



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0046029
(43) 공개일자 2012년05월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1347 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)
G02B 27/26 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0109347
(22) 출원일자 2011년10월25일
심사청구일자 2011년10월25일
(30) 우선권주장
JP-P-2010-243581 2010년10월29일 일본(JP)

(71) 출원인
가부시키가이샤 히타치 디스플레이즈
일본국 치바켄 모바라시 하야노 3300
(72) 발명자
오까 신이찌로
일본 지바켄 모바라시 하야노 3300 가부시키가이
샤 히타치 디스플레이즈 내
고무라 신이찌
일본 지바켄 모바라시 하야노 3300 가부시키가이
샤 히타치 디스플레이즈 내
(74) 대리인
박충범, 장수길, 이중희

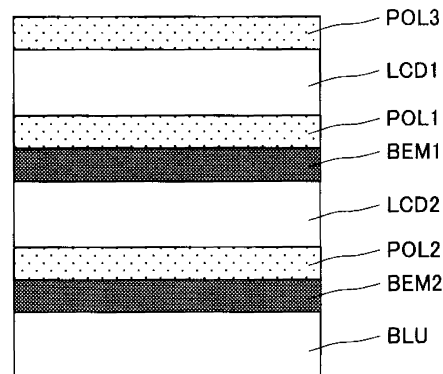
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치

(57) 요약

표시 장치는, 화상 표시를 행하는 제1 액정 표시 패널과, 상기 제1 액정 표시 패널의 이면측에 배치되며, 투과 영역과 차광 영역의 시차 배리어 패턴의 표시를 행하는 제2 액정 표시 패널과, 상기 제2 액정 표시 패널의 이면측에 배치되며, 상기 제2 액정 표시 패널을 통하여 상기 제1 액정 표시 패널에 백라이트광을 조사하는 백라이트 장치와, 상기 제1 액정 표시 패널과 상기 제2 액정 표시 패널 사이에 배치되며, 직교하는 2개의 편광 성분의 광 중에서, 하나의 편광 방향의 편광 성분의 광은 투과하고, 상기 하나의 편광 방향에 직교하는 편광 성분의 광을 반사하는 제1 SP과 반사판을 구비하고, 상기 제1 SP과 반사판은, 상기 제2 액정 표시 패널을 투과한 백라이트광 중에서, 상기 차광 영역에 대응하는 백라이트광을 상기 제2 액정 표시 패널에 반사한다. 이에 의해, 2매의 액정 표시 패널 중의 한쪽의 액정 표시 패널에서 시차 배리어를 형성하고, 2차원 표시와 3차원 표시를 절환하는 방식의 액정 표시 장치에서, 3차원 표시시의 휘도를 향상시킬 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

화상 표시를 행하는 제1 액정 표시 패널과,

상기 제1 액정 표시 패널의 이면측에 배치되며, 투과 영역과 차광 영역의 시차 배리어 패턴의 표시를 행하는 제2 액정 표시 패널과, 상기 제2 액정 표시 패널의 이면측에 배치되며, 상기 제2 액정 표시 패널을 통하여 상기 제1 액정 표시 패널에 백라이트광을 조사하는 백라이트 장치와, 상기 제1 액정 표시 패널과 상기 제2 액정 표시 패널 사이에 배치되며, 직교하는 2개의 편광 성분의 광 중에서, 하나의 편광 방향의 편광 성분의 광은 투과하고, 상기 하나의 편광 방향에 직교하는 편광 성분의 광을 반사하는 제1 SP와 반사판을 구비하고, 상기 제1 SP와 반사판은, 상기 제2 액정 표시 패널을 투과한 백라이트광 중에서, 상기 차광 영역에 대응하는 백라이트광을 상기 제2 액정 표시 패널에 반사하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 액정 표시 패널의 화상 표시면측, 및 상기 백라이트 장치와 상기 제2 액정 표시 패널 사이에만 편광판이 배치되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 SP와 반사판의 편광 방향과, 상기 백라이트 장치와 상기 제2 액정 표시 패널 사이에 배치된 편광판의 편광 방향이 직교하여 배치되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 액정 표시 패널의 관찰자측, 및 상기 제1 액정 표시 패널과 상기 제1 SP와 반사판 사이, 및 상기 백라이트 장치와 상기 제2 액정 표시 패널 사이에 각각 편광판이 배치되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

직교하는 2개의 편광 성분의 광 중에서, 편광 방향에 일치하는 편광 성분의 광은 투과하고, 일치하지 않는 편광 성분의 광을 반사하는 제2 SP와 반사판을 구비하고,

상기 제2 SP와 반사판은, 상기 제2 액정 표시 패널과 상기 백라이트 장치 사이에 배치되며, 상기 제1 SP와 반사판의 편광 방향과 상기 제2 SP와 반사판의 편광 방향이 직교하여 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제2 액정 표시 패널은, 노멀리 화이트의 비틀림 네마틱 액정 표시 패널로 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

명세서

기술분야

본 발명은, 액정 표시 장치에 관한 것으로, 특히, 복수의 시점에 대하여 상이한 화상을 시인 가능하게 하는 시차 배리어를 구비하는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

[0002] 시차 배리어를 구비하고, 2차원 표시(2D 표시)와 3차원 표시(3D 표시)를 절환 가능한 종래의 액정 표시 장치는, 도 11 및 도 12에 도시한 바와 같이, 화상 표시용의 액정 표시 패널인 제1 액정 표시 패널 LCD1과, 시차 배리어(패럴랙스 배리어)로서 기능하는 스트라이프 패턴을 표시하는 시차 배리어용의 액정 표시 패널인 제2 액정 표시 패널 LCD2와, 백라이트광을 조사하는 백라이트 장치 BLU를 구비하는 구성으로 되어 있다. 이와 같은 구성으로 이루어지는 종래의 액정 표시 장치는, 제2 액정 표시 패널 LCD2와 백라이트 장치 BLU 사이에 제1 액정 표시 패널 LCD가 배치되는 방식(도 11 참조)과, 제1 액정 표시 패널 LCD1과 백라이트 장치 BLU 사이에 제2 액정 표시 패널 LCD2가 배치되는 방식(도 12 참조)의 2개의 방식이 있다. 이와 같은 구성으로 이루어지는 액정 표시 장치는, 예를 들면, 일본 특개평 10-123461호 공보에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 이와 같은 구성으로 이루어지는 액정 표시 장치 중에서, 제1 액정 표시 패널 LCD1과 백라이트 장치 BLU 사이에 제2 액정 표시 패널 LCD2가 배치되는 방식의 액정 표시 장치의 상세 구성을 도 13에 도시한다. 이 도 13에 도시한 액정 표시 장치에서는, 백라이트 장치 BLU의 측으로부터 순서대로, SP와 반사판 BEM, 편광판 POL2, 제2 액정 표시 패널 LCD2, 편광판 POL1, 제1 액정 표시 패널 LCD1, 편광판 POL3이 겹쳐서 배치되어 있다. 이 액정 표시 장치에서 3D 표시를 행하는 경우에는, 제2 액정 표시 패널 LCD2에는 흑의 스트라이프가 표시되고, 이 스트라이프가 시차 배리어(패럴랙스 배리어)로서 기능함과 함께, 제1 액정 표시 패널 LCD1에는 3D 표시에 대응한 화상이 표시된다. 이때, 종래의 액정 표시 장치에서는, 백라이트 장치 BLU로부터 조사되어, SP와 반사판 BEM 및 편광판 POL2를 투과하여 제2 액정 표시 패널 LCD2에 입사한 백라이트광 중, 시차 배리어를 형성하는 흑의 스트라이프 부분에 대응하는 백라이트광은 편광판 POL1에서 흡수되게 된다. 예를 들면, 시차 배리어에서의 차광 영역(흑의 스트라이프 부분)과 투과 영역(백라이트광이 투과하는 부분)이 일대일로 설계되어 있는 경우, 제2 액정 표시 패널 LCD2에 입사한 백라이트광 중에서, 절반의 백라이트광이 편광판 POL1에서 흡수되게 된다. 그 결과, 3D 표시에서의 표시 휘도가 대폭 저하되게 되는 것이 문제로 되고 있어, 그 해결 방법이 갈망되고 있다.

과제의 해결 수단

[0004] 본 발명은 이들 문제점을 감안하여 이루어진 것이며, 본 발명의 목적은, 2매의 액정 표시 패널 중의 한쪽의 액정 표시 패널에서 시차 배리어를 형성하고, 2차원 표시와 3차원 표시를 절환하는 방식의 액정 표시 장치에서의 3차원 표시시의 휘도를 향상시키는 것이 가능한 기술을 제공하는 것에 있다.

[0005] 상기 과제를 해결하기 위해, 화상 표시를 행하는 제1 액정 표시 패널과, 상기 제1 액정 표시 패널의 이면측에 배치되며, 투과 영역과 차광 영역의 시차 배리어 패턴의 표시를 행하는 제2 액정 표시 패널과, 상기 제2 액정 표시 패널의 이면측에 배치되며, 백라이트광을 조사하는 백라이트 장치를 구비하고, 상기 제2 액정 표시 패널을 통하여 상기 제1 액정 표시 패널에 백라이트광을 조사하는 액정 표시 장치로서, 직교하는 2개의 편광 성분의 광 중에서, 편광 방향에 일치하는 편광 성분의 광은 투과하고, 일치하지 않는 편광 성분의 광을 반사하는 제1 SP와 반사판을 구비하고, 상기 제1 SP와 반사판은, 상기 제1 액정 표시 패널과 상기 제2 액정 표시 패널 사이에 배치되며, 상기 제2 액정 표시 패널을 투과한 백라이트광 중에서, 상기 차광 영역에 대응하는 백라이트광을 상기 제2 액정 표시 패널에 반사하는 액정 표시 장치이다.

[0006] 따라서, 본 발명에 따르면, 2매의 액정 표시 패널 중의 한쪽의 액정 표시 패널에서 시차 배리어를 형성하고, 2차원 표시와 3차원 표시를 절환하는 방식의 액정 표시 장치에서, 3차원 표시시의 휘도를 향상시킬 수 있다.

[0007] 본 발명의 그 밖의 효과에 대해서는, 명세서 전체의 기재로부터 명백해진다.

도면의 간단한 설명

[0008] 도 1은 본 발명의 실시 형태 1의 액정 표시 장치의 개략 구성을 설명하기 위한 단면도.

도 2는 실시 형태 1의 액정 표시 장치에서의 3D 표시에서의 제2 액정 표시 패널에서의 시차 배리어를 설명하기 위한 도면.

도 3은 실시 형태 1의 액정 표시 장치에서의 2D 표시시와 3D 표시시의 액정 분자의 배향 상태를 설명하기 위한

도면.

도 4는 실시 형태 1의 액정 표시 장치에서의 2D 표시시와 3D 표시시의 액정 분자의 배향 상태를 설명하기 위한 도면.

도 5는 본 발명의 실시 형태 1의 액정 표시 장치에서의 SP와 반사판에 의한 효과를 설명하기 위한 도면.

도 6은 본 발명의 실시 형태 1의 액정 표시 장치에서의 SP와 반사판에 의한 효과를 설명하기 위한 도면.

도 7은 본 발명의 실시 형태 2의 액정 표시 장치의 개략 구성을 설명하기 위한 도면.

도 8은 본 발명의 실시 형태 2의 액정 표시 장치에서의 크로스토크와 배리어 차폐율과의 관계를 도시하는 도면.

도 9는 본 발명의 실시 형태 2의 액정 표시 장치에서의 휘도와 배리어 차폐율과의 관계를 도시하는 도면.

도 10은 본 발명의 실시 형태 2의 액정 표시 장치에서의 휘도 증가율과 배리어 차폐율과의 관계를 도시하는 도면.

도 11은 종래의 액정 표시 장치의 개략 구성을 설명하기 위한 도면.

도 12는 종래의 액정 표시 장치의 개략 구성을 설명하기 위한 도면.

도 13은 종래의 액정 표시 장치의 개략 구성을 설명하기 위한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 이하, 본 발명이 적용된 실시 형태에 대하여, 도면을 이용하여 설명한다. 단, 이하의 설명에서, 동일 구성 요소에는 동일 부호를 붙이고 반복 설명은 생략한다.

[0010] <실시 형태 1>

[0011] 도 1은 본 발명의 실시 형태 1의 액정 표시 장치의 개략 구성을 설명하기 위한 단면도이고, 이하, 도 1에 기초하여, 실시 형태 1의 액정 표시 장치의 전체 구성을 설명한다. 단, 이하의 설명에서는, 편광판 POL 및 SP와 반사판 BEM을 제외한, 프리즘 시트나 확산판 등의 주지의 광학 시트는 생략한다.

[0012] 실시 형태 1의 액정 표시 장치는, 화상 표시용의 액정 표시 패널인 제1 액정 표시 패널 LCD1과, 시차 배리어(패럴랙스 배리어)로서 기능하는 스트라이프 패턴을 표시하는 시차 배리어용의 액정 표시 패널인 제2 액정 표시 패널 LCD2를 구비하는 구성으로 되어 있고, 특히, 백라이트 장치 BLU와 제1 액정 표시 패널 LCD1 사이에 제2 액정 표시 패널 LCD2가 배치되는 구성으로 되어 있다. 이 구성으로 이루어지는 실시 형태 1의 액정 표시 장치는, 도 1에 도시한 바와 같이, 백라이트 유닛 BLU로부터 순서대로, 제2 SP와 반사판 BEM2, 제2 편광판 POL2, 제2 액정 표시 패널 LCD2, 제1 SP와 반사판 BEM1, 제1 편광판 POL1, 제1 액정 표시 패널 LCD1, 및 제3 편광판 POL3이 각각 겹쳐서 배치되는 구성으로 되어 있다.

[0013] 실시 형태 1의 제2 액정 표시 패널 LCD2는, 비틀림 네마틱 방식(이하, TN(Twisted Nematic) 방식으로 기재함)의 액정 표시 패널로 형성되어 있고, 이 제2 액정 표시 패널 LCD2를 사이에 끼우도록 하여, 제1 편광판 POL1과 제2 편광판 POL2는 그 편광축이 90° 경사져 배치되어 있다. 이에 의해, 제2 액정 표시 패널 LCD2는 각 화소에서의 전계가 인가되지 않은 상태에서 백라이트광을 투과(통과)시키는 백 표시로 되고, 전계의 인가에 의해 백라이트광을 차광하는 흑 표시로 되는, 소위 노멀리 화이트(노멀리 오픈)로 된다. 마찬가지로 하여, 제1 SP와 반사판 BEM1과 제2 SP와 반사판 BEM2에서도, 그 편광축이 90° 경사져 배치되어 있다. 또한, 제1 SP와 반사판 BEM1과 제2 SP와 반사판 BEM2의 상세에 대해서는, 후에 상술한다.

[0014] 또한, 실시 형태 1의 액정 표시 장치에서는, 제1 편광판 POL1보다도 도시하지 않은 관찰자의 측인 화상 표시측에 제1 액정 표시 패널 LCD1이 배치되는 구성으로 되어 있고, 실시 형태 1의 액정 표시 장치에서는, TN 방식의 액정 표시 패널, VA(Vertical Alignment) 방식의 액정 표시 패널, 및 IPS(In-Plane Switching) 방식의 액정 표시 패널 등 중 어느 방식의 액정 표시 패널을 이용하는 구성이어도 된다. 그 제1 액정 표시 패널 LCD1의 표시면측 즉 도시하지 않은 관찰자측에, 제3 편광판 POL3이 배치되어 있다. 이때, 제1 액정 표시 패널 LCD1의 방식에 따라서, 적절히, 제1 편광판 POL1의 편광축에 대한 제3 편광판 POL3의 편광축 방향이 설정된다.

[0015] 도 2는 실시 형태 1의 액정 표시 장치에서의 3D 표시에서의 제2 액정 표시 패널에서의 시차 배리어를 설명하기 위한 도면이고, 도 3 및 도 4는 실시 형태 1의 액정 표시 장치에서의 2D 표시시와 3D 표시시의 액정 분자의 배향 상태를 설명하기 위한 도면이다. 특히, 도 3은 2D 표시시에서의 액정 분자의 배향 상태, 즉 제2 액정 표시

패널의 각 화소에 전계가 인가되지 않은 경우(3D 표시가 OFF인 경우)에서의 액정 분자의 배향 상태를 도시하는 도면이다. 한편, 도 4는 3D 표시시에서의 액정 분자의 배향 상태, 즉 제2 액정 표시 패널의 시차 배리어로 되는 화소에 전계가 인가된 경우(3D 표시가 ON인 경우)에서의 액정 분자의 배향 상태를 도시하는 도면이다. 또한, X, Y는 각각 X축, Y축을 나타낸다.

[0016] 이하, 도 2?도 4에 기초하여, 실시 형태 1의 제2 액정 표시 패널에서의 시차 배리어의 형성에 대하여 설명한다.

[0017] 도 2에 도시한 바와 같이, 실시 형태 1의 액정 표시 장치에서는, 3D 표시가 온인 경우에는, 흑백 표시(모노크롬)의 제2 액정 표시 패널 LCD2에, Y 방향으로 연장되고 X 방향으로 병설되는 복수의 흑색의 스트라이프(도면에서 해칭으로 나타냄)를 표시시킴으로써, 백라이트광의 투과 영역(배리어의 개구 영역) TRA와 차광 영역(차폐 영역, 배리어의 형성 영역) OPA가 교대로 X 방향으로 병설되어, 시차 배리어를 형성하고 있다. 이때, 실시 형태 1에서는, 제1 액정 표시 패널 LCD1보다도 백라이트 장치 BLU에 가까운 측에 제2 액정 표시 패널 LCD2가 배치되는 구성으로 되어 있으므로, 제1 액정 표시 패널 LCD1에는 투과 영역 TRA에 대응한 백라이트광이 조사되어, 차광 영역 OPA의 병설 방향인 X 방향으로 배치되는 관찰자의 좌우의 시점에 대하여 상이한 화상을 시인시키는 것이 가능하게 된다.

[0018] 실시 형태 1의 제2 액정 표시 패널 LCD2는, 백라이트 장치 BLU의 측 및 제1 액정 표시 패널 LCD1의 측에 배치되는 편광판 POL1, POL3의 편광 방향이 직교하는 배치로 되어 있어, 액정층에 전계가 인가되지 않은 상태에서는 각 화소는 투과 상태(백 표시)인 노멀리 화이트(노멀리 오픈)로 된다. 이때, 도 2에 도시한 바와 같이, 차광 영역 OPA의 폭 L1과 인접하는 투과 영역 TRA의 폭 L2의 합계가 배리어 피치 L3으로 된다. 또한, 제2 액정 표시 패널 LCD2에서의 배리어의 차폐율(%)은 $(100 \times L1)/L3$ 이고, 배리어의 개구율은 $(100 \times L2)/L3$ 으로 된다. 여기서, 실시 형태 1의 액정 표시 장치에서는, 차광 영역 OPA의 폭 L1과 투과 영역 TRA의 폭 L2가 1 : 1 즉 $L1=L2$ 이며, 배리어의 개구율=배리어의 차폐율=50%이다.

[0019] 전술한 바와 같이, 제2 액정 표시 패널 LCD2는 TN 방식의 액정 표시 패널로 되므로, 도 3 및 도 4에 도시한 바와 같이, 화소 전극 PX1, PX2 등이 형성되는 제1 기판 SUB1와, 공통 전극 CT 등이 형성되는 제2 기판 SUB2가 액정 LC를 개재하여 대향 배치되어 있다. 이와 같은 구성으로 이루어지는 제2 액정 표시 패널 LCD2에서는, 3D 표시가 오프 즉 2D 표시의 경우에는, 도 3에 도시한 바와 같이, 모든 화소 전극 PX1, PX2와 공통 전극 CT 사이에 전계가 생기지 않는 전압이 인가되는 상태로 되어, 제1 기판 SUB1로부터 제2 기판 SUB2를 향하여 액정 LC의 분자가 연속적으로 90° 비틀어진 상태로 되어 있다. 그 결과, 예를 들면, 제1 기판측 SUB1측으로부터 입사한 백라이트광은, 액정 LC의 비틀림을 따라서 그 편광 방향이 90° 회전된 후에, 제2 기판 SUB2측으로부터 출사되어, 도시하지 않은 SP와 반사판 BEM1 및 편광판 POL1을 투과하여, 제1 액정 표시 패널 LCD1에 조사된다.

[0020] 또한, 3D 표시가 온 즉 3D 표시의 경우에는, 도 4에 도시한 바와 같이, 차광 영역 OPA에 대응하는 화소의 화소 전극 PX1에는 흑 표시에 대응하는 전압이 인가되어, 공통 전극 CT와 화소 전극 PX1 사이에 전계 EF가 생긴다. 이 전계 EF에 의해, 액정 LC의 분자의 배향 방향(장축 방향)이 제1 기판 SUB1과 제2 기판 SUB2 사이의 전계 방향으로 된다. 그 결과, 제1 기판측 SUB1측으로부터 입사한 백라이트광은, 액정 LC에 의한 편광 방향의 회전이 이루어지지 않은 상태에서 제2 기판 SUB2측으로부터 출사되게 된다. 그 결과, 후에 상술하는 바와 같이, 제2 기판 SUB2로부터 출사된 백라이트광은, SP와 반사판 BEM1에서 반사됨과 함께, 반사되지 않은 나머지가 편광판 POL1에서 흡수된다. 여기서, SP와 반사판 BEM1에서 반사된 백라이트광은, 제2 액정 표시 패널 LCD2로 되돌아간다. 이때, 도 4 중의 우측에 도시한 영역인 투과 영역 TRA의 화소 전극 PX2에는, 전술한 2D 표시시와 마찬가지로, 공통 전극 CT와 동일한 전압이 인가되어, 화소 전극 PX2와 공통 전극 CT 사이에는 전계가 생기지 않은 상태로 된다. 따라서, 제1 기판 SUB1측으로부터 입사한 백라이트광은, 액정 LC의 비틀림을 따라서 그 편광 방향이 90° 회전된 후에, 제2 기판 SUB2측으로부터 출사되어, SP와 반사판 BEM1 및 편광판 POL1을 투과하여, 제1 액정 표시 패널 LCD1에 조사된다.

[0021] 다음으로, 도 5 및 도 6에 본 발명의 실시 형태 1의 액정 표시 장치에서의 SP와 반사판에 의한 효과를 설명하기 위한 도면을 도시하고, 이하, 도 1?도 6에 기초하여, 실시 형태 1의 액정 표시 장치에서의 SP와 반사판 BEM1에 의한 회도 향상 동작에 대하여 설명한다. 특히, 도 5는 제2 액정 표시 패널 LCD2의 투과 영역 TRA에 입사한 백라이트광을 도시하는 도면이고, 도 6은 제2 액정 표시 패널 LCD2의 차광 영역 OPA에 입사한 백라이트광을 도시하는 도면이다.

[0022] (3D 표시시)

[0023] 실시 형태 1의 액정 표시 장치에서는, 도 1에 도시한 백라이트 장치 BLU로부터 조사된 백라이트광은, 우선, 제2

SP와 반사판 BEM2에 의해 직교하는 2개의 편광 성분의 광(백라이트광) 중에서, 편광 방향에 일치하는 편광 성분의 광은 투과하고, 일치하지 않는 편광 성분의 광은 반사되어 백라이트 장치 BLU로 되돌아가게 된다. 제2 SP와 반사판 BEM2를 투과한 백라이트광은, 제2 편광판 POL2에서, 미리 설정된 편광 방향의 광만이 투과되고, 그 밖의 편광 방향의 광은 제2 편광판 POL2에서 흡수되게 된다. 이때, SP와 반사판 BEM1, 2는 편광 특성을 갖지만, 편광판 POL1, 2와 비교하면 그 편광 성능이 낮으므로, 실시 형태 1에서는, SP와 반사판 BEM1, 2와 함께 편광판 POL1, 2를 배치하는 구성으로 하고 있다.

[0024] 여기서, 3D 표시시로 되므로, 도 5에 도시한 바와 같이, 편광판 POL2를 투과한 백라이트광 중에서, 투과 영역 TRA에 입사한 화살표로 나타내는 백라이트광 T1은, 전술한 바와 같이, 제2 액정 표시 패널 LCD2에서 변조되어 그 편광 방향이 90° 회전된다. 이때, 제2 SP와 반사판 BEM2 및 제2 편광판 POL2의 편광 방향에 대하여, 제1 SP와 반사판 BEM1 및 제1 편광판 POL1의 편광 방향이 직교 즉 90° 회전하여 배치되어 있다. 따라서, 제2 액정 표시 패널 LCD2에서 편광 방향이 90° 회전된 후에 출사된 백라이트광 T1은, 제1 SP와 반사판 BEM1 및 제1 편광판 POL1을 투과한다. 이 투과한 백라이트광 T1은, 제1 액정 표시 패널 LCD1에 조사되어, 그 제1 액정 표시 패널 LCD1에서 3D 표시에 대응한 계조 변조가 이루어진 후에, 제3 편광판 POL3으로부터 관찰자의 좌우의 눈에 각각 상이한 시점 위치의 표시 화상으로서 출력되어, 3D 표시를 가능하게 하고 있다.

[0025] 한편, 도 6에 도시한 바와 같이, 편광판 POL2를 투과한 백라이트광 중에서, 차광 영역 OPA에 입사한 화살표로 나타내는 백라이트광 T2는, 전술한 바와 같이, 제2 액정 표시 패널 LCD2에서 그 편광 방향이 변화되지 않는다. 따라서, 제2 액정 표시 패널 LCD2로부터 출사된 백라이트광 T2는, 제1 SP와 반사판 BEM1의 편광축 방향과 직교하는 편광 방향의 광으로 되므로, 제1 SP와 반사판 BEM1에서 반사되게 된다. 이 제1 SP와 반사판 BEM1에서 반사된 백라이트광 T2는, 제2 액정 표시 패널 LCD2에서 편광 방향이 변화되지 않고 투과한 후에, 제2 편광판 POL2 및 제2 SP와 반사판 BEM2를 투과하여 백라이트 장치 BLU에 입사된다. 여기서, 백라이트 장치 BLU에 입사된 광은, 제차, 백라이트 장치 BLU 내의 반사판 등에서 반사와 편광 방향의 변화가 이루어져, 도시하지 않은 광원으로부터의 조사광과 함께 백라이트광으로서 백라이트 장치 BLU로부터 조사되게 된다.

[0026] 이와 같이, 실시 형태 1의 액정 표시 장치에서는, 제2 액정 표시 패널 LCD2를 제1 액정 표시 패널 LCD1보다도 백라이트 장치 BLU측에 배치하고, 그 사이에 제1 SP와 반사판 BEM1과 제1 편광판 POL1을 배치한 것에 의해, 배리어 영역을 형성하기 위한 차광 영역 OPA에 조사되는 백라이트광만을 효율적으로 백라이트 장치 BLU의 측으로 되돌려, 다시 백라이트로서 재이용할 수 있다. 이에 의해, 2D 표시시에서의 휘도를 저하시키지 않고, 3D 표시시에서의 표시 휘도를 효율적으로 향상시키는 것이 가능하게 된다. 발명자들의 계측에 의하면, 예를 들면, 도 13에 도시한 종래의 액정 표시 장치와 비교하면, 실시 형태 1의 액정 표시 장치에서는, 3D 표시시의 휘도를 5% 향상시킬 수 있다고 하는 결과가 얻어졌다. 즉, 이 휘도 향상에 의해, 동일한 휘도를 얻는 것으로 하면 백라이트 장치 BLU의 전력을 5% 삭감할 수 있다.

[0027] (2D 표시시)

[0028] 2D 표시시에서도, 백라이트 장치 BLU로부터 조사된 백라이트광은, 제2 SP와 반사판 BEM2에 의해 편광 방향에 일치하는 편광 성분의 광은 투과되고, 일치하지 않는 편광 성분의 광은 반사되어 백라이트 장치 BLU에 반사됨과 함께, 그 제2 SP와 반사판 BEM2를 투과한 백라이트광은, 제2 편광판 POL2에서 편광 방향의 광만이 투과된다.

[0029] 여기서, 2D 표시시에서는, 제2 액정 표시 패널 LCD2는 모든 화소가 백라이트광의 투과 상태(백 표시) 즉 모든 화소에서 입사한 백라이트광의 편광 방향이 90° 회전된 후에, 출사된다. 그 결과, 모든 화소로부터의 백라이트광이 제1 SP와 반사판 BEM1 및 제1 편광판 POL1을 투과하여, 제1 액정 표시 패널 LCD1에 조사된다. 이 백라이트광은, 제1 액정 표시 패널 LCD1에 의해 2D 표시에 대응한 계조 변조가 이루어진 후에, 관찰자의 좌우의 눈에 동일한 시점 위치의 표시 화상으로서 출력되는 2D 표시로 된다. 이 2D 표시시에서는, 제2 액정 표시 패널 LCD2에서의 모든 화소가 도 5에 도시한 상태로 되므로, 제1 SP와 반사판 BEM1에서는 백라이트광은 반사되지 않게 된다.

[0030] 편광 방향에 일치하는 편광 성분의 광은 투과하고, 일치하지 않는 편광 성분의 광은 반사하는 SP와 반사판 BEM1, BEM2로서는, 예를 들면, 니토텐코(주)제 NIPOCS PCF 시리즈나 스미토모스리엠(주)제의 휘도 향상 필름 등을 이용하는 것이 가능하지만, 본원 발명의 SP와 반사판 BEM1, BEM2는 이에 한정되지 않는다.

[0031] 이와 같이, 실시 형태 1의 액정 표시 장치에서는, 화상 표시를 행하는 제1 액정 표시 패널 LCD1과, 제1 액정 표시 패널 LCD1의 이면측에 배치되며, 투과 영역 TRA와 차광 영역 OPA의 시차 배리어 패턴의 표시를 행하는 제2 액정 표시 패널 LCD2와, 제2 액정 표시 패널 LCD2의 이면측에 배치되며, 백라이트광을 조사하는 백라이트 장치

BLU를 구비하고, 제2 액정 표시 패널 LCD2를 통하여 제1 액정 표시 패널 LCD1에 백라이트광을 조사하는 구성으로 되어 있다. 이때, 제1 액정 표시 패널 LCD1보다도 시차 배리어를 형성하는 모노크롬 표시의 제2 액정 표시 패널 LCD2를 백라이트 장치 BLU의 측에 배치함과 함께, 제1 액정 표시 패널 LCD1과 제2 액정 표시 패널 LCD2 사이 중에서, 편광판 POL1보다도 제2 액정 표시 패널 LCD2에 가까운 측에 SP와 반사판 BEM1을 배치하는 구성으로 하고 있다. 따라서, 3D 표시시에서 제2 액정 표시 패널 LCD2로부터 출사되는 백라이트광 중에서, 시차 배리어로 되는 차광 영역 OPA의 백라이트광을 SP와 반사판 BEM1에 반사시켜, 재차, 백라이트 장치 BLU로부터 제2 액정 표시 패널 LCD2에 조사시킬 수 있으므로, 2D 표시시에서의 표시 휘도를 저하시키지 않고 3D 표시시에서의 표시 휘도를 향상시킬 수 있다.

[0032] 그 결과, 실시 형태 1의 액정 표시 장치에서는, 특히 백라이트 장치 BLU의 전력 효율을 향상시키는 것도 가능하게 된다.

[0033] 또한, 실시 형태 1의 액정 표시 장치에서는, 제2 액정 표시 패널 LCD2에 표시시키는 시차 배리어의 연장 방향 및 병설 방향을 X 방향으로 연장되고 Y 방향으로 병설되는 배리어로 함과 함께, 제1 액정 표시 패널 LCD1에 표시시키는 화상을 90° 회전시킨 화상으로 함으로써, 동일한 액정 표시 장치에서, 세로 방향 및 가로 방향 중 어느 것에서도 2D 표시 및 3D 표시가 가능하다.

[0034] 또한, 실시 형태 1의 액정 표시 장치에서는, 제2 액정 표시 패널 LCD2로서 TN 방식 액정 표시 패널을 이용하는 경우에 대하여 설명하였지만, 이에 한정되지 않고, 제1 액정 표시 패널 LCD1과 마찬가지로, 다른 방식의 액정 표시 패널을 이용하는 구성이어도 된다. 이 경우에서도, SP와 반사판 BEM1과 편광판 POL1의 편광 방향은 동일한 편광 방향이며, SP와 반사판 BEM2와 편광판 POL2의 편광 방향도 동일한 편광 방향이다. 단, SP와 반사판 BEM1과 편광판 POL1의 조의 편광 방향과, SP와 반사판 BEM2와 편광판 POL2의 조의 편광 방향은 90° 어긋난 방향으로 한다.

[0035] <실시 형태 2>

[0036] 도 7은 본 발명의 실시 형태 2의 액정 표시 장치의 개략 구성을 설명하기 위한 도면이고, 제1 액정 표시 패널 LCD1과 제2 액정 표시 패널 LCD2 사이에 제1 SP와 반사판 BEM1만을 배치하는 구성을 제외한 다른 구성은, 실시 형태 1의 액정 표시 장치와 마찬가지로 된다. 따라서, 이하의 설명에서는, 제1 액정 표시 패널 LCD1과 제2 액정 표시 패널 LCD2 사이에 제1 SP와 반사판 BEM1에 대하여 상세하게 설명한다.

[0037] 도 7에 도시한 바와 같이, 실시 형태 2의 액정 표시 장치는, 백라이트 유닛 BLU로부터 순서대로, 제2 SP와 반사판 BEM2, 제2 편광판 POL2, 제2 액정 표시 패널 LCD2, 제1 SP와 반사판 BEM1, 제1 액정 표시 패널 LCD1, 및 제3 편광판 POL3이 각각 겹쳐서 배치되어 있다. 이 경우에서도, 제2 편광판 POL2와 제2 SP와 반사판 BEM2의 편광축 방향은 동일하게 설정되고, 제1 SP와 반사판 BEM1과 제2 SP와 반사판 BEM2의 편광축 방향은 직교하도록 배치되어 있다.

[0038] 따라서, 백라이트 장치 BLU로부터 조사된 백라이트광은, 전술한 실시 형태 1의 액정 표시 장치와 마찬가지로 제2 SP와 반사판 BEM2 및 제2 편광판 POL2를 투과한 후에, 제2 액정 표시 패널 LCD2에 입사된다.

[0039] 여기서, 3D 표시시에서는, 전술한 실시 형태 1에 나타내는 도 3 및 도 4와 마찬가지로, 제2 액정 표시 패널 LCD2의 투과 영역 TRA에 대응하는 백라이트광과, 차광 영역 OPA에 대응하는 백라이트광에서는 상이한 변조가 이루어지게 된다. 따라서, 투과 영역 TRA에 대응한 화소를 투과한 백라이트광은, 제2 액정 표시 패널 LCD2에서 변조되어 그 편광 방향이 90° 회전된 백라이트광으로 되어 있으므로, 제1 SP와 반사판 BEM1을 투과하여, 제1 액정 표시 패널 LCD1에 조사된다. 이 후에, 제1 액정 표시 패널 LCD1에서 3D 표시에 대응한 계조 변조가 이루어진 후에, 제3 편광판 POL3으로부터 관찰자의 좌우의 눈에 각각 상이한 시점 위치의 표시 화상으로서 출력되어, 3D 표시가 가능하게 된다.

[0040] 한편, 차광 영역 OPA에 대응한 화소를 투과한 백라이트광은, 제2 액정 표시 패널 LCD2에서 그 편광 방향이 변조되지 않는, 즉 제1 SP와 반사판 BEM1의 편광축 방향과 직교한 편광 방향의 백라이트광으로서 출사되게 되므로, 제1 SP와 반사판 BEM1에서 반사되게 된다. 이때, 제1 SP와 반사판 BEM1에서 반사되지 않은 나머지가 제1 액정 표시 패널 LCD1에 조사되게 되지만, 매우 적으므로, 차광 효과를 저감시키는 일은 없다.

[0041] 제1 SP와 반사판 BEM1에서 반사된 백라이트광은, 전술한 실시 형태 1과 마찬가지로 하여, 제2 액정 표시 패널 LCD2에서 편광 방향이 변화되지 않고 투과한 후에, 제2 편광판 POL2 및 제2 SP와 반사판 BEM2를 투과하여 백라이트 장치 BLU에 입사된다. 이 백라이트 장치 BLU에 입사된 광은, 재차, 백라이트 장치 BLU 내의 반사판 등에서 반사와 편광 방향의 변화가 이루어져, 도시하지 않은 광원으로부터의 조사광과 함께 백라이트광으로서 백라

이트 장치 BLU로부터 조사되게 된다.

- [0042] 또한, 2D 표시시에서는, 실시 형태 1과 마찬가지로, 제2 액정 표시 패널 LCD2는 모든 화소가 백라이트광의 투과 상태로 되므로, 모든 화소로부터의 백라이트광이 제1 SP와 반사판 BEM1을 투과하여, 제1 액정 표시 패널 LCD1에 조사된다. 이 백라이트광은, 제1 액정 표시 패널 LCD1에 의해 2D 표시에 대응한 계조 변조가 이루어진 후에, 관찰자의 좌우의 눈에 동일한 시점 위치의 표시 화상으로서 출력되는 2D 표시로 되므로, 휘도의 저하 등은 생기지 않게 된다.
- [0043] 이와 같이, 실시 형태 2의 액정 표시 장치에서는, 제2 액정 표시 패널 LCD2를 제1 액정 표시 패널 LCD1보다도 백라이트 장치 BLU측에 배치함과 함께, 그 사이에 제1 SP와 반사판 BEM1만을 배치하는 구성으로 하고 있으므로, 2D 표시시에서의 휘도를 저하시키지 않고, 3D 표시시에서의 표시 휘도를 효율적으로 더욱 향상시키는 것이 가능하게 된다. 발명자들의 측정에 의하면, 예를 들면, 도 13에 도시한 종래의 액정 표시 장치와 비교하면, 실시 형태 2의 액정 표시 장치에서는, 3D 표시시의 휘도를 32% 향상시킬 수 있다고 하는 결과가 얻어졌다. 또한, 이 휘도의 향상에 의해, 전력 효율(백라이트 장치 BLU의 전력 효율)을 32% 향상시킬 수 있다.
- [0044] 또한, 실시 형태 2의 액정 표시 장치에서는, 3D 표시시의 표시 휘도를 대폭 향상시키는 것이 가능해지므로, 2D 표시로부터 3D 표시로 전환하였을 때의 휘도의 저하를 작게 하는 것이 가능해진다고 하는 각별한 효과를 얻는 것이 가능해진다. 그 결과, 2D 표시로부터 3D 표시로 전환하였을 때의 위화감을 대폭 저감시키는 것도 가능하다고 하는 효과도 얻는 것이 가능하다.
- [0045] <실시 형태 3>
- [0046] 본 발명의 실시 형태 3의 액정 표시 장치는, 실시 형태 2의 액정 표시 장치에서의 3D 표시시에서의 로브(시역)를 확대한 액정 표시 장치이다.
- [0047] 여기서, 도 8은 본 발명의 실시 형태 2의 액정 표시 장치에서의 크로스토크와 배리어 차폐율과의 관계를 도시하는 도면, 도 9는 본 발명의 실시 형태 2의 액정 표시 장치에서의 휘도와 배리어 차폐율과의 관계를 도시하는 도면, 도 10은 본 발명의 실시 형태 2의 액정 표시 장치에서의 휘도 증가율과 배리어 차폐율과의 관계를 도시하는 도면이다.
- [0048] 도 8에 도시한 크로스토크 발생량과 배리어 차폐율과의 관계를 나타내는 그래프 G1로부터 명백해지는 바와 같이, 실시 형태 2의 액정 표시 장치에서는, 배리어 차폐율이 50% 이하인 영역에서는 크로스토크의 발생량은 배리어 차폐율의 상승에 수반하여 감소하게 된다. 그러나, 배리어 차폐율이 50% 이상인 영역에서는, 크로스토크의 발생량이 거의 일정해져, 배리어 차폐율의 상승에 의한 크로스토크의 저감이 생기지 않는 것을 알 수 있다.
- [0049] 한편, 도 9에 도시한 휘도와 배리어 차폐율과의 관계를 나타내는 그래프 G2, G3으로부터 배리어 차폐율의 증대에 수반하여 표시 휘도가 저하되는 것을 알 수 있다. 이때, 종래의 액정 표시 장치에서의 휘도와 배리어 차폐율과의 관계를 나타내는 그래프 G3과, 실시 형태 3의 액정 표시 장치에서의 휘도와 배리어 차폐율과의 관계를 나타내는 그래프 G2를 비교한 경우에는, 배리어 차폐율을 증가시킨 경우에서의 휘도의 저하는, 종래의 액정 표시 장치와 실시 형태 3의 액정 표시 장치에서 동일하게 저하되는 것처럼 보이지만, 실시 형태 3의 액정 표시 장치 쪽이 종래의 액정 표시 장치보다도 배리어 차폐율의 증대에 수반되는 휘도의 저하 비율을 저감시키는 것이 가능하게 된다.
- [0050] 이 경우, 휘도 증가율= $100 \times ((\text{실시 형태 2의 액정 표시 장치의 휘도}) / (\text{종래의 액정 표시 장치의 휘도}))$ 로 한 도 10에 도시한 휘도 증가율과 배리어 차폐율과의 관계를 나타내는 그래프 G4로부터 명백해지는 바와 같이, 배리어 차폐율이 50%인 경우에는 32%로 되어, 배리어 차폐율의 증대에 수반하여 휘도 증가율이 더 증대하고 있는 것을 알 수 있다. 즉, 3D 표시시에서의 투과 영역에서의 휘도는, 배리어 차폐율의 증대에 수반하여, 본원 발명을 적용한 액정 표시 장치 쪽이 종래의 액정 표시 장치보다도 커져 있는 것을 알 수 있다.
- [0051] 또한, 3D 표시를 관찰 가능한 영역(3D 화상을 연속하여 관찰 가능한 로브의 영역)을 크게 하기 위해서는 배리어 차폐율을 크게 하는 것이 유효하고, 특히, 배리어 차폐율을 50% 이상으로 함으로써, 확대 가능하게 된다.
- [0052] 따라서, 예를 들면, 3D 표시시에서의 표시 휘도를 종래와 마찬가지로 한 경우에는, 도 9로부터 명백해지는 바와 같이, 배리어 차폐율을 64% 정도로 하는 것이 가능해지므로, 로브를 대폭 확대하는 것이 가능하게 된다. 이때, 도 8로부터 명백해지는 바와 같이, 크로스토크의 증대도 억제하는 것이 가능해지므로, 3D 표시시의 화질 저하도 방지하는 것이 가능해진다.

[0053] 또한, 도 10의 휘도 증가율과 배리어 차폐율과의 관계를 나타내는 그래프 G4로부터 명백해지는 바와 같이, 동일한 광량의 광원을 이용한 경우라도, 배리어 차폐율의 증가에 따라서 종래의 액정 표시 장치보다도 투과 영역을 통과하는 백라이트광의 휘도를 증가시킬 수 있으므로, 배리어 차폐율의 증가에 수반되는 2D 표시시와 3D 표시시와의 휘도차의 확대를 억제할 수 있다고 하는 효과를 얻는 것도 가능하다.

[0054] 이상, 본 발명자에 의해 이루어진 발명을, 상기 발명의 실시 형태에 기초하여 구체적으로 설명하였지만, 본 발명은, 상기 발명의 실시 형태에 한정되는 것이 아니라, 그 요지를 일탈하지 않는 범위에서 다양하게 변경 가능하다.

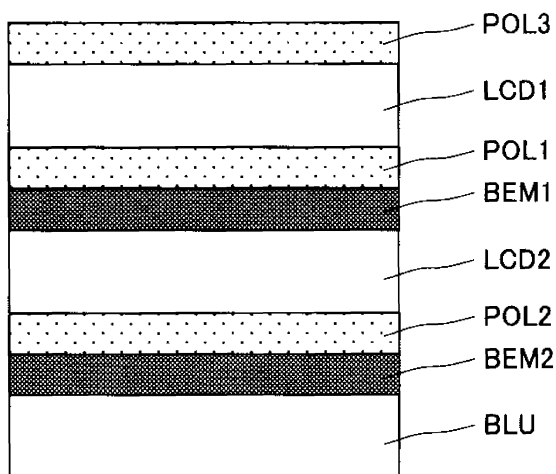
[0055] 설명된 실시예들이 현재 본 발명의 특정 실시예들인 것으로 고려되었으나, 당업자는 그것에 다양한 변경들이 이루어질 수 있음을 이해할 것이며, 첨부하는 특허청구범위는 본 발명의 진정한 사상 및 범주 내에 들어오는 모든 그러한 변경들을 포함하도록 의도된다.

부호의 설명

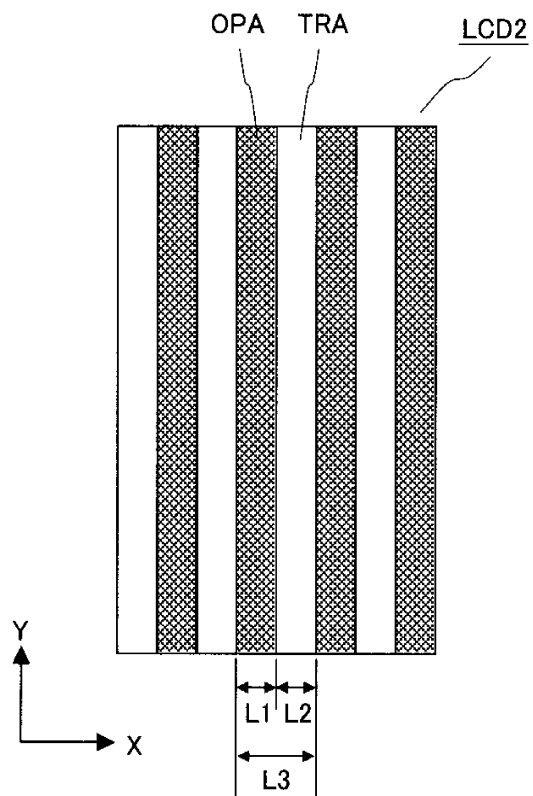
[0056] LCD1, 2 : 액정 표시 패널
BEM, BEM1, 2 : SP과 반사판
BLU : 백라이트 장치
POL, POL1?3 : 편광판
LC : 액정
TRA : 투과 영역
OPA : 차광 영역
CT : 공통 전극
PX1, 2 : 화소 전극
SUB1 : 제1 기판
SUB2 : 제2 기판
EF : 전계

도면

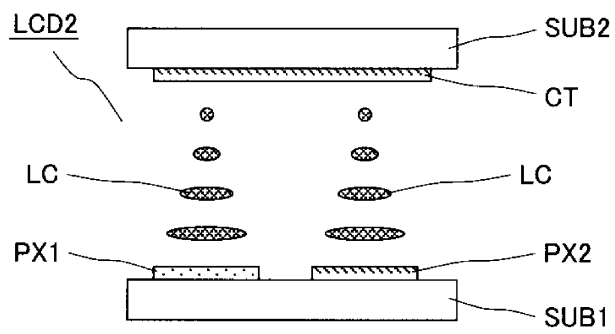
도면1



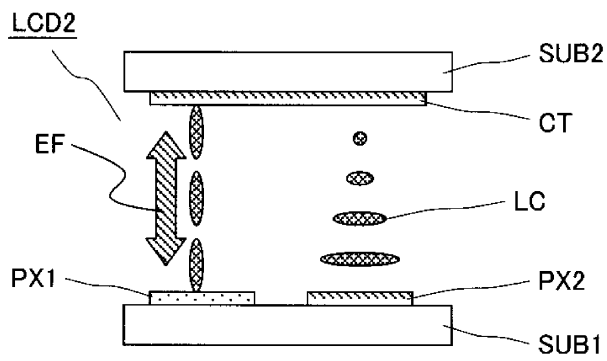
도면2



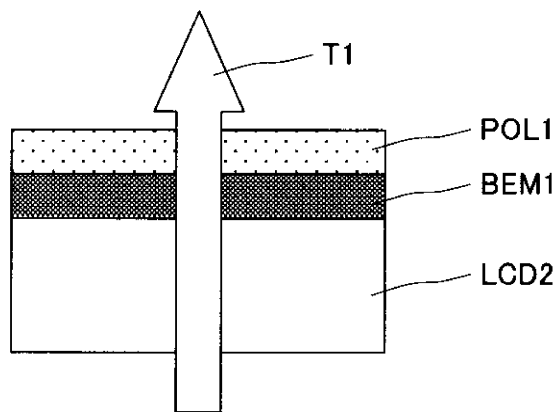
도면3



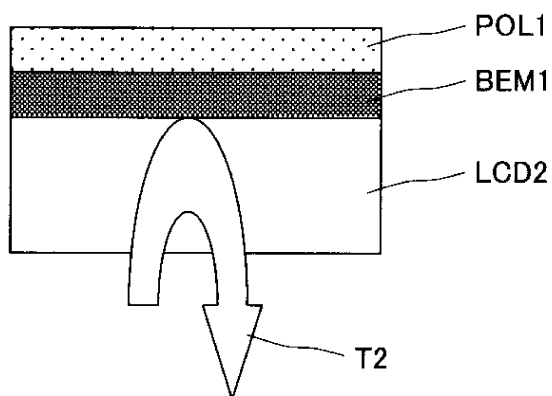
도면4



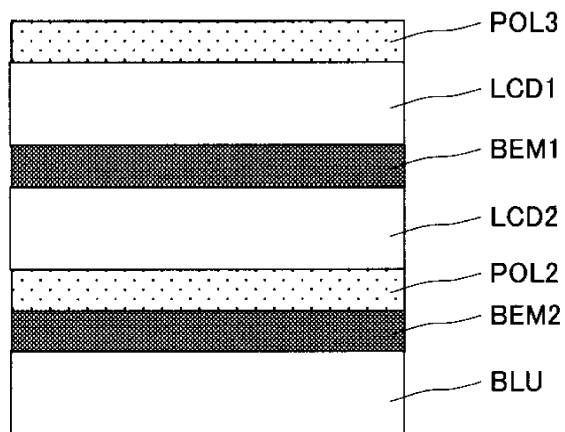
도면5



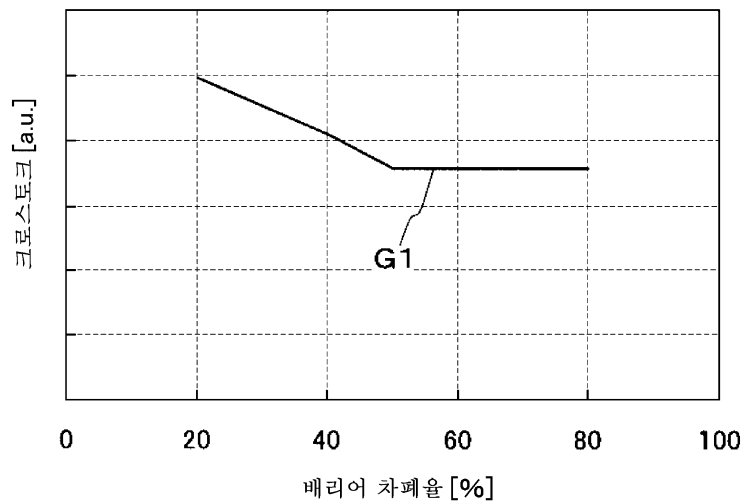
도면6



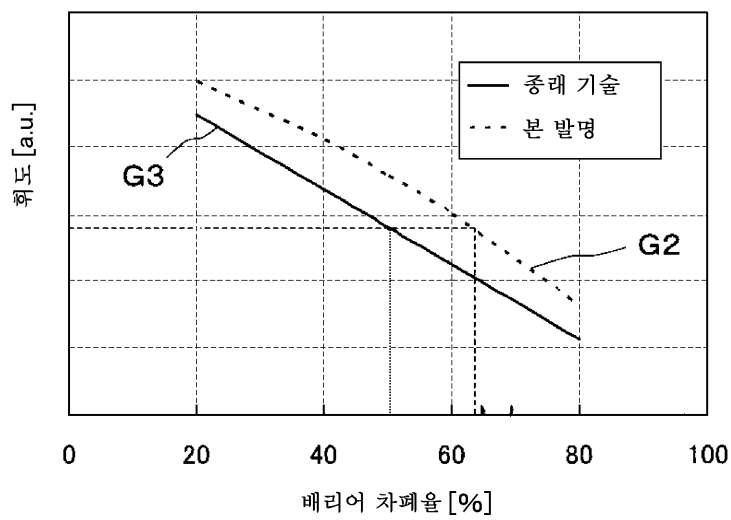
도면7



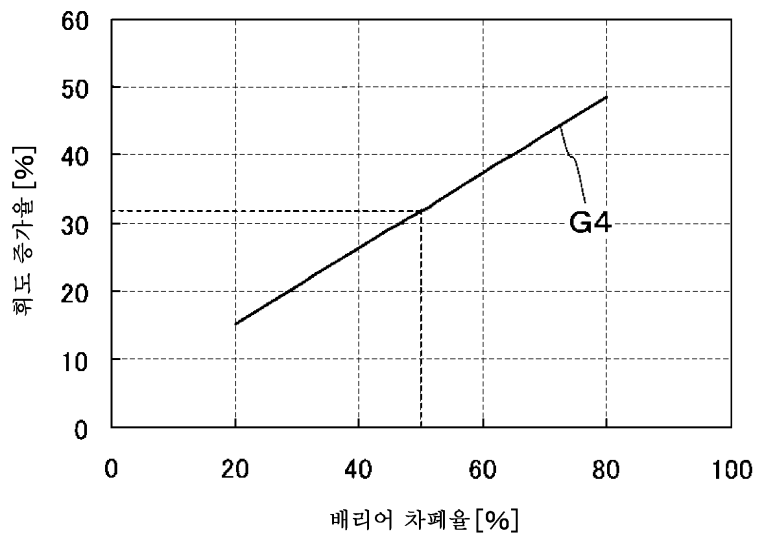
도면8



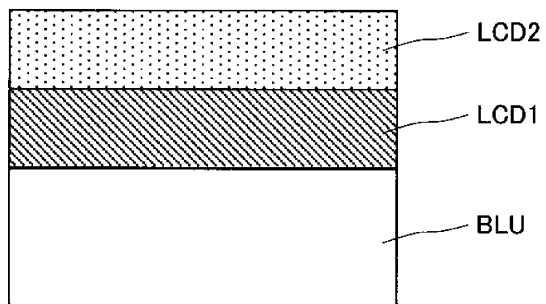
도면9



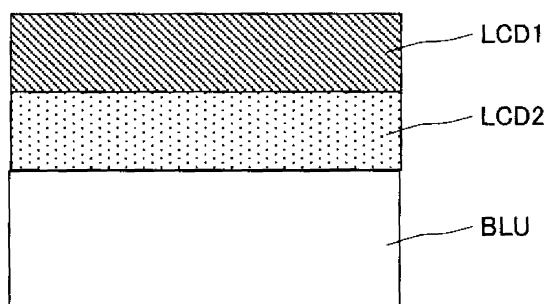
도면10



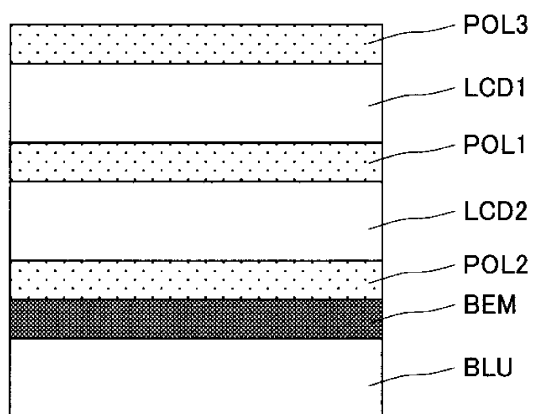
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020120046029A	公开(公告)日	2012-05-09
申请号	KR1020110109347	申请日	2011-10-25
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
申请(专利权)人(译)	株式会社日本排气量		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日本排气量		
[标]发明人	OKA SHINICHIRO 오까신이찌로 KOMURA SHINICHI 고무라신이찌		
发明人	오까신이찌로 고무라신이찌		
IPC分类号	G02F1/1347 G02F1/1335 G02B27/26 G02B30/25		
CPC分类号	G02F1/13471 G02F1/133536 H04N13/0413 G02F1/13473 H04N13/315		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL LEE, JUNG HEE		
优先权	2010243581 2010-10-29 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

显示装置布置在第一LCD面板的背面，执行图像显示和第一LCD面板。并且它布置在第二LCD面板的背面，承载透射区域和遮光区域的视差屏障图案的显示器和第二LCD面板。并且它通过背光装置之间的第二LCD面板布置在第一LCD面板中，用于照射背光以及第一LCD面板和第二LCD面板。并且，一个偏振方向的偏振分量的光穿过正交偏振分量2的光。它反射背光中对应于遮光区域的背光，包括反射正交光的第一-SP波反射器。偏振分量和第一-SP波反射器在第二LCD面板中沿一个偏振方向穿透第二LCD面板。使用它，视差屏障形成在每个2的LCD面板中的一个LCD面板上。在切换二维显示和三维显示的模式液晶显示器中，可以改善三维显示中的亮度。

