

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁷ (45) 공고일자 2005년09월29일
G02F 1/133 (11) 등록번호 10-0518408

(24) 등록일자 2005년09월23일

(21) 출원번호 10-2003-0058194

(65) 공개번호 10-2005-0020332

(22) 출원일자 2003년08월22일

(43) 공개일자 2005년03월04일

(73) 특허권자 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 김경진
경상북도구미시고아면원호리대동한누리아파트208-1101

강훈
경상북도구미시구미시인의동818번지인의시영아파트102-501

장미경
부산광역시강서구대저2동5203-212/1

(74) 대리인 허용록

심사관 : 임현석

(54) 듀얼 프론트 라이트를 이용한 듀얼 액정표시장치

요약

본 발명은 듀얼 프론트 라이트를 이용한 듀얼 액정표시장치에 대해 개시된다. 개시된 본 발명에 따른 듀얼 프론트 라이트를 이용한 듀얼 액정표시장치는, 상판과 하판 사이에 액정이 주입되어 형성된 액정패널과; 상기 액정패널의 양면에 부착된 각각 제 1, 제 2 편광판과; 상기 액정패널의 전면부에 부착된 제 1 프론트 라이트와; 상기 제 1 프론트 라이트 전면부에 부착된 부분 반사판과; 상기 액정패널의 후면부에 부착된 제 2 프론트 라이트와; 상기 제 1 편광판과 제 1 프론트 라이트 사이에 구비된 제 1 필름과; 상기 제 2 편광판과 제 2 프론트 라이트 사이에 구비된 제 2 필름을 포함하는 점에 그 특징이 있다.

본 발명에 따른 듀얼 프론트 라이트를 이용한 듀얼 액정표시장치는, 듀얼 액정표시장치에서 양면으로 볼 수 있는 양면 디스플레이에서 서브창은 평소에 거울 기능으로 사용하고, 메인창은 휘도를 향상시킬 수 있다.

대표도

도 7

색인어

부분 반사판, 반사형 편광판

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래에 따른 반사형 액정표시장치의 프론트 라이트 유닛의 구조를 개략적으로 도시한 도면.

도 2는 상기 도 1의 단면도.

도 3은 본 발명에 따른 듀얼 프론트 라이트를 이용한 듀얼 액정표시장치의 제 1 실시 예의 구조를 개략적으로 도시한 도면.

도 4는 본 발명에 따른 제 1 프론트 라이트가 온 상태일 때 디스플레이되는 것을 개략적으로 도시한 도면.

도 5는 본 발명에 따른 제 2 프론트 라이트가 온 상태일 때의 디스플레이되는 것을 개략적으로 도시한 도면.

도 6은 본 발명에 따른 듀얼 프론트 라이트를 이용한 듀얼 액정표시장치의 제 2 실시 예의 구조를 개략적으로 도시한 도면.

도 7은 본 발명에 따른 듀얼 프론트 라이트를 이용한 듀얼 액정표시장치의 제 3 실시 예의 구조를 개략적으로 도시한 도면.

도 8은 본 발명에 따른 듀얼 프론트 라이트를 이용한 듀얼 액정표시장치의 제 4 실시 예의 구조를 개략적으로 도시한 도면.

도 9는 본 발명에 따른 반사율이 달라지는 부분 반사판의 구조를 개략적으로 도시한 도면.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

301, 601, 701, 801 --- 액정패널

302, 602, 702, 802 --- 제 1 프론트 라이트

303, 603, 703, 803 --- 제 2 프론트 라이트

304, 604, 704, 804 --- 제 1 편광판

305, 605, 705, 805 --- 제 2 편광판

306, 606, 706, 806 --- 제 1 필름

307, 607, 707, 807 --- 제 2 필름

608, 808 --- 산란필름 708, 910 --- 부분 반사판

901 --- 콜레스테릭 액정층 902 --- $\lambda/4$ 플레이트

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 듀얼 프론트 라이트를 이용한 듀얼 액정표시장치에 관한 것으로서, 특히 듀얼 액정표시장치에서 양면으로 볼 수 있는 양면 디스플레이에서 서브창은 평소에 거울 기능으로 사용하고, 메인창은 휘도를 향상시킬 수 있는 듀얼 프론트 라이트를 이용한 듀얼 액정표시장치에 관한 것이다.

일반적으로 액정표시장치는 소형 및 박형화와 저전력 소모의 장점을 가지는 평판 표시장치로서, 노트북 PC와 같은 휴대용 컴퓨터, 사무 자동화 기기, 오디오/비디오 기기 등으로 이용되고 있다.

이러한, 액정표시장치는 유전 이방성을 가지는 액정물질에 인가되는 전계를 제어하여 광을 투과 또는 차단하여 화상 또는 영상을 표시하게 된다. 액정표시장치는 일렉트로 루미네센스(Electro-luminescence : EL), 음극선관(Cathode Ray Tube : CRT), 발광 다이오드(Light Emitting Diode : LED) 등과 같이 스스로 광을 발생하는 표시소자들과는 달리, 스스로 광을 발생하지 않고 외부광을 이용하게 된다.

통상적으로, 액정표시장치는 광을 이용하는 방식에 따라 크게 투과형과 반사형으로 대별된다. 투과형 액정표시장치는 두 장의 유리기판 사이에 액정물질이 주입된 액정표시패널과, 액정표시패널에 광을 공급하는 백라이트(Back Light)를 구비하게 된다.

그러나, 투과형 액정표시장치는 백라이트의 부피, 무게로 인하여 박형화·경량화에 어려움이 있으며, 백라이트의 과도한 소비전력이 단점으로 지적되고 있다. 이러한 추세에 대응하여 최근 백라이트를 사용하지 않는 반사형 액정표시장치에 대한 연구 개발이 진행되고 있다.

반사형 액정표시장치는 자체의 광원이 별도로 마련되지 않으므로 자연광(또는, 주변광)에 의존하여 화상을 표시하게 된다. 따라서, 별도의 백라이트가 필요 없으므로 소비전력이 적어 전자수첩이나 개인정보단말기등의 휴대용 표시소자로 널리 쓰인다.

그러나, 반사형 액정표시장치는 자연광이 충분한 광량을 가지고 있지 않는 경우(예를 들면, 주변이 어두운 경우) 표시화상의 휘도 레벨이 저하되어 표시된 정보를 읽을 수 없게 되는 문제점이 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 반사형 LCD에 별도로 설치되어 주변광이 어두울 경우 반사형 액정표시장치에 광빔을 공급하는 프론트 라이트 유닛(Front Light Unit: FLU)이 사용되고 있다.

도 1은 종래에 따른 반사형 액정표시장치의 프론트 라이트 유닛의 구조를 개략적으로 도시한 도면이고, 도 2는 상기 도 1의 단면도이다. 도 1 및 도 2를 참조하면, 반사형 액정표시장치는 반사형 액정패널(101)과, 반사형 액정패널(101)의 상부에 위치하여 반사형 액정패널(101)에 광빔을 공급하는 프론트 라이트 유닛(102)을 구비한다. 반사형 액정패널(101)에는 상기 도 2의 하단부의 반사전극(Diffusing reflective electrode)이 형성되어 액정패널(101)의 표시면에 입사되는 자연광(또는 보조광)을 반사시키게 된다.

상기 프론트 라이트 유닛(102)은 광빔을 발생하는 광원(Light Source)(201)과, 광빔을 액정패널의 표시면 쪽으로 균일하게 출사시키는 도광판(Light Guide Plate)(202)과, 광원(201)에서 발생된 광빔을 도광판(202) 쪽으로 반사시키는 반사경(203)과, 도광판(202)에서 광빔이 누설되는 것을 방지하는 반사판(204)으로 구성된다.

여기서, 상기 도광판(202)은 도광판(202)의 상부 표면이 프리즘 패턴으로 되어 있기 때문에 도광판(202)에 경사지게 입사된 광의 진행경로를 표시면에 대해 수직으로 변경시킨다.

따라서, 도광판(202)에 입사된 광은 도광판(202) 아래에 위치한 반사형 액정패널(101)의 수직 방향으로 입사하게 된다. 반사형 액정패널(101)로 수직 입사된 광은 반사형 액정패널(101)에 의해 반사되어 도광판(202) 상측으로 진행한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은, 듀얼 액정표시장치에서 양면으로 볼 수 있는 양면 디스플레이에서 서브창은 평소에 거울 기능으로 사용하고, 메인창은 휘도를 향상시킬 수 있는 듀얼 프론트 라이트를 이용한 듀얼 액정표시장치를 제공함에 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 듀얼 프론트 라이트를 이용한 듀얼 액정표시장치는,

상판과 하판사이에 액정이 주입되어 형성된 액정패널과;

상기 액정패널의 양면에 부착된 각각 제 1, 제 2 편광판과;

상기 액정패널의 전면부에 부착된 제 1 프론트 라이트와;

상기 액정패널의 후면부에 부착된 제 2 프론트 라이트와;

상기 제 1 편광판과 제 1 프론트 라이트사이에 구비된 제 1 필름과;

상기 제 2 편광판과 제 2 프론트 라이트사이에 구비된 제 2 필름을 포함하는 점에 그 특징이 있다.

여기서, 특히 상기 제 1 필름은 반사형 편광판이고, 상기 제 2 필름은 확산 시트인 점에 그 특징이 있다.

여기서, 특히 상기 제 1 필름은 상기 제 1 필름은 DBEF(Dual Brightness Enhancement Film)인 점에 그 특징이 있다.

여기서, 특히 상기 제 1 필름은 제 1 프론트 라이트와 제 2 프론트 라이트가 오프(OFF)된 상태일 경우, 상기 전면부에서 거울 기능으로 사용되는 점에 그 특징이 있다.

여기서, 특히 상기 제 1 프론트 라이트와 상기 제 1 필름사이에 산란필름이 더 구비되는 점에 그 특징이 있다.

또한, 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 듀얼 프론트 라이트를 이용한 듀얼 액정표시장치는,

상판과 하판사이에 액정이 주입되어 형성된 액정패널과;

상기 액정패널의 양면에 부착된 각각 제 1, 제 2 편광판과;

상기 액정패널의 전면부에 부착된 제 1 프론트 라이트와;

상기 제 1 프론트 라이트 전면에 부착된 부분 반사판과;

상기 액정패널의 후면부에 부착된 제 2 프론트 라이트와;

상기 제 1 편광판과 제 1 프론트 라이트사이에 구비된 제 1 필름과;

상기 제 2 편광판과 제 2 프론트 라이트사이에 구비된 제 2 필름을 포함하는 점에 그 특징이 있다.

여기서, 특히 상기 제 1 필름으로는 반사형 편광판(DBEF: Dual Brightness Enhancement Film) 또는 UBF(Ultra Brightness Film)이 사용되는 점에 그 특징이 있다.

여기서, 특히 상기 반사형 편광판(DBEF: Dual Brightness Enhancement Film)은 상기 제 1 프론트 라이트의 광효율을 향상시키는 점에 그 특징이 있다.

여기서, 특히 상기 UBF(Ultra Brightness Film)은 외부광원의 광효율을 향상시키는 점에 그 특징이 있다.

여기서, 특히 상기 제 1 프론트 라이트와 상기 제 1 필름사이에 산란필름이 더 구비되는 점에 그 특징이 있다.

여기서, 특히 상기 부분반사판은 제 1 프론트 라이트와 제 2 프론트 라이트가 오프(OFF)된 상태일 경우, 상기 전면부에서 거울 기능으로 사용되는 점에 그 특징이 있다.

여기서, 특히 상기 부분반사판은 반사율이 50 ~ 90 % 정도의 반사판인 점에 그 특징이 있다.

여기서, 특히 상기 부분 반사판은 DBEF(Dual Brightness Enhancement Film) 또는 금속 물질인 점에 그 특징이 있다.

여기서, 특히 상기 부분반사판 대신 전압인가에 따른 반사율이 달라지는 부분반사판이 사용되는 점에 그 특징이 있다.

여기서, 특히 상기 반사율이 달라지는 부분반사판은 콜레스테릭 액정층과 $\lambda/4$ 플레이트로 이루어진 점에 그 특징이 있다.

여기서, 특히 상기 제 1 프론트 라이트의 LED 칩수와 상기 제 2 프론트 라이트의 LED 칩수가 동일하게 사용되는 점에 그 특징이 있다.

여기서, 특히 상기 제 1 프론트 라이트의 LED 칩수와 상기 제 2 프론트 라이트의 LED 칩수는 다르게 사용되는 점에 그 특징이 있다.

여기서, 특히 상기 제 1 프론트 라이트가 온(ON) 상태이면 상기 액정패널의 후면부에 디스플레이되고, 상기 제 2 프론트 라이트가 온(ON) 상태이면 상기 액정패널의 전면부에 디스플레이되는 점에 그 특징이 있다.

여기서, 특히 상기 액정패널의 액정은 TN 모드, ECB 모드 및 OCB 모드가 적용되는 점에 그 특징이 있다.

여기서, 특히 상기 제 1, 제 2 편광판은 상기 액정패널의 양면에 서로 90°를 이루어 부착되는 점에 그 특징이 있다.

여기서, 특히 상기 액정패널의 하판에는 게이트버스선과 데이터버스선의 교차점에 스위칭 소자로 기능하는 TFT(Thin Film Transistor:TFT)가 각각 형성되고, 상판에는 BM(Black Matrix: BM), 칼라필터층과 공통전극이 형성되는 점에 그 특징이 있다.

여기서, 특히 상기 액정패널의 하판에 형성되는 TFT(Thin Film Transistor:TFT)는 아모포스 박막트랜지스터(TFT)로 형성되는 점에 그 특징이 있다.

여기서, 특히 상기 액정패널의 하판에 형성되는 TFT(Thin Film Transistor: TFT)는 폴리실리콘 박막트랜지스터(TFT)로 형성되는 점에 그 특징이 있다.

이와 같은 본 발명에 의하면, 듀얼 액정표시장치에서 양면으로 볼 수 있는 양면 디스플레이에서 서브창은 평소에 거울 기능으로 사용하고, 메인창은 휘도를 향상시킬 수 있다.

이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명의 실시 예를 상세히 설명한다.

도 3은 본 발명에 따른 듀얼 프론트 라이트를 이용한 듀얼 액정표시장치의 제 1 실시 예의 구조를 개략적으로 도시한 도면이다. 이에 도시된 바와 같이, 듀얼 프론트 라이트를 이용한 듀얼 액정표시장치는, 상판과 하판 사이에 액정이 주입되어 형성된 액정패널(301)과; 상기 액정패널(301)의 양면에 부착된 각각 제 1, 제 2 편광판(304,305)과; 상기 액정패널(301)의 전면부에 부착된 제 1 프론트 라이트(302)와; 상기 액정패널(301)의 후면부에 부착된 제 2 프론트 라이트(303)와; 상기 제 1 편광판(304)과 제 1 프론트 라이트(302)사이에 구비된 제 1 필름(306)과; 상기 제 2 편광판(305)과 제 2 프론트 라이트(303)사이에 구비된 제 2 필름(307)를 포함하여 구성된다.

상기 액정패널(301)은 투과형으로 제 1 기관(박막트랜지스터 기관)과 제 2 기관(칼라필터 기관)이 소정의 간격을 두고 서로 대향하여 설치되어 있다.

상기 액정패널(301)에 대하여 더 구체적으로 설명하면 제 1 기관(박막트랜지스터 기관)은 한쪽의 투명기관의 내면에 매트릭스상으로 게이트버스선과 데이터버스선이 형성된다.

그리고, 상기 게이트버스선과 데이터버스선의 교차점에 스위칭 소자로 기능하는 TFT(Thin Film Transistor: TFT)가 각각 형성되고, 상기 TFT의 드레인 전극에 접촉되는 정방형의 화소전극이 게이트버스선과 데이터버스선에 포위된 형태로 각각 형성된다.

여기서, 상기 액정패널(301)의 하판에 형성되는 TFT(Thin Film Transistor: TFT)는, 구성하는 요소중 활성층(Active layer)인 반도체층의 그 결정상태에 따라 격자의 주기성이 없는 수소를 포함한 비정질 실리콘(amorphous silicon)을 사용한 아모포스형 박막트랜지스터(amorphous TFT)를 적용하거나 다결정 고체인 폴리실리콘(crystalline poly silicon)을 사용한 폴리실리콘형 박막트랜지스터 (poly silicon TFT)를 적용한다.

또한, 상기 복수개의 화소전극이 형성된 투명기판과 대향하는 다른 한쪽의 제 2 기판(칼라필터 기판)은 투명기판의 내면에 BM(Black Matrix: BM)과 칼라필터층과 공통전극이 형성되어 있다.

상기와 같이 구성된 액정패널의 게이트버스선과 데이터버스선을 각 1개씩 선택하여 전압을 인가하면 상기 전압이 인가된 TFT(Thin Film Transistor: TFT)만이 온(on)되고, 상기 온(on)된 TFT의 드레인 전극에 접속된 화소전극에 전하가 축적되어 공통 전극과의 사이의 액정분자의 각도를 변화시킨다.

따라서, 유전이방성을 가지는 액정분자에 인가되는 전계를 제어하여 광을 투과 또는 차단하여 화상 또는 영상을 표시하게 된다. 여기서, 상기 액정은 TN(Twist Nematic) 모드를 중심으로 설명하였으나 ECB 모드 또는 OCB 모드의 적용이 가능하다.

또한, 상기 액정패널(301)의 양면에는 각각 제 1, 제 2 편광판(304, 305) 및 보상판(미도시)이 더 구비된다. 여기서, 상기 제 1, 제 2 편광판(304, 305)은 상기 액정패널(301)의 양면에 서로 90°를 이루어 부착되어 있다.

상기 제 1, 제 2 편광판(304, 305)은 자연광을 편광시키기 위하여 일방향으로 진동하는 빛만 투과시키는 역할을 하게 된다.

상기 보상판(미도시)은 액정분자에서 빛의 위상 변화를 반대 방향으로 보상해 줌으로써 시야각 문제를 해결하는 것이며, 상기 보상판(미도시)으로는 일축성(uniaxial) 또는 이축성(biaxial)이 사용된다.

한편, 상기 액정패널(301)의 전면에 구비된 상기 제 1 프론트 라이트(302)에서는 광원으로부터 빛이 출사되면 도광판으로 입사되어 선형광원을 균일한 면광원으로 바꾸게 된다.

여기서, 상기 도광판은 투명한 재질로 형성되어 있으며, 상기 도광판의 상부 표면이 프리즘 패턴으로 되어 있기 때문에 도광판에 경사지게 입사된 광의 진행경로를 표시면에 대해 수직으로 변경시킨다.

상기 제 1 필름(306)으로는 반사형 편광판(Dual Brightness Enhancement Film:DBEF)이 사용되며, 상기 제 1 프론트 라이트(302)에 의한 투과광이 상기 액정패널의 후면부에 디스플레이 될 때, 제 1 필름에 의해 한 축으로 편광된 빛을 액정패널로 투과하고 다른 축으로 편광된 빛은 반사되고, 제 1 프론트 라이트(302)의 도광판에 의해 재반사되어 액정패널로 일부 투과하게 되어 후면부에 대해 휘도가 향상되게 된다.

이때, 상기 제 1 필름(306)은 상기 액정패널의 제 1, 제 2 프론트 라이트(302, 303)가 오프 상태일 경우 상기 액정패널의 전면에서 거울 기능으로 사용되어진다.

상기 제 2 필름(307)으로는 확산 시트(Diffuse sheet)가 사용되며, 상기 도광판에 의한 광원의 휘도 균일도를 위해 사용된다.

한편, 도 4는 본 발명에 따른 제 1 프론트 라이트(302)가 온 상태일 때 디스플레이되는 것을 개략적으로 도시한 도면이다. 이에 도시된 바와 같이, 상기 제 1 프론트 라이트(302)가 온(on)상태이고, 상기 액정패널(301)에 전압이 인가되지 않은 상태의 빛의 경로는 상기 액정패널(301)의 일면에 구비된 제 1 편광판(304)을 통과한 빛이 액정 분자 배열을 따라 꼬여지면서 상기 액정패널의 다른 일면에 90°교차되어 구비된 제 2 편광판(305)을 통과하게 되어 노멀리 화이트 모드(Normally White Mode)가 된다.

즉, 상기와 같이 전압을 가하지 않은 상태에서는 빛이 통과하게 되어 화이트로 구현된다.

그러나, 상기 액정패널(301)에 전압을 인가한 상태는 전계의 방향을 따라 액정분자가 일어서면서 상기 제 1 편광판(304)을 통과한 빛을 그대로 교차된 제 2 편광판(305)에 전달시킴으로서 빛은 편광판에 의해 차단된다. 즉, 전압을 가하면 빛이 차단되어 블랙으로 구현된다.

따라서, 상기 전압을 선택적으로 인가함으로써 상기 액정패널(301)을 투과하는 빛을 조절하여 원하는 화면을 액정패널(301)의 후면부에 디스플레이하게 된다.

이 때, 상기 액정패널(301)의 후면부에 디스플레이된 화면을 보게 되면, 상기 제 1 필름(306)에 의해 한 축으로 편광된 빛을 액정 패널로 투과하고 다른 축으로 편광된 빛은 반사되고 제 1 프론트 라이트(302)의 도광관에 의해 재반사되어 액정 패널로 일부 투과하게 되어 후면부에 대해 휘도가 향상된 화면을 제공받게 된다.

또한, 도 5는 본 발명에 따른 제 2 프론트 라이트가 온 상태일 때의 디스플레이되는 것을 개략적으로 도시한 도면이다. 이에 도시된 바와 같이, 상기 액정패널(301)의 상기 제 2 프론트 라이트(303)가 온(on) 상태이고, 상기 액정패널(301)에 전압이 인가되지 않은 상태의 빛의 경로는 상기 액정패널(301)의 일면에 구비된 제 2 편광판(305)을 통과한 빛이 액정 분자 배열을 따라 꼬여지면서 상기 액정패널의 다른 일면에 90°교차되어 구비된 제 1 편광판(304)을 통과하게 되어 노멀리 화이트 모드가 된다.

즉, 상기와 같이 전압을 가하지 않은 상태에서는 빛이 통과하게 화이트로 구현된다.

그러나, 상기 액정패널(301)에 전압을 인가한 상태는 전계의 방향을 따라 액정분자가 일어서면서 제 2 편광판(305)을 통과한 빛을 그대로 교차된 제 1 편광판(304)에 전달시킴으로서 빛은 편광관에 의해 차단된다. 즉, 전압을 가하면 빛이 차단되어 블랙으로 구현된다.

따라서, 상기 전압을 선택적으로 인가함으로써 상기 액정패널(301)을 투과하는 빛을 조절하여 원하는 화면을 액정패널의 전면부에 디스플레이하게 된다.

상기에서 언급된 바와 같이, 상기 제 1 프론트 라이트(302) 또는 제 2 프론트 라이트(303)의 점등여부에 따라 상기 액정패널(301)의 전면 또는 후면에 디스플레이하게 된다.

또한, 도 6은 본 발명에 따른 듀얼 프론트 라이트를 이용한 듀얼 액정표시장치의 제 2 실시 예의 구조를 개략적으로 도시한 도면이다. 이에 도시된 바와 같이, 듀얼 프론트 라이트를 이용한 듀얼 액정표시장치는, 상판과 하판 사이에 액정이 주입되어 형성된 액정패널(601)과; 상기 액정패널(601)의 양면에 부착된 각각 제 1, 제 2 편광판(604, 605)과; 상기 액정패널(601)의 전면부에 부착된 제 1 프론트 라이트(602)와; 상기 액정패널(601)의 후면부에 부착된 제 2 프론트 라이트(603)와; 상기 제 1 편광판(604)과 제 1 프론트 라이트(602)사이에 구비된 제 1 필름(606)과; 상기 제 2 편광판(605)과 제 2 프론트 라이트(603)사이에 구비된 제 2 필름(607)와; 상기 제 1 프론트 라이트(602)와 상기 제 1 필름(606)사이에 구비된 산란필름(608)을 포함하여 구성된다.

상기 산란필름(608)은 제 1 프론트 라이트(602)의 도광관 부분의 일정 규칙의 패턴에 의해 디스플레이되는 화면에 줄무늬가 나타나는 모아레(Moire) 현상이 발생하는 것을 제거하게 된다.

여기서, 상기 모아레(Moire) 현상은 두 개이상의 주기적인 패턴(periodic pattern)이 겹쳐질 때 만들어지는 간섭무늬(interference fringe)를 지칭하는 말로써, 두 개이상의 유사한 간격의 격자를 겹쳐놓고 빛을 비추게 되면 두 격자와 다른 별개의 큰 주기를 갖는 줄무늬를 말한다.

여기서, 본 발명의 제 2 실시 예의 상세한 설명은, 앞에서 언급한 상기 도 4와 도 5의 상기 제 1 실시 예를 참조로 하여 생략하기로 한다.

또한, 도 7은 본 발명에 따른 듀얼 프론트 라이트를 이용한 듀얼 액정표시장치의 제 3 실시 예의 구조를 개략적으로 도시한 도면이다. 이에 도시된 바와 같이, 듀얼 프론트 라이트를 이용한 듀얼 액정표시장치는, 상판과 하판 사이에 액정이 주입되어 형성된 액정패널(701)과; 상기 액정패널(701)의 양면에 부착된 각각 제 1, 제 2 편광판(704, 705)과; 상기 액정패널(701)의 전면부에 부착된 제 1 프론트 라이트(702)와; 상기 액정패널(701)의 후면부에 부착된 제 2 프론트 라이트(703)와; 상기 제 1 프론트 라이트(702) 전면부에 부착된 부분 반사판(708)과; 상기 제 1 편광판(704)과 제 1 프론트 라이트(702)사이에 구비된 제 1 필름(706)과; 상기 제 2 편광판(705)과 제 2 프론트 라이트(703)사이에 구비된 제 2 필름(707)를 포함하여 구성된다.

여기서, 본 발명의 제 3 실시 예의 상세한 설명은, 앞에서 언급한 상기 도 4와 도 5의 상기 제 1 실시 예를 참조로 하여 생략하기로 한다.

상기 부분 반사판(708)은 일반적으로 반사율이 100%보다 작은 50 ~ 90 % 정도의 금속 물질 또는 DBEF(Dual Brightness Enhancement Film)가 사용되는 것을 의미한다.

상기 제 1 필름(706)으로는 반사형 편광판(DBEF: Dual Brightness Enhancement Film) 또는 UBF(Ultra Brightness Film)이 사용된다.

상기 제 1 필름(706)으로 상기 반사형 편광판(DBEF: Dual Brightness Enhancement Film)이 사용될 때는 내부광원인 상기 제 1 프론트 라이트(702)에 의한 투과광이 상기 액정패널의 후면부에 디스플레이 될 때, 제 1 필름(706)에 의해 한 축으로 편광된 빛을 액정 패널로 투과하고 다른 축으로 편광된 빛은 반사되고, 제 1 프론트 라이트(702)의 도광판에 의해 재반사되어 액정 패널로 일부 투과하게 되어 후면부에 대해 휘도가 향상되게 된다.

그리고, 제 1 필름(702)으로 상기 UBF(Ultra Brightness Film)이 사용될 때는 외부로부터 소정의 각도로 각각 입사되는 외부광원들에 대해 일방향의 θ 각도로 굴절시킴으로써 액정 패널로 투과되는 광효율을 좋게하여 후면부에 대한 휘도를 향상시키게 된다.

상기 부분 반사판(708)과 상기 제 1 필름(706)은 상기 제 1 프론트 라이트(702)에 의한 투과광이 상기 액정패널(701)의 후면부에 디스플레이 될 때, 상기 제 1 필름(706)에 의해 한 축으로 편광된 빛을 액정 패널로 투과하고 다른 축으로 편광된 빛은 반사되고 제 1 프론트 라이트(702)의 도광판에 의해 재반사되어 액정패널로 일부 투과하게 되어 후면부에 대해 휘도가 향상되게 된다.

이때, 상기 부분 반사판(708)은 상기 액정패널의 상기 제 1 프론트 라이트(702)와 상기 제 2 프론트 라이트(703)가 오픈 상태일 경우, 상기 액정패널(701)의 전면에서 거울 기능으로 사용되어진다.

상기 제 2 필름(707)으로는 확산 시트(Diffuse sheet)가 사용되며 상기 도광판에 의한 광원의 휘도 균일도를 위해 사용된다.

따라서, 상기 부분 반사판(708)과 상기 제 1 필름(706)에 의해 상기 액정패널(701)의 후면부인 메인 화면이 휘도가 더욱 향상되어 디스플레이하게 된다.

한편, 상기 제 1 프론트 라이트(802) 및 상기 제 2 프론트 라이트(802)의 LED 램프를 사용함에 있어서, 일반적으로 사용되는 상기 제 1 프론트 라이트(802) 및 상기 제 2 프론트 라이트(803)의 LED 칩수를 같게 사용하거나, 상기 제 1 프론트 라이트(802)의 LED 칩수와 상기 제 2 프론트 라이트(803)에 사용되는 LED 칩수를 다르게 사용하여 전력 소모를 최소화한다.

예를 들어, 메인창으로 사용되는 상기 제 1 프론트 라이트(802)에는 LED 칩이 3개가 사용되고, 서브창으로 사용되는 제 2 프론트 라이트(803)에는 LED 칩을 2개 사용하여 적합한 구동을 하도록 한다.

또한, 도 8은 본 발명에 따른 듀얼 프론트 라이트를 이용한 듀얼 액정표시장치의 제 4 실시 예의 구조를 개략적으로 도시한 도면이다. 이에 도시된 바와 같이, 듀얼 프론트 라이트를 이용한 듀얼 액정표시장치는, 상판과 하판 사이에 액정이 주입되어 형성된 액정패널(801)과; 상기 액정패널(801)의 양면에 부착된 각각 제 1, 제 2 편광판(804, 805)과; 상기 액정패널(801)의 전면부에 부착된 제 1 프론트 라이트(802)와; 상기 액정패널(801)의 후면부에 부착된 제 2 프론트 라이트(803)와; 상기 제 1 프론트 라이트(802) 전면부에 부착된 반사율이 달라지는 부분 반사판(810)과; 상기 제 1 편광판(804)과 제 1 프론트 라이트(802) 사이에 구비된 제 1 필름(806)과; 상기 제 2 편광판(804)과 제 2 프론트 라이트(803) 사이에 구비된 제 2 필름(807)를 포함하여 구성된다.

여기서, 본 발명의 제 4 실시 예의 상세한 설명은, 앞에서 언급한 상기 도 4와 도 5의 상기 제 1 실시 예를 참조로 하여 생략하기로 한다.

도 9는 본 발명에 따른 반사율이 달라지는 부분 반사판의 구조를 개략적으로 도시한 도면이다. 이에 도시된 바와 같이, 반사율이 달라지는 부분 반사판은, 상기 반사율이 달라지는 부분 반사판은 전압 인가에 따라 달라지는 반사판을 의미한다.

상기 반사율이 달라지는 부분반사판(810)은 콜레스테릭 액정층(901)과 $\lambda/4$ 플레이트(902)로 구성된다.

상기 콜레스테릭 액정층(901)은 전압 인가에 따라 반사율이 달라지게 되며, 상기 $\lambda/4$ 플레이트(902)는 선편광은 원편광으로 변환시키며, 원편광은 선편광으로 변환하게 된다.

보다 상세하게 설명하면, 상기 콜레스테릭 액정층(901)의 전압 인가에 따른 반사율이 달라지는 것을 이용하면, 상기 액정패널(801)의 후면부인 메인창을 사용할 때, 오프(off) 상태로 반사를 최대로 하여 광효율을 극대화하여 메인창의 휘도를 향상시킨다.

또한, 상기 액정패널(801)의 전면부인 서브창을 사용할 때는, 온(on) 상태로 투과를 최대로 하여 반사로 인한 광 손실을 줄이며, 상기 제 2 프론트 라이트(803)의 전력 소모를 최소화 한다.

한편, 상기 제 1 프론트 라이트(802) 및 상기 제 2 프론트 라이트(802)의 LED 램프를 사용함에 있어서, 일반적으로 사용되는 상기 제 1 프론트 라이트(802) 및 상기 제 2 프론트 라이트(803)의 LED 칩수를 같게 사용하거나, 상기 제 1 프론트 라이트(802)의 LED 칩수와 상기 제 2 프론트 라이트(803)에 사용되는 LED 칩수를 다르게 사용하여 전력 소모를 최소화 한다.

예를 들어, 메인창으로 사용되는 상기 제 1 프론트 라이트(802)에는 LED 칩이 3개가 사용되고, 서브창으로 사용되는 제 2 프론트 라이트(803)에는 LED 칩을 2개 사용하여 적합한 구동을 하도록 한다.

한편, 상기 반사율이 달라지는 부분 반사판(810)은 상기 액정패널(801)의 제 1, 제 2 프론트 라이트(802, 803)가 오프(OFF)된 상태에서는 상기 액정패널(801)의 전면에서 거울 기능으로 사용되어진다.

본 발명은 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

발명의 효과

이상의 설명에서와 같이 본 발명에 따른 듀얼 프론트 라이트를 이용한 듀얼 액정표시장치는, 듀얼 액정표시장치에서 양면으로 볼 수 있는 양면 디스플레이에서 서브창은 평소에 거울 기능으로 사용하고, 메인창은 휘도를 향상시킬 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

상판과 하판 사이에 액정이 주입되어 형성된 액정패널과;

상기 액정패널의 양면에 각각 부착된 제 1, 제 2 편광판과;

상기 액정패널의 전면부에 부착된 제 1 프론트 라이트와;

상기 액정패널의 후면부에 부착된 제 2 프론트 라이트와;

상기 제 1 편광판과 상기 제 1 프론트 라이트 사이에 구비된 제 1 필름과;

상기 제 2 편광판과 상기 제 2 프론트 라이트 사이에 구비된 제 2 필름; 을 포함하여 이루어지는 액정표시장치에 있어서,

상기 액정표시장치는 상기 액정패널의 전면부에 영상을 표시하는 제1디스플레이모드와 상기 액정패널의 후면부에 영상을 표시하는 제2디스플레이모드를 포함하는 것을 특징으로 하는 듀얼 프론트 라이트를 이용한 듀얼 액정표시장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 제 1 필름으로 반사형 편광판이 사용되고, 상기 제 2 필름으로 확산 시트가 사용되는 것을 특징으로 하는 듀얼 프론트 라이트를 이용한 듀얼 액정표시장치.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 제 1 필름은 DBEF(Dual Brightness Enhancement Film)인 것을 특징으로 하는 듀얼 프론트 라이트를 이용한 듀얼 액정표시장치.

청구항 4.

제 1항에 있어서,

상기 제 1 필름은 상기 제 1 프론트 라이트와 상기 제 2 프론트 라이트가 오프(OFF)된 상태일 경우, 상기 액정패널의 전면부에서 거울 기능으로 사용되는 것을 특징으로 하는 듀얼 프론트 라이트를 이용한 듀얼 액정표시장치.

청구항 5.

제 1항에 있어서,

상기 제 1 프론트 라이트와 상기 제 1 필름 사이에 산란필름이 더 구비되는 것을 특징으로 하는 듀얼 프론트 라이트를 이용한 듀얼 액정표시장치.

청구항 6.

상판과 하판 사이에 액정이 주입되어 형성된 액정패널과;

상기 액정패널의 양면에 각각 부착된 제 1, 제 2 편광판과;

상기 액정패널의 전면부에 부착된 제 1 프론트 라이트와;

상기 제 1 프론트 라이트 전면에 부착된 부분 반사판과;

상기 액정패널의 후면부에 부착된 제 2 프론트 라이트와;

상기 제 1 편광판과 상기 제 1 프론트 라이트 사이에 구비된 제 1 필름과;

상기 제 2 편광판과 상기 제 2 프론트 라이트 사이에 구비된 제 2 필름; 을 포함하여 이루어지는 액정표시장치에 있어서.

상기 액정표시장치는 상기 액정패널의 전면부에 영상을 표시하는 제1디스플레이모드와 상기 액정패널의 후면부에 영상을 표시하는 제2디스플레이모드를 포함하는 것을 특징으로 하는 듀얼 프론트 라이트를 이용한 듀얼 액정표시장치.

청구항 7.

제 6항에 있어서,

상기 제 1 필름으로는 반사형 편광판(DBEF: Dual Brightness Enhancement Film) 또는 UBF(Ultra Brightness Film)이 사용되는 것을 특징으로 하는 듀얼 프론트 라이트를 이용한 듀얼 액정표시장치.

청구항 8.

제 7항에 있어서,

상기 반사형 편광판(DBEF: Dual Brightness Enhancement Film)은 상기 제 1 프론트 라이트의 광효율을 향상시키는 것을 특징으로 하는 듀얼 프론트 라이트를 이용한 듀얼 액정표시장치.

청구항 9.

제 7항에 있어서,

상기 UBF(Ultra Brightness Film)은 외부광원의 광효율을 향상시키는 것을 특징으로 하는 듀얼 프론트 라이트를 이용한 듀얼 액정표시장치.

청구항 10.

제 6항에 있어서,

상기 제 1 프론트 라이트와 상기 제 1 필름사이에 산란필름이 더 구비되는 것을 특징으로 하는 듀얼 프론트 라이트를 이용한 듀얼 액정표시장치.

청구항 11.

제 6항에 있어서,

상기 부분반사판은 상기 제 1 프론트 라이트와 상기 제 2 프론트 라이트가 오프 상태일 경우, 상기 액정패널의 전면부에서 거울 기능으로 사용되는 것을 특징으로 하는 듀얼 프론트 라이트를 이용한 듀얼 액정표시장치.

청구항 12.

제 6항에 있어서,

상기 부분반사판은 반사율이 50 ~ 90 % 인 것을 특징으로 하는 듀얼 프론트 라이트를 이용한 듀얼 액정표시장치.

청구항 13.

제 6항에 있어서,

상기 부분 반사판은 DBEF(Dual Brightness Enhancement Film) 또는 금속 물질인 것을 특징으로 하는 듀얼 프론트 라이트를 이용한 듀얼 액정표시장치.

청구항 14.

제 6항에 있어서,

상기 부분반사판은 전압 인가에 따라 반사율이 달라지는 것을 특징으로 하는 듀얼 프론트 라이트를 이용한 듀얼 액정표시장치.

청구항 15.

제 14항에 있어서,

상기 반사율이 달라지는 부분반사판은 콜레스테릭 액정층과 $\lambda/4$ 플레이트로 이루어진 것을 특징으로 하는 듀얼 프론트 라이트를 이용한 듀얼 액정표시장치.

청구항 16.

제 6항에 있어서,

상기 제 1 프론트 라이트의 LED 칩수와 상기 제 2 프론트 라이트의 LED 칩수는 동일하게 사용되는 것을 특징으로 하는 듀얼 프론트 라이트를 이용한 듀얼 액정표시장치.

청구항 17.

제 6항에 있어서,

상기 제 1 프론트 라이트의 LED 칩수와 상기 제 2 프론트 라이트의 LED 칩수는 다르게 사용되는 것을 특징으로 하는 듀얼 프론트 라이트를 이용한 듀얼 액정표시장치.

청구항 18.

제 1항 또는 제 6항에 있어서,

상기 제 1 프론트 라이트가 온(ON) 상태이면 상기 액정패널의 후면부에 디스플레이되고, 상기 제 2 프론트 라이트가 온(ON) 상태이면 상기 액정패널의 전면부에 디스플레이되는 것을 특징으로 하는 듀얼 프론트 라이트를 이용한 듀얼 액정표시장치.

청구항 19.

제 1항 또는 제 6항에 있어서,

상기 액정패널의 액정은 TN 모드, ECB 모드 및 OCB 모드가 적용되는 것을 특징으로 하는 듀얼 프론트 라이트를 이용한 듀얼 액정표시장치.

청구항 20.

제 1항 또는 제 6항에 있어서,

상기 제 1, 제 2 편광판은 상기 액정패널의 양면에 그 편광축이 서로 90°를 이루어 부착되는 것을 특징으로 하는 듀얼 프론트 라이트를 이용한 듀얼 액정표시장치.

청구항 21.

제 1항 또는 제 6항에 있어서,

상기 액정패널의 하판에는 게이트버스선과 데이터버스선의 교차점에 스위칭 소자로 기능하는 TFT(Thin Film Transistor:TFT)가 각각 형성되고, 상판에는 BM(Black Matrix: BM), 칼라필터층과 공통전극이 형성되는 것을 특징으로 하는 듀얼 프론트 라이트를 이용한 듀얼 액정표시장치.

청구항 22.

제 1항 또는 제 6항에 있어서,

상기 액정패널의 하판에 형성되는 TFT(Thin Film Transistor:TFT)는 아모포스 박막트랜지스터(TFT)로 형성되는 것을 특징으로 하는 듀얼 프론트 라이트를 이용한 듀얼 액정표시장치.

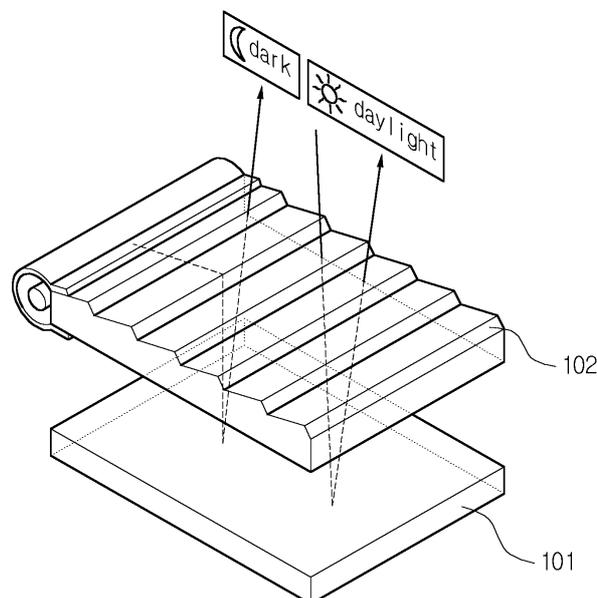
청구항 23.

제 1항 또는 제 6항에 있어서,

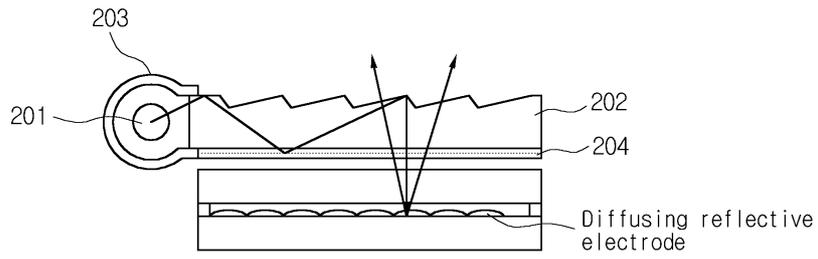
상기 액정패널의 하판에 형성되는 TFT(Thin Film Transistor: TFT)는 폴리실리콘 박막트랜지스터(TFT)로 형성되는 것을 특징으로 하는 듀얼 프론트 라이트를 이용한 듀얼 액정표시장치.

도면

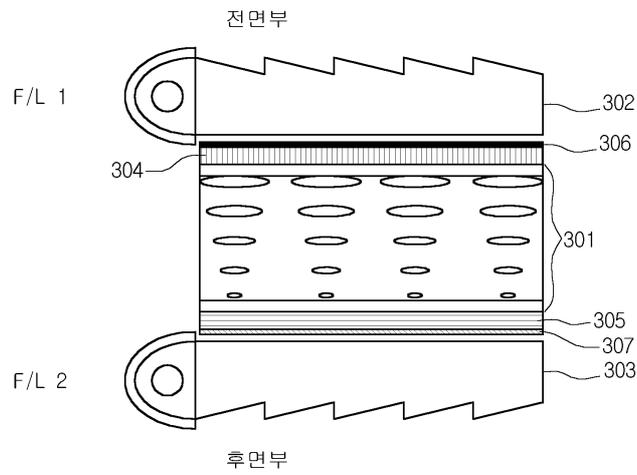
도면1



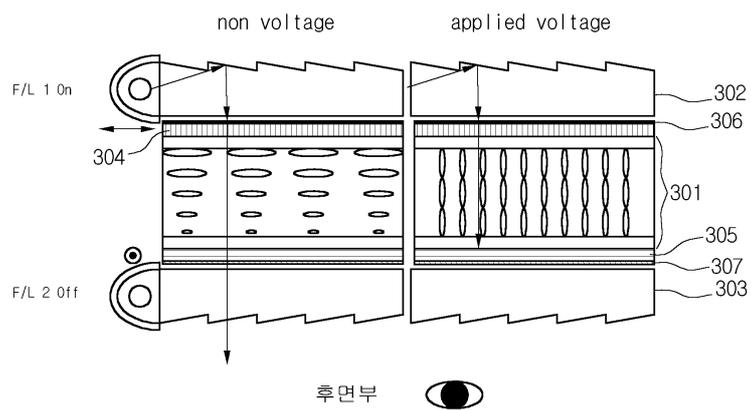
도면2



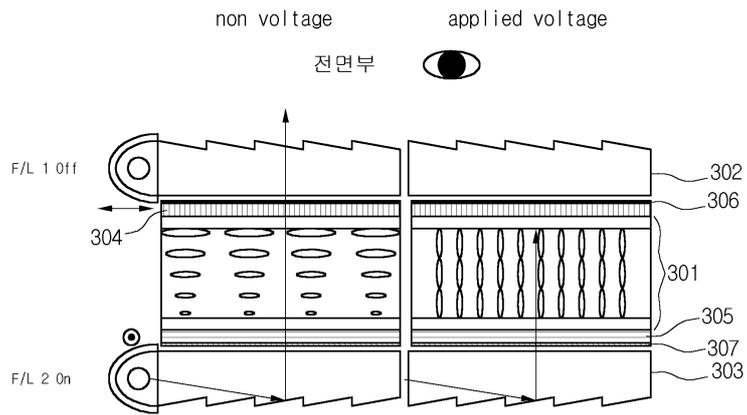
도면3



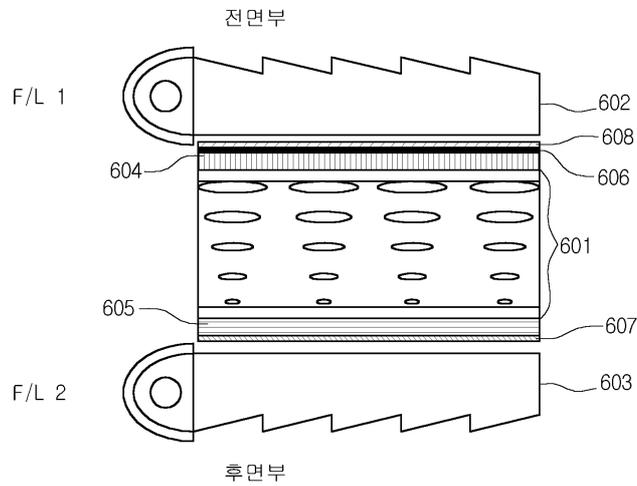
도면4



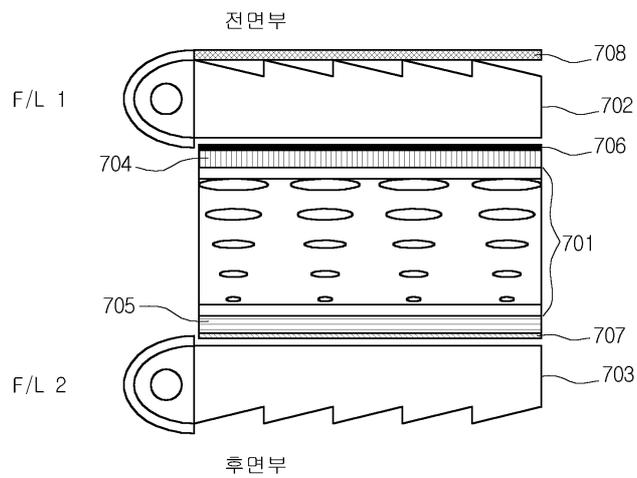
도면5



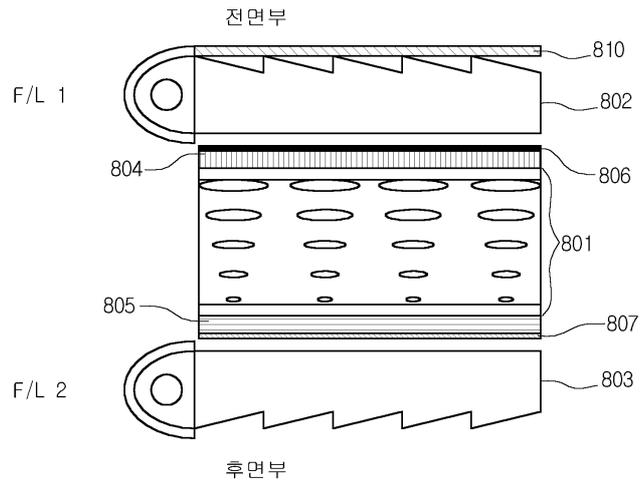
도면6



도면7



도면8



도면9

