, 365)를 통과한 후 손실 없이 상기 도광판(342)으로 입광 됨에 따라 손실되던 빛을 최소화시킬 수 있으며, 도광판(342)에서 광학 렌즈(360, 365) 및 LED 어레이(345)를 감싸는 상기 LED 하우징(350, 355)을 추가함에 따라 보다 높은 광효율을 얻을 수 있게 된다.
- [0131] 특히, 상기 LED 어레이(345), 도광판(342) 및 광학 렌즈(360, 365)와 맞닿는 상기 LED 하우징(350, 355)의 안쪽 부분은 반사판이 부착되거나 은 반사 코팅 등의 처리를 통해 반사율을 높임으로써 입광효율을 향상시킬 수 있다.
- [0132] 상기 LED 하우징(350, 355)은 알루미늄과 같은 금속 물질 또는 PC, ABS 등과 같은 고분자 물질로 구성될 수 있다.

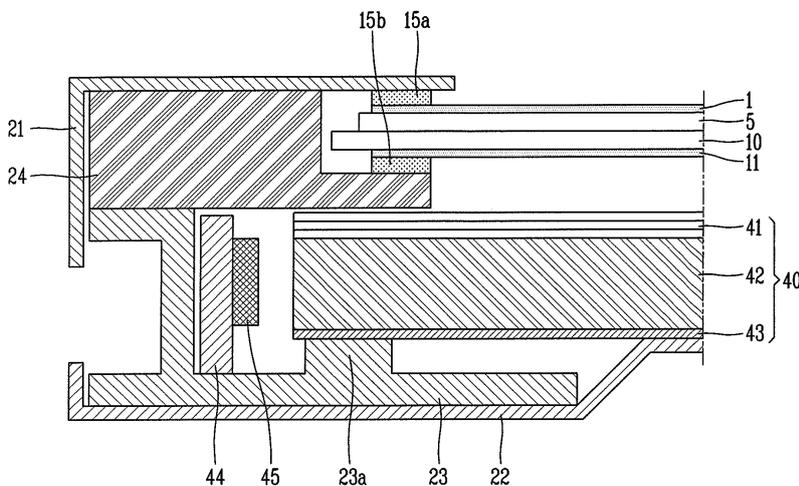
- [0133] 그리고, 상기 직선의 LED 하우징(350)은 좌, 우측의 2부분으로 분리될 수 있는 한편, 상기 경사진 LED 하우징(353)은 도광판(342) 쪽으로 연장되어 상기 도광판(342)과 중첩될 수 있다.
- [0134] 이때, 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 우측의 LED 하우징(350)은 도광판 하부의 반사판(미도시)과 연결되거나 일체로 형성될 수 있다.
- [0135] 이와 같이 구성된 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정표시장치는 상기 본 발명의 제 1 실시예 및 제 2 실시예와 동일하게 LED 어레이의 발광 면보다 도광판의 두께가 작더라도 광학 시뮬레이션을 통해 입광효율을 극대화시킬 수 있는 최적의 입광구조를 도출할 수 있다.
- [0136] 도 13은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 LED 하우징을 적용한 경우의 입광효율을 나타내는 시뮬레이션 결과이다.
- [0137] 도면에 도시된 바와 같이, 상기 본 발명의 제 3 실시예에 따른 LED 하우징 구조를 도입함으로써 예를 들어, 도광판의 두께가 0.8T일 때 상기 도 11에 도시된 LED 하우징1의 경우 LED 어레이에서 방출되는 빛의 약 88.3%를 활용할 수 있도록 입광효율이 향상되는 것을 알 수 있다. 또한, 상기 도 12에 도시된 LED 하우징2의 경우 LED 어레이에서 방출되는 빛의 약 61.2%를 활용할 수 있는 것을 알 수 있다.
- [0138] 이 경우 상기 본 발명의 제 1 실시예의 경우보다 입광효율이 저하되나 상기 본 발명의 제 1 실시예의 경우보다 더 크고 광속이 높은 LED 패키지의 적용이 가능하기 때문에 실질적으로 상기 본 발명의 제 1 실시예의 경우보다 수월한 광속 확보가 가능하다.
- [0139] 상기한 설명에 많은 사항이 구체적으로 기재되어 있으나 이것은 발명의 범위를 한정하는 것이라기보다 바람직한 실시예의 예시로서 해석되어야 한다. 따라서 발명은 설명된 실시예에 의하여 정할 것이 아니고 특허청구범위와 특허청구범위에 균등한 것에 의하여 정하여져야 한다.

부호의 설명

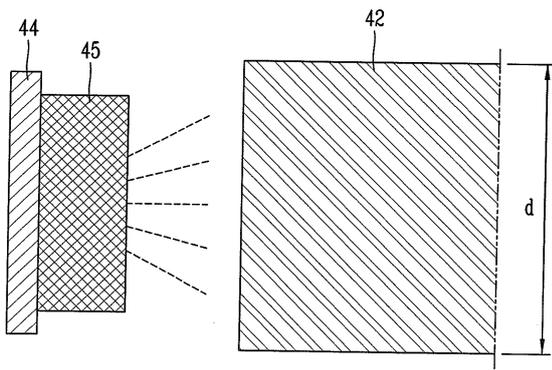
- [0140] 105,205 : 컬러필터 기관 110,210 : 어레이 기관
- 140,240 : 백라이트 유닛 142,242,342 : 도광판
- 143,243 : 반사판 144,244,344 : LED 인쇄회로기판
- 145,245,345 : LED 어레이 150,155,250,350,355 : LED 하우징
- 360,365 : 광학 렌즈

도면

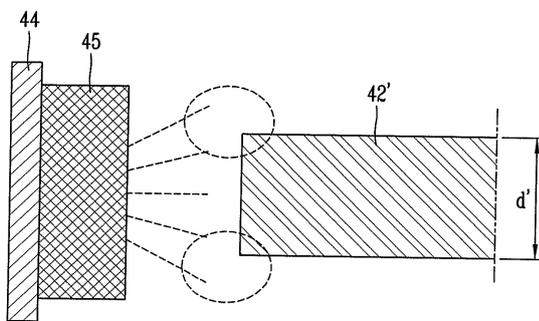
도면1



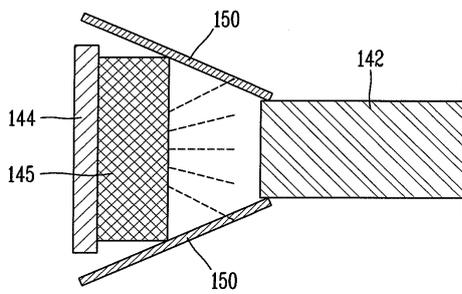
도면2a



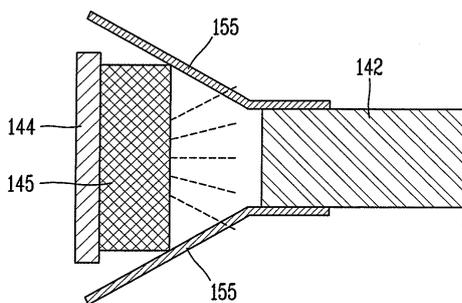
도면2b



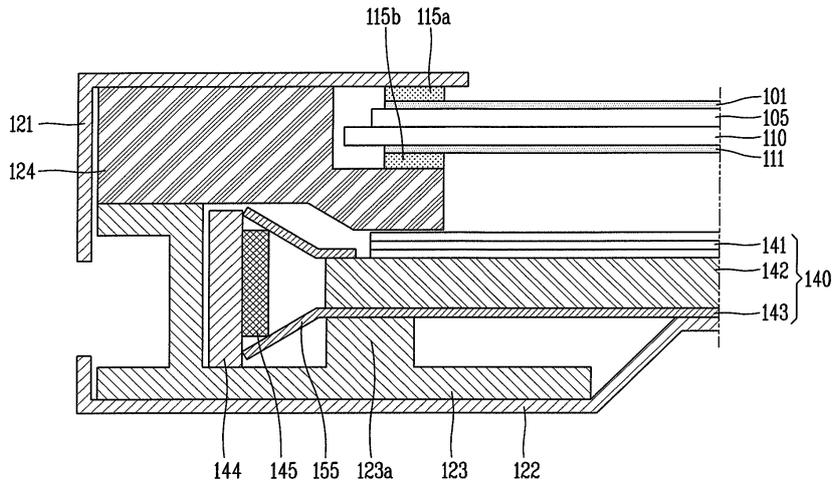
도면3



도면4



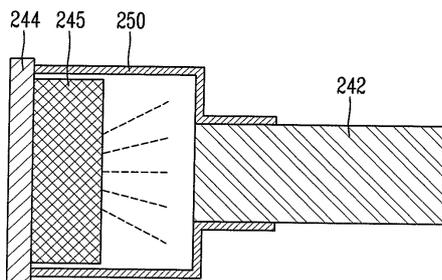
도면5



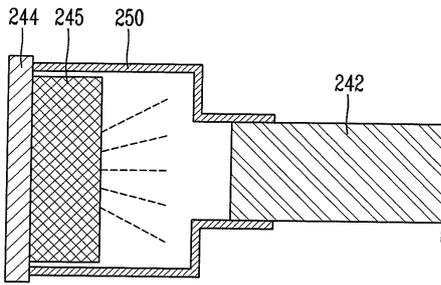
도면6

도광판 두께	입광 효율(%)	
	LED 하우징 있는 경우	LED 하우징 없는 경우
4.0T	99.2	95.3
3.0T	99.1	93.8
2.0T	98.3	89.4
1.0T	94.4	62.0
0.8T	94.0	52.5
0.5T	86.8	35.0

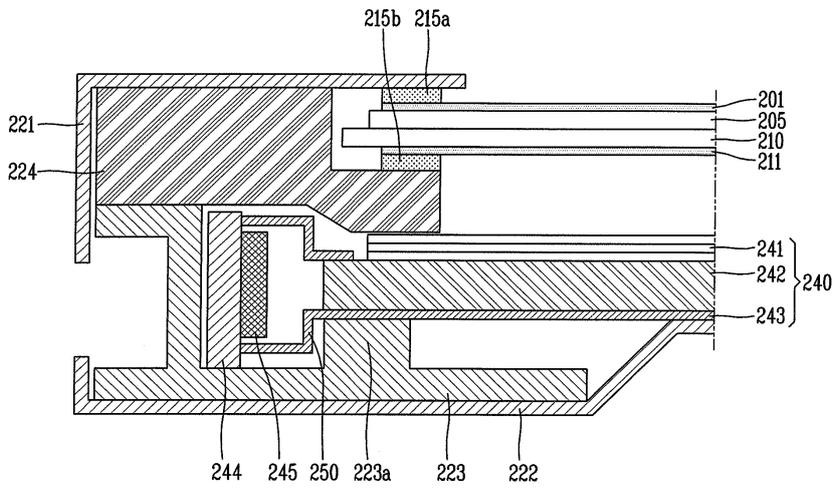
도면7



도면8



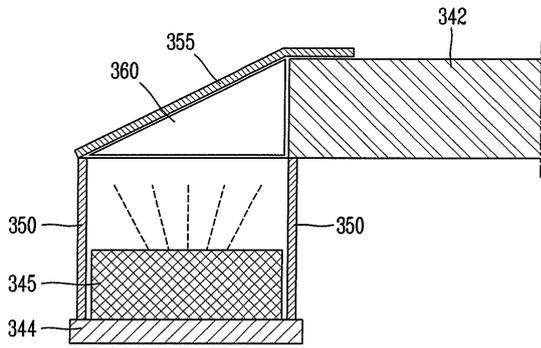
도면9



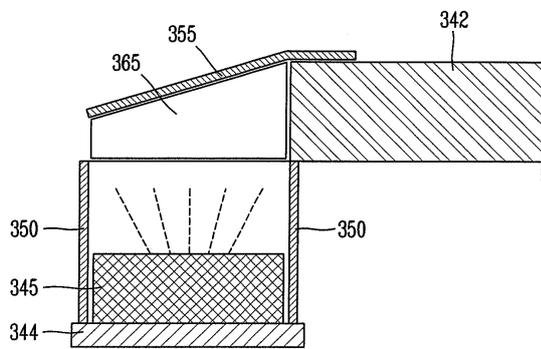
도면10

도광판 두께	입광 효율(%)	
	LED 하우징 있는 경우	LED 하우징 없는 경우
4.0T	99.7	95.3
3.0T	99.5	93.8
2.0T	98.8	89.4
1.0T	89.7	62.0
0.8T	84.7	52.5
0.5T	70.0	35.0

도면11



도면12



도면13

도광판 두께	입광 효율(%)	
	LED 하우징 1	LED 하우징 2
0.8T	88.3	61.2