



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년10월05일  
(11) 등록번호 10-0763500  
(24) 등록일자 2007년09월27일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335(2006.01)

(21) 출원번호 10-2002-0011830

(22) 출원일자 2002년03월06일

심사청구일자 2005년10월21일

(65) 공개번호 10-2002-0077804

공개일자 2002년10월14일

(30) 우선권주장

JP-P-2001-00106283 2001년04월04일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP01270024 A

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

샤프 가부시키키가이샤

일본 오사까후 오사까시 아베노구 나가이쵸 22  
방 22고

(72) 발명자

요시다히데후미

일본국가나가와켄가와사키시나가하라구가미고다  
나카4-1-1후지쓰가부시끼가이샤내

오카모토겐지

일본국가나가와켄가와사키시나가하라구가미고다  
나카4-1-1후지쓰가부시끼가이샤내

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

문기상, 문두현

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 최훈영

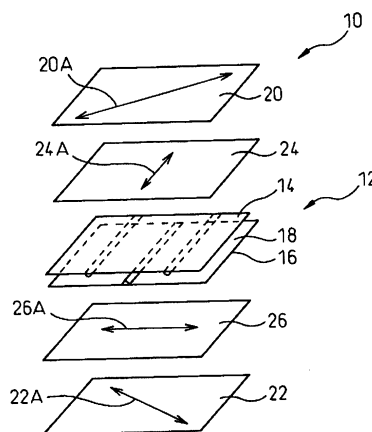
(54) 액정표시장치

(57) 요약

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로서, 넓은 시각 범위에 걸쳐 양호한 표시를 볼 수 있으며, 휘도가 높은 액정표시장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 발명의 액정표시장치는, 한쌍의 기판에 의해 끼워 유지된 액정층을 갖는 액정 셀(12)과, 액정 셀의 양측에 배치된 제 1 및 제 2 편광판(20, 22)과, 액정 셀과 제 1 편광판 사이에 배치된 제 1 위상차판(24) 및 액정 셀과 제 2 편광판 사이에 배치된 제 2 위상차판(26)을 구비하고, 제 1 및 제 2 위상차판의 각각은, 기판면과 평행한 면내에 광축(24A, 26A)을 가지면서 위상차가 대략  $\lambda/4$ 이며, 제 1 위상차판의 광축(20A, 22A)은 제 2 위상차판의 광축과 직교하고 있고, 제 1 및 제 2 편광판의 편광축은 제 1 및 제 2 위상차판의 광축에 대하여  $45^\circ$  로 배치되며, 액정 셀(12)은 전압 인가 시에 액정 분자의 배향 상태가 극각 변화 및 방위각 변화를 수반하여 변화하도록 구성되어 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자	(56) 선행기술조사문헌
<b>치다히데오</b>	JP08297210 A
일본국가나가와켄가와사키시나가하라구가미고다나 카4-1-1후지쓰가부시끼가이샤내	JP10153782 A
<b>사사키다카히로</b>	JP11258605 A
일본국가나가와켄가와사키시나가하라구가미고다나 카4-1-1후지쓰가부시끼가이샤내	JP12347174 A
<b>하나오카가즈타카</b>	
일본국가나가와켄가와사키시나가하라구가미고다나 카4-1-1후지쓰가부시끼가이샤내	
<b>다누마세이지</b>	
일본국가나가와켄가와사키시나가하라구가미고다나 카4-1-1후지쓰가부시끼가이샤내	
<b>나카니시요헤이</b>	
일본국가나가와켄가와사키시나가하라구가미고다나 카4-1-1후지쓰가부시끼가이샤내	
<b>이노우에유키치</b>	
일본국가나가와켄가와사키시나가하라구가미고다나 카4-1-1후지쓰가부시끼가이샤내	

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

삭제

### 청구항 2

삭제

### 청구항 3

삭제

### 청구항 4

삭제

### 청구항 5

삭제

### 청구항 6

삭제

### 청구항 7

삭제

### 청구항 8

삭제

### 청구항 9

삭제

### 청구항 10

삭제

### 청구항 11

삭제

### 청구항 12

삭제

### 청구항 13

삭제

### 청구항 14

전극을 갖는 한쌍의 기관과, 상기 한쌍의 기관에 끼워 유지된 액정층으로 이루어진 액정 셀과,

상기 액정 셀의 양측에 배치된 제 1 및 제 2 편광판과,

상기 액정 셀과 상기 제 1 편광판 사이에 배치된 제 1 위상차판과,

상기 액정 셀과 상기 제 2 편광판 사이에 배치된 제 2 위상차판을 구비하고,

상기 제 1 및 제 2 위상차판의 각각은, 기관면과 평행한 면내에 광축을 갖고, 또 면내의 위상차가 120nm 이상

160nm 이하이고, 상기 제 1 위상차판의 광축은 상기 제 2 위상차판의 광축과 직교하고 있고,  
 상기 제 1 및 제 2 편광판의 편광축은 서로 직교하고, 또 상기 제 1 및 제 2 위상차판의 광축에 대하여 45°로 배치되며,  
 상기 액정 셀의 액정은 수직 배향형 액정이고, 전압 인가 시에 액정 분자의 배향(配向) 상태가 극각(極角) 변화 또는 방위각 변화 또는 극각 변화와 방위각 변화의 양쪽을 수반하여 변화하도록 구성되고,  
 상기 액정 셀과 상기 제 1 위상차판 사이에  $n_x = n_y > n_z$ 의 제 1 광학 필름이 배치되고,  
 상기 제 1 위상차판과 상기 제 1 편광판 사이에  $n_x = n_y < n_z$ 의 제 2 광학 필름이 배치되고,  
 상기 제 1 위상차판과 상기 제 1 편광판 사이에, 또는 상기 제 2 위상차판과 상기 제 2 편광판 사이에 제 3 광학 필름이 배치된 액정 표시 장치.

#### 청구항 15

제 14 항에 있어서,  
 상기 제 3 광학 필름은 상기 제 1 편광판 또는 상기 제 2 편광판에 근접하여 배치되어 있고, 또 상기 제 3 광학 필름의 지상축과, 상기 제 3 광학 필름에 근접하는 편광판의 흡수축이 수직이 되도록 배치되어 있는 액정 표시 장치.

#### 청구항 16

제 14 항 또는 제 15 항에 있어서,  
 상기 제 1 광학 필름의 위상차가 상기 액정층의 위상차와 동일하거나, 상기 제 1 광학 필름의 위상차와 상기 액정층의 위상차의 차이가 10% 이내이고,  
 상기 제 1 광학 필름은 상기 액정층의 위상차를 소거하도록 설정되어 있는 액정 표시 장치.

#### 청구항 17

제 14 항 또는 제 15 항에 있어서,  
 상기 제 1 및 제 2 위상차판에서,  $(n_x + n_y)/2 - n_z$ 가  $0 \pm 20$  nm 인 액정 표시 장치.

#### 청구항 18

제 14 항 또는 제 15 항에 있어서,  
 상기 제 3 광학 필름의 면내의 위상차는, 상기 제 1 편광판과 상기 제 2 편광판 각각에 근접하여 배치시키는 경우, 25 nm 이상 70 nm 이하로 설정되어 있고,  
 상기 제 1 편광판과 상기 제 2 편광판의 어느 한쪽에만 근접하여 배치시키는 경우, 60 nm 이상 160 nm 이하로 설정되어 있는 액정 표시 장치.

#### 청구항 19

제 14 항 또는 제 15 항에 있어서,  
 상기 제 2 광학 필름의 기판에 대해 법선 방향의 위상차는 80 nm 이상 300 nm 이하로 설정되어 있는 액정 표시 장치.

#### 청구항 20

제 14 항 또는 제 15 항에 있어서,  
 상기 액정 셀은 적어도 한쪽 기판의 전극에 설치된 구조물 또는 슬릿을 포함하고, 상기 액정층은 2분할 배향 또는 4분할 배향되어 있는 액정 표시 장치.

명세서

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <88> 본 발명은 개선된 시각 특성을 갖는 액정표시장치에 관한 것이다.
- <89> 액정표시장치에서는, 화면을 경사 방향으로부터 보는 경우의 표시 콘트라스트는 화면을 정면 방향으로부터 보는 경우의 표시 콘트라스트와는 상이한 것이 알려져 있고(시각 특성), 개선된 시각 특성을 갖는 액정표시장치가 요구되고 있다.
- <90> 일본국 특개평1-270024호 공보 및 일본국 특개2000-29010호 공보는, 수직 배향형 액정 셀과, 액정 셀의 양측에 배치된 제 1 및 제 2 편광판과, 액정 셀과 제 1 편광판 사이에 배치된 제 1  $\lambda/4$ 판 및 액정 셀과 제 2 편광판 사이에 배치된 제 2  $\lambda/4$ 판을 구비한 액정표시장치를 개시하고 있다. 편광판 및  $\lambda/4$ 판을 설치함으로써, 화면을 경사 방향으로부터 보는 경우의 시각 특성을 개선할 수 있다.
- <91> 그러나, 편광판 및  $\lambda/4$ 판을 설치한 액정표시장치에서는, 시각 특성은 개선되지만, 콘트라스트가 양호한 표시를 볼 수 있는 시각 범위는 비교적 좁다는 문제가 있었다.
- <92> 또한, 액정표시장치의 시각 특성을 개선하는 기술로서, 배향 분할이 있다. 배향 분할은, 1화소를 액정 분자의 배향 상태가 상이한 복수의 영역으로 분할하고, 화면을 경사 방향으로부터 보았을 때에도 화면을 정면으로부터 보았을 때와 동일하게 콘트라스트가 높은 표시를 볼 수 있도록 한 것이다. 특히, 본원 출원인은, 액정층을 사이에 끼워 유지하는 기관의 전극 위에서 선형으로 연장되는 구조물 또는 슬릿을 설치한 수직 배향형 액정표시장치를 제안하고 있다.
- <93> 이 액정표시장치에서는, 대부분의 액정 분자는 전압 비인가 시에 기관면에 대하여 대략 수직으로 배향하고 있으나, 구조물 또는 슬릿 근방의 액정 분자는 구조물 또는 슬릿의 벽면에 대하여 수직으로 배향하는 경향이 있어, 기관면에 대해서는 프리틸트(pretilt)한다. 그래서, 전압 인가 시에는, 구조물 또는 슬릿 근방의 액정 분자는 프리틸트에 따라 소정 방향으로 경사지고, 대부분의 액정 분자는 구조물 또는 슬릿 근방의 액정 분자에 따라 경사지게 된다.
- <94> 구조물 또는 슬릿의 한쪽에 위치하는 액정 분자의 배향 방향은 구조물 또는 슬릿의 다른쪽에 위치하는 액정 분자의 배향 방향과는 반대로 되어, 구조물 또는 슬릿의 양측에 2개의 배향 상태가 서로 다른 영역이 형성된다. 따라서, 이 액정표시장치에서는, 러빙을 행하지 않더라도, 러빙에 의해 프리틸트를 설치한 것과 동일한 배향 분할을 실현할 수 있다. 배향 분할에 의해, 넓은 시각 범위에서 콘트라스트가 높은 우수한 시각 특성을 얻을 수 있다. 배향 분할된 액정표시장치는, 예를 들어, 일본국 특개평11-352489호 공보에 개시되어 있다.
- <95> 또한, 특허 제2945143호는 폴리머 분산형 액정 패널을 크로스 니콜의 편광판에 의해 사이에 끼운 구성의 액정표시장치를 개시하고 있다. 일본국 특개2000-347174호 공보는 네트워크 형상의 폴리머 분산형 액정표시장치를 개시하고 있다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <96> 이러한 배향 분할된 액정표시장치에서는, 전압 인가 시의 1화소 내의 다수 액정 분자의 배향 상태는 대략 소정의 구조물 또는 슬릿에 따라 제어되나, 1화소 내의 일부 액정 분자의 배향 상태는 소정의 구조물 또는 슬릿으로 제어할 수 없는 경우가 있다. 예를 들면, 화소의 주변부에 있는 버스 라인 근방의 액정 분자는 버스 라인의 벽면에 대하여 수직으로 배향하는 경향이 있고, 그 액정 분자의 배향 상태는 소정의 구조물 또는 슬릿에 따라 제어되는 액정 분자의 배향 상태와는 상이하여, 휘도 저하의 원인으로 되는 경우가 있다. 또한, 소정의 구조물 또는 슬릿 위의 액정 분자는 그 소정의 구조물 또는 슬릿과 평행하게 배향한다. 편광판은 편광축이 전압 인가 시의 액정 분자의 다이렉터에 대하여  $45^\circ$  를 이루도록 배치되나, 일부 액정 분자는 편광축과 평행하게 되어, 휘도 저하의 원인으로 된다.
- <97> 본 발명의 목적은 넓은 시각 범위에 걸쳐 양호한 표시를 볼 수 있으며, 휘도가 높은 액정표시장치를 제공하는 것이다.

### 발명의 구성 및 작용

- <98> 본 발명의 제 1 국면에 따른 액정표시장치는, 전극을 갖는 한쌍의 기관과, 상기 한쌍의 기관에 의해 끼워 유지된 액정층으로 이루어진 액정 셀과, 액정 셀의 양측에 배치된 제 1 및 제 2 편광판과, 액정 셀과 제 1 편광판 사이에 배치된 제 1 위상차판 및 액정 셀과 제 2 편광판 사이에 배치된 제 2 위상차판을 구비하고, 상기 제 1 및 제 2 위상차판의 각각은, 기관면과 평행한 면내에 광축을 가지면서 위상차가 대략  $\lambda/4$ 이며, 상기 제 1 위상차판의 광축은 상기 제 2 위상차판의 광축과 직교하고 있고, 상기 제 1 및 제 2 편광판의 편광축은 상기 제 1 및 제 2 위상차판의 광축에 대하여  $45^\circ$  로 배치되며, 액정 셀은 전압 인가 시에 액정 분자의 배향 상태가 극각 변화 및 방위각 변화를 수반하여 변화하도록 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 것이다.
- <99> 이 구성에 의하면, 넓은 시각의 범위에 걸쳐 양호한 표시를 볼 수 있으며 휘도가 높은 액정표시장치를 얻을 수 있다.
- <100> 또한, 액정 분자가 기관면에 대하여 수평 또는 경사 배치되어 있을 때에, 액정 분자의 배향 상태에 방위각 분포가 있는 구성으로 하면, 투과율이 개선된다.
- <101> 본 발명의 제 2 국면에 따른 액정표시장치는, 전극을 갖는 한쌍의 기관과, 상기 한쌍의 기관에 의해 끼워 유지된 액정층으로 이루어진 액정 셀과, 액정 셀의 양측에 배치된 제 1 및 제 2 편광판과, 액정 셀과 제 1 편광판 사이에 배치된 제 1 위상차판 및 액정 셀과 제 2 편광판 사이에 배치된 제 2 위상차판을 구비하고, 상기 제 1 및 제 2 위상차판의 각각은, 기관면과 평행한 면내에 광축을 가지면서 위상차가 대략  $\lambda/4$ 이며, 상기 제 1 위상차판의 광축은 상기 제 2 위상차판의 광축과 직교하고 있고, 상기 제 1 및 제 2 편광판의 편광축은 상기 제 1 및 제 2 위상차판의 광축에 대하여  $45^\circ$  로 배치되며, 액정 셀의 액정은 수직 배향형 액정이고, 상기 액정 셀은 적어도 한쪽 기관의 전극에 설치된 구조물 또는 슬릿을 포함하며, 상기 구조물 또는 슬릿의 한쪽에 위치하는 액정 분자의 배향 상태가 상기 구조물 또는 슬릿의 다른쪽에 위치하는 액정 분자의 배향 상태와는 상이하고, 상기 한쌍의 기관의 적어도 한쪽은 도전성 선형 구조물을 갖는 것을 특징으로 하는 것이다.
- <102> 이 구성에 의하면, 넓은 시각의 범위에 걸쳐 양호한 표시를 볼 수 있으며 휘도가 높은 액정표시장치를 얻을 수 있다.
- <103> 본 발명의 제 3 국면에 따른 액정표시장치는, 전극을 갖는 한쌍의 기관과, 상기 한쌍의 기관에 의해 끼워 유지된 액정층으로 이루어진 액정 셀과, 액정 셀의 양측에 배치된 제 1 및 제 2 편광판과, 액정 셀과 제 1 편광판 사이에 배치된 제 1 위상차판 및 액정 셀과 제 2 편광판 사이에 배치된 제 2 위상차판을 구비하고, 상기 제 1 및 제 2 위상차판의 각각은, 기관면과 평행한 면내에 광축을 가지면서 위상차가 대략  $\lambda/4$ 이며, 상기 제 1 위상차판의 광축은 상기 제 2 위상차판의 광축과 직교하고 있고, 상기 제 1 및 제 2 편광판의 편광축은 상기 제 1 및 제 2 위상차판의 광축에 대하여  $45^\circ$  로 배치되며, 액정 셀의 액정은 수직 배향형 액정이고, 상기 액정 셀은 적어도 한쪽 기관의 전극에 설치된 구조물 또는 슬릿을 포함하며, 상기 구조물 또는 슬릿의 한쪽에 위치하는 액정 분자의 배향 상태가 상기 구조물 또는 슬릿의 다른쪽에 위치하는 액정 분자의 배향 상태와는 상이하고, 위상차판의 면내의 위상차가 120nm 이상 160nm 이하인 것을 특징으로 하는 것이다.
- <104> 이 구성에 의하면, 넓은 시각의 범위에 걸쳐 양호한 표시를 볼 수 있으며 휘도가 높은 액정표시장치를 얻을 수 있다.
- <105> 본 발명의 제 4 국면에 따른 액정표시장치는, 전극을 갖는 한쌍의 기관과, 상기 한쌍의 기관에 의해 끼워 유지된 액정층으로 이루어진 액정 셀과, 광을 특정 방향으로 산란시키는 필름을 구비하고, 액정 셀의 액정은 수직 배향형 액정이며, 상기 액정 셀은 적어도 한쪽 기관의 전극에 설치된 구조물 또는 슬릿을 포함하고, 상기 구조물 또는 슬릿의 한쪽에 위치하는 액정 분자의 배향 상태가 상기 구조물 또는 슬릿의 다른쪽에 위치하는 액정 분자의 배향 상태와는 상이한 것을 특징으로 하는 것이다.
- <106> 이 구성에 의하면, 넓은 시각의 범위에 걸쳐 양호한 표시를 볼 수 있으며 휘도가 높은 액정표시장치를 얻을 수 있다.
- <107> 본 발명의 제 5 국면에 따른 액정표시장치는, 전극을 갖는 한쌍의 기관과, 상기 한쌍의 기관에 의해 끼워 유지된 액정층으로 이루어진 액정 셀과, 액정 셀의 양측에 배치된 제 1 및 제 2 편광판과, 액정 셀과 제 1 편광판 사이에 배치된 제 1 위상차판 및 액정 셀과 제 2 편광판 사이에 배치된 제 2 위상차판을 구비하고, 상기 제 1 및 제 2 위상차판의 각각은, 기관면과 평행한 면내에 광축을 가지면서 위상차가 대략  $\lambda/4$ 이며, 상기 제 1 위상차판의 광축은 상기 제 2 위상차판의 광축과 직교하고 있고, 상기 제 1 및 제 2 편광판의 편광축은 상기 제 1 및 제 2 위상차판의 광축에 대하여  $45^\circ$  로 배치되며, 액정 셀의 액정층은 액정과 상기 액정과 공존하는 수지를 포함하는 것을 특징으로 하는 것이다.

- <108> 이 구성에 의하면, 넓은 시각의 범위에 걸쳐 양호한 표시를 볼 수 있으며 휘도가 높은 액정표시장치를 얻을 수 있다.
- <109> 본 발명의 제 6 국면에 따른 액정표시장치는, 전극을 갖는 한쌍의 기관과, 상기 한쌍의 기관에 의해 끼워 유지된 액정층으로 이루어진 액정 셀과, 액정 셀의 양측에 배치된 제 1 및 제 2 편광판과, 액정 셀과 제 1 편광판 사이에 배치된 제 1 위상차판 및 액정 셀과 제 2 편광판 사이에 배치된 제 2 위상차판을 구비하고, 상기 제 1 및 제 2 위상차판의 각각은, 기관면과 평행한 면내에 광축을 가지면서 위상차가 대략  $\lambda/4$ 이며, 상기 제 1 위상차판의 광축은 상기 제 2 위상차판의 광축과 직교하고 있고, 상기 제 1 및 제 2 편광판의 편광축은 상기 제 1 및 제 2 위상차판의 광축에 대하여  $45^\circ$  로 배치되며, 액정 셀의 액정은 수직 배향형 액정이고, 액정 셀의 액정층에 폴리머 네트워크가 형성되며, 액정 분자의 프리틸트 및 전압 인가 시의 액정 분자의 경사 방향이 폴리머 네트워크에 의해 규정되어 있는 것을 특징으로 하는 것이다.
- <110> 이 구성에 의하면, 넓은 시각의 범위에 걸쳐 양호한 표시를 볼 수 있으며 휘도가 높은 액정표시장치를 얻을 수 있다.
- <111> 이하, 본 발명의 실시예에 대해서 도면을 참조하여 설명한다.
- <112> 도 1은 본 발명의 제 1 실시예의 액정표시장치를 나타내는 도면이다. 액정표시장치(10)는 액정 셀(12)을 포함한다. 액정 셀(12)은 전극을 갖는 한쌍의 기관(14, 16)과 한쌍의 기관에 의해 끼워 유지된 액정층(18)으로 이루어진다. 또한, 액정표시장치(10)는 액정 셀(12)의 양측에 배치된 제 1 및 제 2 편광판(20, 22)과, 액정 셀(12)과 제 1 편광판(20) 사이에 배치된 제 1 위상차판(24) 및 액정 셀(12)과 제 2 편광판(22) 사이에 배치된 제 2 위상차판(26)을 구비한다.
- <113> 제 1 및 제 2 위상차판(24, 26)의 각각은, 기관면과 평행한 면내에 광축(24A, 26A)을 가지면서 위상차가 대략  $\lambda/4$ 이다. 제 1 위상차판(24)의 광축(24A)은 제 2 위상차판(26)의 광축(26A)과 직교하고 있다. 제 1 및 제 2 편광판(20, 22)의 편광축(20A, 22A)은 제 1 및 제 2 위상차판(24, 26)의 광축(24A, 26A)에 대하여  $45^\circ$  로 배치된다.
- <114> 액정 셀(12)의 액정(18)은 수직 배향형 액정이며, 액정 셀(12)은 전압 인가 시에 액정 분자의 배향 상태가 극각 변화 및 방위각 변화를 수반하여 변화하도록 구성되어 있다.
- <115> 도 2는 도 1의 액정 셀(12)을 나타내는 개략 단면도이고, 도 3은 도 2의 액정 셀(12)의 선형 구조물 및 액정 분자를 나타내는 개략 평면도이다. 제 1 기관(14)은 전극(28) 및 전극(28) 위에 유전체에 의해 형성된 선형 구조물(리브)(30)을 갖는다. 제 2 기관(16)은 전극(32) 및 전극(32) 위에 유전체에 의해 형성된 선형 구조물(리브)(34)을 갖는다. 또한, 제 1 기관(14) 및 제 2 기관(16)은 수직 배향막(도시 개략)을 갖고, 액정(18)은 마이너스의 유전율 이방성을 갖는다. 제 1 기관(14)의 전극(28) 및 제 2 기관(16)의 전극(32) 중의 한쪽은 공통 전극이고, 다른쪽은 TFT와 함께 형성된 화소 전극이다. 또한, 공통 전극을 갖는 기관은 컬러 필터를 구비한다.
- <116> 제 1 기관(14)의 전극(28)은 2개만 도시되어 있으나, 서로 평행하게 원하는 수만큼 설치될 수 있다. 제 2 기관(16)의 전극(32)은 1개만 도시되어 있으나, 서로 평행하게 원하는 수만큼 설치될 수 있다. 도 3에 나타난 바와 같이, 전극(28)과 전극(32)은 평면도에서 보았을 때에 서로 평행하게 되도록 번갈아 설치된다.
- <117> 수직 배향형 액정표시장치에서는, 일반적으로 전압 비인가 시에 액정 분자는 기관면에 대하여 대략 수직으로 배향하고, 전압 인가 시에 액정 분자는 기관면에 대하여 경사진다. 구조물(30, 34)이 있으면, 대부분의 액정 분자는 전압 비인가 시에 기관면에 대하여 대략 수직으로 배향하고 있으나, 구조물(30, 34) 근방의 액정 분자(18X, 18Y)는 구조물(30, 34)의 벽면에 대하여 수직으로 배향하는 경향이 있어, 기관면에 대해서는 프리틸트한다. 그래서, 전압 인가 시에는, 구조물(30, 34) 근방의 액정 분자(18X, 18Y)는 프리틸트에 따라 소정 방향으로 경사지고, 대부분의 액정 분자는 이들 액정 분자(18X, 18Y)에 따라 경사지게 된다.
- <118> 구조물(34)의 한쪽에 위치하는 액정 분자(18X)의 배향 방향은 구조물(34)의 다른쪽에 위치하는 액정 분자(18Y)의 배향 방향과는 반대로 되어, 구조물(34)의 양측에 2개의 배향 상태가 서로 다른 영역이 형성된다. 이것은 구조물(30)에 대해서도 동일하다. 따라서, 이 액정표시장치(10)에서는, 러빙을 행하지 않더라도, 러빙에 의해 프리틸트를 설치한 것과 동일한 배향 분할을 실현할 수 있다. 배향 분할에 의해, 넓은 시각 범위에서 콘트라스트가 높은 우수한 시각 특성을 얻을 수 있다.
- <119> 즉, 일반적인 액정표시장치에서는, 경사진 액정 분자의 장축 방향으로부터 화면을 보면, 표시가 하얗게 보이고, 경사진 액정 분자의 장축 방향에 대하여 측방향으로부터 화면을 보면, 표시가 까맣게 보인다. 배향



분할에서는, 1화소 내에 한쪽으로 경사진 액정 분자(18X)와 다른쪽으로 경사진 액정 분자(18Y)가 있기 때문에, 하얗게 보이는 표시와 까맣게 보이는 표시가 평균화되고, 화면을 모든 경사 방향으로부터 보았을 때에도 화면을 정면으로부터 보았을 때와 동일하게 콘트라스트가 높은 표시를 볼 수 있게 된다. 이와 같이 하여, 배향 분할된 수직 배향형 액정표시장치에서는 우수한 시각 특성을 실현할 수 있다.

<120> 도 4는 도 3의 A 부분을 나타내는 상세도이다. 이러한 배향 분할된 액정표시장치에서는, 전압 인가 시의 1화소 내의 다수 액정 분자의 배향 상태는 대략 소정의 구조물(30, 34)에 따라 제어된다. 즉, 전압 인가 시에는, 액정 분자의 배향 상태는 기판면에 대하여 대략 수직인 배향 상태에서부터 기판면에 대하여 경사진 배향 상태로 극각 변화를 수반하여 변화한다.

<121> 그러나, 전압 인가 시의 1화소 내의 일부 액정 분자의 배향 상태는 소정의 구조물(30, 34)만으로는 제어할 수 없는 경우가 있다. 예를 들면, 상기한 바와 같이, 구조물(30, 34)에 대하여 한쪽으로 경사진 액정 분자(18X)와 구조물(30, 34)에 대하여 다른쪽으로 경사진 액정 분자(18Y)는 서로 연속되어야만 하기 때문에, 이들 액정 분자(18X, 18Y)의 중간에 있으면서 구조물(30, 34) 위에 위치하는 액정 분자(18P, 18Q)는 구조물(30, 34)에 대하여 평행하게 배향하게 된다. 또한, 이들 액정 분자(18P, 18Q)에 인접하는 액정 분자(18R, 18S)는 구조물(30, 34)과, 예를 들어, 45°로 배향하게 된다.

<122> 편광판(20, 22)은 편광축(20A, 22A)이 전압 인가 시의 액정 분자의 다이렉터에 대하여 45°를 이루도록 배치된다. 도 4에 나타난 액정 분자(18X, 18Y, 18P, 18Q)의 다이렉터는 편광축(20A, 22A)에 대하여 45°를 이룬다. 그런데, 액정 분자(18R, 18S)의 다이렉터는 편광축(20A, 22A)에 대하여 평행하게 되고, 백색으로 표시해야 함에도 불구하고 흑색 표시로 되어, 참조부호 36으로 나타난 바와 같이 검은 선이 생긴다. 즉, 휘도가 저하된다는 문제가 있다.

<123> 또한, 구조물(30, 34) 위의 액정 분자(18R, 18S)의 경사 방향은 제어할 수 없기 때문에, 전압 인가 직후에는 구조물(30, 34) 위의 일부 액정 분자(18R)와 다른 일부 액정 분자(18S)는 서로 반대 방향으로 되어 있다. 전압 인가 후에 시간이 경과하면, 서로 반대 방향으로 되어 있는 액정 분자(18R)와 액정 분자(18S)는, 예를 들어, 도 4의 지면의 평면 내에서 회전되고(방위각 변화를 수반하여 배향 상태가 변화하고), 구조물(30, 34) 위의 대부분의 액정 분자(18R, 18S)는 동일한 방향으로 되어 안정된다. 액정 분자(18R, 18S)의 배향 상태가 안정된 시점에서 응답성을 정하고 있다. 따라서, 이들 액정 분자(18R, 18S)의 방위각 변화를 수반하는 배향 상태의 변화는, 액정표시장치의 응답 상태에 이상(異常)을 초래하는 원인으로 된다.

<124> 이상, 구조물(30, 34)을 갖는 액정표시장치에 대해서 설명했으나, 구조물(30, 34) 대신에 후술하는 슬릿을 갖는 액정표시장치에 대해서도 동일하다. 또한, 구조물(30, 34) 위의 액정 분자(18R, 18S)의 배향뿐만 아니라, 화소에지 근방의 액정 분자의 배향 상태도 구조물(30, 34) 양측의 액정 분자(18X, 18Y)의 배향 상태와는 상이하게 되어, 휘도 저하의 원인으로 되는 경우가 있다.

<125> 본원 발명자는, 이러한 배향 분할된 액정표시장치의 휘도 저하 및 응답성 저하는, 도 1에 나타난 바와 같이, 제 1 위상차판( $\lambda/4$ )(24) 및 제 2 위상차판( $\lambda/4$ )(26)을 구비함으로써 해소됨을 발견했다.

<126> 도 15는 위상차판( $\lambda/4$ )(24)의 작용을 설명하는 도면이다. 도 15의 (a)에 있어서, 제 1 및 제 2 편광판(20, 22)의 편광축(20A, 22A)은 서로 직교하고, 제 1 및 제 2 위상차판(24, 26)의 광축(지연위상축)(24A, 26A)은 서로 직교한다. 제 1 및 제 2 편광판(20, 22)의 편광축(20A, 22A)과 제 1 및 제 2 위상차판(24, 26)의 광축(지연위상축)(24A, 26A)은 서로 45°의 각도로 배치된다. 도 15의 (a)에 있어서, 제 1 위상차판(24)의 광축(24A)은 y축을 통과하는 것으로 하고, 제 2 위상차판(26)의 광축(26A)은 x축을 통과하는 것으로 한다. 액정층(18)은 전체적으로 다이렉터(18D)를 갖는 것으로 하고, 제 1 및 제 2 편광판(20, 22)의 편광축(20A, 22A)은 액정층(18) 다이렉터(18D)에 대하여 45°로 배치된다.

<127> 도 15의 (b)는 제 1 편광판(20), 제 1 위상차판(24), 액정층(18), 제 2 위상차판(26), 및 제 2 편광판(22)을 통과하는 광의 상태를 나타내는 도면이다. 제 1 편광판(20)에 입사한 조명광은 직선 편광으로 되고, 제 1 위상차판(24)에 입사한 직선 편광은 좌회전 원 편광으로 되고, 액정층(18)에 입사한 원 편광은 우회전 원 편광으로 되고, 제 2 위상차판(26)에 입사한 원 편광은 직선 편광으로 되며, 제 2 편광판(22)에 입사한 직선 편광은 제 2 편광판(22)을 투과한다. 여기서, 액정층(18)의 지연이  $\lambda/2$ 인 경우를 나타냈다.

<128> 도 16은 액정층(18)의 지연이  $\lambda/2$ 인 경우에 있어서, (a)는 액정층(18)의 다이렉터(18D1)가 y축과 평행한 경우, (b)는 액정층(18)의 다이렉터(18D2)가 x축과 평행한 경우, (c)는 액정층(18)의 다이렉터(18D3)가 x축에 대하여 45°인 경우를 각각 나타낸다. 도 16으로부터 알 수 있듯이, 액정층(18)의 다이렉터(18) 방향에 관계없이, 액



정층(18)을 투과하는 광은 모두 동일한 원 편광으로 된다. 따라서, 최종적으로 제 2 편광판(22)을 투과하는 광의 투과율은 액정층(18)의 다이렉터(18D) 방향에 의존하지 않는다.

- <129> 도 17은 액정층(18)의 지연이  $\lambda/4$ 인 예를 나타낸다. (a)는 액정층(18)의 다이렉터(18D1)가 y축과 평행한 경우, (b)는 액정층(18)의 다이렉터(18D2)가 x축과 평행한 경우, (c)는 액정층(18)의 다이렉터(18D3)가 x축에 대하여  $45^\circ$  인 경우를 각각 나타낸다. (a)에 있어서, 액정층(18)의 지연이  $\lambda/4$ 이고, 액정층(18)의 다이렉터(18D1)가 y축과 평행한 경우에는, 제 1 위상차판(24)을 투과한 원 편광은 액정층(18)을 투과하여 직선 편광으로 된다. 이 직선 편광은 제 2 위상차판(26)을 투과할 때에 원 편광으로 되고, 원 편광의 y축 방향 성분(L22)이 제 2 편광판(22)을 투과한다.
- <130> (b)에 있어서, 액정층(18)의 지연이  $\lambda/4$ 이고, 액정층(18)의 다이렉터(18D2)가 x축과 평행한 경우에는, 제 1 위상차판(24)을 투과한 원 편광은 액정층(18)을 투과하여 직선 편광으로 된다. 이 직선 편광은 제 2 위상차판(26)을 투과할 때에 원 편광으로 되고, 원 편광의 y축 방향 성분(L22)이 제 2 편광판(22)을 투과한다.
- <131> (c)에 있어서, 액정층(18)의 지연이  $\lambda/4$ 이고, 액정층(18)의 다이렉터(18D3)가 x축에 대하여  $45^\circ$  인 경우에는, 제 1 위상차판(24)을 투과한 원 편광은 액정층(18)을 투과하여 직선 편광으로 된다. 이 직선 편광은 제 2 위상차판(26)을 투과할 때에 직선 편광으로 되고, 직선 편광의 y축 방향 성분(L22)이 제 2 편광판(22)을 투과한다.
- <132> 이와 같이, 제 2 위상차판(26)을 투과하는 편광의 편광 방향은 상이하나, 최종적으로 제 2 편광판(22)을 투과하는 광의 투과율은 액정층(18)의 다이렉터(18D) 방향에 의존하지 않는다.
- <133> 액정층(18)의 지연이  $\lambda/2$  또는  $\lambda/4$ 와는 상이한 경우, 액정층(18)에 입사한 원 편광은 액정층(18)을 투과하여 타원 편광으로 된다. 이 경우에도, 제 2 위상차판(26) 및 제 2 편광판(22)을 투과하는 광의 투과율은 액정층(18)의 다이렉터(18D) 방향에 의존하지 않는다.
- <134> 따라서, 도 4를 참조하여 설명한 바와 같이, 액정 셀(12)이 다이렉터가 서로 다른 액정 분자(18X, 18Y, 18P, 18Q, 18R, 18S)를 포함하는 미소한 부분을 가질 경우에도, 원 편광은 다이렉터의 변화에 영향을 받지 않고 대략 동일하게 액정층(18) 및 제 2 편광판(22)을 투과하여, 휘도 저하를 방지할 수 있다.
- <135> 또한, 투과율이 액정 분자의 다이렉터에 의존하지 않는다는 것은, 응답성 측면에서도 유리하다. 즉, 전압 인가 후에 시간이 경과하면, 서로 반대 방향으로 되어 있는 액정 분자(18R)와 액정 분자(18S)는, 예를 들어, 도 4의 지면의 평면 내에서 회전되고(방위각 변화를 수반하여 배향 상태가 변화하고), 구조물(30, 34) 위의 대부분의 액정 분자(18R, 18S)는 동일한 방향으로 되어 안정된다. 종래는 액정 분자(18R, 18S)의 배향 상태가 안정된 시점에서 응답성을 구하고 있다. 그러나, 본 발명에 의하면, 구조물(30, 34) 위의 액정 분자(18R, 18S)가 서로 반대 방향으로 경사진 시점에서 이미 제 2 편광판(22)을 투과하는 편광의 강도는 일정하게 되어, 이들 액정 분자(18R, 18S)의 방위각 변화를 수반하는 배향 상태의 변화를 기다릴 필요가 없다. 따라서, 액정표시장치의 응답 시간을 빠르게 할 수 있다.
- <136> 도 18은 종래의 배향 분할을 행한 액정표시장치의 화면 일례를 나타내는 도면이다. 도 18에서는, 도 4를 참조하여 설명한 검은 선(36)이 나타난다. 검은 선(36)은 휘도 저하의 원인으로 된다.
- <137> 도 19는 배향 분할을 행하며 제 1 및 제 2 위상차판(24, 26)을 설치한 액정표시장치의 화면 일례를 나타내는 도면이다. 도 18에서는, 도 4를 참조하여 설명한 검은 선(36)이 나타난다. 도 18의 검은 선(36)이 해소되어 있다.
- <138> 도 20의 (a)는 종래 및 본 발명의 배향 분할을 행한 액정표시장치의 인가 전압과 투과율과의 관계를 나타내는 도면이다. 검은 점을 그린 곡선은 종래의 액정표시장치에 관한 것이고, 하얀 점을 그린 곡선은 본 발명의 액정표시장치에 관한 것이다. 배향 분할은 모두 선형 구조물 (30)과 슬릿(38)의 조합으로 이루어진(도 5 및 도 6) 것이었다. 전압이 5.4V일 때는, 투과율이 1.19배로 되었다. 도 20의 (b)는 응답성이 개선되는 것을 나타내고 있다.
- <139> 도 5 내지 도 14는 도 2 내지 도 4의 배향 분할을 행한 액정 셀의 변형예를 나타내는 도면이다. 도 5 내지 도 14에 나타난 액정 셀은 도 1의 액정 셀(12)로서 채용할 수 있고, 도 15 내지 도 20을 참조하여 설명한 작용을 포함하는 것이다.
- <140> 도 5 및 도 6에 있어서는, 제 1 기관(14)은 전극(28) 및 전극(28) 위에 유전체에 의해 형성된 선형 구조물(리브)(30)을 갖는다. 제 2 기관(16)은 전극(32) 및 전극(32) 위에 형성된 슬릿(38)을 갖는다. 슬릿(38)은 도 2 및 도 3의 선형 구조물(34)과 동일하게 연장되는 슬릿 베이스부(38a)와, 슬릿 베이스부(38a)가 연

장되는 방향과는 직교 방향으로 연장되는 미세(微細) 슬릿부(38b)를 갖는다. 슬릿 베이스부(38a)는 도 3의 선형 구조물(34)과 동일한 작용을 가지나, 미세 슬릿부(38b)가 표시 도메인을 형성하는 부분에 있음으로써, 전체 왜곡의 영향이 특히 표시 도메인을 구성하는 액정 분자에 고속으로 전달되기 때문에, 중간조의 응답 성능을 개선할 수 있다. 특히, 미세 슬릿부(38b)의 형상이 도 6에 나타낸 삼각형의 집합과 같이 기판면에 평행한 방향성을 가질 경우, 응답 속도의 개선 효과가 높다.

<141> 도 7 내지 도 9에 있어서는, 제 1 기판(14)은 전극(28) 및 전극(28) 위에 유전체에 의해 형성된 선형 구조물(리브)(30)을 갖고, 제 2 기판(16)은 전극(32) 및 전극(32) 위에 형성된 선형 구조물(리브)(34)을 갖는다. 이 예에서는, 제 1 기판(14)의 선형 구조물(30)은 격자 형상으로 배치되고, 제 2 기판(16)의 선형 구조물(34)은 제 1 기판(14)의 선형 구조물(30)과는 어긋나게 격자 형상으로 배치되어 있다. 이와 같이 하여, 선형 구조물(30, 34)의 교차 부분에서 액정 분자(18A, 18B, 18C, 18D)를 포함하는 4개의 액정 배향 영역이 형성된다. 이 경우, 4개의 액정 배향 영역에서 액정 분자(18A, 18B, 18C, 18D)의 배향 방향이 상이하기 때문에, 배향 분할의 효과는 보다 향상된다. 다만, 제 1 및 제 2 편광판(20, 22)의 편광축(20A, 22A)은 선형 구조물(30, 34)과 평행하게 배치되나, 선형 구조물(30, 34) 위에는 선형 구조물(30, 34)과 평행하게 연장되며 서로 역방향을 향한 액정 분자(18P, 18Q)가 존재한다. 액정 분자(18P, 18Q)는 검은 선(36)의 원인으로 되며 응답성을 지연시키는 원인이 되나, 제 1 및 제 2 위상차판(24, 26)을 설치함으로써, 상기한 바와 동일하게 휘도 및 응답성을 개선할 수 있다.

<142> 도 10 및 도 11에 있어서는, 제 1 기판(14)은 전극(28)을 갖고, 선형 구조물 또는 슬릿은 없다. 제 2 기판(16)은 전극(32) 및 전극(32)에 형성된 어긋 형상 패턴의 슬릿(38)을 갖는다. 슬릿(38)은 슬릿 베이스부(38a)와 미세 슬릿부(38b)로 이루어진다. 액정 분자(18A, 18B)는 서로 다른 방향으로 배향한다. 액정 분자(18R)는 슬릿 베이스부(38a) 위에 위치한다.

<143> 도 12 내지 도 14에 있어서는, 제 1 기판(14)은 전극(28)을 갖고, 선형 구조물 또는 슬릿은 없다. 제 2 기판(16)은 전극(32) 및 전극(32)에 형성된 어긋 형상 패턴의 슬릿(38)을 갖는다. 슬릿(38)은 슬릿 베이스부(38a)와 미세 슬릿부(38b)로 이루어진다. 미세 슬릿부(38b)는 선단이 좁게 되어 있다. 액정 분자(18A, 18B)는 서로 다른 방향으로 배향한다. 액정 분자(18R)는 슬릿 베이스부(38a) 위에 위치한다.

<144> 도 21은 배향 분할된 액정 셀의 다른 예를 나타내는 도면이다. 액정 셀(12)은 제 1 기판(14)과 제 2 기판(16) 사이에 액정층(18)을 삽입 유지하여 이루어지고, 제 1 및 제 2 위상차판(24, 26)과 제 1 및 제 2 편광판(20, 22)이 액정 셀(12)의 양측에 배치된다(도 1 참조). 제 1 기판(14)은 컬러 필터 기판이며, 제 2 기판(16)은 TFT 기판이다. 액정 셀(12)은 15인치 XGA의 액정 패널을 구성하고, 화소 피치는 297 $\mu$ m이다.

<145> 1화소 전극(19)(전극(32))에 대하여 제 1 기판(14)의 선형 구조물(30)은 굴곡 형성되고, 제 2 기판(16)의 슬릿(38)도 굴곡 형성되어 있다. 이 경우에는, 4개의 분할된 배향 분할이 실현된다. 선형 구조물(30)은 아크릴계 감광성 재료(예를 들어, JSR제, PC-335)로 제조되고, 선형 구조물(30)의 폭은 10 $\mu$ m, 높이는 1.2 $\mu$ m이다. 슬릿(38)의 폭은 10 $\mu$ m이다. 슬릿(38)은 화소 전극(19)에 형성되어 있고, 화소 전극(19)을 통과하여 전류가 흐르도록 슬릿(38)은 단속적(斷續的)으로 형성되어 있다.

<146> 선형 구조물(30)과 슬릿(38) 사이의 거리는 25 $\mu$ m이다. 액정 셀(12)의 두께는 4.64 $\mu$ m이다. 제 1 및 제 2 위상차판( $\lambda/4$ 판)(24, 26)은 PC(폴리카보네이트, 예를 들어, 닛토덴코(日東電工) 제조의 NRF-RF01A)를 사용했다. 위상차는 140nm이다. 다만, 그 이외의 재료로 이루어진 위상차판(예를 들어, 아톤 필름)을 사용할 수도 있다. 또한, 제 1 및 제 2 편광판(20, 22)은 닛토덴코 제조의 G1220DU를 사용했다.

<147> 편광판(20, 22)을 십자 배치(도 21의 지면에서 편광축(20A, 22A)이 수직 및 수평으로 배치, 이 예에서는 편광축(20A, 22A)이 주된 액정 다이렉터에 대하여 45°로 됨)한 경우에는, 백색 투과율이 6.43%였다. 동일한 구성에 있어서, 편광판(20, 22)을 45°로 배치(예를 들어, 도 21에서 편광축(20A, 22A)이 수직 및 수평에 대하여 45°로 배치)한 경우에는, 백색 투과율이 6.58%였다. 또한, 편광판(20, 22)의 배치는 십자 배치 및 45° 배치에 한정되지 않고, 임의로 설정할 수 있다. 한편, 위상차판(24, 26)이 없는 종래의 액정표시장치에서는, 십자 배치의 경우에 백색 투과율이 5.05%였다.

<148> 실시예에 있어서는 선형 구조물(30)과 슬릿(38) 사이의 간극(間隙) 거리는 25 $\mu$ m이나, 이 간극 거리는 바꿀 수 있다. 제 1 및 제 2 위상차판( $\lambda/4$ 판)(24, 26)이 없는 종래의 배향 분할된 액정표시장치에서는, 이 간극 거리가 좁아지면, 응답 속도가 향상되지만 투과율이 저하되고, 이 간극 거리가 넓어지면, 투과율이 향상되지만 응답 속도가 저하된다는 문제가 있었다. 이들은 모두 액정 분자의 배향 방위 또는 배향 방위의 변화에 의한 투과율 저하 또는 변화에 기인하는 것이다. 본 발명에 있어서는, 투과율이 액정 분자의 배향 방위에 의존하지 않기 때

문에, 간극 거리의 변화에 대한 투과율 저하 또는 응답 속도 저하의 영향은 종래보다도 작다. 따라서, 동화상 대응용 액정표시장치 또는 고휘도 대응용 액정표시장치 등의 용도에 따라, 종래에는 적용할 수 없었던 좁은 간극 또는 넓은 간극의 액정 패널을 사용할 수 있게 된다.

- <149> 도 22는 배향 분할된 액정 셀의 다른 예를 나타내는 도면이다. 1화소 전극(19)에 대하여 제 1 기관(14)의 선형 구조물(30)은 굴곡 형성되고, 제 2 기관(16)의 슬릿(38)도 굴곡 형성되어 있다. 슬릿(38)은 도 6에 나타난 것과 동일하다. 이 경우에는, 4개로 분할된 배향 분할이 실현된다. 선형 구조물(30) 및 슬릿(38)의 폭은  $10\mu\text{m}$ 이다. 미세 슬릿부의 피치는  $6\mu\text{m}$ , 길이는  $15\mu\text{m}$ 이다.
- <150> 액정 셀(12)의 두께가  $4.26\mu\text{m}$ 인 점을 제외하면, 액정 셀(12)은 도 21과 대략 동일한 조건으로 제조된다. 편광판(20, 22)을 십자 배치한 경우에는, 백색 투과율이 5.74%였다. 동일한 구성에 있어서, 편광판(20, 22)을  $45^\circ$ 로 배치한 경우에는, 백색 투과율이 5.88%였다. 한편, 위상차판(24, 26)이 없는 종래의 액정표시장치에서는, 편광판(20, 22)을 십자 배치한 경우에 백색 투과율이 4.47%였다. 이 예에서는, 셀 두께가 도 21의 예보다도 얇기 때문에, 액정층(18)의 지연이 작아지고, 투과율의 절대치는 약간 낮지만, 위상차판을 설치한 것에 의한 투과율의 개선 효과는 도 21의 예와 동일하게 높다.
- <151> 도 23은 배향 분할된 액정 셀의 다른 예를 나타내는 도면이다. 제 1 기관(14)은 선형 구조물(30)을 갖고, 제 2 기관(16)은 슬릿(38)을 갖는다. 선형 구조물(30) 및 슬릿(38)은 도 7 내지 도 9에 나타난 액정 셀(12)의 선형 구조물(30, 34)과 동일하게 격자 형상으로 배치된다. 선형 구조물(30)의 폭은  $8\mu\text{m}$ , 높이는  $0.75\mu\text{m}$ 이다. 슬릿(38)의 폭은  $8\mu\text{m}$ 이다. 셀 두께는  $4.02\mu\text{m}$ 이다. 편광판(20, 22)을 십자 배치한 경우에는, 백색 투과율이 5.86%였다. 편광판(20, 22)을  $45^\circ$ 로 배치한 경우에는, 백색 투과율이 5.78%였다. 한편, 위상차판(24, 26)이 없는 종래의 액정표시장치에서는, 십자 배치한 경우에 백색 투과율이 4.48%였다.
- <152> 도 24는 배향 분할된 액정 셀의 다른 예를 나타내는 도면이다. 이 예는 도 11에 도시된 어긋 형상 패턴의 슬릿(38)과 유사한 2개의 어긋 형상 패턴의 슬릿(38A, 38B)을 포함한다. 셀 두께는  $3.86\mu\text{m}$ 이다. 그 이외의 조건은 도 21의 예와 동일하다. 편광판(20, 22)을 십자 배치한 경우에는, 백색 투과율이 6.26%였다. 동일한 구성에 있어서, 편광판(20, 22)을  $45^\circ$ 로 배치한 경우에는, 백색 투과율이 6.06%였다. 한편, 위상차판(24, 26)이 없는 종래의 액정표시장치에서는, 십자 배치한 경우에 백색 투과율이 5.12%였다.
- <153> 도 25는 도 24의 구조의 배향 분할에서 도달 투과율과 상승 시간과의 관계를 나타내는 도면이다. 흑색 삼각을 그린 곡선은 도 24의 구조의 배향 분할에서 위상차판이 없는 것을 나타내고, 백색 삼각을 그린 곡선은 도 24의 구조의 배향 분할에서 위상차판이 있는 것을 나타낸다. 종래, 이 방식에서는 중간조를 포함시킨 전체 계조에서의 응답이 수백ms이며, 액정 모니터 등의 액정 응용 장치에는 적합하지 않았다. 본 발명을 적용함으로써, 흑색으로부터 백색으로의 응답이 20ms, 흑색으로부터 중간조(25%)일지라도 90ms의 응답 속도가 실현되어, 액정 모니터 등의 액정 응용 장치에 적용할 수 있게 되었다.
- <154> 도 26 내지 도 28은 셀 두께와 투과율과의 관계를 나타내는 도면이다. 도 26은 평행한 선형 구조물의 배향 분할(예를 들어, 도 21)에 대해서 셀 두께와 투과율과의 관계를 나타내는 도면이다. 도 27은 격자 형상의 배향 분할(예를 들어, 도 23)에 대해서 셀 두께와 투과율과의 관계를 나타내는 도면이다. 도 28은 어긋 형상의 배향 분할(예를 들어, 도 24)에 대해서 셀 두께와 투과율과의 관계를 나타내는 도면이다.
- <155> 이들 도면에 있어서, 사각을 그린 곡선은 위상차판( $\lambda/4$ )이 없고, 편광판이 십자 배치인 경우를 나타내고, 삼각을 그린 곡선은 위상차판( $\lambda/4$ )이 있고, 편광판이 십자 배치인 경우를 나타내며, 흑색 원을 그린 곡선은 위상차판( $\lambda/4$ )이 있고, 편광판이  $45^\circ$ 로 배치된 경우를 나타낸다.
- <156> 도 26에서는, 사각을 그린 곡선에서 셀 두께  $4.2\mu\text{m}$ 인 경우는 투과율이 4.4%이다. 이것은 출원인이 사용하고 있는 액정표시장치와 동등하다. 삼각을 그린 곡선 및 흑색 원을 그린 곡선에서 셀 두께  $4.2\mu\text{m}$ 인 경우는 투과율이 5.8%이다. 또한, 도 27에서는, 흑색 원을 그린 곡선에서 셀 두께  $4.2\mu\text{m}$ 인 경우는 투과율이 6.2%이다. 도 28에서는, 흑색 원을 그린 곡선에서 셀 두께  $4.2\mu\text{m}$ 인 경우는 투과율이 6.9%이다. 이러한 본 발명에 의하면, 투과율을 향상시킬 수 있다.
- <157> 도 29는 배향 분할된 액정 셀의 다른 예를 나타내는 단면도이고, 도 30은 도 29의 액정 셀을 나타내는 평면도이다. 액정 셀(12)은 전극을 갖는 한쌍의 기관(14, 16)과 한쌍의 기관에 의해 끼워 유지된 액정층(18)으로 이루어진다. 이 액정 셀(12)은 도 1에 나타난 바와 같이 제 1 및 제 2 편광판(20, 22)과, 제 1 및 제 2 위상차판(24, 26)과 함께 사용된다. 이 예에서는, 액정층(18)이 수직 배향형 액정으로 이루어지지 않고, 수평 배향형 액정으로 이루어진 것일 수도 있다. 다만, 액정층(18)은 전압 인가 시에 액정 분자(18H)의 배향 상태가 극각

변화 및 방위각 변화를 수반하여 변화하도록 구성되어 있다. 기관(14, 16)은 배향 제어를 위한 선형 구조물(리브)(30, 34) 및 슬릿(38)을 구비하고 있을 필요는 없다.

- <158> 도 31은 본 발명의 제 2 실시예의 액정표시장치의 도전성 선형 구조물을 갖는 액정 셀을 나타내는 도면이다. 액정표시장치(10)는 제 1 기관(14)과 제 2 기관(16) 사이에 액정층(18)을 삽입 유지하여 이루어진 액정 셀(12)과, 제 1 및 제 2 편광판(20, 22)과, 제 1 및 제 2 위상차판(24, 26)으로 이루어진다(도 1 참조).
- <159> 제 1 기관(14)은 선형 구조물(30)을 갖고, 제 2 기관(16)은 선형 구조물(34)을 갖는다. 선형 구조물(30, 34)은 상술한 바와 같이 서로 평행하게 번갈아 배치된다(예를 들어, 도 3 참조). 선형 구조물(30, 34)은 격자 형상 또는 어긋 형상으로 배치될 수도 있다.
- <160> 선형 구조물(30, 34)은 도전성 구조물이며, 도 31에 있어서, 선형 구조물(30)은 제 1 기관(14)의 전극(28)과 동일한 금속 재료로 형성되고, 선형 구조물(34)은 제 2 기관(16)의 전극(32)과 동일한 금속 재료로 형성된다. 예를 들면, 전극(28, 32)을 형성하기 전에, 기관 위에 미리 선형 돌기를 형성하여 두고, 그 위에 ITO로 전극(28, 32)을 형성한다. 또는, 전극(28, 32) 위에 도전성 수지(카본 등의 도전성 입자가 혼합되어 있는 수지)로 선형 구조물(30, 34)을 형성한다. 선형 구조물(30, 34)의 높이는 0.1 $\mu$ m 내지 셀 두께의 반분 정도로 한다. 일례에 있어서는, 선형 구조물(30, 34)의 높이는 1.5 $\mu$ m이다. 전극(28, 32) 및 선형 구조물(30, 34) 위에는 수직 배향막이 도포된다.
- <161> 상술한 예에서는, 선형 구조물(30, 34)이 유전체로 형성되어 있다. 선형 구조물(30, 34)이 유전체로 형성되어 있으면, 전극(28, 32) 사이에 인가되는 전압의 일부가 유전체로 흡수되고, 그만큼 액정에 인가되는 전압이 저하된다. 따라서, 전압 인가 시의 액정 분자의 경사가 불충분해져, 투과율이 저하된다. 이 예에 있어서는, 선형 구조물(30, 34)이 도전성이기 때문에, 전극(28, 32) 사이에 인가되는 전압의 일부가 흡수되지 않아, 액정에 인가되는 전압이 저하되지 않고, 전압 인가 시의 액정 분자의 경사가 충분해져, 투과율이 저하되지 않는다.
- <162> 도 32는 도 31의 액정 셀을 사용한 경우의 액정의 배향 상태를 나타내는 도면이다. 전압을 인가했을 때에, 액정 분자가 충분히 경사져 있음을 알 수 있다.
- <163> 도 33은 도전성 선형 구조물을 갖는 액정 셀의 다른 예를 나타내는 도면이다. 제 1 기관(14)은 선형 구조물(30) 및 슬릿(38)을 갖고, 제 2 기관(16)은 선형 구조물 또는 슬릿을 갖지 않는다. 다만, 제 1 기관(14)은 선형 구조물(30)을 갖고, 제 2 기관(16)은 슬릿(38)을 갖는 구성으로 할 수도 있다.
- <164> 도 34는 도 33의 액정 셀을 사용한 경우의 액정의 배향 상태를 나타내는 도면이다. 전압을 인가했을 때에, 슬릿(38)의 근방에서는 액정 분자가 충분히 경사지지 않으나, 선형 구조물(30) 근방의 액정 분자는 충분히 경사져 있음을 알 수 있다. 도 33의 구성에서도 양호한 배향 분할을 달성할 수 있으며, 투과율을 향상시킬 수 있다.
- <165> 도 35는 도전성 선형 구조물을 갖는 액정 셀의 다른 예를 나타내는 도면이다. 제 1 기관(14)은 선형 구조물(30M) 및 선형 구조물(30D)을 갖고, 제 2 기관(16)은 선형 구조물 또는 슬릿을 갖지 않는다. 선형 구조물(30M)은 도전성이며, 선형 구조물(30D)은 유전체이다. 선형 구조물(30M)이 넓은 간격으로 배치될 경우에, 선형 구조물(30D)은 선형 구조물(30M)의 사이에 배치된다.
- <166> 도 36은 도 35의 액정 셀을 사용한 경우의 액정의 배향 상태를 나타내는 도면이다. 전압을 인가했을 때에, 선형 구조물(30D)의 근방에서는 액정 분자가 충분히 경사지지 않으나, 선형 구조물(30M) 근방의 액정 분자는 충분히 경사져 있음을 알 수 있다. 도 35의 구성에서도 양호한 배향 분할을 달성할 수 있으며, 투과율을 향상시킬 수 있다.
- <167> 도 37은 본 발명의 제 3 실시예의 액정표시장치를 나타내는 도면이다. 도 37의 (a)는 액정표시장치의 구성을 나타내고, 도 37의 (b)는 경사 방향으로부터 화면을 보았을 때의 표시 콘트라스트를 나타내며, 도 37의 (c)는 인가 전압과 투과 광량과의 관계를 나타내는 도면이다. 도 37의 (a)에 나타난 바와 같이, 액정표시장치(10)는 액정 셀(12)과, 제 1 및 제 2 편광판(20, 22)과, 제 1 및 제 2 위상차판(24, 26)으로 이루어진다.
- <168> 제 1 및 제 2 위상차판(24, 26)의 각각은, 기관면과 평행한 면내에 광축(24A, 26A)을 가지면서 위상차가 대략  $\lambda/4$ 이다. 제 1 위상차판(24)의 광축(24A)은 제 2 위상차판(26)의 광축(26A)과 직교하고 있다. 제 1 및 제 2 편광판(20, 22)의 편광축(20A, 22A)은 제 1 및 제 2 위상차판(24, 26)의 광축(24A, 26A)에 대하여 45°로 배치된다. 제 1 및 제 2 위상차판(24, 26)은 면내의 위상차가 120nm 이상 160nm 이하이다. 바람직하게는, 제 1 및 제 2 위상차판(24, 26)은 면내의 위상차가 130nm 이상 145nm 이하이다.
- <169> 제 1 편광판(20)은 편광층(예를 들어, PVA+옥소)(20p)과 편광층(20p)의 양측을 덮는 보호층(예를 들어, TAC, 트



리아세틸셀룰로오스)(20q, 20r)으로 이루어진다. 이와 동일하게, 제 2 편광판(22)은 편광층(예를 들어, PVA+옥소)(22p)과 편광층(22p)의 양측을 덮는 보호층(예를 들어, TAC, 트리아세틸셀룰로오스)(22q, 22r)으로 이루어진다.

- <170> 액정 셀(12)은 도 1에 나타난 바와 같이 제 1 기판(14)과 제 2 기판(16) 사이에 액정층(18)을 삽입 유지하여 이루어진다. 액정층(18)은 수직 배향형 액정으로 이루어진다. 그리고, 액정 셀은 적어도 한쪽 기판의 전극에 설치된 구조물 또는 슬릿을 포함하며, 이 구조물 또는 슬릿의 한쪽에 위치하는 액정 분자의 배향 상태가 상기 구조물 또는 슬릿의 다른쪽에 위치하는 액정 분자의 배향 상태와는 상이하다. 구조물 또는 슬릿에 대해서는 상술한 모든 것을 사용할 수 있다.
- <171> 도 38은 도 37에서 사용한 배향 분할의 예를 나타내고, 배향 분할은 제 1 기판(14)의 전극 위에 설치된 굴곡된 선형 구조물(30)과 제 1 기판(14)의 전극 위에 설치된 굴곡된 선형 슬릿(38)으로 이루어진다. 이러한 배향 분할에서는, 화살표 18C, 18D, 18E, 18F로 도시되는 바와 같이, 액정 분자는 4개의 방향으로 배향한다. 즉, 4분할의 배향 분할이 달성된다. 도 38에 있어서는, 게이트 버스 라인(40), 데이터 버스 라인(42), TFT(44), 및 보조 용량 전극(46)이 도시되어 있다. 편광판(20, 22)은 십자 배치로 배치되어 있다.
- <172> 도 37의 (a) 및 도 38에 도시되는 구성의 경우, 콘트라스트는 도 37의 (b)에 도시되는 바와 같이 되고, 이 때, 콘트라스트가 가장 유지되는 방위는 상하 좌우로부터 시계 반대 방향으로 약 30° 회전되었다. 그 시각 특성으로서, 콘트라스트 10 이상의 범위로서 경사각 40° 이상으로 되었다.
- <173> 도 39는 도 37의 액정표시장치의 변형예를 나타내는 도면이다. 도 39의 액정표시장치(10)는 도 37의 액정표시장치와 대략 동일한 구성을 나타내나, 마이너스의 위상차를 갖는 보상 필름(예를 들어, TAC 필름)(48)이 제 1 위상차판( $\lambda/4$ )(24)과 액정 셀(12) 사이에 적층되고, 마이너스의 위상차를 갖는 보상 필름(예를 들어, TAC 필름)(50)이 제 2 위상차판( $\lambda/4$ )과 액정 셀(12) 사이에 적층되어 있다. 보상 필름(48, 50)이 적층됨으로써, 액정층(18)이 갖는 플러스의 위상차가 보상되고, 콘트라스트 5 이상의 범위가 확장되었다(도 39의 (b)). 콘트라스트가 10 이상으로 되는 시각 범위를 확장시킬 수 있고, 경사각 50° 정도까지 콘트라스트가 10 이상이었다. 다만, 도 39의 (c)의 T-V 특성에 있어서는, 전압을 높게 하면, 휘도가 저하되는 경향이 강해지고, 그 결과, 계조 반전이 발생하기 쉬워진다.
- <174> 도 40은 마이너스의 위상차를 갖는 보상 필름(48, 50)의 설치 위치를 액정 셀(12) 근방이 아니라, 액정 셀(12)로부터 먼 쪽에 설치한 경우를 나타낸다. 보상 필름(48, 50)을 추가했음에도 불구하고, 그 시각 특성의 개선 정도는 도 39에 비하여 뒤떨어졌다. 이것으로부터, 마이너스의 위상차를 갖는 보상 필름(48, 50)을 액정 셀(12)에 근접하여 설정하는 것이 바람직함을 알 수 있었다.
- <175> 도 41은 도 37의 액정표시장치의 변형예를 나타낸다. 편광판(20, 22)의 설정 각도를 도 37로부터 바꾸었다. 편광판(20, 22)을 45°, 135° 방위로 설정하고,  $\lambda/4$ 판(24, 26)을 십자로 배치했다. 이 때의 콘트라스트 곡선을 보면, 도 37의 실시예와 비교하여 콘트라스트 5 이상으로 되는 범위가 확장되었음을 알 수 있다(도 41의 (b)). 또한, T-V 특성을 보면, 고전압 측에서의 휘도 저하가 적고, 계조 특성이 우수함을 알 수 있다(도 41의 (c)).
- <176> 도 42는 도 31의 액정표시장치의 변형예를 나타낸다. 액정 셀(12)과  $\lambda/4$ 판(24, 26) 사이에 마이너스의 보상 필름(48, 50)으로서 TAC 필름을 적층시켰다. 이것에 의해, 콘트라스트가 얻어지는 시각 범위를 확장시킬 수 있었다(도 41의 (b), 도 42의 (b)의 데이터를 비교 참조). 다만, T-V특성을 보면, 고전압 측에서의 휘도 저하가 나타나고, 계조 반전은 발생하기 쉬워졌다.
- <177> 도 43은 도 37의 액정표시장치의 변형예를 나타낸다. 편광판(20, 22)의 각도를 최적화하여, 콘트라스트가 최대가 되는 시각 방위를 상하 좌우 방향으로 했다. 여기서, 위상차판( $\lambda/4$ )(24, 26)은 완전한 1축 필름을 상정하여 계산했다. 입사측 편광판(22)의 흡수축(22A) 방향을 145° 방위로 하고, 크로스 니콜 배치로 했다. 편광판(22)과 근접하는 위상차판(26)의 지연위상축(26A) 방향을 10° 방위, 즉, 입사측 편광판(22)의 흡수축(22A)과 상대적으로 45°의 각도로 설정했다. 짝을 이루는 위상차판(24)의 지연위상축(24A)은 100° 방위, 즉, 한쌍의 위상차판(24, 26)의 지연위상축(24A, 26A)이 직교하도록 설정했다. 보상 필름(48, 50)은 없다.
- <178> 도 44는 도 43의 액정표시장치의 변형예를 나타낸다. 도 43에 나타난 편광판(20, 22)과 위상차판(24, 26)의 설정 각도는 고정시켜 두고, 액정 셀(12)과 위상차판(24, 26) 사이에 마이너스의 보상층(48, 50)으로서 TAC 필름을 적층시켰다. 이것에 의해, 시각 범위를 도 43에 비하여 확장시킬 수 있었다.
- <179> 이상의 설명에서는 4분할 배향에 관한 실시예를 설명했다. 이하, 2분할 배향에 적용한 경우에 대해서

설명한다. 2분할 배향으로서, 상하 2분할로서, 액정 분자는 전압의 인가와 함께 화소의 상반분은 하방위, 하반분은 상방위로 경사진다.

- <180> 도 45는 도 37의 액정표시장치의 변형예를 나타낸다. 편광판(20, 22)을 십자로 설정하고, 위상차판(24, 26)을  $45^\circ$ ,  $135^\circ$  방위로 설정했다.
- <181> 도 46은 도 45의 액정표시장치의 변형예를 나타낸다. 도 37은 4분할 배향인 것에 대하여, 도 46은 2분할 배향이며, 편광판 또는 필름의 배치는 도 37과 동일하다. 액정 셀(12)과 위상차판(24, 26) 사이에 마이너스의 보상층(48, 50)으로서 TAC 필름을 적층시켰다.
- <182> 도 47은 도 37의 액정표시장치의 변형예를 나타낸다. 편광판(20, 22) 및 위상차판(24, 26)의 설치 각도를 바꾸어, 시각 특성을 상하 대칭 및 좌우 대칭으로 했다. 입사측 편광판(22)의 흡수축(22A)을  $120^\circ$  방위, 근접하는 위상차판(26)의 지연위상축(26A)을  $75^\circ$  방위, 짝을 이루는 위상차판(24)의 지연위상축(24A)을  $-15^\circ$  방위, 출사측 편광판(20)의 흡수축(20A)을  $30^\circ$  방위로 설정했다.
- <183> 도 48은 도 47의 액정표시장치의 변형예를 나타낸다. 액정 셀(12)과 위상차판(24, 26) 사이에 마이너스의 보상층(48, 50)으로서 TAC 필름을 적층시켰다. 입사측 편광판(22)의 흡수축(22A)을  $155^\circ$  방위, 근접하는 위상차판(26)의 지연위상축(26A)을  $20^\circ$ , 짝을 이루는 위상차판(24)의 지연위상축(24A)을  $110^\circ$  방위, 출사측 편광판(20)의 흡수축(20A)을  $65^\circ$  방위로 설정했다. 이것에 의해 대칭성은 붕괴되었지만, 넓은 콘트라스트 범위를 실현할 수 있었다.
- <184> 도 49는 도 37의 액정표시장치의 변형예를 나타낸다. 액정층(18)의 위상차를 완전히 소거하고, 편광판(20, 22)의 시각 범위를 최대로 하는 동시에, 위상차판(24, 26)에 의한 광 누설을 최소한으로 억제하는 구성을 고안했다. 백라이트 측의 편광판(22)으로부터 구성을 설명한다. 편광판(22)의 흡수축(22A) 각도를  $135^\circ$  방위로 설정하고, 이어서  $\lambda/4$ 판(26)을 그 지연위상축(26A)을  $0^\circ$  방위로서 설정하고, 이어서 4분할 배향의 액정 셀(12)을 그 배향 방향을  $45^\circ$ ,  $135^\circ$ ,  $225^\circ$ ,  $315^\circ$  방위로 설정하고, 이어서 수직 배향하고 있는 액정층(18)의 복굴절을 완전히 소거하기 위해 굴절률의 관계가 방석과 같이 되어 있는 광학층(52)을 설정하고(액정층의  $\Delta n_d$ 와 동일한  $\Delta n_d$ ), 이어서  $\lambda/4$ 판(24)을 그 지연위상축(24A)을  $90^\circ$  방위로 설정하고, 이어서 지연위상축이 기판에 대하여 수직인 1축 광학층(도면 중에서는 럭비 볼형이라고 표현하고 있음)(54)을 설정하고, 이어서 1축 필름으로서 위상차가  $140\text{nm}$ 인 필름(56)을 그 지연위상축(56A)을  $135^\circ$  방위로 하여 설치하며, 편광판(20)을 그 흡수축(20A)을  $45^\circ$  방위로 하여 설치했다. 이 때, 상하 좌우 대칭의 특성으로 되며, 콘트라스트 10 이상의 범위는 경사  $45^\circ$  방위에서도  $50^\circ$ 를 실현할 수 있었다. 여기서, 방석과 같이 되어 있는 광학층(52)의 위상차는 액정층(18)의 위상차와 동일한 것이 바람직하나, 바람직하게는  $\pm 10\%$  이내의 차이로 설정되어 이루어질 때에 특히 콘트라스트가 양호한 범위를 확장시킬 수 있었다.
- <185> 도 50은 도 49의 액정표시장치의 변형예를 나타낸다. 도 49의 실시예와는 편광판(20, 24)의 설치 각도를 변경시켰다. 백라이트 측의 편광판(22)으로부터 구성을 설명한다. 편광판(22)의 흡수축(22A) 각도를  $0^\circ$  방위로 설정하고, 이어서  $\lambda/4$ 판(26)을 그 지연위상축을  $45^\circ$  방위로서 설정하고, 이어서 4분할 배향의 액정 셀(12)을 그 배향 방향을  $45^\circ$ ,  $135^\circ$ ,  $225^\circ$ ,  $315^\circ$  방위로 설정하고, 이어서 수직 배향하고 있는 액정층(18)의 복굴절을 완전히 소거하기 위해 굴절률의 관계가 방석과 같이 되어 있는 광학층(52)을 설정하고(액정층의  $\Delta n_d$ 와 동일한  $\Delta n_d$ ), 이어서  $\lambda/4$ 판(24)을 그 지연위상축(24A)을  $135^\circ$  방위로 하여 설정하고, 이어서 지연위상축이 기판에 대하여 수직인 1축 광학층(도면 중에서는 럭비 볼형이라고 표현하고 있음)(54)을 설정하고, 이어서 1축 필름으로서 위상차가  $140\text{nm}$ 인 필름(56)을 그 지연위상축(56A)을  $0^\circ$  방위로 하여 설치하며, 편광판(20)을 그 흡수축(20A)을  $90^\circ$  방위로 하여 설치했다. 이 때, 콘트라스트가 가장 유지되는 방위는 상하 좌우 방향으로부터 어긋나 경사  $45^\circ$  방위 등으로 되었으나, 콘트라스트가 5로 되는 경사각은 최악의 경우에서도  $75^\circ$ 로 넓은 각도를 실현할 수 있었다.
- <186> 도 51은 도 37의 액정표시장치의 변형예를 나타낸다. 도 49의 실시예에서는 배향은 4분할되어 있었으나, 본 실시예에서는 2분할되어 있다. 기본적으로는 도 49의 실시예에 대하여, 배향 방향이  $90^\circ$ ,  $270^\circ$ 인 2방향의 배향 분할로 되어 있고, 편광판(20, 22), 시각 개선용 필름(52, 54, 56),  $\lambda/4$ 판 등의 배치는 도 49의 실시예와 동일하다. 그 시각 특성을 보면, 콘트라스트비의 시각 특성에 대해서 살펴보면, 4분할된 도 49의 실시예를 상회하는 특성이 얻어졌다. 한편, T-V 특성을 보면, 전압의 인가에 따른 T-V 특성의 기복은 도 49에 비하여 커지고, 중간조를 표시했을 때의 시각 특성은 뒤떨어짐을 알 수 있다. 그러나, 2분할은 4분할에 비하여 제작하기 쉬운 구성도 생각할 수 있다.



- <187> 도 52는 도 37의 액정표시장치의 변형예를 나타낸다. 도 50의 실시예에 대하여, 편광판(20, 22) 및 보상 필름(52, 54, 56) 등의 설정 각도를 바꾸지 않고, 액정 셀(12)의 배향 방위를 2분할로 하여, 그 방위로서는 90°, 270° 방위로 설정했다.
- <188> 도 53은 도 37의 액정표시장치의 변형예를 나타낸다. 상술한 실시예에 있어서는,  $\lambda/4$ 판(24, 26)으로서 1축 연신(延伸) 필름, 특히, 광학적으로 1축인 필름을 사용하고 있다. 이것에 대하여, 본 실시예에 있어서는,  $\lambda/4$ 판(24, 26)으로서 마이너스의 위상차( $= (n_x + n_y)/2 - n_z$ )가 0(제로)인 필름을 사용했다. 이 때의 콘트라스트비의 시각 특성(도 53의 (b))을 보면 콘트라스트 10의 선이 전혀 나타나지 않고, 전방위 경사각 80° 이내에서 양호한 시각 특성이 실현됨을 알 수 있다. 이 마이너스의 위상차가 0으로 되는 필름으로서, 닛토덴코에서 NZ 필름, 스미토모카가쿠(住友化學)에서 SZ 필름이라는 명칭으로 시판되고 있는 것을 사용할 수 있었다. 여기서, 이 마이너스의 위상차( $= (n_x + n_y)/2 - n_z$ )이나,  $0 \pm 20\text{nm}$ 로 설정했을 때에 특히 넓은 시야각을 실현할 수 있었다. 또한, 한쪽 편광판의 흡수축과 그 지연위상축을 직교시켜 위상차 필름(56)을 편광판(20)에 근접시켜서 설정했다. 그 위상차 필름(56)의 면내 위상차의 값으로서는, 한쌍의 편광판의 양쪽에 근접하여 설치할 경우에는, 25nm 이상 70nm 이하, 한쪽 편광판에만 근접하여 설치할 경우에는 60nm 이상 160nm 이하로 설정했다(예에서는 140nm). 또한, 기판에 대하여 수직인 방향으로 플러스의 광학적 이방성을 갖는 필름(52)을 적층시켰다. 그 위치로서는  $\lambda/4$ 판(26)과 편광판(22) 사이에 설정했다. 그리고, 그 위상차의 값으로서는 80nm 이상 300nm 이하로 했다. 바람직하게는 90nm  $\pm 10\text{nm}$ 로 설정했다. 이 때, 도 53의 (b)에 나타난 바와 같은 특히 넓은 시야각을 실현할 수 있었다.
- <189> 도 54에 4분할 배향을 실현함에 있어서의 배향 규제 방향과 그 때에 실현되는 액정 분자의 배향 방향과의 관계를 나타낸다. 실선의 화살표 18I 및 18J는 TFT 기판 측의 액정 분자를 전복시키는 방위를 나타내고 있으며, 점선의 화살표 18K 및 18L은 CF 기판 측의 액정 분자를 전복시키는 방위를 나타내고 있다. 이들 배향 규제 수단에 의해, 액정 분자를 전복시키는 작용은 굵은 화살표 18C, 18D, 18E, 18F와 같이 된다. 이러한 배향 규제 방향에 의해, 결과적으로 얻어지는 액정의 배향 방위를 굵은 화살표 18M으로 나타낸다. 여기서, 특징적인 것은, 굵은 화살표 18C, 18D, 18E, 18F와 굵은 화살표 18M의 방향이 일치하지 않는 점이다. 여기서, 굵은 화살표 18C, 18D, 18E, 18F로 도시되는 배향 규제 방향의 정확히 중간 영역에 있어서는, 액정 분자의 배향은 그 이등분되는 방위를 향하게 되어, 화소 전체를 보면, 정확히 화소의 중심을 향하여 전체적으로 튜올립의 꽃잎과 같이 전복하게(또는 밖을 향하여 피게) 된다.
- <190> 이 때에, 편광판을 십자로 설정했을 때의 정면에서의 광 투과량 분포를 도 55에 나타낸다. 이와 같이, 화소의 중앙에 십자로 검은 영역이 존재하게 되어, 밝은 표시를 얻을 수 없다. 이러한 경우에 대하여  $\lambda/4$ 판을 액정층의 양측에 설정한 경우에는, 밝은 표시가 실현되게 된다.
- <191> 도 54에 도시되는 배향 규제 방법으로서, 광 배향 및 러빙 등을 이용했다. 상술한 바와 같이, 본 발명을 이용함으로써, 밝은 표시를 실현할 수 있는 동시에, 시야각이 넓은 액정 모니터를 실현할 수 있었다.
- <192> 도 56은 본 발명의 제 4 실시예의 액정표시장치를 나타내는 도면이다. 도 57은 도 5의 특정 방향 산란 필름의 작용을 설명하는 도면이다. 도 58은 배향 분할된 액정표시장치의 액정 분자의 배향 및 투과율을 나타내는 도면이다. 도 56에 있어서, 액정표시장치(10)는 액정 셀(12)과, 제 1 및 제 2 편광판(20, 22)과, 특정 방향 산란 필름(60)과, 시각 개선 필름(62)으로 이루어진다. 편광판(20, 22)은 도 39에 나타난 바와 같이 편광층(20p, 22p)과 보호층(20q, 20r, 22q, 22r)으로 이루어진 것이다. 도 56에 나타난 보호층(20r)은 편광판(20)의 일부를 구성하는 것이다.
- <193> 액정 셀(12)은 도 1에 나타난 바와 같이 제 1 기판(14)과 제 2 기판(16) 사이에 액정층(18)을 삽입 유지하여 이루어진다. 액정층(18)은 수직 배향형 액정으로 이루어진다. 그리고, 액정 셀(12)은 배향 분할되어 있다. 즉, 액정 셀(12)은 적어도 한쪽 기판의 전극에 설치된 구조물 또는 슬릿을 포함하며, 이 구조물 또는 슬릿의 한쪽에 위치하는 액정 분자의 배향 상태가 상기 구조물 또는 슬릿의 다른쪽에 위치하는 액정 분자의 배향 상태와는 상이하다. 구조물 또는 슬릿에 대해서는 상술한 모든 것을 사용할 수 있다.
- <194> 도 58은 4개의 서로 다른 배향 상태의 액정 분자(18c, 18d, 18e, 18f) 및 인가 전압과 투과 광량과의 관계를 나타내는 도면이다. 도 58의 (a)는, 예를 들어, 도 58의 (c)의 비교적 낮은 전압(V1)을 인가하면서 화면을 법선 방향으로부터 본 경우의 액정 분자(18c, 18d, 18e, 18f)의 배향 상태를 나타내고, 도 58의 (b)는 동일한 전압(V1)을 인가하면서 화면을 경사 방향으로부터 본 경우의 액정 분자(18c, 18d, 18e, 18f)의 배향 상태를 나타내고 있다. 도 58의 (c)에 있어서, 곡선 TA는 도 58의 (b)의 액정 분자(18c)의 배향에 대한 T-V 곡선이고, 곡선 TF는 도 58의 (b)의 액정 분자(18f)의 배향에 대한 T-V 곡선이고, 곡선 TN은 도 58의 (a)의 모든 액정 분자의

평균적인 배향에 대한 T-V 곡선이다. 도 58의 (c)로부터 알 수 있듯이, 비교적 낮은 전압(V1)을 인가하면서 화면을 경사 방향으로부터 본 경우에는, 화면을 법선 방향으로부터 본 경우와 비교하여 휘도가 높아진다. 비교적 낮은 전압(V1)을 인가한 경우에는, 제조적으로 비교적 어두운 표시를 실현하고자 하고 있는 것이나, 그럼에도 불구하고, 일부의 시각에서 하얀 표시로 된다. 이 현상은 시각 개선 필름(62)을 포함할 경우에 현저해지는 경우가 있다.

<195> 도 56의 액정표시장치(10)는 특정 방향 산란 필름(60)을 구비함으로써 이러한 문제점을 해결하는데 적합한 것이다. 특정 방향 산란 필름(60)은 특정 방향의 산란성이 크고, 그 이외의 방향의 산란성은 비교적 작은 성질을 갖는 것이다. 특정 방향 산란 필름(60)은, 예를 들어, 스미토모카가쿠 제조의 니미스티 등을 이용할 수 있다.

<196> 도 57의 (a)는 특정 방향 산란 필름(60)이 없는 액정표시장치(10)를 경사 방향으로부터 본 경우를 나타내고, 도 57의 (b)는 특정 방향 산란 필름(60)이 있는 액정표시장치(10)를 경사 방향으로부터 본 경우를 나타내고 있다. 도 57의 (a)에 있어서는, 액정 셀(12)을 비스듬하게 투과한 광이 관찰자에게 보이고, 관찰자는 상기한 바와 같이 하얀 표시를 보는 경우가 있다. 도 57의 (b)에 있어서는, 특정 방향 산란 필름(60)은 이 특정 방향 산란 필름(60)에 법선 방향으로 입사한 광을 경사 상방으로 산란시키는 성질을 갖고, 액정 셀(12)을 법선 방향으로 투과한 광 및 액정 셀(12)을 비스듬하게 투과한 광이 관찰자에게 보이고, 관찰자는 화면을 법선 방향으로부터 보는 것에 가까운 표시를 보게 된다. 액정 셀(12)을 법선 방향으로 투과한 광 및 액정 셀(12)을 비스듬하게 투과한 광 사이의 시차를 작게 하기 위해, 특정 방향 산란 필름(60)은 광 출사측의 편광판(20)에 가깝게 배치되기 때문에 바람직하다.

<197> 시각 개선 필름(62)은, 예를 들어, 상기 실시예의 위상차판( $\lambda/4$ 판)(24, 26)이고, 편광판(20, 22)과 위상차판( $\lambda/4$ 판)(24, 26)의 조합에 의해 원 편광을 생성하여, 휘도의 향상에 기여하는 것은 상기한 바와 같다. 또한, 도 56에 있어서는, 시각 개선 필름(62)은 한쪽 기관(14) 측에만 설치되어 있으나, 다른쪽 기관(16) 측에 설치될 수도 있다. 또한, 시각 개선 필름(62)은 도 39 내지 도 53에 나타난 필름(48, 50, 52, 54, 56)으로 하는 것도 가능하다. 즉, 시각 개선 필름(62)은 1축 연신 필름, 2축 연신 필름, 및 마이너스의 위상차를 갖는 필름 등으로 형성된다.

<198> 도 59는 도 56의 액정표시장치의 변형예를 나타내는 도면이다. 도 56에 있어서는, 특정 방향 산란 필름(60)이 광 출사측의 편광판(20)에 가깝고, 시각 개선 필름(62)이 기관(14)에 가까운 배치로 되어 있던 것에 대하여, 도 59에 있어서는, 특정 방향 산란 필름(60)이 기관(14)에 가깝고, 시각 개선 필름(62)이 광 출사측의 편광판(20)에 가까운 배치로 되어 있다. 이 예의 작용은 도 59의 예의 작용과 동일하다.

<199> 특정 방향으로 광을 산란시키는 필름의 설치 위치로서는, 액정층에 근접하여 시각 개선 필름을 설치하고, 이 시각 개선 필름과 편광층 사이에 광 산란 필름을 설치했을 때에 특히 양호한 시각 특성이 얻어졌다. 원래 시각 개선 필름은 액정층에 비스듬하게 입사한 광에 대한 액정의 광학적 효과를 소거하기 위한 것이다. 그런데, 액정층에 근접하여 광 산란 필름을 설치하게 되면, 액정층에 수직으로 입사한 광이 산란되어 비스듬하게 시각 개선 필름을 통과하게 된다. 이 경우, 액정층에 수직으로 입사한 광은 광학적 작용을 액정층에서 전혀 수용하지 않았음에도 불구하고, 시각 개선 필름은 광학적 효과를 발휘한다. 즉, 반대로 광 누설을 발생시키도록 작용하게 된다.

<200> 도 61은 본 발명의 제 5 실시예의 액정표시장치를 나타내는 도면이다. 도 62는 도 61의 액정표시장치의 편광판의 편광축 및 위상차판의 광학축을 설명하는 도면이다. 액정표시장치(10)는 액정 셀(12)과, 제 1 및 제 2 편광판(20, 22)과, 제 1 및 제 2 위상차판(24, 26)으로 이루어진다. 제 1 및 제 2 위상차판(24, 26)의 각각은, 기관면과 평행한 면내에 광축(24A, 26A)을 가지면서 위상차가 대략  $\lambda/4$ 이다. 제 1 위상차판(24)의 광축(24A)은 제 2 위상차판(26)의 광축(26A)과 직교하고 있다. 제 1 및 제 2 편광판(20, 22)의 편광축(20A, 22A)은 제 1 및 제 2 위상차판(24, 26)의 광축(24A, 26A)에 대하여  $45^\circ$  로 배치된다. 전극(28)과 전극(32) 사이에 전압을 인가하도록 되어 있다.

<201> 액정 셀(12)은 제 1 기관(14)과 제 2 기관(16) 사이에 끼워 유지된 액정층(18)을 갖는다. 액정층(18)은 액정 드롭렛(70)이 수지(72) 중에 분산되어 있다. 액정 드롭렛(70)과 수지(72)로 이루어진 액정층(18)을 갖는 액정표시장치는 폴리머 분산형 액정표시장치라고 불린다. 다만, 본 발명은 폴리머 분산형 액정표시장치에 한정되는 것이 아니라, 액정층(18)이 액정 드롭렛(70)이 수지(72) 중에 공존하고 있는 그 이외의 타입의 액정표시장치에도 적용 가능하다.

<202> 도 63은 전압 비인가 시의 액정 드롭렛(70) 중의 액정 분자의 배향 상태를 나타내는 도면이다. 액정 분자는 모

든 배향 방위를 향하여 배향하고 있다. 이 상태에서부터 전위를 인가하면, 액정 분자는 액정 드롭렛(70) 중에서 기관면에 대하여 수직으로 배향하게 된다.

- <203> 도 64는 도 63의 액정 분자의 전압 무인가 시의 배향 상태일 때의 표시를 나타내는 도면이다. 액정 분자는 기관면에 대하여 대략 임의적으로 배향하고 있기 때문에, 편광판(20, 22)이 크로스 니콜로 배치되어 있어,  $\lambda/4$ 판이 설치되어 있을 경우에는, 백색 표시를 생성한다.
- <204> 도 65는 편광판(20, 22)이 있으며 위상차판(24, 26)이 없는 종래의 액정표시장치의 표시를 나타내는 도면이다. 도 63에 나타난 바와 같이, 액정 드롭렛(70a) 중에서 액정 분자는 모든 배향 방위를 향하여 배향하고 있으며, 편광판(20, 22)의 흡수축(20A, 22A)은 직교하여 배치되어 있기 때문에, 액정 분자가 흡수축(20A, 22A)과 동일한 방향으로 배향하고 있는 부분에서는, 표시는 까맣게 된다. 이것은 도 4 및 도 9의 검은 선(36)과 동일하다.
- <205> 본원 발명에서는, 위상차판(24, 26)을 설치함으로써, 도 65의 검은 표시 부분을 해소할 수 있고, 도 64와 같이 밝은 표시를 실현할 수 있다.
- <206> 폴리머 분산형 액정 패널을 실현하기 위해, 불소 수지와 자외선 경화형 수지를 혼합하고(혼합비 8:2 정도), 액정 드롭렛(70)의 크기를 최대한 크게 취할 수 있도록 연구했다. 액정은 플러스의 유전율 이방성을 갖는 것, 또는 마이너스의 유전율 이방성을 갖는 것을 사용할 수 있다. 플러스의 유전율 이방성을 갖는 액정을 사용한 경우에는, 전압 비인가 시에 액정 분자는 누워 있는 것이 요망되기 때문에, 배향막을 도포할 필요는 없고, 세정한 기관 사이에 액정과 수지의 혼합물을 주입한다. 마이너스의 유전율 이방성을 갖는 액정을 사용한 경우에는, 전압 인가 시에 액정 분자는 눕기 때문에, 전압 비인가 시에 수직으로 배향하고 있는 것이 필요하다. 따라서, 기관 위에 수직 배향성을 갖는 폴리이미드막을 도포한다.
- <207> 액정과 수지의 혼합물을 주입한 후, 자외선을 조사하고, 수지를 경화시켰다. 그 동안에 액정과 수지가 분리되고, 액정의 드롭렛(70)이 형성되었다.
- <208> 도 66은 본 발명의 제 6 실시예의 액정표시장치를 나타내는 도면이다. 도 67은 도 66의 액정표시장치의 편광판의 편광축 및 위상차판의 광축을 설명하는 도면이다. 액정표시장치(10)는 액정 셀(12)과, 제 1 및 제 2 편광판(20, 22)과, 제 1 및 제 2 위상차판(24, 26)으로 이루어진다. 제 1 및 제 2 위상차판(24, 26)의 각각은, 기관면과 평행한 면내에 광축(24A, 26A)을 가지면서 위상차가 대략  $\lambda/4$ 이다. 제 1 위상차판(24)의 광축(24A)은 제 2 위상차판(26)의 광축(26A)과 직교하고 있다. 제 1 및 제 2 편광판(20, 22)의 편광축(20A, 22A)은 제 1 및 제 2 위상차판(24, 26)의 광축(24A, 26A)에 대하여  $45^\circ$  로 배치된다. 전극(28)과 전극(32) 사이에 전압을 인가하도록 되어 있다.
- <209> 액정 셀(12)은 제 1 기관(14)과 제 2 기관(16) 사이에 끼워 유지된 액정층(18)을 갖는다. 액정층(18)은 액정(74)이 폴리머 네트워크(76) 중에 분산되어 있다. 액정(74)과 폴리머 네트워크(76)로 이루어진 액정층(18)을 갖는 액정표시장치는 폴리머 네트워크형 액정표시장치라고 불린다. 액정은 마이너스의 유전율 이방성을 갖는 수직 배향형 액정이다. 제 1 기관(14)은 컬러 필터 기관이고, 제 2 기관(16)은 TFT 기관이다.
- <210> 상기한 바와 같이, 수직 배향형 액정을 사용하고, 선형 구조물(30, 34) 또는 슬릿(38)을 사용한 배향 분할에서는, 전압 인가 시에 일부 액정 분자와 편광판의 편광축이 일치하면, 휘도가 저하된다는 문제가 있어, 위상차판( $\lambda/4$ 판)을 설치함으로써 휘도를 향상시킬 수 있다. 그러나, 보다 밝은 화면이 필요한 노트북 컴퓨터 등의 화면에 이 기술을 이용할 경우, 표시 영역 내에 선형 구조물(30, 34) 또는 슬릿(38)이 있으면, 표시 영역의 개구율이 감소하여, 충분한 휘도를 제공할 수 없다. 그래서, 버스 라인 또는 보조 용량 라인 위에만 선형 구조물(30, 34) 또는 슬릿(38)을 설치하면, 표시 영역의 개구율이 증대되어, 충분한 휘도를 제공할 수 있다. 그러나, 이 경우에는, 선형 구조물(30, 34)끼리의 간격 또는 선형 구조물(30)과 슬릿(38)과의 간격이 지나치게 넓어져, 액정의 경사 전파에 많은 시간이 소요되고, 응답 속도가 저하된다. 본 실시예의 액정표시장치는 이 문제점을 해결하고자 하는 것이다.
- <211> 폴리머 네트워크(76)는 액정(74)의 액정 분자의 프리틸트 및 전압 인가 시의 액정 분자의 경사 방향을 규정하도록 형성되어 있다(폴리머 안정화라고 함). 폴리머 네트워크(76)는 액정성 또는 비액정성 모노머가 자외선이나 열에 의해 중합하여 폴리머화한 것이며, 중합 시에 특정한 방향성을 가진 구조로서 고화된다. 따라서, 폴리머 네트워크(76)는 액정 드롭렛(74)의 액정 분자를 프리틸트를 수반하여 대략 수직 방향으로 배향시키고, 전압을 인가하면 액정 분자는 폴리머 네트워크(76)에 규제된 방향(프리틸트에 따른 방향)으로 양호한 응답성으로 경사진다.
- <212> 폴리머 네트워크(76)를 형성하는 모노머는 자외선 경화형 또는 열 경화형 모노머로 이루어진다. 바람직하게는

폴리머 네트워크(76)를 형성하는 모노머는 2관능 아크릴레이트, 또는 2관능 아크릴레이트와 단관능 아크릴레이트의 혼합물이다. 바람직하게는, 폴리머 네트워크(76)에 의해 규제되는 액정 분자의 프리틸트각은  $80^{\circ}$  이상이다.

- <213> 폴리머 네트워크(76)의 안정화 처리는 도 68에 도시되는 방법에 의해 실행된다. 액정성 모노머를 한쌍의 기관(14, 16) 사이에 삽입하여 이루어진 액정 셀(12)의 전극(28, 32)에 전압을 인가하면서, 액정 셀(12)에 자외선(UV)을 조사하고, 액정성 모노머를 광 중합시켜, 폴리머화한다. 전압을 인가하면서 중합시키기 때문에, 통상의 배향 분할의 액정표시장치 사용 상태와 동일하게, 액정 분자는 선형 구조물(30, 34) 또는 슬릿(38)을 향하여 배향한다.
- <214> 안정화 처리를 위한 전압 인가를 정지시켰을 때에, 액정 분자는 고화된 폴리머에 규제되어 소정 방향으로 배향한 상태를 유지하고, 이렇게 하여 액정은 프리틸트한다. 이 때에, 선형 구조물(30, 34) 또는 슬릿(38)이 없더라도, 버스 라인이나 보조 용량 전극 등의 돌기 구조물이 선형 구조물(30, 34) 또는 슬릿(38)과 동등한 작용을 하여, 액정은 프리틸트한다. 이 때의 액정 분자의 거동에서 응답 속도는 문제가 되지 않기 때문에, 액정 분자는 비교적 긴 시간을 소요하여 프리틸트하면 된다.
- <215> 또한, 폴리머 네트워크(76)는 고화된 상태로 된다고 하더라도, 완전한 고체로는 되지 않아, 그 후의 액정표시장치의 사용에서 전압을 인가하면, 액정 분자는 기관면에 대하여 프리틸트에 따라 경사진다. 이 때에는 이미 액정 분자가 전체적으로 프리틸트하고 있기 때문에, 응답 속도는 빠르다.
- <216> 프리틸트각은 첨가하는 모노머의 양 및 광 중합 개시제, UV 조사량, 및 인가 전압에 의존한다. 수직 배향형 액정의 특징을 유지하기 위해서는, 프리틸트각은  $80^{\circ}$  이상이 바람직하다.
- <217> 도 69는 액정표시장치 사용 시의 계조와 응답 속도와의 관계를 나타내는 도면이다. 곡선 X는 본 발명에 의한 응답 속도를 나타내고, 곡선 Y는 폴리머 네트워크(76)를 안정화 처리하지 않은 경우의 응답 속도를 나타낸다. 액정성 모노머는 1.8 중량%의 것이며, 안정화 시의 인가 전압은 5.4V였다. 본 발명에 의하면, 액정표시장치의 표시 응답성이 상당히 향상됨을 알 수 있다.
- <218> 도 70은 도 66의 액정표시장치의 배향 분할을 위한 구조를 나타내는 도면이다. 컬러 필터 기관(14) 및 TFT 기관(16)은 전극(28, 32) 및 수직 배향막(29, 33)을 갖는다. 상기한 실시예에는 배향막이 도시되어 있지 않지만, 그러한 실시예에서도 도 70에 도시되는 수직 배향막(29, 33)과 동일한 배향막이 설치된다. 또한, 도 70에 있어서는, 게이트 버스 라인(40) 및 보조 용량 전극(46)이 도시되어 있다.
- <219> 도 70의 (a)에 있어서는, 선형 구조물(30, 34) 및 슬릿(38)은 설치되어 있지 않다. 이 경우에는, 상기 안정화 처리에서 게이트 버스 라인(40) 및 보조 용량 전극(46)이 돌기 형상 구조물로서 작용한다. 도 70의 (b)에 있어서는, 컬러 필터 기관(14)에만 선형 구조물(30)이 설치되어 있다. 선형 구조물(30)은 보조 용량 전극(46)에 대응하는 위치에 설치되어 있어, 표시 영역의 개구율에 영향을 주지 않는다.
- <220> 도 70의 (c)에 있어서는, 컬러 필터 기관(14)에 선형 구조물(30)이 설치되고, TFT 기관(16)에 선형 구조물(34)이 설치되어 있다. 선형 구조물(30)은 보조 용량 전극(46)에 대응하는 위치에 설치되어 있고, 선형 구조물(34)은 게이트 버스 라인(40)에 대응하는 위치에 설치되어 있어, 표시 영역의 개구율에 영향을 주지 않는다.
- <221> 도 70의 (d)에 있어서는, 컬러 필터 기관(14)에 선형 구조물(30)이 설치되고, TFT 기관(16)에 슬릿(38)이 설치되어 있다. 선형 구조물(30) 및 슬릿(38)은 도 70의 (c)의 예보다도 작은 간격으로 설치되어 있다. 예를 들면, 선형 구조물(30) 및 슬릿(38)은 도 38에 나타난 패턴 또는 그 이외의 패턴으로 설치될 수 있다.

### 발명의 효과

- <222> 상술한 바와 같이, 본 발명에 의하면, 넓은 시각의 범위에 걸쳐 양호한 표시를 볼 수 있으며, 휘도가 높은 액정표시장치를 얻을 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 본 발명의 제 1 실시예의 액정표시장치를 나타내는 개략도.
- <2> 도 2는 도 1의 액정 셀을 나타내는 개략 단면도.
- <3> 도 3은 도 2의 액정 셀의 선형 구조물 및 액정 분자를 나타내는 개략 평면도.



- <4> 도 4는 도 3의 A 부분을 나타내는 상세도.
- <5> 도 5는 도 2의 액정 셀의 변형예를 나타내는 개략 단면도.
- <6> 도 6은 도 5의 액정 셀을 나타내는 개략 평면도.
- <7> 도 7은 액정 셀의 변형예를 나타내는 개략 단면도.
- <8> 도 8은 도 7의 액정 셀을 나타내는 개략 평면도.
- <9> 도 9는 도 8의 일부분을 나타내는 상세도.
- <10> 도 10은 액정 셀의 변형예를 나타내는 개략 단면도.
- <11> 도 11은 도 9의 액정 셀을 나타내는 개략 평면도.
- <12> 도 12는 액정 셀의 변형예를 나타내는 개략 단면도.
- <13> 도 13은 도 11의 액정 셀을 나타내는 개략 평면도.
- <14> 도 14는 도 13의 A 부분을 나타내는 상세도.
- <15> 도 15는 위상차판( $\lambda/4$ )의 작용을 설명하는 도면으로서, (a)는 제 1 및 제 2 편광판의 편광축, 제 1 및 제 2 위상차판의 광축, 및 액정층 다이렉터의 관계를 나타내고, (b)는 제 1 편광판, 제 1 위상차판, 액정층, 제 2 위상차판, 및 제 2 편광판을 통과하는 광의 상태를 나타내는 도면.
- <16> 도 16은 액정층의 지연(retardation)이  $\lambda/2$ 인 경우의 액정층을 통과하는 편광을 나타내는 도면.
- <17> 도 17은 액정층의 지연이  $\lambda/4$ 인 경우의 액정층 및 위상차판( $\lambda/4$ )을 통과하는 편광을 나타내는 도면.
- <18> 도 18은 종래의 배향 분할을 행한 액정표시장치의 화면 일례를 나타내는 도면.
- <19> 도 19는 배향 분할을 행하며 제 1 및 제 2 위상차판을 설치한 액정표시장치의 화면 일례를 나타내는 도면.
- <20> 도 20은 종래 및 본 발명의 배향 분할을 행한 액정표시장치의 인가 전압과 투과율과의 관계 및 투과율과 응답 속도와의 관계를 나타내는 도면.
- <21> 도 21은 배향 분할의 다른 예를 나타내는 도면.
- <22> 도 22는 배향 분할의 다른 예를 나타내는 도면.
- <23> 도 23은 배향 분할의 다른 예를 나타내는 도면.
- <24> 도 24는 배향 분할의 다른 예를 나타내는 도면.
- <25> 도 25는 도 24의 구조의 배향 분할에서의 도달 투과율과 상승 시간과의 관계를 나타내는 도면.
- <26> 도 26은 평행한 선형 구조물의 배향 분할에 대해서 셀 두께와 투과율과의 관계를 나타내는 도면.
- <27> 도 27은 격자 형상의 배향 분할에 대해서 셀 두께와 투과율과의 관계를 나타내는 도면.
- <28> 도 28은 어골(魚骨) 형상의 배향 분할에 대해서 셀 두께와 투과율과의 관계를 나타내는 도면.
- <29> 도 29는 액정 셀의 다른 예를 나타내는 단면도.
- <30> 도 30은 도 29의 액정 셀을 나타내는 평면도.
- <31> 도 31은 본 발명의 제 2 실시예의 액정표시장치의 도전성 선형 구조물을 갖는 액정 셀을 나타내는 단면도.
- <32> 도 32는 도 31의 액정 셀을 사용한 경우의 액정의 배향 상태를 나타내는 도면.
- <33> 도 33은 도전성 선형 구조물을 갖는 액정 셀의 다른 예를 나타내는 단면도.
- <34> 도 34는 도 33의 액정 셀을 사용한 경우의 액정의 배향 상태를 나타내는 도면.
- <35> 도 35는 도전성 선형 구조물을 갖는 액정 셀의 다른 예를 나타내는 단면도.
- <36> 도 36은 도 33의 액정 셀을 사용한 경우의 액정의 배향 상태를 나타내는 도면.

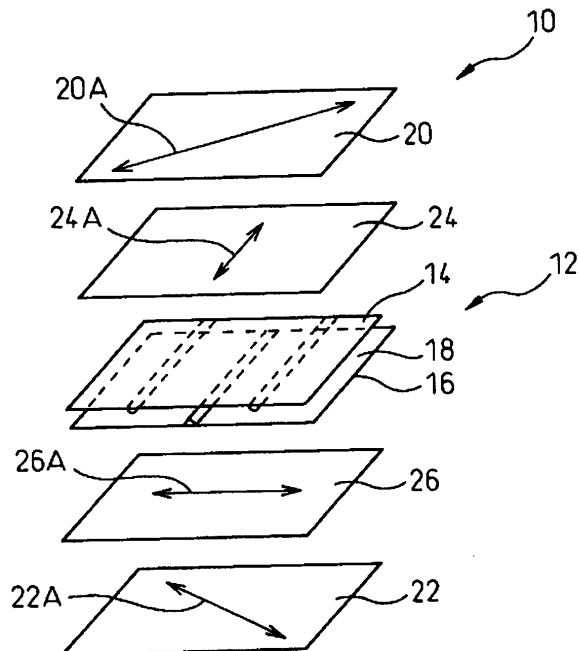
- <37> 도 37은 본 발명의 제 3 실시예의 액정표시장치를 나타내는 도면.
- <38> 도 38은 도 37의 배향 분할의 예를 나타내는 도면.
- <39> 도 39는 도 37의 액정표시장치의 변형예를 나타내는 도면.
- <40> 도 40은 도 37의 액정표시장치의 변형예를 나타내는 도면.
- <41> 도 41은 도 37의 액정표시장치의 변형예를 나타내는 도면.
- <42> 도 42는 도 37의 액정표시장치의 변형예를 나타내는 도면.
- <43> 도 43은 도 37의 액정표시장치의 변형예를 나타내는 도면.
- <44> 도 44는 도 37의 액정표시장치의 변형예를 나타내는 도면.
- <45> 도 45는 도 37의 액정표시장치의 변형예를 나타내는 도면.
- <46> 도 46은 도 37의 액정표시장치의 변형예를 나타내는 도면.
- <47> 도 47은 도 37의 액정표시장치의 변형예를 나타내는 도면.
- <48> 도 48은 도 37의 액정표시장치의 변형예를 나타내는 도면.
- <49> 도 49는 도 37의 액정표시장치의 변형예를 나타내는 도면.
- <50> 도 50은 도 37의 액정표시장치의 변형예를 나타내는 도면.
- <51> 도 51은 도 37의 액정표시장치의 변형예를 나타내는 도면.
- <52> 도 52는 도 37의 액정표시장치의 변형예를 나타내는 도면.
- <53> 도 53은 도 37의 액정표시장치의 변형예를 나타내는 도면.
- <54> 도 54는 도 37의 액정표시장치의 변형예를 나타내는 도면.
- <55> 도 55는 도 54의 액정표시장치에 있어서 편광판을 십자로 설정했을 때의 정면에서의 광 투과량 분포를 나타내는 도면.
- <56> 도 56은 본 발명의 제 4 실시예의 액정표시장치를 나타내는 도면.
- <57> 도 57은 도 56의 특정 방향 산란 필름의 작용을 설명하는 도면.
- <58> 도 58은 배향 분할된 액정표시장치의 액정 분자의 배향 및 투과율을 나타내는 도면.
- <59> 도 59는 도 56의 액정표시장치의 변형예를 나타내는 도면.
- <60> 도 60은 도 56의 액정표시장치의 변형예를 나타내는 도면.
- <61> 도 61은 본 발명의 제 5 실시예의 액정표시장치를 나타내는 도면.
- <62> 도 62는 도 61의 액정표시장치의 편광판의 편광축 및 위상차판의 광학축을 설명하는 도면.
- <63> 도 63은 도 61의 액정 드롭렛(droplet) 중의 액정 분자의 배향 상태를 나타내는 도면.
- <64> 도 64는 도 63의 액정 분자의 배향 상태 시의 표시를 나타내는 도면.
- <65> 도 65는 종래의 액정표시장치의 표시를 나타내는 도면.
- <66> 도 66은 본 발명의 제 6 실시예의 액정표시장치를 나타내는 도면.
- <67> 도 67은 도 66의 액정표시장치의 편광판의 편광축 및 위상차판의 광학축을 설명하는 도면.
- <68> 도 68은 도 66의 액정 셀의 안정화 처리를 나타내는 도면.
- <69> 도 69는 액정표시장치 사용 시의 계조와 응답 속도와의 관계를 나타내는 도면.
- <70> 도 70은 도 66의 액정표시장치의 배향 분할을 위한 구조를 나타내는 도면.
- <71> \* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명



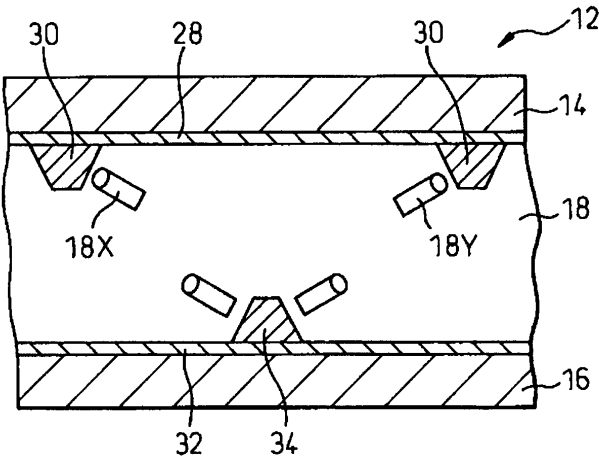
- <72> 10 : 액정표시장치
- <73> 12 : 액정 셀
- <74> 14, 16 : 기판
- <75> 18 : 액정층
- <76> 20, 22 : 편광판
- <77> 24, 26 : 위상차판
- <78> 30, 34 : 선형 구조물
- <79> 38 : 슬릿
- <80> 48, 50 : 보상(補償) 필름
- <81> 52, 54, 56 : 광학층
- <82> 60 : 특정 방향 산란 필름
- <83> 62 : 시각 개선 필름
- <84> 70 : 액정 드롭렛
- <85> 72 : 수지
- <86> 74 : 액정
- <87> 76 : 폴리머 네트워크

## 도면

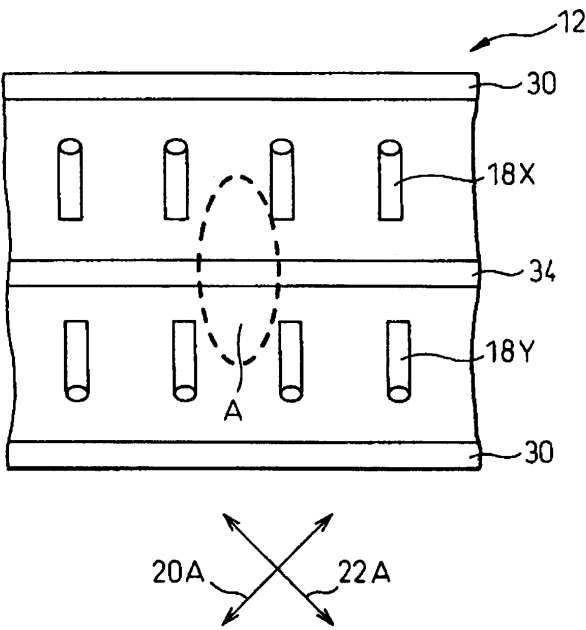
### 도면1



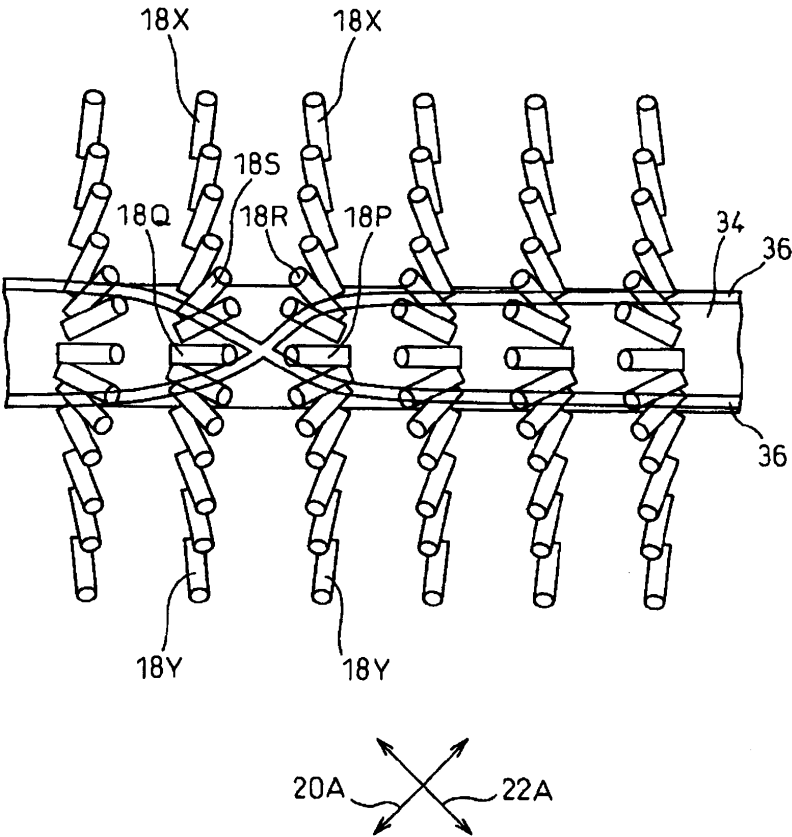
도면2



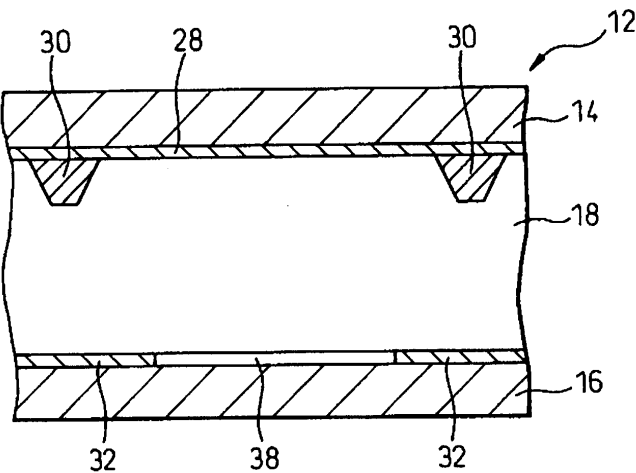
도면3



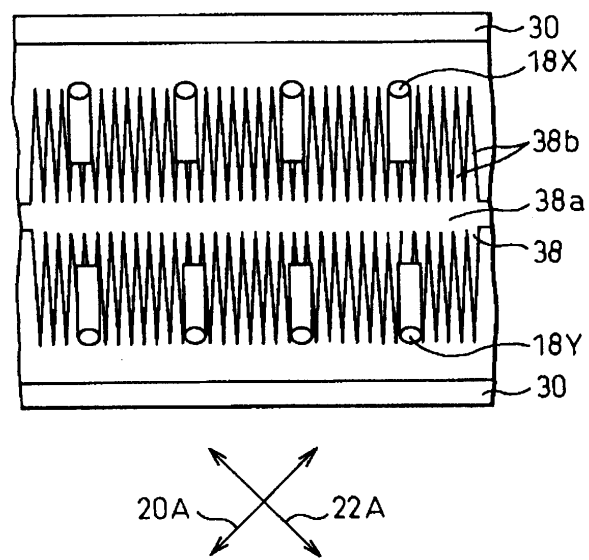
도면4



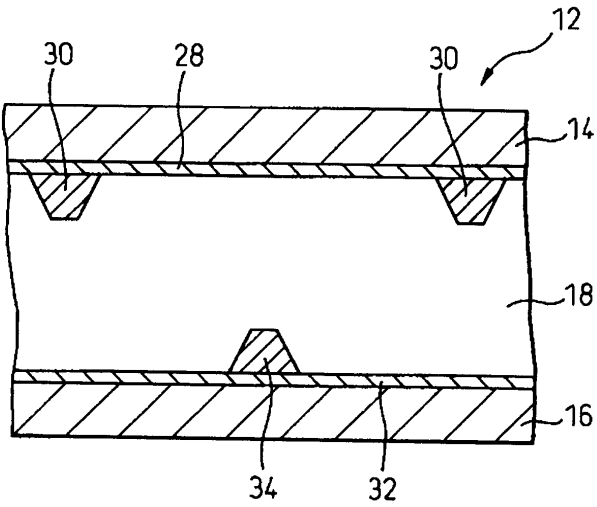
도면5



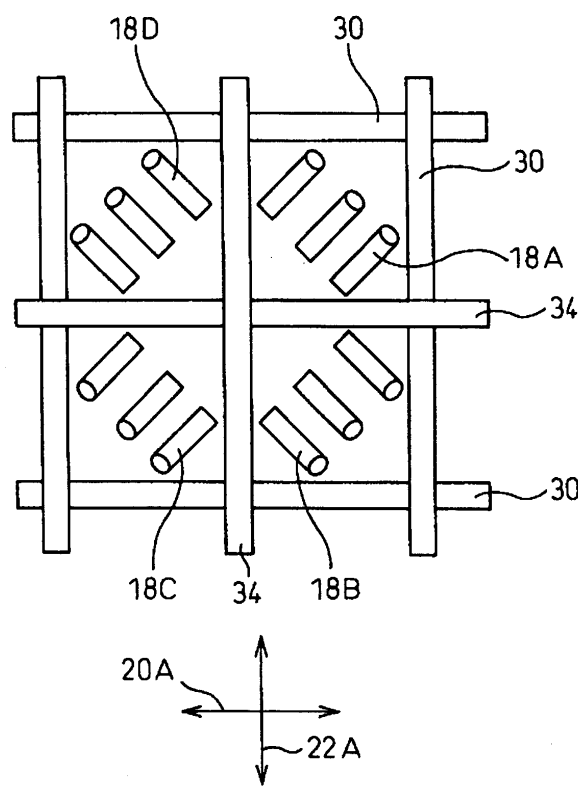
도면6



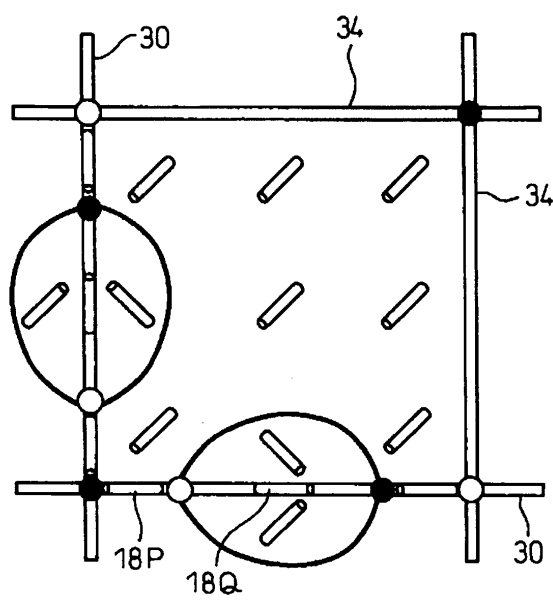
도면7



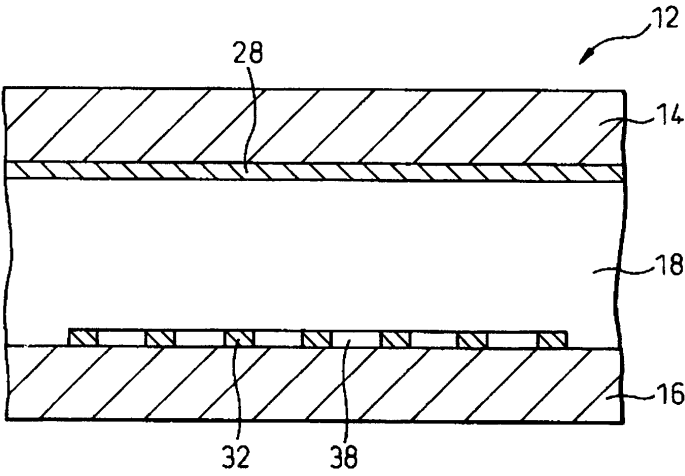
도면8



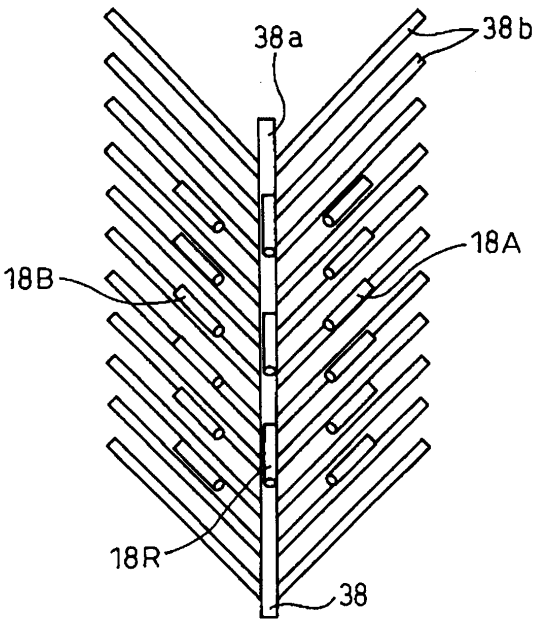
도면9



도면10

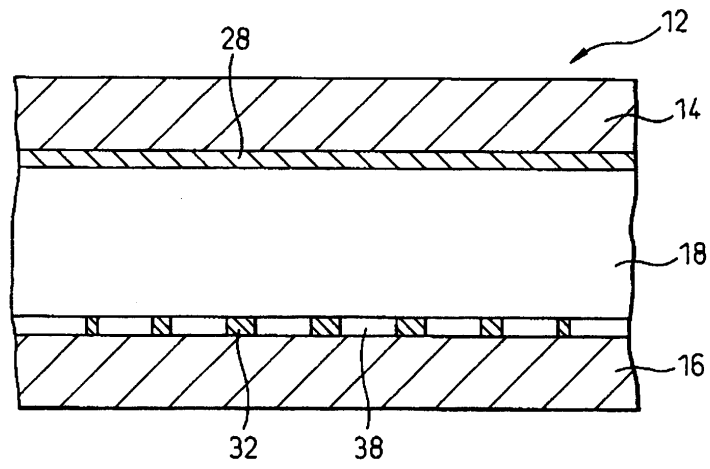


도면11

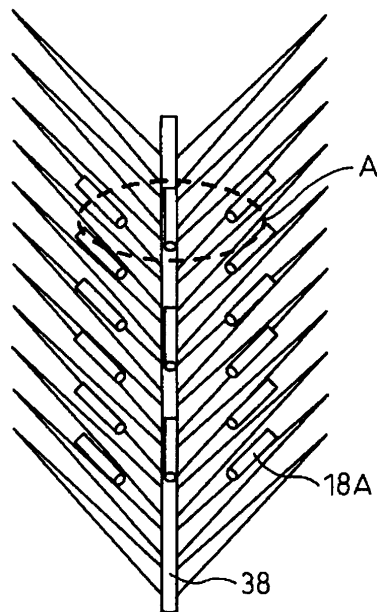




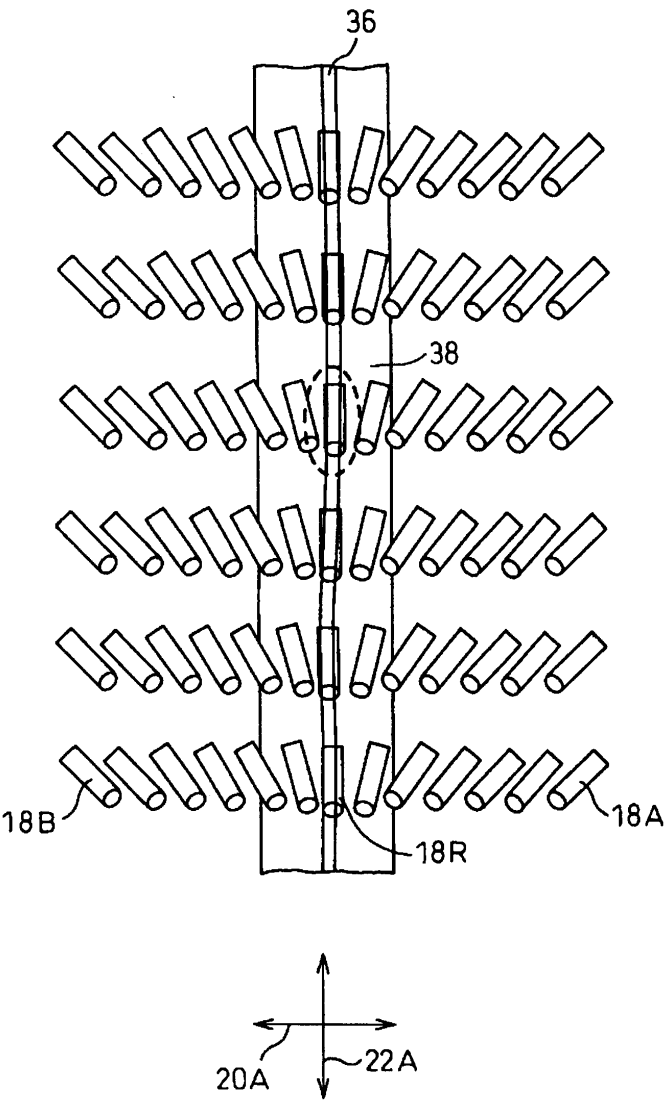
도면12



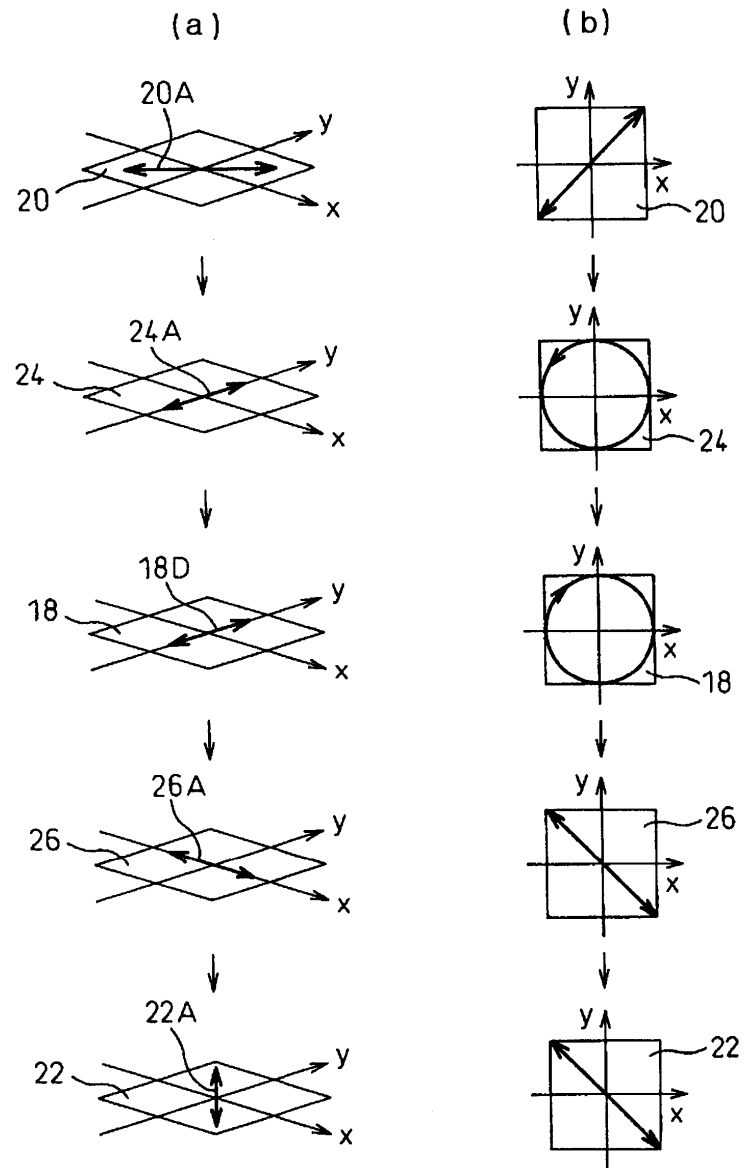
도면13



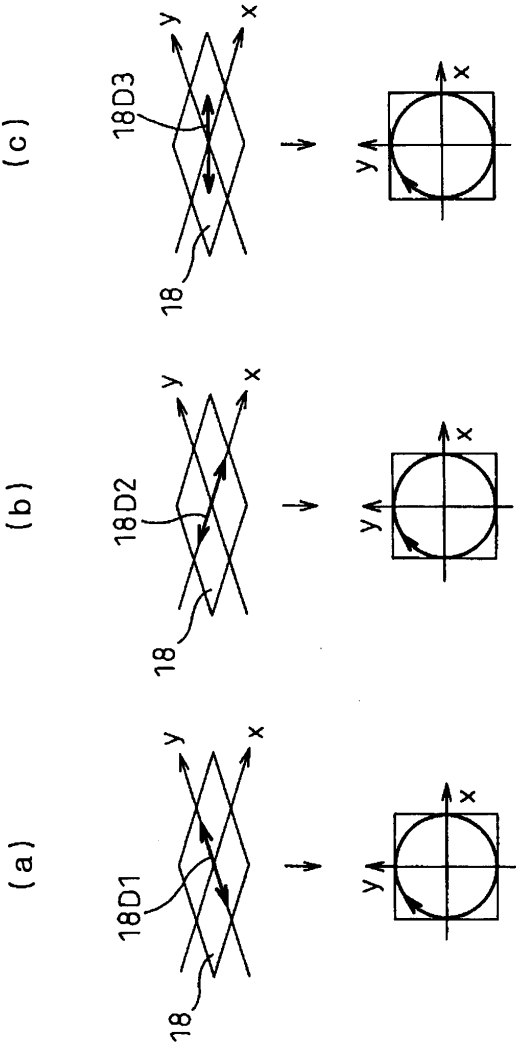
도면14



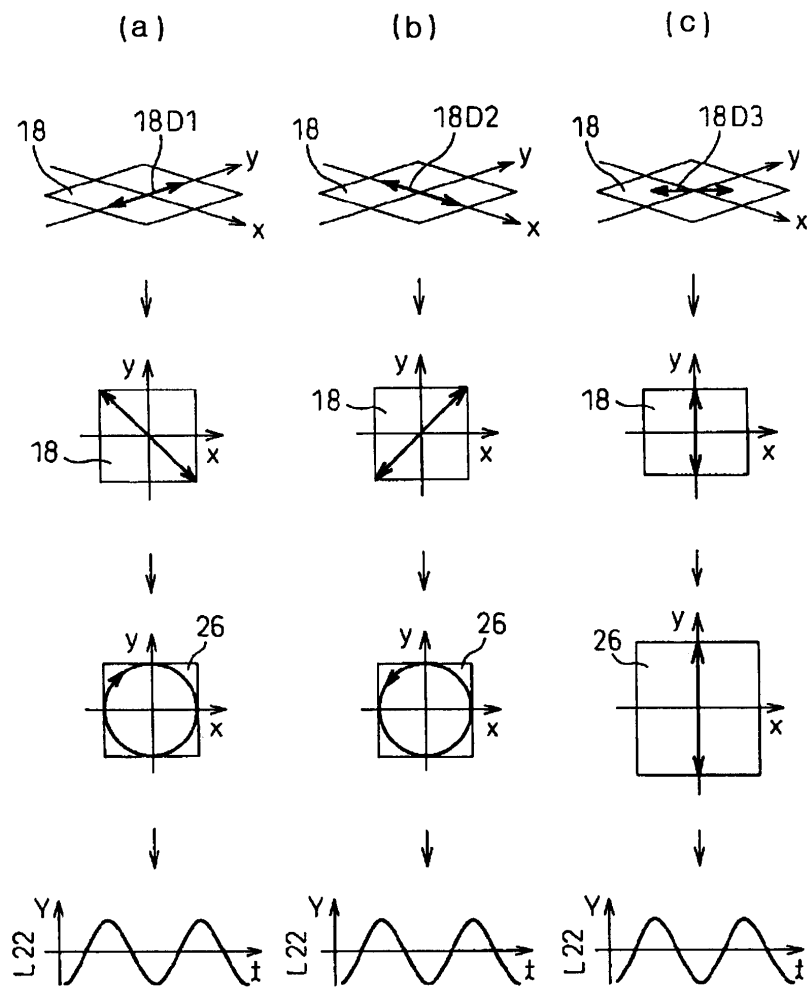
도면15



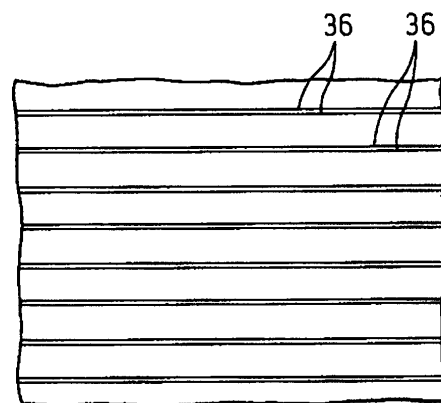
도면16



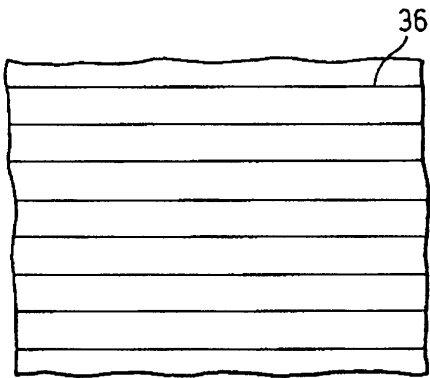
도면17



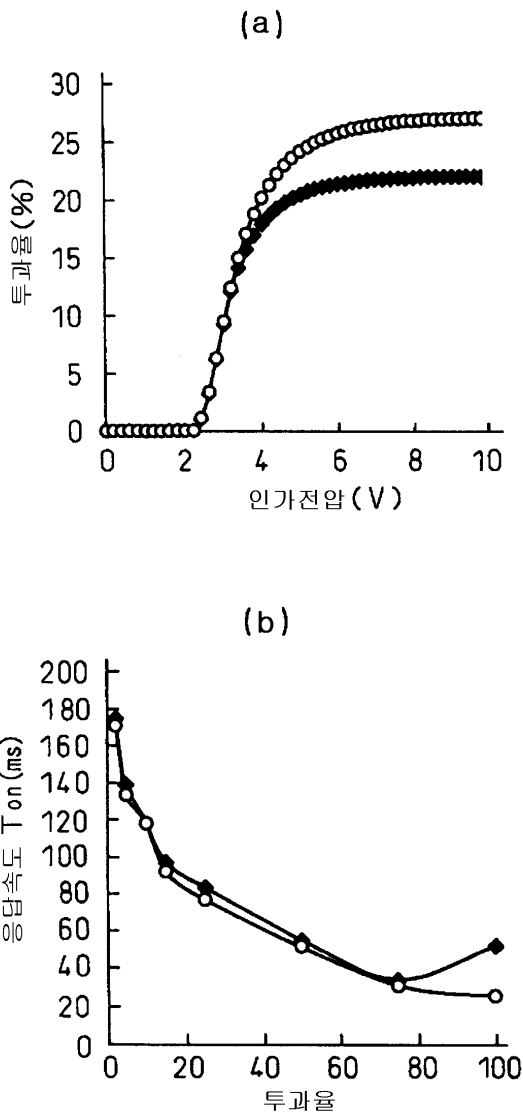
도면18



도면19

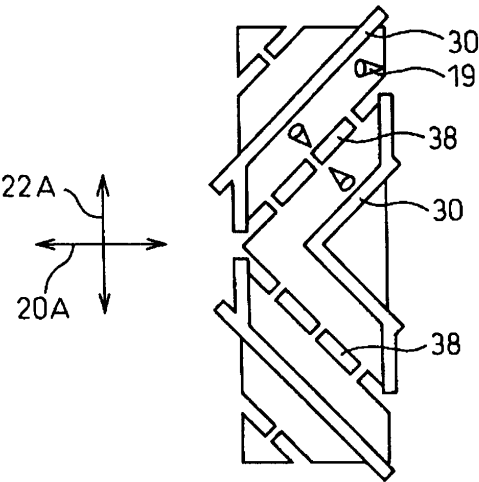


도면20

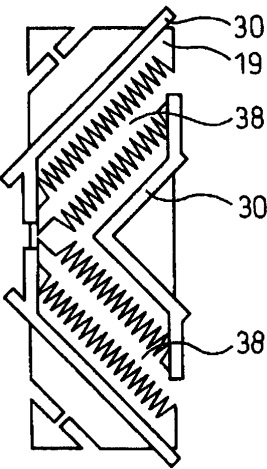




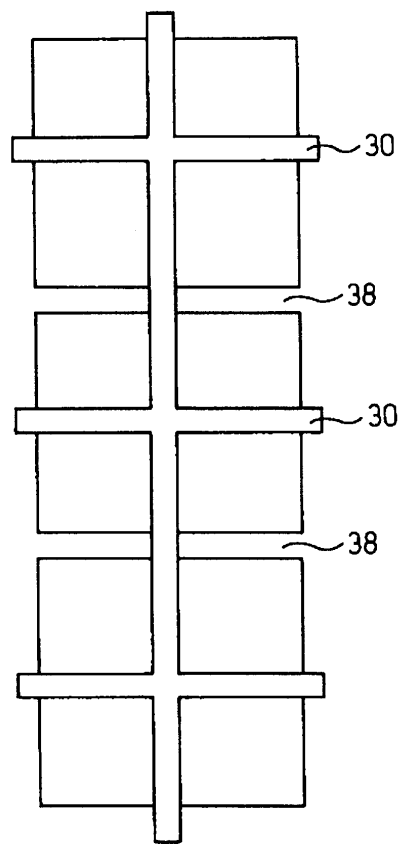
도면21



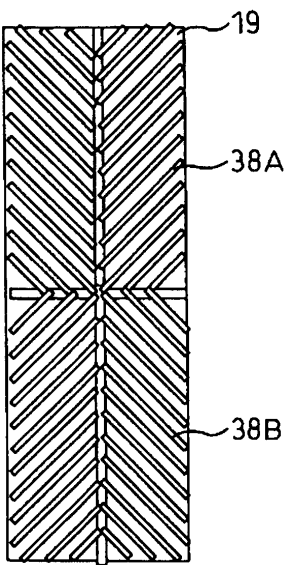
도면22



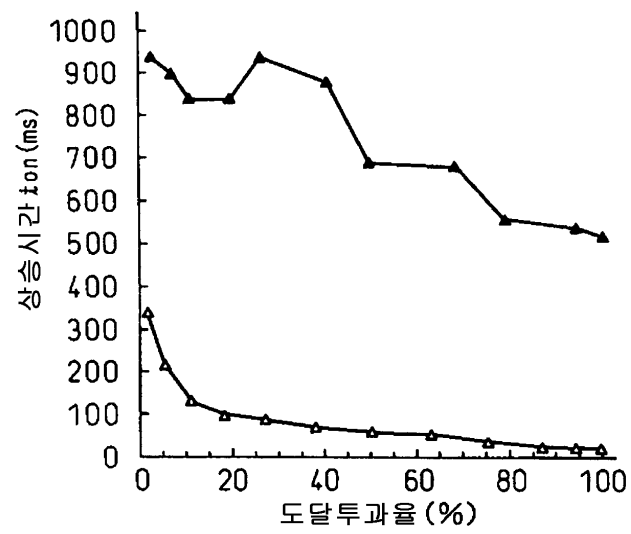
도면23



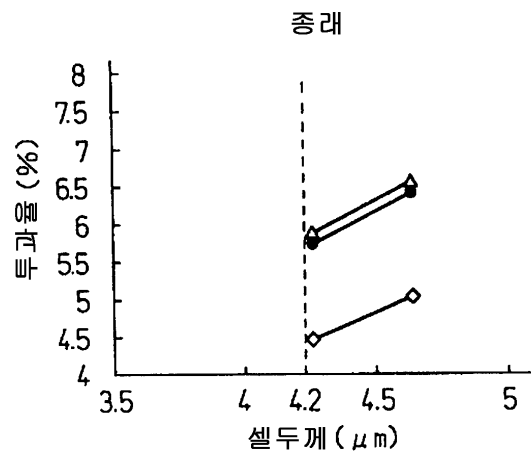
도면24



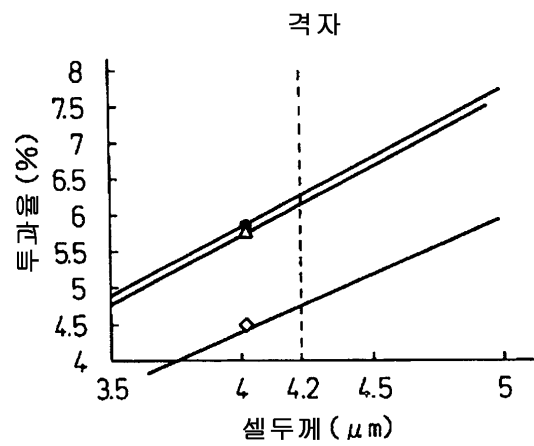
도면25



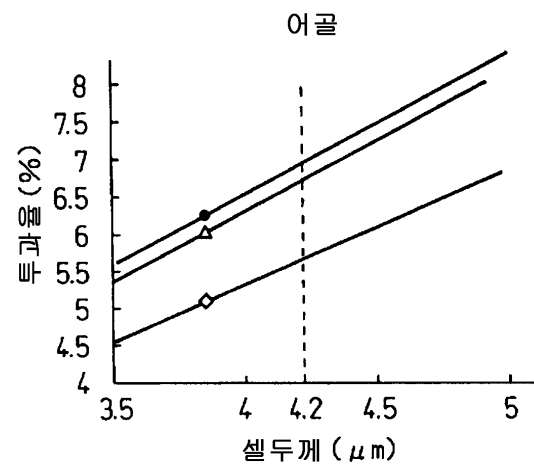
도면26



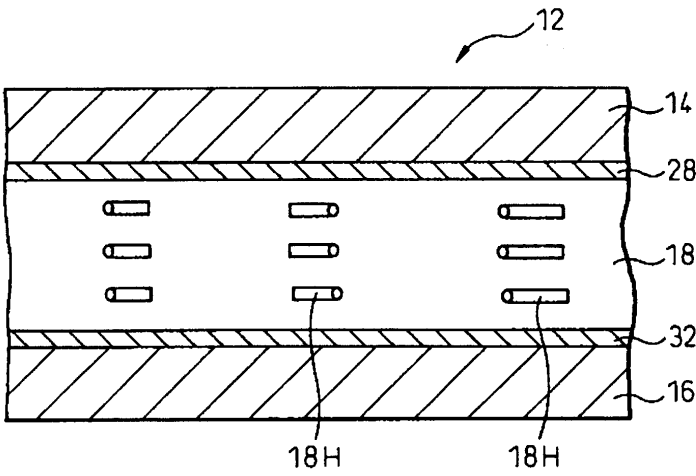
도면27



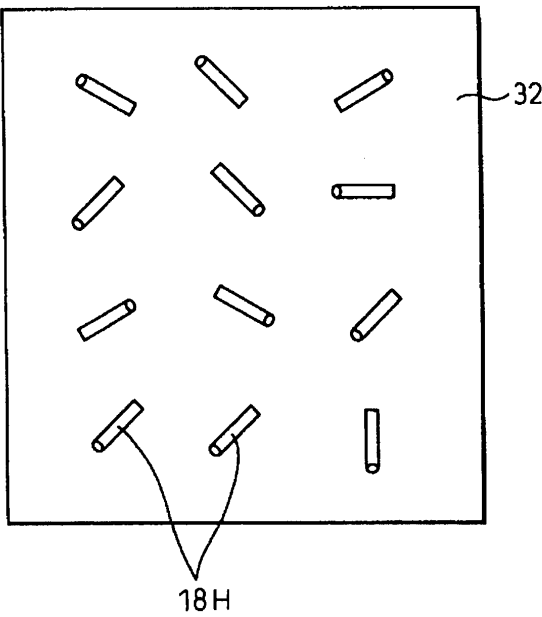
도면28



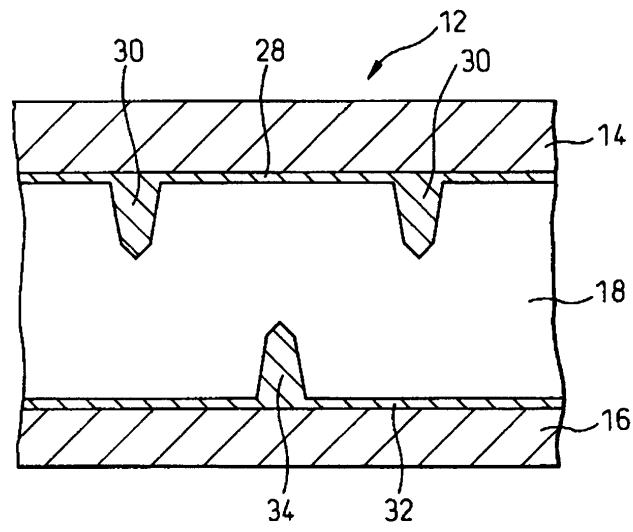
도면29



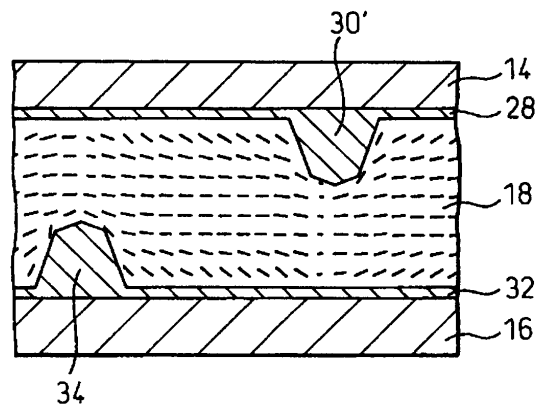
도면30



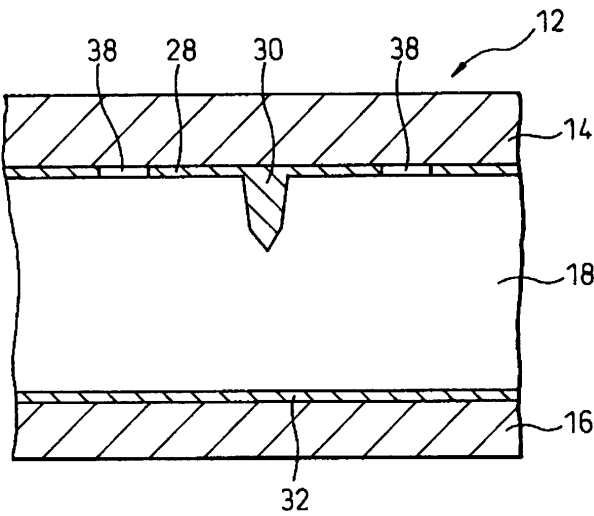
도면31



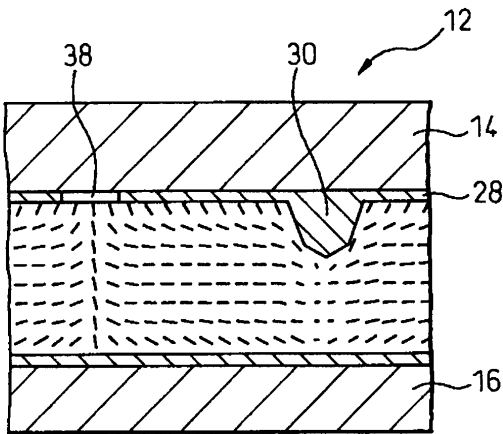
도면32



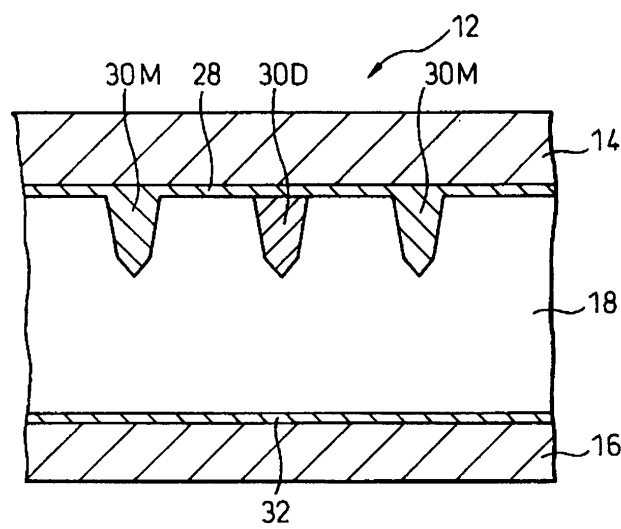
도면33



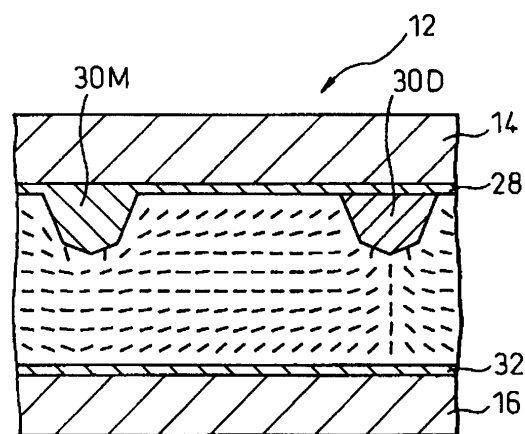
도면34



도면35

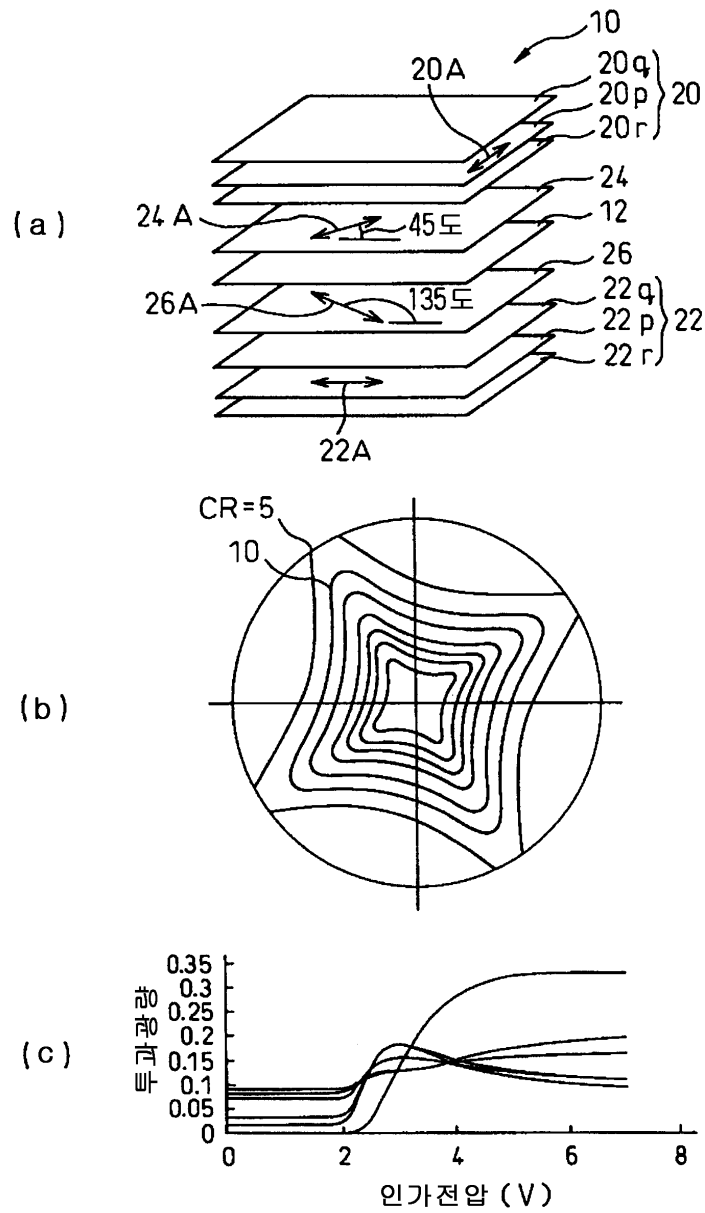


도면36

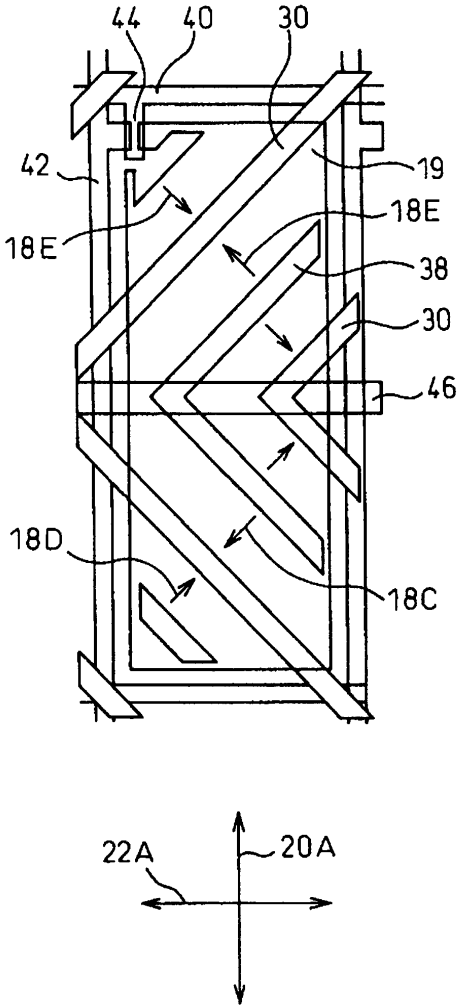




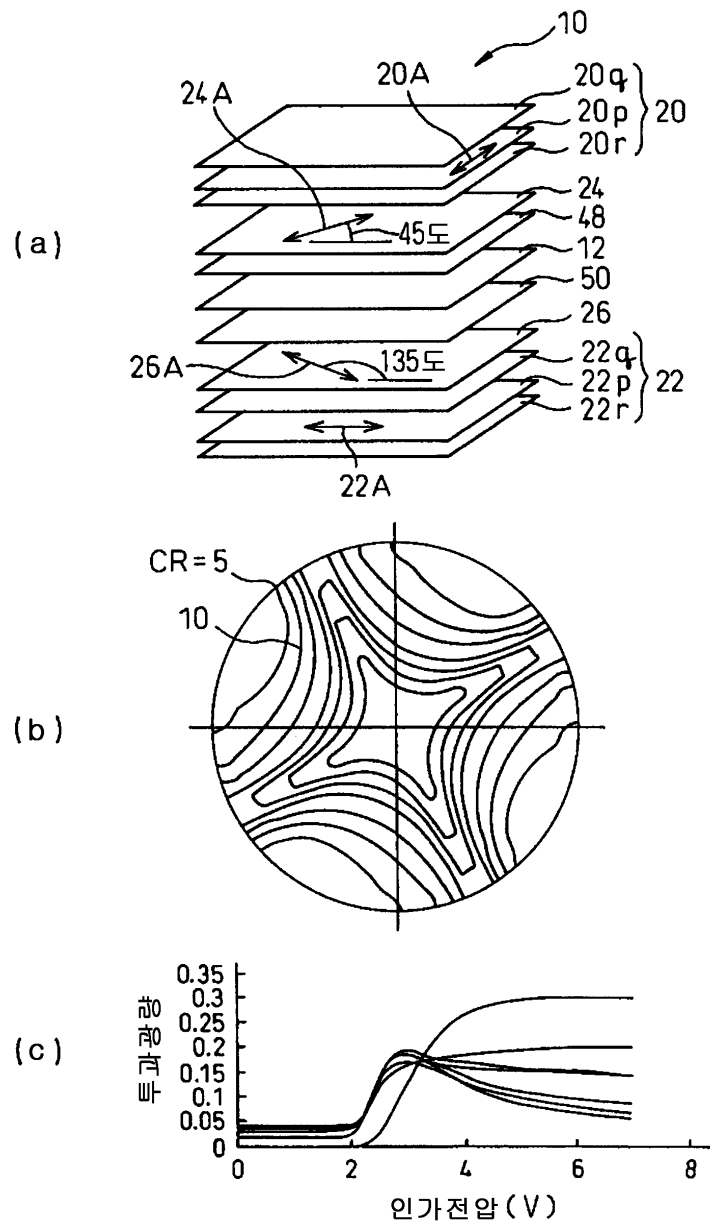
도면37



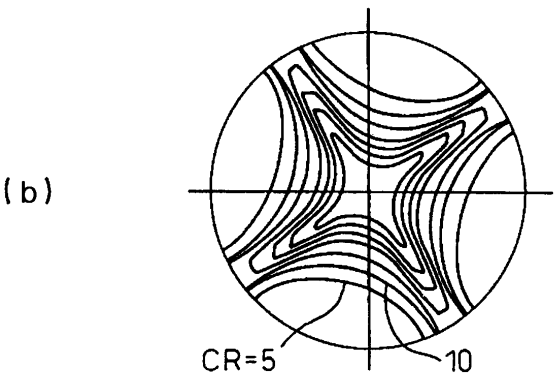
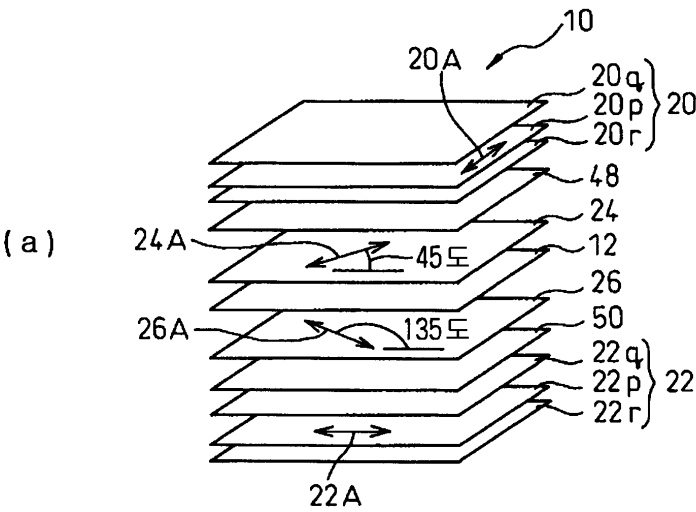
도면38



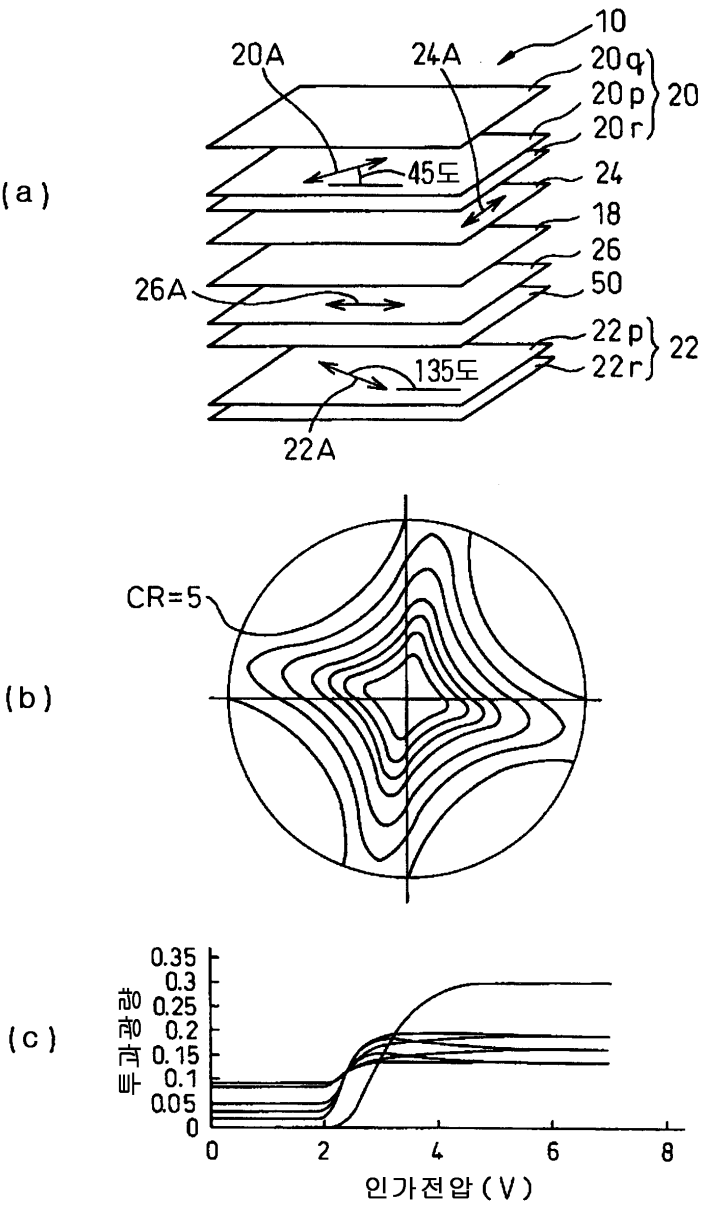
도면39



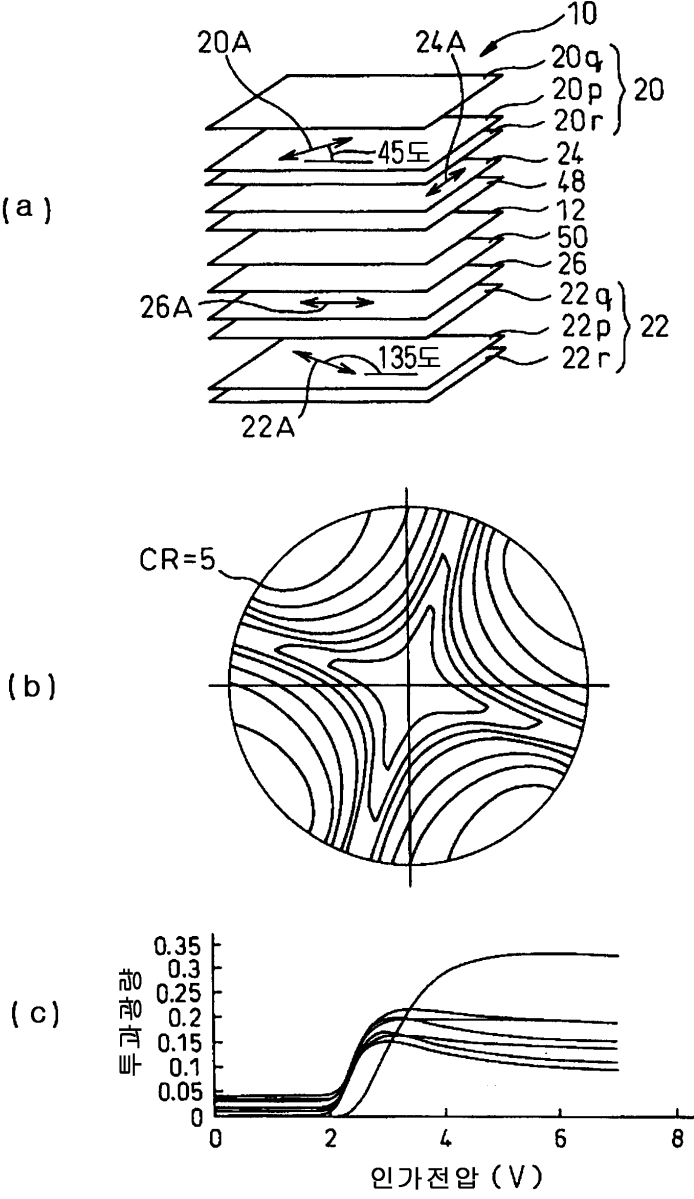
도면40



도면41

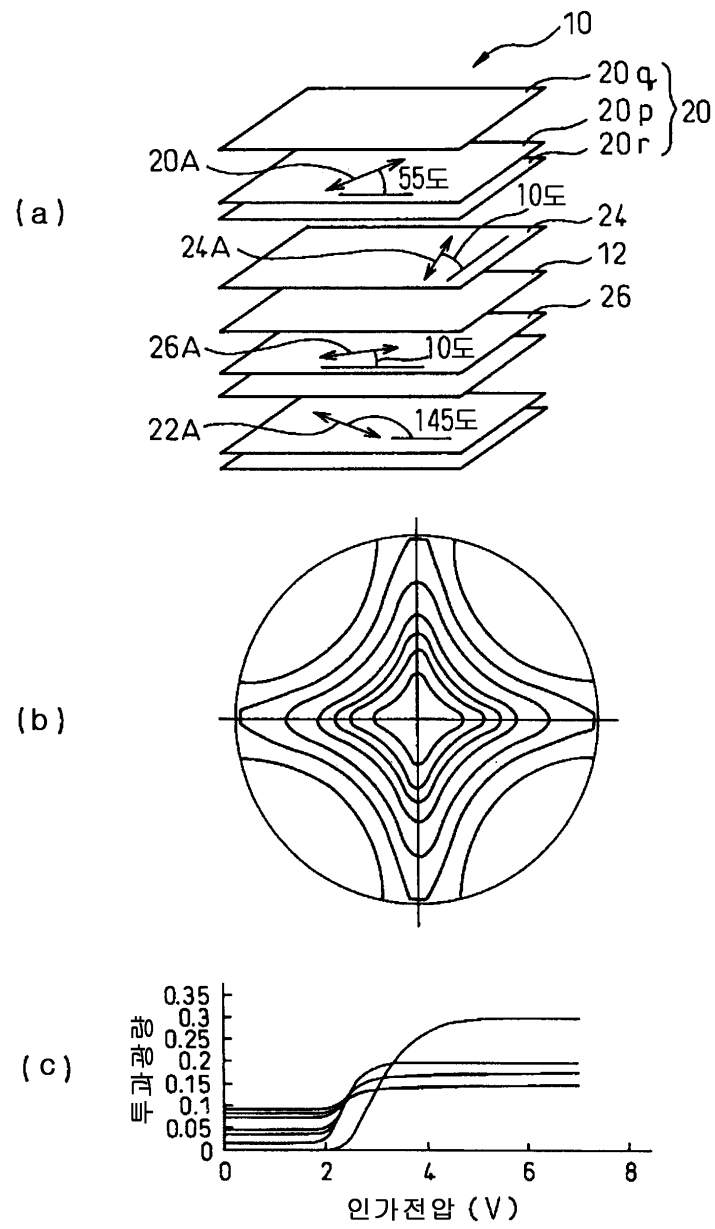


도면42

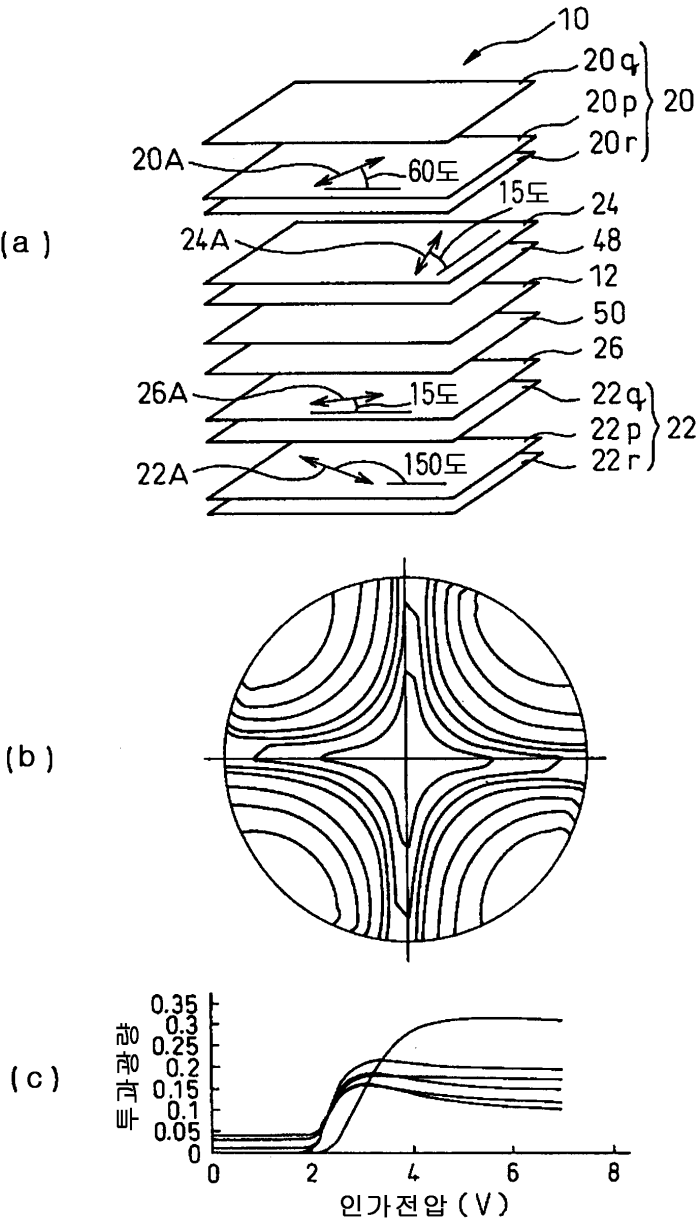




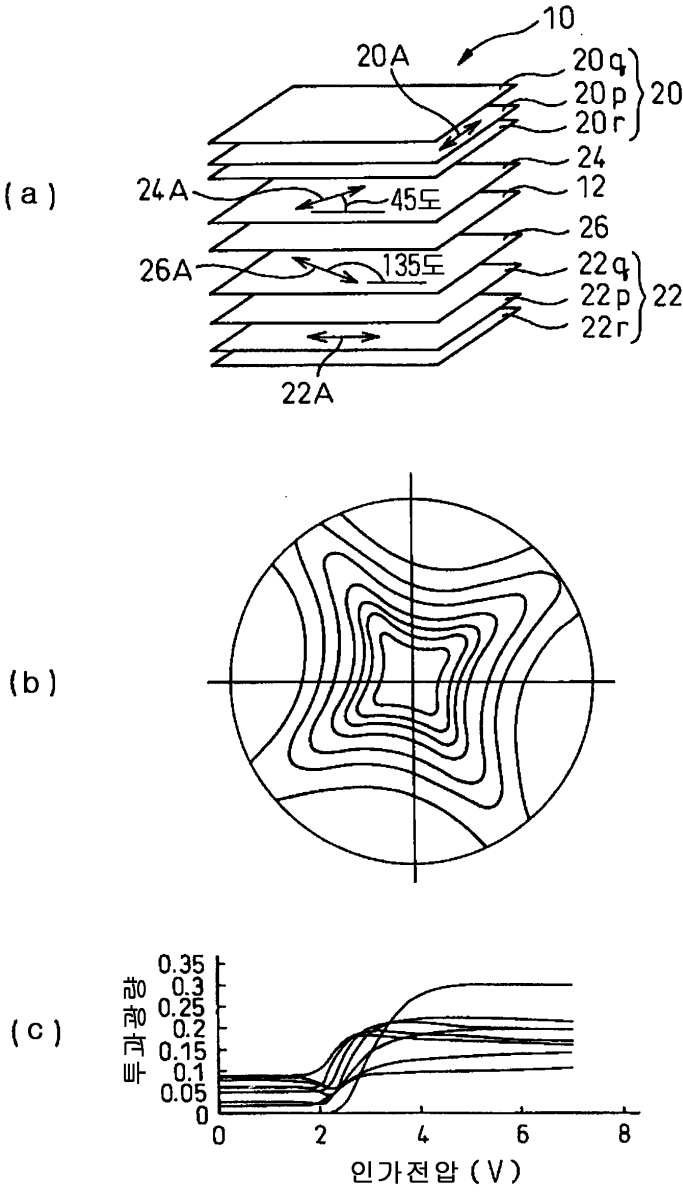
도면43



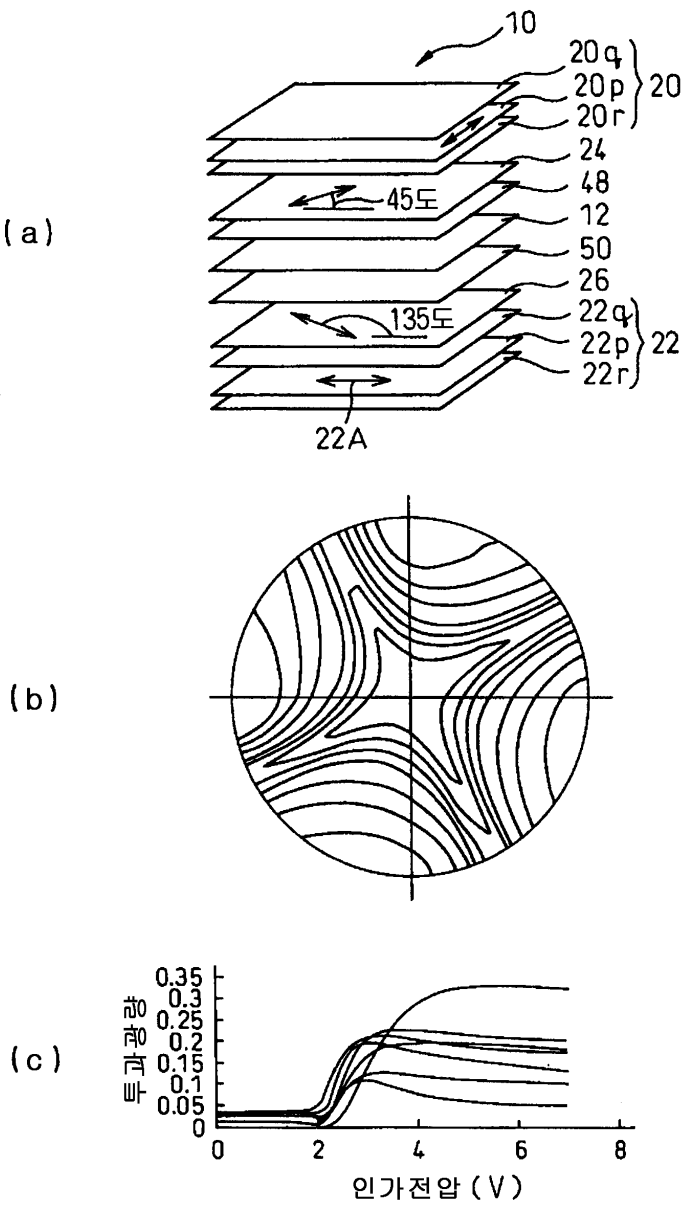
도면44



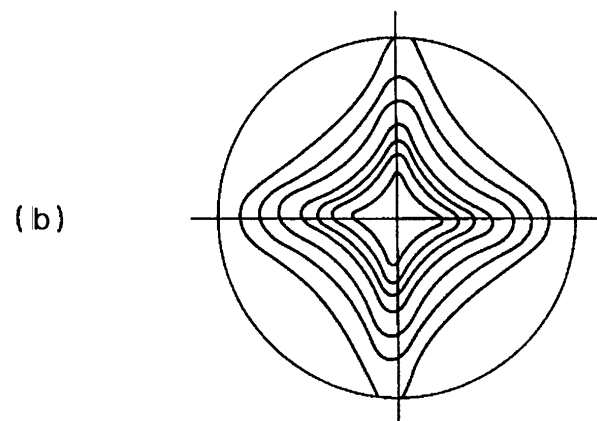
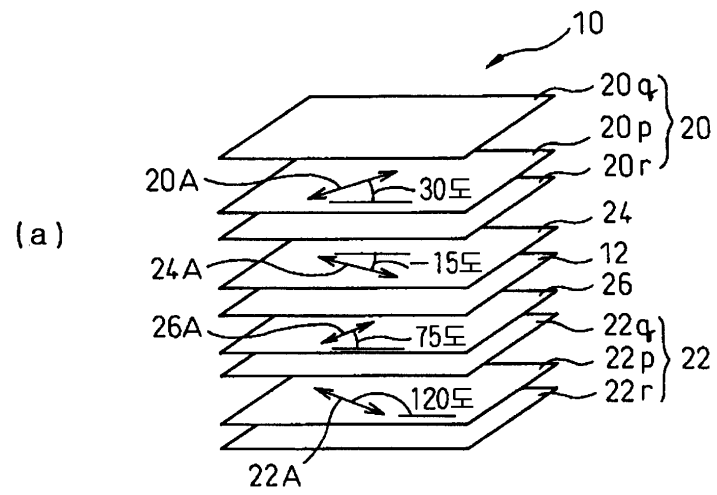
도면45



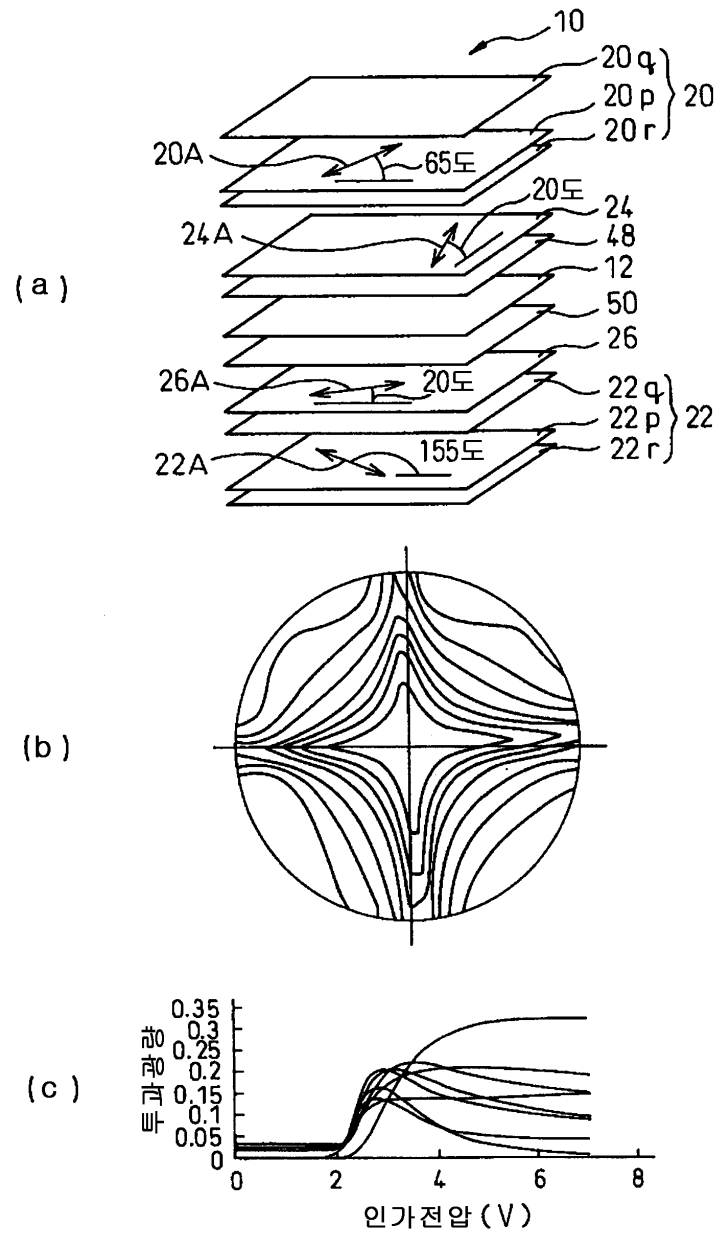
도면46



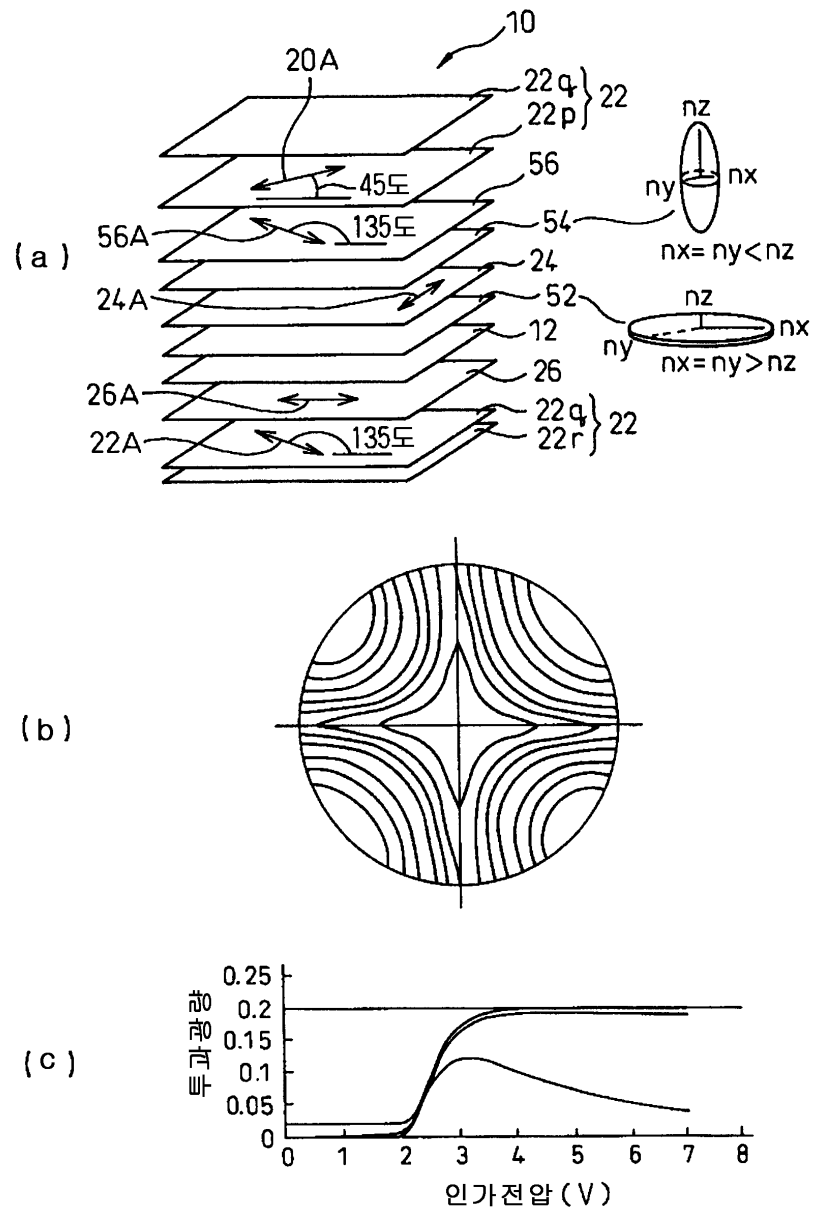
도면47



도면48

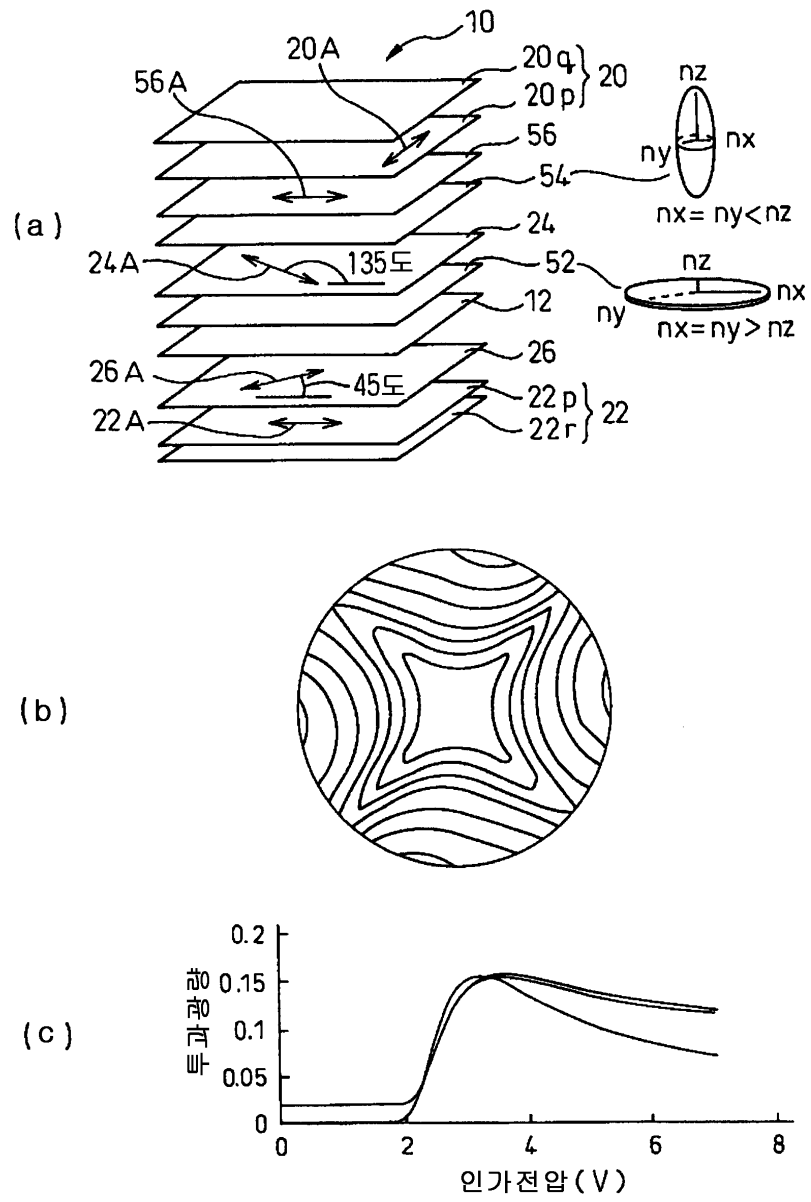


도면49

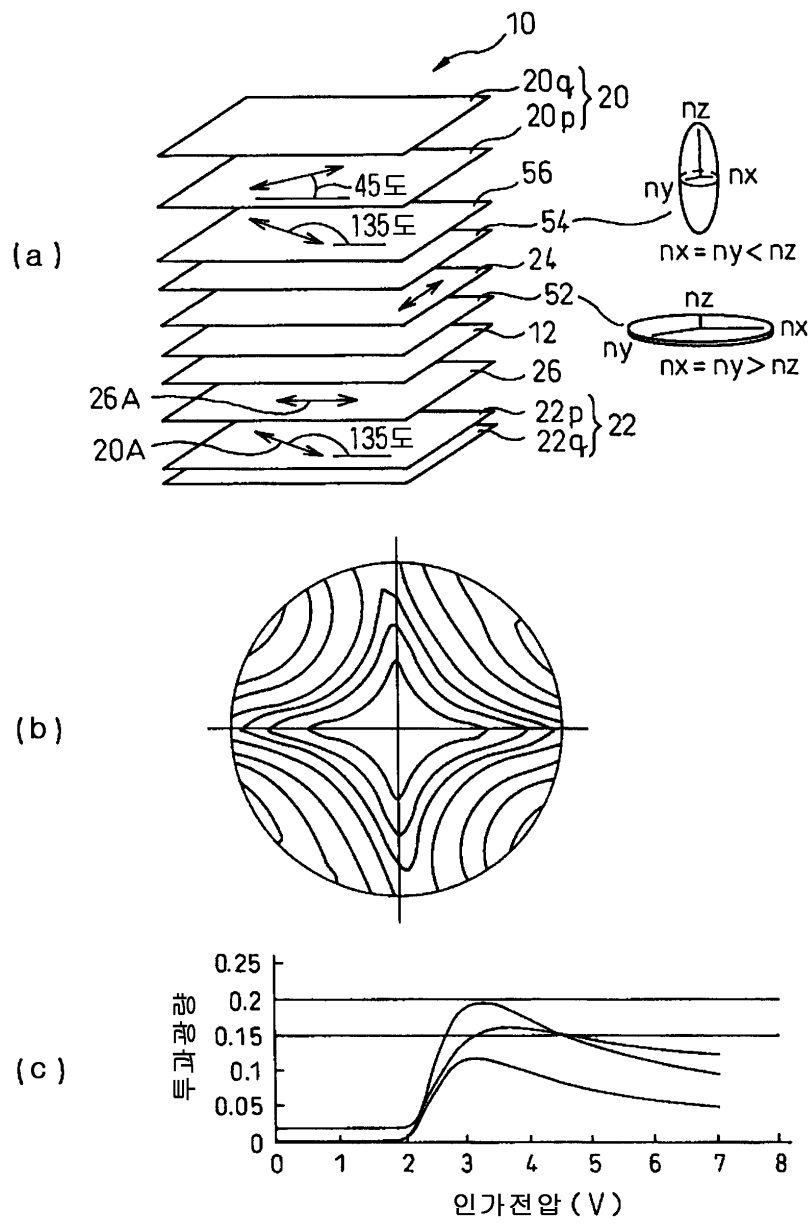




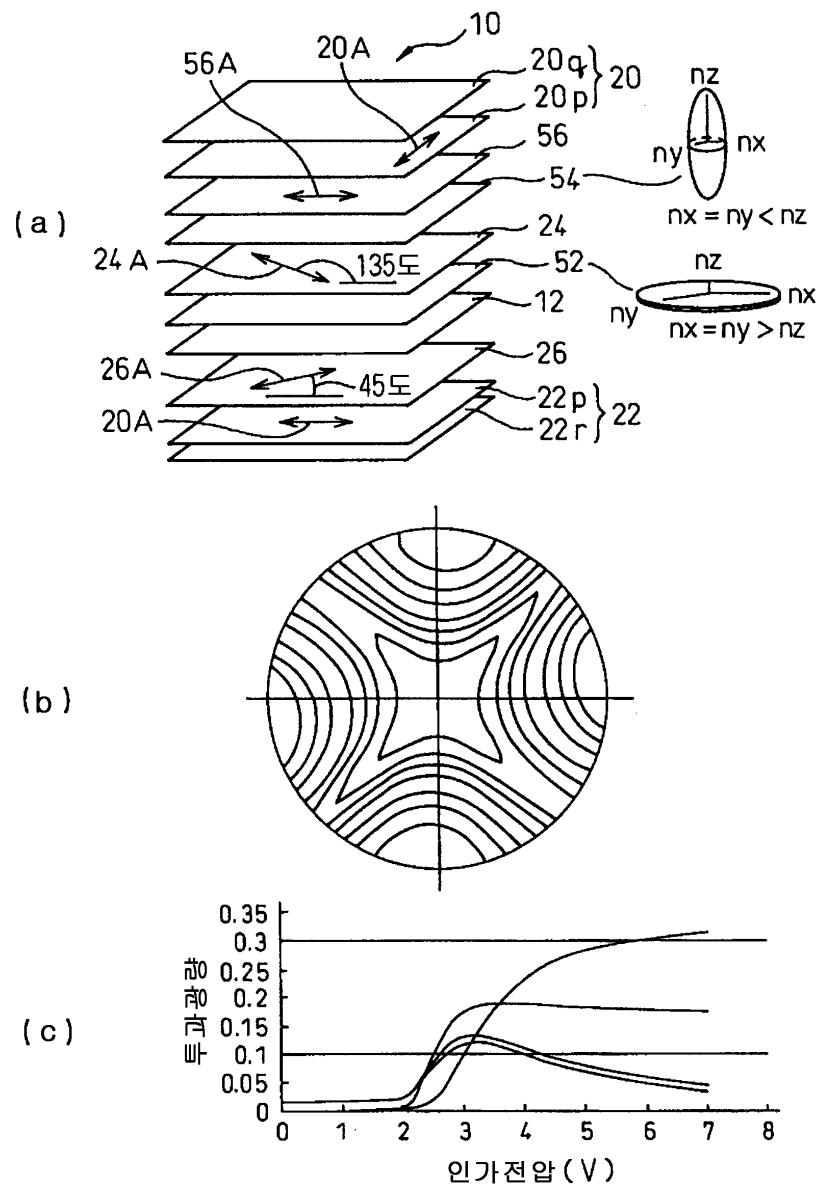
도면50



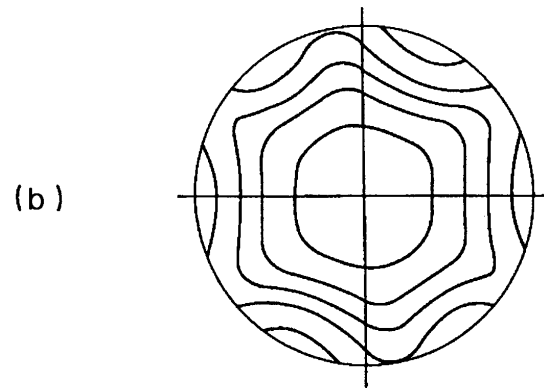
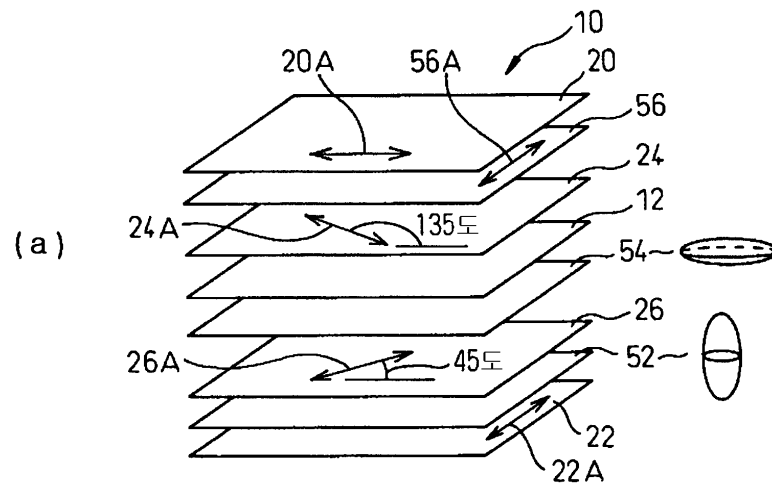
도면51



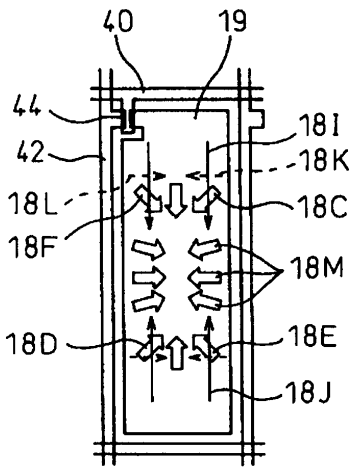
도면52



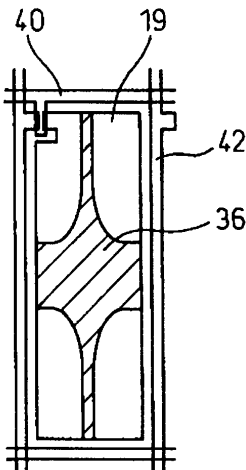
도면53



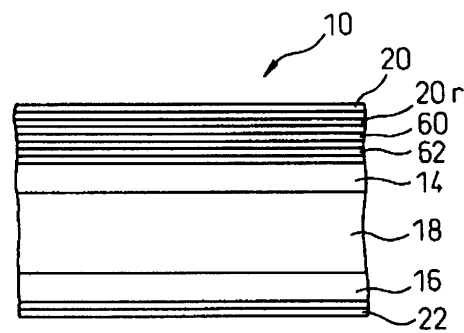
도면54



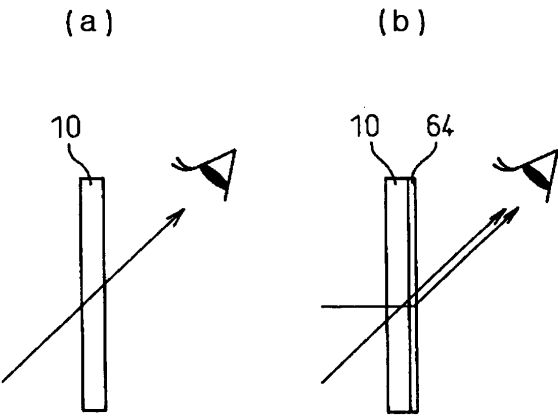
도면55



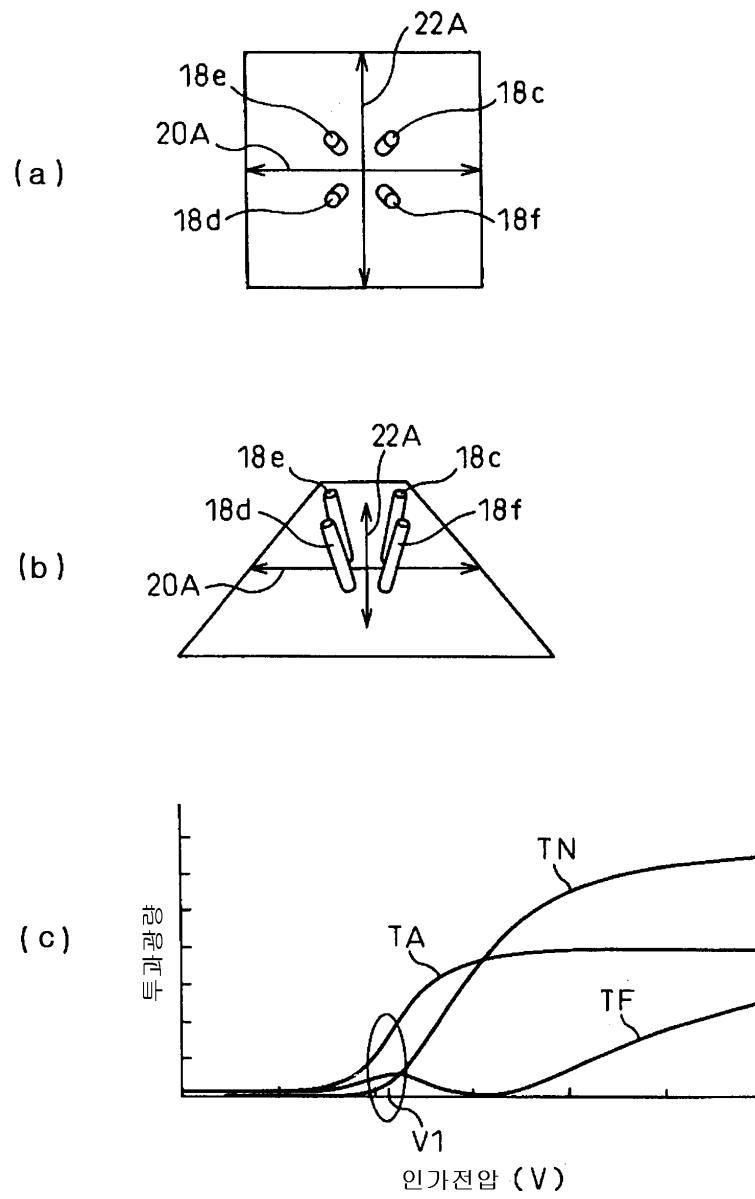
도면56



도면57

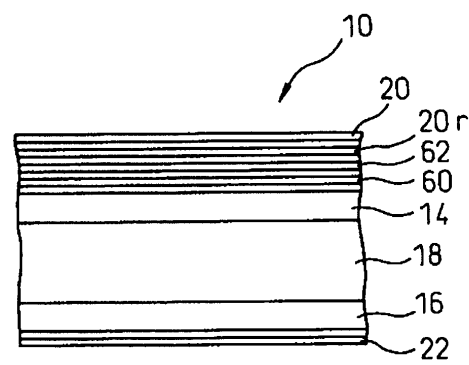


도면58

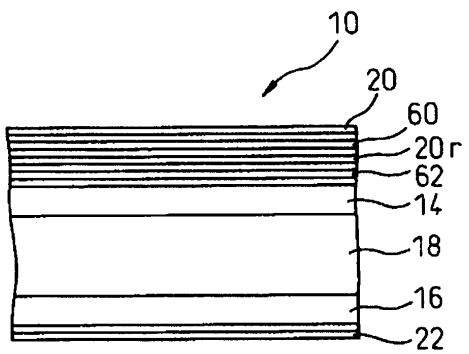




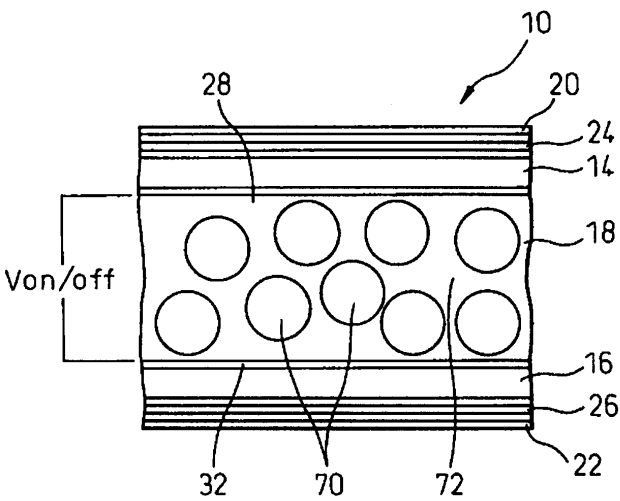
도면59



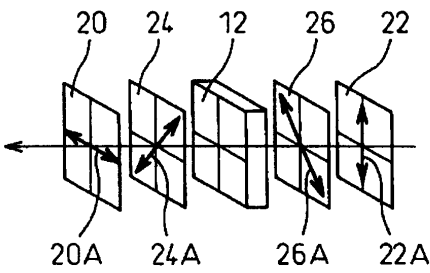
도면60



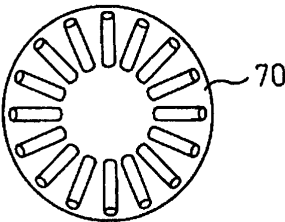
도면61



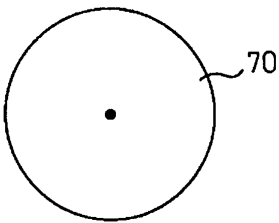
도면62



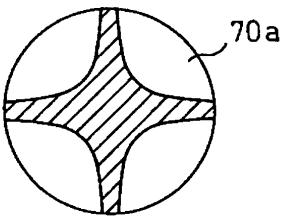
도면63



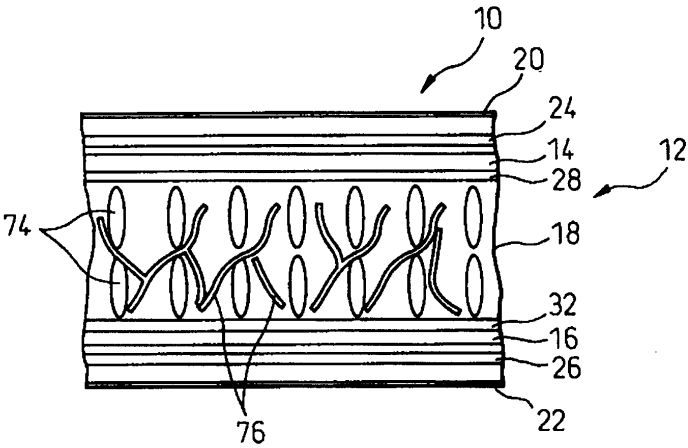
도면64



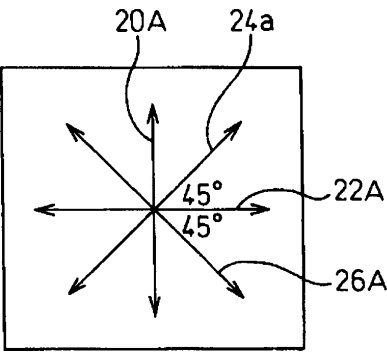
도면65



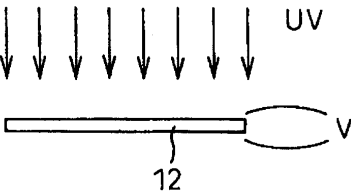
도면66



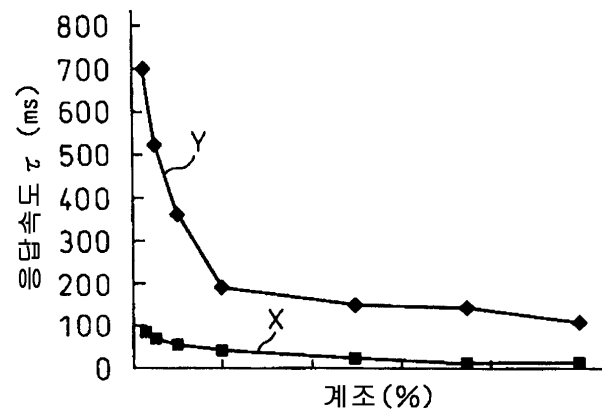
도면67



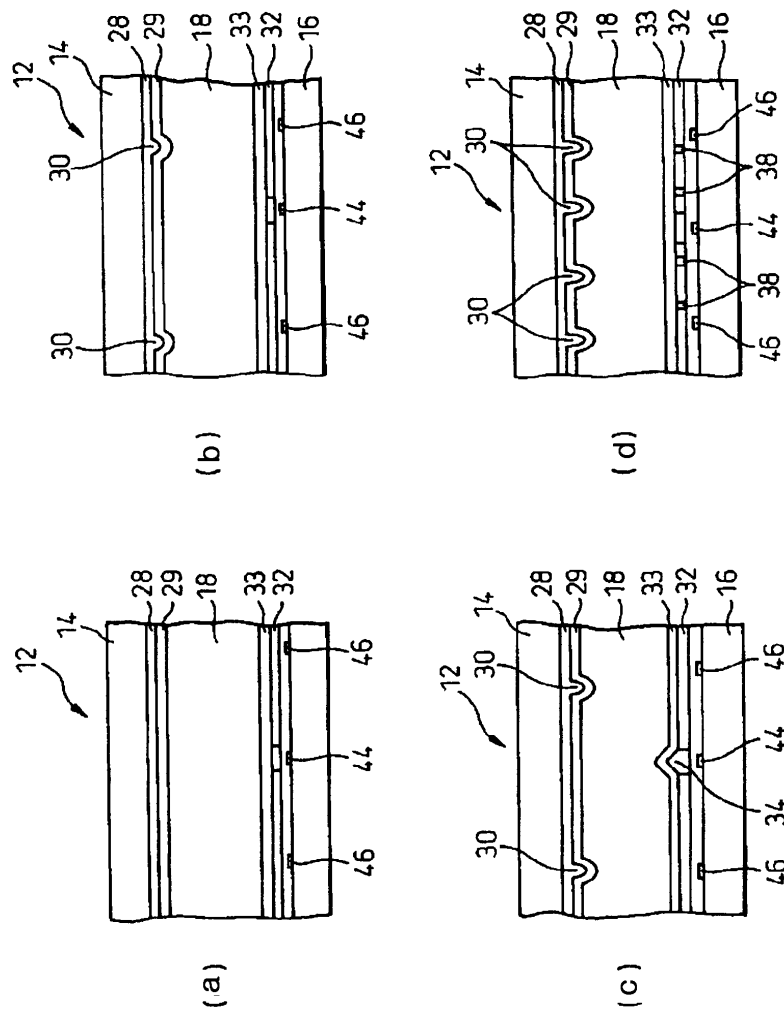
도면68



도면 69



도면 70



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	<a href="#">KR100763500B1</a>	公开(公告)日	2007-10-05
申请号	KR1020020011830	申请日	2002-03-06
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	YOSHIDA HIDEFUMI 요시다히데후미 OKAMOTO KENJI 오카모토겐지 CHIDA HIDEO 치다히데오 SASAKI TAKAHIRO 사사키다카히로 HANAOKA KAZUTAKA 하나오카가즈타카 TANUMA SEIJI 다누마세이지 NAKANISHI YOHEI 나카니시요헤이 INOUE YUICHI 이노우에유이치		
发明人	요시다히데후미 오카모토겐지 치다히데오 사사키다카히로 하나오카가즈타카 다누마세이지 나카니시요헤이 이노우에유이치		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/30 G02F1/13363 G02F1/1337 G02F1/139		
CPC分类号	G02F1/13363 G02F1/1393 G02F2001/133638 G02F2202/40 G02F2413/04 G02F2413/08 G02F2413/11		
代理人(译)	Munduhyeon Mungisang		
优先权	2001106283 2001-04-04 JP		
其他公开文献	KR1020020077804A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

液晶显示装置本发明涉及一种液晶显示装置，本发明的一个目的是提供一种液晶显示装置，它能在宽视角范围内显示良好的显示并具有高亮度。本发明的液晶显示装置包括液晶单元12，液晶单元12具有夹在一对基板之间的液晶层，第一和第二偏振器20和22设置在液晶单元的两侧，设置在第一偏振板之间的第一延迟板（24）和设置在液晶单元和第二偏振板之间的第二延迟板（26），其中

第一延迟板每个在平行于基板表面的平面中具有光轴24A和26A并且具有大约 $\lambda/4$ 的相位差，第一延迟板的光轴20A和22A与第二延迟板的光轴正交，第一和第二偏振片的偏振轴相对于第一和第二延迟片的光轴成45度排列，液晶盒12具有液晶分子的排列并且通过极角改变和方位角改变来改变状态。 专利号10-0763500

