(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.
G02F 1/1335 (2006.01)

(45) 공고일자 2006년09월18일
(11) 등록번호 10-0624055
(24) 등록일자 2006년09월07일

(21) 출원번호 10-2003-0053341
(22) 출원일자 2003년08월01일

(65) 공개번호 10-2004-0012584
(43) 공개일자 2004년02월11일

(30) 우선권주장 JP-P-2002-00224639 2002년08월01일 일본(JP)

(73) 특허권자 엔이씨 엘씨디 테크놀로지스, 엘티디.
일본 가나가와껭 가와사끼시 나까하라구 시모누마베 1753

(72) 발명자 후지시로후미히꼬
일본가나가와껭가와사끼시나까하라구시모누마베1753엔이씨엘씨디테크놀로지스,엘티디.내

(74) 대리인 장수길
이중희
구영창

심사관 : 윤성주

(54) 액정 디스플레이 장치 및 그 제조 방법

요약

반사형 또는 반투과형 LCD 장치는 LCD 패널의 반사 플레이트의 요철 패턴에 의해 발생되는 무아레를 감소시킨다. 프론트 라이트는 프리즘 그루브가 배열 방향으로 배열되어 있는 광 가이드 플레이트를 갖는다. 반사 플레이트의 패턴이 블록에 의해 형성되고, 각각의 블록은, 한 화소 또는 그의 엘리먼트에 대한 기본 요철 패턴과, 상기 기본 요철 패턴을 수정하여 각각 형성되는 (N-1)개의 수정된 기본 요철 패턴을 포함한다. 각각의 블록에서 모든 기본 요철 패턴은 상기 배열 방향과 직각인 방향으로 배열된다. 기본 요철 패턴은 상기 배열 방향에서 그 일방의 단부가 연속한다. 기본 요철 패턴은 상기 배열 방향으로 N개의 서브 패턴으로 분할된다. (N-1)개의 수정된 기본 요철 패턴 각각은 상기 N개의 서브 패턴을 하나씩 순환적으로 시프트하여 형성된다.

대표도

도 6

색인어

반사형 LCD 장치, 반투과형 LCD 장치, 반사 플레이트, 무아레, 프론트 라이트, 백라이트

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 기술의 반사형 LCD 장치의 전체 구조를 도시한 단면도.

도 2의 (a)는 도 1의 종래 기술의 반사형 LCD 장치를 관찰자 쪽에서 본 평면도; 도 2의 (b) 및 (c)는 도 1의 장치에서 반사 플레이트의 요철 패턴을 도시한 도면.

도 3은 도 1의 종래 기술의 LCD 장치의 전체 구조를 도시한 것으로서, 프론트 라이트의 가이드 플레이트에서 광의 진행 상태를 도시한 단면도.

도 4는 도 1의 종래 기술의 LCD 장치에서 "제3 무아레"의 원인을 도시하는 확대 부분 단면도.

도 5는 도 1의 종래 기술의 LCD 장치에서 반사 플레이트의 요철 패턴을 도시하는 평면도.

도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 반사형 LCD 장치에서 화소의 한 엘리먼트에 대해 반사 플레이트의 기본 요철 패턴을 3개의 서브 패턴으로 분할하는 방법을 도시하는 도면.

도 7의 (a)는 도 6의 제1 실시예에 따른 반사형 LCD 장치를 관찰자 쪽에서 본 평면도; 도 7의 (b) 및 (c)는 도 1의 장치에서 반사 플레이트의 블록(즉, 1 화소)의 요철 패턴을 도시한 도면.

도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 반사형 LCD 장치에서 반사 플레이트의 블록(즉, 2 화소)의 요철 패턴을 도시한 도면.

도 9는 본 발명의 제3 실시예에 따른 반투과형 LCD 장치에서 화소의 한 엘리먼트에 대한 반사 플레이트의 기본 요철 패턴을 3개의 서브 패턴으로 분할하는 방법을 도시하는 도면.

도 10은 도 9의 본 발명의 제3 실시예에 따른 장치에서 반사 플레이트의 블록(즉, 1 화소)의 요철 패턴을 도시한 도면.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

11 : 반사형 LCD 패널

12 : 편광부

13 : 반사 플레이트

21 : 광원

22 : 광 가이드 플레이트

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 디스플레이(LCD) 장치에 관한 것이다. 더 상세하게는, 본 발명은 무아레(moire, 간섭)를 줄여서 디스플레이 품질을 향상시킬 수 있는 프론트 라이트(front light)를 사용하는 반사형 LCD 장치와 백 라이트(back light)를 사용하는 반투과형 LCD 장치, 및 그 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

공지된 바와 같이, LCD 장치는 "투과형"과 "반사형"으로 분류된다. 투과형 LCD 장치에서는 "조명원(백 라이트)"이 필요하다. 평면광이 백 라이트로 후면으로부터 LCD 패널에 조사되고 LCD 패널에 의해 일시적, 공간적으로 변조되어, 그 스크린에 정보를 디스플레이한다. 반면에, 반사형 LCD 장치에서는 전용의 백 라이트가 설치되지 않고 주변 광이 사용되어 그 스

크린에 정보를 디스플레이한다. 따라서, 반사형 LCD 장치는 어둡거나 조명이 나쁜 장소에서는 사용될 수 없다. 일반적으로 조명이 나쁜 장소가 조명이 잘된 장소보다 많으므로, 반사형 LCD 장치의 디스플레이 성능이 투과형 LCD 장치 보다 나쁘다고 할 수 있다.

반사형 LCD 장치의 특징 및 이점은 LCD 모듈의 대부분의 전력을 소모하는 백라이트가 불필요하거나, 지속적인 조명이 불필요하다는 것이다. 저 전력 소모의 장점을 고려하여, 이러한 종류의 장치는 휴대형 전화 및 개인 휴대 정보 단말기(PDA)와 같은 배터리 구동 휴대형 전자 장치에 적합하다. 또한, 이러한 형태의 장치는 LCD 모듈이 얇아 본체가 콤팩트한 장점을 갖는다.

반사형 LCD 장치는 주변 광을 사용하여 그 스크린에 정보를 디스플레이하지만, "프론트 라이트"라 불리는 광원을 상기 장치에 설치하는 것이 일반적이다. 이는 이 장치가 외부 광이 없는 장소에서 사용될 수도 있기 때문이다. "프론트 라이트"는 프론트 광 가이드 플레이트와 그 플레이트의 측면에 탑재된 소형 보조 광원을 구비한 구조이다.

반사형 LCD 장치의 다른 형태는 반투과형(즉, 투과 및 반사)형이다. 반투과형 LCD 장치에서는 도트의 그리드를 형성하는 방식으로 반사 플레이트를 관통하도록 작은 개구가 형성되어 상기 플레이트 반투과성을 만든다. 그러므로, 반사 플레이트는 조명이 나쁜 장소로부터 광을 확산하기 위한 광 확산 플레이트 또는 조명이 잘된 장소에서 광 확산 및 반사 플레이트로서 작용한다.

반사형 LCD 장치는 액정층 후방에 위치하는, 확산성이 있는 반사 플레이트를 포함한다. 반사 플레이트는 액정 셀의 내측 또는 외측에 위치할 수 있다. 반사형 "컬러" LCD 장치에서 반사 플레이트는 액정 셀의 외측에 위치하는데, 반사 플레이트의 표면의 범프 및 홀의 미세한 형태 및/또는 분포는 반사된 광의 분포를 최적화하기 위하여 제어된다. 따라서, 휘도(brightness)는 특정 방향에서 증가된다.

후방 유리 플레이트 상에 형성된 금속 전극이 반사 플레이트로서 사용될 수 있다. 이는 반사 플레이트 상에 입사하는 광을 가능한한 효율적으로 반사함으로써 반사형 LCD 장치에서 반사 플레이트의 반사도를 증가시킨다. 예를 들어, 1996년 4월 16일 공개된 일본 미심사 특허 공개 8-101384호에서는 높은 반사도 및 낮은 저항율을 갖는 알루미늄(Al) 전극의 기능 및 반사 플레이트의 기능을 갖는 반사 전극을 형성하는 방법을 공개하고 있다. 또한, 액정 셀(범프 및 홀이 반사 전극의 표면에 형성되어 광 산란 기능을 함), 위상 플레이트(phase plate), 및 편광 플레이트(polarizer plate)를 사용하여 정보를 디스플레이하는 방법이 공지되어 있다. 용해 프로세스에 의해 반사 전극의 표면에 범프 및 홀을 형성하는 방법이 공지되어 있다(2000년 11월 30일 공지된 일본 미심사 특허 공개 2000-330104 참조).

도 1 및 도 2는 종래 기술의 반사형 LCD 장치의 구조를 도시한다. 도 1은 장치의 전체 구조를 도시하는 개념적인 단면도이고 도 2는 관찰자 쪽에서 본 장치의 평면도이다.

도 1에 도시된 바와 같이, 종래 기술의 장치는 반사형 LCD 패널(11), 편광부(12), 프론트 라이트용 광원(21), 및 프론트 라이트용 광 가이드 플레이트(22)를 포함한다. 여기서, 패널(11)은 내부에 있는 표면 불규칙(도시되지 않음)을 갖는 반사 플레이트를 구비한다. 편광부(12)는 1/2파(λ/2) 플레이트 및 1/4파(λ/4) 플레이트가 편광 필름 상에 적층된 구조를 갖는다.

광원(21)과 광 가이드 플레이트(22)를 포함하는 프론트 라이트는 패널(11)에 대하여 정면(즉 관찰자의 쪽)에 위치한다. 프론트 라이트가 턴온되면, 가이드 플레이트(22)가 발광 다이오드(LED), 냉 음극 형광 램프(CCFL) 등과 같은 광원(21)으로부터 방사된 광을 받는다. 플레이트(22)는 내측에서 광을 균일화하여 평면 광을 생성하고, 생성된 광을 패널(11)로 방사한다. 또한, 패널(11은 플레이트(22)에서 반사된 광을 관찰자 쪽으로 전달한다. LCD 장치가 PDA용으로 설계된다면, 터치 패널(도시되지 않음)이 관찰자 쪽에서 프론트 라이트 위에 부가적으로 탑재될 수 있다.

다음, 프론트 라이트의 가이드 플레이트(22)에서 광의 진행 상태가 도 3을 참조하여 살명된다.

도 3에 도시된 바와 같이, 가이드 플레이트(22)의 관찰자 쪽 표면(즉, 방사 표면)에 광원(21)으로부터의 광이 관찰자 쪽을 향해 전달되도록 하는 전달부(22a)와 광원(21)으로부터의 광이 패널(11)을 향해 반사하도록 하는 반사부(22b)가 형성된다. 전달부(22a) 중 하나와 반사부(22b) 중 인접하는 하나의 결합이 "프리즘"이라고 정의되는 엘리먼트를 구성한다. 그러므로, 플레이트(22)의 관찰자 쪽 표면에 복수의 프리즘이 주기적으로 배열되어 "프리즘 어레이"를 형성한다. 또한, 각각의 프리즘에 형성된 그루브가 "프리즘 그루브"로 정의된다. 프리즘 어레이의 주기는 프리즘 그루브의 피치 P와 동일하다.

가이드 플레이트(22)가 광원(21)으로부터 방사된 광을 입사 표면(22c)을 거쳐 받을 때, 플레이트(22)는 그 내부에서 수신된 광을 반사부(22b)로 균일하게 하여 평면광을 생성한다. 그리고, 플레이트(22)는 관찰자 쪽의 반대쪽에 위치하는 패널(11)로 평면광을 방사한다. 반면에, 플레이트(22)는 LCD 패널(11)에 위치하는 반사 플레이트(113)에 의해 반사되는 광을 전달부(22a)를 거쳐 관찰자 쪽을 향해 전달한다.

보통, 패널(11)의 측면에 형성된 가이드 플레이트(22)의 방사 표면(22d)이 무반사(AR) 층(도시되지 않음)으로 덮힌다. 이는 광의 소위 프레넬 반사를 감소시킨다.

도 2는 관찰자 쪽에서 본 전술한 종래 기술의 LCD 장치의 평면도이다. 도 2의 (a)에서, 프론트 라이트용 광원(21) 및 가이드 플레이트(22)가 이 면에 위치하고, 반사 플레이트(113)가 이들 후방에 위치한다. 여기서, 패널(11)의 수평 신호 배선(wiring lines)에 대한 플레이트(22)의 프리즘 어레이(즉, 프리즘 그루브)의 각도는 Θ(Θ≠0)로 정의된다. 또한, 도 1은 도 2의 라인 I-I를 따른 단면도이다.

반사 플레이트(113)는 그 표면 상에 특정한 표면 불규칙, 즉 표면 상에 범프와 홀에 의해 형성된 특정한 반사 패턴을 갖는다. 화소 PX11의 반사 패턴은 도 2의 (b)에 도시되어 있다. 컬러로 화상을 디스플레이하는 컬러 LCD 패널에서 화소 PX11는 적(R), 녹(G), 및 청(B) 색에 대한 3개의 직사각형 엘리먼트 EL11, EL12, 및 EL13으로 구성된다. 모든 엘리먼트 EL11, EL12, 및 EL13은 동일한 반사 패턴을 갖는다.

도 2의 (c)는 엘리먼트 EL11, EL12 및 EL13에 의해 형성된 화소 PX11의 반사 패턴의 모델이다. 3개 엘리먼트 EL11, EL12, 및 EL13이 동일한 반사 패턴을 갖기 때문에, 엘리먼트 EL11, EL12, 및 EL13은 동일한 색으로 칠해진다. 문자 "L"은 화소 PX11의 정렬 피치를 나타낸다.

상술한 바와 같이, 반사형 LCD 장치에서 정보 또는 화상은 보통 주변 광을 이용하여 스크린 상에 디스플레이되고, 프론트 라이트는 주변 광이 기대되지 않는 상황에서만 요구된다. 그러므로, 프론트 라이트는 패널(11)의 디스플레이 품질 및 특성을 저해하지 않는 방식으로 설계되는 것이 중요하다.

먼저, 반사형 LCD 장치의 디스플레이 품질과 관련되어 관심을 갖게 되는 현상은 패널(11)의 신호 배선과 가이드 플레이트(22)의 프리즘 그루브의 피치 P에 의해 생성되는 "무아레(간섭)"이다. 이 현상은 이하에서 "제1 무아레"로 칭한다.

"제1 무아레"는 프론트 라이트가 턴온되는지에 관계없이 시인된다. "제1 무아레"가 발생하는 것을 방지하기 위하여, 일반적으로 다음 두 설계 방법이 적용된다.

제1 설계 방법은 가이드 플레이트(22)의 프리즘 그루브 피치 P를 패널(11)의 화소 피치 L과 동일하게 하고(즉, P=L), 동시에 플레이트(22)의 프리즘 어레이(즉 프리즘 그루브)의 각도 Θ를 제로로 설정하는(즉, Θ=0) 방법이다. 제2 설계 방법은 플레이트(22)의 피치 P와 프리즘 어레이(즉, 프리즘 그루브)의 각도 Θ를 제1 무아레가 시인되지 않는 조건을 만족하는 방식으로 설정하는 방법이다. 제2 설계 방법에서, 밝은 라인과 어두운 라인이 관찰되고 동시에 광 이용 효율이 제1 설계 방법보다 낮은 문제점이 있다. 그러므로, 제1 설계 방법이 보통 적용된다. 부가적으로, 제1 설계 방법에서 화소 PX11의 스트라이프 형태의 엘리먼트 EL11, EL12, 및 EL13은 플레이트(22)의 프리즘 어레이에 직각으로 배치될 필요가 있다.

둘째, 프론트 라이트가 턴온된 상태에서 가이드 플레이트(22)의 바로 아래에 발생하는 미러 반사에 의해 야기되는 무아레가 있다. 이 무아레는 이하에서 "제2 무아레"로 칭한다.

도 1에 도시된 바와 같이, 프론트 라이트는 일종의 회절 격자를 형성한다. 플레이트(22)의 반사부(22b)에 의해 반사되는 광은 LCD 패널(11)로 입사한다. 또한, 예를 들어, 편광부(12)의 표면에 의해 반사되는 광이 다시 플레이트(22)로 입사하고, 이후에 이는 전달부(22a)를 경유하여 관찰자 쪽으로 전달한다. 이는 이 광이 상기 격자를 2번 통과한다는 것을 의미한다. 따라서, 0차 및 1차를 갖는 광이 광 간섭을 유도하여 "제2 무아레"를 생성한다.

"제2 무아레"에 대한 대응책, 즉 제3 설계 방법은, 편광부(12)의 표면의 미러 반사를 가능한한 억제하는 것이다. 예를 들어, 그 표면에서 확산성을 갖는 편광 플레이트의 사용이 상기 미러 반사를 감소시킬 것이다. 또한, 확산 비드가 소위 "무광 처리(anti-glare process)"에 의해 편광부(12)의 표면에 형성되어 광이 편광부(12)의 표면과 주위 공기 사이의 경계에서 산란되어 확산성을 준다.

그런데, 상술한 종래 기술의 LCD 장치에서는 도 2에 도시된 바와 같이 LCD 패널(11)의 반사 플레이트(113)의 요철 패턴(즉, 반사 패턴)이 엘리먼트 EL11, EL12, 및 EL13의 각각에서 또는 화소 PX11에서 불규칙하게 형성된다. 그러나, 인접하는 엘리먼트 EL11 및 EL12, 또는 EL12 및 EL13의 패턴은 동일하다. 이는 예를 들어, 요철 패턴이 전체 패널(11)에 불규칙하게 형성될 때, 난수가 사용될지라도 얻어지는 반사 특성이 플레이트(113)의 전체 표면에서 균일하지 않을 가능성이 있기 때문이다.

또한, 다른 표면 요철 패턴이 각 화소에 형성될 때, 얻어지는 반사 특성이 인접하는 화소에서 인접하는 R, G 및 B 엘리먼트 사이에 다를 가능성이 있어, 반사 특성을 제어하기 어렵게 한다. 요철 패턴이 미소하기 때문에, 기본 패턴은 패턴에 대한 마스크 설계의 효율을 고려하여 좁은 영역에서 특정 범위로 바람직하게 한정된다.

또한, 프론트 라이트가 턴온될 때 관찰되는, 패널(11)의 반사 플레이트(113)의 요철 패턴에 의해 생성되는 "제3 무아레"가 있다. 특히, 도 4에서 플레이트(113)의 평면도에 도시된 바와 같이, 플레이트(113)의 표면 요철 패턴은 각 엘리먼트(또는 각 화소)에 불규칙하게 형성된다. 그러므로, 패턴의 인접하는 범프 및 홀, 인접하는 범프, 또는 인접하는 홀에 의해 반사되는 광의 빔은 광 간섭을 야기할 가능성이 있다.

도 2에 도시된 바와 같이 상술한 제1 설계 방법(P=L, Θ=0°)이 적용되면, 엘리먼트(또는 화소)는 그루브와 동일한 주기로 가이드 플레이트(22)의 프리즘 그루브의 배열 방향과 동일한 방향으로 반복적으로 배열되어, "제3 무아레"를 일으킨다. 그 결과, 프리즘 그루브에 평행한 무아레가 형성된다. 실제로, 발명자에 의한 테스트에서 반사 플레이트(113)가 형성된 TFT 기판을 준비하고 프론트 라이트를 그 기판상에 제1 설계 방법에 의해 제조하였다. 이 경우, 프론트 라이트를 턴온한 후에 프리즘 어레이와 동일한 방향에서 컬러의 간섭 광이 관찰되었다.

제2 무아레에 대한 대응책과 마찬가지로, 제3 무아레의 경우도 편광부(12)의 표면 처리를 통하여 확산성을 부여함으로써 경감시킬 수 있다. 그러나, 이렇게 되면, 반사 플레이트(113)의 패턴이 낮은 확산성을 갖는 경우, (즉 이 패턴이 평탄부가 많고 방향성이 높은 경우) 콘트라스트와 시인성이 악화되는 문제가 있다. 그 결과, 이러한 대응책으로는 제3 무아레를 억제 내지 제거할 수 없게 된다.

편광부(12)의 표면 처리를 통하여 확산성을 부여하는 대응책 이외에도, 가이드 플레이트(22)와 편광부(12) 사이의 갭에 수지를 주입함으로써 시인성을 향상시키는 대응책이 있다. 그러나, 이 대응책에서는, 수지에 의해 굴절률 차가 감소하게 되고, 따라서 광의 확산이 어렵게 된다. 그 결과, 편광부(12)의 표면 처리를 통하여 확산성을 부여하는 대응책에 의해 얻을 수 있는 효과를 기대할 수 없게 된다. 이는 제3 무아레를 억제 내지 제거하는데 이 대응책을 적용할 수 없다는 것을 의미한다.

전술한 제1 설계 방법(P=L, Θ=0°)에 있어서, 가이드 플레이트(22)의 프리즘 어레이는 LCD 패널(11)의 수평 신호 배선과 평행하게 배열될 필요가 있다. 그러나, 부품 치수의 변동 및 여유 또는 조립 정밀도로 인해 Θ=0°의 조건을 실현하기 어렵다. 만약 Θ≠0°이라면, 광 간섭 위치가 그 의도한 위치로부터 벗어나게 되고, 그 결과 제3 무아레는 보다 용이하게 시인될 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

이상, 반사형 LCD 장치에 대해 설명하였다. 그러나, "반투과형" LCD 장치에서도 유사한 무아레가 발생될 가능성이 있으며, 이 "반투과형" LCD 장치에서는 프론트 라이트 대신에 백 라이트가 제공되며, 각 엘리먼트에 투과 영역을 형성하여 스크린 상에 조사되는 지점에 정보가 디스플레이된다. 백 라이트를 사용하는 경우에는, 프리즘 시트 및/또는 프리즘 가이드 플레이트가 제공되어 휘도를 높이는 것이 보통이다. 따라서, 반복적인 프리즘의 그루브와 반복적인 투과 영역 사이의 상호 작용으로 인하여 광 간섭(무아레)이 생길 가능성이 있다.

본 발명은 전술한 상황을 감안하여 이루어진 것이다.

본 발명의 목적은, LCD 패널의 반사 플레이트의 요철 패턴에 의해 생성되는 "제3 무아레" 또는 이와 유사한 무아레를 효과적으로 감소시키는 반사형 또는 반투과형 LCD 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은, 디스플레이 제어 및/또는 패턴 형성을 위한 마스크 설계의 효율을 저감시키지 않고, "제3 무아레" 또는 이와 유사한 무아레를 감소시키는 반사형 또는 반투과형 LCD 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은, 디스플레이 품질을 개선한 반사형 또는 반투과형 LCD 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 것이다.

당업자라면 하기의 상세한 설명을 통하여 전술한 목적 및 그밖에 구체적으로 언급하지 않은 다른 목적들을 용이하게 이해할 수 있을 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 제1 태양에 따른 반사형 LCD 장치는, 요철 패턴을 갖는 반사 플레이트와; 프리즘 그루브가 배열 방향으로 서로 평행하게 배열되어 있는 광 가이드 플레이트를 갖는 프론트 라이트를 포함하고, 어레이 형태로 배열된 블록의 조합에 의해 요철 패턴이 형성되며; 각각의 블록은, 한 화소 또는 그 중 한 엘리먼트에 대한 기본 요철 패턴과, 상기 기본 요철 패턴을 수정하여 각각 형성되는 (N-1)개(N은 양의 정수이고, N ≥2)의 수정된 기본 요철 패턴을 포함하고; 각각의 블록에서 상기 기본 요철 패턴과 (N-1)개의 수정된 기본 요철 패턴은 상기 배열 방향과 직각인 방향으로 배열되며; 상기 기본 요철 패턴은 상기 배열 방향과 동일한 방향으로 그 일방의 단부가 연속하고; 상기 기본 요철 패턴이 상기 배열 방향과 동일한 방향으로 분할되어, N개의 서브 패턴을 형성하며; 상기 N개의 서브 패턴을 하나씩 순환적으로 시프트하여 (N-1)개의 수정된 기본 요철 패턴을 각각 형성되는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 제1 태양에 따른 반사형 LCD 장치에 따르면, 반사 플레이트의 요철 패턴의 반사 플레이트가 어레이 형태로 배열된 블록의 조합에 의해 형성된다. 각각의 블록은 하나의 화소 또는 하나의 엘리먼트에 대한 기본 요철 패턴과, 상기 기본 요철 패턴을 수정하여 형성된 (N-1)(여기서, N은 양의 정수(N≥2)임)개의 수정된 기본 요철 패턴을 포함한다.

상기 각각의 블록 내의 상기 기본 요철 패턴 및 상기 (N-1)개의 수정된 기본 요철 패턴은 상기 배열 방향에 대해서 직각 방향으로 배열된다. 상기 기본 요철 패턴은 상기 배열 방향과 동일한 방향으로 그 일방의 단부에서 연속하며, 상기 배열 방향과 동일한 방향으로 분할되어, N개의 서브 패턴을 형성한다. 상기 (N-1)개의 수정된 기본 요철 패턴은 각각 상기 N개의 서브 패턴이 하나씩 순환적으로 시프트되어 형성된다.

따라서, 각각의 블록 내에서, 동일한 불규칙성을 갖는 동일한 종류의 서브 패턴은 상기 프리즘 그루브의 배열 방향에 대해서 경사 방향으로 연속하도록 배열된다. 이는 반사 플레이트 전체에 대해서 적용된다. 반사 플레이트의 요철 패턴의 배열된 블록의 조합에 의해 형성되므로, 동일한 종류의 서브 패턴은 반사 플레이트 전체의 배열 방향에 대해서도 경사 방향으로 연속하도록 배열된다.

예를 들어, 각 화소가 3개의 스트라이프형 엘리먼트로 형성되는 컬러 LCD 장치에서, 각 엘리먼트의 패턴은 3개의 서브 패턴으로 분할된 다음, 이들 3개의 서브 패턴은 하나씩 순환적으로 시프트된다. 이 경우, 동일한 종류의 패턴이 연속하여 배열되는 방향과 프리즘 그루브의 배열 방향이 이루는 각도는 대략 45°가 된다.

그 결과, 상기 불규칙한 패턴의 반사 플레이트에 의해 생성된 무아레는 관찰자가 시인하기 어렵게 되며, 따라서 디스플레이 품질이 향상된다.

특히, 제1 설계 방법을 채용하여 가이드 플레이트의 프리즘 그루브의 피치와 LCD 패널의 신호 배선에 의해 생성되는 제1 무아레에 대처하는 경우에는, 제3 무아레의 생성이 촉진되는 문제가 있다. 구체적으로, 제1 설계 방법에서는, 프리즘 그루브의 피치를 화소의 피치와 동일하게 하며, LCD 패널의 수평 신호 배선에 대해 프리즘 어레이(즉, 프리즘 그루브)가 이루는 각도는 제로(0)로 설정하고 있다. 따라서, 하나의 엘리먼트(또는 하나의 화소)의 불규칙성이 프리즘 그루브의 배열 방향과 동일한 방향으로, 또한 동일한 주기로 반복되게 되어, 제3 무아레의 생성을 촉진시킨다. 그러나, 본 발명의 제1 태양에 따른 장치에서는, 의도적으로 반사 플레이트 내에 동일한 종류의 연속한 서브 패턴을 상기 프리즘 그루브의 배열 방향과는 다른 방향으로 제공하고 있다. 따라서, 제3 무아레를 효과적으로 제거함으로써, 디스플레이 품질을 고레벨로 개선할 수 있다.

또한, 본 발명의 제1 태양에 따른 장치에서는, "제2 무아레"에 대한 대응책으로서 채용된 편광 플레이트의 표면 처리와는 다른 방법에 의해 제3 무아레를 감소시키고 있다. 따라서, 편광 플레이트의 과도한 확산성으로 인해 시인성이 악화되는 경우는 없다.

최대 N개의 엘리먼트 또는 화소에 대해 서브 패턴(즉, 블록)들이 어레이 형태로 배열되어 불규칙한 패턴의 반사 플레이트를 형성하고 있으므로, 디스플레이 제어 및/또는 패턴 형성을 위한 마스크 설계의 효율이 악화되는 경우는 없다. 따라서, 비교적 단순한 패턴의 반사 플레이트를 형성함으로써, 무아레를 감소시키고 디스플레이 품질을 개선할 수 있다.

본 발명의 제2 태양에 따른 반투과형 LCD 장치는, 요철 패턴과 광 투과 영역을 갖는 반사 플레이트와; 프리즘 그루브가 배열 방향으로 서로 평행하게 배열되어 있는 광 가이드 플레이트를 갖는 백 라이트를 포함하고, 어레이 형태로 배열된 블록의 조합에 의해 요철 패턴이 형성되며; 각각의 블록은, 한 화소 또는 그 중 한 엘리먼트에 대한 기본 요철 패턴과, 상기 기본 요철 패턴을 수정하여 각각 형성되는 (N-1)개(N은 양의 정수이고, N ≥2)의 수정된 기본 요철 패턴을 포함하고; 각각의 블록에서 상기 기본 요철 패턴과 (N-1)개의 수정된 기본 요철 패턴은 상기 배열 방향과 직각인 방향으로 배열되며; 상기 기본 요철 패턴은 상기 배열 방향과 동일한 방향으로 그 일방의 단부가 연속하고, 광 투과 영역을 가지며; 상기 기본 요철 패턴이 상기 배열 방향과 동일한 방향으로 분할되어, N개의 서브 패턴을 형성하며; 상기 N개의 서브 패턴을 하나씩 순환적으로 시프트하여 (N-1)개의 수정된 기본 요철 패턴을 각각 형성하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 제2 태양에 따른 반투과형 LCD 장치에 따르면, 전술한 바와 거의 동일한 이유로 인해 제1 태양에 따른 장치의 경우와 동일한 장점을 얻을 수 있다.

구체적으로, 백 라이트를 사용하는 반투과형 LCD 장치에서는, 휘도를 높이기 위한 프리즘 시트 및/또는 프리즘 가이드 플레이트의 프리즘 그루브와 연속한 광 투과 영역에 의해 무아레가 생성되기 쉽다. 그러나, 제2 태양에 따른 반투과형 LCD 장치에서는, 의도적으로 반사 플레이트 내의 연속한 광 투과 영역을 프리즘 그루브의 배열 방향과는 다른 방향으로 제공하고 있다. 따라서, 전술한 제3 무아레와 유사한 무아레를 효과적으로 제거함으로써, 디스플레이 품질을 고레벨로 개선할 수 있다.

예를 들어, 각 화소가 3개의 스트라이프형 엘리먼트로 형성되는 컬러 LCD 장치에서, 각 엘리먼트의 패턴은 3개의 서브 패턴으로 분할된 다음, 이들 3개의 서브 패턴은 하나씩 순환적으로 시프트된다. 이 경우, 동일한 종류의 패턴이 연속하여 배열되는 방향과 프리즘 그루브의 배열 방향이 이루는 각도는 대략 45°가 된다.

그 결과, 상기 불규칙한 패턴의 반사 플레이트에 의해 생성된 무아레는 관찰자가 시인하기 어렵게 되며, 따라서 디스플레이 품질이 향상된다.

본 발명의 제1 또는 제2 태양에 따른 장치의 바람직한 실시예에 따르면, 각각의 블록 내의 기본 요철 패턴 및 (N-1)개의 수정된 기본 요철 패턴의 조합을 M(여기서, M은 양의 정수(M≤N)임)개의 화소에 대해 제공한다.

예를 들어, 컬러 LCD 장치와 같이 화소가 3개의 엘리먼트로 형성되는 경우, 각각의 블록 내에서, 기본 요철 패턴은 3개의 엘리먼트 중의 하나에 제공되며, 2개의 수정된 기본 요철 패턴은 나머지 2개의 엘리먼트에 제공된다. 따라서, 각각의 블록은 하나의 화소에 대해서 총 3개의 기본 요철 패턴을 포함하게 된다.

즉, 상기 기본 요철 패턴을 상기 배열 방향과 동일한 방향으로 분할하여 3개의 서브 패턴(즉, N=3)을 형성하게 되면, 2개의 수정된 기본 요철 패턴은 각각 3개의 서브 패턴이 하나씩 순환적으로 시프트되어 형성되게 된다. 이 경우, 상기 기본 요철 패턴과 상기 2개의 수정된 기본 요철 패턴의 조합은 컬러 LCD 장치의 하나의 화소를 구성하게 된다. 따라서, 각각의 블록 내의 기본 요철 패턴 및 (N-1)개의 수정된 기본 요철 패턴의 조합이 하나의 화소에 대해 제공한다.

한편, 상기 기본 요철 패턴을 상기 배열 방향과 동일한 방향으로 분할하여 6개의 서브 패턴(즉, N=6)을 형성하게 되면, 5개의 수정된 기본 요철 패턴은 각각 6개의 서브 패턴이 하나씩 순환적으로 시프트되어 형성되게 된다. 이 경우, 상기 기본 요철 패턴과 상기 5개의 수정된 기본 요철 패턴의 조합은 컬러 LCD 장치의 인접하는 2개의 화소를 구성하게 된다. 따라서, 각각의 블록 내의 기본 요철 패턴 및 (N-1)개의 수정된 기본 요철 패턴의 조합이 2개의 화소에 대해 제공한다.

본 발명의 제1 또는 제2 태양에 따른 장치의 바람직한 실시예에 따르면, 디스플레이 제어가 보다 용이하게 실행될 수 있다는 추가의 장점을 얻을 수 있다.

물론, 상기 기본 요철 패턴을 하나의 화소에 대해 제공할 수도 있다. 이 경우, 하나의 화소에 대한 기본 요철 패턴은 N개의 서브 패턴으로 분할된다. 각각의 블록은 상기 기본 요철 패턴과 (N-1)개의 수정된 기본 요철 패턴을 포함한다. 따라서, 각각의 블록은 총 N개의 기본 요철 패턴(즉, N개의 화소)을 포함하게 된다(즉, M=N).

본 발명의 제3 태양에 따르면, 요철 패턴을 갖는 반사 플레이트 및 프리즘 그루브가 배열 방향으로 서로 평행하게 배열되어 있는 광 가이드 플레이트를 갖는 프론트 라이트를 포함하는 반사형 LCD 장치를 제조하는 방법은, 한 화소 또는 그 중 한 엘리먼트에 대해 프리즘 그루브의 배열 방향과 동일한 방향으로 그 일방의 단부가 연속하도록 기본 요철 패턴을 형성하는 단계; 상기 기본 요철 패턴을 배열 방향과 동일한 방향으로 분할하여, N개(N은 양의 정수이고, N ≥2)의 서브 패턴을 형성하는 단계; 상기 N개의 서브 패턴을 하나씩 순환적으로 시프트하여 (N-1)개의 수정된 기본 요철 패턴을 형성하는 단계; 상기 기본 요철 패턴과 (N-1)개의 수정된 기본 요철 패턴을 상기 배열 방향과 직각인 방향으로 배열하여 블록을 형성하는 단계; 및 복수의 블록을 어레이 형태로 배열하여 반사 플레이트의 요철 패턴을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 제3 태양에 따른 방법에서는, 전술한 제1 태양에 따른 장치의 경우와 거의 동일한 이유로 인해 제1 태양에 따른 장치의 경우와 동일한 장점을 얻을 수 있다.

본 발명의 제4 태양에 따르면, 요철 패턴과 광 투과 영역을 갖는 반사 플레이트 및 프리즘 그루브가 배열 방향으로 서로 평행하게 배열되어 있는 광 가이드 플레이트를 갖는 백 라이트를 포함하는 반투과형 LCD 장치를 제조하는 방법은, 한 화소 또는 그중 한 엘리먼트에 대해 프리즘 그루브의 배열 방향과 동일한 방향으로 그 일방의 단부가 연속하도록 기본 요철 패턴을 형성하는 단계; 상기 기본 요철 패턴을 배열 방향과 동일한 방향으로 분할하여, N개(N은 양의 정수이고, N ≥2)의 서브 패턴을 형성하는 단계; 상기 N개의 서브 패턴을 하나씩 순환적으로 시프트하여 (N-1)개의 수정된 기본 요철 패턴을 형성하는 단계; 상기 기본 요철 패턴과 (N-1)개의 수정된 기본 요철 패턴을 상기 배열 방향과 직각인 방향으로 배열하여 블록을 형성하는 단계; 및 복수의 블록을 어레이 형태로 배열하여 반사 플레이트의 요철 패턴을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 제4 태양에 따른 방법에서는, 제2 태양의 장치에 관하여 설명한 것과 거의 동일한 이유로, 제1 태양에 따른 장치와 동일한 장점을 얻을 수 있다.

본 발명의 제3 또는 제4 태양에 따른 방법의 양호한 실시예에 있어서, 각각의 블록에서 기본 요철 패턴과 (N-1)개의 수정된 기본 요철 패턴의 조합은 M개의 화소에 대한 것이며, 여기서 M은 양의 정수이고, M ≤ N 이다.

예를들어, 기본 요철 패턴이 배열 방향과 동일한 방향으로 분할되어, 3개의 서브 패턴을 형성한다면(즉, N = 3), 두개의 수정된 기본 요철 패턴 각각은 3개의 서브 패턴을 하나씩 순환적으로 시프트시킴으로써 형성될 수 있다. 이 경우, 각각의 블록에서 기본 요철 패턴과 (N-1)개의 수정된 기본 요철 패턴의 총 수는 3이고, 이것이 컬러 LCD 장치의 한 화소를 형성한다. 그러므로, 3개의 기본 요철 패턴의 조합은 한 화소에 대한 것이다. 한편, 기본 요철 패턴이 배열 방향과 동일한 방향으로 분할되어, 6개의 서브 패턴을 형성한다면(즉, N = 6), 기본 요철 패턴과 5개의 수정된 기본 요철 패턴의 조합은 컬러 LCD 장치의 인접한 두 개의 화소를 구성한다. 그러므로, 상기 조합은 2 화소를 위한 것이다.

본 발명의 제3 또는 제4 태양에 따른 방법의 양호한 실시예에서는, 디스플레이 제어가 더욱 용이하게 실행된다는 장점이 있다.

이하, 도면을 참조하여 본 발명의 양호한 실시예를 상세히 설명한다.

<제1 실시예>

본 발명의 제1 실시예에 따른 LCD 장치는 프론트 라이트를 이용하는 반사형의 장치이다. 이 장치의 전체적인 구조는 도 1에 도시한 종래 기술의 LCD 장치와 동일하다. 특히, 상기 장치는 반사형 LCD 패널(11), 편광부(12), 프론트 라이트용 광원(21), 및 프론트 라이트용 광 가이드 플레이트(22)를 포함한다. 여기서 패널(11)은 표면이 불규칙한 반사 플레이트를 갖는다.

도 7의 (a)에 도시한 바와 같이, 광원(21)과 광 가이드 플레이트(22)를 포함하는 프론트 라이트는 패널(11)에 대해 정면 쪽(즉, 관찰자 쪽)에 위치한다. 프론트 라이트가 턴온되면, 가이드 플레이트(22)는 광원(21)으로부터 방사된 광을 수신한다. 가이드 플레이트(22)는 그 내부에서 광을 균일하게 하여 평면 광을 발생한 다음, 발생된 광을 패널(11)로 방사한다. 또한, 패널(11)은 가이드 플레이트(22)에서 반사된 광을 관찰자 쪽으로 보낸다. 패널(11)에는 표면에 요철 패턴을 갖는 반사 플레이트(13)가 구비된다. 가이드 플레이트(22)의 관찰자 쪽 표면에는 복수의 프리즘이 주기적으로 배열되어 프리즘 어레이를 형성한다.

제1 실시예의 장치에서는, 프론트 라이트의 가이드 플레이트(22)의 프리즘 그루브와 LCD 패널(11)의 신호 배선에 의해 발생되는 "제1 무아레"를 방지하기 위해, 상술한 제1 설계 방법이 채택된다. 특히, 가이드 플레이트(22)의 프리즘 그루브 피치 P는 패널(11)의 화소 피치 L와 동일하게 되고(즉, P = L), 동시에, 패널(11)의 수평 신호 배선에 대한 플레이트(22)의 프리즘 어레이(즉, 프리즘 그루브)의 각도 θ는 제로로 설정된다(즉, θ = 0). 그러므로, 도 7의 (a)에 도시한 바와 같이, 제1 실시예의 장치의 가이드 플레이트(22)에서 프리즘 그루브들은 패널의 수평 신호 배선에 직각인 방향(즉, 도 7의 (a)에서 수직 방향)으로 서로 평행하게 형성 또는 배열된다.

반사 플레이트(13)의 표면의 요철 패턴은 아래와 같은 방법으로 형성된다.

도 6의 (a)에 도시한 바와 같이, 엘리먼트 EL1의 요철 패턴은 프리즘 그루브의 배열 또는 반복 방향과 동일한 방향(즉, 도 7의 (a)에서 수직 방향)으로 양단, 즉 상단과 하단에서 요철 패턴이 연속적으로 변화하도록 형성된다. 이렇게 형성된 엘리먼트 EL1의 요철 패턴을 "기본 요철 패턴"이라 칭한다. 엘리먼트 EL1의 "기본 요철 패턴"은 배열 방향과 같은 방향으로 3개의 부분으로 균등하게 분할되어, 3개의 불규칙 서브 패턴을 형성한다(N = 3). 엘리먼트 EL1의 요철 패턴이 그 상단과 하단에서 연속적이며 엘리먼트 EL1가 임의의 개수의 부분으로 선택적으로 분할가능하도록 패턴을 설계함으로써 용이하게 실현할 수 있다.

도 6의 (a)에 도시된 엘리먼트 EL1의 3개의 서브 패턴을 포함하는 실제의 요철 패턴은 서브 패턴간의 차이를 나타내기 어렵다. 이에 따라, 이들 서브 패턴을 도 6의 (b)와 같이 계조 디스플레이하였다. 도 6의 (b)에서, 수직으로 배열된 서브 패턴에는 각각 A, B, C의 라벨이 붙여졌다. 여기서, 도 6의 (a)의 엘리먼트 EL1의 요철 패턴은 "기본 요철 패턴 (A, B, C)"으로 표현할 수 있다.

도 7의 (b) 및 (c)는 3개의 엘리먼트 EL1, EL2, EL3로 형성된 화소(또는 블록) PX1의 요철 패턴을 도시한다. 이들 엘리먼트 EL1, EL2, EL3는 R, G, B 색에 대응하므로, 화소 PX1에 컬러 화상이 디스플레이될 수 있다.

화소 PX1에서, 엘리먼트 EL2의 요철 패턴은 엘리먼트 EL1의 서브 패턴 A, B, C을 하나씩 아래로 시프트하여 구한다. 유사하게, 엘리먼트 EL3의 요철 패턴은 엘리먼트 EL2의 서브 패턴 A, B, C을 하나씩 아래로 시프트하여 구한다. 다시 말해, 도 7의 (c)에 도시한 바와 같이, 엘리먼트 EL2 및 EL3의 요철 패턴은 "기본 요철 패턴 (A, B, C)"의 서브 패턴 A, B, C을 하나씩 순환적으로 시프트함으로써 구해진다. 엘리먼트 EL2의 요철 패턴은 "수정된 기본 요철 패턴 (C, A, B)"로 표현할 수 있고, 엘리먼트 EL3의 요철 패턴은 "수정된 기본 요철 패턴 (B, C, A)"로 표현할 수 있다.

이러한 방식으로, 3개의 엘리먼트 EL1, EL2, EL3로 구성된 화소 PX1의 요철 패턴은, "기본 요철 패턴 (A, B, C)"과 "수정된 기본 요철 패턴 (C, A, B)"과 "수정된 기본 요철 패턴 (B, C, A)"에 의해 형성된다. 이들 기본 요철 패턴 (A, B, C)", (C, A, B)", (B, C, A)"은 프리즘 그루브의 배열 방향과 직각인 방향으로(즉, 도 7의 (c)에서 수평 방향으로) 배열된다.

본 발명에서는, 앞서 설명한 것처럼, 반사 플레이트(13)의 요철 패턴이 어레이 형태로 배열된 블록의 조합에 의해 형성된다. 각각의 블록은 한 화소 또는 그 중 한 엘리먼트에 대한 기본 요철 패턴 (A, B, C)과 (N-1)개의 수정된 기본 요철 패턴 (C, A, B) 및 (B, C, A)을 포함한다. 각각의 블록에서 기본 요철 패턴과 (N-1)개의 수정된 기본 요철 패턴은 도 7의 (c)에 도시된 바와 같이 프리즘 그루브의 배열 방향과 직각인 방향으로 배열된다. 그 결과, 도 7의 (c)에 도시된 화소 PX1은 제1 실시예의 장치에서 "블록"에 대응한다.

도 7의 (c)의 화소(즉, 블록) PX1의 실제 요철 패턴은 도 7의 (b)에 도시되어 있다. 도 7의 (b)에 도시된 것처럼, 수평으로 인접한 엘리먼트 EL1 및 EL2(또는 EL2 및 EL3)의 기본 요철 패턴은 경사 방향으로 연속적이다.

반사 플레이트(13)의 전체 표면상에 어레이를 형성하도록 화소(블록) PX1의 요철 패턴을 반복적으로 배열함으로써, 반사 플레이트(13)의 표면 요철 패턴이 실현된다.

이제, 블록 또는 화소 PX1에서 패턴-변경 방향을 설명한다. 상술한 것처럼, 엘리먼트 EL1의 기본 요철 패턴 (A, B, C), 엘리먼트 EL2의 수정된 기본 요철 패턴 (C, A, B) 및 엘리먼트 EL3의 수정된 기본 요철 패턴 (B, C, A)에 의해 화소 PX1이 형성된다. 그러므로, 화소 PX1에서 동일 종류의 서브 패턴(즉, A, B, 또는 C)이 연속적으로 배열되는 방향은 가이드 플레이트(22)의 프리즘 그루브의 배열 방향, 즉 도 7의 (a)에서 수직 방향에 대해 대략 45°의 각도를 갖는다.

블록 또는 화소 PX1이 반복적으로 배열되어 반사 플레이트(13)의 표면에 어레이를 형성하므로, 동일 종류의 서브 패턴 A, B, 또는 C은 반사 플레이트(13)에서 프리즘 그루브의 배열 방향에 대해 대략 45°의 각도로 연속적으로 배열된다. 다시 말

해, 동일한 서브 패턴 A, B 또는 C이 연속적으로 배열되는 라인(예컨대, A →A →A →A)은 상기 배열 방향에 대해 대략 45°의 각도를 갖는다. 그러므로, 패널(11)의 반사 플레이트(13)의 표면 불규칙성에 의해 발생되는 "제3 무아레"는 시인하기 어려워진다. 그 결과 디스플레이 품질이 개선된다.

상술한 바와 같이, 제1 실시예에서는 "제1 설계 방법"이 채택되었다. 말하자면, 종래 기술의 LCD 장치에 관해 앞서 설명한 바와 같이, 화소 PX1은 가이드 플레이트(22)의 프리즘 그루브의 배열 방향과 동일한 방향으로 그루브와 동일한 주기로 반복적으로 배열된다. 그러므로, "제3 무아레"가 증진될 가능성이 있다. 그런데, 본 발명의 제1 실시예에서는, 반사 플레이트(13)에서 동일 종류의 서브 패턴(A, B, 또는 C)의 연속성이 프리즘 그루브의 배열 방향과는 다른 방향으로 의도적으로 주어진다. 그 결과, 제3 무아레가 효과적으로 제거되고, 디스플레이 품질이 높은 수준으로 개선된다.

또한, 제1 실시예에 따른 LCD 장치에서는, (가이드 플레이트(22) 바로 아래의 미러 반사에 의해 발생되는) "제2 무아레"에 대한 대응책으로 채용되는 편광 플레이트의 표면 처리를 사용하지 않으면서 제3 무아레를 감소시킨다. 그러므로, 편광 플레이트(12)의 과다한 확산성에 기인하는 시인성은 저하되지 않는다.

또한, 적어도 3개의 엘리먼트 EL1, EL2, EL3 (N = 3) (즉, 블록 또는 화소 PX1)에 대한 서브 패턴이 어레이 형태로 반복적으로 배열되어 반사 플레이트(13)의 표면 요철 패턴을 형성하므로, 디스플레이 제어 및/또는 패턴 형성을 위한 마스크 설계의 품질 저하는 일어나지 않는다. 반사 플레이트(13)에 대해 비교적 간단한 패턴을 형성함으로써, 무아레가 감소되고 디스플레이 품질이 개선된다.

<제2 실시예>

도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 프론트 라이트를 사용하는 반사형 LCD 장치에서의 반사 플레이트(13)의 블록의 요철 패턴을 도시한다.

제1 실시예에서는, 화소 PX1의 엘리먼트 EL1의 "기본 요철 패턴"이 3개의 부분으로 균등하게 분할되어, 3개의 불규칙 서브 패턴 A, B, C을 형성한다. 화소 PX1의 엘리먼트 EL2 및 EL3의 "기본 요철 패턴"은, 서브 패턴 A, B, C을 하나씩 순환적으로 시프트시켜 각각 형성한다. 화소 PX1 (즉, 블록)의 요철 패턴이 어레이 형태로 배열되어 반사 플레이트(13)의 표면 요철 패턴을 형성한다.

이와 달리, 제2 실시예에 따른 프론트 라이트를 이용한 반사형 LCD 장치에서는, 도 8에 도시한 바와 같이, 화소 PX21의 엘리먼트 EL21의 "기본 요철 패턴"이 6개의 부분으로 균등하게 분할되어, 6개의 불규칙 서브 패턴 A, B, C, D, E, F 을 형성한다(N = 6). 화소 PX21의 엘리먼트 EL22 및 EL23의 "수정된 기본 요철 패턴"은 서브 패턴 A 내지 F 을 하나씩 순환적으로 시프트하여 형성되며, 유사하게, 화소 PX31의 엘리먼트 EL31, EL32 및 EL23의 "수정된 기본 요철 패턴"은 서브 패턴 A 내지 F 을 A →B →C →D →E →F →A 와 같이 하나씩 순환적으로 시프트하여 형성된다.

인접한 화소 PX21과 PX31의 조합이 "블록"으로 정의된다. 이렇게 형성된 블록은 어레이로 배열되어 제2 실시예의 장치에서 반사 플레이트(13)의 표면 요철 패턴을 형성한다. 그러므로, 제1 실시예와 동일한 장점을 얻을 수 있다.

도 8에 도시한 바와 같이, 엘리먼트 EL21의 요철 패턴은 상단과 하단이 연속하도록 형성된다. 엘리먼트 EL21의 요철 패턴을 "기본 요철 패턴"이라 정의한다. 이는 엘리먼트 EL21의 "기본 요철 패턴"은 프리즘 그루브의 배열 방향과 같은 방향으로 6개의 부분으로 균등하게 분할되어, 6개의 불규칙 서브 패턴을 형성한다(N = 6). 엘리먼트 EL21의 요철 패턴이 그 상단과 하단에서 연속적이며 엘리먼트 EL21가 임의 개수의 부분으로 선택적으로 분할가능하도록 패턴을 설계함으로써 용이하게 실현할 수 있다.

엘리먼트 EL22의 요철 패턴은 엘리먼트 EL21의 서브 패턴 A 내지 F를 하나씩 위로 시프트하여 구한다. 유사하게, 엘리먼트 EL23의 요철 패턴은 엘리먼트 EL22의 서브 패턴 A 내지 F를 하나씩 위로 시프트하여 구한다. 화소 PX31의 엘리먼트 EL31, EL32, EL33의 불규칙도 동일한 방식으로 형성된다.

이러한 방법으로, 3개의 엘리먼트 EL21, EL22, EL23로 구성된 화소 PX21의 요철 패턴은, "기본 요철 패턴 (A, B, C, D, E, F)", "수정된 기본 요철 패턴 (B, C, D, E, F, A)" 및 "수정된 기본 요철 패턴 (C, D, E, F, A, B)"에 의해 형성된다. 3개의 엘리먼트 EL31, EL32, EL33을 포함하는 화소 PX31의 요철 패턴은, "기본 요철 패턴 (D, E, F, A, B, C)", "수정된 기본 요철 패턴 (E, F, A, B, C, D)" 및 "수정된 기본 요철 패턴 (F, A, B, C, D, E)"에 의해 형성된다.

두 개의 화소 PX21 및 PX31의 조합(즉, 도 8에서 수평 방향으로 배열된 6개의 엘리먼트 EL21, EL22, EL23, EL31, EL32 및 EL33)이 블록을 구성하므로, 블록에서 수정된 기본 요철 패턴의 총 수는 5이다.

이들 6개의 기본 요철 패턴 (A, B, C, D, E, F), (B, C, D, E, F, A), (C, D, E, F, A, B), (D, E, F, A, B, C), (E, F, A, B, C, D), (F, A, B, C, D, E)은 프리즘 그루브의 배열 방향과 직각인 방향으로(즉, 도 8에서 수평 방향으로) 배열된다. 따라서 반사 플레이트(13)의 표면 요철 패턴이 형성된다.

제2 실시예의 장치에서는, "블록"을 두 개의 화소 PX21 및 PX22로 형성함으로써, 반사 플레이트(13)에서 동일 종류의 서브 패턴(A, B, C, D, E 또는 F)의 연속성이 프리즘 그루브의 배열 방향과는 상이한 방향으로 의도적으로 주어진다. 그 결과, 제1 실시예와 유사하게, 제3 무아레가 효과적으로 제거되고, 디스플레이 품질이 높은 수준으로 개선된다.

또한, "제2 무아레"에 대한 대응책으로 채용되는 편광 플레이트의 표면 처리를 사용하지 않으므로, 편광 플레이트(12)의 과다한 확산성에 기인하는 시인성은 저하되지 않는다.

적어도 6개의 엘리먼트 EL21, EL22, EL23, EL31, EL32, EL33 (N = 6) (즉, 블록 또는 화소 PX1)에 대한 서브 패턴이 어레이 형태로 반복적으로 배열되어 반사 플레이트(13)의 표면 요철 패턴을 형성하므로, 디스플레이 제어 및/또는 패턴 형성을 위한 마스크 설계의 품질 저하는 일어나지 않는다. 반사 플레이트(13)에 대해 비교적 간단한 패턴을 형성함으로써, 무아레가 감소되고 디스플레이 품질이 개선된다.

<제3 실시예>

도 10의 (a) 및 (b)는 본 발명의 제3 실시예에 따른 반투과형 LCD 장치에서 3개의 엘리먼트 EL1', EL2', EL3'에 의해 형성되는 화소(또는 블록) PX1'의 요철 패턴을 도시한다. 도 9의 (a) 및 (b)는 본 발명의 제3 실시예에 따른 장치에서 화소 PX1'의 한 엘리먼트에 대한 반사 플레이트의 기본 요철 패턴을 3개의 서브 패턴으로 분할하는 방법을 도시한다.

제3 실시예의 반투과형 장치에서는, 제1 및 제2 실시예와는 달리, 제1 및 제2 실시예에서 사용된 프론트 라이트 대신 백 라이트가 사용되고, 광 투과 영역 또는 윈도우가 화소의 각 엘리먼트에서 적절한 위치에 형성된다. 다른 구조는 제1 및 제2 실시예의 장치와 거의 동일하다. 반투과형 LCD 장치의 전체적인 구조는 공지되어 있으므로, 구조에 관한 상세한 설명은 생략한다.

백 라이트를 사용하는 제3 실시예의 반투과형 장치에서는, 프리즘 시트 및/또는 프리즘 가이드 플레이트가 제공되어 휘도를 상승시키는 것이 일반적이다. 그러므로, 프리즘 그루브의 주기성과 투과 영역의 주기성과의 관계에 기인하여, 광 간섭(무아레)이 발생할 가능성이 있다.

도 9의 (a)에서, 엘리먼트 EL'의 요철 패턴은 프리즘 그루브의 배열 방향과 동일한 방향(즉, 도 9의 (a)에서 수직 방향)으로 상단과 하단이 연속하도록 형성된다. 엘리먼트 EL'에는 적어도 하나의 광 투과 영역(여기서는 일 영역) T이 형성된다. 엘리먼트 EL'의 요철 패턴을 "기본 요철 패턴"으로 정의한다. 엘리먼트 EL'의 "기본 요철 패턴"은 배열 방향과 같은 방향으로 3개의 부분으로 균등하게 분할되어, 3개의 불규칙 서브 패턴 A, B, C를 형성한다(N = 3). 이는 엘리먼트 EL'의 요철 패턴이 그 상단과 하단에서 연속적이며, 엘리먼트 EL'가 임의의 개수의 부분으로 선택적으로 분할가능하며, 영역 T이 그 부분 중 하나에 포함되도록 패턴을 설계함으로써 용이하게 실현할 수 있다.

도 10의 (a) 및 (b)에 도시된 화소 PX1'에서, 엘리먼트 EL1', EL2', EL3'의 요철 패턴은, 도 10의 (b)에 도시된 바와 같이, "기본 요철 패턴 (A, B, C)"의 서브 패턴 A, B, C를 A →C →B →A와 같이 하나씩 순환적으로 시프트함으로써 구해진다. 엘리먼트 EL2'의 요철 패턴은 "수정된 기본 요철 패턴 (C, A, B)"로 표현되고, 엘리먼트 EL3'의 요철 패턴은 "수정된 기본 요철 패턴 (B, C, A)"로 표현된다.

기본 요철 패턴 (A, B, C), (C, A, B) 및 (B, C, A)는 프리즘 그루브의 배열 방향과 직각인 방향으로(즉, 도 10의 (b)에서 수평 방향으로) 배열된다.

도 10의 (b)의 화소(즉, 블록) PX1'의 실제 요철 패턴은 도 10의 (a)에 도시되어 있다. 도 10의 (a)에 도시된 바와 같이, 수평으로 인접한 엘리먼트 EL1' 및 EL2'(또는 EL2' 및 EL3')의 기본 요철 패턴은 경사 방향으로 연속적이다. 엘리먼트 EL1', EL2' 및 EL3'는 자신의 투과 영역 T1, T2, T3을 각각 갖는다

반사 플레이트(13)의 전체 표면상에 어레이를 형성하도록 도 10의 (b)의 화소 PX1' (즉, 블록)의 요철 패턴을 반복적으로 배열함으로써, 반사 플레이트(13)의 표면 요철 패턴이 실현된다.

제3 실시예의 장치에서는, 앞서 설명한 제1 실시예와 유사하게, 반사 플레이트(13)에서 동일 종류의 서브 패턴(A, B, 또는 C)의 연속성이 프리즘 그루브의 배열 방향과는 다른 방향으로 의도적으로 주어진다. 또한, 반사 플레이트(13)에서 투과 영역 T1, T2, T3의 연속성이 프리즘 그루브의 배열 방향에 대해 45°의 각도로 의도적으로 주어진다. 그 결과, 프리즘 그루브의 주기성과 투과 영역의 주기성과의 관계에 의해 발생되는 무아레가 효과적으로 제거되고, 디스플레이 품질이 높은 수준으로 개선된다.

<기타 실시예>

본 발명이 상술한 제1 내지 제3 실시예에 한정되는 것은 아니며, 이들 실시예는 적절히 변형될 수 있다. 예를 들어, 상술한 실시예에서 기본 요철 패턴을 3개 또는 6개의 서브 패턴으로 분할하였지만, 3이나 6이 아닌 임의의 수의 서브 패턴으로 분할할 수도 있다.

본 발명의 양호한 형태를 설명하였지만, 본 발명의 사상에서 벗어나지 않고 변형이 가능하다는 것이 당업자에게는 자명한 일이다. 그러므로, 본 발명의 범위는 첨부한 특허청구범위에 의해서만 정해지는 것이다.

발명의 효과

본 발명의 반사형 또는 반투과형 LCD 장치에 따르면, 디스플레이 제어 및/또는 패턴 형성을 위한 마스크 설계의 효율을 저감시키지 않고, LCD 패널의 반사 플레이트의 요철 패턴에 의해 생성되는 "제3 무아레" 또는 이와 유사한 무아레를 효과적으로 감소시킬 수 있는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

반사형 LCD 장치에 있어서,

요철 패턴을 갖는 반사 플레이트와;

복수의 프리즘 그루브들이 평행하게 배열되어 있는 광 가이드 플레이트를 갖는 프론트 라이트를 포함하고,

어레이 형태로 배열된 블록의 조합에 의해 요철 패턴이 형성되며;

각각의 블록은, 한 화소 또는 그 중 한 엘리먼트에 대한 기본 요철 패턴과, 상기 기본 요철 패턴을 수정하여 각각 형성되는 (N-1)개(N은 양의 정수이고, N ≥2)의 수정된 기본 요철 패턴을 포함하고;

각각의 블록에서 상기 기본 요철 패턴과 (N-1)개의 수정된 기본 요철 패턴은 상기 복수의 프리즘 그루브들이 배열되어 있는 방향과 직각인 방향으로 배열되며;

상기 기본 요철 패턴은 상기 복수의 프리즘 그루브들이 배열되어 있는 방향을 따라 분할되어, N개의 서브 패턴을 형성하고,

상기 N개의 서브 패턴 중 상단 서브 패턴의 단부와 하단 서브 패턴의 단부에서 요철 패턴이 연속성을 가지며,

상기 N개의 서브 패턴을 하나씩 순환적으로 시프트하여 (N-1)개의 수정된 기본 요철 패턴을 각각 형성하는 것을 특징으로 하는 반사형 LCD 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 각각의 블록에서 기본 요철 패턴과 (N-1)개의 수정된 기본 요철 패턴의 조합은 M개의 화소에 대한 것이며, 여기서 M은 양의 정수이고, M ≤ N 인 것을 특징으로 하는 반사형 LCD 장치.

청구항 3.

반투과형 LCD 장치에 있어서,

요철 패턴과 광 투과 영역을 갖는 반사 플레이트와;

복수의 프리즘 그루브들이 평행하게 배열되어 있는 광 가이드 플레이트를 갖는 백 라이트를 포함하고,

어레이 형태로 배열된 블록의 조합에 의해 요철 패턴이 형성되며;

각각의 블록은, 한 화소 또는 그 중 한 엘리먼트에 대한 기본 요철 패턴과, 상기 기본 요철 패턴을 수정하여 각각 형성되는 (N-1)개(N은 양의 정수이고, N ≥2)의 수정된 기본 요철 패턴을 포함하고;

각각의 블록에서 상기 기본 요철 패턴과 (N-1)개의 수정된 기본 요철 패턴은 상기 복수의 프리즘 그루브들이 배열되어 있는 방향과 직각인 방향으로 배열되며;

상기 기본 요철 패턴은 상기 복수의 프리즘 그루브들이 배열되어 있는 방향을 따라 분할되어, N개의 서브 패턴을 형성하고, 광 투과 영역을 가지며;

상기 N개의 서브 패턴 중 상단 서브 패턴의 단부와 하단 서브 패턴의 단부에서 요철 패턴이 연속성을 가지며,

상기 N개의 서브 패턴을 하나씩 순환적으로 시프트하여 (N-1)개의 수정된 기본 요철 패턴을 각각 형성하는 것을 특징으로 하는 반투과형 LCD 장치.

청구항 4.

제3항에 있어서, 각각의 블록에서 기본 요철 패턴과 (N-1)개의 수정된 기본 요철 패턴의 조합은 M개의 화소에 대한 것이며, 여기서 M은 양의 정수이고, M ≤ N 인 것을 특징으로 하는 반투과형 LCD 장치.

청구항 5.

요철 패턴을 갖는 반사 플레이트 및 복수의 프리즘 그루브들이 평행하게 배열되어 있는 광 가이드 플레이트를 갖는 프론트 라이트를 포함하는 반사형 LCD 장치를 제조하는 방법에 있어서,

한 화소 또는 그 중 한 엘리먼트에 대해 기본 요철 패턴을 형성하는 단계;

상기 기본 요철 패턴을 상기 복수의 프리즘 그루브들이 배열되어 있는 방향을 따라 분할하여, N개(N은 양의 정수이고, N ≥2)의 서브 패턴을 형성하는 단계;

상기 N개의 서브 패턴 중 상단 서브 패턴의 단부와 하단 서브 패턴의 단부에서 요철 패턴이 연속성을 가지도록 하는 단계;

상기 N개의 서브 패턴을 하나씩 순환적으로 시프트하여 (N-1)개의 수정된 기본 요철 패턴을 형성하는 단계;

상기 기본 요철 패턴과 (N-1)개의 수정된 기본 요철 패턴을 상기 복수의 프리즘 그루브들이 배열되어 있는 방향과 직각인 방향으로 배열하여 블록을 형성하는 단계; 및

복수의 블록을 어레이 형태로 배열하여 반사 플레이트의 요철 패턴을 형성하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 반사형 LCD 장치 제조 방법.

청구항 6.

제5항에 있어서, 각각의 블록에서 기본 요철 패턴과 (N-1)개의 수정된 기본 요철 패턴의 조합은 M개의 화소에 대한 것이며, 여기서 M은 양의 정수이고, M ≤ N 인 것을 특징으로 하는 반사형 LCD 장치 제조 방법.

청구항 7.

요철 패턴과 광 투과 영역을 갖는 반사 플레이트 및 복수의 프리즘 그루브들이 평행하게 배열되어 있는 광 가이드 플레이트를 갖는 백 라이트를 포함하는 반투과형 LCD 장치를 제조하는 방법에 있어서,

한 화소 또는 그 중 한 엘리먼트에 대해 기본 요철 패턴을 형성하는 단계;

상기 기본 요철 패턴을 상기 복수의 프리즘 그루브들이 배열되어 있는 방향을 따라 분할하여, N개(N은 양의 정수이고, N≥2)의 서브 패턴을 형성하는 단계;

상기 N개의 서브 패턴 중 상단 서브 패턴의 단부와 하단 서브 패턴의 단부에서 요철 패턴이 연속성을 가지도록 하는 단계;

상기 N개의 서브 패턴을 하나씩 순환적으로 시프트하여 (N-1)개의 수정된 기본 요철 패턴을 형성하는 단계;

상기 기본 요철 패턴과 (N-1)개의 수정된 기본 요철 패턴을 상기 복수의 프리즘 그루브들이 배열되어 있는 방향과 직각인 방향으로 배열하여 블록을 형성하는 단계; 및

복수의 블록을 어레이 형태로 배열하여 반사 플레이트의 요철 패턴을 형성하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 반투과형 LCD 장치 제조 방법.

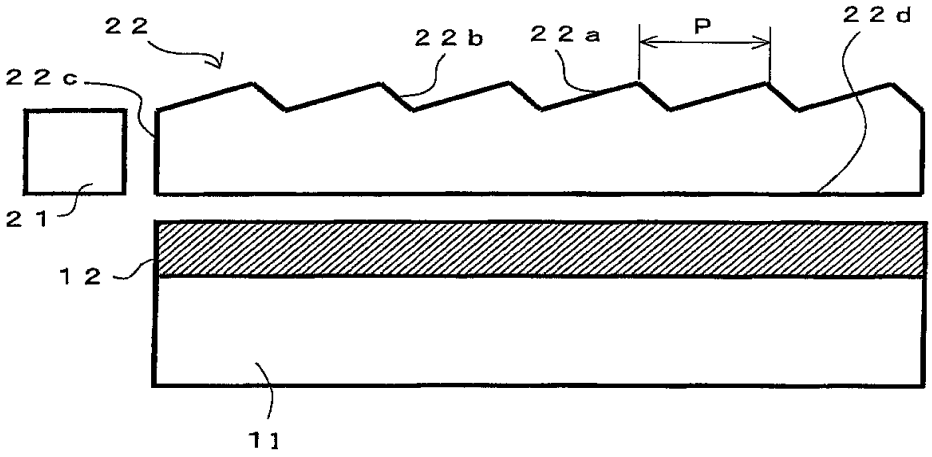
청구항 8.

제7항에 있어서, 각각의 블록에서 기본 요철 패턴과 (N-1)개의 수정된 기본 요철 패턴의 조합은 M개의 화소에 대한 것이며, 여기서 M은 양의 정수이고, M ≤ N 인 것을 특징으로 하는 반투과형 LCD 장치 제조 방법.

도면

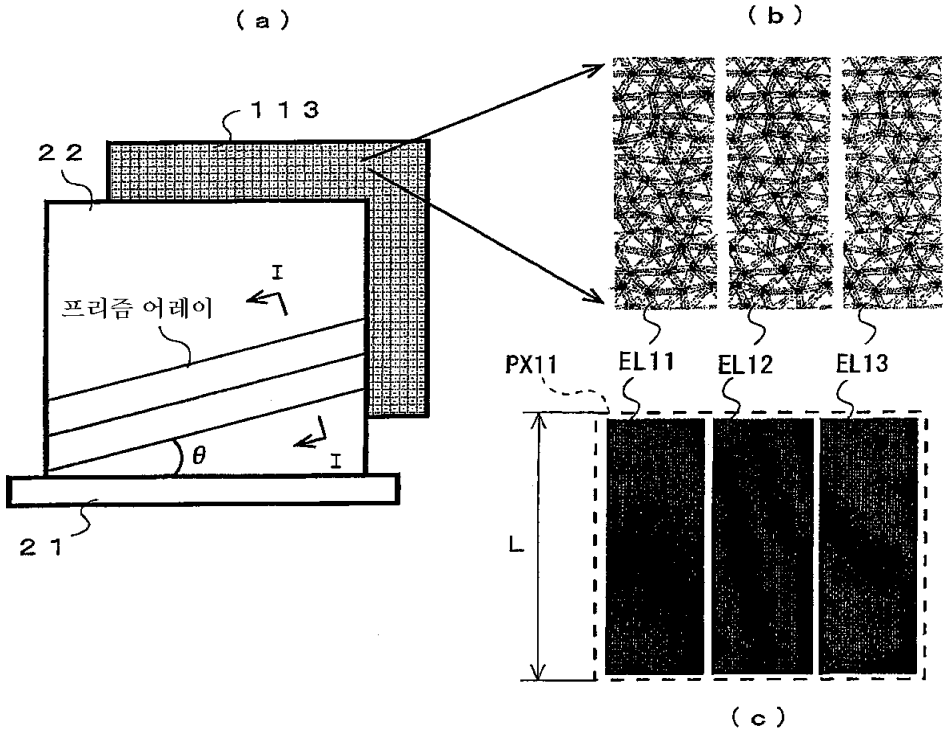
도면1

(종래 기술)



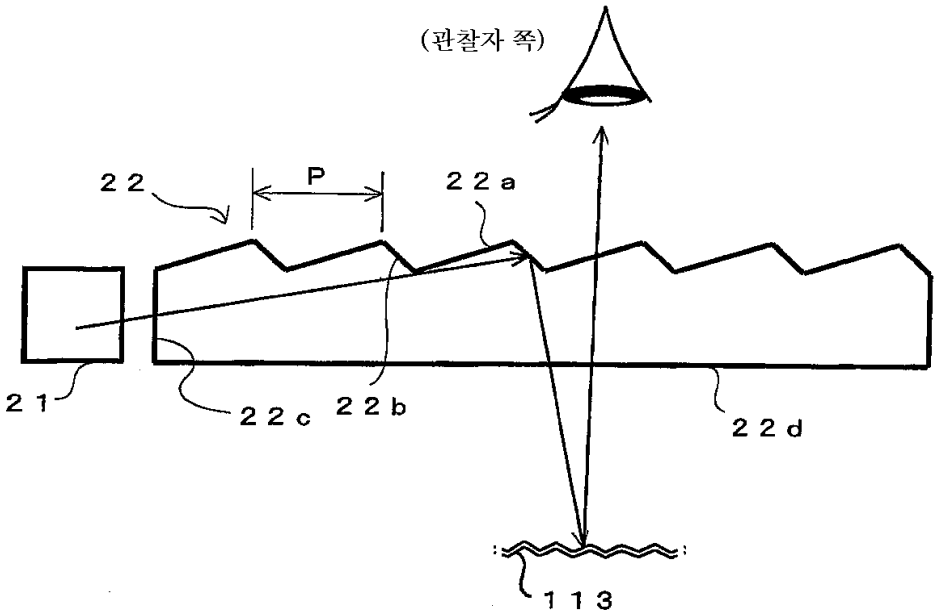
도면2

(종래 기술)



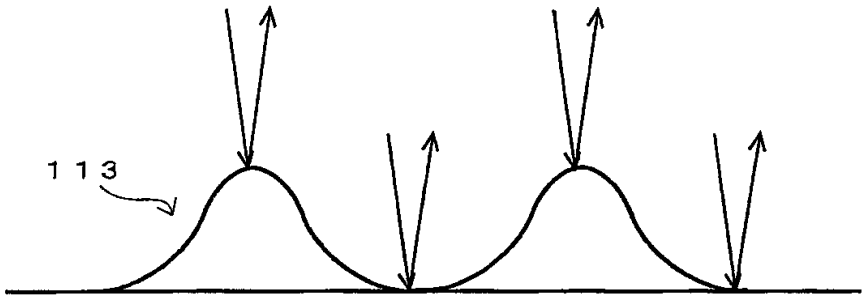
도면3

(종래 기술)



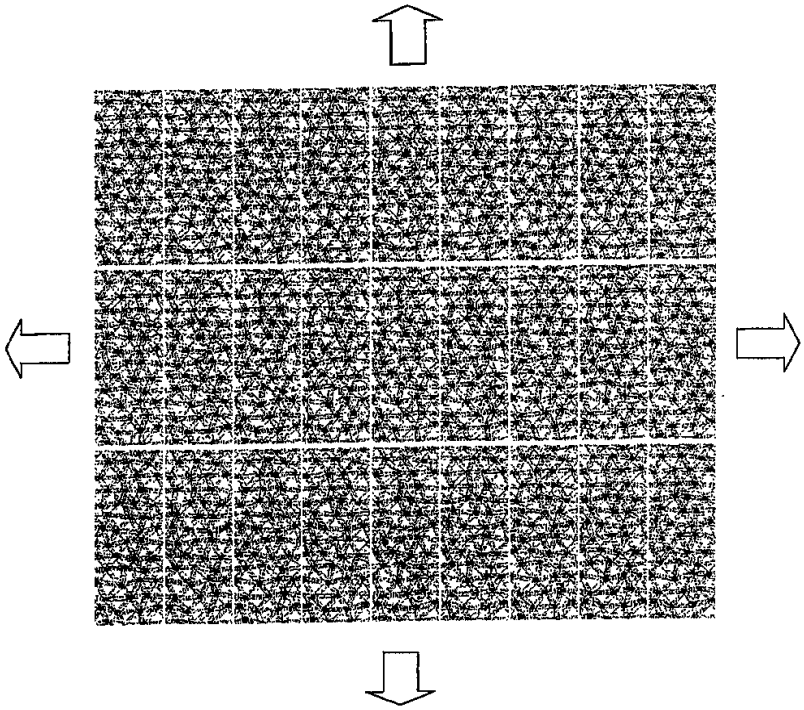
도면4

(종래 기술)

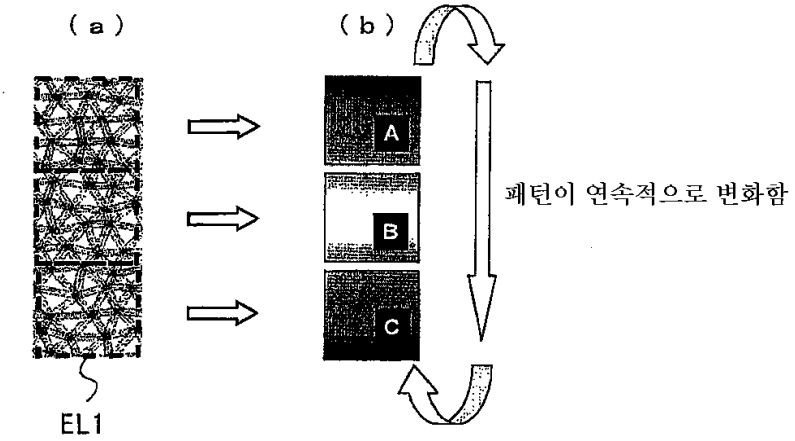


도면5

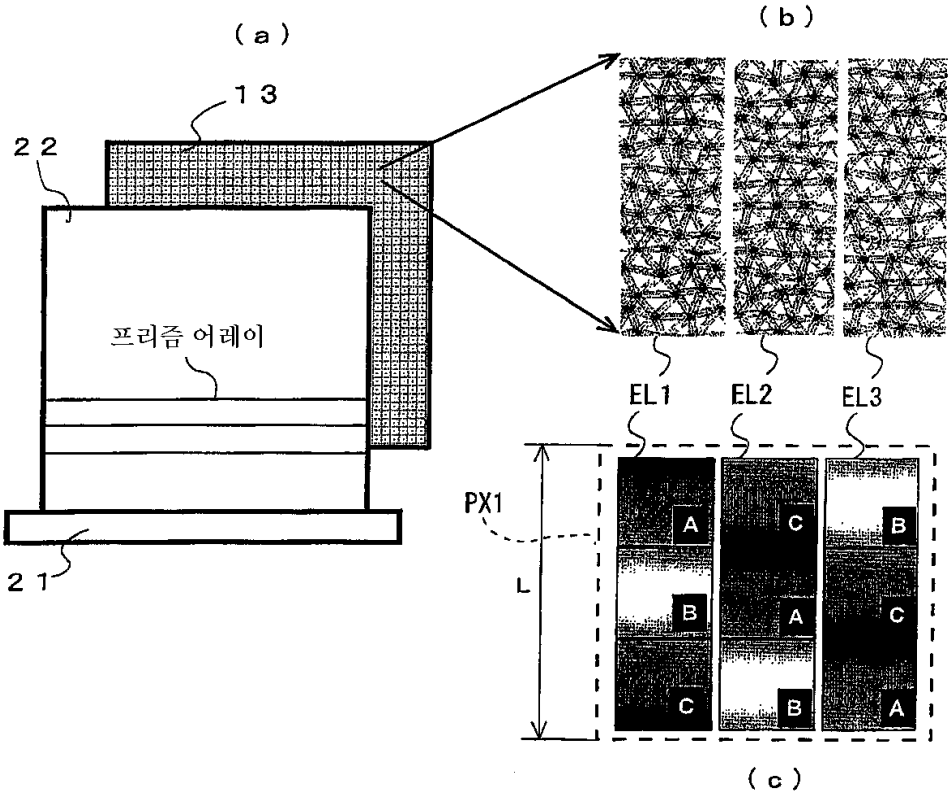
(종래 기술)



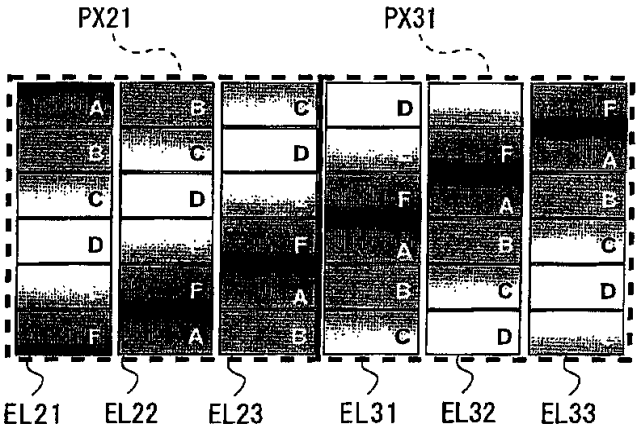
도면6



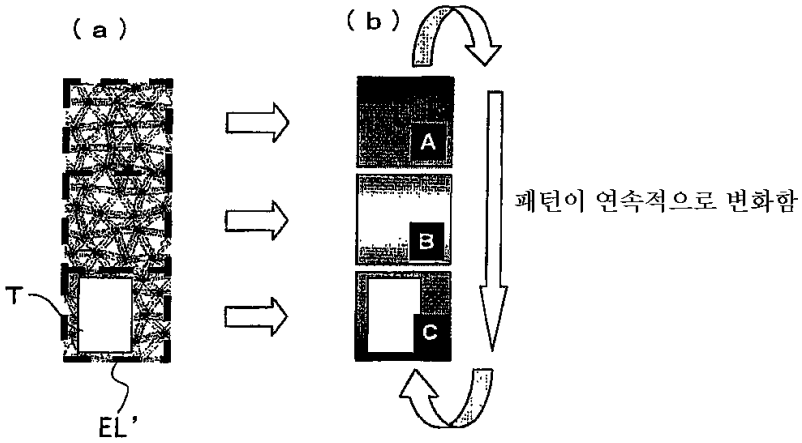
도면7


(a)
(b)
13
22
프리즘 어레이
21
EL1
EL2
EL3
PX1
L
A
B
C
(c)

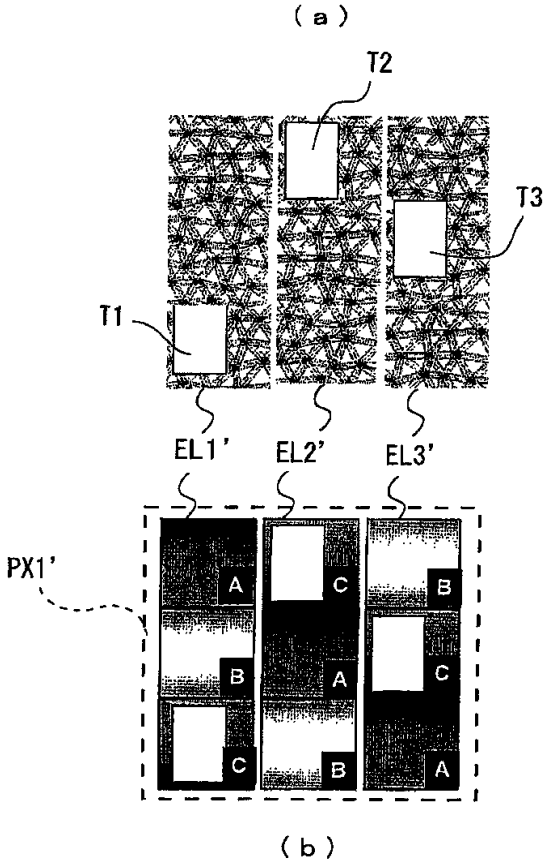
도면8


PX21
PX31
A
B
C
D
F
EL21
EL22
EL23
EL31
EL32
EL33

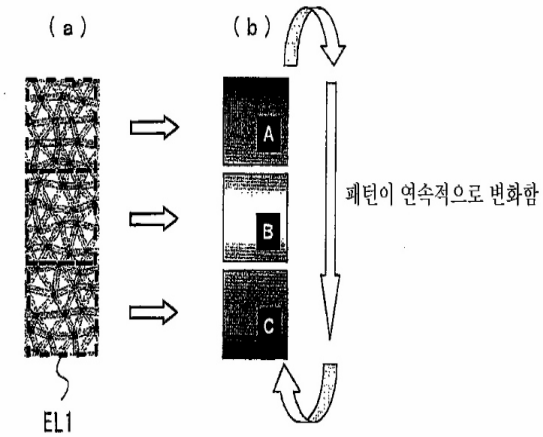
도면9



도면10



专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR100624055B1	公开(公告)日	2006-09-18
申请号	KR1020030053341	申请日	2003-08-01
[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	FUJISHIRO FUMIHIKO		
发明人	FUJISHIRO,FUMIHIKO		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13357 G02F1/1333		
CPC分类号	G02F2001/133616 G02F1/133553		
代理人(译)	LEE，JUNG HEE CHANG, SOO KIL		
优先权	2002224639 2002-08-01 JP		
其他公开文献	KR1020040012584A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

反射或半透射LCD装置减少由LCD面板的反射板的凹凸图案引起的波纹。前灯具有导光板，棱镜槽沿排列方向布置在导光板中。（N-1）通过改变基本不规则图案形成的改进的基本不规则图案由通过块形成的反射板的图案形成，每个块包括用于一个像素或其元件的基本不规则图案，它包括。每个块中的所有基本凹凸图案沿垂直于排列方向的方向排列。基本的凹凸图案在排列方向上的一端延续。基本的凹凸图案在排列方向上被分成N个子图案。（N-1）修改的基本不规则图案通过逐个循环移位N个子图案而形成。 6 指数方面 反射式液晶显示装置，半透半反式液晶显示装置，反光板，云纹，前照灯，背光源