



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년04월10일  
(11) 등록번호 10-0821058  
(24) 등록일자 2008년04월02일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0005143  
(22) 출원일자 2006년01월18일  
심사청구일자 2006년01월18일  
(65) 공개번호 10-2006-0084368  
(43) 공개일자 2006년07월24일

(30) 우선권주장

JP-P-2005-00012031 2005년01월19일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020010033765 A

KR1020030009222 A\*

KR1020040038896 A\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

가부시끼가이샤 퓨처 비전

일본 도쿄도 미나도꾸 아까사까 2조메 4반 1고 백  
아 빌딩 3F

(72) 발명자

사카이 아끼라

일본 교오또후 소오라꾸군 세이까초 사구라가오까  
4조메 8-15디-102

하세가와 마사히로

일본 나라켄 텐리시 이찌노모또초 2613-1-516

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김명곤, 성재동, 장수길, 주성민

전체 청구항 수 : 총 15 항

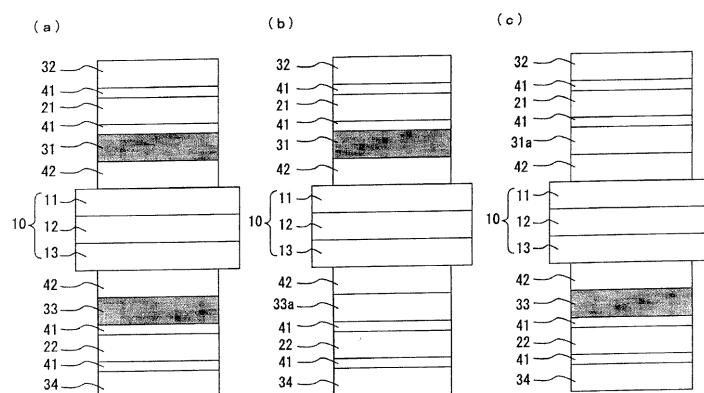
심사관 : 김주승

(54) 액정 표시 장치

### (57) 요 약

본 발명의 표시 장치용 기판은 대향하는 2매의 기판 사이에 액정을 협지하여 이루어지는 액정 표시 셀, 그 양측에 각각 설치된 편광 소자 및 적어도 한쪽의 액정 표시 셀과 편광 소자 사이의 영역에 설치된 적어도 하나의 필름 형상 부재를 갖고, 상기 편광 소자는 폴리비닐 알코올계 수지 필름으로 이루어지고, 상기 필름 형상 부재는 편광 소자에 대해 두께  $10 \times 10^{-8}$  cm/N 미만의 접착층 및/또는 접착층을 거쳐서 접합되어 있고, 또한 다른 필름 형상 부재와 접합되는 경우에는 다른 필름 형상 부재에 대해서도 두께  $10 \times 10^{-8}$  cm/N 미만의 접착층 및/또는 접착층을 거쳐서 접합되어 있고, 상기 액정 표시 장치는 적어도 한쪽의 액정 표시 셀과 편광 소자 사이의 영역의 필름 형상 부재가, 광탄성 계수의 절대치가  $10 \times 10^{-8}$  cm/N 미만 및 흡수율이 2.0 % 미만을 만족시킨다.

### 대표도



(72) 발명자  
**시노미야 도끼히코**  
일본 나라켄 나라시 도미오가와니시 2조메 23-10

**야마다 유우이찌로오**  
일본 미에켄 이가시 아라끼 1620-1-203

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

삭제

### 청구항 2

대향하는 2매의 기판 사이에 액정을 협지하여 이루어지는 액정 표시 셀, 그 양측에 각각 설치된 편광 소자 및 적어도 한쪽의 액정 표시 셀과 편광 소자 사이의 영역에 설치된 적어도 하나의 필름 형상 부재를 갖는 액정 표시 장치이며,

상기 편광 소자는 요오드 또는 2색성 염료가 흡착 배향된 폴리비닐 알코올계 수지 필름으로 이루어지고,

상기 필름 형상 부재는 편광 소자에 대해 두께  $10 \mu\text{m}$  미만의 점착층 및 접착층 중 적어도 하나를 거쳐서 접합되어 있고, 또한 다른 필름 형상 부재와 접합되는 경우에는 다른 필름 형상 부재에 대해서도 두께  $10 \mu\text{m}$  미만의 점착층 및 접착층 중 적어도 하나를 거쳐서 접합되어 있고,

상기 액정 표시 장치는 적어도 한쪽의 액정 표시 셀과 편광 소자 사이의 영역에,

광탄성 계수의 절대치가  $10 \times 10^{-8} \text{ cm}^3/\text{N}$  미만 및 흡수율이 2.0 % 미만을 만족시키고, 또한 복굴절성을 나타내는 필름 형상 부재를 갖고,

상기 액정 표시 장치는 액정 표시 셀의 관찰면측 기판에 대해 법선 방향의 콘트라스트비를 CR(0), 방위각( $\Phi$ ) 방향에 있어서의 상기 법선 방향으로부터  $60^\circ$  경사진 방향의 콘트라스트비를 CR( $\Phi$ ,  $60$ )로 정의하였을 때에  $\Phi = 0$  내지  $360^\circ$ 의 모든 방위각에 있어서,  $\text{CR}(\Phi, 60)/\text{CR}(0) \geq 0.025$ 를 만족시키는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

### 청구항 3

대향하는 2매의 기판 사이에 액정을 협지하여 이루어지는 액정 표시 셀, 그 양측에 각각 설치된 편광 소자 및 적어도 한쪽의 액정 표시 셀과 편광 소자 사이의 영역에 설치된 적어도 하나의 필름 형상 부재를 갖는 액정 표시 장치이며,

상기 편광 소자는 요오드 또는 2색성 염료가 흡착 배향된 폴리비닐 알코올계 수지 필름으로 이루어지고,

상기 필름 형상 부재는 편광 소자에 대해 두께  $10 \mu\text{m}$  미만의 점착층 및 접착층 중 적어도 하나를 거쳐서 접합되어 있고, 또한 다른 필름 형상 부재와 접합되는 경우에는 다른 필름 형상 부재에 대해서도 두께  $10 \mu\text{m}$  미만의 점착층 및 접착층 중 적어도 하나를 거쳐서 접합되어 있고,

상기 액정 표시 장치는 적어도 한쪽의 액정 표시 셀과 편광 소자 사이의 영역에,

광탄성 계수의 절대치가  $10 \times 10^{-8} \text{ cm}^3/\text{N}$  미만 및 흡수율이 2.0 % 미만을 만족시키고, 또한 복굴절성을 나타내는 필름 형상 부재를 갖고,

상기 편광 소자에 대해 접합된 필름 형상 부재는 복굴절성을 나타내는 보호 필름인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

### 청구항 4

대향하는 2매의 기판 사이에 액정을 협지하여 이루어지는 액정 표시 셀, 그 양측에 각각 설치된 편광 소자 및 적어도 한쪽의 액정 표시 셀과 편광 소자 사이의 영역에 설치된 적어도 하나의 필름 형상 부재를 갖는 액정 표시 장치이며,

상기 편광 소자는 요오드 또는 2색성 염료가 흡착 배향된 폴리비닐 알코올계 수지 필름으로 이루어지고,

상기 필름 형상 부재는 편광 소자에 대해 두께  $10 \mu\text{m}$  미만의 점착층 및 접착층 중 적어도 하나를 거쳐서 접합되어 있고, 또한 다른 필름 형상 부재와 접합되는 경우에는 다른 필름 형상 부재에 대해서도 두께  $10 \mu\text{m}$  미만의 점착층 및 접착층 중 적어도 하나를 거쳐서 접합되어 있고,

상기 액정 표시 장치는 적어도 한쪽의 액정 표시 셀과 편광 소자 사이의 영역에,

광탄성 계수의 절대치가  $10 \times 10^{-8}$  cm<sup>3</sup>/N 미만 및 흡수율이 2.0 % 미만을 만족시키고, 또한 복굴절성을 나타내는 필름 형상 부재를 갖고,

상기 액정 표시 장치는 적어도 액정 표시 셀의 배면측 기판과 배면측 편광 소자 사이의 영역에 광탄성 계수의 절대치가  $10 \times 10^{-8}$  cm<sup>3</sup>/N 미만 및 흡수율이 2.0 % 미만의 필름 형상 부재만이 설치된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

#### 청구항 5

대향하는 2매의 기판 사이에 액정을 협지하여 이루어지는 액정 표시 셀, 그 양측에 각각 설치된 편광 소자 및 적어도 한쪽의 액정 표시 셀과 편광 소자 사이의 영역에 설치된 적어도 하나의 필름 형상 부재를 갖는 액정 표시 장치이며,

상기 편광 소자는 요오드 또는 2색성 염료가 흡착 배향된 폴리비닐 알코올계 수지 필름으로 이루어지고,

상기 필름 형상 부재는 편광 소자에 대해 두께 10 μm 미만의 점착층 및 접착층 중 적어도 하나를 거쳐서 접합되어 있고, 또한 다른 필름 형상 부재와 접합되는 경우에는 다른 필름 형상 부재에 대해서도 두께 10 μm 미만의 점착층 및 접착층 중 적어도 하나를 거쳐서 접합되어 있고,

상기 액정 표시 장치는 적어도 한쪽의 액정 표시 셀과 편광 소자 사이의 영역에,

광탄성 계수의 절대치가  $10 \times 10^{-8}$  cm<sup>3</sup>/N 미만 및 흡수율이 2.0 % 미만을 만족시키고, 또한 복굴절성을 나타내는 필름 형상 부재를 갖고,

상기 액정 표시 장치는 관찰면측 편광 소자의 액정 표시 셀측에 제1 보호 필름이, 관찰면측에 제2 보호 필름이, 배면측 편광 소자의 액정 표시 셀측에 제3 보호 필름이, 배면측에 제4 보호 필름이 각각 두께 10 μm 미만의 점착층 및 접착층 중 적어도 하나를 거쳐서 접합되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

#### 청구항 6

제5항에 있어서, 상기 액정 표시 장치는 제1 보호 필름과 제2 보호 필름의 조합 및 제3 보호 필름과 제4 보호 필름의 조합 중 적어도 한쪽이 투습도가 다른 수지로 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

#### 청구항 7

제6항에 있어서, 상기 액정 표시 장치는 하기 식 (1) 및 하기 식 (2) 중 적어도 한쪽을 만족시키는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

$$\text{제1 보호 필름의 투습도} < \text{제2 보호 필름의 투습도} \dots (1)$$

$$\text{제3 보호 필름의 투습도} < \text{제4 보호 필름의 투습도} \dots (2)$$

#### 청구항 8

제5항에 있어서, 상기 액정 표시 셀은 대부분의 액정 분자가 기판에 대해 수직으로 배향하여 면내 위상차가 0인 상태에서 흑 표시를 행하는 것이고,

상기 액정 표시 장치는 하기 식 (3)에 의해 보정 종료 두께 방향 위상차(R)를 정의하였을 때에 제1 보호 필름의 보정 종료 두께 방향 위상차(R1)와, 제3 보호 필름의 보정 종료 두께 방향 위상차(R3)와, 흑 표시 상태에서의 액정 표시 셀의 보정 종료 두께 방향 위상차(R1c)가 하기 식 (4)의 관계를 만족시키는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

$$R = (1.3 - 0.6 \times na) \times Rxz + (0.7 - 0.3 \times na) \times Rxy \dots (3)$$

식 (3) 중 na는 파장 550 nm의 광에 대한 평균 굴절률을 나타내고, Rxz는 파장 550 nm의 광에 대한 두께 방향 위상차를 나타내고, Rxy는 파장 550 nm의 광에 대한 면내 방향 위상차를 나타낸다.

$$0 \text{ nm} \leq R1 + R3 - R1c \leq 35 \text{ nm} \dots (4)$$

**청구항 9**

제5항에 있어서, 상기 제1 및 제3 보호 필름 중 적어도 보정 종료 두께 방향 위상차가 큰 쪽은 광탄성 계수의 절대치가  $10 \times 10^{-8}$  cm<sup>2</sup>/N 미만인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 10**

제5항에 있어서, 상기 제1 및 제3 보호 필름 중 적어도 보정 종료 두께 방향 위상차가 큰 쪽은 흡수율이 2.0 % 미만인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 11**

제5항에 있어서, 상기 제1 내지 제4 보호 필름 중 적어도 하나는 투습도가 100 g/m<sup>2</sup> · 24 hr 이하인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 12**

제11항에 있어서, 상기 제1 및 제3 보호 필름 중 적어도 하나는 투습도가 100 g/m<sup>2</sup> · 24 hr 이하인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 13**

제5항에 있어서, 상기 제1 내지 제4 보호 필름 중 적어도 하나는 노르보넨계 수지로 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 14**

제5항에 있어서, 상기 액정 표시 장치는 보호 필름과 인접하는 편광 소자의 흡수축 방향의 최대 폭이 상기 방향에 있어서의 액정 표시 장치의 표시 유효 영역의 최대 폭보다도 큰 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 15**

제5항에 있어서, 상기 액정 표시 장치는 베젤을 갖고, 또한 보호 필름과 인접하는 편광 소자의 흡수축 방향의 최대 폭이 상기 방향에 있어서의 베젤의 개구 영역의 최대 폭보다도 큰 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 16**

제5항에 있어서, 상기 액정 표시 장치는 보호 필름과 인접하는 편광 소자의 흡수축 방향과 교차하는 외주 단부면이 발수성의 밀봉제에 의해 피복되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**명세서****발명의 상세한 설명****발명의 목적****발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

&lt;34&gt;

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다. 보다 상세하게는 편광 소자의 보호 필름, 위상차 필름 등의 필름 형상 부재가 사용되는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

&lt;35&gt;

액정 표시 장치는 컴퓨터나 텔레비전을 비롯한 다양한 정보 처리 장치에 있어서의 표시 장치로서 널리 이용되고 있고, 특히 최근, 액정 텔레비전 등의 분야에서 수요가 급격히 증가하고 있다. 이와 같은 액정 표시 장치에 대해서는 시장의 확대에 수반하여 표시 화질의 한층 향상이나 제조 비용의 저감 등이 강하게 요망되어 오고 있다.

&lt;36&gt;

이와 같은 상황 하에서 표시 화질의 향상에 유효한 기술로서, 소위 수직 배향(VA) 모드의 액정 표시 장치가 제안되어 있다(예를 들어, 일본 특허 공개 평11-258605호 공보, 일본 특허 공개 평10-153802호 공보 및 일본 특허 공개 2000-131693호 공보 참조). VA 모드의 액정 표시 장치는 전압 무인가 상태에서 마이너스의 유전율을 이방성을 갖는 액정을 대향하는 기판 사이에 수직 배향시키는 것이다. VA 모드의 액정 표시 장치에 따르면, 정면

방향에 있어서 액정 표시 셀이 대부분 복굴절성이나 선광성을 나타내지 않으므로, 액정 표시 셀의 양측에 2매의 편광 소자를 직교 배치함으로써 전압 무인가 상태에 있어서, 대략 완전한 흑 표시를 실현하여 매우 높은 콘트라스트비를 얻는 것이 가능해진다. 그러나, 경사 방향에 있어서는 액정 표시 셀이 복굴절성을 나타냄으로써 외관상 위상차를 갖고, 또한 2매의 편광 소자의 기하학적인 상대 관계도 외관상 직교가 아니기 때문에, 광누설이 일어나 콘트라스트비가 저하된다. 따라서, VA 모드의 액정 표시 장치에서는 시야각의 확대를 도모하는 것을 기술적 과제로 들 수 있다. 이에 대해, 경사 방향에 있어서의 액정 표시 셀의 위상차의 상쇄나, 편광 소자의 직교성의 유지를 목적으로 하여 VA 모드의 액정 표시 장치에 위상차 필름을 설치하는 기술이 알려져 있다. 예를 들어, 일본 특허 공개 평11-258605호 공보, 일본 특허 공개 평10-153802호 공보 및 일본 특허 공개 2000-131693호 공보 등에는 VA 모드의 액정 표시 셀의 양측에 편광 소자를 배치하고, 상기 편광 소자와 액정 표시 셀 사이에 위상차 필름을 적어도 1매 배치하여 시야각을 확대한 것이 개시되어 있다.

<37> 또한, 표시 화질의 향상에 유효한 기술로서, 소위 횡전계(IPS) 모드의 액정 표시 장치가 제안되어 있다(예를 들어, 일본 특허 공개 평6-160878호 공보 및 일본 특허 공개 평11-305217호 공보 참조). IPS 모드의 액정 표시 장치는 표면에 평행 배향 처리를 실시한 상하 2매의 기판 사이에 액정을 협지한 수평 배향 액정 표시 셀에 횡방향 전계를 인가하고 액정 분자를 기판에 대해 대략 평행한 면 내에서 회전 동작시켜 표시를 행하는 것이다. IPS 모드의 액정 표시 장치에서는, 액정 분자는 기판과 항상 대략 평행한 상태에서 액정 분자와 편광 소자가 이루는 각을 변화시킴으로써 표시를 행하기 때문에, 경사 방향에 있어서도 액정 표시 셀의 복굴절의 변화가 적고, 시야각이 넓다는 이점이 있다. 그렇지만, IPS 모드의 액정 표시 장치에 있어서도 VA 모드의 액정 표시 장치와 마찬가지로 편광 소자를 2매 직교 배치함으로써 경사 방향에 있어서는 2매의 편광 소자의 기하학적인 상대 관계가 외관상 직교가 아닌 것이 되므로, 광누설이 일어나 콘트라스트비가 저하된다. 이 콘트라스트비의 저하를 억제하기 위해, IPS 모드의 액정 표시 장치에 있어서도 위상차 필름을 설치하는 것이 검토되고 있다. 예를 들어, 일본 특허 공개 평11-305217호 공보 등에는 편광 소자와 액정 표시 셀 사이에 면내 방향 및 두께 방향의 위상차를 제어한 위상차 필름을 배치하는 기술이 개시되어 있다.

<38> 이들 액정 모드의 액정 표시 장치에 있어서, 편광 소자로서는 일방향으로 문자 배향시킨 폴리비닐알코올계 수지 필름 등의 투명한 고분자 필름에 요오드 또는 2색성 염료 등의 2색성 물질을 흡착 배향시킨 것이 일반적으로 이용되고 있다. 그러나, 이와 같은 편광 소자는 기계적 강도, 내열성 및 내습성의 점에서 개선의 여지가 있다. 이로 인해, 일반적으로는 편광 소자의 양측 또는 한쪽에 투명한 보호 필름이 접착층 등을 거쳐서 부착되어 편광 소자의 내구성이 확보가 도모되고 있다. 따라서, 상술한 바와 같이 위상차 필름은, 통상에서는 편광 소자에 부착된 보호 필름의 외측에 접착층을 거쳐서 부착되게 된다.

<39> 종래, 보호 필름으로서는 트리아세틸셀룰로오스 필름(이하, 「TAC」라고도 함)이 널리 이용되고 있다. 그러나, TAC 필름은 투습성이 높기 때문에, 편광 소자의 내습성을 충분히 확보하기 위해서는 개선의 여지가 더 있었다. 그래서, 고온 고습 하에 있어서의 편광 소자의 내구성의 한층 향상 등을 도모하기 위해, 보호 필름으로서 노르보넨계 수지로 이루어지는 필름 등의 TAC 필름보다도 수증기 불투과성 등이 우수한 필름을 이용하는 기술이 제안되어 있다(예를 들어, 일본 특허 공개 2004-309717호 공보, 일본 특허 공개 평6-51117호 공보, 일본 특허 공개 2002-196132호 공보, 일본 특허 공개 2001-235625호 공보, 일본 특허 공개 2002-221619호 공보, 일본 특허 공개 2002-174729호 공보 및 일본 특허 공개 평11-223728호 공보 참조). 또한, 구성 필름 매수의 저감이나 표시 품위의 향상 등을 목적으로 하여 노르보넨계 수지로 이루어지는 필름 등을 이용하여 보호 필름에 위상차 필름의 기능을 갖게 하는 기술도 제안되어 있다(예를 들어, 일본 특허 공개 평8-43812호 공보 및 일본 특허 공개 평8-240714호 공보 참조). 또한, 위상차 필름에 대해서도 복굴절(위상차) 특성의 안정성의 관점으로부터 흡수율이나 광탄성 계수를 작게 하는 것이 개시되어 있다(예를 들어, 일본 특허 공개 2001-91744호 공보 참조).

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<40> 그러나, 액정 표시 장치의 표시 화질을 한층 향상시키는 데 있어서, 편광 소자의 내구성에 대해서는 아직 향상의 여지가 있었다.

<41> 또한, 폴리비닐 알코올계 수지 필름으로 이루어지는 편광 소자에 보호 필름을 부착할 때에는 폴리비닐 알코올계 수지가 건조 상태에서 취약해지므로, 보호 필름으로서 TAC 필름을 이용하는 경우에는 편광 소자에 수분을 포함하게 한 상태에서 접합을 행한 후, 접합 후에 수분의 건조 제거를 행하는 방법이 적절하게 이용된다. 그러나, 보호 필름으로서 노르보넨계 수지로 이루어지는 필름 등의 투습성이 낮은 필름을 이용하는 경우에는 접합 후의 수분의 건조 제거가 곤란해진다는 점에서 고안의 여지가 있었다.

## 발명의 구성 및 작용

- <42> 본 발명은 상기 현상에 비추어 이루어진 것으로, 편광 소자가 높은 내구성을 갖고, 표시 품위의 내구성이 우수한 액정 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 하는 것이다.
- <43> 본 발명자들은 액정 표시 셀과 편광 소자 사이의 영역에 위상차 필름 등의 적어도 하나의 필름 형상 부재를 갖는 액정 표시 장치에 대해 다양하게 검토한바, 편광 소자의 내구성에 개선의 여지가 있고, 표시 품위의 한층 개선이 가능한 것에 착안하였다. 예를 들어, 도5에 나타내는 액정 표시 장치는 액정 표시 셀(10)의 양측에 두께 약 20  $\mu\text{m}$ 의 접착층(42), 폴리카보네이트(이하, 「PC」라고도 함) 등으로 이루어지는 위상차 필름(62), 두께 약 20  $\mu\text{m}$ 의 접착층(42), TAC로 이루어지는 보호 필름(61), 접착층(41), 폴리비닐 알코올(이하, 「PVA」라고도 함)을 기재(基材)로 하는 편광 소자(21, 22), 접착층(41) 및 TAC로 이루어지는 보호 필름(61)이 순서로 적층 배치된 구성을 갖지만, 이 중 접착층(42), PC 등으로 이루어지는 위상차 필름(62) 및 TAC로 이루어지는 보호 필름(61)이 모두 내열 특성이나 내습 특성 등의 내구성이 낮고, 편광 소자(21, 22)의 내구성에도 악영향을 미칠 우려가 있었다.
- <44> 이에 대해, 본 발명자들은 (1) 도6에 도시하는 액정 표시 장치와 같이 PC 등으로 이루어지는 위상차 필름(62)을 보다 내구성이 우수한 노르보넨계 수지 등으로 이루어지는 위상차 필름(35)으로 치환하는 것, (2) 도7에 도시하는 액정 표시 장치와 같이 상기 (1)의 구성 외에, TAC로 이루어지는 보호 필름(61)을 보다 내구성이 우수한 노르보넨계 수지 등으로 이루어지는 보호 필름(36)으로 치환하는 것, (3) 도8에 도시하는 액정 표시 장치와 같이 상기 (2)의 구성 외에, 노르보넨계 수지 등으로 이루어지는 보호 필름(35, 36)에 위상차 필름으로서의 기능도 겸하게 하고, 위상차 필름 및 접착제층(42)을 액정 표시 셀(10)의 각 층에서 하나씩 줄이는 것 등에 대해 검토해 왔다. 그리고, 적어도 한쪽 액정 표시 셀과 편광 소자 사이의 영역의 필름 형상 부재가, 광탄성 계수의 절대치가  $10 \times 10^{-8} \text{ cm}^2/\text{N}$  미만 및 흡수율이 2.0 % 미만을 만족시킴으로써 필름 형상 부재의 내구성을 충분히 향상시키고, 액정 표시 장치의 표시 특성을 향상시킬 수 있는 것을 발견하였다.
- <45> 또한, 본 발명자들은 상술한 구성 외에, 편광 소자와 보호 필름 사이의 접착층 또는 접착층에 있어서의 흡습을 한층 저감시킴으로써 편광 소자의 내구성의 향상이 한층 가능해지는 것을 발견하였다. 즉, 필름 형상 부재가 편광 소자에 대해 두께 10  $\mu\text{m}$  미만의 접착층 및/또는 접착층을 거쳐서 접합되어 있고, 또한 다른 필름 형상 부재와 접합되는 경우에는 다른 필름 형상 부재에 대해서도 두께 10  $\mu\text{m}$  미만의 접착층 및/또는 접착층을 거쳐서 접합되어 있는 구성으로 함으로써 편광 소자의 내구성이 우수하고, 표시 특성이 우수한 액정 표시 장치를 제공할 수 있는 것을 발견하여 상기 과제를 훌륭하게 해결할 수 있는 것에 이르고, 본 발명에 도달한 것이다.
- <46> 즉, 본 발명은 대향하는 2매의 기판 사이에 액정을 협지하여 이루어지는 액정 표시 셀, 그 양측에 각각 설치된 편광 소자 및 적어도 한쪽 액정 표시 셀과 편광 소자 사이의 영역에 설치된 적어도 하나의 필름 형상 부재를 갖는 액정 표시 장치이며, 상기 편광 소자는 요오드 또는 2색성 염료가 흡착 배향된 폴리비닐 알코올계 수지 필름으로 이루어지고, 상기 필름 형상 부재는 편광 소자에 대해 두께 10  $\mu\text{m}$  미만의 접착층 및/또는 접착층을 거쳐서 접합되어 있고, 또한 다른 필름 형상 부재와 접합되는 경우에는 다른 필름 형상 부재에 대해서도 두께 10  $\mu\text{m}$  미만의 접착층 및/또는 접착층을 거쳐서 접합되어 있고, 상기 액정 표시 장치는 적어도 한쪽 액정 표시 셀과 편광 소자 사이의 영역의 필름 형상 부재가, 광탄성 계수의 절대치가  $10 \times 10^{-8} \text{ cm}^2/\text{N}$  미만 및 흡수율이 2.0 % 미만을 만족시키는 액정 표시 장치이다. 본 발명의 액정 표시 장치에 따르면, PVA계 수지 필름으로 이루어지는 편광 소자의 내구성을 향상시켜 표시 품위의 내구성이 우수한 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.
- <47> 본 발명에 있어서는 두께 10  $\mu\text{m}$  미만의 접착층 및/또는 접착층을 거쳐서 필름 형상 부재가 편광 소자(편광자)나 다른 필름 형상 부재에 접합된다. 다른 수지 등의 다른 재질로 이루어지는 필름(여기서는, 액정 표시 셀을 구성하는 기판 글래스 등도 포함함)을 접착층 또는 접착층을 이용하여 적층 접합한 것을 고온 고습 환경 하에서 내구성 시험을 행하면 밟포나 충간 박리 등의 문제점이 발생하기 쉽다. 이 문제점은 다른 재질로 이루어지는 필름이 각각 다른 신축이나 팽창을 하기 때문에, 이들 사이에 위치하는 접착층 또는 접착층에 왜곡이 생기고, 그 결과 발생한 층 내 또는 층 사이의 간극에 물이 들어가는 것이 주된 원인이다. 또한, 같은 원인으로 요오드 또는 2색성 염료가 흡착 배향된 폴리비닐 알코올계 수지 필름으로 이루어지는 편광 소자에 인접하는 접착층 또는 접착층이 급수되면, 편광 소자의 팽윤이나 용해 등이 일어나, 편광 소자의 탈색, 편광도의 저하 등의 문제점이 발생하기 쉽다. 이와 같은 이유로부터 액정 표시 장치를 구성하는 각 부재의 접합에는 고온 고습 환경 하에서도 흡습하기 어렵고, 가능한 한 얇은 접착층 또는 접착층을 이용하는 것이 바람직하고, 접착층 및/또는 접착층의 두께를 10  $\mu\text{m}$  미만으로 함으로써 편광 소자의 내구성을 충분한 것으로 할 수 있다. 보다 바람직한 접착층

및 접착층의 두께는 2  $\mu\text{m}$  미만이다.

<48> 또한, 접착이라 함은, 같은 종류 또는 다른 종류의 고체의 면과 면을 접합하여 일체화한 상태의 것이다. 통상, 접착층이라 함은, 접합 시에는 유동성이 있는 액체이지만, 그 후, 가열 처리나 화학 반응에 의해 고체에 변화를 주어 접착력을 발휘한다. 한편, 접착이라 함은, 동일한 타입 또는 상이한 타입의 고체가 상온에서 단시간, 약간의 압력을 가한 것만으로 접착될 수 있고, 다른 하나의 고체가 경질이고 평활할 경우 하나의 고체가 상기 다른 하나의 고체로부터 박리될 수 있을 정도로 일체화된 상태이다. 통상, 접착층은 젤리 형상의 부드러운 고체이고, 접착제와 같은 상태의 변화를 일으키지 않고 접착력을 발휘한다.

<49> 본 발명에 있어서는, 두께 10  $\mu\text{m}$  미만의 접착층을 거쳐서 필름 형상 부재가 편광 소자나 다른 필름 형상 부재에 대해 접합되어 있는 것이 바람직하다. 접착층은 지나치게 얇으면 충분한 접착력을 얻을 수 없으므로, 액정 표시 장치에 요구되는 내구성 시험을 통과하기 위해, 통상은 20 내지 50  $\mu\text{m}$ 의 두께가 선택되어 있고, 10  $\mu\text{m}$ 보다도 얇게 하면 접착력이 낮기 때문에 일반적인 액정 표시 장치에서는 접착력이 충분하지 않을 우려가 있다. 한편, 접착층에서는 10  $\mu\text{m}$  미만의 두께라도 실용에 견딜 수 있는 충분한 접착력을 얻을 수 있다. 또한, 액정 표시 장치를 구성하는 각 부재의 접합은 대부분의 경우, 충간 박리되지 않는 것이 바람직하다. 이들 관점으로부터 본 발명에 있어서, 접착층 또는 접착층을 얇게 하는 데 있어서, 접착층보다도 접착층을 선택하는 것이 바람직하다.

<50> 단, 액정 표시 셀에 편광 필름이나 위상차 필름 등을 접합하는 경우에는, 통상은 필름보다도 액정 표시 셀의 쪽이 수배 고가이므로, 접합 미스가 있던 경우에 필름만을 박리하여 액정 표시 셀을 재이용(「재생」이라고도 함)할 수 있는 편리성이 중시되어, 접합에는 접착층이 아닌, 접착층이 적절하게 이용된다. 이로 인해, 본 발명에 있어서는, 액정 표시 셀과의 접합에는 두께 10  $\mu\text{m}$  이상의 접착층이 이용되어도 좋지만, 그 이외의 접합에는 두께 10  $\mu\text{m}$  미만의 접착층 및/또는 접착층이 이용된다. 따라서, 본 발명에 있어서는 액정 표시 셀의 관찰면측 기판과 관찰면측 편광 소자 사이의 영역에 존재하는 두께 10  $\mu\text{m}$  이상의 접착층 또는 접착층의 총수의 총합은 1 이하이고, 마찬가지로, 액정 표시 셀의 배면측 기판과 배면측 편광 소자 사이의 영역에 존재하는 두께 10  $\mu\text{m}$  이상의 접착층 또는 접착층의 총수의 총합은 1 이하이다. 또한, 본원 명세서에 있어서의 「이상」 및 「이하」는 해당 수치를 포함하는 것이다.

<51> 상기 액정 표시 장치는 적어도 한쪽의 액정 표시 셀과 편광 소자 사이의 영역의 필름 형상 부재가, 광탄성 계수의 절대치가  $10 \times 10^{-8}$   $\text{cm}^3/\text{N}$  미만 및 흡수율이 2.0 % 미만을 만족시킨다. 필름 형상 부재의 광탄성 계수의 절대치가  $10 \times 10^{-8}$   $\text{cm}^3/\text{N}$  미만인 것에 의해, 고온 환경 하에 있어서의 필름 형상 부재의 위상차 변화 등의 특성 변화를 충분히 작게 할 수 있고, 내구성이 우수한 액정 표시 장치를 실현할 수 있다. 상기 광탄성 계수의 절대치는 실온(약 23 °C)에 있어서, 파장 550 nm의 광으로 측정한 값을 이용할 수 있다. 광탄성 계수의 절대치의 보다 바람직한 상한은  $5 \times 10^{-8}$   $\text{cm}^3/\text{N}$ 이다. 또한, 흡수율이 2.0 % 미만인 것에 의해 고습 환경 하에 놓여졌을 때의 필름 형상 부재의 흡습을 억제하여 필름 형상 부재에 있어서의 위상차 변화 등의 특성 변화나 편광 소자에 있어서의 문제점을 충분히 억제할 수 있고, 내구성이 우수한 액정 표시 장치를 실현할 수 있다. 상기 흡수율은 JIS K 6911 「열경화성 플라스틱 일반 시험 방법」을 기초로 하여 23 °C의 물에 24 시간 침지한 후에 측정한 질량의 변화율을 이용할 수 있다. 흡수율의 보다 바람직한 상한은 1.0 %이다.

<52> 상기 광탄성 계수의 절대치가  $10 \times 10^{-8}$   $\text{cm}^3/\text{N}$  미만 및 흡수율이 2.0 % 미만인 필름 형상 부재로서는, 예를 들어 노르보넨계 수지로 이루어지는 보호 필름(이하, 「노르보넨 필름」이라고도 함) 등을 들 수 있다. 노르보넨 필름 등에 따르면, 보호 필름과 위상차 필름을 겹하는 것이 가능하고, 또한 열이나 수분의 영향에 의한 위상차 변화가 작기 때문에, 액정 표시 장치의 표시 품위의 내습열성을 효과적으로 향상시킬 수도 있다.

<53> 본 발명의 액정 표시 장치의 구성으로서는 상술한 구성을 필수로서 구비하는 동시에, 액정 표시 장치가 통상 갖는 구성을 구비한 것이면 좋고, 그 밖의 구성을 있어서 특별히 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 본 발명은 액정의 구동 방식에 의해 특별히 한정되는 것은 아니고, 한 쌍의 기판 사이에 액정이 협지되어 각각의 기판에 형성된 전극 사이에 전압을 인가함으로써 표시를 행하는 액정 표시 장치 전반에 적용하는 것이 가능하다.

<54> 본 발명의 액정 표시 장치에 있어서의 바람직한 형태에 대해 이하에 상세하게 설명한다.

<55> 상기 액정 표시 장치는 액정 표시 셀의 관찰면측 기판에 대해 법선 방향의 콘트라스트비를 CR(0), 방위각( $\Phi$ ) 방향에 있어서의 상기 법선 방향으로부터 60° 경사진 방향의 콘트라스트비를 CR( $\Phi$ , 60)로 정의하였을 때에  $\Phi = 0$  내지 360°의 전체 방위각에 있어서,  $\text{CR}(\Phi, 60)/\text{CR}(0) \geq 0.025$ 를 만족시키는 것이 바람직하다. 이에 의

해, 액정 표시 장치에 요구되는 시야각 특성을 충분히 만족시킬 수 있다. 상기 콘트라스트비 특성을 만족시키는 액정 표시 장치로서는, VA 모드나 IPS 모드의 액정 표시 셀과, 적어도 한쪽의 편광 소자와의 사이의 영역에 위상차 필름을 배치한 것 등을 들 수 있다. [CR(Φ, 60)/CR(0)]의 값의 보다 바람직한 하한은 0.040이다.

<56> 또한, 본 발명에 있어서는 편광 소자의 내구성 향상 외에, 박형화나 제조 비용의 저감을 도모하기 위해, 액정 표시 셀과 편광 소자 사이의 영역에 배치되는 필름 형상 부재의 수는 적은 쪽이 바람직하다. 따라서, 편광 소자의 보호 필름은 위상차 필름으로서의 기능을 갖고, 편광 소자의 보호의 역할과, 경사 방향에 있어서의 액정 표시 셀의 위상차의 상쇄나 편광 소자의 직교성 유지의 역할을 동시에 갖는 것이 바람직하다. 즉, 상기 편광 소자에 대해 접합된 필름 형상 부재는 복굴절성을 나타내는 보호 필름인 것이 바람직하다. 이에 의해, 편광 소자의 보호 필름이 위상차 필름으로서의 기능을 겸하고, 액정 표시 장치의 박형화 및 저비용화가 가능해지는 동시에, 흡습하기 쉬운 접착층의 수를 줄여 신뢰성을 향상시키는 것이 가능해진다. 또한, 이 경우에 있어서, 적어도 한쪽 액정 표시 셀과 편광 소자 사이의 영역에는 다른 복굴절성을 나타내는 필름 형상 부재가 배치되지 않은 것이 바람직하다. 본 발명의 액정 표시 장치에 있어서, 편광 소자에 대해 접합된 필름 형상 부재에 있어서의 두께 방향의 위상차는 액정 표시 셀의 두께 방향의 위상차값 및 다른 각 필름 형상 부재의 배치 형태나 두께 방향의 위상차값 등을 전체적으로 고려하여 정해지는 것으로, 특별히 한정되는 것은 아니다. 또한, 편광 소자에 접합된 필름 부재의 면내 방향의 위상차에 대해서도 두께 방향의 위상차와 마찬가지로 액정 표시 장치 전체적으로 고려하여 정해진다.

<57> 상기 광탄성 계수의 절대치가  $10 \times 10^{-8} \text{ cm}^2/\text{N}$  미만 및 흡수율이 2.0 % 미만인 필름 형상 부재는 액정 표시 셀의 배면측에 배치되는 것이 특히 바람직하다. 즉, 상기 액정 표시 장치는 적어도 액정 표시 셀의 배면측 기판과 배면측 편광 소자 사이의 영역에 광탄성 계수의 절대치가  $10 \times 10^{-8} \text{ cm}^2/\text{N}$  미만 및 흡수율이 2.0 % 미만인 필름 형상 부재만이 설치된 것이 바람직하다. 이는 투과형 및 투과·반사 양용형(반투과형)의 액정 표시 장치에 있어서, 액정 표시 셀의 배면측은 액정 표시 셀의 관찰면측보다도 백라이트에 가까운 것이므로, 고온 환경이 되기 때문이다. 또한, 상기 특성을 만족시키는 필름 형상 부재가 액정 표시 셀의 배면측 기판과 배면측 편광 소자 사이의 영역 외에, 액정 표시 셀의 관찰면측 기판과 관찰면측 편광 소자 사이의 영역에 설치되는 구성에 따르면, 열 및 수분에 약한 필름 형상 부재가 일체 포함되지 않으므로, 액정 표시 장치의 표시 품위의 내구성을 특히 효과적으로 향상시킬 수 있다.

<58> 상기 액정 표시 장치는 관찰면측 편광 소자의 액정 표시 셀측에 제1 보호 필름이, 관찰면측에 제2 보호 필름이, 배면측 편광 소자의 액정 표시 셀측에 제3 보호 필름이, 배면측에 제4 보호 필름이, 각각 두께  $10 \mu\text{m}$  미만의 접착층 및/또는 접착층을 거쳐서 접합되어 있는 것이 바람직하다. 이 형태에 따르면, 효과적으로 관찰면측 및 배면측의 편광 소자의 내구성을 향상시킬 수 있다. 이와 같은 형태로서는, 예를 들어 도1의 (a) 내지 (c)에 도시한 바와 같은 형태를 들 수 있다. 또한, 본 발명에 있어서는, 상술한 바와 같이 광탄성 계수의 절대치가  $10 \times 10^{-8} \text{ cm}^2/\text{N}$  미만 및 흡수율이 2.0 % 미만인 필름 형상 부재가 액정 표시 셀의 양측에 배치된 형태[도1의 (a)]라도 좋고, 액정 표시 셀의 관찰면측에만 배치된 형태[도1의 (b)]라도 좋고, 액정 표시 셀의 배면측에만 배치된 형태[도1의 (c)]라도 좋다.

<59> 또한, 상기 제1 및 제3 보호 필름은 복굴절성을 나타내고, 위상차 필름으로서의 기능도 갖는 것이 바람직하다.

<60> 상기 액정 표시 장치는 제1 보호 필름과 제2 보호 필름의 조합 및 제3 보호 필름과 제4 보호 필름의 조합 중 적어도 한쪽이 투습도가 다른 수지로 이루어지는 것이 바람직하다. 이에 의해, 편광 소자의 한쪽에 투습도가 낮은 수지로 이루어지는 보호 필름을 접합한 경우라도 편광 소자 내부의 수분을 용이하게 제거하는 것이 가능해지고, 편광 소자의 취급성을 확보하면서 편광 소자와 보호 필름의 접착 강도 및 접착 강도를 충분히 확보하는 것이 가능해진다. 편광 소자를 구성하는 PVA는 건조 상태에서는 매우 무르고, 취급이 곤란하므로, 통상에서는 수분을 많이 포함한 상태에서 보호 필름과 접합한다. 또한, 예를 들어 노르보넨계 수지와 같이 흡수율이 작고, 수분의 영향에 의한 위상차 변화가 작은 수지로 이루어지는 보호 필름은 일반적으로 투습도가 낮다. 따라서, 이와 같은 투습도가 낮은 필름을 편광 소자의 보호 필름으로서 이용한 경우, 편광 소자의 내습성이 향상되는 반면, 양측의 보호 필름의 투습도가 지나치게 낮으면, 접합 시의 수분을 충분히 제거할 수 없어, 내부에 잔류하고, 보호 필름과 편광 소자의 접착 강도 및 접착 강도를 충분히 얻을 수 없게 되는 일이 있다. 이에 대해, 상기 형태에 있어서는 편광 소자의 한쪽 면에 노르보넨계 수지 등 이외의 수지 등으로 이루어지는 필름을 보호 필름으로서 접합함으로써 보호 필름끼리 투습도에 차를 두어 수분이 내부에 잔류하기 어렵게 하고 있다. 상기 투습도(수증기 투과도)는 JIS K 7129 「플라스틱 필름 및 시트의 수증기 투과도 시험 방법」을 기초로 하여 온도

40 °C, 습도 90 %의 조건으로 24 hr 방치 후에 측정한 값을 이용할 수 있다. 상기 조합에서의 보호 필름 사이의 투습도의 차는 200 g/m<sup>2</sup> · 24 hr 이상인 것이 바람직하다. 투습도가 낮은 측의 보호 필름의 투습도는 100 g/m<sup>2</sup> · 24 hr 이하인 것이 바람직하고, 투습도가 높은 측의 보호 필름의 투습도는 300 g/m<sup>2</sup> · 24 hr 이상인 것이 바람직하다.

<61> 상기 액정 표시 장치는 하기 식 (1) 및 하기 식 (2) 중 적어도 한쪽을 만족시키는 것이 바람직하다.

<62> 제1 보호 필름의 투습도 < 제2 보호 필름의 투습도 …(1)

<63> 제3 보호 필름의 투습도 < 제4 보호 필름의 투습도 …(2)

<64> 제1 보호 필름의 투습도가 제2 보호 필름의 투습도보다도 작은 것, 또는 제3 보호 필름의 투습도가 제4 보호 필름의 투습도보다도 작은 것에 의해, 보호 필름/편광 소자/보호 필름의 구조를 갖는 적층 필름을 액정 표시 셀에 접합한 후에 편광 소자 내부의 수분을 외부로 방출시키는 것이 가능해지고, 편광 소자의 취급성을 확보하면서 편광 소자와 보호 필름의 접착 강도 및 접착 강도를 보다 충분히 확보하는 것이 가능해진다.

<65> 상기 액정 표시 셀은 대부분의 액정 분자가 기판에 대해 대략 수직으로 배향하여 면내 위상차가 약 0인 상태에서 흑 표시를 행하는 것이고, 상기 액정 표시 장치는 하기 식 (3)에 의해 보정 종료 두께 방향 위상차(R)를 정의하였을 때에 제1 보호 필름의 보정 종료 두께 방향 위상차(R1)와, 제3 보호 필름의 보정 종료 두께 방향 위상차(R3)와, 흑 표시 상태에서의 액정 표시 셀의 보정 종료 두께 방향 위상차(R1c)가 하기 식 (4)의 관계를 만족시키는 것이 바람직하다.

$$<66> R = (1.3 - 0.6 \times na) \times Rxz + (0.7 - 0.3 \times na) \times Rxy \dots(3)$$

<67> 상기 식 (3) 중 na는 파장 550 nm의 광에 대한 평균 굴절률을 나타내고, Rxz는 파장 550 nm의 광에 대한 두께 방향 위상차를 나타내고, Rxy는 파장 550 nm의 광에 대한 면내 방향 위상차를 나타낸다.

$$<68> 0 nm \leq R1 + R3 - R1c \leq 35 nm \dots(4)$$

<69> 또한, 상기 평균 굴절률(na)은 하기 식 (5)로 정의되고, 상기 면내 방향 위상차(Rxy)는 하기 식 (6)으로 정의되고, 상기 두께 방향 위상차(Rxz)는 하기 식 (7)로 정의된다.

$$<70> na = (nx + ny + nz)/3 \dots(5)$$

$$<71> Rxy = (nx - ny) \times d \dots(6)$$

$$<72> Rxz = (nx - nz) \times d \dots(7)$$

<73> 상기 식 (5) 내지 (7) 중 nx, ny는 파장 550 nm의 광에 대한 면내 방향의 주굴절률(nx ≥ ny)을 나타내고, nz는 파장 550 nm의 광에 대한 두께 방향의 주굴절률을 나타내고, d는 두께를 나타내고 있다.

<74> 본 발명은 수직 배향 모드(VA 모드)의 액정 표시 셀을 구비한 노멀리 블랙 모드의 액정 표시 장치에 적절하게 이용할 수 있고, 상기 식 (4)를 만족시킴으로써 경사 방향에 있어서의 시야각 보상을 충분히 행하여 넓은 시야각 범위에서 우수한 표시 품위를 얻는 것이 가능해진다. 즉, 상기 식 (4)는 VA 모드에 있어서의 위상차의 설계 지침을 나타내는 것이다. 상기 식 (4)에 있어서는 VA 모드에 있어서의 시야각 보상을 보다 효과적인 것으로 하기 위해, 상기 식 (3)으로 정의되는 보정 종료 두께 방향 위상차(R)가 이용된다.

<75> 여기서, 상기 식 (4) 중에 있어서, 상기 식 (3)에서 정의되는 보정 종료 두께 방향 위상차(R)를 이용하는 이유에 대해 상세하게 설명한다.

<76> 우선, VA 모드에 있어서의 시야각 보상의 주요한 목적 중 하나는 정면 방향에서 보았을 때에는 대략 0이라도 경사 방향에서 보면 대략 0은 아닌 것이 되는 액정 표시 셀의 흑 표시 상태에서의 위상차를 상쇄하는 것이다. 이 목적을 달성하기 위해서는 위상차 필름의 위상차를 적절하게 설계할 필요가 있지만, 종래에는 바로 위에서 보았을 때의 위상차를 나타내는 Rxy, (가상적으로) 바로 옆에서 보았을 때의 위상차를 나타내는 Rxz, 또는  $Rth = [(nx + ny)/2 - nz] \times d = Rxz - Rxy/2$  등을 조정함으로써 설계가 행해지고 있었다. 그 중에서도 액정 표시 셀의 Rth와 위상차 필름의 Rth의 총합을 대략 동등하게 하는 방법이 특히 많이 이용되고 있었다. 그러나, 종래의 방법에서는 경사 방향에서 보았을 때의 셀의 위상차가 실제로 상쇄되는 것을 허용하는 유효 설계치와 상기 설계치 사이에는 큰 오차가 있었다. 왜냐하면, 예를 들어 같은 Rth를 갖는 위상차 필름이라도 Rxy가 다르면, 경사 방향에서 보았을 때의 실효적인 위상차는 다르기 때문이다. 따라서, 실제 효과에 대해 보다 정밀도가 높은 설계를 행하기 위해서는 실제로 경사 방향에서 보았을 때의 실효적 위상차(R)를 이용하는 것이 유효

하다. 이 경우, 경사 방향으로서는, 예를 들어 방위각( $\Phi$ ) =  $45^\circ$ , 양각( $\Theta$ ) =  $60^\circ$  (기판면 법선 방향으로부터  $60^\circ$  경사진 방향)가 적합하다. 그러나, 패널 메이커, 위상차 필름 업계에서는  $R_{xy}$ ,  $R_{xz}$ ,  $R_{th}$  데이터에서의 취급이 사실상 규격화되어 있고, 위상차 필름 납입 시에 첨부되는 데이터 시트도 이를 데이터가 기재된 것이다. 그래서, 본 발명자들은 편의적으로 이를 데이터로부터 실효적 위상차( $R$ )를 추정하는 식에 대해 검토하여 각종 실험 및 계산 등의 검토 결과로부터 상기 식 (3)을 발견한 것이다. 단, 상기 식 (3)에서는  $R_{xy}$  및  $R_{xz}$  외에 필름의 수지명을 알면 알 수 있는 평균 굴절률( $na$ )도 이용하고 있다. 따라서, 본 발명에서는 위상차 필름 및 액정 표시 셀의 각각 대해 상기 식 (3)으로부터 실효적 위상차( $R$ )를 구하고, 그 총합이 상기 식 (4)를 만족시키는 범위 내로 함으로써 실용상 충분한 시야각을 얻을 수 있다.

<77> 상기 제1 및 제3 보호 필름 중 적어도 보정 종료 두께 방향 위상차가 큰 쪽은 광탄성 계수의 절대치가  $10 \times 10^{-8}$  cm/N 미만인 것이 바람직하다. 보호 필름의 광탄성 계수의 절대치를  $10 \times 10^{-8}$  cm/N 미만으로 함으로써 고온 환경 하에 놓여졌을 때의 위상차 변화 등의 특성 변화를 충분히 작게 할 수 있지만, 제1 보호 필름과 제3 보호 필름으로 보정 종료 두께 방향 위상차가 다른 경우에는 특히 보정 종료 두께 방향 위상차가 큰 쪽의 보호 필름에 있어서의 광탄성 계수를 작게 해 둠으로써 액정 표시 장치 전체적으로 보았을 때의 고온 환경 하에 놓여졌을 때의 특성 변화를 특히 효과적으로 억제할 수 있고, 액정 표시 장치의 내구성을 특히 효과적으로 향상시킬 수 있다.

<78> 상기 제1 및 제3 보호 필름 중 적어도 보정 종료 두께 방향 위상차가 큰 쪽은 흡수율이 2.0 % 미만인 것이 바람직하다. 보호 필름의 흡수율을 2.0 % 미만으로 함으로써 고습 환경 하에 놓여졌을 때의 위상차 변화 등의 특성 변화를 충분히 작게 할 수 있지만, 제1 보호 필름과 제3 보호 필름으로 보정 종료 두께 방향 위상차가 다른 경우에는 특히 보정 종료 두께 방향 위상차가 큰 쪽의 보호 필름에 있어서의 흡수율을 작게 해 둠으로써 액정 표시 장치 전체적으로 보았을 때의 고습 환경 하에 놓여졌을 때의 특성 변화를 특히 효과적으로 억제할 수 있고, 액정 표시 장치의 내구성을 특히 효과적으로 향상시킬 수 있다.

<79> 상기 제1 내지 제4 보호 필름 중 적어도 하나는 투습도가  $100 \text{ g/m}^2 \cdot 24 \text{ hr}$  이하인 것이 바람직하다. 이에 의해, 고습 환경 하에 놓여졌을 때 등에 보호 필름을 투과하는 수분의 양을 저감시키는 것이 가능하므로, 편광 소자의 내구성이나 보호 필름의 위상차의 안정성이 향상되어 표시 품위의 내구성이 우수한 액정 표시 장치를 실현할 수 있다. 투습도의 보다 바람직한 상한은  $80 \text{ g/m}^2 \cdot 24 \text{ hr}$ 이다.

<80> 상기 투습도가  $100 \text{ g/m}^2 \cdot 24 \text{ hr}$  이하인 보호 필름은 적어도 한쪽의 액정 표시 셀과 편광 소자 사이의 영역에 배치되는 것이 특히 바람직하다. 즉, 상기 제1 및 제3 보호 필름 중 적어도 하나는 투습도가  $100 \text{ g/m}^2 \cdot 24 \text{ hr}$  이하인 것이 바람직하다. 이에 의해, 보호 필름/편광 소자/보호 필름의 구조를 갖는 적층 필름을 액정 표시 셀에 접합한 후에 편광 소자 내부의 수분을 외부로 방출시키는 것이 용이해지고, 편광 소자의 취급성을 확보하면서 편광 소자와 보호 필름의 접착 강도 및 접착 강도를 보다 충분히 확보하는 것이 가능해진다.

<81> 상기 제1 내지 제4 보호 필름 중 적어도 하나는 노르보넨계 수지로 이루어지는 것이 바람직하다. 노르보넨계 수지로 이루어지는 보호 필름에 따르면, 보호 필름과 위상차 필름을 겹하는 것이 가능하다. 또한, 노르보넨계 수지로 이루어지는 보호 필름은 광탄성 계수, 흡수율 및 투습도 등의 특성이 본 발명에 적합한 값을 가지므로, 열이나 수분의 영향에 의한 위상차 변화나 흡습을 억제할 수 있고, 표시 품위의 내습열성이 우수한 액정 표시 장치를 실현할 수 있다. 또한, 노르보넨계 수지라 함은, 노르보넨 또는 그 유도체나 염을 중합하여 얻게 되는 중합체를 주성분으로서 포함하는 수지이다.

<82> 또한, 본 발명자들은 액정 표시 장치를 매우 엄격한 내구성 시험에 투입하면, 편광 소자의 흡수축 방향의 단부로부터 서서히 깨짐이 발생할 우려가 있는 것을 발견하였다. 이로 인해, 상기 액정 표시 장치는 편광 소자의 외주 영역에 깨짐이 발생함으로써 표시 품위가 저하되는 것을 방지하기 위한 수단을 갖는 것이 바람직하고, 구체적으로는, (1) 보호 필름과 인접하는 편광 소자의 흡수축 방향의 최대 폭이 상기 방향에 있어서의 액정 표시 장치의 표시 유효 영역의 최대 폭보다도 큰 형태, (2) 베젤(bezel)을 갖고, 또한 보호 필름과 인접하는 편광 소자의 흡수축 방향의 최대 폭이 상기 방향에 있어서의 베젤의 개구 영역의 최대 폭보다도 큰 형태, (3) 보호 필름과 인접하는 편광 소자의 흡수축 방향과 교차하는 외주 단부면이 발수성의 밀봉제에 의해 피복되어 있는 형태인 것이 바람직하다. 또한, (1) 내지 (3)을 조합한 형태인 것이 보다 바람직하다. 또한, 상기 (1) 내지 (3)의 형태는 투습도가  $100 \text{ g/m}^2 \cdot 24 \text{ hr}$  이하인 보호 필름이 접합된 편광 소자에 적용되는 것이 바람직하다. 투습도가 낮은 보호 필름을 접합하는 경우에는 편광 소자를 어느 정도 전조시켜 접합할 필요가 있고, 특히 편광 소자에 깨짐이 발생하기 쉽기 때문이다.

<83> 상기 (1)의 형태에 따르면, 도2에 예시한 바와 같이 보호 필름(도시하지 않음)과 인접하는 편광 소자(21)의 흡

수축 방향에 있어서, 편광 소자(21)의 최대 폭(L)을 화면[액정 표시 장치의 표시 유효 영역(50)]의 최대 폭(L')보다도 크게 함으로써 편광 소자의 외주 영역에 발생한 깨짐이 액정 표시 장치의 표시 품위에 악영향을 미치는 것을 방지할 수 있다. 또한, 액정 텔레비전 등의 비교적 대형 화면을 갖는 액정 표시 장치 등에서는 보호 필름과 인접하는 편광 소자의 흡수축 방향(이하, 단순히 「흡수축 방향」이라고도 함)의 최대 폭을 L로 하고, 흡수축 방향에 있어서의 액정 표시 장치의 표시 유효 영역의 최대 폭을 L'로 한 경우,  $L - L' \geq 4 \text{ mm}$ 를 만족시키는 것이 보다 바람직하고, 이 경우, 액정 표시 장치의 표시 유효 영역을 넘어 흡수축 방향에 형성되는 보호 필름의 외주 영역은 한쪽당 2 mm 이상인 것이 바람직하다. 액정 표시 장치는  $L - L' \geq 10 \text{ mm}$ 를 만족시키는 것이 더 바람직하다.

<84> 상기 (2)의 형태에 따르면, 도3에 예시한 바와 같이 보호 필름(도시하지 않음)과 인접하는 편광 소자(21)의 외주 영역을 베젤(51)로 덮어 숨김으로써 편광 소자의 외주 영역에 발생한 깨짐이 액정 표시 장치의 표시 품위에 악영향을 미치는 것을 방지할 수 있다. 또한, 액정 텔레비전 등의 비교적 대형의 화면을 갖는 액정 표시 장치 등에서는 흡수축 방향의 최대 폭을 L로 하고, 흡수축 방향에 있어서의 베젤의 개구 영역의 최대 폭을 1로 한 경우, 액정 표시 장치는  $L - 1 \geq 4 \text{ mm}$ 를 만족시키는 것이 보다 바람직하고, 이 경우, 베젤의 개구 영역을 넘어 흡수축 방향에 형성되는 보호 필름의 외주 영역은 한쪽당 2 mm 이상인 것이 바람직하다. 액정 표시 장치는  $L - 1 \geq 10 \text{ mm}$ 를 만족시키는 것이 더 바람직하다.

<85> 상기 (3)의 형태에 따르면, 보호 필름과 인접하는 편광 소자의 단부면을 밀봉 처리함으로써 편광 소자에 깨짐이 발생하는 것을 방지할 수 있고, 액정 표시 장치의 표시 품위가 저하되는 것을 방지할 수 있다.

<86> 이하에 실시 형태를 게시하여 본 발명을 더 상세하게 설명하지만, 본 발명은 이를 실시 형태로만 한정되는 것은 아니다.

<87> 우선, 본 실시 형태에 있어서의 액정 표시 장치의 구성에 대해 설명한다.

<88> 본 실시 형태에 있어서의 액정 표시 장치는, 도1에 그 개요를 나타낸 바와 같이, 제2 보호 필름(32), 제1 편광 소자(21), 제1 보호 필름(31 또는 31a), 액정 표시 셀(10), 제3 보호 필름(33 또는 33a), 제2 편광 소자(22) 및 제4 보호 필름(34)이 관찰면측으로부터 차례로 접착층(42) 또는 접착층(41)을 거쳐서 접합되고, 또한 액정 표시 장치의 유효 표시 영역에 대응하는 개구부를 갖는 베젤(프레임 형상 부재)에 협지되어 일체화된 기본 구성을 갖는 것이다. 또한, 액정 표시 셀(10)은 대향하는 관찰면측 기판(11), 배면측 기판(13) 사이에 액정(12)을 협지하여 이루어지는 구조를 갖고 있다.

<89> 이하에, 본 실시 형태에 있어서의 액정 표시 장치의 각 구성 요소에 대해 설명한다.

#### <90> (1-1) 보호 필름겸 위상차 필름

<91> 본 실시 형태에서는 제1 내지 제4 보호 필름으로서 하기 표1에 나타내는 필름 중 어느 하나를 이용하였다. 하기 표1에 있어서, 수지명의 NB는 노르보넨계 수지를 나타내고, TAC는 트리아세틸셀룰로오스 수지를 나타내고, PC는 폴리카보네이트 수지를 나타내고 있다. 평균 굴절률(na), 면내 방향 위상차(Rxy), 두께 방향 위상차(Rxz) 및 보정 종료 두께 방향 위상차(R)는 각각 상기 식 (3) 및 (5) 내지 (7)로 정의되는 것이다. 투습도는 하기 표1 중에 나타내는 두께를 갖는 필름을 이용하여 측정한 값을 기재하고 있다. 또한, 하기 표1에 나타내는 필름에 있어서는, 필름화할 때에 종1축, 횡1축, 종횡 동시 2축, 또는 종횡 차례로 2축 등의 연신 처리가 실시되고, 면내 방향 위상차(Rxy) 또는 두께 방향 위상차(Rxz)의 조정이 행해진 것도 있다. 또한, 필름 두께가 두꺼울수록 투습도가 낮고, 필름 두께가 얇을수록 투습도가 높은 것을 이용하여 투습도의 조정이 행해진 것도 있다.

&lt;92&gt;

[표 1]

필름명	수지명	평균 굴절률 na		광탄성 계수 $10^{-8} \text{ cm}^2/\text{N}$ (23°C 24hr)	흡수율 % (40°C 90%RH)	투습도 E/m <sup>2</sup> ·24hr	Rx <sub>y</sub> nm	Rx <sub>xz</sub> nm	R nm
		두께 $\mu\text{m}$	10 <sup>-8</sup> cm <sup>2</sup> /N (23°C 24hr)						
N-1	NB	1.51	100	4	0.4	30	2	45	18
N-2	NB	1.51	77	4	0.4	60	40	100	49
N-3	NB	1.51	19	4	0.4	170	50	225	101
N-4	NB	1.51	21	4	0.4	160	55	145	71
N-5	NB	1.51	71	4	0.4	60	60	120	62
N-6	NB	1.51	86	4	0.4	40	60	285	127
N-7	NB	1.51	63	4	0.4	70	65	155	77
N-8	NB	1.51	106	4	0.4	30	65	230	107
N-9	NB	1.51	91	4	0.4	40	70	220	104
N-10	NB	1.53	101	3	0.01	1	3	40	16
N-11	NB	1.53	77	3	0.01	2	50	195	87
N-12	NB	1.53	73	3	0.01	3	60	120	60
N-13	NB	1.53	73	3	0.01	3	60	210	95
N-14	NB	1.53	66	3	0.01	3	60	255	112
N-15	NB	1.53	70	3	0.01	3	65	230	104
N-16	NB	1.53	70	3	0.01	3	70	145	72
N-17	NB	1.53	52	3	0.01	5	70	295	130
T-1	TAC	1.49	80	6	5.1	460	3	55	23
T-2	TAC	1.49	75	6	5.1	480	65	230	110
T-3	TAC	1.49	68	6	5.1	520	65	250	118
P-1	PC	1.59	41	92	0.4	50	70	245	100

&lt;93&gt;

&lt;94&gt;

본 발명에 있어서, 보호 필름 등의 필름 형상 부재의 재질은 특별히 한정되지 않지만, 흡수율(또는 투습도)과 광탄성 계수의 양쪽이 낮은 투명 필름 수지가 적절하게 이용된다. 또한, 일반적으로 흡수율과 투습도는 강한 관련이 있고, 흡수율이 클수록 투습도는 높다는 관계가 성립되는 경우가 많다. 상기 특성을 만족시키는 투명 필름, 수지로서는, 예를 들어 비정질 폴리올레핀계 수지를 들 수 있다. 비정질 폴리올레핀계 수지는 노르보넨, 다중 고리 노르보넨계 모노머 등의 고리형 올레핀을 중합 단위로서 갖는 것이고, 그 중에서도 (열가소성 포화) 노르보넨계 수지가 특히 널리 알려져 있고, JSR사로부터 상품명 「아톤」, 나쁜 제온샤로부터 상품명 「ZEONEX」 및 「ZEONOR」, 미쓰이 가까꾸샤로부터 상품명 「아펠」 등이 시판되고 있다. 이를 수지는 용제 캐스트법, 용융 압출법 등에 의해 필름화할 수 있다. 본 실시 형태에 있어서는 필름(N-1 내지 17)의 재료로서, 노르보넨계 수지(이하, 「NB」라고도 함)를 이용하였다.

&lt;95&gt;

또한 본 발명에 있어서, 보호 필름 등의 필름 형상 부재의 재질로서는 광탄성 계수가 낮고, 또한 흡수율(또는 투습도)이 높은 투명 필름 수지를 이용해도 좋다. 상기 특성을 만족시키는 투명 필름 수지로서는, 예를 들어 트리아세틸셀룰로오스 수지(TAC)를 들 수 있다. TAC는 가장 일반적인 편광 소자의 보호 필름으로서 이용되고 있다. 본 실시 형태에 있어서는 필름(T-1 내지 3)의 재료로서, TAC를 이용하였다.

&lt;96&gt;

또한 본 발명에 있어서, 보호 필름 등의 필름 형상 부재의 재질로서는 흡수율(또는 투습도)이 낮고, 또한 광탄성 계수가 높은 투명 필름 수지를 이용해도 좋다. 상기 특성을 만족시키는 투명 필름 수지로서는, 예를 들어 폴리카보네이트 수지(PC)를 들 수 있다. 본 실시 형태에 있어서는 필름(P-1)의 재료로서, PC를 이용하였다.

&lt;97&gt;

TAC 및 PC는 각각 용제 캐스트법, 용융 압출법 등에 의해 필름화할 수 있다.

&lt;98&gt;

(1-2) 편광 소자

- <99> 본 실시 형태에서는 편광 소자로서, 요오드 또는 2색성 염료가 흡착 배향된 PVA계 수지 필름을 이용하였다. PVA계 편광 소자는 PVA의 필름을 5배로 연신하여 요오드와 요오드화칼륨을 배합한 용액에 침지하여 염색한 후, 봉산과 요오드화칼륨으로 이루어지는 수용액 속에서 가교 처리를 행함으로써 제작하였다. 또한, 편광 소자와 각 보호 필름의 접합은 편광 소자에 수분을 어느 정도 포함시킨 상태에서 물을 주된 용매로 하는 접착층을 거쳐서 적층한 후, 수분을 건조시킨다는 방법을 이용하여 행하였다.
- <100> (1-3) 접착제 및 접착제
- <101> 본 실시 형태에서는 접착제(접착층)로서 아크릴계 접착제를 이용하였다. 접착제층의 두께는 20  $\mu\text{m}$ 였다. 또한, 접착제로서는 PVA계 접착제 또는 우레탄계 접착제(접착층)를 이용하였다. 접착제층의 두께는 1  $\mu\text{m}$  이하였다.
- <102> (1-4) 액정 표시 셀
- <103> 본 실시 형태에서는 액정 표시 셀로서, 대부분의 액정 분자가 기판에 대해 대략 수직으로 배향하여 면내 위상차가 약 0인 상태에서 흑 표시를 행하는 수직 배향 (VA) 모드 중에서도 1화소 내를 4개의 영역으로 분할하여 액정 분자를 각 영역마다 대략 수평으로 배향시켜 백 표시를 행하는 멀티 도메인 수직 배향 (MVA) 모드의 것을 이용하였다. 또한, 액정 표시 셀의 두께 방향 위상차(R1c)는 흑 표시 상태에 있어서, 260 nm, 290 nm 또는 320 nm 중 어느 하나로 설정하였다. 액정 표시 셀의 면내 방향 위상차(Rxy)는 흑 표시 상태에 있어서, 약 0 nm로 설정하였다. 액정 표시 셀의 평균 굴절률(na)은 1.50, 대각선 길이는 30 인치였다. 기판으로서는 글래스 기판을 이용하였다.
- <104> (1-5) 베젤
- <105> 도4a에 도시한 바와 같이, 베젤(51)은 액정 표시 장치 내에 액정 표시 셀(10), 편광 소자(21, 22), 필름 형상 부재(도시하지 않음) 등을 지지 고정하기 위한 부재(케이스)이다. 본 실시 형태에서는 도4-2에 도시한 바와 같은 액정 표시 장치의 표시 영역을 노출시키기 위한 사각형의 개구부를 갖는 금속제의 베젤(51)을 이용하였다. 베젤(51)은 액정 표시 셀(10)의 주위를 덮는 프레임부가 되는 전방면부와, 이 전방면부의 주위에 있어서, 전방면부에 대해 배면측에 직각으로 절곡된 측면부를 갖고, 단면이 대략 L자 형상으로 형성된 것이다. 따라서, 사각형의 개구부는 전방면부에 설치되어 있다. 또한, 베젤(51)은 외부 프레임부(51a) 및 내부 프레임부(51b)의 2개로 구성되어 외부 프레임부(51a)과 내부 프레임부(51b) 사이에 협지함으로써 액정 표시 셀(10)을 지지 고정하였다. 또한, 베젤(51)은 프레스 성형에 의해 형성하였다.
- <106> (1-6) 밀봉제
- <107> 본 실시 형태 중 일부의 실시예에서는 편광 소자의 외주 단부면 중 흡수축 방향과 공유점이 있는 외주 단부면을 밀봉제로 코팅하였다. 밀봉제로서는 불소계의 발수 재료를 이용하고 쇄모(刷毛)를 이용하여 도포 형성하였다.
- <108> 이하에, 본 실시 형태의 액정 표시 장치에 있어서의 각 구성 요소를 변경하여 제작한 각 실시예에 대해 설명한다. 또한, 각 실시예에 대응하는 액정 표시 장치의 구성은 하기 표2 및 표3에 정리하였다. 표 중 두께 20  $\mu\text{m}$ 의 아크릴계 접착제층을 「A접20」, 두께 1  $\mu\text{m}$  이하의 PVA계 접착제층을 「P접1」, 두께 1  $\mu\text{m}$  이하의 우레탄계 접착제층을 「U접1」이라 약기하였다.

(※1) 평탄성 계수의 절대치가  $10 \times 10^{-8} \text{ cm}^2/\text{N}$  이상, 또는 흡수율이 2.0% 이상인 펄름 형상 부재

&lt;111&gt;

[표 3]

		제111 실시 예	제112 실시 예	제113 실시 예	제114 실시 예	제115 실시 예	제116 실시 예	제117 실시 예
제12 보호 필름		T-1	T-1	T-1	N-1	N-1	T-1	
가 케 부재		P점1	P점1	P점1	U점1	U점1	P점1	
제11 편광 소자 흡수축 각도 (°)	0	0	0	0	45	0	0	
가 케 부재		P점1	U점1	P점1	U점1	U점1	U점1	
제1 보호 필름		T-1	N-4	T-1	N-5	N-5	N-5	
가 케 부재		A점20	A점20	A점20	A점20	A점20	A점20	
관찰면측 기판								
액정 Rlc (nm)	320	320	260	290	290	290	290	
배면측 기판								
가 케 부재		A점20	A점20	A점20	A점20	A점20	A점20	
제3 보호 필름		N-14	N-4	N-9	N-8	N-5	N-5	
가 케 부재		U점1	U점1	U점1	U점1	U점1	U점1	
제2 편광소자 흡수축 각도 (°)	90	90	90	90	90	135	90	
가 케 부재		P점1	P점1	P점1	P점1	U점1	P점1	
제4 보호 필름		T-1	T-1	T-1	N-1	N-1	T-1	
관찰면측 기판 외측의 접착제 층	10 $\mu\text{m}$	1	1	1	1	1	1	
배면측 기판 외측의 접착제 층	10 $\mu\text{m}$	1	1	1	1	1	1	
영역 O에 ※1을		포함	포함하지 않음	포함	포함하지 않음	포함하지 않음	포함하지 않음	
L-L'		포함하지 않음						
[mm]		2	2	2	2	2	2	
밀봉 처리		제1 편광소자	제2 편광소자	제1 편광소자	제2 편광소자	제1 편광소자	제2 편광소자	
R1+R3+Ric (nm)	(※1) 흡수율이 10 $\times 10^{-8}$ cm $^2$ /N 이상, 또는 흡수율이 2.0% 이상인 필름 험상 부재	7	13	27	14	8	8	

&lt;112&gt;

(2-1) 위상차가 큰 필름이 1매인 경우

&lt;113&gt;

(제1 실시 예)

&lt;114&gt;

본 실시 예에 있어서는 관찰면측으로부터 제2 보호 필름으로서 T - 1, 접착층으로서 두께 1  $\mu\text{m}$  이하의 PVA계 접착제층, 제1 편광 소자로서 흡수축 각도가 0° 인 PVA계 편광 소자, 접착층으로서 두께 1  $\mu\text{m}$  이하의 PVA계 접착제층, 제1 보호 필름으로서 T - 1, 접착층으로서 두께 20  $\mu\text{m}$ 의 아크릴계 접착제층, 관찰면측 기판, Rlc = 290 nm의 액정층, 배면측 기판, 접착층으로서 두께 20  $\mu\text{m}$ 의 아크릴계 접착제층, 제3 보호 필름으로서 N - 15, 접착층으로서 두께 1  $\mu\text{m}$  이하의 우레탄계 접착제층, 제2 편광 소자로서 흡수축 각도가 90° 인 PVA계 편광 소자, 접착층으로서 두께 1  $\mu\text{m}$  이하의 우레탄계 접착제층 및 제4 보호 필름으로서 N - 10을 이 순서로 적층 배치하여 형성되는 액정 표시 장치를 제작하였다.

&lt;115&gt;

또한, 흡수축 방향으로 측정한 편광 소자의 최대 폭을 L, 같은 방향으로 측정한 액정 표시 장치의 표시 유효 영역의 최대 폭을 L'로 하였을 때, 제1 편광 소자에서는  $L - L' = 2 \text{ mm}$ , 제2 편광 소자에서는  $L - L' = 2 \text{ mm}$ 로 하였다. 또한, 흡수축 방향으로 측정한 편광 소자의 최대 폭을 L, 같은 방향으로 측정한 베젤의 개구 영역의 최대 폭을 1로 하였을 때, 제1 편광 소자에서는  $L - 1 = 2 \text{ mm}$ , 제2 편광 소자에서는  $L - 1 = 2 \text{ mm}$ 로 하였다. 또한, 제1 및 제2 편광 소자 중 어느 것에도 밀봉 처리는 행하지 않았다.

&lt;116&gt;

(제2 실시 예)

&lt;117&gt;

본 실시 예에 있어서는 제3 보호 필름으로서 N - 8, 제4 보호 필름으로서 T - 1을 이용하여 제2 편광 소자와 제4 보호 필름을 접착하는 접착층으로서 두께 1  $\mu\text{m}$  이하의 PVA계 접착제를 이용한 것 이외에는 제1 실시 예와 마

마찬가지로 하여 액정 표시 장치를 제작하였다.

<119> (2-2) 위상차가 큰 필름이 2매인 경우

<120> (제3 실시예)

본 실시예에 있어서는 관찰면측으로부터 제2 보호 필름으로서  $N = 10$ , 접착층으로서 두께  $1 \mu\text{m}$  이하의 우레탄계 접착제층, 제1 편광 소자로서 흡수축 각도가  $0^\circ$  인 PVA계 편광 소자, 접착층으로서 두께  $1 \mu\text{m}$  이하의 우레탄계 접착제층, 제1 보호 필름으로서  $N = 12$ , 접착층으로서 두께  $20 \mu\text{m}$ 의 아크릴계 접착제층, 관찰면측 기판,  $R_{1c} = 290 \text{ nm}$ 의 액정층, 배면측 기판, 접착층으로서 두께  $20 \mu\text{m}$ 의 아크릴계 접착제층, 제3 보호 필름으로서  $N = 12$ , 접착층으로서 두께  $1 \mu\text{m}$  이하의 우레탄계 접착제층, 제2 편광 소자로서 흡수축 각도가  $90^\circ$  인 PVA계 편광 소자, 접착층으로서 두께  $1 \mu\text{m}$  이하의 우레탄계 접착제층, 제4 보호 필름으로서  $N = 10$ 을 이 순서로 적층 배치하여 형성되는 액정 표시 장치를 제작하였다.

<122> 또한, 제1 편광 소자에서는  $L - L' = 2 \text{ mm}$ , 제2 편광 소자에서는  $L - L' = 2 \text{ mm}$ 로 하였다. 또한, 제1 편광 소자에서는  $L - 1 = 2 \text{ mm}$ , 제2 편광 소자에서는  $L - 1 = 2 \text{ mm}$ 로 하였다. 또한, 제1 및 제2 편광 소자의 어느 것에도 밀봉 처리는 행하지 않았다.

<123> (제4 실시예)

<124> 본 실시예에 있어서는 제1 보호 필름으로서  $N = 5$ , 제2 보호 필름으로서  $N = 5$ , 제3 보호 필름으로서  $N = 5$ , 제4 보호 필름으로서  $N = 1$ 을 이용한 것 이외에는 제3 실시예와 마찬가지로 하여 액정 표시 장치를 제작하였다.

<125> (제5 실시예)

<126> 본 실시예에서는 제1 보호 필름으로서  $N = 5$ , 제2 보호 필름으로서  $T = 1$ , 제3 보호 필름으로서  $N = 5$ , 제4 보호 필름으로서  $T = 1$ 을 이용하여 제1 편광 소자와 제2 보호 필름을 접착하는 접착층 및 제2 편광 소자와 제4 보호 필름을 접착하는 접착층으로서 두께  $1 \mu\text{m}$  이하의 PVA계 접착제층을 이용한 것 이외에는 제3 실시예와 마찬가지로 하여 액정 표시 장치를 제작하였다.

<127> (2-3) NB계 보호 필름을 보정 종료 두께 방향 위상차( $R$ )가 큰 측 또는 배면측으로 선택 배치하지 않았던 경우

<128> (제6 실시예)

<129> 본 실시예에 있어서는 관찰면측으로부터 제2 보호 필름으로서  $T = 1$ , 접착층으로서 두께  $1 \mu\text{m}$  이하의 PVA계 접착제층, 제1 편광 소자로서 흡수축 각도가  $0^\circ$  인 PVA계 편광 소자, 접착층으로서 두께  $1 \mu\text{m}$  이하의 PVA계 접착제층, 관찰면측 기판,  $R_{1c} = 290 \text{ nm}$ 의 액정층, 배면측 기판, 접착층으로서 두께  $20 \mu\text{m}$ 의 아크릴계 접착제층, 제3 보호 필름으로서  $N = 1$ , 접착층으로서 두께  $1 \mu\text{m}$  이하의 우레탄계 접착제층, 제2 편광 소자로서 흡수축 각도가  $90^\circ$  인 PVA계 편광 소자, 접착층으로서 두께  $1 \mu\text{m}$  이하의 PVA계 접착제층, 제4 보호 필름으로서  $T = 1$ 을 이 순서로 적층 배치하여 형성되는 액정 표시 장치를 제작하였다.

<130> 또한, 제1 편광 소자에서는  $L - L' = 2 \text{ mm}$ , 제2 편광 소자에서는  $L - L' = 2 \text{ mm}$ 로 하였다. 또한, 제1 편광 소자의  $L - 1 = 2 \text{ mm}$ , 제2 편광 소자에서는  $L - 1 = 2 \text{ mm}$ 로 하였다. 또한, 제1 및 제2 편광 소자 중 어느 것에도 밀봉 처리는 행하지 않았다.

<131> (제7 실시예)

<132> 본 실시예에 있어서는 제1 보호 필름으로서  $N = 8$ , 제3 보호 필름으로서  $T = 1$ 을 이용하여 제1 편광 소자와 제1 보호 필름을 접착하는 접착층으로서 두께  $1 \mu\text{m}$  이하의 우레탄계 접착제층, 제2 편광 소자와 제3 보호 필름을 접착하는 접착층으로서 두께  $1 \mu\text{m}$  이하의 PVA계 접착제층을 이용하였다. 또한, 제1 편광 소자에서는  $L - L' = 2 \text{ mm}$ , 제2 편광 소자에서는  $L - L' = 2 \text{ mm}$ 로 하였다. 또한, 제1 편광 소자에서는  $L - 1 = 2 \text{ mm}$ , 제2 편광 소자에서는  $L - 1 = 2 \text{ mm}$ 로 하였다. 그 밖에는 제6 실시예와 마찬가지로 하여 액정 표시 장치를 제작하였다.

<133> (2-4) 위상차가 큰 NB계 보호 필름 1매로 시야각을 충분히 확보할 수 있는 한계 근방에 위상차 설계한 경우

<134> (제8 실시예)

<135> 본 실시예에 있어서는 관찰면측으로부터 제2 보호 필름으로서  $T = 1$ , 접착층으로서 두께  $1 \mu\text{m}$  이하의 PVA계 접

착제층, 제1 편광 소자로서 흡수축 각도가  $0^\circ$  인 PVA계 편광 소자, 접착층으로서 두께  $1 \mu\text{m}$  이하의 우레탄계 접착제층, 제1 보호 필름으로서  $N = 1$ , 접착층으로서 두께  $20 \mu\text{m}$ 의 아크릴계 접착제층, 관찰면측 기판,  $R_{lc} = 290 \text{ nm}$ 의 액정층, 배면측 기판, 접착층으로서 두께  $20 \mu\text{m}$ 의 아크릴계 접착제층, 제3 보호 필름으로서  $N = 6$ , 접착층으로서 두께  $1 \mu\text{m}$  이하의 우레탄계 접착제층, 제2 편광 소자로서 흡수축 각도가  $90^\circ$  인 PVA계 편광 소자, 접착층으로서 두께  $1 \mu\text{m}$  이하의 PVA계 접착제층, 제4 보호 필름으로서  $T = 1$ 을 이 순서로 적층 배치하여 형성되는 액정 표시 장치를 제작하였다.

<136> 또한, 제1 편광 소자에서는  $L - L' = 2 \text{ mm}$ , 제2 편광 소자에서는  $L - L' = 2 \text{ mm}$ 로 하였다. 또한, 제1 편광 소자에서는  $L - 1 = 2 \text{ mm}$ , 제2 편광 소자에서는  $L - 1 = 2 \text{ mm}$ 로 하였다. 또한, 제1 및 제2 편광 소자 중 어느 것에도 밀봉 처리는 행하지 않았다.

<137> (제9 실시예)

<138> 본 실시예에서는 제3 보호 필름으로서  $N = 3$ 을 이용한 것 이외에는 제8 실시예와 마찬가지로 하여 액정 표시 장치를 제작하였다.

<139> (2-5) 위상차가 큰 NB계 보호 필름이 2매로 시야각을 충분히 확보할 수 있는 한계 근방에 위상차 설계한 경우

<140> (제10 실시예)

<141> 본 실시예에서는 제1 및 제3 보호 필름으로서  $N = 16$ 을 이용한 것 이외에는 제8 실시예와 마찬가지로 하여 액정 표시 장치를 제작하였다.

<142> (2-6) 액정 표시 셀의  $R_{lc}$ 를 변경한 경우

<143> (제11 실시예)

<144> 본 실시예에 있어서는 관찰면측으로부터 제2 보호 필름으로서  $T = 1$ , 접착층으로서 두께  $1 \mu\text{m}$  이하의 PVA계 접착제층, 제1 편광 소자로서 흡수축 각도가  $0^\circ$  인 PVA계 편광 소자, 접착층으로서 두께  $1 \mu\text{m}$  이하의 PVA계 접착제층, 제1 보호 필름으로서  $T = 1$ , 접착층으로서 두께  $20 \mu\text{m}$ 의 아크릴계 접착제층, 관찰면측 기판,  $R_{lc} = 320 \text{ nm}$ 의 액정층, 배면측 기판, 접착층으로서 두께  $20 \mu\text{m}$ 의 아크릴계 접착제층, 제3 보호 필름으로서  $N = 14$ , 접착층으로서 두께  $1 \mu\text{m}$  이하의 우레탄계 접착제층, 제2 편광 소자로서 흡수축 각도가  $90^\circ$  인 PVA계 편광 소자, 접착층으로서 두께  $1 \mu\text{m}$  이하의 PVA계 접착제층, 제4 보호 필름으로서  $T = 1$ 을 이 순서로 적층 배치하여 형성되는 액정 표시 장치를 제작하였다.

<145> 또한, 제1 편광 소자에서는  $L - L' = 2 \text{ mm}$ , 제2 편광 소자에서는  $L - L' = 2 \text{ mm}$ 로 하였다. 또한, 제1 편광 소자에서는  $L - 1 = 2 \text{ mm}$ , 제2 편광 소자에서는  $L - 1 = 2 \text{ mm}$ 로 하였다. 또한, 제1 및 제2 편광 소자 중 어느 것에도 밀봉 처리는 행하지 않았다.

<146> (제12 실시예)

<147> 본 실시예에 있어서는 제1 및 제3 보호 필름으로서  $N = 4$ 를 이용하고, 제1 편광 소자와 제1 보호 필름을 접착하는 접착층으로서 두께  $1 \mu\text{m}$  이하의 우레탄계 접착제층을 이용하였다. 그 밖에는 제11 실시예와 마찬가지로 하여 액정 표시 장치를 제작하였다.

<148> (제13 실시예)

<149> 본 실시예에 있어서는 액정 표시 셀에  $R_{lc} = 260 \text{ nm}$ 의 액정층을 이용하고, 제3 보호 필름으로서  $N = 9$ 를 이용한 것 이외에는 제11 실시예와 마찬가지로 하여 액정 표시 장치를 제작하였다.

<150> (2-7) 편광 소자에 깨짐 대책을 실시한 경우

<151> (제14 실시예)

<152> 본 실시예에 있어서는 관찰면측으로부터 제2 보호 필름으로서  $T = 1$ , 접착층으로서 두께  $1 \mu\text{m}$  이하의 PVA계 접착제층, 제1 편광 소자로서 흡수축 각도가  $0^\circ$  인 PVA계 편광 소자, 접착층으로서 두께  $1 \mu\text{m}$  이하의 PVA계 접착제층, 제1 보호 필름으로서  $T = 1$ , 접착층으로서 두께  $20 \mu\text{m}$ 의 아크릴계 접착제층, 관찰면측 기판,  $R_{lc} = 290 \text{ nm}$ 의 액정층, 배면측 기판, 접착층으로서 두께  $20 \mu\text{m}$ 의 아크릴계 접착제층, 제3 보호 필름으로서  $N = 8$ , 접착층으로서 두께  $1 \mu\text{m}$  이하의 우레탄계 접착제층, 제2 편광 소자로서 흡수축 각도가  $90^\circ$  인 PVA계 편광 소자, 접착층으로서 두께  $1 \mu\text{m}$  이하의 PVA계 접착제층, 제4 보호 필름으로서  $T = 1$ 을 이 순서로 적층 배치하여 형성되

는 액정 표시 장치를 제작하였다.

<153> 또한, 제1 편광 소자에서는  $L - L' = 2 \text{ mm}$ , 제2 편광 소자에서는  $L - L' = 10 \text{ mm}$ 로 하였다. 또한, 제1 편광 소자에서는  $L - l = 2 \text{ mm}$ , 제2 편광 소자에서는  $L - l = 2 \text{ mm}$ 로 하였다. 또한, 제1 및 제2 편광 소자 중 어느 것에도 밀봉 처리는 행하지 않았다.

<154> (제15 실시예)

<155> 본 실시예에 있어서는, 제2 및 제4 보호 필름으로서  $N - 1$ , 제1 및 제3 보호 필름으로서  $N - 5$ 를 이용하고, 모든 접착층으로서 두께  $1 \mu\text{m}$  이하의 우레탄계 접착제층을 이용하였다. 또한, 제1 편광 소자에서는  $L - L' = 2 \text{ mm}$ , 제2 편광 소자에서는  $L - L' = 2 \text{ mm}$ 로 하였다. 또한, 제1 편광 소자에서는  $L - l = 10 \text{ mm}$ , 제2 편광 소자에서는  $L - l = 10 \text{ mm}$ 로 하였다. 또한, 제1 및 제2 편광 소자 중 어느 것에도 밀봉 처리는 행하지 않았다. 그 밖에는, 제14 실시예와 마찬가지로 하여 액정 표시 장치를 제작하였다.

<156> (제16 실시예)

<157> 본 실시예에 있어서는 제2 및 제4 보호 필름으로서  $N - 1$ , 제1 및 제3 보호 필름으로서  $N - 5$ 를 이용하고, 모든 접착층으로서 두께  $1 \mu\text{m}$  이하의 우레탄계 접착제층을 이용하였다. 또한, 제2 편광 소자라도  $L - L' = 2 \text{ mm}$ 로 하였다. 또한, 제1 편광 소자의 흡수축 각도를  $45^\circ$ , 제2 편광 소자의 흡수축 각도를  $135^\circ$ 로 하였다. 그리고, 제1 및 제2 편광 소자 양쪽에 밀봉 처리를 행하였다. 그 밖에는 제14 실시예와 마찬가지로 하여 액정 표시 장치를 제작하였다.

<158> (제17 실시예)

<159> 본 실시예에 있어서는 제1 및 제3 보호 필름으로서  $N - 5$ 를 이용하고, 제1 편광 소자와 제1 보호 필름을 접착하는 접착층으로서 두께  $1 \mu\text{m}$  이하의 우레탄계 접착제층을 이용하였다. 또한, 제1 편광 소자라도  $L - L' = 10 \text{ mm}$ 로 하였다. 또한, 제1 편광 소자에서는  $L - l = 10 \text{ mm}$ , 제2 편광 소자에서는  $L - l = 10 \text{ mm}$ 로 하였다. 그리고, 제1 및 제2 편광 소자 양쪽에 밀봉 처리를 행하였다. 그 밖에는 제14 실시예와 마찬가지로 하여 액정 표시 장치를 제작하였다.

<160> 이하에, 본 실시 형태의 액정 표시 장치에 있어서의 각 구성 요소를 변경하여 제작한 각 비교예 및 참고예에 대해 설명한다. 또한, 각 비교예 및 참고예에 대응하는 액정 표시 장치의 구성을 하기 표 4에 정리하였다.



- <168> 본 비교예에 있어서는 제2 보호 필름으로서 N - 10, 제1 및 제3 보호 필름으로서 N - 12를 이용하고, 접착층 대신에 모두 두께 20  $\mu\text{m}$ 의 아크릴계 접착제층을 이용하였다. 그 밖에는 제1 비교예와 마찬가지로 하여 액정 표시 장치를 제작하였다.
- <169> (제3 비교예)
- <170> 본 비교예에 있어서는 접착층으로서 두께 50  $\mu\text{m}$ 의 아크릴계 접착제를 이용한 것 이외에는 제2 비교예와 마찬가지로 하여 액정 표시 장치를 제작하였다.
- <171> (3-2) 편광 소자 사이에 두께 10  $\mu\text{m}$ 를 넘는 접착층을 2층 이상 포함하고, 또한 TAC을 포함하는 경우
- <172> (제4 비교예)
- <173> 본 비교예에 있어서는 상술한 액정 표시 장치의 기본 구성에 대해 배면측 기판과 제3 보호 필름 사이에 접착제를 거쳐서 위상차 필름을 배치하였다. 구체적으로는 관찰면측으로부터 제2 보호 필름으로서 T - 1, 접착층으로서 두께 1  $\mu\text{m}$  이하의 PVA계 접착제층, 제1 편광 소자로서 흡수축 각도가 0° 인 PVA계 편광 소자, 접착층으로서 두께 1  $\mu\text{m}$  이하의 PVA계 접착제층, 제1 보호 필름으로서 T - 1, 접착층으로서 두께 20  $\mu\text{m}$ 의 아크릴계 접착제층, 관찰면측 기판, R1c = 290 nm의 액정층, 배면측 기판, 접착층으로서 두께 20  $\mu\text{m}$ 의 아크릴계 접착제층, 위상차 필름으로서 N - 13, 접착층으로서 두께 20  $\mu\text{m}$ 의 아크릴계 접착제층, 제3 보호 필름으로서 T - 1, 접착층으로서 두께 1  $\mu\text{m}$  이하의 PVA계 접착제층, 제2 편광 소자로서 흡수축 각도가 90° 인 PVA계 편광 소자, 접착층으로서 두께 1  $\mu\text{m}$  이하의 PVA계 접착제층, 제4 보호 필름으로서 T - 1을 이 순서로 적층 배치하여 형성되는 액정 표시 장치를 제작하였다.
- <174> 또한, 제1 편광 소자에서는  $L - L' = 2 \text{ mm}$ , 제2 편광 소자에서는  $L - L' = 2 \text{ mm}$ 로 하였다. 또한, 제1 편광 소자에서는  $L - 1 = 2 \text{ mm}$ , 제2 편광 소자에서는  $L - 1 = 2 \text{ mm}$ 로 하였다. 또한, 제1 및 제2 편광 소자 중 어느 것에도 밀봉 처리는 행하지 않았다.
- <175> (제5 비교예)
- <176> 본 비교예에 있어서는 상술한 액정 표시 장치의 기본 구성에 대해 제1 보호 필름과 관찰면측 기판 사이 및 배면측 기판과 제3 보호 필름 사이에 접착제를 거쳐서 위상차 필름을 배치하였다. 구체적으로는 제1 보호 필름과 관찰면측 기판 사이의 영역에 접착층으로서 두께 20  $\mu\text{m}$ 의 아크릴계 접착제층, 위상차 필름으로서 N - 2, 접착층으로서 두께 20  $\mu\text{m}$ 의 아크릴계 접착제층을 이용하고, 배면측 기판과 제3 보호 필름 사이에 설치하는 위상차 필름으로서 N - 2를 이용한 것 이외에는 제4 비교예와 마찬가지로 하여 액정 표시 장치를 제작하였다.
- <177> (3-3) 편광 소자 사이에 광탄성 계수 및 흡수율이 큰 보호 필름을 이용한 경우
- <178> (제6 비교예)
- <179> 본 비교예에 있어서는 관찰면측으로부터 제2 보호 필름으로서 T - 1, 접착층으로서 두께 1  $\mu\text{m}$  이하의 PVA계 접착제층, 제1 편광 소자로서 흡수축 각도가 0° 인 PVA계 편광 소자, 접착층으로서 두께 1  $\mu\text{m}$  이하의 PVA계 접착제층, 제1 보호 필름으로서 T - 1, 접착층으로서 두께 20  $\mu\text{m}$ 의 아크릴계 접착제층, 관찰면측 기판, R1c = 290 nm의 액정층, 배면측 기판, 접착층으로서 두께 20  $\mu\text{m}$ 의 아크릴계 접착제층, 제3 보호 필름으로서 P - 1, 접착층으로서 두께 1  $\mu\text{m}$  이하의 우레탄계 접착제층, 제2 편광 소자로서 흡수축 각도가 90° 인 PVA계 편광 소자, 접착층으로서 두께 1  $\mu\text{m}$  이하의 PVA계 접착제층, 제4 보호 필름으로서 T - 1을 이 순서로 적층 배치하여 형성되는 액정 표시 장치를 제작하였다.
- <180> 또한, 제1 편광 소자에서는  $L - L' = 2 \text{ mm}$ , 제2 편광 소자에서는  $L - L' = 2 \text{ mm}$ 로 하였다. 또한, 제1 편광 소자에서는  $L - 1 = 2 \text{ mm}$ , 제2 편광 소자에서는  $L - 1 = 2 \text{ mm}$ 로 하였다. 또한, 제1 및 제2 편광 소자 중 어느 것에도 밀봉 처리는 행하지 않았다.
- <181> (제7 비교예)
- <182> 본 비교예에 있어서는 제3 보호 필름으로서 T - 2, 제4 보호 필름을 제2 편광 소자에 접착하는 접착층으로서 두께 1  $\mu\text{m}$  이하의 PVA계 접착제층을 이용한 것 이외에는 제6 비교예와 마찬가지로 하여 액정 표시 장치를 제작하였다.
- <183> (3-4) 액정 표시 셀의 R1c를 변경한 경우
- <184> (제1 참고예)

- <185> 본 참고예에 있어서는 관찰면측으로부터 제2 보호 필름으로서  $T = 1$ , 접착층으로서 두께  $1 \mu\text{m}$  이하의 PVA계 접착제층, 제1 편광 소자로서 흡수축 각도가  $0^\circ$  인 PVA계 편광 소자, 접착층으로서 두께  $1 \mu\text{m}$  이하의 PVA계 접착제층, 제1 보호 필름으로서  $T = 1$ , 접착층으로서 두께  $20 \mu\text{m}$ 의 아크릴계 접착제층, 관찰면측 기판,  $R_{lc} = 290 \text{ nm}$ 의 액정층, 배면측 기판, 접착층으로서 두께  $20 \mu\text{m}$ 의 아크릴계 접착제층, 제3 보호 필름으로서  $N = 11$ , 접착층으로서 두께  $1 \mu\text{m}$  이하의 우레탄계 접착제층, 제2 편광 소자로서 흡수축 각도가  $90^\circ$  인 PVA계 편광 소자, 접착층으로서 두께  $1 \mu\text{m}$  이하의 PVA계 접착제층, 제4 보호 필름으로서  $T = 1$ 을 이 순서로 적층 배치하여 형성되는 액정 표시 장치를 제작하였다.
- <186> 또한, 제1 편광 소자에서는  $L - L' = 2 \text{ mm}$ , 제2 편광 소자에서는  $L - L' = 2 \text{ mm}$ 로 하였다. 또한, 제1 편광 소자에서는  $L - 1 = 2 \text{ mm}$ , 제2 편광 소자에서는  $L - 1 = 2 \text{ mm}$ 로 하였다. 또한, 제1 및 제2 편광 소자 중 어느 것에도 밀봉 처리는 행하지 않았다.
- <187> (제2 참고예)
- <188> 본 참고예에 있어서는 제3 보호 필름으로서  $N = 17$ 을 이용한 것 이외에는 제1 참고예와 마찬가지로 하여 액정 표시 장치를 제작하였다.
- <189> (제3 참고예)
- <190> 본 참고예에 있어서는 제1 및 제3 보호 필름으로서  $N = 7$ , 제1 보호 필름을 제1 편광 소자에 접착하는 접착층으로서 두께  $1 \mu\text{m}$  이하의 우레탄계 접착제층을 이용한 것 이외에는 제1 참고예와 마찬가지로 하여 액정 표시 장치를 제작하였다.
- <191> (평가 방법)
- <192> 다음에, 실시예, 비교예 및 참고예에 있어서 얻게 된 액정 표시 장치의 평가방법에 대해 설명한다. 평가 항목으로서는 콘트라스트비, 백색 처리, 내습성, 편광 소자의 깨짐, 발포·박리에 대해 각각 확인하였다. 각 평가의 결과를 표5에 나타냈다.
- <193> (4-1) 콘트라스트비의 평가
- <194> 대형 액정 표시 장치용 백라이트 시스템을 광원에 이용하고, 양각  $0^\circ$  (관찰면측 기판의 기판면에 대해 법선 방향)에서 흑 표시 휘도와 백 표시 휘도를 측정하고, 또한 양각  $60^\circ$  [방위각( $\Phi$ ) 방향에 법선 방향으로부터  $60^\circ$  경사진 방향]이고, 방위각( $\Phi$ )을  $0$  내지  $360^\circ$ 에서  $5^\circ$  씩 바꾸면서 흑 표시 휘도와 백 표시 휘도를 각각 측정하였다. 흑 표시 휘도와 백 표시 휘도의 비(백 표시 휘도/흑 표시 휘도)로부터 양각  $0^\circ$ 에서의 콘트라스트비 CR(0) 및 양각  $60^\circ$ 에서의 콘트라스트비 CR( $\Phi$ , 60)를 구하였다. 콘트라스트비 CR( $\Phi$ , 60)은 방위각에 의해 변화되지만, 하기 표5에는 CR( $\Phi$ , 60)/CR(0)의 최소값을 나타냈다.
- <195> 또한, CR( $\Phi$ , 60)/CR(0)의 최소값이  $0.025$  이상일 때에 실용상 충분한 시야각을 얻게 되었다.
- <196> (4-2) 백색 처리의 평가
- <197>  $80^\circ\text{C}$  드라이 조건으로 1000 시간의 보존 시험을 행한 후, 표시 유효 영역의 4개의 구석부 및 중앙부를 포함한  $3 \times 3$ 의 매트릭스 형상으로 9점의 흑 표시 휘도를 측정하여 그 최대치/평균치를 C1로 하였다. 또한,  $60^\circ\text{C} 90\% \text{RH}$  조건으로 1000 시간의 보존 시험을 행한 후, 같은 측정을 하여 최대치/평균치를 C2로 하였다. C1와 C2의 값으로부터 이하의 평가 기준을 기초로 하여 백색 처리에 대한 평가를 행하였다. 또한, 광원은 콘트라스트비의 평가와 마찬가지로 대형 액정 표시 장치용 백라이트 시스템을 이용하였다.
- <198> ◎ : C1 및 C2가 모두 1.3 이하
- <199> ○ : C1 및 C2가 모두 1.7 이하
- <200> △ : C1 및 C2가 모두 2.0 이하
- <201> ✕ : C1 및 C2 중 어느 하나가 2.0보다도 큼
- <202> (4-3) 내습성의 평가
- <203>  $50^\circ\text{C} 95\% \text{RH}$  조건으로 1000 시간 보존 시험을 행한 후에 상기 (4-1) 콘트라스트비의 평가와 같은 방법으로 표시 유효 영역의 중앙부에서 CR(0)을 측정하여 보존 시험 전의 CR(0)과의 비를 C3으로 하였다. 또한, 외관을 목시(目視) 평가하여 편광 소자의 단부에 있어서의 탈색 등의 문제점의 유무를 확인하였다. C3의 값과 목시 평

가의 결과로부터 이하의 평가 기준을 기초로 하여 내습성에 대한 평가를 행하였다.

<204> ◎ : C3 $\circ$  0.90 이상, 또한 단부에 문제점이 없음

<205> ○ : C3 $\circ$  0.85 이상, 또한 단부에 문제점이 없음

<206> △ : C3 $\circ$  0.80 이상, 또한 단부에 문제점이 없음

<207> × : C3 $\circ$  0.80 미만, 또는 단부에 문제점이 있음

<208> (4-4) 편광 소자(PVA)의 깨짐의 평가

<209> 60 °C 95 % RH 조건으로 48 시간의 가습 시험을 행한 후, -35 °C(1 시간)와 70 °C(1 시간)를 교대로 반복하는 열 충격 시험을 최장 400 사이클까지 행하였다. 그리고, 표시 유효 영역 내에 편광 소자의 깨짐 등의 문제점이 발생하고 있는지 여부의 목시 확인을 행하여 이하의 평가 기준을 기초로 편광 소자의 깨짐에 대한 평가를 행하였다.

<210> ◎ : 400 사이클의 시험 후에도 표시 유효 영역 내에 문제점이 없음

<211> ○ : 300 사이클의 시험 후에 표시 유효 영역 내에 문제점이 없음

<212> △ : 200 사이클의 시험 후에 표시 유효 영역 내에 문제점이 없음

<213> × : 200 사이클의 시험 후에 표시 유효 영역 내에 문제점이 있음

<214> (4-5) 발포·박리의 평가

<215> (a) 80 °C 드라이 조건에서의 최장 1000 시간의 보존 시험, (b) 50 °C 95 % RH 조건에서의 최장 1000 시간의 보존 시험, (c) -35 °C(1시간)와 70 °C(1시간)를 교대로 반복하는 최장 400 사이클의 열 충격 시험을 각각 별도의 샘플을 이용하여 행하였다. 그리고, 각 시험 후의 샘플에 대해 발포·박리 등의 문제점이 발생하고 있는지 여부의 목시 확인을 행하고, 이하의 평가 기준을 기초로 발포·박리에 대한 평가를 행하였다.

<216> ○ : 최장 시험 시간/사이클까지 계속한 3개의 시험 전체에 발포·박리가 발생하지 않았거나, 또는 표시 유효 영역 밖의 단부면 부분에만 발생함

<217> △ : 최장 시험 시간/사이클의 절반의 시간/사이클까지 계속한 3개의 시험 전체에 발포·박리가 발생하지 않았거나, 또는 표시 유효 영역 밖의 단부면 부분에만 발생함

<218> × : 최장 시험 시간/사이클의 절반의 시간/사이클까지 계속한 어느 하나의 시험에서 발포·박리가 표시 유효 영역 내에 발생함

&lt;219&gt;

[표 5]

	min { CR( $\Phi$ , 60) / CR(0) }	백색 표시	내습성	PVA 깨짐	발포 및 박리
제 1 실시 예	0.037	○	△	△	○
제 2 실시 예	0.035	○	△	○	○
제 3 실시 예	0.039	◎	◎	△	○
제 4 실시 예	0.039	◎	◎	△	○
제 5 실시 예	0.038	◎	○	○	○
제 6 실시 예	0.035	△	△	○	○
제 7 실시 예	0.037	△	△	○	○
제 8 실시 예	0.027	◎	○	○	○
제 9 실시 예	0.027	◎	△	○	○
제 10 실시 예	0.029	◎	◎	○	○
제 11 실시 예	0.042	○	△	○	○
제 12 실시 예	0.045	◎	◎	○	○
제 13 실시 예	0.031	○	△	○	○
제 14 실시 예	0.035	○	△	○	○
제 15 실시 예	0.038	◎	◎	○	○
제 16 실시 예	0.039	◎	◎	○	○
제 17 실시 예	0.036	◎	○	○	○
제 1 비교 예	0.037	○	×	△	△
제 2 비교 예	0.039	△	×	△	△
제 3 비교 예	0.039	△	×	×	×
제 4 비교 예	0.036	×	×	◎	○
제 5 비교 예	0.038	×	×	◎	○
제 6 비교 예	0.041	×	△	○	○
제 7 비교 예	0.038	×	×	◎	○
제 1 참고 예	0.022	○	△	○	○
제 2 참고 예	0.021	○	△	○	○
제 3 참고 예	0.023	○	○	○	○

&lt;220&gt;

&lt;221&gt; (평가 정리)

&lt;222&gt;

표5에 나타낸 바와 같이, 실시예에서는 보호 필름과 편광 소자의 접합에 두께 1  $\mu\text{m}$  이하의 접착층을 이용하고, 보호 필름으로서 광탄성 계수의 절대치, 흡수율 및 투습도가 작은 NB계 수지 필름을 이용하였으므로, 비교예보다도 내구성(백색 처리, 내습성, PVA 깨짐, 발포·박리)에 있어서 종합적으로 우수했다. 제3 내지 제5, 제8 내지 제10, 제12 실시예는 제1 및 제3 보호 필름으로서 NB계 수지를 이용하였으므로, 내구성에 있어서 특히 우수했다. 제6 및 제7 실시예는 NB계 수지 필름을 이용하였지만, 보정 종료 두께 방향 위상차(R)가 큰 측의 보호 필름, 또는 백라이트에 의한 열의 영향을 받기 쉬운 배면측(영역 B)의 보호 필름으로서, TAC 필름을 이용하였으므로, 다른 실시예에 비하면 약간 내구성이 낮았다. 제8 내지 제10 실시예에서는 NB계 수지 필름의 위상차 설계를 변경하고, 제11 내지 제13 실시예에서는 액정 표시 셀의 위상차 설계를 변경하였지만, 모두 충분한 표시 품위를 얻을 수 있었다. 제14 내지 제17 실시예에서는 PVA계 편광 소자에 깨짐 대책을 실시하였으므로, 특히 PVA 깨짐의 평가가 높았다.

&lt;223&gt;

한편, 제1 내지 제3 비교예에서는 보호 필름과 편광 소자의 접합에 두께 20  $\mu\text{m}$ 의 접착층을 이용하였으므로, 표시 품위는 양호했지만, 내구성의 평가가 떨어지고, 특히 내습성, PVA 깨짐 및 발포·박리의 평가가 낮았다. 제4, 제5 비교예에서는 제1 내지 제4 보호 필름 및 위상차 필름으로서 내열성이 낮은 TAC 필름을 이용하였으므로, 표시 품위는 양호했지만, 내구성의 평가가 떨어지고, 특히 백색 처리 및 내습성의 평가가 낮았다. 제6, 제7 비교예에서는 제1 내지 제4 보호 필름으로서 내습성이 낮은 TAC 필름 및/또는 내열성이 낮은 PC 필름을 이용하였으므로, 내구성의 평가가 떨어지고, 특히 백색 처리 및 내습성의 평가가 낮았다.

&lt;224&gt;

이상과 같이, 실시예는 표시 품위(경사 방향에서의 콘트라스트비), 내구성(백색 처리, 내습성, PVA 깨짐, 발포·박리)의 점에서 비교예보다도 종합적으로 우수했다. 또한, 실시예에서는 편광 소자의 보호 필름이 위상차 필름을 겹하고 있었으므로, 액정 표시 장치를 구성하는 필름수와 접합 공정수를 감소시킬 수 있어 저비용이고 박형이었다. 이상의 이유로부터 본 실시예와 같이 액정 표시 장치를 구성하는 것은 매우 유효한 것을 알 수 있다.

&lt;225&gt;

또한, 참고예는 내구성의 점에서 비교예보다도 종합적으로 우수하지만,  $0 \text{ nm} \leq R1 + R3 - R1c \leq 35 \text{ nm}$ 의 조건을 만족시키고 있지 않았으므로, 표시 품위가 낮았다.

### 발명의 효과

&lt;226&gt;

본 발명은 편광 소자가 높은 내구성을 갖고, 표시 품위의 내구성이 우수한 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

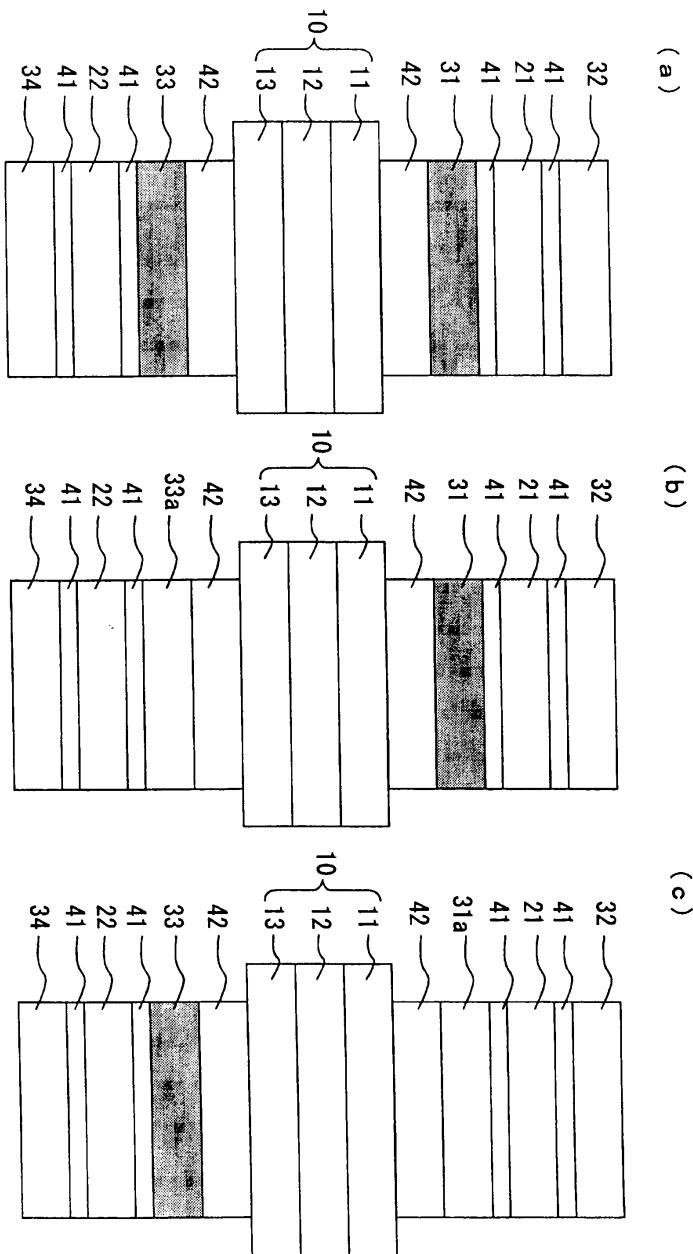
## 도면의 간단한 설명

- <1> 도1은 편광 소자의 양측에 보호 필름을 배치한 구성을 갖는 본 발명의 액정 표시 장치의 일예를 개략적으로 도시하는 단면도로, (a)는 제1 및 제3 보호 필름에 저광탄성 계수·저흡수율의 필름이 이용된 형태를 도시하고, (b)는 제1 보호 필름에 저광탄성 계수·저흡수율의 필름이 이용된 형태를 도시하고, (c)는 제3 보호 필름에 저광탄성 계수·저흡수율의 필름이 이용된 형태를 도시하는 도면.
- <2> 도2는 본 발명의 액정 표시 장치에 있어서의 편광 소자(21)의 최대 폭(L)과 화면[액정 표시 장치의 표시 유효 영역(50)]의 최대 폭(L')과의 적합한 관계를 설명하기 위한 평면도.
- <3> 도3은 본 발명의 액정 표시 장치에 있어서의 편광 소자(21)의 최대 폭(L)과 베젤(51)의 개구부의 최대 폭(1)과의 적합한 관계를 설명하기 위한 평면도.
- <4> 도4a는 본 발명의 액정 표시 장치에 있어서, 액정 표시 셀(10) 등으로 이루어지는 적층체를 베젤(51)에 의해 지지 고정한 상태를 설명하기 위한 단면도.
- <5> 도4b는 본 발명의 액정 표시 장치에 이용되는 베젤(51) 및 액정 표시 셀(10) 등으로 이루어지는 적층체를 관찰 면측에서 보았을 때의 평면도.
- <6> 도5는 종래의 액정 표시 장치의 구성의 일예를 개략적으로 나타내는 단면도.
- <7> 도6은 도5의 액정 표시 장치에 대해 위상차 필름의 재질을 개량한 구성을 개략적으로 도시하는 단면도.
- <8> 도7은 도6의 액정 표시 장치에 대해 편광 소자의 보호 필름의 재질을 개량한 구성을 개략적으로 도시하는 단면도.
- <9> 도8은 도7의 액정 표시 장치에 대해 편광 소자의 보호 필름과 위상차 필름을 일체화시킨 구성을 개략적으로 도시하는 단면도.
- <10> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- <11> 10 : 액정 표시 셀
- <12> 11 : 관찰면측 기판
- <13> 12 : 액정
- <14> 13 : 배면측 기판
- <15> 21 : (관찰면측) 편광 소자
- <16> 22 : (배면측) 편광 소자
- <17> 31 : 광탄성 계수의 절대치가  $10 \times 10^{-8}$  cm<sup>3</sup>/N 미만 및 흡수율이 2.0 % 미만인 제1 보호 필름
- <18> 31a : 광탄성 계수의 절대치가  $10 \times 10^{-8}$  cm<sup>3</sup>/N 이상 및/또는 흡수율이 2.0 % 이상인 제1 보호 필름
- <19> 32 : 제2 보호 필름
- <20> 33 : 광탄성 계수의 절대치가  $10 \times 10^{-8}$  cm<sup>3</sup>/N 미만 및 흡수율이 2.0 % 미만인 제3 보호 필름
- <21> 33a : 광탄성 계수의 절대치가  $10 \times 10^{-8}$  cm<sup>3</sup>/N 이상 및/또는 흡수율이 2.0 % 이상인 제3 보호 필름
- <22> 34 : 제4 보호 필름
- <23> 35 : 위상차 필름(NB 필름)
- <24> 36 : 보호 필름(NB 필름)
- <25> 37 : 위상차겸 보호 필름(NB 필름)
- <26> 41 : 접착층(두께 0.5 μm)
- <27> 42 : 접착층(두께 20 μm)

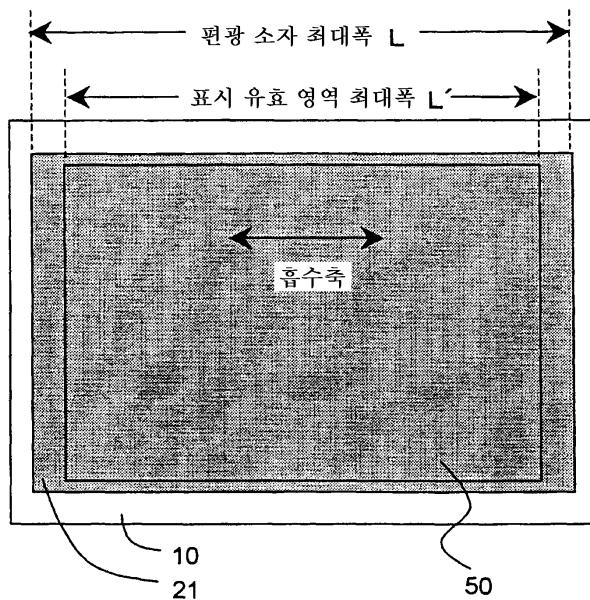
- <28> 50 : 액정 표시 장치의 표시 유효 영역  
 <29> 51 : 베젤  
 <30> 51a : 베젤 외부 프레임부  
 <31> 51b : 베젤 내부 프레임부  
 <32> 61 : 보호 필름(TAC 필름)  
 <33> 62 : 위상차 필름(PC 필름)

### 도면

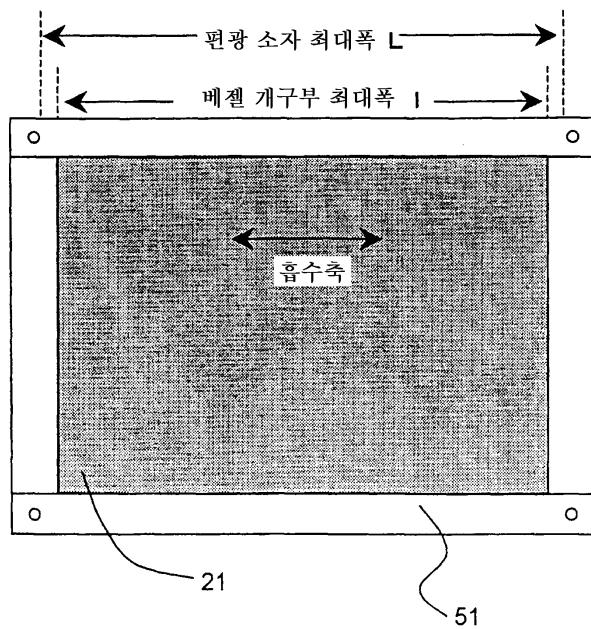
#### 도면1



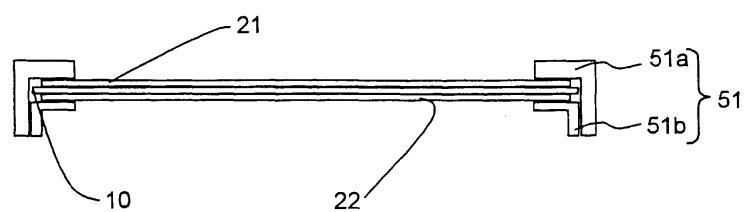
도면2



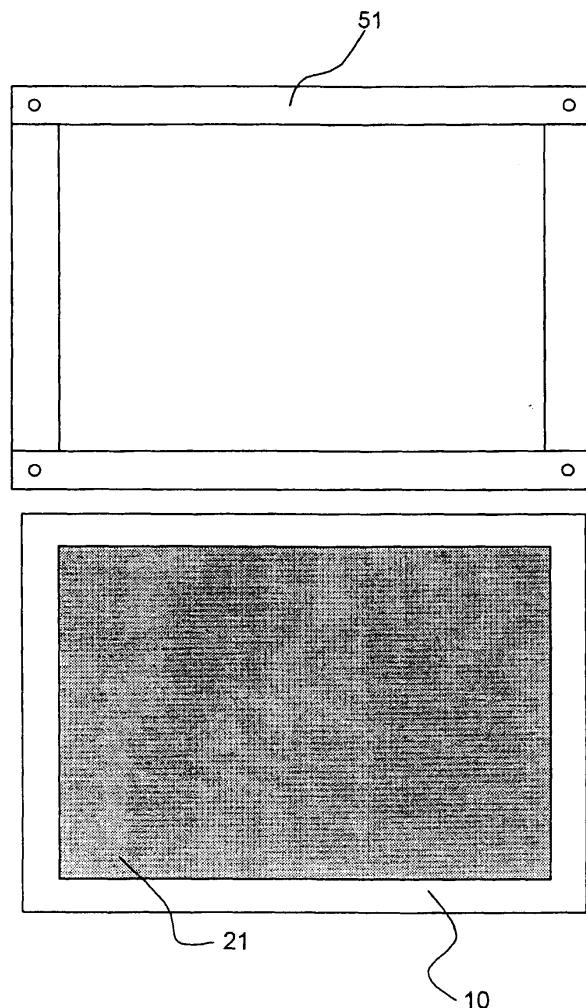
도면3



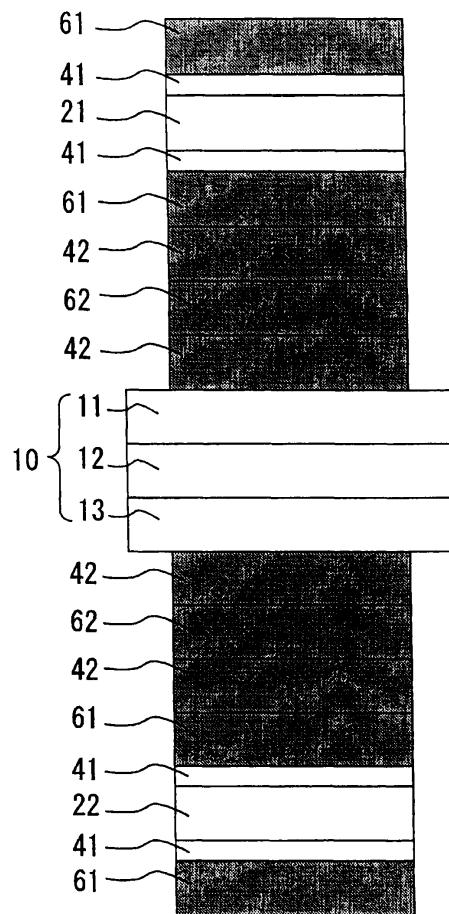
도면4a



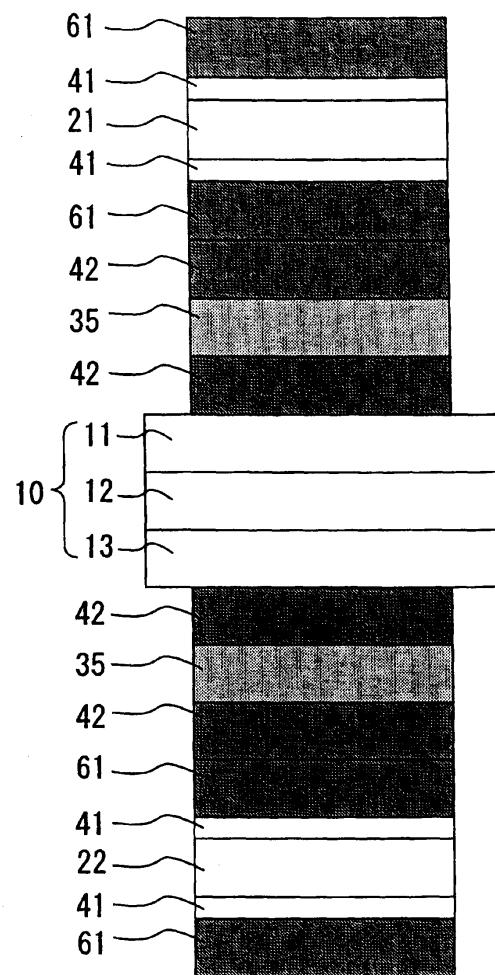
도면4b



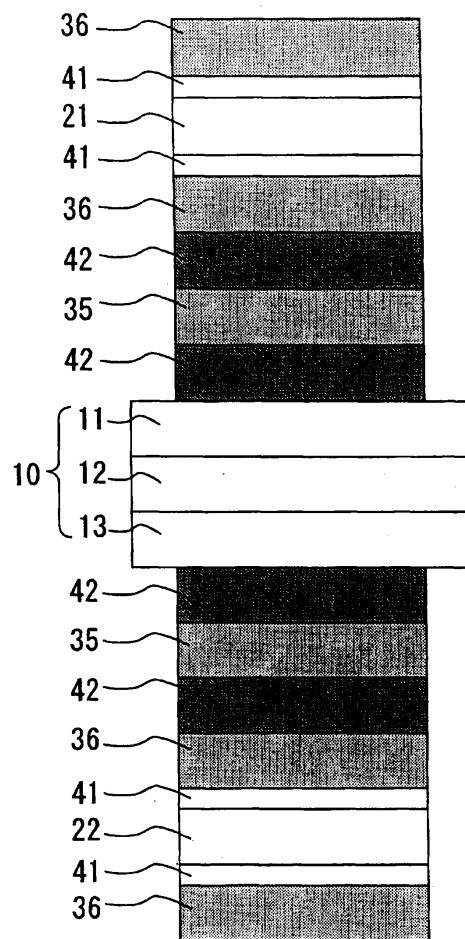
도면5



도면6



도면7



도면8

