



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/13363 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년06월14일
(11) 등록번호 10-0728560
(24) 등록일자 2007년06월08일

(21) 출원번호	10-2002-7003299	(65) 공개번호	10-2002-0041433
(22) 출원일자	2002년03월13일	(43) 공개일자	2002년06월01일
심사청구일자	2005년09월12일		
번역문 제출일자	2002년03월13일		
(86) 국제출원번호	PCT/EP2000/008933	(87) 국제공개번호	WO 2001/20393
국제출원일자	2000년09월13일	국제공개일자	2001년03월22일

(81) 지정국
국내특허 : 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그루지야, 가나, 헝가리, 인도네시아, 이스라엘, 아이슬란드, 일본, 케냐, 키르기즈스탄, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 폴란드, 포르투갈, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 슬로베니아, 슬로바키아, 시에라리온, 타지키스탄, 투르크멘, 터키, 트리니다드토바고, 우크라이나, 우간다, 미국, 우즈베키스탄, 베트남, 세르비아 앤 몬테네그로, 짐바브웨, 감비아, 크로아티아,

AP ARIPO특허 : 가나, 감비아, 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 짐바브웨,

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르기즈스탄, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크멘,

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

OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디부아르, 카메룬, 가봉, 기니, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고, 기니 비사우,

(30) 우선권주장 99117979.7 1999년09월16일 유럽특허청(EPO)(EP)

(73) 특허권자 메르크 파텐트 게엠베하
독일 64293 다름스타트 프랑크푸르트 스트라세 250

(72) 발명자 커틀러타라
영국도르셋비에이치63에이치유번마우스사우스번엘름스웨이31

패리오웨인라이어
영국도르셋비에이치152엘엔폴호울튼로드45

버릴마크
영국도르셋디티117에이치와이브랜드포드알버트스트리트12

르매슈리어피터

영국도르셋비에이치92엘에스번마우스윈튼퍼스글렌로드21

(74) 대리인
김양오
송재련
특허법인화우

(56) 선행기술조사문헌

심사관 : 박봉서

전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 광학 보정기 및 액정 디스플레이 II

(57) 요약

본 발명은, 하나 이상의 O 플레이트 지연자; 하나 이상의 평면 A 플레이트 지연자; 하나 이상의 네거티브 C 플레이트 지연자를 포함하여 이루어지는 액정 디스플레이용 광학 보정기에 관한 것이며, 또한 이러한 보정기를 포함하여 이루어지는 액정 디스플레이에 관한 것이다.

대표도

도 2a

특허청구의 범위

청구항 1.

- 하나 이상의 O 플레이트 지연자,
- 하나 이상의 A 플레이트 지연자,
- 하나 이상의 네거티브 C 플레이트 지연자를 포함하여 이루어지는 액정 디스플레이용 광학 보정기.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

하나의 O 플레이트, 하나의 평면 A 플레이트 및 두 개의 네거티브 C 플레이트를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 광학 보정기.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

하나의 O 플레이트, 하나의 평면 A 플레이트 및, 상기 O 플레이트 및 상기 평면 A 플레이트 사이에 위치하는 하나의 네거티브 C 플레이트를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 광학 보정기.

청구항 4.

제 1항 내지 3항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 O 플레이트 지연자의 평균 경사각 θ_{ave} 가 2 내지 88° 인 것을 특징으로 하는 광학 보정기.

청구항 5.

제 1항 내지 제 3항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 O 플레이트 지연자의 경사각이 막의 한 면에서 최소값 θ_{min} 로부터 막의 반대면에서 최대값 θ_{max} 까지 막 면에 수직 방향으로 단조롭게 변하는 것을 특징으로 하는 광학 보정기.

청구항 6.

제 5항에 있어서,

상기 θ_{min} 이 0 내지 80° 인 것을 특징으로 하는 광학 보정기.

청구항 7.

제 5항에 있어서,

상기 θ_{max} 가 10 내지 90° 인 것을 특징으로 하는 광학 보정기.

청구항 8.

제 1항 내지 제 3항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 O 플레이트 및/또는 평면 A 플레이트의 두께가 0.1 내지 $10\mu m$ 인 것을 특징으로 하는 광학 보정기.

청구항 9.

제 1항 내지 제 3항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 O 플레이트의 광학 지연이 6 내지 300nm인 것을 특징으로 하는 광학 보정기.

청구항 10.

제 1항 내지 제 3항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 평면 A 플레이트의 광학 지연이 12 내지 575nm인 것을 특징으로 하는 광학 보정기.

청구항 11.

제 1항 내지 제 3항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 O 플레이트가, 경사지거나 퍼진 구조를 갖는 선형 또는 가교결합된 중합 액정 물질을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 광학 보정기.

청구항 12.

제 1항 내지 제 3항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 평면 A 플레이트는 평면 구조를 갖는 선형 또는 가교결합된 중합 액정 물질을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 광학 보정기.

청구항 13.

제 1항 내지 제 3항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 C 플레이트의 하나 이상이 네거티브 복굴절 중합체 막인 것을 특징으로 하는 광학 보정기.

청구항 14.

제 13항에 있어서,

상기 중합체 막은 네거티브 복굴절 TAC 또는 DAC 막인 것을 특징으로 하는 광학 보정기.

청구항 15.

제 1항 내지 제 3항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 C 플레이트는 나선형으로 트위스트된 구조를 갖는 선형 또는 가교결합된 중합 키랄 액정 물질을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 광학 보정기.

청구항 16.

제 15항에 있어서,

상기 C 플레이트의 키랄 액정 물질의 나선 피치는 250nm 이하인 것을 특징으로 하는 광학 보정기.

청구항 17.

하기 요소:

- 상호 대치되는 표면을 갖는 두 개의 투명한 기관으로 형성되는 액정 셀, 상기 두 개의 투명 기관 중 하나 이상의 내부에 제공되어, 선택적으로 정렬층과 겹쳐지는 전극층, 및 상기 두 개의 투명 기관 사이에 존재하는 액정 매질,
- 상기 투명 기관 외부에 배열되어 있는 편광자, 또는 상기 기관을 사이에 끼운 한 쌍의 편광자, 및
- 액정 셀 및 하나 이상의 상기 편광자 사이에 위치하는, 제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 따른 하나 이상의 광학 보정기를 포함하여 이루어지고,

상기 요소는 분리하거나, 쌓거나, 서로의 상부에 탑재하거나, 서로의 상부에 코팅하거나, 접착층을 사용하여 연결시킬 수 있는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치.

청구항 18.

제 17항에 있어서,

상기 디스플레이는 TN, HTN 또는 STN 디스플레이인 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치.

명세서

기술분야

본 발명은 액정 디스플레이용 광학 보정기 및 이러한 보정기를 포함하여 이루어지는 액정 디스플레이에 관한 것이다.

배경기술

큰 시야각에서의 그레이 스케일(grey scale) 및 콘트라스트 비와 같은 액정 디스플레이(LCD)의 광학 성질을 개선하기 위하여 광학 보정기가 사용된다. 예를 들어, TN 또는 STN 형의 비-보정 디스플레이에서는, 큰 시야각에서 콘트라스트 손실 및 색상 범위의 바람직하지 못한 변화 뿐 아니라 그레이 수준 및 그레이 스케일 반전(inversion)의 변화가 관찰되는 경우가 많다.

LCD 기술과 LCD의 광학 보정 원리 및 방법이 US 5,619,352호에 고찰되어 있으며, 이의 전체 개시 내용이 참조문헌으로 본 출원에 포함되어 있다.

US 5,619,352호에 기재된 바와 같이, 넓은 시야각에서의 디스플레이 콘트라스트를 개선하기 위하여, 네거티브 복굴절 C-플레이트 보정기를 사용할 수 있으나, 이러한 보정기가 디스플레이의 그레이 스케일을 개선하지는 못한다. 반면에, 그레이 스케일 반전을 줄이거나 없애고 그레이 스케일의 안정성을 개선하기 위하여, US 5,619,352호에는 복굴절 O-플레이트 보정기를 사용하도록 제안하고 있다. US 5,619,352호에 개시된 바와 같은 O-플레이트 보정기에는 O-플레이트가 포함되며, 추가적으로 하나 이상의 A-플레이트 및/또는 네거티브 C-플레이트가 포함될 수 있다.

US 5,619,352호와 본 발명 전반에 사용되는 'O-플레이트', 'A-플레이트' 및 'C-플레이트'라는 용어는 하기된 의미를 갖는다. 'O-플레이트'는, 광학 주축이 층면에 대하여 비스듬한(oblique) 각으로 배향되어 있는 포지티브 복굴절(예를 들어, 액정) 물질 층을 사용하는 광학 지연자이다. 'A-플레이트'는, 이상 축(extraordinary axis)이 층면에 평행으로 배향되어 있고, 정상 축(소위 'a-축')이 층면에 수직으로 배향되어 있는(즉, 일반적인 입사광 방향에 평행인) 단축(uniaxially) 복굴절 물질층을 사용하는 광학 지연자이다. 'C-플레이트'는, 이상 축(소위 'c-축')이 층면에 수직인(즉, 일반적인 입사광 방향에 평행인) 단축 복굴절 물질 층을 사용하는 광학 지연자이다.

O-플레이트 지연자로서, 예를 들어, 경사지거나 퍼진 구조를 갖는 메소제닉 물질 또는 액정층을 포함하여 이루어지는 광학 지연막(이후, ORF로 약칭한다)을 사용할 수 있다.

A-플레이트 지연자로서, 예를 들어, 인장된(stretched) 폴리비닐알콜(PVA) 또는 폴리카르보네이트(PC) 막과 같은 단축 인장 중합체 막을 사용할 수 있다. 이와 달리, A-플레이트 지연자는 예를 들어, 평면 배향을 갖는 포지티브 복굴절 액정 또는 메소제닉 물질 층을 포함하여 이루어질 수 있다.

네거티브 복굴절 C-플레이트 지연자로서, 예를 들어, 단축 압축(compressed) 중합체 막을 사용할 수 있다. 이와 달리, 네거티브 복굴절 C-플레이트는 예를 들어, 평면 배향 및 네거티브 복굴절을 갖는 액정 또는 메소제닉 물질 층을 포함하여 이루어질 수 있다. 네거티브 복굴절 액정물질의 전형적인 예로는, 다양한 종류의 원반상형(discotic) 액정 화합물이 있다.

US 5,619,352호 외에도, 하나 이상의 O-플레이트를 포함하여 이루어지는 광학 보정기가 WO 97/44409, WO 97/44702, WO 97/44703 및 WO 98/12584에 종래 기술로 개시되어 있으며, 이의 개시내용 전체는 본 출원에 참고문헌으로 포함되어 있다. WO 97/44703 및 WO 98/12584에는 또한 O 플레이트를 A 플레이트와 결합하여 사용하는 것이 제안되어 있다.

WO 97/44703에 보고된 바에 따르면, A 플레이트와 결합시킨 O 플레이트를 포함하여 이루어지는 보정기를 사용하면(두 ORF의 광학 주축은 서로 직각으로 배향되어 있다), TN-LCD를 매우 잘 보정할 수 있는데, 이로 인해 디스플레이에서의 콘트라스트의 각 의존성 및 그레이 스케일 반전을 동시에 감소시킬 수 있기 때문이다.

그러나, 상기 종래문헌에 기재된 바와 같은 보정기를 액정 디스플레이, 특히 TN 또는 STN-디스플레이와 결합하여 사용하는 경우, 넓은 시야각에서의 콘트라스트, 그레이 스케일 수준 안정성 및 그레이 스케일 반전 억제와 같은 디스플레이의 광학 성질을 대부분의 적용 분야에 충분하도록 개선하기는 여전히 어렵다.

따라서, LCD의 광학 성능을 더 개선하기 위하여, 유용한 개선된 광학 보정기를 얻는 것이 바람직하다.

발명의 상세한 설명

용어 정의

본 출원에 개시된 바와 같은 광학 편광, 보정 및 지연 층, 막 또는 플레이트와 관련하여, 명세서 전반에 걸친 용어의 정의는 하기와 같다.

간단하게 하기 위해, '액정 물질'이라는 용어는 이하에서 액정 물질 및 메소제닉 물질 모두에 사용되며, '메소젠'이라는 용어는 물질의 메소제닉 그룹에 사용된다.

'경사진 구조' 또는 '경사진 배향'이라는 용어는, 막의 광학 축이 막 면에 대하여 0 내지 90도의 각 θ 로 기울어진다는 것을 의미한다.

'피진 구조' 또는 '피진 배향'이라는 용어는, 상기된 바와 같은 경사진 배향을 의미하며, 이 때, 경사 각은 또한 막 면에 수직 방향으로 0 내지 90°범위, 바람직하게는 최소 내지 최대값으로 단조롭게(monotonously) 변한다.

'약간 경사진 구조' 또는 '약간 경사진 배향'이라는 용어는, 막의 광학축이 막 전반의 평균 경사각이 1 내지 10°로, 상기한 바와 같이 약간 경사져 있거나 피진 것을 의미한다.

'평면 구조' 또는 '평면 배향'이라는 용어는, 막의 광학축이 실질적으로 막 면에 평행한 것을 의미한다. 이 정의는 또한, 막 전반의 평균 경사 각이 1°이하로, 광학 축이 막 면에 대하여 약간 경사져 있고, 광학 축이 막 면에 정확히 평행인(즉, 경사가 없는) 막과 광학 성질이 동일한 막을 포함한다.

평균 경사각 (θ_{ave})는 하기와 같이 정의된다.

$$\theta_{ave} = \frac{\sum_{d'=0}^d \theta'(d')}{d}$$

(단, $\theta'(d')$ 는 막 안의 두께 d' 에서의 국부 경사 각이며, d 는 막의 전체 두께이다)

퍼진 막의 경사 각은, 이후에 달리 언급이 없는 한 평균 경사 각 Θ_{ave} 로 나타낸다.

'나선형으로 트위스트된 구조'라는 용어는, 분자의 하부층 안에서 메소젠이 분자 주축과 바람직한 방향으로 배향되어 있고, 다른 하부층 안의 이러한 바람직한 배향 방향이, 막 면에 대하여 실질적으로 수직인(즉, 실질적으로 막 법선에 평행인) 나선 축 주변에 트위스트되어 있는, 하나 이상의 액정 물질 층을 포함하여 이루어지는 막과 관련이 있다. 이러한 정의는 또한, 나선 축이 막 법선에 대하여 2°이하의 각으로 경사져 있는 배향을 포함한다.

'수직배향(homeotropic) 구조' 또는 '수직배향(homeotropic orientation)'은, 막의 광학 축이 막 면에 실질적으로 수직인(즉, 막 법선에 실질적으로 평행인) 것을 의미한다. 이러한 정의는 또한, 광학 축이 막 법선에 대하여 2°이하의 각으로 약간 경사져 있고, 광학 축이 막 법선에 정확히 평행한(즉, 경사가 없는) 막과 광학 성질이 동일한 막을 포함한다.

간단하게 하기 위해, 이하에서는, 경사지고, 비스듬하고, 약간 경사지고, 평면이고, 트위스트되고, 수직 배향 또는 구조를 갖는 광학 막을, 각각 '경사진 막', '퍼진 막', '약간 경사진 막', '평평한 막', '트위스트된 막' 및 '수직배향 막'이라 한다.

본 발명 전반에서 또한, 경사지고 퍼진 막을 모두 'O 플레이트'로 칭한다. 또한, 평평한 막을 'A 플레이트' 또는 '평평한 A 플레이트'로 칭한다. 또한, 약간 경사진 막은 또한 '약간 경사진 A 플레이트'로 칭한다. 트위스트된 막은 또한 '트위스트된 A 플레이트'로 칭한다.

단일 배향을 갖는 단축 포지티브 복굴절 액정 물질을 포함하여 이루어지는, 경사지고, 평평하고, 수직배향 광학 막에서, 막의 광학 축은, 본 발명 전반에 걸쳐, 액정 물질의 메소젠의 분자 주축의 배향 방향으로 나타낸다.

단일 배향을 갖는 단축 포지티브 복굴절 액정 물질을 포함하여 이루어지는 퍼진 막에서, 막의 광학 축은 본 발명 전반에 걸쳐, 메소젠의 분자 주축의 배향 방향의 막 표면으로의 투사(projection)로 나타낸다.

본 출원에서 사용되는 '막'이라는 용어는, 다소 현저한 기계적 안정성 및 유연성을 갖는, 자가-지지(self-supporting)(즉 고정되어 있지 않은) 막과, 두 기관 간이나 하나의 지지 기관 상의 코팅 또는 층을 포함한다.

'액정 또는 메소제닉 물질' 또는 '액정 또는 메소제닉 화합물'이라는 용어는, 하나 이상의 막대형, 보드형 또는 디스크 형 메소제닉 그룹(즉, 액정 상 반응을 유도할 수 있는 그룹)을 포함하여 이루어지는 물질 또는 화합물을 나타낸다. 메소제닉 그룹을 포함하여 이루어지는 화합물 또는 물질이, 액정상 자체를 나타내어야만 하는 것은 아니다. 다른 화합물과의 혼합물 형태이거나, 메소제닉 화합물 또는 물질, 이의 혼합물이 중합되었을 경우에만, 액정 상 반응을 보이는 것도 가능하다.

본 발명의 목적 중 하나는, 개선된 LCD 보정 성능을 가지고, 제조, 특히 대량 생산이 용이하며, 상기와 같은 종래 기술의 보정기의 단점을 갖지 않는 광학 보정기를 제공하는 것이다. 본 발명의 다른 목적은 하기 상세한 설명으로부터 당업자에게 명백하다.

본 발명의 발명자는, 하나 이상의 O 플레이트 지연자, 하나 이상의 평면 A 플레이트 지연자 및 하나 이상의 네거티브 C 플레이트 지연자를 조합하여 사용함으로써, 상기 단점을 극복할 수 있으며, 액정 디스플레이의 광학 성질 보정 기능이 더 우수한 광학 보정기를 얻을 수 있다는 것을 알아내었다.

LCD에 본 발명에 따른 광학 보정기를 사용하는 경우, 큰 시야각에서의 콘트라스트 및 디스플레이의 그레이 수준 표시가 크게 개선되고, 그레이 스케일 반전이 억제된다. 착색된 디스플레이의 경우, 색 안정성이 크게 개선되고 색 전반의 변화가 억제된다. 또한, 본 발명에 따른 보정기는 특히 대량 생산에 적합하다.

본 발명의 목적 중 하나는,

- 하나 이상의 O 플레이트 지연자,
- 하나 이상의 평면 A 플레이트 지연자,
- 하나 이상의 네거티브 C 플레이트 지연자를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는, 액정 디스플레이용 광학 보정기를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 하기 요소:

- 상호 대치되는 표면을 갖는 두 개의 투명한 기관으로 형성되는 액정 셀, 상기 두 개의 투명 기관 중 하나 이상의 내부에 제공되어, 선택적으로 정렬층과 겹쳐지는 전극층, 및 두 개의 투명 기관 사이에 존재하는 액정 매질,
- 상기 투명 기관 외부에 배열되어 있는 편광자, 또는 상기 기관을 사이에 끼운 한 쌍의 편광자, 및
- 액정 셀 및 하나 이상의 상기 편광자 사이에 위치하는, 본 발명에 따른 하나 이상의 광학 보정기를 포함하여 이루어지는 액정 디스플레이 장치를 제공하는 것으로,

이러한 어셈블리 수단을 조합할 때, 상기 요소를 분리하거나, 쌓거나, 서로의 상부에 탑재하거나, 접착층을 사용하여 연결시키는 것도 가능하다.

본 발명의 바람직한 실시형태는, 상기된 바와 같이 하나 이상의 O 플레이트 및 하나 이상의 평면 A 플레이트를 포함하여 이루어지고,

- 상기 O 플레이트의 평균 경사각 θ_{ave} 가 2 내지 88°, 바람직하게는 30 내지 60°이고,
- 상기 O 플레이트의 경사각 θ 가 막 면에 수직 방향으로 단조롭게 변하고,
- O 플레이트의 경사각 θ 가 막의 한 면에서 최소값 θ_{min} 로부터 막의 반대면에서 최대값 θ_{max} 까지 변하고,
- O 플레이트의 θ_{min} 이 0 내지 80°, 바람직하게는 1 내지 20°이고,
- O 플레이트의 θ_{max} 가 10 내지 90°, 바람직하게는 40 내지 90°이고,
- O 플레이트의 두께 d는 0.1 내지 10 μ m, 특히 0.2 내지 5 μ m, 매우 바람직하게는 0.3 내지 3 μ m이고,
- 상기 평면 A 플레이트의 두께 d'는 0.1 내지 10 μ m, 특히 0.2 내지 5 μ m, 매우 바람직하게는 0.3 내지 3 μ m이고,
- O 플레이트의 광학 지연 $d\Delta n$ 은 6 내지 300nm, 특히 10 내지 200nm, 매우 바람직하게는 20 내지 120nm이고,
- 평면 A 플레이트의 광학 지연 $d'\Delta n'$ 은 12 내지 575nm, 특히 20 내지 300nm, 매우 바람직하게는 30 내지 200nm이고,
- 상기 O 플레이트 및/또는 평면 A 플레이트는 선형 또는 가교결합 액정 중합체를 포함하여 이루어지고,
- 네거티브 C 플레이트는 키랄 선형 또는 가교결합 액정 중합체를 포함하여 이루어지고,
- 네거티브 C 플레이트는 복굴절 중합체막이고,
- 네거티브 C 플레이트는 복굴절 트리아세틸셀룰로오스(TAC) 또는 디아세틸셀룰로오스(DAC) 막인 것을 특징으로 하는 광학 보정기에 관한 것이다.

본 발명의 바람직한 실시형태는 또한,

- 하나의 O 플레이트, 하나의 평면 A 플레이트 및 하나의 네거티브 C 플레이트, 특히 바람직하게는 O 플레이트 및 평면 A 플레이트 사이에 위치한 하나의 네거티브 C 플레이트,
- 하나의 O 플레이트, 하나의 평면 A 플레이트 및 두 개의 네거티브 C 플레이트,

- 이들 중 하나 이상이 네거티브 C 플레이트 역할을 하는 네거티브 복굴절 기관 상에 제공되어 있는, 하나의 O 플레이트 및 하나의 평면 A 플레이트를 포함하여 이루어지는 광학 보정기에 관한 것이다.

본 발명의 바람직한 실시형태는 또한, 액정 셀, 셀을 사이에 끼운 한 쌍의 편광자 및, 셀과 편광자 사이의 액정(LC) 셀의 각 측에 배치된, 상기 및 하기에 기재된 바와 같은 하나의 발명인 보정기를 포함하여 이루어지는 액정 디스플레이에 관한 것이다.

- LC 셀이 트위스트된 네마틱 또는 수퍼트위스트된 네마틱 셀이고,
- O 플레이트 및 평면 A 플레이트의 광학 축이 서로 직각으로 배향되어 있고,
- O 플레이트가 편광자를 향하고, 평면 A 플레이트가 LC 셀을 향하고,
- O 플레이트가 편광자를 향하는 경우, 이의 광학 축이 액정 셀의 최근접 표면의 액정 매질의 광학축에 평행하고,
- O 플레이트가 LC 셀을 향하는 경우, 이의 광학 축이 액정 셀의 최근접 표면의 액정 매질의 광학 축에 직각이고,
- O 플레이트가, 이의 낮은 경사면이 LC 셀을 향하도록 배치되는 디스플레이가 특히 바람직하다.

표 1에 나타낸, 상기와 같은 바람직한 실시형태에 따른 본 발명의 디스플레이용 보정기 스택이 특히 바람직하다. 여기서, LC는 액정 셀, O는 경사지거나 퍼진 O 플레이트, A는 평면 A 플레이트, -C는 네거티브 C 플레이트를 나타낸다. O 플레이트가 퍼진 O 플레이트인 경우, 증가하는 경사각의 바람직한 방향을 화살표로 나타낸다.

간단하게 하기 위해, 표 1에서 편광자를 생략한다. 그러나, 실제 사용하는 디스플레이는, 표 1에 나타낸 바와 같은 스택이 사이에 끼워진 한쌍의 편광자를 추가로 포함하여 이루어진다.

표 1에 나타낸 바와 같은 스택 형태에서, 단일 지연자 성분이 대칭으로 배열되며, 이에 따라 입사광은 어느 한쪽으로부터 스택으로 입사될 수 있다.

[표 1]
본 발명의 디스플레이의 바람직한 보정기 스택

[A]		←O	-C	A	LC	A	-C	O→	
[B]		A	-C	O→	LC	←O	-C	A	
[C]	-C	A	←O	-C	LC	-C	O→	A	-C
[D]	-C	O→	A	-C	LC	-C	A	←O	-C
[E]	-C	A	-C	O→	LC	←O	-C	A	-C
[F]	←O	-C	A	-C	LC	-C	A	-C	O→
[G]	A	-C	←O	-C	LC	-C	O→	-C	A
[H]	-C	O→	-C	A	LC	A	-C	←O	-C
[I]	A	-C	-C	O→	LC	←O	-C	-C	A
[J]	←O	-C	-C	A	LC	A	-C	-C	O→

O 플레이트 및 A 플레이트의 절대 지연값이 거의 동일한, 표 1에 도시된 바와 같은 [H]형 보정기 스택이 특히 바람직하다.

O 플레이트 및 A 플레이트의 광학 축이 서로 직각으로 배향되어 있고, 편광자의 분극 방향 및/또는 액정 셀의 최근접 표면의 액정 매질의 광학 축에 대하여 각각 1 내지 15°, 바람직하게는 5 내지 10°각으로 배향되어 있는, 표 1에 도시된 바와 같은 [H]형 스택이 더 바람직하다.

본 발명의 광학 보정기는, 일반적인 디스플레이, 특히 TN, HTN, STN 또는 AMD-TN 디스플레이와 같은 트위스트된 네마틱 또는 슈퍼트위스트된 네마틱 모우드의 디스플레이, '슈퍼 TFT' 디스플레이로도 공지되어 있는 IPS(in plane switching) 모우드의 디스플레이, 예를 들어 ECB(electrically controlled birefringence), CSH(colour super homeotropic), VAN 또는 VAC(vertically aligned nematic 또는 cholesteric) 디스플레이와 같은 DAP(deformation of aligned phases) 또는 VA(vertically aligned) 모우드의 디스플레이, 휨 모우드의 디스플레이 또는, 예를 들어 OCB(optically compensated bend cell 또는 optically compensated birefringence), R-OCB(reflective OCB), HAN(hybrid aligned nematic) 또는 π -셀 디스플레이와 같은 하이브리드형 디스플레이의 디스플레이를 보정하기 위하여 사용할 수 있다.

TN, HTN 및 STN 디스플레이의 보정을 위하여 이 보정기를 사용하는 것이 특히 바람직하다.

본 발명을, TN 디스플레이의 보정에 대하여 하기에서 예시적으로 상세히 설명한다.

도 1a은, 두 투명 전극(여기서는 도시하지 않음) 사이에 끼워진 트위스트된 네마틱 상태의 액정층을 갖는 TN 셀(1) 및 한 쌍의 선형 편광자(2,2')를 포함하여 이루어지는, 오프-상태(즉, 전압이 인가되지 않은 경우)의 비보정 표준형 TN 디스플레이 장치를 나타낸다. 액정층의 트위스트된 네마틱 배향을 메소젠(1a)으로 개략적으로 나타낸다. 점선(1b, 1c)은 TN 셀(1)의 셀 벽에 인접한 메소젠(1a)의 배향 방향을 나타낸다.

도 1a에 도시된 디스플레이 장치에서, 선형 편광자(2,2')의 분극축은 액정 셀(1)의 최근접 표면의 액정 매질의 광학축(1b, 1c)에 각각 직각으로 배향된다. TN 셀에 대한 편광자의 이러한 배향은 이하에서 일반적으로 'E 모우드'라고도 한다.

도 1b는, 도 1a의 디스플레이 장치와 같으나, 선형 편광자(2,2')의 분극축이 액정 셀(1)의 최근접 표면의 액정 매질의 광학축(1b,1c)에 각각 평행하게 배향되는 비보정 표준형 TN 디스플레이 장치를 나타낸다. TN 셀에 대한 편광자의 이러한 배향은 일반적으로 또한 'O 모우드'라고도 한다.

도 2a, 2b는 오프-상태의 본 발명의 바람직한 실시형태에 따른 보정된 TN-LCD 장치를 나타내는데, 상기 설명한 바와 같이, 도 2a는 O 모우드의 장치, 도 2b는 E 모우드의 장치를 나타낸다.

이 장치는, 두 투명 전극(여기서는 도시하지 않음) 사이에 끼워진 트위스트된 네마틱 상태의 액정층을 갖는 TN 셀(1), 한 쌍의 선형 편광자(2,2') 및 두 개의 보정기로 구성되며, 각각의 보정기는 TN 셀(1)의 각 측에 퍼진 O 플레이트(3,3'), 평면 A 플레이트(4,4') 및 두 개의 네거티브 C 플레이트(5,5',5'', 5''')로 구성된다. 도 2a 및 도 2b의 광학 성분의 스택 형태는 상기 표 1의 [H] 형에 상응한다.

도 2a, 2b에 예시적으로 도시된 장치에서, O 플레이트(3,3') 및 평면 A 플레이트(4,4') 각각은 O 및 A 플레이트용 기관 역할을 하는 네거티브 C 플레이트(5,5',5'', 5''')에 직접 제공된다.

도 1a, 1b 및 2a, 2b에 도시된 장치의 광학 성분의 스택은 대칭이며, 입사광은 어느 한 쪽으로부터 장치로 입사될 수 있다.

O 플레이트(3,3')는 예를 들어, 퍼진 구조를 갖는 중합 액정 물질 층으로 구성된다. 퍼진 구조는, 이의 분자 주축이 층 면에 대하여 각 θ 로 경사져 배향되어 있는 메소젠(3a, 3a')으로 개략적으로 설명되는데, 여기서 경사각 θ 는, 막의 법선 방향으로, TN 셀(1)을 향하는 O 플레이트(3,3') 쪽의 최소값 ($\theta_{\min}$)에서 시작하여 증가한다.

점선(3b, 3b')은, O 플레이트(3,3')의 다른 영역의 각각의 메소젠(3a, 3a')의 배향 방향을 각각의 O 플레이트(3,3')의 표면 상으로 투사한 것을 나타낸다. 점선(3b, 3b')은 또한 각각의 O 플레이트(3,3')의 광학 주축과 동일하다. 도 2a, 2b의 장치에서, O 플레이트(3,3')의 광학 주축은 각각의 인접한 선형 편광자(2,2')의 분극 방향에 평행하고, TN 셀(1)의 메소젠(1a)의 각각의 인접 배향 방향(1b, 1c)에 평행하게 배향된다.

평면 A 플레이트(4,4')는 예를 들어, 평면 구조의 중합 액정 물질층으로 구성된다. 평면 구조는, 분자 주축이 층면에 평행하게 배향된 메소젠(4a, 4a')으로 표시된다.

점선(4b, 4b')은, 각각의 A 플레이트(4,4')의 광학 주축과 동일한, 메소젠(4a,4a')의 배향 방향을 나타낸다. 도 2a, 2b의 장치에서, 평면 A 플레이트(4,4')의 광학 주축(4b,4b')은 각각의 인접한 선형 편광자(2,2')의 분극 방향에 직각이고, TN 셀(1)의 메소젠(1a)의 각각의 인접 배향 방향(1b, 1c)에 직각으로 배향된다.

도 2a, 2b의 장치에서, TN 셀(1)을 향하는 O 플레이트(3,3') 표면의 메소젠은 평면 배향을 갖는다(즉, 최소 경사각 $\theta_{\min}$ 이 실질적으로 0도이다). 그러나, 다른 $\theta_{\min}$ 값도 가능하다.

예를 들어 도 2a, 2b와 같은 바람직한 실시형태에 따른 O 플레이트에서, 최소 경사각 $\theta_{\min}$ 은 바람직하게는 0 내지 80°, 특히 1 내지 20°, 매우 바람직하게는 1 내지 10°, 가장 바람직하게는 1 내지 5°이다. 이러한 바람직한 실시형태에 따른 O 플레이트의 최대 경사각 $\theta_{\max}$ 는 바람직하게는 10 내지 90°, 특히 20 내지 90°, 매우 바람직하게는 30 내지 90°, 가장 바람직하게는 40 내지 90°이다.

예를 들어 도 2a, 2b에 도시된 바람직한 장치에서, 평면 A 플레이트(4,4')는, 이의 분자 주축이 층 면에 평행하게 배향되어 있는 메소젠(4a,4a')으로 나타낸 것과 같은 평면 구조의 중합 액정 물질을 포함하여 이루어진다.

도 2a, 2b에 도시된 바와 같은 바람직한 실시형태 외에도, O 플레이트 및 평면 A 플레이트의 다른 조합 및 스택 형태도 가능하다.

예를 들어, 도 2a, 2b의 바람직한 장치에서, O 플레이트(3) 및 인접한 A 플레이트(4), 및/또는 O 플레이트(3') 및 인접한 평면 A 플레이트(4')는 상호 교환가능하다. 또한, TN 셀 한 쪽의 보정기 또는 ORF 스택 전체를 TN 셀 반대 쪽의 보정기 또는 막 스택 전체와 상호 교환할 수 있다.

도 2a, 2b에 예시적으로 도시된 본 발명의 장치에서, O 플레이트(3,3')의 광학 축(3b,3b') 및 저경사 A 플레이트(4,4')의 광학축(4b,4b')은 TN 셀(1)의 메소젠(1a)의 배향 방향(1b,1c)에 대하여, 그리고 편광자(2,2')의 분극 방향에 대하여 평행하거나 직각이다.

본 발명의 다른 바람직한 실시형태에서, TN 셀(1)의 메소젠(1a)의 배향 방향(1b,1c)의 광학 축 및 편광자(2,2')의 분극 방향에 대하여, O 플레이트(3,3')의 광학축(3b,3b')은 막 면 내에서 각 + δ 로 시계 방향으로 트위스트되고, 저경사 A 플레이트(4,4')의 광학 축(4b,4b')은 막 면 내에서 각 - δ 로 반시계 방향으로 트위스트된다. 상기 트위스트각 $\pm\delta$ 의 절대값은 바람직하게는 1 내지 15°, 매우 바람직하게는 5 내지 10°이다.

도 2a, 2b에 도시된 바람직한 실시형태에 추가로, 본 발명에 따른 보정기는 하나 이상의 O 플레이트 및/또는 하나 이상의 A 플레이트를 포함하여 이루어질 수도 있다.

본 발명의 보정기가 둘 이상의 O 플레이트를 포함하여 이루어지는 경우, O 플레이트의 광학축은 하나가 다른 것에 평행하거나 서로 비스듬하게 배향될 수 있다. O 플레이트의 광학축은 서로 평행이거나 직각으로 배향되는 것이 바람직하다.

본 발명의 보정기가 둘 이상의 O 플레이트를 포함하여 이루어지는 경우, 각각의 O 플레이트는 가장 가까운 연속 O 플레이트에 대하여, 최소 경사각 $\theta_{\min}$ 를 갖는 이들 각각의 표면이 서로 마주보도록 배열되거나, 최대 경사각 $\theta_{\max}$ 를 갖는 이들의 각각의 표면이 서로 마주보도록 배열되거나, 최소 경사각 $\theta_{\min}$ 을 갖는 첫번째 O 플레이트의 표면이 최대 경사각 $\theta_{\max}$ 를 갖는 가장 가까운 연속 O 플레이트 표면과 마주보도록 배열될 수 있다.

본 발명의 보정기에서 둘 이상의 O 플레이트의 다른 바람직한 배열은, WO 98/12584에 개시된 바와 같으며, 특히 WO 98/12584, 8 내지 11면 및 도 1a, 1b 및 1c에 기재된 바람직한 실시형태에 따른 바와 같다.

본 발명의 다른 바람직한 실시 형태에서, 광학 보정기는 하나 이상, 특히 바람직하게는 한 개 또는 두 개의 네거티브 C 플레이트를 포함하여 이루어진다. 네거티브 C 플레이트로서, 예를 들어 상부에 트위스트 및/또는 O 플레이트가 제공되어 있는 네거티브 복굴절 플라스틱 기판을 사용할 수 있다.

도 2a, 2b의 장치는 퍼진 O 플레이트를 포함하여 이루어진다. 선택적으로, 본 발명의 LC 디스플레이의 퍼진 O 플레이트 대신 또는 이에 추가로, 퍼지지 않고 경사진 O 플레이트를 사용하는 것도 가능하다. 그러나, 본 발명의 LC 디스플레이는 하나 이상의 퍼진 O 플레이트를 포함하여 이루어지는 것이 바람직하다.

본 발명의 보정기용 O 플레이트로서, US 5,619,352호, WO 97/44409, WO 97/44702, WO 97/44703 또는 WO 98/12584에 개시된 바와 같은 경사지거나 퍼진 구조의 중합 액정 물질을 포함하여 이루어지는 광학 막을 사용할 수 있으며, 이들 문헌의 전체 개시내용이 참조문헌으로 본 출원에 포함되어 있다.

O 플레이트로서, 각각의 하부층이 일정한 경사각으로 경사진 구조를 갖는 중합 액정 물질 하부층을 둘 이상 포함하여 이루어지고, 상기 경사각이 다층 전반에 걸쳐 하나의 하부층으로부터 다음 하부층까지 단조롭게 증가 또는 감소하는 것을 특징으로 하는 다층 막을 사용할 수도 있다.

본 발명의 바람직한 실시형태에서, O 플레이트는 WO 98/12584호에 개시된 바와 같은 경사지거나 퍼진 광학 지연막(ORF) 또는 이에 개시된 방법과 유사하게 제조된 막이다. WO 98/12584호에 따르면, 경사지거나 퍼진 구조를 갖는 ORF는 중합성 메소젠 물질층을 하나의 기관 위, 또는 두 기관 사이에 코팅하고, 이 물질을 경사지거나 퍼진 배향으로 정렬하고, 이 물질을 열 또는 화학선 방사(actinic radiation)에 노출시켜 중합시킴으로써 얻을 수 있다.

선택적으로, 스멕틱 A 또는 스멕틱 C 상 및 고온에서 네마틱 상을 갖는 중합성 액정 물질로부터 제조되는 WO 96/10770에 개시된 것과 같은 액정 막을 O 플레이트로 사용할 수 있다. 중합성 액정 물질을, 예를 들어 비스듬하게 증착된 SiO 정렬층으로 도포된 기관 상에 네마틱 상으로 적용하고, 온도를 물질의 스멕틱 C 상으로 낮춘다. 이로 인해, 물질이 자연히 이의 경사진 스멕틱 C 구조를 갖게 되므로 경사각이 증가하고, 이어서 액정 물질의 중합을 통해 고정된다. 상기 제조 방법 및 이의 변형된 방법은 WO 96/10770에 상세히 기재되어 있으며, 이의 전체 개시내용은 본 출원에 참조문헌으로 포함되어 있다.

O 플레이트로서, WO 96/10773에 개시된 바와 같은 무기 물질(예를 들어, Ta₂O₅)을 비스듬히 증착하여 얻을 수 있는, 경사진 미세구조의 무기 박막을 사용할 수도 있다.

본 발명의 보정기용 평면 A 플레이트로서, 예를 들어 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리비닐알콜(PVA) 또는 폴리카르보네이트(PC)의 단축 인장 중합체 막을 사용할 수 있다. 예를 들어, PET 막은 상표명 멜리넥스(Melinex)로 ICI사로부터 입수 가능하다. PVA 및 PET 막이 특히 바람직하다.

평면 A 플레이트는, WO 98/04651에 개시된 바와 같은 평면 구조의 중합 액정 물질을 포함하여 이루어지는 것이 바람직하며, 이의 전체 개시 내용은 본 출원에 참조문헌으로 포함되어 있다.

O 플레이트의 두께 및 평면 A 플레이트의 두께 d'는 각 경우에 독립적으로 바람직하게는 0.1 내지 10μm, 특히 0.2 내지 5μm, 가장 바람직하게는 0.3 내지 3μm이다. 몇가지 적용분야에서, 2 내지 15μm의 막 두께도 적합하다.

네거티브 C 플레이트로서, US 4,701,028호에 개시된 것과 같은 인장되거나 단축 압축된 플라스틱막, 또는 US 5,196,953호에 개시된 바와 같은 물리적 증착으로 얻어진 무기 박막을 사용할 수 있다.

O 플레이트가 네거티브 C 플레이트 역할을 하는 네거티브 복굴절 기관 상에 제공되어 있는 본 발명의 보정기가 특히 바람직하다. 또한, 트위스트 및 O 플레이트 각각이 네거티브 복굴절 기관 상에 제공되어 있는 본 발명의 보정기도 바람직하다.

네거티브 복굴절막 기관으로서, 예를 들어 PET, PVA, PC, 트리아세틸셀룰로오스(TAC) 또는 디아세틸셀룰로오스(DAC)와 같은 단축 압축된 플라스틱막을 사용할 수 있다. PVA, TAC 및 DAC 막이 특히 바람직하다.

특히 바람직한 실시형태에서, 네거티브 C 플레이트는 고도로 트위스트된 구조를 갖는 이방성 물질층을 하나 이상 포함하여 이루어지는 막이며, 이 때 나선 피치는 가시광 파장 범위 이하의 값을 갖는다.

상기 정의된 바와 같은 트위스트된 A 플레이트 구조를 갖지만 높은 트위스트각을 가지는 고도로 트위스트된 막은, 일반적인 네거티브 복굴절 C-플레이트 지연자의 성능과 적어도 동등하고, 경우에 따라 이보다 우수한 액정 디스플레이 보정 성능을 갖는다. 고도로 트위스트된 A 플레이트의 나선 피치가, 가시광 범위 이하의 파장인 선택적 반사광을 갖도록 하는 경우, 고도로 트위스트된 A 플레이트를 본 발명의 보정기의 네거티브 C 플레이트로 사용할 수 있다.

종래의 네거티브 복굴절 C-플레이트의 상태는 대부분의 경우 무기 박막의 증착(예를 들어 US 5,196,953호 기재)과 같은 복잡한 제조 공정을 필요로 하거나, 네거티브 복굴절 물질의 사용을 필요로 하는데, 이는 포지티브 복굴절 물질보다 비용이 많이 들고 쉽게 이용할 수 없는 경우가 많으므로, 이러한 점은 본 발명의 부가적인 장점이다.

따라서, 도 3은 E 모우드의 오프-상태(즉, 전압이 인가되지 않은 경우)의 본 발명의 더 바람직한 실시형태에 따른 보정된 TN-LCD 장치를 나타낸다. 이 장치는, 두 투명 전극(여기서는 도시하지 않음) 사이에 끼워진 트위스트된 네마틱 상태의 액정층을 갖는 TN 셀(1) 및 한 쌍의 선행 편광자(2,2')를 포함한다. 이 장치는 또한 TN 셀의 각 측에, O 플레이트(3,3'), 평면 A 플레이트(4,4'), 네거티브 C 플레이트(5,5') 및 네거티브 C 플레이트 역할을 하는 고도로 트위스트된 A 플레이트(6,6')로 구성되는 본 발명의 보정기를 포함하여 이루어지며, 이 때 O 플레이트(3,3')는 기관 역할을 하는 네거티브 C 플레이트(5,5') 상에 제공된다. 도 3의 광학 성분의 스택 형태는 상기 표 1의 [H] 형에 상응한다.

도 1 내지 3은 개별적인 장치 성분의 실제 비율을 나타내고자 하는 것이 아님을 유념해야 한다. 따라서, 예를 들어 도 3에 따른 실제 장치에서, 네거티브 C 플레이트(5,5')는 고도로 트위스트된 A 플레이트(6,6')보다 큰 두께를 가질 수 있다(즉, 도 3의 크기와 다르다).

고도로 트위스트된 A 플레이트는, 메소젠의 분자 주축이 막면에 수직인 축 주변에서 1회 이상 완전히 나선 회전하여 나선형으로 트위스트되는, 고도로 트위스트된 구조를 갖는 콜레스테릭 물질과 같은 키랄 액정 물질인 것이 바람직하다.

트위스트된 A 플레이트의 트위스트각 Φ 는 또한 액정 물질의 나선 피치 p 및 다음 식:

$$\Phi = 360^\circ \cdot d / p$$

에 따른 A 플레이트의 두께 d 로 나타낼 수 있다.

본 발명의 보정기의 고도로 트위스트된 A 플레이트의 나선 피치 p 는, 막이 가시광을 반사하지 않도록 250nm 이하인 것이 바람직하다. 피치 p 는 50 내지 250nm, 특히 100 내지 250nm가 바람직하다.

고도로 트위스트된 A 플레이트의 두께는 바람직하게는 0.1 내지 5 μ m, 특히 0.2 내지 3 μ m, 매우 바람직하게는 0.3 내지 1.5 μ m이다.

본 바람직한 실시형태에 따른 고도로 트위스트된 A 플레이트는, 예를 들어 GB 2,315,072호, 특히 2-14면 및 실시예 1-5에 기재된 바와 같은 중합 콜레스테릭 액정 물질층을 하나 이상 포함하여 이루어지는 것이 바람직하다. 이 막은 UV 범위에서 반사 파장을 갖도록 하는 매우 작은 나선 피치를 갖는다. 본 발명의 목적을 위하여, GB 2,315,072호에 기재된 바와 같은 피치, 가장 바람직하게는 더 작은 피치를 갖는 고도로 트위스트된 A 플레이트가 바람직하다. 이러한 막은 GB 2,153,072호에 기재된 방법에 따르거나 이와 유사하게 제조할 수 있다.

선택적으로, 고도로 트위스트된 A 플레이트로서, 평면 배향으로 배향된 중합 콜레스테릭 액정 물질을 포함하여 이루어지는 하나 이상의 소판(platelet) 또는 소판-형 플레이크층을 사용할 수도 있는데, 이들 소판 또는 플레이크는, 광-투과성 바인더에 분산되고, 콜레스테릭 액정 물질의 나선축이 실질적으로 층면에 수직으로 연장되도록 배향된다. 적합한 소판 또는 플레이크는 예를 들어 WO 97/30136(Merck), WO 96/18129(CRL), US 5,364,557호(Faris), EP 0 601 483호, EP 0 773 250호 또는 US 5,827,449호(Wacker)에 개시되어 있다.

본 발명의 바람직한 실시형태에서, 고도로 트위스트된 A 플레이트는 GB 2,315,072호에 개시된 바와 같은 막 또는 이에 개시된 방법과 유사하게 제조된 막으로, 이들 문헌의 전체 개시내용은 참조문헌으로 본 출원에 포함되어 있다.

따라서, GB 2,315,072호에 따르면, 고도로 트위스트된 A 플레이트는, 키랄 중합성 메소젠 물질층을 하나의 기관 상이나 두 기관 사이에 코팅하고, 이 물질을 트위스트된 배향으로 정렬하고(이 때 나선형 트위스트 축은 층면에 수직이다), 이 물질을 열 또는 화학선 방사에 노출시킴으로써 중합하여 얻을 수 있다.

본 발명의 다른 바람직한 실시형태에서, 보정기는 추가로, 약간 트위스트되거나 적당히 트위스트된, 특히 360° 이하의 트위스트 각을 갖는 하나 이상의 트위스트된 A 플레이트를 포함하여 이루어진다. 이러한 트위스트된 A 플레이트에서, 트위스트각 Φ 는 90° 내지 270° 가 바람직하다. 트위스트된 A 플레이트로서, EP 0 423 881호(Philips), EP 0 576 931호(Casio) 또는 US 5,243,451호(Ricoh)에 개시된 바와 같은 트위스트된 네마틱 중합체막을 사용할 수 있다.

트위스트되거나 고도로 트위스트된 A 플레이트의 경우, 비중합 액정 물질층을 사용할 수도 있다. 예를 들어, 두 개의 투명 기관 사이에 제공되어 평면 트위스트된 배향을 갖는 네마틱 액정 혼합물을 사용할 수 있는데, 이 때 표준형 TN 셀에서와 같이 기관의 액정 분자의 다른 배향에 의하여 트위스트가 유도되거나, 네마틱 물질에 첨가된 하나 이상의 키랄 도판트에 의하여 트위스트가 일어난다. 선택적으로, 콜레스테릭 액정 혼합물 층을 사용할 수 있다.

선형 편광자(linear polarizer)로서 표준형 시판 편광자를 사용할 수 있다. 본 발명의 바람직한 실시형태에서, 선형 편광자는 낮은 콘트라스트의 편광자이다. 본 발명의 다른 바람직한 실시형태에서, 선형 편광자는 염색 편광자와 같은 이색성 편광자이다.

액정 셀, 개별 지연자 및 선형 편광자와 같은, 본 발명의 보정기 및 디스플레이의 개별 광학 성분은, 다른 성분과 분리되거나 적층될 수 있다. 이들은 쌓거나 상부에 상호 탑재되거나, 접착층의 사용 등으로 연결될 수 있다.

지연자의 액정 물질을 인접한 지연자(기관 역할을 한다)에 직접 코팅하여 둘 이상의 지연자 스택을 제조할 수도 있다.

본 발명에 따른 광학 보정기 및/또는 디스플레이 장치는 또한, 액정 셀, 편광자 및 다른 지연자와 같은 개별 광학 성분에 제공되어 있는 하나 이상의 접착층을 더 포함하여 이루어질 수 있다

O 플레이트 및/또는 A 플레이트의 중합된 액정 물질이 높은 접착성을 갖는 중합체인 경우, 별도의 접착층을 생략할 수도 있다. 고도의 접착성 물질로는 예를 들어 액정 폴리에폭사이드가 있다. 또한, 액정 선형 중합체 또는 가교결합도가 낮은 가교결합 중합체는 고도로 가교결합된 중합체보다 접착성이 우수하다. 따라서, 상기 고도의 접착성을 갖는 액정 중합체는 특정 적용 분야에 사용하기에 바람직하며, 특히 부가적인 접착층을 사용할 수 없는 경우 사용하기에 바람직하다.

본 발명의 보정기는, 상기된 개별 광학 성분의 표면에 제공되어 있는 하나 이상의 보호층을 포함하여 이루어질 수도 있다.

트위스트 및 고도로 트위스트된 A 플레이트의 경우, 중합성 물질은 비키랄 중합성 메소제닉 화합물을 포함하여 이루어지고, 하나 이상의 키랄 화합물을 더 포함하여 이루어진다. 키랄 화합물은 비중합성 키랄 화합물(예를 들어 액정 혼합물 또는 장치에 사용되는 것과 같은 키랄 도판트), 중합성 키랄 비-메소제닉 또는 중합성 키랄 메소제닉 화합물에서 선택할 수 있다.

O 플레이트 및 평면 A 플레이트의 경우, 중합성 물질은 필수적으로 비키랄 중합성 메소제닉 화합물로 구성되는 것이 바람직하다.

하나의 중합성 작용기를 갖는 하나 이상의 중합성 메소젠, 및 둘 이상의 중합성 작용기를 갖는 하나 이상의 중합성 메소젠을 포함하여 이루어지는 중합성 메소제닉 물질을 사용하는 것이 바람직하다.

다른 바람직한 실시형태에서, 중합성 물질은, 둘 이상의 중합성 작용기(이- 또는 다반응성 또는 이- 또는 다작용성 화합물)를 갖는 중합성 메소제닉 화합물을 포함하여 이루어진다. 이러한 혼합물을 중합하는 경우, 3차원 중합체 네트워크가 형성된다. 이러한 네트워크로 만든 광학 지연 막은, 자가-지지되며, 기계적 및 열적 안정성이 높고, 물리적 및 광학 성질의 온도 의존성이 낮다.

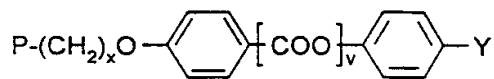
다작용성 메소제닉 또는 비-메소제닉 화합물의 농도를 변화시킴으로써, 중합체 막의 가교결합 밀도와, 이를 통한 유리 전이 온도(이는 또한 광학 지연 막의 광학 성질의 온도 의존성에 중요하다), 열적 및 기계적 안정성 또는 내용매성과 같은 물리 및 화학적 성질을 쉽게 조절할 수 있다.

본 발명에 사용되는 비키랄이거나 키랄인 중합성 메소제닉 일-, 이- 또는 다반응성 화합물은, 그 자체로 공지되어 있으며, 예를 들어 유기 화학 표준 작업서(예를 들어, Houben-Weyl, Methoden der organischen Chemie, Thieme-Verlag,

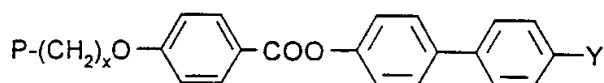
Stuttgart)에 기재된 방법으로 제조할 수 있다. 전형적인 예는 WO 93/22397; EP 0 261 712; DE 19504224; DE 4408171 및 DE 4405316의 실시예에 기재되어 있다. 그러나, 이들 문헌에 개시된 화합물은 본 발명의 범위를 제한하지 않는 단순한 예로 간주되어야 한다.

특히 유용한 단일반응성의 키랄 및 비키랄 중합성 메소제닉 화합물의 예를 하기 화합물 리스트에 나타내지만, 이들은 단지 설명을 위한 것일 뿐, 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다.

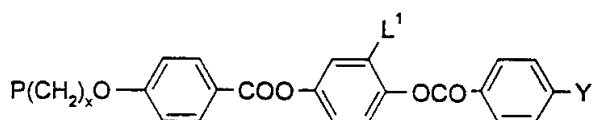
화학식 Ia



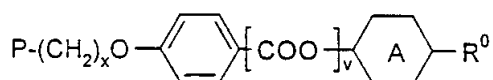
화학식 Ib



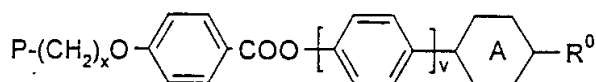
화학식 Ic



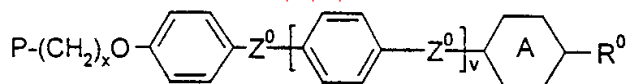
화학식 Id



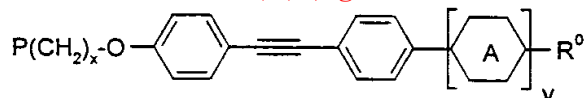
화학식 Ie



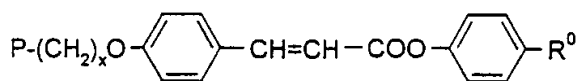
화학식 If



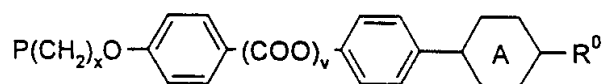
화학식 Ig



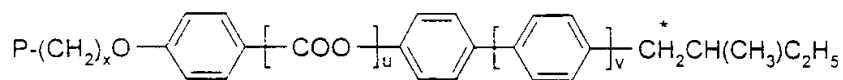
화학식 Ih



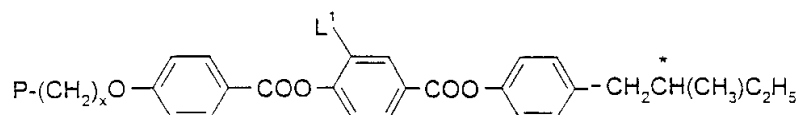
화학식 II



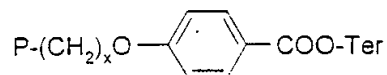
화학식 Ik



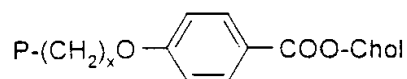
화학식 Im



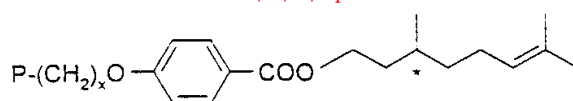
화학식 In



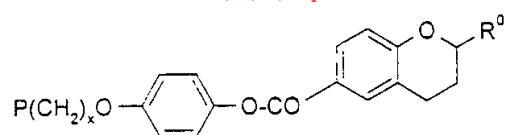
화학식 Io



화학식 Ip

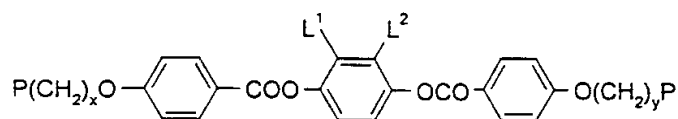


화학식 Iq

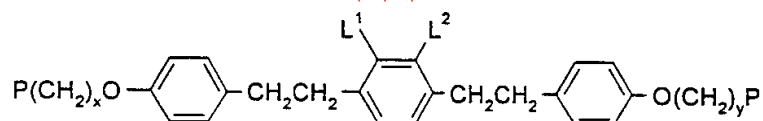


유용한 이반응성 키랄 및 비키랄 중합성 메소제닉 화합물의 예를 하기 화합물 리스트에 나타내지만, 이들은 단지 설명을 위한 것일 뿐, 본 발명을 제한하고자 하는 것이 아니다.

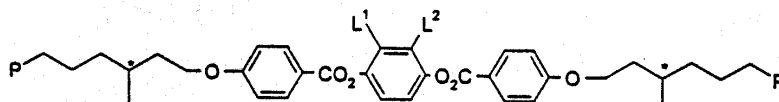
화학식 IIa



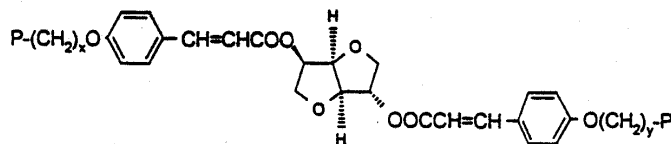
화학식 IIb



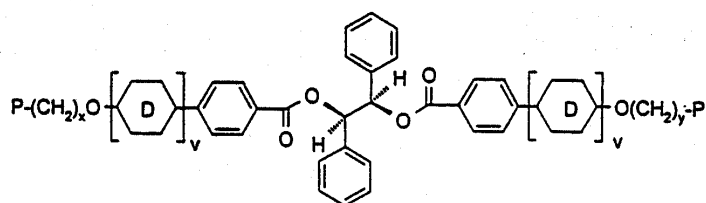
화학식 IIc



화학식 IIId



화학식 IIe



상기 화학식에서, P는 중합성 기, 바람직하게는 아크릴, 메타크릴, 비닐, 비닐옥시, 프로페닐 에테르, 에폭시 또는 스티트릴 기이고, x 및 y는 각기 독립적으로 1 내지 12이고, A는 선택적으로 L¹으로 일, 이- 또는 삼치환된 1,4-페닐렌 또는 1,4-시클로헥실렌이고, v는 0 또는 1이고, Z⁰는 -COO-, -OCO-, -CH₂CH₂- 또는 단일 결합이고, Y는 극성기이고, R⁰는 비극성 알킬 또는 알콕시기이고, Ter은 멘틸과 같은 테르페노이드 라디칼이고, Chol은 콜레스테릴기이고, L¹ 및 L²는 각기 독립적으로 H, F, Cl, CN 또는 선택적으로 할로겐화되고 탄소수 1 내지 7인 알킬, 알콕시, 알킬카르보닐, 알콕시카르보닐 또는 알콕시카르보닐옥시기이다.

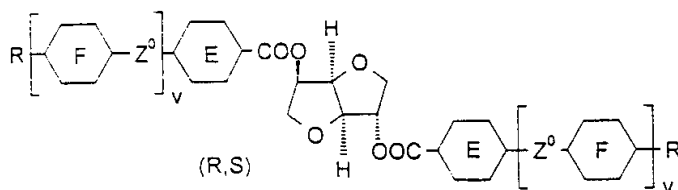
이와 관련하여 '극성 기'라는 용어는, F, Cl, CN, NO₂, OH, OCH₃, OCN, SCN, 선택적으로 플루오르화되고 탄소수 4 이하인 카르보닐 또는 카르복실기, 또는 모노-, 올리고- 또는 폴리플루오르화되고 탄소수 1 내지 4인 알킬 또는 알콕시기 중에서 선택된 기를 의미한다.

'비극성 기'라는 용어는 탄소수 1 이상, 바람직하게는 1 내지 12인 알킬기 또는 탄소수 2 이상, 바람직하게는 2 내지 12인 알콕시기를 의미한다.

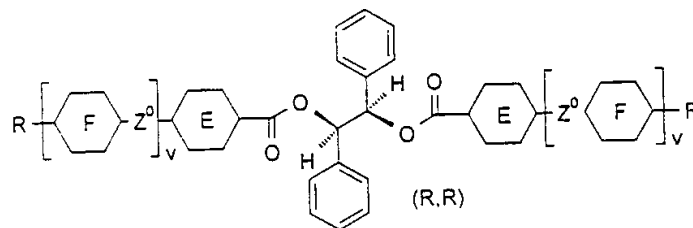
트위스트된 A 플레이트를 제조하는 경우, 키랄 중합성 메소제닉 물질은, 키랄의 중합성 메소제닉 화합물에 추가적으로 또는 선택적으로 하나 이상의 비중합성 키랄 도판트를 포함하여 이루어질 수 있다. 고도의 나선형 트위스팅 파워(HTP)를 갖는 키랄 도판트, 특히 WO 98/00428에 개시된 것이 특히 바람직하다. 또한 일반적으로 사용되는 키랄 도판트는 예를 들어 시판 S 1011, R 811 또는 CB 15(Merck KGaA, Darmstadt, Germany)가 있다.

하기 화학식:

화학식 IIIa



화학식 IIIb



(단, 상기 식에서,

E 및 F는 각각 독립적으로 1,4-페닐렌 또는 트랜스-1,4-시클로헥실렌이고, v는 0 또는 1이고, Z⁰는 -COO-, -OCO-, -CH₂CH₂- 또는 단일 결합이고, R은 탄소수 1 내지 12인 알킬, 알콕시 또는 알카노일이다)

에서 선택되는 키랄의 비중합성 도판트가 특히 바람직하며, 여기에 나타내지 않은 (R,S), (S,R), (R,R) 및 (S,S) 거울상 이성질체가 포함된다.

화학식 IIIa의 화합물 및 이의 합성은 WO 98/00428에 개시되어 있다. 화학식 IIIb의 화합물 및 이의 합성은 GB 2,328,207호에 개시되어 있다.

상기 화학식 IIIa 및 IIIb의 키랄 화합물은 매우 고도의 나선 트위스팅 파워(HTP)를 가지며, 따라서 본 발명에 사용되는 것과 같은 고도로 트위스트된 ORF의 제조에 특히 유용하다.

중합성 메소제닉 물질은, 기관 상에 코팅되고, 일정한 배향으로 정렬되고, WO 98/12584 또는 GB 2,315,072호에 기재된 방법에 따라 중합됨으로써, 중합성 메소제닉 물질의 배향이 영구적으로 고정된다.

기관으로서 예를 들어 유리 또는 석영 시이트 또는 플라스틱 막 또는 시이트를 사용할 수 있다. 또한, 중합 전 및/또는 중합 후, 제 2 기관을 코팅된 혼합물 상부에 위치시키는 것도 가능하다. 기관은 중합 후에 제거되거나 제거되지 않을 수 있다. 화학선 방사로 경화시키는 경우 두 기관을 사용하면, 하나 이상의 기관은 중합에 사용되는 화학선 방사에 투과성이어야 한다. 등방성 또는 복굴절 기관을 사용할 수 있다. 기관이 중합 후 중합된 막에서 제거되지 않는 경우, 등방성 기관을 사용하는 것이 바람직하다.

하나 이상의 기관은, 예를 들어 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET)와 같은 폴리에스테르, 폴리비닐알콜(PVA), 폴리카보네이트(PC) 또는 트리아세틸셀룰로오스(TAC) 막과 같은 플라스틱 기관인 것이 바람직하고, PET 막 또는 TAC 막이 특히 바람직하다. 복굴절 기관으로서 예를 들어 단축 인장된 플라스틱 막을 사용할 수 있다. 예를 들어, PET 막은 상표명 멜리넥스(Melinex)로 ICI사로부터 입수 가능하다.

중합성 메소제닉 물질은 용매, 바람직하게는 유기 용매에 용해시킬 수도 있다. 이어서, 이 용액을 예를 들어 스핀-코팅 또는 다른 공지된 기술로 기관 상에 코팅하고, 용매는 중합 전에 증발시킨다. 대부분의 경우, 혼합물을 가열하여 용매의 증발을 촉진시키는 것이 적합하다.

트위스트된 구조의 ORF를 제조하기 위하여, 키랄의 중합성 물질층을 평면 정렬할 필요가 있다(즉, 나선 축이 층면에 실질적으로 수직으로 배향된다). 예를 들어 이 물질을 닥터 블레이드 등을 사용하여 전단함으로써 평면 정렬이 가능하다. 정렬층, 예를 들어 하나 이상의 기관 상부에 러빙(rubbing)된 폴리이미드 또는 스퍼터링된 SiOx 층을 적용할 수도 있다.

기관을 직접 러빙함으로써(즉, 정렬층을 추가로 적용하지 않고) 중합성 메소제닉 물질을 평면 정렬하는 것도 가능하다. 이를 통하여 광학 지연 막의 생산비가 크게 감소될 수 있으므로 상당히 유리하다. 이러한 경우, 낮은 경사 각을 쉽게 얻을 수 있다.

예를 들어, 벨벳 천과 같은 러빙 천을 사용하거나 러빙 천이 코팅되어 있는 평평한 막대기를 사용하여 러빙할 수 있다. 본 발명의 바람직한 실시형태에서, 예를 들어 기관을 가로질러 브러쉬하는 고속 스피닝 롤러(fast spinning roller)와 같은 하

나 이상의 러빙 롤러를 사용하거나, 둘 이상의 롤러 사이에 기관을 위치시킴으로써(각 경우에 하나 이상의 롤러는 선택적으로 러빙천으로 코팅되어 있다) 러빙을 실시할 수 있다. 본 발명의 다른 바람직한 실시형태에서, 바람직하게는 기관을 러빙 천으로 코팅된 롤러 주위에 한정된 각으로 적어도 부분적으로 둘러싸므로써 러빙을 실시한다.

본 발명에 따른 중합성 조성물은, 평면 정렬을 개선하기 위하여 하나 이상의 계면활성제를 포함하여 이루어질 수 있다. 적당한 계면활성제는 예를 들어 문헌(J. Cognard, Mol. Cryst. Liq. Cryst. **78**, Supplement 1, 1-77(1981))에 기재되어 있다. 시판되는 플루오로카본 계면 활성제인 Fluorad 171(3M사제) 또는 Zonyl FSN(DuPont) 등의 비이온성 계면활성제가 특히 바람직하다. 중합성 혼합물은 계면활성제를 0.01 내지 5 중량%, 특히 0.1 내지 3 중량%, 매우 바람직하게는 0.2 내지 2 중량% 포함하여 이루어진다.

메소제닉 물질의 배향은 특히 막 두께, 기관 물질의 종류 및 중합성 메소제닉 물질의 조성에 따라 결정된다. 따라서, 이들 파라미터, 특히 경사각 및 변화도(degree of variation)와 같은 특정 파라미터를 변화시킴으로써 ORF의 구조를 제어할 수 있다.

따라서, O 플레이트를 제조하기 위하여, 단일 반응성 메소제닉 화합물(즉, 하나의 중합성 기를 갖는 화합물)과 이반응성 메소제닉 화합물(즉, 두 개의 중합성 기를 갖는 화합물)의 비율을 적당히 선택함으로써, 정렬 프로파일을 막 면에 수직 방향으로 조정할 수 있다.

강한 퍼짐(즉, 막 두께 전반에 걸쳐 경사각의 변화가 큼)을 갖는 O 플레이트에서, 바람직하게는 단일-대 이-반응성 메소제닉 화합물의 비가 6:1 내지 1:2, 바람직하게는 3:1 내지 1:1, 특히 바람직하게는 약 3:2가 되어야 한다.

바람직한 기하학적 퍼짐을 조정하는 다른 효과적인 방법은, 정해진 양의 유전적으로 극성인 중합성 메소제닉 화합물을 중합성 메소제닉 물질에 사용하는 것이다. 이러한 극성 화합물은 단일반응성 또는 이반응성이 될 수 있다. 이들은 유전적으로 포지티브 또는 네거티브가 될 수 있다. 유전적으로 포지티브 및 단일반응성인 메소제닉 화합물이 가장 바람직하다.

중합성 메소제닉 물질의 혼합물 중 극성 화합물의 양은, 혼합물 전체에 대하여 바람직하게는 1 내지 80 중량%, 특히 3 내지 60 중량%, 특히 5 내지 40 중량%이다.

이와 관련하여 극성 메소제닉 화합물은, 상기 정의된 바와 같은 하나 이상의 극성 기를 갖는 화합물을 의미한다. 상기된 화학식 Ia 내지 Ic로부터 선택되는 단일반응성 극성 화합물이 특히 바람직하다.

또한, 이들 극성 화합물은, 유전 이방성 $\Delta\epsilon$ 의 절대값이 큰 것, 일반적으로 1.5 이상인 것이 바람직하다. 따라서, 유전적으로 포지티브인 화합물은 $\Delta\epsilon > 1.5$ 인 것이 바람직하고, 유전적으로 네거티브인 극성 화합물은 $\Delta\epsilon < -1.5$ 인 것이 바람직하다. $\Delta\epsilon > 3$ 의 유전적으로 포지티브인 극성 화합물이 매우 바람직하고, $\Delta\epsilon > 5$ 인 것이 특히 매우 바람직하다.

열 또는 화학선 방사에 중합성 메소제닉 물질을 노출시킴으로써 중합이 일어난다. 화학선 방사는, UV 광, IR 광 또는 가시광과 같은 광으로 조사하거나, X-선 또는 감마선으로 조사하거나, 이온 또는 전자와 같은 고에너지 입자로 조사하는 것을 의미한다. UV 조사로 중합하는 것이 바람직하다.

화학선 방사 공급원으로서, 예를 들어 하나의 UV 램프 또는 한 세트의 UV 램프를 사용할 수 있다. 높은 램프 전력을 사용하는 경우, 경화시간을 감소시킬 수 있다. 화학선 방사의 다른 공급원으로는, 예를 들어 UV 레이저, IR 레이저 또는 가시광 레이저 등의 레이저가 가능하다.

화학선 방사 과정에서 흡수하는 개시제의 존재하에 중합을 실시한다. 예를 들어, UV 광으로 중합시키는 경우, UV 조사로 분해되어, 중합 반응을 개시하는 자유 라디칼 또는 이온을 생성하는 광개시제를 사용할 수 있다.

아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 기를 갖는 중합성 메소젠을 경화시키는 경우, 라디칼 광개시제를 사용하는 것이 바람직하고, 중합성 메소젠 비닐 및 에폭사이드 기를 경화시키는 경우, 양이온성 광개시제를 사용하는 것이 바람직하다.

가열시에 분해되어, 중합을 개시하는 자유 라디칼 또는 이온을 생성하는 중합 개시제를 사용할 수도 있다.

라디칼 중합 광개시제로서, 예를 들어 시판되는 Irgacure 651, Irgacure 184, Darocure 1173 또는 Darocure 4205(모두 Ciba Geigy AG 사제)를 사용할 수 있으며, 양이온성 광중합의 경우에는, 시판되는 UVI 6974(Union Carbide사제)를 사용할 수 있다.

중합성 메소제닉 물질은 바람직하게는 0.01 내지 10 중량%, 매우 바람직하게는 0.05 내지 5 중량%, 특히 0.1 내지 3 중량%의 중합 개시제를 포함하여 이루어진다. UV 광개시제가 바람직하며, 라디칼 UV 광개시제가 특히 바람직하다.

경화 시간은 특히 중합성 메소제닉 물질의 반응성, 코팅 층의 두께, 중합 개시제의 종류 및 UV 램프의 전력에 따라 결정된다. 본 발명에 따른 경화 시간은 10분 이하가 바람직하고 5분 이하가 특히 바람직하며, 2분 이하가 특히 매우 바람직하다. 대량 생산을 위하여 3분 이하의 짧은 경화 시간, 매우 바람직하게는 1분 이하, 특히 30초 이하가 바람직하다.

중합 개시제 외에도, 중합성 물질은, 예를 들어 촉매, 안정화제, 사슬-전이제, 공반응 단량체 또는 계면-활성 화합물 등의 하나 이상의 다른 적당한 성분을 포함하여 이루어질 수도 있다. 특히, 예를 들어 저장시에 중합성 물질이 바람직하지 못하게 자발적으로 중합되는 것을 막기 위하여, 안정화제를 첨가하는 것이 바람직하다.

안정화제로서, 원칙적으로, 이러한 목적으로 당 업계에 알려진 모든 화합물을 사용할 수 있다. 이러한 화합물들은 광범위하게 시판중이다. 안정화제의 전형적인 예로는 4-에톡시페닐 또는 부틸화된 히드록시톨루엔(BHT)이 있다.

사슬 전이제 등의 다른 첨가제를 중합성 물질에 첨가하여, 본 발명의 중합체 막의 물리적 성질을 변화시킬 수도 있다. 중합성 물질에, 단일작용성 티올 화합물(예를 들어, 도데칸 티올) 또는 다작용성 티올 화합물(예를 들어, 트리메틸프로판 트리(3-머캅토프로피오네이트))과 같은 사슬 전이제를 첨가하는 경우, 본 발명의 중합체 막에서, 자유 중합체 사슬의 길이 및/또는 두 가교결합 사이의 중합체 사슬의 길이를 제어할 수 있다. 사슬 전이제의 양이 증가되면, 얻어진 중합체 막의 중합체 사슬 길이는 감소된다.

또한, 중합체의 가교결합을 증가시키기 위한 이- 또는 다작용성 중합성 메소제닉 화합물에 추가하거나 이를 대체하여, 중합성 물질에 둘 이상의 중합성 작용기를 갖는 비 메소제닉 화합물을 20% 이하로 첨가하여, 중합체의 가교결합을 증가시키는 것도 가능하다.

이작용성 비 메소제닉 단량체의 전형적인 예로는 탄소수 1 내지 20의 알킬기를 갖는 알킬디아크릴레이트 또는 알킬디메타크릴레이트가 있다. 둘 이상의 중합성 기를 갖는 비 메소제닉 단량체의 전형적인 예로는 트리메틸프로판트리메타크릴레이트 또는 펜타에리스리톨테트라아크릴레이트가 있다.

다른 바람직한 실시형태에서, 중합성 물질의 혼합물은, 하나의 중합성 작용기를 갖는 비 메소제닉 화합물을 70% 이하, 바람직하게는 3 내지 50 % 포함하여 이루어진다. 단일작용성 비메소제닉 단량체의 전형적인 예로는 알킬아크릴레이트 또는 알킬메타크릴레이트가 있다.

예를 들어, 중합가능하지 않은 액정 화합물을 20 중량% 이하로 첨가하여, 광학 지연 막의 광학적 성질을 적합하게 할 수도 있다.

경우에 따라, 제 2 기판을 적용하여, 정렬을 돕거나 중합을 억제할 수 있는 산소를 배제시키는 것이 유리하다. 이와 달리, 불활성 기체의 대기 하에 경화를 실시할 수 있다. 그러나, 적당한 광개시제 및 높은 UV 램프 전력을 사용하여 공기 중에서 경화시키는 것도 가능하다. 양이온성 광개시제를 사용하는 경우, 대부분 산소를 배제시킬 필요는 없으나, 물은 배제시켜야 한다. 본 발명의 바람직한 실시형태에서, 불활성 기체 대기 하, 바람직하게는 질소 대기 하에 중합성 메소제닉 물질을 중합한다.

바람직한 분자 배향을 갖는 중합체 막을 얻기 위하여, 중합성 메소제닉 물질의 액정 상에서 중합이 실시되어야 한다. 따라서, 융점이 낮고 액정 상 범위가 넓은, 중합성 메소제닉 화합물 또는 혼합물을 사용하는 것이 바람직하다. 이러한 물질을 사용하면 중합 온도를 낮출 수 있으며, 이로써 중합 공정이 더 용이해지고, 대량 생산이 특히 상당히 유리해진다.

적당한 중합 온도는, 주로 중합성 물질의 클리어링 포인트와, 특히 기판의 연화점에 따라 선택한다. 중합 온도는 중합성 메소제닉 혼합물의 클리어링 온도보다 30도 이상 낮은 것이 바람직하다.

120℃ 이하의 중합 온도가 바람직하다. 특히 90℃ 이하의 온도가 바람직하고, 60℃ 이하가 특히 더 바람직하다.

실시예

본 발명은 또한 하기 실시예를 통하여 더 설명한다. 여기서 하기 약어를 사용한다:

Θ 경사 각[도]

Φ 트위스트 각[도]

p 나선 피치[nm]

n_e 이상 굴절 지수(20℃ 및 589nm)

n_o 정상 굴절 지수(20℃ 및 589nm)

$\epsilon_{\parallel}$ 분자 장축에 평행인 유전 상수(20℃ 및 1kHz)

$\epsilon_{\perp}$ 분자 장축에 수직인 유전 상수(20℃ 및 1kHz)

K_{11} 제 1 탄성 상수

K_{22} 제 2 탄성 상수

K_{33} 제 3 탄성 상수

V_{on} 역치 전압[V]

V_{off} 포화 전압[V]

d 층 두께 [μm]

비교예 A

TN 셀(1) 및 한 쌍의 선형 편광자(2,2')를 포함하여 이루어지는, 도 1a에서와 같은 E 모드에 비보정 표준형 TN-LCD 장치의 하기 파라미터를 갖는다.

n_e 1.5700

n_o 1.4785

$\epsilon_{\perp}$ 3.5

$\epsilon_{\parallel}$ 10.8

K_{11} 11.7

K_{22} 5.7

K_{33} 15.7

d 5.25 μm

예비-경사 2°

V_{on} 4.07 V

V_{off} 1.56 V

도 4a는 디스플레이의 이소콘트라스트 도표로, 10% 단계마다 동일한 콘트라스트 범위로 나타낸다. 이소콘트라스트 도표는 V_{on} 에서의 휘도/ V_{off} 에서의 휘도로 측정한다.

도 4b 및 4c는, 각각 수평 및 수직 시야 면에서의 선형 휘도 스케일 상에 8 개의 그레이 수준(전달 대 시야각으로 주어짐)을 나타낸다. 이상적으로는, 그레이 수준 라인이 수평이 되며, 이들이 교차되는 경우에는, 그레이 수준의 반전이 일어난 것이다. 그레이 수준의 반전이 일어나면 매우 불리하며, 특히 그레이 수준이 더 어두운 경우에 더 불리하다. 도 4b에서, 수평 방향으로 30°와 같은 작은 각인 경우에도 수준 7 및 8이 매우 나쁘며, 도 4c에서, 수직 방향으로 30°이상의 각에서 이 수준이 교차한다는 것을 알 수 있다.

편광자는, 일반적인 LCD 디스플레이에 사용되는 표준 편광자이면 가능하다.

V_{on} , V_{off} 는 TN 및 STN-LCD 디스플레이에서 일반적으로 채택되는 값에 상응한다.

비교예 B

TN 셀(1) 및 한 쌍의 선형 편광자(2,2')를 포함하여 이루어지는, 도 1b에서와 같은 O 모우드의 비보정 표준형 TN-LCD 장치는 비교예 A에 주어진 것과 같은 파라미터를 갖는다.

도 5a는 디스플레이의 이소콘트라스트 도표로, 10% 단계마다 동일한 콘트라스트 범위로 나타낸다. 이소콘트라스트 도표는 V_{on} 에서의 휘도/ V_{off} 에서의 휘도로 측정한다.

도 5b 및 5c는, 각각 수평 및 수직 시야 면에서의 그레이 수준을 나타낸다. 도 5b에서, 수평 방향으로 30°와 같은 작은 각인 경우에도 수준 7 및 8이 매우 나쁘며, 도 5c에서, 수직 방향으로 30°이상의 각에서 이 수준이 교차한다는 것을 알 수 있다.

실시예 1

도 2a에 도시된 바와 같은 본 발명에 따른 O 모우드의 보정된 TN-LCD 장치는, 트위스트된 네마틱 상태의 액정층을 갖는 TN 셀(1), 한 쌍의 선형 편광자(2,2'), 두 개의 퍼진 O 플레이트(3,3'), 두 개의 평면 A 플레이트(4,4') 및, O 플레이트 및 A 플레이트의 기관 역할을 하는 네 개의 네거티브 C 플레이트(5,5')로 구성된다. 광학 성분의 스택 형태는 상기 표 1의 [H] 형에 상응한다.

TN 셀(1) 및 편광자(2,2')는 비교예 A에 정의된 것과 같다.

O 플레이트(3,3')는, 경사각 θ 가 한 면에서 θ_{min} 로부터 반대면에서 θ_{max} 의 범위인 퍼진 구조를 갖는다.

O 플레이트(3,3')의 파라미터는 다음과 같다.

θ_{min} 2°

θ_{max} 88°

θ_{ave} 45°

n_e 1.610

n_o 1.495

d 1.2 μm

지연 70nm

평면 A 플레이트(4,4')의 파라미터는 하기와 같다.

n_e 1.610

n_o 1.495

d' 0.91 μm

지연 105 nm

실시예 1에 따른 디스플레이 장치에서, 막 면 내의 개별 광학 막의 광학 축의 배향 방향은 하기 표 2에 나타낸다. 이해를 돕기 위해, 0°, 90°, 180° 및 270°의 배향 방향을 또한 도 2a, 2b 및 3의 좌측에 화살표로 나타낸다.

[표 2]
실시예 1에 따른 디스플레이의 개별 성분의 광학축의 배향 방향

왼쪽 편광자(2)	45°
O 플레이트(3)	225°
평면 A 플레이트(4)	135°
평면 A 플레이트(4')	225°
O 플레이트(3')	135°
오른쪽 편광자(2')	315°

도 6a는 디스플레이의 이소콘트라스트 도표이며, 도 6b 및 6c는 각각 수평 및 수직 방향에서의 그레이 수준(전달 대 시야 각)이다.

이소콘트라스트 도표 도 6a에서, 디스플레이는, 실시예 B의 비보정 디스플레이에 비하여, 수평 방향에서 훨씬 더 큰 시야 각을 가지며, 수직 방향에서도 약간 개선되는 것으로 볼 수 있다. 도 6b 및 6c에서, 네거티브 각에서 수평 방향에서의 그레이 수준 7 및 8은 실시예 B의 비보정 디스플레이에 비하여 크게 개선되며, 수직 방향에서도 개선되는 것으로 볼 수 있다.

실시예 2

도 2b에 도시된 바와 같은 본 발명에 따른 E 모우드의 보정된 TN-LCD 장치는, 트위스트된 네마틱 상태의 액정층을 갖는 TN 셀(1), 한 쌍의 선형 편광자(2,2'), 두 개의 퍼진 O 플레이트(3,3'), 두 개의 평면 A 플레이트(4,4') 및, O 플레이트 및 A 플레이트의 기관 역할을 하는 네 개의 네거티브 C 플레이트(5,5')로 구성된다. 광학 성분의 스택 형태는 상기 표 1의 [H] 형에 상응한다.

개별 성분의 파라미터 및 배향은 실시예 1과 같다.

도 7a는 디스플레이의 이소콘트라스트 도표이며, 도 7b 및 7c는 각각 수평 및 수직 방향에서의 그레이 수준이다.

이소콘트라스트 도표 도 7a에서, 디스플레이는, 실시예 A의 비보정 디스플레이에 비하여, 수평 및 수직 방향에서 모두 더 큰 시야 각을 가진다. 도 7b 및 7c에서, 네거티브 각에서 수평 방향에서의 그레이 수준 7 및 8이 실시예 A의 비보정 디스플레이에 비하여 개선되며, 수직 방향에서도 개선되는 것으로 볼 수 있다.

실시예 3

본 발명에 따른 E 모우드의 보정된 TN-LCD 장치는 도 2b에 도시된 바와 같은 개별 성분 및 스택 형태를 포함하여 이루어진다.

실시예 3에 따른 디스플레이는 본 발명의 바람직한 실시형태에 관한 것으로, O 플레이트(3,3') 및 평면 A 플레이트(4,4')는 동일한 지연을 나타낸다.

O 플레이트의 두께는 $1.427\mu\text{m}$ 이다.

평면 A 플레이트의 두께는 $0.711\mu\text{m}$ 이다.

O 플레이트 및 평면 A 플레이트의 지연은 82nm 이다.

다른 파라미터는 실시예 1에서와 같다.

개별 성분의 배향은 표 2에서와 같다.

도 8a는 디스플레이의 이소콘트라스트 도표이며, 도 8b 및 8c는 각각 수평 및 수직 방향에서의 그레이 수준이다. 실시예 A의 비보정 디스플레이에 비하여, 시야각이 크게 확대되는 것으로 볼 수 있다. $100-1$ 이소콘트라스트 영역은 수평 방향에서 $\pm 50^\circ$, 수직 방향에서 $\pm 25^\circ$ 이다. $10-1$ 이소콘트라스트 영역은 수평 방향에서 $\pm 60^\circ$, 수직 방향에서 $\pm 60^\circ$ 이다. 그레이 수준은 수평 및 수직 방향에서 모두 개선된다.

실시예 4-10

본 발명에 따른 일련의 E 모우드의 보정된 TN-LCD 장치는 도 2b에 도시된 것과 같고 표 1의 [H]형에 상응하는 개별 성분 및 스택 형태를 포함하여 이루어진다.

또한, 실시예 4-10에 따른 장치는 바람직한 실시형태에 관한 것으로, 막 면에 평행인 면에서, 및 디스플레이의 다른 광학 성분의 광학 축에 대하여, O 플레이트(3) 및 평면 A 플레이트(4)의 광학 축(3b,4b)이 시계방향으로 각 $+\delta$ 로 트위스트되고, O 플레이트(3') 및 평면 A 플레이트(4')의 광학 축(3b',4b')이 반시계방향으로 각 $-\delta$ 로 트위스트된다.

예를 들어, 실시예 4에 따른 장치에서, 편광자(2,2')의 광학 축의 배향 방향은 상기 표 2에 주어진 것과 같고, O 플레이트(3) 및 A 플레이트(4)의 광학 축(3b,4b)이 219° 및 129° 로 각각 배향되어 있으며, O 플레이트(3') 및 A 플레이트(4')의 광학 축(3b',4b')이 231° 및 141° 로 각각 배향되어 있다. 따라서, 실시예의 각 δ 는 $\pm 6^\circ$ 이다.

또한, 실시예 4-10에 따른 디스플레이에서, O 플레이트 및 평면 A 플레이트는 동일한 지연을 나타낸다.

실시예 4-10에 따른 디스플레이 장치의 개별 성분의 다른 파라미터는 하기 표 3에 주어진다. 다른 파라미터는 실시예 1에 주어진 것과 같다.

표 3에서, d_O 및 d_A 는 O 플레이트 및 평면 A 플레이트의 두께 μm 를 각각 나타내고, ret. 는 O 및 A 플레이트의 지연(nm)을 나타내고, θ_{ave} 는 퍼진 O 플레이트의 평균 경사각($^\circ$)을 나타내고, δ 는, O 및 평면 A 플레이트의 광학축이 상기된 것과 같은 다른 광학 성분에 대하여 트위스트되어 있는 각($^\circ$)을 나타내고, V_{off} 는 TN 셀의 포화 전압(V)을 나타낸다.

[표 3]

실시예 4-10의 디스플레이 성분의 파라미터

실시예	d_0	d_A	ret.	θ_{ave}	δ	V_{off}
4	1.427	0.711	82	45	± 6	4.07
5	1.22	0.613	70	45	± 9	4.94
6	1.22	0.613	70	49	± 9	4.94
7	1.356	0.67	77	45	± 9	4.5
8	1.356	0.67	77	47	± 9	4.5
9	1.55	0.768	89	45	± 6.5	3.5
10	1.55	0.768	89	41	± 6.5	3.5

도 9, 10, 11, 12, 13, 14 및 15는 각각 실시예 4, 5, ..., 10에 따른 디스플레이의 이소콘트라스트 도표를 나타낸다.

실시예 A의 비보정 디스플레이와 비교하여, 시야각이 크게 확대되고, 그레이 수준이 수평 및 수직 방향에서 모두 개선되는 것을 알 수 있다.

실시예 4-10에 따른 디스플레이의 100-1 및 10-1 이소콘트라스트 영역의 수평 및 수직각을 표 4에 나타낸다.

[표 4]
실시예 4-10의 디스플레이의 이소콘트라스트 영역의 각(°)

실시예	도	100-1 이소콘트라스트		10-1 이소콘트라스트	
		수평	수직	수평	수직
4	9a	± 50	+60/-35	± 60	+60/-55
5	10a	± 40	+60/-25	± 60	+60/-40
6	11a	± 50	+60/-25	± 60	+60/-40
7	12a	± 45	+60/-25	± 60	+60/-45
8	13a	± 50	+60/-25	± 60	+60/-45
9	14a	± 40	+60/-35	± 60	± 60
10	15a	± 50	+50/-30	± 60	± 60

실시예 11

도 3에 도시된 바와 같은, 본 발명에 따른 보정된 O 모우드의 TN-LCD 장치는, 트위스트된 네마틱 상태의 액정층을 갖는 TN 셀(1), 한 쌍의 선형 편광자(2,2'), 두 개의 퍼진 O 플레이트(3,3'), 두 개의 평면 A 플레이트(4,4'), O 플레이트의 기판 역할을 하는 두 개의 네거티브 C 플레이트(5,5') 및 네거티브 C 플레이트의 광학 성능을 가지며 O 플레이트(3) 및 A 플레이트(4) 사이 및 O 플레이트(3') 및 A 플레이트(4') 사이에 각각 위치되는 두 개의 고도로 트위스트된 A 플레이트(6,6')로 구성된다. 광학 성분의 스택 형태는 상기 표 1의 [H]형에 상응한다.

실시예 11에 따른 장치에서, O 플레이트(3,3') 및 A 플레이트(4,4')의 광학축은 상기 정의된 바와 같이 $\pm 6^\circ$ 의 각 δ 로 다른 광학 성분에 대하여 트위스트되어 있다. 다른 성분의 배향은 실시예 1, 표 2에 주어진 바와 같다.

고도로 트위스트된 A 플레이트(6,6')의 파라미터는 다음과 같다.

$$n_e \ 1.610$$

$$n_o \ 1.495$$

$$d'' \ 3.0\mu m$$

피치 p 200 nm

O 플레이트의 평균 경사각 θ_{ave} 는 45°이다.

O 플레이트의 두께는 1.427 μ m이다.

평면 A 플레이트의 두께는 0.711 μ m이다.

O 플레이트 및 평면 A 플레이트의 지연은 82nm이다.

TN 셀의 V_{off} 는 4.07V이다.

다른 파라미터는 실시예 1에 주어진 것과 같다.

도 16a는 디스플레이의 이소콘트라스트 도표이며, 도 16b 및 16c는 각각 수평 및 수직 방향에서의 그레이 수준이다. 실시예 B의 비보정 디스플레이에 비하여, 시야각이 크게 확대되는 것으로 볼 수 있다. 100-1 이소콘트라스트 영역은 수평 방향에서 +/−50°, 수직 방향에서 +60°/−40°이다. 10-1 이소콘트라스트 영역은 수평 방향에서 +/−60°, 수직 방향에서 +/−60°이다. 그레이 수준은 수평 및 수직 방향에서 모두 개선된다.

상기 실시예는, 상기 실시예에서 사용된 것 대신에 일반적으로 또는 특정하게 기재된 반응물 및/또는 본 발명의 작동 조건을 대체하여 반복함으로써, 유사한 결과를 얻을 수 있다.

상기 상세한 설명으로부터, 당업자는 본 발명의 주요 특징을 쉽게 알 수 있으며, 이의 정신 및 범위에서 벗어나지 않게 본 발명을 다양하게 변화 및 변경시켜, 다양한 조건 및 용도에 적합하도록 만들 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1a 및 도 1b는 비보정 종래 기술의 TN-LCD 장치,

도 2a 및 도 2b는 본 발명에 따른 바람직한 실시형태에 따른 보정기를 갖는 보정된 TN-LCD 장치,

도 3은 본 발명에 따른 바람직한 실시형태에 따른 보정기를 갖는 보정된 TN-LCD 장치,

도 4a는 비교예 A에 따른 비보정 종래 기술의 TN-LCD 장치의 이소콘트라스트 도표,

도 4b 및 4c는 비교예 A에 따른 비보정 종래 기술의 TN-LCD 장치의 수평(4b) 및 수직(4c) 시야면에서의 그레이 수준 다이어그램,

도 5a는 비교예 B에 따른 비보정 종래 기술의 TN-LCD 장치의 이소콘트라스트 도표,

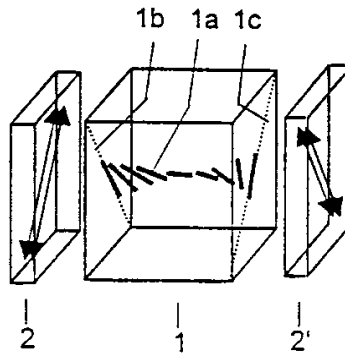
도 5b 및 5c는 비교예 B에 따른 일반적인 비보정 TN-LCD 장치의 수평(5b) 및 수직(5c) 시야면에서의 그레이 수준 다이어그램,

도 6a, 7a, 8a, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 및 16a는 각각, 실시예 1 내지 11에 따른 본 발명의 보정된 TN-LCD 장치의 이소콘트라스트 도표,

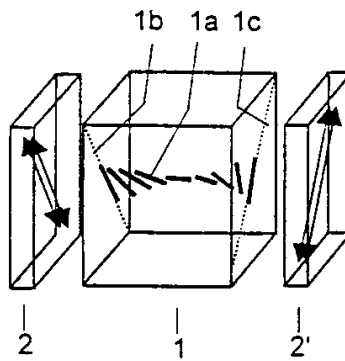
도 6b, 6c, 7b, 7c, 8b, 8c, 9b, 9c, 10b, 10c, 11b, 11c, 12b, 12c, 13b, 13c, 14b, 14c, 15b, 16b 및 16c는 각각, 실시예 1 내지 11에 따른 본 발명의 보정된 TN-LCD 장치의 수평(b) 및 수직(c) 시야면에서의 그레이 수준 다이어그램.

도면

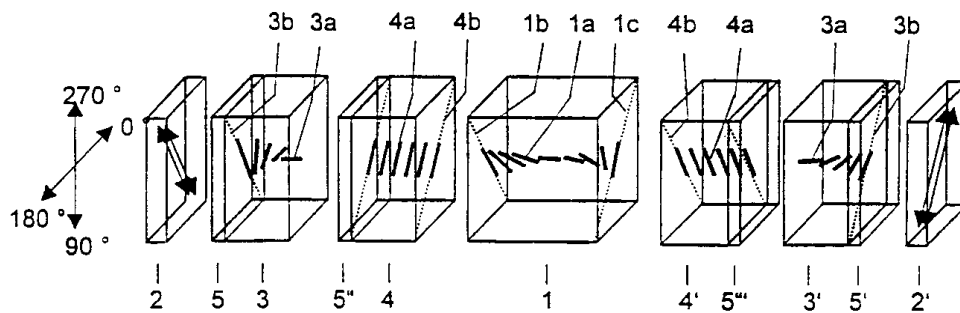
도면1a



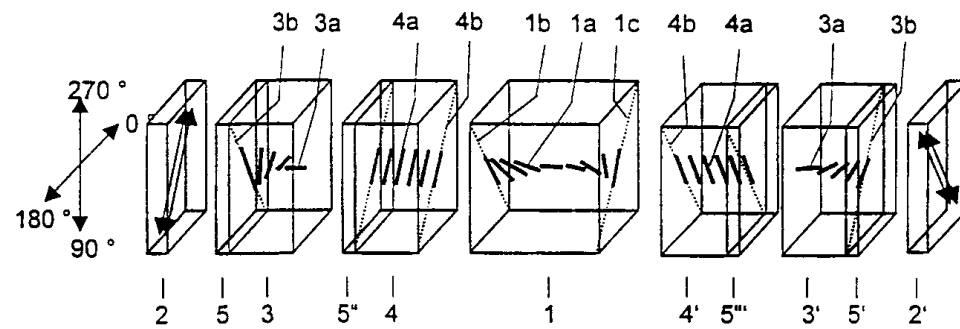
도면1b



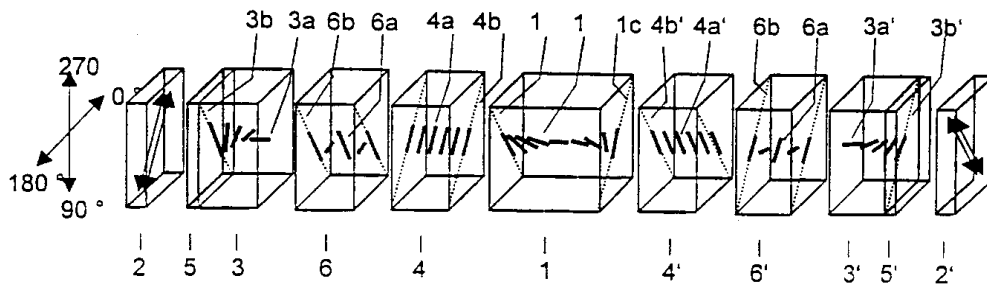
도면2a



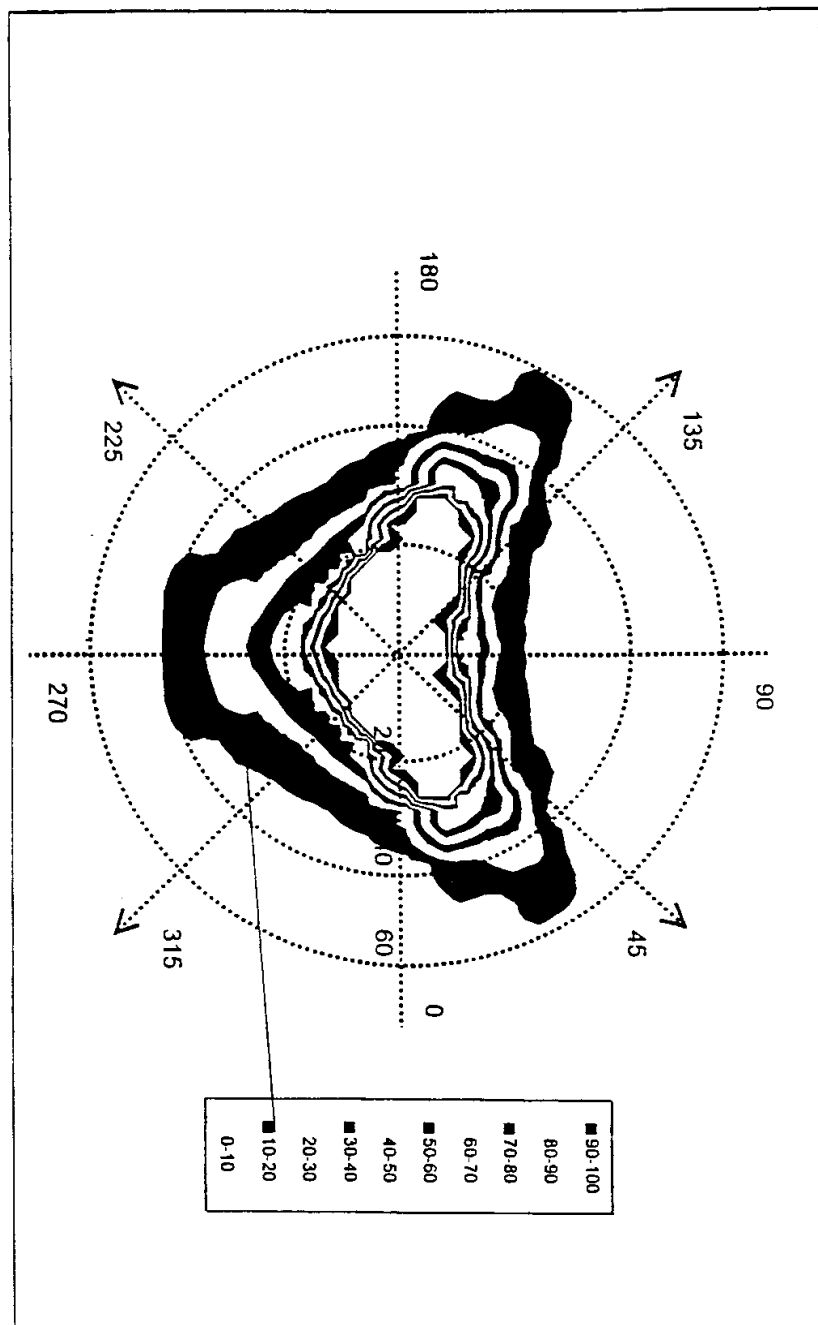
도면2b



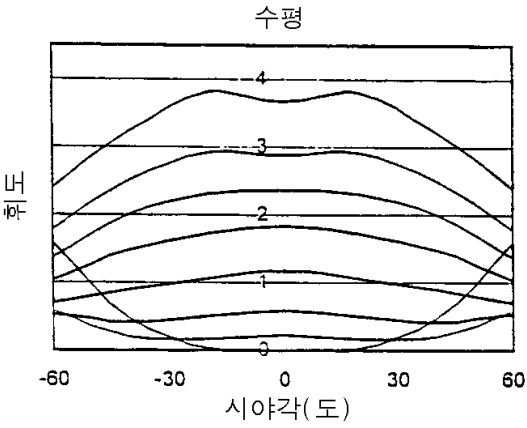
도면3



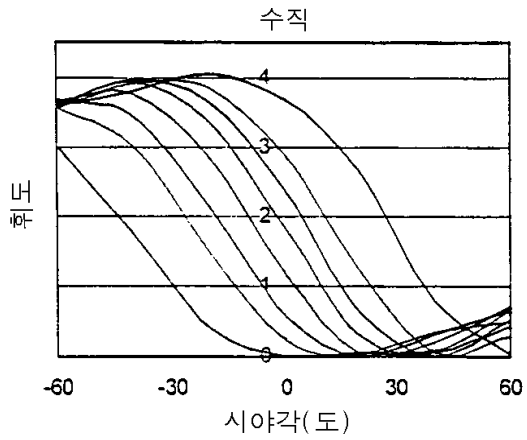
도면4a



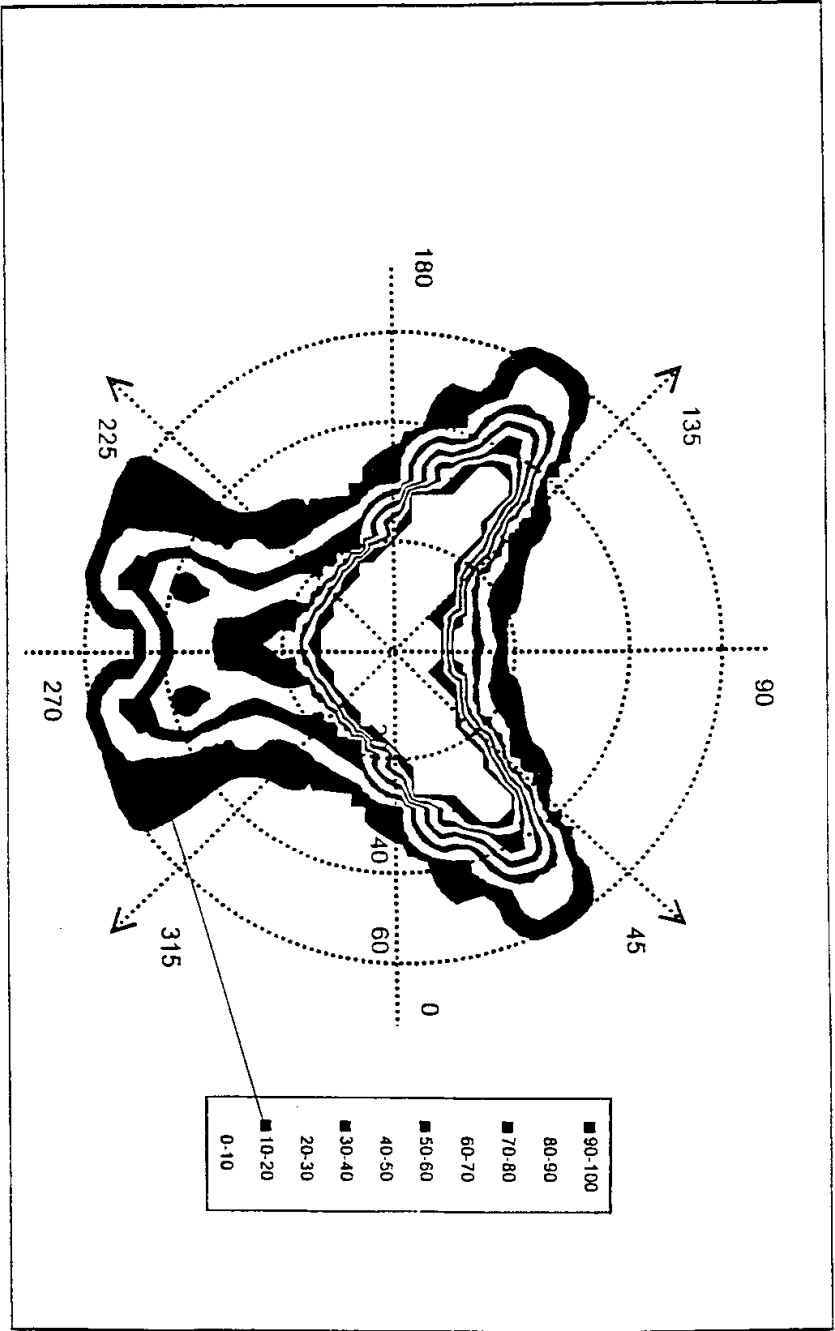
도면4b



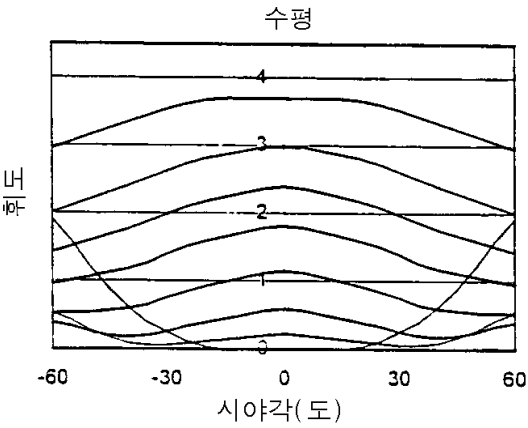
도면4c



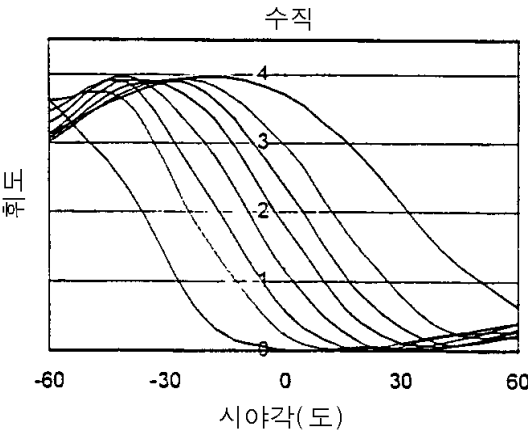
도면5a



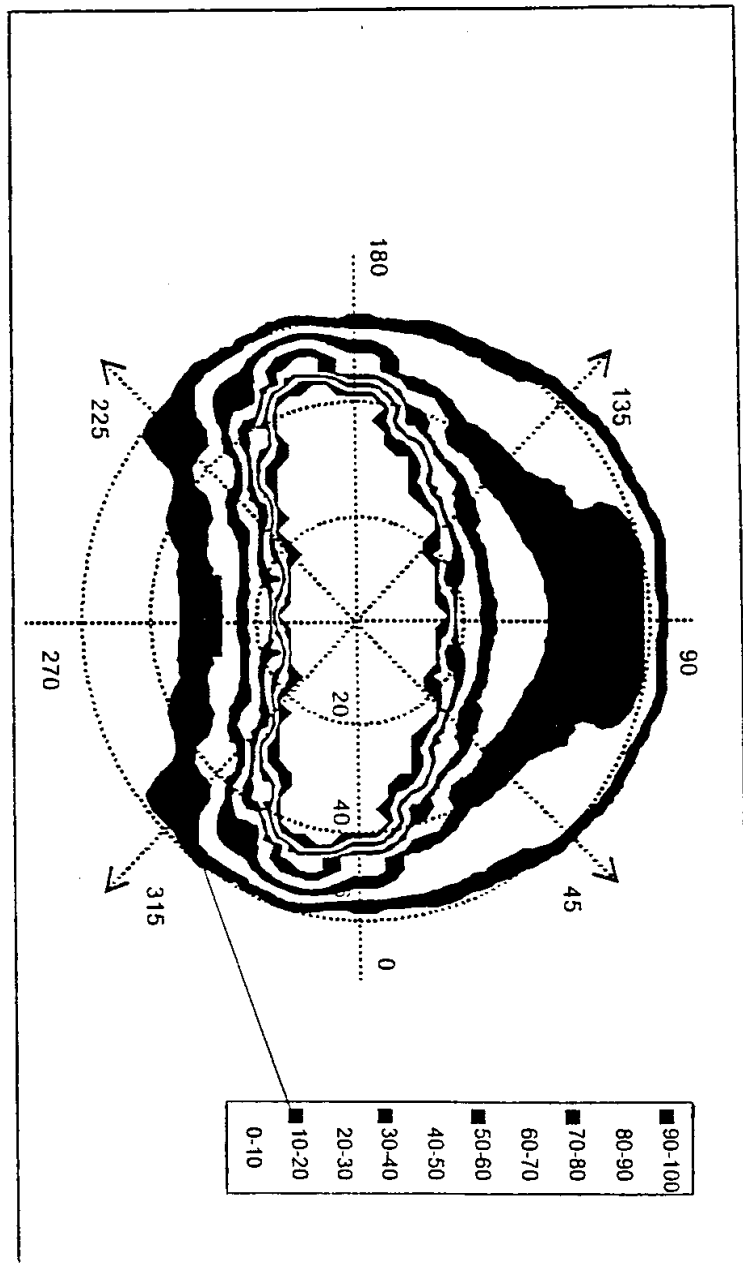
도면5b



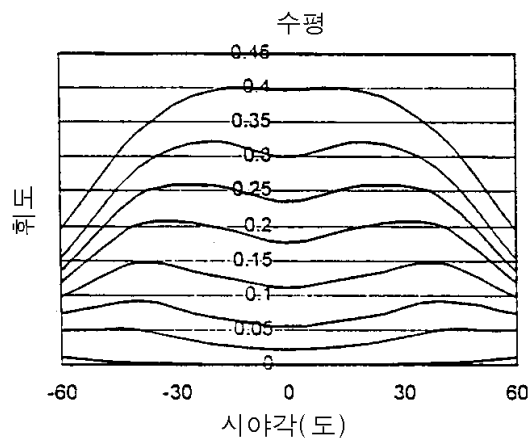
도면5c



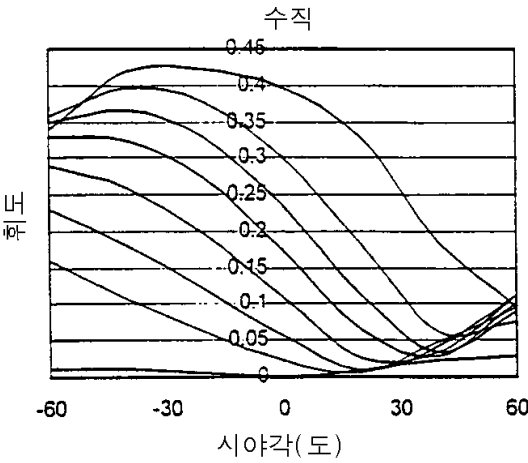
도면6a



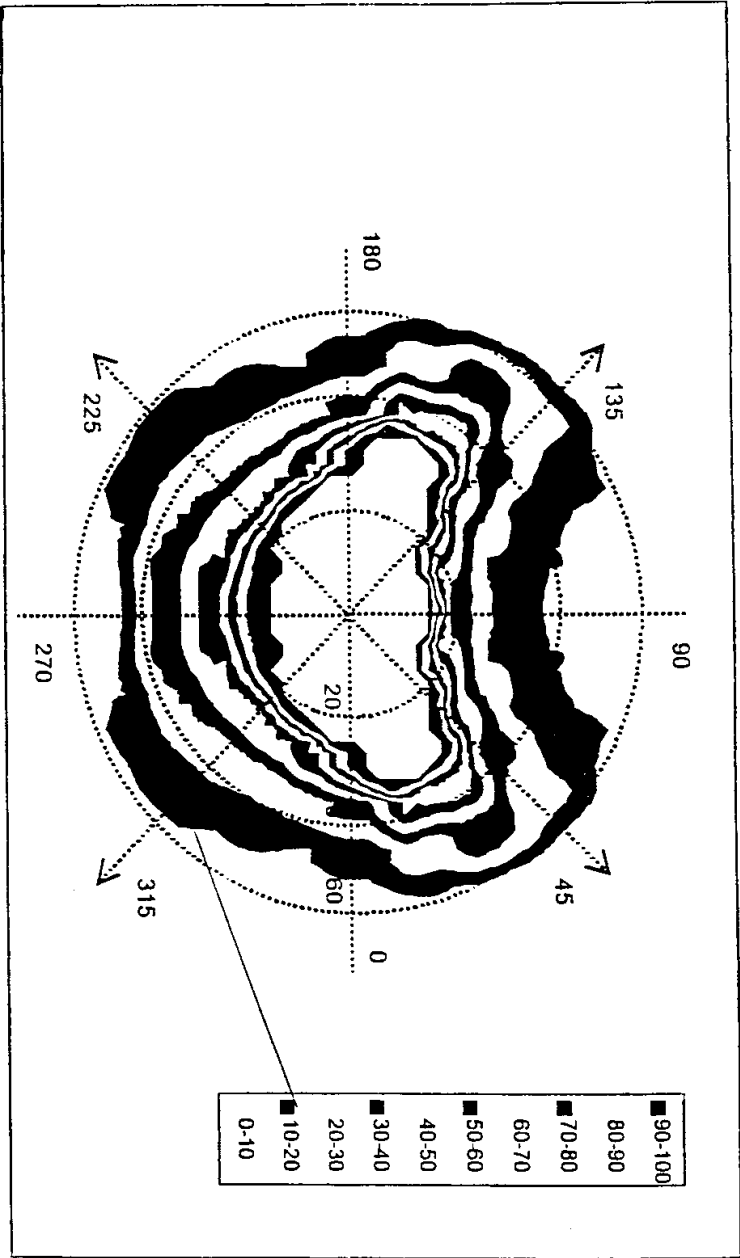
도면6b



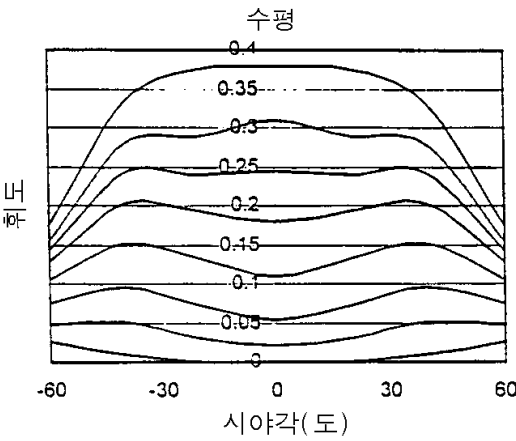
도면6c



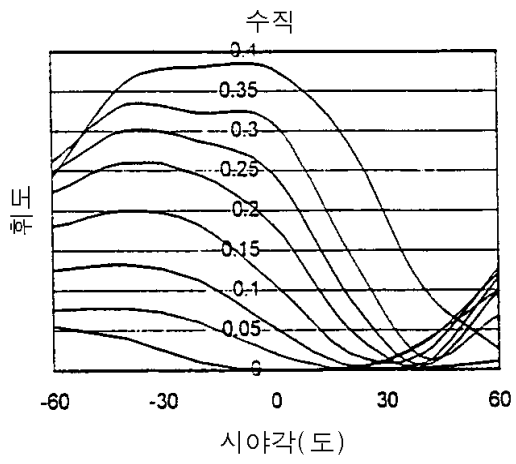
도면7a



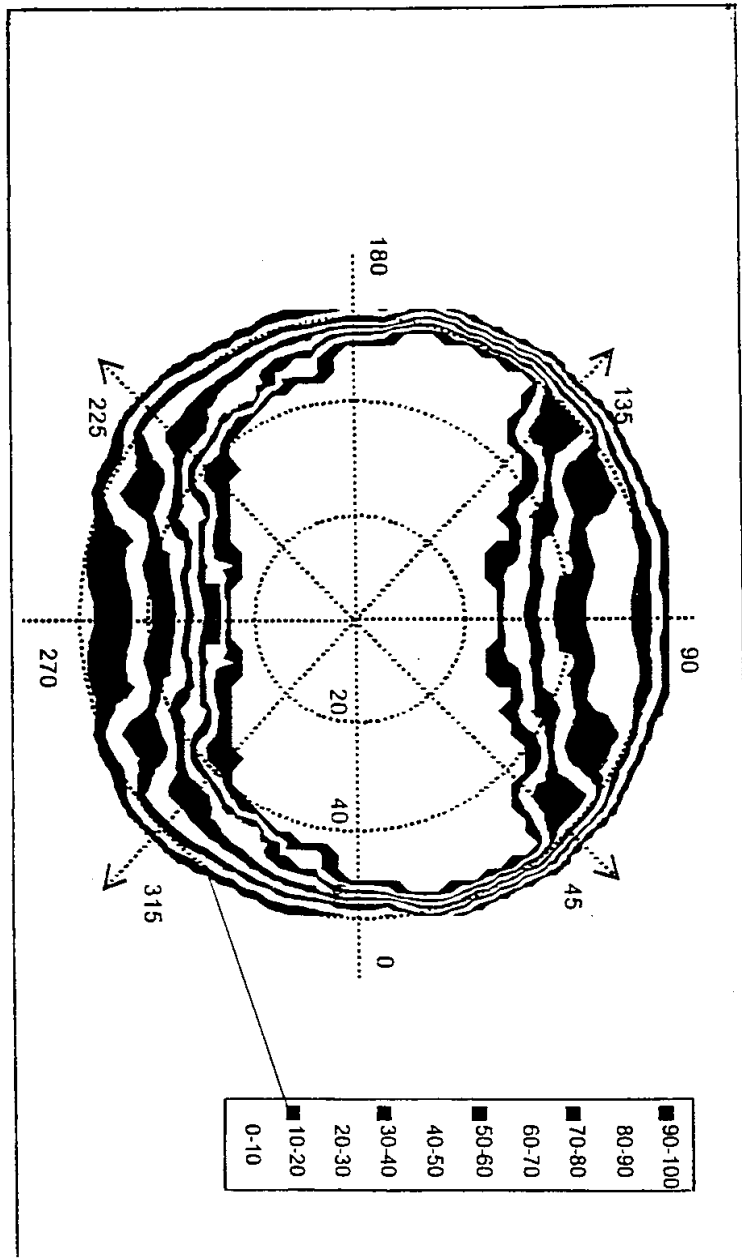
도면7b



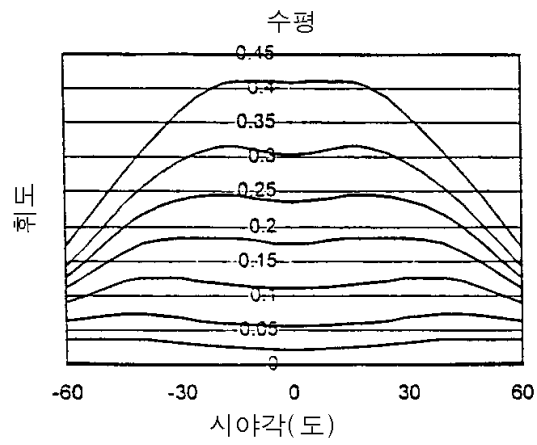
도면7c



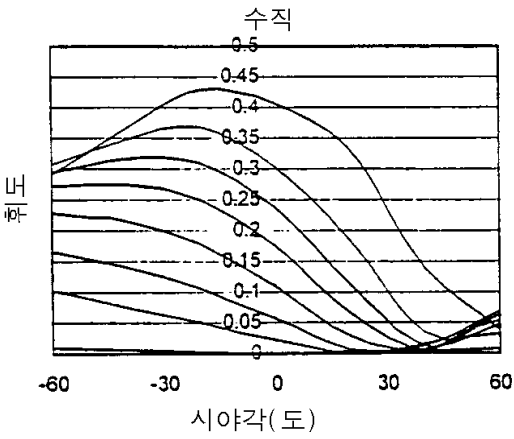
도면8a



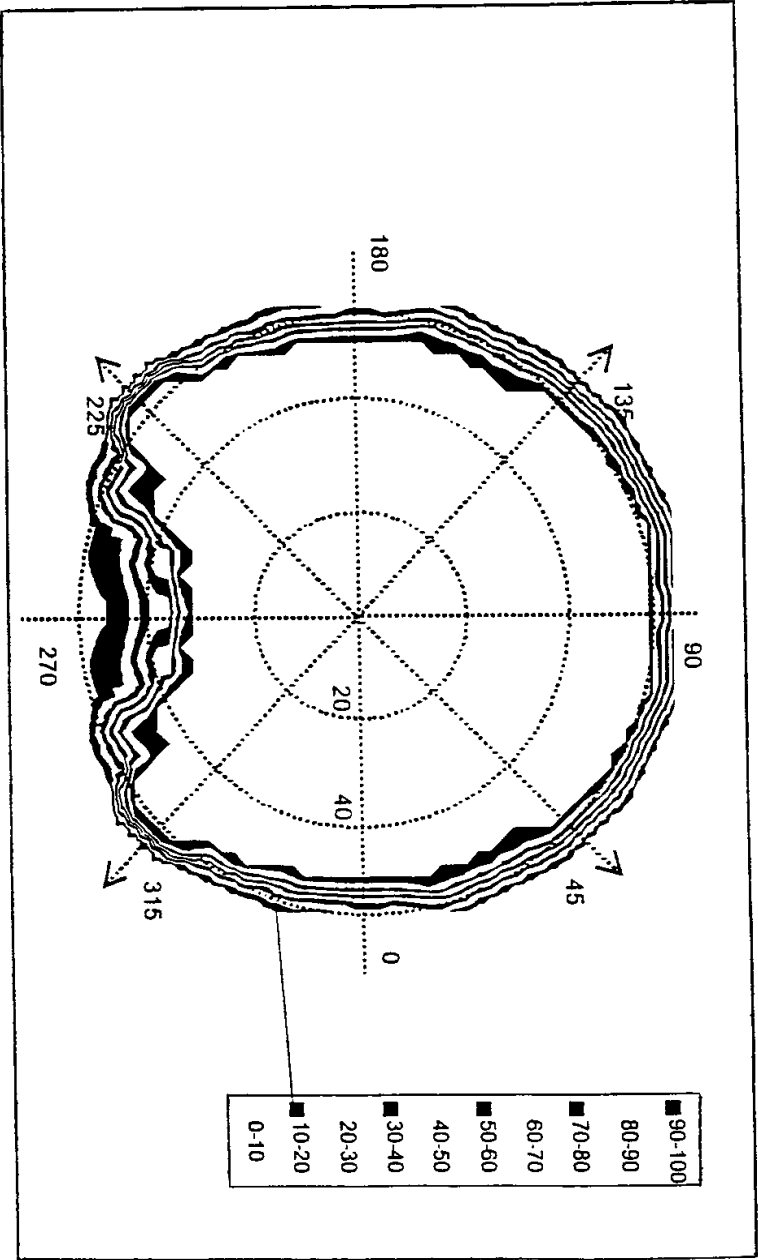
도면8b



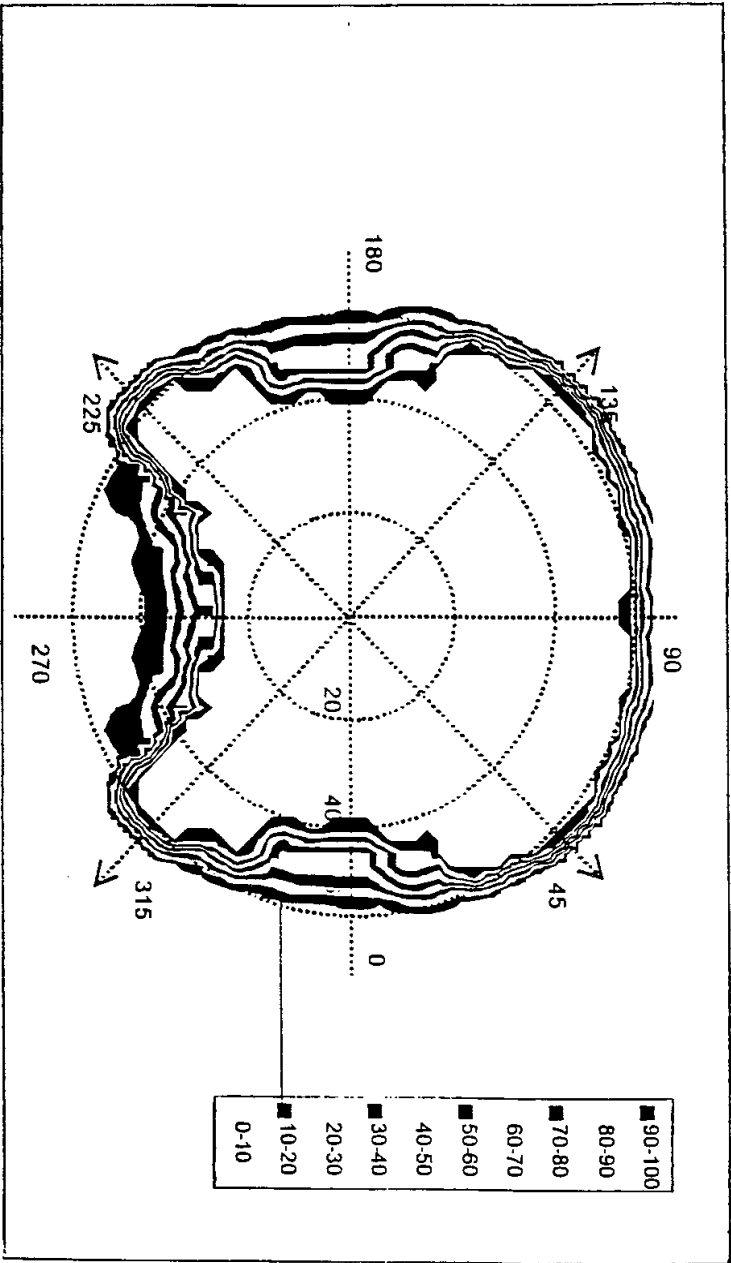
도면8c



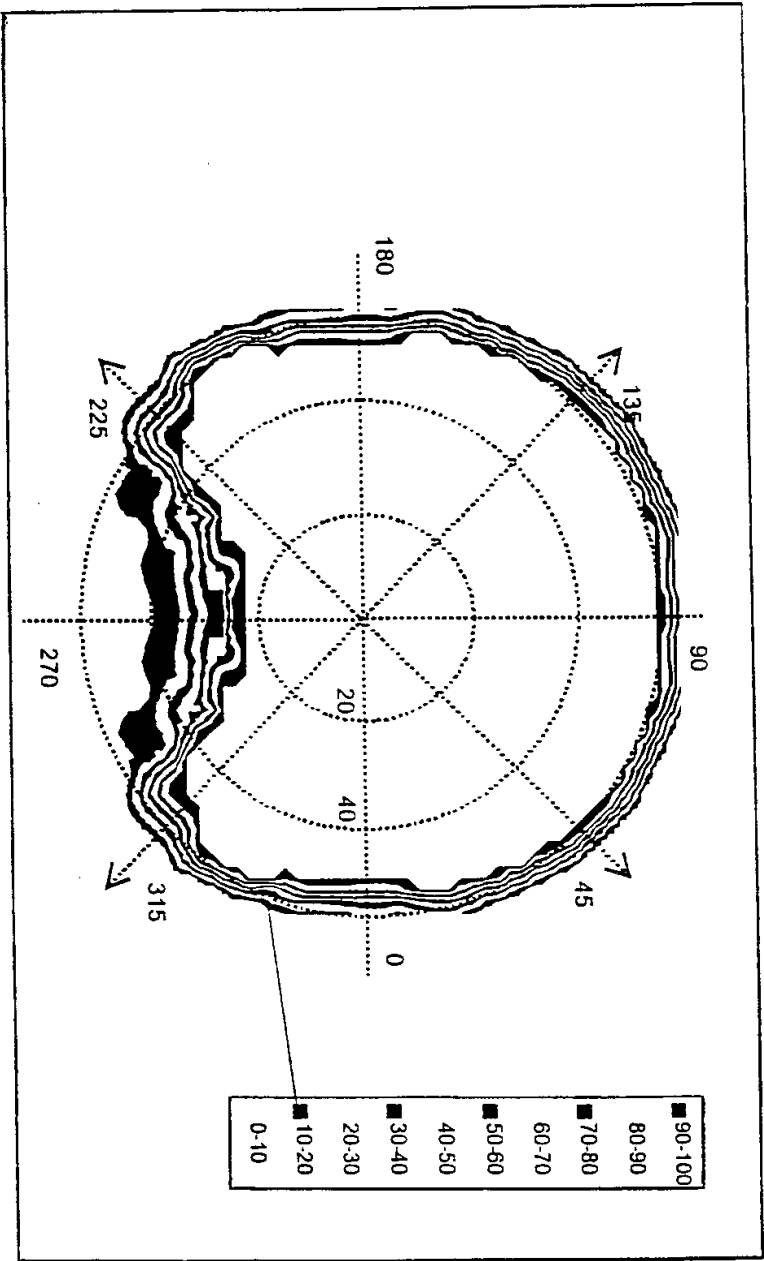
도면9



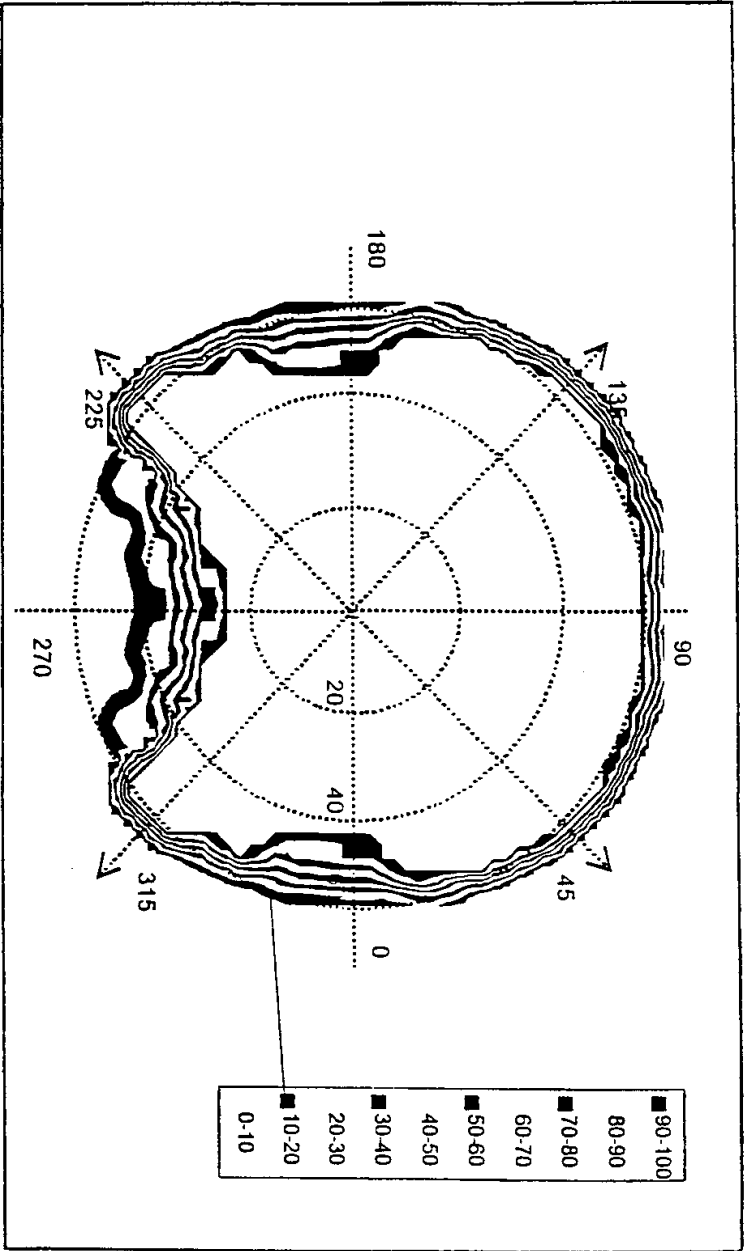
도면10



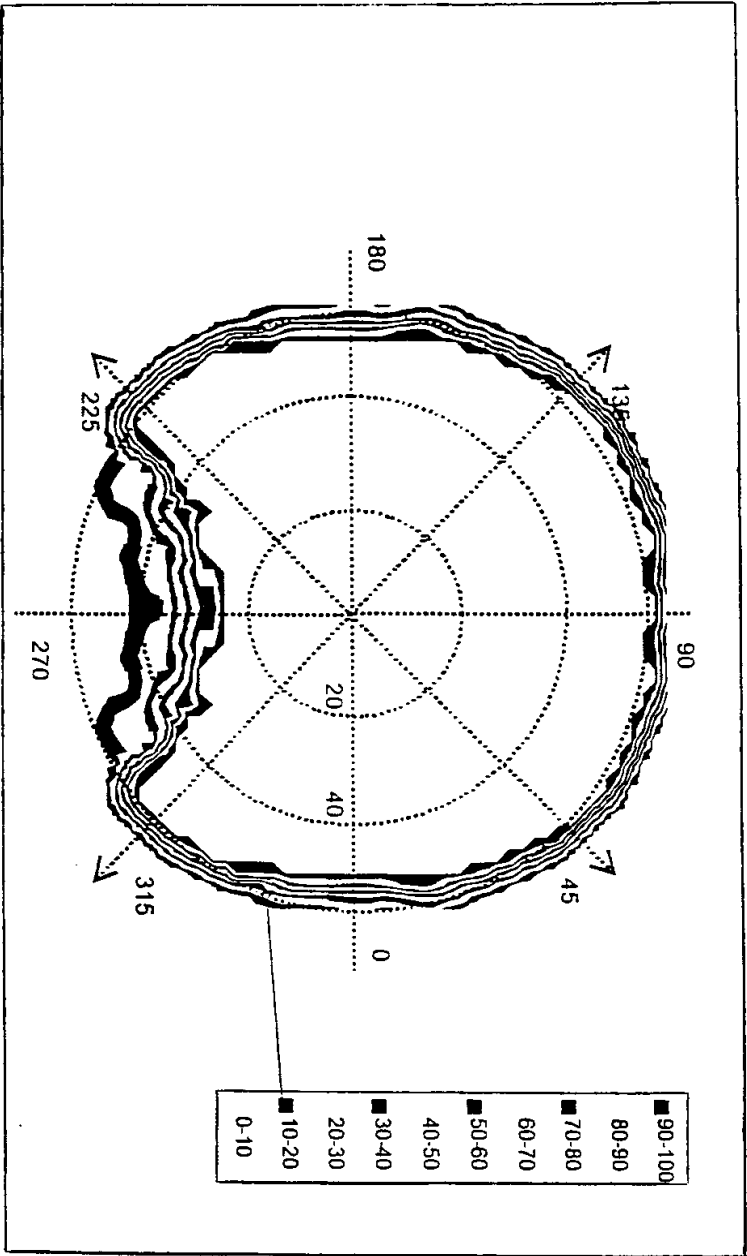
도면11



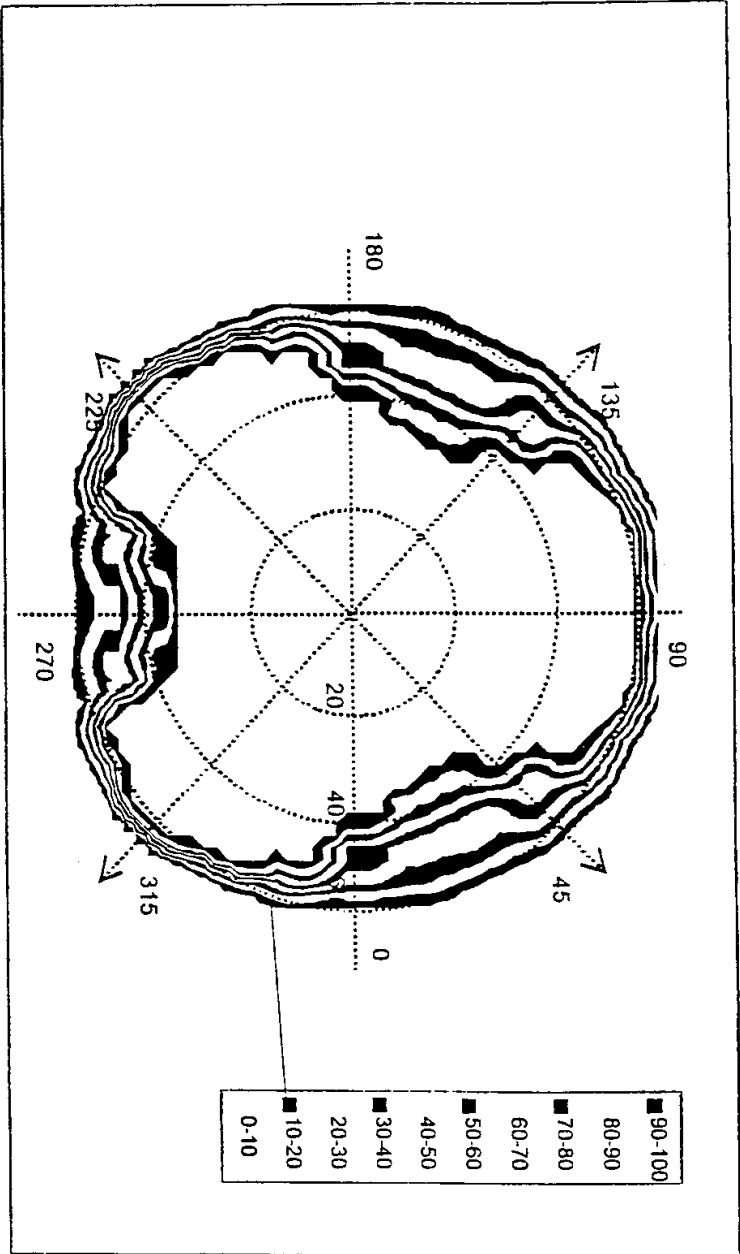
도면12



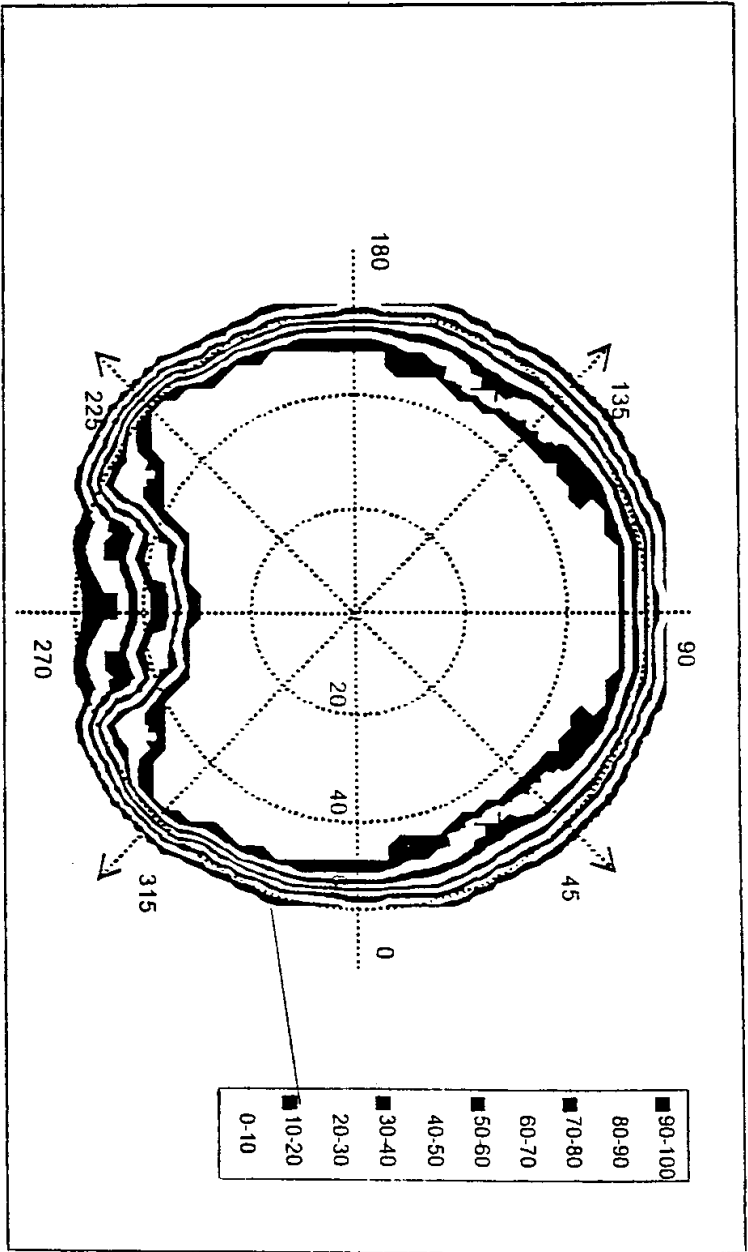
도면13



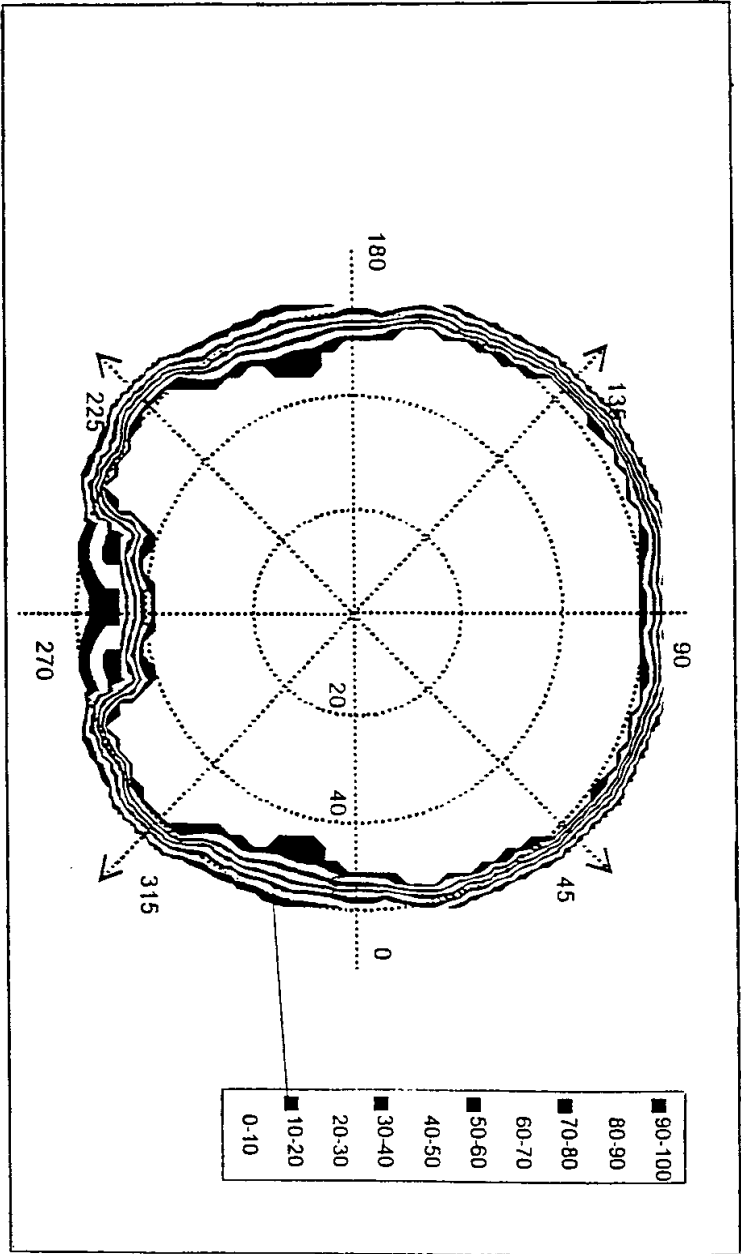
도면14



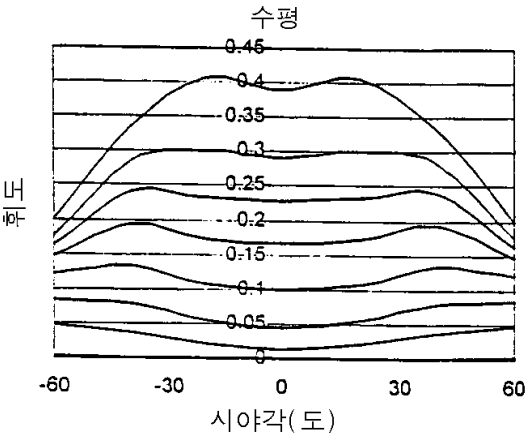
도면15



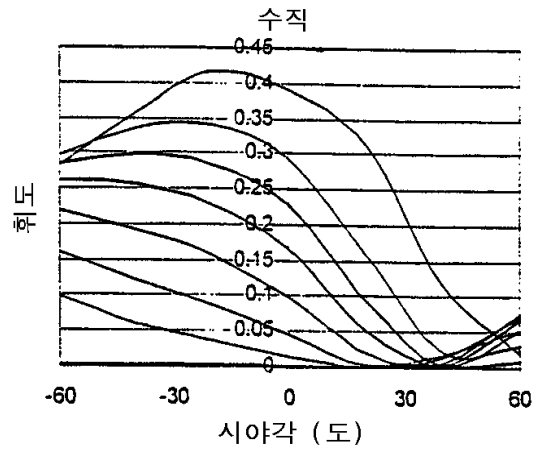
도면16a



도면16b



도면16c



专利名称(译)	光学补偿器和液晶显示器II		
公开(公告)号	KR100728560B1	公开(公告)日	2007-06-14
申请号	KR1020027003299	申请日	2000-09-13
申请(专利权)人(译)	默克比肩10吨geem BEHA		
当前申请(专利权)人(译)	默克比肩10吨geem BEHA		
[标]发明人	CUTLER TARA 커틀러타라 PARRI OWAINLLYR 패리오웨인라이어 VERRALL MARK 버럴마크 LEMASURIER PETER 르매슈리어피터		
发明人	커틀러타라 패리오웨인라이어 버럴마크 르매슈리어피터		
IPC分类号	G02F1/13363 G02B5/30 G02F1/133		
CPC分类号	G02B5/3083 G02F1/133632 G02F1/133634 G02F2202/40 G02F2413/04 G02F2413/105 G02F2413/15		
代理人(译)	KIM的哦		
优先权	1999117979 1999-09-16 EP		
其他公开文献	KR1020020041433A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种用于液晶显示器的光学补偿器，包括：至少一个O板延迟器；至少一个平面A板延迟器；至少一个负C板减速器；并且还涉及包括这种补偿器的液晶显示器。

