



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년08월08일
(11) 등록번호 10-0851449
(24) 등록일자 2008년08월04일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0052261

(22) 출원일자 2007년05월29일

심사청구일자 2007년05월29일

(65) 공개번호 10-2008-0070481

(43) 공개일자 2008년07월30일

(30) 우선권주장

JP-P-2007-00016655 2007년01월26일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

KR 1020010099724 A

KR 1019980024979 A

KR 100064895 B1

전체 청구항 수 : 총 20 항

(73) 특허권자

가시오계산기 가부시킴가이샤

일본국 도쿄도 시부야구 혼마치 1초메 6반 2고

(72) 발명자

오사와 가즈히코

일본국 도쿄도 하마라시 사카에초 3초메 2반 1고

가시오계산기 가부시킴가이샤 하마라기쥬츠센터내

요시다 테츠시

일본국 도쿄도 하마라시 사카에초 3초메 2반 1고

가시오계산기 가부시킴가이샤 하마라기쥬츠센터내

(74) 대리인

김문중, 손은진

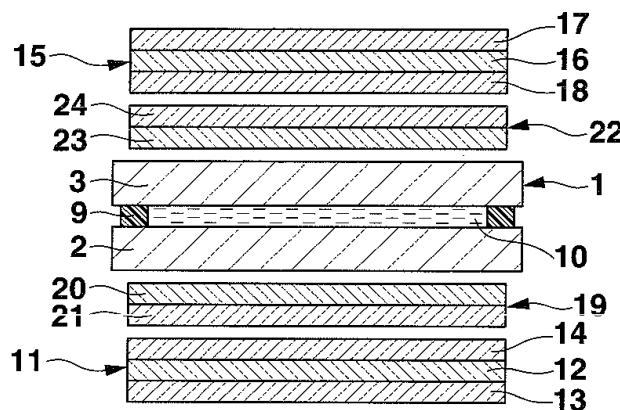
심사관 : 김홍섭

(54) 액정표시소자

(57) 요약

본 발명은 TN(트위스티드네마틱)형의 액정표시소자에 관한 것으로서, 액정표시소자는 한쌍의 기판 사이에 90°의 트위스트 배향한 액정층을 협지한 액정셀과, 이 액정셀을 사이에 두고 흡수축을 상기 한쌍의 기판의 배향처리방향에 대해서 45°로 교차하는 방향과 평행하게 배치된 제 1 및 제 2 편광판과, 이들 편광층과 액정셀의 사이에 각각 배치된 시야각 보상판으로 이루어져 있다. 상기 편광판은 기재와 편광층으로 이루어져 있고, 시야각 보상판은 기재와 위상차층으로 이루어져 있다. 상기 제 1, 제 2 편광판의 편광층의 사이에 존재하는 복수 광학층의 액정셀의 기판면에 수직인 면내에서의 위상차와, 그 층두께의 곱의 값으로 정의되는 두께방향 리타데이션(retardation)의 합계값을, 상기 액정층에 포화전압을 인가했을 때의 액정층의 액정층방향 리타데이션을 실질적으로 상쇄하는 값으로 설정한 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

서로 대향하는 내면 각각에, 적어도 1개의 전극과 이 전극을 덮는 배향막이 형성된 한쌍의 기관 사이에 액정분자를 90° 트위스트 배향시킨 액정층을 협지하여 이루어지는 액정셀과,

상기 액정셀의 양측에 배치되고, 각각이, 직선 편광을 투과시키는 투과축과, 이 투과축과 직교하는 방향에 흡수축을 갖는 편광층과, 이 편광층을 지지하는 적어도 1개의 기재로 이루어지는 제 1 및 제 2 편광판과,

상기 액정셀과 상기 제 1 및 제 2 편광판의 사이에 각각 배치되고, 각각이, 상기 액정셀의 기관면과 평행한 면내에서의 위상차와 상기 기관면에 수직인 면내에서의 위상차를 가진 제 1 및 제 2 시야각 보상층을 구비하며,

상기 제 1 편광판의 제 1 편광층과 상기 제 2 편광판의 제 2 편광층 사이의, 적어도 상기 제 1 및 제 2 시야각 보상층을 포함하고 또한 상기 액정층을 뺀 다른 복수의 광학층 각각의 상기 기관면에 수직인 면내에서의 위상차와 상기 광학층의 층두께의 곱으로 이루어지는 두께방향 리타레이션의 합계값이, 상기 한쌍의 기관의 전극 사이에 상기 액정분자가 상기 기관면에 대해서 상승 배향될 수 있도록 하는 높은 전압을 인가했을 때의 상기 액정층의 상기 기관면에 수직인 면내에서의 위상차와 그 액정층 두께의 곱으로 이루어지는 액정층 두께방향 리타레이션을 상쇄하는 값으로 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

복수의 상기 광학층 각각의 상기 두께방향 리타레이션과 상기 액정층의 액정층 두께방향 리타레이션은 복수의 상기 광학층 각각의 상기 두께방향 리타레이션의 합계값과 상기 액정층의 액정층 두께방향 리타레이션의 값을 합산한 값이, $-80\text{nm} \sim +80\text{nm}$ 의 범위가 되도록 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

액정분자가 상승 배향될 수 있도록 하는 높은 전압을 인가했을 때의 액정층의 액정층 두께방향 리타레이션의 값과, 제 1 편광층과 제 2 편광층 사이의 상기 액정층을 뺀 복수의 광학층 각각의 두께방향 리타레이션값의 합계값은 서로의 절대값의 차가 80nm 이하이고, 또한 플러스 마이너스가 역의 값으로 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 액정층 두께방향 리타레이션은 상기 액정층을 구성하는 액정재료의 굴절률 이방성(Δn)과 액정층 두께(d)의 곱(Δnd)의 값에, 기관면에 대한 액정분자의 프리틸트각과 상기 액정분자가 상승 배향될 수 있도록 하는 높은 전압의 값에 따라서 선택되는 $0.72 \sim 0.89$ 의 범위의 계수를 곱해서 산출된 값인 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 제 1 편광층과 제 2 편광층 사이의 상기 액정층을 뺀 복수의 광학층 각각에 대해, 상기 기관면과 평행한 면내의 서로 직교하는 2개의 방향의 한쪽과 다른쪽을 각각 X축 및 Y축, 상기 기관면에 수직인 두께방향을 Z축, 상기 X축의 방향의 굴절률을 n_x , 상기 Y축의 방향의 굴절률을 n_y , 상기 Z축의 방향의 굴절률을 n_z , 상기 광학층의 층두께를 d 로 했을 때, $\{(n_x + n_y)/2 - n_z\} \cdot d$ 로 나타내어지는 각 광학층의 두께방향 리타레이션의 합계값은 상기 액정층을 구성하는 액정재료의 굴절률 이방성(Δn)과 액정층 두께(d)의 곱(Δnd)의 값에, 기관면에 대한 액정분자의 프리틸트각과 상기 액정분자가 상승 배향될 수 있도록 하는 높은 전압의 값에 따라서 선택되는 $0.72 \sim 0.89$ 의 범위의 계수를 곱해서 산출된 값과 동일한 값으로 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 6

제 3 항에 있어서,

상기 제 1 편광층과 제 2 편광층 사이의 상기 액정층을 뺀 복수의 광학층 각각의 두께방향 리타레이션값의 합계값은 상기 액정층을 구성하는 액정재료의 굴절률 이방성(Δn)과 액정층 두께(d)의 곱($\Delta n d$)의 값에 0.83의 계수를 곱해서 산출된 값과 동일하게 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 편광층과 제 2 편광층 사이의 액정층을 포함하는 복수의 광학층 각각의, 기판면과 평행한 면내에서의 면내 위상차와 복수의 상기 광학층 각각의 층두께의 곱으로 이루어지는 면내 리타레이션의 합계값이 350nm~600nm의 범위로 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 액정셀은,

한쪽 면에, 적어도 1개의 제 1 전극과, 상기 제 1 전극을 덮어서 설치되고 미리 정한 제 1 방향으로 배향처리가 실시된 제 1 배향막이 형성된 제 1 기판과,

상기 제 1 기판의 전극 형성면에 대향시켜서 배치되고, 상기 제 1 기판과 대향하는 면에, 상기 제 1 전극과 대향하는 적어도 1개의 제 2 전극과, 상기 제 2 전극을 덮어서 설치되며 상기 제 1 방향에 대해서 90°의 각도로 교차하는 제 2 방향으로 배향처리가 실시된 제 2 배향막이 형성된 제 2 기판과,

상기 제 1 기판의 상기 제 1 배향막과, 상기 제 2 기판의 상기 제 2 배향막의 사이에서 90°의 비틀림각으로 트위스트 배향하여 협지된 액정층으로 이루어지고,

상기 제 1 편광판은 상기 제 1 배향막의 배향처리방향에 대해서 45°의 각도로 교차하는 방향에 흡수축을 가진 제 1 편광층을 가지며,

상기 제 2 편광판은 상기 제 1 편광층의 흡수축에 대해서 직교하는 방향 또는 평행한 방향에 흡수축을 가진 제 2 편광층을 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 편광층은 각각 이들 편광층의, 상기 한쌍의 기판을 이루는 적어도 제 1 및 제 2 기판과 대향하는 면에 설치되고, 기판면에 수직인 면내에서의 위상차와 층두께의 곱으로 이루어지는 두께방향 리타레이션을 가진 수지필름으로 이루어지는 기재를 구비하고,

상기 제 1 및 제 2 시야각 보상층은 각각 이들 시야각 보상층의 적어도 한쪽 면에 설치되며, 기판면에 수직인 면내에서의 위상차와 층두께의 곱으로 이루어지는 두께방향 리타레이션을 가진 수지필름으로 이루어지는 기재를 구비하고 있으며,

상기 제 1 편광층과 상기 제 2 편광층 사이의 액정층을 뺀 복수의 광학층은 적어도, 상기 제 1 및 제 2 편광층의 상기 제 1 및 제 2 기판과 대향하는 면의 상기 기재와, 상기 제 1 및 제 2 시야각 보상층과, 이들 시야각 보상층의 상기 기재로 이루어져 있는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 편광층과 제 1 시야각 보상층의 사이에 제 1 위상차판이 추가로 배치되고, 상기 제 2 편광층과 제 2 시야각 보상층의 사이에 제 2 위상차판이 추가로 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 편광층은 각각 이들 편광층의, 한쌍의 기관을 이루는 적어도 제 1 및 제 2 기관과 대향하는 면에 설치되고, 상기 기관면에 수직인 면내에서의 위상차와 층두께의 곱으로 이루어지는 두께방향 리타데이션을 가진 수지필름으로 이루어지는 기재를 구비하고,

상기 제 1 및 제 2 시야각 보상층은 각각 제 1 위상차판 및 제 2 위상차판의 판면 위에 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 편광층은 각각 이들 편광층의 한쌍의 기관을 이루는 제 1 및 제 2 기관과 대향하는 면과는 반대측의 외면에 배치된 수지필름으로 이루어지는 기재를 구비하고,

상기 제 1 및 제 2 시야각 보상층은 각각 이들 시야각 보상층의 적어도 한쪽 면에 설치되며, 기관면에 수직인 면 위에서의 위상차와 층두께의 곱으로 이루어지는 두께방향 리타데이션을 가진 수지필름으로 이루어지는 기재를 구비하며,

상기 제 1 및 제 2 위상차판은 각각 상기 제 1 및 제 2 편광층의 상기 제 1 및 제 2 기관과 대향하는 면에 적층되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 13

제 10 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 편광층은 각각 이들 편광층의, 상기 한쌍의 기관을 이루는 제 1 및 제 2 기관과 대향하는 면과는 반대측의 외면에 배치된 수지필름으로 이루어지는 기재를 구비하고,

상기 제 1 및 제 2 위상차판은 각각 상기 제 1 및 제 2 편광층의 상기 제 1 및 제 2 기관과 대향하는 면에 적층되며,

상기 제 1 및 제 2 시야각 보상층은 각각 상기 제 1 및 제 2 위상차판의 판면 위에 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 14

제 10 항에 있어서,

상기 제 1 위상차판과 제 1 시야각 보상층의 사이와, 제 2 위상차판과 제 2 시야각 보상층 사이의 적어도 한쪽에, 상기 기관면과 평행한 면내의 서로 직교하는 2개의 방향의 한쪽의 굴절률(n_x) 및 다른쪽의 굴절률(n_y)과 상기 기관면에 수직인 두께방향의 굴절률(n_z)이 $n_x=n_y>n_z$ 의 관계에 있는 광학필름이 추가로 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 15

한쪽 면에, 적어도 1개의 제 1 전극과, 상기 제 1 전극을 덮어서 설치되고 미리 정한 제 1 방향으로 배향처리가 실시된 제 1 배향막이 형성된 제 1 기관과,

상기 제 1 기관의 전극 형성면에 대향시켜서 배치되며, 상기 제 1 기관과 대향하는 면에, 상기 제 1 전극과 대향하는 적어도 1개의 제 2 전극과, 상기 제 2 전극을 덮어서 설치되고 상기 제 1 방향에 대해서 90° 의 각도로 교차하는 제 2 방향으로 배향처리가 실시된 제 2 배향막이 형성된 제 2 기관과,

상기 제 1 기관의 상기 제 1 배향막과, 상기 제 2 기관의 상기 제 2 배향막의 사이에 협지되며 액정분자가 상기 제 1 배향막과 상기 제 2 배향막의 사이에서 90° 의 비틀림각으로 트위스트 배향시킨 액정층과,

상기 제 1 기관의 전극 형성면과는 반대측의 외면에 대향시켜서 배치되고, 상기 제 1 배향막의 배향처리방향에 대해서 45° 의 각도로 교차하는 방향에 흡수축을 가진 제 1 편광층과, 이 제 1 편광층의 적어도 상기 제 1 기관과 대향하는 면에 설치되며 상기 제 1 및 제 2 기관의 기관면에 수직인 면내에서의 위상차와 층두께의 곱으로 이루어지는 두께방향 리타데이션을 가진 수지필름으로 이루어지는 기재를 구비한 제 1 편광판과,

상기 제 2 기관의 전극 형성면과는 반대측의 외면에 대향시켜서 배치되고, 상기 제 1 편광층의 흡수축에 대해서

직교하는 방향 또는 평행한 방향에 흡수축을 가진 제 2 편광층과, 이 제 2 편광층의 적어도 상기 제 2 기관과 대향하는 면에 설치되며 상기 기관면에 수직인 면내에서의 위상차와 층두께의 곱으로 이루어지는 두께방향 리타데이션을 가진 수지필름으로 이루어지는 기재를 구비한 제 2 편광판과,

상기 제 1 기관과 상기 제 1 편광판의 사이 및 상기 제 2 기관과 상기 제 2 편광판의 사이에 각각 배치되고, 각각이, 상기 기관면과 평행한 면내에서의 위상차와 상기 기관면에 수직인 면내에서의 위상차를 가진 시야각 보상층과, 이 시야각 보상층의 적어도 한쪽 면에 설치되며 상기 기관면에 수직인 면내에서의 위상차와 층두께의 곱으로 이루어지는 두께방향 리타데이션을 가진 수지필름으로 이루어지는 기재를 구비한 제 1 및 제 2 시야각 보상판을 구비하고,

상기 제 1 편광판의 제 1 편광층과 상기 제 2 편광판의 제 2 편광층 사이의, 적어도 상기 제 1 및 제 2 편광판의 상기 제 1 및 제 2 기관과 대향하는 면의 상기 기재와, 상기 제 1 및 제 2 시야각 보상판의 각각의 시야각 보상층과, 상기 제 1 및 제 2 시야각 보상판의 기재를 포함하고 또한 상기 액정층을 뺀 복수의 광학층 각각의 상기 기관면에 수직인 면내에서의 위상차와 복수의 상기 광학층의 각각의 층두께의 곱으로 이루어지는 두께방향 리타데이션의 값과, 상기 제 1 및 제 2 기관의 상기 전극 사이에 상기 액정분자가 상기 기관면에 대해서 상승 배향될 수 있도록 하는 높은 전압을 인가했을 때의 상기 액정층의 상기 기관면에 수직인 면내에서의 위상차와 액정층 두께의 곱으로 이루어지는 액정층 두께방향 리타데이션의 값의 합계값이 $-80\text{nm} \sim +80\text{nm}$ 의 범위로 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 액정층 두께방향 리타데이션은 상기 액정층을 구성하는 액정재료의 굴절률 이방성(Δn)과 액정층 두께(d)의 곱(Δnd)의 값에, 기관면에 대한 액정분자의 프리틸트각과 상기 액정분자가 상승 배향될 수 있도록 하는 높은 전압의 값에 따라서 선택되는 $0.72 \sim 0.89$ 의 범위의 계수를 곱해서 산출된 값인 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 제 1 편광층과 제 2 편광층 사이의, 복수의 기재, 복수의 시야각 보상층 및 액정층을 포함하는 복수의 광학층 각각의, 기관면과 평행한 면내에서의 면내 위상차와 복수의 상기 광학층 각각의 층두께의 곱으로 이루어지는 면내 리타데이션의 합계값이 $350\text{nm} \sim 600\text{nm}$ 의 범위로 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 18

제 15 항에 있어서,

상기 제 1 편광층과 제 1 시야각 보상층의 사이에 제 1 위상차판이 추가로 배치되고, 상기 제 2 편광층과 제 2 시야각 보상층의 사이에 제 2 위상차판이 추가로 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 19

한쪽 면에, 적어도 1개의 제 1 전극과, 상기 제 1 전극을 덮어서 설치되고 미리 정한 제 1 방향으로 배향처리가 실시된 제 1 배향막이 형성된 제 1 기관과,

상기 제 1 기관의 전극 형성면에 대향시켜서 배치되며, 상기 제 1 기관과 대향하는 면에, 상기 제 1 전극과 대향하는 적어도 1개의 제 2 전극과, 상기 제 2 전극을 덮어서 설치되고 상기 제 1 방향에 대해서 90° 의 각도로 교차하는 제 2 방향으로 배향처리가 실시된 제 2 배향막이 형성된 제 2 기관과,

상기 제 1 기관의 상기 제 1 배향막과, 상기 제 2 기관의 상기 제 2 배향막의 사이에 협지되며 액정분자가 상기 제 1 배향막과 상기 제 2 배향막의 사이에서 90° 의 비틀림각으로 트위스트 배향시킨 액정층과,

상기 제 1 기관의 전극 형성면과는 반대측의 외면에 대향시켜서 배치되고, 상기 제 1 배향막의 배향처리방향에 대해서 45° 의 각도로 교차하는 방향에 흡수축을 가진 제 1 편광층과,

상기 제 2 기관의 전극 형성면과는 반대측의 외면에 대향시켜서 배치되며, 상기 제 1 편광층의 흡수축에 대해서

직교하는 방향 또는 평행한 방향에 흡수축을 가진 제 2 편광층과,

상기 제 1 기관과 상기 제 1 편광층의 사이 및 상기 제 2 기관과 상기 제 2 편광층의 사이에 각각 배치되고, 각각이, 상기 제 1 및 제 2 기관의 기관면과 평행한 면내에서의 위상차와 상기 기관면에 수직인 면내에서의 위상차를 가진 제 1 및 제 2 시야각 보상층을 구비하며,

상기 제 1 편광층과 상기 제 2 편광층 사이의, 적어도 상기 제 1 및 제 2 시야각 보상층을 포함하고 또한 상기 액정층을 뺀 복수의 광학층 각각에 대해, 상기 기관면과 평행한 면내의 서로 직교하는 2개의 방향의 한쪽과 다른쪽을 각각 X축 및 Y축, 상기 기관면에 수직인 두께방향을 Z축, 상기 X축의 방향의 굴절률을 n_x , 상기 Y축의 방향의 굴절률을 n_y , 상기 Z축의 방향의 굴절률을 n_z , 상기 광학층의 층두께를 d , $\{(n_x + n_y)/2 - n_z\} \cdot d$ 로 나타내어지는 각 광학층의 두께방향 리타데이션을 R_{thi} , 각각의 상기 광학층의 두께방향 리타데이션(R_{thi})의 값을 가산한 두께방향 리타데이션을 R_{th} , 상기 액정층을 구성하는 액정재료의 굴절률 이방성(Δn)과 액정층 두께(d)의 곱을 Δnd 로 했을 때, 상기 두께방향 리타데이션(R_{th})이,

$$-80nm < R_{th} - 0.83 \Delta nd < 80nm$$

를 만족시키는 범위로 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 제 1 편광층과 제 2 편광층 사이의 복수의 광학층에 대해, $(n_x - n_y) \cdot d$ 로 나타내어지는 각 광학층의 면내 리타데이션을 R_{oi} , 각각의 상기 광학층의 면내 리타데이션(R_{oi})의 값을 가산한 면내 리타데이션을 R_o 로 했을 때, 상기 면내 리타데이션(R_o)과 액정층의 Δnd 가 각각,

$$R_o + \Delta nd = 350nm \sim 600nm$$

를 만족시키는 범위로 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <39> 이 발명은 TN(트위스티드네마틱)형의 액정표시소자에 관한 것이다.
- <40> TN형 액정표시소자로서 한쌍의 기관 사이에, 액정분자가 실질적으로 90°의 비틀림각으로 트위스트 배향한 액정층을 협지한 액정셀과, 이 액정셀을 사이에 두고 배치된 한쌍의 편광판을 구비하고, 상기 한쌍의 편광판의 한쪽을 상기 액정셀의 한쪽의 기관의 배향처리의 방향에 대해서 흡수축을 45°로 교차하는 방향과 평행하게 배치한 액정표시소자가 알려져 있다(특개 2006-285220호 공보).
- <41> 이 액정표시소자는 콘트라스트를 향상시키고, 또한 중간계조에 있어서의 계조반전을 개선할 수 있다. 또, 이 액정표시소자에 있어서, 상기 액정셀과 한쌍의 편광판의 사이 각각에, 시야각 보상판을 배치하고, 더 나아가서는 위상차판을 배치함으로써 시야각 특성의 개선을 도모할 수 있다.
- <42> 그러나, 상기한 TN형 액정표시소자는 투과율의 시각 의존성을 충분히 보상할 수 없고, 충분히 넓은 시야각 특성을 얻을 수 없다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <43> 이 발명의 목적은, 이 발명은 투과율의 각도 의존성을 개선한 광시야각의 TN형 액정표시소자를 제공하는 것을 목적으로 한 것이다.
- <44> 상기한 목적을 달성하기 위해, 이 발명의 제 1 관점에 의한 액정표시소자는
- <45> 서로 대향하는 내면 각각에, 적어도 1개의 전극과 이 전극을 덮는 배향막이 형성된 한쌍의 기관(substrate) 사이에 액정분자를 실질적으로 90°트위스트 배향시킨 액정층을 협지하여 이루어지는 액정셀과,

- <46> 상기 액정셀의 양측에 배치되고, 각각이, 직선편광을 투과시키는 투과축과, 이 투과축과 직교하는 방향에 흡수축을 가진 편광층과, 이 편광층을 지지하는 적어도 1개의 기재(base film)로 이루어지는 제 1 및 제 2 편광판과,
- <47> 상기 액정셀과 상기 제 1 및 제 2 편광판의 사이에 각각 배치되고, 각각이, 상기 액정셀의 기판면과 평행한 면내에서의 위상차와 상기 기판면에 수직인 면내에서의 위상차를 갖는 제 1 및 제 2 시야각 보상층을 구비하며,
- <48> 상기 제 1 편광판의 제 1 편광층과 상기 제 2 편광판의 제 2 편광층 사이의, 적어도 상기 제 1 및 제 2 시야각 보상층을 포함하고 또한 상기 액정층을 제외한 다른 복수의 광학층 각각의, 상기 기판면에 수직인 면내에서의 위상차와 상기 광학층의 층두께의 곱으로 이루어지는 두께방향 리타레이션의 합계값이, 상기 한쌍의 기판, 예를 들어, 제 1 및 제 2 기판의 상기 전극 사이에 상기 액정분자가 상기 기판면에 대해서 상승(raise)배향하기에 충분히 높은 전압을 인가했을 때의 상기 액정층의 상기 기판면에 수직인 면내에서의 위상차와 그 액정층 두께의 곱으로 이루어지는 액정층 두께방향 리타레이션을 상쇄하는 값으로 설정되어 있는 것을 특징으로 한다.
- <49> 또, 이 발명의 제 2 관점에 의한 액정표시소자는,
- <50> 한쪽 면에, 적어도 1개의 제 1 전극과, 상기 제 1 전극을 덮어서 설치되고 미리 정한 제 1 방향으로 배향처리가 실시된 제 1 배향막이 형성된 제 1 기판과,
- <51> 상기 제 1 기판의 전극 형성면에 대향시켜서 배치되며, 상기 제 1 기판과 대향하는 면에, 상기 제 1 전극과 대향하는 적어도 1개의 제 2 전극과, 상기 제 2 전극을 덮어서 설치되고 상기 제 1 방향에 대해서 실질적으로 90°의 각도로 교차하는 제 2 방향으로 배향처리가 실시된 제 2 배향막이 형성된 제 2 기판과,
- <52> 상기 제 1 기판의 상기 제 1 배향막과, 상기 제 2 기판의 상기 제 2 배향막의 사이에 협지되며 액정분자가 상기 제 1 배향막과 상기 제 2 배향막의 사이에서 실질적으로 90°의 비틀림각으로 트위스트 배향시킨 액정층과,
- <53> 상기 제 1 기판의 전극 형성면과는 반대측의 외면에 대향시켜서 배치되고, 상기 제 1 배향막의 배향처리방향에 대해서 실질적으로 45°의 각도로 교차하는 방향에 흡수축을 가진 제 1 편광층과, 이 제 1 편광층의 적어도 상기 제 1 기판과 대향하는 면에 설치되며 상기 제 1 및 제 2 기판의 기판면에 수직인 면내에서의 위상차와 층두께의 곱으로 이루어지는 두께방향 리타레이션을 가진 수지필름으로 이루어지는 기재를 구비한 제 1 편광판과,
- <54> 상기 제 2 기판의 전극 형성면과는 반대측의 외면에 대향시켜서 배치되고, 상기 제 1 편광층의 흡수축에 대해서 실질적으로 직교하는 방향 또는 실질적으로 평행한 방향에 흡수축을 가진 제 2 편광층과, 이 제 2 편광층의 적어도 상기 제 2 기판과 대향하는 면에 설치되며 상기 기판면에 수직인 면내에서의 위상차와 층두께의 곱으로 이루어지는 두께방향 리타레이션을 가진 수지필름으로 이루어지는 기재를 구비한 제 2 편광판과,
- <55> 상기 제 1 기판과 상기 제 1 편광판의 사이 및 상기 제 2 기판과 상기 제 2 편광판의 사이에 각각 배치되고, 각각이, 상기 기판면과 평행한 면내에서의 위상차와 상기 기판면에 수직인 면내에서의 위상차를 갖는 시야각 보상층과, 이 시야각 보상층의 적어도 한쪽 면에 설치되며 상기 기판면에 수직인 면내에서의 위상차와 층두께의 곱으로 이루어지는 두께방향 리타레이션을 가진 수지필름으로 이루어지는 기재를 구비한 제 1 및 제 2 시야각 보상판을 구비하고,
- <56> 상기 제 1 편광판의 제 1 편광층과 상기 제 2 편광판의 제 2 편광층 사이의, 적어도 상기 제 1 및 제 2 편광판의 상기 제 1 및 제 2 기판과 대향하는 면의 상기 기재와, 상기 제 1 및 제 2 시야각 보상판의 각각의 시야각 보상층과, 상기 제 1 및 제 2 시야각 보상판의 기재를 포함하고 또한 상기 액정층을 제외한 복수의 광학층 각각의 상기 기판면에 수직인 면내에서의 위상차와 상기 복수의 광학층의 각각의 층두께의 곱으로 이루어지는 두께방향 리타레이션의 값과, 상기 제 1 및 제 2 기판의 상기 전극 사이에 상기 액정분자가 상기 기판면에 대해서 상승 배향하기에 충분히 높은 전압을 인가했을 때의 상기 액정층의 상기 기판면에 수직인 면내에서의 위상차와 액정층 두께의 곱으로 이루어지는 액정층 두께방향 리타레이션의 값의 합계값이 -80nm~+80nm의 범위로 설정되어 있는 것을 특징으로 한다.
- <57> 또한 이 발명의 제 3 관점에 의한 액정표시소자는,
- <58> 한쪽 면에, 적어도 1개의 제 1 전극과, 상기 제 1 전극을 덮어서 설치되고 미리 정한 제 1 방향으로 배향처리가 실시된 제 1 배향막이 형성된 제 1 기판과,
- <59> 상기 제 1 기판의 전극 형성면에 대향시켜서 배치되며, 상기 제 1 기판과 대향하는 면에, 상기 제 1 전극과 대향하는 적어도 1개의 제 2 전극과, 상기 제 2 전극을 덮어서 설치되고 상기 제 1 방향에 대해서 실질적으로 90

°의 각도로 교차하는 제 2 방향으로 배향처리가 실시된 제 2 배향막이 형성된 제 2 기판과,

- <60> 상기 제 1 기판의 상기 제 1 배향막과, 상기 제 2 기판의 상기 제 2 배향막의 사이에 협지되며 액정분자가 상기 제 1 배향막과 상기 제 2 배향막의 사이에서 실질적으로 90°의 비틀림각으로 트위스트 배향시킨 액정층과,
- <61> 상기 제 1 기판의 전극 형성면과는 반대측의 외면에 대향시켜서 배치되고, 상기 제 1 배향막의 배향처리방향에 대해서 실질적으로 45°의 각도로 교차하는 방향에 흡수축을 가진 제 1 편광층과,
- <62> 상기 제 2 기판의 전극 형성면과는 반대측의 외면에 대향시켜서 배치되며, 상기 제 1 편광층의 흡수축에 대해서 실질적으로 직교하는 방향 또는 실질적으로 평행한 방향에 흡수축을 가진 제 2 편광층과,
- <63> 상기 제 1 기판과 상기 제 1 편광층의 사이 및 상기 제 2 기판과 상기 제 2 편광층의 사이에 각각 배치되고, 각각이, 상기 제 1 및 제 2 기판의 기판면과 평행한 면내에서의 위상차와 상기 기판면에 수직인 면내에서의 위상차를 갖는 제 1 및 제 2 시야각 보상층을 구비하며,
- <64> 상기 제 1 편광층과 상기 제 2 편광층 사이의, 적어도 상기 제 1 및 제 2 시야각 보상층을 포함하고 또한 상기 액정층을 제외한 복수의 광학층 각각에 대해, 상기 기판면과 평행한 면내의 서로 직교하는 2개의 방향의 한쪽과 다른쪽을 각각 X축 및 Y축, 상기 기판면에 수직인 두께방향을 Z축, 상기 X축방향의 굴절률을 n_x , 상기 Y축방향의 굴절률을 n_y , 상기 Z축방향의 굴절률을 n_z , 상기 광학층의 층두께를 d , $\{(n_x + n_y)/2 - n_z\} \cdot d$ 로 나타내어지는 각 광학층의 두께방향 리타데이션을 R_{thi} , 상기 각 광학층의 두께방향 리타데이션(R_{thi})의 값을 가산한 두께방향 리타데이션을 R_{th} , 상기 액정층을 구성하는 액정재료의 굴절률 이방성(Δn)과 액정층 두께(d)의 곱을 Δnd 로 했을 때, 상기 두께방향 리타데이션(R_{th})이,
- <65> $-80nm < R_{th} - 0.83 \Delta nd < 80nm$
- <66> 를 만족시키는 범위로 설정되어 있는 것을 특징으로 한다.

발명의 구성 및 작용

- <67> (제 1 실시형태)
- <68> 도 1~도 8은 이 발명의 제 1 실시예를 나타내고 있으며, 도 1은 액정표시소자의 개략적 단면도이다.
- <69> 이 액정표시소자는 한쌍의 투명기판(2, 3) 사이에, 액정분자가 실질적으로 90°의 비틀림각으로 트위스트 배향한 네마틱액정층(10)을 협지한 액정셀(1)과, 이 액정셀(1)을 사이에 두고 배치된 제 1 및 제 2의 한쌍의 편광판(11, 15)과, 상기 액정셀(1)과 상기 한쌍의 편광판(11, 15)의 사이에 각각 배치된 제 1 및 제 2 시야각 보상판(19, 22)을 구비한 TN형의 액정표시소자이다.
- <70> 도 2는 상기 액정셀(1)의 일부분의 확대 단면도이다. 이 액정셀(1)은 제 1 기판(2)과, 이 제 1 기판에 대향 배치된 제 2 기판(3)과, 제 1 및 제 2 기판(2, 3) 사이에 배치된 액정층(10)으로 이루어져 있다. 상기 제 1 기판(2)은 한쪽 면에 적어도 1개의 제 1 투명전극(4)과, 이 제 1 전극(4)을 덮어서 설치되고 미리 정한 제 1 방향으로 배향처리가 실시된 제 1 배향막(7)이 형성되어 있다. 상기 제 2 기판(3)은 상기 제 1 기판(2)의 전극 형성면에 대향시켜서 배치되고, 상기 제 1 기판(2)과 대향하는 면에, 상기 제 1 전극(4)과 대향하는 적어도 1개의 제 2 투명전극(5)과, 이 제 2 전극(5)을 덮어서 설치되고 상기 제 1 방향에 대해서 실질적으로 90°의 각도로 교차하는 제 2 방향으로 배향처리가 실시된 제 2 배향막(8)이 형성되어 있다. 상기 액정층(10)은 상기 제 1 배향막(7)과 제 2 배향막(8)의 사이에 협지되고 액정분자(10a)가 상기 제 1 배향막(7)과 상기 제 2 배향막(8)의 사이에서 실질적으로 90°의 비틀림각으로 트위스트 배향하고 있다. 이 액정층(10)은 트위스트 배향한 초기 배향상태로 입사한 편광을 90° 선광시킨다. 그리고, 이 액정층(10)은 상기 액정분자(10a)의 배향상태에 따라 투과광에 대해서 발생시키는 리타데이션의 값을 외관상, 실질적으로 $\lambda/2$ 의 범위에서 변화시킨다.
- <71> 이 액정셀(1)은 액티브매트릭스 액정셀이며, 상기 제 1 및 제 2 기판(2, 3) 중 표시의 관찰측과는 반대측의 기판(이하, 후(後)기판이라고 한다)(2)에 설치된 전극(4)은 행방향(화면의 좌우방향) 및 열방향(화면의 좌우방향)에 매트릭스형상으로 배열시켜서 형성된 복수의 화소전극으로 이루어져 있다. 관찰측의 다른쪽의 기판(이하, 전(前)기판이라고 한다)(3)에 설치된 전극(5)은 상기 복수의 화소전극(4)의 배열영역의 전역에 대향시켜 형성된 1장 막형상의 대향전극이다.
- <72> 또한 도 2에서는 생략하고 있지만, 상기 후기판(2)의 전기판(3)과 대향하는 면에는 상기 복수의 화소전극(4)에 각각 대응시켜서 배치된 복수의 TFT(박막 트랜지스터)와, 각 행의 복수의 TFT에 각각 게이트신호를 공급하는 복

수의 주사선과, 각 열의 복수의 TFT에 각각 데이터신호를 공급하는 복수의 신호선이 설치되어 있다.

- <73> 상기 TFT는 상기 후기관(2) 위에 형성된 게이트전극과, 상기 게이트전극을 덮어서 형성된 게이트절연막과, 상기 게이트절연막의 위에 상기 게이트전극과 대향시켜 형성된 i형 반도체막과, 상기 i형 반도체막의 양측부 위에 n형 반도체막을 통하여 형성된 드레인전극 및 소스전극으로 이루어져 있다. 상기 게이트전극은 상기 주사선에 접속되고, 상기 드레인전극은 상기 신호선에 접속되며, 상기 소스전극은 대응하는 화소전극(4)에 접속되어 있다.
- <74> 또, 상기 전기판(3)의 후기관(2)과 대향하는 면에는, 상기 복수의 화소전극(4)과 상기 대향전극(5)이 서로 대향하는 영역으로 이루어지는 복수의 화소에 각각 대응시켜, 적, 녹, 청의 3색의 컬러필터(6R, 6G, 6B)가 형성되어 있고, 상기 대향전극(5)은 상기 컬러필터(6R, 6G, 6B)를 덮어서 형성되어 있다.
- <75> 그리고, 상기 한쌍의 기관(2, 3)은 그 사이에 미리 정한 간극을 설치하여 대향 배치되고, 상기 복수의 화소전극(4)의 배열영역을 둘러싸는 틀형상으로 형성된 시일재(9)(도 1 참조)를 통하여 접합되어 있다. 상기 액정층(10)은 상기 한쌍의 기관(2, 3) 사이의 상기 시일재(9)로 둘러싸여진 영역에 봉입되어 있다.
- <76> 또한 상기 적, 녹, 청의 3색의 컬러필터(6R, 6G, 6B)는 각각, 상기 복수의 화소 중 적색필터(6R)가 설치된 화소의 액정층 두께(d_R)와, 녹색필터(6G)가 설치된 화소의 액정층 두께(d_G)와, 청색필터(6B)가 설치된 화소의 액정층 두께(d_B)가 $d_R < d_G < d_B$ 의 관계가 되도록, 적색필터(6R)보다도 녹색필터(6G)가 두껍고, 상기 녹색필터(6G)보다도 청색필터(6B)가 두꺼운 막두께로 형성되어 있다.
- <77> 상기 적색필터(6R)가 설치된 화소의 액정층 두께(d_R)와, 녹색필터(6G)가 설치된 화소의 액정층 두께(d_G)와, 청색필터(6B)가 설치된 화소의 액정층 두께(d_B)의 비는, $d_R : d_G : d_B = 1 : 1 : 0.9$ 로 설정되어 있다.
- <78> 또, 상기 액정셀(1)을 사이에 두고 배치된 한쌍의 편광판 중, 상기 액정셀(1)의 후기관(2)의 전극 형성면과는 반대측의 외면에 대향시켜 배치된 제 1 편광판(11)은 상기 후기관(2)에 형성된 상기 제 1 배향막(7)의 배향처리 방향에 대해서 실질적으로 45° 의 각도로 교차하는 방향에 흡수축을 향하여 배치되어 있다. 상기 액정셀(1)의 전기판(3)의 전극 형성면과는 반대측의 외면에 대향시켜서 배치된 제 2 편광판(15)은 상기 전기판(3)에 형성된 상기 제 2 배향막(8)의 배향처리방향에 대해서 실질적으로 45° 의 각도로 교차하는 방향에 흡수축을 향하여 배치되어 있다. 즉, 제 1 편광판(11), 제 2 편광판(15)의 각각의 흡수축은 서로 직교하고 있다.
- <79> 제 1 편광판(11)은 상기 제 1 배향막(7)의 배향처리방향에 대해서 실질적으로 45° 의 각도로 교차하는 방향에 흡수축을 가진 제 1 편광층(12)과, 이 제 1 편광층(12)을 사이에 두고 그 양면에 각각 설치되고, 상기 한쌍의 기관(2, 3)의 기관면과 평행한 면내의 위상차가 실질적으로 제로이며, 상기 한쌍의 기관(2, 3)의 기관에 수직인 면내에서의 위상차(이하, 두께방향의 위상차라고 한다)를 가진 TAC(트리아세틸셀룰로오스)필름 등의 투명수지필름으로 이루어지는 한쌍의 기재(13, 14)로 이루어져 있다. 제 2 편광판(15)은 상기 전기판(3)에 형성된 상기 제 2 배향막(8)의 배향처리방향에 대해서 실질적으로 45° 의 각도로 교차하는 방향에 흡수축을 가진 제 2 편광층(16)과, 이 제 2 편광층(16)을 사이에 두고 그 양면에 각각 설치되고, 상기 기관면과 평행한 면내의 위상차가 실질적으로 제로이며, 상기 기관에 수직인 면내의 위상차(두께방향의 위상차)를 가진 TAC필름 등의 투명수지필름으로 이루어지는 한쌍의 기재(17, 18)로 이루어져 있다.
- <80> 상기 액정셀(1)과 상기 한쌍의 편광판(11, 15)의 사이에 각각 배치된 제 1 및 제 2 시야각 보상판(19, 22)은 각각, 디스코틱액정분자를 하이브리드 배향시킨 디스코틱액정층으로 이루어지는 시야각 보상층(20, 23)과, 이 시야각 보상층(22, 23)의 적어도 한쪽 면에 설치된 상기 TAC필름 등의 투명수지필름으로 이루어지는 한쌍의 기재(21, 24)로 이루어져 있다. 상기 시야각 보상층(20, 23)은 각각, 상기 기관면과 평행한 면 위에서의 위상차와 상기 기관면에 수직인 면내에서의 위상차(두께방향의 위상차)를 가지고 있다. 또, 한쌍의 기재(21, 24)는 상기 기관면과 평행한 면내의 위상차가 실질적으로 제로이고, 상기 기관면에 수직인 면내의 위상차(두께방향의 위상차)를 가지고 있다.
- <81> 이 실시예에서 이용한 제 1 및 제 2 시야각 보상판(19, 22)은 각각, 상기 시야각 보상층(22, 23)의 한쪽 면에 상기 기재(21, 24)를 설치한 것이다.
- <82> 도 3은 상기 제 1 및 제 2 시야각 보상판(19, 22)의 일부분의 확대 단면도이며, 이들 시야각 보상판(19, 22)은 각각, 상기 기재(21, 24)의 한쪽 면에, 한쪽 방향으로 배향처리가 실시된 배향막(21a, 24a)을 형성하고, 상기 배향막(21a, 24a) 위에 디스코틱액정층으로 이루어지는 시야각 보상층(20, 23)이 설치되어 있다. 이 디스코틱액정층은 디스코틱액정분자(25)의 원반면에 대해서 수직인 분자축이, 상기 기재(21)의 필름면에 수직이고 또한

상기 배향막(21a)의 배향처리방향과 평행한 면 위에 있으며, 또한 상기 기재(21)측으로부터 그 반대측을 향하여 상기 기재(21)에 대한 경사각(틸트각)이 차례차례 커지도록 상기 디스코틱액정분자(25)를 하이브리드 배향시키고 있다.

- <83> 상기 제 1 및 제 2 시야각 보상판(19, 22)의 시야각 보상층(20, 23)은 각각, 하이브리드 배향한 디스코틱액정분자(25)의 분자축이 존재하는 면 위의 상기 분자축의 평균적인 기울기 방향으로, 굴절률이 최소로 되는 광학축을 가진 마이너스의 광학적 이방성을 갖고 있다. 여기에서, 디스코틱액정분자(25)의 분자축이 존재하는 면과, 시야각 보상층(20, 23)의 면이 교차하는 선을 광학축방향이라고 한다.
- <84> 그리고, 상기 제 1 시야각 보상판(19)은 상기 제 1 시야각 보상층(20)의 디스코틱액정분자(25)의 경사각이 큰 측의 면(기재(21)측과는 반대측의 면)을 상기 액정셀(1)의 후기관(2)의 외면에 대향시켜 배치되어 있다. 그리고, 상기 제 1 시야각 보상층(20)의 광학축방향은 상기 후기관(2)에 형성된 제 1 배향막(7)의 배향처리방향과 실질적으로 평행한 방향 또는 실질적으로 직교하는 방향과 평행하게 설정되어 있다. 상기 제 2 시야각 보상판(22)은 상기 제 2 시야각 보상층(23)의 디스코틱액정분자의 경사각이 큰 측의 면(기재(24)측과는 반대측의 면)을 상기 액정셀(1)의 전기관(3)의 외면에 대향시켜 배치되어 있다. 그리고, 상기 제 2 시야각 보상층(23)의 광학축방향은 상기 전기관(3)에 형성된 제 2 배향막(8)의 배향처리방향과 실질적으로 평행한 방향 또는 실질적으로 직교하는 방향과 평행하게 설정되어 있다.
- <85> 도 4는 상기 액정셀(1)의 제 1 및 제 2 배향막(7, 8)의 배향처리방향(7a, 8a)과, 상기 제 1 및 제 2 편광판(11, 15)의 편광층(12, 16)의 흡수축(12a, 16a)의 방향과, 상기 제 1 및 제 2 시야각 보상판(19, 22)의 시야각 보상층(20, 23)의 광학축방향(20a, 23a)의 방향을 나타내고 있다.
- <86> 도 4와 같이, 상기 액정셀(1)의 후기관(2)에 형성된 제 1 배향막(7)은 액정표시소자의 화면의 횡축방향(도면에 일점쇄선으로 나타낸 방향)에 대해서 관찰측에서 보아 좌회전 방향으로 실질적으로 45°의 각도로 교차하는 제 1 방향으로 배향처리되어 있다. 전기관(3)에 형성된 제 2 배향막(8)은 상기 제 1 방향에 대해서 실질적으로 90°의 각도로 교차하는 제 2 방향(화면의 횡축방향에 대해서 관찰측에서 보아 우회전 방향으로 실질적으로 45°의 각도로 교차하는 방향)으로 배향처리되어 있다. 상기 후기관(2)의 제 1 배향막(7)과, 상기 전기관(3)의 제 2 배향막(8)의 사이에 협지된 액정층(10)의 액정분자(10a)는 분자배열의 비틀림방향을 나타내는 파선 화살표와 같이, 상기 제 1 배향막(7)과 상기 제 2 배향막(8)의 사이에서 액정층(10)의 층두께방향으로 실질적으로 90°의 비틀림각으로 트위스트 배향하고 있다.
- <87> 이 상기 액정셀(1)의 액정층(10)은 한쌍의 기관(2, 3)의 전극(4, 5) 사이에 인가된 전압에 대응하여 변화하는 상기 액정분자(10a)의 배향상태에 따라서 투과광에 대해 리타레이션의 값이 실질적으로 $\lambda/2$ 의 범위에서 변화한다.
- <88> 또, 상기 액정셀(1)의 후기관(2)의 외면에 대향하는 제 1 편광판(11)은 이 편광판(11)의 제 1 편광층(12)의 흡수축(12a)을 상기 화면의 횡축방향에 대해서 관찰측에서 보아 우회전 방향으로 실질적으로 90°의 각도로 교차하는 방향, 즉, 상기 후기관(2)의 제 1 배향막(7)의 배향처리방향(7a)에 대해서 관찰측에서 보아 우회전 방향으로 실질적으로 45°의 각도로 교차하는 방향과 평행하게 배치되어 있다. 상기 액정셀(1)의 전기관(3)의 외면에 대향하는 제 2 편광판(15)은 이 편광판(15)의 제 2 편광층(16)의 흡수축(16a)을 상기 제 1 편광판(11)의 편광층(12)의 흡수축(12a)에 대해서 실질적으로 직교하는 방향(화면의 횡축방향과 실질적으로 평행한 방향)과 평행하게 배치되어 있다.
- <89> 또한 상기 액정셀(1)의 후기관(2)과 상기 제 1 편광판(11) 사이의 제 1 시야각 보상판(19)은 이 시야각 보상판(19)의 제 1 시야각 보상층(20)의 광학축방향(20a)을 상기 후기관(2)의 제 1 배향막(7)의 배향처리방향(7a)과 실질적으로 평행한 방향과 평행하게 배치되어 있다. 상기 액정셀(1)의 전기관(3)과 상기 제 2 편광판(15) 사이의 제 2 시야각 보상판(22)은 이 시야각 보상판(22)의 제 2 시야각 보상층(23)의 광학축방향(23a)을 상기 전기관(3)의 제 2 배향막(8)의 배향처리방향(8a)과 실질적으로 평행한 방향, 즉 제 1 시야각 보상판(19)의 시야각 보상층(20)의 광학축방향(20a)에 대해서 실질적으로 직교하는 방향과 평행하게 배치되어 있다.
- <90> 이 액정표시소자는 그 후측(관찰측과는 반대측)에 배치된 도시하지 않은 면광원으로부터 조사된 백색 조명광의 투과를, 상기 복수의 화소부마다, 상기 전극(4, 5) 사이로의 전압의 인가에 의해 제어하고, 상기 복수의 화소부에 각각 대응하는 적, 녹, 청의 3색의 컬러필터(6R, 6G, 6B)에 의해 착색된 적, 녹, 청의 3색의 빛을 관찰측으로 출사하여 컬러화상을 표시한다.
- <91> 이 액정표시소자는 상기 액정셀(1)의 적색필터(6R)가 설치된 화소부(이하, 적색 화소부라고 한다)의 액정층 두

계(d_R)와, 녹색필터(6G)가 설치된 화소부(이하, 녹색 화소부라고 한다)의 액정층 두께(d_G)와, 청색필터(6B)가 설치된 화소부(이하, 청색 화소부라고 한다)의 액정층 두께(d_B)의 비율, $d_R : d_G : d_B = 1.1 : 1.0 : 0.9$ 로 설정하고 있기 때문에, 컬러밸런스가 양호한 컬러화상을 표시할 수 있다.

<92> 즉, 도 5는, 상기 적, 녹, 청의 각색의 화소부의 액정층 두께(d_R , d_G , d_B)의 비와, 상기 적, 녹, 청의 각색의 화소부로부터 각각 빛을 출사시켜 백색을 표시했을 때의 표시의 색도의 관계를 나타내고 있다.

<93> 도 5와 같이, 적, 녹, 청의 각색의 화소부의 액정층 두께(d_R , d_G , d_B)의 비율, $d_R : d_G : d_B = 0.9 : 1.0 : 1.1$ 과, $d_R : d_G : d_B = 1.0 : 1.0 : 1.0$ 과, $d_R : d_G : d_B = 1.1 : 1.0 : 0.9$ 의 3방법으로 설정한 경우를 비교하면, 상기 각색의 화소부의 액정층 두께(d_R , d_G , d_B)의 비율 $d_R : d_G : d_B = 1.1 : 1.0 : 0.9$ 로 설정했을 때의 백표시의 색도는 상기 액정층 두께(d_R , d_G , d_B)의 비율 다른 값으로 설정했을 때의 백표시의 색도에 비하여 광원광(면광원으로부터의 백색 조명광)에 가까운 색도이고, 따라서, 컬러밸런스의 양호한 컬러화상을 표시할 수 있다.

<94> 또한 이 액정표시소자는, 상기 제 1 편광판(11)과 제 2 편광판(15)을 각각의 편광층(12, 16)의 흡수축(12a, 16a)을 실질적으로 직교시켜 배치한 노멀리화이트형인 것이며, 각 화소부의 전극(4, 5) 사이에 전압을 인가하지 않을 때에 백색을 표시하고, 상기 각 화소부의 전극(4, 5) 사이에 상기 액정층(10)의 층두께방향의 실질적으로 전체의 액정분자(10a)가 상기 기판면에 대해서 대략 수직으로 상승 배향하기에 충분히 높은 전압(포화전압이라고 한다)을 인가했을 때에 흑색을 표시한다.

<95> 액정분자(10a)가 한쌍의 기판(2, 3) 사이에서 실질적으로 90° 의 비틀림각으로 트위스트 배향한 액정층(10)을 갖는 상기 액정셀(1)은 상기 액정층(10)의 한쌍의 기판(2, 3) 근방의 액정분자(10a)의 거동이 상기 배향막(7, 8)의 앵커링 효과에 의해서 억제되어 있다. 그 때문에, 상기 전극(4, 5) 사이에 상기 포화전극을 인가했을 때 도 상기 한쌍의 기판(2, 3) 근방의 액정분자(10a)는 상승 배향하지 않고, 액정층(10)의 기판(2, 3) 근방의 액정분자(10a)에 의한 면내 리타레이션(이하, 잔류 리타레이션이라고 한다)이 존재한다.

<96> 또, 상기 전극(4, 5) 사이에 상기 포화전극을 인가했을 때, 상기 액정층(10)은 상기 기판면에 수직인 면내에서 마이너스의 위상차(이하, 액정층 두께방향의 위상차라고 한다)를 가지고 있다.

<97> 특히, 상기 제 1 및 제 2 편광판(11, 15)이 각각의 편광층(12, 16)의 흡수축(12a, 16a)을 상기 배향막(7, 8)의 배향처리방향(7a, 8a)에 대해서 실질적으로 45° 의 방향과 평행하게 배치된 액정표시소자는 상기 기판면에 비스듬하게 입사하는 빛에 대해서 상기 액정층 두께방향의 위상차가 크게 작용하여 시야각 특성을 저하시킨다.

<98> 그래서 이 실시예의 액정표시소자에서는, 상기 액정셀(1)의 전후에 배치된 제 1 및 제 2 편광판(11, 15)과 상기 액정셀(1)의 후기판(2) 및 전기판(3)의 사이에 각각, 상기 제 1 및 제 2 시야각 보상판(19, 22)을 배치하고, 이들 상기 제 1 및 제 2 시야각 보상판(19, 22)에 의해 잔류 리타레이션을 상쇄했다. 그리고, 상기 액정셀(1)의 상기 전극(4, 5) 사이에, 상기 포화전압(액정분자(10a)가 상승 배향하기에 충분히 높은 전압)을 인가했을 때의 상기 액정층(10)의 상기 기판면에 수직인 면내에서의 위상차를, 상기 제 1 편광판(11)의 제 1 편광층(12)과 상기 제 2 편광판(15)의 제 2 편광층(16)의 사이의, 상기 제 1 및 제 2 편광판(11, 15)의 상기 액정셀(1)과 대향하는 면의 기재(14, 18)와, 상기 제 1 및 제 2 시야각 보상판(19, 22)의 각각의 시야각 보상층(20, 23)과, 상기 제 1 및 제 2 시야각 보상판(19, 22)의 기재(21, 24)의 복수의 광학층 각각의, 상기 기판면에 수직인 면내의 위상차에 의해 상쇄하도록 했다.

<99> 즉, 상기 액정층(10)의 상기 액정층 두께방향의 위상차와, 액정층 두께(적, 녹, 청의 컬러필터(6R, 6G, 6B)가 설치된 각색 화소부의 액정층 두께(d_R , d_G , d_B)의 평균값)(d)의 곱의 값을 액정층 두께방향 리타레이션이라고 정의하고, 상기 복수의 광학층 각각의 두께방향의 위상차와 각각의 층두께의 곱의 값을 두께방향 리타레이션이라고 정의했을 때, 액정층 두께방향 리타레이션과 상기 복수의 광학층의 두께방향 리타레이션을 합계한 값이, $-80\text{nm} \sim +80\text{nm}$ 의 범위($0 \pm 80\text{nm}$)에서, 바람직하게는 0nm 로 설정함으로써, 상기 포화전압을 인가했을 때의 상기 액정층(10)의 두께방향의 리타레이션을 상쇄하도록 하고 있다.

<100> 도 6은 액정분자(10a)의 프리틸트각이 5.5° , 포화전압이 4V로 했을 때의 상기 액정층(10)을 구성하는 액정재료의 굴절률 이방성(Δn)과 액정층 두께(d)의 곱(Δnd)과, 상기 포화전압을 인가했을 때의 상기 액정층(10)의 액정층 두께방향 리타레이션(R_{thLC})의 관계를 나타내고 있다. 상기 포화전압을 인가했을 때의 상기 액정층(10)

의 액정층 두께방향 리타레이션(Rth_{LC})은 상기 액정층(10)의 상기 굽(Δnd)의 값에 따라서 도면과 같이 변화한다. 즉, 액정층 두께방향의 리타레이션(Rth_{LC})은 상기 액정층(10)의 상기 굽(Δnd)의 값의 변화에 대해서 직선적으로 변화한다. 따라서, 리타레이션(Rth_{LC})은 도 6에 나타난 직선의 기울기에 대응하는 계수를, 상기 액정층(10)의 상기 굽(Δnd)의 값에 곱함으로써 얻을 수 있다.

<101> 따라서, 상기 제 1 편광판(11)의 제 1 편광층(12)과 상기 제 2 편광판(15)의 제 2 편광층(16)의 사이의 상기 액정층(10)을 제외한 복수의 광학층 각각의 두께방향 리타레이션의 값을 합계한 절대값을 상기 액정층(10)의 Δnd 의 값에, 상기 액정분자(10a)의 프리틸트각과 상기 포화전압에 따라서 미리 설정한 계수를 곱한 값의 절대값에 일치시키거나, 혹은 각각의 절대값의 차가 -80nm~+80nm의 범위가 되도록 설정하면 좋다.

<102> 다음의 표 1은, 상기 액정분자(10a)의 프리틸트각과 포화전압이 다른 상기 액정층(10)의 액정층방향 리타레이션(Rth_{LC})과, 복수의 광학층 각각의 두께방향 리타레이션의 값을 산출하기 위해서 상기 액정층의 Δnd 의 값에 곱하는 계수값의 관계를 나타내고 있다.

표 1

프리틸트	포화전압	R t h _{LC}	계수
0. 5°	3 V	-2 9 9. 4 3	0. 7 2
5. 5°	3 V	-3 1 1. 0 3	0. 7 5
1 0. 5°	3 V	-3 2 1. 8 5	0. 7 7
0. 5°	4 V	-3 3 8. 4 6	0. 8 1
5. 5°	4 V	-3 4 5. 4 0	0. 8 3
1 0. 5°	4 V	-3 5 2. 1 1	0. 8 5
0. 5°	5 V	-3 5 8. 3 5	0. 8 6
5. 5°	5 V	-3 6 3. 4 1	0. 8 7
1 0. 5	5 V	-3 6 8. 3 2	0. 8 6

<103> 이 표 1과 같이, 상기 액정분자(10a)의 프리틸트각이 0. 5° ~10. 5°의 범위이고, 또한 상기 포화전압이 3V~5V의 범위에서는 상기 포화전압을 인가했을 때의 상기 액정층(10)의 액정층 두께방향 리타레이션의 값은 상기 액정층의 Δnd 의 값에 0. 72~0. 86의 범위의 계수를 곱함으로써 산출할 수 있다. 여기에서, 상기 포화전압을 인가했을 때의 상기 액정층(10)의 액정층 두께방향 리타레이션의 값과, 상기 액정층(10)을 제외한 복수의 광학층 각각의 두께방향 리타레이션의 합계값은 각각의 절대값이 실질적으로 동일하고, 또한 플러스 마이너스가 역인 값이다.

<105> 그 때문에, 이 실시예에서는, 상기 제 1 편광층(12)과 제 2 편광층(16) 사이의 상기 액정층(10)을 제외한 복수의 광학층 각각의 두께방향 리타레이션의 합계값을 상기 액정층(10)의 Δnd 의 값에 상기 0. 72~0. 86의 범위의 계수를 곱한 값으로 설정하고, 상기 액정층(10)을 제외한 복수의 광학층 각각의 두께방향 리타레이션의 값과, 상기 포화전압을 인가했을 때의 상기 액정층(10)의 액정층 두께방향 리타레이션의 합계값이 0±80nm(-80nm~+80nm)의 범위가 되도록 하고 있다. 이 경우, 상기 포화전압을 인가했을 때의 상기 액정층(10)의 액정층 두께방향 리타레이션의 값은 상기 액정층(10)의 Δnd 의 값에 0. 83의 계수를 곱해서 산출된 값이 바람직하다.

<106> 또, 도 7은 상기 액정표시소자의 제 1 편광판(11)의 제 1 편광층(12)과 제 2 편광판의 제 2 편광층의 사이의 액정층(10)을 제외한 복수의 광학층 각각의 면내 리타레이션의 값을 가산한 면내 리타레이션(Ro)과, 상기 액정층(10)의 굽(Δnd)을 합계한 값(Ro+ Δnd)에 대한 상기 액정표시소자의 투과율을 나타내고 있다. 상기 복수의 광학층은 제 1 및 제 2 편광판(11, 15)의 액정셀(1)과 대향하는 면의 기재(14, 18)와, 제 1 및 제 2 시야각 보상판(19, 22)의 각각의 시야각 보상층(20, 23)과, 상기 제 1 및 제 2 시야각 보상판(19, 22)의 기재(21, 24)를 포함하고 있다. 상기 액정표시소자는, Ro+ Δnd 의 값이 350nm~600nm의 범위에서 높은 투과율을 나타내고, 특히, Ro+ Δnd 의 값이 480nm인 때에 피크를 나타내고 있다.

<107> 따라서, 이 실시예에서는, 상기 제 1 편광층(12)과 제 2 편광층(16) 사이의 복수의 광학층 각각의, 상기 기관면과 평행한 면 위에서의 면내 위상차와 상기 광학층의 층두께의 곱으로 이루어지는 면내 리타레이션의 합계값과 상기 액정층(10)의 Δnd 를 합산한 값을, 350nm~600nm의 범위에서 바람직하게는 480nm로 설정되어 있다.

<108> 또한 상세하게 서술하면, 이 실시예의 액정표시소자에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 편광판(11, 15)의 상기 제 1

및 제 2 편광층(12, 16)의 외측에 위치하는 각각의 기재(13 및 17)의 광학적 작용은, 관찰자의 시인성에 관여하지 않는다. 그리고, 관찰자의 시인성에 관여하는 것은 상기 제 1 편광층(12)과 제 2 편광층(16) 사이의 상기 제 1 및 제 2 편광판(11, 15)의 기재(14, 18)와, 상기 제 1 및 제 2 시야각 보상판(19, 22)의 상기 제 1 및 제 2 시야각 보상층(20, 23)과 그 기재(21, 24) 및 상기 액정층(10)으로 이루어지는 복수의 광학층이다.

- <109> 광학매체(100)의 X, Y, Z좌표와, 그 각 좌표축방향의 굴절률을 나타내는 도 14와 같이, 광학매체(100)인 상기 복수의 광학층 각각에 대하여, 상기 기판면과 평행한 면 위의 서로 직교하는 2개의 방향의 한쪽과 다른쪽을 각각 X축 및 Y축, 상기 기판면에 수직인 두께방향을 Z축, 상기 X축방향의 굴절률을 n_x , 상기 Y축방향의 굴절률을 n_y , 상기 Z축방향의 굴절률을 n_z , 상기 광학층의 층두께를 d 로 하면, 각 광학층의 두께방향 리타레이션(Rthi)은 $\{(n_x + n_y)/2 - n_z\} \cdot d$ 로 나타내어진다. 이들 각 광학층의 두께방향을 리타레이션(Rthi)의 값을 가산한 토털의 두께방향 리타레이션을 Rth로 하고, 상기 액정층(10)을 구성하는 액정재료의 굴절률 이방성(Δn)과 평균적인 액정층 두께(d)의 곱을 Δnd 로 했을 때, 상기 토털의 두께방향 리타레이션(Rth)은,
- <110> $Rth = 0.83 \Delta nd \pm 80nm$
- <111> 를 만족시키는 범위로 설정되어 있다. 즉, 토털의 두께방향 리타레이션을 Rth는 $0.83 \Delta nd - 80nm \sim 0.83 \Delta nd + 80nm$ 의 범위로 설정되어 있다.
- <112> 또, 상기 제 1 편광층(12)과 제 2 편광층(16) 사이의 복수의 광학층에 대해서, $(n_x - n_y) \cdot d$ 로 나타내어지는 각 광학층의 면내 리타레이션을 Roi, 상기 각 광학층의 면내 리타레이션(Roi)의 값을 합산한 면내 리타레이션을 Ro로 했을 때, 상기 합산한 면내 리타레이션(Ro)은,
- <113> $Ro + \Delta nd = 350nm \sim 600nm$
- <114> 를 만족시키는 범위로 설정되어 있다.
- <115> 이 실시예의 액정표시소자에 있어서, 상기 액정셀(1)의 액정층(10)의 Δnd 의 값은 380nm이며, 상기 제 1 및 제 2 시야각 보상층(20, 23)의 두께방향 리타레이션(Rthi)과 면내 리타레이션(Roi)의 값은 각각 Rthi=70nm, Roi=-47nm, 상기 제 1 및 제 2 편광층(16)의 액정셀(1)과 대향하는 면의 기재(14, 18)와, 상기 제 1 및 제 2 시야각 보상층(20, 23)의 기재(21, 24)의 두께방향 리타레이션(Rthi)과 면내 리타레이션(Roi)의 값은 각각 Rthi=89nm, Roi=9nm이다.
- <116> 따라서, 상기 제 1 편광층(12)과 제 2 편광층(16) 사이의 상기 액정층(10)을 제외한 복수의 광학층의 $\{(n_x + n_y)/2 - n_z\} \cdot d$ 로 나타내어지는 두께방향 리타레이션(Rthi)의 값을 가산한 두께방향 리타레이션(Rth)은 353nm, 상기 복수의 광학층의 면내 리타레이션(Roi)의 값을 가산한 면내 리타레이션(Ro)은 12nm이다. 따라서, 상기 액정층(10)의 Δnd 의 값에 상기 바람직한 계수 0.83을 곱한 값 $0.83 \Delta nd$ 는 315nm이며, 가산한 두께방향 리타레이션(Rth)인 353nm는, 상기 $0.83 \Delta nd$ 의 값인 315nm에 플러스와 마이너스로 80nm를 가산한 값의 범위내이다. 또, 가산한 면내 리타레이션(Ro)과 Δnd 를 합계한 값은 392nm이며, $Ro + \Delta nd$ 의 범위를 정한 350nm~600nm의 범위내이다.
- <117> 이 액정표시소자는 상기와 같은 구성이기 때문에, 투과율의 각도 의존성을 개선하여 표시의 광시야각을 넓게 할 수 있다.
- <118> 도 8(a)~도 8(d)는, 각각 상기 액정표시소자의 백표시(T_W), 흑표시(T_B), 50%계조(백표시의 50%의 밝기의 계조)표시(T_{50}) 및 20%계조(백표시의 20%의 밝기의 계조)표시(T_{20})인 때의 시야각 특성도이며, 도 8(a)는 화면의 왼쪽-오른쪽 방향의 시야각 특성, 도 8(b)는 화면의 아래-위 방향의 시야각 특성, 도 8(c)는 화면의 왼쪽 아래-오른쪽 아래 방향의 시야각 특성, 도 8(d)는 화면의 오른쪽 아래-왼쪽 위 방향의 시야각 특성을 나타내고 있다.
- <119> 또한 도 8(a)에 있어서, 마이너스의 각도는 왼쪽 방향의 각도, 플러스의 각도는 오른쪽 방향의 각도이다. 도 8(b)에 있어서, 마이너스의 각도는 아래 방향의 각도, 플러스의 각도는 위 방향의 각도이다. 도 8(c)에 있어서, 마이너스의 각도는 왼쪽 아래 방향의 각도, 플러스의 각도는 오른쪽 위 방향의 각도이다. 도 8(d)에 있어서, 마이너스의 각도는 오른쪽 아래 방향의 각도, 플러스의 각도는 왼쪽 위 방향의 각도이다.
- <120> 도 8(a)~도 8(d)와 같이, 상기 액정표시소자는 화면의 왼쪽-오른쪽 방향, 아래-위 방향, 왼쪽 아래-오른쪽 아래 방향 및 오른쪽 아래-왼쪽 위 방향의 각 방향의 투과율의 각도 의존성이 개선된, 상기 각 방향에 있어서 넓은 각도 범위에 걸쳐서 중간계조의 반전이 없는 시야각 특성을 갖고 있으며, 특히, 왼쪽-오른쪽 방향, 왼쪽 아

래-오른쪽 아래 방향 및 오른쪽 아래-왼쪽 위 방향의 시야각이 넓다.

<121> (제 1 실시형태의 변형예)

<122> 또한 상기 제 1 실시예의 액정표시소자는, 상기 액정셀(1)의 액정층(10)의 Δn_d 의 값을 380nm로 설정한 것이지만, 액정층(10)의 Δn_d 의 값은 다른 값으로 설정해도 괜찮다.

<123> 도 9(a)부터 도 9(d)는 액정층(10)의 Δn_d 의 값을 505nm로 설정하고, 그 외의 구성을 각각 상기 실시예와 같은 액정표시소자에 있어서의 백표시(T_W), 흑표시(T_B), 50%계조표시(T_{50}) 및 20%계조표시(T_{20})인 때의 시야각 특성도이다. 도 9(a)는 화면의 왼쪽-오른쪽 방향의 시야각 특성, 도 9(b)는 화면의 아래-위 방향의 시야각 특성, 도 9(c)는 화면의 왼쪽 아래-오른쪽 아래 방향의 시야각 특성, 도 9(d)는 화면의 오른쪽 아래-왼쪽 위 방향의 시야각 특성을 각각 나타내고 있다.

<124> 도 9(a)~도 9(d)와 같이, 이 변형예의 상기 액정표시소자는, 화면의 왼쪽-오른쪽 방향, 아래-위 방향, 왼쪽 아래-오른쪽 아래 방향 및 오른쪽 아래-왼쪽 위 방향의 각 방향의 투과율의 각도 의존성이 개선된, 상기 각 방향에 있어서 넓은 각도 범위에 걸쳐서 중간계조의 반전이 없는 시야각 특성을 갖고, 또한 상기 실시예의 액정표시소자보다도 콘트라스트가 높다.

<125> (제 2 실시형태)

<126> 도 10~도 12는 이 발명의 제 2 실시예를 나타내고 있고, 도 10은 액정표시소자의 개략적 단면도이다.

<127> 이 실시예의 액정표시소자는, 상기 제 1 실시예의 액정표시소자에 있어서, 상기 제 1 편광판(11)과 제 1 시야각 보상판(19)의 사이에 제 1 위상차판(26)을 배치하고, 상기 제 2 편광판(15)과 제 2 시야각 보상판(22)의 사이에 제 2 위상차판(27)을 배치한 것이다. 제 1 편광층(12)과 제 2 편광층(16) 사이의 액정층(10)을 제외한 복수의 광학층은 상기 제 1 및 제 2 편광층(12, 16)의 액정셀(1)의 한쌍의 기관(2, 3)과 대향하는 면의 기재(14, 18)와, 상기 제 1 및 제 2 시야각 보상층(20, 23) 및 그 기재(21, 24)와, 상기 제 1 및 제 2 위상차판(26, 27)으로 이루어져 있다. 또한 이 실시예의 액정표시소자의 다른 구성은, 상기 제 1 실시예와 실질적으로 같다.

<128> 도 11은 이 실시예의 액정표시소자에 있어서의 액정셀(1)의 제 1 및 제 2 배향막(7, 8)의 배향처리방향(7a, 8a)과, 제 1 및 제 2 편광판(11, 15)의 편광층(12, 16)의 흡수축(12a, 16a)의 방향과, 제 1 및 제 2 시야각 보상판(19, 22)의 시야각 보상층(20, 23)의 광학축방향(20a, 23a)의 방향과, 상기 제 1 및 제 2 위상차판(26, 27)의 지상축(26a, 27a)의 방향을 나타내고 있다.

<129> 도 11과 같이, 상기 액정셀(1)의 제 1 및 제 2 배향막(7, 8)의 배향처리방향(7a, 8a)과, 제 1 및 제 2 편광판(11, 15)의 편광층(12, 16)의 흡수축(12a, 16a)의 방향과, 제 1 및 제 2 시야각 보상판(19, 22)의 시야각 보상층(20, 23)의 광학축방향(20a, 23a)의 방향은 상기 제 1 실시예와 같다. 상기 제 1 위상차판(26)은 그 지상축(26a)을 상기 제 1 시야각 보상판(19)의 제 1 시야각 보상층(20)의 광학축방향(20a)과 실질적으로 평행한 방향으로 배치되어 있다. 상기 제 2 위상차판(27)은 그 지상축(27a)을 상기 제 2 시야각 보상판(22)의 제 2 시야각 보상층(23)의 광학축방향(23a)과 실질적으로 평행한 방향으로 배치되어 있다.

<130> 그리고, 이 실시예에서는, 상기 액정셀(1)의 액정층(10)의 Δn_d 의 값을 420nm로 설정하고, 상기 제 1 및 제 2 시야각 보상층(20, 23)의 두께방향 리타레이션(Rthi)과 면내 리타레이션(Roi)의 값을 각각 Rthi=70nm, Roi=47nm로 설정했다. 또, 상기 제 1 및 제 2 편광층(16)의 액정셀(1)과 대향하는 면의 기재(14, 18)와, 상기 제 1 및 제 2 시야각 보상층(20, 23)의 기재(21, 24)의 두께방향 리타레이션(Rthi)과 면내 리타레이션(Roi)의 값을 각각 Rthi=89nm, Roi=9nm로 설정했다. 또한 상기 제 1 및 제 2 위상차판(26, 27)의 두께방향 리타레이션(Rthi)과 면내 리타레이션(Roi)의 값을 각각 Rthi=175nm, Roi=35nm로 설정했다. 이와 같이, 상기 제 1 편광층(12)과 상기 제 2 편광층(16) 사이의 액정층(10)을 제외한 복수의 광학층 각각의 두께방향의 리타레이션값과, 전압을 인가했을 때의 상기 액정층(10)의 액정층 방향의 리타레이션값의 합계값을 -80nm~+80nm의 범위로 설정하고 있다.

<131> 도 12(a)~도 12(d)는, 이 실시예의 액정표시소자의 백표시(T_W), 흑표시(T_B), 50%계조표시(T_{50}) 및 20%계조표시(T_{20})인 때의 시야각 특성도이다. 도 12(a)는 화면의 왼쪽-오른쪽 방향의 시야각 특성, 도 12(b)는 화면의 아래-위 방향의 시야각 특성, 도 12(c)는 화면의 왼쪽 아래-오른쪽 아래 방향의 시야각 특성, 도 12(d)는 화면의 오른쪽 아래-왼쪽 위 방향의 시야각 특성을 나타내고 있다.

<132> 도 12(a)~도 12(d)와 같이, 이 실시예의 상기 액정표시소자는, 화면의 왼쪽-오른쪽 방향, 아래-위 방향, 왼쪽

아래-오른쪽 아래 방향 및 오른쪽 아래-왼쪽 위 방향의 각 방향의 투과율의 각도 의존성이 개선된다. 그리고, 상기 각 방향에 있어서 넓은 각도 범위에 걸쳐서 중간계조의 반전이 없는 시야각 특성을 갖고 있고, 특히, 왼쪽-오른쪽 방향, 왼쪽 아래-오른쪽 아래 방향 및 오른쪽 아래-왼쪽 위 방향의 시야각이 넓고, 또한 콘트라스트가 높다.

<133> (제 3 실시형태)

<134> 도 13~도 16은 이 발명의 제 3 실시예를 나타내고 있고, 도 13은 액정표시소자의 개략적 단면도이다.

<135> 이 실시예의 액정표시소자는, 상기 제 2 실시예의 액정표시소자에 있어서, 상기 제 1 위상차판(26)과 제 1 시야각 보상판(19)의 사이와, 상기 제 2 위상차판(27)과 제 2 시야각 보상판(22)의 사이에 각각, 위상차를 가진 제 1 및 제 2 광학필름(28, 29)을 추가로 배치한 것이다. 제 1 편광층(12)과 제 2 편광층(16) 사이의 액정층(10)을 제외한 복수의 광학층은 상기 제 1 및 제 2 편광층(12, 16)의 액정셀(1)의 한쌍의 기관(2, 3)과 대향하는 면의 기재(14, 18)와, 상기 제 1 및 제 2 시야각 보상층(20, 23) 및 그 기재(21, 24)와, 상기 제 1 및 제 2 위상차판(26, 27)과, 상기 제 1 및 제 2 광학필름(28, 29)으로 이루어져 있다. 또한 이 실시예의 액정표시소자의 다른 구성은, 상기 제 2 실시예와 실질적으로 같다.

<136> 도 14에서 나타내는 바와 같이, 광학매체(100)인 상기 제 1 및 제 2 광학필름(28, 29)은 각각, 그 필름면, 즉 액정셀(1)의 기관면과 평행한 면 위의 서로 직교하는 2개의 방향 x, y의 한쪽의 굴절률(n_x) 및 다른쪽의 굴절률(n_y)과 상기 필름면(액정셀(1)의 기관면)에 수직인 두께방향(z)의 굴절률(n_z)이 $n_x=n_y>n_z$ 의 관계에 있다.

<137> 즉, 이 제 1 및 제 2 광학필름(28, 29)은 각각, 필름면에 수직인 두께방향(z)에 광학축을 가진 위상차 필름이다.

<138> 도 15는 이 실시예의 액정표시소자에 있어서의 액정셀(1)의 제 1 및 제 2 배향막(7, 8)의 배향처리방향(7a, 8a)과, 제 1 및 제 2 편광판(11, 15)의 편광층(12, 16)의 흡수축(12a, 16a)의 방향과, 제 1 및 제 2 시야각 보상판(19, 22)의 시야각 보상층(20, 23)의 광학축방향(20a, 23a)의 방향과, 상기 제 1 및 제 2 위상차판(26, 27)의 지상축(26a, 27a)의 방향과, 상기 제 1 및 제 2 광학필름(28, 29)의 광학축(28a, 29a)의 방향을 나타내고 있다.

<139> 도 15와 같이, 상기 액정셀(1)의 제 1 및 제 2 배향막(7, 8)의 배향처리방향(7a, 8a)과, 제 1 및 제 2 편광판(11, 15)의 편광층(12, 16)의 흡수축(12a, 16a)의 방향과, 제 1 및 제 2 시야각 보상판(19, 22)의 시야각 보상층(20, 23)의 광학축방향(20a, 23a)의 방향은 상기 제 1 및 제 2 실시예와 같다.

<140> 한편, 상기 제 1 위상차판(26)은 그 지상축(26a)을 화면의 횡축방향(도면에 일점쇄선으로 나타낸 방향)에 대해서 관찰측에서 보아 좌회전 방향으로 실질적으로 110° 의 각도로 교차하는 방향과 평행하게 배치되어 있다. 상기 제 2 위상차판(27)은 그 지상축(27a)을 상기 화면의 횡축방향에 대해서 관찰측에서 보아 좌회전 방향으로 실질적으로 20° 의 각도로 교차하는 방향, 즉 상기 제 1 위상차판(26)의 지상축(26a)에 대해서 실질적으로 직교하는 방향과 평행하게 배치되어 있다. 또한 상기 제 1 및 제 2 광학필름(28, 29)의 광학축(28a, 29a)의 방향은 상기 액정셀(1)의 기관면에 대해서 수직이다.

<141> 그리고, 이 실시예에서는, 상기 액정셀(1)의 액정층(10) Δn_d 의 값을 385nm로 설정하고, 상기 제 1 및 제 2 시야각 보상층(20, 23)의 두께방향 리타레이션(Rthi)과 면내 리타레이션(Roi)의 값을 각각 Rthi=159nm, Roi=-38nm로 설정했다. 또, 상기 제 1 및 제 2 편광층(16)의 액정셀(1)과 대향하는 면의 기재(14, 18)와, 상기 제 1 및 제 2 시야각 보상층(20, 23)의 기재(21, 24)의 두께방향 리타레이션(Rthi)과 면내 리타레이션(Roi)의 값을 각각 Rthi=89nm, Roi=9nm로 설정했다. 또한 상기 제 1 및 제 2 위상차판(26, 27)의 두께방향 리타레이션(Rthi)과 면내 리타레이션(Roi)의 값을 각각 Rthi=50nm, Roi=64nm로 설정했다. 그리고, 상기 제 1 및 제 2 광학필름(28, 29)의 두께방향 리타레이션(Rthi)을 -160nm(이 광학필름(28, 29)의 면내 리타레이션(Roi)은 각각 0)로 설정했다. 이와 같이 하여 상기 제 1 편광층(12)과 상기 제 2 편광층(16) 사이의 액정층(10)을 제외한 복수의 광학층 각각의 두께방향 리타레이션의 값과, 상기 액정층(10)의 액정층 두께방향 리타레이션의 값의 합계 값을 $0 \pm 80\text{nm}$ 의 범위로 설정하고 있다.

<142> 도 16(a)~도 16(d)는, 이 실시예의 액정표시소자의 백표시(T_w), 흑표시(T_B), 50%계조표시(T_{50}) 및 20%계조표시(T_{20})인 때의 시야각 특성도이며, 도 16(a)는 화면의 왼쪽-오른쪽 방향의 시야각 특성, 도 16(b)는 화면의 아래-위 방향의 시야각 특성, 도 16(c)는 화면의 왼쪽 아래-오른쪽 아래 방향의 시야각 특성, 도 16(d)는 화면의 오른쪽 아래-왼쪽 위 방향의 시야각 특성을 나타내고 있다.

- <143> 도 16(a)~도 16(d)와 같이, 이 실시예의 상기 액정표시소자는, 화면의 왼쪽-오른쪽 방향, 아래-위 방향, 왼쪽 아래-오른쪽 아래 방향 및 오른쪽 아래-왼쪽 위 방향의 각 방향의 투과율의 각도 의존성이 개선된, 상기 각 방향에 있어서 넓은 각도 범위에 걸쳐서 중간계조의 반전이 없는 시야각 특성을 갖고 있으며, 특히, 왼쪽-오른쪽 방향, 왼쪽 아래-오른쪽 아래 방향 및 오른쪽 아래-왼쪽 위 방향의 시야각이 넓고, 또한 콘트라스트가 높다.
- <144> (제 4 실시형태)
- <145> 도 17~도 19는 이 발명의 제 4 실시예를 나타내고 있으며, 도 17은 액정표시소자의 개략적 단면도이다.
- <146> 이 실시예의 액정표시소자는, 상기 제 2 실시예의 액정표시소자에 있어서, 상기 제 1 위상차판(26)과 제 1 시야각 보상판(19)의 사이와, 상기 제 2 위상차판(27)과 제 2 시야각 보상판(22) 사이의 어느 한쪽, 예를 들면 제 1 위상차판(26)과 제 1 시야각 보상판(19)의 사이에 상기 제 3 실시예에서 구비한 광학필름(29)을 추가로 배치한 것이다. 제 1 편광층(12)과 제 2 편광층(16) 사이의 액정층(10)을 제외한 복수의 광학층은 상기 제 1 및 제 2 편광층(12, 16)의 액정셀(1)의 한쌍의 기관(2, 3)과 대향하는 면의 기재(14, 18)와, 상기 제 1 및 제 2 시야각 보상층(20, 23) 및 그 기재(21, 24)와, 상기 제 1 및 제 2 위상차판(26, 27)과, 상기 광학필름(29)으로 이루어져 있다. 또한 이 실시예의 액정표시소자의 다른 구성은, 상기 제 3 실시예와 실질적으로 같다.
- <147> 도 18은 이 실시예의 액정표시소자에 있어서의 액정셀(1)의 제 1 및 제 2 배향막(7, 8)의 배향처리방향(7a, 8a)과, 제 1 및 제 2 편광판(11, 15)의 편광층(12, 16)의 흡수축(12a, 16a)의 방향과, 제 1 및 제 2 시야각 보상판(19, 22)의 시야각 보상층(22, 23)의 광학축방향(20a, 23a)의 방향과, 상기 제 1 및 제 2 위상차판(26, 27)의 지상축(26a, 27a)의 방향과, 상기 광학필름(29)의 광학축(29a)의 방향을 나타내고 있다.
- <148> 도 18과 같이, 상기 액정셀(1)의 제 1 및 제 2 배향막(7, 8)의 배향처리방향(7a, 8a)과, 제 1 및 제 2 편광판(11, 15)의 편광층(12, 16)의 흡수축(12a, 16a)의 방향과, 제 1 및 제 2 시야각 보상판(19, 22)의 시야각 보상층(20, 23)의 광학축방향(20a, 23a)의 방향은 상기 제 1 및 제 2 실시예와 같다. 또, 제 1 위상차판(26)의 지상축(26a)의 방향과, 제 2 위상차판(27)의 지상축(27a)의 방향은 상기 제 3 실시예와 같다. 또한 상기 광학필름(29)의 광학축(29a)의 방향은 상기 액정셀(1)의 기관면에 대해서 수직이다.
- <149> 그리고, 이 실시예에서는, 상기 액정셀(1)의 액정층(10)의 Δn_d 의 값을 386nm로 설정하고, 상기 제 1 및 제 2 시야각 보상층(20, 23)의 두께방향 리타레이션(Rthi)과 면내 리타레이션(Roi)의 값을 각각 Rthi=159nm, Roi=-38nm로 설정했다. 또, 상기 제 1 및 제 2 편광층(16)의 액정셀(1)과 대향하는 면의 기재(14, 18)와, 상기 제 1 및 제 2 시야각 보상층(20, 23)의 기재(21, 24)의 두께방향 리타레이션(Rthi)과 면내 리타레이션(Roi)의 값을 각각 Rthi=89nm, Roi=9nm로 설정했다. 또한 상기 제 1 및 제 2 위상차판(26, 27)의 두께방향 리타레이션(Rthi)과 면내 리타레이션(Roi)의 값을 각각 Rthi=50nm, Roi=64nm로 설정했다. 그리고, 상기 광학필름(28)의 두께방향 리타레이션(Rthi)을 -160nm(이 광학필름(28)의 면내 리타레이션(Roi)는 0)로 설정했다. 이와 같이 하여 상기 제 1 편광층(12)과 상기 제 2 편광층(16) 사이의 액정층(10)을 제외한 복수의 광학층 각각의 두께방향의 리타레이션의 값과, 상기 액정층(10)의 액정층 두께방향 리타레이션의 값의 합계값을 $0 \pm 80\text{nm}$ 의 범위로 설정하고 있다.
- <150> 도 19(a)~도 19(d)는, 이 실시예의 액정표시소자의 백표시(T_w), 흑표시(T_b), 50%계조표시(T_{50}) 및 20%계조표시(T_{20})인 때의 시야각 특성도이며, 도 19(a)는 화면의 왼쪽-오른쪽 방향의 시야각 특성, 도 19(b)는 화면 아래-위 방향의 시야각 특성, 도 19(c)는 화면의 왼쪽 아래-오른쪽 아래 방향의 시야각 특성, 도 19(d)는 화면의 오른쪽 아래-왼쪽 위 방향의 시야각 특성을 나타내고 있다.
- <151> 도 19(a)~도 19(d)와 같이, 이 실시예의 상기 액정표시소자는, 화면의 왼쪽-오른쪽 방향, 아래-위 방향, 왼쪽 아래-오른쪽 아래 방향 및 오른쪽 아래-왼쪽 위 방향의 각 방향의 투과율의 각도 의존성이 개선된, 상기 각 방향에 대해 넓은 각도 범위에 걸쳐서 중간계조의 반전이 없는 시야각 특성을 갖고 있으며, 특히, 왼쪽-오른쪽 방향, 왼쪽 아래-오른쪽 아래 방향 및 오른쪽 아래-왼쪽 위 방향의 시야각이 넓고, 또한 콘트라스트가 높다.
- <152> (제 5 실시형태)
- <153> 도 20~도 22는 이 발명의 제 5 실시예를 나타내고 있으며, 도 20은 액정표시소자의 개략적 단면도이다.
- <154> 이 실시예의 액정표시소자는, 상기 제 2 실시예의 액정표시소자에 있어서, 제 1 및 제 2 시야각 보상층(20, 23)을 제 1 및 제 2 위상차판(26, 27)의 판면 위에 형성한 것이다. 제 1 편광층(12)과 제 2 편광층(16) 사이의 액정층(10)을 제외한 복수의 광학층은 상기 제 1 및 제 2 편광층(12, 16)의 액정셀(1)의 한쌍의 기관(2, 3)과

대향하는 면의 기재(14, 18)와, 상기 제 1 및 제 2 시야각 보상층(20, 23)과, 상기 제 1 및 제 2 위상차판(26, 27)으로 이루어져 있다. 또한 이 실시예의 액정표시소자의 다른 구성은, 상기 제 2 실시예와 실질적으로 같다.

<155> 도 21은 이 실시예의 액정표시소자에 있어서의 액정셀(1)의 제 1 및 제 2 배향막(7, 8)의 배향처리방향(7a, 8a)과, 제 1 및 제 2 편광판(11, 15)의 편광축(12, 16)의 흡수축(12a, 16a)의 방향과, 제 1 및 제 2 시야각 보상층(20, 23)의 광학축방향(20a, 23a)의 방향과, 상기 제 1 및 제 2 위상차판(26, 27)의 지상축(26a, 27a)의 방향을 나타내고 있다.

<156> 도 21과 같이, 상기 액정셀(1)의 제 1 및 제 2 배향막(7, 8)의 배향처리방향(7a, 8a)과, 제 1 및 제 2 편광판(11, 15)의 편광축(12, 16)의 흡수축(12a, 16a)의 방향과, 제 1 및 제 2 시야각 보상층(20, 23)의 광학축방향(20a, 23a)의 방향은 상기 제 1 실시예와 같다. 또, 제 1 위상차판(26)의 지상축(26a)의 방향과, 제 2 위상차판(27)의 지상축(27a)의 방향은 상기 제 3 실시예와 같다.

<157> 그리고, 이 실시예에서는, 상기 액정셀(1)의 액정층(10)의 Δn_d 의 값을 385nm로 설정하고, 상기 제 1 및 제 2 시야각 보상층(20, 23)의 두께방향 리타레이션(Rthi)과 면내 리타레이션(Roi)의 값을 각각 Rthi=70nm, Roi=-47nm로 설정했다. 또, 상기 제 1 및 제 2 편광층(16)의 액정셀(1)과 대향하는 면의 기재(14, 18)의 두께방향 리타레이션(Rthi)과 면내 리타레이션(Roi)의 값을 각각 Rthi=89nm, Roi=9nm로 설정했다. 또한 상기 제 1 및 제 2 위상차판(26, 27)의 두께방향 리타레이션(Rthi)과 면내 리타레이션(Roi)의 값을 각각 Rthi=55nm, Roi=71nm로 설정했다. 이와 같이 하여 상기 제 1 편광층(12)과 상기 제 2 편광층(16) 사이의 액정층(10)을 제외한 복수의 광학층 각각의 두께방향 리타레이션의 값과, 상기 액정층(10)의 액정층 두께방향 리타레이션의 값의 합계값을 $0 \pm 80\text{nm}$ 의 범위로 설정해 있다.

<158> 이 실시예의 액정표시소자는, 제 1 및 제 2 시야각 보상층(20, 23)을 제 1 및 제 2 위상차판(26, 27)의 판면 위에 형성하고, 상기 제 1 편광층(12)과 제 2 편광층(16) 사이의 복수의 광학층 중 두께방향의 리타레이션을 가진 기재들, 제 1 및 제 2 편광층(12, 16)의 액정셀(1)에 대향하는 면의 기재(14, 18)만으로 했다. 이와 같이, 상기 두께방향의 리타레이션을 가진 기재의 수를 줄일 수 있으므로, 투과율의 각도 의존성을 보다 효과적으로 개선할 수 있다.

<159> 도 22(a)~도 22(d)는, 이 실시예의 액정표시소자의 백표시(T_w), 흑표시(T_b), 50%계조표시(T_{50}) 및 20%계조표시(T_{20})인 때의 시야각 특성도이며, 도 22(a)는 화면의 왼쪽-오른쪽 방향의 시야각 특성, 도 22(b)는 화면 아래-위 방향의 시야각 특성, 도 22(c)는 화면의 왼쪽 아래-오른쪽 아래 방향의 시야각 특성, 도 22(d)는 화면의 오른쪽 아래-왼쪽 위 방향의 시야각 특성을 나타내고 있다.

<160> 도 22(a)~도 22(d)와 같이, 이 실시예의 상기 액정표시소자는, 화면의 왼쪽-오른쪽 방향, 아래-위 방향, 왼쪽 아래-오른쪽 아래 방향 및 오른쪽 아래-왼쪽 위 방향의 각 방향의 투과율의 각도 의존성이 개선된, 상기 각 방향에 있어서 넓은 각도 범위에 걸쳐서 중간계조의 반전이 없는 시야각 특성을 갖고 있으며, 특히, 왼쪽-오른쪽 방향, 왼쪽 아래-오른쪽 아래 방향 및 오른쪽 아래-왼쪽 위 방향의 시야각이 넓고, 또한 콘트라스트가 높다.

<161> (제 6 실시형태)

<162> 도 23~도 25는 이 발명의 제 6 실시예를 나타내고 있고, 도 23은 액정표시소자의 개략적 단면도이다.

<163> 이 실시예의 액정표시소자는, 상기 제 2 실시예의 액정표시소자에 있어서, 제 1 및 제 2 편광층(12, 16)의 액정셀(1)의 한쌍의 기관(2, 3)과 대향하는 면과는 반대측의 외면에만 기재(13, 17)를 설치하고, 이 제 1 및 제 2 편광층(12, 16)의 액정셀(1)과 대향하는 면에, 제 1 및 제 2 위상차판(26, 27)을 각각 적층한 것이다. 제 1 편광층(12)과 제 2 편광층(16) 사이의 액정층(10)을 제외한 복수의 광학층은 상기 제 1 및 제 2 위상차판(26, 27)과, 상기 제 1 및 제 2 시야각 보상층(20, 23)과, 이들 시야각 보상층(20, 23)의 기재(21, 24)로 이루어져 있다. 또한 이 실시예의 액정표시소자의 다른 구성은, 상기 제 2 실시예와 실질적으로 같다.

<164> 도 24는 이 실시예의 액정표시소자에 있어서의 액정셀(1)의 제 1 및 제 2 배향막(7, 8)의 배향처리방향(7a, 8a)과, 제 1 및 제 2 편광층(12, 16)의 흡수축(12a, 16a)의 방향과, 제 1 및 제 2 시야각 보상층(20, 23)의 광학축방향(20a, 23a)의 방향과, 제 1 및 제 2 위상차판(26, 27)의 지상축(26a, 27a)의 방향을 나타내고 있다.

<165> 도 24와 같이, 상기 액정셀(1)의 제 1 및 제 2 배향막(7, 8)의 배향처리방향(7a, 8a)과, 제 1 및 제 2 편광층(12, 16)의 흡수축(12a, 16a)의 방향과, 제 1 및 제 2 시야각 보상층(20, 23)의 광학축방향(20a, 23a)의 방향과, 제 1 및 제 2 위상차판(26, 27)의 지상축(26a, 27a)의 방향은 상기 제 1 실시예와 같다.

- <166> 그리고, 이 실시예에서는, 상기 액정셀(1)의 액정층(10)의 $\Delta n d$ 의 값을 420nm로 설정하고, 상기 제 1 및 제 2 시야각 보상층(20, 23)의 두께방향 리타레이션(Rthi)과 면내 리타레이션(Roi)의 값을 각각 Rthi=159nm, Roi=-38nm로 설정했다. 또, 상기 제 1 및 제 2 시야각 보상층(20, 23)의 기재(21, 24)의 두께방향 리타레이션(Rthi)과 면내 리타레이션(Roi)의 값을 각각 Rthi=89nm, Roi=9nm로 설정했다. 또한 상기 제 1 및 제 2 위상차판(26, 27)의 두께방향 리타레이션(Rthi)과 면내 리타레이션(Roi)의 값을 각각 Rthi=175nm, Roi=35nm로 설정했다. 이와 같이 하여 상기 제 1 편광층(12)과 상기 제 2 편광층(16) 사이의 액정층(10)을 제외한 복수의 광학층 각각의 두께방향을 리타레이션의 값과, 상기 액정층(10)의 액정층 두께방향 리타레이션값의 합계값을 $0 \pm 80\text{nm}$ 의 범위로 설정해 있다.
- <167> 이 실시예의 액정표시소자는, 제 1 및 제 2 편광층(12, 16)의 외면에만 기재(13, 17)를 설치하고, 이 제 1 및 제 2 편광층(12, 16)의 액정셀(1)과 대향하는 면에 제 1 및 제 2 위상차판(26, 27)을 적층하고, 상기 제 1 편광층(12)과 제 2 편광층(16) 사이의 복수의 광학층 중 두께방향을 리타레이션을 가진 기재를 제 1 및 제 2 시야각 보상층(20, 23)의 기재(21, 24)만으로 했다. 이와 같이, 상기 두께방향을 리타레이션을 가진 기재의 수를 줄일 수 있으므로, 투과율의 각도 의존성을 보다 효과적으로 개선할 수 있다.
- <168> 도 25(a)~도 25(d)는, 이 실시예의 액정표시소자의 백표시(T_w), 흑표시(T_B), 50%계조표시(T_{50}) 및 20%계조표시(T_{20})인 때의 시야각 특성도이며, 도 25(a)는 화면의 왼쪽-오른쪽 방향의 시야각 특성, 도 25(b)는 화면 아래-위 방향의 시야각 특성, 도 25(c)는 화면의 왼쪽 아래-오른쪽 아래 방향의 시야각 특성, 도 25(d)는 화면의 오른쪽 아래-왼쪽 위 방향의 시야각 특성을 나타내고 있다.
- <169> 도 25(a)~도 25(d)와 같이, 이 실시예의 상기 액정표시소자는, 화면의 왼쪽-오른쪽 방향, 아래-위 방향, 왼쪽 아래-오른쪽 아래 방향 및 오른쪽 아래-왼쪽 위 방향의 각방향을 투과율의 각도 의존성이 개선된, 상기 각 방향에 있어서 넓은 각도 범위에 걸쳐서 중간계조의 반전이 없는 시야각 특성을 갖고 있으며, 특히, 왼쪽-오른쪽 방향, 왼쪽 아래-오른쪽 아래 방향 및 오른쪽 아래-왼쪽 위 방향의 시야각이 넓고, 또한 콘트라스트가 높다.
- <170> (제 7 실시형태)
- <171> 도 26~도 28은 이 발명의 제 7 실시예를 나타내고 있고, 도 26은 액정표시소자의 개략적 단면도이다.
- <172> 이 실시예의 액정표시소자는, 상기 제 2 실시예의 액정표시소자에 있어서, 제 1 및 제 2 편광층(12, 16)의 액정셀(1)의 한쌍의 기관(2, 3)과 대향하는 면과는 반대측의 외면에만 기재(13, 17)를 설치하고, 이 제 1 및 제 2 편광층(12, 16)의 액정셀(1)과 대향하는 면에 각각 제 1 및 제 2 위상차판(26, 27)을 적층하고, 또한 상기 제 1 및 제 2 위상차판(26, 27)의 액정셀(1)과 대향하는 면 위에 각각 제 1 및 제 2 시야각 보상층(20, 23)을 형성한 것이다. 제 1 편광층(12)과 제 2 편광층(16) 사이의 액정층(10)을 제외한 복수의 광학층은 상기 제 1 및 제 2 위상차판(26, 27)과, 상기 제 1 및 제 2 시야각 보상층(20, 23)으로 이루어져 있다. 또한 이 실시예의 액정표시소자의 다른 구성은, 상기 제 2 실시예와 실질적으로 같다.
- <173> 도 27은 이 실시예의 액정표시소자에 있어서의 액정셀(1)의 제 1 및 제 2 배향막(7, 8)의 배향처리방향(7a, 8a)과, 제 1 및 제 2 편광층(12, 16)의 흡수축(12a, 16a)의 방향과, 제 1 및 제 2 시야각 보상층(20, 23)의 광학축방향(20a, 23a)의 방향과, 제 1 및 제 2 위상차판(26, 27)의 지상축(26a, 27a)의 방향을 나타내고 있다.
- <174> 도 27과 같이, 상기 액정셀(1)의 제 1 및 제 2 배향막(7, 8)의 배향처리방향(7a, 8a)과, 제 1 및 제 2 편광층(12, 16)의 흡수축(12a, 16a)의 방향과, 제 1 및 제 2 시야각 보상층(20, 23)의 광학축방향(20a, 23a)의 방향은 상기 제 1 실시예와 같다. 제 1 위상차판(26)은 그 지상축(26a)을 상기 화면의 횡축방향에 대해서 관찰측에서 보아 좌회전 방향으로 실질적으로 100° 의 각도로 교차하는 방향과 평행하게 배치되어 있다. 제 2 위상차판(27)은 그 지상축(27a)을 상기 화면의 횡축방향에 대해서 관찰측에서 보아 좌회전 방향으로 실질적으로 10° 의 각도로 교차하는 방향, 즉 상기 제 1 위상차판(26)의 지상축(26a)에 대해서 실질적으로 직교하는 방향과 평행하게 배치되어 있다.
- <175> 그리고, 이 실시예에서는, 상기 액정셀(1)의 액정층(10)의 $\Delta n d$ 의 값을 430nm로 설정하고, 상기 제 1 및 제 2 시야각 보상층(20, 23)의 두께방향 리타레이션(Rthi)과 면내 리타레이션(Roi)의 값을 각각 Rthi=70nm, Roi=-47nm로 설정했다. 또, 상기 제 1 및 제 2 위상차판(26, 27)의 두께방향 리타레이션(Rthi)과 면내 리타레이션(Roi)의 값을 각각 Rthi=70nm, Roi=48nm로 설정했다. 이와 같이 하여 상기 제 1 편광층(12)과 상기 제 2 편광층(16) 사이의 액정층(10)을 제외한 복수의 광학층 각각의 두께방향 리타레이션값과, 상기 액정층(10)의 액정층 두께방향 리타레이션값의 합계값을 $0 \pm 80\text{nm}$ 의 범위로 설정하고 있다.

- <176> 이 실시예의 액정표시소자는, 제 1 및 제 2 편광층(12, 16)의 외면에만 기재(13, 17)를 설치하고, 이 제 1 및 제 2 편광층(12, 16)의 액정셀(1)과 대향하는 면에 제 1 및 제 2 위상차판(26, 27)을 적층하며, 또한 상기 제 1 및 제 2 위상차판(26, 27)의 액정셀(1)과 대향하는 면 위에 제 1 및 제 2 시야각 보상층(20, 23)을 형성함으로써, 상기 제 1 편광층(12)과 제 2 편광층(16) 사이의 복수의 광학층으로부터 두께방향의 리타데이션을 가진 기재를 없게 하고, 제 1 및 제 2 시야각 보상층(20, 23)의 기재(21, 24)만으로 했다. 이와 같이, 상기 두께방향의 리타데이션을 가진 기재의 수를 줄일 수 있으므로, 투과율의 각도 의존성을 보다 효과적으로 개선할 수 있다.
- <177> 도 28(a)~도 28(d)는, 이 실시예의 액정표시소자의 백표시(T_W), 흑표시(T_B), 50%계조표시(T_{50}) 및 20%계조표시(T_{20})인 때의 시야각 특성도이며, 도 28(a)는 화면의 왼쪽-오른쪽 방향의 시야각 특성, 도 28(b)는 화면의 아래-위 방향의 시야각 특성, 도 28(c)는 화면의 왼쪽 아래-오른쪽 아래 방향의 시야각 특성, 도 28(d)는 화면의 오른쪽 아래-왼쪽 위 방향의 시야각 특성을 나타내고 있다.
- <178> 도 28(a)~도 28(d)와 같이, 이 실시예의 상기 액정표시소자는, 화면의 왼쪽-오른쪽 방향, 아래-위 방향, 왼쪽 아래-오른쪽 아래 방향 및 오른쪽 아래-왼쪽 위 방향의 각 방향의 투과율의 각도 의존성이 개선된, 상기 각 방향에 있어서 넓은 각도 범위에 걸쳐서 중간계조의 반전이 없는 시야각 특성을 갖고 있으며, 특히, 왼쪽-오른쪽 방향, 왼쪽 아래-오른쪽 아래 방향 및 오른쪽 아래-왼쪽 위 방향의 시야각이 넓고, 또한 콘트라스트가 높다.
- <179> (다른 실시형태)
- <180> 또한 상기 각 실시예의 제 1 및 제 2 시야각 보상층(20, 23)은 디스코틱액정분자(25)를 하이브리드 배향시킨 디스코틱액정층으로 이루어지는 것이지만, 제 1 및 제 2 시야각 보상층은 상기 디스코틱액정층에 한정하지 않고, 예를 들면 가늘고 긴 구형상의 액정분자를 액정셀(1)의 기판면과 평행한 면에 대해서 한쪽 방향으로 기운 방향으로 경사 배향시킨 액정층으로 이루어지는 것이라도 좋다.
- <181> 또, 상기 각 실시예의 액정표시소자는, 제 1 편광층(12)과 제 2 편광층(16)을, 각각의 흡수축(12a, 16a)을 실질적으로 직교시켜 배치한 노멀리화이트형인 것이지만, 액정표시소자는 상기 제 1 편광층(12) 및 제 2 편광층(16)을, 각각의 흡수축(12a, 16a)을 실질적으로 평행하게 하여 배치한 노멀리블랙형인 것이라도 좋다.
- <182> 상기한 바와 같이, 이 발명 액정표시소자는, 서로 대향하는 내면 각각에, 적어도 1개의 전극과 이 전극을 덮는 배향막이 형성된 한쌍의 기판(substrate) 사이에 액정분자를 실질적으로 90° 트위스트 배향시킨 액정층을 협지하여 이루어지는 액정셀과, 이 액정셀의 양측에 배치되고, 각각이, 직선편광을 투과시키는 투과축과, 이 투과축과 직교하는 방향에 흡수축을 가진 편광층과, 이 편광층을 지지하는 적어도 1개의 기재(base film)로 이루어지는 제 1 및 제 2 편광판과, 상기 액정셀과 상기 제 1 및 제 2 편광판의 사이에 각각 배치되며, 각각이, 상기 액정셀의 기판면과 평행한 면내에서의 위상차와 상기 기판면에 수직인 면내에서의 위상차를 가진 제 1 및 제 2 시야각 보상층을 구비하고, 상기 제 1 편광층과 상기 제 2 편광층 사이의, 적어도 상기 제 1 및 제 2 시야각 보상층을 포함하고 또한 상기 액정층을 제외한 다른 복수의 광학층 각각의 상기 기판면에 수직인 면내에서의 위상차와 상기 광학층의 층두께의 곱으로 이루어지는 두께방향 리타데이션의 합계값이, 상기 제 1 및 제 2 기판의 상기 전극 사이에 상기 액정분자가 상기 기판면에 대해서 상승 배향하기에 충분히 높은 전압을 인가했을 때의 상기 액정층의 상기 기판면에 수직인 면내에서의 위상차와 그 액정층 두께의 곱으로 이루어지는 액정층 두께방향 리타데이션을 상쇄하는 값으로 설정되어 있는 것을 특징으로 한다.
- <183> 이 액정표시소자에 있어서, 상기 복수의 광학층 각각의 상기 두께방향 리타데이션과 상기 액정층의 액정층 두께방향 리타데이션은 상기 복수의 광학층 각각의 상기 두께방향 리타데이션의 합계값과 상기 액정층의 액정층 두께방향 리타데이션의 값을 합산한 값이 -80nm~+80nm의 범위가 되도록 설정되어 있는 것이 바람직하다.
- <184> 또, 이 액정표시소자에 있어서, 액정분자가 상승 배향하기에 충분히 높은 전압을 인가했을 때의 액정층의 액정층 두께방향 리타데이션의 값과, 제 1 편광층과 제 2 편광층 사이의 상기 액정층을 제외한 복수의 광학층 각각의 두께방향 리타데이션값의 합계값은 서로의 절대값의 차가 80nm 이하이고, 또한 플러스 마이너스가 역의 값으로 설정되어 있는 것이 바람직하다. 이 경우, 상기 액정층 두께방향 리타데이션은 상기 액정층을 구성하는 액정재료의 굴절률 이방성(Δn)과 액정층 두께(d)의 곱(Δnd)의 값에, 기판면에 대한 액정분자의 프리틸트각과 상기 액정분자가 상승 배향하기에 충분히 높은 전압의 값에 따라서 선택되는 0.72~0.89의 범위의 계수를 곱해서 산출된 값인 것이 바람직하다. 또, 제 1 편광층과 제 2 편광층 사이의 상기 액정층을 제외한 복수의 광학층 각각에 대해, 상기 기판면과 평행한 면내의 서로 직교하는 2개의 방향의 한쪽과 다른쪽을 각각 X축 및 Y축, 상기 기판면에 수직인 두께방향을 Z축, 상기 X축방향의 굴절률을 n_x , 상기 Y축방향의 굴절률을 n_y , 상기 Z축방향

의 굴절률을 n_z , 상기 광학층의 층두께를 d 로 했을 때, $\{(n_x+n_y)/2-n_z\} \cdot d$ 로 나타내어지는 각 광학층의 두께방향 리타레이션의 합계값은 상기 액정층을 구성하는 액정재료의 굴절률 이방성(Δn)과 액정층 두께(d)의 곱($\Delta n d$)의 값에, 기판면에 대한 액정분자의 프리틸트각과 상기 액정분자가 상승 배향하기에 충분히 높은 전압의 값에 따라서 선택되는 0.72~0.89 범위의 계수를 곱해서 산출된 값과 실질적으로 동일한 값으로 설정되어 있는 것이 바람직하다. 또한 제 1 편광층과 제 2 편광층 사이의 상기 액정층을 제외한 복수의 광학층 각각의 두께방향 리타레이션값의 합계값은 상기 액정층을 구성하는 액정재료의 굴절률 이방성(Δn)과 액정층 두께(d)의 곱($\Delta n d$)의 값에 0.83의 계수를 곱해서 산출된 값과 실질적으로 동일하게 설정되어 있는 것이 바람직하다.

<185> 이 발명의 액정표시소자에 있어서, 제 1 편광층과 제 2 편광층 사이의 액정층을 포함하는 복수의 광학층 각각의, 기판면과 평행한 면내에서의 면내 위상차와 상기 복수의 광학층 각각의 층두께의 곱으로 이루어지는 면내 리타레이션의 합계값이 350nm~600nm의 범위로 설정되어 있는 것이 바람직하다.

<186> 이 발명의 액정표시소자에 있어서, 상기 액정셀은 한쪽 면에, 적어도 1개의 제 1 전극과, 상기 제 1 전극을 덮어서 설치되고 미리 정한 제 1 방향으로 배향처리가 실시된 제 1 배향막이 형성된 제 1 기판과, 상기 제 1 기판의 전극 형성면에 대향시켜서 배치되며, 상기 제 1 기판과 대향하는 면에, 상기 제 1 전극과 대향하는 적어도 1개의 제 2 전극과, 상기 제 2 전극을 덮어서 설치되고 상기 제 1 방향에 대해서 실질적으로 90°의 각도로 교차하는 제 2 방향으로 배향처리가 실시된 제 2 배향막이 형성된 제 2 기판과, 상기 제 1 기판의 상기 제 1 배향막과, 상기 제 2 기판의 상기 제 2 배향막의 사이에서 실질적으로 90°의 비틀림각으로 트위스트 배향하여 협지된 액정층으로 이루어지며, 상기 제 1 편광판은 상기 제 1 배향막의 배향처리방향에 대해서 실질적으로 45°의 각도로 교차하는 방향에 흡수축을 가진 제 1 편광층을 갖고, 제 2 편광판은 상기 제 1 편광층의 흡수축에 대해서 실질적으로 직교하는 방향 또는 실질적으로 평행한 방향에 흡수축을 가진 제 2 편광층을 갖는 것이 바람직하다.

<187> 이 발명의 액정표시소자에 있어서, 제 1 및 제 2 편광층은 각각, 이들 편광층의 적어도 상기 제 1 및 제 2 기판과 대향하는 면에 설치되고, 기판면에 수직인 면내에서의 위상차와 층두께의 곱으로 이루어지는 두께방향 리타레이션을 가진 수지필름으로 이루어지는 기재를 구비하고, 제 1 및 제 2 시야각 보상층은 각각, 이들 시야각 보상층의 적어도 한쪽 면에 설치되며, 기판면에 수직인 면내에서의 위상차와 층두께의 곱으로 이루어지는 두께방향 리타레이션을 가진 수지필름으로 이루어지는 기재를 구비하고 있으며, 상기 제 1 편광층과 상기 제 2 편광층 사이의 액정층을 제외한 복수의 광학층은 적어도 상기 제 1 및 제 2 편광층의 상기 제 1 및 제 2 기판과 대향하는 면의 상기 기재와, 상기 제 1 및 제 2 시야각 보상층과 이들 시야각 보상층의 상기 기재로 이루어져 있는 것이 바람직하다.

<188> 이 발명의 액정표시소자에 있어서, 제 1 편광층과 제 1 시야각 보상층 사이에 제 1 위상차판이 추가로 배치되고, 제 2 편광층과 제 2 시야각 보상층 사이에 제 2 위상차판이 추가로 배치되어 있는 것이 바람직하다. 이 경우, 제 1 및 제 2 편광층은 각각, 이들 편광층의 적어도 상기 제 1 및 제 2 기판과 대향하는 면에 설치되고, 상기 기판면에 수직인 면내에서의 위상차와 층두께의 곱으로 이루어지는 두께방향 리타레이션을 가진 수지필름으로 이루어지는 기재를 구비하며, 제 1 및 제 2 시야각 보상층은 각각, 제 1 위상차판 및 제 2 위상차판의 판면 위에 형성되어 있는 것이 바람직하다. 또, 상기 제 1 및 제 2 편광층은 각각, 이들 편광층의 제 1 및 제 2 기판과 대향하는 면과는 반대측의 외면에 배치된 수지필름으로 이루어지는 기재를 구비하고, 상기 제 1 및 제 2 시야각 보상층은 각각, 이들 시야각 보상층의 적어도 한쪽 면에 설치되며, 기판면에 수직인 면에서의 위상차와 층두께의 곱으로 이루어지는 두께방향 리타레이션을 가진 수지필름으로 이루어지는 기재를 구비하고, 제 1 및 제 2 위상차판은 각각, 상기 제 1 및 제 2 편광층의 상기 제 1 및 제 2 기판과 대향하는 면에 적층되어 있는 것이 바람직하다. 또한 상기 제 1 및 제 2 편광층 각각은 이들 편광층의 제 1 및 제 2 기판과 대향하는 면과는 반대측의 외면에 배치된 수지필름으로 이루어지는 기재를 구비하고, 제 1 및 제 2 위상차판은 각각, 상기 제 1 및 제 2 편광층의 상기 제 1 및 제 2 기판과 대향하는 면에 적층되며, 상기 제 1 및 제 2 시야각 보상층은 각각, 상기 제 1 및 제 2 위상차판의 판면상에 형성되어 있는 것이 바람직하다. 또한 상기 제 1 위상차판과 제 1 시야각 보상층 사이와, 제 2 위상차판과 제 2 시야각 보상층 사이의 적어도 한쪽에, 상기 기판면과 평행한 면내의 서로 직교하는 2개의 방향의 한쪽의 굴절률(n_x) 및 다른쪽의 굴절률(n_y)과 상기 기판면에 수직인 두께방향의 굴절률(n_z)이 $n_x=n_y>n_z$ 의 관계에 있는 광학필름이 추가로 배치되어 있는 것이 바람직하다.

<189> 이 발명의 액정표시소자는, 한쪽 면에, 적어도 1개의 제 1 전극과, 상기 제 1 전극을 덮어서 설치되고 미리 정한 제 1 방향으로 배향처리가 실시된 제 1 배향막이 형성된 제 1 기판과, 상기 제 1 기판의 전극 형성면에 대향시켜서 배치되고, 상기 제 1 기판과 대향하는 면에, 상기 제 1 전극과 대향하는 적어도 1개의 제 2 전극과, 상기 제 2 전극을 덮어서 설치되고 상기 제 1 방향에 대해서 실질적으로 90°의 각도로 교차하는 제 2 방향으로 배향처리가 실시된 제 2 배향막이 형성된 제 2 기판과, 상기 제 1 기판의 상기 제 1 배향막과, 상기 제 2 기판

의 상기 제 2 배향막의 사이에 협지되며 액정분자가 상기 제 1 배향막과 상기 제 2 배향막의 사이에서 실질적으로 90°의 비틀림각으로 트위스트 배향시킨 액정층과, 상기 제 1 기관의 전극 형성면과는 반대측의 외면에 대향시켜서 배치되고, 상기 제 1 배향막의 배향처리방향에 대해서 실질적으로 45°의 각도로 교차하는 방향에 흡수축을 가진 제 1 편광층과, 이 제 1 편광층의 적어도 상기 제 1 기관과 대향하는 면에 설치되며, 상기 제 1 및 제 2 기관의 기관면에 수직인 면내에서의 위상차와 층두께의 곱으로 이루어지는 두께방향 리타데이션을 가진 수지필름으로 이루어지는 기재를 구비한 제 1 편광판과, 상기 제 2 기관의 전극 형성면과는 반대측의 외면에 대향시켜서 배치되고, 상기 제 1 편광층의 흡수축에 대해서 실질적으로 직교하는 방향 또는 실질적으로 평행한 방향에 흡수축을 가진 제 2 편광층과, 이 제 2 편광층의 적어도 상기 제 2 기관과 대향하는 면에 설치되며, 상기 기관면에 수직인 면내에서의 위상차와 층두께의 곱으로 이루어지는 두께방향 리타데이션을 가진 수지필름으로 이루어지는 기재를 구비한 제 2 편광판과, 상기 제 1 기관과 상기 제 1 편광판의 사이 및 상기 제 2 기관과 상기 제 2 편광판의 사이에 각각 배치되고, 각각이, 상기 기관면과 평행한 면내에서의 위상차와 상기 기관면에 수직인 면내에서의 위상차를 가진 시야각 보상층과, 이 시야각 보상층의 적어도 한쪽 면에 설치되며, 상기 기관면에 수직인 면내에서의 위상차와 층두께의 곱으로 이루어지는 두께방향 리타데이션을 가진 수지필름으로 이루어지는 기재를 구비한 제 1 및 제 2 시야각 보상판을 구비하고, 상기 제 1 편광판의 제 1 편광층과 상기 제 2 편광판의 제 2 편광층의 사이의 적어도 상기 제 1 및 제 2 편광판의 상기 제 1 및 제 2 기관과 대향하는 면의 상기 기재와, 상기 제 1 및 제 2 시야각 보상판의 각각의 시야각 보상층과, 상기 제 1 및 제 2 시야각 보상판의 기재를 포함하고 또한 상기 액정층을 제외한 복수의 광학층 각각의 상기 기관면에 수직인 면내에서의 위상차와 상기 복수의 광학층의 각각의 층두께의 곱으로 이루어지는 두께방향 리타데이션의 값과, 상기 제 1 및 제 2 기관의 상기 전극 사이에 상기 액정분자가 상기 기관면에 대해서 상승 배향하기에 충분히 높은 전압을 인가했을 때의 상기 액정층의 상기 기관면에 수직인 면내에서의 위상차와 액정층 두께의 곱으로 이루어지는 액정층 두께방향 리타데이션의 값의 합계값이 $-80\text{nm} \sim +80\text{nm}$ 의 범위로 설정되어 있는 것을 특징으로 한다.

<190> 이 액정표시소자에 있어서, 상기 액정층 두께방향 리타데이션은 상기 액정층을 구성하는 액정재료의 굴절률 이방성(Δn)과 액정층 두께(d)의 곱(Δnd)의 값에, 기관면에 대한 액정분자의 프리틸트각과 상기 액정분자가 상승 배향하기에 충분히 높은 전압 값에 따라서 선택되는 0.72~0.89 범위의 계수를 곱해 산출된 값인 것이 바람직하다.

<191> 또, 상기 제 1 편광층과 제 2 편광층 사이의 복수의 기재, 복수의 시야각 보상층 및 액정층을 포함하는 복수의 광학층 각각의, 기관면과 평행한 면내에서의 면내 위상차와 상기 복수의 광학층 각각의 층두께의 곱으로 이루어지는 면내 리타데이션의 합계값이 350nm~600nm의 범위로 설정되어 있는 것이 바람직하다.

<192> 또한 상기 제 1 편광층과 제 1 시야각 보상층 사이에 제 1 위상차판이 추가로 배치되고, 제 2 편광층과 제 2 시야각 보상층의 사이에 제 2 위상차판이 추가로 배치되어 있는 것이 바람직하다.

<193> 이 발명의 액정표시소자는, 한쪽 면에, 적어도 1개의 제 1 전극과, 상기 제 1 전극을 덮어서 설치되고 미리 정한 제 1 방향으로 배향처리가 실시된 제 1 배향막이 형성된 제 1 기관과, 상기 제 1 기관의 전극 형성면에 대향시켜서 배치되며, 상기 제 1 기관과 대향하는 면에, 상기 제 1 전극과 대향하는 적어도 1개의 제 2 전극과, 상기 제 2 전극을 덮어서 설치되고 상기 제 1 방향에 대해서 실질적으로 90°의 각도로 교차하는 제 2 방향으로 배향처리가 실시된 제 2 배향막이 형성된 제 2 기관과, 상기 제 1 기관의 상기 제 1 배향막과, 상기 제 2 기관의 상기 제 2 배향막의 사이에 협지되며 액정분자가 상기 제 1 배향막과 상기 제 2 배향막의 사이에서 실질적으로 90°의 비틀림각으로 트위스트 배향시킨 액정층과, 상기 제 1 기관의 전극 형성면은 반대측의 외면에 대향시켜서 배치되고, 상기 제 1 배향막의 배향처리방향에 대해서 실질적으로 45°의 각도로 교차하는 방향에 흡수축을 가진 제 1 편광층과, 상기 제 2 기관의 전극 형성면은 반대측의 외면에 대향시켜서 배치되며, 상기 제 1 편광층의 흡수축에 대해서 실질적으로 직교하는 방향 또는 실질적으로 평행한 방향에 흡수축을 가진 제 2 편광층과, 상기 제 1 기관과 상기 제 1 편광층의 사이 및 상기 제 2 기관과 상기 제 2 편광층의 사이에 각각 배치되고, 각각이, 상기 제 1 및 제 2 기관의 기관면과 평행한 면내에서의 위상차와 상기 기관면에 수직인 면내에서의 위상차를 가진 제 1 및 제 2 시야각 보상층을 구비하며, 상기 제 1 편광층과 상기 제 2 편광층 사이의 적어도 상기 제 1 및 제 2 시야각 보상층을 포함하고 또한 상기 액정층을 제외한 복수의 광학층 각각에 대해, 상기 기관면과 평행한 면내의 서로 직교하는 2개의 방향의 한쪽과 다른쪽을 각각 X축 및 Y축, 상기 기관면에 수직인 두께방향을 Z축, 상기 X축방향의 굴절률을 n_x , 상기 Y축방향의 굴절률을 n_y , 상기 Z축방향의 굴절률을 n_z , 상기 광학층의 층두께를 d , $\{(n_x + n_y)/2 - n_z\} \cdot d$ 로 나타내어지는 각 광학층의 두께방향 리타데이션을 R_{thi} , 상기 각 광학층의 두께방향 리타데이션(R_{thi})의 값을 가산한 두께방향 리타데이션을 R_{th} , 상기 액정층을 구성하는 액정재료의 굴절률 이방성(Δn)과 액정층 두께(d)의 곱을 Δnd 로 했을 때, 상기 두께방향 리타데이션(R_{th})이

-80nm < Rth-0. 83 Δnd < 80nm를 만족시키는 범위로 설정되어 있는 것을 특징으로 한다.

<194> 이 액정표시소자에 있어서, 상기 제 1 편광층과 제 2 편광층 사이의 복수의 광학층에 대해, $(n_x - n_y) \cdot d$ 로 나타내어지는 각 광학층의 면내 리타데이션을 R_{oi} , 상기 각 광학층의 면내 리타데이션(R_{oi})의 값을 가산한 면내 리타데이션을 R_o 로 했을 때, 상기 면내 리타데이션(R_o)과 액정층의 Δnd가 각각 $R_o + \Delta nd = 350\text{nm} \sim 600\text{nm}$ 를 만족시키는 범위로 설정되어 있는 것이 바람직하다.

발명의 효과

<195> 이 발명의 상기 각 관점에 의한 액정표시소자에 따르면, 투과율의 각도 의존성을 개선하고, 광시야각의 표시를 실시할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 이 발명의 제 1 실시예를 나타내는 액정표시소자의 개략적 단면도.
- <2> 도 2는 액정셀의 일부분의 확대 단면도.
- <3> 도 3은 시야각 보상판의 일부분의 확대 단면도.
- <4> 도 4는 제 1 실시예에 있어서의 제 1 및 제 2 배향막의 배향처리방향과, 제 1 및 제 2 편광층의 흡수축의 방향과, 제 1 및 제 2 시야각 보상층의 광학축의 방향을 나타내는 도면.
- <5> 도 5는 제 1 실시예의 액정표시소자에 있어서의 적, 녹, 청의 각 색의 화소부의 액정층 두께(d_R , d_G , d_B)의 비와, 백색을 표시했을 때의 표시의 색도의 관계를 나타내는 도면.
- <6> 도 6은 제 1 실시예의 액정표시소자에 있어서의 액정층의 Δnd와, 포화전압을 인가했을 때의 액정층의 두께방향 리타데이션(R_{thL})의 관계를 나타내는 도면.
- <7> 도 7은 제 1 실시예의 액정표시소자에 있어서의 제 1 편광층과 제 2 편광층 사이의 액정층을 제외한 복수의 광학층의 기재의 각각의 면내 리타데이션값을 가산한 면내 리타데이션(R_o) 및 액정층의 Δnd와, 투과율의 관계를 나타내는 도면.
- <8> 도 8(a)~도 8(d)는 각각 제 1 실시예의 액정표시소자에 있어서, 각각 백표시(T_W), 흑표시(T_B), 50% 계조(백표시의 50%의 밝기의 계조)표시(T_{50}) 및 20% 계조(백표시의 20%의 밝기의 계조)표시(T_{20})인 때의 시야각 특성도.
- <9> 도 9는 제 1 실시예의 변형예의 액정표시소자에 있어서, 각각 백표시(T_W), 흑표시(T_B), 50% 계조(백표시의 50%의 밝기의 계조)표시(T_{50}) 및 20% 계조(백표시의 20%의 밝기의 계조)표시(T_{20})인 때의 시야각 특성도.
- <10> 도 10은 이 발명의 제 2 실시예를 나타내는 액정표시소자의 개략적 단면도.
- <11> 도 11은 제 2 실시예의 액정표시소자에 있어서의 제 1 및 제 2 배향막의 배향처리방향과, 제 1 및 제 2 편광층의 흡수축의 방향과, 제 1 및 제 2 시야각 보상층의 광학축의 방향과, 제 1 및 제 2 위상차판의 지상축의 방향을 나타내는 도면.
- <12> 도 12(a)~도 12(d)는 제 2 실시예의 액정표시소자에 있어서, 각각 백표시(T_W), 흑표시(T_B), 50% 계조(백표시의 50%의 밝기의 계조)표시(T_{50}) 및 20% 계조(백표시의 20%의 밝기의 계조)표시(T_{20})인 때의 시야각 특성도.
- <13> 도 13은 이 발명의 제 3 실시예를 나타내는 액정표시소자의 개략적 단면도.
- <14> 도 14는 액정표시소자에 있어서의 광학필름의 특성을 설명하기 위한 사시도.
- <15> 도 15는 제 3 실시예의 액정표시소자에 있어서의 제 1 및 제 2 배향막의 배향처리방향과, 제 1 및 제 2 편광층의 흡수축의 방향과, 제 1 및 제 2 시야각 보상층의 광학축의 방향과, 제 1 및 제 2 위상차판의 지상축의 방향과, 제 1 및 제 2 광학필름의 광학축의 방향을 나타내는 도면.
- <16> 도 16(a)~도 16(d)는 제 3 실시예의 액정표시소자에 있어서, 각각 백표시(T_W), 흑표시(T_B), 50% 계조(백표시의 50%의 밝기의 계조)표시(T_{50}) 및 20% 계조(백표시의 20%의 밝기의 계조)표시(T_{20})인 때의 시야각 특성도.

- <17> 도 17은 이 발명의 제 4 실시예를 나타내는 액정표시소자의 개략적 단면도.

<18> 도 18은 제 4 실시예의 액정표시소자에 있어서의 제 1 및 제 2 배향막의 배향처리방향과, 제 1 및 제 2 편광층의 흡수축의 방향과, 제 1 및 제 2 시야각 보상층의 광학축의 방향과, 제 1 및 제 2 위상차판의 지상축의 방향과, 광학필름의 광학축의 방향을 나타내는 도면.

<19> 도 19(a)~도 19(d)는 제 4 실시예의 액정표시소자에 있어서, 각각 백표시(T_W), 흑표시(T_B), 50% 계조(백표시의 50%의 밝기의 계조)표시(T_{50}) 및 20% 계조(백표시의 20%의 밝기의 계조)표시(T_{20})인 때의 시야각 특성도.

<20> 도 20은 이 발명의 제 5 실시예를 나타내는 액정표시소자의 개략적 단면도.

<21> 도 21은 제 5 실시예의 액정표시소자에 있어서의 제 1 및 제 2 배향막의 배향처리방향과, 제 1 및 제 2 편광층의 흡수축의 방향과, 제 1 및 제 2 시야각 보상층의 광학축의 방향과, 제 1 및 제 2 위상차판의 지상축의 방향을 나타내는 도면.

<22> 도 22(a)~도 22(d)는 제 5 실시예의 액정표시소자에 있어서, 각각 백표시(T_W), 흑표시(T_B), 50% 계조(백표시의 50%의 밝기의 계조)표시(T_{50}) 및 20% 계조(백표시의 20%의 밝기의 계조)표시(T_{20})인 때의 시야각 특성도.

<23> 도 23은 이 발명의 제 6 실시예를 나타내는 액정표시소자의 개략적 단면도.

<24> 도 24는 제 6 실시예의 액정표시소자에 있어서의 제 1 및 제 2 배향막의 배향처리방향과, 제 1 및 제 2 편광층의 흡수축의 방향과, 제 1 및 제 2 시야각 보상층의 광학축의 방향과, 제 1 및 제 2 위상차판의 지상축의 방향을 나타내는 도면.

<25> 도 25(a)~도 25(d)는 제 6 실시예의 액정표시소자에 있어서, 각각 백표시(T_W), 흑표시(T_B), 50% 계조(백표시의 50%의 밝기의 계조)표시(T_{50}) 및 20% 계조(백표시의 20%의 밝기의 계조)표시(T_{20})인 때의 시야각 특성도.

<26> 도 26은 이 발명의 제 7 실시예를 나타내는 액정표시소자의 개략적 단면도.

<27> 도 27은 제 7 실시예의 액정표시소자에 있어서의 제 1 및 제 2 배향막의 배향처리방향과, 제 1 및 제 2 편광층의 흡수축의 방향과, 제 1 및 제 2 시야각 보상층의 광학축의 방향과, 제 1 및 제 2 위상차판의 지상축의 방향을 나타내는 도면.

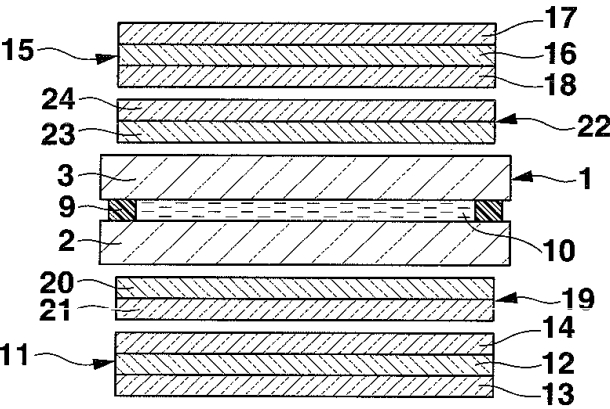
<28> 도 28(a)~도 28(d)는 제 7 실시예의 액정표시소자에 있어서, 각각 백표시(T_W), 흑표시(T_B), 50% 계조(백표시의 50%의 밝기의 계조)표시(T_{50}) 및 20% 계조(백표시의 20%의 밝기의 계조)표시(T_{20})인 때의 시야각 특성도이다.

<29> ※도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

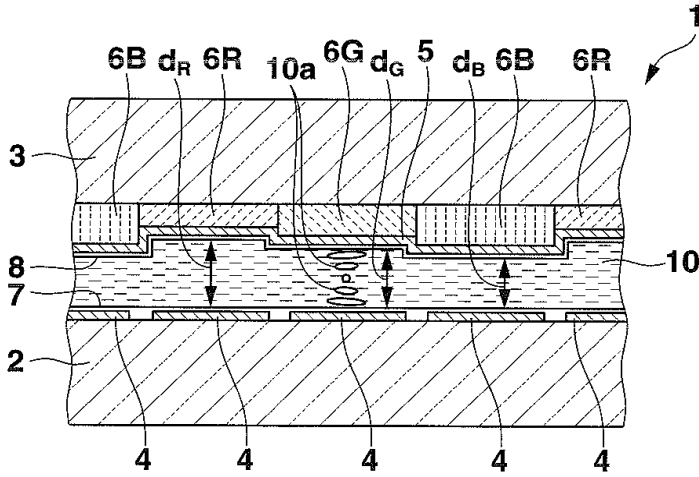
<30> 1: 액정셀	2, 3: 기판
<31> 4, 5: 전극	6R, 6G, 6B: 컬러필터
<32> 7, 8; 배향막	10: 액정층
<33> 10a: 액정분자	11, 15: 편광판
<34> 12, 16: 편광층	12a, 16a: 흡수축
<35> 19, 22: 시야각 보상판	20, 23: 시야각 보상층
<36> 20a, 23a: 광학축	25: 디스코틱액정분자
<37> 26, 27: 위상차판	26a, 27a: 지상축
<38> 28, 29: 광학필름	

도면

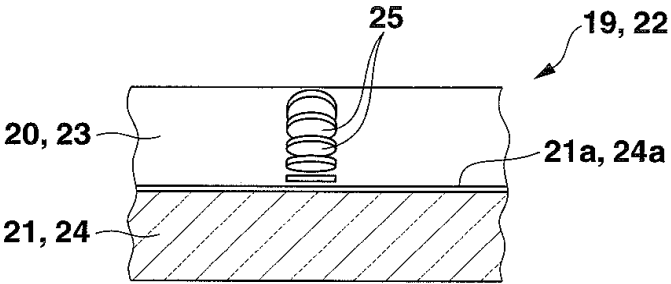
도면1



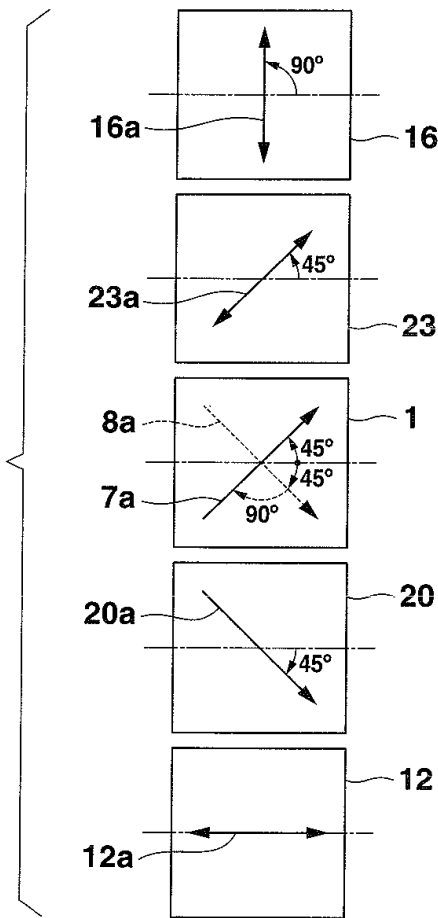
도면2



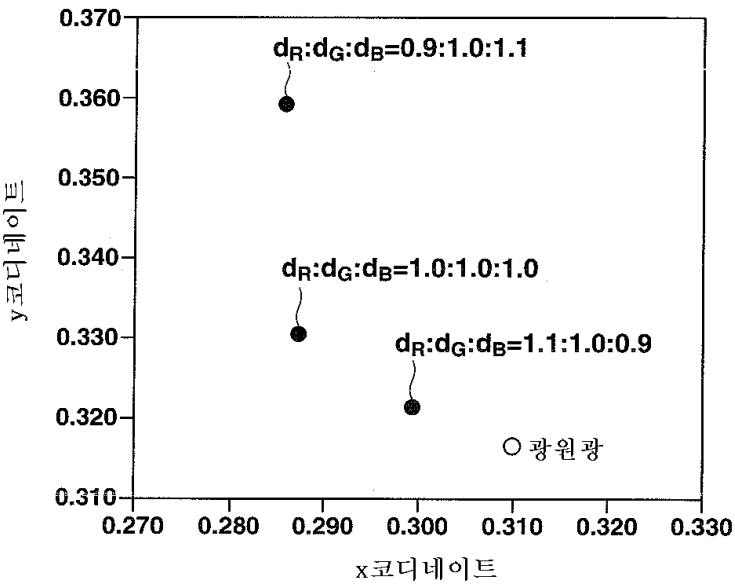
도면3



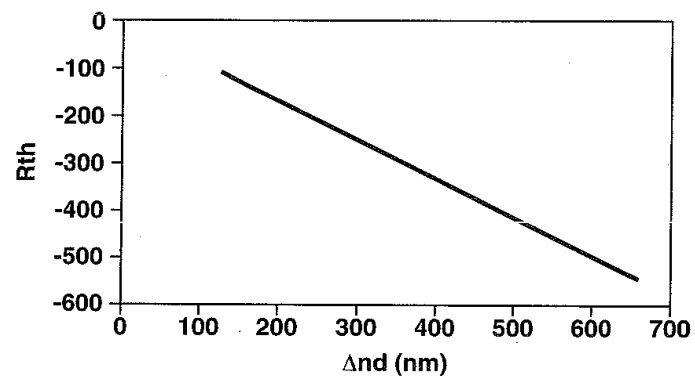
도면4



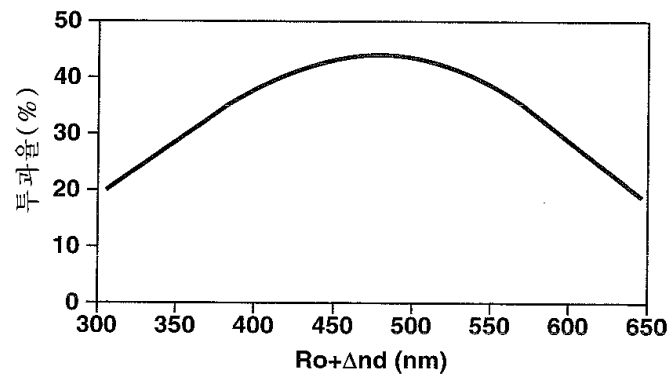
도면5



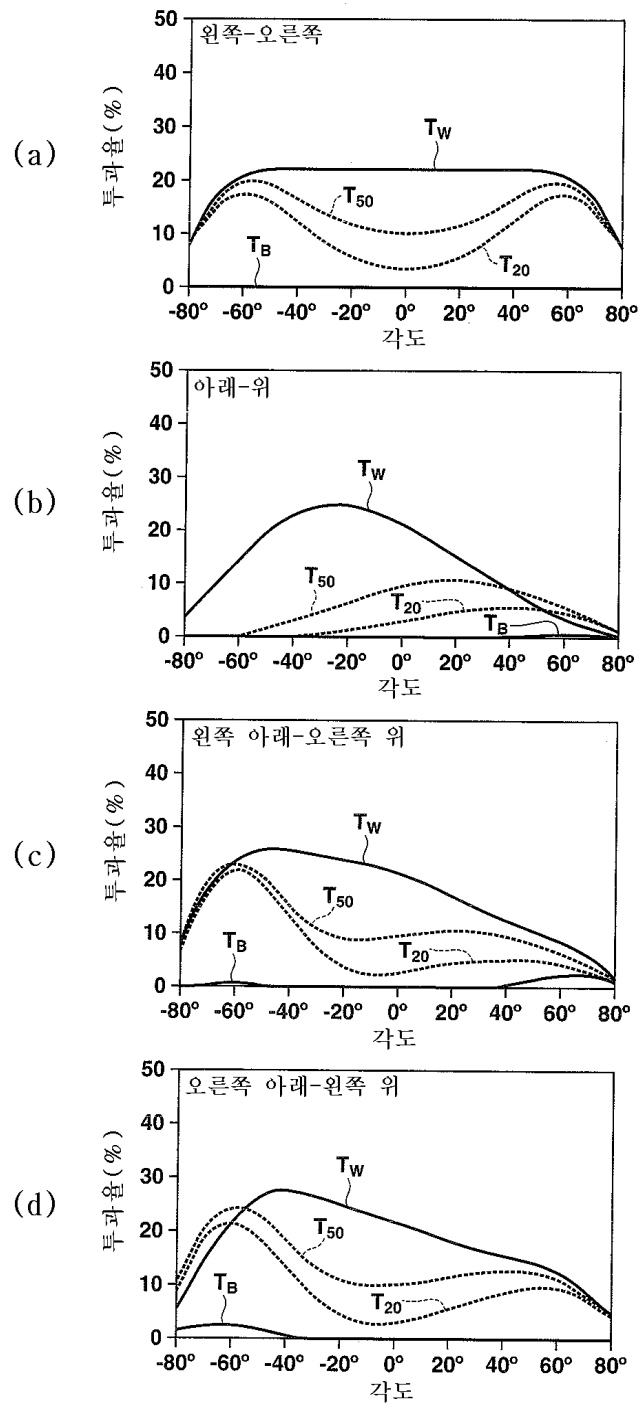
도면6



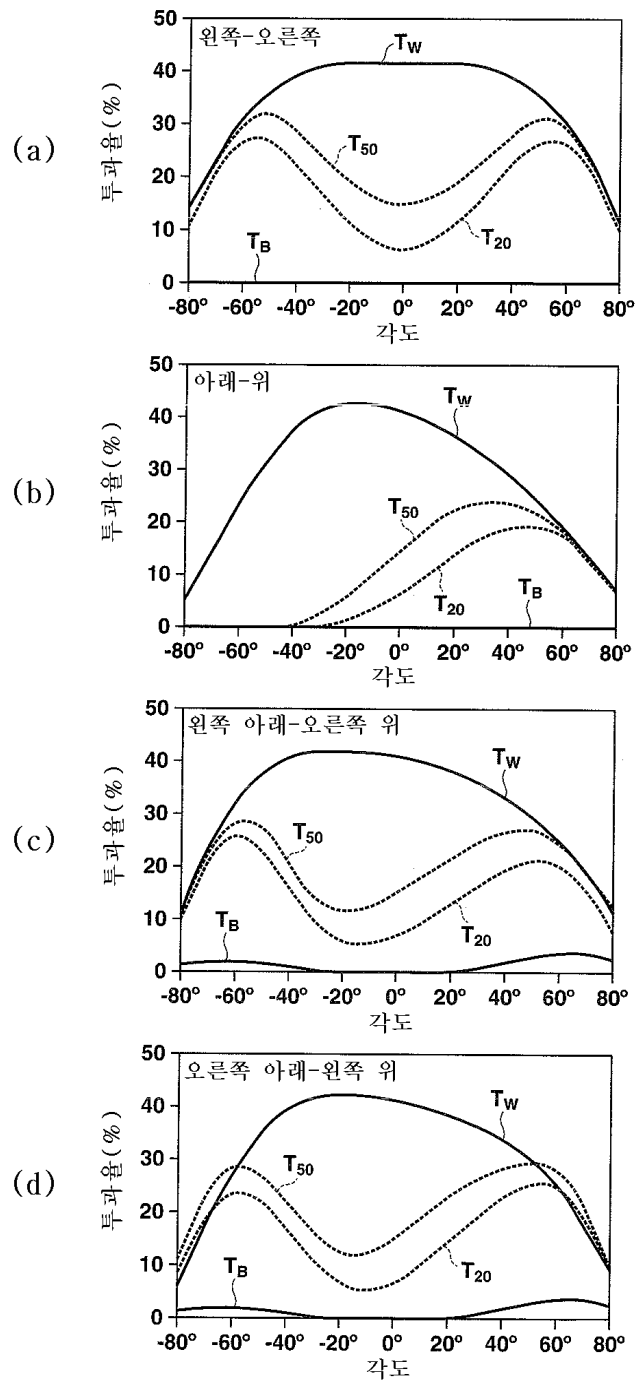
도면7



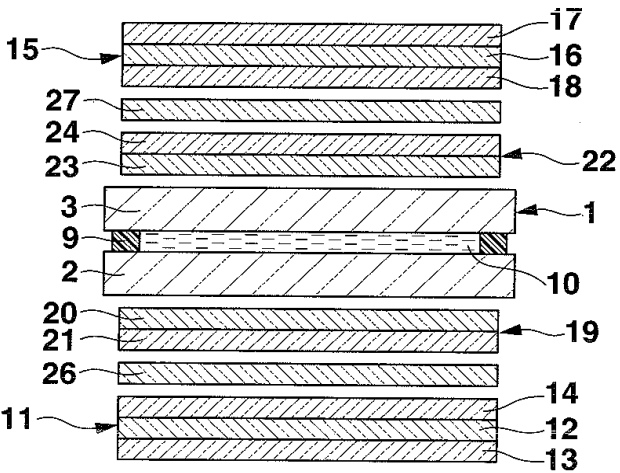
도면8



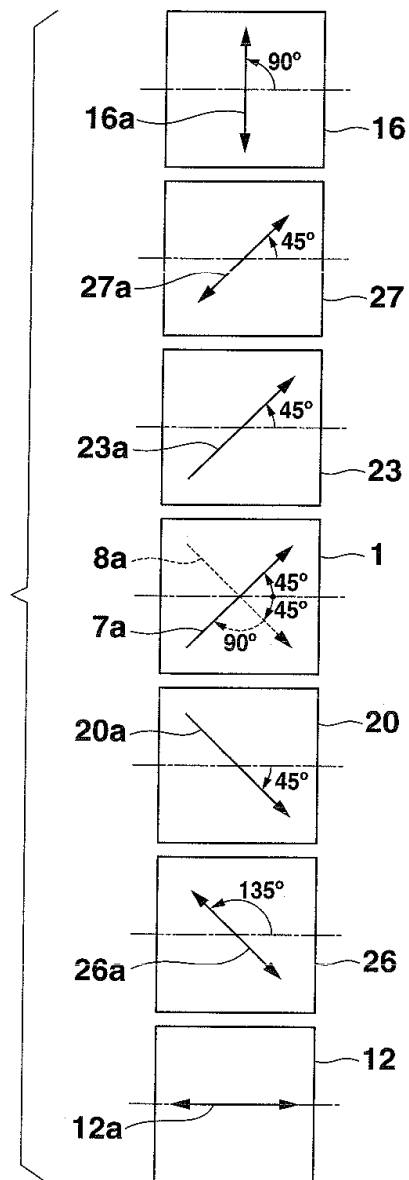
도면9



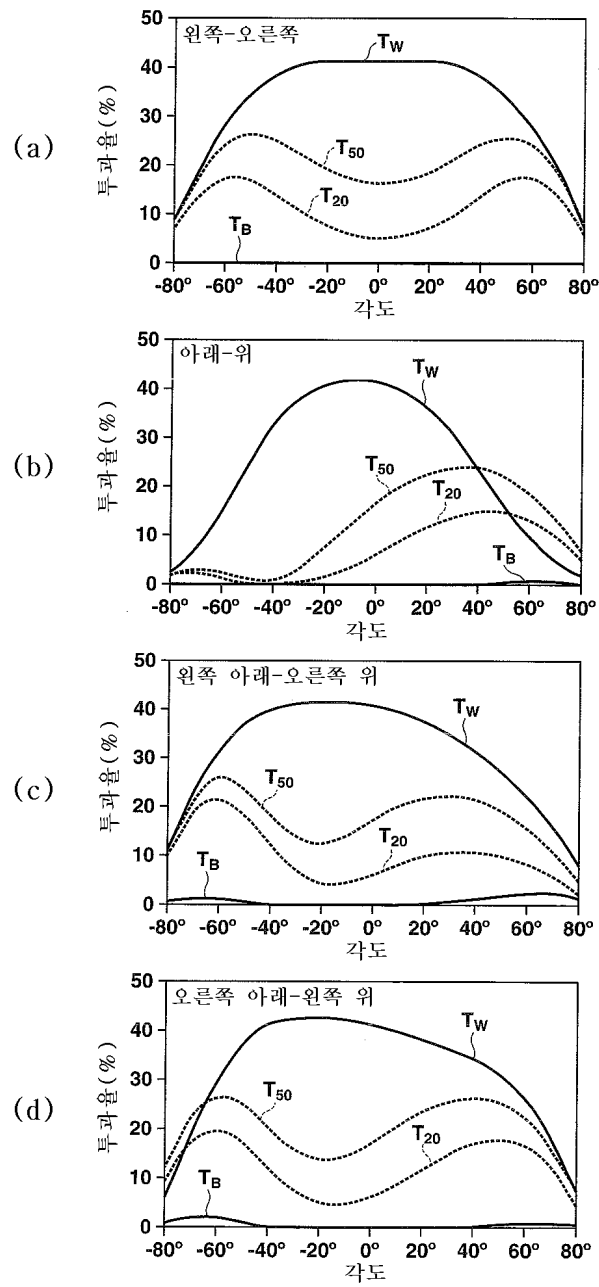
도면10



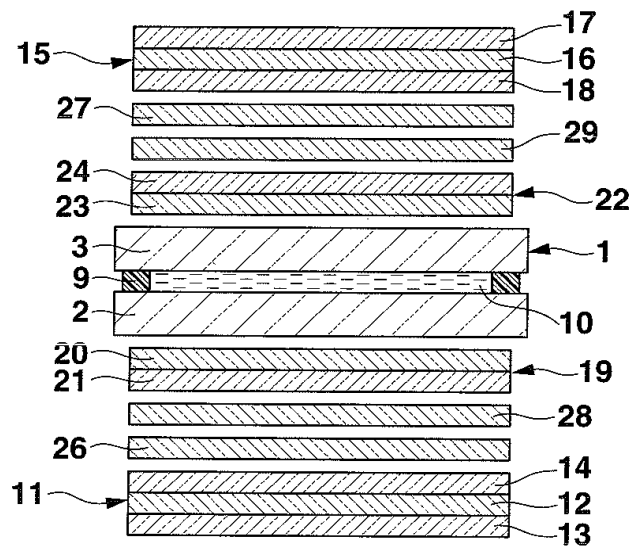
도면11



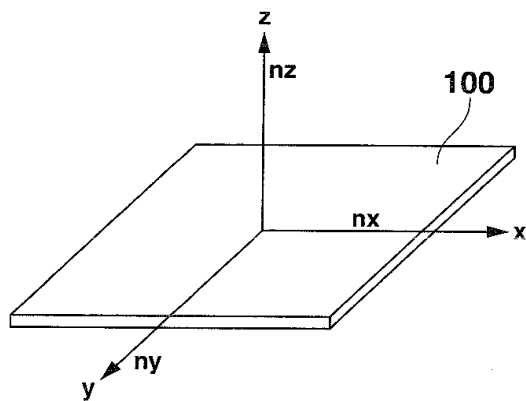
도면12



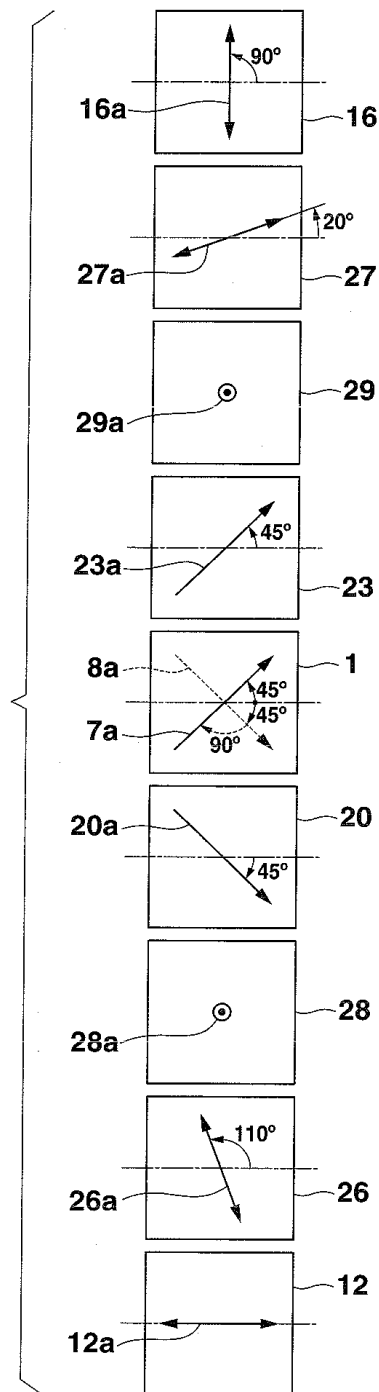
도면13



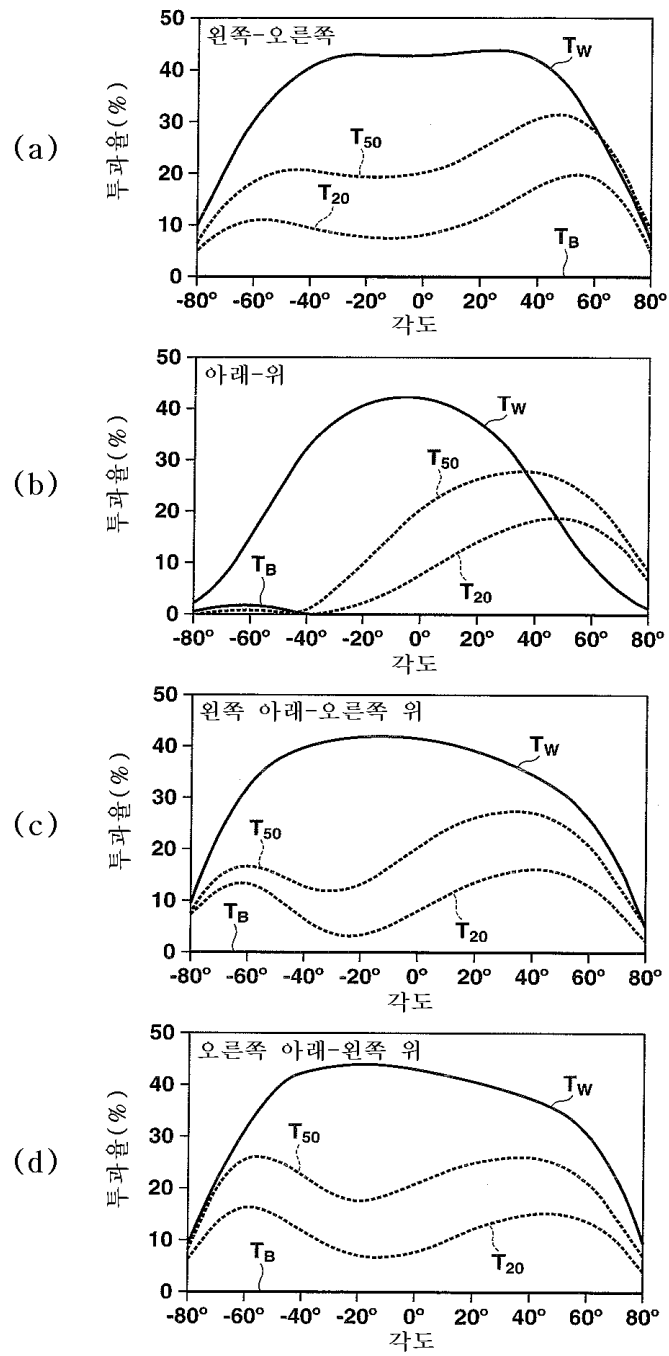
도면14



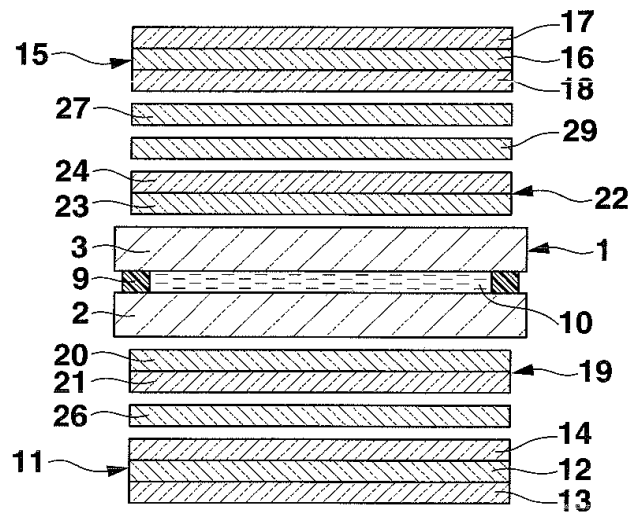
도면15



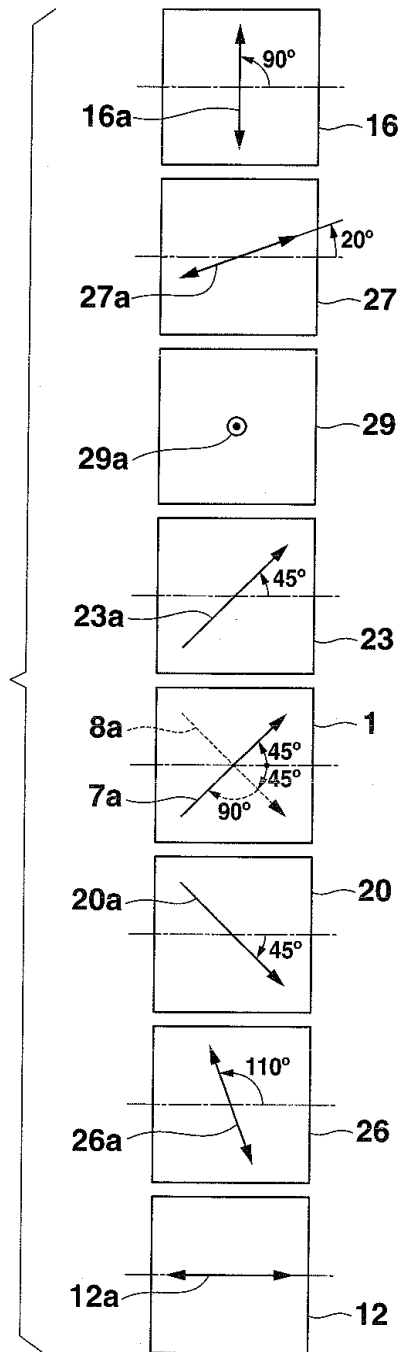
도면16



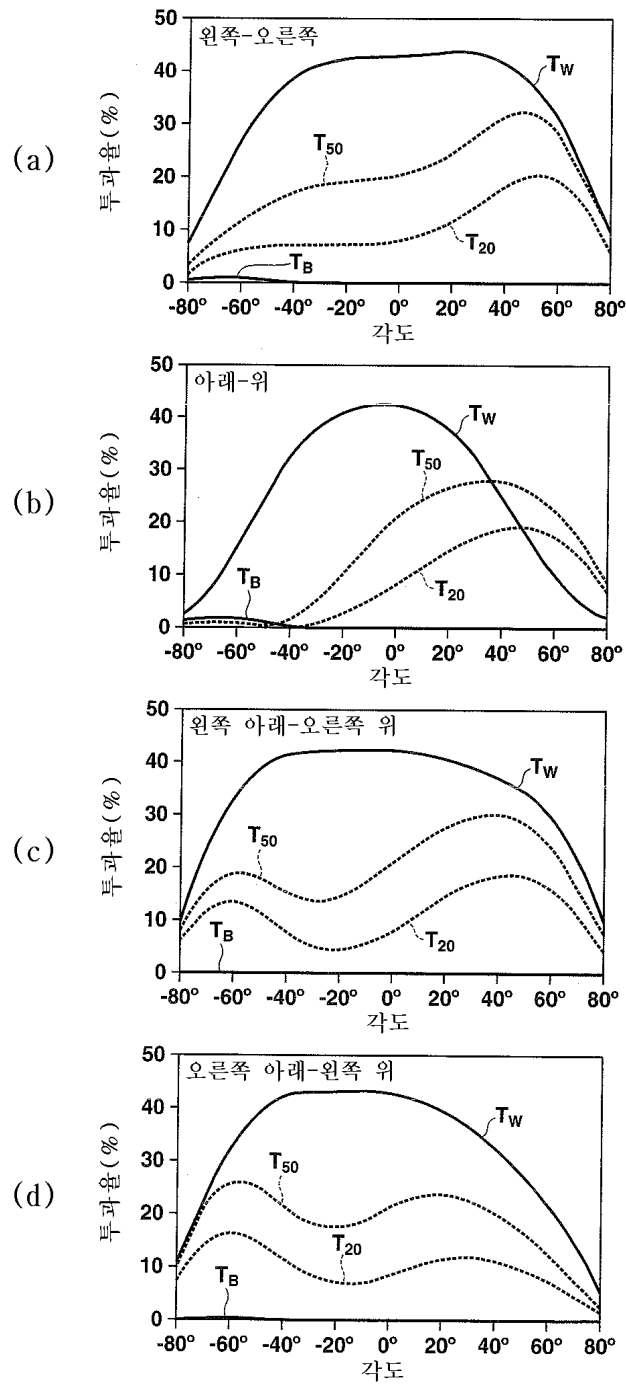
도면17



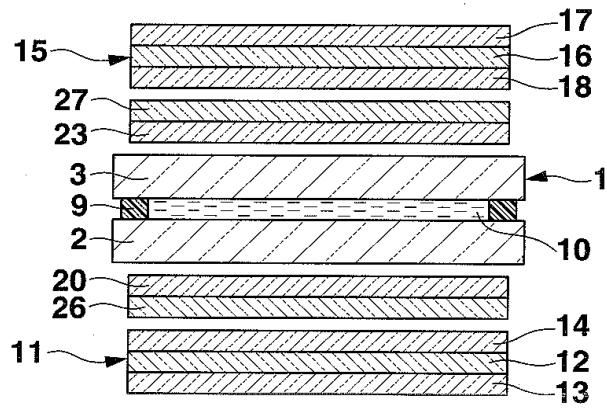
도면18



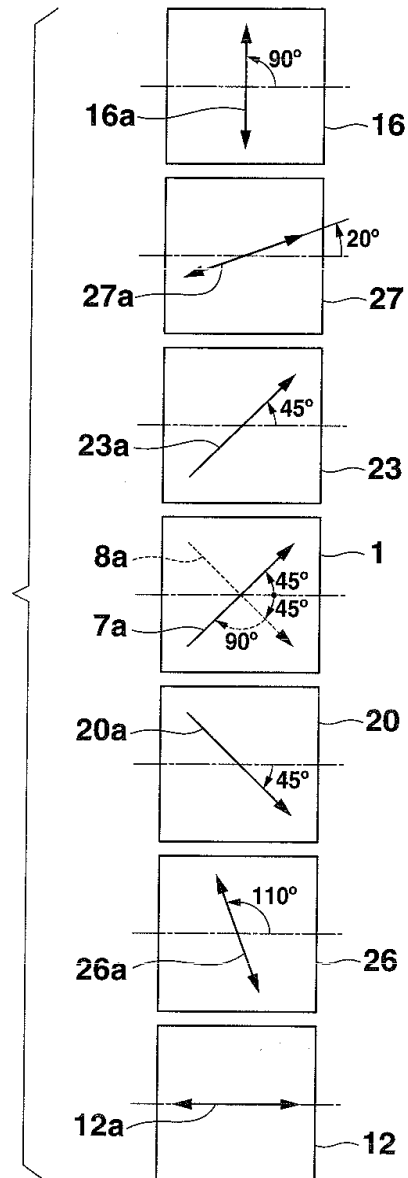
도면19



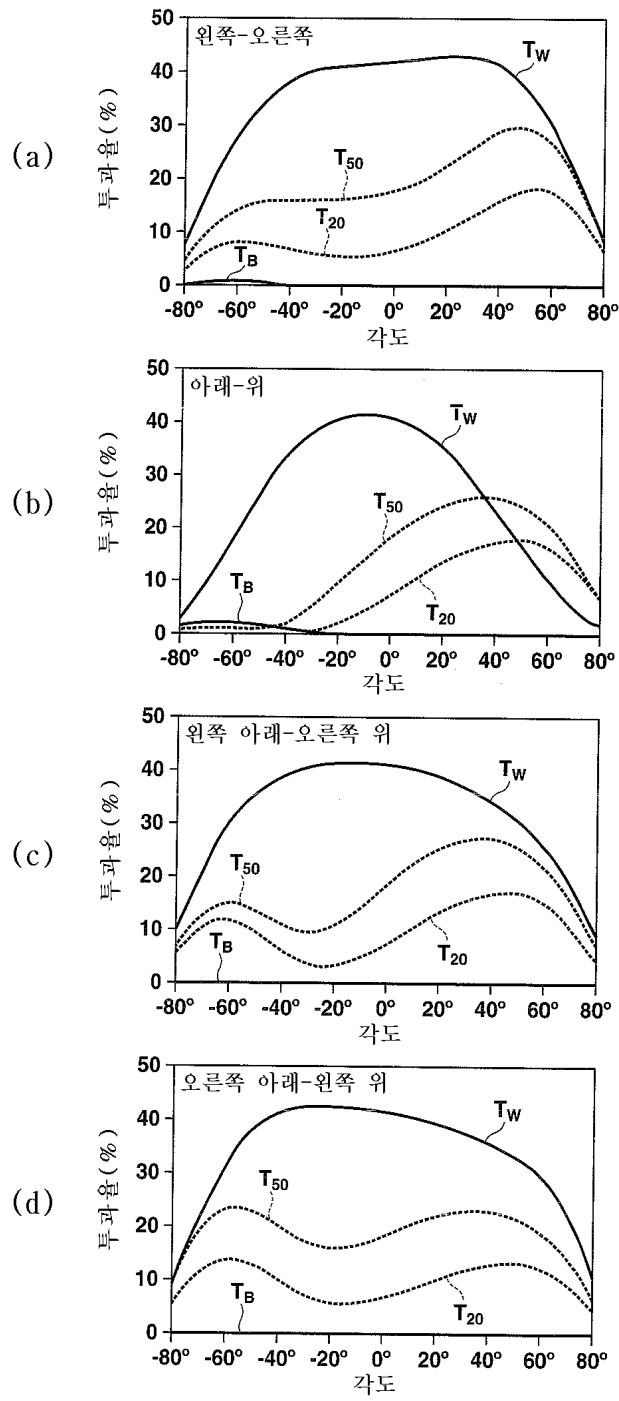
도면20



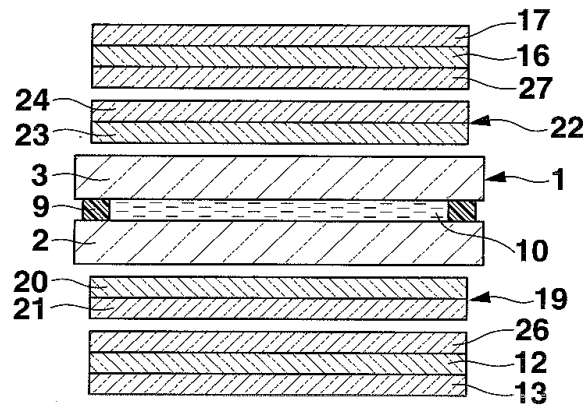
도면21



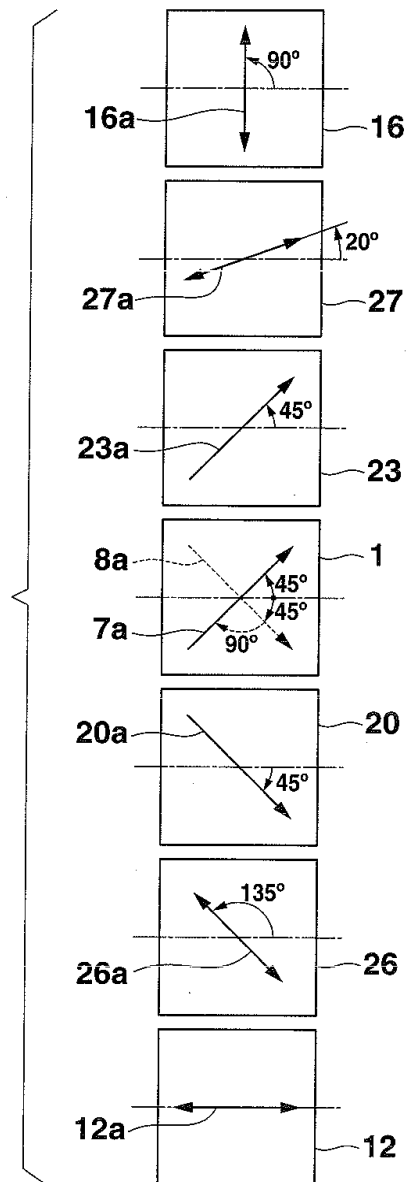
도면22



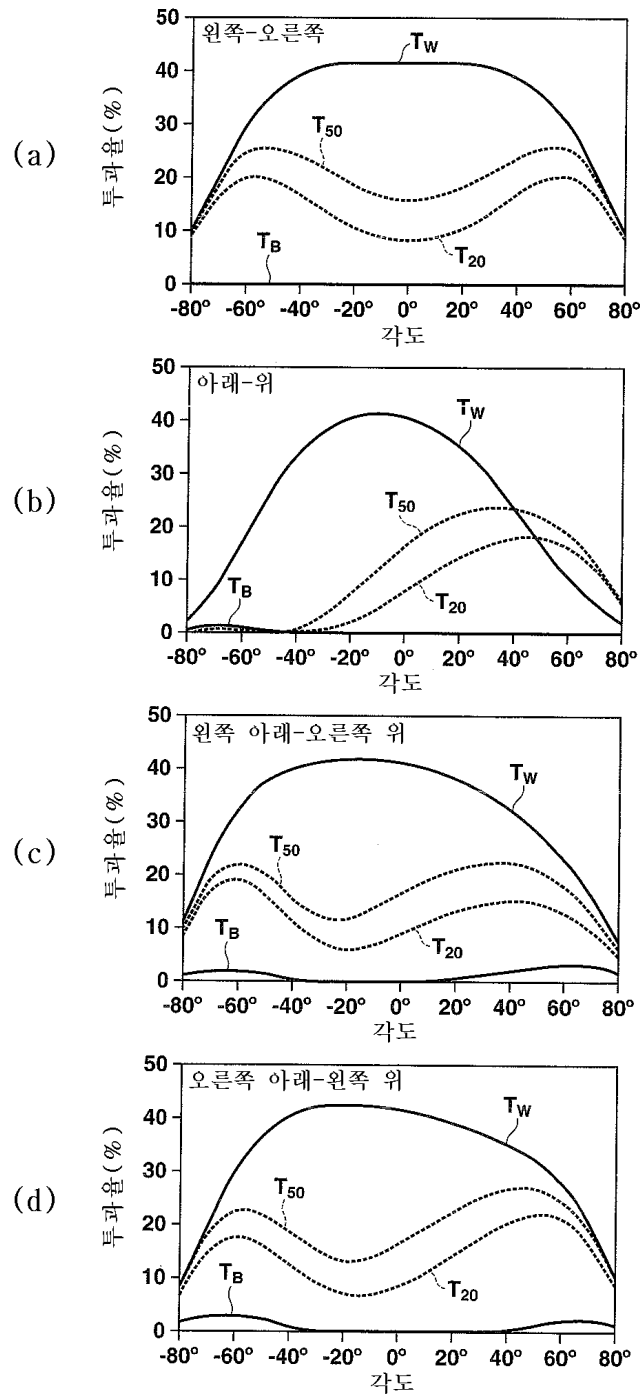
도면23



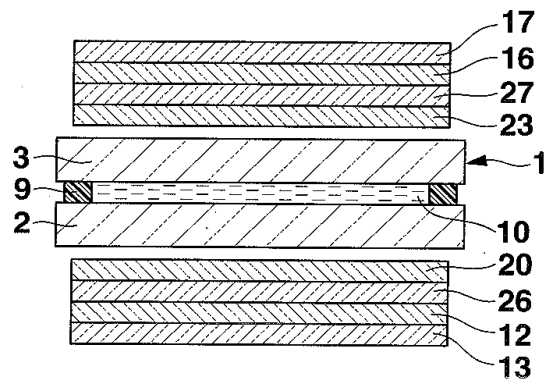
도면24



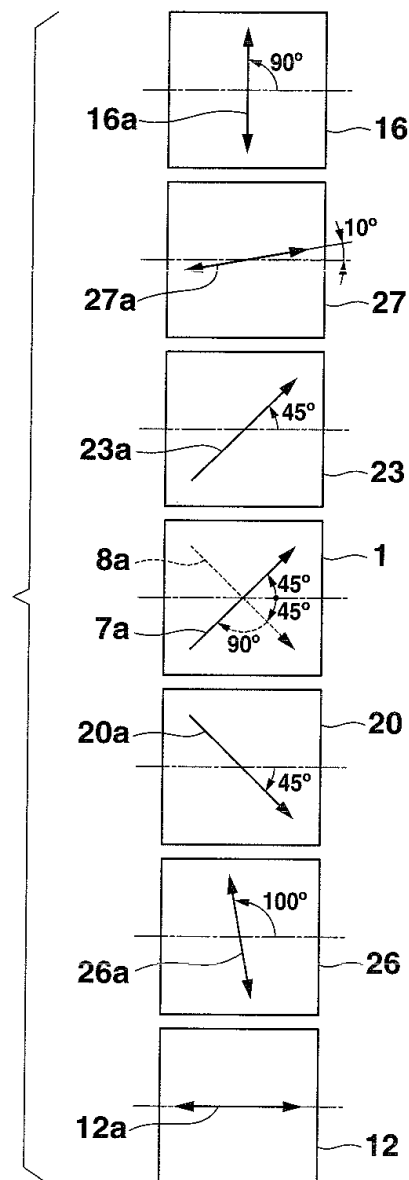
도면25



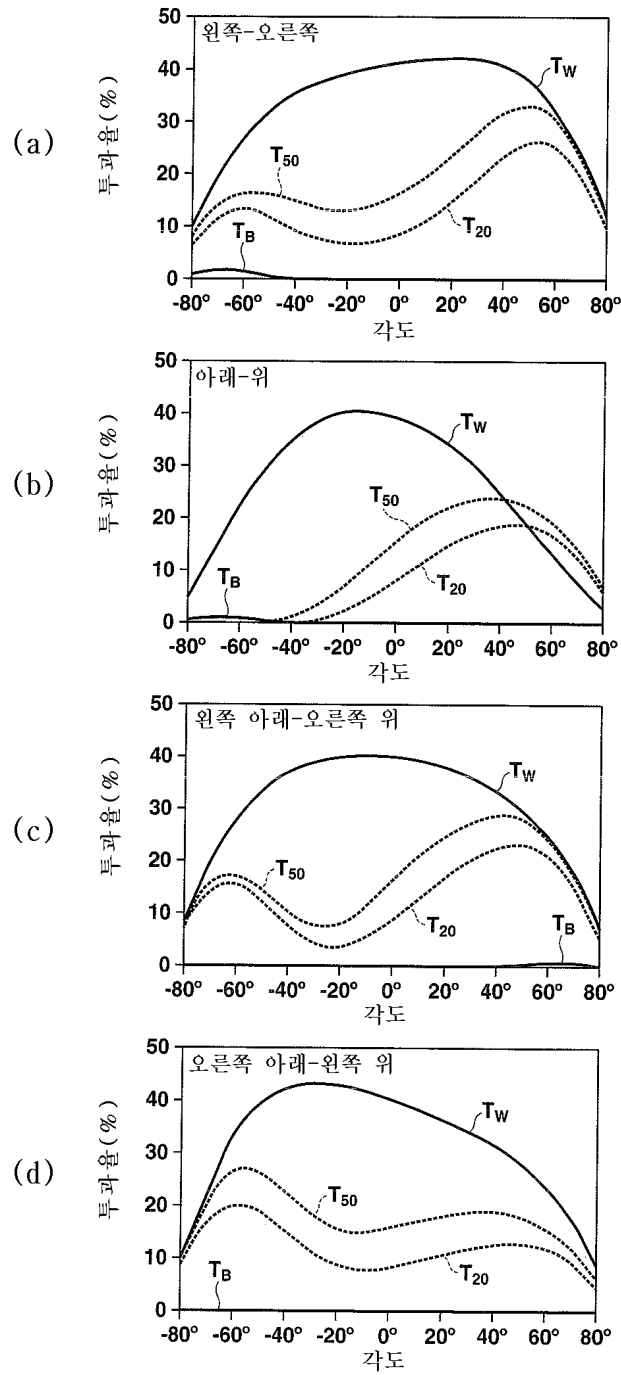
도면26



도면27



도면28



专利名称(译)	液晶显示元件		
公开(公告)号	KR100851449B1	公开(公告)日	2008-08-08
申请号	KR1020070052261	申请日	2007-05-29
[标]申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社 西伯利亚有限公司计算关键财富		
申请(专利权)人(译)	计算关键是否西伯利亚有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	计算关键是否西伯利亚有限公司		
[标]发明人	OHSAWA KAZUHIKO 오사와가즈히코 YOSHIDA TETSUSHI 요시다테츠시		
发明人	오사와가즈히코 요시다테츠시		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133634 G02F1/1396		
代理人(译)	김문중 Soneunjin		
优先权	2007016655 2007-01-26 JP		
其他公开文献	KR1020080070481A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种扭曲向列型液晶显示装置，以改善透射率的视角依赖性并提供宽视角。组成：扭曲向列型液晶显示装置包括液体单元（1），第一和第二偏振层（12,16）和视角补偿板（19,22）。液晶盒以90°扭转并夹在一对基板（2,3）之间。第一和第二偏振层布置成将液晶单元夹在其间，使得它们的吸收轴平行于与基板的处理方向交叉对准45°的方向。并且视角补偿板分别设置在偏振层之间。©KIPO 2008

