



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년05월12일
 (11) 등록번호 10-1392486
 (24) 등록일자 2014년04월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/13357 (2006.01) *G02B 6/00* (2006.01)
F21V 8/00 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0130339
 (22) 출원일자 2012년11월16일
 심사청구일자 2012년11월16일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020080005697 A
 KR1020020086254 A
 KR1020080004138 A
 KR1020090079098 A

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
 서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
 (72) 발명자
이동석
 경기도 부천시 원미구 중3동 중흥마을아파트 209동 1804호
김희철
 경기도 파주시 청석로 350, 교하8단지 807동 506호 (다율동, 청석마을동문굿모닝힐)
손영은
 경기도 파주시 월롱면 엘씨디로 201, 105동 221호 (LG디스플레이 정다운마을)
 (74) 대리인
특허법인네이트

전체 청구항 수 : 총 12 항

심사관 : 유주호

(54) 발명의 명칭 **액정표시장치**

(57) 요약

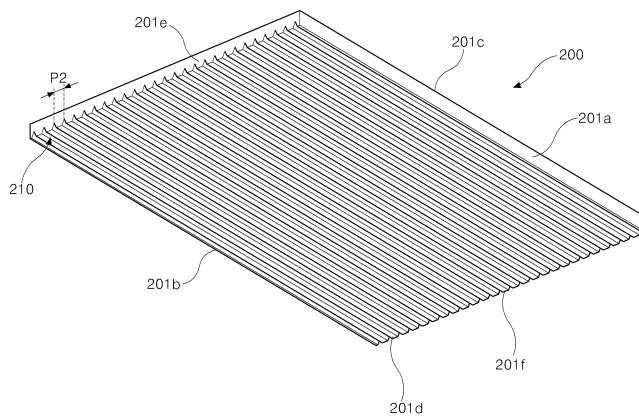
본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 모아레가 발생되지 않는 액정표시장치에 관한 것이다.

본 발명의 특징은 액정표시장치는 백라이트 유닛의 도광판을 모아레가 발생하는 패턴 간의 간격을 회피하여 형성하는 것이다.

이를 통해, 도광판이 액정패널의 화소라인과 동일한 방향의 라인형태의 패턴을 포함하여도 평행한 2개의 일정한 간격을 갖는 패턴이 겹쳐짐이 원인이 되어 발생하는 모아레 현상이 발생하는 것을 방지할 수 있다.

따라서, 액정표시장치의 화질이 저하되는 것을 방지할 수 있다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

반사판과;

$$\lambda = \left[\frac{m}{P1} - \frac{2n}{P2} \right]^{-1}$$

상기 반사판 상부에 안착되어, 상부면 또는 하부면에 (λ는 모아레 파장, P1은 액정패널의 화소라인 간의 간격, P2는 도광판의 라인형태의 패턴 간의 간격)을 통해 정의되는 최소값과 무한대에 대응하는 간격을 갖도록 형성되는 라인형태의 패턴이 형성되는 도광판과;

상기 도광판의 입광면을 따라 배열되는 LED 어셈블리와;

상기 도광판 상에 안착되는 광학시트와;

상기 광학시트 상에 안착되는 액정패널

을 포함하는 액정표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 도광판의 라인형태의 패턴은 등주기(等週期)를 갖는 액정표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 도광판은 상기 입광면으로부터 반대측인 반입광면까지 순차적으로 동일한 거리를 갖는 제 1 내지 제 3 영역으로 나누어 정의되며, 상기 입광면에 근접한 상기 제 1 영역의 상기 라인형태의 패턴은 등주기의 간격을 갖도록 형성되며, 상기 반입광면에 근접한 상기 제 3 영역의 상기 라인형태의 패턴은 가변주기의 간격을 갖도록 형성되는 액정표시장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 가변주기는 상기 라인형태의 패턴 간의 간격과 상기 도광판 상에서의 상기 라인형태의 패턴의 위치에 따른 그래프에서,

$$A = \left[\frac{(Y2 - Y1)}{(X2 - X1)} \right]$$

(A는 그래프의 밀도기울기로 가변구간 중 모아레가 발생하는 특정 영역, X는 도광판의 입광면으로부터의 거리, Y는 패턴 간의 간격)을 통해 정의되는 밀도기울기를 만족하는 값 이외의 값을 갖는 액정표시장치.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 라인형태의 패턴은 상기 도광판의 길이방향을 가로지르는 라인형태를 갖거나, 다수의 패턴이 상기 도광판의 길이방향을 따라 일직선으로 나열되는 액정표시장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 다수의 패턴은 상기 입광면으로부터 상기 반입광면을 향할수록 길이가 길어지는 액정표시장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 영역에 형성되는 다수의 패턴은 상기 제 1 영역으로부터 상기 제 2 영역으로 갈수록 길이가 길어지는 액정표시장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제 3 영역에 근접한 상기 제 2 영역에 형성된 다수의 패턴은 상기 제 3 영역에 형성된 다수의 패턴과 동일한 길이를 갖는 액정표시장치.

청구항 9

반사판과;

상기 반사판 상부에 안착되어, 상부면 또는 하부면에 가변주기 간격을 갖도록 형성되는 라인형태의 패턴이 형성되는 도광판과;

상기 도광판의 입광면을 따라 배열되는 LED 어셈블리와;

상기 도광판 상에 안착되는 광학시트와;

상기 광학시트 상에 안착되는 액정패널

을 포함하며, 상기 가변주기는 상기 라인형태의 패턴 간의 간격과 상기 도광판 상에서의 상기 라인형태의 패턴의 위치에 따른 그래프에서,

$$A = \left[\frac{(Y2 - Y1)}{(X2 - X1)} \right]$$

(A는 그래프의 밀도기울기로 가변구간 중 모아레가 발생하는 특정 영역, X는 도광판의 입광면으로부터의 거리, Y는 패턴 간의 간격)을 통해 정의되는 밀도기울기를 만족하는 값 이외의 값인 액정표시장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 라인형태의 패턴은 상기 도광판의 길이방향을 가로지르는 라인형태를 갖거나, 다수의 패턴이 상기 도광판의 길이방향을 따라 일직선으로 나열되는 액정표시장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 다수의 패턴은 상기 입광면으로부터 반입광면을 향할수록 길이가 길어지는 액정표시장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 도광판은 상기 입광면으로부터 반대측인 반입광면까지 순차적으로 동일한 거리를 갖는 제 1 내지 제 3 영역으로 나누어 정의되며, 상기 제 1 및 제 2 영역에 형성되는 다수의 패턴은 상기 제 1 영역으로부터 상기 제 2 영역으로 갈수록 길이가 길어지며, 상기 제 3 영역에 근접한 상기 제 2 영역에 형성된 다수의 패턴은 상기 제 3 영역에 형성된 다수의 패턴과 동일한 길이를 갖는 액정표시장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 모아레가 발생되지 않는 액정표시장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 동화상 표시에 유리하고 콘트라스트비(contrast ratio)가 큰 특징을 보여 TV, 모니터 등에 활발하게 이용되는 액정표시장치(liquid crystal display device : LCD)는 액정의 광학적이방성(optical anisotropy)과 분극성질(polarization)에 의한 화상구현원리를 나타낸다.

[0003] 이러한 액정표시장치는 나란한 두 기판(substrate) 사이로 액정층을 개재하여 합착시킨 액정패널(liquid crystal panel)을 필수 구성요소로 하며, 액정패널 내의 전기장으로 액정분자의 배열방향을 변화시켜 투과율 차이를 구현한다.

[0004] 하지만 액정패널은 자체 발광요소를 갖추지 못한 관계로 투과율 차이를 화상으로 표시하기 위해서 별도의 광원을 요구하고, 이를 위해 액정패널 배면에는 광원(光源)이 내장된 백라이트 유닛(backlight unit)이 배치된다.

[0005] 여기서, 백라이트 유닛의 광원으로 냉음극형광램프(Cold Cathode Fluorescent Lamp : CCFL), 외부전극형광램프(External Electrode Fluorescent Lamp), 그리고 발광다이오드(Light Emitting Diode : LED, 이하 LED라 함) 등을 사용한다.

[0006] 이중에서 특히, LED는 소형, 저소비 전력, 고신뢰성 등의 특징을 겸비하여 표시용 광원으로서 널리 이용되고 있는 추세이다.

[0007] 도 1은 일반적인 LED를 광원으로 사용한 액정표시장치의 단면도이다.

[0008] 도시한 바와 같이, 일반적인 액정표시장치는 액정패널(10)과 백라이트 유닛(20), 그리고 서포트메인(30)과 커버버튼(50), 탑커버(40)로 구성된다.

[0009] 액정패널(10)은 화상표현의 핵심적인 역할을 담당하는 부분으로써 액정층을 사이에 두고 대면 합착된 제 1 및 제 2 기판(12, 14)으로 구성된다.

[0010] 액정패널(10) 후방으로는 백라이트 유닛(20)이 구비된다.

[0011] 백라이트 유닛(20)은 서포트메인(30)의 적어도 일측 가장자리 길이방향을 따라 배열되는 LED와 LED가 장착되는 LED PCB(printed circuit board : 29b, 이하, PCB라 함)로 이루어지는 LED 어셈블리(29)와, 커버버튼(50) 상에 안착되는 백색 또는 은색의 반사판(25)과, 이러한 반사판(25) 상에 안착되는 도광판(23) 그리고 이의 상부로 개재되는 광학시트(21)를 포함한다.

- [0012] 이러한 액정패널(10)과 백라이트 유닛(20)은 가장자리가 사각테 형상의 서포트메인(30)으로 둘러진 상태로 액정패널(10) 상면 가장자리를 두르는 탑커버(40) 그리고 백라이트 유닛(20) 배면을 덮는 커버버튼(50)이 각각 전후방에서 결합되어 서포트메인(30)을 매개로 일체화된다.
- [0013] 그리고 미설명부호 19a, 19b는 각각 액정패널(10)의 전 후면에 부착되어 빛의 편광방향을 제어하는 편광판을 나타낸다.
- [0014] 여기서, 도광판(23)은 균일한 면광원을 공급하기 위해 상부면 및/또는 하부면에는 미세한 패턴들이 형성될 수 있는데, 이러한 패턴은 도광판(23)의 길이방향을 따라 라인형태의 배열을 가지게 된다.
- [0015] 이때, 도광판(23)에 형성된 라인형태의 패턴과 액정패널(110)의 화소전극 배열에 의해 발생하는 화소라인의 방향이 일치할 경우, 도 2에 도시한 바와 같이 평행한 2개의 일정한 간격을 갖는 패턴이 겹쳐짐이 원인이 되어 광학적 결함이 발생하게 된다.
- [0016] 즉, 다른 간격을 갖는 라인무늬에 의한 공간섭에 의한 모아레(moire) 현상이 발생하게 되고, 이로 인해 화면상에서 구현되는 이미지 특성이 저하되게 되는 문제점을 야기하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0017] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 모아레(moire) 현상을 개선할 수 있는 액정표시장치를 제공하고자 하는 것을 제 1 목적으로 한다.
- [0018] 이를 통해, 액정표시장치의 화질이 저하되는 것을 방지하고자 하는 것을 제 2 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0019] 전술한 바와 같은 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 반사판과; 상기 반사판 상부에 안착되어, 상부면 또는 하부

$$\lambda = \left[\frac{m}{P1} - \frac{2n}{P2} \right]^{-1}$$

면에 (λ는 모아레 파장, P1은 액정패널의 화소라인 간의 간격, P2는 도광판의 라인형태의 패턴 간의 간격)을 통해 정의되는 최소값과 무한대에 대응하는 간격을 갖도록 형성되는 라인형태의 패턴이 형성되는 도광판과; 상기 도광판의 입광면을 따라 배열되는 LED 어셈블리와; 상기 도광판 상에 안착되는 광학시트와; 상기 광학시트 상에 안착되는 액정패널을 포함하는 액정표시장치를 제공한다.

- [0020] 이때, 상기 도광판의 라인형태의 패턴은 등주기(等週期)를 가지며, 상기 도광판은 상기 입광면으로부터 반대측인 반입광면까지 순차적으로 동일한 거리를 갖는 3개의 영역으로 나누어 정의되며, 상기 입광면에 근접한 제 1 영역의 상기 라인형태의 패턴은 등주기의 간격을 갖도록 형성되며, 상기 반입광면에 근접한 제 3 영역의 상기 라인형태의 패턴은 가변주기의 간격을 갖도록 형성된다.

- [0021] 그리고, 상기 가변주기는 상기 라인형태의 패턴 간의 간격과 상기 도광판 상에서의 상기 라인형태의 패턴의 위

$$A = \left[\frac{(Y2 - Y1)}{(X2 - X1)} \right]$$

치에 따른 그래프에서, (A는 그래프의 밀도기울기로 가변구간 중 모아레가 발생하는 특정 영역, X는 도광판의 입광면으로부터의 거리, Y는 패턴 간의 간격)을 통해 정의되는 밀도기울기를 만족하는 값 이외의 값을 갖는다.

- [0022] 또한, 상기 라인형태의 패턴은 상기 도광판의 길이방향을 가로지르는 라인형태를 갖거나, 다수의 패턴이 상기 도광판의 길이방향을 따라 일직선으로 나열되며, 상기 다수의 패턴은 상기 입광면으로부터 상기 반입광면을 향할수록 길이가 길어진다.

[0023] 그리고, 상기 제 1 및 제 2 영역에 형성되는 다수의 패턴은 상기 제 1 영역으로부터 상기 제 2 영역으로 갈수록 길이가 길어지며, 상기 제 3 영역에 근접한 상기 제 2 영역에 형성된 다수의 패턴은 상기 제 3 영역에 형성된 다수의 패턴과 동일한 길이를 갖는다.

[0024] 또한, 본 발명은 반사판과; 상기 반사판 상부에 안착되어, 상부면 또는 하부면에 가변주기 간격을 갖도록 형성되는 라인형태의 패턴이 형성되는 도광판과; 상기 도광판의 입광면을 따라 배열되는 LED 어셈블리와; 상기 도광판 상에 안착되는 광학시트와; 상기 광학시트 상에 안착되는 액정패널을 포함하며, 상기 가변주기는 상기 라인형태의 패턴 간의 간격과 상기 도광판 상에서의 상기 라인형태의 패턴의 위치에 따른 그래프에서,

$$A = \left[\frac{(Y2 - Y1)}{(X2 - X1)} \right]$$

(A는 그래프의 밀도기울기로 가변구간 중 모아레가 발생하는 특정 영역, X는 도광판의 입광면으로부터의 거리, Y는 패턴 간의 간격)을 통해 정의되는 밀도기울기를 만족하는 값 이외의 값인 액정표시장치를 제공한다.

[0025] 이때, 상기 라인형태의 패턴은 상기 도광판의 길이방향을 가로지르는 라인형태를 갖거나, 다수의 패턴이 상기 도광판의 길이방향을 따라 일직선으로 나열되며, 상기 다수의 패턴은 상기 입광면으로부터 상기 반입광면을 향할수록 길이가 길어진다.

[0026] 그리고, 상기 도광판은 상기 입광면으로부터 반대측인 반입광면까지 순차적으로 동일한 거리를 갖는 3개의 영역으로 나누어 정의되며, 상기 제 1 및 제 2 영역에 형성되는 다수의 패턴은 상기 제 1 영역으로부터 상기 제 2 영역으로 갈수록 길이가 길어지며, 상기 제 3 영역에 근접한 상기 제 2 영역에 형성된 다수의 패턴은 상기 제 3 영역에 형성된 다수의 패턴과 동일한 길이를 갖는다.

발명의 효과

[0027] 위에 상술한 바와 같이, 본 발명에 따라 백라이트 유닛의 도광판을 모아레가 발생하는 패턴 간의 간격을 회피하여 형성함으로써, 이를 통해, 도광판이 액정패널의 화소라인과 동일한 방향의 라인형태의 패턴을 포함하여도 평행한 2개의 일정한 간격을 갖는 패턴이 겹쳐짐이 원인이 되어 발생하는 모아레 현상이 발생하는 것을 방지할 수 있는 효과가 있다.

[0028] 따라서, 액정표시장치의 화질이 저하되는 것을 방지할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 일반적인 LED를 광원으로 사용한 액정표시장치모듈의 단면도.

도 2는 모아레가 발생된 모습의 사진.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 분해사시도.

도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 도광판을 개략적으로 도시한 배면사시도.

도 5는 모아레파장과 도광판의 라인형태의 패턴 간의 간격 사이의 관계를 나타낸 그래프.

도 6은 사람의 눈의 시력 및 거리에 따른 분해능을 나타낸 그래프.

도 7은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 도광판의 하부면을 개략적으로 도시한 평면도.

도 8a ~ 8b는 패턴 밀도 변화에 따른 모아레 발생구간을 나타낸 그래프.

도 9는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 도광판의 하부면을 개략적으로 도시한 평면도.

도 10은 모아레가 개선된 모습을 나타낸 사진.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 이하, 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시예를 상세히 설명한다.
- [0031] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 분해사시도이다.
- [0032] 도시한 바와 같이, 액정표시장치는 액정패널(110)과 백라이트 유닛(120), 그리고 서포트메인(130), 커버버튼(150), 탑커버(140)로 구성된다.
- [0033] 먼저 액정패널(110)은 화상표현의 핵심적인 역할을 담당하는 부분으로서, 액정층을 사이에 두고 서로 대면 합착된 제 1 및 제 2 기관(112, 114)을 포함한다.
- [0034] 이때, 능동행렬 방식이라는 전제 하에 비록 도면상에 명확하게 나타내지는 않았지만 통상 하부기관 또는 어레이 기관이라 불리는 제 1 기관(112)의 내면에는 다수의 게이트라인과 데이터라인이 교차하여 화소(pixel)가 정의되고, 각각의 교차점마다 박막트랜지스터(thin film transistor : TFT)가 구비되어 각 화소에 형성된 투명 화소전극과 일대일 대응 연결되어 있다.
- [0035] 그리고 상부기관 또는 컬러필터기관이라 불리는 제 2 기관(114)의 내면으로는 각 화소에 대응되는 일레로 적(R), 녹(G), 청(B) 컬러의 컬러필터(color filter) 및 이들 각각을 두르며 게이트라인과 데이터라인 그리고 박막트랜지스터 등의 비표시요소를 가리는 블랙매트릭스(black matrix)가 구비된다. 또한, 이들을 덮는 투명 공통전극이 마련되어 있다.
- [0036] 이 같은 액정패널(110)의 적어도 일 가장자리를 따라서는 연성회로기관 같은 연결부재(116)를 매개로 게이트 및 데이터 인쇄회로기관(117)이 연결되어 모듈화 과정에서 서포트메인(130) 측면 내지는 커버버튼(150)의 배면으로 젖혀 밀착된다.
- [0037] 아울러 비록 도면상에 명확하게 나타나지는 않았지만 액정패널(110)의 두 기관(112, 114)과 액정층의 경계부에는 액정의 초기 분자배열 방향을 결정하는 배향막이 개재되고, 그 사이로 충전되는 액정층의 누설을 방지하기 위해 양 기관(112, 114)의 가장자리를 따라 씰패턴(seal pattern)이 형성된다.
- [0038] 이때, 제 1 및 제 2 기관(112, 114)의 외면으로는 각각 편광판(미도시)이 부착된다.
- [0039] 이러한 액정패널(110)이 나타내는 투과율의 차이가 외부로 발현되도록 이의 배면에는 빛을 공급하는 백라이트 유닛(120)이 구비된다.
- [0040] 백라이트 유닛(120)은 서포트메인(130)의 적어도 일 가장자리 길이방향을 따라 배열되는 LED 어셈블리(129)와, 백색 또는 은색의 반사판(125)과, 이러한 반사판(125) 상에 안착되는 도광판(200) 그리고 이의 상부로 개재되는 광학시트(121)를 포함한다.
- [0041] 앞서 말한 LED 어셈블리(129)는 백라이트 유닛(120)의 광원으로서, 도광판(200)의 입광면과 대면하도록 도광판(200)의 일측에 위치하며, 이러한 LED 어셈블리(129)는 다수개의 LED(129a)와, 다수개의 LED(129a)가 일정 간격 이격하여 장착되는 PCB(129b)를 포함한다.
- [0042] 이러한 LED 어셈블리(129)의 다수의 LED(129a)로부터 출사되는 빛이 입사되는 도광판(200)은 LED(129a)로부터 입사된 빛이 여러번의 전반사에 의해 도광판(200) 내를 진행하면서 도광판(200)의 넓은 영역으로 골고루 퍼져 액정패널(110)에 면광원을 제공한다.
- [0043] 이러한 도광판(200)은 균일한 면광원을 공급하기 위해 상부면 및/또는 하부면에 특정 모양의 라인형태의 패턴(210)을 포함할 수 있다.
- [0044] 특히, 본 발명의 도광판(200)에 포함된 라인형태의 패턴(210)은 액정패널(110)의 화소라인과 방향이 일치함에도, 모아레 현상이 발생되지 않도록 일정한 주기(週期)를 갖도록 형성되는 것을 특징으로 한다. 이에 대해 차후 좀더 자세히 살펴보도록 하겠다.
- [0045] 반사판(125)은 도광판(200)의 배면에 위치하여, 도광판(200)의 배면을 통과한 빛을 액정패널(110) 쪽으로 반사 시킴으로써 빛의 휘도를 향상시킨다.
- [0046] 도광판(200) 상부의 광학시트(121)는 확산시트와 적어도 하나의 집광시트 등을 포함하며, 도광판(200)을 통과한 빛을 확산 또는 집광하여 액정패널(110)로 보다 균일한 면광원이 입사 되도록 한다.
- [0047] 이러한 액정패널(110)과 백라이트 유닛(120)은 탑커버(140)와 서포트메인(130) 그리고 커버버튼(150)을 통해 모듈화 되는데, 탑커버(140)는 액정패널(110)의 상면 가장자리 및 측면을 덮도록 구성한다.

- [0048] 여기서, 탑커버(140)는 액정패널(110)의 상면 및 측면 가장자리를 덮도록 단면이 "ㄱ"형태로 절곡된 사각테 형상으로, 탑커버(140)의 전면을 개구하여 액정패널(110)에서 구현되는 화상을 표시하도록 구성한다.
- [0049] 또한, 액정패널(110) 및 백라이트 유닛(120)이 안착하여 액정표시장치 전체 기구물 조립에 기초가 되는 커버버튼(150)은 수평면과 이의 가장자리가 수직 절곡된 가장자리부로 이루어진다.
- [0050] 그리고, 이러한 커버버튼(150) 상에 안착되며 액정패널(110) 및 백라이트 유닛(120)의 가장자리를 두르는 일 가장자리가 개구된 사각의 테 형상의 서포트메인(130)이 탑커버(140)와 커버버튼(150)과 결합된다.
- [0051] 이때, 탑커버(140)는 케이스탑 또는 탑케이스라 일컬어지기도 하고, 서포트메인(130)은 가이드패널 또는 메인서포트, 몰드프레임이라 일컬어지기도 하며, 커버버튼(150)은 버튼커버 또는 하부커버라 일컬어지기도 한다.
- [0052] 진술한 바와 같이, 본 발명의 액정표시장치는 도광판(200)의 라인형태의 패턴(210)이 모아레 현상이 발생되지 않도록 일정한 주기(週期)를 갖도록 형성함으로써, 도광판(200)이 액정패널(110)의 화소라인과 동일한 방향의 라인형태의 패턴(210)을 포함함에도, 평행한 2개의 일정한 간격을 갖는 패턴이 겹쳐짐이 원인이 되어 발생하는 모아레 현상이 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [0053] 도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 도광판을 개략적으로 도시한 배면사시도이며, 도 5는 모아레과장과 도광판의 라인형태의 패턴 간의 간격 사이의 관계를 나타낸 그래프이다.
- [0054] 그리고, 도 6은 사람의 눈의 시력 및 거리에 따른 분해능을 나타낸 그래프이다.
- [0055] 도시한 바와 같이, 도광판(200)은 빛을 투과시킬 수 있는 투과성 재료중의 하나인 아크릴계 투명수지인 폴리메틸 메타크릴레이트(polymethylmethacrylate : PMMA)같은 플라스틱(plastic) 물질 또는 폴리카보네이트(polycarbonate : PC)계열 중 선택된 하나로 제작될 수 있는데, 투명성, 내후성, 착색성이 우수하여 빛이 투과할 때 빛의 확산을 유도하는 PMMA가 가장 널리 이용되고 있다.
- [0056] 이러한 도광판(200)은 LED 어셈블리(도 3의 129)와 대응되는 입광면(201a)과 이에 대응되는 반대측의 반입광면(201b) 그리고 입광면(201a)과 반입광면(201b)을 연결하며 빛이 출사되는 상부면(201c) 및 반사판(도 3의 125)과 대면된 하부면(201d) 그리고 서로 마주보는 양 측면(201e, 201f)으로 이루어진다.
- [0057] 그리고, 도광판(200)의 하부면(201d)에는 양 측면(201e, 201f) 즉, 도광판(200)의 길이방향을 가로지르는 방향을 따라 일정한 등주기(等週期)를 갖도록 라인형태의 패턴(210)이 배열된다.
- [0058] 이때, 본 발명의 실시예는 라인 형태의 패턴(210)을 횡단면으로 산과 골이 반복되는 다수개의 음각형태의 프리즘패턴을 일예로 도시하였으나, 패턴(210)은 도광판(200) 내부로 입사된 빛을 가이드하기 위하여, 타원형의 패턴(elliptical pattern), 다각형의 패턴(polygon pattern), 홀로그램 패턴(hologram pattern) 등 다양하게 구성할 수 있다.
- [0059] 또한, 본 발명의 실시예에서는 도광판(200)의 길이방향을 가로지르는 형태의 라인형태의 패턴(210)을 일예로 도시하였으나, 라인형태의 패턴(210)은 다수개의 패턴이 일직선을 이루도록 나열되어 형성할 수도 있다.
- [0060] 이와 같은 라인형태의 패턴(210)은 도광판(200)의 하부면에 인쇄방식 또는 사출방식으로 형성한다.
- [0061] 이때, 도광판(200)의 하부면(201d)에 형성되는 라인형태의 패턴(210)의 간격(P2)은 모아레가 발생하는 영역을 회피하여 일정한 간격을 갖도록 형성하는 것을 특징으로 한다.
- [0062] 여기서, 모아레 과장은 아래 식(1)을 통해 측정할 수 있는데,
- [0063] 식(1)

$$\lambda = \left[\frac{m}{P1} - \frac{2n}{P2} \right]^{-1}$$

- [0064]
- [0065] 여기서, λ 는 모아레 과장을 나타내고, P1은 액정패널(도 3의 110)의 화소라인 간의 간격을 나타내며, P2는 도광판(200)의 라인형태의 패턴(210) 간의 간격을 나타낸다.
- [0066] 그리고, m, n은 정수모드(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, ……)를 나타낸다.

- [0067] 식(1)을 참조하면, 액정패널(도 3의 110)의 화소라인 간의 간격과 도광판(200)의 라인형태의 패턴(210) 간의 간격(P2) 주기를 통해 모아레가 발생하는 주기를 측정할 수 있다.
- [0068] 따라서, 액정패널(도 3의 110)의 화소라인 간의 간격과 도광판(200)의 라인형태의 패턴(210) 간의 간격(P2) 주기를 조절함에 따라 원하는 영역에 모아레가 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [0069] 이에 대해 좀더 자세히 살펴보면, 식(1)과 같이 나타내어지는 모아레 파장과 도광판(200)의 라인형태의 패턴(210) 간의 간격(P2) 사이의 관계를 액정패널(도 3의 110)의 화소라인 간의 간격이 183.6 μm 인 경우를 예로 들어 도 5에 그래프로 나타내었다.
- [0070] 도 5에 도시한 바와 같이, 액정패널(도 3의 110)의 화소라인 간의 간격이 183.6 μm 인 경우, 모아레 파장은 도광판(200)의 라인형태의 패턴(210) 간의 간격(P2)이 53.6 μm , 76.5 μm , 137.7 μm 로 설정되는 경우에 최소를 나타낸다.
- [0071] 그리고, 모아레 파장은 도광판(200)의 라인형태의 패턴(210) 간의 간격(P2)이 45.9 μm , 61.2 μm , 91.8 μm 로 설정되는 경우에 무한대를 나타낸다.
- [0072] 즉, 모아레 파장이 최소이거나 무한대를 갖는 것은, 액정패널(도 3의 110)의 화소라인과 도광판(200)의 라인형태의 패턴(210)이 서로 겹쳐지지 않는 영역으로, 이의 영역에서는 모아레가 발생하지 않게 된다.
- [0073] 따라서, 이러한 모아레 파장이 최소이거나 무한대인 곳에 대응하여, 액정패널(도 3의 110)의 화소라인 간의 간격을 조절하거나, 도광판(200)의 라인형태의 패턴(210) 간의 간격(P2)을 조절함으로써, 모아레가 발생하는 것을 방지할 수 있는 것이다.
- [0074] 이때, 도광판(200)의 라인형태의 패턴(210) 간격(P2)이 137.7 μm 일 경우, 모아레의 간격이 500 μm 이나, 3mm이하의 모아레는 사람의 눈으로 인식할 수 없는 매우 미미한 상태이다.
- [0075] 즉, 도 6의 그래프를 참조하면, 시력이 1.0인 사람이 50cm 떨어졌을 경우의 분해능은 150 μm 로, 150 μm 이하의 모아레는 사람의 눈으로 인식할 수 없게 된다.
- [0076] 그리고, 액정표시장치의 경우 다수의 광학시트(도 3의 121)와 액정패널(도 3의 110)의 편광판(미도시)과 같은 부품으로 인하여, 모아레가 약해지게 되므로 모아레가 3mm 이하이면, 모아레는 사람의 눈으로 인식할 수 없다.
- [0077] 따라서, 도광판(200)의 라인형태의 패턴(210) 간의 간격(P2)을 137.7 μm 로 설정하여도 사람은 모아레를 느끼지 못하므로, 화면 상에서 구현되는 이미지 특성을 판별하는데 무관하다.
- [0078] 즉, 본 발명의 도광판(200)은 하부면(201d)에 라인형태의 패턴(210)을 53.6 μm , 76.5 μm , 137.7 μm 중 하나의 간격(P2)을 갖도록 설정하거나, 45.9 μm , 61.2 μm , 91.8 μm 중 하나의 간격(P2)을 갖도록 등주기(等週期)로 설정함으로써, 도광판(200)이 액정패널(도 3의 110)의 화소라인과 동일한 방향의 라인형태의 패턴(210)을 포함함에도, 평행한 2개의 일정한 간격을 갖는 패턴이 겹쳐짐이 원인이 되어 발생하는 모아레 현상이 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [0079] 이를 통해, 액정표시장치의 화질이 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [0080] 도 7은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 도광판의 하부면을 개략적으로 도시한 평면도이며, 도 8a ~ 8b는 패턴 밀도 변화에 따른 모아레 발생구간을 나타낸 그래프이다.
- [0081] 도시한 바와 같이, 도광판(200)의 하부면(201d)에 형성되는 라인형태의 패턴(210)은 LED 어셈블리(129)가 위치하는 입광면(201a)으로부터 반입광면(201b)으로 갈수록 밀도가 단위 면적당 고밀도로 형성한다.
- [0082] 즉, LED 어셈블리(129)가 위치하는 도광판(200)의 입광면(201a)으로부터 도광판(200)의 반입광면(201b)을 향할수록 라인형태의 패턴(210)의 밀집도를 조밀하게 형성하는 것이다.
- [0083] 이에 대해 좀더 자세히 살펴보면, 도광판(200) 입광면(201a)의 근접한 하부면(201d)에 형성된 라인형태의 패턴(210)은 제 1 간격(d1)을 갖도록 서로 이격하여 위치하도록 하며, 도광판(200)의 중심부의 하부면(201d)에 형성된 라인형태의 패턴(210)은 제 1 간격(d1)에 비해 좁은 제 2 간격(d2)을 갖도록 위치하도록 하는 것이다.
- [0084] 그리고, 도광판(200)의 반입광면(201b)에 근접한 하부면(201d)에 형성된 라인형태의 패턴(210)은 제 2 간격(d2)에 비해 좁은 제 3 간격(d3)을 갖거나, 라인형태의 패턴(210)이 간격 없이 서로 밀착되어 위치하도록 하는 것이다. (d1 > d2 > d3)

[0085] 여기서, 본 발명과 같이 광원인 LED 어셈블리(129)가 도광판(200)의 입광면(201a) 측에만 위치할 경우, 빛이 입사되는 도광판(200)의 입광면(201a) 측에서 액정패널(도 3의 110)을 향해 출사되는 빛의 양이 도광판(200)의 반입광면(201b) 측에서 액정패널(도 3의 110)을 향해 출사되는 빛의 양에 비해 많아, 액정패널(도 3의 110)로 균일한 면광원을 제공하기 어렵게 된다.

[0086] 이때, 도광판(200)의 하부면(201d)에 형성되는 라인형태의 패턴(210)은 조밀할수록 도광판(200) 내부로 입사된 빛을 보다 많이 액정패널(도 3의 110)을 향하도록 할 수 있다.

[0087] 따라서, 도광판(200)의 하부면(201d)에 형성되는 라인형태의 패턴(210)을 입광면(201a)으로부터 반입광면(201b)을 향할수록 단위 면적당 고밀도로 형성함으로써, 도광판(200)의 입광면(201a) 측에서 액정패널(도 3의 110)을 향해 출사되는 빛의 양과 도광판(200)의 반입광면(201b) 측에서 액정패널(도 3의 110)을 향해 출사되는 빛의 양이 동일하도록 함으로써, 도광판(200)으로부터 균일한 휘도의 빛이 출사되도록 할 수 있으며, 이를 통해, 액정패널(도 3의 110)로 균일한 면광원이 입사되도록 할 수 있다.

[0088] 따라서, 본 발명의 도광판(200)은 하부면(201d)에 형성되는 라인형태의 패턴(210)을 입광면(201a)으로부터 반입광면(201b)으로 갈수록 밀도가 단위 면적당 고밀도로 형성한다.

[0089] 한편, 라인형태의 패턴(210)을 입광면(201a)으로부터 반입광면(201b)으로 갈수록 밀도가 단위 면적당 고밀도로 형성함에 따라, 도광판(200)의 하부면(201d)에 형성되는 라인형태의 패턴(210)은 모아레가 발생되지 않는 53.6 μm, 76.5 μm, 137.7 μm, 45.9 μm, 61.2 μm, 91.8 μm의 간격을 갖지 못하는 가변구간이 발생하게 되는데, 이러한 가변구간에서 모아레가 발생할 수 있다.

[0090] 즉, 도광판(200)의 하부면(201d)에 형성되는 라인형태의 패턴(210) 간의 간격(d1, d2, d3)과 도광판(200)의 하부면(201d)에서의 위치에 따른 모아레를 측정할 경우, 라인형태의 패턴(210) 간의 간격(d1, d2, d3)과 도광판(200) 하부면(201d)의 위치가 달라지는 가변구간 중 특정 영역에서 모아레가 발생하게 된다.

[0091] 도 8a를 참조하면, 액정패널(도 3의 110)의 화소라인 간의 간격이 183.6 μm인 경우, 도광판(200)의 하부면(201d)에 라인형태의 패턴(210)을 도광판(200)의 입광면(201a)으로부터 90 ~ 140 μm 떨어져 있고, 이때 라인형태의 패턴(210) 간의 간격(d1, d2, d3)이 130 ~ 250 μm으로 가변되도록 형성할 때 모아레가 발생하게 된다.

[0092] 또한, 도 8b에 도시한 바와 같이, 액정패널(도 3의 110)의 화소라인 간의 간격이 183.6 μm인 경우, 도광판(200)의 하부면(201d)에 라인형태의 패턴(210)을 도광판(200)의 입광면(201a)으로부터 110 ~ 150 μm 떨어져 있고, 이때 라인형태의 패턴(210) 간의 간격(d1, d2, d3)을 145 ~ 180 μm으로 가변되도록 형성할 때 모아레가 발생하게 된다.

[0093] 따라서, 액정패널(도 3의 110)의 화소라인 간의 간격이 183.6 μm인 경우, 도광판(200)의 하부면(201d)에 라인형태의 패턴(210)을 다른 밀도를 갖도록 형성하는 과정에서, 도광판(200)의 하부면(201d)의 90 ~ 140 μm의 위치에서 라인형태의 패턴(210) 간의 간격(d1, d2, d3)이 130 ~ 250 μm를 갖지 않도록 형성하거나, 도광판(200)의 하부면(201d)의 110 ~ 150 μm의 위치에서 라인형태의 패턴(210) 간의 간격(d1, d2, d3)이 145 ~ 180 μm가 되지 않도록 형성함으로써, 도광판(200)의 하부면(201d)에 형성되는 라인형태의 패턴(210)의 가변구간에서도 모아레가 발생하는 것을 방지할 수 있다.

[0094] 여기서, 그래프 상에서의 모아레가 발생하는 영역은 아래 식(2)를 통해 정의할 수 있다.

[0095] 식(2)

$$A = \left[\frac{(Y2 - Y1)}{(X2 - X1)} \right]$$

[0096]

[0097] 여기서, A는 그래프의 밀도기울기로 가변구간 중 모아레가 발생하는 특정 영역을 나타내며, X는 도광판(200)의 입광면(201a)으로부터의 거리를 나타내며, Y는 라인형태의 패턴(210) 간의 간격을 나타낸다.

[0098] 즉, 액정패널(도 3의 110)의 화소라인 간의 간격이 183.6 μm인 경우, 도광판(200)의 하부면(201d)에 라인형태의 패턴(210)을 형성하는 과정에서, 도광판(200)의 하부면(201d)에 형성되는 라인형태의 패턴(210)의 위치와 라인형태의 패턴(210) 간의 간격(d1, d2, d3)에 의한 그래프의 밀도기울기가 0.7 ~ 2.3 μm의 값을 갖는 구간을 회피하여 라인형태의 패턴(210) 간의 간격(d1, d2, d3)을 설정하는 것이다.

- [0099] 따라서, 액정패널(도 3의 110)의 화소라인 간의 간격이 183.6 μm 인 경우, 도광판(200)의 하부면(201d)에 형성되는 라인형태의 패턴(210)은 0.7 μm 이하의 간격을 갖거나, 2.3 μm 이상의 간격을 갖는 가변주기로 라인형태의 패턴(210)을 형성하는 것이다.
- [0100] 이를 통해, 도광판(200)의 하부면(201d)에 형성되는 라인형태의 패턴(210)이 53.6 μm , 76.5 μm , 137.7 μm , 45.9 μm , 61.2 μm , 91.8 μm 의 간격을 갖지 못하는 가변구간에서도, 모아레가 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [0101] 이를 통해, 액정표시장치의 화질이 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [0102] 도 9는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 도광판의 하부면을 개략적으로 도시한 평면도이다.
- [0103] 도시한 바와 같이, 도광판(200)의 하부면(201d)에 다수개의 패턴(220)이 일직선을 이뤄, 도광판(200)의 길이방향을 따라 라인형태를 이루게 형성한다.
- [0104] 이때, 도광판(200)의 하부면(201d)을 입광면(201a)으로부터 반입광면(201b)까지 동일한 거리를 갖는 3개의 영역(S1, S2, S3)으로 나누어 정의할 경우, 도광판(200)의 하부면(201d)에 형성되는 라인 형태로 배열되는 다수의 패턴(220)은 도광판(200)의 입광면(201a) 근처에 위치하는 제 1 및 제 2 영역(S1, S2)에서 등주기(等週期)의 간격(d4)을 갖도록 형성되며, 반입광면(201b) 근처에 위치하는 제 3 영역(S3)에서는 가변주기의 간격(d5, d6)을 갖도록 형성한다.
- [0105] 이때, 제 1 및 제 2 영역(S1, S2)에 형성되는 라인 형태로 배열되는 다수의 패턴(220)은 모아레가 발생되지 않는 53.6 μm , 76.5 μm , 137.7 μm , 45.9 μm , 61.2 μm , 91.8 μm 중 하나의 간격(d4)을 갖도록 등주기로 설정한다.
- [0106] 따라서, 도광판(200)의 제 1 및 제 2 영역(S1, S2)에서는 모아레가 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [0107] 그리고, 도광판(200)의 제 3 영역(S3)에 가변주기의 간격(d5, d6)을 갖도록 형성되는 패턴(220)은 도광판(200)의 하부면(201d)에 형성되는 패턴(220)의 위치와 패턴(220) 간의 간격에 의한 그래프에서 식(2)를 만족하는 밀도기울기를 갖는 구간의 패턴(220) 간의 간격을 회피하여, 가변주기의 간격(d5, d6)을 갖는 패턴을 형성한다.
- [0108] 따라서, 도광판(200)의 제 3 영역(S3)에서는 모아레가 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [0109] 즉, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 도광판(200)은 도 10에 도시한 바와 같이, 도광판(200)에 형성된 라인 형태로 배열되는 다수의 패턴(220)이 액정패널(도 3의 110)의 화소라인과 방향이 일치함에도, 평행한 2개의 일정한 간격을 갖는 패턴이 겹쳐짐이 원인이 되어 발생하는 모아레 현상이 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [0110] 이때, 라인형태를 이루는 각 패턴(220)의 길이(t1, t2, t3, t4)가 도광판(200)의 입광면(201a)으로부터 반입광면(201b)을 향할수록 그 길이(t1, t2, t3, t4)가 점차적으로 길어지도록 형성하는 것을 특징으로 한다.
- [0111] 또한, 도광판(200)의 제 1 및 제 2 영역(S1, S2)에 형성되는 라인형태를 이루는 각 패턴(220)은 각 패턴(220) 간의 간격(d4)이 등주기를 갖도록 형성되나, 라인형태를 이루는 각 패턴(220)의 길이(t1, t2)가 입광면(201a)으로부터 반입광면(201b)을 향할수록 그 길이가 점차적으로 길어지도록 형성하는 것을 특징으로 한다.
- [0112] 따라서, 제 3 영역(S3) 근처의 제 2 영역(S2)에 형성된 각 패턴(220)의 길이(t3)는 제 3 영역(S3)에 형성된 패턴(220)의 길이(t4)와 대응된다.
- [0113] 즉, 제 1 영역(S1)의 입광면(201a)에 근접한 제 1-1 패턴(220a)은 제 1 길이(t1)를 갖도록 형성되며, 이러한 제 1 영역(S1)에 형성된 패턴(220a)은 도광판(200)의 길이방향으로 일정한 간격(d4)을 가지며 일직선을 이루도록 형성된다.
- [0114] 그리고, 제 2 영역(S2)에 근접할수록 제 1 영역(S1)에 형성된 패턴(220a)의 길이(t1)가 점차적으로 길어짐으로써, 제 2 영역(S2)의 제 2-1 패턴(220b)은 제 1 길이(t1)에 비해 긴 제 2 길이(t2)를 갖도록 형성된다.
- [0115] 이때, 제 2 영역(S2)에 형성된 패턴(220b) 또한 도광판(200)의 길이방향으로 일정한 간격(d4)을 가지며 일직선을 이루도록 형성되며, 제 3 영역(S3)에 근접할수록 패턴(220b)의 길이(t2)가 점차적으로 길어짐으로써, 제 3 영역(S3)에 근접한 제 2-n 패턴(220c)은 제 2 길이(t2)에 비해 긴 제 3 길이(t3)를 갖도록 형성된다.
- [0116] 이때, 제 3 영역(S3)에 근접한 제 2-n 패턴(220c)의 길이(t3)는 제 3 영역(S3)에 형성된 패턴(220)의 길이(t4)와 대응된다.
- [0117] 이를 통해, 도광판(200)의 입광면(201a) 측에서 액정패널(도 3의 110)을 향해 출사되는 빛의 양과 도광판(200)의 반입광면(201b) 측에서 액정패널(도 3의 110)을 향해 출사되는 빛의 양이 동일하도록 함으로써, 도광판(20

0)으로부터 균일한 휘도의 빛이 출사되도록 할 수 있으며, 이를 통해, 액정패널(도 3의 110)로 균일한 면광원이 입사되도록 할 수 있다.

[0118] 전술한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치는 백라이트 유닛(도 3의 120)의 도광판(200)을 모아레가 발생하는 패턴(220) 간의 간격(d4, d5, d6)을 회피하여 형성함으로써, 도광판(200)이 액정패널(도 3의 110)의 화소라인과 동일한 방향의 라인형태를 이루는 각 패턴(220)을 포함하여도 평행한 2개의 일정한 간격을 갖는 패턴이 겹쳐짐이 원인이 되어 발생하는 모아레 현상이 발생하는 것을 방지할 수 있다.

[0119] 이를 통해, 액정표시장치의 화질이 저하되는 것을 방지할 수 있다.

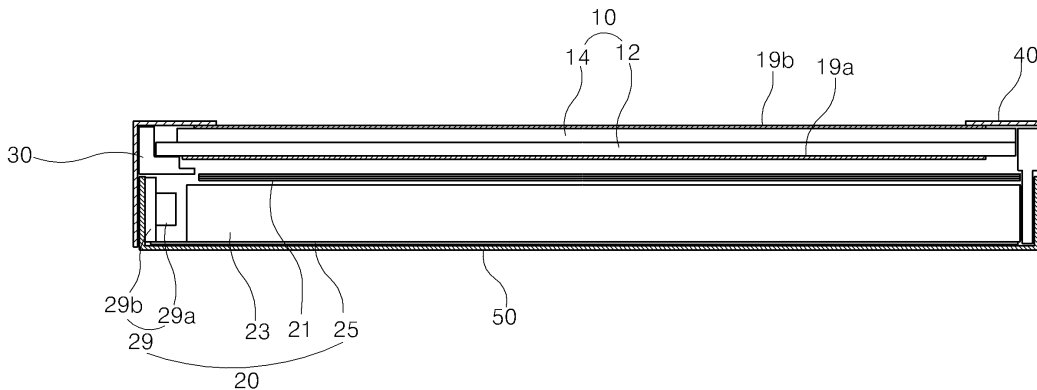
[0120] 본 발명은 상기 실시예로 한정되지 않고, 본 발명의 취지를 벗어나지 않는 한도 내에서 다양하게 변경하여 실시할 수 있다.

부호의 설명

- [0121] 200 : 도광판
- 201a : 입광면, 201b : 반입광면, 201c : 상부면, 201d : 하부면, 201e, 201f : 측면
- 210 : 라인형태의 패턴
- P2 : 라인형태의 패턴 간의 간격

도면

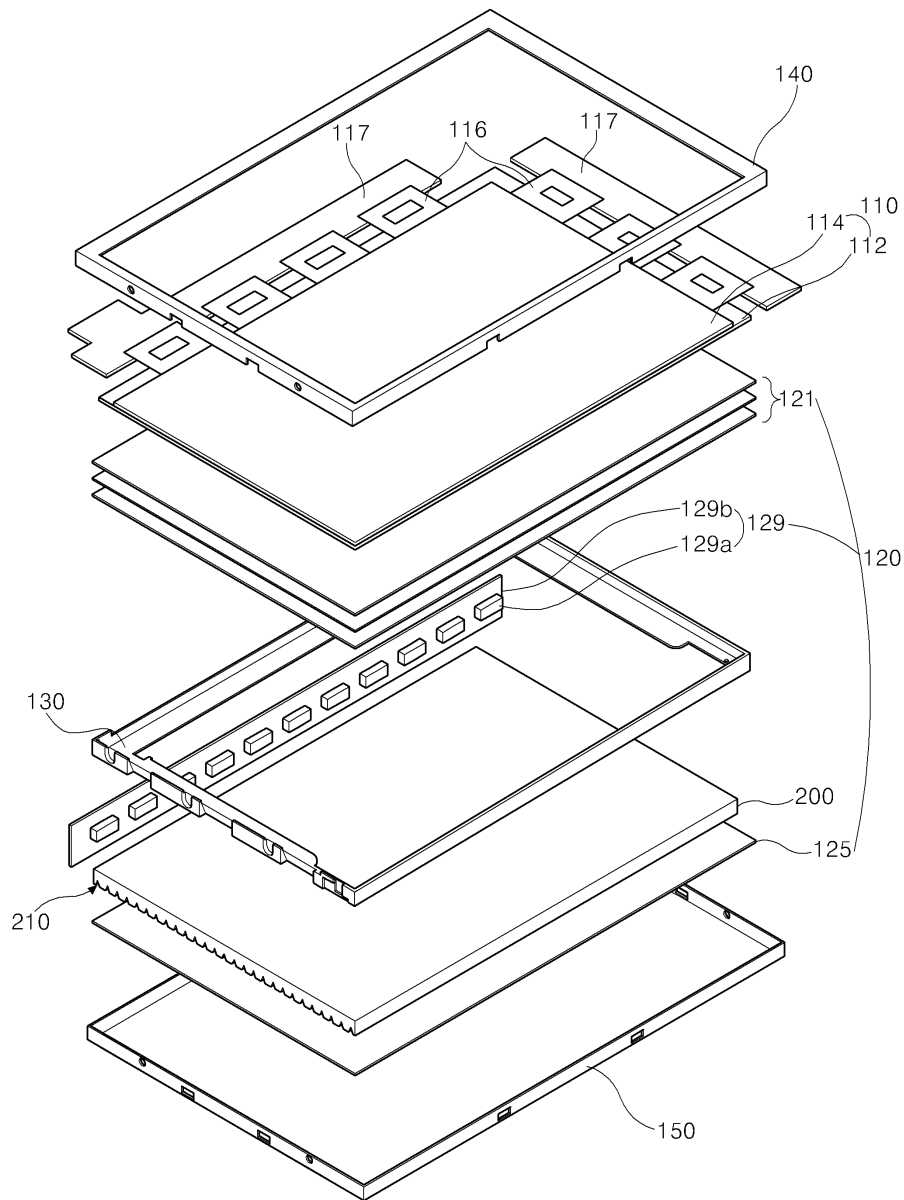
도면1



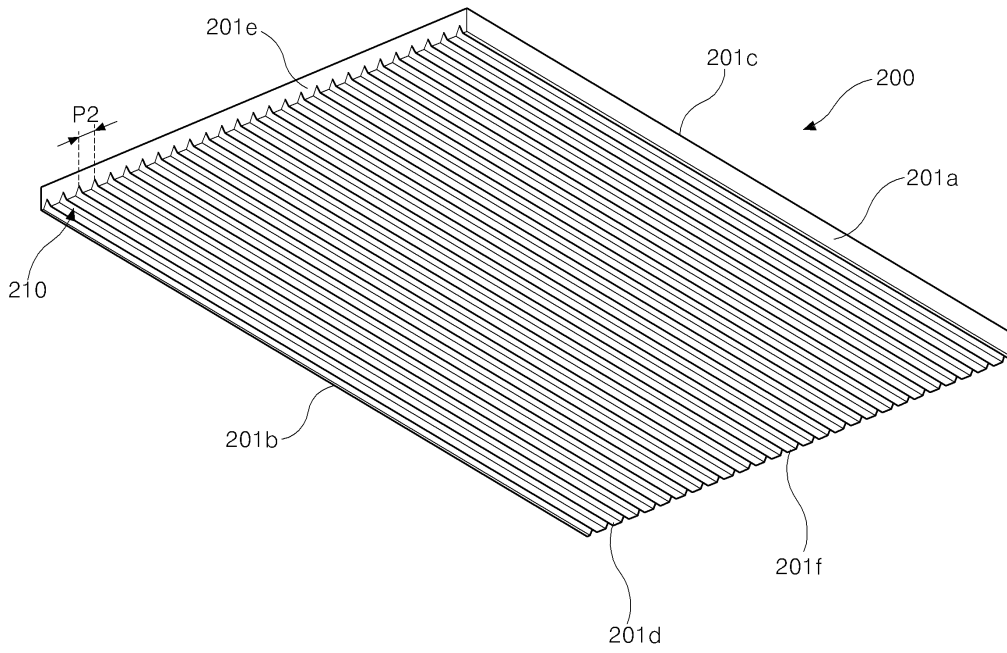
도면2



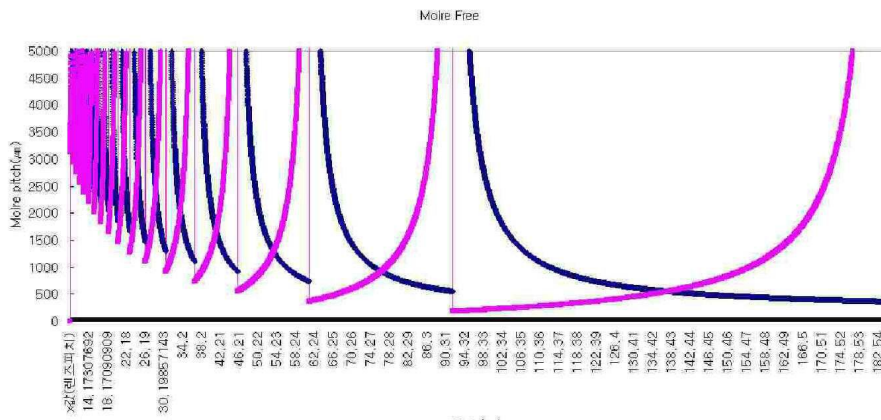
도면3



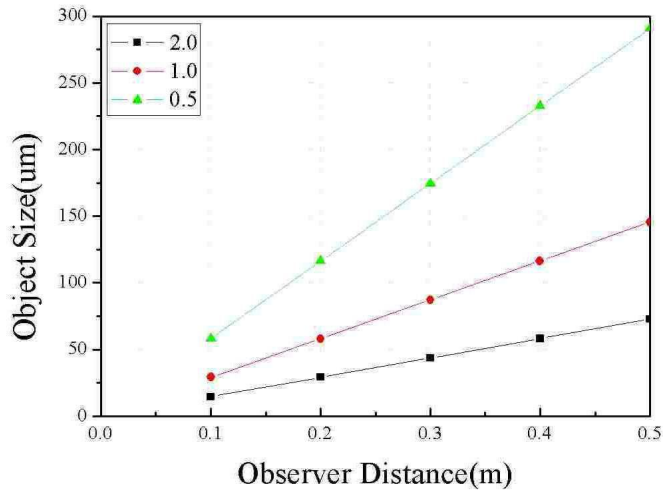
도면4



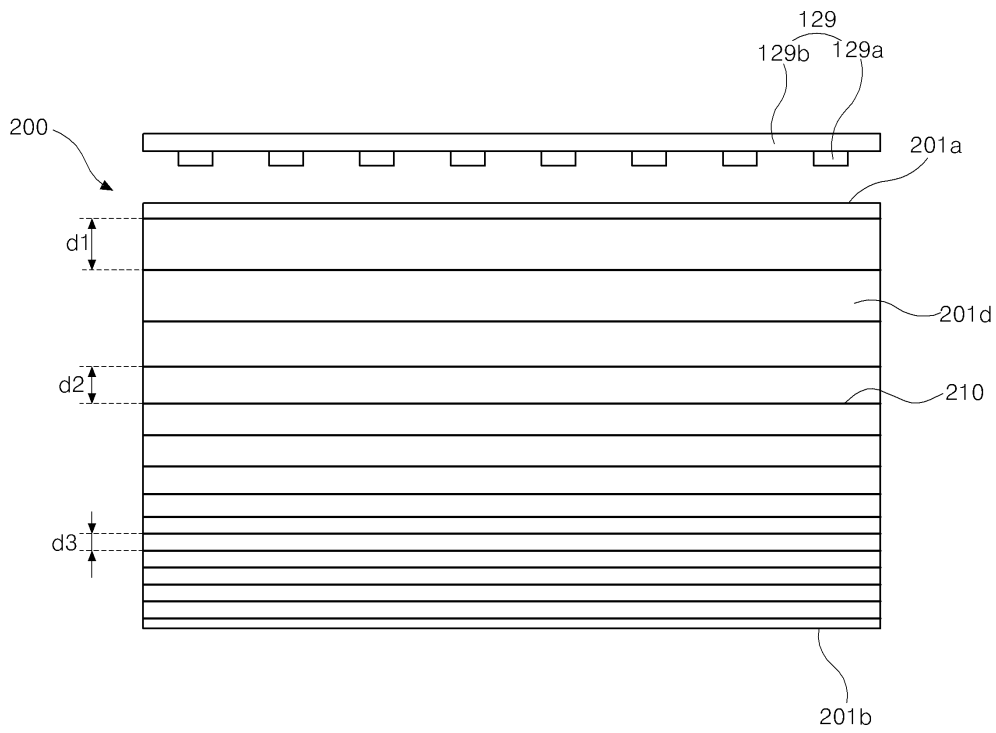
도면5



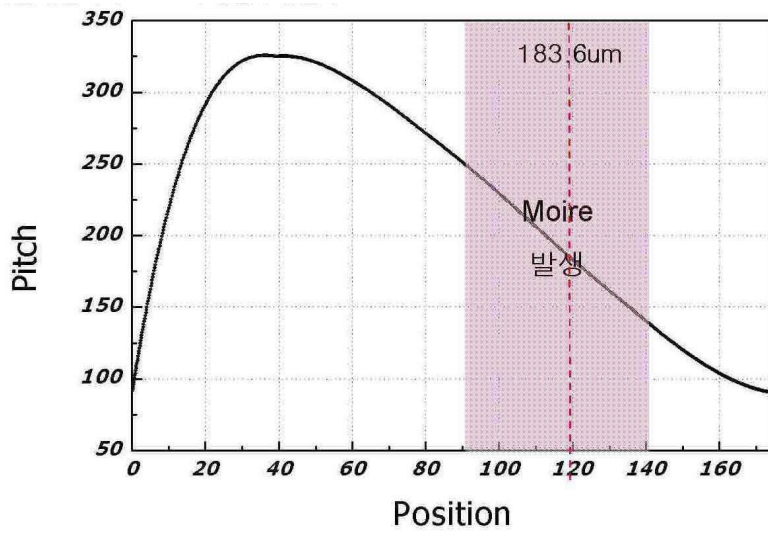
도면6



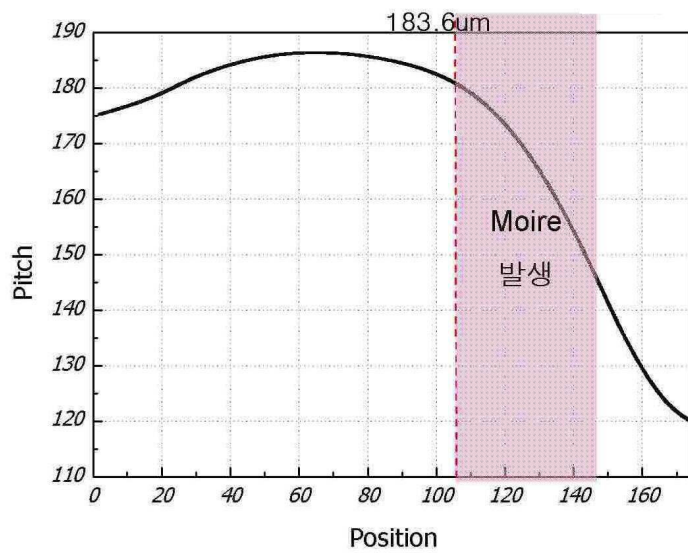
도면7



도면8a



도면8b



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR101392486B1	公开(公告)日	2014-05-12
申请号	KR1020120130339	申请日	2012-11-16
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	LEE DONG SEOK 이동석 KIM HEE CHEOUL 김희철 SON YEONG EUN 손영은		
发明人	이동석 김희철 손영은		
IPC分类号	G02F1/13357 G02B6/00 F21V8/00		
CPC分类号	G02B6/0038 G02B6/0055 G02F1/133524 G02F1/133615		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示装置技术领域本发明涉及液晶显示装置，更具体地，涉及不发生莫尔条纹的液晶显示装置。本发明的液晶显示装置具有背光单元的导光板，该导光板通过避免发生莫尔条纹的图案之间的间隔而形成。即使导光板包括在与液晶面板的像素线相同的方向上具有线形的图案，也可以防止由于具有规则间隔的两个平行图案的重叠而发生的莫尔现象。因此，可以防止液晶显示装置的显示质量的恶化。

