



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년04월15일
 (11) 등록번호 10-1255280
 (24) 등록일자 2013년04월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/13357 (2006.01) *G02F 1/1335*
 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2008-0016362
 (22) 출원일자 2008년02월22일
 심사청구일자 2011년11월03일
 (65) 공개번호 10-2009-0090848
 (43) 공개일자 2009년08월26일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020070077275 A*
 KR1020060039878 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
 서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
 (72) 발명자
진민지
 경기도 수원시 장안구 덕영대로381번길 50, A동 205호 (율전동, 오케이하우스)
박희정
 경기 수원시 장안구 조원동 한일타운 148동 1903호
 (74) 대리인
김용인, 박영복

전체 청구항 수 : 총 11 항

심사관 : 고상호

(54) 발명의 명칭 **백라이트 유닛**

(57) 요약

본 발명은, 발광 다이오드(Light Emitting Diode, 이하 LED)를 이용한 백라이트 유닛에 관한 것으로, 액정 표시 장치의 슬림(slim)화에 대응함과 아울러 분할 구동에 유리한 백라이트 유닛의 구조를 제공하는 것을 목적으로 한다.

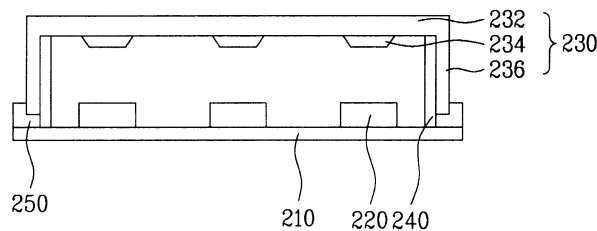
상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 백라이트 유닛은,

LED 광원과 대향하는 면의 광원과 대응되는 위치에 돌출되어 형성된 광확산부가 구비된 확산판 플레이트(diffuser plate)를 구비한 광원 모듈을 포함하는 것을 특징으로 한다.

이와 같은 구성을 가지는 백라이트 유닛은, 액정 표시 장치의 슬림화에 대응함과 아울러, 적은 수의 LED를 사용하면서 균일한 휘도를 얻을 수 있어서 높은 표시 품질을 달성할 수 있는 효과를 제공한다.

또한, 광원 모듈을 포함하는 구성을 통해, 블록 구동이 가능하게 됨으로써 분할 구동을 구현할 수 있는 효과를 제공한다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

바텀 커버와, 상기 바텀 커버 상에 실장되는 복수의 광원 모듈과, 상기 광원 모듈 상에 구비되는 광학 시트부로 구성되며,

상기 광원 모듈 각각은, 복수의 LED 광원을 실장하는 PCB 기판;

상기 LED 광원과 일정한 거리를 이격하면서 상기 PCB 기판 전체를 감싸도록 형성되어 LED 광원으로부터 조사된 빛을 전면에 걸쳐 균일하게 확산시키는 확산판 플레이트; 및

상기 확산판 플레이트를 PCB 기판에 고정시키는 확산판 플레이트 지지대를 포함하여 구성되고,

상기 확산판 플레이트는, 평평한 판상 형태의 플레이트부와, 상기 플레이트부의 양 끝단에서 확산판 플레이트 지지대 방향으로 연장된 측벽부와, 상기 플레이트부의 LED 광원과 대향하는 면에서 각각의 LED 광원과 대응되는 위치에 돌출되어 형성된 복수의 광확산부로 구성되며;

상기 광확산부는 상기 플레이트부의 굴절율보다 낮은 굴절율을 가지는 재질로 형성된 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 광원 모듈은, 상기 확산판 플레이트의 측벽부에 구비되는 반사판을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 반사판의 높이는, 상기 확산판 플레이트 측벽부의 높이보다 작은 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 반사판의 높이는 상기 확산판 플레이트 측벽부의 높이의 2/3인 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 반사판은, 상기 확산판 플레이트의 측벽부에 형성된 홈 내부에 구비되는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 광확산부는 원뿔 형태, 각뿔 형태, 원뿔대 형태, 각뿔대 형태, 타원뿔대 형태 가운데 어느 하나의 형태를

가지는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 플레이트부는, 광확산부가 형성된 면의 반대면에서 광확산부에 대응되는 위치에 광학 패턴이 형성된 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 광확산부는, LED 광원과 대향하는 부분에 광학 패턴이 형성된 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 광학 패턴은 쉐기 모양의 패턴인 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 13

제 2 항에 있어서,

상기 확산판 플레이트 지지부는, 상기 확산판 플레이트의 측벽부가 삽입되는 오목부를 가진다. 아울러, 확산판 플레이트 지지부에서 LED 광원과 인접한 내측면에 반사층이 형성된 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 광원 모듈은, 상기 PCB 기판에서 확산판 플레이트와 대향하는 면에 반사층이 형성된 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 백라이트 유닛에 관한 것으로, 특히 발광 다이오드(Light Emitting Diode, 이하 LED)를 이용한 백라이트 유닛에 있어서, 광원과 대향하는 면의 광원과 대응되는 위치에 형성된 광확산부를 구비한 확산판 플레이트를 구비한 광원 모듈을 포함하는 백라이트 유닛에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 정보화 사회가 발전함에 따라 영상 정보를 출력하는 표시장치에 대한 요구도 다양한 형태로 증가되고 있으며, 이에 따라 LCD(Liquid Crystal Display, 이하 액정 표시 장치)나 PDP(Plasma Display Panel), ELD(Electro Luminescent Display), VFD(Vacuum Fluorescent Display) 등의 여러 가지 평판 표시 장치가 연구 개발되어 활용되고 있다.

[0003] 여기서 화질이 우수하고 경량, 박형, 저소비 전력의 장점으로 인해 이동형 평판 표시 장치로 많이 사용되고 있으며, 특히 노트북이나 컴퓨터 모니터, 텔레비전, 모니터 등으로 다양하게 사용되고 있는 액정 표시 장치는 가장 대표적인 평판 표시 장치라고 할 수 있을 것이다.

[0004] 그러나 액정 표시 장치는 그 자체에서 빛을 발하지 못하여 고품질의 화상을 실현하기 위해서는 별도의 외부 광원을 필요로 한다.

[0005] 따라서 이러한 액정 표시 장치의 구조는 액정 표시 패널 외에 상기 액정 표시 패널의 광원으로 백라이트 유닛을 더 포함하여 구성되어, 백라이트 유닛이 액정표시패널로 고휘도의 광원을 균일하게 공급함으로써 고품질의 화상을 구현하게 된다.

- [0006] 일반적으로, 액정표시장치의 백라이트 유닛(Back light unit)은 광원으로 CCFL(Cold Cathode Fluorescent Lamp), HCFL(Hot Cathode Fluorescent Lamp), EEFL(External Electrode Fluorescent Lamp) 등의 원통형 형광램프나 LED(Light Emitting Diode)소자, EL(Electro Luminescence)소자 등이 주로 사용되며, 광원이 배치되는 방식에 따라 에지형(Edge-lighting)과 직하형(Direct-lighting) 백라이트 로 구분된다.
- [0007] 에지형 백라이트(10)는 도 1에 도시된 바와 같이, 백라이트의 광원인 형광램프(12)의 측면에는 빛을 산란시켜 균일화시키는 도광판(11)이 위치하고, 형광램프(12)는 램프하우징(13)으로 싸여 있는 구조를 가진다. 참고로 이하에서 동일한 도면부호는 동일한 구성요소를 지칭한다.
- [0008] 상기 형광램프(12)에서 발광된 빛은 직접 또는 램프하우징(13)에 반사되어 도광판(11)으로 입사된다.
- [0009] 도광판(11)의 하측에는 반사부재(14)가 위치하고, 상측에는 확산시트와 프리즘시트, 보호시트 등의 각종 광학시트부(15)가 위치한다.
- [0010] 이러한 구조의 에지형 백라이트는 형광램프(12)에서 발하는 빛이 도광판(11)으로 입사되고, 도광판(11)에서는 선광원으로 입사된 형광램프의 빛을 산란 및 균일화시켜 면광원으로 전환시키며, 하측의 반사부재(14)에 의해 도광판(11)의 상측으로 반사시키게 된다.
- [0011] 도광판(11)의 상측에 위치하는 확산시트나 프리즘시트 등 광학시트부(15)는 휘도와 균일도 등의 광특성을 향상시키기 위해 빛을 다시 집광, 확산시켜 상측에 위치하는 액정 표시 패널(미도시)로 방출함으로써, 백라이트로서 작용을 하게 된다.
- [0012] 이러한 에지형 방식은 평판의 외곽에 형광램프를 설치한 후 도광판을 이용하여 전체면으로 빛을 분산시키는 것으로, 직하형 백라이트에 비해 휘도가 낮고 대화면의 액정 표시 장치에서는 사용하기 어려운 문제점이 있다.
- [0013] 한 편, 직하형 백라이트(20)는 도2에 도시된 바와 같이, 광원으로부터의 빛을 확산 및 균일화시키기 위하여 확산재가 첨가된 확산판(21) 위에 확산시트, 프리즘시트, 보호시트 등의 각종 광학시트부(25)가 적층되고, 확산판(21)의 하측에는 일정 간격을 확보하여 형광램프(22) 및 반사부재(24)가 위치하여 백라이트 장치의 커버버텀(23)에 포함된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0014] 이와 같은 직하형 백라이트 장치의 구조는 확산판의 하측에 평면으로 형광램프를 배치하는 것으로, 빛이 형광램프에 의해 직접 방사되어 에지형 백라이트 장치에 비해 광효율이 향상되고 대화면에 용이하게 적용할 수 있으나, 형광램프의 형상이 액정 표시 패널에 나타날 수 있다.
- [0015] 이를 방지하기 위해서는 형광램프와 확산판 사이의 공간을 충분히 확보하여 유지시켜 주어야 하고, 균일한 광량 분포를 위해 확산판에는 확산재를 첨가하여야 하므로, 백라이트 장치의 전체적인 두께가 두꺼워져 박형화에 한계가 있는 문제점이 있다.
- [0016] 즉, 균일한 광량분포를 위해 광원과 광학시트부 사이에 소정의 거리를 확보하여야 하기 때문에, 박형화를 구현하는데 한계가 있었다.
- [0017] 본 발명은 이와 같은 문제를 해결하기 위하여 안출된 것으로, LED 어레이를 이용하여 박형화가 가능한 액정 표시 장치의 구조를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결수단

- [0018] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 백라이트 유닛은,
- [0019] 바텀 커버와, 상기 바텀 커버 상에 실장되는 복수의 광원 모듈과, 상기 광원 모듈 상에 구비되는 광학 시트부로 구성되며,
- [0020] 상기 광원 모듈은, PCB 기판과, 상기 PCB 기판에 실장된 LED 광원과, 상기 LED 광원과 일정한 거리를 이격하면서 상기 PCB 광원 전체를 감싸도록 형성된 확산판 플레이트를 포함하고,
- [0021] 상기 확산판 플레이트는, 플레이트부, 상기 플레이트부의 양 끝단에서 확산판 플레이트 지지대 방향으로 연장된 측면부 및 상기 플레이트부의 LED 광원과 대향하는 면에서 LED 광원과 대응되는 위치에 돌출되어 형성된 광확산

부로 구성된 것을 특징으로 한다.

효 과

- [0022] 이와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 백라이트 유닛은, 액정 표시 장치의 박형화에 효과적으로 대응할 수 있음과 아울러, 광균일도를 향상시킬 수 있는 효과를 제공한다.
- [0023] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 백라이트 유닛은, 광 이용 효율을 개선하여 휘도를 향상시킴과 아울러, 기구적인 신뢰성을 증가시킬 수 있는 효과를 제공한다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0024] 다음으로 본 발명의 실시예에 따른 백라이트 유닛에 대하여 보다 상세히 설명하기로 한다.
- [0025] 본 발명의 실시예에 따른 백라이트 유닛은,
- [0026] 바텀 커버와, 상기 바텀 커버 상에 실장되는 복수의 광원 모듈과, 상기 광원 모듈 상에 구비되는 광학 시트부로 구성되며,
- [0027] 상기 광원 모듈은, PCB 기판과, 상기 PCB 기판에 실장된 LED 광원과, 상기 LED 광원과 일정한 거리를 이격하면서 상기 PCB 기판 전체를 감싸도록 형성된 확산판 플레이트를 포함하고,
- [0028] 상기 확산판 플레이트는, 플레이트부, 상기 플레이트부의 양 끝단에서 확산판 플레이트 지지대 방향으로 연장된 측벽부 및 상기 플레이트부의 LED 광원과 대향하는 면에서 LED 광원과 대응되는 위치에 돌출되어 형성된 광확산부로 구성된 것을 특징으로 한다.
- [0029] 다음에서 첨부된 도면을 참조로 하여 본 발명의 제 1 실시예에 따른 백라이트 유닛에 대하여 설명하기로 한다.
- [0030] 도3a는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 백라이트 유닛의 단면을 나타낸 단면도이다.
- [0031] 도3a에서 알 수 있듯이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 백라이트 유닛(100)은, 바텀 커버(110)와, 상기 바텀 커버 상에 실장되는 복수의 광원 모듈(200)과, 상기 광원 모듈 상에 구비되는 광학 시트부(400)로 구성되며,
- [0032] 상기 광원 모듈(200)은, PCB 기판(210)과, 상기 PCB 기판에 실장된 복수의 LED 광원(220)과, 상기 LED 광원과 일정한 거리를 이격하면서 상기 PCB 기판 전체를 감싸도록 형성된 확산판 플레이트(230)와, 상기 확산판 플레이트(230)를 PCB 기판(210)에 고정시키는 확산판 플레이트 지지대(250)를 포함하고,
- [0033] 상기 확산판 플레이트(230)는, 플레이트부, 상기 플레이트부의 양 끝단에서 확산판 플레이트 지지대 방향으로 연장된 측벽부 및 상기 플레이트부의 LED 광원과 대향하는 면에서 LED 광원과 대응되는 위치에 돌출되어 형성된 광확산부로 구성된 것을 특징으로 한다.
- [0034] 참고로, 백라이트 유닛은 적어도 두 개의 광원 모듈을 포함하여 구성된다.
- [0035] 상기 바텀 커버(110)는, 후술하는 광원 모듈을 수납하기 위해 상면이 개구된 박스 형상으로 이루어지며, 외부의 충격으로부터 내부에 실장되는 광원 모듈 등을 보호하기 위하여 강도가 강한 금속 재질로 형성된다.
- [0036] 상기 광학 시트부(400)는, 예를 들면, 빛을 산란 시켜 빛이 전면에 걸쳐 골고루 퍼지게 하는 기능을 수행하는 확산시트(Diffuser Sheet)와, 확산시트에서 나오는 빛을 굴절, 집광시켜 휘도를 상승시키는 기능을 수행하는 프리즘시트(Prism Sheet)와, 기본적으로 빛을 확산시켜 프리즘시트에 의해 좁아진 시야각을 넓혀 주는 기능을 수행하는 보호시트(Protect Sheet) 등으로 구성된다.
- [0037] 상기 광원 모듈(200)은, 상기 바텀 커버(110)의 내부 바닥면 상에 실장되는 PCB 기판(210)과, 상기 PCB 기판(210) 상에 실장되는 복수의 LED 광원(220)과, 상기 LED 광원과 일정한 거리를 이격하면서 상기 PCB 기판(210) 전체를 감싸도록 형성된 확산판 플레이트(230)로 구성된다.
- [0038] 도면에서는 이웃하는 두 개의 광원 모듈이 밀착된 경우를 도시하였으나, 필요에 따라 이웃하는 광원 모듈 사이를 이격시키는 것도 가능할 것이다.
- [0039] 상기 PCB 기판은, 도시하지는 않았으나, 외부의 인버터에 연결되어 구동되며, 상기 인버터로부터 공급되는 신호들을 각각의 LED 광원에 공급하기 위한 배선들이 형성된다.
- [0040] 또한, 상기 PCB 기판에서 상기 바텀 커버와 대향하는 면은 서로 전기적으로 절연된다.

- [0041] 또한, 상기 PCB 기판에서 확산판 플레이트와 대향하는 면에는 반사층이 형성되거나, 반사 코팅이 된 것이 바람직할 것이다.
- [0042] 상기 LED 광원(220)은, 외부의 인버터로부터 공급되는 신호에 의하여 구동되어 빛을 발광하며, 하나의 PCB 기판에 실장된 LED 광원들은 서로 직렬로 연결되는 것이 바람직하다.
- [0043] 상기 LED 광원은 백색(white) LED 일 수 있으며, 적색(Red), 녹색(Green), 청색(Blue)의 삼색의 LED가 패키지 형태로 실장될 수 있으며, 청색 LED 광원에 황색(yellow), 적색, 녹색의 형광체(phosphor)를 사용하여 자체적으로 백색광을 방출하도록 한 패키지 형태로 실장되는 것도 가능할 것이다.
- [0044] 또한, 상기 LED 광원은 직하형 백라이트 유닛에 주로 사용되는 탑-뷰(top-view) 타입의 LED인 것이 바람직할 것이다.
- [0045] 상기 확산판 플레이트(230)는 도3에서 알 수 있듯이, 상기 LED 광원(220)과 일정한 거리를 이격하여서 상기 PCB 기판을 감싸도록 형성되며,
- [0046] 아크릴이나 폴리카보네이트 등의 수지판에 확산제를 혼합한 유백색의 색을 가지도록 형성된다.
- [0047] 상기 확산판 플레이트(230)는 평평한 판상 형태의 플레이트부(232), 상기 플레이트부의 양 끝단에서 확산판 플레이트 지지대 방향으로 연장된 측벽부(236) 및 상기 플레이트부의 LED 광원과 대향하는 면에서 LED 광원과 대응되는 위치에 돌출되어 형성된 복수의 광확산부(234)를 구비한다.
- [0048] 본 발명의 제 1 실시예에 따른 백라이트 유닛에서는 상기 광확산부(234)는 도3a에 도시된 바와 같이, 상기 확산판 플레이트에서 LED 광원과 대향하는 면에서 각각의 LED 광원에 대응되는 위치에 돌출되어 형성된다.
- [0049] 도3b는 상기 광확산부(234)가 원뿔대 형태로 형성된 경우에 확산판 플레이트에서 광확산부가 형성된 면을 도시한 평면도이고, 도3c는 상기 광확산부(234)가 원뿔대 형태로 형성된 경우에 확산판 플레이트에서 광확산부가 형성된 면을 측면에서 바라본 측면도이고, 도3d는 상기 광확산부(234)가 원뿔 형태로 형성된 경우에 확산판 플레이트에서 광확산부가 형성된 면을 측면에서 바라본 측면도이다.
- [0050] 도3b에서 알 수 있듯이, 확산판 플레이트(230)는 평평한 판상 형태의 플레이트부(232)와, 상기 플레이트부의 LED 광원과 대향하는 면에서 LED 광원과 대응되는 위치에 돌출되어 형성된 광확산부(234)를 포함하여 구성된다.
- [0051] 또한, 상기 광확산부(234)는 예를 들면, 단면이 사다리꼴 형태를 가지는 원뿔대의 형태로 형성될 수 있으며, 원뿔, 각뿔, 각뿔대, 타원뿔대, 직육면체 등 다양한 형태로 형성되는 것이 가능하다. 이 때, 상기 광확산부 각각과 대응되는 각각의 LED 광원은 서로 접촉되지 않으며 일정한 이격 거리를 가진다.
- [0052] 특히, 상기 광확산부(234)가 원뿔대 형태로 형성된 경우에도, 도3c에서와 같이, 원뿔대의 높이(h) 및 절단된 부분의 높이(h')와 원뿔대의 중심각(θ)을 최적화하는 것이 바람직하며, 또한 상기 광확산부의 표면의 반사율 및 투과율을 최적화하는 것도 바람직할 것이다.
- [0053] 또한, 상기 광확산부(234)가 원뿔 형태로 형성된 경우, 도3d에서와 같이, 원뿔의 높이(h)와 중심각(θ)을 최적화하는 것이 바람직하며, 또한 상기 광확산부의 표면의 반사율 및 투과율을 최적화하는 것도 바람직할 것이다.
- [0054] 상기 광확산부는 플레이트부(232)와 일체형으로 형성될 수도 있고, 별도로 부착하여 형성하는 것도 가능할 것이다. 또한, 상기 광확산부는 플레이트부와 동일한 재질로 형성될 수도 있을 것이다.
- [0055] 도4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 백라이트 유닛에서 광원 모듈을 확대하여 도시한 단면도이다.
- [0056] 도4에서 알 수 있듯이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 백라이트 유닛에서 광원 모듈은, PCB 기판(210)과, 상기 PCB 기판 상에 실장된 복수의 LED 광원(220)과, 상기 LED 광원과 이격하여 상기 PCB기판을 감싸도록 형성된 확산판 플레이트(230)와, 상기 확산판 플레이트(230)를 PCB 기판(210)에 고정시키는 확산판 플레이트 지지대(250)로 구성되며, 상기 확산판 플레이트의 측벽부에 구비되는 반사판(240)을 더 포함하는 것도 가능할 것이다.
- [0057] 또한, 상기 확산판 플레이트(230)는, 상기 PCB 기판(210)상에 구비된 확산판 플레이트 지지대(250)를 통해 PCB 기판에 고정된다. 상기 확산판 플레이트 지지대(250)는 상기 확산판 플레이트(230)를, 예를 들면 스크류가 체결되어 고정시키는 것이 가능할 것이다.
- [0058] 보다 상세히 설명하면, 상기 확산판 플레이트 지지대는 제 1 단차를 가지는 제 1 영역과, 제 1 단차보다 큰 제 2 단차를 가지는 제 2 영역으로 구성되고,

- [0059] 상기 확산판 플레이트의 측벽부가 상기 확산판 플레이트 지지대의 제 2 영역에 결합함으로써, 상기 확산판 플레이트가 외부의 충격에 의하여 움직이지 않도록 고정시킨다. 이 때, 상기 제 1 영역은 상기 확산판 플레이트의 측벽부의 외측면을 감싸게 된다.
- [0060] 도시하지는 않았으나, 상기 확산판 플레이트 지지대(250)는 SMT 공정을 통해 상기 PCB 기판에 고정된다.
- [0061] 또한, 확산판 플레이트의 측벽부에 구비되는 반사판(240)의 높이는, PCB 기판(210)으로부터 플레이트부(232)까지의 거리보다 작은 값을 가지도록 형성되어, 확산판 플레이트의 측벽부의 일부를 노출시키는 것이 바람직할 것이다.
- [0062] 이와 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 백라이트 유닛은, 광확산부가 형성된 확산판 플레이트를 구비한 광원 모듈을 포함함으로써, 액정 표시 장치의 슬림화에 효과적으로 대응할 수 있다.
- [0063] 즉, 일반적인 LED 광원을 사용한 백라이트 유닛의 경우, LED 광원이 모든 각도에서 균일한 광분포를 가지는 램버시안 분포(Lambertian Distribution)를 가지기 때문에, 백라이트 유닛의 두께를 줄이는 데 한계를 가지고 있다.
- [0064] 그러나, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 백라이트 유닛은, 확산판 플레이트에 형성된 광확산부를 통해 액정 표시 장치의 슬림화에 효과적으로 대응하는 것이 가능하다.
- [0065] 또한, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 백라이트 유닛은, 액정 표시 패널 전면에 균일한 광을 공급하는 것이 가능하며, 불필요한 광의 손실을 최소화시켜서 휘도를 증가시키는 것도 가능할 것이다.
- [0066] 또한, 확산판 플레이트 지지대를 통해 확산판을 PCB 기판에 고정시킴으로써, 종래에 도광관을 사용한 경우 문제되었던 기구적인 신뢰성을 향상시킬 뿐만 아니라, 인접한 광원 모듈 사이의 거리 또는 광원 모듈 내의 LED 광원 사이의 거리를 조절하여 최소의 비용으로 다양한 액정 표시 장치를 구현하는 것이 가능할 것이다.
- [0067] 다음으로 첨부된 도면을 참조로 하여 본 발명의 제 2 실시예에 따른 백라이트 유닛에 대하여 설명하기로 한다.
- [0068] 도5는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 백라이트 유닛에서 광원 모듈의 단면을 나타낸 단면도이다.
- [0069] 도5에서 알 수 있듯이, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 백라이트 유닛은,
- [0070] 바텀 커버(110)와, 상기 바텀 커버 상에 실장되는 복수의 광원 모듈(200)과, 상기 광원 모듈 상에 구비되는 광학 시트부(400)로 구성되며,
- [0071] 상기 광원 모듈(200)은, PCB 기판(210)과, 상기 PCB 기판에 실장된 복수의 LED 광원(220)과, 상기 LED 광원과 일정한 거리를 이격하면서 상기 PCB 기판 전체를 감싸도록 형성된 확산판 플레이트(230)와, 상기 확산판 플레이트(230)를 PCB 기판(210)에 고정시키는 확산판 플레이트 지지대(250)와, 상기 확산판 플레이트의 측면에 구비되는 반사판(240)을 포함하고,
- [0072] 상기 확산판 플레이트(230)는, 플레이트부(232), 상기 플레이트부의 양 끝단에서 확산판 플레이트 지지대 방향으로 연장된 측벽부(236) 및 상기 플레이트부의 LED 광원과 대향하는 면에서 LED 광원과 대응되는 위치에 돌출되어 형성된 광확산부(232)를 구비함과 아울러, 상기 반사판(240)은 상기 확산판 플레이트(230)의 측벽부에 형성된 홈 내부에 구비되는 것을 특징으로 한다
- [0073] 본 발명의 제 2 실시예에 따른 백라이트 유닛은, 확산판 플레이트의 측벽부에 형성된 홈 내부에 반사판(240)이 구비되는 점을 제외하면, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 백라이트 유닛과 동일하므로, 다른 구성요소에 대한 설명은 상술한 설명으로 대신하기로 한다.
- [0074] 이와 같이, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 백라이트 유닛은, LED 광원과 이격됨과 아울러 PCB 기판을 둘러싸도록 형성된 확산판 플레이트 측벽부에 형성된 홈 내부에 반사판이 형성됨으로써, 확산판 플레이트를 확산판 플레이트 지지대에 고정시킬 때 간섭을 방지할 수 있는 효과를 가진다.
- [0075] 다음으로 도6을 참조로 하여 본 발명의 제 3 실시예에 대하여 설명하기로 한다.
- [0076] 도6은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 백라이트 유닛에서 광원 모듈의 단면을 나타낸 단면도이다.
- [0077] 도6에서 알 수 있듯이, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 백라이트 유닛은,
- [0078] 바텀 커버(110)와, 상기 바텀 커버 상에 실장되는 복수의 광원 모듈(200)과, 상기 광원 모듈 상에 구비되는 광

학 시트부(400)로 구성되며,

- [0079] 상기 광원 모듈(200)은, PCB 기판(210)과, 상기 PCB 기판에 실장된 복수의 LED 광원(220)과, 상기 LED 광원과 일정한 거리를 이격하면서 상기 PCB 기판 전체를 감싸도록 형성된 확산판 플레이트(230)와, 상기 확산판 플레이트(230)를 PCB 기판(210)에 고정시키는 확산판 플레이트 지지대(250)와, 상기 확산판 플레이트의 측벽부에 구비되는 반사판(240)을 포함하고,
- [0080] 상기 확산판 플레이트(230)는, 플레이트부(232), 상기 플레이트부의 양 끝단에서 확산판 플레이트 지지대 방향으로 연장된 측벽부(236) 및 상기 플레이트부의 LED 광원과 대향하는 면에서 LED 광원과 대응되는 위치에 돌출되어 형성된 광확산부(232)를 구비함과 아울러, 상기 광확산부는 상기 플레이트부와 다른 재질로 형성된 것을 특징으로 하며, 특히 광확산부의 재질이 상기 플레이트부의 재질보다 낮은 굴절율의 재질로 형성되는 것이 바람직할 것이다.
- [0081] 본 발명의 제 3 실시예에 따른 백라이트 유닛은, 확산판 플레이트의 광확산부의 재질이 플레이트부와 다른 재질로 형성되는 점을 제외하면, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 백라이트 유닛과 동일하므로, 다른 구성요소에 대한 설명은 상술한 설명으로 대신하기로 한다.
- [0082] 이와 같이, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 백라이트 유닛은, 확산판 플레이트의 광확산부의 재질이 플레이트부와 다른 재질, 특히 플레이트부를 형성하는 재질보다 낮은 굴절율을 가지는 재질로 형성되어서, 광확산 효율을 증가시킬 수 있는 효과를 제공한다.
- [0083] 다음으로, 도7을 참조로 하여 본 발명의 제 4 실시예에 따른 백라이트 유닛에 대하여 설명하기로 한다.
- [0084] 도7은 본 발명의 제 4 실시예에 따른 백라이트 유닛에서 광원 모듈의 단면을 나타낸 단면도이다.
- [0085] 도7에서 알 수 있듯이, 본 발명의 제 4 실시예에 따른 백라이트 유닛은,
- [0086] 바텀 커버(110)와, 상기 바텀 커버 상에 실장되는 복수의 광원 모듈(200)과, 상기 광원 모듈 상에 구비되는 광학 시트부(400)로 구성되며,
- [0087] 상기 광원 모듈(200)은, PCB 기판(210)과, 상기 PCB 기판에 실장된 복수의 LED 광원(220)과, 상기 LED 광원과 일정한 거리를 이격하면서 상기 PCB 기판 전체를 감싸도록 형성된 확산판 플레이트(230)와, 상기 확산판 플레이트(230)를 PCB 기판(210)에 고정시키는 확산판 플레이트 지지대(250)와, 상기 확산판 플레이트의 측벽부에 구비되는 반사판(240)을 포함하고,
- [0088] 상기 확산판 플레이트(230)는, 플레이트부(232), 상기 플레이트부의 양 끝단에서 확산판 플레이트 지지대 방향으로 연장된 측벽부(236) 및 상기 플레이트부의 LED 광원과 대향하는 면에서 LED 광원과 대응되는 위치에 돌출되어 형성된 광확산부(234)를 구비함과 아울러, 상기 플레이트부에서 광확산부가 형성된 면의 반대면에서 상기 광확산부에 대응되는 위치에 광학 패턴(260)이 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0089] 본 발명의 제 4 실시예에 따른 백라이트 유닛은, 상기 플레이트부에서 광확산부가 형성된 면의 반대면에서 상기 광확산부에 대응되는 위치에 광학 패턴이 형성된 점을 제외하면, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 백라이트 유닛과 동일하므로, 다른 구성요소에 대한 설명은 상술한 설명으로 대신하기로 한다.
- [0090] 이와 같이, 본 발명의 제 4 실시예에 따른 백라이트 유닛은, 상기 플레이트부에서 광확산부가 형성된 면의 반대면에서 상기 광확산부에 대응되는 위치에 광학 패턴이 형성됨으로써, 광 확산 효율 또는 광이용 효율을 증가시킬 수 있으며, LED 광원 상부에 발생하는 화이트 스팟(white spot)을 방지할 수 있는 효과를 제공한다.
- [0091] 다음으로, 도8a 및 도8b를 참조로 하여 본 발명의 제 5 실시예에 따른 백라이트 유닛에 대하여 설명하기로 한다.
- [0092] 도8a는 본 발명의 제 5 실시예에 따른 백라이트 유닛에서 광원 모듈의 단면을 나타낸 단면도이고, 도8b는 본 발명의 제 5 실시예에 따른 백라이트 유닛의 광확산부를 확대한 도면이다.
- [0093] 도8a에서 알 수 있듯이, 본 발명의 제 5 실시예에 따른 백라이트 유닛은,
- [0094] 바텀 커버(110)와, 상기 바텀 커버 상에 실장되는 복수의 광원 모듈(200)과, 상기 광원 모듈 상에 구비되는 광학 시트부(400)로 구성되며,
- [0095] 상기 광원 모듈(200)은, PCB 기판(210)과, 상기 PCB 기판에 실장된 복수의 LED 광원(220)과, 상기 LED 광원과 일정한 거리를 이격하면서 상기 PCB 기판 전체를 감싸도록 형성된 확산판 플레이트(230)와, 상기 확산판 플레이트

트(230)을 PCB 기판(210)에 고정시키는 확산판 플레이트 지지대(250)와, 상기 확산판 플레이트의 측벽부에 구비되는 반사판(240)을 포함하고,

- [0096] 상기 확산판 플레이트(230)는, 플레이트부(232), 상기 플레이트부의 양 끝단에서 확산판 플레이트 지지대 방향으로 연장된 측벽부(236) 및 상기 플레이트부의 LED 광원과 대향하는 면에서 LED 광원과 대응되는 위치에 돌출되어 형성된 광확산부(234)를 구비함과 아울러, 상기 광확산부에서 LED 광원과 대향하는 부분에 광학 패턴(270)이 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0097] 본 발명의 제 5 실시예에 따른 백라이트 유닛은, 광확산부에서 LED 광원과 대향하는 부분에 광학 패턴이 형성된 점을 제외하면, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 백라이트 유닛과 동일하므로, 다른 구성요소에 대한 설명은 상술한 설명으로 대신하기로 한다.
- [0098] 이와 같이, 본 발명의 제 5 실시예에 따른 백라이트 유닛은, 광확산부에서 LED 광원과 대향하는 부분에 광학 패턴이 형성됨으로써, 광확산 효율 또는 광이용 효율을 증가시킬 수 있다.
- [0099] 특히, 도8b와 같이, 상기 광학 패턴(270)이 쉘기 모양의 패턴으로 형성될 때, 입사된 광을 확산시키는 데 유리하며, 상기 쉘기 모양의 패턴은 하나의 패턴으로 형성될 수도 있고, 복수의 패턴으로 형성되는 것도 가능할 것이다.
- [0100] 다음으로, 도9를 참조로 하여 본 발명의 제 6 실시예에 따른 백라이트 유닛에 대하여 설명하기로 한다.
- [0101] 도9는 본 발명의 제 6 실시예에 따른 백라이트 유닛에서 광원 모듈의 단면을 나타낸 단면도이다.
- [0102] 도9에서 알 수 있듯이, 본 발명의 제 6 실시예에 따른 백라이트 유닛은,
- [0103] 바텀 커버(110)와, 상기 바텀 커버 상에 실장되는 복수의 광원 모듈(200)과, 상기 광원 모듈 상에 구비되는 광학 시트부(400)로 구성되며,
- [0104] 상기 광원 모듈(200)은, PCB 기판(210)과, 상기 PCB 기판에 실장된 복수의 LED 광원(220)과, 상기 LED 광원과 일정한 거리를 이격하면서 상기 PCB 기판 전체를 감싸도록 형성된 확산판 플레이트(230)와, 상기 확산판 플레이트(230)를 PCB 기판(210)에 고정시키는 확산판 플레이트 지지대(250)로 구성되고,
- [0105] 상기 확산판 플레이트(230)는, 플레이트부(232), 상기 플레이트부의 양 끝단에서 확산판 플레이트 지지대 방향으로 연장된 측벽부(236) 및 상기 플레이트부의 LED 광원과 대향하는 면에서 LED 광원과 대응되는 위치에 돌출되어 형성된 광확산부(234)로 구성됨과 아울러, 상기 확산판 플레이트 지지대(250)에서 LED 광원과 인접한 면은 반사층(280)이 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0106] 보다 자세히 설명하면, 본 발명의 제 6 실시예에 따른 백라이트 유닛에서, 상기 확산판 플레이트 지지대(250)는 오목부를 가지도록 형성되고, 상기 확산판 플레이트의 측벽부가 상기 오목부에 삽입됨으로써 고정된다.
- [0107] 상기 확산판 플레이트 지지대에서 LED 광원과 인접한 내측면에 형성된 반사층은, 예를 들면 반사 물질이 코팅되어 형성될 수 있을 것이다.
- [0108] 본 발명의 제 6 실시예에 따른 백라이트 유닛은, 별도의 반사판을 구비하지 않고 확산판 플레이트를 PCB 기판에 고정시키는 확산판 플레이트 지지대의 내측면 즉, LED 광원과 인접하는 면에 반사층이 형성된 점을 제외하면, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 백라이트 유닛과 동일하므로, 다른 구성요소에 대한 설명은 상술한 설명으로 대신하기로 한다.
- [0109] 이와 같이, 본 발명의 제 6 실시예에 따른 백라이트 유닛은, 별도의 반사판을 구비하지 않고 확산판 플레이트를 PCB 기판에 고정시키는 확산판 플레이트 지지대의 내측면 즉, LED 광원과 인접하는 면에 반사층이 형성됨으로써, 반사판을 구비하지 않도록 하여 단순한 구조를 가질 수 있어서 기구적인 간섭을 방지할 수 있는 효과를 제공한다.
- [0110] 다음으로, 본 발명의 실시예에 따른 백라이트 유닛에서, 여러 형태의 광확산부에 대하여 시뮬레이션하였을 때, 최적화된 경우를 도출하는 과정에 대하여 보다 상세히 설명하기로 한다.
- [0111] 도10a는 시뮬레이션을 위한 광원 모듈에서 확산판 플레이트의 상부면을 절단하고 나타낸 절단 사시도로서, LED 광원이 아홉 개가 배치되고, LED 광원 사이의 거리는 17mm이고, 각 LED 광원의 높이는 1mm이고, 확산판 플레이트는 PC9391(Teijin)의 재질로 두께는 2mm이고, 광원 모듈 전체의 크기는 가로×세로가 51mm×51mm 인 경우를

나타내었다.

- [0112] 또한, 상기 LED 광원의 광프로파일은 도10b에 도시하였다.
- [0113] 도11a는 광확산부가 없는 경우의 시뮬레이션 결과를 도시하였고, 도11b는 광확산부가 높이 3mm의 원뿔로 형성되고, 원뿔의 중심각이 120도인 경우의 시뮬레이션 결과를 도시하였고, 도11c는 도11b에서 광확산부의 표면이 반사(reflection)율이 50%인 동시에 투과(transmission)율이 50%인 경우의 시뮬레이션 결과를 도시하였다.
- [0114] 도11d는 도11c에서 광확산부의 표면이 반사율이 70%인 동시에 투과율이 30%인 경우의 시뮬레이션 결과를 도시하였고, 도11e는 광확산부가 중심각이 95도이며 높이 4mm의 원뿔 형태인 동시에 광확산부의 표면이 반사율이 70%인 동시에 투과율이 30%인 경우의 시뮬레이션 결과를 도시하였고, 도11f는 도11e에서 원뿔의 높이를 3mm로 변경한 경우의 시뮬레이션 결과를 도시하였다.
- [0115] 도11g는 광확산부가 중심각이 90도이며 높이 3mm의 원뿔 형태인 동시에 광확산부의 표면이 반사율이 70%인 동시에 투과율이 30%인 경우의 시뮬레이션 결과를 도시하였고, 도11h는 광확산부가 중심각이 100도이며 높이 3mm의 원뿔 형태인 동시에 광확산부의 표면이 반사율이 70%인 동시에 투과율이 30%인 경우의 시뮬레이션 결과를 도시하였다.
- [0116] 도11i는 광확산부가 높이 2mm이고 절단된 높이가 1mm이며, 중심각이 100도인 동시에 광확산부의 표면이 반사율이 70%인 동시에 투과율이 30%인 경우의 시뮬레이션 결과를 도시하였고, 도11j는 도11i에서 광확산부의 표면의 반사율이 30%인 동시에 투과율이 70%인 경우의 시뮬레이션 결과를 도시하였고, 도11k는 광확산부가 높이 2mm이고 절단된 높이가 2mm이며, 중심각이 100도인 동시에 광확산부의 표면이 반사율이 30%인 동시에 투과율이 70%인 경우의 시뮬레이션 결과를 도시하였다.
- [0117] 도11a 내지 도11k를 살펴보면, 도11a는 광원 모듈의 두께가 낮기 때문에 화이트 스팟이 선명하게 발생됨을 알 수 있고, 도11b는 광확산부를 플레이트부와 동일한 재질로 형성한 경우로 전체적으로 광확산 균일도가 떨어지는 것을 알 수 있다.
- [0118] 도11c에서는 오히려 화이트 스팟이 더 선명하게 발생함을 알 수 있고, 도11d에서는 광확산부 주위로 도넛 모양의 암부(暗部)가 발생함을 알 수 있다.
- [0119] 도11e에서는 역시 화이트 스팟이 선명하게 보임을 알 수 있고, 도11f 및 도11g에서는 격자 모양의 암부(暗部)가 발생함을 알 수 있다.
- [0120] 도11i에서는 광확산부 부분에 블랙 스팟(black spot)이 발생함을 알 수 있고, 도11j에서는 역시 격자 모양의 암부(暗部)가 발생하지만 광균일도가 많이 개선되었음을 알 수 있다.
- [0121] 또한, 도11h에서는 광확산부 부분에 약간의 화이트 스팟이 보이나 광균일도가 우수함을 알 수 있고, 도11k에서는 역시 광균일도가 우수함을 알 수 있다.
- [0122] 이상의 결과를 종합하였을 때, 상기 광확산부를 중심각이 100도이고 높이가 3mm인 원뿔 형태로 형성하거나, 중심각이 100도이고 높이가 2mm 즉, 절단부의 높이 역시 2mm인 원뿔대 형태로 형성하는 것이 바람직할 것이다.
- [0123] 다음으로, 본 발명의 실시예에 따른 백라이트 유닛에서, 반사판의 높이를 달리하여 시뮬레이션하였을 때, 최적화 된 경우를 도출하는 과정에 대하여 보다 상세히 설명하기로 한다.
- [0124] 시뮬레이션을 위하여 백라이트 유닛이 두 개의 광원 모듈로 형성되도록 하였고, 각 광원 모듈 사이의 거리는 2mm이고, 각각의 광원 모듈은 LED 광원이 아홉 개가 배치되고, LED 광원 사이의 거리는 17mm이고, 각 LED 광원의 높이는 1mm이고, 확산판 플레이트는 PC9391(Teijin)의 재질로 두께는 2mm이고, 광원 모듈 전체의 크기는 가로×세로가 51mm×51mm 인 경우를 나타내었다.
- [0125] 도12a는 반사판의 높이가 확산판 플레이트의 측벽부의 높이와 동일한 경우의 시뮬레이션 결과를 도시하였고, 도12b는 반사판의 높이가 확산판 플레이트의 측벽부의 높이의 2/3인 경우를 도시하였다.
- [0126] 도13a 및 도13b에서 알 수 있듯이, 반사판의 높이가 확산판 플레이트의 측벽부의 높이와 동일한 경우에는 중앙 부분에 직선 형태의 암부가 발생하지만, 반사판의 높이가 확산판 플레이트의 높이의 2/3인 경우에 광균일도가 개선됨을 알 수 있다.
- [0127] 이상의 결과로부터, 본 발명의 실시예에 따른 백라이트 유닛에서, 확산판 플레이트의 측벽부에 구비되는 반사판

은, 도13과 같이, 반사판(240)의 높이(a)가 확산판 플레이트(230) 측벽부의 높이(b)의 2/3인 것이 바람직할 것이다.

[0128] 한편, 이상에서 설명한 본 발명의 실시예의 각 특징은 서로 조합하여 구현하는 것도 가능할 것이다.

[0129] 또한, 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 종래의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

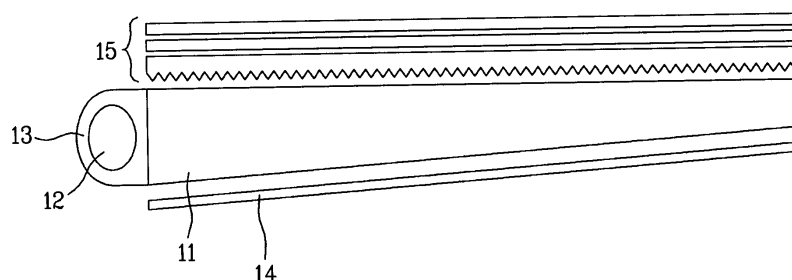
도면의 간단한 설명

- [0130] 도1은 종래의 예지형 액정 표시 장치의 단면도.
- [0131] 도2는 종래의 직하형 액정 표시 장치의 단면도.
- [0132] 도3a는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 백라이트 유닛의 단면도.
- [0133] 도3b는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 백라이트 유닛에서 광확산부가 원뿔대 형태로 형성된 경우의 평면도.
- [0134] 도3c는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 백라이트 유닛에서 광확산부가 원뿔대 형태로 형성된 경우의 측면도.
- [0135] 도3d는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 백라이트 유닛에서 광확산부가 원뿔 형태로 형성된 경우의 측면도.
- [0136] 도4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 백라이트 유닛에서, 광원 모듈의 확대 단면도.
- [0137] 도5는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 백라이트 유닛에서 광원 모듈의 단면도.
- [0138] 도6은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 백라이트 유닛에서 광원 모듈의 단면도.
- [0139] 도7은 본 발명의 제 4 실시예에 따른 백라이트 유닛에서 광원 모듈의 단면도.
- [0140] 도8a는 본 발명의 제 5 실시예에 따른 백라이트 유닛에서 광원 모듈의 단면도.
- [0141] 도8b는 본 발명의 제 5 실시예에 따른 백라이트 유닛에서 광확산부를 확대한 도면.
- [0142] 도9는 본 발명의 제 6 실시예에 따른 백라이트 유닛에서 광원 모듈의 단면도.
- [0143] 도10a는 광확산부의 최적 형태 도출을 위한 시뮬레이션에서 광원 모듈의 절단 사시도.
- [0144] 도10b는 광확산부의 최적 형태 도출을 위한 시뮬레이션에서 LED 광원의 광프로파일.
- [0145] 도11a 내지 도11k는 광확산부의 최적 형태 도출을 위한 시뮬레이션에서, 각 조건의 시뮬레이션 결과.
- [0146] 도12a 및 도12b는 반사판의 최적 높이 도출을 위한 시뮬레이션에서 각 조건을 나타낸 도면.
- [0147] 도13은 반사판의 높이가 확산판 플레이트 측벽부의 높이의 2/3인 경우를 나타낸 도면.

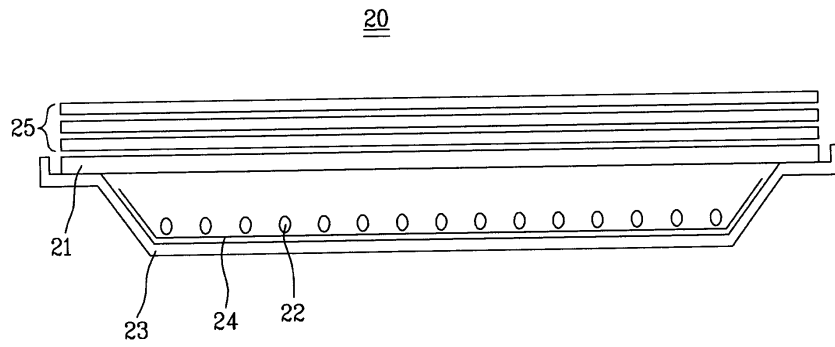
도면

도면1

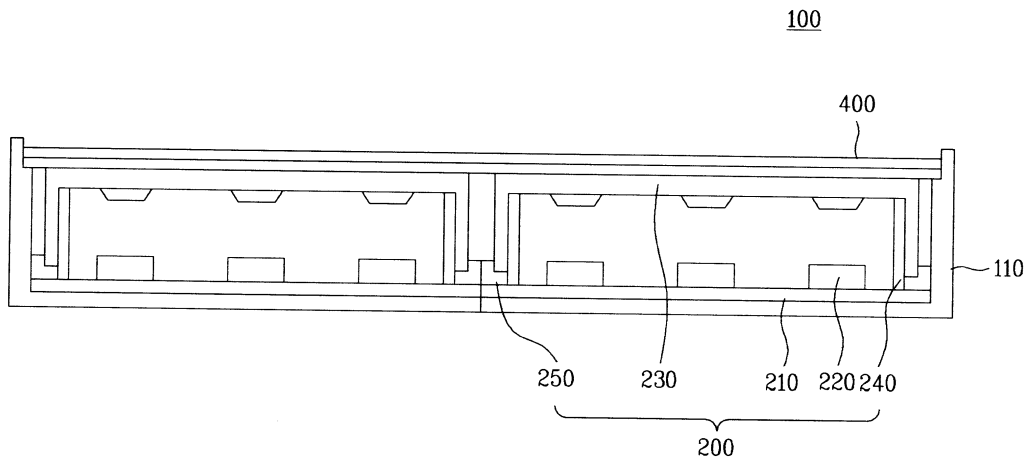
10



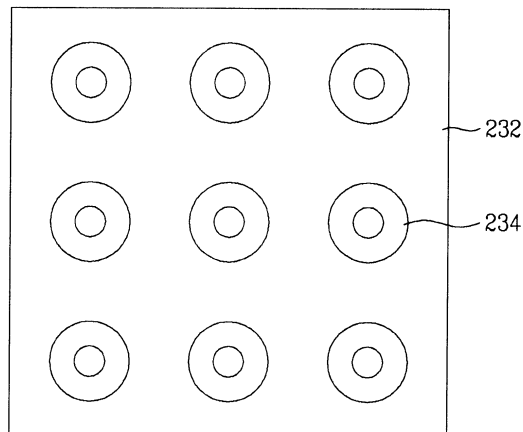
도면2



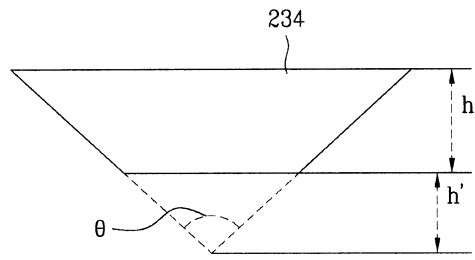
도면3a



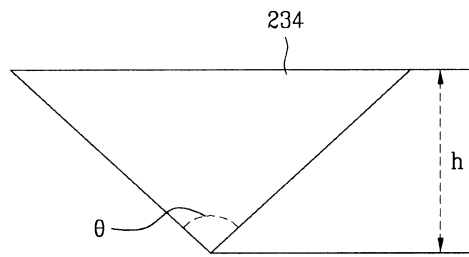
도면3b



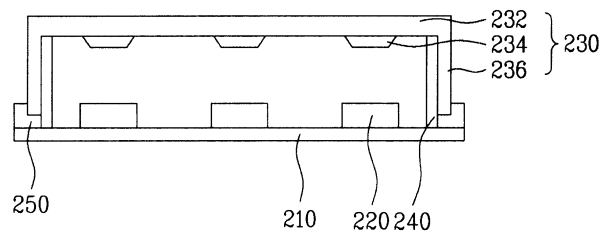
도면3c



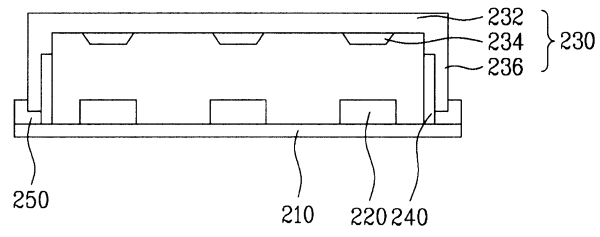
도면3d



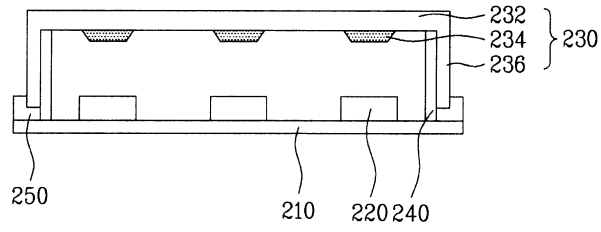
도면4



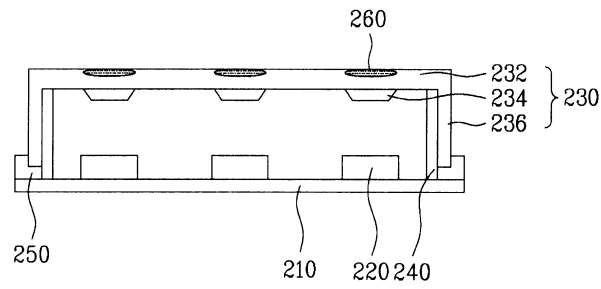
도면5



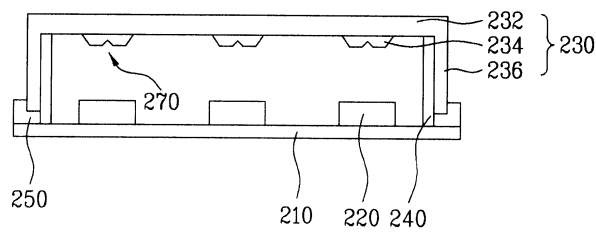
도면6



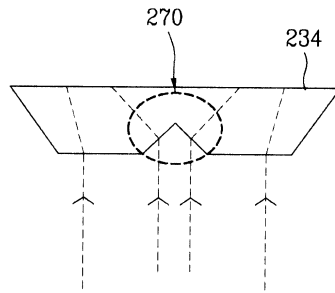
도면7



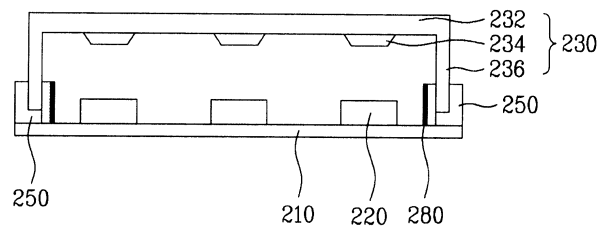
도면8a



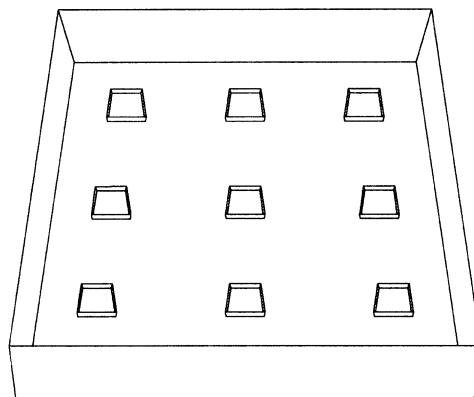
도면8b



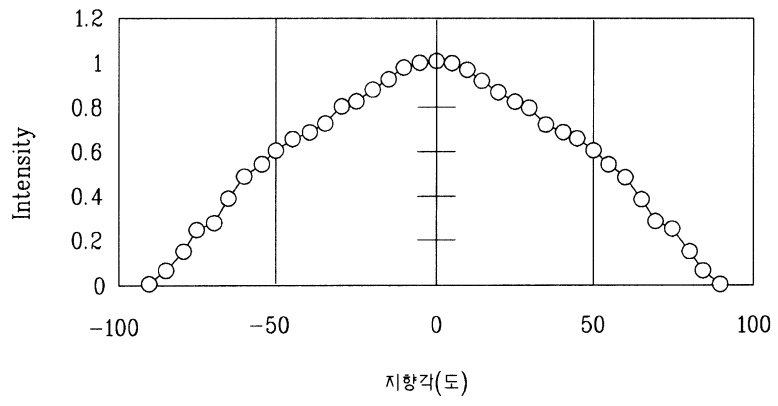
도면9



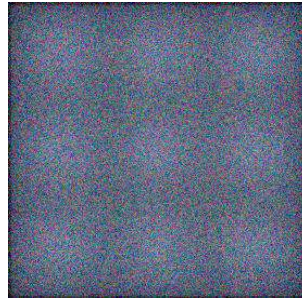
도면10a



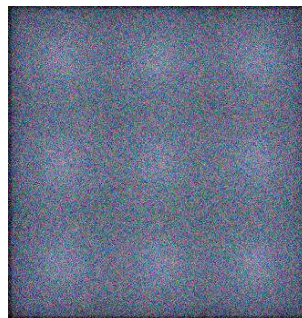
도면10b



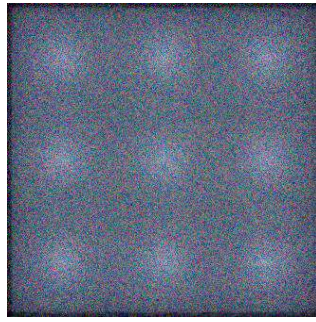
도면11a



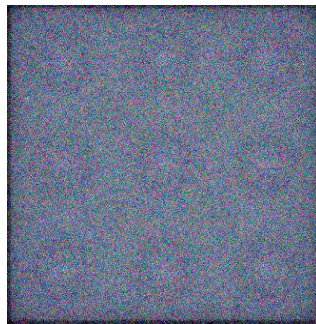
도면11b



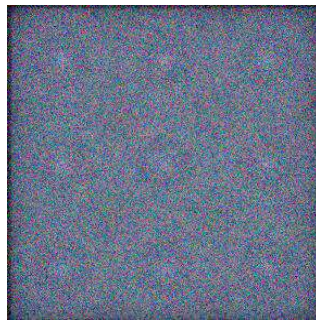
도면11c



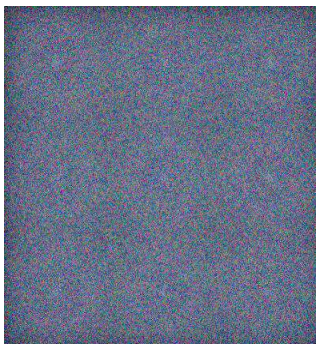
도면11d



도면11e



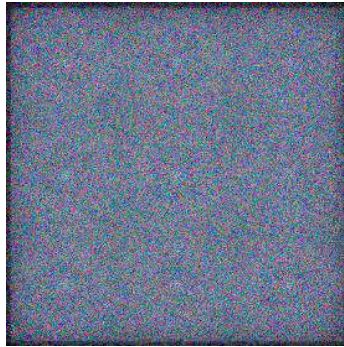
도면11f



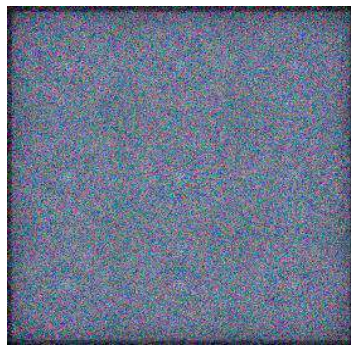
도면11g



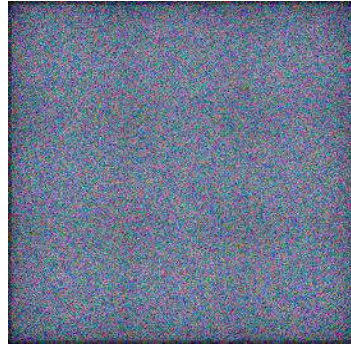
도면11h



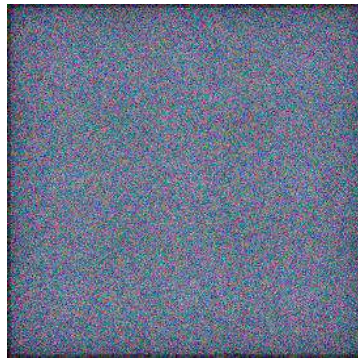
도면11i



도면11j



도면11k



도면12a



도면12b



도면13

