



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년06월03일
(11) 등록번호 10-1271226
(24) 등록일자 2013년05월28일

(51) 국제특허분류(Int. C11.)
G02F 1/13357 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2006-0015019
(22) 출원일자 2006년02월16일
심사청구일자 2011년02월15일
(65) 공개번호 10-2007-0082327
(43) 공개일자 2007년08월21일
(56) 선행기술조사문헌
JP10321039 A*
KR1020040073731 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(72) 발명자
이광훈
경기도 안양시 만안구 만안로77번길 10, 주공아파트 109-901 (안양동, 그린빌)
이준영
경기 용인시 기흥읍 보라리 민속마을쌍용아파트 101-1804
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인가산

전체 청구항 수 : 총 10 항

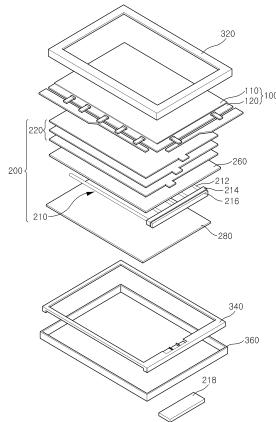
심사관 : 고상호

(54) 발명의 명칭 백라이트 유닛 및 이를 포함하는 액정 표시 장치

(57) 요 약

본 발명은 백라이트 유닛의 광원으로서 마이크로웨이브 플라즈마 자외선 램프를 적용한 백라이트 유닛 및 이를 포함하는 액정 표시 장치에 관한 것이다. 본 발명의 액정 표시 장치용 백라이트 유닛은 내부에 방전 가스가 충전된 튜브와, 상기 튜브의 일 단부가 삽입된 공동 공진기(cavity resonator)와, 마이크로웨이브를 생성하여 상기 공동 공진기-에 이를 공급하기 위한 마그네트론과, 상기 마그네트론을 구동하기 위한 마그네트론 구동기와, 상기 튜브에서 발생하는 자외선 광을 가시 광으로 변환시키기 위한 형광층을 포함한다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

강성욱

서울특별시 서초구 강남대로43길 14-4, 202호 (서초동)

손준곤

충남 아산시 탕정면 명암리 삼성전자 크리스탈타운 청옥동1209B호

임필남

서울특별시 도봉구 노해로 184-9, 신일 라이프 아파트 A동 201호 (쌍문동, 신일라이프아파트)

이철훈

경기도 용인시 수지구 수지로342번길 18, 101동 (풍덕천동, 현대아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

액정 표시 장치용 백라이트 유닛에 있어서,
 내부에 방전 가스가 충전된 튜브와,
 상기 튜브의 일 단부가 삽입된 공동 공진기(cavity resonator)와,
 마이크로웨이브를 생성하여 상기 공동 공진기-에 이를 공급하기 위한 마그네트론과,
 상기 마그네트론을 구동하기 위한 마그네트론 구동기와,
 상기 튜브에서 발생하는 자외선 광을 가시 광으로 변환시키기 위한 형광층을 포함하되,
 상기 튜브의 일 단부는 상기 공동 공진기에 삽입되고,
 상기 튜브의 나머지 부분은 상기 공동 공진기로부터 돌출되며,
 상기 튜브의 나머지 부분은 적어도 하나의 광학시트 또는 적어도 하나의 광학판과 대면한 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 튜브의 상부에 배치된 확산판을 더 포함하고, 상기 형광층은 상기 확산판의 일 면에 형성된 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 3

청구항 2에 있어서, 상기 튜브의 하부에 배치된 반사판을 더 포함하고, 상기 반사판은 자외선 반사판을 포함하는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 4

청구항 1에 있어서, 상기 형광층은 튜브의 내측 또는 외측 표면에 형성된 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 5

청구항 1에 있어서, 상기 튜브가 일 측면에 인접 배치되는 도광판을 더 포함하고, 상기 형광층은 튜브가 인접한 상기 도광판의 일 측면에 형성된 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 6

청구항 1에 있어서, 상기 튜브가 일 측면에 인접 배치되는 도광판을 더 포함하고, 상기 형광층은 상기 도광판의 상부면에 형성된 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 7

청구항 6에 있어서, 상기 도광판의 하부에 배치된 반사판을 더 포함하고, 상기 반사판은 자외선 반사판을 포함하는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 8

청구항 5 내지 청구항 7 중 어느 한 항에 있어서, 상기 튜브 둘레에 배치되어 입사된 광을 상기 도광판의 일 측면으로 반사시키는 튜브 반사판을 더 포함하고, 상기 튜브 반사판은 자외선 반사판을 포함하는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 9

청구항 1 내지 청구항 7 중 어느 한 항에 있어서, 상기 튜브의 일 단부가 공동 공진기 내에 삽입되는 깊이는 8

내지 12mm 인 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 10

청구항 1 내지 청구항 7 중 어느 한 항에 있어서, 상기 공동 공진기의 일 측면에는 다수개의 튜브 장착 구멍이 형성되고, 상기 튜브 장착 구멍의 각각에 상기 튜브의 일 단부가 삽입된 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 11

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

[0019] 본 발명은 백라이트 유닛 및 이를 포함하는 액정 표시 장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 백라이트 유닛의 광원으로서 마이크로웨이브 플라즈마 자외선 램프를 적용한 백라이트 유닛 및 이를 포함하는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

[0020] 액정 표시 장치는 액정 표시 패널이 그를 지나가는 광의 투과도를 조절함으로써 원하는 화상을 표시하는 장치이다. 일반적으로 자연광과 같은 외부 입사광을 이용하는 반사형 액정 표시 장치를 제외한 투과형 및 반투과형 액정 표시 장치는 백라이트 유닛의 광원을 이용하여 화상을 표시한다. 이러한 백라이트 유닛의 광원으로는 형광 램프가 주로 사용된다.

[0021] 이러한 백라이트 유닛은 광원의 위치에 따라 직하형과 에지형의 두 종류가 있다. 직하형 백라이트 유닛은 액정 표시 패널의 하부에 다수의 광원을 두어 액정 표시 패널의 전면을 직접 조사하는 방식이다. 한편, 에지형 백라이트 유닛은 액정 표시 패널의 하부에 도광판을 설치하고 그의 일 측면에 광원을 설치하여 도광판의 측면으로 입사한 광이 수직으로 출사하여 액정 표시 패널에 조사하는 방식이다.

[0022] 상기 광원으로서는 냉음극 형광 램프(CCFL: Cold 캐소드 Fluorescent Lamp)와 같은 형광 램프가 주로 사용된다. 일반적인 형광 램프는 유리로 이루어진 튜브 몸체와 상기 튜브 몸체 내측 표면에 형성된 형광층과 상기 튜브 몸체 내에 충전된 수은과 같은 방전 가스로 구성된 램프 튜브와, 상기 튜브 몸체 내측 및 외측에 각각 배치된 램프 전극 및 리드로 구성된 전극부를 포함한다. 이와 같이 구성된 상기 형광 램프는 외부로부터 상기 리드를 통하여 상기 램프 전극에 전원이 공급되면, 램프 튜브 내에 존재하는 전자들이 전극과 충돌하여 2차 전자가 발생하게 된다. 상기 2차 전자는 튜브 몸체 내의 방전 가스와 충돌하여 자외선 광이 발생된다. 이러한 자외선 광은 형광층을 지나면서 가시 광으로 변환된다.

[0023] 형광 램프는 이러한 과정에서 많은 열이 발생하여, 시간이 지날수록 형광층의 열화나 전극의 오염 등으로 인해, 휙도 저하 현상, 불균일 발광 등의 문제가 발생하게 된다. 형광 램프의 수명이 액정 표시 장치의 수명과 직결되는 현재 상황으로서, 이는 액정 표시 장치의 신뢰성과 수명을 떨어뜨리는 요인으로 되고 있다. 또한, 이러한 형광 램프에서 발생되는 열은 형광 램프뿐만 아니라 그에 인접하게 배치된 여러 광학 시트를 변형시킴으로써 백라이트 유닛 전체에도 영향을 미치게 된다. 더욱이, 가격이 비싼 여러 형광 램프와 그 수에 대응하여 설치되는 인버터로 인해 백라이트 유닛의 원가가 상승하고 공간적인 제약을 많이 받게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0024] 본 발명의 목적은 전술된 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 오랜 시간 동안 높고 균일한 휙도를 유지할 수 있는 백라이트 유닛 및 이를 포함하는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0025] 본 발명의 다른 목적은 저비용 및 소형화가 가능한 백라이트 유닛 및 이를 포함하는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- [0026] 전술된 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제1 태양에 따른 액정 표시 장치용 백라이트 유닛은 내부에 방전 가스가 충전된 튜브와, 상기 튜브의 일 단부가 삽입된 공동 공진기(cavity resonator)와, 마이크로웨이브를 생성하여 상기 공동 공진기-에 이를 공급하기 위한 마그네트론과, 상기 마그네트론을 구동하기 위한 마그네트론 구동기와, 상기 튜브에서 발생하는 자외선 광을 가시 광으로 변환시키기 위한 형광층을 포함한다.
- [0027] 상기 튜브의 상부에 배치된 확산판을 더 포함하고, 상기 형광층은 상기 확산판의 일 면에 형성될 수 있다. 이 때, 상기 튜브의 하부에 배치된 반사판을 더 포함하고, 상기 반사판은 자외선 반사판을 포함하는 것이 바람직하다.
- [0028] 상기 형광층은 튜브의 내측 또는 외측 표면에 형성된 것이 바람직하다.
- [0029] 상기 튜브가 일 측면에 인접 배치되는 도광판을 더 포함하고, 상기 형광층은 튜브가 인접한 상기 도광판의 일 측면에 형성될 수 있다.
- [0030] 이와 달리, 상기 튜브가 일 측면에 인접 배치되는 도광판을 더 포함하고, 상기 형광층은 상기 도광판의 상부면에 형성될 수도 있다. 이 때, 상기 도광판의 하부에 배치된 반사판을 더 포함하고, 상기 반사판은 자외선 반사판을 포함하는 것이 바람직하다.
- [0031] 상기 튜브 둘레에 배치되어 입사된 광을 상기 도광판의 일 측면으로 반사시키는 튜브 반사판을 더 포함하고, 상기 튜브 반사판은 자외선 반사판을 포함하는 것이 바람직하다.
- [0032] 상기 마그네트론은 공동 공진기와 일체로 형성된 것이 바람직하다.
- [0033] 상기 튜브의 일 단부가 공동 공진기 내에 삽입되는 상기 소정 깊이는 8 내지 12mm 인 것이 바람직하다.
- [0034] 상기 공동 공진기의 일 측면에는 다수개의 튜브 장착 구멍이 형성되고, 상기 튜브 장착 구멍의 각각에 상기 튜브의 일 단부가 삽입된 것이 바람직하다.
- [0035] 본 발명의 다른 태양에 따른 액정 표시 장치는 액정 표시 패널과, 상기 액정 표시 패널에 가시 광을 제공하는 전술된 제1 태양에 따른 백라이트 유닛과, 상기 백라이트 유닛을 수용하는 수납 케이스를 포함한다.
- [0036] 상기 수납 케이스의 상부 바닥면 상에 형광층이 더 형성된 것이 바람직하다.
- [0037] 상기 마그네트론 구동기는 수납 케이스의 상부 또는 하부 바닥면에 설치된 것이 바람직하다.
- [0038] 상기 마그네트론 구동기는 상기 도광판의 일 측면에 인접한 측면과 마그네트론 및 공동 공진기의 측면 사이의 공간에 설치될 수 있다.
- [0039] 이하 도면을 참조하여 본 발명에 따른 백라이트 유닛 및 이를 포함하는 액정 표시 장치의 바람직한 실시예를 설명하고자 한다.
- [0040] [제1 실시예]
- [0041] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 직하형 백라이트 유닛 및 이를 포함하는 액정 표시 장치의 개략적인 분해 사시도이고, 도 2는 본 발명의 백라이트 유닛에 사용되는 광원의 구성을 개략적으로 도시한 도면이고, 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 백라이트 유닛의 평면도이고, 도 4는 도 3의 선 IV-IV를 따라 취한 단면도이고, 도 5 및 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 백라이트 유닛의 변형예를 도시한 단면도이다.
- [0042] 도 1을 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치는 컬러 필터 기판(110) 및 박막 트랜지스터 기판(120)과 이들 사이에 개재된 액정층으로 구성된 액정 표시 패널(100)과, 상기 액정 표시 패널(100)에 광을 제공하는 백라이트 유닛(200)과, 상기 액정 표시 패널(100)과 백라이트 유닛(200)을 지지 및 보호하는 수납 케이스로서 상부 새시(320)와 몰드 프레임(340)과 하부 새시(360)로 구성된다.
- [0043] 상기 액정 표시 패널(100) 하부에 배치된 백라이트 유닛(200)은 광을 발생시키는 광원(210)과, 상기 광원(210)의 상부에 배치되어 광원(210)에서 발생된 광을 확산시키기 위한 확산판(260)과, 상기 확산판과 액정 표시 패널(100) 사이에 배치되어 확산판에 입사된 광을 원하는 형태로 만들기 위한 복수개의 광학 시트(220)와, 상기 광원(210)에서 하방으로 누설된 광을 상방으로 반사시키는 반사판(280)으로 구성된다.
- [0044] 본 발명에서는 상기 광원(210)으로서 마이크로웨이브 플라즈마 자외선 램프(MPUVL: Microwave Plasma UV Lamp)를 사용한다. 상기 마이크로웨이브 플라즈마 자외선 램프는 마이크로웨이브를 에너지원으로 사용하고, 이러한 에너지원의 특성상 유전체를 쉽게 통과하기 때문에 전극이 불필요하다. 더욱이, 상기 마이크로웨이브 플라

즈마 자외선 램프는 발열량이 적기 때문에 긴 수명과 우수한 효율을 보장하며, 다양한 형태로 제작이 가능하다.

- [0045] 상기 광원(210)은 다수 개의 유리 투브(212)와, 상기 유리 투브(212)의 일 단부에 배치된 공동 공진기(214)(cavity resonator)와, 마이크로웨이브를 생성하여 상기 공동 공진기(214)에 이를 공급하기 위한 마그네트론(216)과, 상기 마그네트론(216)을 구동하기 위해 전원을 공급하는 마그네트론 구동기(218)와, 상기 마그네트론(216)과 마그네트론 구동기(218)를 연결하는 케이블(217)을 포함한다.
- [0046] 상기 유리 투브(212)의 각각은 자외선 광이 투과 가능한 재질인 석영 유리 또는 현재 자외선 램프용으로 개발된 석영 미합유 유리를 내부가 밀폐된 중공 원통 형상으로 형성한다. 이러한 유리 투브(212)의 내부에는 방전 가스로서 아르곤과 수은을 충전한다. 이때, 상기 유리 투브(212)의 내부는 플라즈마 생성이 용이하도록 대략 0.01 torr의 진공을 형성한다.
- [0047] 이와 같은 유리 투브(212)는 그 일 단부가 공동 공진기(214) 내에 소정 깊이(d)만큼 삽입되도록 설치한다. 즉, 상기 공동 공진기(214)의 일 측면에는 각각의 깊이(d)가 8mm 내지 12mm, 바람직하게는 10mm인 다수 개의 투브 장착 구멍(214h)이 소정 간격 이격되어 형성되고, 상기 투브 장착 구멍(214h) 내에 유리 투브(212)의 일 단부가 각각 삽입된다. 이와 달리, 공동 공진기(214) 및 마그네트론(216) 쌍이 다수 개로 구비되어 상기 유리 투브(212)의 각각에 대해 개별적으로 설치될 수도 있다.
- [0048] 상기 마그네트론(216)은 캐소드 및 애노드로 이루어진 2극관과 상기 캐소드와 애노드 사이의 자계가 직각이 되도록 설치된 자석으로 구성된다. 상기 마그네트론 구동기(218)로부터 케이블(217)을 통하여 상기 마그네트론(216)의 캐소드 및 애노드에 전원이 인가되면, 캐소드에서 전자가 애노드로 이동하면서 전동 전류를 일으켜 300MHz 내지 300GHz, 바람직하게는 2.45GHz의 주파수를 갖는 마이크로웨이브를 생성하게 된다.
- [0049] 이러한 마이크로웨이브는 공동 공진기(214) 내로 전달되어, 그 내부에서 공진하게 된다. 통상, 마그네트론에서 생성된 마이크로웨이브는 도파로를 통하여 공동 공진기 내에 전달된다. 그러나, 본 발명에서는 광원의 구조를 단순화하고 그 크기를 줄이기 위하여, 상기 마그네트론(216)을 공동 공진기(214)와 일체로 형성함으로써 도파로를 제거할 수 있다.
- [0050] 상기 공동 공진기(214) 내에는 내부에 방전 가스가 충전된 유리 투브(212)의 일 단부가 삽입되어 있기 때문에, 상기 공동 공진기(214) 내에 전달된 마이크로웨이브는 공진되면서 유리 투브(212) 내에 플라즈마를 발생시키게 된다. 즉, 마이크로웨이브는 유리와 같은 유전체를 쉽게 통과하기 때문에, 유리 투브(212)를 통하여 그 내부에 충전된 방전 가스에 인가된다. 이때, 상기 방전 가스의 원자 내의 자유 전자가 마이크로웨이브 에너지를 흡수하여 높은 에너지 레벨의 이온과 전자로 분리되어, 이온과 전자는 동일한 밀도를 유지하며 공존하는 플라즈마를 발생시키면서 자외선 광을 발광하게 된다. 이와 같이 구성된 마이크로웨이브 플라즈마 자외선 램프는 발열이 적고 전극이나 형광물질이 없어, 열에 따른 수명의 저하나 형광체 열화에 의한 휘도 저하가 없게 된다.
- [0051] 이와 같이 구성된 마이크로웨이브 플라즈마 자외선 램프를 직하형 액정 표시 장치에 적용하기 위하여, 상기 공동 공진기(214)와 마그네트론(216)은 액정 표시 장치의 일 측 가장자리에 길게 연장된 형상으로 형성된다. 바람직하게는 도면에 도시된 바와 같이, 상기 공동 공진기(214)와 마그네트론(216)은 액정 표시 장치의 가장자리면 중에서 길이가 짧은 변에 그의 길이만큼 연장 형성된 직사각형 형상으로 배치된다. 상기 공동 공진기(214)와 마그네트론(216)은 하부 새시(360)의 상부 바닥면 상에 고정 설치된다.
- [0052] 전술된 바와 같이, 상기 공동 공진기(214)의 일 측면에는 다수개의 투브 장착 구멍(214h)이 소정 거리만큼 상호 이격 형성된다. 상기 투브 장착 구멍(214h)의 각각에는 유리 투브(212)의 일 단부가 삽입되어, 상기 유리 투브(212)는 다수개가 상호 평행하게 배열된다. 이를 위하여 상기 유리 투브(212)의 타 단부와 중간부에는 (도시되지 않은) 투브 홀더가 배치되어, 유리 투브(212)의 위치를 고정시킨다. 상기 유리 투브(212)와 투브 홀더는 일반적인 백라이트 유닛의 냉음극 형광 램프와 그에 사용되는 투브 홀더와 유사한 형태 및 배열을 가질 수 있다. 즉, 일반적인 백라이트 유닛에서 형광 램프의 중간부를 지지하는 투브 홀더를 사용하여 본 발명의 유리 투브(212)는 그의 중간부와 타 단부가 지지되어, 유리 투브(212)들 사이의 간격 및 그와 반사 시트(280) 사이의 간격이 일정하게 유지될 수 있다.
- [0053] 상기 마그네트론(216)을 구동하기 위한 마그네트론 구동기(218)는 기기 자체를 작고 얇게 제작하여 하부 새시(360)의 하부 바닥면에 설치된다. 이와 달리, 상기 마그네트론 구동기(218)는 하부 새시(360)의 상부 바닥면, 즉 반사판(280)과 하부 새시(360) 사이에 설치될 수도 있다. 더욱이, 상기 마그네트론 구동기(218)는 액정 표시 패널에 외부 신호를 전달하기 위한 구동 회로를 포함하는 인체 회로 기판의 배치에 따라서, 그에 인접하게

배치될 수 있다.

- [0054] 상기 마그네트론 구동기(218)가 하부 색시(360)의 하부 바닥면에 설치되는 경우, 상기 케이블(217)은 하부 색시(360)에 형성된 관통 구멍(360h)을 통하여 마그네트론(216)과 마그네트론 구동기(218)를 연결시킨다. 이와 달리, 상기 마그네트론 구동기(218)가 하부 색시(360)의 상부 바닥면에 설치되는 경우, 마그네트론 구동기(218)는 케이블 없이 마그네트론(216)에 직접 연결될 수 있다.
- [0055] 이와 같이 배치된 상기 유리 튜브(212), 공동 공진기(214), 마그네트론(216) 및 마그네트론 구동기(218)의 작동에 따라 상기 유리 튜브(212)에서 자외선 광이 발광되면, 상기 자외선 광은 가시 광으로 변환하여 액정 표시 패널(100)로 입사되어야 한다. 이를 위하여, 본 실시예에서는 광원(210)의 유리 튜브(212) 상부에 배치된 확산판(260)의 어느 일면, 바람직하게는 하부면에 형광층(262)을 형성한다.
- [0056] 상기 형광층(262)은 형광체 도포액 또는 형광체 슬러리를 확산판(260)의 하부면에 도포하고 이를 건조시킴으로써 형성된다. 상기 형광층(262)은 할로인산염계 형광체를 사용하여 자외선 광을 백색 가시 광으로 변환할 수 있다. 이와 달리, 청색 발광(B), 녹색 발광(G) 및 적색 발광(R)의 형광체를 소정 비율로 혼합한 형광체를 사용할 수 있다. 이와 같이 자외선 광을 청색, 녹색 및 적색 가시 광으로 변환시켜 이의 혼색으로 얻어지는 백색 가시 광은 고 효율성과 고 연색성을 동시에 만족하기 때문에 바람직할 수 있다.
- [0057] 한편, 도 4에 도시된 바와 같이, 확산판(260)의 하부면에 형광층(262)을 형성하는 경우, 유리 튜브(212)의 하부에 배치되는 반사판(280)은 자외선 반사판을 사용하는 것이 바람직하다. 상기 반사판(280)은 유리 튜브(212)의 하부뿐만 아니라, 유리 튜브(212) 전체의 상부를 제외한 영역에도 형성되는 것이 바람직하다. 즉, 상기 유리 튜브(212)의 일 단부가 삽입되는 튜브 장착 구멍(214h)이 형성되는 상기 공동 공진기(214)의 (튜브 장착 구멍(214h)을 제외한) 일 측면과, 상기 유리 튜브(212)의 타 단부와 최외측 유리 튜브(212)에 인접한 측면에 (도시되지 않은) 별도의 반사판 또는 반사층을 형성할 수 있다. 상기 반사층은 유리 튜브(212)의 측면 가장자리에 위치되는 몰드 프레임과 같은 부품의 유리 튜브(212) 대향면에 코팅하여 형성할 수 있다. 이때, 측면에 형성되는 반사판 또는 반사층은 입사된 자외선 광을 하부 및/또는 상부로 반사시키는 것이 바람직하다.
- [0058] 이와 같이, 반사판을 유리 튜브(212)의 하부뿐만 아니라 그 둘레의 측면에도 배치하는 것은 상기 반사판이 자외선 광을 상부로 반사시키는 기능 이외에 유리 튜브(212) 둘레에 배치되는 구성 부품들을 자외선 광으로부터 보호하기 위함이다. (이때, 상기 반사판 또는 반사층이 자외선 광에 강한 특성을 지녀야 함은 물론이다.) 즉, 유리 튜브(212)의 둘레에는 통상 수지로 이루어진 몰드 프레임(340)의 일부가 배치될 수 있기 때문에, 상기 몰드 프레임(340)이 자외선 광에 노출되어 변형될 수 있다. 따라서, 유리 튜브(212) 둘레의 측면에 반사판 또는 반사층을 형성하지 않는다면, 상기 유리 튜브(212) 둘레에는 자외선 광에 강한 재질로 이루어진 구성 부품들이 배치하는 것이 바람직하다.
- [0059] 한편, 상기 형광층(262)은 확산판(260)의 하부면과 같이 유리 튜브(212)에 인접한 구성 부품에 형성하지 않고 별도의 부재로서 형광층이 형성된 형광판 또는 형광 시트를 설치함으로써 구현할 수도 있다.
- [0060] 상기 형광층(262)은 도 4에 도시된 바와 같은 확산판(260)의 하부면 이외의 다른 위치에 형성될 수 있다. 도 5 및 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 직하형 백라이트 유닛의 변형예로서, 전술된 광원(210)인 마이크로웨이브 플라즈마 자외선 램프의 유리 튜브(212)에서 발광된 자외선 광을 가시 광으로 변환하는 형광층이 여러 위치에 형성되는 것을 도시한다.
- [0061] 도 5에 도시된 바와 같이, 유리 튜브(212)의 하부에 배치된 반사판(280)을 제거하고 하부 색시(360)의 상부 바닥면에 형광층(362)을 형성할 수 있다. 이때, 형광층은 하부 색시(360)의 상부 바닥면에 더하여 공동 공진기(214) 및 몰드 프레임과 같이 유리 튜브(212) 둘레의 측면에 배치되는 구성 부품들의 유리 튜브(212)를 대향하는 면에도 형광층을 더 형성하는 것이 바람직하다. 이는 상기 형광층이 자외선 광을 가시 광으로 변환시키면서 그로 인해 자외선 광이 유리 튜브(212) 주변의 구성 부품을 조사하는 것을 방지하기 때문이다. 이때, 상기 형광층은 변환된 가시 광을 흡수하지 않고 반사하는 특성을 갖는 것이 바람직하다.
- [0062] 도 5에 도시된 바와 같은 경우, 상기 하부 색시(360)의 마그네트론 구동기(218)와 액정 표시 패널에 연결된 인쇄 회로 기판은 도시된 바와 같이 하부 색시(360)의 하부 바닥면에 설치되는 것이 바람직하다.
- [0063] 본 실시예의 다른 변형예로서, 도 6에 도시된 바와 같이, 유리 튜브(212)의 하부에 반사판(280)을 설치하고, 유리 튜브(212)의 내측 표면에 형광층(212p)을 형성할 수 있다. 이는 일반적인 냉음극 형광 램프와 유사한 형태로 전술된 예에서와 같이 확산판, 하부 색시, 몰드 프레임 등 다른 인접한 구성 부품에 별도의 형광층을 형성하거나 이들 부품을 자외선 광에 강한 재질로 구성할 필요가 없다. 이때, 상기 형광층(212p)은 유리 튜브(212)의

외측 표면에 형성될 수도 있음은 물론이다.

- [0064] 전술된 실시예에서는 상기 공동 공진기(214)의 일 측면에 형성된 투브 장착 구멍(214h) 내에 유리 투브(212)의 일 단부가 삽입 및 고정되어 있으나, 이에 한정되지 않는다. 즉, 한 쪽의 공동 공진기(214) 및 마그네트론(216)을 서로 마주보게 배치하고, 유리 투브(212)의 양 단부를 각각의 공동 공진기(214)에 형성된 투브 장착 구멍(214h) 내에 삽입할 수도 있다. 이 경우, 상기 유리 투브(212) 내에는 플라즈마의 형성이 보다 원활하게 생성되고, 유리 투브(212)는 그의 양 단부가 공동 공진기(214)에 의해 지지되어 안정적으로 설치될 수 있다.
- [0065] 지금까지는 본 발명의 직하형 백라이트 유닛에 적용된 실시예에 대해 설명하였으나, 본 발명은 에지형에 대해서도 적용할 수 있다. 다음은 전술된 마이크로웨이브 플라즈마 자외선 램프가 에지형 백라이트 유닛에 적용되는 제2 실시예에 대해서 설명한다.
- [0066] [제2 실시예]
- [0067] 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 에지형 백라이트 유닛 및 이를 포함하는 액정 표시 장치의 개략적인 분해사시도이고, 도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 백라이트 유닛의 평면도이고, 도 9는 도 8의 선 IX-IX를 따라 취한 단면도이고, 도 10 및 도 11은 본 발명의 제2 실시예에 따른 백라이트 유닛의 변형예를 도시한 단면도이고, 도 12 및 도 13은 본 발명의 제2 실시예에 따른 백라이트 유닛의 다른 변형예를 도시한 단면도이다.
- [0068] 도 7을 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 표시 패널(100)과, 상기 액정 표시 패널(100)에 광을 제공하는 백라이트 유닛(400)과, 상기 액정 표시 패널(100)과 백라이트 유닛(400)을 지지 및 보호하는 수납 케이스로서 상부 새시(320)와 몰드 프레임(340)과 하부 새시(360)로 구성된다.
- [0069] 상기 액정 표시 패널(100) 하부에 배치된 백라이트 유닛(400)은 측면으로 입사된 광을 수직 방향의 평면광으로 바꾸어 주는 도광판(460)과, 상기 도광판(460)의 일 측면에 설치되어 상기 도광판(460)의 측면으로 광을 조사하는 광원(410)과, 상기 도광판(460)과 액정 표시 패널(100) 사이에 배치되어 원하는 광의 형태로 만들기 위한 복수개의 광학 시트(420)와, 상기 도광판(460)의 하부에 배치되어 도광판(460)에서 하방으로 누설된 광을 상방으로 반사시키는 반사판(480)으로 구성된다.
- [0070] 상기 백라이트 유닛(400)에서 상기 광원(410)으로는 전술된 제1 실시예와 마찬가지로 마이크로웨이브 플라즈마 자외선 램프가 사용된다. 상기 광원(410)은 유리 투브(412)와, 상기 유리 투브(412)의 일 단부에 배치된 공동 공진기(414)와, 마이크로웨이브를 생성하여 상기 공동 공진기(414)에 이를 공급하기 위한 마그네트론(416)과, 상기 마그네트론(416)을 구동하기 위해 케이블(417)을 통하여 연결되어 전원을 공급하는 마그네트론 구동기(418)를 포함한다.
- [0071] 상기 유리 투브(412)는 상기 도광판(460)의 일 측면에 배치되고, 그의 일 단부에 상기 공동 공진기(414)와 마그네트론(416)이 배치된다. 바람직하게는 도면에 도시된 바와 같이, 상기 유리 투브(412)는 도광판의 가장자리변 중에서 길이가 긴 변에 적어도 그의 길이만큼 연장 형성된 형상으로 배치된다. 이때, 상기 공동 공진기(414)와 마그네트론(416)은 하부 새시(360)의 상부 바닥면 상에 고정 설치되고, 상기 유리 투브(412)의 일 단부는 공동 공진기(414) 내에 소정 깊이만큼 끼워져 고정된다. 한편, 상기 유리 투브(412)의 타 단부와 중간부에는 (도시되지 않은) 투브 홀더가 배치되어, 유리 투브(412)의 위치를 고정시킬 수 있다. 상기 투브 홀더는 일반적인 에지형 백라이트 유닛의 냉음극 형광 램프를 고정하기 위한 투브 홀더와 유사한 형태 및 배열을 가질 수 있다.
- [0072] 상기 마그네트론(416)을 구동하기 위한 마그네트론 구동기(418)는 기기 자체를 작고 얇게 제작하여 하부 새시(360)의 하부 바닥면에 설치된다. 이와 달리, 상기 마그네트론 구동기(418)는 하부 새시(360)의 상부 바닥면, 즉 반사판(480)과 하부 새시(360) 사이에 설치될 수도 있다. 상기 마그네트론 구동기(418)는 액정 표시 패널에 외부 신호를 전달하기 위한 구동 회로를 포함하는 인쇄 회로 기판의 배치에 따라서, 그에 인접하게 배치될 수 있다.
- [0073] 이와 같이 배치된 상기 유리 투브(412), 공동 공진기(414), 마그네트론(416) 및 마그네트론 구동기(418)의 작동에 따라 상기 유리 투브(412)에서 자외선 광이 발광되면, 상기 자외선 광은 가시 광으로 변환하여 액정 표시 패널(100)로 입사된다. 이를 위하여, 본 실시예에서는 도 9에 도시된 바와 같이 유리 투브(412)가 대면하는 상기 도광판(460)의 상기 일 측면에 형광층(462)을 형성한다. 따라서, 상기 유리 투브(412)에서 발생된 자외선 광이 도광판(460) 측면에 입사함과 동시에 상기 형광층(462)을 지나면서 가시 광으로 변환되어, 변환된 가시 광은 상

기 도광판(460) 내에서 수직 방향의 평면광으로 바뀌어 액정 표시 패널(100)로 입사된다.

- [0074] 한편, 상기 도광판(460)의 하부에 배치된 반사판(480)에 더하여, 도광판(460)의 일 측면을 향하는 부분을 제외한 상기 유리 튜브(412)의 둘레에는 튜브 반사판(482)이 구비된다. 상기 튜브 반사판(482)은 유리 튜브(412)에서 방사상으로 방출되는 자외선 광을 상기 도광판(460)의 일 측면으로 반사시키는 역할을 한다. 이때, 상기 도광판(460)의 하부에 배치된 반사판(480)은 가시 광에 대한 반사판이고, 상기 유리 튜브(412)의 둘레에 배치된 튜브 반사판(482)은 자외선 반사판을 사용하는 것이 바람직하다.
- [0075] 또한, 전술된 제1 실시예에서도 언급된 바와 같이, 상기 유리 튜브(412)의 일 단부가 삽입되는 상기 공동 공진기(414)의 일 측면과, 상기 유리 튜브(412)의 타 단부에 인접한 측면에 (도시되지 않은) 별도의 반사판 또는 반사층을 형성하거나, 그렇지 않은 경우 해당 부분에 자외선 광에 강한 재질로 이루어진 구성 부품을 배치하는 것이 바람직하다.
- [0076] 한편, 상기 형광층(462)은 도광판(460)의 일 측면에 형성되지 않고 별도의 부재로서 형광층이 형성된 형광판 또는 형광시트를 설치함으로써 구현할 수 있다.
- [0077] 상기 형광층(462)은 도 9에 도시된 바와 같은 도광판(460)의 일 측면 이외의 다른 위치에 형성될 수 있다. 도 10 및 도 11은 본 발명의 제2 실시예에 따른 에지형 백라이트 유닛의 변형예로서, 전술된 광원(410)인 마이크로 웨이브 플라즈마 자외선 램프의 유리 튜브(412)에서 발광된 자외선 광을 가시 광으로 변환하는 형광층이 여러 위치에 형성되는 것을 도시한다.
- [0078] 도 10에 도시된 바와 같이, 상기 도광판(460)에는 그의 일 측면 대신 상부면에 형광층(464)이 형성될 수 있다. 이 경우, 유리 튜브(412)에서 생성되어 도광판(460)의 측면으로 입사한 자외선 광이 수직 방향의 평면광으로 바뀌어 도광판(460)을 나오는 동시에 형광층(464)을 지나면서 가시 광으로 변환된다. 상기 자외선 광은 가시 광에 비하여 파장이 짧기 때문에 도광판(460)을 지날 때 도광성능이 가시 광이 도광판(460)을 지날 때보다 우수하다. 따라서, 도 10에 도시된 바와 같이 형광층(464)을 도광판(460)의 상부면에 형성하는 경우 보다 균일한 휘도를 얻을 수 있다. 다만, 상기 도광판(460)에는 자외선 광이 계속적으로 입사되기 때문에, 상기 도광판(460)은 자외선 광에 의해 손상될 수 있다. 따라서, 이를 고려하여 형광층(464)을 도광판(460)의 상부면에 형성하기 위해서 상기 도광판(460)은 자외선 광에 강한 재질을 사용하여야 한다.
- [0079] 한편, 도 10에 도시된 본 실시예의 변형예에서는, 유리 튜브(412)에서 방출되는 자외선 광을 상기 도광판(460)의 일 측면으로 반사시키는 튜브 반사판(482)뿐만 아니라 (도 9에 도시된 반사판(480)과 달리) 상기 도광판(460)의 하부에 배치되는 반사판(484)도 자외선 반사판을 사용하는 것이 바람직하다.
- [0080] 본 실시예의 다른 변형예로서, 도 11에 도시된 바와 같이, 유리 튜브(412)의 내측 (또는 외측) 표면에 형광층(412p)을 형성할 수 있다. 이는 일반적인 냉음극 형광 램프와 유사한 형태로 전술된 예에서와 같이 도광판, 몰드 프레임 등 다른 인접한 구성 부품에 형광층을 형성하거나 이를 부품을 자외선 광에 강한 재질로 구성할 필요가 없다. 더욱이, 도 11에 도시된 변형예에서 상기 도광판(460)의 하부에 배치되는 반사판(480)과 유리 튜브(412) 둘레에 배치된 튜브 반사판(486)은 모두 가시 광을 반사하기 때문에 가시 광 반사판으로 구성되는 것이 바람직하다.
- [0081] 본 실시예 및 변형예에서는 도광판(460)의 일 측면에 하나의 유리 튜브(412)가 채용되었으나, 이에 한정되지 않고 도광판(460)의 양 대향 측면 또는 4면의 모든 측면에도 설치될 수 있다. 더욱이, 도 12에 도시된 바와 같이 도광판(460)의 일 측면에 2개의 유리 튜브(512)가 상하로 설치될 수 있다. 이 경우, 상기 공동 공진기(514)의 일 측면에는 그에 대응하도록 2개의 튜브 장착 구멍이 상하로 형성된다. 물론, 상기 유리 튜브(512)의 개수 및 배열 형태는 도면에 도시된 것 이외에 다른 여러 형태로 이루어질 수 있다.
- [0082] 더욱이, 본 실시예 및 변형예에서는 유리 튜브(412)의 일 단부가 상기 공동 공진기(414)의 일 측면에 형성된 튜브 장착 구멍 내에 삽입 및 고정되어 있으나, 이에 한정되지 않고 유리 튜브(412)의 양 단부에 공동 공진기(414) 및 마그네트론(416)이 마주보게 배치될 수도 있음은 전술된 제1 실시예에서와 동일하다.
- [0083] 한편, 본 실시예의 경우, 상기 유리 튜브(412)가 도광판(460)의 일 측면에 그의 길이만큼 연장 형성되어 배치되기 때문에, 상기 공동 공진기(414)와 마그네트론(416)은 도광판(460)의 상기 일 측면에 인접한 측면에서 돌출되도록 배치된다. 따라서, 마그네트론 구동기(418)는 도 13에 도시된 바와 같이 대략 도광판의 두께 및 공동 공진기(414)와 마그네트론(416)의 전체 폭을 갖도록 제작되어 상기 도광판(460)의 상기 일 측면에 인접한 측면과 공동 공진기(414) 및 마그네트론(416)의 측면 사이의 공간에 배치할 수도 있다. 이러한 경우 액정 표시 장치의

크기를 감소시킬 수 있다.

- [0084] 이상에서는 도면 및 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

발명의 효과

- [0085] 전술된 구성을 갖는 본 발명의 백라이트 유닛은 기존의 형광 램프 대신 마이크로웨이브 플라즈마 자외선 램프를 사용함으로써 발열량이 적어 열에 따른 제품 수명 저하와 형광체 열화에 의한 휘도 저하가 없어 오랜 시간 동안 높고 균일한 휘도를 유지할 수 있다. 또한, 적은 발열로 인해 램프에 인접하게 배치된 여러 광학 시트가 열에 의하여 변형되는 것이 방지된다.

- [0086] 더욱이, 본 발명에 적용되는 마이크로웨이브 플라즈마 자외선 램프에서 자외선 광이 생성되는 유리 튜브를 기존의 냉음극 형광 램프의 튜브와 유사하게 제작할 수 있기 때문에, 본 발명의 백라이트 유닛은 냉음극 형광 램프가 적용되는 기존의 백라이트 유닛에서 큰 설계 변경 없이 구현이 가능하다.

- [0087] 한편, 종래의 백라이트 유닛은 각각의 형광 램프에 대응하여 복수의 인버터를 설치하여야 하기 때문에 백라이트 유닛의 원가가 상승하고 공간적인 제약을 많이 받게 되는 반면, 본 발명에 따른 백라이트 유닛에 적용되는 마이크로웨이브 플라즈마 자외선 램프에는 하나의 마그네트론 구동기만이 사용되어 저비용 및 소형화가 가능하다.

도면의 간단한 설명

- [0001] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 직하형 백라이트 유닛 및 이를 포함하는 액정 표시 장치의 개략적인 분해사시도이다.

- [0002] 도 2는 본 발명의 백라이트 유닛에 사용되는 광원의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.

- [0003] 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 백라이트 유닛의 평면도이다.

- [0004] 도 4는 도 3의 선 IV-IV를 따라 취한 단면도이다.

- [0005] 도 5 및 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 백라이트 유닛의 변형예를 도시한 단면도이다.

- [0006] 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 예지형 백라이트 유닛 및 이를 포함하는 액정 표시 장치의 개략적인 분해사시도이다.

- [0007] 도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 백라이트 유닛의 평면도이다.

- [0008] 도 9는 도 8의 선 IX-IX를 따라 취한 단면도이다.

- [0009] 도 10 및 도 11은 본 발명의 제2 실시예에 따른 백라이트 유닛의 변형예를 도시한 단면도이다.

- [0010] 도 12 및 도 13은 본 발명의 제2 실시예에 따른 백라이트 유닛의 다른 변형예를 도시한 단면도이다.

- [0011] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

- [0012] 100: 액정 표시 패널 200: 백라이트 유닛

- [0013] 210: 광원 212: 유리 튜브

- [0014] 214: 공동 공진기 214h: 튜브 장착 구멍

- [0015] 216: 마그네트론 218: 마그네트론 구동기

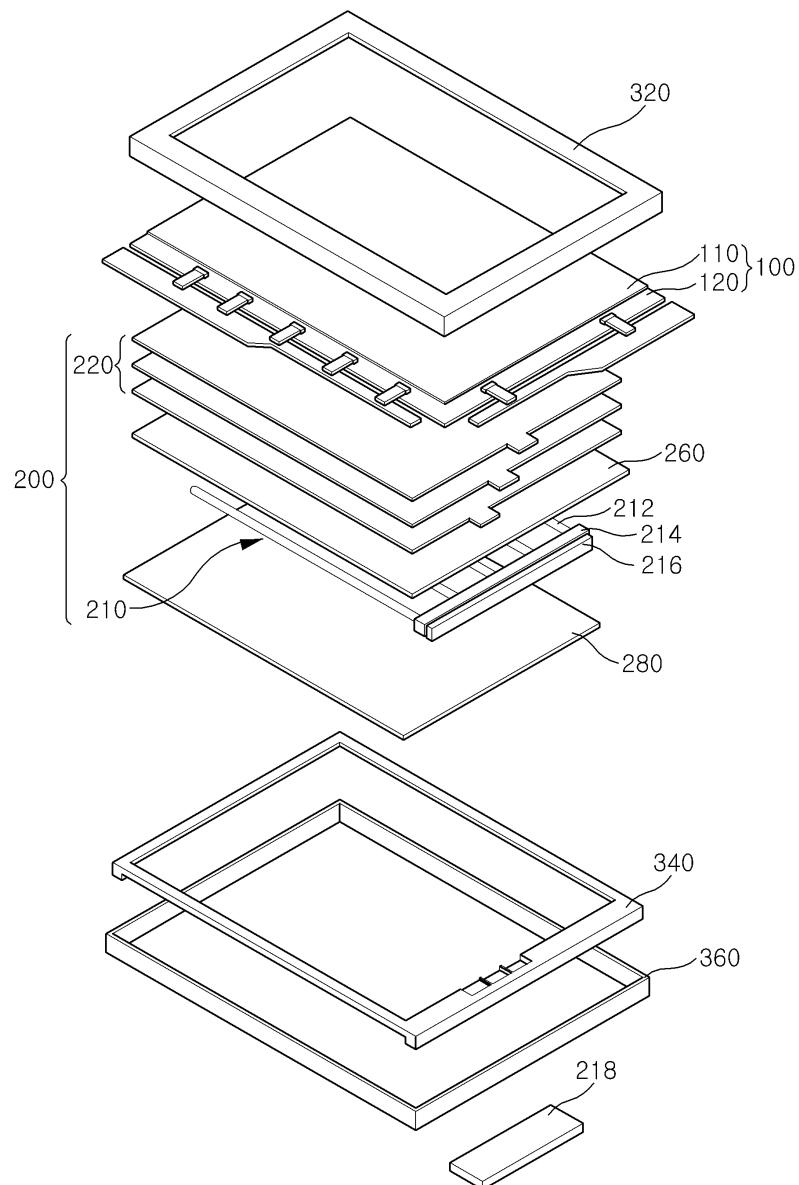
- [0016] 260: 확산판 280: 반사판

- [0017] 320: 상부 색시 340: 몰드 프레임

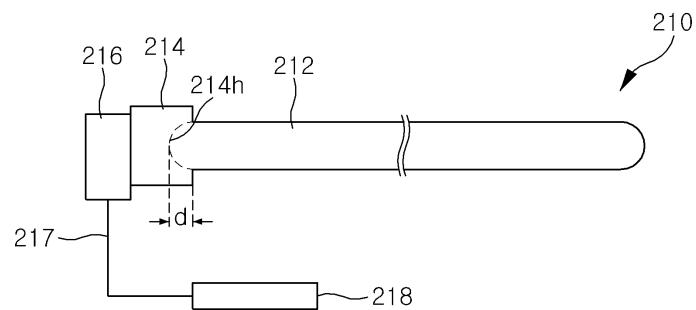
- [0018] 360: 하부 색시

도면

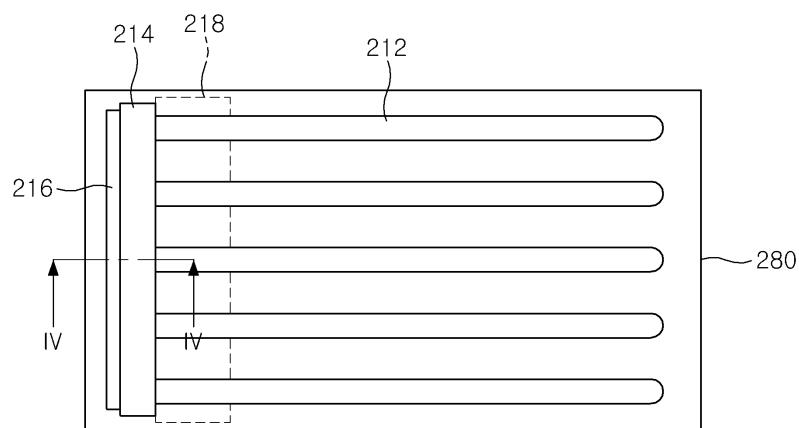
도면1



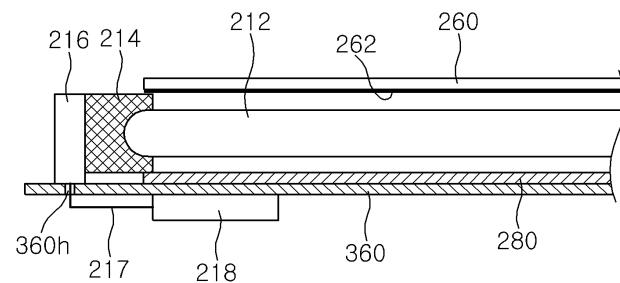
도면2



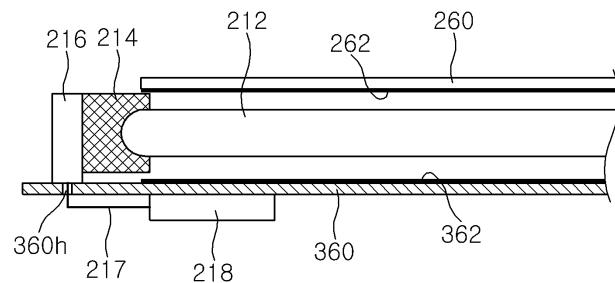
도면3



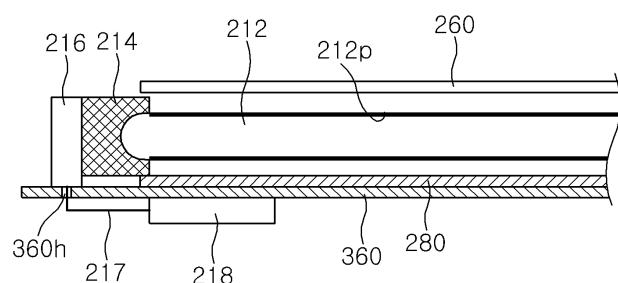
도면4



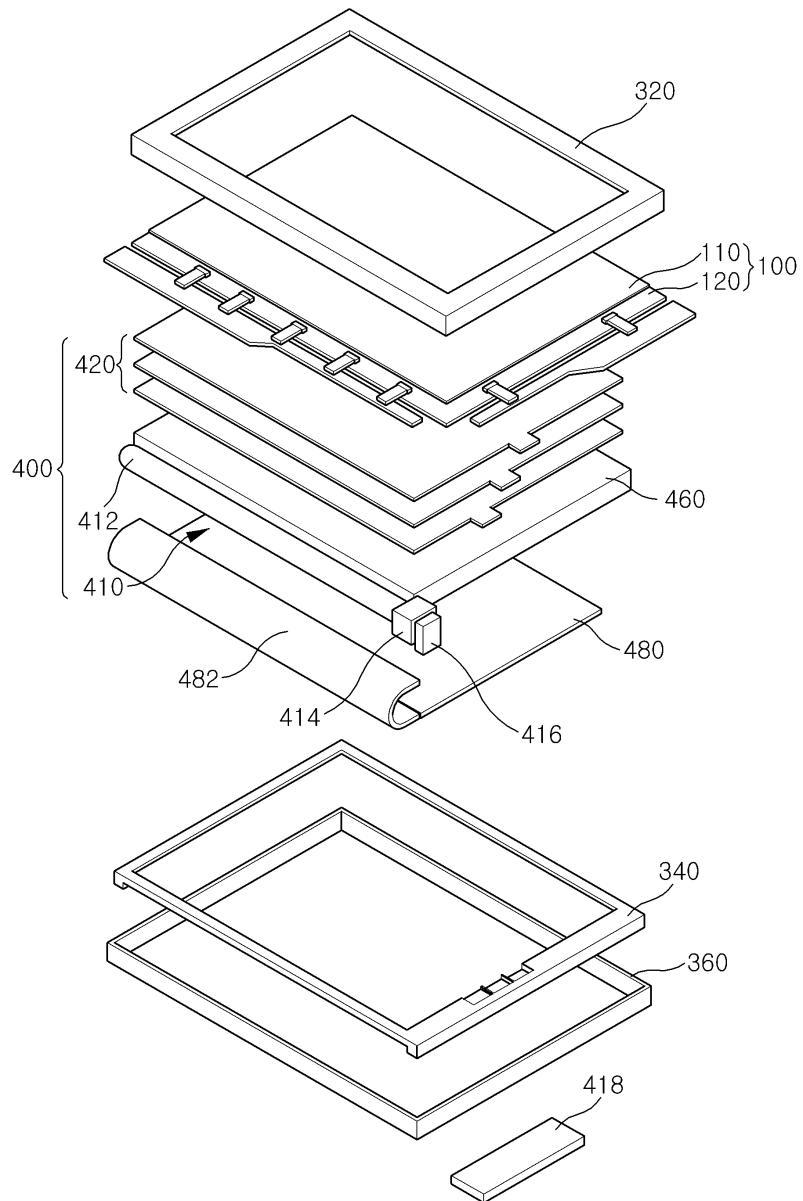
도면5



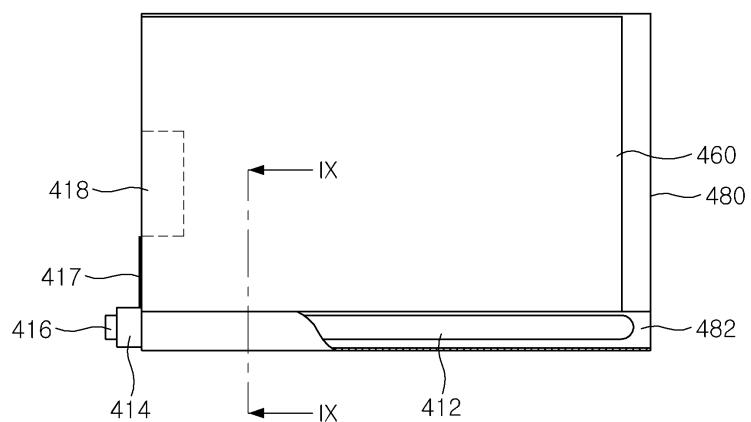
도면6



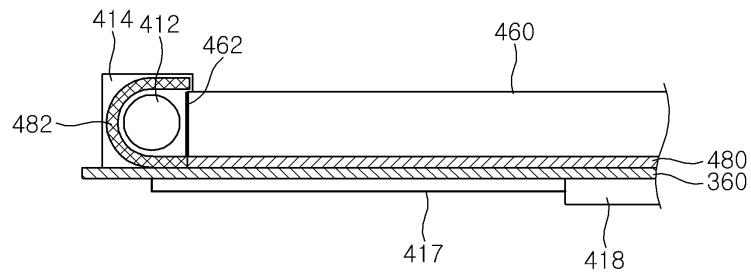
도면7



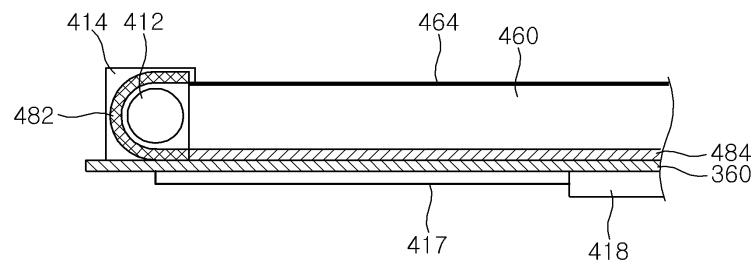
도면8



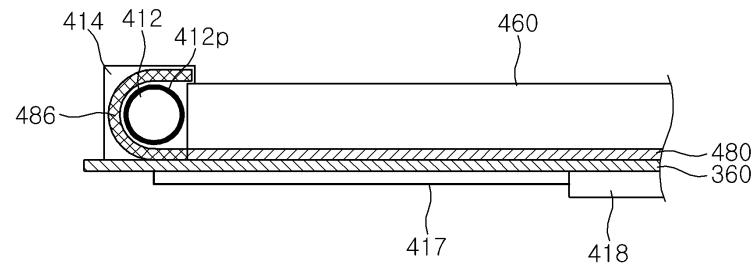
도면9



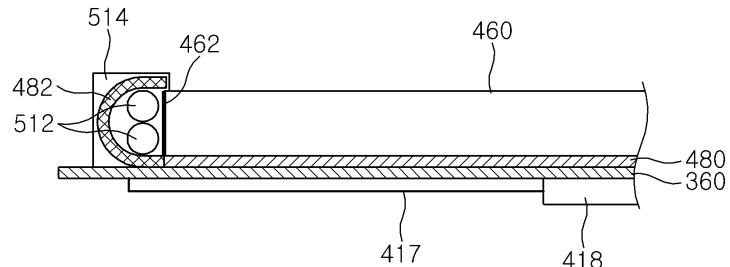
도면10



도면11



도면12



도면13

