(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년01월16일
(11) 등록번호 10-1349779
(24) 등록일자 2014년01월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01J 61/04 (2006.01) *H01J 61/36* (2006.01)
G02F 1/13357 (2006.01) *H01J 65/00* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-0063882
(22) 출원일자 2007년06월27일
심사청구일자 2012년06월14일
(65) 공개번호 10-2008-0114381
(43) 공개일자 2008년12월31일
(56) 선행기술조사문헌
KR100575112 B1*
KR1020050040039 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
박기덕
경기 파주시 교하읍 다율리 청석마을동문굿모닝힐 아파트 806동402호
(74) 대리인
박장원

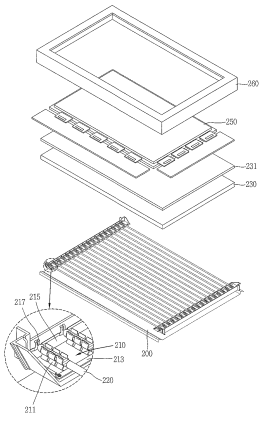
전체 청구항 수 : 총 10 항 심사관 : 안지현

(54) 발명의 명칭 **액정표시장치 및 백라이트유닛**

(57) 요 약

본 발명은 액정표시장치에 사용되는 램프의 핀 홀(pin hole) 현상 및 전력소모를 줄이기 위한 하이브리드(hybrid) 형광램프를 구비한 액정표시장치에 관련된 것으로서, 하부커버와; 상기 하부커버상에 구비되어 빛을 제공하고, 밀봉된 유리관의 양측 내부에 형성되어 마주보는 내부전극과, 소정의 폭을 갖는 링 형상으로 이루어져 상기 내부전극이 형성된 위치에 대응하는 유리관 외부 영역에 형성되고 상기 마주보는 내부전극의 단부(端部)가 상기 소정 폭 내에 위치하는 외부전극을 포함하는 램프와; 상기 램프의 내부전극과 외부전극을 전기적으로 도전시키는 도전수단; 및 상기 램프의 상측에 구비되어 빛을 제공받는 액정패널을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

하부커버;

상기 하부커버상에 구비되어 빛을 제공하고, 밀봉된 유리관의 양측 내부에 형성되어 마주보는 내부전극과, 상기 내부전극에 연결되어 상기 유리관의 양 끝에서 외부로 노출된 전원인입단자와, 상기 내부전극의 길이보다 긴 폭을 갖는 링 형상으로 이루어져 상기 내부전극이 형성된 위치에 대응하는 상기 유리관 외부 영역에 상기 전원인입단자와 접촉되지 않도록 형성된 외부전극을 포함하고, 상기 내부전극의 단부는 상기 외부전극의 폭 내에 위치하는 램프;

상기 램프의 내부전극과 외부전극을 전기적으로 도전시키는 도전수단; 및

상기 램프의 상측에 구비되어 빛을 제공받는 액정패널을 포함하여 구성되는 액정표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 내부전극은 니켈(Ni)을 재질로 하여 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 외부전극은 니켈 혹은 니켈 합금으로 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 외부전극의 단면은 상기 램프의 외면 형상과 동일하며, 상기 단면은 원형, 삼각형, 사각형 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 도전수단은 램프 홀더 혹은 도전 와이어 중 어느 하나로 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 6

하부커버;

상기 하부커버상에 구비되어 빛을 제공하고, 밀봉된 유리관의 양측 내부에 형성되어 마주보는 내부전극과 상기 내부전극에 연결되어 상기 유리관의 양 끝에서 외부로 노출된 전원인입단자와, 상기 유리관의 내부의 방전가스 및 상기 내부전극의 길이보다 긴 폭을 갖는 링 형상으로 이루어져 상기 내부전극이 형성된 위치에 대응하는 상기 유리관 외부 영역에 상기 전원인입단자와 접촉되지 않도록 형성된 외부전극을 포함하고, 상기 내부전극의 단부는 상기 외부전극의 폭 내에 위치하는 램프; 및

상기 램프의 내부전극과 외부전극을 전기적으로 도전시키는 도전수단을 포함하여 구성되는 액정표시장치의 백라이트유닛.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 내부전극은 니켈(Ni)을 재질로 하여 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 백라이트유닛.

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 외부전극은 니켈 혹은 니켈 합금으로 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 백라이트유닛.

청구항 9

제6항에 있어서, 상기 외부전극의 단면은 상기 램프의 외면 형상과 동일하며, 상기 단면은 원형, 삼각형, 사각형 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 백라이트유닛.

청구항 10

제6항에 있어서, 상기 도전수단은 램프 홀더 혹은 도전 와이어 중 어느 하나로 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 백라이트유닛.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

[0017] 본 발명은 액정표시장치 및 백라이트유닛에 관한 것으로서, 더 자세하게는 액정표시장치에 사용되는 램프의 핀홀(pin hole) 현상 및 소비전력을 줄이기 위한 형광램프를 구비하는 액정표시장치 및 백라이트유닛에 관련된다.

[0018] 최근 들어 정보통신분야의 기술이 나날이 발전하고 있는 가운데, 원하는 정보를 표시해 주는 디스플레이 산업의 중요성 또한 급격히 증가하고 있다. 그 중에서도 단연 주목받는 것은 아무래도 평판 디스플레이(flat panel display)가 될 것이다. 물론 이러한 평판 디스플레이는 컴퓨터 모니터에서 항공기 및 우주선 등에 이르기까지 그 응용분야가 더욱 넓고 다양하다.

[0019] 현재 생산 혹은 개발된 평판 디스플레이는 액정디스플레이(liquid crystal display: LCD), 전계발광디스플레이(electro-luminescent display: FED), 플라즈마 디스플레이(plasma display panel: PDP) 등이 있으며, 무엇보다 이상적인 평판디스플레이가 되기 위하여는 경중량, 고휘도, 고효율, 고해상도, 고속응답특성, 저구동전압, 저소비전력, 저비용(low cost) 및 천연색 등의 특성이 요구되고 있다.

[0020] 그 가운데 액정표시장치는 소비자의 욕구뿐만 아니라 내구성 및 휴대가 간편하다는 특성 때문에 특히 각광받는다. 액정표시장치는 액정의 광학적 이방 특성을 이용한 화상표시장치로서, 전압의 인가상태에 따라 분극 특성을 보이는 액정에 빛을 조사하게 되면 전압인가에 따른 액정의 배향상태에 따라 통과되는 빛의 양을 조절하여 이미지를 표현할 수 있는 장치이다.

[0021] 그 구성을 간략하게 살펴보면, 액정표시장치는 두 기판 사이에 형성된 액정을 포함하는 액정패널과, 상기 액정패널의 주변에 구비되어 액정패널에 신호를 인가하여 제어하는 구동회로로 이루어진다.

[0022] 그러나 이러한 액정표시장치는 스스로 빛을 내지 못하는 자발광 소자가 아닌 이유로 인해, 액정패널의 하부에 별도의 백라이트장치를 필요로 하고 있다. 그 결과 공간의 제약에 따른 문제점이 발생하고 있다.

[0023] 이하, 도면을 참조하여 일반적인 액정표시장치와 관련해 개략적으로 설명할 것이다.

[0024] 도 1은 일반적인 투과형 TN 모드 액정표시장치의 개략적인 사시도이다.

[0025] 도 1에 도시된 바와 같이, 액정표시장치는 색상을 표현하기 위한 상부기판(11)과 각 화소마다 신호를 인가하기 위한 하부기판(12) 및 상기 두 기판 사이에 형성된 액정층(13)으로 이루어지는 액정패널(10), 그리고 상기 액정패널(10)의 상하에 서로 직교하도록 배치된 제1 및 제2편광판(14, 15)을 포함하여 구성된다.

[0026] 또한, 도면에 별도로 나타내지는 않았지만 상기 액정패널(10)의 하부에 구비되는 백라이트는 형광램프와 같은 광원으로부터 조사된 빛을 투과하기 위한 도광판, 반사판, 확산판 및 프리즘시트 등을 포함하여 구성된다.

[0027] 상기 하부기판(12)은 어레이 기판이라고도 불리며, 스위칭 소자인 박막트랜지스터(미도시)와 화상을 표시하기 위한 화소전극(미도시)이 매트릭스 형태(matrix type)로 형성되어 있다.

[0028] 그리고, 컬러필터기판이라 지칭되는 상부기판(11)상에는 공통전극(미도시)이 형성되고, 이러한 공통전극은 상기 백라이트로부터 조사된 빛을 투과하기 위해 인듐-틴-옥사이드(indium-tin-oxid: ITO)와 같은 투명도전금속으로 이루어져 있다.

[0029] 상기 상부기판(11) 및 하부기판(12) 사이에 형성된 액정층(13)의 액정분자(18)들은 대향하는 두 기판의 표면상에 각각 형성된 배향막(미도시)에 의해 하부기판(12)으로부터 상부기판(11)에 이르기까지 그 방위각이 90도 정도 뒤틀려 배향되어 있다.

[0030] 또한, 상기 제1 및 제2편광판(14, 15)은 편광방향이 수직인 특성을 갖고 있다. 즉 상기 백라이트로부터 조사된

백색의 빛은 제1편광판(14)에 의해 일방향으로 편광되고, 제1편광판(14)에 편광된 광은 하부기판(12) 및 액정층(13)에 의해 굴절된다. 이때 도시된 바와 같이 상기 액정층(13)에 입사된 광은 액정분자(18)의 뒤틀림에 의해 방위각이 90도 회전하여 제1편광판(14)에 의해 편광된 방향에 직교하도록 굴절된다.

[0031] 이와 같이, 상기 액정층(13)에서 액정분자(18)의 방위각 또는 극각을 조절하여 투과 광의 세기를 조절할 수 있다. 또한 액정층(13)에 의해 굴절된 백색의 광은 R, G, B 색상을 나타낼 수 있는 컬러필터(미도시)가 형성된 상부기판(11)을 투과하고, 상기 상부기판(11)에 의해 색상을 갖는 빛은 제2편광판(15)을 통과하여 화상으로 표시된다.

[0032] 따라서, 일반적인 액정표시장치는 백라이트로부터 조사된 빛을 평행광선으로 만들고, 상기 평행광선을 편광 및 굴절시킨 후 투과 광의 세기를 조절하고, 색상을 표현함으로써 화상을 구현할 수 있다.

[0033] 한편, 이와 같은 액정표시장치에서 평행광선을 공급하는 백라이트는 형광램프의 위치에 따라 직하형(direct type)과 에지형(edge type)으로 구분된다. 여기에서 직하형은 액정패널의 평면에 형광램프를 배치하여 액정패널에 수직된 평행광선을 입사시키는 것이며, 에지형은 액정패널의 외곽에 형광램프를 배치하여 액정패널에 수직하는 평행광선을 입사시키는 것이다. 물론 에지형은 액정패널의 외곽에 형광램프를 배치하여 도광판으로 광경로를 바꾸어 액정패널에 수직하는 평행광선을 입사시킨다. 이때, 상기 직하형 또는 에지형에 사용되는 형광램프는 유리관에서 전극의 위치에 따라 냉음극 형광램프(Cold Cathode Fluorescent Lamp: CCFL)와, 외부전극 형광램프(External Electrode Fluorescent: EEFL)로 나눌 수 있다.

[0034] 그 가운데, 도 2a는 외부전극 형광램프의 개략적인 구조를 도시한 단면도이고, 도 2b는 도 2a의 등가 회로도이다.

[0035] 도 2a에 도시된 바와 같이, 외부전극 형광램프는 내부에 혼합가스 및 수은 증기가 밀봉된 유리관(21)과, 상기 유리관(21)의 양측에서 외곽을 각각 둘러싸고 전원으로부터 교류 전원을 인가받는 제1외부전극(35) 및 제2외부전극(37)을 포함하여 구성된다.

[0036] 여기서, 상기 제1외부전극(35) 및 제2외부전극(37)에 고전압이 걸릴 경우 상기 유리관(21) 내벽에 유도전기를 발생시켜 가시광선을 발광시킬 수 있다.

[0037] 또한, 도 2b에 도시된 바와 같이 외부전극 형광램프는 상기 유리관(21)을 사이에 둔 상기 제1외부전극(35)과 수은 증기를 제1커패시터(C1), 상기 두 전극간의 수은 증기를 저항(R), 상기 유리관(21)을 사이에 둔 제2외부전극(37)과 수은 증기를 제2커패시터(C2)로 이해할 수 있다.

[0038] 이때, 상기 유리관(21) 내부에 존재하는 수은 증기를 대전시키기 위해 제1외부전극(35) 및 제2외부전극(37)에 각각 서로 다른 위상의 고전압을 인가하게 된다.

[0039] 따라서, 외부전극 형광램프는 제1커패시터(C1) 및 제2커패시터(C2)를 이용하여 전기용량성 전압강하를 시키기 위하여 제1외부전극(35) 및 제2외부전극(37)에 고주파수의 고전압을 인가한다. 물론 상기 외부전극 형광램프에 고주파를 인가하기 위하여는 전원 주파수를 가변시키는 가변 회로와, 교류 전원으로부터 정현파 또는 구형파의 고전압을 만들기 위한 공진회로 또는 필터가 추가적으로 구비된다.

[0040] 한편, 외부전극 형광램프에 있어서 유리관 내에 채워지는 방전가스는 일반적으로 95% 중량비의 네온과 5% 중량비의 아르곤, 혹은 75% 중량비의 네온과 25% 중량비의 아르곤으로 이루어진다. 또한 이와 같은 외부전극 형광램프에서 방전가스의 압력이 높으면 높을수록 램프의 휘도도 높아지나 종래의 방전가스를 사용할 경우에는 양단의 전극부위에 치명적인 핀 홀(pin-hole)을 유발시킬 수 있다.

[0041] 다시 말해, 종래의 외부전극 형광램프는 유리관의 내부에 방전가스를 주입한 후 양단을 봉합하고, 양단부에 직접 메탈 페이스트(metal paste)를 도포한 후 열처리하여 제조되는데, 이때 램프의 외부전극에 전압을 인가하게 되면 유리관 내부의 벽 전하(wall charge)에 의하여 서로 평행한 유리관의 외부 면보다는 장축방향의 양단 경사면 영역에서 절연파괴에 따른 핀 홀, 즉 외부전극의 표면에 작은 구멍을 발생시키는 일종의 유전층 파괴(dielectric breakdown) 현상이 가속되어 램프의 수명을 단축시키고 동작을 불안하게 하는 문제점이 발생하게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0042] 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 개선하기 위하여 안출된 것으로서, 그 목적은 램프의 전극 구조를 개선하여 램프의 수명을 연장하고, 더 나아가서 램프의 소비전력이 함께 감소된 액정표시장치를 제공하려는데 있다.

발명의 구성 및 작용

[0043] 상기의 목적 달성을 위한 액정표시장치는 하부커버; 상기 하부커버상에 구비되어 빛을 제공하고, 밀봉된 유리관의 양측 내부에 형성되어 마주보는 내부전극과, 상기 내부전극에 연결되어 상기 유리관의 양 끝에서 외부로 노출된 전원인입단자와, 상기 내부전극의 길이보다 긴 폭을 갖는 링 형상으로 이루어져 상기 내부전극이 형성된 위치에 대응하는 상기 유리관 외부 영역에 상기 전원인입단자와 접촉되지 않도록 형성된 외부전극을 포함하고, 상기 내부전극의 단부는 상기 외부전극의 폭 내에 위치하는 램프; 상기 램프의 내부전극과 외부전극을 전기적으로 도전시키는 도전수단; 및 상기 램프의 상측에 구비되어 빛을 제공받는 액정패널을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0044] 또한, 본 발명에 따른 액정표시장치의 백라이트유닛은 하부커버; 상기 하부커버상에 구비되어 빛을 제공하고, 밀봉된 유리관의 양측 내부에 형성되어 마주보는 내부전극과 상기 내부전극에 연결되어 상기 유리관의 양 끝에서 외부로 노출된 전원인입단자와, 상기 유리관의 내부의 방전가스 및 상기 내부전극의 길이보다 긴 폭을 갖는 링 형상으로 이루어져 상기 내부전극이 형성된 위치에 대응하는 상기 유리관 외부 영역에 상기 전원인입단자와 접촉되지 않도록 형성된 외부전극을 포함하고, 상기 내부전극의 단부는 상기 외부전극의 폭 내에 위치하는 램프; 상기 램프의 내부전극과 외부전극을 전기적으로 도전시키는 도전수단을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0045] 이하, 상기의 구성과 관련해서는 도면을 참조하여 구체적으로 살펴보고자 한다.

[0046] 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 액정표시장치의 분해 사시도이고, 도 4는 도 3의 외부전극 형광램프를 나타내는 도면이다.

[0047] 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1실시예에 따른 액정표시장치는 하부커버(100)상에 구비되고 유리관의 양측 내부에 형성된 내부전극과, 상기 내부전극을 유리관의 외부에서 감싸되 소정의 폭을 갖는 링 형상의 외부전극이 형성된 램프(120)를 구비하여 광을 제공하는 백라이트장치와, 상기 백라이트 장치를 하측에 구비하여 힘의 균형을 유지시키는 메인 서포트(미도시)와, 상기 메인 서포트상에 적재되어 빛을 제공받는 액정패널(150)을 포함하여 구성된다.

[0048] 먼저, 알루미늄(Al) 혹은 전기아연도금강판(EGI) 등을 재질로 하는 하부커버(100)상에는 광원인 다수개의 램프(120)들로부터 빛을 전면으로 반사하기 위한 반사판(미도시)이 부착되어 있다. 상기 반사판의 재질은 보통 백색 폴리에스테르 필름이나 금속(Ag, Al) 등이 코팅된 필름을 사용하게 되는데, 반사판에서의 가시광의 광 반사율은 90~97%정도이며 코팅된 필름이 두꺼울수록 반사율이 높게 된다.

[0049] 그리고 하부커버(100)의 양측에는 램프(120)를 체결하고, 상기 램프(120)의 전극부에 전압을 인가하기 위한 램프 홀더(110)가 구비되어 있다. 본 발명에서의 램프 홀더(110)는 도면에 도시된 대로, 소정간격을 두고 나란하게 형성된 제1 및 제2공통전극라인(113, 115)과, 상기 제1 및 제2공통전극라인(113, 115)을 서로 연결하여 램프(120)의 외부전극을 감싸는 그리퍼형(gripper type)의 체결부(111)가 형성되어 있다. 또한, 상기 제2공통전극라인(115)의 끝단에 수직하게 형성되고, 체결된 램프(120)의 유동을 방지하는 스토퍼(stopper; 117)가 형성되어 있다.

[0050] 상기 하부커버(100)의 양측에 구비된 램프 홀더(110)에는 램프(120)가 체결되어 있다. 여기서 램프(120)에는 유리관의 장축방향 양끝의 둥근 부위(혹은 유리관의 양단이 수직하게 형성되는 경우에는 그 수직한 면)를 제외하여 유리관 외부면에 소정 폭을 갖는 외부전극이 형성되는데, 그 형상이 마치 가운데 영역에 통로를 형성하여 양단(兩端)이 개구(開口)된 링 형상을 띠게 된다. 이때, 램프(120)의 효율을 증가시키기 위하여는 확장가능한 범위 내에서 외부전극의 폭이 넓게 형성되는 것이 바람직하다.

[0051] 상기와 같이 램프(120)의 양측에서 소정 폭의 링 형상을 갖는 외부전극에 대략 1500~2000V의 범위에 있는 동일한 교류전압이 인가되면 램프(120)의 양측 외부전극에 의해 전계가 형성되고, 그 전계에 의해 링 형상의 외부전극이 형성된 램프(120)의 유리관 내벽에 전자가 빠른 속도로 밀집하고, 그 전자의 이동으로 수은 원자 또는 분자와 충돌하여 2차 전자를 만들어 수은 원자를 여기시킨다. 또한 여기된 수은 원자는 안정화되면서 자외선을 방출하고, 자외선이 램프(120)의 내벽에 형성된 형광물질에 흡수되어 형광물질을 여기시키고, 여기된 형광물질의 안정화에 의해 가시광이 발광된다.

[0052] 상기 램프(120)의 상측에는 램프(120)로부터 제공되는 빛이 균일하게 확산될 수 있도록 하는 확산판(diffusion plate; 130) 및 확산 시트(131) 등의 광 산란수단이 구비되어 있다. 물론 이에 추가적으로는 상기 확산판(130)

및 확산시트(131)를 투과한 빛의 휘도를 향상시키기 위한 프리즘시트와, 상기 프리즘시트를 보호하는 보호시트가 적재될 수 있다.

[0053] 또한, 도면에 도시되지는 않았지만 상기 광 산란수단을 포함하여 백라이트장치를 하측에 구비시키는 메인 서포트(미도시)가 체결되어 액정표시장치의 전체적인 힘의 균형을 유지하고 있다.

[0054] 그리고 상기 메인 서포트상에는 게이트 및 데이터 PCB(Printed Circuit Board)와 같이 구동 회로부를 포함하는 액정패널(150)이 적재되어 있다. 이때 게이트 및 데이터 PCB는 테이프 캐리어 패키지(Tape Carrier Package; TCP) 방식을 통해 액정패널(150)과 전기적으로 접속한다.

[0055] 여기에서, 상기 액정패널(150)은 하부에 위치하는 TFT 어레이 기판과, 상기 어레이 기판의 상부에 위치하는 컬러필터기판 및 두 기판 사이에 주입되어 형성된 액정층으로 구성된다. TFT 어레이 기판상에는 스위칭 역할을 수행하는 TFT가 매트릭스 형태로 형성되고, 각각의 TFT의 게이트 전극에는 게이트 라인이 연결된다. 또 소스 전극에는 데이터 라인이 연결되며, 드레인 전극에는 화소전극이 형성된다. 그리고 컬러필터기판은 화상을 표시하기 위한 적(R), 녹(G), 청(B)의 컬러필터가 형성되고, 그 상측에는 공통전극이 형성되어 있다.

[0056] 또한, 상부커버(160)는 상기 액정패널(150)의 4면 가장자리영역을 감싸는 동시에 하부커버(100)와 체결된다.

[0057] 그러나, 본 발명의 제1실시예에 따른 액정표시장치는 램프(120)의 치명적인 결함인 핀 홀 현상을 방지할 수는 있겠으나, 한편으로는 램프(120) 양단의 외부전극이 제거됨으로써 그에 따른 램프(120)의 휘도가 저하되는 문제점이 발생할 수 있다.

[0058] 따라서, 이하에서는 도 5를 참조하여 이에 대한 개선책을 제안하고자 한다. 도 5는 본 발명의 제2실시예에 따른 액정표시장치의 분해 사시도이다.

[0059] 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제2실시예에 따른 액정표시장치는 하부커버(200)상에 구비되고 밀봉된 유리관의 양측 내부에 형성되어 마주보는 내부전극과, 소정의 폭을 갖는 링 형상으로 이루어져 상기 내부전극이 형성된 위치에 대응하는 유리관 외부 영역에 형성되고 상기 마주보는 내부전극의 단부가 상기 소정 폭 내에 위치하는 외부전극이 형성된 램프(220)를 구비하여 광을 제공하는 백라이트장치와, 상기 백라이트 장치를 하측에 구비하여 힘의 균형을 유지시키는 메인 서포트(미도시)와, 상기 메인 서포트상에 적재되어 빛을 제공받는 액정패널(250)을 포함하여 구성된다.

[0060] 먼저, 알루미늄(Al) 혹은 전기아연도금강판(EGI) 등을 재질로 하는 하부커버(200)상에는 광원인 다수개의 램프(220)들로부터 빛을 전면으로 반사하기 위한 반사판(미도시)이 부착되어 있다. 상기 반사판의 재질은 보통 백색 폴리에스테르 필름이나 금속(Ag, Al) 등이 코팅된 필름을 사용하게 되는데, 반사판에서의 가시광의 광 반사율은 90~97%정도이며 코팅된 필름이 두꺼울수록 반사율이 높게 된다.

[0061] 그리고 하부커버(200)의 양측에는 램프(220)가 체결되고, 상기 램프(220)의 전극부에 전압을 인가하기 위한 램프 홀더(210)가 구비되어 있다. 본 발명에 따른 램프 홀더(210)는 도면에 도시된 대로, 소정간격을 두고 나란하게 형성된 제1 및 제2공통전극라인(213, 215)과, 그 제1 및 제2공통전극라인(213, 215)을 서로 연결하여 램프(220)의 외부전극을 감싸는 그리퍼형의 체결부(211)가 형성되어 있다. 또한 상기 제2공통전극라인(215)의 끝단에 수직하게 형성되고, 체결된 램프(220)의 유동을 방지함과 동시에 그 가운데 영역에는 상측에서 하측을 향해 유리관 외부로 노출된 전원인입단자가 체결되는 홈 등의 체결부를 갖는 스토퍼(217)가 형성되어 있다. 물론 전원인입단자는 램프(220)의 내부전극과 접촉한다.

[0062] 상기 하부커버(200)의 양측에 구비된 램프 홀더(210)에는 램프(220)가 체결되어 있다. 여기에서 램프(220)는 유리관의 내부에 형성된 내부전극과, 내부전극이 위치하는 유리관의 외부에 형성된 외부전극이 모두 존재하는 일종의 하이브리드(hybrid) 램프로서, 장축 방향의 유리관 양측 내부에 형성된 내부전극과, 그 내부 전극에 접속하여 유리관의 양쪽 끝에서 외부로 노출되어 형성된 전원인입단자가 포함되어 있다.

[0063] 그리고 상기 전원인입단자가 노출된 유리관의 양단 둥근 부위(혹은 유리관의 양단이 수직하게 형성되는 경우에는 그 수직한 면)를 제외하여 상기 내부전극이 위치하는 유리관의 외부면 소정영역에는 외부전극이 형성되어 있다. 이때 유리관의 내부에 위치하여 서로 마주보고 있는 각 내부전극의 단부는 양측에서 소정영역의 폭을 갖고 형성되는 외부전극의 소정 폭 내에 위치하는 것이 바람직한데, 이는 외부전극간 방전 패스(pass)를 짧게 하여 벽 전하의 효과를 극대화하기 위함이다.

[0064] 따라서 위의 내용들에 근거해 볼 때, 램프(220)의 외부전극의 형상은 마치 가운데 영역에 통로를 형성하여 양단(兩端)이 개구(開口)된 링 형상과 같고, 램프(220) 자체적으로는 내부전극의 전원인입단자와 외부전극이 서로

접촉하는 일이 없게 된다.

[0065] 한편, 별도의 도면에 나타내지는 않았지만 위의 램프 홀더(210)에 있어서 가령 램프(220)의 내부전극에 전압을 인가하기 위한 전원인입단자가 체결되는 스토커가 형성되어 있지 않거나, 혹은 그 스토커에 홈이 형성되지 않는 경우에는 별도의 도전 와이어를 통하여 전원인입단자와 외부전극을 전기적으로 도전시킬 필요가 있다. 물론 이는 사전에 이루어지는 납땜 등에 의해 용이하게 수행될 것이다.

[0066] 이를 통해, 상기 램프(220)에 형성된 내부전극 및 외부전극에는 램프 홀더(210) 혹은 도전 와이어를 통하여 대략 1500~2000V의 범위에 있는 동일한 교류전압이 인가될 것이다.

[0067] 이하, 광학 시트(230, 231), 액정패널(250) 및 상부커버(260) 등과 관련한 자세한 내용들은 앞서서 이미 설명한 바 있는 본 발명의 제1실시예에 따른 액정표시장치의 내용들로 대신하고자 한다.

[0068] 도 6은 도 5의 램프 홀더를 확대하여 나타낸 확대 사시도이다.

[0069] 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명에 예시된 램프 홀더(210)는 램프의 양측 유리관 외부면에 형성된 링 형상의 외부전극을 구속하기 위한 슬릿을 갖고 서로 이격되어 형성된 복수 개의 체결부(211)와, 상기 체결부(211)를 양측에서 서로 연결하는 제1공통전극라인(213) 및 제2공통전극라인(215)과, 상기 제2공통전극라인(215)의 끝단에 수직하게 형성되어 램프 조립시 상기 램프의 좌우 치우침을 방지하고, 아울러 상기 램프의 양측 내부에 형성되는 내부전극에 전압을 인가하기 위한 전원인입단자가 체결되는 스토퍼(217)를 포함하여 구성된다.

[0070] 여기에서, 상기 체결부(211)는 그리퍼형으로 램프 양측의 외부전극을 감싸도록 형성되며 그 중간영역에 적어도 2개 이상의 슬릿이 형성되어 램프와의 접촉 불량을 미연에 방지할 수 있고, 또한 램프와의 접촉 면적을 극대화하여 전기적인 연속성 및 전도성을 향상시킬 수 있다.

[0071] 또한, 상기 제1공통전극라인(213) 및 제2공통전극라인(215)의 일측 끝단에는 하측을 향하여 수직하게 구부러진 리브(213a, 217a)가 각각 형성되어 있는데, 이는 하부커버(200)상의 수납 홈 등에 램프 홀더(210)의 체결시 로봇 등에 의한 작업의 효율성을 증대시킬 수 있을 것이다.

[0072] 상기 제1공통전극라인(213) 및 제2공통전극라인(215)상에 형성된 복수 개의 홀(213b, 213c, 217b, 217c) 중 대략 가운데 영역에 형성되는 홀(213c, 217c)은 램프 홀더(210)를 스크루에 의해 하부커버(200)상에 고정하기 위한 것이고, 상기 제1공통전극라인(213) 및 제2공통전극라인(215)상의 최외곽에 형성된 홀(213b, 217b)은 하부커버(200)의 배면에 구비되는 인버터로부터 전압을 공급받는 전원공급선을 체결하기 위한 것이다.

[0073] 도 7a는 도 5의 하이브리드 형광램프를 나타내는 도면이고, 도 7b는 도 7a의 형광램프에 형성된 외부전극의 형상을 나타내는 사시도이며, 도 7c는 도 7a의 형광램프에 형성된 외부전극의 변형 예를 나타내는 사시도이다.

[0074] 도 7a에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 램프(220)는 아르곤(Ar) 혹은 네온(Ne) 등의 불활성 기체, 그리고 소량의 수은증기를 포함하고 그 내벽에 형광물질 등의 발광물질이 도포되어 밀봉된 유리관(221)과, 상기 유리관의 장축방향 양측 내부에서 서로 마주보도록 형성된 내부전극(223a, 223b)과, 양단이 개구되어 상기 내부전극(123a, 123b)이 위치하는 상기 유리관(121)의 외부면을 각각 감싸고 유리관(121)의 양측 내부에서 서로 마주보고 있는 내부전극(223a, 223b)의 단부를 소정 영역의 폭 내에 포함하는 링 형상의 외부전극(225a, 225b)과, 상기 내부전극(223a, 223b)에 접속하여 상기 유리관(221)의 외부로 노출되고 외부에서 전압이 인가되는 전원인입단자(222a, 222b)를 포함하여 구성되어 있다.

[0075] 여기에서, 상기 유리관(221)의 양측 내부에 형성된 내부전극(223a, 223b)은 텅스텐(W), 탄탈륨(Ta), 몰리브텐(Mo), 니켈(Ni) 등을 사용할 수 있다. 또한 낮은 전압에서도 2차 전자의 방출이 용이하도록 내부 전극(223a, 223b)의 표면에 산화물을 코팅할 수도 있다. 물론 이러한 산화물로는 산화바륨(BaO_2)이나 산화스트론튬(SrO_2) 등을 사용할 수 있다.

[0076] 또한, 상기 유리관(221)의 양측 외부면에 형성된 외부전극(225a, 225b)은 전원인입단자(222a, 222b)가 유리관(221)에 봉합되어 외부로 노출되고, 앞서서도 언급된 바와 같이 양단이 볼록하게 튀어나와 유리관(221)이 둥근 형상을 띠게 되는 그 둥근 부위(혹은 그 유리관(221)의 양끝 부위가 수직한 면을 이루게 되는 경우 그 수직한 부위)를 제외하고 형성되는 것이 바람직하다. 따라서, 유리관(221)의 양단에서 내부전극(223a, 223b)에 접속하여 돌출되는 전원인입단자(222a, 222b)와 외부전극(225a, 225b)은 그 자체적으로는 상호간 접촉이 이루어지지 않게 된다.

[0077] 이와 같이 유리관(221)의 양단에 전원인입단자(222a, 222b)가 위치하는 부위의 외부전극(225a, 225b)이 형성되

지 않는 것으로 인해 도 7b에 도시된 바와 같이, 상기 외부전극(225a, 225b)의 양단이 개구된다. 그 결과 램프(220) 구동시 전자를 방출하여 여기 상태에 있던 네온 혹은 아르곤 원자들이 유전층의 절연파괴를 초래함으로써 유리관 내부의 양끝 부위에서 야기되었던 핀 홀 현상이 미연에 방지된다.

[0078] 더 나아가서, 램프(220)의 외부전극(225a, 225b)의 길이는 도 7a에 도시된 바와 같이 유리관(221)의 내부에 형성되는 내부전극(223a, 223b)의 길이보다 길게 형성되고, 이때 유리관(221)의 양측 내부에 형성되어 마주보는 내부전극(223a, 223b)의 끝단의 길이를 초과하여 형성되어야 한다. 이와 같이 마주보는 내부전극(223a, 223b)의 끝단의 길이를 초과하는 부위에 형성되는 외부전극(225a, 225b)은 핀 홀의 방지를 위해 종래 유리관(221)의 양단에 생성되던 외부전극(225a, 225b)을 보상하기 위한 보상 전극이 된다.

[0079] 물론 여기에서의 "보상"의 의미는 그 초과된 영역에서의 외부전극(225a, 225b)이 커패시터의 역할을 하고 교류 방전에 의해 램프(220) 내부에 생성되는 전하들을 외부 전극부 양쪽으로 교번되게 충전(charging)시켜 방전에 유리한 효과로 이용하려는 것이다. 그 결과 더 많은 관전류를 생성하게 되므로 종래 대비 관전압을 낮추어도 된다.

[0080] 이에 좀더 덧붙이면, 램프(220)는 내부전극(223a, 223b)에 의한 전기장과 외부전극(225a, 225b)에 의한 전기장이 중첩되어 강한 전기장이 생성되고, 서로 중첩된 전기장이 전자의 가속도를 증가시키며, 결국 외부전극(225a, 225b)에 의한 벽 전하로 인해 낮은 전압에서도 램프(220)를 구동시킬 수 있다.

[0081] 이와 관련해 수학식을 참조하여 살펴보면 다음과 같다.

수학식 1

[0082] $P = V \times (Io + Iw)$

[0083] 여기에서, P는 램프 전력, V는 램프의 인가전압, Io는 내부전극에 의한 관전류, Iw는 벽 전하에 의한 전류이다.

[0084] 위의 <수학식1>에서, 가령 램프(220)의 양측 내부에 내부전극(223a, 223b)만 존재하는 경우 10mA의 관 전류가 흐르도록 하기 위해 1800Vrms의 전압이 인가되었다고 가정하자. 이때 본 발명에 따른 램프(220)는 외부전극(225a, 225b)이 추가됨으로써 그에 따른 벽 전하가 생성된다. 예를 들어, 그 외부전극(225a, 225b)에 의해 2mA의 관 전류를 흘리기 위한 벽 전하가 생성되었다면 본 발명에 따른 램프(220)는 위의 양측 내부에 내부전극(223a, 223b)만 존재하는 경우에 대비하여 실질적으로 8mA에 해당하는 보다 감소된 인가전압이 요구될 것이다.

[0085] 이와 같이 램프(220)의 외부전극(225a, 225b)의 보상에 따른 벽 전하를 이용하게 됨으로써 (종래 CCFL의) 동일 관전류 대비 인가전압이 감소하게 된다. 그리고 램프(220)의 인가전압이 감소하게 되면 결국 램프(220)의 소비 전력 또한 감소하게 될 것이다.

[0086] 한편, 본 발명에 따른 외부전극(225a, 225b)의 링 형상과 관련하여 그 외부전극(225a, 225b)은 도 7c에 나타낸 바와 같이 외부전극(325a, 325b)의 적어도 일측 부위에 톱니 모양의 패턴이 형성되거나 그 이외의 다양한 패턴이 형성될 수 있다. 도면에서와 같은 톱니 패턴을 갖는 링 형상의 외부전극(325a, 325b)은 첨점(尖點)을 형성하여 램프의 양측에서 서로 마주보는 외부전극(325a, 325b)의 일측 부위에 벽 전하가 집중됨으로써 벽 전하가 쌓일 수 있는 공간이 많아지고, 첨점에 집중되어진 전하들로 인해 강한 전기장이 형성되어 전극 부위의 휘도가 상대적으로 낮아지는 문제를 해결할 수 있다.

[0087] 따라서, 도 7c에 나타낸 외부전극(725a, 725b)의 경우에는 핀 홀 발생 및 전극 부위에서의 휘도 문제를 동시에 만족시킬 수 있게 된다.

[0088] 또한, 별도의 도면에 나타내지는 않았으나 이와 같은 외부전극(225a, 225b)의 형상은 램프 외면의 형상에 따라 얼마든지 변경될 수 있다. 다시 말해, 램프의 외면이 원형이 아닌 삼각형이나 사각형상을 이룬다고 가정할 때 외부전극(225a, 225b) 또한 그와 동일한 형상을 띠게 될 것이다. 그러나 이의 경우에도 물론 양단에 개구부를 형성하는 외부전극(225a, 225b)을 유리관의 내부에 위치하여 마주보는 내부전극(223a, 223b)의 단부가 링 형상의 외부전극(225a, 225b)이 갖는 소정 폭 내에 위치되어야 한다. 이것은 램프의 외부전극(225a, 225b)간 방전 패스(pass)가 내부전극(223a, 223b)간 방전 패스에 비하여 짧게 되면 벽 전하를 이용한 효과가 감소하여 외부전극의 적용 의미가 없기 때문이다.

[0089] 그리고, 상기 외부전극(225a, 225b)은 니켈(Ni), 니켈 합금, 구리, 알루미늄, 금, 은 등 전기저항이 적은 도전 재질을 사용하고, 그 이외에도 투명 도전 물질을 사용할 수 있다.

[0090] 도 8a 및 도 8b는 간단한 실험을 통하여 램프의 내부전극 대비 외부전극의 길이에 따른 벽 전하의 효과를 살펴

보고자 한 도면이다.

[0091] 도 8a에 도시된 바와 같이, 외부전극의 길이는 편의상 유리관의 양측 내부에 형성된 내부전극에 대비하여 2배, 3배, 4배 및 5배의 순으로 형성하여 보았다. 그러므로 램프의 양측 내부에 내부전극의 길이를 각각 10㎜의 길이로 형성하였다고 가정할 때, 그 내부 전극 대비 외부전극의 길이는 20㎜, 30㎜, 40㎜ 및 50㎜의 순으로 형성된다.

[0092] 이와 같은 내부 및 외부전극이 형성된 램프의 구동 결과, 도 8b에 나타낸 바와 같이 외부 전극의 길이가 길어질수록 벽 전하가 증가하게 되는 것을 확인할 수 있다. 이것은 다름 아닌 램프의 동일 관전류 대비 기준 방전 전압이 감소하게 되고, 결국 소비전력도 함께 감소하게 됨을 의미한다.

[0093] 도 8b를 참조하여 더욱 구체적으로 살펴보자. 가령 램프의 관전류가 10㎃일 때 내부전극 대비 외부전극의 길이가 2배에서 5배로 점차 증가하게 되고, 그 결과 외부전극의 벽 전하에 의한 램프 기준전압은 대략 5Vrms 정도 감소하는 것을 확인할 수 있다. 또한 도면에서와 같이 램프의 관전류가 10㎃에서 10.5㎃로 증가할 때, 내부전극 대비 외부전극의 길이에 따른 램프의 기준전압 차는 더욱더 커지고 있다.

[0094] 이에 근거해 볼 때, 램프의 양측 내부에 형성되는 내부전극 대비 외부전극의 길이는 램프의 인가전압을 감소시킬 수 있고, 그 결과 램프의 소비전력을 감소시키는 소정의 원인을 제공하고 있다.

발명의 효과

[0095] 상기의 내용 결과, 본 발명에 따른 액정표시장치는 형광램프의 양측에 링 형상의 외부전극을 형성함으로써 램프의 핀 홀 현상을 미연에 방지할 수 있다. 또한 이와 같은 외부전극의 형성시 형광램프의 내부 전극 대비 외부전극의 길이를 결정함으로써 외부전극의 벽 전하를 이용하여 램프를 구동할 수 있고 그 결과 램프 기준전압 및 소비전력을 감소할 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0001] 도 1은 일반적인 TN 모드 액정표시장치의 분해 사시도

[0002] 도 2a는 외부전극 형광램프의 개략적인 구조를 도시한 단면도

[0003] 도 2b는 도 2a의 등가 회로도

[0004] 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 액정표시장치의 분해 사시도

[0005] 도 4는 도 3의 램프를 나타내는 도면

[0006] 도 5는 본 발명의 제2실시예에 따른 액정표시장치의 분해 사시도

[0007] 도 6은 도 5의 램프 홀더를 확대하여 나타낸 확대 사시도

[0008] 도 7a는 도 5의 하이브리드 형광램프를 나타내는 도면

[0009] 도 7b는 도 7a의 외부전극의 형상을 나타내는 사시도

[0010] 도 7c는 도 7a에 나타낸 외부전극의 변형 예를 나타내는 사시도

[0011] 도 8a는 도 5의 램프의 내부전극 대비 외부전극의 형성 길이를 나타내는 도면

[0012] 도 8b는 도 8a에 나타낸 내부전극 대비 외부전극의 형성 길이에 따른 램프의 전류 및 전압 특성을 나타내는 도면

[0013] * *도면의 주요부분에 대한 부호의 설명* *

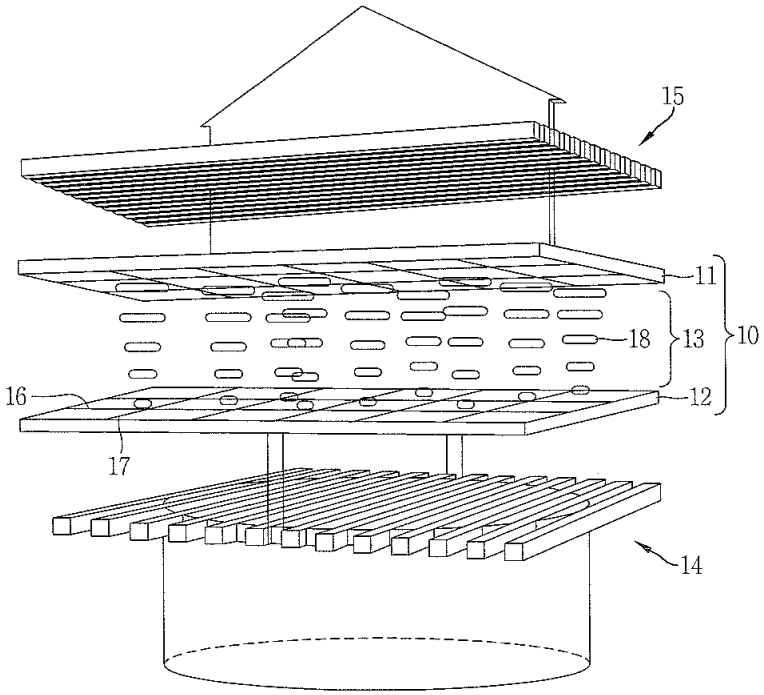
[0014] 210: 램프 홀더 220: 하이브리드 형광램프

[0015] 221: 유리관 222a, 222b: 도전단자

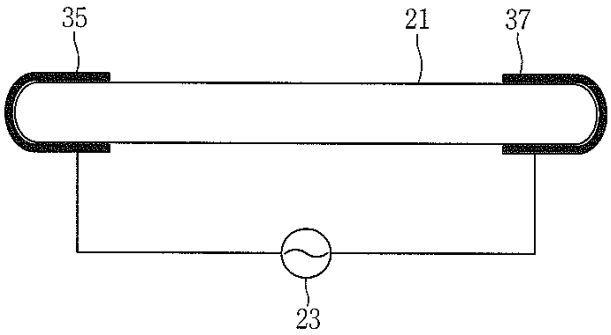
[0016] 223a, 223b: 내부전극 225a, 225b: 외부전극

도면

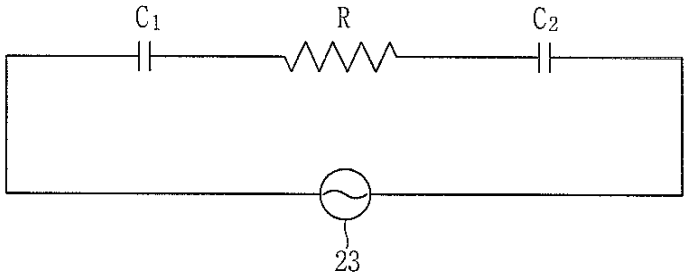
도면1



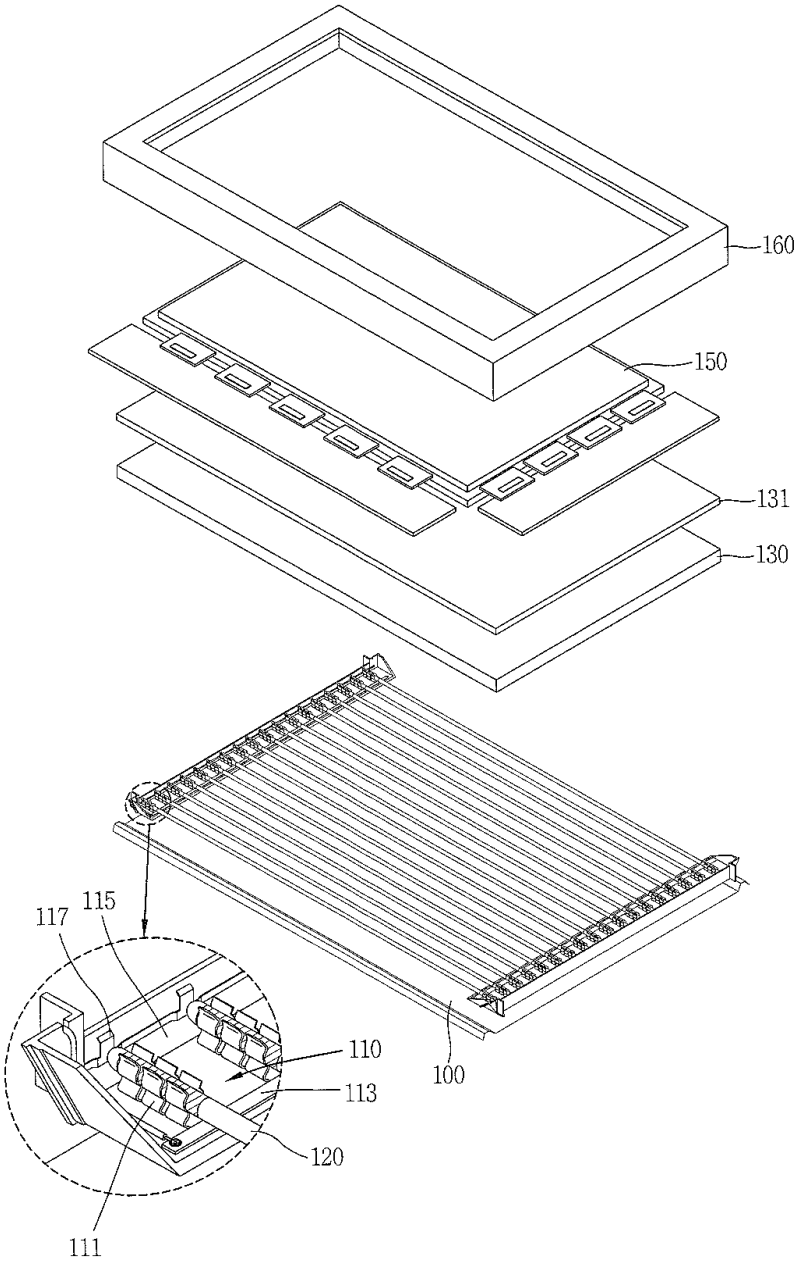
도면2a



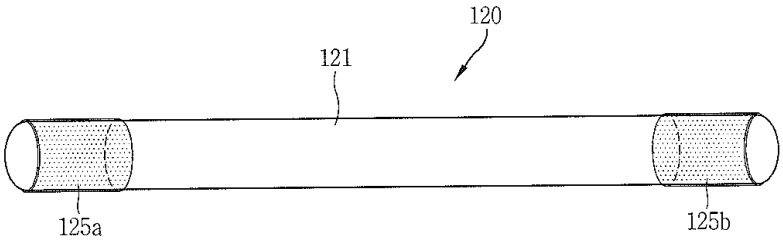
도면2b



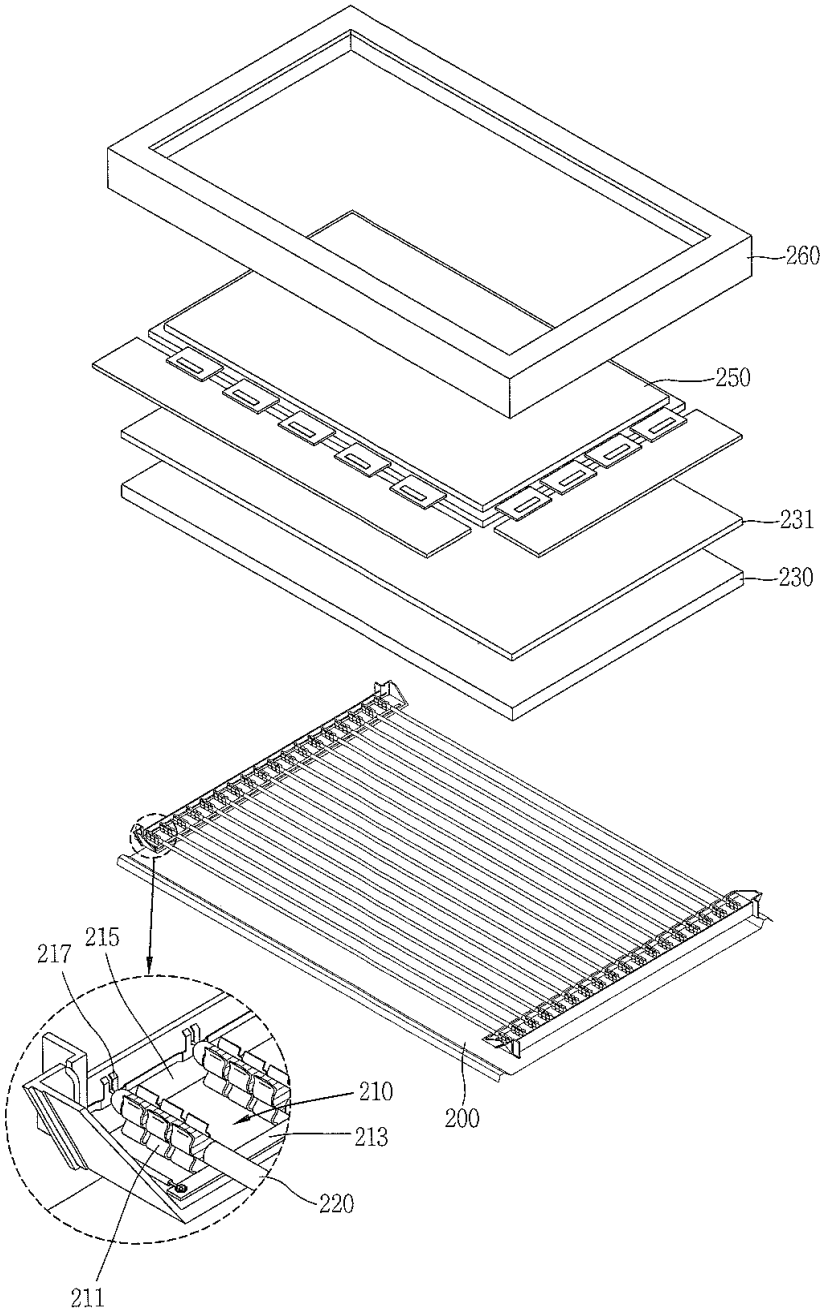
도면3



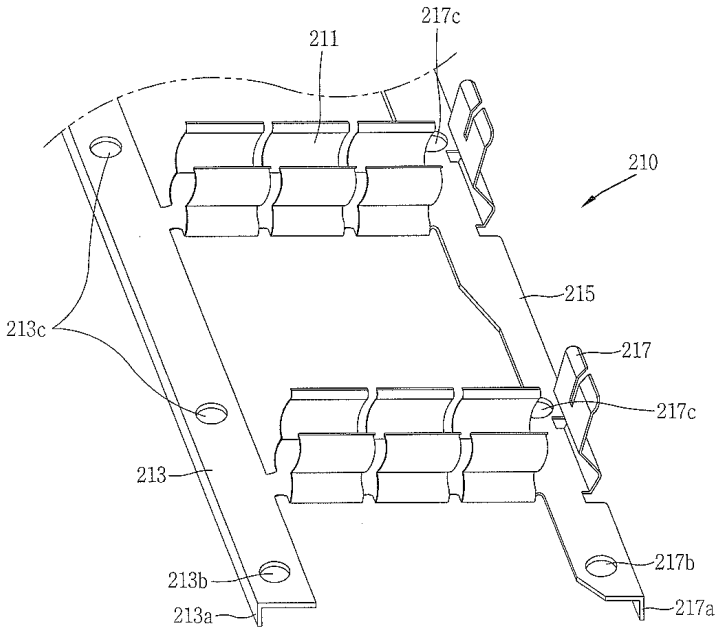
도면4



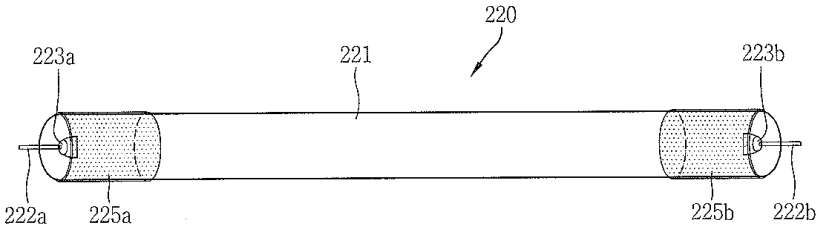
도면5



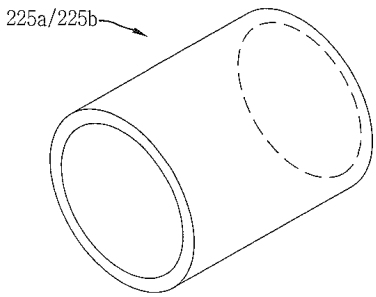
도면6



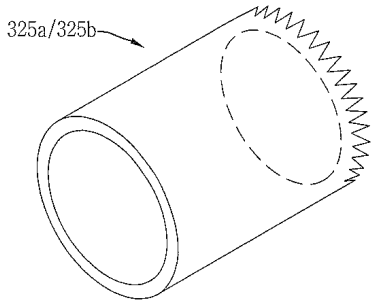
도면7a



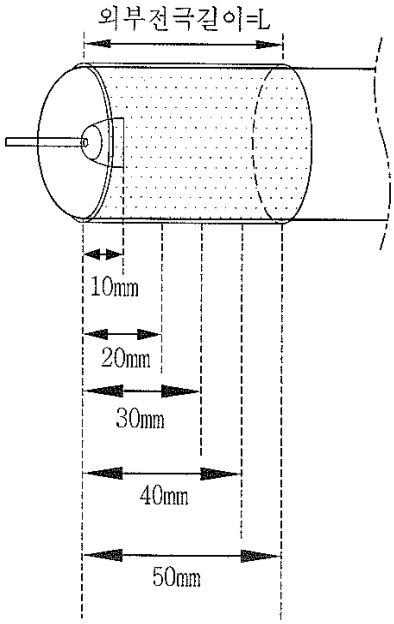
도면7b



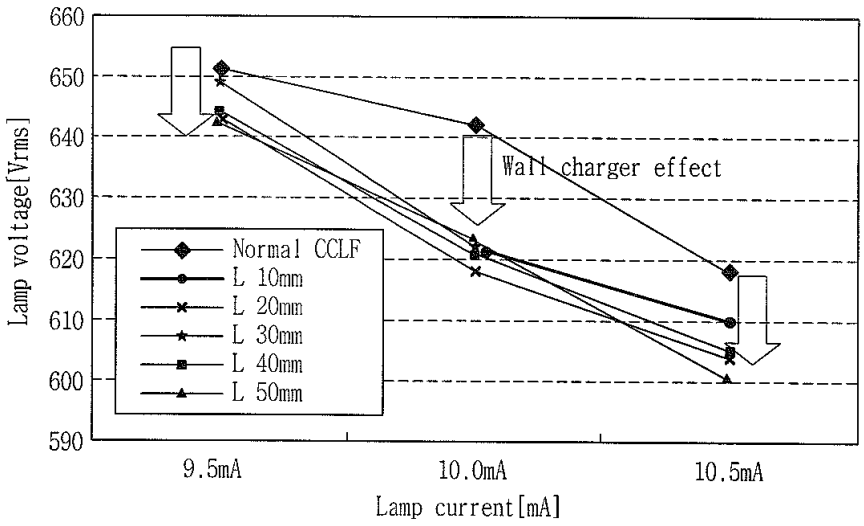
도면7c



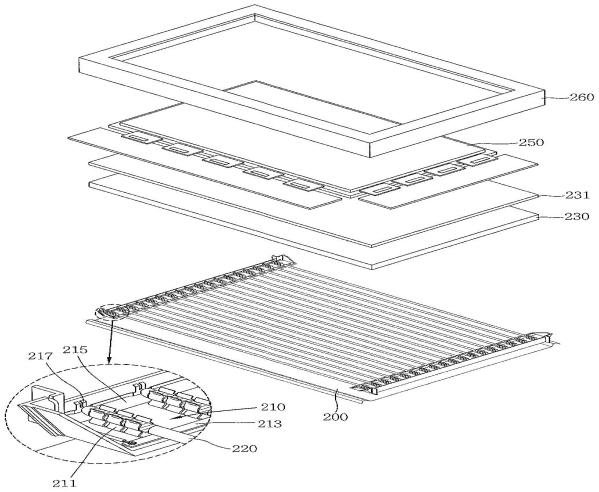
도면8a



도면8b


660
650
640
630
620
610
600
590
Lamp voltage[Vrms]
Wall charger effect
Normal CCLF
L 10mm
L 20mm
L 30mm
L 40mm
L 50mm
9.5mA
10.0mA
10.5mA
Lamp current[mA]

专利名称(译)	标题：液晶显示装置和背光单元		
公开(公告)号	KR101349779B1	公开(公告)日	2014-01-16
申请号	KR1020070063882	申请日	2007-06-27
[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	PARK KI DUCK		
发明人	PARK,KI DUCK		
IPC分类号	G02F1/13357 H01J61/04 H01J61/36 H01J65/00		
代理人(译)	PARK，JANG WON		
其他公开文献	KR1020080114381A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种液晶显示装置和背光单元，以通过改善灯的电极结构来延长灯的寿命并降低灯的功耗。一种液晶显示装置，包括下盖（100）;灯（120），设置在下盖上，并包括形成在密封玻璃管的两个内侧以便彼此面对的内电极，以及形成在其上的具有一定宽度的环形外电极。玻璃管的外部区域对应于形成内部电极的位置，以允许内部电极的末端部分位于一定宽度;导电单元，其电连接内部电极和外部电极;液晶面板（150）设置在灯的上部以提供光。