



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년09월19일
(11) 등록번호 10-0859301
(24) 등록일자 2008년09월12일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0038094

(22) 출원일자 2007년04월18일

심사청구일자 2007년04월18일

(65) 공개번호 10-2007-0103321

(43) 공개일자 2007년10월23일

(30) 우선권주장

JP-P-2006-00114085 2006년04월18일 일본(JP)

JP-P-2007-00108283 2007년04월17일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP 13201764 A

KR 1020050083060 A

(73) 특허권자

엔이씨 엘씨디 테크놀로지스, 엘티디.

일본 가나가와켄 가와사끼시 나카하라구 시모누마
베 1753

(72) 발명자

기타가와 요시로

일본 가나가와켄 가와사끼시 나카하라구 시모누마
베 1753 엔이씨엘씨디 테크놀로지스, 엘티디. 나
이

이케노 히데노리

일본 가나가와켄 가와사끼시 나카하라구 시모누마
베 1753 엔이씨엘씨디 테크놀로지스, 엘티디. 나
이

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 30 항

심사관 : 김홍섭

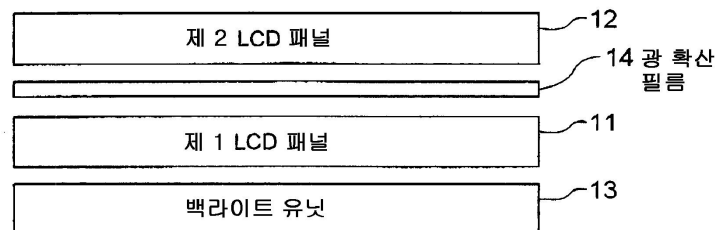
(54) 액정 표시 장치

(57) 요약

LCD 소자는 일 패널이 다른 패널 상에 적층되는 제 1 및 제 2 LCD 패널 (11, 12) 을 포함한다. 각각의 제 1 및 제 2 LCD 패널 (11, 12) 은 한 쌍의 투명 기관, 한 쌍의 투명 기관 사이에 개재된 액정층, 및 한 쌍의 투명 기관을 사이에 개재시키는 한 쌍의 편광 필름을 포함한다. 광확산 기능을 갖는 광확산층 (14) 은 제 1 LCD 패널 (11) 및 제 2 LCD 패널 (12) 사이에 개재된다. 광확산층 (14) 은 제 1 LCD 패널 (11) 을 통과한 광의 강도를 감소시켜, 광 간섭에 의한 무아레를 완화하기 위해 어두운 영역과 밝은 영역의 배열의 주기성을 완화시킨다.

대표도 - 도1

10



(72) 발명자

우에하라 신이치

일본 가나가와켄 가와사키시 나카하라쿠 시모누마
베 1753 엔이씨엘씨디 테크놀로지스, 엘티디. 나이

야츠시로 다카시

일본 가나가와켄 가와사키시 나카하라쿠 시모누마
베 1753 엔이씨엘씨디 테크놀로지스, 엘티디. 나이

특허청구의 범위

청구항 1

한 쌍의 투명 기관 (11a, 11b; 12a, 12b), 및 그들 사이에 개재된 액정 (LC) 층 (11c, 12c) 을 각각 포함하는 제 1 LCD 패널 (11) 및 제 2 LCD 패널 (12) 로서, 상기 제 1 LCD 패널 (11) 의 각 픽셀이 상기 제 2 LCD 패널 (12) 의 대응하는 픽셀을 오버랩하도록, 일 패널이 다른 패널 상에 적층되는, 상기 제 1 LCD 패널 (11) 및 제 2 LCD 패널 (12),

상기 적층된 제 1 LCD 패널 (11) 및 제 2 LCD 패널 (12) 을 사이에 개재시키는 한 쌍의 제 1 편광 필름 (63), 및

상기 제 1 LCD 패널 (11) 및 제 2 LCD 패널 (12) 사이에 개재되는 하나 이상의 제 2 편광 필름 (63) 과 광확산 기능을 갖는 광확산 필름 (14) 을 포함하는, 액정 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 광확산 필름 (14) 은 특정 광반사 기능을 각각 갖는 복수의 층을 포함하는 다중 반사 광확산 필름인, 액정 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 광확산 필름 (14) 은 직선 편광된 입사광을, 상기 입사광의 직선 편광된 상태를 유지하면서 확산하는, 액정 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 제 2 편광 필름 (63) 은 평행한 광투과축을 갖는 한 쌍의 제 2 편광 필름을 포함하는, 액정 표시 장치.

청구항 5

한 쌍의 투명 기관 (11a, 11b; 12a, 12b), 및 그들 사이에 개재된 액정 (LC) 층 (11c, 12c) 을 각각 포함하는 제 1 LCD 패널 (11) 및 제 2 LCD 패널 (12) 을 포함하고,

상기 제 1 LCD 패널 (11) 의 각 픽셀은 상기 제 2 LCD 패널 (12) 의 대응하는 픽셀을 오버랩하도록, 일 패널이 다른 패널 상에 적층되고,

상기 제 1 LCD 패널 (11) 및 제 2 LCD 패널 (12) 의 상기 픽셀은 굴곡부, 및 상기 굴곡부로부터 연장하는 한 쌍의 스트라이프를 포함하고, 상기 제 1 LCD 패널 (11) 의 상기 픽셀의 상기 굴곡부가 특정 회전 각만큼 상기 제 2 LCD 패널 (12) 의 상기 픽셀에 대응하는 굴곡부로부터 각도 위치적으로 벗어나는, 액정 표시 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 특정 회전 각은 0 도보다 크고 180 도보다 작은, 액정 표시 장치.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 특정 회전 각은 90 도인, 액정 표시 장치.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 한 쌍의 투명 기관 (11a, 11b; 12a, 12b) 은 상기 액정층 (11c, 12c) 을 구동하기 위한 능동 소자가 형성되는 능동 기관 (11a, 12a) 과 대향 기관 (11b, 12b) 을 포함하고, 상기 제 1 LCD 패널 (11) 및 제 2 LCD 패널 (12) 의 상기 대향 기관 (11b, 12b) 중 하나 이상의 대향 기관이, 상기 제 1 LCD 패널 (11) 의 상기 능동 기관 (11a) 과 상기 제 2 LCD 패널 (12) 의 상기 능동 기관 (12a) 사이에 개재되는, 액정 표시 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 제 1 LCD 패널 (11) 및 제 2 LCD 패널 (12) 의 상기 대향 기관 (11b, 12b) 중 하나 이상의 대향 기관이, 그 상부에 컬러 필터를 탑재하는, 액정 표시 장치.

청구항 10

한 쌍의 투명 기관 (11a, 11b; 12a, 12b), 및 그들 사이에 개재된 액정 (LC) 층 (11c, 12c) 을 각각 포함하는 제 1 LCD 패널 (11) 및 제 2 LCD 패널 (12) 을 포함하고,

상기 제 1 LCD 패널 (11) 의 각 픽셀은 제 2 LCD 패널 (12) 의 대응하는 픽셀을 오버랩하도록, 일 패널이 다른 패널 상에 적층되고,

상기 한 쌍의 투명 기관 (11a, 11b; 12a, 12b) 은 상기 액정층 (11c, 12c) 을 구동하기 위한 능동 소자가 형성되는 능동 기관 (11a, 12a) 과 대향 기관 (11b, 12b) 을 포함하고, 상기 제 1 LCD 패널 (11) 및 상기 제 2 LCD 패널 (12) 의 하나 이상의 상기 대향 기관 (11b, 12b) 이 상기 제 1 LCD 패널 (11) 의 상기 능동 기관 (11a) 과 상기 제 2 LCD 패널 (12) 의 상기 능동 기관 (12a) 사이에 개재되는, 액정 표시 장치.

청구항 11

액정 표시 장치로서,

상기 액정 표시 장치 (10c) 의 후방측에서 전방측으로 순차적으로 배치되는, 백라이트원 (13), 제 1 편광 필름, 제 1 LCD 패널 (11), 하나 이상의 제 2 편광 필름, 제 2 LCD 패널 (12), 및 제 3 편광 필름, 및

상기 제 1 LCD 패널 (11) 전방에 배치된 하나 이상의 광확산 필름 (14) 을 포함하는, 액정 표시 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 하나 이상의 제 2 편광 필름 (63) 은 평행한 광투과축을 갖는 2 개의 편광 필름을 포함하는, 액정 표시 장치.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 편광 필름 (63) 은 상기 제 3 편광 필름의 투과축에 평행하고 상기 제 2 편광 필름의 투과축에 수직인, 투과축을 갖는, 액정 표시 장치.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

다음의 관계식 $\theta \geq K \times \tan^{-1}\{(a1+b1)/2d1\}$ 을 만족하고,

여기서, d1 은 상기 광확산 필름에 가장 가까운 블랙 매트릭스가 형성되는 평면과 상기 광확산 필름 사이의 거리이고, a1 은 상기 블랙 매트릭스의 스트라이프 폭이고, b1 은 상기 블랙 매트릭스의 인접 스트라이프 사이의 갭이고, θ 는 상기 광확산 필름의 확산 성능을 나타내는 반값의 각이고, K 는 0.5 이상 6.9 이하의 상수인, 액정 표시 장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 K 는 0.68 이상 6.9 이하인, 액정 표시 장치.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 K 는 0.93 이상 6.9 이하인, 액정 표시 장치.

청구항 17

제 11 항에 있어서,

상기 광확산 필름 (14) 은 투명 베이스 필름, 및 상기 투명 베이스 필름의 하나 이상의 표면속에 매립되거나 표면 상에 부착되고, 불균일한 표면과 상이한 결정 크기를 갖는 투명 입자를 포함하는, 액정 표시 장치.

청구항 18

제 1 항 또는 제 11 항에 있어서,

상기 광확산 필름 (14) 은 아크릴 공중합체, 상기 아크릴 공중합체 내에 분산된 무기 입자, 및 경화제를 포함하고, 상기 아크릴 공중합체는 상기 무기 입자의 굴절률과 상이한 굴절율을 갖는, 액정 표시 장치.

청구항 19

제 1 항 또는 제 11 항에 있어서,

상기 광확산 필름 (14) 은 구형 입자로 구성된 감압 (pressure sensitive) 기재, 및 상기 구형 입자와 혼합된 유기 중합체 입자를 포함하고, 상기 감압 기재는 상기 유기 중합체 입자의 굴절률과 상이한 굴절율을 갖는, 액정 표시 장치.

청구항 20

제 11 항에 있어서,

상기 백라이트원 (13) 전방에 하나 이상의 집광 필름 (15) 을 더 포함하는, 액정 표시 장치.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 집광 필름 (15) 은 상기 제 1 LCD 패널 (11) 전방에 배치되는, 액정 표시 장치.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 광확산 필름 (14) 과 상기 집광 필름 (15) 은 상기 제 1 LCD 패널 (11) 과 상기 제 2 LCD 패널 (12) 사이에 개재되는, 액정 표시 장치.

청구항 23

제 20 항에 있어서,

상기 집광 필름 (15) 은 베이스 필름, 및 상기 베이스 필름 상에 서로 평행하게 배열된 복수의 선형 프리즘을 포함하는, 액정 표시 장치.

청구항 24

제 20 항에 있어서,

상기 집광 필름 (15) 은 다중 반사 필름 또는 다중 반사 광확산 필름인, 액정 표시 장치.

청구항 25

제 1 항 또는 제 11 항에 있어서,

상기 제 1 LCD 패널 (11) 및 상기 제 2 LCD 패널 (12) 이 동일한 해상도를 갖는, 액정 표시 장치.

청구항 26

제 1 항 또는 제 11 항에 있어서,

상기 제 1 LCD 패널 (11) 은 상기 제 2 LCD 패널 (12) 보다 더 낮은 해상도를 갖는, 액정 표시 장치.

청구항 27

제 1 항 또는 제 11 항에 있어서,

블랙 매트릭스를 탑재하는 상기 제 1 LCD 패널 (11) 의 필름과, 다른 블랙 매트릭스를 탑재하는 상기 제 2 LCD 패널 (12) 의 필름 사이의 시차는 3차원 이미지를 표시하기 위해 사용되는, 액정 표시 장치.

청구항 28

제 1 항 또는 제 11 항에 있어서,

상기 제 1 LCD 패널 (11) 및 상기 제 2 LCD 패널 (12) 의 상기 각각의 픽셀은 3 단자 능동 소자와 결합되고, 상기 제 1 LCD 패널 (11) 및 상기 제 2 LCD 패널 (12) 은 능동 매트릭스 구동 방식에 의해 구동되는, 액정 표시 장치.

청구항 29

제 1 항 또는 제 11 항에 있어서,

상기 제 1 LCD 패널 (11) 및 상기 제 2 LCD 패널 (12) 의 상기 각각의 픽셀은 2 단자 능동 소자와 결합되고, 상기 제 1 LCD 패널 (11) 및 상기 제 2 LCD 패널 (12) 은 능동 매트릭스 구동 방식에 의해 구동되는, 액정 표시 장치.

청구항 30

제 1 항 또는 제 11 항에 기재된 액정 표시 장치를 구비하는, 이미지 진단 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <24> 본 발명은 액정 표시 (LCD) 장치에 관한 것이고, 더 상세하게는 더 높은 콘트라스트비를 달성할 수 있는 직시형 LCD 장치에 관한 것이다.
- <25> LCD 장치는 저전력 소비로 더 높은 선명도를 실현하는 장점을 갖고 소형-스크린 셀룰러 폰으로부터 대형-스크린 텔레비전 모니터까지의 광범위한 애플리케이션에 대해서 사용된다. 그러나, 어두운 환경에서 LCD 패널만의 콘트라스트비는 CRT 의 콘트라스트비, LCD 패널과 동일하게 텔레비전 모니터로서 또한 사용되는 플라즈마 디스플레이 패널의 콘트라스트비 (3000:1) 및 FED/SED 로 칭해지는 방전형 디스플레이 패널의 콘트라스트비보다 낮고, 최대 1000:1 의 오더이다. 그러므로, 특히 어두운 영역에서 표현의 더 높은 전력을 갖는 영화와 같은 이미지 소스를 나타내는 동안 현장감이 불충분하게 느껴지는 문제가 제기되고 있다.
- <26> 상기 문제를 해결하기 위해서, 표시되는 이미지에 따라서 백라이트의 광 강도를 제어하는 기술이 발전되어, LCD 패널의 콘트라스트비는 변하지 않은 채로 디스플레이 스크린 상에서의 콘트라스트비를 향상시킨다. 그러나,

표면-방출 광원을 갖는 통상적 백라이트 유닛에서, 좁은 다이내믹 범위를 갖는 냉-캐소드 튜브가 광원으로서 사용된다. 따라서, 표시되는 이미지에 따라서 백라이트의 광 강도를 제어함으로써 콘트라스트비의 향상은 대략 2000 내지 3000:1 로 제한된다.

<27> 백라이트 유닛의 냉-캐소드 튜브는 막대 형상을 갖는 것으로 알려져 있다. 따라서, LCD 장치의 동일 스크린 상에서 동시에 나타내는 높은 휘도 영역과 낮은 휘도 영역이 있다면, 백라이트의 휘도는 영역마다 규제될 수 없으므로, 백라이트의 휘도 제어에 의해서 획득되는 콘트라스트비의 향상 효과가 낮다. 그러므로, 스크린 상에서 나타나는 이미지가 더 높은 휘도 영역을 갖지만 더 낮은 휘도 영역에서 재생산성을 강조하도록 원하는 경우, 효과적인 콘트라스트비는 더 높은 휘도 영역의 존재에 기인하여 낮아진다.

<28> 상기 문제를 해결하기 위해서, LCD 패널의 콘트라스트비는 급격하게 향상되어야 한다. 그러나, 이전에 설명된 바와 같이, LCD 패널만의 콘트라스트비는 최대 대략 1000:1 이다. LCD 패널 자체의 콘트라스트비를 향상시키지 않고 LCD 장치의 콘트라스트비를 현저하게 향상시킬 수 있는 LCD 장치를 제조하는 기술은, 예를 들어, 일본공개 특허공보 제1989-10223호 및 일본공개 실용신안공보 제1984-189625호에서 설명된다. 이런 기술에 있어서, 2 개 이상의 LCD 패널은 일 패널이 다른 패널 상에 적층되는 다중 패널 LCD 구조가 어두운 이미지의 디스플레이에 대한 휘도, 즉, 블랙 휘도를 감소시키기 위해서 LCD 장치에서 사용됨으로써, LCD 장치의 총 콘트라스트비를 향상시킨다. 일본공개 특허공보 제1989-10223호는 단일 LCD 패널을 갖는 LCD 장치의 콘트라스트비를 초과하는 콘트라스트비를 달성하는 다중 패널 LCD 장치를 설명하고, 이 사실은 레이저를 사용하여 LCD 장치의 전체 콘트라스트비를 측정함으로써 확인된다. 그러므로, 대략 10 내지 15:1 의 콘트라스트비를 갖는 LCD 패널을 사용하여 2-패널 LCD 장치가 대략 100:1 까지의 콘트라스트비의 향상을 달성하고 3-패널 LCD 장치가 1000:1 의 콘트라스트비를 달성하는 것이 설명된다.

<29> 또한, 다중 패널 LCD 장치의 기술은 일본공개 특허공보 제2004-512564호 및 제2001-201764호에서 설명된다. 일본공개 특허공보 제2004-512564호에서 설명되는 기술은 더 높은 콘트라스트비를 실현하는 LCD 장치에 관한 것이 아니고, 자동 입체 이미지 디스플레이의 기술에 관련된다. 일본공개 특허공보 제2001-201764호에서 설명되는 기술은 더 높은 콘트라스트비를 실현하는 LCD 장치에 관한 것이 아니고, 다중 패널 LCD 장치를 사용하여 독특하게 설계된 LCD 장치의 기술에 관련된다.

<30> 다중 패널 LCD 구조를 갖는 투사형 LCD 장치를 구동하기 위해서, 공통 신호는 임의의 문제와 관련되지 않고 모든 LCD 패널을 구동하기 위해서 사용될 수 있고, 이것은 이런 LCD 패널이 LCD 패널에 실질적으로 수직인 광을 통과시켜 스크린 상에 이미지를 투영하기 때문이다. 그러나, 이런 공통 신호는 다중 패널 LCD 구조를 갖는 범용 직시형 LCD 장치에서의 문제와 관련되고, 여기에서 산란 광을 방출하는 광원을 백라이트 유닛으로서 사용하는 LCD 장치의 경우와 같이 이미지 디스플레이에 대해서 사용된다. 문제는 인접한 LCD 패널 사이의 거리 또는 갭이 관찰자의 시각에 따라서 시차 (parallax) 를 생성시키고, 이 시차는 후방측 (또는 수광측) LCD 패널의 픽셀에 의해서 통과되는 광이 전방측 (또는 발광면) LCD 패널의 대응 픽셀을 통하여 통과하는 것을 방지한다. 관찰자가 경사진 시선 방향에서 디스플레이 스크린을 관찰하면, 시차는 후방측 LCD 패널의 대응 픽셀로부터 전방측 LCD 패널의 픽셀의 방향으로 이탈하고, 이로써, 이미지의 밝기가 전반적으로 상당히 변화되는 이미지의 예지는 이중 선으로서 관찰될 것이다. 이로써, 관찰자는 위화감을 느낄 것이다.

<31> 도 23a, 도 23b, 및 도 23c 는, 디스플레이 스크린의 전방 중심으로부터 관찰되는 바와 같이, 디스플레이 스크린의 상이한 지점에 위치한 다중 패널 LCD 구조의 픽셀의 이미지를 개략적으로 도시한다. 다중 패널 LCD 구조는 이 경우에 있어서 2 개의 LCD 패널을 포함한다. 도 23a 는 디스플레이 스크린의 관찰자의 좌측 상에 위치되는 픽셀의 이미지를 도시하고, 도 23b 는 디스플레이 스크린의 중심에 위치되는 또 다른 픽셀을 도시하며, 도 23c 는 디스플레이 스크린의 관찰자의 우측 상에 위치되는 또 다른 픽셀의 이미지를 도시한다.

<32> 도 23b 에서 도시되는 경우에 있어서, 전방측 LCD 패널의 픽셀 및 후방측 LCD 패널의 픽셀은, 임의의 문제를 야기하지 않고, 서로를 정확하게 중첩하도록 관찰된다. 그러나, 도 23a 및 도 23c 에서 도시된 바와 같이, 전방측 LCD 패널의 픽셀 및 후방측 LCD 패널의 픽셀은 서로를 중첩하지 않도록 관찰되고, 휘도 감소의 문제를 야기한다. 부가적으로, 픽셀의 이탈은 주기적으로 정렬되는 밝은 영역과 어두운 영역을 생성하여, 무아레와 같은 간섭 패턴을 생성한다. 이로써, LCD 장치의 이미지 품질이 저하된다. 어두운 영역은 광을 차단하는 LCD 패널의 접속 라인 또는 블랙 매트릭스 (이하, 블랙 매트릭스로서 간단히 칭해짐) 에 의해서 일반적으로 형성된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <33> 종래의 다중 패널 LCD 장치의 상기 문제의 관점에서, 복수의 적층된 LCD 패널의 픽셀들 사이의 광 간섭에 의해서 야기되는 이미지 품질의 저하를 억제할 수 있는 다중 패널 LCD 장치를 제공하는 것이 본 발명의 목적이다.
- <34> 본 발명은 일 양태로서 한 쌍의 투명 기관, 및 그들 사이에 개재된 액정 (LC) 층을 각각 포함하는 제 1 LCD 패널 및 제 2 LCD 패널로서, 제 1 LCD 패널의 각 픽셀이 제 2 LCD 패널의 대응하는 픽셀을 오버랩하도록, 일 패널이 다른 패널 상에 적층되는, 제 1 LCD 패널 및 제 2 LCD 패널; 적층된 제 1 LCD 패널 및 제 2 LCD 패널을 사이에 개재시키는 한 쌍의 제 1 편광 필름; 및 제 1 LCD 패널 및 제 2 LCD 패널 사이에 개재되는 하나 이상의 제 2 편광 필름과 광확산 기능을 갖는 광확산 필름을 포함하는 액정 표시 (LCD) 장치를 제공한다.
- <35> 본 발명은 제 2 양태로서 한 쌍의 투명 기관, 및 그들 사이에 각각 개재된 액정 (LC) 층을 각각 포함하는 제 1 LCD 패널 및 제 2 LCD 패널을 포함하고, 제 1 LCD 패널의 각 픽셀은 제 2 LCD 패널의 대응하는 픽셀을 오버랩하도록, 일 패널이 다른 패널 상에 적층되고, 제 1 LCD 패널 및 제 2 LCD 패널의 픽셀은 굴곡부, 및 이 굴곡부로부터 연장하는 한 쌍의 스트라이프를 포함하고, 제 1 LCD 패널의 픽셀의 굴곡부는 특정 회전 각만큼, 제 2 LCD 패널의 픽셀에 대응하는 굴곡부로부터 각도 위치적으로 벗어난다.
- <36> 본 발명은 제 3 양태로서 한 쌍의 투명 기관, 및 그들 사이에 개재된 액정 (LC) 층을 각각 포함하는 제 1 LCD 패널 및 제 2 LCD 패널을 포함하고, 제 1 LCD 패널의 각 픽셀이 제 2 LCD 패널의 대응하는 픽셀을 오버랩하도록, 일 패널이 다른 패널 상에 적층되고, 한 쌍의 투명 기관은 액정층을 구동하기 위한 능동 소자가 형성되는 능동 기관 및 대향 기관을 포함하고, 제 1 LCD 패널 및 제 2 LCD 패널의 하나 이상의 대향 기관이 제 1 LCD 패널의 능동 기관과 상기 제 2 LCD 패널의 능동 기관 사이에 개재된다.
- <37> 본 발명은, 제 4 양태로서, 액정 표시 장치의 후방측에서 전방측으로 순차적으로 배치되는, 백라이트원, 제 1 편광 필름, 제 1 LCD 패널, 하나 이상의 제 2 편광 필름, 제 2 LCD 패널, 및 제 3 편광 필름; 및 상기 제 1 LCD 패널 전방에 배치된 하나 이상의 광확산 필름을 포함하는 액정 표시 (LCD) 장치를 제공한다.
- <38> 본 발명의 제 1 양태의 LCD 장치에 따라서, 제 1 LCD 패널과 제 2 LCD 패널 사이에 개재된 광확산 필름은 제 1 LCD 패널에 의해서 통과되는 광을 확산하고, 이로써 제 1 LCD 패널의 블랙 매트릭스에 의해서 야기되는 밝은 영역과 어두운 영역 사이의 개별성을 증가시킴에 의해서, 경사진 시야 방향으로 관찰된 바와 같이 제 1 LCD 패널과 제 2 LCD 패널 사이의 픽셀의 이탈에 의해서 야기된 밝은 영역과 어두운 영역의 정렬의 주기성을 완화시킨다. 이로써, 더 높은 콘트라스트비를 달성하기 위한 다중 패널 CD 소자에서의 문제를 해결하기 위해서 광 간섭에 의해서 야기된 무아레가 완화된다.
- <39> 본 발명의 제 2 양태의 LCD 장치에 따라서, 제 1 LCD 패널 및 제 2 LCD 패널은 제 1 LCD 패널의 픽셀의 굴곡부가 특정 회전 각만큼, 제 2 LCD 패널의 픽셀에 대응하는 굴곡부로부터 각도 위치적으로 벗어나지 않도록 일 패널이 다른 패널 상에 적층된다. 굴곡부의 이탈은 제 2 LCD 의 픽셀에 대해 평행하게 연장되는 제 1 LCD 패널의 픽셀 부분이 본 발명의 제 1 양태의 경우에 있어서와 같은 밝은 영역과 어두운 영역의 주기성을 완화함으로써, 광 간섭에 의해서 야기된 무아레를 완화하는 것을 의미한다.
- <40> 본 발명의 제 3 양태의 LCD 장치에 따라서, 능동 소자가 상부에 형성되는 제 1 LCD 패널의 능동 기관은 제 2 LCD 패널의 능동 기관에 인접하여 배치되지 않고, 이로써 제 2 LCD 장치의 능동 기관 상에 능동 소자에 의해서 반사된 광이 제 1 LCD 장치의 능동 기관 상의 능동 소자에 의해서 반사되지 않는다. 이것은 광 간섭에 의해서 야기된 무지개 색이 방출된 광에서 출현하는 것을 방지한다.
- <41> 본 발명의 제 4 양태에 따라서, 제 1 LCD 패널의 전방에 제공된 광확산 필름이 제 1 LCD 패널의 블랙 매트릭스에 의해서 야기된 어두운 휘도 및 밝은 휘도 사이의 차이를 완화시키기 위해서 제 1 LCD 패널에 의해서 통과되는 광을 확산함으로써, 디스플레이 스크린 상의 이미지의 공간 주파수를 감소시킴으로써 무아레를 감소시킨다.
- <42> 본 발명의 상기 및 다른 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면을 참고하여, 다음의 설명으로부터 더 명백해질 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <43> 이제, 본 발명의 실시형태는 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명될 것이다. 도 1 은 본 발명의 제 1 실시형태에 따라서 LCD 장치의 구조를 도시하는 단면도이다. 부호 10 에 의해서 전체적으로 지칭되는 LCD 장치는 후방측 LCD 패널과 같은 제 1 LCD 패널 (11), 전방측 LCD 패널과 같은 제 2 LCD 패널 (12), 제 1 LCD 패널 (11) 의 후방에 배치되는 백라이트 유닛 (13), 및 제 1 LCD 패널 (11) 과 제 2 LCD 패널 (12) 사이에 개재

된 광확산층 (14) 을 포함한다.

- <44> 제 1 LCD 패널 (11) 및 제 2 LCD 패널 (12) 은 소정의 거리로 서로에 대하여 대향된 한 쌍의 투명 기관, 투명 기관 사이에 개재된 액정층, 및 액정층으로부터 먼 투명 기관 중 대응하는 하나의 기관면 상에 각각 정렬된 한 쌍의 편광 필름을 포함한다. 또한, 제 1 LCD 패널 (11) 및 제 2 LCD 패널 (12) 중 적어도 어느 하나의 패널, 예를 들면, 제 2 LCD 패널 (12) 은 컬러 필터를 포함한다.
- <45> 제 1 LCD 패널 (11) 및 제 2 LCD 패널 (12) 양자의 디스플레이 모드와 같이, IPS 와 같은 측-전계-모드가 예제 화될 수도 있다. IPS-모드 LCD 패널이 사용되면, 편광 필름의 쌍은 서로에 대하여 직교하는 광투과축 (극축) 을 갖는다. 부가적으로, 제 1 LCD 패널의 전방측 또는 발광측 상에서의 제 1 LCD 패널의 편광 필름 은 제 2 LCD 패널의 후방측 또는 수광측 상에서 제 2 LCD 패널의 편광 필름의 투과축에 평행하게 배치된 극축 (투과축) 을 갖는다.
- <46> 백라이트 유닛 (13) 은 LCD 장치 (10) 에 대한 디스플레이 광원으로서 포함된다. 제 1 및 제 2 LCD 패널 (11, 12) 은 대응하는 픽셀의 위치가 서로를 정확하게 중첩하도록 일 패널이 다른 패널 상에 적층된다. 또한, LCD 패널은, 제 1 LCD 패널 (11) 의 전방측 또는 발광측 상에 편광 필름의 광흡수축 또는 광투과축이 제 2 LCD 패널 (12) 의 수광측 또는 후방측 상에 편광 필름의 광투과축 또는 광흡수축에 실질적으로 평행하도록 적층 된다. 제 1 및 제 2 LCD 패널 (11, 12) 에 대해서, 각각의 픽셀의 디스플레이는 동일한 이미지 데이터에 기초하여 제어된다. 광확산층 (14) 은 제 1 LCD 패널 (11) 과 제 2 LCD 패널 (12) 사이에 삽입된다. 광확산층 (14) 는 백라이트 유닛 (13) 으로부터 방출되고 제 1 LCD 패널 (11) 을 통과한 광을 확산시켜, 광을 제 2 LCD 패널 (12) 로 입사시킨다.
- <47> 본 발명에 있어서, 상술된 바와 같이, 광확산층 (14) 은 제 1 LCD 패널 (11) 과 제 2 LCD 패널 (12) 사이에 삽입된다. 광확산층 (14) 을 사용하여 제 1 LCD 패널 (11) 에 의해서 통과된 광의 확산은, 제 1 LCD 패널 (11) 의 통과시 접촉 라인 또는 블랙 매트릭스의 존재에 의해서 생성되는 밝은 영역과 어두운 영역 사이의 개별 성을 점감시킨다. 이것은 경사진 시야 방향에서 디스플레이 스크린의 관찰시 제 2 LCD 패널로부터, 제 1 LCD 패널의 픽셀의 이탈에 기인하여 시차에 의해서 생성되는 밝은 영역과 어두운 영역의 주기성을 완화하여, 광 간섭에 기인하여 발생하는 무아레를 완화한다. 이에 따라서, 다중 패널 LCD 장치를 사용하여 더 높은 콘트라스트비를 달성할 때, 경사진 방향에서 LCD 장치를 관찰할 때 이미지 품질의 열화가 회피된다.
- <48> 능동 소자가 상부에 정렬되는 능동 패널 또는 TFT 패널 양자가 광확산 필름의 삽입 없이 서로 인접하도록, 제 1 LCD 패널 및 제 2 LCD 패널이 정렬된다면, 광 간섭에 기인하여 무지개 색이 관찰될 것이다. 제 1 LCD 패널 과 제 2 LCD 패널 사이의 개재된 광확산 필름은 TFT 패널들을 서로로부터 분리하여 무지개 색의 문제를 완화시킬 수 있다.
- <49> 본 발명의 다중 패널 LCD 장치에서, 각각 LCD 패널은 배향 필름을 각각 포함하는 한 쌍의 투명 기관, 및 배향 필름이 액정층과 접촉된 채로 투명 기관들 사이에 개재된 액정층을 포함한다. LCD 패널의 각각은 90 도의 각도로 서로 교차하는 광축을 갖는 한 쌍의 편광 필름을 포함한다.
- <50> 제 1 및 제 2 LCD 패널은 IPS-모드 LCD 패널일 수도 있고, 여기에서 액정층에서 액정 분자는 밝은 상태 (광투과) 와 어두운 상태 (광간섭) 를 달성하기 위해서 액정층을 투명 기관들 사이에 개재시켜 투명 기관들에 대해 평면적으로 평행하게 회전된다.
- <51> 무아레는 2 개의 공간 주파수 사이의 차이에 의해서 생성된다. 본 발명에 의해 해결되는 무아레의 문제는 제 1 및 제 2 LCD 패널 내의 블랙 매트릭스에 의해 형성된 공간 주파수 사이의 차이가 광 간섭을 일으키는 것과 같은 것이다. 도 2 는 다중 패널 LCD 장치에서 생성된 의사 공간 주파수를 도시한다. 스트라이프 (51) 는 도 1 에서 도시된 제 2 LCD 패널 (12) 에서 블랙 매트릭스에 의해서 생성된 이미지에 대응하고, 반면 스트라이프 (52) 는 도 1 에서 도시된 제 1 LCD 패널 (11) 에서 블랙 매트릭스에 의해서 생성된 이미지에 대응한다.
- <52> 스트라이프 (51) 와 스트라이프 (52) 를 비교하면, 스트라이프 (52) 는 스트라이프 (51) 보다 더 작은 피치와 더 좁은 폭을 갖는다. 도 1 에서 도시된 구조에서, 갭이 제 1 LCD 패널과 제 2 LCD 패널 사이에 배치된 채로, 스트라이프 (52) 를 생성하는 제 1 LCD 패널 (11) 이 관찰자로부터 스트라이프 (51) 를 생성하는 제 2 LCD 패널 (12) 보다 멀리 배치됨으로써, 투과 효과에 기인하여 제 1 LCD 패널의 스트라이프 (51) 가 분명하게 더 작게 보인다. LCD 패널들 (11, 12) 양자는 정확하게 동일한 구조를 가질지라도, 갭은 제 1 LCD 패널과 제 2 LCD 패널 사이에서의 공간 주파수에서의 차이를 생성하고, 이 차이는 초기 공간 주파수에서의 실제 차이보다 상당히 큰 무아레로서 관찰된다.

- <53> 도 3 은 도 2 에서 도시되는 스트라이프 (52) 를 점강하거나 평균화하는 도 2 의 수정을 도시한다. 실제 LCD 장치에 대한 상기 투과 효과의 애플리케이션을 고려할 때, 도 2 에서 도시되는 무아레는 도 3 에서 완화되고, 이로써, 관찰자에 의해서 덜 인식된다. 더 상세하게는, 도 2 는 밝은 라인과 어두운 라인 사이의 휘도에서의 더 큰 차이를 도시함으로써, 더 큰 콘트라스트비를 표시한다. 한편, 도 3 은 스트라이프 (53) 의 점강 또는 평균화에 기인하여 스트라이프 (53) 의 밝은 라인과 어두운 라인 사이의 휘도에서의 더 작은 차이를 도시한다. 스트라이프 (53) 의 휘도에서의 더 작은 차이가 스트라이프 (51) 와 스트라이프 (53) 사이의 광 간섭을 완화하여, 무아레를 완화한다. 즉, 스트라이프 (52) 의 점강은 밝은 라인과 어두운 라인 사이의 경계가 모호하게 되고 스트라이프 (52) 의 패턴을 어렵게 하는 것을 허용하여 무아레를 완화시킨다. 이전에 설명된 바와 같이, 무아레는, 공간 주파수들 사이에서 광 간섭 또는 무아레를 야기하는 공간 주파수 중 하나의 진폭 또는 콘트라스트비를 감소시킴으로써 완화될 수 있다. 무아레에서의 완화의 정도 및 무아레에 대한 조건을 조사하기 위해서, 시뮬레이션이 특정 모델을 사용하여 수행되었다.
- <54> 도 4 는 시뮬레이션에 대해서 사용되는 다중 패널 LCD 장치의 모델을 도시한다. LCD 장치의 모델은 광확산 필름 (62), 편광 필름 (63), 유리 기판 (64), 및 블랙 매트릭스 (65) 를 포함하고, 광원 (61) 에 의해서 방사된다. d_1 (미터), θ (도), 및 c_1 은, 각각, 블랙 매트릭스 (65) 와 광확산 필름 (62) 사이의 거리, 광확산 필름 (62) 에 의한 나타난 광의 확산 각, 및 광원 (61) 으로부터 패널에 대해 수직인 점이, 블랙 매트릭스 (65) 가 평면 상에 형성되는 평면을 교차하는 지점이다. 이런 정의에서, 광의 확산 각 (θ) 은 포인트 c_1 에서 획득되는 최대 광투과율의 절반인 광투과율을 제공하는 반값 각이다.
- <55> 도 5 는 관찰자에 의해 관찰되는 픽셀의 예시적인 구조를 나타내며, 픽셀은 광이 차단되는 블랙 매트릭스 (65) 와 광이 통과하는 개구 (67) 를 갖는다. 이는, 점 c_1 이 라인 세그먼트 A-A' 또는 블랙 매트릭스 (65) 와 개구 (67) 를 교차하는 라인 세그먼트 B-B' 상에 위치되고, 라인 B-B' 상에 점 c_1 이 위치되는 경우가 이하 논의된다고 가정한다.
- <56> 도 4 에서, 광원 (61) 이 패널에 대해 수직인 방향으로 광을 방출하고, 2θ 의 중앙 각을 가지는 섹터 영역 내에서 광이 확산되면서 블랙 매트릭스 (65) 가 형성되는 평면을 향하여 진행하도록 광확산 필름 (62) 에 의해 확산된다고 가정한다. 따라서, 확산된 광은 블랙 매트릭스 (65) 가 형성된 평면에 도달한 후에 2θ 의 정점을 가지는 원뿔형 형상을 형성한다. 다시 말하면, 광원 (61) 으로부터 평면에 대한 수직선이 평면과 교차하는 점 c_1 에서 중심을 갖는 원형 영역내에서 광이 확산된다.
- <57> 광의 가역성 원리를 고려하여, 도 6 에 도시된 바와 같이, 관찰자 (66) 가 도 4 에 도시된 광원 (61) 에 위치하면, 관찰자가 점 e_1 에서 보는 경우, 관찰자는 c_1 의 중앙부 및 w_1 미터의 직경을 가지는 원형 영역을 통해서 통과된 광을 관찰한다. 광확산 필름의 확산 성능은, 광확산 필름에 의해 영향을 받은 반값 각 (θ) 이 보다 큰 경우에 더 크고, 반값 각 (θ) 이 보다 작아지는 경우 더 작다. 즉, 광확산 필름의 우수한 확산 성능은 w_1 의 직경을 가지는 원형 영역을 확대시킴으로써, 점 c_1 에서 바라보는 관찰자가 더 큰 영역을 통해서 통과된 광을 관찰한다.
- <58> 직경 w_1 은 다음의 식에 의해 계산된다.
- <59>
$$w_1 = 2 \times d_1 \times \tan \theta \quad (1)$$
- <60> 식 (1) 으로부터, 반값 각 θ 는 다음의 식에 의해 획득된다.
- <61>
$$\theta = \tan^{-1}(w_1 / 2d_1) \quad (2)$$
- <62> 블랙 매트릭스 (65) 는 각각의 스트라이프에서 a_1 미터의 폭을 가지고, 블랙 매트릭스 (65) 의 인접한 스트라이프들 사이의 갭은 b_1 미터라고 고려하여, 이하 관찰자가 이미지를 관찰하는 방법이 상이한 경우를 가정하면서 논의된다.
- <63> 도 7 은 전술한 상태에서 $w_1 < a_1 + b_1$ 인 첫 번째 경우를 나타낸다. 관찰자 (66) 가 LCD 패널에 대해 평행하게 이동하는 경우, 관계식 $w_1 < a_1 + b_1$ 은 원형 영역이 블랙 매트릭스 (65) 를 최대한 오버랩하는 최소값과 원형 영역이 갭을 최대한 오버랩하는 최대값 사이에서 w_1 의 직경을 가지는 원형의 영역의 휘도를 변화하게 한다. 관측점에 의존하는 휘도의 변화는 도 2 에 도시된 바와 같이 공간 주파수의 더 큰 진폭을 의미하고, 이는 무아레를 야기시킨다.
- <64> 도 8 은 $w_1 > a_1 + b_1$ 인 두 번째 경우를 나타낸다. 관찰자가 LCD 패널에 대해 평행하게 이동하는 경우, w_1 의 직경을 가지는 원형 영역이 언제든지 블랙 매트릭스 (65) 의 갭 b_1 을 오버랩하기 때문에, 관계식 $w_1 > a_1 + b_1$ 는 휘

도의 변화를 제한한다. 즉, 두 번째 경우의 휘도는 제 1 경우의 변화의 양보다 상당히 적은 양으로 변화한다. 특히, 관계식 $w1 > a1 + b1$ 인 경우, 휘도의 변화는 무시해도 될 정도로 작다. 따라서, 도 3 에 도시된 바와 같이, 두 번째 경우에서, 공간 주파수의 진폭은 작아서, 무아레의 완화가 기대된다.

<65> 전술한 관점에서, 도 9 의 표에 나타난 바와 같이, LCD 패널에서 발생하는 무아레가 관찰되는 정도는 다수의 사람에 의해 주관적인 5 등급 평가로 평가되었다. 이 평가에서, 등급 5 는 어떠한 무아레도 존재하지 않는다는 것을 의미하고, 등급 4 는 관찰자가 거의 인식하지 못하는 작은 정도의 무아레의 존재를 의미하고, 등급 3 은 관찰자는 인식하지만 불편을 느끼지 않는 무아레의 상당한 정도의 존재를 의미하고, 등급 2 는 무아레의 상당한 정도의 존재로 인해 관찰자가 약간의 불편함을 감지하는 것을 의미하고, 그리고, 등급 1 은 관찰자가 디스플레이 스크린상의 이미지를 관찰하는데 큰 불편함을 감지하는 큰 정도의 무아레가 존재함을 의미한다.

<66> LCD 패널은 $a1=77\mu m$, $b1=193\mu m$ 및 $d1=900\mu m$ 으로 준비되었고, 상이한 반값 각을 가지는 다양한 광확산 필름이 이용되었다. LCD 장치는 무아레의 정도에 대해 관찰되었다. 극각에 따른 휘도 분포가 광확산 필름을 이용하는 상태로 등급 3 에서 평가된 LCD 패널에 대해 LCD 7000 (상표, Otsuka Densi co. 제조) 를 이용하여 측정되었다. 도 16 은 측정의 상태를 나타낸다.

<67> 도 10 에서, 광원 (73) 으로부터 확산 필름 (72) 에 수직하는 광을 방출하도록, 한 쌍의 유리판 (71) 사이에 개재된 광확산 필름 (72) 이 광원 (73) 에 대향하여 배치되고, 광 센서 (74) 는 한 쌍의 유리 플레이트 (71) 사이의 광확산 필름 (72) 의 개재로 인해서 광원 (73) 에 대해 반대의 관계로 배치된다. 광원 (73) 은 일정한 강도로 직선 편광된 광을 방출했고, 광 센서 (74) 는 0 도와 60 도 사이의 극각 (도면 부호 75 로 표시됨) 에서 광확산 필름 (72) 을 통해서 투과된 광의 강도를 측정했다. 광확산 필름 (72) 의 투과율은 0 도의 극각에서 결정된다.

<68> 도 11 은 등급 3 으로 판별된 광확산 필름의 경우에 대해 -60 도 및 +60 도 사이에서 광 센서의 극각에 대해 그려진 휘도 분포를 나타낸다. 도 11 에서 알 수 있는 바와 같이, 휘도는 0 도의 극각에서 최대 측정되고, 극각의 증가에 따라서 감소하며, 가우시안 곡선 분포 (Gaussian curve distribution) 를 보인다. 도면 부호 (82) 는 0 도의 극각에서 최대의 휘도의 반절인 반값을 표시하고, 이는, 광확산 필름에 대해 등급 3 으로 평가된 4.2 도의 극각에서의 휘도와 동일하다. 따라서, 식 (2) 에 의해 획득된 각도 θ 는 본 명세서에 반값 각으로 정의되고, 광확산 필름의 확산 성능을 평가하기 위한 팩터로 이용된다.

<69> 다음으로, 전술한 반값 각과 다양한 광확산 필름을 사용하는 동안 관찰되는 무아레의 등급 사이의 관계가 시험되었다. 도 12 는 시험의 결과를 나타내고, 여기서, 무아레의 등급 수치는 등급에 대한 반값 각에 대하여 그려진다. 도 12 에서 알 수 있듯이, 등급 1 은 2.0 도의 반값 각에 대응하고, 등급 2 는 2.4 도의 반값 각에 대해 대응하며, 관찰자가 이미지내의 무아레 존재로 인해 불편함을 느끼지 않는 등급 3 은 4.2 도의 반값 각에 대응한다. 또한, 관찰자가 무아레 자체의 존재를 감지하지만 스크린상의 이미지를 관찰하는 동안 불편함을 느끼지 않는 등급 4 는 6.0 도 이상의 반값 각에 대응하고, 8.2 도 이상의 반값 각은 무아레 자체가 감지되지 않는 등급 5 로 평가된다.

<70> 다음으로, 무아레가 관찰자에 의해 감지되지 않는 반값 각의 한계는 시뮬레이션과 관찰되는 무아레의 정도를 이용하여 시험되었다. 이 시험에서는, 무아레의 감소 정도는 여러 종류의 광확산 필름의 반값 각에 기초하여 획득되었고, 이는, 등급 수치와 무아레의 감소 (무아레 감소) 사이의 조화를 나타내는 도 13 에 나타난 결과를 제공한다. 무아레 감소는 평균 휘도에 대한 무아레에서의 가장 밝은 휘도와 가장 어두운 휘도 사이의 차이 대 평균 휘도의 비로 본 명세서에 정의된다. 더욱 상세하게, 무아레 감소가 다음의 식에 의해 정의된다:

<71> $MR=20 \times \log_{10}(B/A)$

<72> 여기서, B 와 A 는 각각 무아레의 진폭 및 평균 휘도이다. 도 13 은, 평균 휘도에 대한 무아레 특정 진폭에 대해 평가될 수 있는 관찰에서 무아레의 등급에 기초한, 반값 각 및 무아레 감소 사이의 관계를 나타낸다.

<73> 이하, 광확산 필름의 반값 각과 무아레 감소 사이의 관계가 획득된다. 도 14 는 반값 각과 더 높은 등급 사이의 관계를 나타낸다. 도 13 및 도 14 에서, 시뮬레이션의 결과는, 등급 1 에 대응하는 -18dB 의 무아레 감소에 대응하는 반값 각이 1.7 도이고, 등급 2 에 대응하는 -19dB 의 무아레 감소에 대응하는 반값 각이 2.4 도이고, 등급 3 에 대응하는 -21dB 의 무아레 감소에 대응하는 반값 각이 4.2 도이고, 등급 4 에 대응하는 -23dB 의 무아레 감소에 대응하는 반값 각이 5.8 도이며, 등급 5 에 대응하는 -26dB 의 무아레 감소에 대응하는

반값 각이 7.9 도인 것을 나타낸다. 따라서, 시뮬레이션의 결과는 측정의 결과와 함께 실질적으로 동시에 일치되고, 이는, 본 발명의 이론적인 분석의 정확성을 나타낸다.

<74> 전술한 바와 같이, 즉, $a1=77\mu m$, $b1=193\mu m$, 및 $d1=900\mu m$ 이고, $w1=a1+b1=270\mu m$ 의 관계가 부가적으로 충족되는 LCD 패널은 식 (2) 로부터 블랙 매트릭스와 개구를 포함하는 직경 ($w1$) 을 가지는 원형 영역을 관찰하는 경우에 대해 반값 각 (θ) 을 계산하기 위해 이용된다. 계산의 결과는 $\theta=8.5$ 도로 제공되었다.

<75> 그 결과에 기초하여, 기준으로서 $\theta=8.5$ 도이고, 상수 K 는 등급 수치가 정의된 반값 각으로부터 결정된다. 더욱 상세하게, 다음의 관계를 이용하여,

$$\theta = K \times \tan^{-1}\{(a1+b1)/2d1\} \quad (3)$$

<77> 각각의 등급 수치에 대한 상수 값, K 는 도 12 에서 획득된 반값 각 대 기준 반값 각 $\theta=8.5$ 도의 비로 획득된다.

<78> 예를 들어, 등급 1 은 도 12 에서 반값 각 $\theta=1.7$ 도에 대응함으로써, $K=0.20$ 은 $1.7/8.5$ 의 비에 의해 획득된다.

<79> 이러한 방법으로, 다음의 결과가 획득된다:

<80> 등급 1 에서 $K=0.20$;

<81> 등급 2 에서 $K=0.28$;

<82> 등급 3 에서 $K=0.50$;

<83> 등급 4 에서 $K=0.68$; 및

<84> 등급 5 에서 $K=0.93$.

<85> 전술한 결과로부터, 다음의 관계 (4) 를 충족하는 광확산 필름이 이용되는 경우, K 는 각각의 등급 수치에 대해 일정하다고 가정하여, 다음 관계를 만족하는 광확산 필름이 사용되면,

$$\theta \geq K \times \tan^{-1}\{(a1+b1)/2d1\} \quad (4)$$

<87> 원하는 등급이 이용될 수 있다. 더욱 구체적으로, 등급 3 에 대응하는 K 에 대한 값, 즉, $K=0.50$ 이상을 이용함으로써, 관찰자가 무아레에서 불편을 느끼지 않는 원하는 상태가 획득된다. 따라서, 무아레를 억제하기 위한 광확산 필름의 원하는 성능, 상수 K 는 등급 3 을 달성하기 위해 0.50 이상이어야 하고, 바람직하게는 등급 4 를 달성하기 위해 0.68 이상이어야 하며, 더욱 바람직하게는 등급 4 를 달성하기 위해 0.93 이상이어야만 한다.

<88> 무아레를 해결하기 위한 관점에서, K 의 상한선 제한은 존재하지 않고, 따라서, 더 큰 K 는 무아레에 대해 더욱 효과적인 감소를 제공한다. 그러나, 전방 광 강도가 큰 K 또는 더 높은 확산 성능에 의해 극도로 감소되기 때문에, 광원의 광 강도가 일정하다고 할지라도, 상수 K 에 대하여 극도로 큰 값은 전방 휘도, 즉, 디스플레이 스크린에 대해 수직 방향에서의 휘도를 감소시킨다.

<89> 다음과 같이, 광확산 필름의 삽입 이전 휘도 ($B1$) 와 광확산 필름의 삽입 이후 휘도 ($B2$) 로부터, 광확산 필름을 삽입함으로써 발생하는 휘도의 감소율 (RR ; reduction ratio) 이 정의된다.

$$RR = \{(B1-B2)/B1\} \times 100(\%)$$

<91> 도 15 는 휘도의 감소율과 상수 K 사이의 관계를 나타낸다. 도 15 에서 알 수 있듯이, 감소율은 상수 K 에 비례하고, 다음의 공식 (5) 으로 정의된다.

$$RR = 14.4 \times K \quad (5)$$

<93> 따라서, K 에 대한 상한선 제한이 100% 의 감소율 (RR) 로 결정되고, 이는, 그래프에서 6.9 의 K 를 제공한다. 따라서, K 의 상한선 제한은 6.9 로 간주된다.

<94> 본 발명에서, 광확산 필름에 대한 재료의 예는 일본공개 특허공보 제1994-64604호에 설명된 광학 확산 시트와 같은 표면 확산 필름을 포함한다. 본 명세서에 설명된 광학 확산 시트는 베이스 필름 및 베이스 필름에 내장된 복수의 내장 필름을 포함한다. 내장된 필름은, 1 내지 $500\mu m$ 정도의 상이한 직경 및 불균일한 표면을

가지는 구슬형 (bead-like) 입자들이 상이한 결정의 크기를 갖도록 혼합된 것이다. 내장된 필름 대신에, 유사한 구성을 가지는 복수의 돌출 필름이 베이스 필름에 접착제로 부착됨으로써 베이스 필름의 표면에 제공될 수도 있다. 광학 확산 필름은 85% 내지 88%의 총 투과율과 49% 와 70% 사이의 넓은 범위에서 제어된 헤이즈 (haze) 를 가진다.

<95> 키모토 사 (Kimoto corp.) 는 74.0% 와 97% 사이의 총 투과율 및 29.0% 내지 92.0% 의 헤이즈를 제공 (카달로그 값) 하는, 100PBA, 75PBU, 38NSH, 100NSH, 100SXE, 50MXE, 100MXE, 38LSE, 50LSE, 75LSE, 100LSE, 188LSE, 100GM2, 188GM2, 100GM3, 188GM3, 50UK2, 100UK2, 125TL2, 125TL4, 50UK4, 100UK4, 100DX2, 및 188DX2 를 포함하는 광확산 필름에 대한 재료로서 "라이트-업 시리즈 (Light-up Series)" 를 제공한다. 케이와 사 (Keiwa corp.) 는 12.8% 내지 89.7% 만큼의 광범위한 헤이즈를 제공 (카달로그 값) 하는, BS-910, BS-911, BS-912, BS-913, BS-700, BS-701, BS-702, BS-04, BS-042, BS-510, BS-511, BS-512, PBS-620N, PBS-620W, PBS-620HG-N, PBS-620HG-W, PBS-070L, PBS-071L, PBS-072L, PBS-070, PBS-071, PBS-072, PBS-070H, PBS-071H, PBS-072H, ZD-007, PBS-067, BS-506, BS-046, BS-036, BS-017, 및 ZD-097 을 포함하는 "오파러스 시리즈 (Opalus Series)" 를 제공한다.

<96> 광확산 필름에 대한 재료의 예는 일본공개 특허공보 제2006-16515호에 설명된 광학 확산 접착 시트를 포함한다. 광학 확산 접착 시트는 광확산 기능을 가지는 접착층을 포함한다. 광학 확산 접착층은 n_1 의 굴절률을 가지는 아크릴 공중합체, n_2 의 굴절률을 가지는 무기 입자, 1 내지 $5\mu\text{m}$ 의 평균 결정 크기, 및 경화제를 포함한다. 광학 확산 접착층은 광학 확산 접착제를 준비하기 위해, 유기 입자 0.1 내지 50 중량부를 아크릴 공중합체의 100 중량부에 첨가하고, 이것에, 경화제 0.01 내지 15 중량부를 첨가함으로써 획득되고, 적어도 하나의 측면 상에 광학 확산 접착제로 플라스틱 필름을 코팅함으로써 획득된다. 굴절률에서의 차이 $|n_1-n_2|$ 는 광학 확산 접착층에서 50% 이상의 헤이즈와 80% 이상의 총 투과율을 달성하기 위해 0.01 및 0.2 의 범위 내로 설정된다.

<97> 광확산 필름 (14) 은 일본공개 특허공보 제1999-508622호에 설명된 광학 확산 접착제로 이루어질 수도 있다. 광확산 필름 (14) 은 구형 입자로 구성된 감압 (pressure sensitive) 기재, 및 구형 입자와 혼합된 유기 중합체 입자를 포함하고, 감압 기재는 상기 유기 중합체 입자의 굴절률과 상이한 굴절율을 갖는다. 광학 확산 접착층은 n_1 의 굴절률을 가지는 감압 기재를 포함하고, n_2 의 굴절률을 가지는 유기 중합체 입자로 충전되며, 여기서 굴절률에서의 차이 $|n_1-n_2|$ 는 0.01 내지 0.2 이며, 기재와 유기 중합체 입자의 중량비는 1:1 내지 50:1 이다. 유기 중합체 입자는 0.5 내지 $30\mu\text{m}$ 의 직경을 가지고, 감압 기재는 0.5 내지 $150\mu\text{m}$ 의 직경을 가지는 구형 입자로 형성된다. 감압 접착제는 유기 중합체 입자, 굴절률 차이, 확산 재료의 두께와 결정 크기 사이의 밸런스의 집합으로 결정된 특정 특성을 갖는다.

<98> 광확산 필름 (14) 에 대한 재료의 예는 다른 접착 시트, 결합제 및 유기 합성수지를 포함할 뿐만 아니라, 광확산 기능을 가진다. 이들 재료에 의해 준비된 광확산 필름은 무아레 감소 기능을 제공하기 위해, 제 1 LCD 패널 전방의 임의의 위치에서 즉, 제 1 LCD 패널의 발광측 상에 제공될 수도 있다.

<99> 광확산층 (14) 은 입사광의 최초의 편광 상태를 유지하고 입사광을 확산하는 기능을 갖는 것이 바람직하다. 그 이유는 다음과 같다. 제 1 LCD 패널에 의해 통과된 직선 편광된 광이 광확산층 (14) 을 통해서 통과한 후의 편광 상태를 가지는 경우, 편광은 제 2 LCD 패널 (12) 의 광입사측 편광 필름에 의해 차단된 광 성분을 가질 수도 있고, 이는, 제 2 LCD 패널 (12) 를 통해서 통과한 후에 광 손실을 야기한다.

<100> 특정 방향으로 진행하고, 직선 편광된 광의 최초 편광 상태를 유지하는 직선 편광된 광을 확산시키는 기능을 가지는 시트로서, 복수의 반사/확산 시트가 공지되어 있고, 이 시트는 상이한 굴절률을 가지는 복수의 필름의 층을 이루어 형성되고, 각각의 필름들이 광의 일부를 반사하도록 허용한다. 광확산 필름 (14) 의 예는 3M 에서 제조한 DBEF (상표명) 를 포함한다. 광확산층 (14) 으로서 DBEF 를 이용하는 경우, DBEF 의 광투과축, 제 1 LCD 패널 (11) 의 발광측 편광 필름, 및 제 2 LCD 패널 (12) 의 수광측 편광 필름이 서로 평행하게 향하도록, DBEF 가 배열된다. 광확산층 (14) 으로서 이용된 DBEF 는 직선 편광된 편광 상태를 유지하는 기능을 갖지 않는 보통의 광확산 필름과는 다르게, 광의 손실을 감소시킬 수 있고, 휘도의 감소를 억제시킬 수 있다.

<101> 한편, 본 발명의 실시형태에서, 광확산 필름 (14) 의 더 높은 광확산 기능은 제 1 LCD 패널 (11) 에 의해 통과된 광에 대해 더 큰 정도로 밝은 영역과 어두운 영역 사이에서의 특이성을 완화시킬 수 있고, 이로 인해, 더 큰 정도로 무아레를 완화시킬 수 있다. 그러나, 다른 한편으로, 더욱 높은 확산 기능은 광확산 필름 (14) 의 광투과축의 감소로 인하여 스크린에 대해 밝은 상태의 디스플레이의 휘도를 감소시킨다. 더욱 상세하게, 무아레의 완화 및 밝은 상태의 디스플레이의 휘도 사이에서의 트레이드 오프가 있다. 실제 LCD 장치를 설계하기

위해, 광확산층 (14) 의 광확산 기능은 밝은 상태의 디스플레이의 휘도와 무아레 완화의 정도 사이에서의 적절한 밸런스는 고려하여 결정되어야만 한다.

<102> 전술한 일본공개 특허공보 제2004-512564호는, 원치 않는 방향에서 진동하는 광 성분을 반사하는 광반사 편광 필름이 휘도를 개선시키기 위한 광흡수 편광 필름 대신에 이용될 수도 있다는 것을 설명한다. 전술한 일본 공개 특허공보 제2001-201764호는 일 필름이 다른 필름 상에 적층된 2 개의 LCD 패널 사이에 배치된 광반사 편광 필름으로서 DBEF 필름의 사용을 설명한다. 그러나, DBEF 필름은 일반적인 광흡수 편광 필름과 비교하여 더 낮은 편광 기능을 가진다. 따라서, 2 개의 LCD 패널 사이의 편광 필름을 대체하는 DBEF 필름은 다중 패널 LCD 장치에서 콘트라스트비의 상당한 개선을 달성하는 것이 기대될 수 없다. 이와 대조적으로, 본 실시 형태에서, 광확산층 (14) 을 구성하는 DBEF 필름이 제공되고, 또한, 제 1 LCD 패널 (11) 과 제 2 LCD 패널 (12) 사이에 편광 필름이 제공된다. 이 구성은 더 높은 콘트라스트비를 달성하고, 또한, 경사진 관측 방향 내의 2 개의 LCD 사이의 광 간섭에 의해 야기되는 이미지 품질 저하를 억제한다.

<103> 도 16 은 본 발명의 제 2 실시형태에 따른 LCD 장치 (10a) 의 단면도이다. 광확산층 (14) 이 도 1 에 나타난 제 1 실시형태의 LCD 장치 (10) 에서 제거되도록, 본 실시형태의 LCD 장치 (10a) 가 구성된다. 본 실시 형태에서, 특정 구조를 가지는 제 1 및 제 2 LCD 패널 (11, 12) 의 픽셀은 경사진 관측 방향에서 관찰되는 간섭에 의해 야기되는 무아레를 제거한다. 그 픽셀들의 특정 구조는 이하 설명된다. 여기서, 제 1 및 제 2 LCD 패널 (11, 12) 은 IPS-모드 LCD 패널이다.

<104> 도 17 은 제 2 실시형태의 LCD 패널 (11, 12) 에서 통상적인 픽셀의 평면도이다. 도 17 에 도시된 픽셀은 예를 들어 제 1 LCD 패널에 속한다. 그 픽셀은 열 방향 (301) 을 따라서 연장하는 신호 라인 또는 게이트 라인 (21), 방향 (302) 을 따라서 연장하는 데이터 라인 (22), 및 신호 라인 (21) 과 데이터 라인 (22) 사이의 교차점 주변에 배치된 TFT (24; Thin-Film Transistor) 와 연관된다. TFT (24) 의 온/오프는 신호 라인 (21) 의 전위에 의해 제어된다.

<105> 픽셀은 빗살형 돌기 (25) 를 가지고 TFT (24) 를 경유하여 데이터 라인 (22) 에 연결된 픽셀 전극, 및 픽셀간 공통 전극 라인 (23) 에 연결된 빗살형 돌기 (26) 와 표면 전극부 (27) 를 가지는 공통 전극을 포함한다. 픽셀 영역 내에서, 픽셀 전극의 빗살형 돌기 (25) 는 픽셀 전극과 공통 전극 사이에서 전위차에 의해 발생하는 전계에 의해 액정층을 구동하도록 공통 전극의 빗살형 돌기 (26) 와 표면 전극부 (27) 에 대비시킨다.

<106> 픽셀 전극의 빗살형 돌기 (25), 공통 전극의 빗살형 돌기 (26) 와 표면 전극부 (27) 는 행 방향 (302) 으로 연장하고, 그 중앙부에서 단일 굴곡부 (single bend) 를 가진다. 더욱 상세하게, 공통 전극의 빗살형 돌기 (26) 와 표면 전극부 (27) 뿐만 아니라 픽셀 전극의 빗살형 돌기 (25) 는 픽셀의 상부측으로부터 하부측을 향해서 관찰되는 것과 같이 픽셀의 상부 영역에서 행 방향 (302) 으로부터 열 방향 (301) 을 향하여 이격되어 -15° (또는 165°) 기울어진 각도이고, 픽셀의 하부 영역에서 행 방향 (302) 으로부터 열 방향 (301) 을 향해서 이격되어 $+15^{\circ}$ 기울어진 각도이며, 여기서, 이들 전극부의 연장 방향은 상부측으로부터 하부측을 향해서 관찰되는 것과 같은 픽셀 영역 내에서 굴곡진 $+30$ 도의 각도에 있다. 이는, 각도의 부호는 열 방향을 따라서 우측에서 관찰되는 것이 + 로서 표현된다고 나타난다. 단일 굴곡부는 도 3 의 각각의 전극부에서 형성되지만, 복수의 굴곡부가 각각의 전극부에 제공될 수도 있다.

<107> 제 2 LCD 패널 (12) 에서, 공통 전극의 빗살형 돌기와 표면 전극부뿐만 아니라 픽셀 전극의 빗살형 돌기는 픽셀 내에서 굴곡된다. 그러나, 전극부의 연장 방향과 굴곡부는 제 1 LCD 패널 (11) 의 연장방향과 굴곡부와 90 도 차이가 난다. 다시 말해서, 제 2 LCD 패널 (12) 의 전극부는 90 도의 각도만큼 도 3 의 구조를 회전시킴으로써 획득되는 구조를 가진다.

<108> 도 18a, 도 18b 및 도 18c 는 본 실시형태의 다중 패널 LCD 장치에서 제 1 및 제 2 LCD 패널의 전극부의 구조를 나타낸다. 더욱 상세하게, 도 18a 는 디스플레이 스크린의 관찰자 좌측에 위치한 픽셀의 전극부의 구조를 나타내고, 도 18b 는 디스플레이 스크린의 중앙에 위치한 픽셀의 전극부의 구조를 나타내며, 도 18c 는 디스플레이 스크린의 관찰자 우측에 위치한 픽셀의 전극부의 구조를 나타낸다. 이러한 도면에서, 실선 (41) 은 제 1 LCD 패널 (11) 의 픽셀과 전극부를 나타내고, 여기서, 점선 (42) 은 제 2 LCD 패널 (12) 의 픽셀 또는 전극부를 나타낸다. 윤곽 실선 또는 윤곽 점선으로 도시된 각각의 실선 (41) 또는 각각의 점선 (42) 은 픽셀 전극의 빗살형 돌기 (25), 및 공통 전극의 빗살형 돌기 (26) 와 표면 전극부 (27) 중 하나를 나타낸다. 이 구조에서, 제 1 LCD 패널의 전극부는 90 도의 각도로 제 2 LCD 패널의 대응 전극부를 회전시킴으로써 획득된다.

<109> LCD 패널 (11, 12) 에 수직하는 방향으로 LCD 장치 (10a) 의 관찰시에, 도 18b 에 도시된 바와 같이, 제 1 LCD

패널 (11) 의 픽셀 (41) 과 제 2 LCD 패널 (12) 의 픽셀 (42) 은 동일한 영역에서 실질적으로 겹쳐진다. 관측 각도가 바뀌고, LCD 장치 (10a) 가 경사진 방향에서 관찰되는 경우, 관측자와 제 1 LCD 패널 (11) 사이의 거리는 관측자와 제 2 LCD 패널 (12) 사이의 거리와 다르다. 따라서, 도 18a 에 도시된 바와 같이, 디스플레이 스크린의 전방 중앙에 위치한 관측자에 의해 관측자의 좌측에 위치한 픽셀을 관찰함으로써, 픽셀 (41) 의 영역은 픽셀 (42) 의 영역으로부터 또한 빗나가게 된다. 유사하게, 도 18c 에 도시된 바와 같이, 디스플레이 스크린의 전방 중앙에 위치한 관측자에 의해 관측자의 우측에 위치한 픽셀을 관찰함으로써, 픽셀 (41) 의 영역은 픽셀 (42) 의 영역으로부터 또한 빗나가게 된다.

<110> 도 18a 에 대항하는 전방에서 관측되는 픽셀을 나타내는 도 18b 를, 경사진 방향에서 관측되는 픽셀을 나타내는 도 18c 와 비교하면, 전방 관측 및 경사 관측 사이의 픽셀 (41, 42) 의 픽셀 전극의 빗살형 돌기 (25), 공통전극의 빗살형 돌기 (26) 및 표면 전극부 (27) 의 오버래핑 상태는 실질적으로 차이가 없다. 따라서, 2 개의 직사각형 픽셀이 오버래핑되는 도 23 의 종래의 구조에서 나타난 오버래핑의 경우와 비교하여 본 실시형태에서 전방 관측과 경사 관측 사이에서의 휘도의 차이가 감소된다. 이는, 휘도가 전방 관측과 경사 관측 사이에서 실질적으로 어떠한 차이도 없다는 것을 나타낸다.

<111> 또한, 제 1 LCD 패널 (11) 의 픽셀 (41) 및 제 2 LCD 패널 (12) 의 픽셀 (42) 에 대해서, 픽셀의 굴곡진 방향은 서로에 대해 90 도 빗나가게 되어, 그로 인해, 픽셀 전극의 빗살형 돌기 (25) 의 부분, 픽셀 (42) 의 전극에 평행하게 연장하는 픽셀 (41) 의 공통 전극의 빗살형 돌기 (26) 및 표면 전극부 (27) 가 제거된다. 이러한 방법으로, 밝은 영역과 어두운 영역의 배치의 주기성이 완화된, 무아레와 같은 간섭 주름 (fringe) 의 문제를 제거한다.

<112> 도 19 는 제 1 및 제 2 실시형태의 샘플 LCD 장치의 디스플레이 테스트의 결과를 나타내는 표이고, 이 테스트 결과는 밝은 이미지의 표시와 무아레의 존재 또는 부재시의 휘도를 포함한다. 이 도면에서, 비교예의 디스플레이 테스트의 결과가 또한 도시된다. 제 1 샘플은 제 1 실시형태에 따른 LCD 장치에서 광확산 필름을 포함했고, 제 2 샘플은 제 1 실시형태에 따른 LCD 장치에서 DBEF 필름을 포함했으며, 제 3 샘플은 제 2 실시형태에 따른 도 18a, 도 18b 및 도 18c 에 도시된 구조를 가졌다. 제 1 비교예는, 도 17 에 도시된 픽셀을 도 17 의 구조를 가지는 제 1 LCD 패널의 픽셀로 전환하는 미러에 의해 획득된 픽셀을 제 2 LCD 패널이 갖는 것이다. 제 2 비교예는, 도 17 에 도시된 픽셀을 도 17 의 구조를 가지는 제 2 LCD 패널의 픽셀로 전환하는 미러에 의해 획득된 픽셀을 제 1 LCD 패널이 갖는 것이다.

<113> 도 19 에 도시된 테스트 결과에서 가장 밝은 이미지를 표시할 때의 휘도로 초점을 맞추는 것은, DBEF 필름과 제 3 샘플을 포함하는 제 2 샘플, 즉, 제 2 실시형태뿐만 아니라 제 1 비교예 및 제 2 비교예가 제 2 샘플 및 제 3 샘플과 제 1 비교예 및 제 2 비교예에 비해 다소 열등한 제 1 샘플을 통해서 우수한 결과 또는 상대적으로 우수한 결과를 제공했다는 것을 나타낸다. 가장 밝은 이미지를 표시할 때의 휘도의 결과에서, 그 편광 상태를 유지하는 동안 입사광을 확산하는 DBEF 필름이 입사광을 간단하게 확산하는 광확산 필름보다 더 큰 각도로 가장 밝은 이미지를 표시할 때의 휘도의 감소를 억제할 수 있다.

<114> 한편, 도 19 에 도시된 무아레에 대해 초점을 맞추는 것은 실시형태의 제 1 샘플 내지 제 3 샘플이 무아레를 발생시킨 제 1 및 제 2 비교예와 비교하여 우수한 결과를 제공했다는 것을 나타낸다. 이 테스트 결과는, 미러가 제 2 LCD 패널의 부분에 대해 평행하게 연장하는 제 1 LCD 패널의 부분을 충분히 제거하지 않기 때문에, 제 1 LCD 패널의 픽셀 구조가 제 2 LCD 패널의 픽셀 구조를 전환하는 미러에 의해 획득되는 픽셀 구조에 대응하는 비교예가 밝은 영역과 어두운 영역의 배열의 주기성을 효과적으로 감소시킨다는 것을 나타낸다. 따라서, 제 1 및 제 2 비교예는 열악한 이미지 품질을 가졌다.

<115> 이는, 전술한 실시형태의 다중 패널 LCD 장치가 IPS-모드 LCD 패널을 포함하지만, 다중 패널 LCD 장치의 LCD 패널이 IPS-모드 LCD 패널에 한정되지 않는다는 것을 나타낸다. LCD 패널은 TN-모드 또는 VA-모드 LCD 패널일 수도 있다. 이들 모드의 LCD 패널이 제 1 실시형태에 따른 광확산 필름 또는 DBEF 필름을 포함하거나, 또는 도 18a 등에 나타난 픽셀 구조를 포함하는 경우, 전방 관측과 경사 관측 사이의 휘도의 차이가 억제되고, 무아레의 발생이 예방될 수 있다.

<116> 도 18a 에 도시된 제 2 실시형태에서, 양 픽셀 (41, 42) 은 그 픽셀들 사이에 90 도의 각도차를 가진다. 그러나, 제 1 LCD 패널의 픽셀과 제 2 LCD 패널의 픽셀 사이에 존재하는 평행한 구성요소를 제거하기 충분하다. 따라서, 각도차는 90 도에 제한되지 않고, 90 도 정도의 각도가 바람직하지만, 0 도와 180 도 사이의 임의의 각도가 이용될 수도 있다.

- <117> 또한, 각각의 제 1 및 제 2 LCD 패널 (11, 12) 에는 한 쌍의 투명 기관을 사이에 개재시키는 한 쌍의 편광 필름이 제공되는 예가 기술한 실시형태에 설명되었다. 그러나, 제 2 LCD 패널 (12) 주변의 제 1 LCD 패널 (11) 에 제공된 한 쌍의 편광 필름 중 하나 또는 제 1 LCD 패널 (11) 주변의 제 2 LCD 패널 (12) 에 제공된 한 쌍의 편광 필름 중 하나 가운데 어느 하나가 생략될 수도 있다. 예를 들어, 도 1 에서, 제 2 LCD 패널 (12) 주변의 제 1 LCD 패널 (11) 의 편광 필름이 생략될 수도 있다. 이러한 경우, 제 1 LCD 패널 (11) 의 전방 투명 기관으로부터 방출된 광은 광확산층 (14) 에 의해 확산되고, 제 2 LCD 패널 (12) 의 후면 편광 필름과 후면 투과 기관을 통해서 제 2 LCD 패널 (12) 의 액정층으로 입사한다. 이러한 방법으로, 기술한 편광 필름 중 하나가 생략된다고 할지라도, 유사한 이점이 획득될 수 있다.
- <118> 도 20 은 본 발명의 제 3 실시형태에 따른 다중 패널 LCD 장치의 구성을 나타낸다. LCD 장치는, 제 1 및 제 2 실시형태의 경우와 같이 광의 투과 방향을 따라서 배치된 백라이트 유닛 (13), 제 1 LCD 패널 (11), 및 제 2 LCD 패널 유닛 (12) 을 포함한다. 제 1 LCD 패널 (11) 은 광투과 방향을 따라서 순서대로 배치된 TFT 기관 (11a), 액정층 (11c), 및 대향 기관 (11b) 을 포함한다. 제 2 LCD 패널 (12) 은 광의 투과 방향을 따라서 순서대로 배치된 대향 기관 (12a), 액정층 (12c), 및 TFT 기관 (12b) 을 포함한다.
- <119> 일반적으로, TFT 와 같은 능동 엘리먼트가 형성되는 LCD 패널의 TFT 기관은 수광측 기관 또는 발광측 기관일 수도 있다. 그러나, 제 1 LCD 패널 (11) 의 TFT 기관이 본 실시형태와는 상이하게 제 2 LCD 패널 (12) 의 TFT 기관에 근접하여 배치되는 경우, 제 2 LCD 패널 (12) 의 TFT 기관 상의 TFT 에 의해 반사된 광이 제 1 LCD 패널 (11) 의 TFT 기관 상의 TFT 에 의해 다시 반사된다. 이러한 반복적인 반사는 디스플레이 스크린 상에 무지개 색을 생성하는 광 간섭을 발생시킬 수도 있다.
- <120> 본 실시형태에서, TFT 가 형성되는 TFT 기관 (11a, 11b) 모두는 서로 근접하여 배치되지 않는다. 이 구성에서, 제 2 LCD 패널 (12) 의 TFT 기관 (12b) 상의 TFT 에 의해 반사된 광의 일부가 대향 기관 (11b 또는 12a) 상에 형성된 블랙 매트릭스에 의해 흡수되고, 제 1 LCD 패널 (11) 의 TFT 기관 (11a) 에 도달하지 않아서, 무지개 색의 발생을 막는다. 이 구성은 광확산층이 적층된 LCD 패널 사이에 제공되지 않는 제 2 실시형태에서 특히 유용하다.
- <121> LCD 장치의 전방 휘도는 광확산 필름 (14) 의 광확산 성능에 의존하기 때문에 전방 방향에서 더 낮은 투과 팩터에 기인하는 광확산 필름을 삽입하여 감소될 수도 있다. 이 문제를 고려하여, 집광 필름은 전방 방향이 아닌 다른 방향으로 광확산 필름 (14) 에 의해 확산된 광을, 다시 전방 방향으로 향하게 하기 위해, 또는 광확산 필름 (14) 이 광을 확산하기 전에 미리 집광시키기 위해, LCD 장치 내의 광확산 필름 (14) 에 추가하여 제공될 수도 있다.
- <122> 도 21 은 본 발명의 제 4 실시형태에 따른 다중 패널 LCD 장치를 도시한다. 전체적으로 도면 부호 (10c) 에 의해 지정된, LCD 장치는 제 1 실시형태와 유사하게 2개의 패널 구조를 가진다. 광확산 필름 (14) 과 집광 필름 (15) 은 제 1 LCD 패널 (11) 과 제 2 LCD 패널 (12) 사이에 개재되고, 집광 필름 (15) 은 광확산 필름 (14) 전방에 배치된다. 광확산 필름 (14) 은 이전에 설명된 바와 같이, 제 2 LCD 패널 (12) 로 확산된 광을 통과시키기 위해, 백라이트 유닛 (13) 에 의해 방출되어 제 1 LCD 패널 (11) 에 의해 통과된 광을 확산하기 위한 광확산 기능을 가진다.
- <123> 집광 필름 (15) 은 밝은 휘도와 어두운 휘도 사이에서 블랙 매트릭스에 의해 생성된 차이가 흐려지고, 흐려진 상태를 유지하는 동안 전방 방향을 향하도록 확산된 광의 방향을 지정하기 위해서 그 확산된 광을 압축하고, 그럼으로써, 광확산 필름의 광확산 기능에 의해 일단 감소된 전방 광의 강도를 증가시킨다.
- <124> 도 22 는 본 발명의 제 4 실시형태에 따른 다중 패널 LCD 장치를 도시한다. 전체적으로 도면 부호 (10d) 에 의해 지정된 LCD 장치는 백라이트 유닛 (13), 제 1 LCD 패널 (11), 집광 필름 (15), 광확산 필름 (14), 및 제 2 LCD 패널 (12) 을 포함한다. 집광 필름 (15) 은 광확산 필름 (14) 으로 향하는 광을 통과시키기 위해 백라이트 유닛 (13) 에 의해 방출되고 제 1 LCD 패널에 의해 통과된 광을 압축한다. 광확산 필름 (14) 은 더 높은 투과율을 갖는 광의 집광 상태를 유지하면서, 제 2 LCD 패널에 집광된 광을 확산시켜서, 블랙 매트릭스에 의해 발생된 밝은 휘도와 어두운 휘도 사이의 차이를 차차 흐려지게 한다. 집광 필름 (15) 은 베이스 필름, 및 상기 베이스 필름 상에 서로 평행하게 배열된 복수의 선형 프리즘을 포함한다.
- <125> 집광 필름 (15) 용 물질의 예는 일본공개 특허공보 제1994-102506호에서 설명된 바와 같이 광학 필름을 포함한다. 상기 공보에서 설명된 광학 필름은 복수의 선형 프리즘을 포함하는 구조를 필름 상에 탑재한다. 선형 프리즘은 70 도 내지 110 도 사이의 각을 갖고, 그 사이의 각 90 도는 집광 필름 (15) 에 대해 최상의 효과

를 제공한다. 상기 공보에서 선형 프리즘의 피치는 10 μm 내지 100 μm 이고, 50 μm 의 피치가 효과적이다. 선형 프리즘과 대기 사이의 계면에서 생성된 굴절율의 차이는 전방 방향을 향해 선형 프리즘을 통과된 광을 압축한다. 스미토모 3M 사의 "BEF 시리즈 (상표)" 가 그러한 렌즈 시트를 제공한다.

- <126> 집광 필름 (15) 은 3M 사로부터 제공된 DBEF 시트, DBEF-II 와 같은 다중 반사 시트일 수도 있다. 다중 반사 시트는 상이한 반사율을 갖는 복수의 필름이 두께 방향으로 일 필름이 다른 필름 상에 적층되고, 각각의 적층된 필름은 특정 광반사 기능을 갖는다. DBEF-II 가 집광 필름으로서 사용되는 경우, DBEF-II 의 광투과축이 제 1 LCD 패널 (11) 의 전방측 상에 제공되고 제 2 LCD 패널 (12) 의 후방측 상에 제공되는 편광 필름의 광투과축에 평행하도록 DBEF-II 가 배치된다.
- <127> 다중 반사 시트와 광확산 필름은 본 실시형태에서 사용하기 위해 단일의 다중 반사 확산 필름을 제공하기 위해 결합될 수도 있다. 다중 반사 확산 필름은 휘도 억압 및 무아레 감소를 달성하기 위해, 다중 반사 시트와 광확산 필름의 기능을 모두 가지고, 3M 사의 "DBEF-D 시리즈" 로부터 제공된다.
- <128> 집광 필름 (15) 이 광확산 필름의 전방측 상에 삽입되는 경우, 흐려진 무아레를 갖는 광확산 필름 (14) 에 의해 확산된 광을 집광 필름 (15) 이 압축하여, 더 높은 휘도를 달성한다. 집광 필름 (15) 이 광확산 필름 (14) 의 후면측 상에 삽입되는 경우, 광확산 필름 (14) 에 의한 확산 전에 휘도를 증가시키도록, 무아레를 갖는 광을 집광 필름 (15) 이 압축하여, 무아레를 감소시킨다.
- <129> 광확산 필름 (14) 과 집광 필름 (15) 이 무아레를 감소시키고 전방 광 강도를 증가시키기 위해서, 제 1 LCD 패널 (11) 전방에 제공되지만 하면, 광확산 필름 (14) 과 집광 필름 (15) 이 임의의 위치에서도 제공될 수도 있다. 광확산 필름 (14) 과 집광 필름 (15) 의 순서는 원하는 대로 선택될 수도 있다. 또한, 원하는 대로 선택되어진 광확산 필름 (14) 과 집광 필름 (15) 의 순서로서, 제 2 LCD 패널 (12) 의 전방측에 광확산 필름 (14) 과 집광 필름 (15) 을 제공할 수 있다. 그러나, 광확산 필름 (14) 과 집광 필름 (15) 이 제 1 LCD 패널 (11) 과 제 2 LCD 패널 (12) 사이에 개재되는 것이 바람직하다.
- <130> 제 1 LCD 패널의 픽셀 크기가 제 2 LCD 패널의 픽셀의 크기와 동일한 것이 바람직하다. 그러나, 제 1 LCD 패널은 무아레 감소와 휘도 개선을 포함하는 본 실시형태의 장점을 달성하기 위해서, 제 2 LCD 패널보다 더 낮은 해상도, 예를 들면, 제 2 LCD 패널 해상도의 1/2의 해상도를 가질 수도 있다.
- <131> 광확산 필름 (14) 과 집광 필름 (15) 이 무아레 감소와 휘도 개선을 위해 제공되는 구성에 있어서, 컬러 필터는 본 발명에서 필요불가결한 구성 엘리먼트는 아니다. 즉, 본 실시형태의 LCD 장치는 단색 LCD 장치일 수도 있다. 컬러 LCD 장치가 본 발명에 따라 제공되는 경우, 여기에서 컬러 필터는 RGB 컬러 필터에만 한정되지 않고, 다중 RGBYMC 컬러 필터를 포함할 수도 있다. 또한, 단일 픽셀은 예를 들면 R, G, G, B 컬러에 대응하는, 4개의 영역으로 분리될 수도 있다. 선택적으로, 4개의 영역은 R, G, B, 및 무색에 대응할 수도 있다.
- <132> 제 2 LCD 패널을 제 1 LCD 패널 상에 적층하면, 예를 들면, 제 1 LCD 패널의 블랙 매트릭스가 형성되는 평면 (필름) 과 제 2 LCD 패널의 블랙 매트릭스가 형성되는 평면 (필름) 사이에 갭이 반복적으로 형성된다. 이 갭은 LCD 장치에 대한 3 차원 이미지를 표시하기 위해 사용될 수도 있는 시차를 발생시킨다.
- <133> 상기 실시형태의 LCD 패널에서, 전극은 액정층 근처 투명 기관 중 하나의 표면상의 매트릭스로 형성되고, 매트릭스의 전극 사이의 각각의 교차점은 TFT 와 같은 3 단자 엘리먼트를 제공하여, 단일 픽셀을 구성한다. 각 픽셀에서, 3 단자 엘리먼트에 접속된 픽셀 전극 및 픽셀의 어레이에 공통적으로 제공된 공통 전극이, IPS 모드 LCD 장치와 같은, 측-전계 LCD 장치를 달성하기 위해 빗살 전극으로서 구성된다. 그러나, 본 발명의 LCD 장치는 LCD 장치의 그런 타입에 한정되지 않고, TFT 대신 TFD (Thin Film Diode) 를 구비할 수도 있다. LCD 장치는 단순 매트릭스 구동 방식에 의해 구동될 수도 있다.
- <134> 본 발명의 LCD 패널은 수직-정렬 모드, 트위스트 네마틱 모드, 및 벤드 배향 모드 LCD 패널 중 어느 하나일 수도 있다. 지연 보상 필름은 본 발명의 시야각 의존도를 개선하기 위해서, LCD 패널과 광확산 필름 사이에 제공될 수도 있다.
- <135> 본 발명은 방송국의 모니터 TV, 극장용 영화 디스플레이 시스템, 및 컴퓨터 시스템용 모니터와 같은 임의의 이미지 디스플레이 시스템 또는 다양한 모드를 갖는 임의의 타입의 LCD 장치에 적용될 수도 있다.
- <136> 상기 실시형태들은 예시를 위해서만 설명되었기 때문에, 본 발명이 상기 실시형태에만 한정되는 것은 아니며, 다양한 변경 또는 개조가 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한 당업자에 의해 용이하게 이루어질 수 있다.

발명의 효과

- <137> 본 발명은 제 1 LCD 패널의 전방에 제공된 광확산 필름이 제 1 LCD 패널의 블랙 매트릭스에 의해서 야기된 어두운 휘도 및 밝은 휘도 사이의 차이를 완화시켜, 제 1 LCD 패널에 의해서 통과되는 광을 확산함으로써, 디스플레이 스크린 상의 이미지의 공간 주파수를 감소시킴으로써 무아레를 감소시키는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

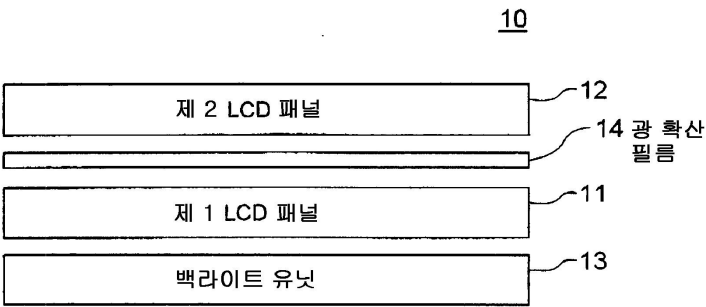
- <1> 도 1 은 본 발명의 제 1 실시형태에 따른 LCD 장치의 구성을 도시하는 단면도.
 <2> 도 2 는 무아레의 개략도.
 <3> 도 3 은 완화된 무아레의 개략도.
 <4> 도 4 는 LCD 장치에서의 광투과를 도시하는 LCD 장치의 부분 단면도.
 <5> 도 5 는 통상적 LCD 장치의 단일 픽셀의 상부 평면도.
 <6> 도 6 은 LCD 장치에서의 광투과를 도시하는 LCD 장치의 부분 단면도.
 <7> 도 7 은 무아레의 발생을 도시하는 LCD 장치의 부분 단면도.
 <8> 도 8 은 무아레의 발생을 도시하는 LCD 장치의 부분 단면도.
 <9> 도 9 는 관찰자가 느끼는 무아레의 정도 및 등급을 도시하는 표.
 <10> 도 10 은 상이한 극각에 대한 휘도 분배의 측정을 도시하는 사시도.
 <11> 도 11 은 극각에 대해 그려진 휘도 분포를 도시하는 그래프.
 <12> 도 12 은 반값 각과 무아레의 등급 사이의 관계를 도시하는 그래프.
 <13> 도 13 은 무아레의 등급과 등급 사이의 관계를 도시하는 표.
 <14> 도 14 는 반값 각과 무아레 감소 사이의 관계를 도시하는 그래프.
 <15> 도 15 는 상수 K 와 휘도 감소 비 사이의 관계를 도시하는 그래프.
 <16> 도 16 은 본 발명의 제 2 실시형태에 따른 LCD 장치를 도시하는 상단면도.
 <17> 도 17 은 제 2 실시형태에 있어서 LCD 패널의 단일 픽셀을 도시하는 상부 평면도.
 <18> 도 18a, 도 18b, 및 도 18c 는, 디스플레이 스크린의 전방 중심으로부터 관찰되는 바와 같이, 디스플레이 스크린의 상이한 위치에서 위치된 다중 패널 LCD 구조의 픽셀의 이미지를 도시하는 상부 평면도.
 <19> 도 19 은 제 1 및 제 2 실시형태의 LCD 장치의 디스플레이 테스트의 결과를 도시하는 표.
 <20> 도 20 은 본 발명의 제 2 실시형태에 따른 LCD 장치의 구성을 도시하는 단면도.
 <21> 도 21 은 본 발명의 제 3 실시형태에 따른 다중 패널 LCD 장치의 구성을 도시하는 단면도.
 <22> 도 22 는 본 발명의 제 4 실시형태에 따른 다중 패널 LCD 장치의 구성을 도시하는 단면도.
 <23> 도 23a, 도 23b, 및 도 23c 는, 디스플레이 스크린의 전방 중심으로부터 관찰되는 바와 같이, 디스플레이 스크린의 상이한 위치에서 위치된 다중 패널 LCD 구조의 픽셀의 이미지를 도시하는 상부 평면도.

도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

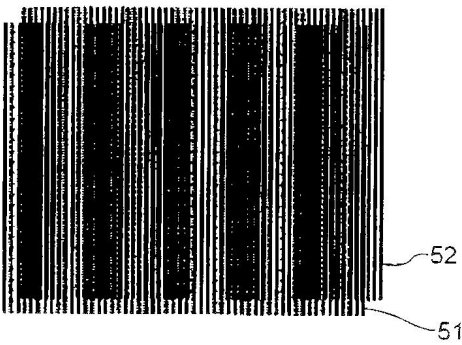
11	제 1 LCD 패널	12	제 2 LCD 패널
13	백라이트 유닛	14	광확산 필름
62	광확산 필름	63	편광 필름
64	유리 기판	65	블랙 매트릭스

도면

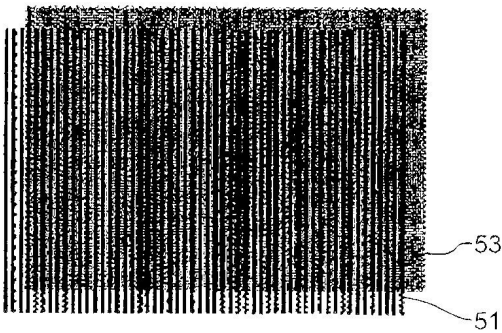
도면1



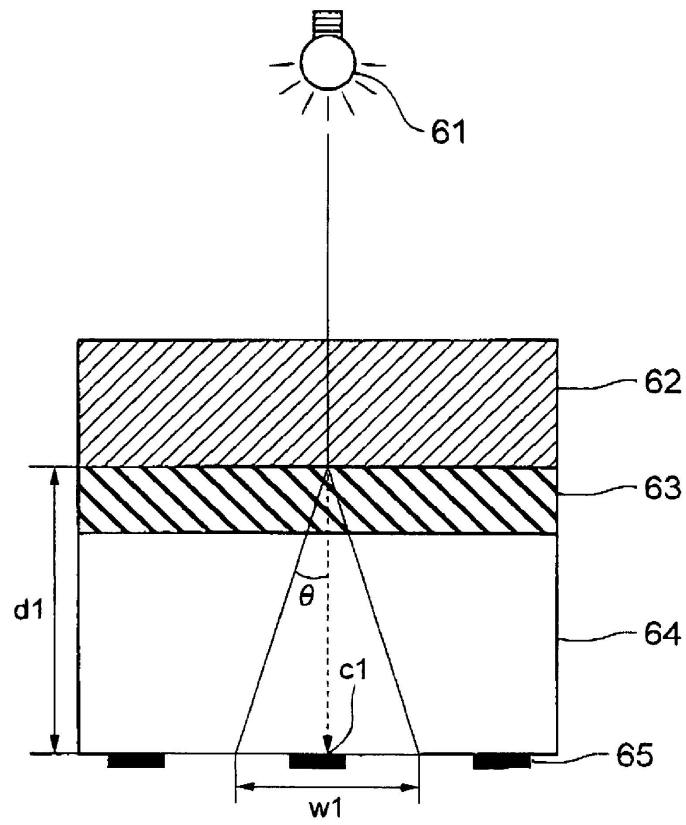
도면2



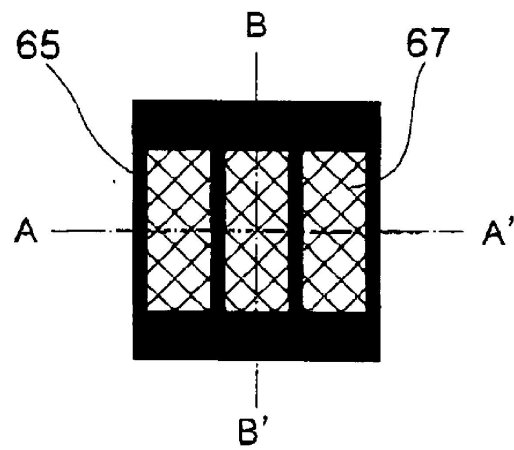
도면3



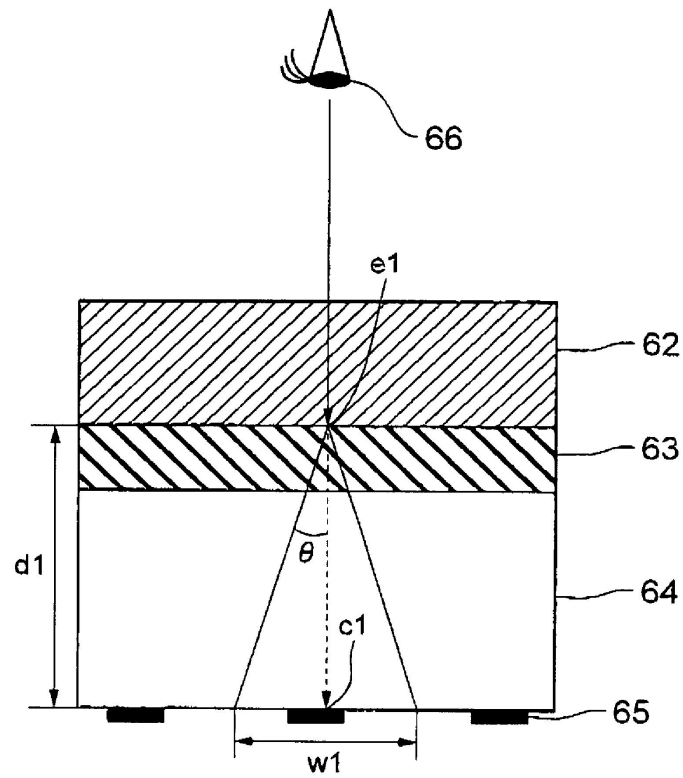
도면4



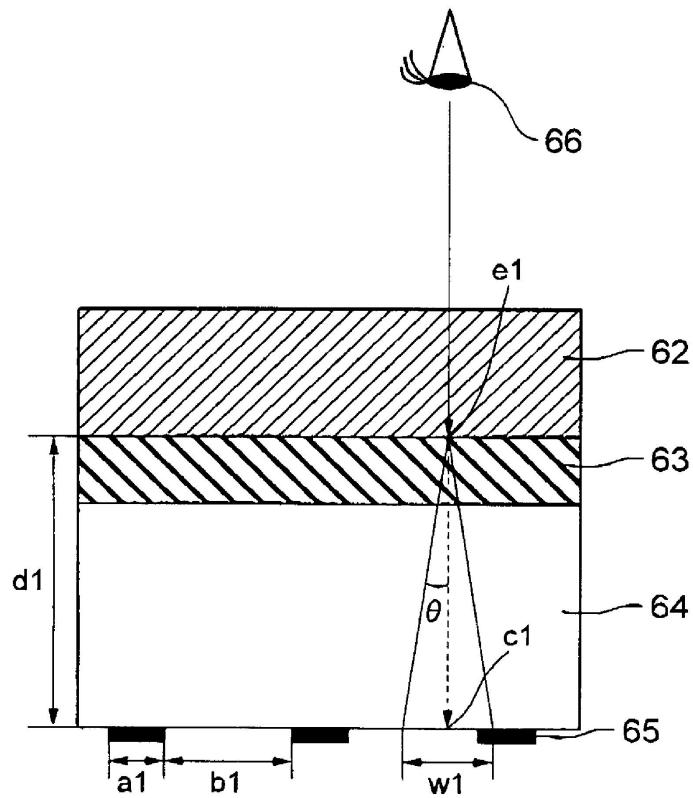
도면5



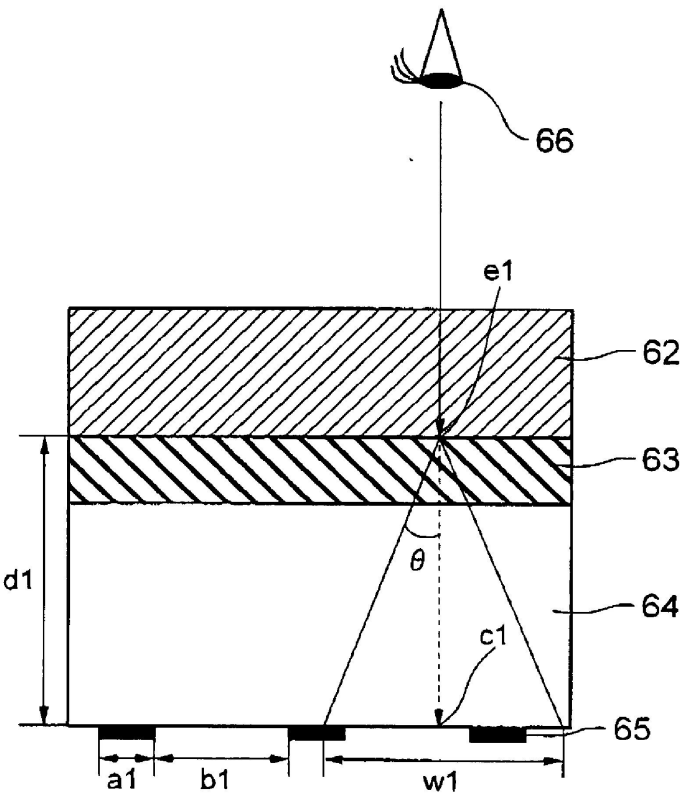
도면6



도면7



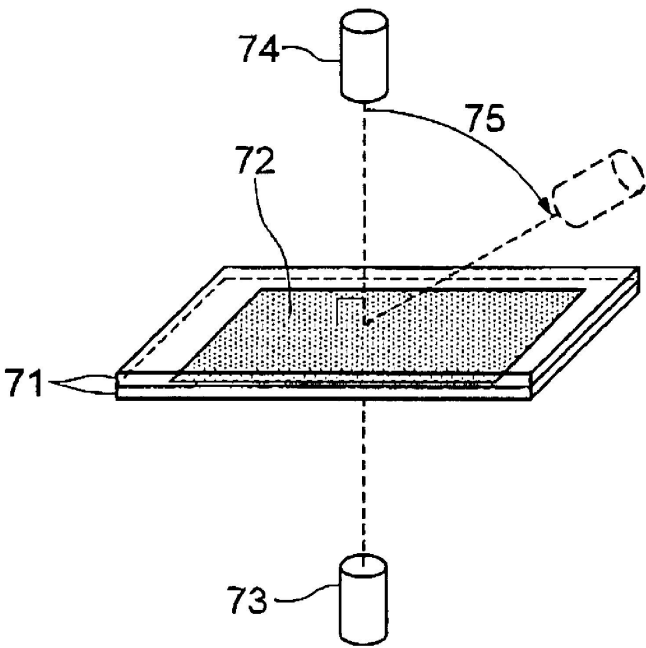
도면8



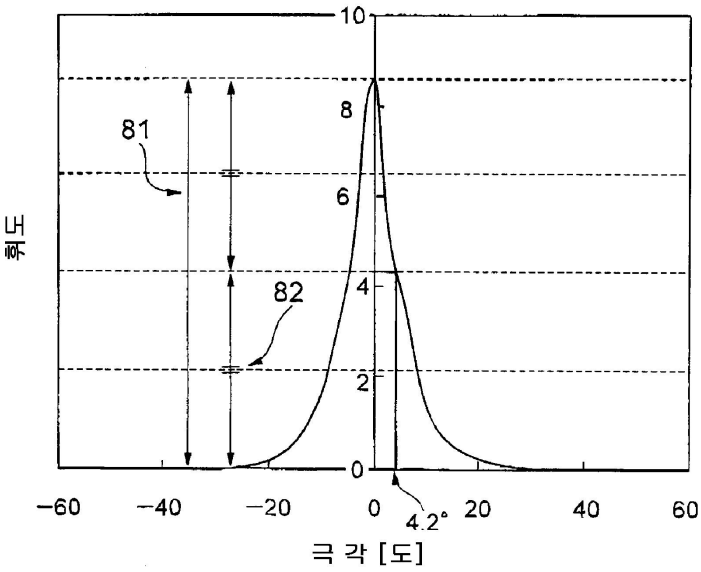
도면9

무아레 등급	무아레 정도
5	없음
4	거의 없음
3	불편하지 않다고 생각
2	불편함을 느낌
1	매우 불편함을 느낌

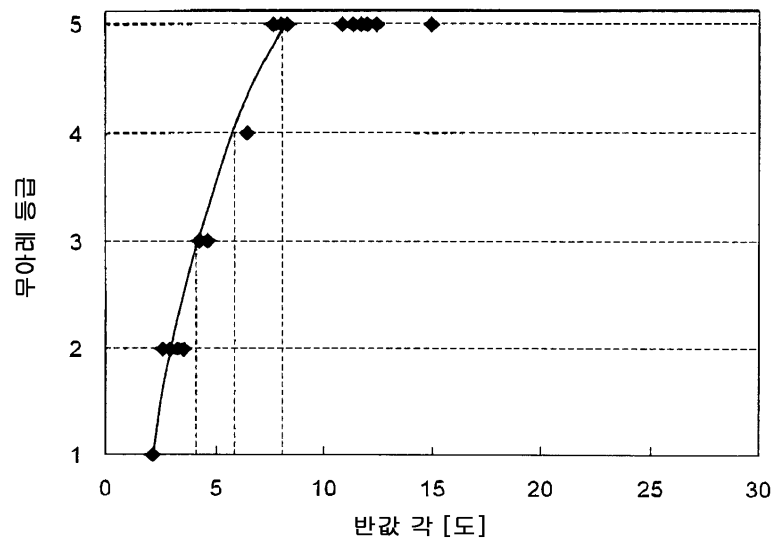
도면10



도면11



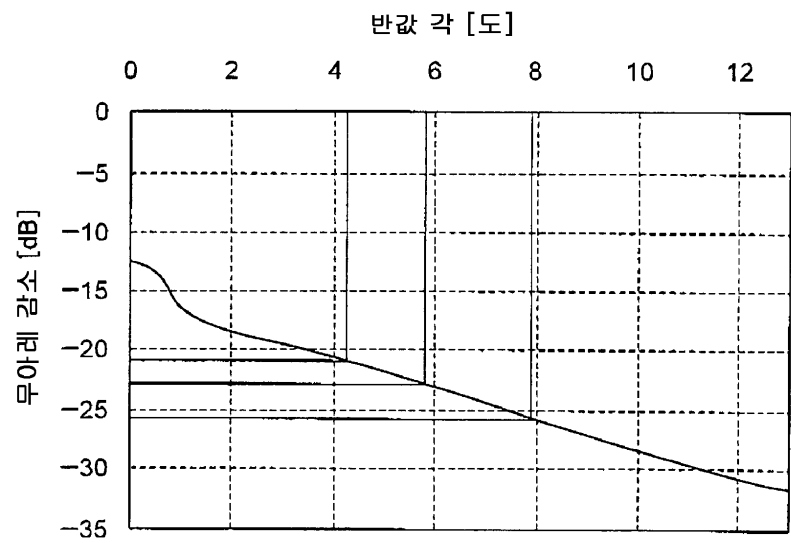
도면12



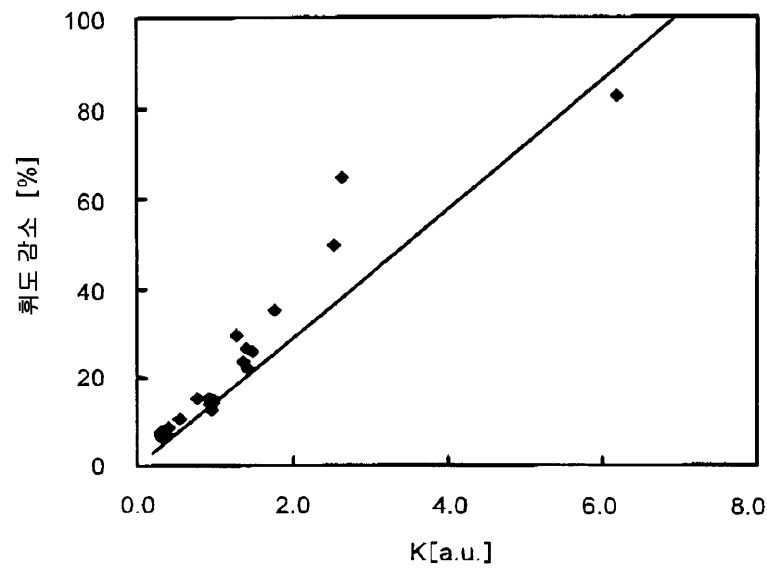
도면13

무아레 등급	무아레 감소
5	—26dB
4	—23dB
3	—21dB
2	—19dB
1	—18dB

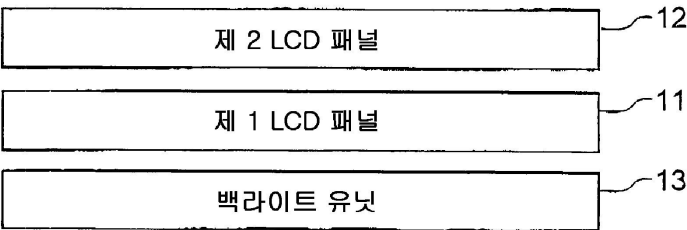
도면14



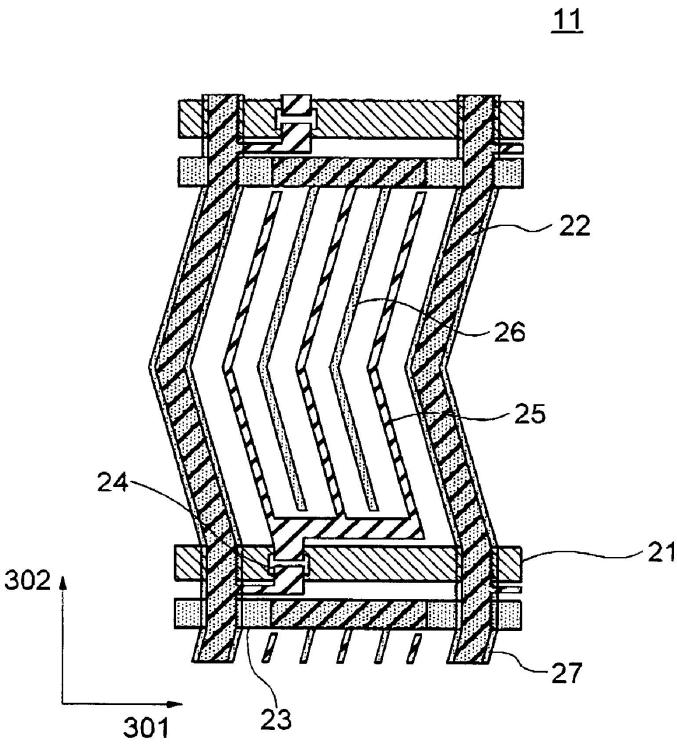
도면15



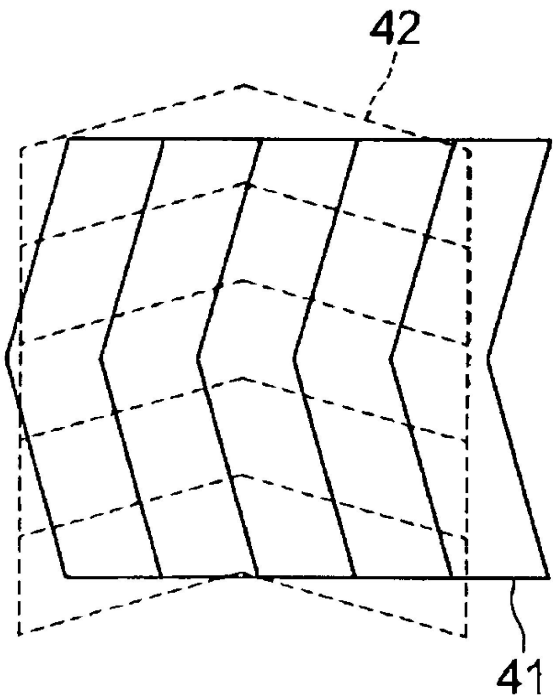
도면16



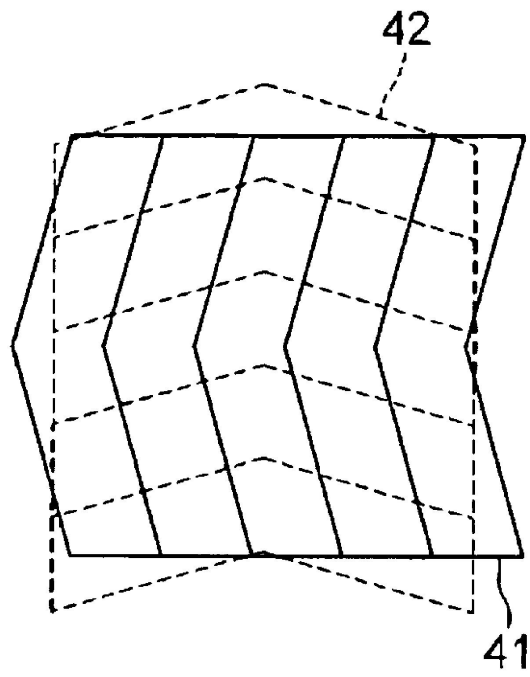
도면17



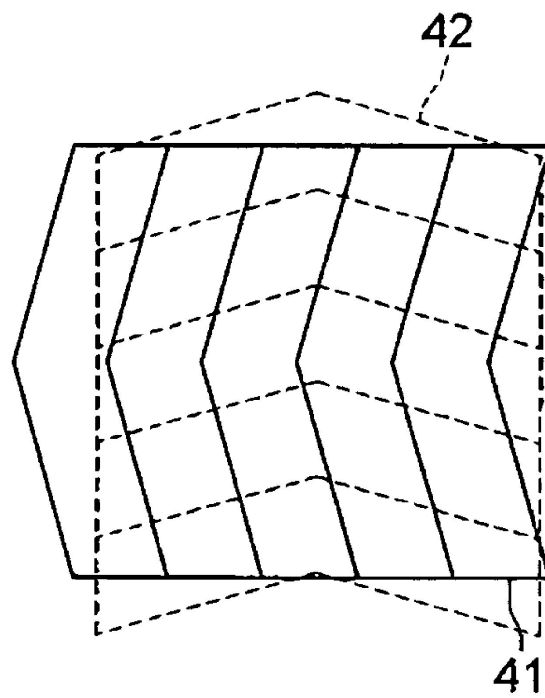
도면18a



도면18b



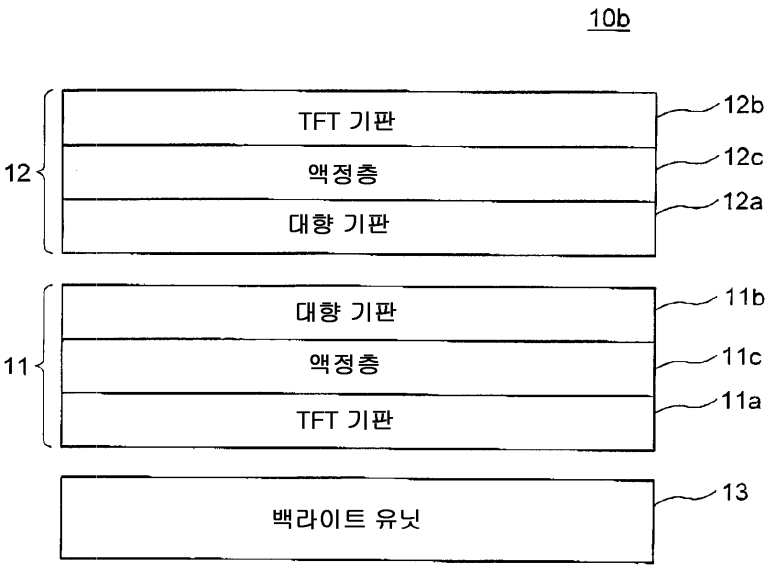
도면18c



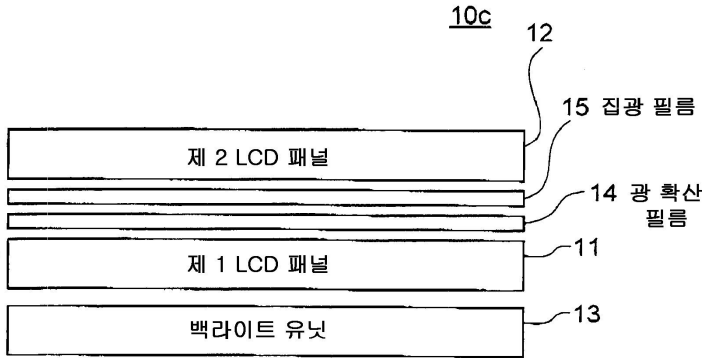
도면19

	가장 밝은 휘도	무아래
제 1 샘플	△	없음
제 2 샘플	○	없음
제 3 샘플	◎	없음
제 1 비교예	◎	있음
제 2 비교예	◎	있음

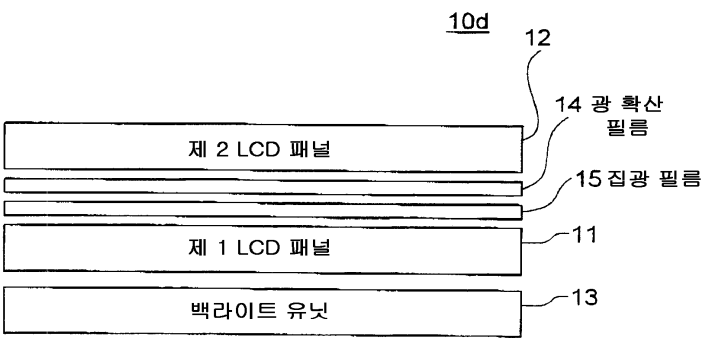
도면20



도면21



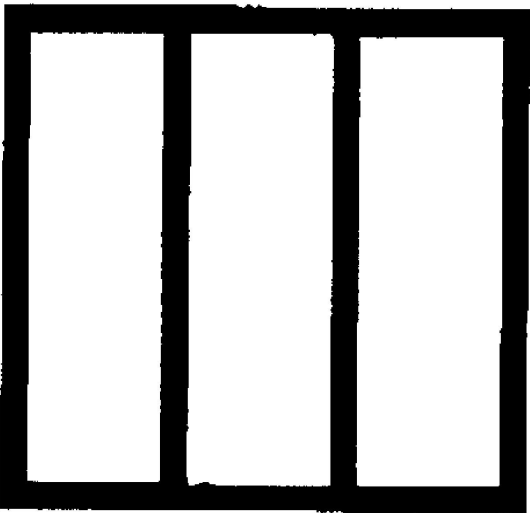
도면22



도면23a



도면23b



도면23c



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR100859301B1	公开(公告)日	2008-09-19
申请号	KR1020070038094	申请日	2007-04-18
[标]申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
申请(专利权)人(译)	日元号技术可否让这个夏		
当前申请(专利权)人(译)	日元号技术可否让这个夏		
[标]发明人	KITAGAWA YOSHIRO 기타가와요시로 IKENO HIDENORI 이케노히데노리 UEHARA SHINICHI 우에하라신이치 YATSUSHIRO TAKASHI 야츠시로다카시		
发明人	기타가와요시로 이케노히데노리 우에하라신이치 야츠시로다카시		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133504 G02F1/1347 G02F1/133526 G02F2001/133565		
代理人(译)	韩国专利公司		
优先权	2006114085 2006-04-18 JP 2007108283 2007-04-17 JP		
其他公开文献	KR1020070103321A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

LCD装置包括第一和第二LCD面板11,12,一个面板层叠在另一个面板上。每一个并且第二LCD面板11和12包括一对透明基板,插入在该对透明基板之间的液晶层,以及插入一对透明基板的一对偏振膜。具有光漫射功能的光漫射层14介于第一LCD面板11和第二LCD面板12之间。光漫射层14降低了通过第一LCD面板11的光的强度,并且减轻了暗区和亮区的布置的周期性,以减轻由于光学干涉引起的莫尔条纹。

