(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.
G02F 1/1335 (2006.01)

(45) 공고일자 2006년04월11일
(11) 등록번호 10-0569651
(24) 등록일자 2006년04월04일

(21) 출원번호 10-2002-7004220
(22) 출원일자 2002년04월01일
번역문 제출일자 2002년04월01일
(86) 국제출원번호 PCT/US2000/026233
국제출원일자 2000년09월25일

(65) 공개번호 10-2002-0070261
(43) 공개일자 2002년09월05일
(87) 국제공개번호 WO 2001/25842
국제공개일자 2001년04월12일

(81) 지정국 국내특허 : 일본, 대한민국,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스,

(30) 우선권주장 09/410,824 1999년10월01일 미국(US)

(73) 특허권자 록크웰 싸이언티픽 라이센싱, 엘엘씨
미국 캘리포니아주 91358-0085 싸우전드 오우크스 엠씨 에이15 피.오.박스 1085 (카미노 도스 리오스 1049)

(72) 발명자 타버도날드비
미국캘리포니아주91320뉴버리파크에드거코트67

윈커브루스케이
미국캘리포니아주91360사우전드오크스우드론드라이브865

(74) 대리인 김두규
김진환

심사관 : 임현석

(54) 스태거형 파장판 액정 디스플레이 장치의 프라이버시 보호용 스크린

요약

본 발명에 따르면, LCD 디스플레이 장치(10)의 스크린으로부터 방출된 화상의 시야각을 제한하기 위한 어셈블리는 2 개의 편광막(22, 24) 사이에 적어도 2 개의 파장판(30, 32)을 가지는 선형으로 평행하게 배치된 2 개의 편광막(22, 24)을 포함한다. 이들 편광막(22, 24)의 투과면은 서로 소정의 각도, 바람직하게는 90°의 각도를 이루고 있다. 이들 편광막(22, 24)의 사이에는 적어도 2 개의 평행한 파장판이 배치된다. 각각의 파장판은 복굴절성 영역(36)과 등방성 영역(34) 사이에 교대로 배치된 평행한 투과 영역을 구비한다. 이들 파장판은 실질적으로 직교하는 광이 제1 편광 스크린을 통과하고, 제1 파장판의 교대로 배치된 복굴절성 투과 영역 또는 등방성 투과 영역 중 하나의 투과 영역이 제2 파장판의 교대로 배치된 스트립형 투과 영역 중 다른 하나의 투과 영역을 통과하도록 서로 이격되어 배치된다. 이것에 의해, 투과된 광은 제2 편광막

을 통과하고 관찰자가 볼 수 있게 된다. 파장판 어셈블리 상으로 입사되는 비직교 광선 중 수평 성분의 적어도 일부는 제2 편광막을 통과하지 못한다. 이 파장판 어셈블리에 기인하여 LCD 디스플레이 장치(10)의 스크린에 대한 시야각이 좁아진다.

대표도

도 2

명세서

기술분야

본 발명은 액정 디스플레이(LCD) 장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 상기 LCD 상에 발생되는 화상이 스크린의 바로 정면에 앉아 있는 사용자만이 주로 시청가능하고 스크린의 정면에서 비스듬한 각도로 스크린을 시청하는 다른 관찰자는 시청할 수 없도록 상기 액정 디스플레이 장치의 시야를 제한하기 위한 어셈블리에 관한 것이다. 본 발명의 목적은 스크린에 대하여 실질적으로 수직인 각도 이외에는 스크린으로부터 방출되는 광을 거의 제거하는 것에 의해 달성된다.

배경기술

액정은 전자 디스플레이 장치용으로 유용하다. 왜냐하면 액정층을 통과하여 전달되는 편광된 광은 이 액정층의 복굴절에 의해 영향을 받게 되고, 이 액정층의 복굴절은 액정층의 양단에 전압을 인가하는 것에 의해 변경될 수 있기 때문이다. 그 결과, 반사광의 전달은 다른 타입의 디스플레이 장치에서 사용되는 발광 재료에 요구되는 전력보다 적은 전력으로 제어될 수 있다. 이것에 의해, LCD 디스플레이 장치의 수명을 보다 길고, 보다 경량이며, 전력 소비를 저하시킬 수 있다.

LCD 컴퓨터 모니터 및 텔레비전 디스플레이 장치에 있어서, 매트릭스형 화소가 디스플레이 장치의 전체에 배치되어 있다. 이들 화소는 2 세트의 수직 도전체 사이에서 X-Y 방향의 순차 어드레싱 방식에 의해 달성된다. 디스플레이 장치가 네마틱 액정과 결합되는 경우에는, 박막 트랜지스터의 어레이를 사용하여 각각의 화소에서 구동 전압을 제어할 수 있다.

많은 응용예에 있어서, 콘트라스트의 왜곡 또는 손실을 수반하는 일이 없이 디스플레이를 시청할 수 있는 각도를 넓히는 것은 바람직하다. 예를 들면, 항공 전자 공학 분야에 있어서, 다양한 각도로부터 스크린을 시청하는 여러 관찰자에 의해 디스플레이 장치가 선명하고 왜곡되지 않게 디스플레이되는 것은 중요하다. 또한, 많은 실시예에 있어서, 사용자 이외의 관찰자에게도 컴퓨터 디스플레이 장치가 시청 가능하게 되는 것이 바람직하고, 스크린의 정면 이외의 장소에 앉아 있는 관람자에게도 비디오 스크린이 왜곡되지 않은 화상을 제공하는 것은 바람직할 수 있다. 왜곡이 크지 않고 고휘도의 시야각을 가능하게 하는 어셈블리는 예를 들어 윈커(Winker)에게 허여된 미국 특허 제5,612,801호와 같은 많은 종래 기술의 참조 문헌에 개시되어 있다.

그러나, 디스플레이 장치에 디스플레이되는 사용가능한 시야각을 현저하게 좁게 하여 시야에 관한 프라이버시를 제공하는 것이 바람직한 것과 같은 다수의 특허 출원이 공지되고 있다. 본 발명의 목적은 스크린상의 화상으로의 액세스를, 스크린의 바로 정면에 앉아 있는 당사자만이 시청할 수 있고, 그 사용자의 바로 옆에 앉아 있는 관찰자나 그 사용자를 내려다 보듯이 서 있는 관찰자에게는 스크린상의 화상을 시청하는 것을 방지하는 것이다. 예를 들면, 현재 비행기에서 비밀 문서(proprietary document)를 작업하기 위해 컴퓨터 사용자가 휴대용 컴퓨터를 사용하는 것은 흔한 일이다. 보안상의 이유로 해서, 사용자 바로 옆에 앉아 있거나 항공기 아일(aircraft isle) 아래를 통과하는 승객이 스크린 상의 정보를 시청하는 것을 방지하는 것이 가장 바람직하다. 둘째로, 항공기에서의 새로운 객실 설계에서는 통상적으로 통로 위에 걸려 있고 대형이며 중앙에 배치된 관람용 스크린을 오버헤드형 칸막이로부터 아래로 내리워진 더욱 소형화되고 개별적인 스크린 또는 각 승객의 배면이나 트레이 테이블(tray table)에 장착된 개별적인 스크린으로 대체함으로써, 각 승객은 그 자신만의 엔터테인먼트를 선택할 수 있다. 각 승객은 종종 영화, 여러 가지 웹 사이트로의 액세스 또는 보안 유지를 위한 비밀 전자 메일 메시지의 수신과 같은 그들이 선택한 엔터테인먼트 디스플레이에 대하여 개별적으로 수신 및/또는 비용 부담할 수 있기 때문에, 주위 사람이 이 엔터테인먼트 디스플레이의 내용을 시청하는 것을 방지하는 것이 바람직하다.

발명의 상세한 설명

LCD 디스플레이 장치의 사용법을 향상시키기 위해 개발되는 대부분의 장치들은 LCD 디스플레이 장치의 화상을 보다 넓게 관람할 수 있게 제작하는 것에 관한 것이다. LCD 디스플레이 장치에 부가되어 화상의 휘도를 손상시키는 일이 없이 간단하고 경량이며 조심스러운 방법으로 시야를 좁게 하고 관람 관중의 범주를 제한할 수 있는 장치는 일반적으로 이용 가능

하지 않다. 현재, 시야각을 감소시키기 위해 3M사로부터 제공되고 있는 마이크로 루버(micro-louver)가 사용되고 있다. 그러나, 이러한 장치에 기인하는 화상 휘도의 감소는 배면광으로 인가되는 전력을 증가 및/또는 여러 가지 휘도 강화막을 사용하여 보상되어야 한다. 이 문제는 실질적으로 LCD 스크린으로부터 직교하게 방출되는 방법 이외로 LCD 스크린으로부터 방출되는 광선의 수평 성분이 실질적으로 직교하는 형태 이외의 것을 파장판 어셈블리에 의해 차단되고 관찰자에게 전달되지 않도록 하는 방법으로 조립되어 있는 적어도 2 개의 이격되어 패터닝된 2분의 1 파장판(half-waveplate)과 직선 편광기와 결합되어 있는 LCD 디스플레이 장치의 스크린을 포함하는 본 발명에 의해 해결된다. 그 결과, 본 발명에 따르면, 스크린으로부터 대략 90°이외의 각도로부터 스크린 상의 화상을 볼 수 있는 기회는 현저히 감소되거나 또는 배제된다. 전달되는 광의 강도는 휘도 강화막을 추가하는 것에 의해 개선될 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 기술의 LCD 스크린으로부터 방출되는 광을 개략적으로 도시하는 사시도.

도 2는 도 1에 도시된 바와 같은 종래 기술의 LCD 스크린에 부가된 본 발명에 따른 특징을 조립한 어셈블리의 개략적인 평면도.

도 3은 도 2에 도시된 어셈블리를 도시하는 정면도.

도 4는 2분의 1 파장판 상에 체커보드형 패턴을 갖는 어셈블리의 제2 실시예를 도시하는 사시도.

도 5는 교차된 편광기 사이의 스태거형 파장판을 통과하는 투과를 도시하는 그래프.

도 6은 휘도 강화막을 추가한 도 2에 도시된 어셈블리의 개략적인 평면도.

발명의 상세한 설명

도 1은 LCD 디스플레이 장치(10)의 스크린의 표면에 대하여 수직(직교하거나 또는 법선 방향으로 입사하는)(90°)으로 방출되는 광선(12)과, 비직교적인 광을 나타내는 2 개의 비직교 광선(14, 15)을 도시한 LCD 디스플레이 장치(10)의 개략적인 사시도이다. 상기 비직교 광선(14, 15) 중 제1 광선(14)은 수평 방향으로만 90°이외의 광선이고, 제2 광선(15)은 수직 방향으로만 90°이외의 광선이다. 수평 성분을 갖는 비직교 광선(14)에 의해 LCD 디스플레이 장치(10)의 스크린의 바로 정면에 앉아 있는 사용자 이외의 관찰자에게 LCD 디스플레이 장치(10)의 스크린에 디스플레이되는 화상의 가시도를 제공한다. 본 발명의 목적은 이와 같은 수평 방향의 비직교적인 광선을 가능한 한 시청할 수 없도록 하는 것이다.

도 2는 본 발명의 특징을 조립한 전형적인 배면광 LCD 구성을 도시한다. LCD 디스플레이 장치(10)의 스크린 뒤에 배치된 광원(20)에 의해 발생된 광(18)은 LCD 디스플레이 장치(10)의 스크린 화소의 전자 활성화와 협력하여 LCD 디스플레이 장치(10)의 스크린 상에 화상을 생성한다. 이 광(18)은 LCD 디스플레이 장치(10)의 스크린의 투명한 부분을 통과한다. 이 광(18)은 LCD 디스플레이 장치(10)의 스크린의 표면에 대하여 다양한 상이한 각도뿐만 아니라 직교 방향으로 방사될 수 있다. 종래의 디스플레이 출력 편광기(22)(이하, "입력 편광기"라고도 칭함)는 LCD 디스플레이 장치(10)의 방출 측면(exit side)에 사용되어 디스플레이 화상을 생성한다. 디스플레이 출력 편광기(22)는 실제로는 LCD 디스플레이 장치(10)의 일부로서 제공될 수 있다. 디스플레이 출력 편광기(22)는 파장판 어셈블리를 위한 입력 편광기로서 기능하기 때문에, 이 후 "입력 편광기"라고 칭한다. LCD를 사용하지 않는 경우, 입력 편광기는 파장판 어셈블리의 정면에 추가된다. 이 입력 편광기는 편광막의 편광 방향에 평행하게 진동하는 광의 파장열(wavetrain) 성분만을 투과시키고, 상기 편광막의 편광 방향에 직각으로 진동하는 광의 파장열 성분을 흡수한다. 편광막의 편광 방향에 평행하지 않는 광의 파장열 성분의 일부는 투과될 수 있는 반면, 편광막에서 나타나는(통과하는) 광은 실질적으로 직선 편광된다.

상이한 방향으로 상이한 굴절률을 가지고 있는 재료는 복굴절성 재료라고 칭한다. 어떠한 재료에 있어서도 직교하는 축을 따라 3 개의 기본적인 지수(principle indices)에 의해 완전하게 특징지어질 수 있다. 이들 3 개의 기본적인 지수 중 2 개의 기본적인 지수가 동일["정상(ordinary) 광선"이라 칭함, n_0]하고, 3 개의 기본적인 지수중 1 개의 기본적인 지수가 상이["이상(extraordinary) 광선"이라 칭함, n_e]한 경우에는, 그 광선은 일축성 복굴절이다. $n_e > n_0$인 경우에는 양의 복굴절이다. 모두 3 개의 방향으로 복굴절 지수가 동일한 경우에는, 그 재료는 "등방성(isotropic)" 재료라고 칭한다.

일축성 복굴절인 막 구조에서는, 이상 지수(또는 c-축)가 편광막의 평면에 놓여 있는 경우에는 a-평면(plate)이라고 칭한다. 그 이유로는 결정학자가 a-절단 결정(a-cut crystal)이라고 칭하는 것과 동일한 광학적인 대칭성을 가지고 있기 때문이다. a-평면의 두께 d 및 복굴절률 n_e-n_0가 이하의 수학식 1과 같이 되도록 선택되는 경우에는, 이러한 a-평면은 2분의 1 파장판(half-waveplate)이라고 칭할 수 있다.

수학식 1

$$(n_e - n_0)d = \lambda/2$$

여기서, 2분의 1 파장판은 평면 편광이 그 위에 입사하여 편광 벡터가 편광막의 이상축에 대하여 Θ의 각도를 이룰 때에, 광이 통과함에 따라서 편광면이 2Θ만큼 회전되는 성질을 갖는다.

편광기로부터 이격되고, LCD 디스플레이 장치(10)로부터 추가로 이격된 위치에, 그 투과축이 입력 편광기(22)의 투과축과 직교하고 있는 흔히 분석기라고도 칭하는 추가의 편광기(24)가 배치되어 있다. 입력 편광기(22)에서 방출되는 광의 선택된 성분에는 2 개의 편광기 사이에 배치된 2분의 1 파장판 어셈블리(26)에 의해 90°만큼 회전된 편광 벡터가 포함된다. 분석기(24)는 추후에 2분의 1 파장판에서 방출되는 광의 회전된 성분을 통과시키도록 위치 결정된다. 이하에서 설명되는 바와 같이, 회전되지 않는 광은 추가의 편광기(24)를 통과시키지 않고, 그에 따라서 추가의 편광기(24)의 배후에 위치하는 관찰자(28)에게는 볼 수 없게 된다.

입력 편광기(22)와 추가의 편광기(24) 사이에는 어셈블리(26)가 배치되고, 이 어셈블리(26)는 추가의 편광기(24)와 조합되어, 파장판을 비스듬하게 수평 방향으로 횡단하여 입력 편광기(22)를 통과하는 광이 관찰자(28)에게 도달하는 것을 방지하도록 기능하는 스태거형 스트립 패턴(staggered striped pattern)을 갖는 2분의 1 파장판(30, 32)을 구비하고 있다. 바람직한 실시예에 있어서, 2분의 1 파장(λ/2)판 어셈블리(26)는 고정된 사전 선택된 거리 S만큼 이격되어 있는 2 개의 패터닝된 2분의 1 파장판(30, 32)을 포함하고 있다. 한쪽의 파장판(30)은 그 c축이 분석기의 투과 각도에 대하여 + 45°각도를 이루고 있기 때문에, 이 파장판(30)의 스트립형 복굴절 부부은 광을 어느 한방향으로 고정된 각도(90°)만큼 회전시키고, 다른 쪽에서 제2의 2분의 1 파장판(32)은 그 c축이 분석기의 투과축에 대하여 + 45°또는 -45°각도를 이루고 있기 때문에, 스트립형 복굴절 부분은 광을 추가로 ±90°(0°또는 180°까지)만큼 회전시킨다. 2분의 1 파장판(30, 32)은 각각 등방적인 부분(34)과 복굴절적인 부분(36)을 교대로 포함하고 있고, 등방적인 부분(34)은 회전시키지 않고 광을 투과시키며, 복굴절적인 부분(36)은 편광된 광을 소망하는 각도만큼 의도된 방향으로 회전시킨다.

등방적인 부분(34) 및 복굴절적인 부분(36)은 각각 길이 방향의 치수가 동일한, 즉 $P_1 = P_2$인 것이 바람직하다. P_1이 P_2에 동일하지 않은 경우에는, 널(null) 상태[투과가 제로인 상태(zero transmission)]에 도달할 수 없다. 2 개의 2분의 1 파장판(30, 32)의 상호 위치 관계는 제1의 2분의 1 파장판(30)의 등방적인 부분(34)을 통과하여 수직으로 12 또는 실질적으로 수직으로(참조 번호 13으로 나타냄) 진행하는 광은 제2의 2분의 1 파장판(32)의 복굴절성 부분(36)을 통과하도록 배치된다. 대안적인 실시예에 있어서, 제1의 2분의 1 파장판(30)의 복굴절적인 부분(36)을 통과하여 수직으로 12 또는 실질적으로 수직으로(참조 번호 13으로 나타냄) 진행하는 광은 제2의 2분의 1 파장판(32)의 등방적인 부분(34)을 통과한다. 양쪽의 실시예의 경우에, 입력 편광기(22)를 통과한 광은 2분의 1 파장판 어셈블리(26)에 의해 90°각도만큼 회전되고, 이 후 수평 성분이 2분의 1 파장판 어셈블리(26)의 스트립 방향으로 수직인 방향을 갖는 추가의 편광기(24)를 입력 편광기(22)의 투과면에 대해 90°각도로 통과하고, 그에 따라 LCD 디스플레이 장치의 화상을 관찰자(28)가 보는 것이 가능하게 된다. 입력 편광기(22)로부터 방출되는 다른 모든 광(14) 중 상당한 부분은 양쪽의 2분의 1 파장판(30, 32)의 복굴절 부분(36) 또는 2 개의 등방적 부분(34)과 충돌하고, 광(14)은 분석기 편광기(24)를 통과하기 보다는 분석기(24)에 의해 흡수된다.

소망하는 널 각도(null angle)는 LCD 디스플레이 장치의 스크린이 동작하는 환경에 따른다. 도 3은 2 개의 2분의 1 파장판(30, 32)이 1.5의 굴절률을 갖는 재료 내에 매립되고, $S = 1.4(P_1 + P_2)$(여기서, $P_1 = P_2$)인 경우에, 광이 투과하는 퍼센트를 도시하는 그래프이다. 그 결과, 대부분의 환경에 있어서 ±30°에서의 널 상태(투과가 제로인 상태)가 바람직한 널 각도이다.

널 점(null point)보다 큰 각도에서는, 소정 비율의 광이 다시 투과될 가능성이 있긴 하지만, 이 광은 관찰자가 용이하게 볼 수 없도록 하는 강도 또는 콘트라스트비를 가질 수 있다. 이 널 점은 2 개의 2분의 1 파장판(30, 32) 사이의 거리 S를 변화시킴에 따라서 변경될 수 있다. 파장판들이 보다 근접하게 되면, 즉 거리 S가 작아지면, 널 각도는 2 개의 2분의 1 파장판이 서로 접촉하고 있을 때와 마찬가지로 널 각도가 180°까지 증가한다. 이와는 역으로, 2분의 1 파장판의 사이가 멀어지면, 즉 거리 S가 크게 되면, 널 각도는 감소한다. 그러나, 2분의 1 파장판 어셈블리(26)는 입력 편광기(22) 및 추가의 편광

기(24)와 결합하면, 그 두께는 실질적으로 두꺼워진다. 널 점은 40°이하인 것인 바람직하다. P_2의 크기는 LCD 디스플레이 장치에 있어서의 화소 크기에 기초한다. P_2는 LCD 디스플레이 장치의 스크린 상의 화소 크기보다 작은 최적의 치수를 가져야 한다. 바람직한 실시예에서는 $P_1 = P_2 = 17.5$ ㎛이고, $S = 50$ ㎛이다. 그러나, P_1 및 P_2는 대략 10 ㎛ 내지 200 ㎛의 범위 내에서 변경될 수 있고, S는 대략 25 ㎛ 내지 500 ㎛의 범위 내에서 변경될 수 있다.

Θ_{ext}는 투과가 제로가 되는 소망의 시야각이고, n은 매립된 재료의 굴절률이며, $P_1 = P_2$인 경우, 이 후 2분의 1 파장판 사이의 공간의 선택을 제어하는 공식은 S를 2분의 1 파장판 사이의 거리로서 이하의 수학식 2와 같다.

수학식 2

$$S/P_2 = \cot[\arcsin(\sin\theta_{ext}/n)]$$

$\Theta_{ext} = 30°$인 전형적인 경우에는, $n = 1.5$ 및 $S/P_2 = 2.8$이다.

공간 S는 이 공간 S를 완전하게 충전하는 공지된 두께의 접착제와 같은 투명한 등방성 충전재(filler) 재료(38)에 의해 제공될 수 있다. 대안적으로, 2분의 1 파장판(30)과 2분의 1 파장판(32) 사이의 공간을 유지하기 위한 보조 구성 요소로서, 투명한 등방성 충전재 재료(38)를 따라 공지된 두께의 스페이서(40)가 사용될 수 있다.

도 4는 스트립형 패턴 대신에 스태거형 체커보드식 패턴을 사용하는 다른 실시예를 도시한다. 유사한 참조 번호가 붙은 구성 요소는 전술한 실시예와 동일한 방식으로 기능한다. 스트립부는 이 스트립부에 수직인 방향으로만 시야각을 제한한다. 따라서, 이 실시예는 비직교적인 광의 투과를 수평 및 수직 방향으로 제한할 수도 있는 추가의 특징을 갖는다.

수평 및 수직 방향의 양쪽 모두에 있어서 시야를 제한하는 또 다른 방법은 스트립부이 수평 방향으로 설정된 제2 스태거형 파장판 어셈블리를 사용하는 것이다. 2 개의 스태거형 파장판 어셈블리 사이에는 제2 입력 편광기가 추가로 구비되어야 하고, 2 개의 스태거형 파장판 어셈블리는 제1 입력 편광기와 교차된 제2 입력 편광기를 구비한다. 이러한 실시예에 있어서, 분석기 편광기는 제1 입력 편광기 대신에 제2 입력 편광기와 교차된다.

본원 명세서에 기술되는 본 발명은 임의의 특별한 형태의 2분의 1 파장판을 필요로 하지 않고, 공지된 문헌에는 파장판을 형성하는 여러 가지 기술들이 개시되고 있지만, 본 발명에서는 2 가지의 기술이 통상적으로 사용되고 있다. 그 중 하나의 기술로는 폴리카보네이트 또는 폴리비닐 알콜 중합체막과 같은 임의의 가소성막을 단일축으로 스트레칭하는 한편, 스트레칭된 상태(압력 및/또는 열을 사용하여)에서 임의의 가소성막에 대해 교대로 배치된 스트립형 패턴을 스탬핑(stamping)하여 임의의 가소성막을 유지하는 방법이다. 이것에 의해, 등방적 또는 복굴절적인 평행한 교대로 배치된 영역을 생성할 수 있다. 다른 하나의 대안적인 기술로는 마찰 처리된 폴리이미드막(rubbed polyimide film) 상으로 중합 가능한 액정 단량체 용액을 용제로 캐스팅하는 방법이다. 형성된 액정막의 c 축은 폴리이미드막의 마찰 방향(rub direction)과 일치한다. 이 액정막은 건조 및 중합되어 폴리이미드막 상에 피복된 복굴절성 중합체를 남긴다. 이어서, 이 복굴절성 중합체막의 표면에는 포토레지스트가 도포되고, 이 포토레지스트에는 소망하는 스트립 폭 및 포토레지스트가 에칭 처리된 평행한 부분을 가지는 스트립형 포토마스크가 피복되며, 복굴절성이면서 등방성인 스트립부를 남긴다. 이러한 복굴절막을 형성하는 다른 방법은 당업자에게 공지되어 있다.

상기한 장치의 추가적인 개선 방법으로서는, 도 6에 도시한 바와 같이 광원(20)과 LCD 디스플레이 장치(10) 사이에 휘도 강화막(42)이 추가될 수 있다. 휘도 강화막은 보다 광을 순방향으로 집중시키는 굴절적인 광학 장치(refractive optics)를 사용하기 때문에, 보다 적은 광이 비스듬한 방향으로 진행하도록 한다. 이들 휘도 강화막은 상업적으로 이용 가능하다. 휘도 강화막(42)은 광원(20)으로부터 방출되는 광(18)의 초점을 집중시키기 때문에, 광(18)의 보다 많은 부분이 LCD 디스플레이 장치(10)의 배면으로 도달하여 LCD 디스플레이 장치 상의 화상이 더욱 밝아지고, 그 결과 관찰자(28)에게는 더욱 많은 양의 광이 전달된다. 이와 같은 광의 투과율과 관련해서는 도 5의 그래프에 도시되어 있다. 휘도 강화막을 사용하는 경우에는, 직교 방향으로부터 떨어진 각도에서는 보다 적은 광밖에 이용할 수 없고, 그 결과 널 각도보다 큰 각도에서 투과되는 광의 비율이 감소된다.

바람직한 실시예에 있어서, 2분의 1 파장판(30, 32)은 550 nm의 광에 대하여 설계된다. 그러나, 파장판이 2분의 1 파장판에 충분히 근접하면, 어셈블리는 그것에 도달하는 가시광의 모든 주파수에 대해서 의도된 형태로 동작한다.

비록, 본 발명이 상이한 실시예를 참조하여 도시 및 설명하고 있지만, 당업자라면 본 발명을 전술한 상세한 설명에 개시된 사항으로서 제한하는 것이 아니며, 첨부된 특허 청구 범위에 명시된 바와 같은 본 발명의 기술적 사상 및 범주를 벗어나는 일이 없이 형태, 세부 사항, 구성 및 동작 조건의 변형이 가능함을 이해할 수 있을 것이다.

예를 들면, 비록 2분의 1 파장판을 예로서 설명하고 있지만, 90°와는 상이한 각도로 광을 회전시키는 2 개의 판을 사용하는 것도 가능하다. 그러나, 이러한 시스템은 효율이 악화된 형태로 동작하고, 널 점을 생성하지 않을 수 있다. 또한, 이 후 2 개 이상의 파장판이 사용될 수 있고, P_1 대 P_2의 비율이나 P_1 및 P_2에 대한 S의 관계를 변동시켜서, 널 각도를 더욱 감소시킬 수 있다. 또한, 당업자라면 본 명세서에 기술되지 않은, 편광된 광을 생성하기 위한 여러 가지의 다른 방법이 존재함을 인식할 수 있을 것이다. 본 발명은 교대로 배치된 편광 기술을 사용하여 고려되고 있다. 또한, 비록 본 명세서에서 설명된 파장판 어셈블리가 LCD 디스플레이 장치의 스크린과 관련하여 기술되고 있지만, 당업자라면 본 발명이 화상을 나타내는 데 사용되는 모든 방법의 스크린에 대해 프라이버시를 제공하기 위해 사용될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

디스플레이 장치로부터 방출된 광의 시야각(viewing angle)을 저감하는 어셈블리에 있어서,

입력 편광기막(22) 및 분석기 편광기막(24)으로서, 이 입력 편광기막(22) 및 분석기 편광기막(24)은 서로 이격되어 평행하게 배치되고, 상기 분석기 편광기막(24)은 그 상부에 입사하는 직선 편광된 광을 상기 입력 편광기막(22)을 통과하여 배출되는 직선 편광된 광에 대하여 90°의 각도를 이루어 투과시키도록 지향된 투과축을 갖는 것인 입력 편광기막(22) 및 분석기 편광기막(24)과;

상기 입력 편광기막(22)과 분석기 편광기막(24)의 사이에 배치되고, 상기 디스플레이 장치의 표면과 직교하는 방향으로 전달되는 직선 편광된 광을 90°만큼 회전시킨 상태로 투과시키는 2분의 1 파장판 어셈블리(26)

를 포함하고,

상기 2분의 1 파장판 어셈블리(26)는 제1 파장판(30)과 적어도 하나의 제2 파장판(32)을 포함하며, 상기 적어도 하나의 제2 파장판(32)은 상기 제1 파장판(30)으로부터 고정된 거리만큼 이격되어 있고, 상기 제1 파장판(30) 및 제2 파장판(32)은 각각 교대로 배치된 복수의 복굴절성 스트립부(36) 및 등방성 스트립부(34)를 가지며, 상기 등방성 스트립부(34)는 회전함이 없이 법선 방향으로 입사되는 편광된 광을 투과시키고, 상기 복굴절성 스트립부(36)는 규정된 회전 각도로 법선 방향으로 입사되는 편광된 광을 투과시키며, 상기 제2 파장판(32)은 상기 제1 파장판(30) 상의 등방성 스트립부(34)를 통과하여 법선 방향으로 입사되는 편광된 광이 상기 제2 파장판(32) 상의 상기 복수의 복굴절성 스트립부(36) 중 하나의 복굴절성 스트립부를 통과시키며, 상기 제1 파장판(30) 상의 복굴절성 스트립부(36)를 통과하여 법선 방향으로 입사되는 편광된 광이 상기 제2 파장판(32) 상의 복수의 등방성 스트립부(34) 중 하나의 등방성 스트립부를 통과시킴으로써, 상기 제1 파장판 상으로 법선 방향으로 입사되는 상기 편광된 광을 90°만큼 회전된 상기 제2 파장판으로부터 투과시키도록 위치 결정되는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치의 시야각 제한용 어셈블리.

청구항 2.

제1항에 있어서, 교대로 배치된 상기 복수의 등방성 스트립부(34) 및 복굴절성 스트립부(36)는 각각 동일한 폭을 갖는 것인 디스플레이 장치의 시야각 제한용 어셈블리.

청구항 3.

제2항에 있어서, 상기 등방성 스트립부(34) 및 복굴절성 스트립부(36)의 폭은 10 ㎛ 내지 200 ㎛의 범위 내에 있는 것인 디스플레이 장치의 시야각 제한용 어셈블리.

청구항 4.

제2항에 있어서, 상기 등방성 스트립부(34) 및 복굴절성 스트립부(36)의 폭은 20 ㎛인 것인 디스플레이 장치의 시야각 제한용 어셈블리.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 제1 파장판(30)과 제2 파장판(32) 사이의 고정된 거리는 25 ㎛ 내지 500 ㎛의 범위 내에 있는 것인 디스플레이 장치의 시야각 제한용 어셈블리.

청구항 6.

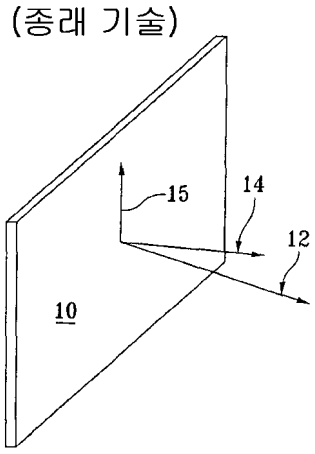
제1항에 있어서, 상기 제1 파장판(30)과 제2 파장판(32) 사이의 고정된 거리는 50 ㎛인 것인 디스플레이 장치의 시야각 제한용 어셈블리.

청구항 7.

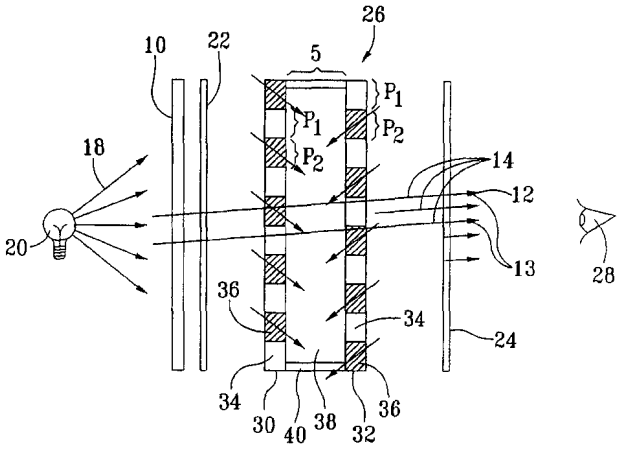
제1항에 있어서, 상기 제1 파장판(30)과 제2 파장판(32) 사이의 고정된 거리에는 접착제가 충전되어 있는 것인 디스플레이 장치의 시야각 제한용 어셈블리.

도면

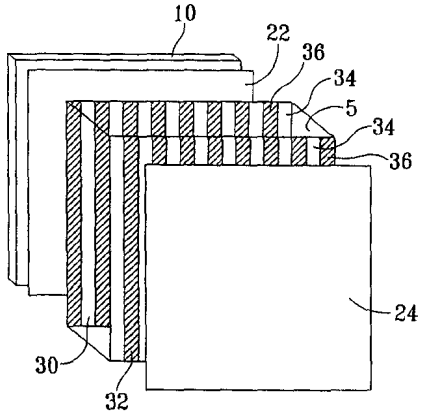
도면1



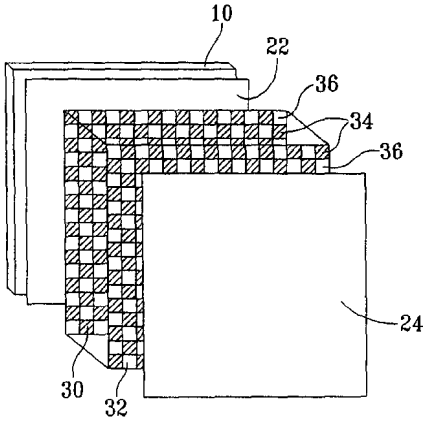
도면2


26
10
22
5
P1
P1
P2
P2
18
14
12
20
13
28
36
34
24
34
30
40
38
32
36

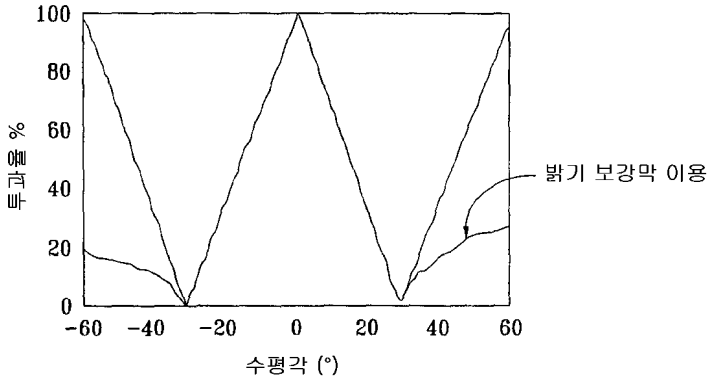
도면3


10
22
36
34
5
34
36
24
30
32

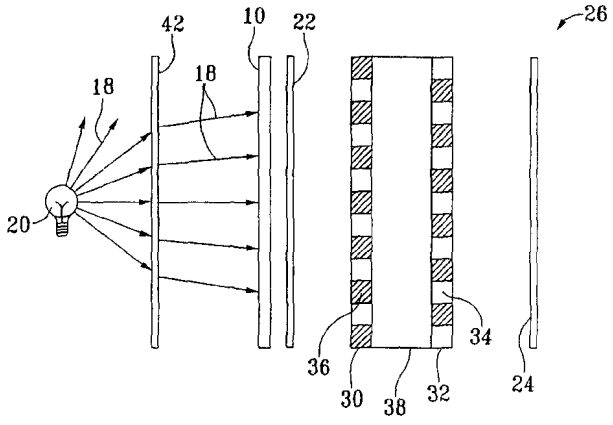
도면4


10
22
36
34
36
24
30
32

도면5


100
80
60
40
20
0
상대휘도 %
-60
-40
-20
0
20
40
60
수평각 (°)
밝기 보강막 이용

도면6


42
10
22
26
18
18
20
34
36
30
38
32
24