

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/1335 (2006.01)

(45) 공고일자 2006년04월07일
(11) 등록번호 10-0568196
(24) 등록일자 2006년03월30일

(21) 출원번호 10-2002-0069293
(22) 출원일자 2002년11월08일

(65) 공개번호 10-2003-0039303
(43) 공개일자 2003년05월17일

(30) 우선권주장 JP-P-2001-00343533 2001년11월08일 일본(JP)

(73) 특허권자 엔이씨 엘씨디 테크놀로지스, 엘티디.
일본 가나가와켄 가와사끼시 나카하라구 시모누마베 1753

(72) 발명자 사카모토미치아키
일본국도쿄도미나토구시바5쵸메7방1고닛본덴기가부시끼가이샤나이
기카와히로노리
일본국도쿄도미나토구시바5쵸메7방1고닛본덴기가부시끼가이샤나이
하라다젠키치
일본국도쿄도미나토구시바5쵸메7방1고닛본덴기가부시끼가이샤나이

(74) 대리인 조의제

심사관 : 임현석

(54) 액정표시장치

요약

외부입사광을 관찰자측으로 반사시켜 이 외부입사광을 광원으로 사용하는 액정표시장치에 사용된 광반사기로서, 이 광반사기는 그것의 표면에 오목부 및 볼록부들이 교대로 형성된 요철패턴이 형성되고, 요철패턴은 2개의 화소들마다 주기적이며 반복적으로 형성된다.

대표도

도 10

색인어

광반사기, 외부입사광, 요철패턴, 반복주기, 화소수

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 광반사기의 표면에 형성된 요철패턴의 일례를 보여주는 평면도,
 도 2는 도 1에 보인 입사광(Li)과 광반사기에 반사된 광(Lr) 사이의 관계를 보여주는 사시도,
 도 3은 종래의 반사형액정표시장치를 보여주는 부분단면도,
 도 4a 및 4b는 입사광과 반사광 사이의 관계를 보여주는 도면들,
 도 5a 및 5b는 광원, 광반사기 및 관찰자 사이의 위치관계를 보여주는 도면들,
 도 6은 종래의 광반사기의 표면에 형성된 요철패턴을 보여주는 평면도,
 도 7은 도 6에 보인 요철패턴을 보여주는 단면도,
 도 8은 반사형액정표시장치에서 복수의 광반사기들의 배치를 보여주는 평면도,
 도 9는 반투과형액정표시장치에서 복수의 광반사기들의 배치를 보여주는 평면도,
 도 10은 본 발명의 제1실시예에 따른 광반사기 및 이 광반사기를 구비한 반투과형액정표시장치를 보여주는 평면도,
 도 11은 본 발명의 제2실시예에 따른 광반사기 및 이 광반사기를 구비한 반사형액정표시장치를 보여주는 평면도,
 도 12는 본 발명의 제3실시예에 따른 광반사기 및 이 광반사기를 구비한 반사형액정표시장치를 보여주는 평면도,
 도 13은 본 발명의 제4실시예에 따른 광반사기 및 이 광반사기를 구비한 반사형액정표시장치를 보여주는 평면도, 및
 도 14a 내지 14d는 제1 내지 제4실시예들 중의 어느 하나에 따른 광반사기를 구비한 액정표시장치와 이의 제조공정의 각 단계를 보여주는 단면도들

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

1:광반사기 2, 18:블록부
 17:제1전기절연층 19:제2전기절연층
 20:반사전극 30a~30c, 300a~300c:화소
 301a~301c:광반사영역 40A~40D:광반사기
 400A:반투과형액정표시장치 400B~400D:반사형액정표시장치
 P1~P32:화소 Q1~Q8:광투과영역
 L1, L2:반복피치

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 광반사기를 구비한 액정표시장치 및 광반사기에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 외부입사광을 광원으로 이용하여 광반사기에 의해 외부입사광을 관찰자로 반사시키는 액정표시장치 및 광반사기에 관한 것이다.

액정표시장치는 그 광원의 종류에 따라 반사형, 투과형 및 반투과형액정표시장치로 분류된다.

투과형액정표시장치는 투과하는 후광용 광원을 구비하여, 이 후광으로 영상을 표시한다.

반사형액정표시장치는 내부에 외부입사광을 관찰자에게로 반사시키는 광반사기를 구비한다. 즉, 광반사기는 광원으로 기능한다. 따라서, 투과형액정표시장치와 달리, 반사형액정표시장치는 후광원을 구비할 필요가 없다.

반투과형액정표시장치는 상술한 투과형액정표시장치와 반사형액정표시장치를 조합하여 이루어진다.

반사형액정표시장치는 투과형액정표시장치보다 작은 전력을 소비하고, 박형화, 경량화를 달성할 수 있다. 이는, 반사형액정표시장치에서는 광반사기에서 외부입사광을 반사시킴으로써 외부입사광을 광원으로 이용할 수 있고, 그래서 반사형액정표시장치에는 후광원을 구비할 필요가 없기 때문이다. 반사형액정표시장치는 주로 셀룰러폰과 같은 단말기의 표시장치로서 광범위하게 사용된다.

현재 이용 가능한 반사형액정표시장치는 트위스트네마틱(TN)형, 단일 편광자형, 슈퍼트위스트네마틱(STN)형, 게스트호스트(GH)형, 고분자분산(PDLC)형 또는 콜레스테릭형의 액정, 액정을 구동하기 위한 스위칭소자 및 액정셀 내부 또는 외부에 형성된 광반사기로 구성된다. 반사형액정표시장치는 전형적으로 광반사기와 연동하는 스위칭소자로서 박막트랜지스터(TFT) 또는 금속/절연체/금속(MIN)다이오드를 구비하고, 고정세 및 고화질을 달성할 수 있는 능동매트릭스구동방식에 따라 구동된다.

예컨대, 일본등록특허공보 제2825713호 및 제3012596호는 반사형액정표시장치를 제안한다.

제안된 반사형액정표시장치에 따르면, 광반사기상에 유기절연막을 형성하고, 포토리소그래피로 유기절연막을 패터닝 및 식각하여 고립된 블록부들을 형성하고, 그리고 이 블록부들상에 층간절연막을 형성하여 블록부들로 구성된 산(mountain)부들과 산부들 이외의 부분들로 구성된 계곡부들을 갖는 매끄러운 요철패턴을 형성하는 공정들에 의해, 광반사기는 그 표면에 요철패턴이 형성된다.

도 1은 종래의 광반사기상에 형성된 요철패턴의 일례를 보여주는 평면도이다.

도 1에 보인 바와 같이, 이 요철패턴은 광반사기의 표면에 각각이 원형단면을 갖는 복수의 블록부들(2)을 가진다. 블록부들(2)은 서로 분리되어 형성된다.

종래의 광반사기(1)는 입사광을 어느 정도 확산하여 확산된 입사광을 반사할 목적을 가진다. 따라서, 확산되는 입사광은 반사된 광이 원뿔형상이 되도록 거의 균일하게 반사된다.

도 2는 입사광(Li)과 도 1에 보인 광반사기에서 반사된 광(Lr) 사이의 관계를 보여준다.

도 2에 보인 바와 같이, 관찰자가 반사형액정표시장치의 표시화면을 보는 방향으로 반사형액정표시장치에 입사하는 입사광(Li, 예컨대, 형광등 또는 태양광으로부터 방출된 광)은 광반사기(1)에서 반사되어 반사된 광(Lr)은 모든 방향으로 거의 균일하게 확산된다.

각각 원형단면을 갖는 블록부들로 구성된 요철패턴을 갖는 광반사기(1)는 일반적으로 방에서 형광등으로부터 방출된 광과 같은 강한 직사광을 특정 방향으로 받게 된다. 광반사기(1)는 광반사기(1)가 벽으로부터 반사되어진 약한 간접광을 받는 분위기에서는 특정방향으로 입사하는 광을 관찰자측으로 효율적으로 반사시킬 수 없어, 광반사기(1)를 구비한 반사형액정표시장치는 광반사기(1)로 입사하는 입사광을 효율적으로 사용할 수 없다. 따라서, 약한 광만이 관찰자에게로 반사되어, 관찰자는 광반사기(1)를 구비한 반사형액정표시장치의 표시화면이 어둡다고 느끼게 된다.

광반사기(1)의 표면에 형성된 요철패턴의 형상에 의존하기 때문에, 광들이 이동하는 경로들의 길이들은 광이 요철패턴에서 반사되는 위치에 따라 다르게 된다. 그 결과, 관찰자, 광반사기 및 입사광 사이에 형성된 각도에 의존하여, 색조는 상술한 경로들의 길이들 사이의 차이로 인한 간섭 때문에 현저하게 변하게 된다. 이는 칼라액정표시장치의 표시성능을 악화시킨다.

상술한 바와 같은 문제를 해결하기 위해, 본 발명의 양수인은 일본공개특허공보 제2002-258272호와 동일한 내용을 가진 광반사기와 반사형액정표시장치를 제안했다. 제안된 광반사기는 관찰자측으로 광을 효과적으로 반사시킬 수 있다.

동일한 내용을 포함하는 제안된 광반사기와 반사형액정표시장치를 아래에서 설명한다.

도 3은 제안된 반사형액정표시장치(10)의 부분단면도이다.

제안된 반사형액정표시장치(10)는 하부기관(11), 이 하부기관(11)의 맞은편에 배열된 대향기관(12) 및 하부기관(11)과 대향기관(12) 사이에 협지된 액정층(13)을 포함한다.

반사형액정표시장치(10)는 능동매트릭스형이기 때문에, 각 화소들내에 스위칭소자로서 박막트랜지스터들(TFTs)을 구비한다.

하부기관(11)은 전기절연기관(14), 전기절연보호막(15), 박막트랜지스터(16), 제1전기절연층(17), 블록부들(18), 제2전기절연층(19) 및 반사전극(20)으로 이루어진다.

전기절연보호막(15)은 전기절연기관(14)상에 형성되고, 박막트랜지스터(16)는 이 전기절연보호막(15)상에 형성된다. 박막트랜지스터(16)는 전기절연기관(14)상에 형성된 게이트전극(16a), 게이트전극(16a)을 덮는 전기절연보호막(15)상에 형성된 반도체층(16c), 전기절연보호막(15)상에 형성되어 반도체층(16c)에 전기적으로 접촉하는 드레인전극(16b) 및 전기절연보호막(15)상에 형성되어 반도체층(16c)에 전기적으로 접촉하는 소스전극(16d)으로 구성된다.

제1전기절연층(17)은 반도체층(16c), 드레인전극(16b) 및 소스전극(16d)을 덮도록 형성된다. 블록부들(18)은 제1전기절연층(17)과 소스전극(16d)상에 형성된다. 제2전기절연층(19)은 블록부들(18), 제1전기절연층(17) 및 소스전극(16d)을 덮고, 이를 관통하여 소스전극(16d)에 도달하는 콘택홀(21)이 형성된다.

반사전극(20)은 콘택홀(21)과 제2전기절연층(19)을 덮도록 형성된다. 반사전극(20)은 박막트랜지스터(16)의 소스전극(16d)에 전기적으로 접속되어 광반사기와 화소전극으로 기능한다.

하부기관(11)의 주변영역으로 정해진 단자영역에는, 게이트단자(22)가 전기절연기관(14)상에 형성되고, 드레인단자(23)가 게이트단자(22)를 부분적으로 덮는 전기절연보호막(15)상에 형성된다.

대향기관(12)은 전기절연기관(26), 전기절연기관(26)상에 형성된 칼라필터(25) 및 칼라필터(25)상에 형성된 투명전극(24)으로 이루어진다. 칼라필터(25)와 투명전극(24)은 액정층(13)과 마주한다.

전기절연기관(26)을 통해 반사형액정표시장치로 입사하는 입사광(Li)은 액정층(13)을 통해 하부기관(11)에 도달한 후, 반사전극(20)에 반사되어 반사광(Lr)이 된다. 그 후, 반사광(Lr)은 액정층(13)과 대향기관(12)을 통해 반사형액정표시장치(10) 외부로 방출된다.

도 4a는 광반사기(1)로 직진하는 입사광(Li)과 광반사기(1)에 반사되어 관찰자에 의해 관측된 반사광(Lr)을 보여준다.

여기서, 입사각(Ti)은 입사광(Li)과 광반사기(1)의 법선간에 형성된 각으로 정의되고, 반사각(Tr)은 반사광(Lr)과 광반사기(1)의 법선간에 형성된 각으로 정의된다. 입사광(Li)은 블록부들(18)과 제2전기절연층(19)의 요철패턴에 형성된 광반사기(20)에서 반사되기 때문에, 입사각(Ti) 및 반사각(Tr)은 서로 다르다.

도 4b는 반사전극(20)의 점 A에 도달한 광이 어떻게 반사되는지를 보여준다. 간략화를 위해, 반사전극과 광반사기(1)의 표면만 도 4b에 도시된다.

요철패턴을 갖는 반사전극(20)의 점 A에 도달하는 입사광(Li)은 점 A에서의 접평면에서 반사되기 때문에, 입사광(Li)은 점 A에서 광반사기(20)의 법선에 대해 대칭이 되는 방향으로 반사된다.

점 A의 경사각이 점 A에서 반사전극(20)의 접평면과 광반사기(1)간에 형성된 각으로 정의되면, 반사광(Lr)의 프로파일은 반사전극(20)의 요철패턴의 경사각(θ)의 프로파일에 의존한다. 따라서, 관찰자(P)가 광반사기(1)의 밝기를 주관적으로 평가하기 때문에, 관찰자(P)가 표시화면이 밝다고 느끼도록 경사각(θ)의 프로파일을 설계하는 것이 중요하다.

반사형액정표시장치가 사용자에게 의해 어떻게 이용되는지 분석해보면, 대부분의 경우 관찰자(P)는 도 5a 및 5b에 보인 바와 같은 방식으로 반사광(Lr)을 인지한다는 것을 알 수 있다. 도 5a에서는, 광반사기(1)의 법선으로부터 0 내지 -60° 사이의 각에 위치한 광원(S)으로부터 방출된 입사광(Li)이 광반사기(1)의 법선으로부터 -10 내지 20° 각이 진 방향으로 반사된다. 도 5b에서는, 광반사기(1)의 점 A에 대해 -20 내지 20° 각이 진 방향으로 입사하는 입사광(Li)이 광반사기(1)의 점 A에 대해 -20 내지 20° 각이 진 방향으로 반사된다.

관찰자로부터 관측되는 경우 수평방향으로 뻗어 있는 볼록 및 오목부들을 가지도록 광반사기(1)의 요철패턴을 설계함으로써, 광원(S)으로부터 방출된 입사광(Li)이 반사광(Lr)으로서 관찰자(P)에게 효과적으로 반사될 정도의 지향성을 가지도록 광반사기(1)를 설계하는 것이 가능해진다.

도 6은 광반사기(1)의 표면에 형성된 요철패턴을 보여주는 평면도이다.

도 6에서, 해칭된 영역은 볼록부들(18)이 형성된 영역을 나타내고, 속이 빈 삼각형들은 오목부가 형성된 영역들을 나타낸다. 오목부들을 나타내는 속이 빈 삼각형들이 규칙적으로 배열되었지만, 삼각형들은 실제로는 어느 정도 불규칙하게 배열된다.

도 6에서, 볼록부들(18)은 삼각형들 각각의 세 변들을 규정한다. 다르게는, 복수의 선형의 볼록패턴들이 사각형이나 타원과 같은 닫힌 형상으로 규정될 수 있다.

도 7은 도 6에서 보인 요철패턴의 단면도이다.

도 7에서, L은 인접한 볼록패턴들(18)의 중심들 사이의 거리이고, W는 볼록패턴(18)의 폭을 나타내고, D는 볼록패턴(18)의 높이를 나타내고, d는 제2전기절연층(19)의 최소높이를 나타내고, 그리고 ΔD 는 제2전기절연층(19)의 최대높이와 제2전기절연층(19)의 최소높이의 차를 나타낸다. 제2전기절연막(19)상에 도포된 알루미늄막으로 이루어진 반사전극(20)은 매우 얇기 때문에, 반사전극(20)의 두께는 무시할 수 있어, 도 7에는 도시하지 않았다.

도 6은 한 화소에 관련된 볼록패턴(18)을 보여준다.

상술한 종래의 반사형액정표시장치(10)에서, 볼록패턴(18)은 화소에 관련하여 유일하게 결정되기 때문에, 복수의 화소들이 배열되는 경우, 결정된 볼록패턴(18)은 반복적으로 배열된다.

예컨대, 도 8에 보인 바와 같이, 세 개의 화소들(30a, 30b 및 30c)이 연속적으로 배열되는 경우, 도 6에 보인 볼록패턴(18)은 모든 화소(30a, 30b 및 30c)에 관련하여 반복적으로 배열된다.

요즘은, 액정표시장치가 고정세화되는 것이 요구된다. 액정표시장치의 고정세화를 달성하기 위해서, 볼록패턴들(18)의 반복피치 즉, 한 화소의 폭은 가능한 한 작아야 된다. 화소가 작은 폭을 가지도록 설계된다면, 그 폭은 적은 수의 삼각형들 또는 오목부들을 포함한다.

액정표시장치가 셀룰러폰과 같은 휴대용기기에서 흑백 영상을 표시하기 위해 사용되는 경우, 액정표시장치는 일반적으로 반사형액정표시장치로 설계된다.

그러나, 액정표시장치가 휴대용기기에서 칼라영상을 표시하기 위해 사용된다면, 반사형액정표시장치는 밝기가 약한 문제를 수반하게 된다. 그래서, 최근에 칼라영상을 표시하기 위해 사용되는 액정표시장치는, 밝기가 약한 것을 보상하기 위해, 입사광이 반사되는 제1영역과 후광이 통과하는 제2영역을 단일 화소내에 구비한 반투과형액정표시장치로서 설계된다. 이러한 반투과형액정표시장치는 제2영역용 후광원을 구비하기 때문에, 어두운 환경에서도 밝은 영상을 표시할 수 있다.

도 9는 반투과형액정표시장치의 평면도이다.

도 8에 보인 반사형액정표시장치와 비슷하게, 도시된 반투과형액정표시장치는 세 개의 화소들(300a, 300b, 300c)을 구비한다. 화소들(300a, 300b, 300c) 각각은 광반사기가 형성된 광반사영역(301a, 301b, 301c)과 광이 통과하는 광투과영역(302a, 302b, 302c)을 가지도록 설계된다. 각 광반사영역(301a, 301b, 301c)은 화소(300a, 300b, 300c)의 영역의 약 1/3을 차지하고, 각 광투과영역(302a, 302b, 302c)은 화소(300a, 300b, 300c)의 영역의 2/3를 차지한다.

한 화소에서 광반사영역과 광투과영역의 비율은 사용되어지는 기기에 의존하지만, 반투과형액정표시장치에서 한 화소내의 광반사기에 의해 점유된 영역은 반사형액정표시장치에서 한 화소내의 광반사기에 의해 점유된 영역보다 작다. 따라서, 반투과형액정표시장치에서의 한 화소내에 구비된 삼각형들 또는 오목부들의 수는 반사형액정표시장치에서의 한 화소내에 구비된 삼각형들 또는 오목부들의 수보다 작다.

삼각형 또는 오목부의 영역은 포토레지스트가 광에 노출되는 정확도와 같은, 액정표시장치를 제조하기 위한 장치의 성능 능력에 의존하기 때문에, 삼각형 또는 오목부의 영역이 너무 작게 형성될 수는 없다.

상술한 바와 같이, 고정세화의 요구 및 반투과형으로 액정표시장치를 제조하는 경향으로 인한 한 화소내에 구비되는 삼각형들 또는 오목부들 수의 감소는, 반사광들(Lr)이 서로 간섭하는 문제를 야기한다(도 2 참조). 이는, 한 화소내에 포함되는 삼각형들 또는 오목부들의 수가 감소하는 경우에는, 화소내에서 반사광들의 서로간의 간섭을 제거하는 것이 어렵게 되기 때문이다.

광반사기는 일반적으로 한 화소를 반복하는 패턴으로 설계되기 때문에, 한 화소내에서 반사광들의 서로간의 간섭을 제거하는 것이 불가능해지는 경우에는, 복수의 화소들내에서 반사광들의 서로간의 간섭을 제거하는 것도 불가능해진다. 반사광들(Lr)의 서로간의 간섭은 액정표시장치의 표시성능을 떨어뜨린다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

종래의 액정표시장치에서의 상술한 문제를 고려하여, 본 발명의 목적은 화소에 부합하여 작은 영역을 갖지만 반사광들의 서로간의 간섭을 방지할 수 있는 광반사기를 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 일 양태에서는, 외부입사광을 관찰자에게로 반사시켜 외부입사광을 광원으로 이용하는 액정표시장치내에 구비된 광반사기로서, 교대로 형성된 오목부들과 볼록부들로 이루어지며, 두 개의 화소들마다 주기적이며 반복적으로 형성된 요철패턴이 표면에 형성된 광반사기가 제공된다.

액정표시장치는 상술한 광반사기를 구비하도록 설계될 수 있어, 외부입사광을 관찰자에게로 반사시켜 외부입사광을 광원으로 이용할 수 있다. 여기서, '액정표시장치'는 반사형 및 반투과형액정표시장치가 포함된 용어이다.

[제1실시예]

도 10은 제1실시예에 따른 광반사기(40A)와 이 광반사기(40A)를 구비한 반투과형액정표시장치(400A)를 보여주는 평면도이다.

반투과형액정표시장치(400A)는 세로로 2행과 가로로 4열의 화소들을 가진다. 즉, 액정표시장치(400A)는 각각이 폭(H)과 높이(V)를 갖는 모두 8개의 화소들을 구비한다. 8개의 화소들 중, 화소들(P1, P2, P3 및 P4)은 위쪽 행에 위치하고, 화소들(P5, P6, P7 및 P8)은 아래쪽 행에 위치한다. 화소들(P1 내지 P8)은 광반사영역들(R1 내지 R8)과 광투과영역들(Q1 내지 Q8)을 각각 구비한다. 광반사영역들(R1 내지 R8) 각각에는 광반사기(40A)가 형성된다.

도 10에 보인 광반사기(40A)는, 도 6에 보인 광반사기(1)와 비슷하게, 그것의 표면에 요철패턴이 형성된다. 구체적으로는, 이 요철패턴은 임의의 방향들로 뻗어 있는 선형의 볼록패턴들과 이 볼록패턴들에 의해 둘러싸여 삼각형을 규정하는 오목패턴들로 이루어지고, 광반사기(40A)의 표면에 형성된다.

광반사기(40A)에서, 제1형요철패턴(A)은 위쪽 행에 위치한 화소(P1)내에 형성되고, 제2형요철패턴(B)은 화소(P1)에 인접하게 위치한 화소(P2)내에 형성된다. 게다가, 제1형요철패턴(A)과 제2형요철패턴(B)은 연속적으로 형성된다.

제1형요철패턴(A)은 화소(P2)에 인접하게 위치한 화소(P3)내에 형성되고, 제2형요철패턴(B)은 화소(P3)에 인접하게 위치한 화소(P4)내에 형성된다. 게다가, 제1형요철패턴(A)과 제2형요철패턴(B)은 연속적으로 형성된다.

비슷하게, 제1형요철패턴(A)은 아래쪽 행에 위치한 화소(P5)내에 형성되고, 제2형요철패턴(B)은 화소(P5)에 인접하게 위치한 화소(P6)내에 형성된다. 게다가, 제1형요철패턴(A)과 제2형요철패턴(B)은 연속적으로 형성된다.

제1형요철패턴(A)은 화소(P6)에 인접하게 위치한 화소(P7)내에 형성되고, 제2형요철패턴(B)은 화소(P7)에 인접하게 위치한 화소(P8)내에 형성된다. 게다가, 제1형요철패턴(A)과 제2형요철패턴(B)은 연속적으로 형성된다.

상술한 바와 같이, 제1실시예에 따라 반투과형액정표시장치(400A)에 사용된 광반사기(40A)는 인접한 두 개의 화소들마다 반복적으로 형성된 동일한 요철패턴을 가지도록 설계된다. 특히, 요철패턴들(A 및 B)의 조합은 모든 두 개의 화소들에 형성되고, 요철패턴들(A 및 B)은 서로 연속적이다.

요철패턴들(A 및 B)의 조합을 단순히 반복적으로 형성함으로써, 두 개의 화소내에서 반사광들의 서로간의 간섭을 제거할 수 있다. 예컨대, 요철패턴들(A 및 B)의 조합의 반복은 요철패턴(A 및 B)만이 반복된 경우보다 반사광들의 서로간의 간섭을 더 용이하게 제거할 수 있게 한다. 게다가, 요철패턴들(A 및 B)의 연속적인 형성은 반사광들의 서로간의 간섭을 더욱 용이하게 제거할 수 있게 한다.

[제2실시예]

도 11은 제2실시예에 따른 광반사기(40B)와 이 광반사기(40B)를 구비한 반사형액정표시장치(400B)를 보여주는 평면도이다.

제1실시예에 따른 반투과형액정표시장치(400A)와 비슷하게, 반사형액정표시장치는 세로 2행과 가로 4열의 화소들을 가진다. 즉, 액정표시장치(400B)는 각각이 폭(H)과 높이(V)를 갖는 모두 8개의 화소를 구비한다. 화소들 중, 화소들(P1, P2, P3 및 P4)은 위쪽 행에 위치하고, 화소들(P5, P6, P7 및 P8)은 아래쪽 행에 위치한다. 반사형액정표시장치(400B)는 광반사영역들만 구비하고, 각 광반사영역에는 광반사기(40B)가 형성된다.

광반사기(40A)와 비슷하게, 도 11에 보인 광반사기(40B)는 그것의 표면에 요철패턴이 형성된다. 특히, 요철패턴은 임의 방향으로 뻗어 있는 선형의 볼록패턴들과 이 선형의 볼록패턴들에 의해 둘러싸여 삼각형을 규정하는 오목패턴들로 이루어지고, 광반사기(40B)의 표면에 형성된다.

광반사기(40B)에서, 제1형요철패턴(A)은 위쪽 행에 위치한 화소(P1)내에 형성되고, 제2형요철패턴(B)은 화소(P1)에 인접하게 위치한 화소(P2)내에 형성된다. 게다가, 제1형요철패턴(A)과 제2형요철패턴(B)은 연속적으로 형성된다.

제1형요철패턴(A)은 화소(P2)에 인접하게 위치한 화소(P3)내에 형성되고, 제2형요철패턴(B)은 화소(P3)에 인접하게 위치한 화소(P4)내에 형성된다. 게다가, 제1형요철패턴(A)과 제2형요철패턴(B)은 연속적으로 형성된다.

비슷하게, 제2형요철패턴(B)은 아래쪽 행에 위치한 화소(P5)내에 형성되고, 제1형요철패턴(A)은 화소(P5)에 인접하게 위치한 화소(P6)내에 형성된다. 게다가, 제2형요철패턴(B)과 제1형요철패턴(A)은 연속적으로 형성된다.

제2형요철패턴(B)은 화소(P6)에 인접하게 위치한 화소(P7)내에 형성되고, 제1형요철패턴(A)은 화소(P7)에 인접하게 위치한 화소(P8)내에 형성된다. 게다가, 제2형요철패턴(B)과 제1형요철패턴(A)은 연속적으로 형성된다.

그리고, 화소(P1)내의 제1형요철패턴(A)과 화소(P5)내의 제2형요철패턴(B)은 연속적으로 형성된다.

비슷하게, 화소(P2)내의 제2형요철패턴(B)과 화소(P6)내의 제1형요철패턴(A)은 연속적으로 형성된다. 화소(P3)내의 제1형요철패턴(A)과 화소(P7)내의 제2형요철패턴(B)은 연속적으로 형성된다. 화소(P4)내의 제2형요철패턴(B)과 화소(P8)내의 제1형요철패턴(A)은 연속적으로 형성된다.

제1실시예에 따른 반투과형액정표시장치에 사용된 광반사기(40A)에서는, 동일한 요철패턴이 한 방향으로만, 특히, 수평 방향으로 서로 인접하게 위치한 두 개의 화소들마다 반복적으로 형성된다. 반면에, 제2실시예의 광반사기(40B)에서는, 동일한 패턴들(A+B 또는 B+A)이 두 방향들, 특히 수평 또는 수직방향으로 서로 인접한 두 개의 화소들마다 반복적으로 형성된다.

[제3실시예]

도 12는 제3실시예에 따른 광반사기(40C)와 이 광반사기(40C)를 구비한 반사형액정표시장치(40C)를 보여주는 평면도이다.

반사형액정표시장치(400C)는 세로로 2행과 가로로 8열의 화소들을 가진다. 즉, 액정표시장치(400C)는 각각이 폭(H)과 높이(V)를 갖는 모두 16개의 화소들을 구비한다. 16개의 화소들 중, 화소들(P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7 및 P8)은 위쪽 행에 위치하고, 화소들(P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15 및 P16)은 아래쪽 행에 위치한다. 반사형액정표시장치(400C)는 광반사영역들만 구비하고, 각 광반사영역에는 광반사기(40C)가 형성된다.

제1실시예의 광반사기(40A)와 비슷하게, 도 12에 보인 광반사기(40C)는 표면에 요철패턴이 형성된다. 구체적으로, 요철패턴은 임의 방향으로 뻗어 있는 선형의 볼록패턴들과 이 선형의 볼록패턴들에 의해 둘러싸여 삼각형을 규정하는 오목패턴들로 이루어지고, 광반사기(40C)의 표면에 형성된다.

광반사기(40C)에서, 제1형요철패턴(A1)은 위쪽 행에 위치한 화소(P1)내에 형성되고, 제2형요철패턴(B1)은 화소(P1)에 인접하게 위치한 화소(P2)내에 형성되고, 제3형요철패턴(C1)은 화소(P2)에 인접하게 위치한 화소(P3)내에 형성되고, 그리고 제4형요철패턴(D1)은 화소(P3)에 인접하게 위치한 화소(P4)내에 형성된다. 게다가, 제1 내지 제4형요철패턴(A1, B1, C1 및 D1)은 연속적으로 형성된다.

제1형요철패턴(A1)은 화소(P4)에 인접하게 위치한 화소(P5)내에 형성되고, 제2형요철패턴(B1)은 화소(P5)에 인접하게 위치한 화소(P6)내에 형성되고, 제3형요철패턴(C1)은 화소(P6)에 인접하게 위치한 화소(P7)내에 형성되고, 그리고 제4형요철패턴(D1)은 화소(P7)에 인접하게 위치한 화소(P8)내에 형성된다. 게다가, 제1 내지 제4형요철패턴(A1, B1, C1 및 D1)은 연속적으로 형성된다.

비슷하게, 제5형요철패턴(A2)은 아래쪽 행에 위치한 화소(P9)내에 형성되고, 제6형요철패턴(B2)은 화소(P9)에 인접하게 위치한 화소(P10)내에 형성되고, 제7형요철패턴(C2)은 화소(P10)에 인접하게 위치한 화소(P11)내에 형성되고, 그리고 제8형요철패턴(D2)은 화소(P11)에 인접하게 위치한 화소(P12)내에 형성된다. 게다가, 제5 내지 제8형요철패턴(A2, B2, C2 및 D2)은 연속적으로 형성된다.

제5형요철패턴(A2)은 화소(P12)에 인접하게 위치한 화소(P13)내에 형성되고, 제6형요철패턴(B2)은 화소(P13)에 인접하게 위치한 화소(P14)내에 형성되고, 제7형요철패턴(C2)은 화소(P14)에 인접하게 위치한 화소(P15)내에 형성되고, 그리고 제8형요철패턴(D2)은 화소(P15)에 인접하게 위치한 화소(P16)내에 형성된다. 게다가, 제5 내지 제8형요철패턴(A2, B2, C2 및 D2)은 연속적으로 형성된다.

제3실시예에 따른 반사형액정표시장치(400C)에 사용된 광반사기(40C)에서는, 동일한 요철패턴이 연속적으로 위치한 위쪽 행의 4개의 화소들마다 반복적으로 형성된다. 구체적으로, 요철패턴(A1+B1+C1+D1)이 연속적으로 위치한 4개의 화소들마다 반복적으로 형성된다.

비슷하게, 동일한 요철패턴이 연속적으로 위치한 아래쪽 행의 4개의 화소들마다 반복적으로 형성된다. 구체적으로, 요철패턴(A2+B2+C2+D2)이 연속적으로 위치한 4개의 화소들마다 반복적으로 형성된다.

제1 내지 제4형요철패턴들(A1, B1, C1 및 D1)이 위쪽 화소들(P1 내지 P8)과 비슷하게 아래쪽 화소들(P9 내지 P12 및/또는 P13 내지 P16)에 형성될 수 있다.

[제4실시예]

도 13은 제4실시예에 따른 광반사기(40D)와 이 광반사기(40D)를 구비한 반사형액정표시장치(400D)를 보여주는 평면도이다.

반사형액정표시장치(400D)는 세로 4행과 가로 8열의 화소들을 가진다. 즉, 액정표시장치(400D)는 각각이 폭(H)과 높이(V)를 갖는 모두 32개의 화소들을 구비한다. 32개의 화소들 중, 화소들(P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7 및 P8)은 가장 위쪽 행에 위치하고, 화소들(P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15 및 P16)은 가장 위쪽 행의 바로 아래의 제2행에 위치하고, 화소들(P17, P18, P19, P20, P21, P22, P23 및 P24)은 제2행 바로 아래의 제3행에 위치하고, 화소들(P25, P26, P27, P28, P29, P30, P31 및 P32)은 제3행 바로 아래의 가장 아래쪽 행에 위치한다. 반사형액정표시장치(400D)는 광반사영역들만 구비하고, 각 광반사영역에는 광반사기(40D)가 형성된다.

제1실시예의 광반사기(40A)와 비슷하게, 도 13에 보인 광반사기(40D)는 표면에 요철패턴이 형성된다. 구체적으로, 요철패턴은 임의 방향으로 뻗어 있는 선형의 볼록패턴들과 이 선형의 볼록패턴들에 의해 둘러싸여 삼각형을 규정하는 오목패턴들로 이루어지고, 광반사기(40D)의 표면에 형성된다.

광반사기(40D)에서, 제1형요철패턴(A1)은 가장 위쪽 행에 위치한 화소(P1)내에 형성되고, 제2형요철패턴(B1)은 화소(P1)에 인접하게 위치한 화소(P2)내에 형성되고, 제3형요철패턴(C1)은 화소(P2)에 인접하게 위치한 화소(P3)내에 형성되고, 그리고 제4형요철패턴(D1)은 화소(P3)에 인접하게 위치한 화소(P4)내에 형성된다. 게다가, 제1 내지 제4형요철패턴들(A1, B1, C1 및 D1)은 연속적으로 형성된다.

제1형요철패턴(A1)은 화소(P4)에 인접하게 위치한 화소(P5)내에 형성되고, 제2형요철패턴(B1)은 화소(P5)에 인접하게 위치한 화소(P6)내에 형성되고, 제3형요철패턴(C1)은 화소(P6)에 인접하게 위치한 화소(P7)내에 형성되고, 그리고 제4형요철패턴(D1)은 화소(P7)에 인접하게 위치한 화소(P8)내에 형성된다. 게다가, 제1 내지 제4형요철패턴들(A1, B1, C1 및 D1)은 연속적으로 형성된다.

제2형요철패턴(B1)은 제2행에 위치한 화소(P9)내에 형성되고, 제3형요철패턴(C1)은 화소(P9)에 인접하게 위치한 화소(P10)내에 형성되고, 제4형요철패턴(D1)은 화소(10)에 인접하게 위치한 화소(P11)내에 형성되고, 그리고 제1형요철패턴(A1)은 화소(P11)에 인접하게 위치한 화소(P12)내에 형성된다. 게다가, 제2 내지 제4형요철패턴(B1, C1, D1 및 A1)은 연속적으로 형성된다.

제2형요철패턴(B1)은 화소(P12)에 인접하게 위치한 화소(P13)내에 형성되고, 제3형요철패턴(C1)은 화소(P13)에 인접하게 위치한 화소(P14)내에 형성되고, 제4형요철패턴(D1)은 화소(14)에 인접하게 위치한 화소(P15)내에 형성되고, 그리고 제1형요철패턴(A1)은 화소(P15)에 인접하게 위치한 화소(P16)내에 형성된다. 게다가, 제2 내지 제4형요철패턴(B1, C1, D1 및 A1)은 연속적으로 형성된다.

제3형요철패턴(C1)은 제3행에 위치한 화소(P17)내에 형성되고, 제4형요철패턴(D1)은 화소(P17)에 인접하게 위치한 화소(P18)내에 형성되고, 제1형요철패턴(A1)은 화소(18)에 인접하게 위치한 화소(P19)내에 형성되고, 그리고 제2형요철패턴(B1)은 화소(P19)에 인접하게 위치한 화소(P20)내에 형성된다. 게다가, 제3 내지 제4형요철패턴(C1, D1, A1 및 B1)은 연속적으로 형성된다.

제3형요철패턴(C1)은 화소(P20)에 인접하게 위치한 화소(P21)내에 형성되고, 제4형요철패턴(D1)은 화소(P21)에 인접하게 위치한 화소(P22)내에 형성되고, 제1형요철패턴(A1)은 화소(22)에 인접하게 위치한 화소(P23)내에 형성되고, 그리고 제2형요철패턴(B1)은 화소(P23)에 인접하게 위치한 화소(P24)내에 형성된다. 게다가, 제3 내지 제4형요철패턴(C1, D1, A1 및 B1)은 연속적으로 형성된다.

제4형요철패턴(D1)은 가장 아래쪽 행에 위치한 화소(P25)내에 형성되고, 제1형요철패턴(A1)은 화소(P25)에 인접하게 위치한 화소(P26)내에 형성되고, 제2형요철패턴(B1)은 화소(26)에 인접하게 위치한 화소(P27)내에 형성되고, 그리고 제3형요철패턴(C1)은 화소(P27)에 인접하게 위치한 화소(P28)내에 형성된다. 게다가, 제4 내지 제3형요철패턴(D1, A1, B1 및 C1)은 연속적으로 형성된다.

제4형요철패턴(D1)은 화소(P28)에 인접하게 위치한 화소(P29)내에 형성되고, 제1형요철패턴(A1)은 화소(P29)에 인접하게 위치한 화소(P30)내에 형성되고, 제2형요철패턴(B1)은 화소(30)에 인접하게 위치한 화소(P31)내에 형성되고, 그리고 제3형요철패턴(C1)은 화소(P31)에 인접하게 위치한 화소(P32)내에 형성된다. 게다가, 제4 내지 제3형요철패턴(D1, A1, B1 및 C1)은 연속적으로 형성된다.

제4실시예에 따른 반사형액정표시장치(400D)에 이용된 광반사기(40D)에서, 동일한 요철패턴들이 가장 위쪽 행, 제2행, 제3행 및 가장 아래쪽 행에 연속적으로 위치한 4개의 화소들마다 반복적으로 형성된다. 구체적으로, 요철패턴(A1+B1+C1+D1)은 가장 위쪽 행에서 연속적으로 위치한 4개의 화소들마다 반복적으로 형성된다. 비슷하게, 요철패턴(B1+C1+D1+A1)은 제2행에서 연속적으로 위치한 4개의 화소들마다 반복적으로 형성되고, 요철패턴(C1+D1+A1+B1)은 제3행에서 연속적으로 위치한 4개의 화소들마다 반복적으로 형성되고, 그리고 요철패턴(D1+A1+B1+C1)은 가장 아래쪽 행에서 연속적으로 위치한 4개의 화소들마다 반복적으로 형성된다.

게다가, 가장 좌측열의 화소들에서, 제1, 제2, 제3 및 제4형요철패턴(A1, B1, C1 및 D1)은 화소들(P1, P9, P17 및 P25)에 대해 가장 위쪽 화소에서 가장 아래쪽 화소의 순서로 각각 배열된다.

가장 좌측열의 화소들에 인접하게 위치한 제2열의 화소들에서, 제2, 제3, 제4 및 제1형요철패턴(B1, C1, D1 및 A1)은 화소들(P2, P10, P18 및 P26)에 대해 가장 위쪽 화소에서 가장 아래쪽 화소의 순서로 각각 배열된다.

제2열의 화소들에 인접하게 위치한 제3열의 화소들에서, 제3, 제4, 제1 및 제2형요철패턴(C1, D1, A1 및 B1)은 화소들(P3, P11, P19 및 P27)의 가장 위쪽 화소에서 가장 아래쪽 화소의 순서로 각각 배열된다.

제3열의 화소들에 인접하게 위치한 제4열의 화소들에서, 제4, 제1, 제2 및 제3형요철패턴(D1, A1, B1 및 C1)은 화소들(P4, P12, P20 및 P28)의 가장 위쪽 화소에서 가장 아래쪽 화소의 순서로 각각 배열된다.

비슷하게, 요철패턴들은 가장 좌측열, 제2열, 제3열 및 제4열과 같은 방식으로 제5열 내지 제8열에 각각 배열된다.

화소들(P1, P9, P17 및 P25)에 각각 형성된 제1 내지 제4형요철패턴들(A1 내지 D1)은 연속적으로 형성된다. 비슷하게, 열들에서 세로로 배열된 화소들에 각각 형성된 제1 내지 제4형요철패턴들(A1 내지 D1)은 연속적으로 형성된다.

제3실시예의 광반사기(40C)에는, 동일한 요철패턴이 한 방향으로만, 구체적으로 수평방향으로 연속적으로 위치한 모든 4개의 화소들마다 반복적으로 형성된다. 반면에, 제4실시예의 광반사기(40D)에는, 동일한 요철패턴(A1+B1+C1+D1, B1+C1+D1+A1, C1+D1+A1+D1 또는 D1+A1+B1+C1)이 두 방향으로, 구체적으로 수평 및 수직방향 모두로 연속적으로 위치한 모든 4개의 화소들마다 반복적으로 형성된다.

제1 내지 제4실시예들에서의 상술한 광반사기들(40A, 40B, 40C 및 40D)에 따라, 요철패턴이 복수의 화소들 위에 반복적으로 형성된다. 따라서, 요철패턴이 화소마다 반복적으로 형성된 종래의 액정표시장치와 달리, 더 크고 소망하는 반복피치의 요철패턴을 설정할 수 있다. 그 결과, 광반사기들(40A, 40B, 40C 및 40D)은 종래의 광반사기에서는 해결할 수 없었던, 반사광들의 서로간의 간섭을 방지할 수 있다.

제4실시예에서, 요철패턴들(A1, B1, C1 및 D1)은 가로 연속적으로 배열될 수 있고 또는 세로 연속적으로 배열될 수도 있다. 게다가, 연속적으로 형성된 패턴은 반사광들의 서로간의 간섭을 방지한다. 대안으로, 패턴들(A1 및 B1)만 또는 패턴들(C1 및 D1)만이 연속적으로 형성될 수도 있다.

동일한 요철패턴이 제1 내지 제4실시예들에서의 상술한 광반사기들(40A, 40B, 40C 및 40D)내에 2개 또는 4개의 화소들 위에 반복적으로 형성되었지만, 이 동일한 패턴은 3개의 화소들 위에 반복적으로 형성될 수 있고, 이 경우 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)화소들이 3개의 화소들로서 채용될 수 있다.

그러나, 요철패턴이 RGB 3개의 화소들 위에 반복적으로 형성되는 경우, 광반사기는 RGB 각각에 대해 다른 반사도를 갖기 때문에, RGB에 대한 색도에 차이가 발생할 수 있다. 따라서, 요철패턴의 반복주기가 N(N은 3이 아닌 정수)과 동일하게 설정되는 것이 바람직하다. 즉, 요철패턴이 모든 2, 4, 5 또는 그 이상의 화소들마다 반복적으로 형성되는 것이 바람직하다.

상술한 광반사기들(40A, 40B, 40C 및 40D)에서, 블록패턴은 삼각형으로 형성된다. 그러나, 이 블록패턴은 삼각형에 한정되지 않고, 그 형상이 단한 형상인 한 어떤 형상도 가능하다. 예컨대, 블록패턴은 다각형 또는 타원형으로 형성될 수 있다.

제1실시예는 반투과형액정표시장치와 거기에 사용된 광반사기에 관한 것이고, 제2 내지 제4실시예들은 반사형액정표시장치와 거기에 사용된 광반사기에 관한 것이다. 그러나, 제1 내지 제4실시예들 중 어느 실시예도 반투과형액정표시장치와 거기에 사용된 광반사기 및 반사형액정표시장치와 거기에 사용된 광반사기에 적용될 수 있다.

발명자들은 요철패턴의 수평방향으로 반복하는 최적의 피치를 결정하기 위해 다음과 같은 실험을 행했다.

R, G 및 B화소들은 이 순서로 수평방향으로 형성되었다. 거기에는 제1 내지 제4광반사기들이 형성되었다. 제1광반사기는 그 표면에 요철패턴(A)이 형성되었고, 제2광반사기는 그 표면에 요철패턴(A+B)이 형성되었고, 제3광반사기는 그 표면에 요철패턴(A+B+C)이 형성되었고, 그리고 제4광반사기는 그 표면에 요철패턴(A+B+C+D)이 형성되었다. 그 후, R, G 및 B화소들과 요철패턴들의 조합에 의해 결정된 반복주기는 기본주기의 화소들의 수로 정의되었고, 기본주기의 길이는 요철패턴의 전체 길이로 정의되었다.

발명자들은 이 조합들의 각각의 경우를 평가했다. 평가결과들은 표 1에 보여진다.

[표 1]

경우	요철 패턴 수	화소 수평 길이	요철패턴들 전체 길이	화소들의 수	간섭 존재?	줄무늬패턴 존재?	색도 차이 존재?	대응
1	1	80	240	3	예	아니오	아니오	요철 패턴들 AAA RGB 화소들 RGB
2	2	80	480	6	아니오	아니오	아니오	요철 패턴들 ABABAB RGB 화소들 RGBRGB
3	3	80	240	3	아니오	예	예	요철 패턴들 ABC RGB 화소들 RGB
4	4	80	960	12	아니오	예	아니오	요철 패턴들 ABCDABCDABCD RGB 화소들 RGBRGBRGBRGB
5	1	60	180	3	예	아니오	아니오	요철 패턴들 AAA RGB 화소들 RGB
6	2	60	360	6	아니오	아니오	아니오	요철 패턴들 ABABAB RGB 화소들 RGBRGB
7	3	60	180	3	아니오	검출 불가	예	요철 패턴들 ABC RGB 화소들 RGB

표 1에서, 경우 1 및 5는 종래의 경우를 보여준다.

경우 2에서, 화소의 수평 길이는 $80\mu\text{m}$ 로 설정되고, 다른 요철패턴들의 수는 2개로 설정된다. 따라서, 요철패턴들의 전체 길이는 $480\mu\text{m}$ 로 되고, 기본주기의 화소들의 수는 6개가 된다. 경우 2에서, 반사광들은 서로 간섭하지 않는다. 표 1은 반사광들의 서로간의 간섭여부를 보여준다.

서로 다른 N (2이상의 정수)개의 칼라들을 갖는 N 개의 화소들이 제1방향으로 반복적이며 주기적으로 배열되고, 서로 다른 M (2이상의 정수)개의 요철패턴들이 제1방향으로 M 개의 화소들마다 반복적으로 형성되는, 광반사기를 각각 갖는 화소들이 주기적이며 반복적으로 형성되는 경우, 이 화소들은 칼라와 요철패턴에 의존하여 관찰자에게 다르게 관찰된다. 그 결과, N 및 M 개의 화소들의 최소공배수(LCM)의 주기로 관찰자에 의해 제1방향으로 다르게 관찰되는 줄무늬패턴이 생성된다. 즉, 이 줄무늬패턴은 제1방향의 수직방향으로 뻗는다.

그러나, 주기가 충분히 짧다면, 관찰자는 이 줄무늬패턴을 관찰할 수 없고, 즉, 관찰자는 줄무늬패턴을 인지할 수 없다. 발명자들에 의해 행해진 평가에서, 제1방향이 수평방향으로 정해졌기 때문에, 상술한 줄무늬패턴은 수직패턴으로 정해졌다. 표 1은 이 줄무늬패턴의 존재여부를 보여준다.

평가시, 화소들의 수는 RGB화소들에 부합하여 3개로 설정되었다.

그러나, 제1방향은 수평방향 또는 비스듬한 방향으로 설정될 수 있고, 화소들의 수도 2개, 4개 또는 그 이상으로 설정될 수 있다.

상술한 바와 같이, 반사도는 RGB화소들에서 다르기 때문에, 다른 요철패턴들의 수가 RGB화소들의 수, 즉, 3개와 동일하다면, 색도의 차이가 발생한다. 표 1은 색도차의 존재여부를 보여준다.

7개의 경우들로 실험을 행한 결과, 다음 결론들이 표 1에서 얻어졌다.

(a) 다른 요철패턴들의 수가 2개 이상으로 설정되면, 반사광들은 서로 간섭하지 않는다.

(b) 요철패턴들의 전체 길이가 0.5mm 이하라면, 관찰자는 수직줄무늬패턴을 인지할 수 없다. 요철패턴의 전체 길이가 0.5mm 를 초과한다면, 관찰자는 수직줄무늬패턴을 인지할 수 있다.

(c) 다른 요철패턴들의 수가 RGB화소들의 수, 즉 3개와 동일하다면, 색도차가 발생한다. 다른 요철패턴들의 수가 2개, 4개 또는 그 이상이라면, 색도차는 발생하지 않는다.

제1 내지 제4실시예들에서의 광반사기들(40A, 40B, 40C 및 40D)에서, 도 10 내지 13에 보인 요철패턴들의 수평방향으로의 반복피치(L1) 또는 도 11 내지 13에 보인 요철패턴들의 수직방향으로의 반복피치(L2)는 약 0.5mm이하인 것이 바람직하다.

제1 내지 제4실시예들에서의 광반사기들(40A, 40B, 40C 및 40D)을 액정표시장치에서의 광반사기로 사용하면, 종래의 반사형액정표시장치에서 해결할 수 없었던 문제들인, 즉, 반사광들이 서로 간섭하고 색도차가 발생하는 문제를 해결할 수 있다.

수직줄무늬패턴의 발생을 억제하기 위해서는, 화소들의 수평 길이가 서로 다르기 때문에, 요철패턴들의 수평방향의 전체 길이를 0.5mm이하로 설정하는 것이 바람직하다.

요철패턴들이 수평방향으로 형성되는 경우, 상술한 바와 같이 수직줄무늬패턴이 발생된다. 반면에, 요철패턴들이 수직방향으로 형성되는 경우에는 수평줄무늬패턴이 발생된다. 그래서, 요철패턴들이 수직방향으로 형성되는 경우, 요철패턴들의 수직방향의 전체 길이를 0.5mm이하로 설정하는 것이 바람직하다.

이하에서는 상술한 제1 내지 제4실시예들에서의 광반사기들(40A, 40B, 40C 및 40D) 중의 하나를 구비한 반사형액정표시장치의 제조방법을 설명한다.

도 14a 내지 14d는 반사형액정표시장치의 제조공정의 개별 단계들을 보여주는 반사형액정표시장치의 단면도들이다.

먼저, 도 14a에 보인 바와 같이, 박막트랜지스터(16; TFT)가 전기절연기판(14)상에 스위칭소자로서 형성된다.

구체적으로는, 게이트전극(16a)이 전기절연층(14)상에 형성된 후, 전기절연보호막(15)이 게이트전극(16a)을 덮으면서 전기절연기판(14)상에 형성된다. 그 후, 전기절연보호막(15)상에 드레인전극(16b), 반도체층(16c) 및 소스전극(16d)이 형성된다.

그 후, 제1전기절연층(17)이 박막트랜지스터(16) 위에 형성된다.

이어서, 감광성유기수지가 제1전기절연층(17) 위에 도포된다. 다음, 이 수지가 마스크를 통해 광으로 노광된 후 현상된다. 그 결과, 도 14b에 보인 바와 같이, 복수의 볼록부들(18)이 형성된다.

그 후, 도 14c에 보인 바와 같이, 유기수지로 이루어진 볼록부들(18)이 구워져 그것들의 상단 모퉁이들이 둥글게 된다.

그 후, 볼록부들(18)이 층간절연막으로 완전히 덮이고 층간절연막은 매끄러운 요철을 갖도록, 유기수지로 이루어진 층간절연막이 볼록부들(18) 위에 도포된다. 이어서, 콘택홀(21)이 소스전극(16d)에 도달하도록 포토리소그래피 및 식각공정에 의해 형성된다.

그 후, 도 14d에 보인 바와 같이, 이 층간절연막이 구워져 제2전기절연막(19)으로 변한다.

그 후, 얇은 알루미늄막이 콘택홀(21)과 제2전기절연막(19)을 덮으면서 형성된다. 그 후, 이 얇은 알루미늄막은 포토리소그래피와 식각공정에 의해 처리된다. 그 결과, 알루미늄으로 된 반사전극(도 3 참조)이 형성된다.

이렇게 형성된 반사전극(20)은 도 10 내지 13에 보인 반투과형액정표시장치(400A) 및 반사형액정표시장치(400B, 400C 및 400D)에 각각 사용된 광반사기들(40A, 40B, 40C 및 40D)과 동일한 구조를 가진다.

발명의 효과

상술한 본 발명의 효과를 아래에서 설명한다.

본 발명에 따른 광반사기는 복수의 화소들 위에 반복적으로 배열된 요철패턴을 갖도록 설계된다. 따라서, 동일한 요철패턴이 화소마다 반복적으로 형성된 종래의 액정표시장치와 달리, 더 크고 소망하는 반복피치의 요철패턴을 설정할 수 있다. 그 결과, 광반사기는 반사광들의 서로간의 간섭을 방지할 수 있어, 액정표시장치의 표시화면의 표면에서의 줄무늬패턴의 발생을 방지할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

외부입사광을 관찰자측으로 반사시켜 상기 외부입사광을 광원으로서 사용하는 액정표시장치에 사용된 광반사기에 있어서,

상기 광반사기는 그것의 표면에 오목부 및 볼록부들이 교대로 형성된 요철패턴을 갖도록 형성되고, 상기 요철패턴은 동일한 요철패턴이 N (N 은 3을 제외한 2이상의 정수)개의 화소들마다 주기적이며 반복적으로 형성되고, 상기 요철패턴은 상기 동일한 요철패턴의 반복주개내의 화소들 위에 연속적으로 형성되는 광반사기.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

삭제

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 요철패턴의 반복피치는 0.5mm이하인 광반사기.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 볼록부는 복수의 선형형상들로 이루어지고, 상기 오목부는 상기 볼록부에 의해 둘러싸여 닫힌 형상으로 정해지는 광반사기.

청구항 6.

제5항에 있어서, 상기 닫힌 형상은 삼각형인 광반사기.

청구항 7.

삭제

청구항 8.

외부입사광을 관찰자에게로 반사시켜 상기 외부입사광을 광원으로 사용하고, 각각에 광반사기가 형성된 복수의 화소들을 구비한 액정표시장치에 사용된 광반사기에 있어서,

서로 다른 N (2이상의 정수)개의 칼라들을 갖는 N 개의 화소들은 제1방향으로 주기적이며 반복적으로 형성되고,

M(2이상의 정수)개의 요철패턴들을 구비한 광반사기를 각각 갖는 M개의 화소들은 상기 제1방향으로 주기적이며 반복적으로 형성되고, 그리고

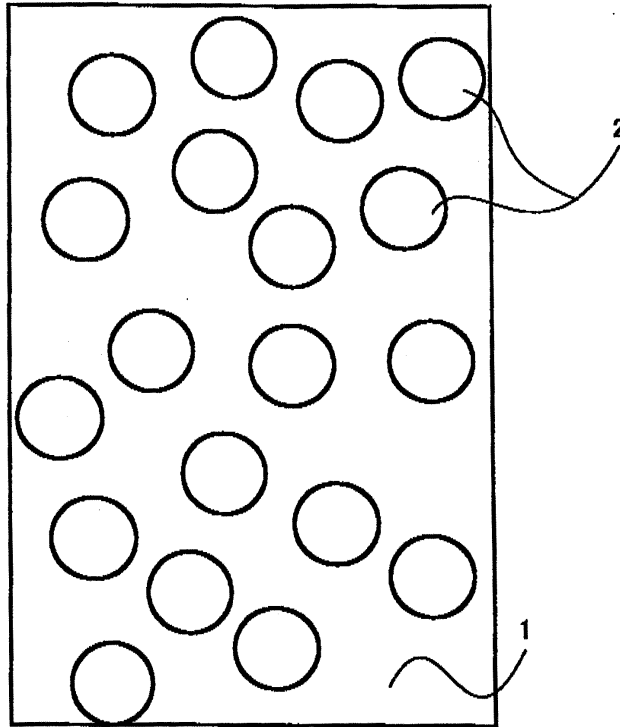
상기 N 과 상기 M의 최소공배수(LCM)만큼 상기 제1방향으로 배열된 화소들의 길이는 0.5mm이하인 광반사기.

청구항 9.

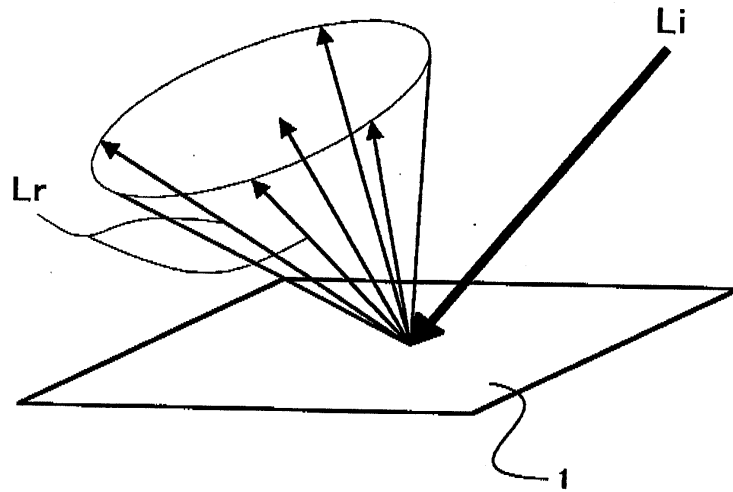
제1항 또는 제8항에서 규정된 광반사기를 구비하고, 외부입사광을 관찰자측으로 반사시켜 상기 외부입사광을 광원으로 사용하는 액정표시장치.

도면

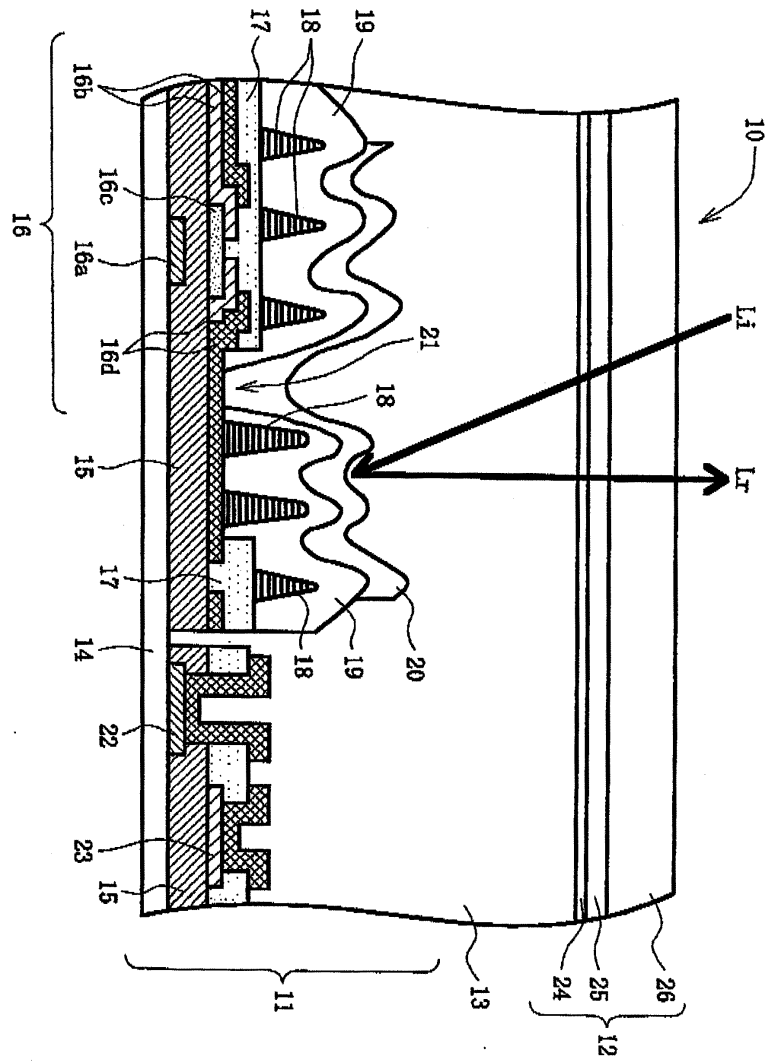
도면1



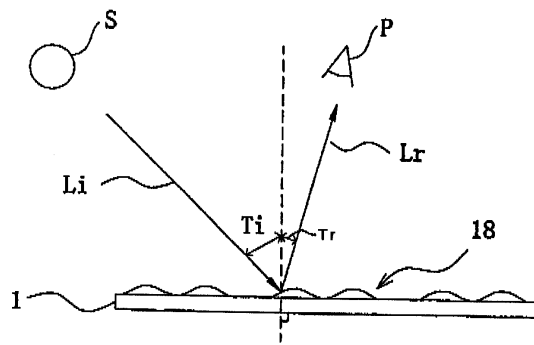
도면2



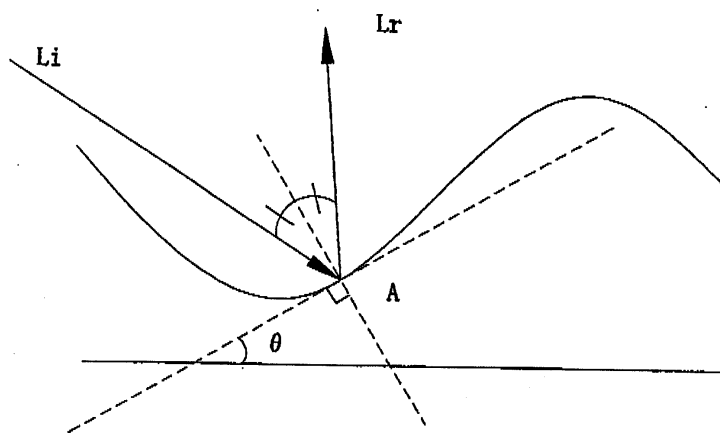
도면3



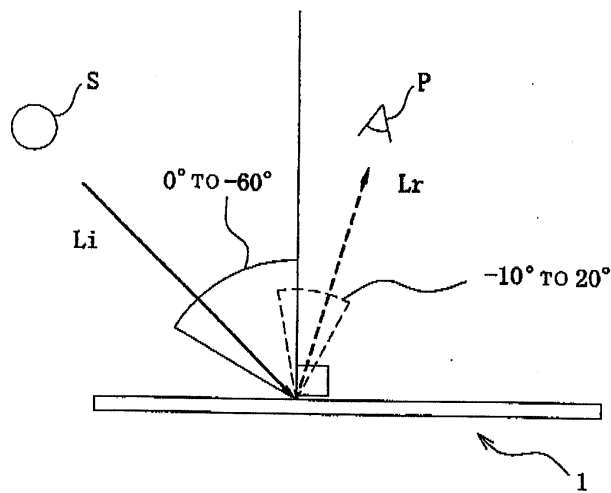
도면4a



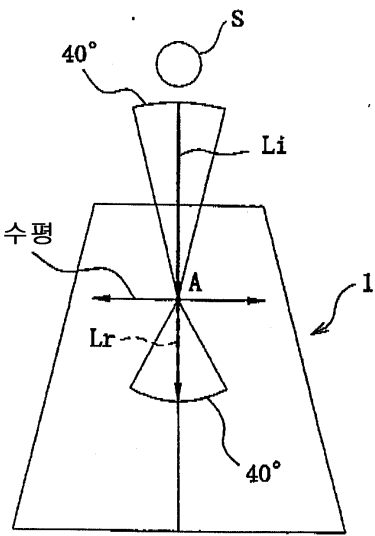
도면4b



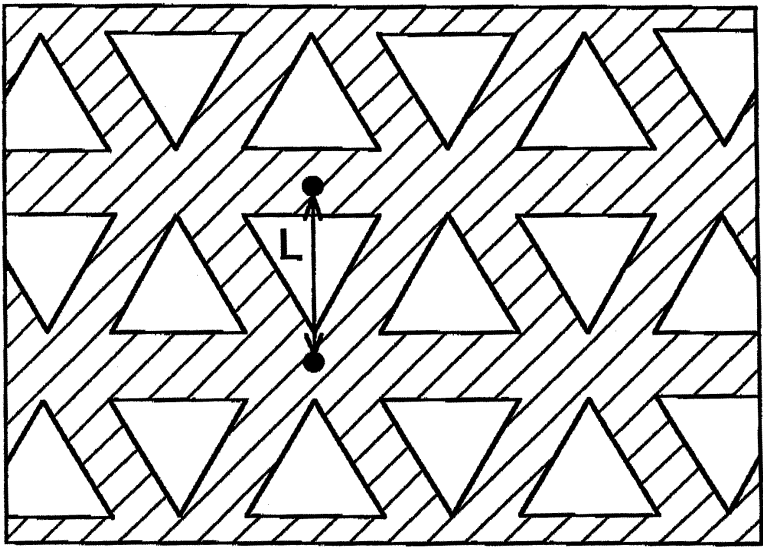
도면5a



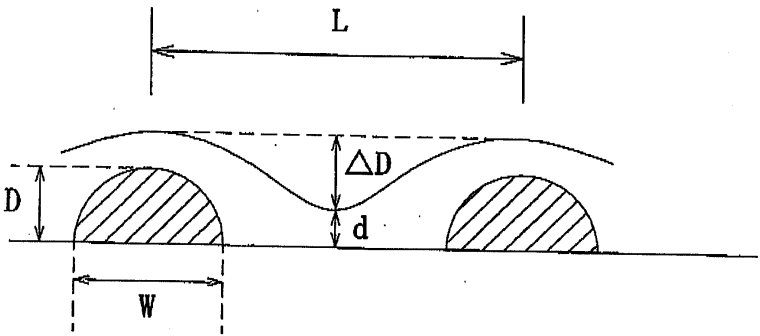
도면5b



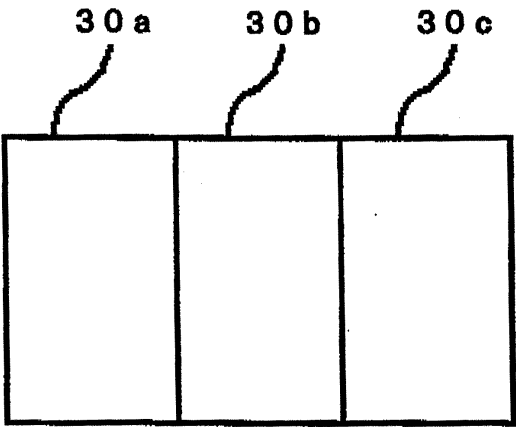
도면6



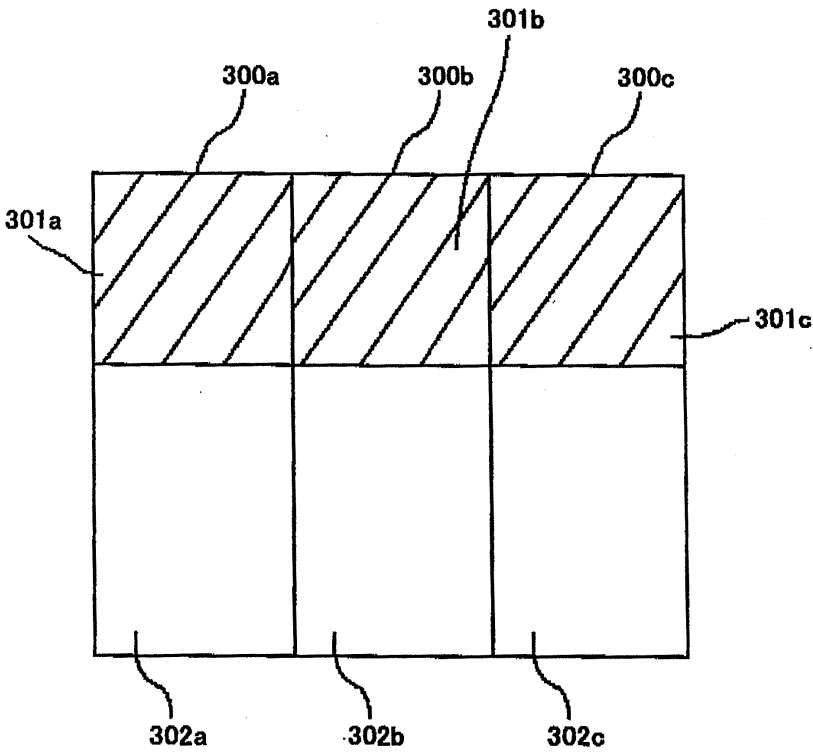
도면7



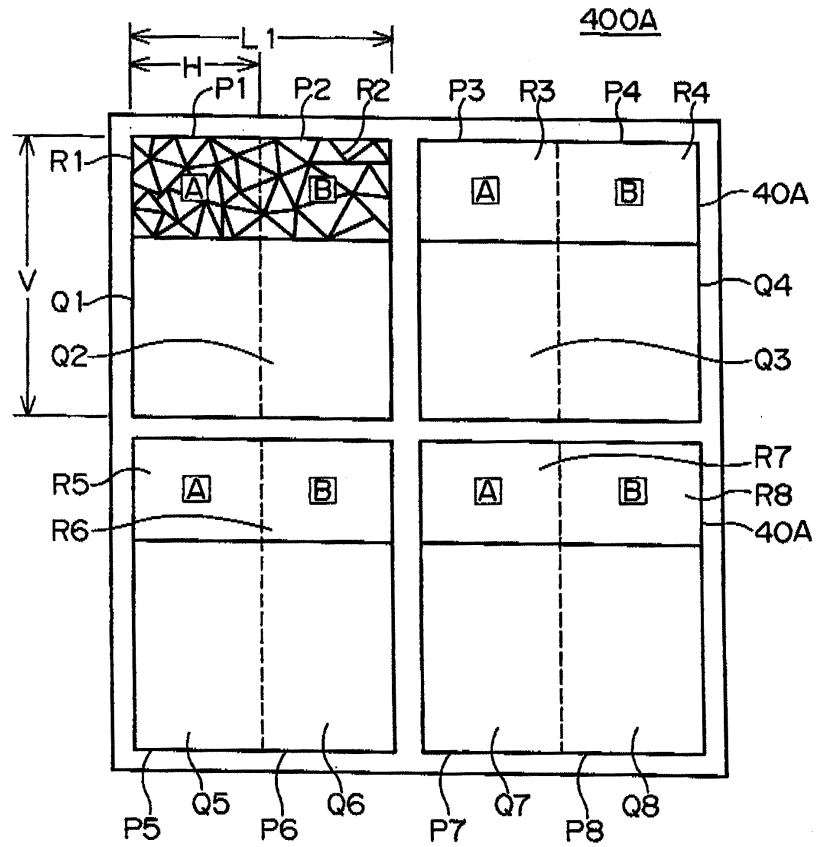
도면8



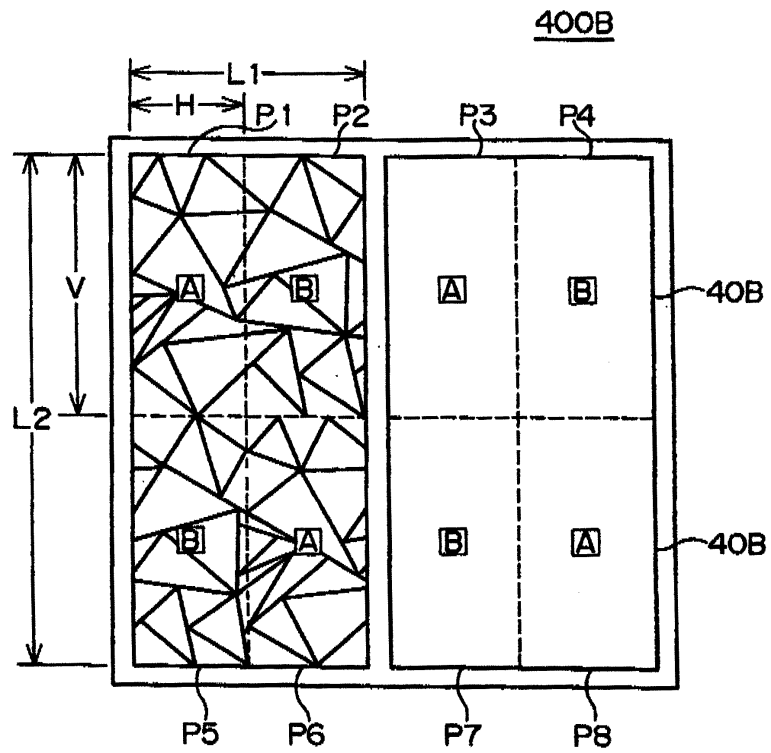
도면9



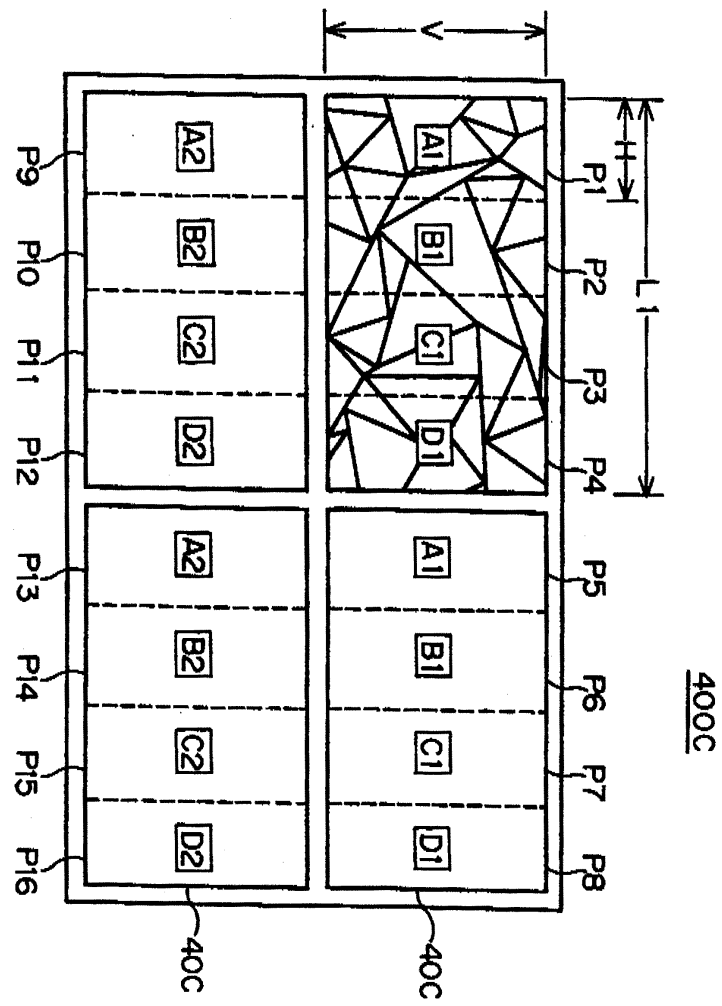
도면10



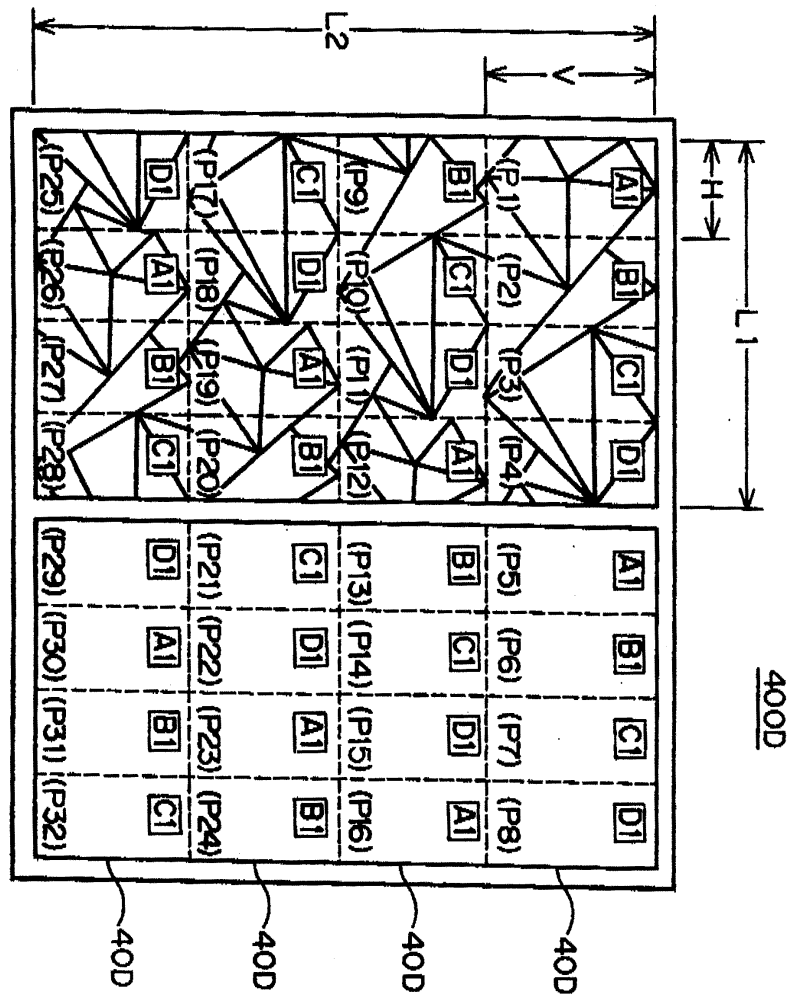
도면11



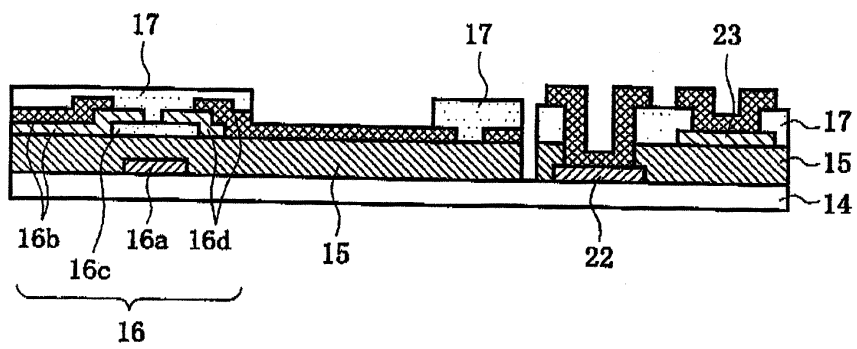
도면12



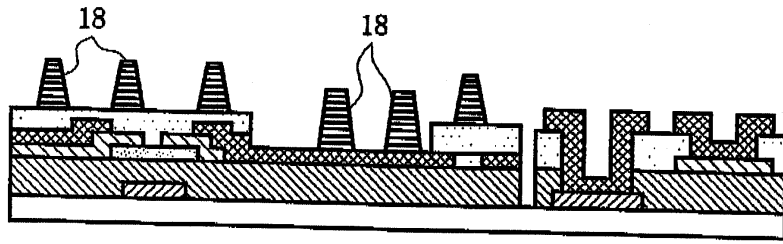
도면13



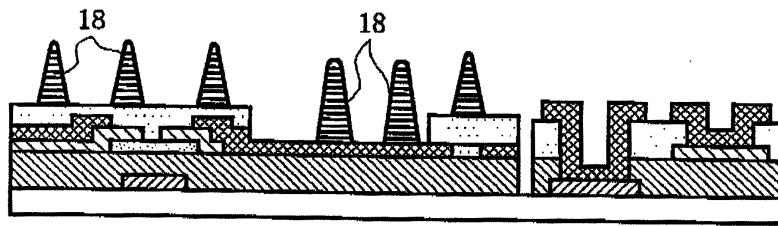
도면14a



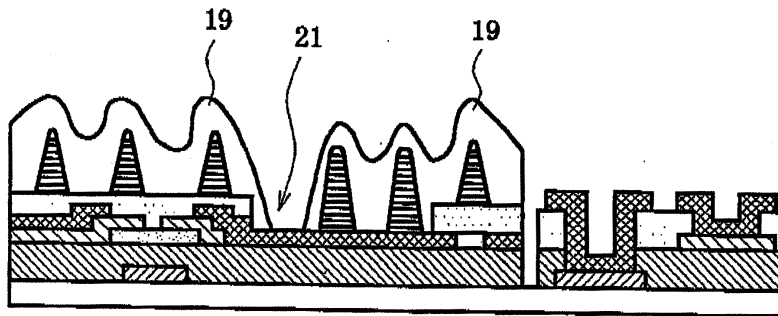
도면14b



도면14c



도면14d



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR100568196B1	公开(公告)日	2006-04-07
申请号	KR1020020069293	申请日	2002-11-08
[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	SAKAMOTO MICHIAKI 사카모토미치아키 KIKKAWA HIRONORI 기카와히로노리 HARADA KENKICHI 하라다겐키치		
发明人	사카모토미치아키 기카와히로노리 하라다겐키치		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/02 G02B5/08 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/133553		
代理人(译)	JO , EUI JE		
优先权	2001343533 2001-11-08 JP		
其他公开文献	KR1020030039303A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种用于液晶显示装置的光学反射器，其将外部入射光反射向观察者并使用该外部入射光作为光源。光学反射器具有通过在其表面上交替形成凹部和凸部而形成的凹凸图案，针对两个像素中的每一个周期性地重复形成。10 指数方面 光反射器，外部入射光，凹/凸图案，重复周期，像素数

