



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년11월17일
(11) 등록번호 10-0869015
(24) 등록일자 2008년11월10일

(51) Int. Cl.
G02F 1/1335 (2006.01) G02F 1/13357 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-7009610
(22) 출원일자 2007년04월27일
심사청구일자 2007년04월27일
번역문제출일자 2007년04월27일
(65) 공개번호 10-2007-0064351
(43) 공개일자 2007년06월20일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2005/016166
국제출원일자 2005년08월29일
(87) 국제공개번호 WO 2006/038404
국제공개일자 2006년04월13일
(30) 우선권주장
10/956,393 2004년10월01일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
JP11508701 A
JP14526808 A

(73) 특허권자
닛토덴코 가부시기가이샤
일본국 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1-1-2
(72) 발명자
라자레브, 파벨, 아이.
미국 94002 캘리포니아 벨몬트 린코나다 씨클 52
파우크쉬토, 미셸, 브이.
미국 94404 캘리포니아 포스터 시티 피어리 레인 820
(74) 대리인
남상선

전체 청구항 수 : 총 19 항

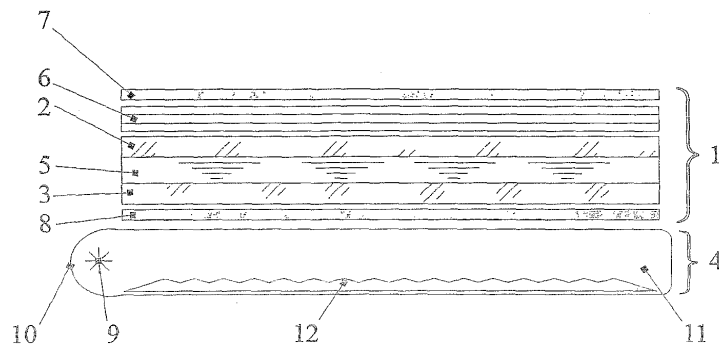
심사관 : 반성원

(54) 백라이트 및 정면 패널 상의 반사 편광기를 포함하는 LCD

(57) 요약

백라이트를 갖는 액정 디스플레이가 설명된다. 상기 액정 셀은 각 패널 상에 편광 수단을 갖는 정면 패널 및 후면 패널을 포함하며, 상기 정면 편광 수단은 반사 편광기 및 이색성 편광기를 포함한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

"온(on)" 및 "오프(off)" 상태의 화소를 포함하는 영상을 생성하기 위한 액정 디스플레이로서,
 각 패널 상에 편광 수단을 갖는 정면 및 후면 패널을 포함하는 액정 셀; 및
 광원 및 반사기를 포함하는 백라이트 시스템을 포함하며,
 상기 정면 패널 상의 편광 수단은 반사 편광기 및 이색성(dichroic) 편광기를 포함하며,
 상기 반사 편광기 및 이색성 편광기의 투과 축이 일치하며, 상기 이색성 편광기는 상기 반사 편광기의 최상부에 배치되는, 액정 디스플레이.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 광원의 광도가 "온" 상태의 화소 수에 비례하도록 한 피드백 시스템을 더 포함하는, 액정 디스플레이.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
 상기 반사 편광기는 재료 층의 다층 스택이고, 인접 층의 각 쌍은 상기 반사 편광기의 평면의 일 방향으로 굴절률이 정합하며 수직 방향으로 굴절률이 서로 다른 것을 특징으로 하는, 액정 디스플레이.

청구항 4

제 3 항에 있어서,
 상기 재료층은 투명하고, 상기 인접 층 사이의 굴절률 차이의 방향으로 편광된 광의 1/4 파장의 광학 두께를 갖는, 액정 디스플레이.

청구항 5

제 3 항에 있어서,
 상기 인접 층의 각 쌍에서의 층 중 적어도 하나는 네거티브(negative) 복굴절을 갖는 이방성 재료로 이루어지고, 상기 이방성 재료는 공액 π -계통(conjugated π -system)을 갖는 적어도 하나의 다환(polycyclic) 유기 복합물에 의해 형성된 결정 구조 및 이상 광학 축(extraordinary optical axis)의 방향으로 $3.4 \pm 0.3 \text{ \AA}$ 의 분자간 간격을 갖는, 액정 디스플레이.

청구항 6

제 5 항에 있어서,
 상기 이방성 재료는 아세나프토[1,2-b]퀴노옥살린 술폰유도체(acenaphtho [1,2-b]quinoxaline sulfoderivative)를 포함하는, 액정 디스플레이.

청구항 7

제 5 항에 있어서,
 상기 층은 0.4 이상의 이방성 정도를 갖는, 액정 디스플레이.

청구항 8

제 3 항에 있어서,
 상기 층 중 하나의 굴절률은 2.2 보다 큰, 액정 디스플레이.

청구항 9

제 3 항에 있어서,

상기 층의 두께는 100 nm를 초과하지 않는, 액정 디스플레이.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 후면 패널 상의 편광 수단은 간섭 반사 편광기를 포함하는, 액정 디스플레이.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 후면 패널 상의 편광 수단은 추가의 이색성 편광기를 더 포함하며, 상기 후면 패널 상의 상기 간섭 반사 편광기 및 상기 추가의 이색성 편광기의 투과 축이 일치하는, 액정 디스플레이.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 액정 셀의 최상부에 배치된 안티글레어 코팅(antiglare coating)을 더 포함하는, 액정 디스플레이.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 정면 패널 상에 컬러 흡수 필터를 더 포함하는, 액정 디스플레이.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 정면 패널의 반사 편광기 및 이색성 편광기는 광대역 편광기이고, 상기 컬러 흡수 필터는 400-500 nm의 파장범위를 갖는 청색, 500-600 nm의 파장범위를 갖는 녹색 및 600-700 nm의 파장범위를 갖는 적색의 3가지 기본 컬러를 포함하는 컬러 요소의 매트릭스를 더 포함하는, 액정 디스플레이.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 컬러 흡수 필터는 상기 정면 패널 상의 이색성 편광기 및 반사 편광기 사이에 배치되는, 액정 디스플레이.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 컬러 흡수 필터는 상기 이색성 편광기와 액정 층 사이에 배치되는, 액정 디스플레이.

청구항 17

제 13 항에 있어서,

상기 정면 패널의 이색성 편광기는 광대역 편광기이고, 상기 반사 편광기는 각각이 청색, 녹색 또는 적색의 범위 중 하나에서 반사하는 컬러 반사 요소의 매트릭스를 포함하고, 상기 컬러 흡수 필터는 상기 컬러 반사 요소에 적합한 청색, 녹색 또는 적색의 3가지 기본 컬러를 포함하는 컬러 요소의 매트릭스를 포함하는, 액정 디스플레이.

청구항 18

제 1 항에 있어서,

상기 광원은 250 내지 450 nm의 파장 범위에서 적어도 하나의 피크를 갖는 방출 스펙트럼을 갖고, 상기 백라이트 시스템은 이 범위에서 흡수하는 이방성 형광 결정 박막(anisotropic fluorescent thin crystal film)을 더

포함하는, 액정 디스플레이.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 백라이트 시스템은 이방성 형광 결정 박막 상에 배치된 가시광의 편광기를 더 포함하는, 액정 디스플레이.

명세서

기술 분야

- <1> 본 출원은 2004년 3월 9일에 출원된 미국 가 특허출원 No. 60/551,935의 우선권을 주장한다.
- <2> 본 발명은 데이터 디스플레이 장치 분야에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 광 특성이 개선되고 광 손실이 감소된 백라이트 시스템(backlight system)을 구비한 액정 디스플레이에 관한 것이다.

배경 기술

- <3> 평면 패널 디스플레이 또는 액정 디스플레이(LCD)는 컴퓨터에 의해 생성된 정보를 전달하기 위한 대중적인 디스플레이 장치이다. 평면 패널 디스플레이의 감소된 중량 및 크기는 CRT(Cathode Ray Tube) 디스플레이를 능가하는 큰 장점을 제공한다. 고품질 평면 패널 디스플레이는 전형적으로 백라이트되는데, 즉 조명이 LCD 층 뒤에 배치되어 영상의 시각화를 촉진한다. 평면 패널 LCD 장치는 컴퓨터 산업을 포함한 많은 애플리케이션에 사용되며, 여기서 평면 패널 LCD 유닛은 랩톱(laptop) 컴퓨터 및 다른 휴대용 전자 장치에 대한 탁월한 디스플레이 대체 수단이다. 그러나, 평면 패널 LCD 기술의 급속한 진보 때문에, 데스크톱(desktop) 컴퓨터, 고성능(high-end) 그래픽 컴퓨터와 텔레비전 및 다른 멀티미디어 모니터 등의 다른 주류 애플리케이션에서 이들 장치의 이용이 증대되고 있다.
- <4> 액정 디스플레이는 전형적으로 구동 전극을 갖는 한 쌍의 플레이트 및 상기 플레이트 사이에 한정된 TN(Twist Nematic) 또는 STN(Supertwist Nematic) 액정 재료층을 포함한다. 상기 액정 층의 두께 및 이방성은 약 80-100° (TN용) 또는 180-230° (STN용)로 가시 스펙트럼에서 통상적으로 적어도 하나의 파장에 대한 입사광선의 편광을 회전시킬 수 있도록 되어 있다. 상기 장치는 소정의 방향을 향하는 투과 축을 갖는 후방 광-입사(light-entrance) 편광기 및 전술한 방향과 다른 방향을 향하는 투과 축을 갖는 전방 광-방출(light-exit) 편광기를 더 포함함으로써, 노멀리 화이트(normally white) 또는 노멀리 블랙(normally black) 디스플레이를 한정하며, 상기 장치는 백라이트 시스템을 더 포함한다. 상기 장치는 또한, 후방 편광기와 TN 액정 층 사이에 위치한 후방 지연 막(retardation film) 및 상기 전방 편광기와 액정 층 사이에 위치한 전방 지연 막을 포함할 수 있다.
- <5> 상기 디스플레이 상의 화면은 수천 개의 작은 영상 요소, 또는 "화소"로 형성되며, 상기 화소는 "온(on)", "오프(off)" 또는 "부분적으로 온(partially on)" 상태 중 하나이다. 영상은 일반적으로 개별 화소에 전계를 인가함으로써 디스플레이된다. TN LCD의 경우에, 특정 화소가 "온"이면, 선형적으로 편광된 광선의 위상 및 편광은 상기 화소를 통과할 때 변경되지 않은 상태로 남아있게 된다. 그러나, 상기 화소가 "오프"이면, 상기 광선의 편광 평면이 회전되는데, 즉 그 위상이 편광 각을 90° 만큼 변경하도록 조절된다. 상기 화소가 "부분적으로 온"이면, 상기 광선 편광 축은 90° 미만으로 회전된다. "온" 화소는 흑색 또는 백색 중 하나를 나타내도록 지정될 수 있다. "온" 화소가 흑색으로 지정되면, 상기 "오프" 화소는 백색으로 지정되고, "온" 화소가 백색으로 지정되면 "오프" 화소는 흑색으로 지정된다. "부분적으로 온" 화소는 회색의 음영을 나타낸다. 편광기는 화소를 통과하는 광의 편광 상태가 적절한 전송량(흑색, 백색 또는 회색)으로 변환되도록 상기 LCD 상에 제공된다.
- <6> STN LCD의 경우에, 광학 효과는 상기 "온", "오프" 및 "부분적으로 온" 화소의 각각이 특성 복굴절(birefringence) 컬러를 갖게 하는 복굴절로 인한 효과이다. "청색 모드"가 사용되면, "오프" 화소는 청색을 갖는 한편, "온" 화소는 크림색으로 된다. "황색 모드"가 사용되면, 상기 "오프" 화소는 황색이며 "온" 화소는 청회색(blue-gray)이다. 상기 STN LCD와 편광기 중 하나 사이에 막이 추가되어 디스플레이 컬러를 중화(neutralize)하는데, 즉 상기 컬러 디스플레이를 흑백 디스플레이로 변환한다.
- <7> 상기 평면 패널 LCD는 전형적으로 백라이트 시스템을 구비한다. 바람직하게는, 상기 백라이트 시스템은 적어도 부분적으로 편광된 광을 방사시킨다. 백라이트 시스템의 모든 비-편광(nonpolarized) 입사광 플럭스(flux)를 최소 손실을 갖는 편광된 광으로 변환할 수 있는 가장 효율적인 시스템은 반사 편광기를 이용한 소위 광학 리사이클링(recycling) 방식에 의해 제공된다.

- <8> 상기 반사 편광기는 일반적으로 이방성 및 등방성 층이 번갈아 있는 다층 구조를 포함하며, 등방성 층의 굴절률은 이방성 층 중 하나의 굴절률과 같다. 이러한 구조는 하나의 편광 상태에서 광을 투과시킬 수 있는 한편, 수직 방향으로 편광된 광을 반사시킬 수 있다. 그와 같은 구조 중 하나에서, 반사된 편광 광은 1/4-파장(quarter-wave) 플레이트를 통과하고, 편광 방향을 변경하고, 거울로부터 반사하며, 다시 반사 편광기로 입사하는데, 이 경우가 제 1 편광 상태이다. 반사 편광기는 LCD의 백라이트 시스템 또는 후방 플레이트 상에 배치된다.
- <9> 다수의 자연적으로 발생하는 결정(crystalline) 화합물은 복굴절(또는 반사) 편광기로서 동작한다. 예를 들어, 방해석(탄산 칼슘) 결정은 잘 알려진 복굴절 특성을 갖는다. 그러나, 단결정은 비싼 재료이고 특정 애플리케이션에 요구되는 원하는 형상이나 구성으로 용이하게 형성될 수 없다. 종래 기술에서, 복굴절 편광기는 등방성 폴리머 매트릭스에 통합된 폴리(에틸렌 테레프탈레이트(ethylene terephthalate))와 같은 플레이트-형(plate-like) 또는 시트-형(sheet-like) 복굴절 폴리머로부터 제조되었다(예를 들어, Makas, USP No. 3,438,691호 참조).
- <10> 많은 경우에, 폴리머는 Rogers 등에 의한 USP No. 4,525,413에 설명된 분자 레벨의 폴리머 사슬을 정렬하도록 일축 연신(uniaxial stretching)에 의해 배향될 수 있다. 큰 굴절률 미스매치(mismatch)를 갖는 등방성 폴리머 층과 고 복굴절 폴리머 층을 번갈아 포함하는 다층 광학 장치가 Rogers 등에 의해 제안되었다. 그러나, 이들 장치는 분자 구성과 전자 밀도 분포 사이의 소정의 수학적 관계를 따르는 특정의 고 복굴절 폴리머의 이용을 필요로 한다.
- <11> 다층 시트나 막 형태의 복굴절 간섭 편광기가 공지되어 있으며, 상기 편광기는 잘-확립된(well-established) 공유 압출 성형(coextrusion) 기술을 이용하여 용이하게 이용가능한 재료로 제조될 수 있다. 상기 층은 복굴절 및 등방성 재료를 번갈아서 형성될 수 있다. 이 시스템에서, 상기 복굴절 재료의 2가지 굴절률 중 하나는 인접 층의 등방성 재료의 굴절률과 실질적으로 매칭하거나, 또는 교번 층(alternating layers)이 선택된 2개의 서로 다른 복굴절 재료로 이루어질 수 있어, 상기 재료 중 하나의 2가지 굴절률 중 낮은 굴절률이 다른 재료의 2가지 굴절률 중 높은 굴절률과 실질적으로 매칭한다. 후자의 실시예의 인접 층이 둘 다 포지티브(positive) 또는 네거티브(negative) 복굴절일 때, 그 광학 축은 수직이어야 하고; 상기 복굴절 부호(sign)가 반대일 때, 2개의 광학 축은 평행해야 한다. 이전에 언급한 최고의 효율에 도달하기 위해, 층은 선택된 광 파장의 1/4과 동일한 광학 두께를 가져야 한다.
- <12> 또한, 후면 패널 상에 반사 편광기를 포함하는 LCD가 알려져 있으며, 상기 LCD는 동일한 재료로 이루어진 이방성 층을 포함하는 다층 구조를 나타낸다.
- <13> 확산 반사하는 편광 재료의 예는 USP Nos. 5,783,120 및 5,825,543 및 PCT 특허 출원 공보 Nos. WO 97/32223, WO 97/32224, WO 97/32225, WO 97/32226, WO 97/32227 및 WO 97/32230에 개시되어 있다. 다층 반사 편광기의 예는 USP No. 5,882,774에 개시되어 있다. 콜레스테롤 반사 편광기의 예는 EP No. 606,940 및 USP No. 5,325,218에 개시되어 있다.
- <14> 이방성 막을 제조하기 위해 유망한 일부 재료는 USP Nos. 5,739,296; 6,174,394; 및 6,563,640에 개시되어 있다. PCT 특허 출원 공보 No. WO 02/63660은 그와 같은 막을 제조하기 위한 방법을 개시한다. 본 발명은 표시 광도(brightness)의 증가를 제공하고 스펙트럼이 선명한 컬러를 갖는 영상을 획득하고, 상기 영상에서 화이트, 블랙 및 컬러 성분을 생성할 수 있게 함으로써, 디스플레이의 시야(어스펙트)각 뿐 아니라 영상의 콘트라스트(contrast) 및 윤택성(richness)을 증가시킨다.

발명의 상세한 설명

- <15> 본 발명의 목적은 LCD 디스플레이에서의 광학 손실을 감소시키고 대형 디스플레이, 예를 들어 홈 TV 가전제품용 디스플레이의 가열을 감소시키는 것이다.
- <16> 본 발명에 따른 액정 디스플레이는 "온" 또는 "오프" 상태 중 어느 하나로 발생하는 화소로 이루어진 영상을 형성한다. 상기 액정 디스플레이는 각각에 편광 수단을 이용하여 정면 및 후면 패널에 의해 형성된 액정 셀 및 광원과 반사기를 포함하는 백라이트 시스템을 포함한다. 정면 패널 상의 편광 수단은 반사 편광기 및 이색성(dichroic) 편광기를 포함하고, 상기 양측 편광기의 투과 축이 일치하며, 상기 이색성 편광기는 상기 반사 편광기의 최상부에 배치된다. 또한, 상기 LCD는 피드백 시스템을 포함한다. 광원의 광도는 영상의 "온" 화소들의 수에 비례하도록 변경되며, 이는 피드백 시스템에 의해 제공된다.

<17> 상기 반사 편광기는 계층들의 다층 스택이다. 인접 층의 각 쌍은 반사 편광기의 평면에서 일 방향으로 매칭된 굴절률 및 수직 방향으로 실질적으로 서로 다른 굴절률을 특징으로 한다. 이전에 언급된 고도의 높은 효율을 달성하기 위해, 상기 층은 선택된 광 파장의 1/4의 광학 두께를 갖는다.

실시예

<25> 도 1은 각각 편광 수단을 갖는 정면 패널(2) 및 후면 패널(3)에 의해 형성된 액정 셀(1) 및 백라이트 시스템(4)을 포함하는 LCD의 단면을 도시한다. 액정층(5)이 상기 패널 사이에 배치된다. 상기 정면 패널의 편광 수단은 반사 편광기(6) 및 상기 반사 편광기의 최상부에 적용된 이색성 편광기(7)를 포함한다. 상기 양측 편광기의 투과축은 일치한다. 후면 패널은 임의 타입의 선형 편광기(8)를 포함한다.

<26> 상기 백라이트 시스템은 에지(edge) 백라이트 타입의 광학 공동(cavity)이며, 반사 램프 하우징(10)에 램프(9)를 포함한다. 상기 램프에 의해 방출된 광은 광 가이드(11)에 주입되어 스폿 어레이(spot array)와 같은 확산 반사 구조 또는 층(12)과 조우할 때까지 전파한다. 이와 같은 불연속 스폿 어레이는 상기 광을 반사하여 액정 셀로 유도하도록 되어 있다. 상기 광 공동에 진입하는 주변 광은 또한 스폿을 때리거나 스폿 사이의 간극 영역(interstitial area)을 통해 상기 광 가이드로부터 탈출할 수 있다. 확산 반사 층(12)은 상기 광 가이드 아래에 위치하여 광선을 인터셉트(intercept)하여 반사한다. 일반적인 경우에, 상기 광학 공동으로부터 나오는 모든 광선은 상기 액정 셀에 입사한다.

<27> 일 실시예에서, 상기 백라이트 시스템은 예를 들어, 형광 램프 세트나 LED 매트릭스를 나타내는 광원의 어셈블리를 포함한다. 상기 백라이트 시스템 뒤에 배치된 반사기는 방사선 소스의 더 효율적인 이용을 제공한다. 상기 반사기는 임의 타입(반사성 또는 확산성)일 수 있다. 상기 백라이트 시스템은 예를 들어, 프리즘의 어셈블리와 같은 광 분광기(collimator)로서 이용되는 추가의 광학 엘리먼트를 더 포함할 수 있다. 상기 엘리먼트는 백라이트 시스템의 평면에 수직으로 광선을 투과시킴으로써 광 분광기 기능을 수행하며, 동시에 상기 투과된 광의 편광 정도를 증가시킨다.

<28> 또 하나의 실시예에서, 상기 백라이트 시스템은 시스템 출력 측에 배치되거나 상기 LCD의 패널 상에 적용된 추가의 이색성 편광기를 구비한다.

<29> 또 하나의 효율적인 백라이트 시스템이 상기 광원과 시스템 출력 사이의 백라이트 시스템의 적어도 한 요소의 표면에 적용된, AF TCF(anisotropic fluorescent thin crystal film)을 포함하는 장치에 의해 제공된다. 상기 AF TCF는 이하에 설명되는 캐스캐이드 결정화 프로세스(Cascade Crystallization Process)에 의해 형성된다.

<30> 그와 같은 시스템용 백라이트에 대한 광원은 저압 또는 고압 가스-방전 램프들을 나타낼 수 있으며, 상기 램프는 예를 들어, Hg, H, Xe 램프 및 다른 유사한 램프 등의 대역 스펙트럼을 갖는 램프; 고압 및 초저압 아크 방전(arc discharge) 램프; 펄스화(pulsed) 플라스마 방전 램프; 발광원; 및 유사한 시스템에 사용되는 임의의 다른 소스를 포함한다. 이들 광원은 일반적으로 260 내지 450 nm 사이의 파장 범위에서 적어도 하나의 강한 방출 피크를 나타낸다. 상기 AF TCF는 막 재료가 소스 방출 스펙트럼에서 상기 피크에 대응하는 대역을 갖는 발광 여기 스펙트럼을 갖도록 선택된다. 상기 AF TCF는 가시성 스펙트럼 범위에서 무색성(투명) 또는 유색성(흡수)일 수 있다. 유색성의 경우에, 상기 막은 특정의 광학 특성에 의존하여, 편광된 광을 방출하는 주된 기능을 갖음과 동시에 가시광을 지연시키거나 편광시키는 기능을 수행한다.

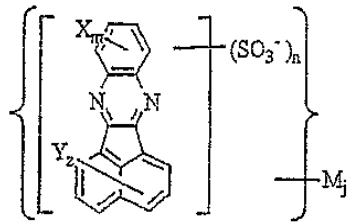
<31> 또한, 상기 막 재료는 AF TCF가 충분히 좁은 스펙트럼 간격 내에서 편광된 광을 방출하도록 선택될 수 있다. 그와 같은 막은 편광된 컬러 광의 소스를 생성하는데 사용될 수 있는데, 특히 컬러 LCD의 백라이트 시스템에 사용되는 컬러 매트릭스용으로 사용될 수 있다. AF TCF를 갖는 백라이트 시스템을 이용함으로써, 액정 셀 상에 편광된 광을 획득하며 상기 시스템의 내부 요소에서의 흡수 손실을 감소시키는 대신에 광 수율을 증가시킨다.

<32> 반사 편광기는 LCD의 정면 패널 상에 배치된다. 상기 반사 편광기는 실질적으로 상기 LCD의 작용 영역에 있는 재료로 이루어진 다층 스택을 포함한다. 인접 층의 각 쌍은 상기 반사 편광기의 평면에서 일 방향으로 정합된 굴절률 및 수직 방향으로 실질적으로 서로 다른 굴절률을 갖는 것을 특징으로 한다. 효율적인 반사 편광기를 위해, 상기 층은 인접 층 사이의 굴절률 차이의 방향으로 편광된 광의 파장의 1/4의 광학 두께를 갖는다.

<33> 바람직한 실시예에서, 각 쌍의 적어도 하나의 층은 네거티브(negative) 복굴절을 갖는 2축성 재료로 이루어지며, 상기 층은 공액(conjugated) π -계통 결합을 갖는 적어도 하나의 다환 유기 복합물(polycyclic organic compound)에 의해 형성된 결정 구조를 갖으며, $3.4 \pm 0.3 \text{ \AA}$ 의 분자간 간격이 상기 광학 축의 한 방향으로 되어 있다. 상기 재료는 고도의 이방성(0.4 이상) 및 적어도 한 방향으로의 큰 값의 굴절률(2.2 초과)을 포

합하는 적합한 광학 특성을 갖는다. 또한, 상기 재료는 우수한 기술적 특성을 갖는다. 필요한 조건은 분자의 공액 방향족 고리 사이의 π -공액 결합의 발전된 계통이 존재하는 것과, 상기 분자 평면에 놓여있으며 방향족 계통 결합과 관련된 그룹(아민, 페놀, 케톤 등)이 존재하는 것이다. 상기 분자 및/또는 분자 조각은 평면 구조를 갖고 용액에서 초분자(supramolecule)를 형성할 수 있다. 또 하나의 필요 조건은 초분자 스택에서의 π -오비탈(orbital)의 최대 중첩이다. 상기 재료는 그의 스펙트럼 특성을 고려하여 선택된다. 아세나프토[1,2-b]퀴노옥살린 술폰유도체(acenaphtho[1,2-b]quinoxaline sulfoderivative)로 형성된 재료는 이러한 목적에 부합하지만, 상기 재료는 여기서 일 예로서 제시되며, 본 발명에 사용될 수 있는 재료는 이 복합물만을 이용하는 것으로 제한되지 않는다.

<34> 이들 복합물은 다음의 일반적인 구조식을 갖는다.



<35>

<36> 여기서 n은 1 내지 4의 간격의 정수이다; m은 0 내지 4 간격의 정수이다; z는 0 내지 6 간격의 정수이며, $m + z + n \leq 10$ 이다; X 및 Y는 CH_3 , C_2H_5 , OCH_3 , OC_2H_5 , Cl, Br, OH 및 NH_2 로 이루어진 그룹으로부터 개별적으로 선택된다; M은 반대 이온(counter ion)이며; j는 상기 분자의 반대 이온의 수이다.

<37> 상기 층의 또 다른 명칭은 결정 박막 또는 TCF이다. 상기 TCF는 Optiva, Inc.에 의해 개발된 캐스캐이드 결정화 프로세스라 칭해지는 방법에 의해 얻어질 수 있다[예를 들어, P Lazarev and M. Paukshto, Proceedings of the 7th International Workshop "Displays, Materials and Components"(Kobe, Japan, November 29 - December 1, 2000), pp. 1159-1160 참조]. 이 방법에 따르면, 적합한 용매에 용해된 유기 복합물이 콜로이드 계(농도 전이형(lyotropic) 액정 용액)를 형성하며, 그 분자는 상기 콜로이드 계의 운동 단위를 구성하는 초분자(supramolecules)로 집합된다. 이러한 액정 위상은 본질적으로 상기 계통의 정렬된 상태의 전구체(precursor)이며, 이로부터 후속하는 초분자의 정렬 및 용매의 제거 동안 고체 이방성 결정막(결정 박막, TCF)이 형성된다.

<38> 상기 반사 편광기의 다층-스택의 각 쌍의 다른 층은 적합한 래커(lacquer) 또는 폴리머로 이루어질 수 있다.

<39> 상술한 바와 같이 제조된 반사 편광기는 많은 수의 층을 필요로 하지 않으며, 또한 작은 두께 및 높은 편광 효율을 갖는다.

<40> 개시된 LCD의 기능은 개별 화소의 상태 변동을 제어하는 것이다. 도 2는 디스플레이(1)를 통한 광의 전파를 도시한다. 예를 들어, 90° TN LCD(도 2)에서 특정 화소가 "온"이면, 선형적으로 편광된 광선이 상기 화소를 투과하기 때문에, 상기 광선의 위상 및 편광(편광 모드-a)이 변경되지 않는다. 그러나, 상기 화소가 "오프"이면, 광의 편광 평면이 회전되는데(편광 모드 - b), 즉 그 위상이 변조되어 편광 각도가 90° 만큼 변화하며, 상기 광선은 반사 편광기(6)로부터 반사된다. 상기 광선은 다시 액정층(5)을 통과하여 확산 반사기(12)를 때린다. 상기 광은 편광 소멸되며(편광 모드 - a+b) 상기 화소 및 나머지 화소를 통해 액정 셀에 재인도된다. 상기 화소가 "부분적으로 온"이면, 광선은 90° 미만으로 회전된다. "온" 화소는 흑색 또는 백색을 나타내도록 지정될 수 있다. 상기 "온" 화소가 흑색으로 지정된 경우, "오프" 화소는 백색으로 지정되며, 반대로 상기 "온" 화소가 백색으로 지정된 경우, "오프" 화소는 흑색으로 지정된다. "부분적으로 온" 화소는 회색의 음영을 나타낸다. 그 후에, 편광기가 LCD 상에 제공되어 상기 화소를 통과하는 광의 편광 상태를 적절한 투과량(흑색, 백색 또는 회색)으로 변환한다. 상기 간섭 반사 편광기에 의해 반사된 광은 "온" 화소를 투과하여 LCD 광도를 증가시킨다. 이러한 방식으로, 광원의 전력은 LCD 상에 디스플레이되는 영상의 "온" 화소의 수에 비례하여 감소할 수 있다. 광학 공동 및 반사 편광기의 조합에 의해 수행된 다중 광 재순환에 의해, 상태 (b)로부터 상태 (a)로의 광 변환 및 시청자에의 궁극적 전송을 위한 "온" 화소 사이의 할당을 위한 효율적인 메커니즘이 제공된다.

<41> 상기 반사 편광기가 정면 패널에 위치하는 경우에 발생하는 문제점은 외부 광원으로부터의 기생 반사를 나타내

는 플레어 스폿(flare spot)의 출현 가능성이다. 그와 같은 플레어 스폿을 제거하기 위해, 추가의 이색성 편광기(7)가 반사 편광기 상에 배치된다. 외부 소스로부터의 비편광 광(편광 모드 a+b)이 이색성 편광기 및 반사 편광기의 조합부(combination)에 입사할 때, 편광 모드 (b)를 갖는 광 성분이 이색성 편광기에 의해 흡수되는 한편, 편광 모드 (a)를 갖는 성분은 내부로 투과되어 사용된다. 상기 이색성 편광기에 의해 흡수되지 않은 매우 작은 부분의 광은 반사 편광기에 의해 반사되고, 상기 이색성 편광기로 리턴되어 완전히 흡수된다.

- <42> 추가의 이색성(흡수) 편광기의 상기 디스플레이 구조로의 통합은 유용한 신호의 크기를 변경하지 않는다. 양측 편광기의 투과축이 평행하기 때문에, 그와 같은 조합시의 편광 상태 (a)의 광 손실은 최소(1% 미만)이다. 따라서, 이러한 조합에서의 이색성 편광기는 2가지 기능을 수행한다: 첫째로, 이색 비율을 증가시키고, 둘째로, 플레어 스폿을 제거한다. 이색성 편광기는 큰 시야(어스펙트)각을 갖는 것이 바람직하다. 특히, 이색성 염료에 기초한 결정 박막이 이용될 수 있다.
- <43> 본 발명에 따른 액정 디스플레이는 다양한 변형이 이루어지는 일부 기능 요소들을 가질 수 있다. 도 3의 예시적인 실시예는 평행한 광학 축을 갖는 이색성 편광기(13) 및 반사 편광기(14)의 조합부를 포함하는 후면 패넬 편광기를 도시한다. 또한, 상기 LCD에는 임의의 안티글레어 코팅(antiglare coating)(15)이 제공될 수 있다.
- <44> STN LCD 기능은 상술한 바와 유사하다. 슈퍼 트위스트 네마틱 액정(super twist nematic liquid crystal)을 사용하는 LCD는 상술한 스펙트럼 영역의 적어도 일부에서 광을 각각 반사하는 유색 반사 요소의 매트릭스를 포함하는 정면 패넬 상에 반사 편광기를 포함한다. 일반적인 경우에, 상기 컬러는 청색(400-500 nm의 파장 범위를 갖음), 녹색(500-600 nm) 및 적색(600-700 nm)이다.
- <45> 도 4-6은 컬러 흡수 필터를 갖는 정면 패넬의 여러 변형을 도시한다. 도 4에서, 상기 정면 패넬은 광대역 반사 편광기(16), 광대역 이색성 편광기(17) 및 상기 두개의 편광기 사이에 갇힌 컬러 요소(컬러 필터(18))의 어레이를 포함한다.
- <46> 도 5에 도시된 또 하나의 변형에서, 컬러 요소의 매트릭스는 반사 편광기(16)와 정면 패넬(2) 사이에 위치한다. 상기 광대역 이색성 편광기(17) 및 컬러 필터(18)의 조합에 의해 콘트라스트(contrast)가 증가하고 단색 LCD에 대해 상술한 바와 같은 플레어 스폿이 제거된다.
- <47> 도 6에서, 반사 편광기(20)는 컬러 반사 요소의 어레이를 포함한다. 상기 편광기는 어떤 스펙트럼 간격으로 광을 전송하도록 선택된 요소로 구성된 다층 구조이다. 그와 같은 반사 편광기를 갖는 LCD에서, 상기 컬러 필터는 요소의 대응하는 형상 및 컬러를 갖는다. 상기 필터는 상기 반사 편광기(20)와 상기 이색성 편광기(17) 사이에 위치한다.
- <48> 상기 액정 디스플레이는 "온" 또는 "오프" 상태에서 발생하는 화소로 이루어진 영상을 형성한다. 전형적인 LCD, 예를 들어 도 7에 도시된 바와 같은 90° 트위스트를 갖는 TN 디스플레이에서, 액정층(71)이 한 쌍의 교차 편광기(crossed polarizer)(72 및 73) 사이에 삽입된다. 상기 편광기(72)는 투과축이 상기 액정의 입력단에서의 지시자(director)에 평행하도록 정렬된다. 상기 분석기(73)(반사 편광기)는 상기 투과축이 상기 액정의 출력단에서의 지시자에 평행하도록 정렬된다. 이는 노멀리 화이트(normally white: NW) 구성으로 공지되어 있다. 상기 패넬의 내부 표면은 인듐 주석 산화물(ITO)의 도전성 코팅으로 된 투명 전극(74 및 75)으로 증착된다.
- <49> 활성화 상태(전압 ON)에서 작은 전압(3-5V)이 전극에 인가될 때, 액정에 가한 전계가 확립된다. 유전체 이방성의 결과로, 액정은 인가된 전계의 방향과 평행하게 정렬된다. 이는 제로 전송을 야기한다.
- <50> 따라서, 전압 ON 또는 OFF를 적용함으로써, 액정 셀을 통한 광의 전송을 제어할 수 있다.
- <51> 액정 디스플레이를 제어하기 위해, 상기 액정 셀은 전기적으로 어드레스되어야 한다. 하이 콘텐츠 정보(예를 들어, TV 및 컴퓨터 모니터)의 디스플레이를 위해, 전기적인 어드레싱은 멀티플렉싱 기술을 이용하여 달성된다.
- <52> 본 발명에 따른 액정 디스플레이는 상기 광원(76)의 광도를 제어하기 위한 피드백 시스템을 더 포함한다.
- <53> 본 발명에 따른 LCD는 "무손실" 장치 분야를 다룬다. 상기 화소가 "오프"이면, 대응하는 광은 후방으로 반사되고, 장치에서 재분배한 후에, "온"인 화소를 교차하여 조사된다. 영상의 광 일부분의 광도가 증가한다. 시청자가 영상의 광도 및 컬러의 어떠한 변화도 보지 못하도록 광원의 총 광도를 감소시킬 필요가 있다. 상기 광원의 광도는 "온" 상태의 화소 수(또는 역으로 "오프" 상태의 화소 수)에 비례하여 변경된다. 상기 프로세스의 제어는 피드백 시스템에 의해 실현된다.
- <54> 본 발명의 범위는 상술한 디스플레이 요소의 변형에 제한되지 않는다. 백라이트 시스템, 이색성 편광기, 반사

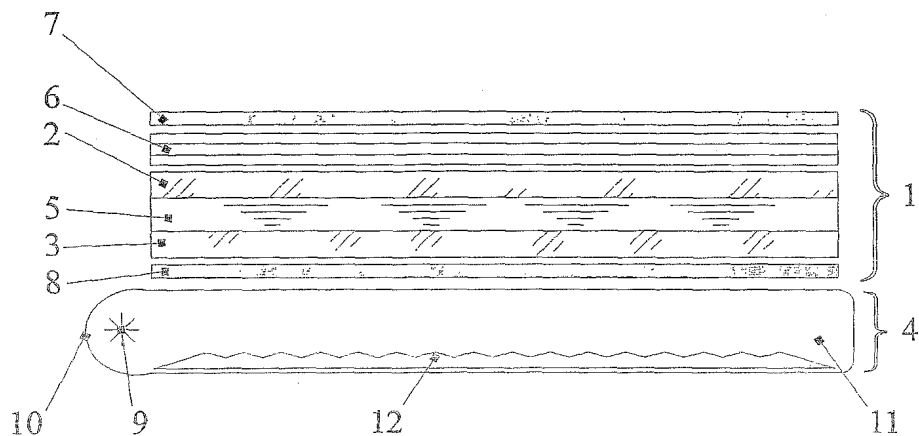
편광기, 컬러 필터 등을 포함하는 본 발명에 따른 LCD 디스플레이의 개별 요소는 기술분야에 공지된 임의의 설계로 실행될 수 있다.

도면의 간단한 설명

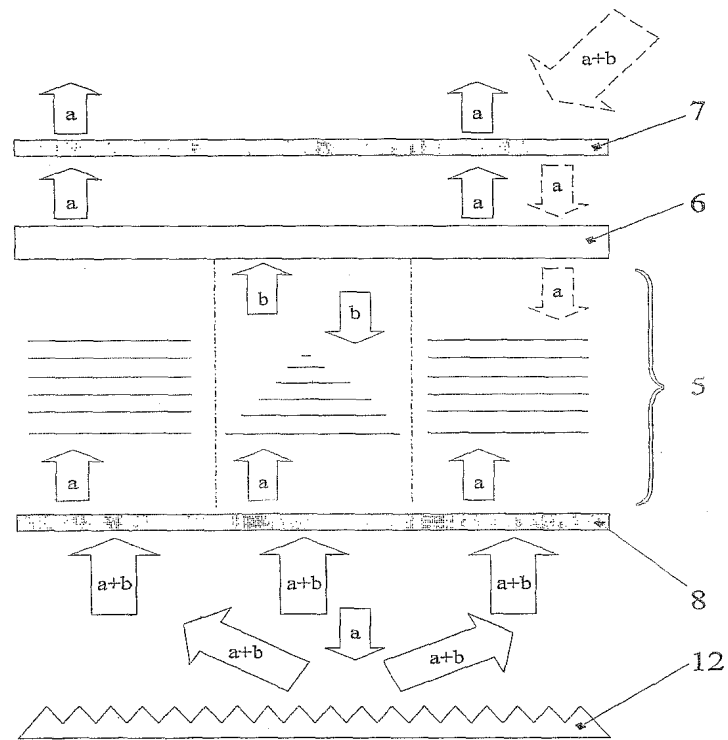
- <18> 도 1은 본 발명에 따른 액정 디스플레이의 단면도이다.
- <19> 도 2는 본 발명에 따른 LCD에서의 광 전파를 현시한다.
- <20> 도 3은 본 발명에 따른 또 하나의 LCD의 단면도이다.
- <21> 도 4는 본 발명에 따른 컬러 LCD의 정면 패널의 부분 단면도이다.
- <22> 도 5는 본 발명에 따른 또 하나의 컬러 LCD의 정면 패널의 부분 단면도이다.
- <23> 도 6은 본 발명에 따른 또 하나의 컬러 LCD의 정면 패널의 부분 단면도이다.
- <24> 도 7은 광원의 광도를 제어하기 위한 피드백 시스템과 본 발명에 따른 90° 트위스트를 갖는 TN LCD의 부분 단면도이다.

도면

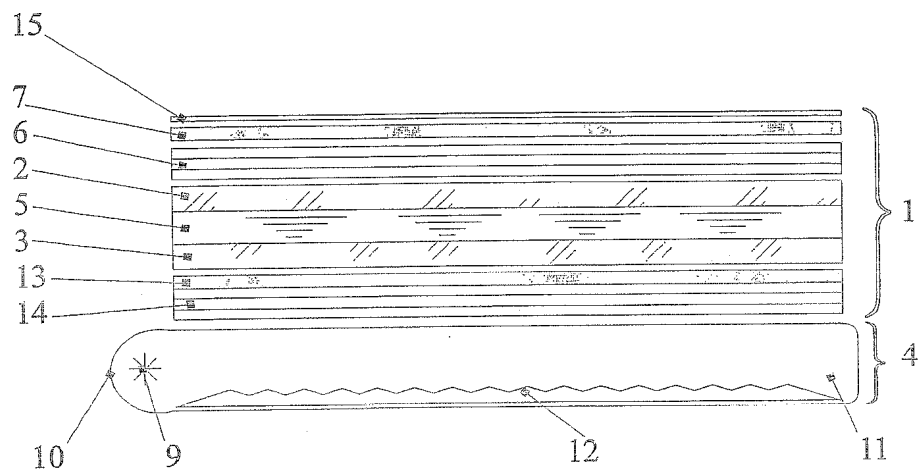
도면1



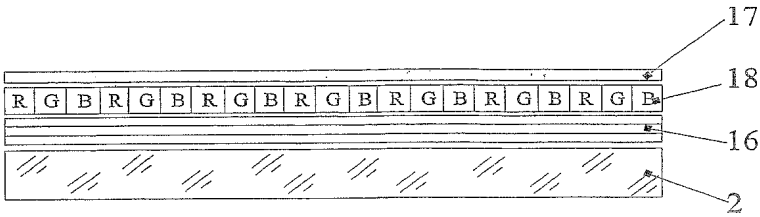
도면2



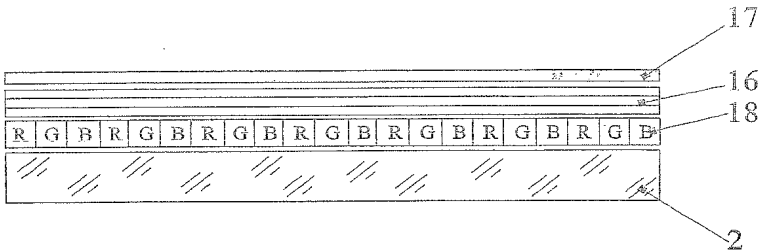
도면3



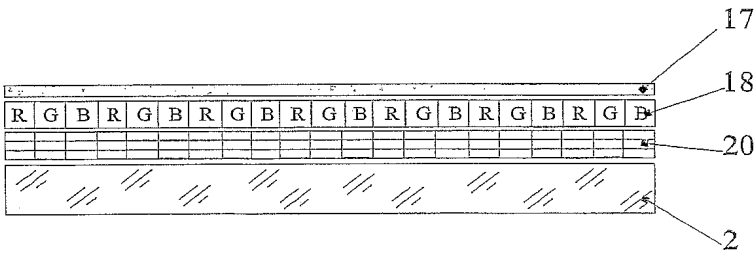
도면4



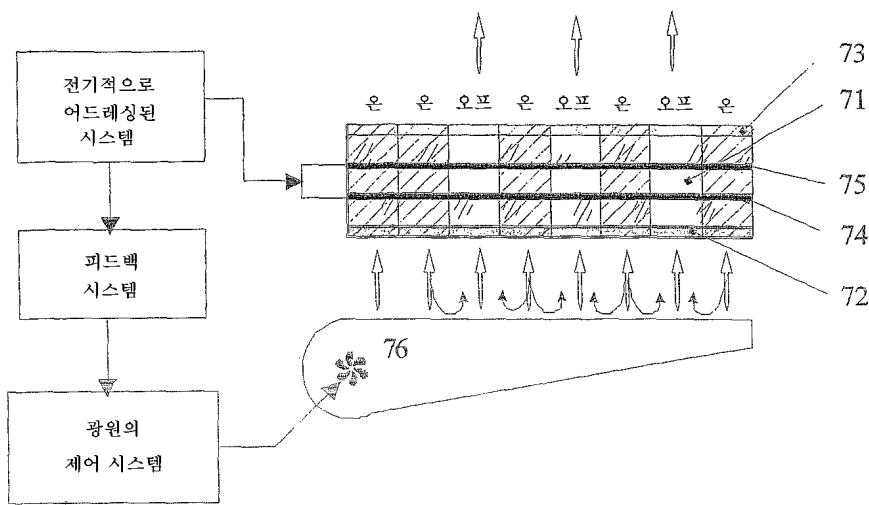
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	一种LCD，包括前面板上的背光和反射偏振器		
公开(公告)号	KR100869015B1	公开(公告)日	2008-11-17
申请号	KR1020077009610	申请日	2005-08-29
[标]申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
申请(专利权)人(译)	日东电工 (株) 制		
当前申请(专利权)人(译)	日东电工 (株) 制		
[标]发明人	LAZAREV PAVEL I 라자레브파벨아이 PAUKSHTO MICHAEL V 파우크쉬토미셀브이		
发明人	라자레브,파벨,아이. 파우크쉬토,미셀,브이.		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13357		
CPC分类号	G09G3/3406 G02F1/133536 G02F2001/133545 G02F2001/133562 G09G2320/0646 G09G2360/145		
代理人(译)	Namsangseon		
优先权	10/956393 2004-10-01 US		
其他公开文献	KR1020070064351A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

描述了一种具有背光的液晶显示器。液晶单元包括前面板和后面板，每个面板上具有偏振装置，前偏振装置包括反射偏振器和二向色偏振器。

