



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.

G02F 1/13 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년02월06일
 (11) 등록번호 10-0678550
 (24) 등록일자 2007년01월29일

(21) 출원번호	10-2004-7021460	(65) 공개번호	10-2005-0016952
(22) 출원일자	2004년12월28일	(43) 공개일자	2005년02월21일
심사청구일자	2004년12월28일		
번역문 제출일자	2004년12월28일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP2003/007834	(87) 국제공개번호	WO 2004/003630
국제출원일자	2003년06월19일	국제공개일자	2004년01월08일

(30) 우선권주장	0215059.7	2002년06월28일	영국(GB)
------------	-----------	-------------	--------

(73) 특허권자	샤프 가부시키가이샤 일본 오사카후 오사카시 아베노구 나가이케조 22방 22고
-----------	---

(72) 발명자	야곱,아드리안마르크시몬 영국 오엑스4 3티유 옥스포드 리틀모어 헤설 크레슨트 94
----------	--

틸린,마틴데이비드 영국 오엑스14 2피지 옥스포드셔 아빙던 서머 필즈 11
--

몽고메리,데이비드제임스 영국 오엑스18 2에이디 옥스포드셔 뱼프턴 암프네이 오처드 19

(74) 대리인	장수길 구영창
----------	------------

심사관 : 한상수

전체 청구항 수 : 총 43 항

(54) 2차원과 복합시차지각 3차원 모드에서 동작하는 광학 장치및 디스플레이

(57) 요약

광학 장치는 입력 편광기(4), 패턴화 지연기(5) 및 출력 편광기(12)를 포함한다. 지연기(5)는 영역(8 및 9)을 가지고, 이들 중 적어도 하나는 입력 편광기(4)로부터의 광의 편광을 변경시킨다. 출력 편광기(7)는 지연기(5)의 영역(8 및 9)과 출력 편광기(7)를 통과하는 광이 진폭, 위상 및 편광이 일치하도록 하는 투과축(12)을 갖는다. 이런 장치는 LCD(2)를 구비한 전환 가능한 시차 장벽으로 이용되어 복합시차지각 3D 모드와 2D 모드 사이에서 전환 가능한 디스플레이를 제공할 수 있으며, 2D 모드에서는 디스플레이에 걸쳐 더욱 균일한 강도를 가질 수 있다.

대표도

도 6

특허청구의 범위

청구항 1.

제1 편광 방향(11)을 갖는 광을 통과시키는 입력 편광기(4), 상기 입력 편광기(4)로부터 제1 편광 방향의 광을 수용하기 위한 편광 변형 소자(5), 및 상기 편광 변형 소자(5)로부터의 광을 분석하기 위한 출력 편광기(7)를 포함하고, 상기 편광 변형 소자(5)는 적어도 제1 및 제2 세트의 영역(8, 9)을 포함하고, 상기 제1 세트의 각 영역(8)은 상기 입력 편광기(4)로부터의 광의 편광을 상기 제1 편광 방향과 다른 제2 편광 방향으로 변경시키고, 상기 제2 세트의 각 영역(9)은 상기 제2 편광 방향과 다른 제3 편광 방향의 광을 공급하는 광학 장치에 있어서,

상기 출력 편광기(7)는 상기 편광 변형 소자(5)와 상호 작용하여, 상기 제1 세트의 각 영역(8) 및 상기 출력 편광기(7)를 통과하는 각 제1 광 경로가, 상기 제2 세트의 각 영역(9) 및 상기 출력 편광기(7)를 통과하는 각 제2 광 경로와, 상기 입력 편광기(4)로부터의 광에 대해서 동일한 감쇠 및 위상 변화를 갖는 것을 특징으로 하는 광학 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 제1 및 제2 세트의 영역(8, 9)은 인터리빙되고, 각각 제1 및 제2 평행 스트립(strip)을 포함하는 것을 특징으로 하는 광학 장치.

청구항 3.

제2항에 있어서, 상기 제1 스트립(8)은 제1 폭을 갖고, 상기 제2 스트립(9)은 제1 폭보다 큰 제2 폭을 갖는 것을 특징으로 하는 광학 장치.

청구항 4.

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제2 및 제3 편광 방향은 직교하는 것을 특징으로 하는 광학 장치.

청구항 5.

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제3 편광 방향은 상기 제1 편광 방향과 동일한 것을 특징으로 하는 광학 장치.

청구항 6.

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 출력 편광기(7)가 상기 제1 및 제2 세트 중 한 세트의 영역(8)으로부터 광을 통과시키고, 상기 제1 및 제2 세트 중 다른 세트의 영역(9)로부터는 광을 감쇠하도록 배열되는 대체 동작 모드를 갖는 것을 특징으로 하는 광학 장치.

청구항 7.

제6항에 있어서, 상기 제1 및 제2 세트 중 한 세트는 제1 세트인 것을 특징으로 하는 광학 장치.

청구항 8.

제6항에 있어서, 상기 출력 편광기(7)는 상기 대체 모드에서 상기 제1 및 제2 세트 중 다른 세트(9)로부터 광을 차단하도록 배열되는 것을 특징으로 하는 광학 장치.

청구항 9.

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 편광 변형 소자(5)는 패턴화 지연기를 포함하고, 상기 출력 편광기(7)는 상기 제1 및 제2 세트의 영역(8, 9)으로부터 동일한 비율의 저속 및 고속축 성분의 광을 투과하도록 배열되는 것을 특징으로 하는 광학 장치.

청구항 10.

제9항에 있어서, 상기 출력 편광기(7)는 상기 제1 및 제2 세트의 영역(8, 9)으로부터 광의 저속축 성분만을 투과하도록 배열되는 것을 특징으로 하는 광학 장치.

청구항 11.

제9항에 있어서, 상기 지연기(5)는 광중합화된 중합체를 포함하는 것을 특징으로 하는 광학 장치.

청구항 12.

제9항에 있어서, 상기 지연기(5)는 가시광선 주파수에서 반파의 지연을 제공하는 것을 특징으로 하는 광학 장치.

청구항 13.

제12항에 있어서, 상기 제1 세트의 각 영역(8)의 저속축은 상기 제1 편광 방향에 대해 45° 로 배향되고, 상기 제2 세트의 각 영역(9)의 저속축은 상기 제1 편광 방향에 평행한 것을 특징으로 하는 광학 장치.

청구항 14.

제13항에 있어서, 상기 출력 편광기(7)는 상기 제1 편광 방향에 대해 45° 로 배향된 편광 방향을 갖는 광을 투과하는 것을 특징으로 하는 광학 장치.

청구항 15.

제14항에 있어서, 상기 출력 편광기(7)는 상기 제1 편광 방향에 대해 직교하는 편광 방향을 갖는 광을 투과하기 위해 상기 대체 모드로 재배향 가능한 것을 특징으로 하는 광학 장치.

청구항 16.

제12항에 있어서, 상기 제1 세트의 각 지연기(8)의 저속축은 상기 제1 편광 방향에 대해 22.5° 로 배향되고, 상기 제2 세트의 각 영역(9)의 저속축은 상기 제1 편광 방향에 대해 -22.5° 로 배향되는 것을 특징으로 하는 광학 장치.

청구항 17.

제12항에 있어서, 상기 제1 세트의 각 영역(8)의 저속축은 상기 제1 편광 방향에 평행하고, 상기 제2 세트의 각 영역(9)의 저속축은 상기 제1 편광 방향에 대해 45° 로 배향되는 것을 특징으로 하는 광학 장치.

청구항 18.

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 입력 및 출력 편광기 사이에 추가의 편광 변형 소자(25)를 포함하는 것을 특징으로 하는 광학 장치.

청구항 19.

제18항에 있어서, 상기 추가의 소자(25)는 추가의 지연기인 것을 특징으로 하는 광학 장치.

청구항 20.

제19항에 있어서, 상기 추가의 지연기(25)는 가시 광선 주파수에서 반파의 지연을 제공하는 것을 특징으로 하는 광학 장치.

청구항 21.

제20항에 있어서, 상기 추가의 지연기(25)는 액정 장치인 것을 특징으로 하는 광학 장치.

청구항 22.

제20항에 있어서, 상기 추가의 지연기(25)는 저속축이 상기 제1 편광 방향에 대해 22.5° 로 배향된 것을 특징으로 하는 광학 장치.

청구항 23.

제22항에 있어서, 상기 출력 편광기(7)는 편광 방향이 상기 제1 편광 방향에 평행한 광을 투과하는 것을 특징으로 하는 광학 장치.

청구항 24.

제23항에 있어서, 상기 추가의 지연기(25) 및 상기 출력 편광기(7)는 상기 대체 모드에 대해서 상기 제1 세트의 각 영역(8)의 저속축에 평행한 축에 대해 하나의 유닛으로 완전히 180° 회전 가능한 것을 특징으로 하는 광학 장치.

청구항 25.

제21항에 있어서, 상기 추가의 지연기(25)는 그 저속축이 상기 제1 및 제2 광 경로에 평행한 제1 배향과, 상기 제1 배향에 수직인 제2 배향 사이에서 전환 가능한 적어도 하나의 영역을 포함하는 것을 특징으로 하는 광학 장치.

청구항 26.

제25항에 있어서, 상기 추가의 지연기(25)는 프레데릭츠 셀(Freedericksz cell)인 것을 특징으로 하는 광학 장치.

청구항 27.

제25항에 있어서, 상기 제1 배향은, 상기 대체 모드에 대한 것이고, 상기 제2 배향은 상기 제1 편광 방향에 대해 22.5° 로 배향되고, 상기 출력 편광기(7)는 상기 제1 편광 방향에 대해 수직인 편광 방향을 갖는 광을 투과하는 것을 특징으로 하는 광학 장치.

청구항 28.

제25항에 있어서, 상기 제2 배향은, 상기 대체 모드에 대한 것이고, 상기 제1 편광 방향에 대해 67.5° 로 배향되고, 상기 출력 편광기(7)는 상기 제1 편광 방향에 대해 수직인 편광 방향을 갖는 광을 투과하는 것을 특징으로 하는 광학 장치.

청구항 29.

제25항에 있어서, 상기 제2 배향은, 상기 대체 모드에 대한 것이고, 상기 제1 편광 방향에 대해 22.5° 로 배향되고, 상기 출력 편광기(7)는 상기 제1 편광 방향에 대해 45° 로 배향된 편광 방향을 갖는 광을 투과하는 것을 특징으로 하는 광학 장치.

청구항 30.

제20항에 있어서, 상기 추가의 지연기(25)는 그 저속축이 상기 제1 및 제2 광 경로에 대해 수직인 제3 및 제4 배향 사이에서 전환 가능한 적어도 하나의 영역을 포함하는 것을 특징으로 하는 광학 장치.

청구항 31.

제30항에 있어서, 상기 제3 배향은 상기 제1 편광 방향에 대해 수직이며, 상기 제4 배향은 상기 대체 모드에 대한 것이며, 상기 제1 편광 방향에 대해 67.5° 로 배향된 것을 특징으로 하는 광학 장치.

청구항 32.

제18항에 있어서, 상기 추가의 소자(25)는 편광 회전기인 것을 특징으로 하는 광학 장치.

청구항 33.

제32항에 있어서, 상기 회전기(25)는 45° 의 편광 회전을 제공하는 적어도 하나의 영역을 포함하는 것을 특징으로 하는 광학 장치.

청구항 34.

제33항에 있어서, 상기 회전기(25)는 교차 네마틱 액정 장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 광학 장치.

청구항 35.

제34항에 있어서, 상기 액정 장치(25)는 상기 입력 편광기(4)에 근접하는 액정 표면에서 상기 제1 편광 방향에 평행한 배향 방향(50), 및 상기 출력 편광기(7)에 근접하는 액정 표면에서 상기 제1 편광 방향에 대해 45° 로 배향된 배향 방향(51)을 갖는 것을 특징으로 하는 광학 장치.

청구항 36.

제34항에 있어서, 상기 액정 장치(25)는 상기 입력 편광기(4)에 근접하는 액정 표면에서 상기 제1 편광 방향에 대해 22.5° 로 배향된 배향 방향(50), 및 상기 출력 편광기(7)에 근접하는 액정 표면에서 상기 제1 편광 방향에 대해 112.5° 로 배향된 배향 방향(51)을 갖는 것을 특징으로 하는 광학 장치.

청구항 37.

제34항에 있어서, 상기 액정 장치(25)는 상기 입력 편광기(4)에 근접하는 액정 표면에서 상기 제1 편광 방향에 대해 12.5° 로 배향된 배향 방향(50), 및 상기 출력 편광기(7)에 근접하는 액정 표면에서 상기 제1 편광 방향에 대해 102.5° 로 배향된 배향 방향(51)을 갖는 것을 특징으로 하는 광학 장치.

청구항 38.

제32항에 있어서, 상기 편광 회전기(25)는 상기 대체 모드에 대해 기능 억제될 수 있는(disableable) 것을 특징으로 하는 광학 장치.

청구항 39.

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 따른 광학 장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이.

청구항 40.

제39항에 있어서, 공간 광 변조기(2)를 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이.

청구항 41.

제40항에 있어서, 상기 공간 광 변조기(2)는 액정 공간 광 변조기인 것을 특징으로 하는 디스플레이.

청구항 42.

제39항에 있어서, 복합시차지각(autostereoscopic) 모드를 갖는 것을 특징으로 하는 디스플레이.

청구항 43.

제42항에 있어서, 상기 대체 모드시에 상기 광학 장치(25)는 전면 또는 배면 시차 장벽을 형성하는 것을 특징으로 하는 디스플레이.

명세서

기술분야

본 발명은 예를 들어, 2차원(2D) 및 복합시차지각(autostereoscopic) 3차원(3D) 모드에서 동작 가능한 디스플레이에 이용될 수 있는 광학 장치에 관한 것이다. 본 발명은 또한 이런 광학 장치와 결합된 디스플레이에 관한 것이다.

배경기술

GB 2 317 295 및 EP 0 829 744는 2D 및 3D 모드에서 동작할 수 있는 디스플레이를 개시하고 있다. 첨부한 도면 중 도 1은 이런 2D 및 3D 모드의 디스플레이의 일 예의 기본 구조를 도시한다. 3D 모드에서, 디스플레이는 공간 광 변조기(SLM) 뒤에 액정 장치(LCD; 2)로서 구현되는 소형 확장 백라이트(1)가 배치되어 있다. LCD(2)는 배면 편광기(3) 및 정면 편광기(4)를 갖는다. 3D 모드에서는, 시차 장벽이 기판(6) 상에 형성된 패턴화 지연기(5) 및 편광기(7)로 형성되어 있는 정면 시차 장벽형으로 되어 있다.

도 1에 또한 도시한 2D 모드에서는, 편광기(7)를 제거하여 시차 장벽을 효율적으로 기능 억제한다.

첨부한 도면 중 도 2는 3D에서의 동작을 도시하고 있다. 지연기(5)는 통과하는 광의 편광 방향을 90°각도로 회전시키는 8과 같은 영역, 및 통과하는 광의 편광을 변경시키지 않는 9와 같은 영역을 포함한다. 영역(8)은 시차 장벽의 슬릿에 대응하는 반면 영역(9)은 슬릿 간의 불투명한 장벽부분에 대응한다.

도 2에서, 이 도면의 면에서의 편광 방향은 이중 화살표로 나타낸 반면 이 도면의 면에 수직인 편광 방향은 검정 원으로 나타내고 있다. 백라이트(1)로부터 비편광된 광은 입력 편광기(3) 상에 입사하고, 여기에서는 도면의 표면에 수직인 편광 성분을 실질적으로 차단하여 도면의 면에서 편광 성분을 통과시키는 투과축(10)을 갖는다. LCD(2)는 장치 전체의 편광 회전을 최대 회전으로 대응하는 90°회전으로 변형하도록 제어되는 유형으로 되어 있다. 출력 편광기(4)의 투과축(11)은 입력 편광기(3)의 투과축(10)에 직교하므로 출력 편광기(4)는 도면의 면에 수직으로 편광된 광만을 투과시키게 된다.

영역(9)을 통과한 출력 편광기(4)로부터의 광은 그 편광이 변하지 않는다. 편광기(7)는 편광기(4)의 투과축(11)에 직교하는 투과축(12)을 가지므로 영역(9)을 통과하는 광은 실질적으로 차단되어 이 영역(9)은 암상태나 불투명 상태로 보이게 된다. 영역(8)을 투과하는 광은 그 편광 방향이 90°회전되므로 편광기(7)의 투과축(12)과 평행하게 된다. 편광기(7)가 이 광을 투과시키므로 이 패턴화 지연기(5)와 편광기(7)의 조합이 시차 장벽으로 작용하게 된다. 디스플레이의 2D 모드에서는, 이 편광기(7)를 디스플레이로부터 관찰자로의 광경로에서 벗어나게 이동시키거나 제거한다. 따라서 장벽 구조는 더 이상 가시 상태가 아니며 두 영역(8, 9)으로부터의 광은 관찰자에게 투과되게 된다.

첨부한 도면 도 3은 3D 모드에서의 평행 장벽의 외형을 15로 나타내었으며 또한 디스플레이의 픽셀레이트(pixellated) 구조를 나타내고 있다. LCD(2)는 로우와 컬럼으로 배열된 적색(R), 녹색(G), 및 청색(B) 픽쳐 요소(픽셀)를 포함한다. 관찰자의 좌측과 우측 눈으로 보는 화상을 픽셀의 인터리빙 컬럼(interleaved column; LR)으로 배열하고 지연기(5)의 슬릿 영역(8)과 상호 작용하게 하여 디스플레이의 정면에서 바람직한 시청 거리 이격된 면에 관찰 윈도우(16)를 형성한다. 이상적으로는, 각 윈도우의 광투과 프로파일은 광 강도가 윈도우 내측에서는 일정하고 윈도우 외측에서는 0인 "탑 햇(top hat)" 함수이어야 한다. 그러나, 도 3의 18에서 나타낸 바와 같이, 각 윈도우 양단에 약간의 강도 변형이 있어 각 윈도우 외측에서 0이 아닌(non-zero) 강도를 보여 결과적으로 좌측 및 우측 화상 간에 혼신(cross-talk)이 생긴다.

도 4에서 나타낸 바와 같은 2D 모드 동작에서, 지연기(5)의 "블랙" 영역으로부터의 광은 수직으로 편광되는 반면 "슬릿" 영역(8)으로부터의 광은 수평으로 편광된다. 이것은 두 편광으로 인해 관찰 면에 여러 강도 분산이 생기게 하며, 이들은 서로 직교하여 간섭하지 않기 때문에 합광된다. 패턴화 지연기(5)를 각 슬릿 영역(8)의 광축이 각 블랙 영역(9)의 광축과 다르게 배향된 패턴화 반파 플레이트로 구현하게 되면, 블랙 영역(9)을 통과하는 광은 지연기 저속축으로 인해 단일의 굴절률만을 거치는 반면 영역(8)을 통과하는 광은 지연기의 고속 및 저속축 둘 다를 거치게 되므로 다른 광 경로를 통과하게 된다. 편

광기가 이 경로에 놓이면, 편광은 동일하게 되고 광 경로는 간섭할 수가 있다. 그러나, 일반적으로, 경로 간에 상대적인 위치 시프트가 있으므로 (강도보다는) 진폭을 부가하는 것은 이 변형을 상쇄하지 못한다. 이것은 2D 모드에서 디스플레이 양단에 휙도의 변형을 초래하여 바람직하지 않다.

첨부한 도면 중 도 5는 GB 제2 236 728호 및 EP 제0 887 666호에 개시된 유형의 2D/3D 디스플레이의 2D 모드를 나타낸다. 도 5의 디스플레이가 도 2의 것과 다른 점은 편광기(7)를 2D 모드에서는 제거한 대신에 그 투과축(12)이 편광기(4)의 투과축(11)에 대해 -45° 로 하여 구성하고 있다는 것이다.

도 5의 하단부는 2D 모드에서 광 파면에 대한 디스플레이의 효과를 보여주고 있다. 영역(9)은 그 저속축이 편광기(4)로부터의 광의 편광 방향과 일렬로 되어 있으므로, 20에서 나타낸 바와 같이, 영역(9)으로부터의 광은 균일한 파면을 갖게 된다. 영역(8)을 통과하는 광의 편광 방향은 90° 회전되어 영역(8)의 고속 및 저속축 둘 다를 거치게 된다. 이것을 21에서 나타낸다.

편광기(7)는 영역(8, 9)으로부터 광을 통과시키도록 배향된다. 특히, 편광기(7)는 영역(9)으로부터 광의 일부를 통과시키고, 이 광은 지연기(5)의 저속축 만을 거친 것이다. 그러나, 편광기(7)는 영역(8)로부터 광을 통과시키는데 이 광은 고속 및 저속 둘 다를 거친다. 따라서 편광기(7)는 22에서 나타낸 바와 같이 비균일한 파면을 투과시키고, 이전에 설명한 바와 같이, 이것은 2D 모드에서 비균일한 원도우 조명을 가져온다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 일 형태에 따르면, 제1 편광 방향을 갖는 광을 통과시키는 입력 편광기, 상기 입력 편광기로부터 상기 제1 편광 방향의 광을 수용하기 위한 편광 변형 소자, 및 상기 편광 변형 소자로부터의 광을 분석하기 위한 출력 편광기를 포함하고, 상기 편광 변형 소자는 적어도 제1 및 제2 세트의 영역을 포함하고, 상기 제1 세트의 각 영역은 상기 입력 편광기로부터의 광의 편광을 상기 제1 편광 방향과 다른 제2 편광 방향으로 변경시키고 상기 제2 세트의 각 영역은 상기 제2 편광 방향과 다른 제3 편광 방향의 광을 공급하는 광학 장치를 제공하고 있으며, 상기 출력 편광기는 상기 편광 변형 소자와 상호 작용하여 상기 제1 세트의 각 영역 및 출력 편광기를 통과하는 각 제1 광 경로가 상기 입력 편광기로부터의 광에 대한 감쇠와 위상이 상기 제2 세트의 각 영역 및 상기 출력 편광기를 통과하는 각 제2 광 경로와 동일한 것을 특징으로 한다.

상기 제1 및 제2 세트의 상기 영역은 인터리빙되고(interleaved) 각각 제1 및 제2 평행 스트립(strip)을 포함할 수 있다. 상기 제1 스트립은 제1 폭을 갖고 상기 제2 스트립은 상기 제1 폭보다 큰 제2 폭을 가질 수 있다.

상기 제2 및 제3 편광 방향은 실질적으로 직교할 수 있다.

상기 제3 편광 방향은 상기 제1 편광 방향과 동일할 수 있다.

상기 장치는 상기 출력 편광기가 상기 제1 및 제2 세트 중 한 세트의 상기 영역으로부터 광을 통과시키고 상기 제1 및 제2 세트 중 다른 세트의 상기 영역으로부터는 광을 감쇠하도록 배열되는 대체 동작 모드를 가질 수 있다. 상기 제1 및 제2 세트 중 한 세트는 상기 제1 세트일 수 있다. 상기 출력 편광기는 상기 대체 모드에서 상기 제1 및 제2 세트 중 상기 다른 세트로부터 광을 실질적으로 차단하도록 배열될 수 있다.

상기 편광 변형 소자는 패턴화 지연기를 포함하고 상기 출력 편광기는 상기 제1 및 제2 세트의 영역으로부터 동일한 비율의 저속 및 고속축 성분의 광을 투과하도록 배열될 수 있다. 상기 출력 편광기는 상기 제1 및 제2 세트의 영역으로부터 광의 저속축 성분만을 투과하도록 배열될 수 있다. 상기 지연기는 광중합화된 중합체를 포함할 수 있다. 상기 지연기는 가시 광선 주파수에서 반파의 지연을 제공할 수 있다. 상기 제1 세트의 각 영역의 상기 저속축은 상기 제1 편광 방향에 대해 45° 로 배향되고 상기 제2 세트의 각 영역의 상기 저속축은 상기 제1 편광 방향에 평행할 수 있다. 상기 출력 편광기는 상기 제1 편광 방향에 대해 45° 로 배향된 편광 방향을 갖는 광을 투과할 수 있다. 상기 출력 편광기는 상기 제1 편광 방향에 대해 실질적으로 직교하는 편광 방향을 갖는 광을 투과하기 위해 상기 대체 모드로 재배향 가능하다.

상기 제1 세트의 각 지연기의 상기 저속축은 상기 제1 편광 방향에 대해 22.5° 로 배향되고 상기 제2 세트의 각 영역의 상기 저속축은 상기 제1 편광 방향에 대해 -22.5° 로 배향될 수 있다.

상기 제1 세트의 각 영역의 상기 저속축은 상기 제1 편광 방향에 평행하고 상기 제2 세트의 각 영역의 상기 저속축은 상기 제1 편광 방향에 대해 45° 로 배향될 수 있다.

상기 장치는 상기 입력 및 상기 출력 편광기 사이에 다른 편광 변형 소자를 포함할 수 있다. 상기 다른 소자는 다른 지연기일 수 있다. 상기 다른 지연기는 가시 광선 주파수에서 반파의 지연을 제공할 수 있다. 상기 다른 지연기는 액정 장치일 수 있다.

상기 다른 지연기는 저속축이 상기 제1 편광 방향에 대해 22.5° 로 배향되어 있다. 상기 출력 편광기는 편광 방향이 상기 제1 편광 방향에 평행한 광을 투과할 수 있다. 상기 다른 지연기 및 상기 출력 편광기는 상기 대체 모드에 대해서 상기 제1 세트의 각 영역의 상기 저속축에 평행한 축에 대해 하나의 유닛으로 완전히 180° 회전 가능하다.

상기 다른 지연기는 그 저속축이 상기 제1 및 제2 광 경로에 실질적으로 평행한 제1 배향과 상기 제1 배향에 실질적으로 수직인 제2 배향 간에서 전환 가능한 적어도 하나의 영역을 포함할 수 있다. 상기 다른 지연기는 프레데릭스 셀 (Freedericksz cell)일 수 있다.

상기 제1 배향은 상기 대체 모드에 대한 것이고, 상기 제2 배향은 상기 제1 편광 방향에 대해 22.5° 로 배향되고, 상기 출력 편광기는 상기 제1 편광 방향에 대해 수직인 편광 방향을 갖는 광을 투과할 수 있다.

상기 제2 배향은 상기 대체 모드에 대한 것이고, 상기 제1 편광 방향에 대해 67.5° 로 배향되고, 상기 출력 편광기는 상기 제1 편광 방향에 대해 수직인 편광 방향을 갖는 광을 투과할 수 있다.

상기 제2 배향은 상기 대체 모드에 대한 것이고, 상기 제1 편광 방향에 대해 22.5° 로 배향되고, 상기 출력 편광기는 상기 제1 편광 방향에 대해 45° 로 배향된 편광 방향을 갖는 광을 투과할 수 있다.

상기 다른 지연기는 그 저속축이 상기 제1 및 제2 광 경로에 대해 실질적으로 수직인 제3 및 제4 배향 사이에서 전환 가능한 적어도 하나의 영역을 포함할 수 있다. 상기 제3 배향은 상기 제1 편광 방향에 대해 수직이며 상기 제4 배향은 상기 대체 모드에 대한 것이며 상기 제1 편광 방향에 대해 67.5° 로 배향될 수 있다.

상기 다른 요소는 편광 회전기를 포함할 수 있다. 상기 회전기는 45° 의 편광 회전을 제공하는 적어도 하나의 영역을 포함할 수 있다. 상기 회전기는 교차 네마틱(twisted nematic) 액정 장치를 포함할 수 있다.

상기 액정 장치는 상기 입력 편광기에 근접하는 액정 표면에서 상기 제1 편광 방향에 평행한 배향 방향 및 상기 출력 편광기에 근접하는 액정 표면에서 상기 제1 편광 방향에 대해 45° 로 배향된 배향 방향을 가질 수 있다.

상기 액정 장치는 상기 입력 편광기에 근접하는 액정 표면에서 상기 제1 편광 방향에 대해 22.5° 로 배향된 배향 방향 및 상기 출력 편광기에 근접하는 액정 표면에서 상기 제1 편광 방향에 대해 112.5° 로 배향된 배향 방향을 가질 수 있다.

상기 편광 회전기는 상기 대체 모드에 대하여 기능 억제될(disableable) 수 있다.

본 발명의 제2 형태에 따르면, 본 발명의 제1 형태에 따른 장치를 포함하는 디스플레이를 제공하고 있다.

상기 디스플레이는 액정 공간 광 변조기와 같은 공간 광 변조기를 포함한다.

상기 디스플레이는 복합시차지각 모드를 가질 수 있다. 상기 장치는 상기 대체 모드시에 전면 또는 배면 시차 장벽을 형성할 수 있다.

본 명세서 전반에서, 양의 각도 값은 시계 방향이나 반시계 방향일 수 있으며, 이 때 음의 값은 그 반대 방향의 각도를 말하는 것이다. 또한, 편광 방향과 지연기 저속축의 모든 각도는 "modulo 180° "으로 표현될 수 있다. 따라서, 각각의 각도 Θ 는 각각의 각도 $(\Theta + n \cdot 180^\circ)$ 와 동일하고, 여기에서 n 은 임의의 정수이다. 그러나, 특정 장치의 경우에는, 그 구성의 특성 때문에, 개선된 성능으로 Θ 의 값이 $(\Theta + 180^\circ)$ 보다 더 바람직할 수 있다.

따라서, 디스플레이에 이용하기 적합한 광학 장치를 제공하는 것이 가능하다. 또한 2D 동작 모드를 갖는 복합시차지각 3D 디스플레이에 이용할 때에, 이런 장치는 2D 모드의 디스플레이에 걸쳐 강도의 변형을 상당히 저감시키거나 억제한다. 예

를 들어, 이 장치가 3D 모드에서 시차 장벽으로 동작하는 경우, (3D 모드에서 장벽이나 슬릿 영역에 대응하는) 약한 강도 스트립이 2D 모드에서는 상당히 억제되므로, 공지된 유형의 디스플레이와 비교하여, 이 가시적 결함을 제거하거나 관찰자가 볼 수 없는 정도까지 감소시킬 수 있다.

여러 실시예들은 전자적 방법을 중심으로 또는 전적으로 이에 의해 장치의 방향을 변경함으로써 장치의 방향을 변경함으로써 동작 모드 변경을 가능하게 한다. 디스플레이의 어떤 부분도 제거될 필요가 없으므로 제거할 부분을 위한 어떠한 저장 구성이나 복잡한 배향 구성도 제공할 필요가 없다. 회전 가능 부분의 경우에는, 디스플레이와의 배향을 매우 용이하게 성취할 수 있다. 전환 가능한 액정 소자에 대한 미세 해상도의 전극 패턴도 필요로 하지 않는다. 유사하게, 공간 광 변조기에 대한 액정 소자의 서브픽셀 배향도 필요하지 않다.

명상태와 암상태의 색 수차 보정성을 개선할 수 있다. 이것은 결과적으로 3D 동작 모드의 혼신을 감소시킨다.

실시예

이하, 본 발명은 도면을 참조하여 예시적으로 설명된다.

도 6은 본 발명의 실시예를 구성하며 복합시차지각 디스플레이의 일부를 형성하고, 또한 본 발명의 실시예를 구성하며 복합시차지각 3D 동작 모드와 2D 동작 모드를 갖는 광학 장치를 설명한다. 2D 동작 모드가 도 6에서 설명되며, 도 6의 이 모드에서의 장치 및 디스플레이의 출력 편광기(7)의 투과축(12)이 공간 광 변조기를 형성하는 액정 디스플레이(LCD; 2)의 출력 편광기로 이루어지는 편광기(4)의 투과축(11)에 대해 45° 로 배향되어 있는 것이 도 5의 것과 다르다.

액정 장치는 통상 이들의 출력 편광기의 투과축(11)이 이 장치에 의해 표시되는 화상의 수직 화상에 대해 -45° 로 배열되어 있는데, 이것이 도 6 및 그 외 도면에서 도시한 배향이 된다. 따라서, 모든 각도는 도면에서 수직으로 언급되므로 편광기(4)의 투과 방향(11)은 -45° 로 배향된 것으로 나타낸다. 영역(8)의 저속축은 0° 로 배향되는 반면 영역(9)의 저속축은 -45° 로 배향된다. 출력 편광기(7)의 투과축(12)은 0° 로 배향된다.

도 6의 하단부에서 나타내고 도 5와 관련하여 이미 설명한 바와 같이, 편광기(4)의 투과축(11) 방향으로 편광된 광은 영역(9)의 저속축만을 거치게 되므로 20에서 나타낸 바와 같이 균일한 파면을 갖게 된다. 영역(8)을 통과한 광은 21에서 나타낸 바와 같이 영역(8)의 고속 및 저속축 둘 다를 거치게 된다. 고속축을 거친 광 "f"는 패턴화 지연기(5)의 저속축을 거친 광 "s"의 앞에 있는 파면을 갖는다. 그러나, 출력 편광기(7)의 투과축(12)은 2D 동작 모드에서, 저속축을 거치는 영역(8, 9)으로부터의 광만을 투과하고, 고속축을 거친 광은 출력 편광기(7)에 의해 효율적으로 소거되도록 배향된다. 따라서, 24에서 나타낸 바와 같이, 디스플레이의 전체 면으로부터의 광은 실질적으로 균일한 파면을 가지게 되므로 지연기(5)의 패터닝으로 초래되는 디스플레이 양단의 강도 변형은 실질적으로 제거되거나 디스플레이의 관찰자에게 원치 않는 가시적 결함이 허용될 수 있는 범위의 수준까지 감소된다.

도 6에 도시한 실시예에서, 영역(9)을 통과하는 광은 저속축만을 거치게 된다. 그러나, 각 영역(8, 9)을 통과하는 광이 고속 및 저속축 둘 다를 거치게 되는 다른 실시예에서는, 출력 편광기(7)가 영역(8, 9) 각각으로부터 동일한 비율의 고속 및 저속축 성분을 통과시키도록 배열되어 있으므로 출력 광은 균일한 파면을 갖게 된다. 유사하게, 이 배향은 영역(8, 9)으로부터의 광이 동일한 정도의 감쇠를 거치도록 되어 있다. 따라서, 장치를 통과하는 각 광 경로는 두 영역(8 및 9)에 대해 동일한 감쇠 및 위상 성능을 보인다.

도 6의 입체 3D 모드에서 나타낸 디스플레이를 동작시키기 위해서는, 투과축이 45° 로, 즉 LCD 출력 편광기의 투과축(11)에 대해 수직으로 배향된 출력 편광기를 필요로 한다. 이런 편광기를 통해 관찰할 때에는, 영역(9)로부터의 광은 실질적으로 소거되므로 이를 영역은 불투명하게 보이는 반면 영역(8)을 통해서는 광이 투과되게 되므로, 이것이 시차 장벽의 슬롯을 효율적으로 형성하게 된다. 3D 및 2D 동작 모드 간에 변경을 위해서, 교체 가능한 편광기(7)를 설치하거나 편광기(7)를 회전되게 구성할 수 있다.

도 7은 본 발명의 다른 실시예를 구성하는 광학 장치 및 복합시차지각 3D/2D 디스플레이를 도시한다. 도 7에 나타낸 장치가 도 6과 다른 점은 다른 반파 지연기(25)가 패턴화 지연기(5)와 출력 편광기(7) 사이에 배치되어 있고 출력 편광기(7)의 투과축이 2D 동작 모드에 대해 -45° 로 배향되어 있는 것이다. 지연기(25)는 그 저속축이 -22.5° 로 배향되어 있는 균일한 시트(sheet) 지연기이다.

영역(8, 9)을 통과하는 광의 편광 방향을 26 및 27로 각각 나타낸다. 지연기(25)를 통과한 후에, 영역(8, 9)으로부터의 광의 편광은 각각 28 및 29로 나타낸 바와 같이 회전된다. 이전의 실시예에서와 같이, 편광기(7)는 저속축에 의해 영향받은 광만을 통과시키므로 슬릿 영역(8)과 장벽 영역(9) 각각으로부터의 출력 광(30 및 31)은 위상, 진폭 및 편광이 일치하게 된다.

3D 동작 모드에서는, 지연기(25)가 불필요하고, 출력 편광기(7)의 투과축(12)은 45° 에 있는 것이 요구된다. 이것은 도 8에서 나타낸 바와 같이 지연기와 편광기(7)를 일체 요소(32)로 형성하는 것으로 간단하게 성취될 수 있다. 패턴화 지연기(5)가 비복굴절 기판(34)의 일 측에 형성되는 반면 편광기(7) 및 지연기(25)는 비복굴절 기판(33)의 반대 측 상에 형성된다. 2D 구성을 도 8에서 우측에 도시하는 반면 3D 구성을 좌측에 도시한다. 3D 모드에서, 편광기(7)는 패턴화 지연기(5)와 균일한 지연기(25) 사이에 배치되므로 균일한 지연기(25)가 실질적으로 효과를 나타내지 않아 관찰자에게 비가시가 된다. 편광기(7)와 지연기(25)를 지닌 기판(33)을 화살표(35)로 나타낸 바와 같이 수직축에 대해 완전히 180° 회전시킴으로써 모드간의 전환을 성취할 수 있다. 따라서 디스플레이 전체가 항상 "사용중"이기 때문에 부가의 저장 용량을 제공할 필요가 없다.

도 9가 도 8에 나타낸 구성과 다른 점은 출력 편광기(7)와 균일한 지연기(25)가 기판(33)의 동일 측 상에 형성되어 있다는 것이다. 이런 구성은 지연기(25)의 보호성을 증가시키므로 기판의 양 측을 보호성 코팅제로 "하드 코팅"할 필요성을 줄여준다. 비반사 코팅은 필요에 따라 제공할 수 있으며 장치의 광학 효과가 원치 않게 변경되는 것을 방지하기 위해서 실질적으로 비복굴절성인 것이 바람직하다.

도 10 내지 도 12는 지연기(25)를 2D 와 3D 동작 모드 간의 전환을 위해 전기적으로 전환 가능한 반파 지연기로 구현한 다른 장치 및 디스플레이를 도시한다. 지연기(25)는 저속축이 22.5° 로 배향된 반파 지연기로 동작하는 상태(3D 복합시차지각 모드에 대해 도 11에서 나타냄)와 실질적으로 0의 지연을 제공하고 있는 상태(2D 모드에 대해 도 12에서 나타냄) 간에서 전환이 가능하다. 예를 들어, 2D 모드에서, 저속축은 지연기(25)의 표면에 수직이고 장치와 디스플레이를 통한 광 경로에 실질적으로 평행하도록 전환될 수 있다. 전환 가능한 지연기(25)는 비평행한 배향을 갖는 프레데릭츠 구성의 네마틱 액정 장치와 같은 액정 장치로 구현될 수 있다. 이 유형의 장치는 참고 문헌(Liquid Crystals, 2002, vol.29, No.1, "일차 프레데릭츠 전이의 표준", Jianra Shi.)에 개시되어 있다. 이 장치에서, 액정층 양단에 전압이 인가되면, 액정 겹출기 및 이에 의해 저속 광학축은 장치의 표면에 실질적으로 수직으로 놓이게 되어 장치에 걸쳐 수직 방향으로 통과하는 광에 균일한 굴절률을 보이므로 이에 따라 복굴절은 나타나지 않는다.

액정 장치는 양 상태에서 균일하게 되도록 구성될 수 있으며, 이 경우 전체 디스플레이의 한 유닛으로서 2D와 3D 모드 간에 전환 가능하다. 또한, 적당하게 패턴화된 전극을 액정 장치 내에 설치하여 디스플레이의 여러 영역이 2D와 3D 동작에 서로 상관 없이 구성되게 할 수 있다.

도 11 및 도 12에서 나타낸 바와 같이, 지연기(8, 9)의 저속축은 각각 -22.5° 및 -67.5° 로 배향되므로, 편광기(4)의 투과축(11)에 대해 대칭 배향되게 된다. 편광기(7)의 투과축(12)은 투과축(11)에 대해 직교이다.

도 11에 나타낸 3D 모드에서, 지연기(25)는 그 저속축이 $+22.5^{\circ}$ 에 있는 구성이다. 따라서 편광(26, 27)이 편광(28 및 29)으로 변환되게 된다. 편광기(7)는 편광(29)을 영역(9)로부터 소거하고 편광(28)을 슬릿 영역(8)으로부터 최소한의 감쇠로 통과시킨다. 따라서 광학 장치가 시차 장벽으로 작용한다.

도 12에 나타낸 바와 같이, 2D 모드에서는 지연기(25)를 효율적으로 기능 억제하여 영역(8 및 9)으로부터의 편광(26, 27)이 각각 28 및 29에서 나타낸 바와 같이 변경되지 않고 통과되게 한다. 따라서 편광기(7)는 30 및 31에서 나타낸 바와 같이 영역(8, 9)으로부터 광을 위상, 진폭 및 편광이 일치하게 하여 통과시킨다.

3D 모드에서, 지연기(5, 25)는 실질적으로 일치하는 분산을 가질 수 있다. 따라서, 분산이 일치하는 지연기와 함께 직교 편광기(4 및 7)를 설치하게 되면 영역(9)을 통과하는 광의 가시 스펙트럼 전체가 양호하게 소광되게 되어 결과적으로 3D 모드의 혼신 성능이 양호하게 된다. 지연기(5, 25)의 일치된 분산으로 인해 슬릿 영역(8) 전체에서 더욱 선명한 색 수차 보정 성능(achromatic performance)을 가져온다.

도 13은 배면 시차 장벽이 도 11 및 도 12에 나타낸 것과 동일한 유형의 광학 장치로 형성되는 배면 시차 장벽 디스플레이를 도시한다. 그러나, 도 13에 나타낸 구성에서, LCD의 배면 편광기는 광학 장치의 출력 편광기(7)가 되고 입력 편광기(4)는 LCD와 별개이다. 또한, 스위칭 액정 지연기(25)가 장치를 통과하는 광 투과 방향으로 패턴화 지연기(5) 앞에 배치된다. 이것은 3D 모드에서 배면 시차 장벽을 효율적으로 형성하는 패턴화 지연기(5)를 도 14에서 도시한 대로 디스플레이 LCD

(2)에 더욱 근접할 수 있게 하므로, 이 장벽과 디스플레이 팩셀 간의 거리를 좁힌다. 이 거리를 좁히게 되면 디스플레이 정면에서의 최상으로 관찰 거리를 좁힐 수 있게 해주므로, 예를 들어, 디스플레이를 휴대용 전화 및 개인용 디지털 보조기기와 같은 휴대용 장비에서 관찰하는 것이 가능하다.

배면 시차 장벽 유형의 디스플레이에는 투과 및 반사 동작 모드 둘 다를 갖는 반투과(transflective) 디스플레이에 이용하는 데에 더욱 적합하다. 디스플레이 LCD(2) 뒤에 시차 장벽을 배치함으로써, 정면 시차 장벽을 두 번 통과하는 광의 반사 모드에서의 감쇠가 실질적으로 제거되고 이것은 더 밝은 반사 모드를 성취할 수 있게 해준다.

도 14에서 나타낸 바와 같이, 스위칭 LCD(25), 패턴화 지연기 및 디스플레이 LCD(2)는 개별의 장치로 만들어지고 그 후에 함께 소집되어 완전한 디스플레이를 형성한다. 따라서, 스위칭 LCD(25)는 유리 기판(40 및 41)을 가지고, 패턴화 지연기(5)는 유리 기판(42) 상에 형성되고, 디스플레이 LCD(2)는 유리 기판(43 및 44)를 갖는다.

도 15에서 나타낸 바와 같이, 패턴화 지연기를 스위칭 LCD(25)의 기판(41) 상에 형성하는 것으로 기판(42)을 생략할 수 있다. 따라서 두께가 얇아진 디스플레이를 제공할 수 있어 비교적 얇은 것이 요구되는 장치의 적용에는 바람직한 특징이다.

도 16은 기판(41)을 제거하고 기판(44)을 스위칭 LCD(25)와 디스플레이 LCD(2)가 공유하는 것으로 더욱 기판의 두께를 얇게 한 것을 나타내고 있다. 이 경우, 지연기(5) 및 편광기(7)는 LCD(25) 내의 내부 요소로 효율적으로 형성되어 있다. 따라서 이들 요소와, 특히 편광기(7)는 장치(25)의 투명 전극 및 배향층을 형성하기 위한 후속의 온도와 화학적 처리를 견뎌낼 수 있는 유형으로 되어 있어야 한다. 이 내부 어플리케이션에 적합한 예를 EP 제0 887 692호 및 참고 문헌(Bobrov 등의 "리오프트로픽(Lyotropic) 박막 편광기", Proc. SID 2000)에 개시하고 있다.

도 17은 영역(8 및 9)의 저속축이 0° 및 -45° 로 배향되어 있으며, 액정 지연기(25)가 3D 모드에서 22.5° 로 배향된 저속축을 가지며, 편광기(4)가 0° 로 배향된 투과축(11)을 갖는 점에서 도 13에 나타낸 것과 다른 배면 시차 장벽 구성을 나타낸다. 이 구성은 도 17에 나타낸 2D 모드에서 더욱 양호한 색 수차 보정 출력을 제공하므로 컬러 재생시 에러를 감소시킨다.

도 18은 2D 모드가 액정 지연기(25)를 꺼서 발생하는 2D 모드의 다른 배면 시차 장벽 유형의 디스플레이를 나타낸다. 이런 구성은 2D 모드가 일차적으로 이용될 것으로 기대되고 예를 들어 배터리 전력 기기에서 전력 소모를 중요시하는 경우 바람직할 수 있다.

도 18의 디스플레이에서, 영역(8 및 9)의 축은 각각 90° 및 45° 로 배향된다. 액정 지연기(25)가 꺼진 2D 모드에서는, 지연기의 저속축이 22.5° 로 배향된다. 편광기(4)의 투과축(11)은 편광기(7)의 투과 방향(12)과 직교하여 45° 로 배향되어 있다. 액정 지연기(25)가 켜지면, 지연은 실질적으로 제거되고 디스플레이는 복합시차지각 3D 모드로 기능하게 된다.

도 19는 액정 지연기(25)가 편광기(4)로부터의 광의 45° 의 편광 방향 회전을 형성하도록 편광 회전기로서 동작하는 다른 배면 시차 장벽 디스플레이를 나타낸다. 지연기(25)는 편광기(4) 및 지연기(5)에 각각 더욱 근접하는 교차 네마틱 액정층의 표면에서 배향 방향(50 및 51) 사이에 상대 각도를 갖는 교차 네마틱 장치이다. 배향 방향(50)은 투과축(11)에 평행하게 도시되며 배향 방향(50, 51) 사이에 45° 의 교차가 있다. 그러나, LCD(25)는 투과축(11)에 대해 임의의 각도로 배향될 수 있으며 통과하는 광의 45° 의 편광 방향 회전을 형성하게 된다.

2D 모드에서, 장치(25)는 45° 의 편광 회전을 제공한다. 복합시차지각 3D 모드의 동작에서는, 교차 네마틱 액정의 양단에 전압이 인가되므로 액정 디렉터가 장치의 표면에 대해 수직으로 배향되어 어떤 편광 회전도 제공하지 않게 한다.

도 20에 나타낸 디스플레이 장치(25)의 트위스트가 90° 인 점에서 도 19도의 것과 다르다. 이 장치는 "자기-보상형(self-compensating)"으로서 저전압에서 동작할 수 있다. 각도와 지연을 적당히 선택하여 이 장치로 45° 의 회전을 성취할 수 있다. 이 유형의 장치를 영국 특허 출원 제0215057.1호에 개시하고 있다("편광 회전기, 시차 장벽, 디스플레이 및 광학변조기"로 표제되어 본 출원과 동일한 날에 출원되었으며, 참조번호 P52138GB를 가짐).

교차 네마틱 액정 상에 입사하는 선형으로 편광된 광에 대해서는, 교차(ϕ), 지연($\Delta n.d$) 및 편광기로부터의 입력 디렉터의 배향(Θ)이 맞게 주어지면 임의 선택 값의 편광 방위각을 갖는 선형 편광은 임의의 장치 교차 각도로 구할 수 있다. 입사 편광에 대해 선형 편광된 광의 45° 회전에 대해, 교차 네마틱 구조를 통해 전파한 선형 편광된 광에 대해 스톡스(Stokes) 변수를 고려하여 다음의 수학식을 유도할 수 있다.

수학식 1

$$\tan(\phi \sqrt{1 + \alpha^2}) = \sqrt{1 + \alpha^2}$$

$$\alpha = \frac{\Delta n \cdot d \cdot \phi \cdot \pi}{\lambda}$$

여기에서 λ 는 입사광의 파장이다. 이들 수학식을 수치적으로 풀어 도 21에서 그래프로 나타낸 바와 같이 일련의 해답을 제공할 수 있다.

도 22는 가시의 스펙트럼에 걸쳐 성능을 최적화하기 위해 각도와 지연을 변경했다는 점에서 도 20에 나타낸 것과 다른 구성을 도시한다. 장치(25)의 액정층에 전압을 인가하면, 이 장치는 시스템에 대해 광학적 효과를 갖지 않는다. 따라서 지연과 배향은 패턴화 지연기(5)의 슬릿과 장벽 영역을 통해 형성된 강도와 컬러가 실질적으로 동일하도록 편광 변경이 요구되는 상태로 최적화할 수 있다.

도 23은 저속축이 (도 23의 하단 좌측에 나타낸) 3D 모드에서 22.5° 의 배향과 (도 23의 하단 우측에 나타낸) 2D 모드에서 45° 의 배향 간에 전환되는 전환 가능한 지연기(25)를 갖는 정면 시차 장벽 디스플레이를 나타낸다. 이런 전환 가능한 지연기는 면내 전환형, 예를 들어, 강유전성 액정(FLC)(예를 들어, 참고 문헌(Clark N.A. 및 Lagarwell S.T. 1980, Appl. Phys. Lett., 36, 899)에 개시됨), 반강유전성 액정(AFLC) 또는 쌍안정 교차 네마틱(BTN) 장치(예를 들어, 참고 문헌(D.W. Berreman 및 W.R. Heffner, J.Appl.Phys., 52, 3032, 1981)에 개시된 바와 같음)(예를 들어, 참고 문헌(Chandani 등의 1989, Jpn. J Appl. Phys., 28, L1261)에 개시된 바와 같음)의 액정 장치로서 구현될 수 있다. 편광기(4 및 7) 및 패턴화 지연기(5)는 도 12에 나타낸 바와 같이 구성된다.

도 24는 3D 및 2D 모드가 도 10의 전기적 전환 가능한 디스플레이와 유사하다는 것을 제외하고 도 9에 나타낸 것과 유사한 유형의 디스플레이를 나타낸다. 따라서 도 24의 디스플레이에는 전환형 액정 지연기가 예를 들어, 고정형 시트 지연기로 교체되어 있는 도 10의 디스플레이의 "기계적 아날로그"로 생각될 수 있다.

도 25는 편광기(7)의 투과축(12)이 편광기(4)의 투과축(11)에 평행하다는 점에서 도 12의 구성과 다른 구성을 나타내고 있다. 영역(8 및 9)으로부터의 광은 위상, 진폭 및 편광이 일치한다.

다른 전기적으로 전환되는 실시예는 또한 당업자에게 용이하게 이해되는 바와 같이, 기계적 상사(analogue)를 갖는다. 전환되는 교차 네마틱 구성의 경우, 교차 고정형 지연기 구조를 이용할 수 있다. 예를 들어, 이런 구조는 원하는 나선형 구조를 형성하기 위해 카이럴 도펜트(chiral dopant)를 액정 중합체나 반응성 메소겐(reactive mesogen) 재료에 첨가한 후에 중합화하여 이용될 수 있다.

이미 기재한 액정 모드와 대비하여, 면외 전환(out of plane switching)(OPS) 버전이 또한 가능하다. OPS 모드는 동종 배향, 이종 배향, 또는 하이브리드 배향(HAN)될 수 있다. 동종 배향된 양의 유전체 네마틱 LCD의 역 동작을 이종 배향과 음의 유전체 이방성 액정 재료를 이용하여 (양호한 근사치까지) 성취할 수 있다. 따라서, 한 배향을 다른 배향으로 변경함으로써, 디스플레이의 언파워(unpowered) 상태를 2D 모드와 3D 간에서 변경할 수 있다. 간단히 두께를 두배 크게 제조하고 (교차는 0° 로 제공됨), 이 배향을 동종에서 이종으로 변경하는 것으로 동종 배향된 네마틱 LCD 대신에 HAN LCD를 이용할 수 있다. 제니설(Zenithal) 쌍안정 네마틱(ZBN) 모드를 또한 이용할 수 있는데, 이는 또한 양호한 쌍안정 상태이며 따라서 한 상태에서 다른 상태로 전환할 때에만 전력을 필요로 하기 때문에 전력 소모가 매우 적다는 장점을 가진다. 한 상태에서, ZBN LCD는 HAN의 구성을 가지며, 다른 상태에서는 이종 배향된 LCD의 구성을 갖는다.

이미 기재한 모든 광학 장치는 정면이나 배면 시차 장벽으로 이용될 수 있다. 또한 위에서 언급한 바와 같이, 디스플레이의 여러 영역은 2D 및 3D 모드가 동시에 동작할 수 있다. 예를 들어, 도 26은 여러 영역이 여러 모드로 동시에 동작하도록 하기 위한 일 예의 스위칭 LCD(25)의 기판 상의 전극 패턴(55 및 56)을 나타내고 있다. 도 26은 또한 2D 모드로 동작하는 상단 및 하단 영역은 텍스트를 표시하고 3D 모드로 동작하는 중간 영역이 화상을 표시하도록 하는 디스플레이의 형태를 나타내고 있다. 이런 구성에서는 여러 영역의 휘도가 예를 들어, 소프트웨어에서 이용되는 그레이 스케일 범위를 조정함으로써 일치하게 하는 것이 바람직하다.

본 명세서 전반에서, 양의 각도값은 시계 방향이나 반시계 방향일 수 있으며, 이 때 음의 값은 그 반대 방향의 각도를 말하는 것이다. 또한, 편광 방향과 지연기 저속축의 모든 각도는 "modulo 180° "로 표현될 수 있다. 따라서, 각각의 각도(Θ)는 각각의 각도($\Theta + n \cdot 180^\circ$)와 동일하고, 여기에서 n 은 임의의 정수이다. 그러나, 특정 장치의 경우에는, 그 구성의 특성 때문에, 개선된 성능으로 Θ 의 값이 $\Theta + 180^\circ$ 보다 더 바람직할 수 있다.

따라서, 디스플레이에 이용하기 적합한 광학 장치를 제공하는 것이 가능하다. 또한 2D 동작 모드를 갖는 복합시차지각 3D 디스플레이에 이용할 때에, 이런 장치는 2D 모드의 디스플레이에 걸쳐 강도의 변형을 상당히 저감시키거나 억제한다. 예를 들어, 이 장치가 3D 모드에서 시차 장벽으로 동작하는 경우, (3D 모드에서 장벽이나 슬릿 영역에 대응하는) 약한 강도 스트립이 2D 모드에서는 상당히 억제되므로, 공지된 유형의 디스플레이와 비교하여, 이 가시적 결함을 제거하거나 관찰자가 볼 수 없는 정도까지 감소시킬 수 있다.

여러 실시예들은 전자 수단을 중심으로 장치의 방향을 변경하거나 전체를 전자 수단으로 하여 동작 모드 변경을 가능하게 한다. 디스플레이의 어떤 부분도 제거될 필요가 없으므로 제거할 부분을 위한 어떠한 저장 구성이나 복잡한 배향 구성도 제공할 필요가 없다. 회전 가능 부분의 경우에는, 디스플레이와의 배향을 매우 용이하게 성취할 수 있다. 전환 가능 액정 소자에 대한 미세 해상도의 전극 패턴도 필요로 하지 않는다. 유사하게, 공간 광 변조기에 대한 액정 소자의 서브픽셀 배향도 필요하지 않다.

명상태와 암상태의 색 수차 보정성을 개선할 수 있다. 이것은 결과적으로 3D 동작 모드의 혼신을 감소시킨다.

산업상 이용 가능성

따라서 디스플레이에 이용하기 적합한 광학 장치를 제공하는 것이 가능하다. 예를 들어, 2D 동작 모드를 또한 가지는 복합시차지각 3D 디스플레이에서, 이런 장치는 2D 모드의 디스플레이에 걸쳐 강도의 변형을 상당히 감소시키거나 억제한다. 예를 들어, 장치가 3D 모드에서 시차 장벽으로 동작하는 경우, (3D 모드에서 장벽이나 슬릿 영역에 대응하는) 흐린 강도 스트립을 2D 모드에서 상당히 억제하므로, 공지된 유형의 디스플레이와 비교하여, 이 가시적 결함을 제거하거나 관찰자가 볼 수 없는 정도까지 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

본 발명은 첨부한 도면을 참조하여 예시에 의해 이하에 상세히 설명된다.

도 1은 공지된 유형의 3D 및 2D 동작 모드의 디스플레이의 단면 개략도이다.

도 2는 3D 동작 모드를 설명하는 도 1의 디스플레이의 단면도이다.

도 3은 도 1의 3D 모드의 디스플레이의 단면 개략도이다.

도 4는 휘도의 변형을 설명하는 도 1의 2D 모드의 디스플레이의 단면도이다.

도 5는 2D 모드에서 디스플레이 양단에 휘도 변형이 발생하는 기구를 설명하는 다른 공지된 유형의 디스플레이의 개략도이다.

도 6은 본 발명의 제1 실시예를 구성하는 디스플레이의 일부로 형성된 광학 장치를 도시하는 도면이다.

도 7은 본 발명의 제2 실시예를 구성하는 광학 장치와 디스플레이의 개략도이다.

도 8은 도 7의 여러 물리적 구성을 나타내는 단면 개략도이다.

도 9는 도 7의 디스플레이의 여러 물리적 구성을 나타내는 단면 개략도이다.

도 10은 도 7의 디스플레이의 여러 물리적 구성을 나타내는 단면 개략도이다.

도 11은 본 발명의 제3 실시예를 구성하는 광학 장치와 디스플레이의 개략도이다.

도 12는 도 11의 디스플레이의 2D 모드의 개략도이다.

도 13은 본 발명의 제4 실시예를 구성하는 광학 장치와 디스플레이의 개략도이다.

도 14는 도 11 및 도 12의 디스플레이의 여러 물리적 구성을 나타내는 단면도이다.

도 15는 도 11 및 도 12의 디스플레이의 여러 물리적 구성을 나타내는 단면도이다.

도 16은 도 11 및 도 12의 디스플레이의 여러 물리적 구성을 나타내는 단면도이다.

도 17은 본 발명의 제5 실시예를 구성하는 광학 장치 및 디스플레이의 개략도이다.

도 18은 본 발명의 제6 실시예를 구성하는 광학 장치 및 디스플레이의 개략도이다.

도 19는 본 발명의 제7 실시예를 구성하는 광학 장치 및 디스플레이를 도시하는 도면이다.

도 20은 본 발명의 제8 실시예를 구성하는 광학 장치 및 디스플레이를 도시하는 도면이다.

도 21은 45°의 편광 회전을 만들기 위한 입력 편광, 트위스트 각도 및 자연의 조합을 설명하는 그래프이다.

도 22는 본 발명의 제9 실시예를 구성하는 광학 장치 및 디스플레이를 도시하는 도면이다.

도 23은 본 발명의 제10 실시예를 구성하는 광학 장치 및 디스플레이의 개략도이다.

도 24는 본 발명의 제11 실시예를 구성하는 광학 장치 및 디스플레이의 물리적 구성을 단면도이다.

도 25는 본 발명의 제12 실시예를 구성하는 광학 장치 및 디스플레이의 개략도이다.

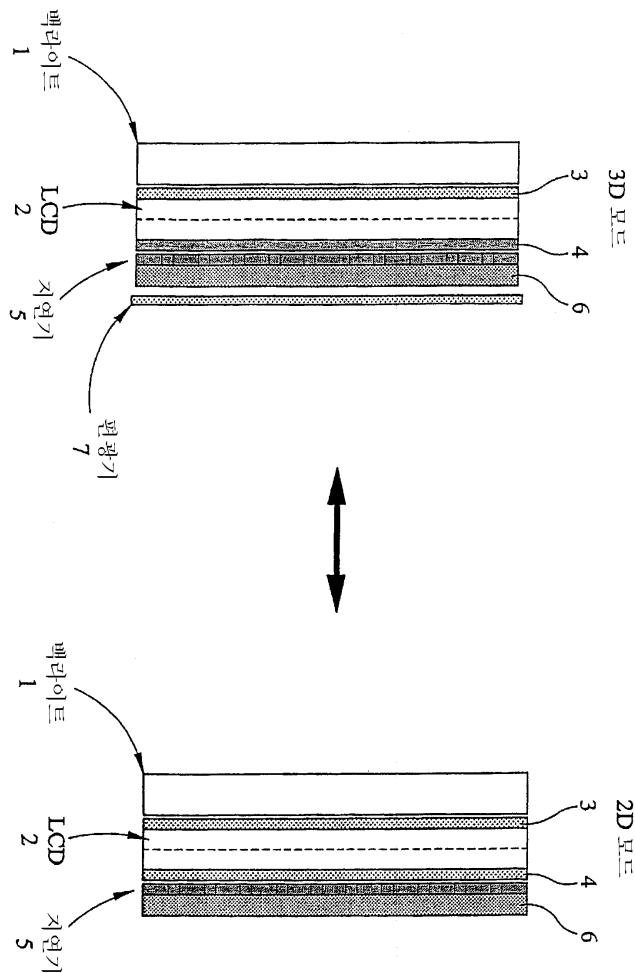
도 26은 스위칭 LCD의 전극 패턴 및 이런 LCD와 결합한 디스플레이의 외형의 예를 나타낸다.

도면 전체에 걸쳐 동일한 참조 부호는 동일한 부분을 참조한다.

도면

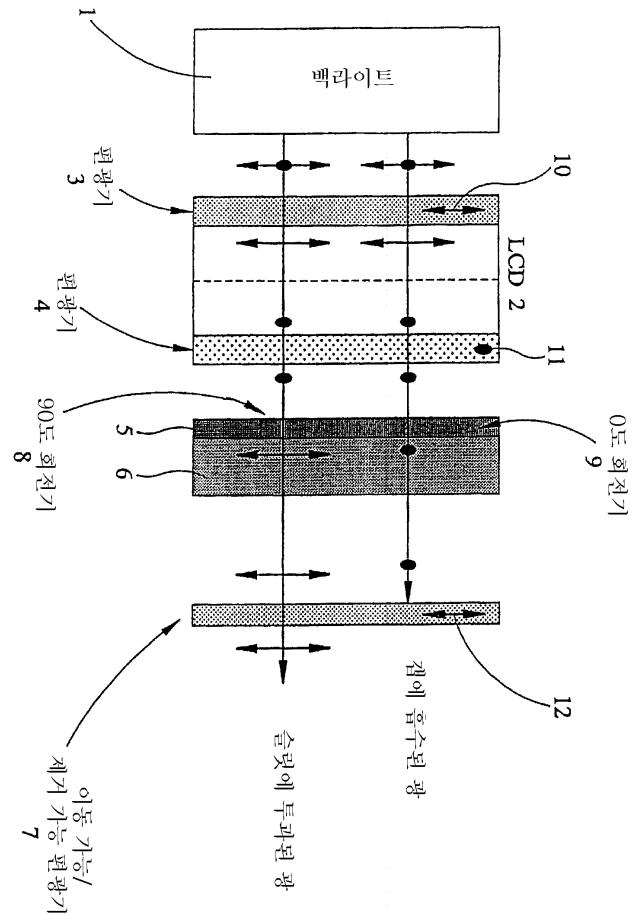
도면1

(종래 기술)



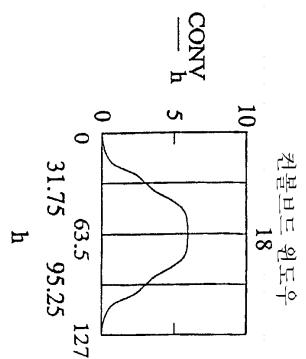
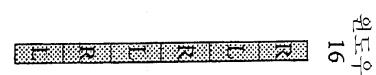
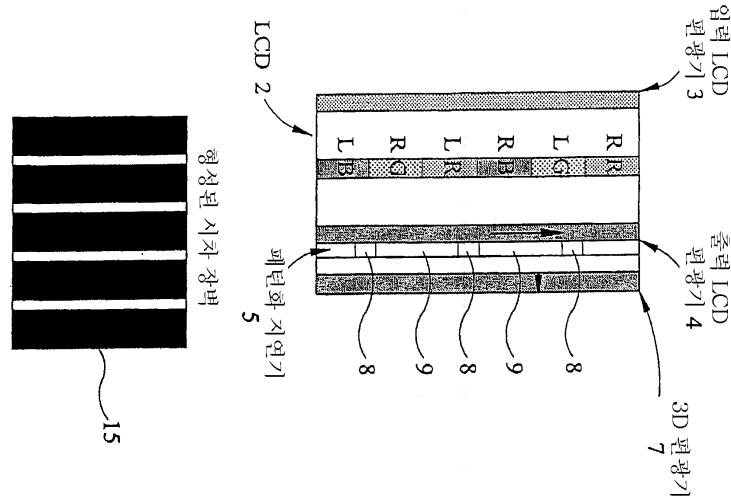
도면2

(종래 기술)

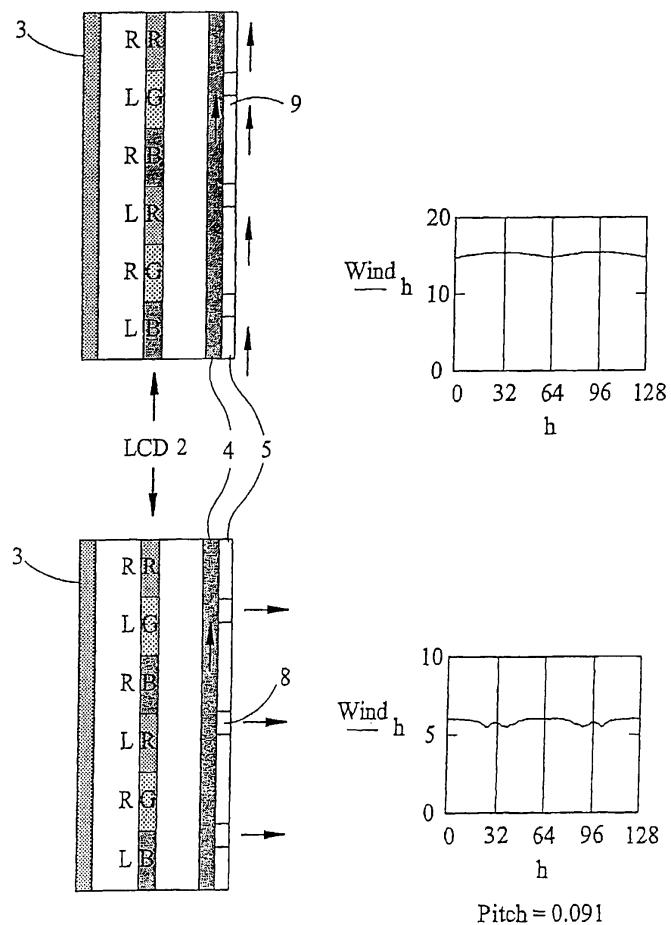


도면3

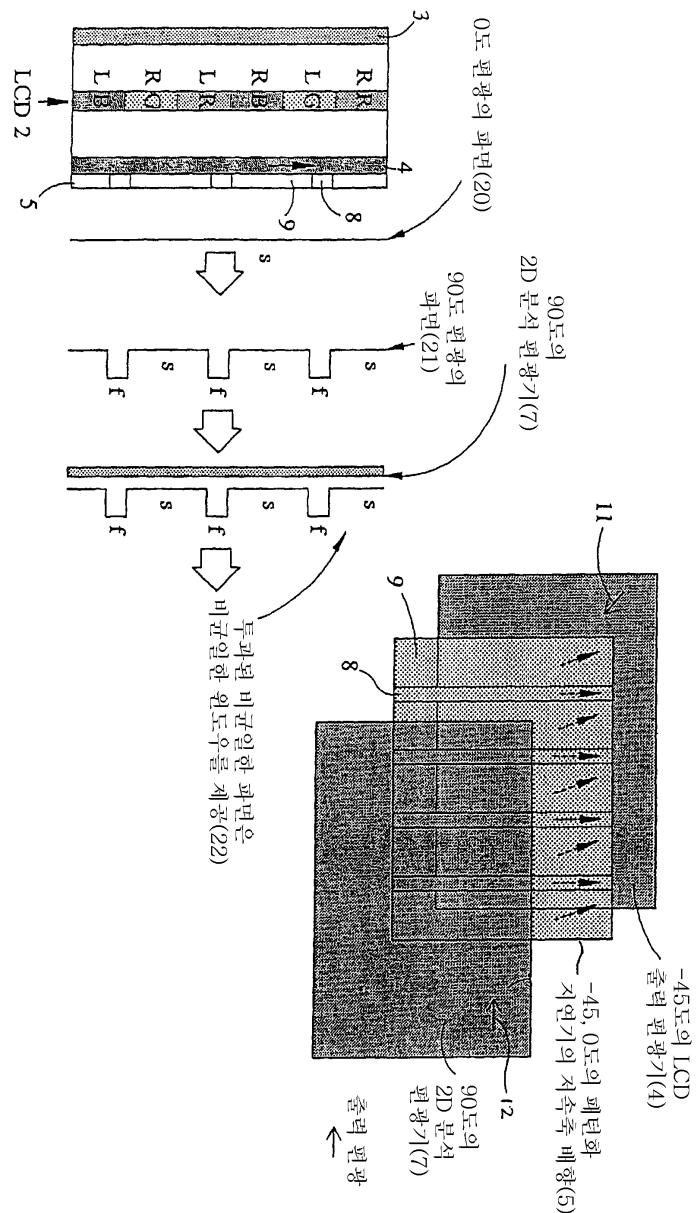
(종래 기술)



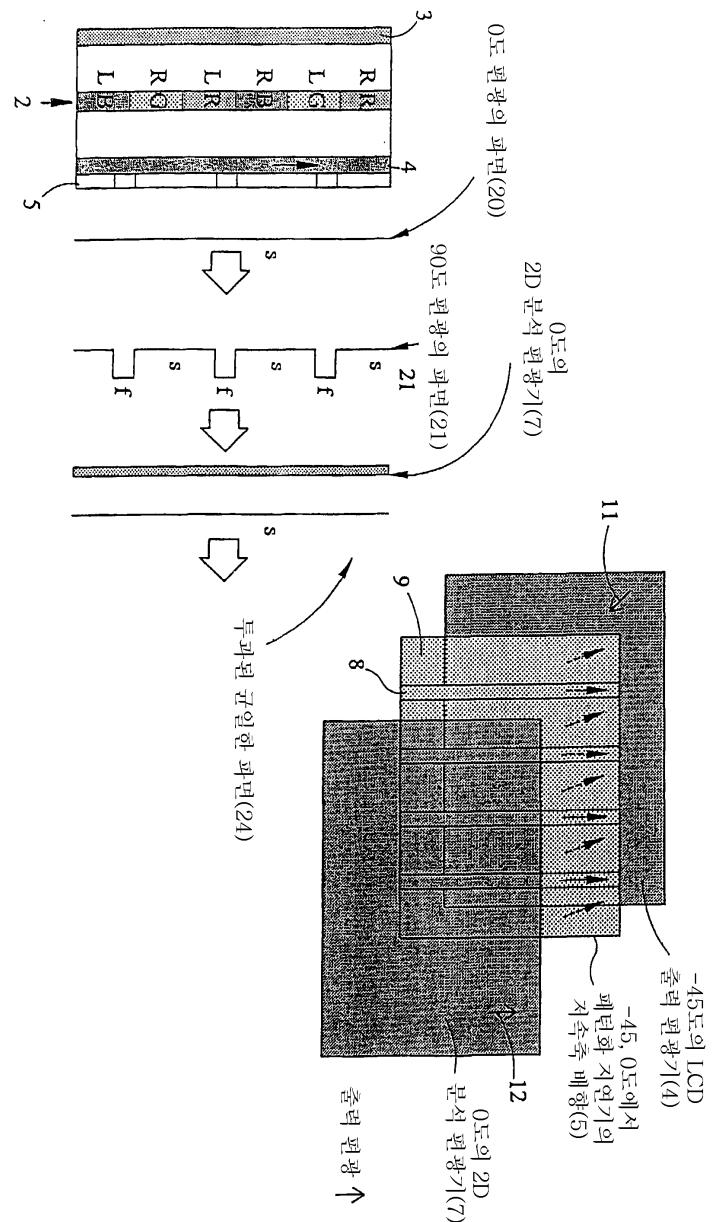
도면4



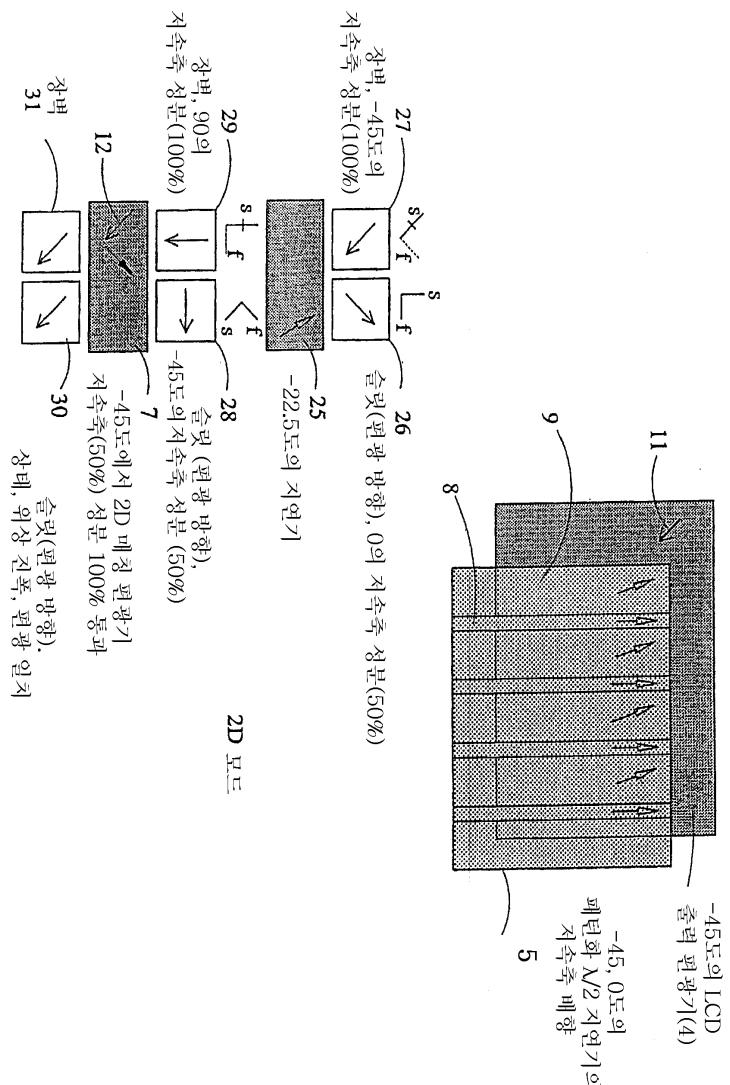
도면5



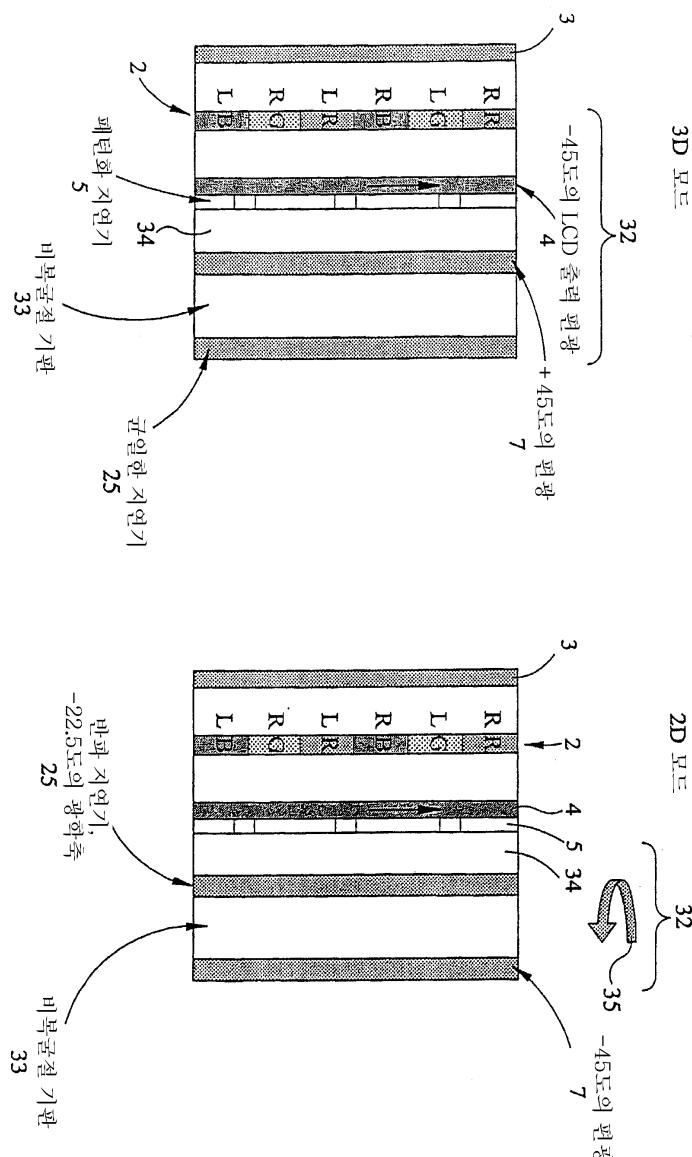
도면6



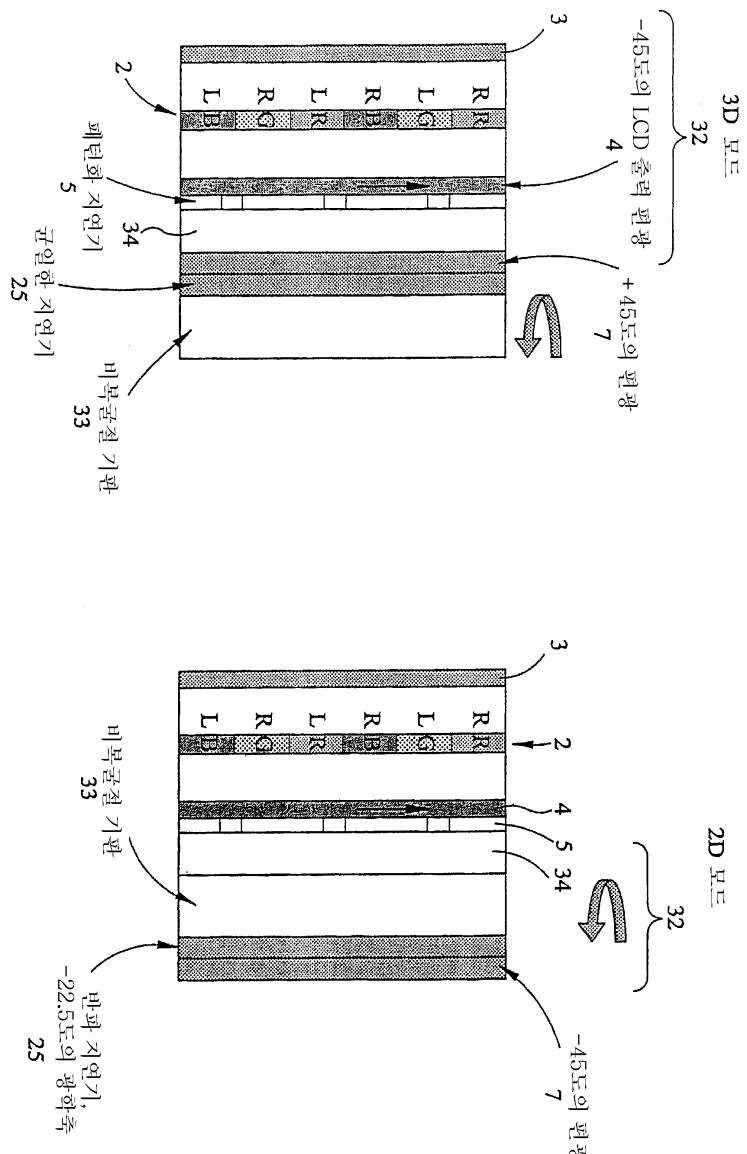
도면7



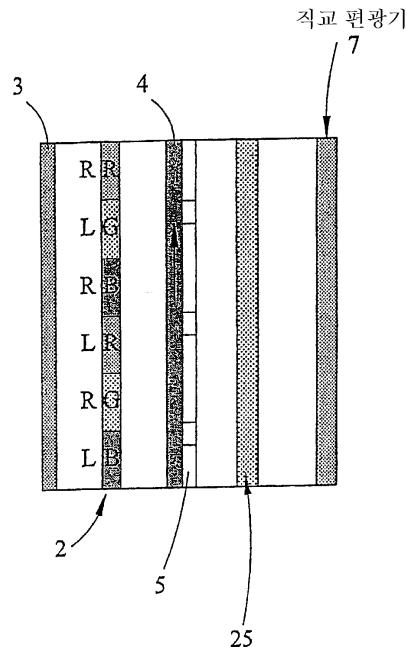
도면 8



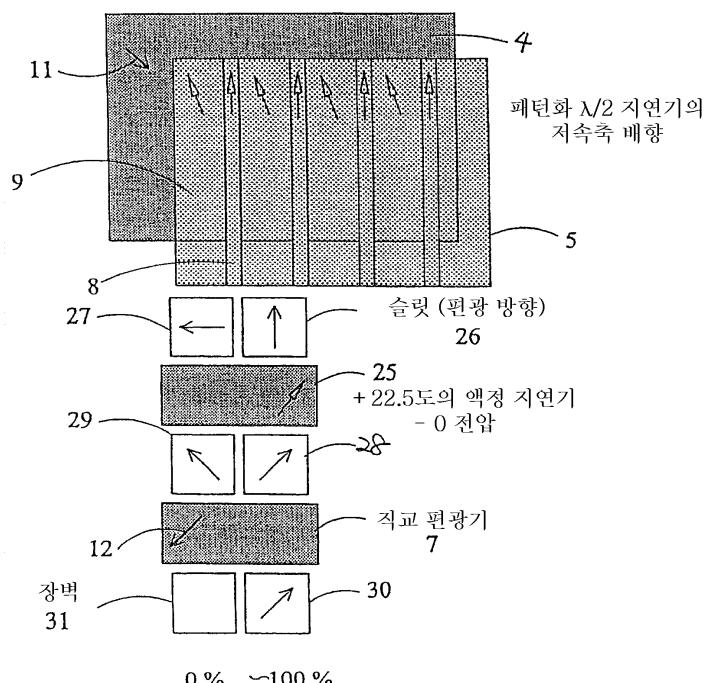
도면9



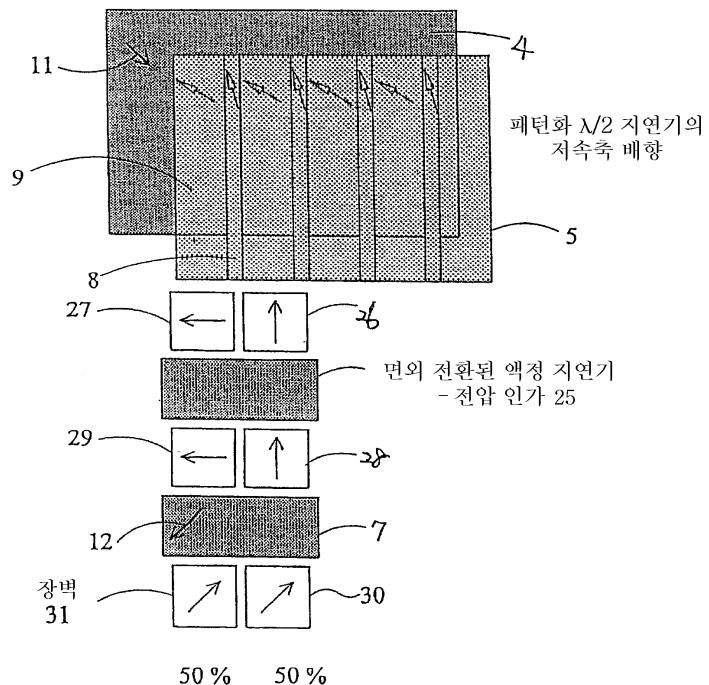
도면10



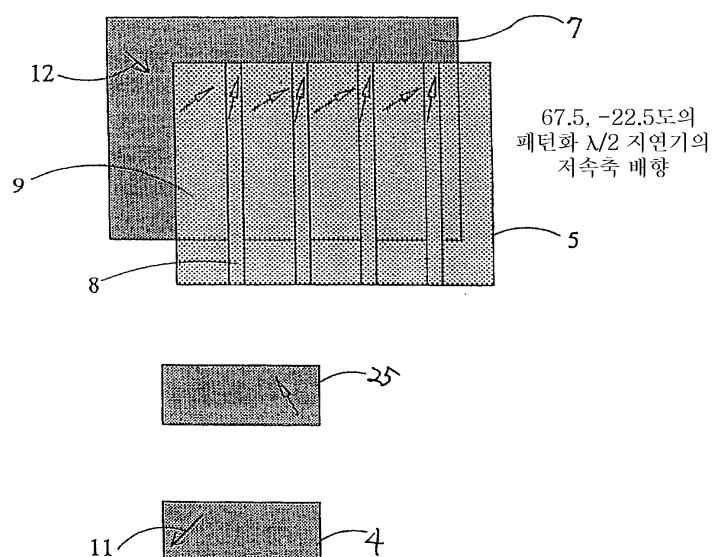
도면11



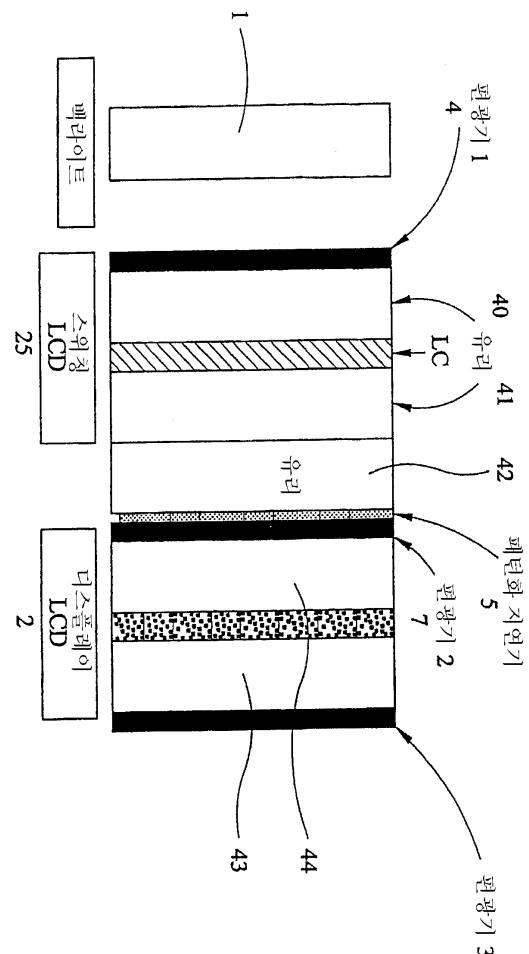
도면12



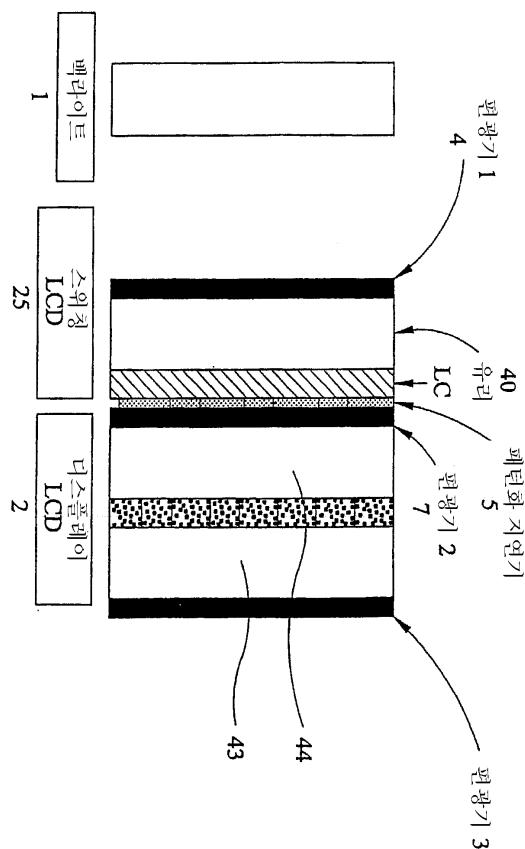
도면13



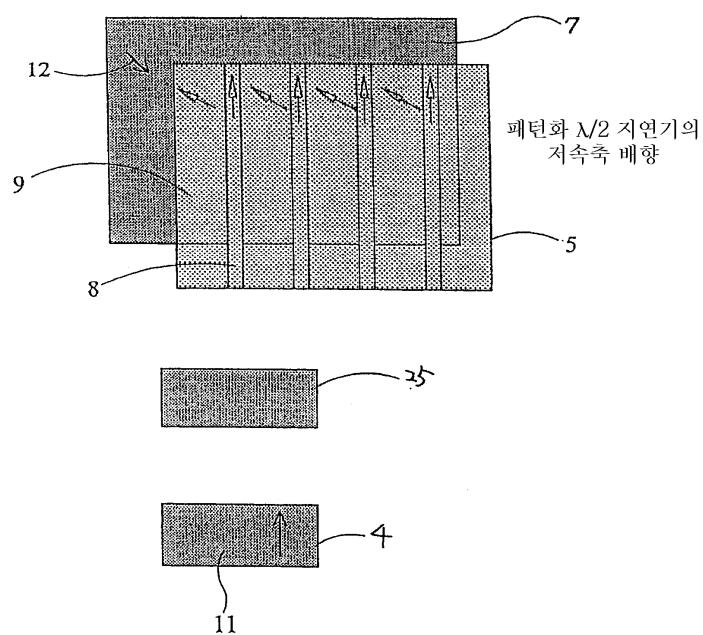
도면14



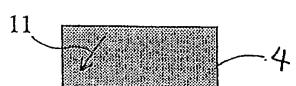
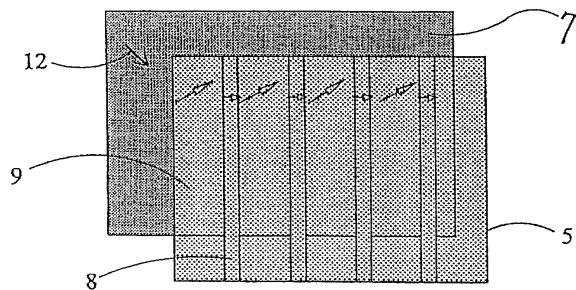
도면16



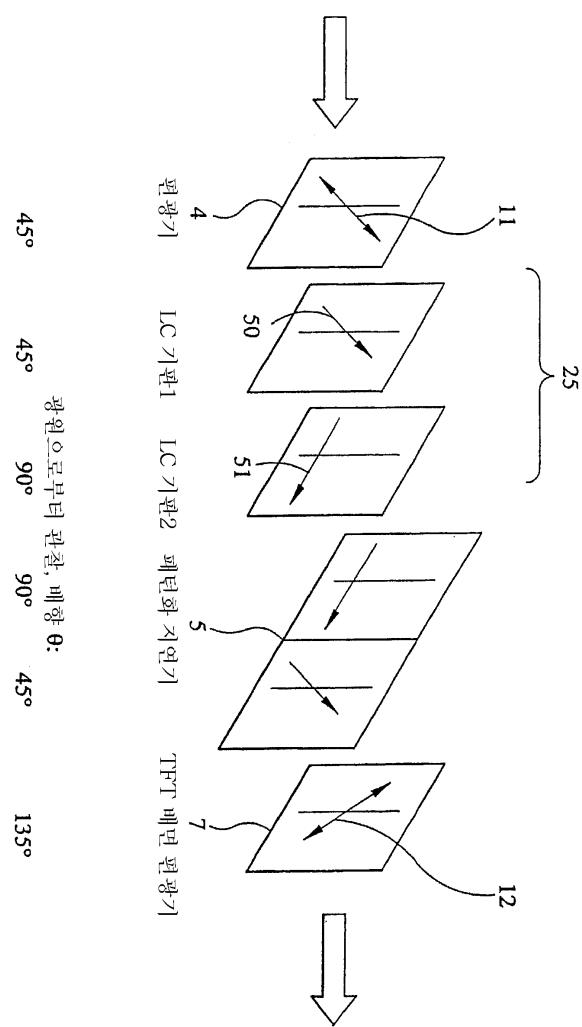
도면17



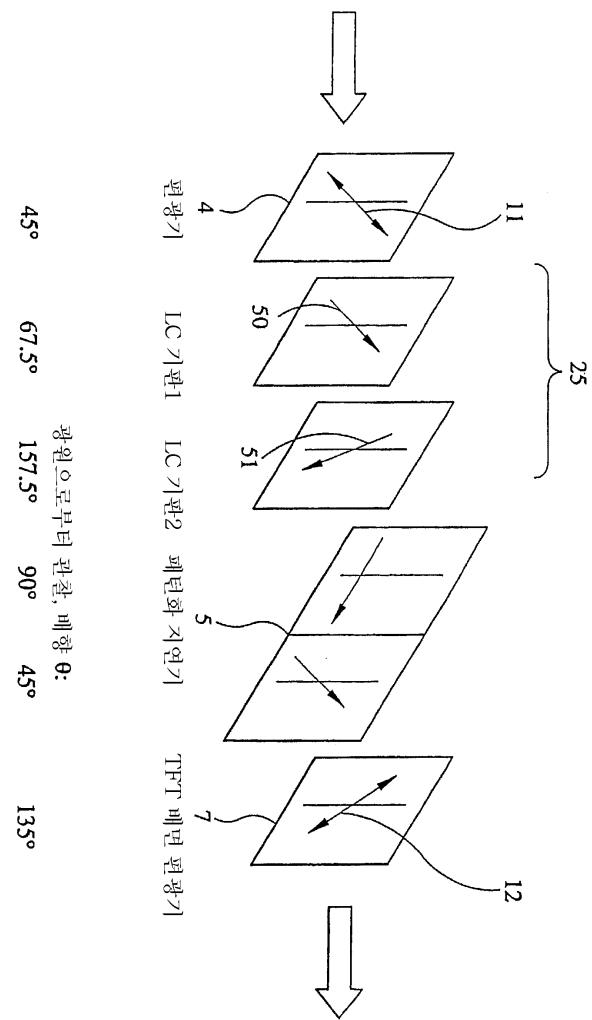
도면18



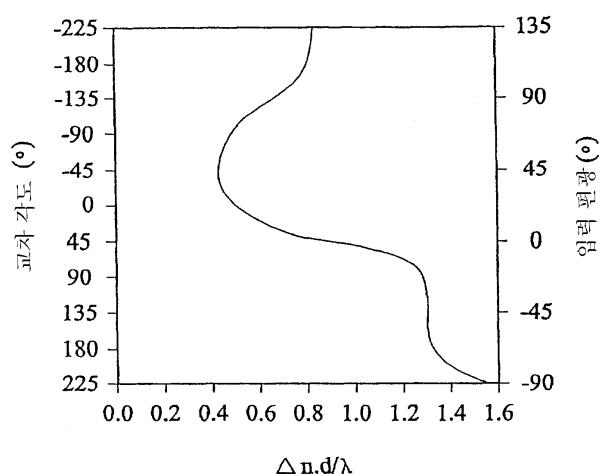
도면19



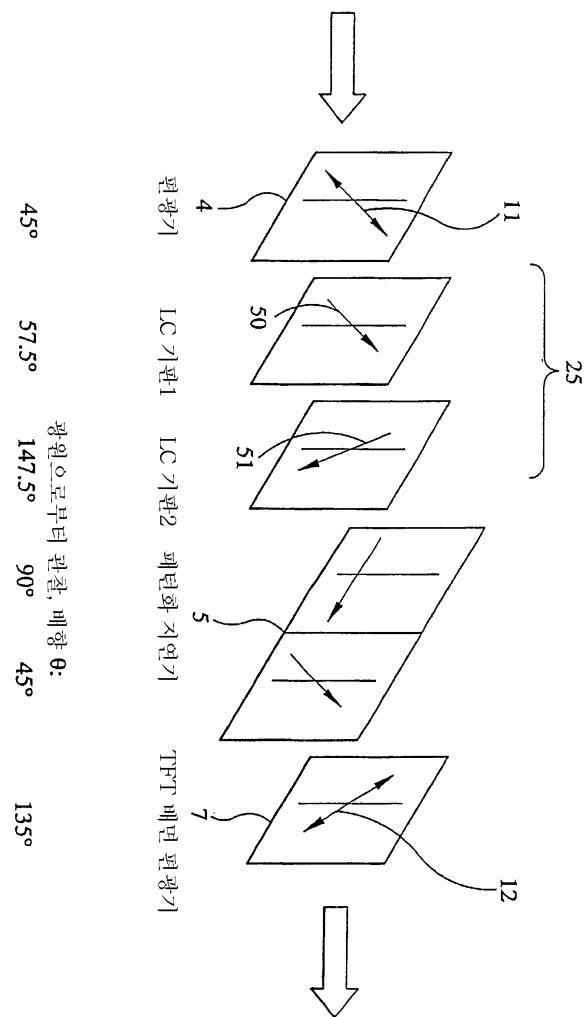
도면20



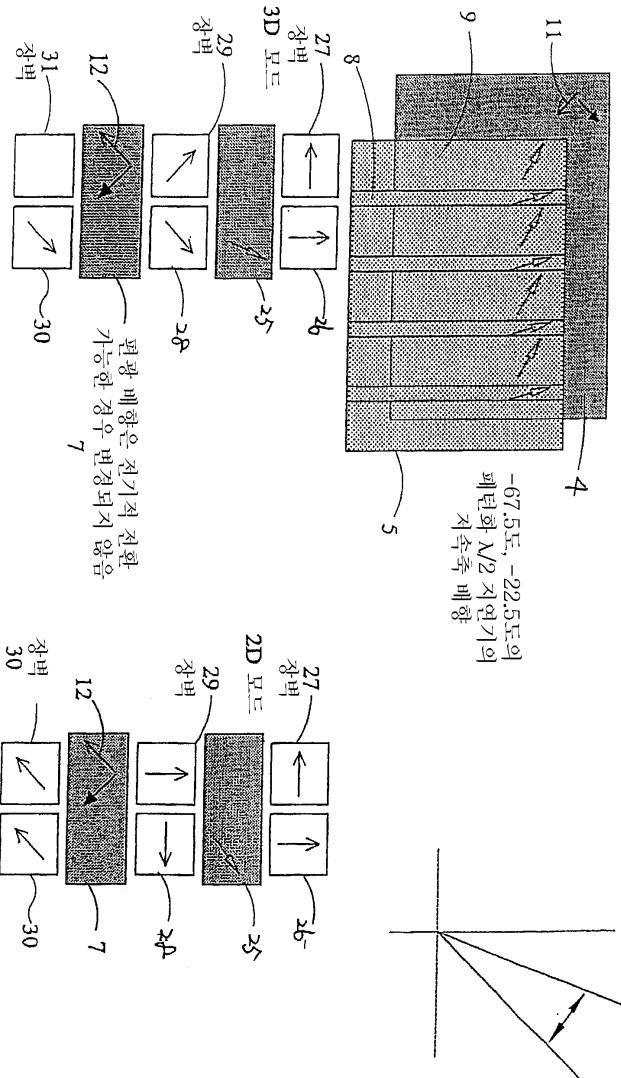
도면21



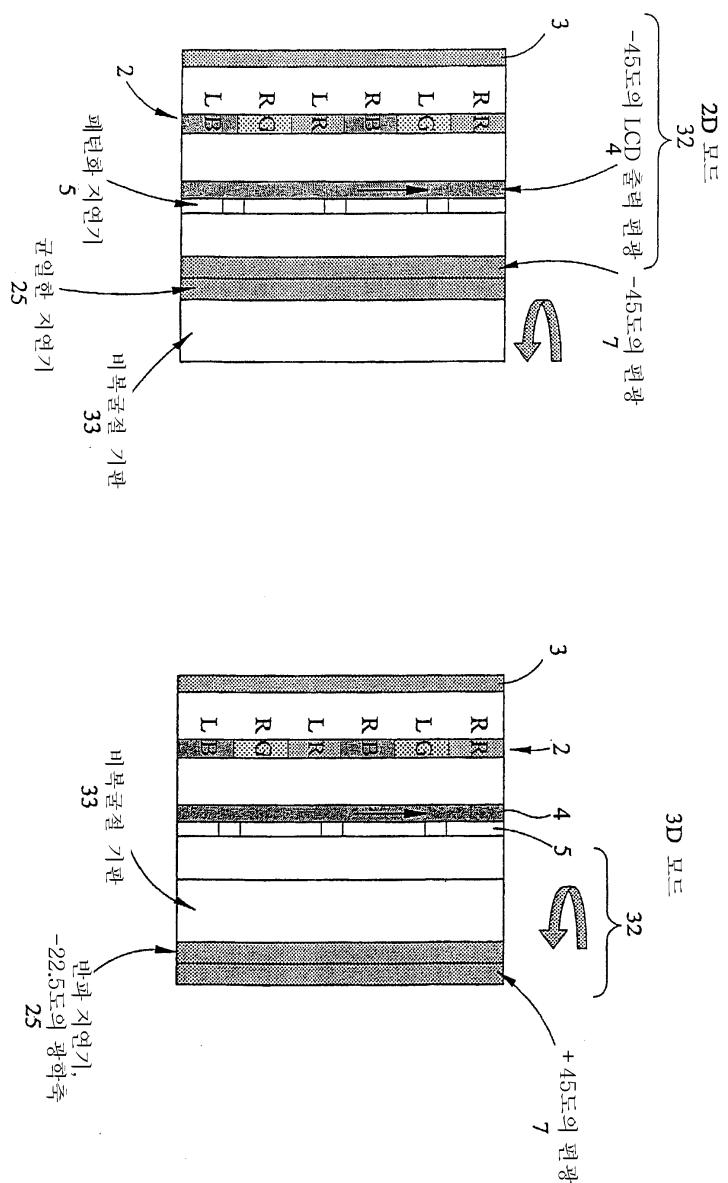
도면22



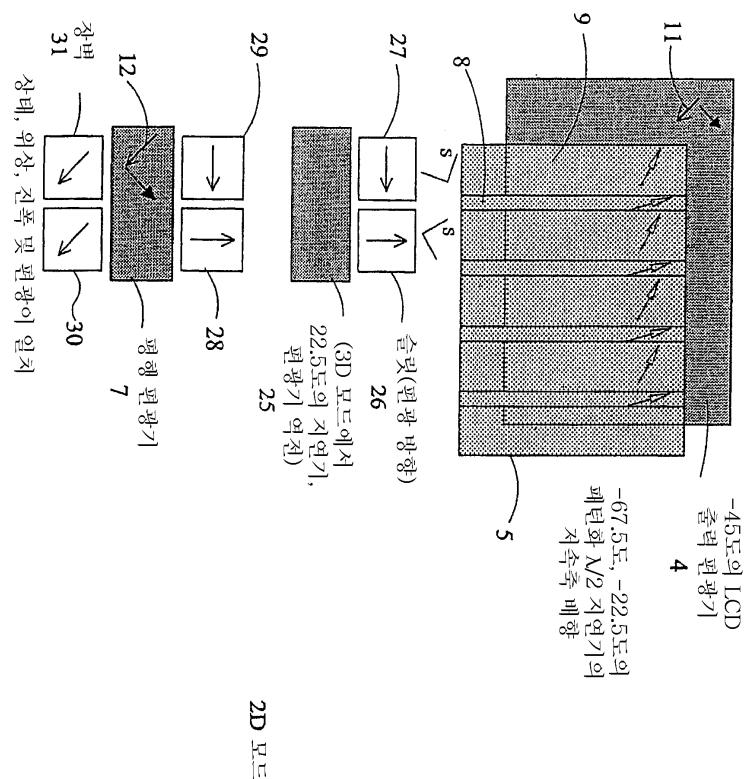
도면23



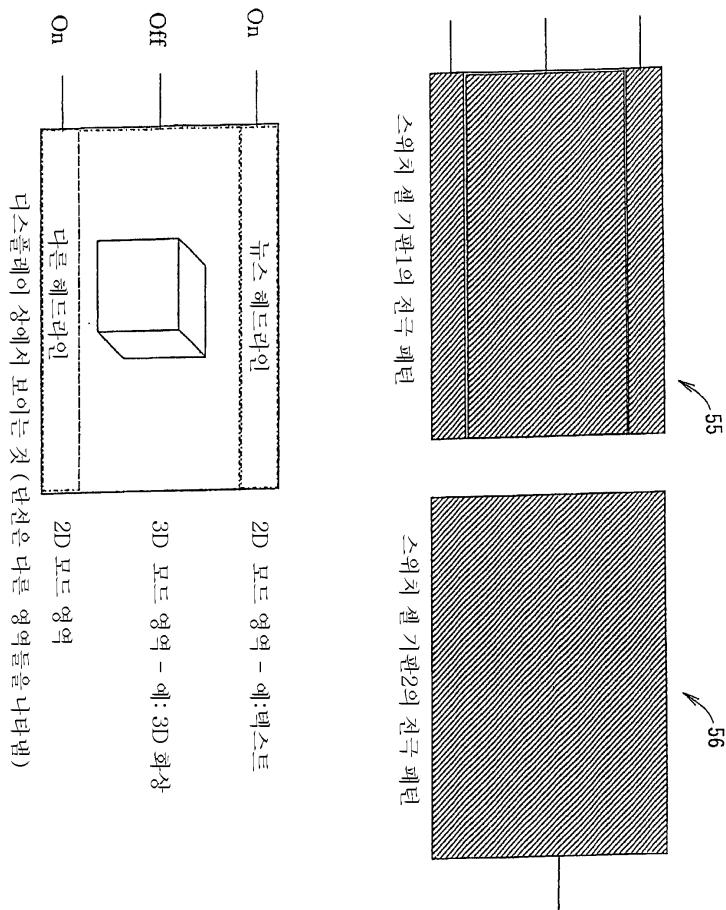
도면24



도면25



도면26



专利名称(译)	以二维和复视差三维模式操作的光学装置和显示器		
公开(公告)号	KR100678550B1	公开(公告)日	2007-02-06
申请号	KR1020047021460	申请日	2003-06-19
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	JACOBS ADRIANMARCSIMON 아곱아드리안마르크시몬 TILLIN MARTINDAVID 틸린마틴데이비드 MONTGOMERY DAVIDJAMES 동고메리데이비드제임스		
发明人	아곱,아드리안마르크시몬 틸린,마틴데이비드 동고메리,데이비드제임스		
IPC分类号	G02F1/13 G02B5/30 G02B27/22 G02B30/25 G02F1/1335 G02F1/13363 G03B35/24 H04N13/00 H04N13/04		
CPC分类号	H04N13/0454 G02B27/2214 G02B27/26 G02B5/3083 H04N13/0411 H04N13/0409 G02B30/25 G02B30/27 H04N13/31 H04N13/312 H04N13/359		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL		
优先权	2002015059 2002-06-28 GB		
其他公开文献	KR1020050016952A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

光学装置包括输入偏振器4, 图案化延迟器5和输出偏振器12. 延迟器5具有区域8和9, 其中至少一个区域改变来自输入偏振器4的光的偏振。输出偏振器7具有透射轴12使得穿过延迟器5的区域8和9并通过输出偏振器7的光在幅度, 相位和偏振方面匹配。这种装置可以用作具有LCD 2的可切换视差屏障, 以提供可在自动立体3D模式和2D模式之间切换的显示器, 其中2D模式在显示器上具有更均匀的强度。

