



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년11월03일
(11) 등록번호 10-1441308
(24) 등록일자 2014년09월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1335 (2006.01) G02B 6/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-0005068
(22) 출원일자 2008년01월16일
심사청구일자 2013년01월16일
(65) 공개번호 10-2009-0079098
(43) 공개일자 2009년07월21일
(56) 선행기술조사문헌
US20020097358 A1*
KR1020070025650 A*
KR1020080004134 A
US20070279552 A1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(72) 발명자
윤병서
인천광역시 동구 화도진로186번길 12 (만석동)
김희곤
경기도 용인시 기흥구 동백평촌로 70, 롯데캐슬
1003동 2102호 (동백동)
(74) 대리인
(뒷면에 계속)
특허법인가산

전체 청구항 수 : 총 17 항

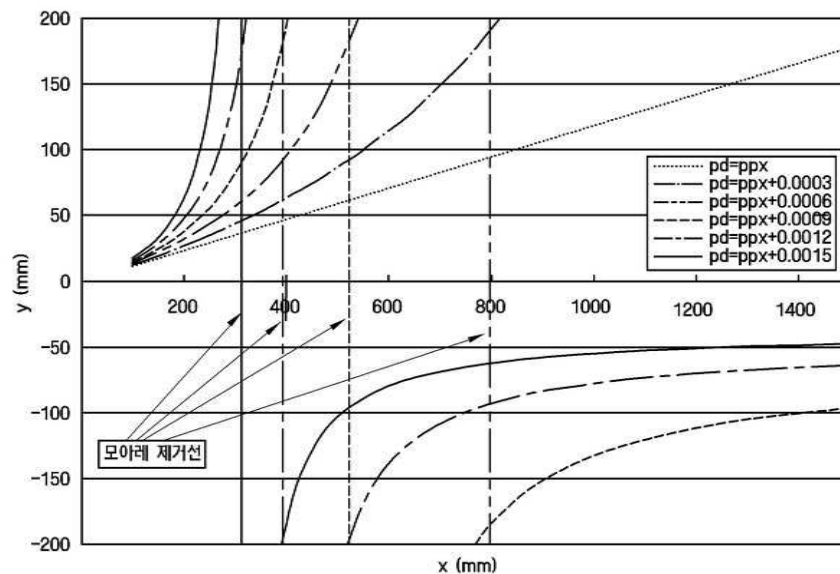
심사관 : 금복희

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치

(57) 요약

표시 품질을 향상시키고 제조 원가를 절감할 수 있는 액정 표시 장치가 제공된다. 액정 표시 장치는, 제1 피치의 간격으로 배열된 다수의 화소들이 형성된 액정 패널과, 빛을 제공하는 광원과, 빛을 액정 패널 방향으로 가이드 하는 도광판을 포함한다. 도광판에는 제2 피치의 간격으로 프리즘 패턴들이 형성된다. 제2 피치는 제1 피치를 자연수 m으로 나눈 값에 기설정된 시정 거리와 상기 액정 패널과 상기 프리즘 패턴들 간의 간격에 따른 보정치를 더한 값이다.

대표도 - 도5



(72) 발명자

신태선

충청남도 천안시 서북구 백석로 136, 백석 108동
1001호 (백석동, 현대아파트)

황인선

경기도 수원시 영통구 청명로 132, 청명마을3단지
삼익아파트 324동 602호 (영통동)

특허청구의 범위

청구항 1

제1 피치의 간격으로 배열된 다수의 화소들이 형성된 액정 패널;

빛을 제공하는 광원; 및

상기 빛을 상기 액정 패널 방향으로 가이드하는 도광판을 포함하되,

상기 도광판에는 제2 피치의 간격으로 프리즘 패턴들이 형성되고, 상기 제2 피치는 상기 제1 피치를 2이하의 자연수 m으로 나눈 값에 0.0003 mm 이상 내지 0.0015 mm 이하의 범위 내의 보정치를 더한 값인 액정 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 보정치는 다음의 수식으로 표현되는 시청 거리(x)에 따른 모아레의 피치(y)의 쌍곡선 함수 그래프에서 200 mm 이상 내지 1400 mm 이하의 범위 내의 시청 거리(x)에서 모아레의 피치(y)가 무한히 커지는 쌍곡선을 구성하는 값인 액정 표시 장치.

$$y = \left(\frac{p}{m} + t \right) * \left[\frac{m * (p/m + t) * (x - a)}{(p * a - t * m * (x - a))} + 1 \right]$$

(여기서, m은 2 이하의 자연수, p는 제1 피치, t는 보정치, x는 시청자의 눈으로부터 도광판의 하면에 이르는 거리로 정의되는 시청 거리, a는 액정 패널과 상기 프리즘 패턴들 간의 간격을 나타낸다.)

청구항 3

삭제

청구항 4

제2 항에 있어서,

상기 모아레 피치(y)는 상기 액정 패널에서 영상이 표시되는 표시부의 크기의 절반보다 큰 값인 액정 표시 장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 액정 패널과 상기 프리즘 패턴들 사이에 평균 굴절율이 n인 매질이 존재하고,

상기 보정치는 다음의 수식으로 표현되는 시청 거리(x)에 따른 모아레의 피치(y)의 쌍곡선 함수 그래프에서 200 mm 이상 내지 1400 mm 이하의 범위 내의 시청 거리(x)에서 모아레의 피치(y)가 무한히 커지는 쌍곡선을 구성하는 값인 액정 표시 장치.

$$y = \left(\frac{p}{m} + t \right) * \left[\frac{m * (p/m + t) * (x - a')}{(p * a' - t * m * (x - a'))} + 1 \right], \text{ 및}$$

$$a' = a * \cos \delta / [n * \sqrt{1 - (\sin \delta / n)^2}]$$

(여기서, m은 2 이하의 자연수, p는 제1 피치, t는 보정치, x는 시청자의 눈으로부터 도광판의 하면에 이르는 거리로 정의되는 시청 거리, a는 액정 패널과 상기 프리즘 패턴들 간의 간격을 나타낸다.)

청구항 6

삭제

청구항 7

제5 항에 있어서,

상기 모아레의 피치(y)가 상기 액정 패널에서 영상이 표시되는 표시부의 크기의 절반보다 큰 값인 액정 표시 장치.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 도광판은 광원으로부터 빛이 입사되는 입사면과, 상기 입사면에 접하는 상면과, 상기 입사면에 접하고 상기 상면에 대향하는 하면을 포함하며, 상기 프리즘 패턴들은 상기 하면에 형성된 액정 표시 장치.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 프리즘 패턴들의 사이에는 평탄부들이 형성되고 상기 평탄부들은 상기 입사면에서 멀어질수록 상기 상면과의 간격이 단계적으로 감소되는 액정 표시 장치.

청구항 10

제8 항에 있어서,

상기 상면과 상기 하면의 간격은 상기 입사면에서 멀어질수록 감소되고, 상기 액정 패널과 상기 프리즘 패턴들 간의 간격은 상기 액정 패널과 상기 상면 또는 하면까지의 평균 간격인 액정 표시 장치.

청구항 11

제8 항에 있어서,

상기 프리즘 패턴들은 상기 입사면에 평행하게 배열되고, 상기 제1 피치는 상기 입사면의 법선 방향으로 측정된 피치인 액정 표시 장치.

청구항 12

제8 항에 있어서,

상기 프리즘 패턴들은 상기 입사면의 법선에 평행하게 배열되고, 상기 제1 피치는 상기 입사면에 평행한 방향으로 측정된 피치인 액정 표시 장치.

청구항 13

제1 피치의 간격으로 배열된 다수의 화소들이 형성된 액정 패널;

빛을 제공하는 광원;

상기 빛을 상기 액정 패널 방향으로 가이드하는 도광판; 및

상기 도광판과 상기 액정 패널 사이에 개재된 광학 시트를 포함하고,

상기 도광판 또는 상기 광학 시트에는 제2 피치의 간격으로 프리즘 패턴들이 형성되고, 상기 제2 피치는 상기 제1 피치를 2 이하의 자연수 m 으로 나눈 값에 0.0003 mm 이상 내지 0.0015 mm 이하의 범위 내의 보정치를 더한 값인 액정 표시 장치.

청구항 14

제13 항에 있어서,

상기 보정치는 다음의 수식으로 표현되는 시청 거리(x)에 따른 모아레의 피치(y)의 쌍곡선 함수 그래프에서 200 mm 이상 내지 1400 mm 이하의 범위 내의 시청 거리(x)에서 모아레의 피치(y)가 무한히 커지는 쌍곡선을 구성하는 값인 액정 표시 장치.

$$y = \left(\frac{p}{m} + t \right) * \left[\frac{m * (p/m + t) * (x - a)}{(p * a - t * m * (x - a))} + 1 \right]$$

(여기서, m은 2 이하의 자연수, p는 제1 피치, t는 보정치, x는 시청자의 눈으로부터 도광판의 하면에 이르는 거리로 정의되는 시청 거리, a는 액정 패널과 상기 프리즘 패턴들 간의 간격을 나타낸다.)

청구항 15

제14 항에 있어서,

상기 모아레의 피치(y)가 상기 액정 패널에서 영상이 표시되는 표시부의 크기의 절반보다 큰 값인 액정 표시 장치.

청구항 16

제13 항에 있어서,

상기 액정 패널과 상기 프리즘 패턴들 사이에 평균 굴절율이 n인 매질이 존재하고,

상기 보정치는 다음의 수식으로 표현되는 시청 거리(x)에 따른 모아레의 피치(y)의 쌍곡선 함수 그래프에서 200 mm 이상 내지 1400 mm 이하의 범위 내의 시청 거리(x)에서 모아레의 피치(y)가 무한히 커지는 쌍곡선을 구성하는 값인 액정 표시 장치.

$$y = \left(\frac{p}{m} + t \right) * \left[\frac{m * (p/m + t) * (x - a')}{(p * a' - t * m * (x - a'))} + 1 \right], \text{ 및}$$

$$a' = a * \cos \delta / [n * \sqrt{1 - (\sin \delta / n)^2}]$$

(여기서, m은 2 이하의 자연수, p는 제1 피치, t는 보정치, x는 시청자의 눈으로부터 도광판의 하면에 이르는 거리로 정의되는 시청 거리, a는 액정 패널과 상기 프리즘 패턴들 간의 간격을 나타낸다.)

청구항 17

제16 항에 있어서,

상기 모아레의 피치(y)가 상기 액정 패널에서 영상이 표시되는 표시부의 크기의 절반보다 큰 값인 액정 표시 장치.

청구항 18

제13 항에 있어서,

상기 도광판은 광원으로부터 빛이 입사되는 입사면과, 상기 입사면에 접하는 상면과, 상기 입사면에 접하고 상기 상면에 대향하는 하면을 포함하며, 상기 프리즘 패턴들은 상기 하면에 형성되고, 상기 프리즘 패턴들은 상기 입사면에 평행하게 배열되고, 상기 제1 피치는 상기 입사면의 법선 방향으로 측정된 피치인 액정 표시 장치.

청구항 19

제13 항에 있어서,

상기 도광판은 광원으로부터 빛이 입사되는 입사면과, 상기 입사면에 접하는 상면과, 상기 입사면에 접하고 상

기 상면에 대향하는 하면을 포함하며, 상기 프리즘 패턴들은 상기 하면에 형성되고, 상기 프리즘 패턴들은 상기 입사면의 법선에 평행하게 배열되고, 상기 제1 피치는 상기 입사면에 평행한 방향으로 측정된 피치인 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 표시 품질을 향상시키고 제조 원가를 절감할 수 있는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정 표시 장치는, 화소 전극과 공통 전극 등 전계 생성 전극이 형성되어 있는 두 장의 표시판과 그 사이에 게재되어 있는 액정 분자층을 포함한다. 전계 생성 전극에 전압을 인가하여 액정 분자층에 전계를 생성하고, 이로써 액정 분자들의 배향을 결정하여 입사광의 편광을 제어함으로써 영상을 표시한다.

[0003] 액정 표시 장치는 액정 패널이 자체적으로 발광하지 못하는 비발광성 소자로 구성되므로, 액정 패널에 빛을 공급하기 위한 백라이트 어셈블리를 필요로 한다.

[0004] 일반적으로, 백라이트 어셈블리는 빛을 발생하는 광원, 광원으로부터 공급되는 빛을 액정 패널 방향으로 가이드하기 위한 도광판(Light Guide Plate : LGP), 도광판으로부터 액정 패널로 출사되는 빛의 휘도와 균일성을 향상시키기 위한 하나 이상의 광학 시트들, 및 도광판의 하부에 배치되는 반사 시트를 포함한다.

발명의 내용

해결하고자 하는 과제

[0005] 이러한 백라이트 어셈블리에서, 액정 패널로 출사되는 빛의 휘도와 균일성을 향상시키기 위하여 광학 시트, 도광판의 상면 및/또는 하면에는 미세한 프리즘 패턴들이 형성될 수 있다.

[0006] 그런데, 이러한 프리즘 패턴들에 의하여 모아레 현상이 나타날 수 있다. 모아레 현상은 액정 표시 장치의 표시 품질을 저해한다. 그리고 이러한 모아레 현상을 줄이기 위하여 별도의 광학 시트를 사용하는 경우 제조 원가가 증가한다.

[0007] 이에 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 표시 품질을 향상시키고 제조 원가를 절감할 수 있는 액정 표시 장치를 제공하고자 하는 것이다.

[0008] 본 발명이 해결하고자 하는 과제들은 이상에서 언급한 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결수단

[0009] 상기 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 액정 표시 장치는, 제1 피치의 간격으로 배열된 다수의 화소들이 형성된 액정 패널과, 빛을 제공하는 광원과, 빛을 액정 패널 방향으로 가이드하는 도광판을 포함한다. 도광판에는 제2 피치의 간격으로 프리즘 패턴들이 형성된다. 제2 피치는 제1 피치를 자연수 m 으로 나눈 값에 기설정된 시정 거리와 상기 액정 패널과 상기 프리즘 패턴들 간의 간격에 따른 보정치를 더한 값이다.

[0010] 상기 과제를 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 제1 피치의 간격으로 배열된 다수의 화소들이 형성된 액정 패널과, 빛을 제공하는 광원과, 빛을 상기 액정 패널 방향으로 가이드하는 도광판, 및 도광판과 액정 패널 사이에 개재된 광학 시트를 포함한다. 도광판 또는 광학 시트에는 제2 피치의 간격으로 프리즘 패턴들이 형성된다. 제2 피치는 제1 피치에 기설정된 시정 거리와 액정 패널과 프리즘 패턴들 간의 간격에 따른 보정치를 더한 값이다.

[0011] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0012] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한 "및/또는"은 언급된 아이템들의 각각 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다.
- [0013] 비록 제1, 제2 등이 다양한 소자, 구성요소 및/또는 섹션들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 소자, 구성요소 및/또는 섹션들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 소자, 구성요소 또는 섹션들을 다른 소자, 구성요소 또는 섹션들과 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 소자, 제1 구성요소 또는 제1 섹션은 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 소자, 제2 구성요소 또는 제2 섹션일 수도 있음은 물론이다.
- [0014] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.
- [0015] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.
- [0016] 이하, 도 1 및 도 2를 참조하여, 본 발명의 실시예들에 따른 액정 표시 장치를 설명한다. 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 액정 표시 장치의 분해 사시도이고, 도 2는 도 1의 액정 패널을 나타내는 평면도이다.
- [0017] 도 1을 참조하면, 액정 표시 장치(600)는 영상을 표시하는 액정 패널(710)과, 액정 패널을 구동하는 구동 회로부(716), 및 액정 패널에 빛을 공급하는 백라이트 어셈블리(100)를 포함한다.
- [0018] 액정 패널(710)은 제1 기관(712), 제1 기관(712)과 대향하는 제2 기관(714), 및 제1 기관(712)과 제2 기관(714) 사이에 개재된 액정층(미도시)을 포함한다.
- [0019] 제1 기관(712)은 스위칭 소자인 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor : 이하, TFT, 미도시)가 매트릭스 형태로 형성된 TFT 기관일 수 있다. TFT들의 소오스 단자 및 게이트 단자에는 각각 데이터 라인(미도시) 및 게이트 라인(미도시)이 연결되고, 드레인 단자에는 화소 전극이 연결된다.
- [0020] 제2 기관(714)은 색을 구현하기 위한 RGB 화소(미도시)가 박막 형태로 형성된 칼라 필터 기관일 수 있다. 제2 기관(714)에는 투명한 도전성 재질로 이루어진 공통 전극(미도시)이 형성될 수 있다.
- [0021] 이러한 구성을 갖는 액정 패널(710)에서 TFT의 게이트 단자에 전원이 인가되어 TFT가 턴-온(turn on)되면, 화소 전극과 공통 전극 사이에 전계가 형성된다. 이 전계에 의해 제1 기관(712)과 제2 기관(714) 사이에 개재된 액정층의 액정 분자들의 배열이 변화된다. 그리고, 액정 분자들의 배열 변화에 따라서 백라이트 어셈블리(100)로부터 공급되는 광의 투과도가 변경되어 원하는 계조의 영상이 표시된다.
- [0022] 구동 회로부(716)는 다수의 게이트 신호들을 생성하여, 각 게이트 라인에 제공하는 게이트 구동부(미도시)와, 영상 데이터 전압을 생성하여, 각 데이터 라인에 제공하는 데이터 구동부(미도시)를 포함한다.
- [0023] 게이트 구동부와, 데이터 구동부는 집적 회로로서, 테이프 캐리어 패키지(Tape Carrier Package, TCP)의 형태나, 칩 온 필름(Chip On Film : COF)의 형태로 액정 패널(710)과 연결될 수 있다. 이와 달리, 게이트 구동부와, 데이터 구동부는 집적 회로로서, 액정 패널(710) 상에 직접 실장될 수도 있다.
- [0024] 도 2를 더 참조하면, 액정 패널(300)은 영상이 표시되는 표시부(DA)와 영상이 표시되지 않는 비표시부(PA)로 구분된다.
- [0025] 표시부(DA)에는 다수의 화소(PX)들이 배치되어 영상을 표시한다. 다수의 화소(PX)들은 일정한 간격으로 반복적으로 배열된다. 이 때, 화소(PX)들 간의 간격 즉, 화소(PX)들 간의 피치는 x 방향의 피치(ppx)와 y 방향의 피치

ppy로 나누어질 수 있다. 여기서 x 방향은 광원(110)으로부터 빛이 입사되는 면(210)의 법선과 평행한 방향이고, y 방향은 광원(110)이 입사되는 면(210)과 평행한 방향이다. 한편, 표시부(DA)의 크기는 x 방향의 길이(Dx) 또는 y 방향의 길이(Dy)로 정의될 수 있다.

- [0026] 비표시부(PA)는 영상이 표시되지 않는 부분이다. 비표시부(PA)에는 전술한 바와 같이, 구동 회로부(716)가 테이프 캐리어 패키지의 형태나, 칩 온 필름의 형태로 연결될 수 있다. 이와 달리, 구동 회로부(716)는 비표시부(PA) 상에 직접 실장될 수도 있다.
- [0027] 다시 도 1을 참조하면, 백라이트 어셈블리(100)는 빛을 발생하는 광원(110), 광원(110)을 보호하는 광원 커버(112), 광원(110)으로부터 발생된 빛의 경로를 가이드하는 도광판(200), 도광판(200)의 하부에 배치되는 반사시트(120), 및 도광판(200)의 상부에 배치되는 하나 이상의 광학 시트(130)를 포함한다.
- [0028] 광원(110)은 도광판(200)의 일 측면에 배치된다. 광원(110)은 외부로부터 인가되는 구동 전원에 반응하여 빛을 발생한다. 광원(110)은 예를 들어, 가늘고 긴 원통 형상의 냉음극 형광 광원(Cold Cathode Fluorescent Lamp : CCFL)으로 형성될 수 있다. 또는, 광원(110)은 양 단부의 외면에 전극이 형성된 외부전극 형광 광원(External Electrode Fluorescent Lamp : EEFL)으로 형성될 수 있다.
- [0029] 광원 커버(112)는 광원(110)의 삼면을 감싸면서 광원(110)을 보호한다. 광원 커버(112)는 광원(110)을 보호함과 동시에, 광원(110)에서 발생된 빛을 도광판(200) 측으로 반사시켜 빛의 이용 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0030] 도광판(200)은 광원(110)로부터 입사되는 빛의 진행 경로를 가이드한다. 도광판(200)은 빛의 손실을 방지하기 위하여 투명한 물질로 형성되는 것이 바람직하다. 도광판(200)은 예를 들어, 폴리메틸 메타크릴레이트(polymethyl methacrylate : PMMA) 재질로 형성될 수 있다.
- [0031] 도광판(200)은 광원(110)로부터의 빛이 입사되는 입사면(210)과, 입사면에 접하는 상면, 및 입사면(210)에 접하고 상면과 대향하는 하면을 포함한다.
- [0032] 도광판(200)은 도시한 바와 같이, 입사면(210)으로부터 멀어질수록 두께가 감소되는 쉘기 형상을 가질 수 있다. 따라서, 광원(110)이 도광판(200)의 일 측면에 배치되더라도, 도광판(200)의 하면 중 광원(110)으로부터 먼 영역에까지 빛이 용이하게 도달할 수 있다. 이와 달리, 도광판(200)은 상면과 하면 사이의 두께가 일정한 형상을 가질 수 있다. 이 경우, 광원(110)이 도광판(200)의 양 측면에 배치될 수 있다.
- [0033] 도광판(200)의 상면에는 상면 프리즘 패턴(270)들이 형성되고, 도광판(200)의 하면에는 하면 프리즘 패턴(250)들과 평탄부(260)들이 형성된다.
- [0034] 상면 프리즘 패턴(270)들은 양각 또는 음각으로 형성될 수 있다. 상면 프리즘 패턴(270)들은 상면(230)의 전면에 걸쳐서 서로 연결하게 형성될 수 있으며, 입사면(210)에 수직하게 형성된 스트라이프(Stripe) 형상을 가질 수 있다.
- [0035] 상면 프리즘 패턴(270)들은 길이 방향에 수직한 단면이 실질적으로 삼각형 형상을 가질 수 있다. 이와는 달리, 상면 프리즘 패턴(270)들의 상단, 즉 두 개의 경사면이 만나는 모서리 부분이 굴곡진 형상을 가질 수 있다. 또는, 상면 프리즘 패턴(270)들은 곡면 형상을 가질 수도 있다.
- [0036] 하면 프리즘 패턴(250)들은 음각으로 형성될 수 있다. 하면 프리즘 패턴(250)들은 도광판(200) 내에서 진행되는 빛을 수직 방향으로 출사시키기 위하여, 기본적으로 단면이 삼각형 형상을 갖는 홈으로 이루어진다.
- [0037] 하면 프리즘 패턴(250)들은 서로 이격되게 형성될 수 있으며, 입사면(210)과 평행하게 형성된 스트라이프 형상을 가질 수 있다. 하면 프리즘 패턴(250)들은 광원(110)의 길이 방향과 평행한 방향으로 형성될 수 있다. 반면, 상면 프리즘 패턴(270)들은 입사면(210)에 수직하게 형성될 수 있으므로, 상면 프리즘 패턴(270)들과 하면 프리즘 패턴(250)들은 서로 직교하는 방향으로 형성될 수 있다.
- [0038] 하면 프리즘 패턴(250)들 간의 간격, 즉, 하면 프리즘 패턴(250)들 간의 피치는 일정하게 형성될 수 있다. 하면 프리즘 패턴(250)들 간의 피치에 대해서는 후술한다.
- [0039] 하면 프리즘 패턴(250)들 간의 피치가 일정할 때, 하면 프리즘 패턴(250)들의 크기를 입사면(210)으로부터 멀어질수록 크게 형성할 수 있다. 하면 프리즘 패턴(250)은 그 크기가 클수록, 빛을 받아들이는 면적이 넓어져서, 보다 많은 양의 빛을 액정 패널(710)로 출광할 수 있다.
- [0040] 따라서, 광원(110)이 도광판(200)의 일 측면에 배치되어, 광원(110)에서 먼 곳에 위치한 하면 프리즘 패턴(250)

0)에 도달하는 빛의 양이 줄어들지라도, 액정 패널로 출사되는 빛의 양을 균일하게 할 수 있다. 곧, 휘도의 균일성을 향상시킬 수 있다.

- [0041] 평탄부(260)들은 하면 프리즘 패턴(250)들 사이에 형성된다. 도광판(200)이 입사면(210)으로부터 멀어질수록 두께가 감소되는 켈기 형상을 가지는 경우, 평탄부(260)들은 입사면(210)에서 멀어질수록 상면(230)과의 간격이 단계적으로 감소되도록 형성될 수 있다.
- [0042] 평탄부(260)들은 도광판(200) 내에서 가이드되는 광이 전반사 조건을 만족하도록 도시킨 바와 같이 입사면(210)과 수직하게 형성될 수 있다.
- [0043] 이와는 달리, 평탄부(260)들은 입사면(210)으로부터 멀어질수록 상면을 기준으로 아래 방향으로 일정 각도만큼 기울어지게 형성될 수 있다. 예를 들어, 평탄부(260)는 약 0.1도 ~ 0.3도 정도 기울어지게 형성될 수 있다.
- [0044] 이와 같이, 평탄부(260)들이 아래 방향으로 기울어지게 형성되면, 입사면(210) 방향으로부터 평탄부(260)들로 입사되는 빛의 입사각이 더욱 커지게 되며, 이에 따라 반사각 또한 커지게 되어 전반사율이 높아진다. 또한, 빛이 반사한 후에 다음 반사시까지 도달하는 거리가 길어져서, 반사 횟수가 줄어든다. 이에 따라 손실광이 최소화되어 상면을 통해 출사되는 유효 빛을 증가시켜 휘도를 향상시킬 수 있다.
- [0045] 상술한 바와 같은 도광판(200)의 구조에 의해서, 광원(110)으로부터 입사면(210)을 통해 도광판(200) 내부로 입사된 빛은 평탄부(260)를 통해 전반사되다가 하면 프리즘 패턴(250)에 의해 반사 각도가 변경되어 상면 방향으로 출사된다. 그리고, 상면에 형성된 상면 프리즘 패턴(270)들에 의하여 수평 방향으로의 집광이 이루어진다.
- [0046] 반사 시트(120)는 도광판(200)의 하부에 배치된다. 반사 시트(120)는 도광판(200)의 하부를 통해 외부로 누설되는 빛을 반사시켜 다시 도광판(200)의 내부로 입사시킨다. 반사 시트(120)는 광 반사율이 높은 물질로 이루어진다. 반사 시트(120)는 예를 들어, 백색의 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate : PET) 또는 백색의 폴리카보네이트(polycarbonate : PC) 재질 등으로 형성될 수 있다.
- [0047] 광학 시트(130)는 도광판(200)으로부터 출사되는 빛의 휘도를 향상시키거나 외관 품질을 개선하기 위하여 도광판(200)의 상부에 배치된다.
- [0048] 광학 시트(130)는 확산 시트(미도시)를 포함할 수 있다. 확산 시트는 헤이즈(haze)를 갖기 때문에, 도광판(200)의 하면 프리즘 패턴(250)들 및 상면 프리즘 패턴(270)들에 의해 발생할 수 있는 휘선, 암선, 코너 암부 등의 외관 품질 문제를 개선시킬 수 있다. 확산 시트(131)는 약 50% ~ 70%의 헤이즈를 가질 수 있다.
- [0049] 광학 시트(130)는 프리즘 시트(미도시)를 포함할 수 있다. 프리즘 시트의 상면에는 서로 연결하는 시트 프리즘 패턴(미도시)들이 형성될 수 있다. 시트 프리즘 패턴들은, 도광판(200)의 상면에 형성된 상면 프리즘 패턴(270)들과 평행한 방향으로 형성되는 스트라이프 형상을 가질 수 있다.
- [0050] 이와 달리, 시트 프리즘 패턴들은 상면 프리즘 패턴(270)들과 수직한 방향으로 형성되는 스트라이프 형상을 가질 수 있다. 또는, 광학 시트는 시트 프리즘 패턴들이 상면 프리즘 패턴(270)들과 평행한 방향으로 형성된 스트라이프 형상을 가진 프리즘 시트 1매와, 시트 프리즘 패턴들이 상면 프리즘 패턴(270)들과 수직한 방향으로 형성된 스트라이프 형상을 가진 프리즘 시트 1매를 포함할 수 있다.
- [0051] 시트 프리즘 패턴들은 길이 방향에 수직한 단면이 실질적으로 삼각형 형상을 가질 수 있다. 시트 프리즘 패턴들의 꼭지각은 약 80도 ~ 약 150도의 범위로 형성될 수 있다. 한편, 시트 프리즘 패턴들의 상단, 즉 두 개의 경사면이 만나는 모서리 부분은 굴곡진 형상을 가질 수 있다. 또는, 시트 프리즘 패턴들은 곡면 형상을 가질 수도 있다.
- [0052] 광학 시트(130)는 보호 시트(미도시)를 포함할 수 있다. 보호 시트는 프리즘 시트의 상부에 배치되어 프리즘 시트를 보호함과 동시에, 프리즘 시트가 상부에 배치되는 액정 패널(710)과 밀착되는 것을 방지하여 외관 품질의 신뢰성을 개선시킬 수 있다. 보호 시트(134)는 약 70% ~ 90%의 헤이즈를 가질 수 있다.
- [0053] 이하, 도 3, 도 4 및 도 5를 참조하여, 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치를 설명한다. 도 3은 도 1에서, 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 패널과 도광판의 단면도이고, 도 4 및 도 5는 도 3에서 하면 프리즘 패턴의 피치를 설명하기 위한 개념도와 그로부터 유도된 수식의 그래프이다.
- [0054] 도 3을 참조하면, 액정 패널(710)은 패널 개구부(712)와 블랙 매트릭스(714)로 구분될 수 있다. 패널 개구부(712)는 액정 패널(710)에서 빛이 통과하는 영역이다. 블랙 매트릭스(714)는 화소(도 2의 PX 참조)들간의 사이에 배치되어, 각각의 화소들을 광학적으로 분리하고, 패널 개구부(712)를 정의한다.

- [0055] 그런데, 블랙 매트릭스(714)는 일정한 간격으로 배치되므로, 화소들간의 피치는 블랙 매트릭스(714) 간의 간격으로 측정될 수 있다. 그리고, 여기서의 블랙 매트릭스(714)간의 간격은 광원(110)으로부터 빛이 입사되는 면(210)의 법선과 평행한 방향으로 측정된 것이므로, 화소들 간의 피치는 x 방향의 피치(ppx)에 해당한다.
- [0056] 하면 프리즘 패턴(250)들 간의 피치(pd)는 대략 x 방향의 피치(ppx)와 같다. 정확히는 하면 프리즘 패턴(250)들 간의 피치(pd)는 x 방향의 피치(ppx)에 후술할 보정치를 더한 값이다.
- [0057] 이하, 도 4를 더 참조하여, 액정 표시 장치에서 나타나는 모아레 현상을 수식적으로 표현한다. 여기서, 시청자가 액정 표시 장치를 시청할 때, 시청자의 눈을 관측점이라고 정의한다. 관측점으로부터 하면 프리즘 패턴(250)이 형성되어 있는 하면(220)에 이르는 거리를 시청 거리(x)라고 정의한다. 그리고, 관측점으로부터 액정 패널(710)에 내린 수선을 기준선이라고 정의한다.
- [0058] 도 4에서, b는 i번째 블랙 매트릭스(BMi)와 i+1번째 하면 프리즘 패턴(PPi+1) 간의 기준선에 수직한 방향으로 켤 수직 거리이다. a는 액정 패널(710)과 하면 프리즘 패턴(250)이 형성되어 있는 하면(220)의 간격이다. 도광판이 상면(230)과 하면(220)의 간격이 일정한 형태이면, a는 일정한 값이 된다. 이와 달리, 도 3에 도시된 바와 같이 도광판(200)이 켤기 형인 경우, 곧, 상면(230)과 하면(220)의 간격이 입사면(210)에서 멀어질수록 감소되는 경우, a는 액정 패널(710)과 하면(220)까지의 평균 간격이다.
- [0059] 또한, 도 4에서 i번째 블랙 매트릭스(BMi)와 i+1번째 블랙 매트릭스(BMi+1) 간의 간격은 x 방향의 피치(ppx)에 해당한다. 그리고, i번째 하면 프리즘 패턴(PPi)과 i+1번째 하면 프리즘 패턴(PPi+1)간의 간격, 즉 하면 프리즘 패턴(250)들 간의 피치(pd)는 x 방향의 피치(ppx)에 후술할 보정치를 더한 값이다.
- [0060] 모아레 현상은, 도광판(200)의 하면 프리즘 패턴(250)들의 배열과 화소들의 배열 간에 나타나는 빛의 간섭 현상으로 인하여 발생한다.
- [0061] 도 4를 참조하면, 관측각(δ)에서 관측점과 i번째(i는 자연수) 블랙 매트릭스(BMi), 및 i+1번째 하면 프리즘 패턴(PPi+1)이 동일선 상에 위치하고 있다. 여기서 관측각(δ)은, 시청자가 관측점에서 i번째 블랙 매트릭스(BMi), 및 i+1번째 하면 프리즘 패턴(PPi+1)을 바라볼 때, 관측점과 i번째 블랙 매트릭스(BMi), 및 i+1번째 하면 프리즘 패턴(PPi+1)을 이은 직선과 기준선이 이루는 내각이다.
- [0062] 이러한 상황에서, b가 x 방향의 피치(ppx)와 일치하면, 시청자에게는 기준선으로부터 i+1번째 하면 프리즘 패턴(PPi+1)에 이르는 거리에 모아레 한 무늬가 나타나는 모아레(moire)가 시인된다. 곧, 이때 나타나는 모아레의 피치(y)는 기준선으로부터 i+1번째 하면 프리즘 패턴(PPi+1)에 이르는 거리에 해당한다. 이로부터 모아레의 피치(y)는 수학식 1과 같이 나타낼 수 있다.

수학식 1

[0063]
$$y = \text{ppx} * i + b = (\text{ppx} + t) * (i + 1)$$

[0064] 수학식 1로부터 b를 유도하면, 수학식 2가 도출될 수 있다.

수학식 2

[0065]
$$b = \text{ppx} + t * (i + 1)$$

[0066] 한편, 도 4에서 기하학적으로, 수학식 3이 도출될 수 있다.

수학식 3

[0067]
$$x - a : \text{ppx} * i = a : b$$

[0068] 곧,
$$\text{ppx} * i * a = (x - a) * b$$

[0069] 수학식 2와 수학식 3을 연립하여, i를 구하면, 수학식 4가 도출될 수 있다.

수학식 4

[0070]
$$i = \frac{(\text{ppx} + t) * (x - a)}{(\text{ppx} * a - t * (x - a))}$$

[0071] 수학식 4를 수학식 1에 대입하면, 수학식 5가 도출될 수 있다.

수학식 5

$$y = (ppx + t) * \left[\frac{(ppx + t) * (x - a)}{(ppx * a - t * (x - a))} + 1 \right]$$

[0072]

[0073] 수학식 5에서, x 방향의 피치(ppx)와, 액정 패널(710)과 하면 프리즘 패턴(250)이 형성되어 있는 하면(220)의 간격(a)는 기설정(preset)된 값이다. 따라서, 수학식 5는 모아레의 피치(y)를 보정치(t)와 시청 거리(x)에 관하여 나타낸 식이다.

[0074] 전술한 모아레의 피치(y)를 보정치(t)와 시청 거리(x)에 관한 식으로 나타내는 과정에서, 관측각(δ)이 큰 경우를 생각해 본다. 전술한 과정에서는 관측각(δ)에서 관측점과 i번째 블랙 매트릭스(BMi), 및 i+1번째 하면 프리즘 패턴(PPi+1)이 동일선 상에 위치하고 있었다. 여기서, 관측각(δ)이 커지면, 관측각(δ)에서 관측점과 i번째 블랙 매트릭스(BMi), 및 i+k번째(k는 2 이상의 자연수) 하면 프리즘 패턴(PPi+k)이 동일선 상에 위치하게 된다.

[0075] 이러한 상황에서, 시청자에게는 기준선으로부터 i+k번째 하면 프리즘 패턴(PPi+k)에 이르는 거리에 모아레 무늬 k개가 나타나는 모아레가 시인된다. 여기서, y(k)를 기준선으로부터 k번째 모아레 무늬가 나타나는 수직 거리라고 하면, y(k)는 수학식 6과 같이 나타낼 수 있다.

수학식 6

[0076] $y(k) = ppx * i + b = (ppx + t) * (i + k)$

[0077] 수학식 6으로부터 b를 유도하면, 수학식 7이 도출될 수 있다.

수학식 7

[0078] $b = ppx * k + t * (i + k)$

[0079] 수학식 7을 수학식 3과 연립하여, i를 구하면, 수학식 8이 도출될 수 있다.

수학식 8

$$i = \frac{k * (ppx + t) * (x - a)}{(ppx * a - t * (x - a))}$$

[0080]

[0081] 수학식 8를 수학식 6에 대입하면, 수학식 9가 도출될 수 있다.

수학식 9

$$y(k) = (ppx + t) * \left[\frac{k * (ppx + t) * (x - a)}{(ppx * a - t * (x - a))} + k \right]$$

[0082]

[0083] 따라서, 기준선으로부터 k-1번째 모아레 무늬가 나타나는 거리 y(k-1)는 수학식 10과 같다.

수학식 10

$$y(k-1) = (ppx + t) * \left[\frac{(k-1) * (ppx + t) * (x - a)}{(ppx * a - t * (x - a))} + (k-1) \right]$$

[0084]

[0085] 따라서, 모아레의 피치(y)는 수학식 11과 같이 y(k)와 y(k-1)의 차로부터, 구할 수 있다.

수학식 11

$$y = y(k) - y(k-1) = (ppx + t) * \left[\frac{(ppx + t) * (x - a)}{(ppx * a - t * (x - a))} + 1 \right]$$

[0086]

곧, 수학식 5와 동일하다. 즉, 관측각(δ)이 커지더라도, 모아레의 피치(y)는 동일한 수학식으로 유도된다.

[0087]

이하, 도 5를 더 참조하여, 수학식 11을 이용하여, 하면 프리즘 패턴(250)들 간의 피치(pd)를 산출하는 방법을 설명한다. 곧, x 방향의 피치(ppx)에 더해지는 보정치(t)를 결정하는 방법을 설명한다.

[0088]

도 5는 수학식 11에서 x 방향의 피치(ppx)에 더해지는 보정치(t)를 증가시키면서 시청 거리(x)에 따른 모아레의 피치(y)를 도시한 그래프이다. 도 5에 도시된 그래프는 개인용 컴퓨터를 예로 들어 도시한 것이다. 도 5에서 a는 1.35um, ppx는 237um라고 가정하였다.

[0089]

도 5를 참조하면, 아무런 보정을 하지 않은 경우, 곧, 하면 프리즘 패턴(250)들 간의 피치(pd)가 x 방향의 피치(ppx)와 일치하는 경우, 모아레의 피치(y)는 시청 거리(x)에 대하여 선형적으로 증가한다. 즉, 시청자의 시청 거리(x)가 멀수록 모아레의 피치(y)가 큰 모아레가 시청자에게 시인된다.

[0090]

그런데, x 방향의 피치(ppx)에 보정치(t)를 더하면, 모아레의 피치(y)는 쌍곡선을 그리는 궤적으로서 도시된다. 예를 들어, t가 0.0012mm인 경우, x=400mm 부근의 직선을 점근선으로 하는 쌍곡선이 나타난다.

[0091]

이 때, 점근선은 모아레 제거선이라고 할 수 있다. 점근선에 해당하는 시청 거리(x)에서 모아레의 피치(y)가 매우 커져서(무한대에 접근한다), 시청자에게 모아레가 시인되지 않기 때문이다.

[0092]

따라서, 특정한 보정치(t)에 대하여, 시청 거리(x)에 따른 모아레의 피치(y)를 도시하면, 모아레의 피치(y)가 매우 커지는 특정한 시청 거리(x)를 찾아낼 수 있다. 여기서, 도시한 바와 같이, 보정치(t)가 커질수록 모아레의 피치(y)를 나타내는 궤적의 점근선이 x=0에 근접하므로, 보정치(t)가 커질수록 모아레 제거선에 해당하는 시청 거리(x)가 짧아진다.

[0093]

모아레의 피치(y)가 시청자가 모아레를 대체로 느끼지 못할 정도의 피치가 되도록, 보정치(t)를 결정할 수 있다. 예를 들어, 모아레의 피치(y)가 액정 표시 장치에서 영상이 표시되는 표시부(도 2의 DA 참조)의 크기(도 2의 Dx, 또는 Dy 참조)의 절반보다 큰 값이 되도록, 보정치(t)를 결정할 수 있다. 곧, 모아레의 피치(y)가 이 크기 이상으로 되면, 시청자는 액정 표시 장치에서 나타나는 모아레를 대체로 느끼지 못한다고 가정할 수 있다.

[0094]

구체적인 예를 들어, 개인용 컴퓨터에서 영상이 표시되는 표시부의 크기가 200mm라고 하면, 모아레의 피치(y)가 200mm의 절반인 100mm 이상이 되도록, 보정치(t)를 결정할 수 있다.

[0095]

그리고, 개인용 컴퓨터에서 시청 거리(x)가 평균적으로 450mm이라면, 도 5에서 시청 거리(x)가 450mm일 때, 모아레의 피치(y)가 100mm 이상인 궤적을 선택할 수 있다. 예를 들어, 보정치(t)가 0.0009mm인 궤적을 선택할 수 있으며, 따라서, 보정치(t)는 약 1um 정도로 결정될 수 있다.

[0096]

본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치에 의하면, 액정 표시 장치의 표시 품질이 향상되고, 제조 원가가 절감된다.

[0097]

구체적으로, 액정 패널 자체의 헤이즈를 높이거나, 헤이즈가 높은 광학 시트를 사용하면, 시청자에게 시인되는 모아레를 줄일 수 있다. 그러나 이와 같이, 헤이즈를 높이면, 모아레의 시인성은 줄일 수 있으나, 휘도가 저감되어, 액정 표시 장치의 표시 품질이 떨어진다.

[0098]

그러나, 전술한 보정치를 가지는 프리즘 패턴 간격을 가지는 액정 표시 장치에 의하면, 헤이즈를 높이지 않고, 모아레의 시인성을 줄일 수 있다. 따라서, 휘도를 저감시키지 아니하면서도, 모아레의 시인성을 줄일 수 있으므로, 액정 표시 장치의 표시 품질을 향상시킬 수 있다.

[0099]

또한, 모아레의 시인성을 줄이기 위하여, 액정 패널의 헤이즈를 높이기 위한 별도의 처리를 하거나, 헤이즈가 높은 별도의 광학 시트를 사용하지 않으므로, 제조 원가가 절감된다.

[0100]

이하, 도 6, 도 7 및 도 8을 참조하여, 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치를 설명한다. 도 6은 도 1에서, 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 패널과 도광판의 단면도이고, 도 7 및 도 8는 도 7에서 하면 프리즘 패턴의 피치를 설명하기 위한 개념도와 그로부터 유도된 수식의 그래프이다. 제1 실시예에서와 동일한 구성 요

[0101]

소에 대해서는 동일한 참조 부호를 사용하고, 설명의 편의상 제1 실시예와 실질적으로 중복되는 설명은 생략한다.

[0102] 도 6을 참조하면, 하면 프리즘 패턴(250)들 간의 피치(pd)는 대략 x 방향의 피치(ppx)를 자연수 m으로 나눈 값과 같다. 정확히는 하면 프리즘 패턴(250)들 간의 피치(pd)는 x 방향의 피치(ppx)를 자연수 m으로 나눈 값에 후술할 보정치(t)를 더한 값이다. 도 6에서는 m이 2인 경우를 도시하고 있지만, 이하, m을 2로 한정하지 아니하고, 일반적으로 설명한다.

[0103] 도 7에서, b는 i번째 블랙 매트릭스(BMi)와 i*m+1번째 하면 프리즘 패턴 (PPi*m+1) 간의 기준선에 수직한 방향으로 잰 수직 거리이다. 또한, i*m번째 하면 프리즘 패턴(PPi*m)과 i*m+1번째 하면 프리즘 패턴(PPi*m+1)간의 간격, 즉 하면 프리즘 패턴(250)들 간의 피치(pd)는 x 방향의 피치(ppx)를 m으로 나눈 값에 후술할 보정치를 더한 값이다.

[0104] 도 7을 참조하면, 관측각(δ)에서 관측점과 i번째 블랙 매트릭스(BMi), 및 i*m+1번째 하면 프리즘 패턴 (PPi*m+1)이 동일선 상에 위치하고 있다. 여기서 관측각(δ)은, 시청자가 관측점에서 i번째 블랙 매트릭스(BMi), 및 i*m+1번째 하면 프리즘 패턴(PPi*m+1)을 바라볼 때, 관측점과 i번째 블랙 매트릭스(BMi), 및 i*m+1번째 하면 프리즘 패턴(PPi*m+1)을 이은 직선과 기준선이 이루는 내각이다.

[0105] 이러한 상황에서, b가 x 방향의 피치(ppx)와 일치하면, 시청자에게는 기준선으로부터 i*m+1번째 하면 프리즘 패턴(PPi*m+1)에 이르는 거리에 모아레 한 무늬가 나타나는 모아레가 시인된다. 곧, 이때 나타나는 모아레의 피치(y)는 기준선으로부터 i*m+1번째 하면 프리즘 패턴(PPi*m+1)에 이르는 거리에 해당한다. 이로부터 모아레의 피치(y)는 수학식 12와 같이 나타낼 수 있다.

수학식 12

[0106] $y = \text{ppx} * i + b = (\text{ppx} / m + t) * (i * m + 1)$

[0107] 수학식 12로부터 b를 유도하면, 수학식 13이 도출될 수 있다.

수학식 13

[0108] $b = \text{ppx} / m + (i * m + 1) * t$

[0109] 한편, 도 7에서 기하학적으로, 수학식 14가 도출될 수 있다.

수학식 14

[0110] $x - a : \text{ppx} * i = a : b$

[0111] 곧, $\text{ppx} * i * a = (x - a) * b$

[0112] 수학식 13과 수학식 14를 연립하여, i를 구하면, 수학식 15가 도출될 수 있다.

수학식 15

$$i = \frac{(\text{ppx} / m + t) * (x - a)}{(\text{ppx} * a - t * m * (x - a))}$$

[0113]

[0114] 수학식 15를 수학식 12에 대입하면, 수학식 16이 도출될 수 있다.

수학식 16

$$y = \left(\frac{\text{ppx}}{m} + t \right) * \left[\frac{m * (\text{ppx}/m + t) * (x - a)}{(\text{ppx} * a - t * m * (x - a))} + 1 \right]$$

[0115]

[0116] 수학식 16에서, x 방향의 피치(ppx)와 액정 패널(710)과 하면 프리즘 패턴(250)이 형성되어 있는 하면(220)의

간격(a), 및 자연수 m은 기설정된 값이다. 따라서, 수학적 식 16은 모아레의 피치(y)를 보정치(t)와 시청 거리(x)에 관하여 나타낸 식이다.

- [0117] 전술한 모아레의 피치(y)를 보정치(t)와 시청 거리(x)에 관한 식으로 나타내는 과정에서, 관측각(δ)이 커지더라도, 모아레의 피치(y)는 동일한 수학적 식으로 유도된다. 유도 과정은 제1 실시예에서와 실질적으로 동일하므로 이에 대한 설명은 생략한다.
- [0118] 이하, 도 8을 더 참조하여, 수학적 식 16을 이용하여, 하면 프리즘 패턴(250)들 간의 피치(pd)를 산출하기 방법을 설명한다. 곧, x 방향의 피치(ppx)를 m으로 나눈 값에 더해지는 보정치(t)를 결정하는 방법을 설명한다.
- [0119] 도 8은 수학적 식 16에서 x 방향의 피치(ppx)를 m으로 나눈 값에 더해지는 보정치(t)를 증가시키면서 시청 거리(x)에 따른 모아레의 피치(y)를 도시한 그래프이다. 도 8에 도시된 그래프는 개인용 컴퓨터를 예로 들어 도시한 것이다. 도 5에서 a는 1.35 μ m, pxx는 237 μ m라고 가정하였다. 제1 실시예와의 비교를 위하여 제1 실시예에서의 일부 궤적을 함께 도시하였다.
- [0120] 도 8을 참조하면, 아무런 보정을 하지 않은 경우, 곧, 하면 프리즘 패턴(250)들 간의 피치(pd)가 x 방향의 피치(ppx)를 m으로 나눈 값과 일치하는 경우, 모아레의 피치(y)는 시청 거리(x)에 대하여 선형적으로 증가한다. 제1 실시예와 비교하면, 동일한 시청 거리(x)에서 모아레의 피치(y)가 더 작게 나타난다. 곧, 시청자에게 모아레가 더 잘 시인된다.
- [0121] x 방향의 피치(ppx)를 m으로 나눈 값에 보정치(t)를 더하면, 모아레의 피치(y)는 쌍곡선을 그리는 궤적으로서 도시된다. 제1 실시예에서 동일한 보정치(t)를 가지는 궤적과 비교하면, 더 짧은 시청 거리(x)에서 모아레 제거선이 나타난다. 또한, 모아레 제거선을 전후로 모아레의 피치(y)가 더 급격하게 변화한다.
- [0122] 보정치(t)는 제1 실시예에서와 마찬가지로 방법으로 결정될 수 있다. 다만, 제1 실시예와 비교하여서, 모아레 제거선을 전후로 모아레의 피치(y)가 급격하게 변화하므로, 모아레의 피치(y)가 시청자가 모아레를 대체로 느끼지 못할 정도의 피치가 되는 시청 거리(x)의 영역이 좁아진다. 곧, 제1 실시예에서보다 엄밀한 보정을 요한다.
- [0123] 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치에 의하면, 제1 실시예에서와 마찬가지로, 액정 표시 장치의 표시 품질이 향상되고, 제조 원가가 절감된다.
- [0124] 이하, 도 9, 도 10 및 도 11을 참조하여, 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치를 설명한다. 도 9는 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치에서, 액정 패널과 하면 프리즘 패턴이 형성되어 있는 하면의 간격 값을 수정하기 위한 수식을 유도하기 위한 개념도이다. 도 10은 도 9에서 유도된 수식을 나타내는 그래프이다. 도 11은 액정 패널과 하면 프리즘 패턴 사이에 존재하는 매질의 굴절률에 따른 모아레의 피치를 도시한 그래프이다. 도 11에서 a는 2 μ m, pxx는 237 μ m, t는 1 μ m로 가정하였다.
- [0125] 본 발명의 제3 실시예에서 제시되는 매질의 굴절률을 반영한 액정 패널(710)과 하면 프리즘 패턴(250)이 형성되어 있는 하면(220)의 간격(a) 값의 수정은 전술한 제1 실시예 및 제2 실시예 모두에 적용될 수 있다. 설명의 편의상 제1 실시예에 적용되는 경우만을 설명한다. 또한, 제1 실시예에서와 동일한 구성 요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 사용하고, 설명의 편의상 제1 실시예와 실질적으로 중복되는 설명은 생략한다.
- [0126] 도 9를 참조하면, 제3 실시예에서는 제1 실시예와는 달리, 액정 패널(710)과 하면 프리즘 패턴들이 형성되어 있는 하면(220) 사이에 굴절률이 n인 매질이 존재한다. 제1 실시예에서는 굴절률이 반영되지 아니하였으나, 액정 패널(710)과 하면 프리즘 패턴들이 형성되어 있는 하면(220) 사이에 굴절률이 1인 공기가 존재하는 경우로 생각할 수 있다.
- [0127] 이하, 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 액정 패널(710)과 하면 프리즘 패턴(250)이 형성되어 있는 하면(220)의 간격(a) 값을 수정하기 위한 수식을 유도한다.
- [0128] 도 9를 참조하면, 관측각(δ)에서 관측점과, i번째 블랙 매트릭스(BMi), 및 가상의 지점(PPi+1')이 일치하고 있다. 스넬의 법칙에 따라 빛은 굴절률이 다른 매질의 경계에서 굴절률이 큰 매질 쪽으로 꺾여서 진행한다. 그 결과, 실제로는 i+1번째 하면 프리즘 패턴(PPi+1)로부터 진행된 빛을 시청자는 가상의 지점(PPi+1')으로부터 진행된 빛으로 인식한다.
- [0129] 따라서, 액정 패널(710)과 하면 프리즘 패턴(250)이 형성되어 있는 하면(220)의 간격(a) 값은 액정 패널(710)로부터 가상의 지점 PPi+1'에 이르는 거리 a'으로 수정되어야 한다. 제1 실시예에서의 수학적 식 5에서 a를 a'로 수정한 식은 수학적 식 17과 같다.

수학식 17

$$y = \left(\frac{ppx}{m} + t \right) * \left[\frac{m * (ppx/m + t) * (x - a')}{(ppx * a' - t * m * (x - a'))} + 1 \right]$$

[0130]

[0131] 도 9에서 a'에 관한 수학식을 유도하면, 우선, 스넬의 법칙에 의하여 수학식 18이 도출될 수 있다.

수학식 18

[0132]

$$\sin(\delta) = n * \sin\theta$$

[0133]

한편, 도 9에서 기하학적으로 수학식 19가 도출될 수 있다.

수학식 19

[0134]

$$a : a' = \tan(90 - \delta) : \tan(90 - \theta)$$

[0135]

$$\text{곧, } a = a' * [\cos \delta / \sin(\delta)] / [\cos \theta / \sin \theta]$$

[0136]

수학식 18과 수학식 19를 연립하면, 수학식 20이 도출될 수 있다.

수학식 20

[0137]

$$a = a' * \cos \delta / (n * \cos \theta)$$

[0138]

수학식 18과 수학식 20을 연립하면, 수학식 21이 도출될 수 있다.

수학식 21

$$a' = a * \cos \delta / [n * \sqrt{1 - (\sin \delta / n)^2}]$$

[0139]

[0140] 도 10은 수학식 21에서 n이 1.5인 경우 관측각(δ)에 따른 a' / a를 도시하는 그래프이다. 관측각(δ)에 따라서, a에 도 10에 도시된 a' / a를 곱하면, 수정된 간격 a'이 산출된다.

[0141]

수학식 17 및 수학식 21을 이용하면, 제1 실시예와 같은 방법으로 하면 프리즘 패턴(250)들 간의 피치(pd)를 산출할 수 있다. 곧, x 방향의 피치(ppx)에 더해지는 보정치(t)를 결정할 수 있다.

[0142]

이하, 도 11을 참조하여, 하면 프리즘 패턴의 간격(pd)이 동일한 경우, 굴절률이 1인 경우와 굴절률이 1.5인 경우를 비교해 본다.

[0143]

도 11을 참조하면, 굴절률이 클 때, 동일한 시청 거리(x)에서 모아레의 피치(y)가 더 크게 나타난다. 곧, 굴절률이 클 때, 시청자에게 모아레가 상대적으로 덜 시인된다. 그리고, 굴절률이 클 때, 모아레 제거선이 보다 짧은 시청 거리(x)에서 나타난다.

[0144]

본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치에 의하면, 제1 실시예에서와 마찬가지로, 액정 표시 장치의 표시 품질이 향상되고, 제조 원가가 절감된다.

[0145]

이상 제1 내지 제3 실시예에서, 도광판의 하면에 형성된 프리즘 패턴에 관하여 설명하였다. 그러나, 본 발명의 실시예들에서의 프리즘 패턴은 도광판의 상면 또는 광학시트에 형성된 것일 수 있다. 곧, 본 발명은 도광판의 하면 프리즘 패턴은 물론이고, 프리즘 시트의 시트 프리즘 패턴과 같이 백라이트 어셈블리에 포함되고 반복적으로 형성된 모든 프리즘 패턴에 대하여 적용할 수 있다.

[0146]

일반적으로 백라이트 어셈블리에 포함되고 반복적으로 형성된 어떤 프리즘 패턴의 피치는 다음의 수식들로부터 결정될 수 있다.

수학식 22

$$y = (p + t) * \left[\frac{m * (p + t) * (x - a)}{(p * a - t * (x - a))} + 1 \right]$$

[0147]

수학식 23

$$y = \left(\frac{p}{m} + t \right) * \left[\frac{m * (p/m + t) * (x - a)}{(p * a - t * m * (x - a))} + 1 \right]$$

[0148]

수학식 24

$$y = \left(\frac{p}{m} + t \right) * \left[\frac{m * (p/m + t) * (x - a')}{(p * a' - t * m * (x - a'))} + 1 \right]$$

[0149]

수학식 25

$$a' = a * \cos \delta / [n * \sqrt{1 - (\sin \delta / n)^2}]$$

[0150]

[0151] 수학식 22 내지 수학식 25에서 p는 화소 피치이다. 어떤 프리즘 패턴이 광원(110)으로부터 빛이 입사되는 면(210)의 법선과 평행하게 형성되어 있으면, p는 x 방향의 피치(ppx)가 된다. 그리고, 어떤 프리즘 패턴이 광원(110)으로부터 빛이 입사되는 면(210)과 평행하게 형성되어 있으면, p는 y 방향의 피치 ppy가 된다.

[0152] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

도면의 간단한 설명

- [0153] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 액정 표시 장치의 분해 사시도이다.
- [0154] 도 2는 도 1의 액정 패널을 나타내는 평면도이다.
- [0155] 도 3은 도 1에서, 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 패널과 도광판의 단면도이다.
- [0156] 도 4 및 도 5는 도 3에서 하면 프리즘 패턴의 피치를 설명하기 위한 개념도와 그로부터 유도된 수식의 그래프이다.
- [0157] 도 6은 도 1에서, 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 패널과 도광판의 단면도이다.
- [0158] 도 7 및 도 8는 도 7에서 하면 프리즘 패턴의 피치를 설명하기 위한 개념도와 그로부터 유도된 수식의 그래프이다.
- [0159] 도 9는 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치에서, 액정 패널과 하면 프리즘 패턴이 형성되어 있는 하면의 간격 값을 수정하기 위한 수식을 유도하기 위한 개념도이다.
- [0160] 도 10은 도 9에서 유도된 수식을 나타내는 그래프이다.
- [0161] 도 11은 액정 패널과 하면 프리즘 패턴 사이에 존재하는 매질의 굴절률에 따른 모아래의 피치를 도시한 그래프

이다

- [0162] (도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명)
- [0163] 100 : 백라이트 어셈블리

110 : 광원
- [0164] 112 : 광원 커버

120 : 반사 시트
- [0165] 130 : 광학 시트

200 : 도광관
- [0166] 250 : 하면 프리즘 패턴

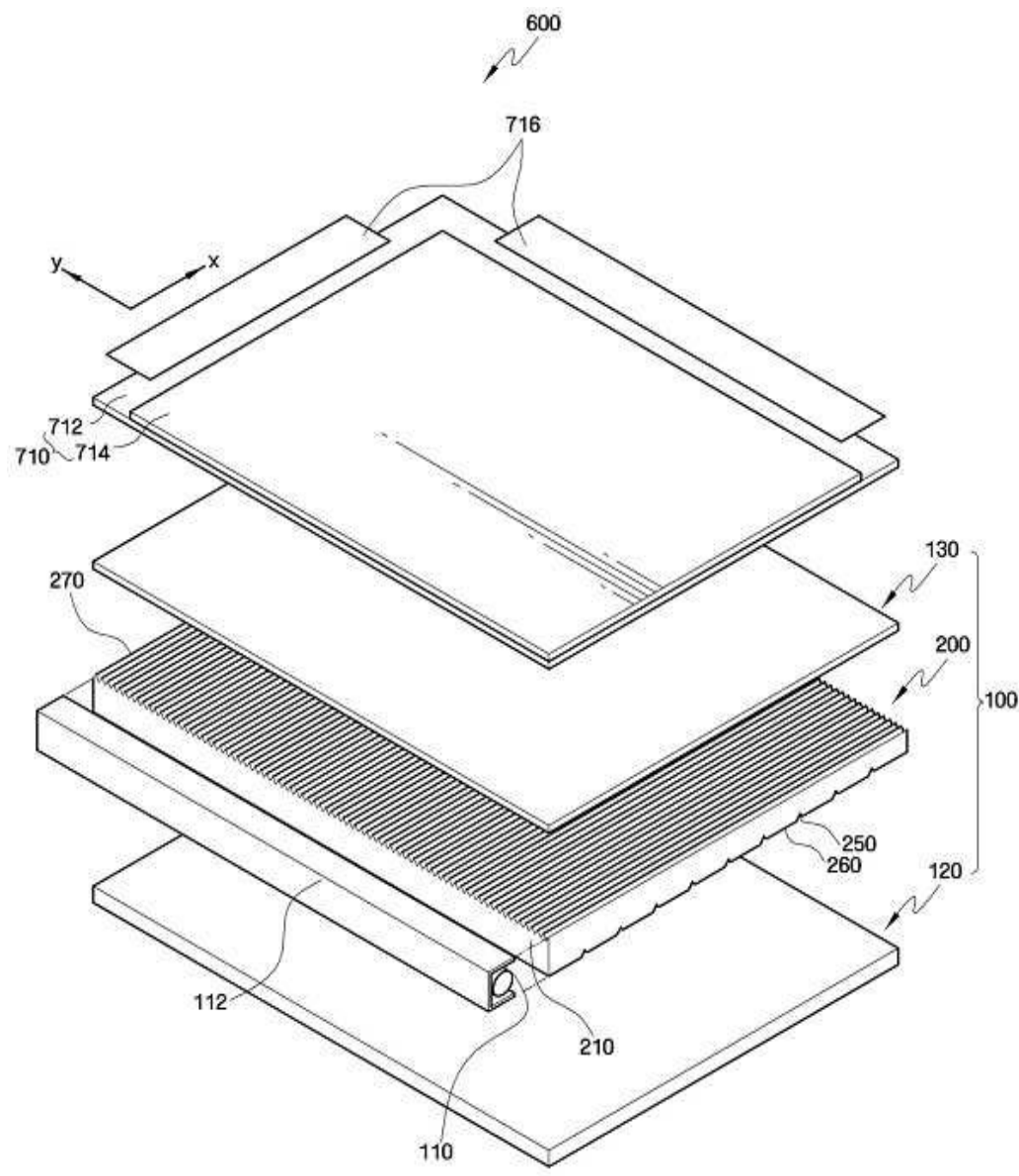
270 : 상면 프리즘 패턴
- [0167] 600 : 액정 표시 장치

710 : 액정 패널
- [0168] 712 : 제1 기판

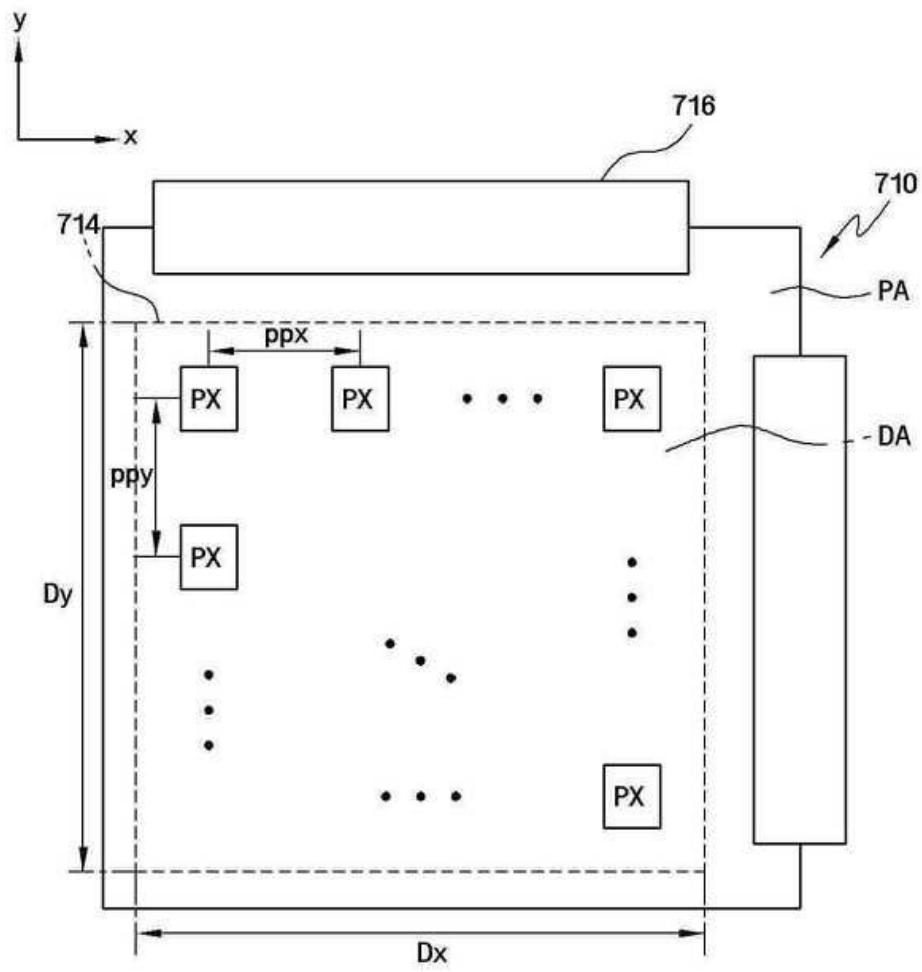
714 : 제2 기판
- [0169] 716 : 구동 회로부

도면

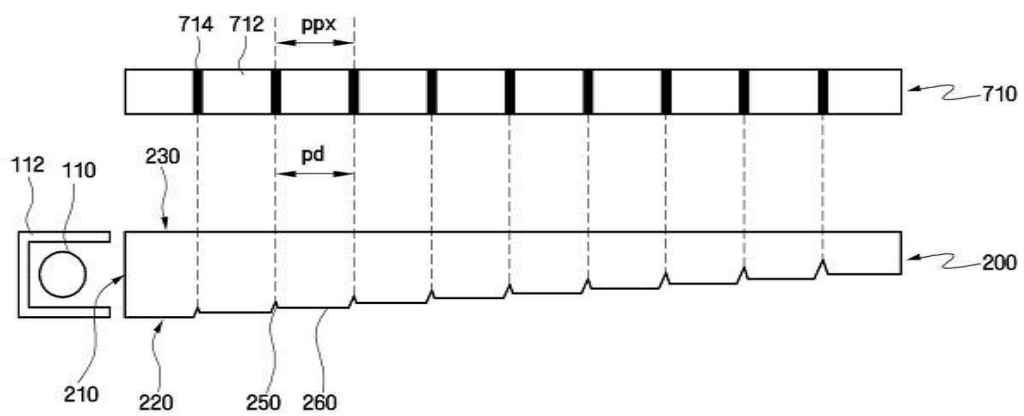
도면1



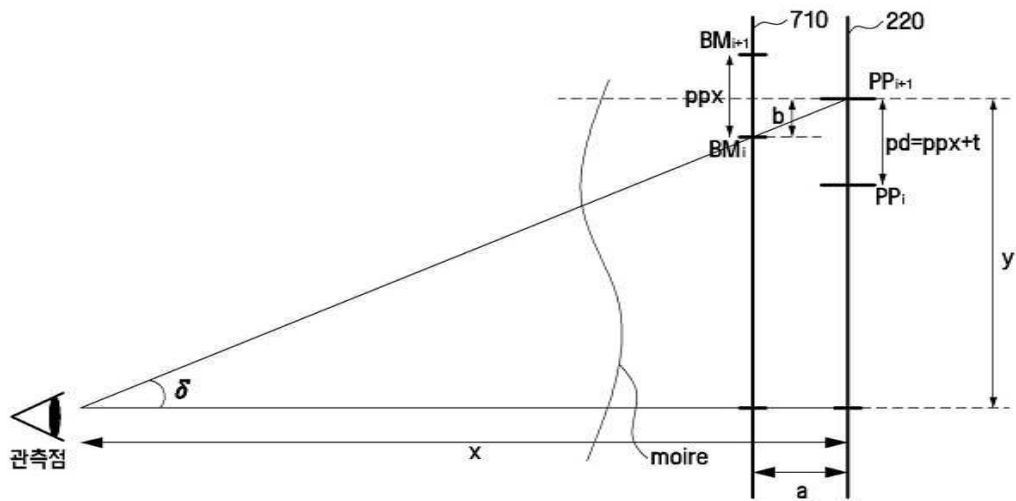
도면2



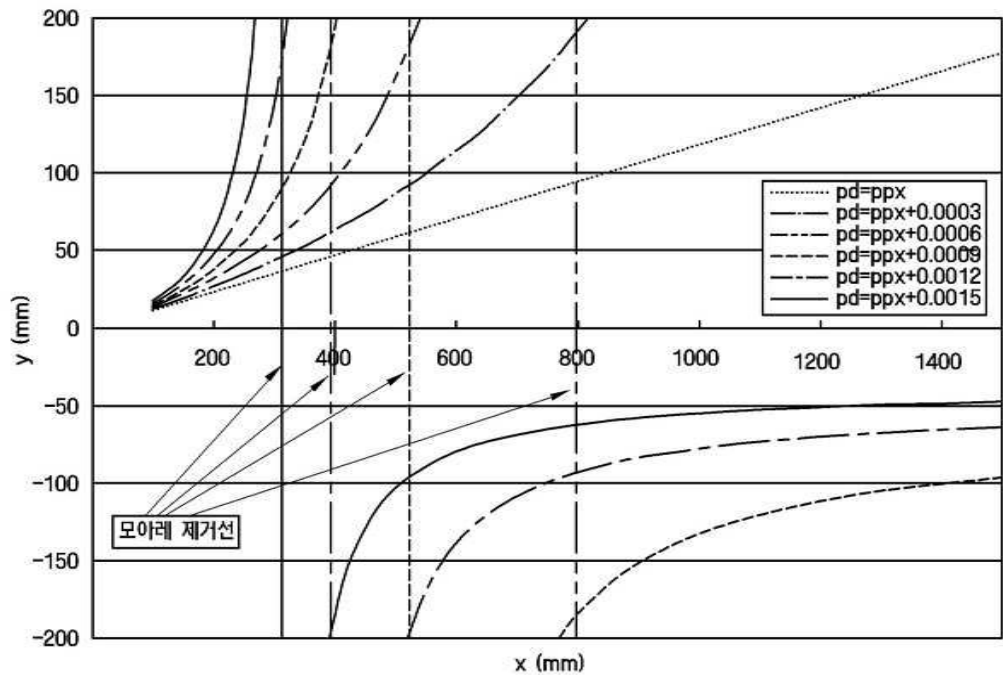
도면3



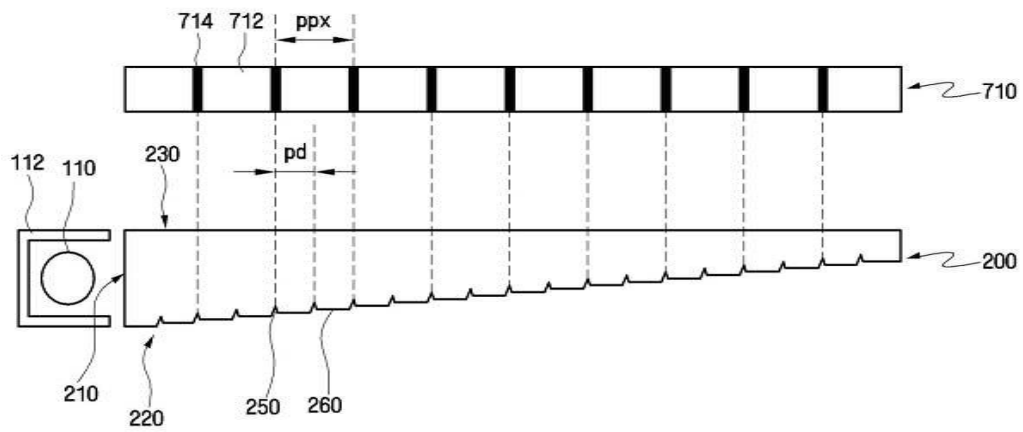
도면4



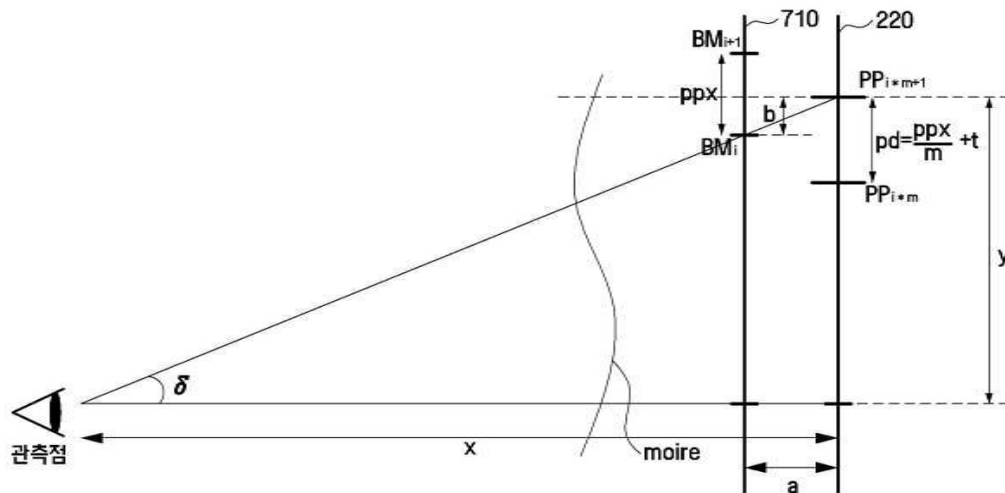
도면5



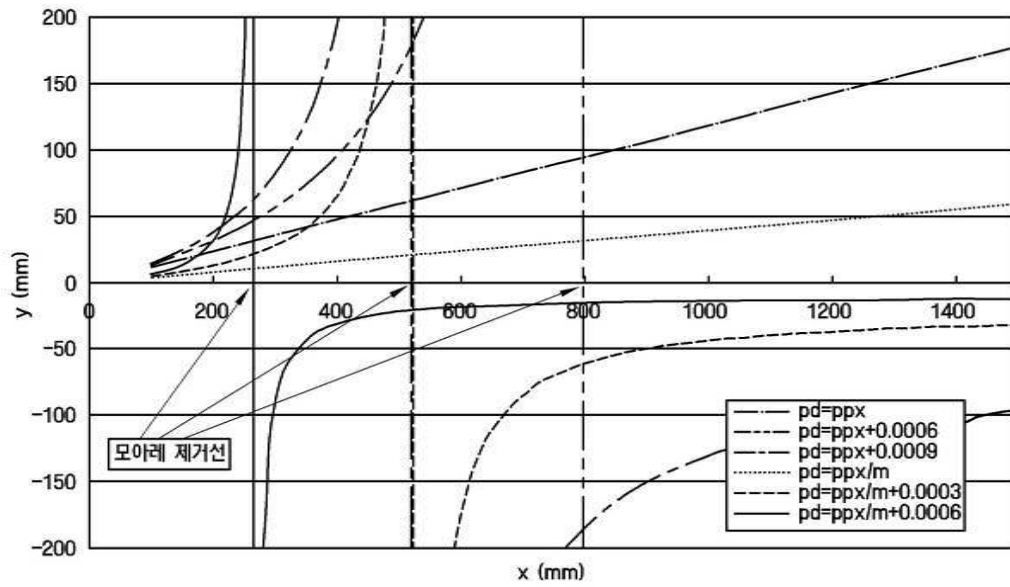
도면6



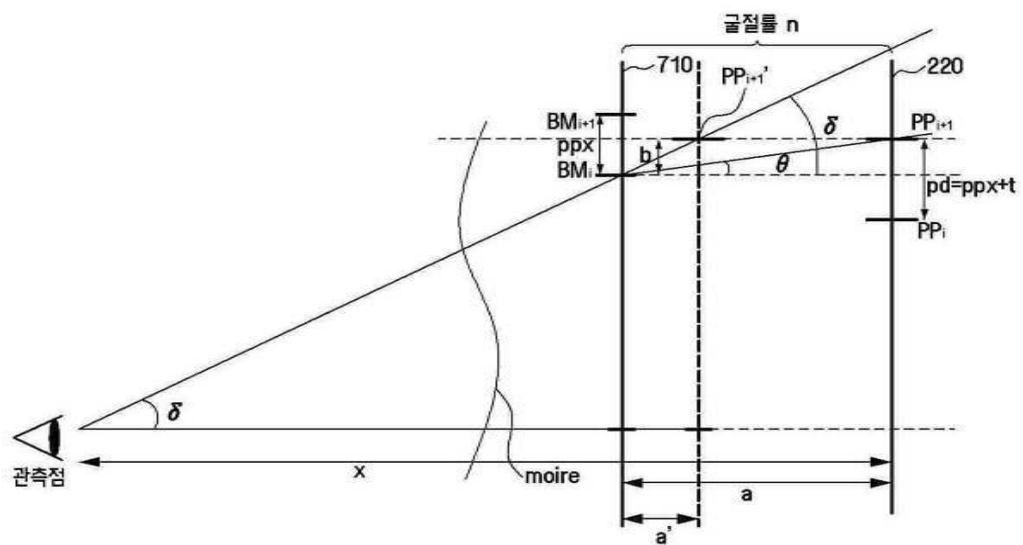
도면7



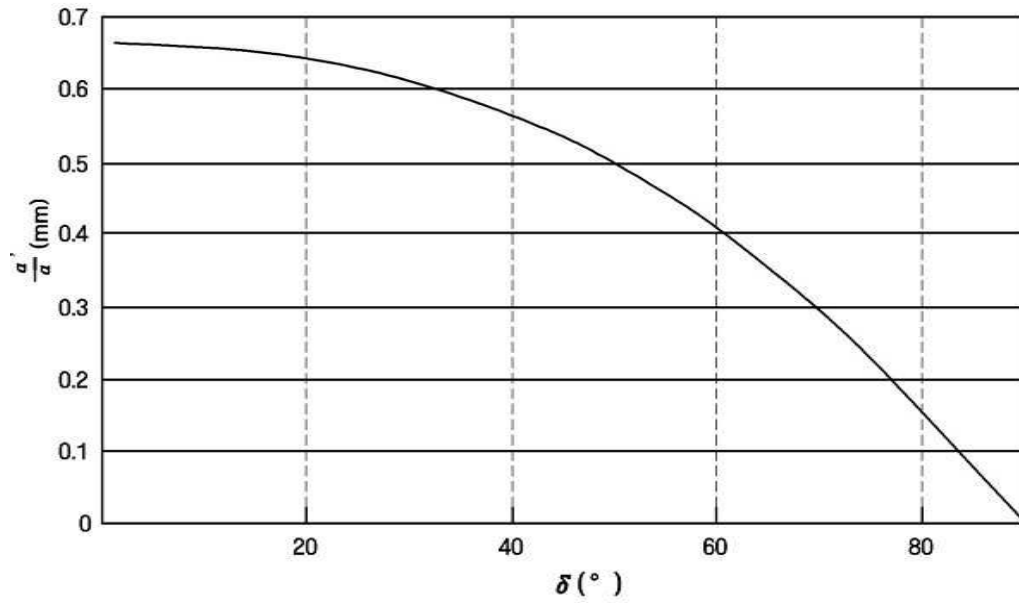
도면8



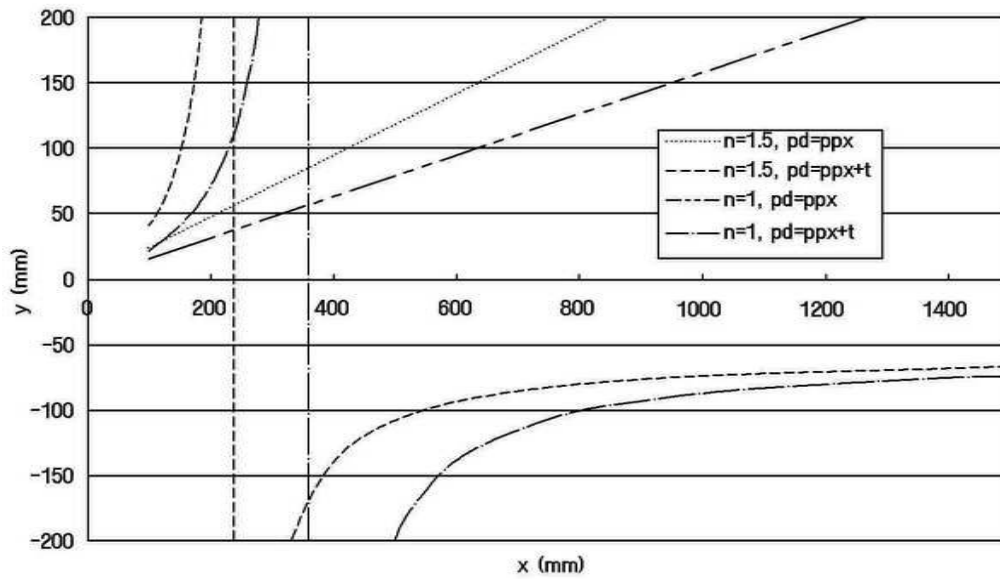
도면9



도면10



도면11



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제2, 5, 14, 16항

【변경전】

상기 모아레의 피치(y)

【변경후】

모아레의 피치(y)

专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR101441308B1	公开(公告)日	2014-11-03
申请号	KR1020080005068	申请日	2008-01-16
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	YOON BYUNG SEO 윤병서 KIM HEU GON 김희곤 SHIN TAEK SUN 신태선 HWANG IN SUN 황인선		
发明人	윤병서 김희곤 신태선 황인선		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B6/00		
CPC分类号	G02B6/0046 G02B6/0038		
其他公开文献	KR1020090079098A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种能够提高显示质量并降低制造成本的液晶显示装置。液晶显示器包括具有以第一间距间隔布置的多个像素的液晶面板，用于提供光的光源，以及用于将光引向液晶面板的导光板。并且以第二间距的间隔在导光板上形成棱镜图案。第二间距是通过将预定观看距离与通过将第一间距除以自然数m而获得的值和对应于液晶面板与棱镜图案之间的间隔的校正值得到的值。

