

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. <sup>6</sup> G02F 1/1337 G02F 1/1343	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2000년05월01일 10-0255681 2000년02월 16일
(21) 출원번호 (22) 출원일자 (30) 우선권주장	10-1997-0016768 1997년04월30일 96-110674 1996년05월01일 96-330063 1996년12월10일	(65) 공개번호 (43) 공개일자 일본(JP) 일본(JP)
(73) 특허권자	닛뽕덴끼 가부시끼가이샤 가네꼬 히사시 일본 도오교도 미나또꾸 시바 5초메 7방 1고	
(72) 발명자	무라이 히데야 일본 도오교도 미나또꾸 시바 5초메 7방 1고 닛뽕덴끼 가부시끼가이샤 나이 스즈끼 데루야끼 일본 도오교도 미나또꾸 시바 5초메 7방 1고 닛뽕덴끼 가부시끼가이샤 나이 스즈끼 마사요시 일본 도오교도 미나또꾸 시바 5초메 7방 1고 닛뽕덴끼 가부시끼가이샤 나이	
(74) 대리인	박해선, 조영원	

심사관 : 김창범

(54) 액정표시장치

요약

2 개의 기판을 구비하고 그 사이에 LC 층을 끼워 넣고, 복수개의 다른 상이한 영역을 LC 층에 공존하게 하는 LCD (liquid crystal display) 에 관한 것이다.

개구와 함께 형성된 전극은 기판중 하나 이상의 기판에 형성된다. 또한, 제 2 전극은 개구에 위치되어 상기 전극과 같은 기판상에 형성된다. 개구를 갖는 전극과 이에 대면하는 반대측 전극 사이에 인가될 전압보다 높은 전압이 제 2 전극과 반대측 전극 사이에 인가될 전압보다 높은 전압이 제 2 전극과 반대측 전극 사이에 인가됨으로서, LC 분자의 라이징 방향이 제어된다. LCD 는 제조가 용이하고 광시야각이 실현된다. 게다가, LC 는 LC 분자의 라이징 방향을 고정하기 위한 중합체를 포함한다.

대표도

도3

명세서

도면의 간단한 설명

도 1 은 종래 TN 형 LCD 에 포함된 패널에 특정한 러빙 방향을 도시한 도면.

도 2 는 종래 다른 LCD 를 도시한 부분도.

도 3 은 본 발명에서 사용한 LCD 를 도시한 부분도.

도 4 는 본 발명의 LCD 에 사용되는 전계 시뮬레이션의 결과를 도시한 도면.

도 5 및 도 6 은 비교 예에 사용되는 전계 시뮬레이션의 결과를 도시한 도면.

도 7 은 본 발명의 LCD 에 포함된 특수한 LC 층을 도시한 확대도.

도 8 은 미리 제시된 LCD 를 설명하기 위한 도면.

도 9 내지 11 은 본 발명의 LCD 에 포함된 다른 특정 LC 층을 각각 도시한 확대도.

\* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 \*

11 : 액정분자	21, 31 : 배향막
22, 32 : 전극	23, 33 : 기판
24, 34 : 개구부	25 : 제 2 전극

발명의 상세한 설명

## 발명의 목적

### 발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 텍스트 및 그래픽을 포함하는 화상을 표시하는 LCD (liquid crystal display) 에 관한 것으로, 특히, 생산이 용이하고 바람직한 시야각 특성을 갖는 LCD 를 제조 및 구동하는 방법에 관한 것이다.

현재 광범위하게 사용되는 TN (twisted nematic) 형 LCD 에서, 전압이 인가되지 않는 동안, LC 분자는 기판의 표면에 평행하여 '화이트' 가 된다.

전압 인가시에, 분자는 전계 방향으로 방향을 변경한다. 결과적으로, '화이트' 상태에서 '블랙' 상태로 순차 전이가 발생한다. 그러나, 종래 LCD 에서 가능한 시야각은 전압에 응답하여 발생하는 분자의 움직임에 기인하여 제한된다. 특히, 시야각이 제한되는 것은 하프톤 표시의 방법에서 LC 분자의 라이징 방향에서 현저하다.

시야각 향상을 위한 방법은 일본국 특개평 제 63-106624 호 (이하 종래 기술 1 이라 함) 및 제 6-43461 호 (이하 종래기술 2 라 함) 에 개시되어 있다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

종래 기술 1 에서의 문제점은 통상적인 TN 형 LCD 의 제조에 필요 없는 포토레지스트 단계 및 복수의 러빙 단계에 의지하지 않고 실행할 수 없다는 것이다. 종래 기술 2 는 공통 전극에 대해서는 포토레지스트 단계를 포함하는 각종 마이크로 트리트먼트가 필요하고 통상적인 TN 형 LCD 의 제조에는 필요없다. 더욱이, 2 개의 기판은 고도로 발달된 기술에 의해서 접합된다. 더욱이, 전압이 전극에 인가될 때, 충분한 전계가 임의의 부분에 영향을 미치지 못해, LC 가 인가 전압에 충분히 응답하는 것을 방해한다. 이것은 LCD 에 유용한 콘트라스트를 낮춘다.

따라서, 본 발명의 목적은 제조가 용이하고, 시야각 특성이 우수하고, 콘트라스트가 높은 LCD 의 제조 및 구동 방법을 제공하는데 있다.

### 발명의 구성 및 작용

본 발명에 따르면, LCD 는 2 개의 기판, 2 개의 기판 사이에 끼워져 있고 다른 종류의 복수 영역을 공존하게 하는 LC 층, 2 개의 전극중 하나 이상에 제공되어 개구와 함께 형성된 제 1 전극, 및 개구에 위치하여 하나의 전극상에 제공되는 제 2 전극을 갖는다.

또한, 본 발명에 따르면, LCD 는 2 개의 기판, 2 개의 기판 사이에 끼워져 있고 다른 종류의 복수 영역을 공존하게 하는 LC 층, 2 개의 기판중 하나 이상에 제공된 제 1 전극, 및 제 1 전극상에 제공되지만 절연된 제 2 전극을 갖는다.

더욱이, 본 발명에 따르면, LCD 를 제조하는 방법은, 2 개의 기판, 2 개의 기판중 하나 이상에 제공되어 개구와 함께 형성되는 제 1 전극, 및 제 1 전극과 정렬하여 하나의 기판상에 제공되는 제 2 전극을 갖는 엠프티 패널을 준비하는 단계를 포함한다.

LC 를 엠프티 패널로 주입한 후에, 패널은 제 1 전극과 상기 제 2 전극 및 상기 제 3 전극사이의 상기 제 1 전극과 마주보는 제 3 전극에 인가되는 전압보다 높은 전압을 인가하는 동안 LC 의 등방상 LC 층 전이 온도보다 높은 온도로부터 전이 온도보다 낮은 온도로 냉각된다.

더욱이, 본 발명에 따르면, LCD 제조 방법은 2 개의 기판, 2 개의 기판중 하나 이상에 제공되는 제 1 전극, 및 제 1 전극상에 제공되지만 절연된 제 2 전극을 갖는 엠프티 패널을 준비하는 단계를 포함한다.

LC 가 엠프티 패널에 주입된 후에, 제 1 전극과 제 1 전극에 마주보는 제 3 전극에 인가되는 전압보다 높은 전압이 제 2 전극과 제 3 전극사이에 인가되는 동안 패널은 LC 의 등방상 LC 층 전이 온도보다 높은 온도로부터 전이 온도보다 낮은 온도로 냉각된다.

본 발명의 형태 및 이점은 첨부된 도면과 상세한 설명으로부터 명백해질 것이다.

도면에서 식별 참조 번호는 식별 구성 요소를 지시한다.

본 발명을 더 이해하기 위해서, 종래 TN 형 LCD 를 간략히 참조한다. 전압이 이러한 형의 LCD 에 인가되지 않는 동안, LC분자는 기판의 표면에 평행이 되어, '화이트' 를 표시한다. 전압 인가시, 분자는 전계의 방향으로 방향을 변경한다. 결과적으로, '화이트' 상태에서 '블랙' 상태로 점차 전이된다.

그러나, 종래기술 LCD 에 유용한 시야각은 전압에 응답하여 발생하는 분자의 동작에 따라 제한된다.

앞에서 언급한 일본국 특개소 제 63-106624 호 (이하 종래기술 1 이라함) 에 개시된 시야각 향상을 위한 방법을 도 1 을 참조하여 설명한다. 도 1 에 도시되어 있는 글래스 기판(23, 33)은 서로 면접한다. 도시된 바와 같이, 글래스 기판 (23, 33) 각각은 복수의 영역, 즉, 픽셀 베이스상에 특정 러빙 방향을 갖는 영역 I 과 영역 II 로 마이크로 러빙 기술에 의해서 분할된다. 이 상태에서, LC 분자는 반대 방향으로 라이징하여 시야 특성을 향상시킨다. 종래 기술 1 의 문제는 통상적인 TN 형 LCD 제조에 필요로 하는 포토레지스트 단계 및 복수의 러빙 단계에 의존하지 않고 실행할 수 없다.

또한, 이미 제안된 일본국 특개평 제 6-43461 호 (종래 기술2) 에 마이크로 러빙에 의존하지 않고 시야특성을 향상시키는 기술이 개시되어 있다. 도 2 에 나타난 바와 같이, 종래 기술 2 는 개별 픽셀의 불균일한 전계를 생성하는 개구 (34) 또는 보이드 (void) 로 형성되는 공동전극 (32)을 포함한다. 결과적으로, 각 픽셀은 2 개 이상의 LC 도메인으로 분할되어, TN 시야각 특성이 향상된다. 특히, 전극(32) 과 이에 면접하는 전극 (22) 사이에 전압이 인가되어, 개구 (34) 는 불균일 전계를 생성함으로써, LC 분자

(11) 를 차등 방향으로 라이징하게 한다. 또한 도 2 에는 배향 층 (21 및 31) 및 기판 (23 및 33) 이 도시되어 있다.

그러나, 종래 기술 2 는 다음과 같은 해결해야 할 일부 문제를 가지고 있다. 첫 번째로, 종래 기술 2 는 공통 전극 (32) 에 대해서 포토레지스트 단계를 포함하는 각종 마이크로 트리트먼트가 필요하지만 통상적인 TN 형 LCD 제조에 대해서는 필요하지 않다는데 있다. 두 번째로, 2 개의 기판 (23 및 33) 은 고도의 기술로 접합된다. 특히, 통상적인 TFT (thin film transistor) 또는 유사한 액티브 매트릭스 LCD 는 박막 다이오드 또는 유사한 액티브 소자가 2 개의 글래스 기판중 하나의 기판상에만 포토 레지스트 공정 등에 의해서 형성된다. 다른 기판은 일반적으로 공통 전극으로 불리는 전극이 전 표면에 걸쳐 형성된다. 더욱이, 도 2 에 나타낸 바와 같이, 개구 (34) 에는 전극이 없어, 개구 (34) 주변부에 충분한 전계가 걸리지 않기 때문에, 인가되는 전압으로 LC 를 충분히 반응시킬 수 없다. 특히, 전압이 인가되지 않는 동안에는 통상적으로 LCD 는 화이트를 표시하기 때문에, LC 의 불충분한 응답으로 블랙이 명확하게 표시되지 않으며, 콘트라스트가 낮아진다.

도 3 을 참조하면, 본 발명을 이용한 LCD 가 도시되어 있으며 2 개의 기판 (23 내지 33) 을 포함하고 있다. 각 기판 (23 및 33) 은 전극 (22 및 32) 을 가지며 그 사이에는 LC 분자 (11) 층이 끼워져 있다. 게다가, 도 3 에는 LC 배향 제어를 설명을 위해 배향막 (21 및 31) 을 도시하였으며, 이 막 (21 및 31) 은 본 발명의 어떤 특정 부분을 구성하는 것은 아니다. 실시예에서, 하나의 기판 (23) 의 전극 (22) 은 개구 (24) 와 함께 형성되고, 제 2 전극 (25) 이 개구 (24) 와 함께 정렬된다. 특정 전압은 2 개의 전극 (22 및 25) 각각에 제공되는 것이 가능하다. 실제적인 LCD 에서, 편광막은 비록 도 3 에 도시하지 않았지만, 셀의 양측부에 위치한다. 서로 면접하는 전극 (32 및 22) 사이에 전압이 인가되지 않는 동안, 분자 (11) 는 기판 (23 및 33) 의 표면에 병렬로 잔존하고, 분자 (11) 는 전계 방향으로 그 방향을 변경한다. 결과적으로, LCD 광투과율이 면한다.

개구 (24) 및 개구 (24) 와 정렬하는 제 2 전극 (25)을 좀더 설명한다.

개구 (24) 및 제 2 전극 (25) 이 없는 종래 LCD 에서, LC 분자가 라이징하는 방향은 배향막 및 러빙 방향에 따른 프리틸트각 등에 의해서 결정된다. 실시예에서, 예를 들면, 전극 (22 및 32) 사이에 인가되는 전압보다 높은 전압이 제 2 전극 (25) 과 전극 (32) 사이에 인가되는 경우, 불균일 전계가 LC 층에서 생성된다. 결과적으로, 분자 (11) 는 개별 픽셀 내에서 도 3 에 나타낸 2 개의 방향으로 라이징한다. 이것은 LCD 의 시야각 특성을 향상시키기에 충분하다.

실시예에서, 전극 또는 카운터 (counter) (32) 는 임의의 개구와 함께 형성되지 않아, 기판 (33) 은 종래 기술 2 에 관련하여 논의된 임의의 마이크로 트리트먼트를 필요로 하지 않는다. 더욱이, 제 2 전극 (25) 은 TFT 또는 이와 유사한 매트릭스소자를 구성하는 반도체와 동일한 층으로 형성될 수 있다. 이것은 포토레지스트 단계를 위한 마스크만 변경하면 제 2 전극 (25) 이 형성될 수 있다. 따라서, 실시예는 종래 공정에 임의의 단계를 추가하지 않고 수행할 수 있다. 더욱이, 전압이 제 2 전극에도 인가되기 때문에 충분한 콘트라스트가 보장된다. 이러한 이점들은 도 4 내지 6 을 참조하여 좀더 충분히 설명한다.

도 4 는 도 3 에 도시한 LCD 의 단면으로 수행된 전계 시뮬레이션의 결과가 도시되어 있다. 도 5 및 도 6 각각은 비교를 위한 특정 전계 시뮬레이션의 결과가 도시되어 있다. 도 4 내지 도 6 에 도시한 결과는 계조로 도시되어 있지만, 참조용 번호 또는 선이며 계조를 정밀하게 나타내기 위한 것은 아니다.

도 4 에서, 각각의 중앙에 있는 2 개의 수평선은 도 3 의 상부 및 하부 전극 (22 및 32) 에 각각 대응한다. 전극 (22 및 32) 은 서로로부터 5  $\mu\text{m}$  공간이 확보된다. 제 2 전극 (25) 은 도면에 나타낸 바와 같이, 하부 전극 (22) 의 중앙에 위치된다. 개구 (24) 및 전극 (25) 은 각각 6  $\mu\text{m}$  크기이다. 시뮬레이션을 위해, 5 V 및 8 V 가 전극 (22 및 25) 에 각각 인가된다. 도 4 에서, 동일 전위의 영역은 특정 계조로 표시되어 있다.

도 4 에서 지시한 바와 같이, 전극 (22) 에 인가된 전압 보다 높은 전압이 인가되는 제 2 전극 (25) 은 LC 층에 불균일 전계를 형성한다. 포지티브 유전체 이방성 특성을 가지며 통상적으로 이용되고 있는 분자 (11) 는 전기력선 (즉, 등전위 표면에 수직한 선) 에 병렬로 배열을 형성하는 경향이 있다. 따라서, 전극 (25) 은 도 3 에 나타낸 방향으로 LC 층의 분자가 라이징하도록 한다.

도 5 에 나타낸 시뮬레이션의 결과는 개구 (24) 가 없는 LCD 로 획득된 것이다. 시뮬레이션을 위해서, 5V 가 전극 (22) 및 제 2 전극 (25) 모두에 인가된다. 도시한 바와 같이, 등전위선이 기판의 표면에 평행하게 잔존한다. 이것은 LCD 가 실시예의 이점을 성취하는데 방해가 된다.

도 6 은 개구 (24) 는 갖지만, 제 2 전극 (25) 이 없는 LCD를 가지고 수행된 시뮬레이션의 결과를 나타낸 도면이다. 이 구성은 상부와 하부 기판을 교환한 것을 제외하고는 종래 기술 2 와 일치한다. 도시한 바와 같이, LCD 는 어느 정도의 불균일한 전계가 주어진다. 그러나, 불균일 전계는 도 4 에서 만큼 현저하지 않으며, LC 분자의 라이징 방향의 충분한 제어를 할 수 없다.

상술한 바와 같이, 예시적인 실시예는 종래기술 2 만큼의 이점을 성취할 수 있을 뿐만 아니라 불균일 정도가 큰 전계에 대해서도 LC 분자의 라이징 방향을 제어할 수 있는 이점을 성취할 수 있다. 상술한 실시예에서, LC 층 중간에서 서로 면접하는 2 개의 기판중에 적어도 한 개는 개구와 함께 형성된 전극을 제공하고, 제 2 전극은 개구와 정렬된다. 개구와의 제 2 전극이 정렬한다는 것은 LCD 를 정면에서 보는 경우, 개구 및 전극이 서로 거의 같은 위치에 포개어져 배치된 상태를 의미한다. 달리 말하면, LCD 를 단면으로 나타낸 경우, 정렬은 전극이 개구와 동일한 위치에 배치되는 것을 의미하지는 않는다. 따라서, 설명된 바와 같이, 개구 및 전극은 다른 단일층 또는 두 개의 층으로서 형성될 수도 있으며, 두 개의 층의 경우 하나의 층은 다른 층보다 더 정면쪽으로 근접하여 위치된다.

예시적인 실시예는 TFT 구동 LCD 에 적용되는 것으로 가정한다. 그후, 개구 및 제 2 전극이 TFT 층과 독립된 층으로서 구현될 수 있더라도, TFT 층 중 하나와 동일한 층으로 형성하여 공정단계수가 증가하지 않게 하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 제 2 전극 (25) 은 게이트 전극층을 구성하는 크롬층에 의해서 형성될 수도 있고, 포토레지스트 단계는 동시에 수행된다.

본 실시예가 실시가능한 TFT 구조는 스테거 (stagger) 구조 또는 역 스테거구조 중 어느 하나가 될 수도 있다. 게다가, 제 2 전극 (25) 은 스테거 층 중 임의의 하나에 포함되거나 또는 부가층으로서 형성될 수도 있다.

개구 (24) 및 제 2 전극 (25) 은 같은 크기로 제공될 필요는 없다. 개구(24) 는 설명된 바와 같이, 제 2 전극 (25) 보다 크거나, 또는 작을 수 있다.

도 3 에서, 분자 (11) 는 포지티브 유전체 이방성 특성 및 기관 (23 내지 33)에 평행한 초기 정렬을 갖는 것으로 가정한다. 선택적으로, 분자 (11) 는 네거티브 유전체 이방성 특성 및 기관 (23 내지 33) 에 수직인 호메오트로픽 (homeotropic) 배향을 가질 수도 있다. 게다가, LC 분자는 90° 트위스트각을 갖는 TN 형 재료에 한정되는 것은 아니고, 슈퍼 트위스트되는 TN (STN) 재료 또는 강유전체 재료로 대체될 수도 있다.

본 발명의 선택적인 실시예를 이하 설명한다. 본 실시예는 대향하는 기관 중 적어도 하나의 기관상에 전극이 제공되고 제 2 전극이 제공되지만 제 2 전극은 전극으로부터 절연되는 것을 특징으로 한다.

도 3 에서, LC 의 방향은 분자 (11) 가 2 개의 다른 영역에서 반대 방향으로 라이징하는 동안 같은 방향으로 트위스트 한다. 일본국 특허 출원 제 7-273614 호에는 광 시야각이며 계조반전이 없는 LCD 가 개시되어 있다.

이 LCD 는 분자의 라이징 방향을 제한하지 않는 배향막을 사용하며 배향의 트위스트 방향이 하나의 방향으로 제한되지 않는 LC 재료를 사용한다.

이런 LCD 는 배향의 트위스트 방향 및 LC 분자의 라이징 방향이 상이한 4 개의 영역이 개별 픽셀 내에서 자동적으로 생성된다. 특히, 도 8 에 도시한 바와 같이, 종래 제안된 LC 층에서, 개별 픽셀은 벡터의 트위스트 방향 및 분자의 라이징 방향이 상이한 4 개의 영역 A, B, C, 및 D 를 갖는다.

분자의 라이징 방향이 거의 90° 벗어나는 4 개의 영역이 개별 픽셀내에서 공존하기 때문에, LCD 는 광 시야각을 실현할 수 있고, 사선 방향으로 보여지는 경우에도 계조반전이 발생하지 않는다.

그러나, 상술된 종래의 LCD 는 각 픽셀을 랜덤하게 4 종류의 영역으로 분할하기 때문에, 즉으로부터 볼 때 울퉁불퉁 (rugged) 하게 보인다. 종래의 LCD 와 상술된 2 개의 실시예 중 하나와 결합함으로써, 광 시야각을 갖는 LCD 를 구현하는 것이 가능하다는 것을 알 수 있다. 특히, 개구 및 개구와 정렬되는 제 2 전극을 갖는 전극의 결합으로부터 또는 상부에 제공되지만 전극으로부터 절연되는 제 2 전극으로부터 유도되는 불균일 전계를 사용함으로써, 배향의 트위스트 방향 및 LC 분자의 라이징 방향이 상이한 4 개의 영역으로 각 픽셀이 정확하게 분할되는 LCD 가 실현될 수 있다.

4 개의 영역으로 분할되는 개별 픽셀을 갖는 LCD 에서, 개별 픽셀의 대각선 (대각 방향) 상에 제 2 전극이 위치되는 것이 바람직하다. 예를 들어, 제 2 전극은 대각선을 따라 각 픽셀을 4 개의 영역으로 분할되도록 문자 X 형태로 형성될 수도 있다. 결과적으로, 광시야각을 갖는 LCD 가 성취된다.

대각선이 완전히 대각이 되지 않을 수도 있지만, 하나의 픽셀을 거의 동일하게 분할 할 수 있는 한 조금 변형되거나 굽어질 수 있다.

통상적으로, 컬러 LCD 에서, R (red), G (green), 및 B (blue) 픽셀은 스퀘어 단위 픽셀을 구성하도록 나란히 배열된다. 좀더 명확히 말하자면, R, G, 및 B 각각은 스퀘어가 아니라, 장원형이고 예시로서 수직 대 수평비가 3:1 이다. 이러한 경우에, LC 분자의 라이징 방향에 대한 제어는 거리가 짧은 수평방향에서 용이하지만, 긴 방향인 수직 방향에서는 어렵다. 예를 들어, 도 7 에서, 영역 C 및 D 는 영역 A 및 B 보다 덜 안정적이다. 그 이유는 영역 A, B, C, 및 D 를 제조하기 위한 전압, 냉각 속도, 및 다른 조건이 지극히 제한되기 때문이다.

상술된 다른 본 발명의 선택적인 실시예는 인가 전압의 범위 및 인가 냉각 속도의 범위를 확장함으로써 안정적이고 용이하게 개별 픽셀을 4 개로 분할하는 것이 가능하다.

특히, 도 9 내지 11 중 어느 하나에 도시한 바와 같이, 영역 C 및 D 의 범위를 정하는 제 2 전극부는 도 7 에 나타난 대응부 보다 짧다. 이 구성으로, 제 2 전극은 영역 C 및 D 가 더 안정적이고 용이하도록 형성되게 하고 적용 가능한 전압의 범위 및 적용 가능한 냉각 속도의 범위를 확장시킨다. 도 9 내지 11 중 임의의 하나에서, LCD 의 콘트라스트는 영역 A 와 B 가 접하는 선을 통해서 빛이 누설되기 때문에 낮아진다. 그러나, 트위스트 방향이 상이한 영역이 종래 트위스트 방향과 일치하는 영역에서 생성되고, 영역 C 및 D 는 영역 A 및 B 사이의 스트링의 형태로 형성된다. 결과적으로, LCD 의 콘트라스트는 전혀 낮아지지 않는다.

다시 도 3 을 참조하여, 본 발명의 LCD 의 제조 및 구동 방법을 설명한다.

본 발명에 따른 LCD 를 제조하는 방법 및 구동 방법의 제 1 실시예에서, 종래 LCD 에서와 마찬가지로, 구동시에 제 2 전극 (25) 에 인가되는 전압은 주변 전극(22)에 인가되는 전압보다 높다. 도 3 에 나타난 바와 같이, 이것은 바람직한 라이징 특성과 바람직한 시야각을 갖는 분자 (11) 를 제공한다. 제 2 전극 (25) 에 인가되는 전압은 모든 픽셀을 통해 동일해질 수도 있거나 또는 (픽셀 전극과 관계하여) 픽셀 사이에 상이해 질 수도 있다. 어떠한 경우에도, 분자 (11) 의 라이징 방향은 도 3 에 나타난 방식으로 제어될 수 있다.

제 1 실시예에서, LC 는 LC 패널로 주입된다. 그후, LC 패널은 LC 층 전이온도에 대한 등방성보다 높은 온도로 가열된다. 계속적으로, LC 패널은 상기 전이 온도 보다 낮은 온도로 냉각된다. 이 냉각 단계에서, (1) 개구를 갖는 전극과 이와 면접하는 반대측 전극 사이에 인가되는 전압보다 높은 전압이 제 2 전극과 반대측 전극 사이에 인가되거나, 또는 (2) 기관상의 전극과 반대측 전극에 인가되는 전압보다 높은 전압이 제 2 전극과 반대측 전극사이에 인가된다.

상술한 설계 (1) 및 (2) 중 어느 하나에 의해서 냉각 단계에서 인가되는 전압은 분자 (11) 의 라이징 방

향을 기억되도록 한다. 따라서, 후속 냉각 단계를 구동할 때에, 제 2 전극 (25) 에 전압을 인가하는 것이 불필요하다. 즉, 종래 LCD 에서와 마찬가지로, 전극 (22) 에 전압을 인가하는 것이 필요하다.

본 발명에 따른 LCD 제조 방법 및 구동 방법의 제 2 실시예는 냉각 기간 동안 분자 (11) 의 라이징 방향을 기억하는 것을 특징으로 하고, LCD 는 소량의 유기물 중합체를 포함한다. 특히, 기판 사이의 모노머 (monomer) 또는 올리고머 (oligomer) 를 포함하는 LC 를 주입하여 LC 내에서 반응이 일어나도록 하는 것이 바람직하다. 결과적인 폴리머는 LC 에 균일하게 분포되고 분자의 라이징 방향을 안정하게 한다.

반응에 의해서 모노머 또는 폴리고머를 제거한 폴리머를 만들기 위해, 모노머 또는 폴리고머가 (i) 등방상, (ii) LC 층, (iii) 등방상 및 LC 층 모두에서 반응될 수도 있다. 통상적으로, 상기 설계 (i) 는 결과적인 고분자가 트위스트 방향 및 라이징 방향으로 상이한 영역을 안정하게 존재하게 하는 것을 도와줄 수 있게 한다. 예컨대, 설계 (ii) 는 LC 의 배향 방향을 고분자가 적극적으로 기억하도록 하는 것을 가능하게 한다. 그러나, 설계 (i) 와 (ii) 사이의 이러한 차는 정의되어 있지 않다. 설계 (i) 와 (ii) 중 어느 하나를 가지고 본 실시예의 LCD 를 제조하는 것이 가능하다.

모노머 또는 올리고머는 광경화성 모노머군, 열경화성 모노머군 또는 그의 올리고머군으로부터 선택될 수도 있다. 더욱이, 모노머 또는 올리고머는 다른 적절한 부품을 포함할 수도 있다.

광경화성 모노머군 또는 올리고머군은 가시광선에 반응하는 것 뿐만 아니라 자외선에 반응하는 자외선 (UV) 경화성 모노머를 포함한다. 특히, 수행의 용이성 관점에서 볼 때, UV 경화성 모노머가 바람직하다.

본 실시예에 적용가능한 폴리머는 액정성 모노머 또는 올리고머를 포함하는 LC 분자와 유사한 구조를 가질 수도 있다. 그러나, 항상 폴리머가 배열 목적으로 사용되는 것은 아니기 때문에 플렉서블 폴리머는 알칼린 체인 (chain) 을 갖는다.

게다가, 단관능성 (單官能性) 모노머, 2 관능성 모노머, 및 다관능성 모노머 중 임의의 하나로 이루어질 수도 있다.

본 실시예에 적용가능한 UV 경화성 모노머는, 2-에틸헥실아크릴레이트, 부틸에틸아크릴레이트, 부톡시에틸아크릴레이트, 2-시아노에틸아크릴레이트, 벤질아크릴레이트, 시클로헥실아크릴레이트, 2-히드록시프로필아크릴레이트, 2-에폭시에틸아크릴레이트, NUN-디에틸아미노에틸아크릴레이트, NUN-디메틸아미노에틸아크릴레이트, 디시클로펜타닐아크릴레이트, 디시클로펜타닐아크릴레이트, 글리시딜아크릴레이트, 테트라히드로푸르프로필아크릴레이트, 이소보닐아크릴레이트, 이소데실아크릴레이트, 라우릴아크릴레이트, 모르폴린아크릴레이트, 페녹시에틸아크릴레이트, 페녹시디에틸렌글리콜아크릴레이트, 2,2,2-트리플로로에틸아크릴레이트, 2,2,3,3,3-펜타플로로프로필아크릴레이트, 2,2,3,3-테트라플로로프로필아크릴레이트, 2,2,3,4,4,4-헥사플로로부틸아크릴레이트, 및 다른 단관능성 아크릴레이트 조성물을 포함한다.

또한, 본 실시예에 적용되는 관능성 메타아크릴레이트 조성물은, 2-에틸헥실메타아크릴레이트, 부틸에틸메타아크릴레이트, 부톡시에틸메타아크릴레이트, 2-시아노에틸메타아크릴레이트, 벤질메타아크릴레이트, 시클로헥실메타아크릴레이트, 2-히드록시프로필메타아크릴레이트, 2-에폭시에틸메타아크릴레이트, NUN-디에틸아미노에틸메타아크릴레이트, NUN-디메틸아미노에틸메타아크릴레이트, 디시클로펜타닐메타아크릴레이트, 디시클로펜타닐메타아크릴레이트, 글리시딜메타아크릴레이트, 테트라히드로푸르프로필메타아크릴레이트, 이소보닐메타아크릴레이트, 이소데실메타아크릴레이트, 라우릴메타아크릴레이트, 모르폴린메타아크릴레이트, 페녹시에틸메타아크릴레이트, 페녹시디에틸렌글리콜메타아크릴레이트, 2,2,2-트리플로로에틸메타아크릴레이트, 2,2,3,3-테트라플로로프로필메타아크릴레이트, 및 2,2,3,4,4,4-헥사플로로부틸메타아크릴레이트를 포함한다.

또한, 4,4'-비페닐디아크릴레이트, 1,4-비스아크릴로일옥시벤젠, 4,4'-비스아크릴로일옥시디페닐에테르, 4,4'-비스아크릴로일옥시디페닐메탄, 3,9-비스 [1,1-디메틸-2-아크릴로일옥시에틸]-2,4,8,10-테트라스피로 [5,5]운데칸,  $\alpha, \alpha'$ -비스 [4-아크릴로일옥시페닐]-1,4-디소프로필벤젠, 1,4-비스아크릴로일옥시테트라플로로벤젠, 4,4'-비스아크릴로일옥시아카타플로로비페닐, 디에틸렌글리콜아크릴레이트, 1,4-부탄디올아크릴레이트, 1,3-부틸렌글리콜디아크릴레이트, 디시클로펜타닐디아크릴레이트, 글리세롤디아크릴레이트, 1,6-헥산디올디아크릴레이트, 네오펜틸글리콜디아크릴레이트, 테트라에틸렌글리콜디아크릴레이트, 트리메틸올프로판트리아크릴레이트, 펜타에리트리톨테트라아크릴레이트, 디트리메틸올프로판테트라아크릴레이트, 디펜타에리트리톨헥사아크릴레이트, 디펜타에리트리톨모노히드록시펜타아크릴레이트, 4,4'-디아크릴로일옥시디메틸스틸벤, 4,4'-디아크릴로일옥시디에틸스틸벤, 4,4'-디아크릴로일옥시프로필스틸벤, 4,4'-디아크릴로일옥시부틸스틸벤, 4,4'-디아크릴로일옥시디펜틸스틸벤, 4,4'-디아크릴로일옥시디헥실스틸벤, 4,4'-디아크릴로일옥시디플로로스틸벤, 4,4'-디아크릴로일옥시디클로로스틸벤, 2,2-3,3,4,4-헥사플로로펜타디올-1,5-디아크릴레이트, 1,1,2,2,3,3-헥사플로로프로-1,3-디아크릴레이트, 및 우레탄올리고머를 포함한다.

게다가, 디에틸렌글리콜메타아크릴레이트, 1,4-부탄디올메타아크릴레이트, 1,3-부틸렌글리콜메타아크릴레이트, 디시클로펜타닐메타아크릴레이트, 글리세롤메타아크릴레이트, 1,6-헥사디올메타아크릴레이트, 네오펜틸글리콜메타아크릴레이트, 테트라에틸렌글리콜메타아크릴레이트, 트리메틸올프로판트리아크릴레이트, 펜타에리트리톨테트라메타아크릴레이트, 펜타에리트리톨트리메타아크릴레이트, 디트리메틸올프로판테트라메타아크릴레이트, 디펜타에리트리톨헥사메타아크릴레이트, 디펜타에리트리톨모노히드록시펜타메타아크릴레이트, 2,2,3,3,4,4-헥사플로로펜타디올-1,5-디메타아크릴레이트를 포함하는 다관능성 메타아크릴레이트 조성물, 및 우레탄메타아크릴레이트 올리고머 및 스티렌, 아미노 스티렌 및 비닐 아세테이트가 부가적으로 유용하다.

더욱이, 본 실시예의 소자를 구동하기 위한 구동 전압은 폴리머릭 재료와 LC 재료 사이의 인터페이스에서 상호작용된다. 이 광에 있어서, 2,2,3,3,4,4-헥사플로로펜타디올-1,5-디아크릴레이트, 1,1,2,2,3,3-헥사플로로프로-1,3-디아크릴레이트, 2,2,2-트리플로로에틸아크릴레이트, 2,2,3,3,3-펜타플로로프로필아크릴레이트, 2,2,3,3-테트라플로로프로필아크릴레이트, 2,2,3,4,4-헥사플로로부틸아크릴레이트, 2,2,2-트리플로로에틸메타아크릴레이트, 2,2,3,3-테트라플로로프로필아크릴레이트, 2,2,3,4,4,4-헥사플로로부틸메타아크릴레이트, 또는 우레탄아크릴레이트 올리고머를 포함하는 조성물로부터 합성된 폴리머와 같은 플루오르

성분을 포함하는 폴리머가 사용될 수도 있다.

폴리머가 광경화성 또는 UV 경화성 모노머로 수행되는 경우, 통상적으로, 광 또는 UV 선에 대한 개시제로 이루어진 것이 사용된다. 개시제는 2,2-디에폭시아세토페논, 2-히드록시-2-메틸-1-페닐-1-온, 1-(4-이소프로필페닐)-2-히드록시-2-메틸프로판-1-온, 1-(4-도데실페닐)-2-히드록시-2-메틸프로판-1-온 또는 유사한 아세토페논, 또는 벤조인메틸에테르, 벤조인메틸에테르, 벤질메틸세탄올 또는 유사한 벤조인, 또는 벤조페논, 벤조일 벤조닉산, 4-페닐벤조페논, 3,3-디메틸-4-메톡시벤조페논 또는 유사한 벤조페논, 또는 디옥산톤, 2-클로티옥산톤, 2-메틸티옥산톤 또는 유사한 티옥산톤, 또는 디아조늄 솔트, 솔포늄 솔트, 요오드늄 솔트 및 셀레늄 솔트중 임의의 하나가 될 수도 있다.

이하, 본 발명의 실시예 및 비교예를 설명한다.

#### [실시예]

글래스 기판상에 막 형성 단계와 포토리소그래픽 단계를 반복함으로써 비결정 실리콘 TFT 어레이를 갖는 기판을 형성한다. TFT 어레이는  $480 \times 640 \times$  (각각  $100 \mu\text{m} \times 300 \mu\text{m}$  크기를 갖는) 3 픽셀을 갖고, 240 mm의 대각선 디스플레이 크기를 갖는다. 실시예 1에서, 기판측부로부터 명명된 바와 같이, TFT는 게이트-크롬층, 실리콘질화물-절연층, 비결정 실리콘반도체층, 드레인 및 소오스크롬층, 및 픽셀-ITO층으로 이루어지는 역스태거 구조를 갖는다. 문자 X의 형태의  $5 \mu\text{m}$  대각선폭 개구를 각 픽셀 전극의 ITO층에 형성하고, 문자 X의 형태로 상기 개구와 정렬하는 전극을 크롬으로 형성한다. 이 구조는 픽셀부에 대한 전압 수단과 독립적으로 전극에 전압을 인가하도록 설계된다. 전극이 게이트 전극과 동일한 층, 즉, 크롬층으로 형성되기 때문에 여분의 단계가 필요하지 않다.

RGB 컬러필터 기판을 상기 기판과 면접하는 기판으로서 이용했다.

2개의 기판을 세척한 후에, 도 3의 배향막 (21 및 31)을 스핀 코팅에 의해서 공급하고, 그후  $900 \text{ }^\circ\text{C}$  및  $220 \text{ }^\circ\text{C}$ 에서 베이킹한다. 배향막 (21 및 31)은 폴리이미드 배향 재료 JALS-428 (상표명, japan synthetic rubber로부터 구입가능함)로 형성했다. 계속해서, 상기 기판을 레이온 (rayon)으로 형성된 버핑 (buffing)포 (布)에 의해서 러빙했다. 러빙은 기판의 대각 방향으로 실행되었다. 즉, 상부 기판의 러빙 방향과 하부 기판의 러빙 방향은  $90^\circ$  차가 난다. 접착제를 기판의 단부에 공급하고, 그후 각각  $6 \mu\text{m}$  직경을 갖는 라텍스볼을 스페이서로 산포했다. 그후, 2개의 기판을 정렬하여 압력을 인가해서 함께 고착시켰다. 고착된 기판을 진공 탱크내부에 위치시킨다. 탱크를 배치시킨 후에, 내마틱 LC ZLI 4792 (상표명)을 기판내에 주입시켰다. 결과적인 LC 패널에 2개의 폴라라이저막 (편광판)을 서로 수직으로 부착시켰다.

종래의 방법으로 표시를 실행하기 위해 LCD의 X 형태의 전극에 8V를 인가했다. 픽셀 디스플레이를 위한 전압은 약 5.5V이다. 이 LCD는 모든 방향에서 계조 반전이 일어나지 않았으며, 측면으로부터 볼 때 울퉁불퉁해 보이지 않았으며 광시야각이 성취되었다.

개별 픽셀의 상태를 전압을 인가하면서 마이크로스코프를 통해 관찰했다. 각 픽셀이 도 7의 4개의 영역 A 내지 D로 분할되고, 영역 A 내지 D는 기판이 관측시 틸트된 경우 트위스트 방향과 라이징 방향이 상이했다.

더욱이, 계조 표시시 LCD의 시야각 특성은 방위각  $45^\circ$  간격에서 측정되었다. 측정에는 LC 평가 장치 LCD-5000 (상표명)가 사용되었다.

LCD가 모든 방향에서 거의 동일한 시야각 특성을 가졌으며,  $60^\circ$ 의 각 범위 내에서 어떠한 계조 반전도 나타나지 않았다.

#### [비교 실시예]

LCD는 전압이 X 형태의 전극에 인가되지 않는 것을 제외하고 실시예 1에서와 같은 방식으로 제조 및 구동된다. 이 LCD는 계조 반전이 일어났고 이미지 이후에 더 많이 발생했다. 마이크로스코프를 통해 관측되는 바와 같이, 디스클리네이션 (disclination)이 개별 픽셀에서 발생하고, 전압의 인가 바로 직후에 계속해서 변경된다.

#### [실시예 2]

LCD 패널은 TFT 어레이가 스태거 구조를 갖는 것을 제외하고는 실시예 1에서와 같은 방식으로 제조되었다. 특히, 글래스 기판상에 막형성 단계와 포토리소그래픽 단계를 반복함으로써 비정질 실리콘 TFT 어레이를 갖는 기판을 형성했다.

TFT 어레이는  $480 \times 640 \times$  (각각  $100 \mu\text{m} \times 300 \mu\text{m}$  크기를 갖는) 3 픽셀을 가지며, 240 mm의 대각선 디스플레이 크기를 갖는다. 실시예 2에서, TFT는 픽셀-ITO층, 소오스 및 드레인 크롬층, 비정질 실리콘 반도체층, 실리콘 질화물-절연층, 및 게이트 크롬층으로 이루어지는 스태거 구조를 갖는다.

문자 X의 형태의  $5 \mu\text{m}$  대각선폭 개구를 각 픽셀 전극의 ITO층에 형성했고, 문자 X의 형태로 개구와 정렬하는 전극을 크롬으로 형성했다.

이 구조는 픽셀부에 대한 전압 수단과 독립적으로 전극에 전압을 인가하도록 설계되었다. 이 전극은 게이트 전극과 동일한 층, 즉 크롬층으로 형성되었기 때문에, 여분의 단계가 필요하지 않다.

LCD 패널을 결합하고 LC를 채워 LCD를 제조했다. 종래 방식으로 표시를 수행하기 위해 LCD의 X 형태의 전극에 8V를 인가했다. 픽셀 표시를 위한 전압은 약 5V이었다. 이 LCD는 모든 방향에서 계조 반전이 일어나지 않았으며, 측면에서 볼 때, 울퉁불퉁해 보이지 않았으며 광시야각이 성취되었다.

#### [실시예 3]

TFT 기판은 실시예 1에서와 동일한 방법으로 제조되었고 컬러 필터 기판과 고착하여 LCD 패널을 조립하

었다. 함께 고착된 기판을 진공 탱크에 위치시켰다.

탱크를 배기시킨 후, UV 경화성 모노머 KAYRADPET-30 (상품명, 닛뵁 가야꾸 회사로부터 구입가능함) 의 0.2 wt% 및 개시제 Irganox 907 (상품명) 의 (모노머에 관련하여) 5 wt% 인, 네마틱 LC ZLI 4792 로 이루어진 LC 용액을 고착 기판에 주입시켰다. 결과적인 패널을 110 °C 까지 가열시키고, 그 후, 110 °C 로 30 초 동안 자외선 ( $0.1 \text{ mW/cm}^2$ ) 으로 조사시켰다. 계속해서, 10V, 5Hz 정현파 전압 및 5V, 5Hz 정현파 전압을 X 형태의 전극 및 픽셀에 각각 인가시키면서, 이 패널을 20 °C/min 의 속도로 냉각시켰다.

상기 패널에서, 각 픽셀은 폴러라이징 마이크로스코프를 통해 관찰되는 바와 같이 X 형태의 전극의 구성에 따라 4 개의 영역으로 성공적으로 분할되었다. 셀이 틸트된 경우, 4 개의 영역은 휘도의 변화에 기초하여 도 7 에 나타난 방향으로 라이징하는 것을 알 수 있다.

통상적인 조건에서 표시를 실행하기 위해 X 전극에 대한 전압을 중단시켰다. 결과적으로 시야각이 커졌고 하프톤의 경우에도 계조 반전이 일어나지 않았다. LC 는 마이크로스코프를 통해 관찰되는 바와 같이 X 형태의 전극의 구성에 따라 4 개의 상이한 영역에서 라이징되었다. 계조 표시시 LCD 의 시야각 특성을 방위각 45° 간격에서 측정하였다. 측정에는 상술한 LC 평가 장치 LCD-500 가 사용되었다. LCD 는 모든 방향에서 거의 동일한 시야각 특성을 가졌으며, 60° 의 각 범위내에서 어떠한 계조 반전도 나타나지 않았다.

[비교 실시예 2]

LCD 는 전압이 X 형태의 전극에 인가되지 않는 것을 제외하고는 실시예 2 에서와 동일한 방식으로 제조 및 구동되었다. LCD 에서, 각 픽셀은 균일하게 4 개의영역으로 분할되지 않았으며, 사선 방향으로 볼 때 LCD 가 울퉁불퉁하게 보였다.

[실시예 4]

실시예 1 에서와 마찬가지로, 글래스 기판상에 막 형성 단계와 포토리소그래픽 단계를 반복함으로써 비정질 실리콘 TFT 어레이를 갖는 기판을 형성했다. TFT 어레이는  $480 \times 640 \times (\text{각각 } 100 \mu\text{m} \times 300 \mu\text{m} \text{ 의 크기를 갖는})$  3 픽셀을 가지며, 240 mm 의 대각선 디스플레이 크기를 갖는다. 개별 픽셀 전극의 ITO 에는 개구를 형성시키지 않았다. 더욱이, 개별 픽셀을 질화막으로 덮은 후에, 크롬으로 이루어진 X 형태의 전극을 픽셀의 중앙에 형성시켰다. 다른 기판에 대해서는, RGB 컬러 필터로 이루어진 것을 사용했다. 실시예 1 에서와 같은 방식으로 2 개의 기판을 함께 고착시키고, 그 후, 실시예 1 에서와 같은 방법으로 LCD 를 제조했다.

문자 X 의 형태의 5 μm 대각선폭 개구는 각 픽셀 전극의 ITO 층에 형성하였고, 문자 X 의 형태로 상기 개구와 정렬하는 전극은 크롬으로 형성되었다. 이 구조는 픽셀부에 대한 전압 수단과 독립적으로 전극에 전압을 인가하도록 설계되었다. 전극은 게이트 전극과 동일한 층, 즉, 크롬층으로 형성될 수 있기 때문에, 여분의 단계가 필요하지 않다.

LCD 패널을 결합시키고 LC 로 채워 LCD 를 제조했다. 종래 방식으로 표시를 수행하기 위해 LCD 의 X 형태의 전극에 8 V 를 인가했다. 픽셀 표시에 대한 전압은 약 5V 이다. 또한, 이 LCD 는 모든 방향에서 계조 반전이 일어나지 않았으며, 측면에서 볼 때 광시야각을 얻을 수 있었고 울퉁불퉁한 것이 나타나지 않았다. 상기 패널에서, 각 픽셀은 폴러라이징 마이크로스코프를 통해 관찰되는 바와 같이, X 형태의 전극의 구성에 따라 4 개의 영역으로 분할되었다. 셀이 틸트된 경우, 4 개의 영역은 휘도의 변화에 기초하여 도 7 에 나타난 방향으로 라이징하는 것을 알 수 있다.

통상적인 조건에서 표시를 수행하기 위해 X 전극에 대한 전압을 중단시켰다. 결과적으로 시야각이 커졌고 하프톤의 경우에도 계조 반전이 일어나지 않았다. LC 는 마이크로스코프를 통해 관찰되는 바와 같이 X 형태의 전극의 구성에 따라 4 개의 다른 영역에서 라이징되었다. 계조 표시시 LCD 의 시야각 특성은 방위각 45° 의 각 범위 내에서 어떠한 계조반전도 나타나지 않았다.

[실시예 5]

도 9 에 나타난 전극을 사용한 것을 제외하고는, LC 패널은 실시예 3 에서와 같은 방법으로 제조되었다. 제 2 전극에 인가된 사인파 전압은 기판의 냉각 속도가 5 °C/min 으로부터 20 °C/min 까지 연속적으로 가변시키면서 5V 로부터 20V 까지 연속해서 가변시켰다. 이러한 모든 조건에서, 개별 전극은 전극의 구성에 따라 4 개로 분할되었다. 계조 반전은 60. 시야각 내에서 어떠한 방향에서도 나타나지 않았다.

### 발명의 효과

요약하면, 본 발명에 따르면, LCD 는, 개구를 갖는 전극과, 제 2 전극과 반대측 전극 사이에 인가될 반대측 전극사이에 인가되는 전압보다 높은 전압으로 구동될 수 있다. LCD 는 계조 반전이 일어나지 않으며, 블랙이 표시되는 동안 화이트가 나타나지 않는 광시야각을 갖는다. 더욱이, LCD 는 고 콘트라스트를 갖는다. 게다가, LCD 는 여분의 단계를 필요로 하지 않고 단순한 공정에 의해서 제조될 수 있다.

각종 변경은 본 발명의 범위를 벗어남이 없이 개시한 본 발명을 속지한 후에 당해 기술 분야에 숙련된 자에 의해서 이루어질 수 있다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1

2 개의 기판,

상기 2 개의 기판 사이에 끼워져 있고 다른 종류의 복수 영역이 공존하는 LC 층,

상기 2 개의 기판사이에 제공되어 상기 2 개의 기판중 하나 이상의 기판 상에 개구와 함께 형성되는 제 1 전극, 및

상기 개구에 위치하여 상기 2 개의 기판중 하나의 기판 상에 제공되는 제 2 전극으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 LCD.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 복수 영역이 LC 배향의 트위스트 방향은 일치하지만 LC 분자의 라이징 방향은 다른 영역을 포함하는 것을 특징으로 하는 LCD.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 복수 영역은 개별 픽셀에 존재하며 LC 배향의 트위스트 방향 및 LC 분자의 라이징 방향이 다른 4 개의 영역으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 LCD.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 제 2 전극은 개별 픽셀의 대각선상에 위치되는 것을 특징으로 하는 LCD.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 제 2 전극은 개별 픽셀의 장축에 평행한 부분을 포함하는 것을 특징으로 하는 LCD.

#### 청구항 6

2 개의 기판,

상기 2 개의 기판사이에 끼워져 있고 다른 종류의 복수의 영역이 공존하는 LC 층,

상기 2 개의 기판중 하나 이상의 기판상에 제공되는 제 1 전극, 및

상기 제 1 전극상에 제공되지만 상기 제 1 전극으로부터 절연되는 제 2 전극을 구비하는 것을 특징으로 하는 LCD.

#### 청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 복수 영역이 LC 배향의 트위스트 방향은 동일하지만, LC 분자의 라이징 방향은 다른 영역을 포함하는 것을 특징으로 하는 LCD.

#### 청구항 8

제 6 항에 있어서, 상기 복수 영역은 개별 픽셀에 존재하며 LC 배향의 트위스트 방향 및 LC 분자의 라이징 방향이 다른 4 개의 영역으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 LCD.

#### 청구항 9

제 6 항에 있어서, 상기 제 2 전극은 개별 픽셀의 대각선상에 위치되는 것을 특징으로 하는 LCD.

#### 청구항 10

제 6 항에 있어서, 상기 제 2 전극은 개별 픽셀의 장축에 평행한 부분을 포함하는 것을 특징으로 하는 LCD.

#### 청구항 11

2 개의 기판, 상기 2 개의 기판중 하나 이상의 기판상에 제공되어 개구와 함께 형성되는 제 1 전극, 및 상기 제 1 전극과 정렬하여 하나의 기판상에 제공되는 제 2 전극으로 이루어지는 엠프티 패널을 준비하는 단계,

LC 를 상기 엠프티 패널로 주입하는 단계, 및

상기 제 1 전극과 상기 제 1 전극에 대면하는 제 3 전극 사이에 인가되는 전압보다 높은 전압을 상기 제 2 전극과 상기 제 3 전극 사이에 인가하면서, LC 의 등방상 LC 층 전이 온도보다 높은 온도로부터 전이 온도보다 낮은 온도로 상기 엠프티 패널을 냉각시키는 단계로 이루어지는 것을 특징으로 하는 LCD 제조 방법.

#### 청구항 12

제 11 항에 있어서, 상기 LC 는 유기물 중합체를 포함하는 것을 특징으로 하는 LCD 제조 방법.

#### 청구항 13

제 11 항에 있어서, 상기 LC 는 모노머 또는 올리고머중 하나를 포함하고, 모노머 또는 올리고머는 LC를 주입한 후에 LC 에서 중합되는 것을 특징으로 하는 LCD 제조 방법.

#### 청구항 14

제 11 항에 있어서, 상기 복수 영역은 개별 픽셀에 존재하며 LC 배향의 트위스트 방향 및 LC 분자의 라이징 방향이 다른 4 개의 영역으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 LCD 제조 방법.



**청구항 15**

제 11 항에 있어서, 상기 제 2 전극은 개별 픽셀의 대각선상에 위치되는 것을 특징으로 하는 LCD 제조 방법.

**청구항 16**

제 11 항에 있어서, 상기 제 2 전극은 개별 픽셀의 장측에 평행한 부분을 포함하는 것을 특징으로 하는 LCD 제조 방법.

**청구항 17**

2 개의 기판, 상기 2 개의 기판중 하나 이상의 기판 상에 제공되는 제 1 전극, 상기 제 1 전극 상에 제공되지만 상기 제 1 전극으로부터 절연되는 제 2 전극으로 이루어진 엠프티 패널을 준비하는 단계,

LC 를 상기 엠프티 패널로 주입하는 단계, 및

상기 제 1 전극과 상기 제 1 전극에 대면하는 제 3 전극 사이에 인가되는 전압보다 높은 전압을 상기 제 2 전극과 상기 제 3 전극 사이에 인가하면서, LC 의 등방상 LC 층 전이 온도보다 높은 온도로부터 전이 온도보다 낮은 온도로 상기 엠프티 패널을 냉각시키는 단계로 이루어지는 것을 특징으로 하는 LCD 제조 방법.

**청구항 18**

제 17 항에 있어서, 상기 LC 는 유기물 증합체를 포함하는 것을 특징으로 하는 LC 제조 방법.

**청구항 19**

제 17 항에 있어서, 상기 LC 는 모노머 및 올리고머중 하나를 포함하고, 모노머 또는 올리고머는 LC 의 주입후에 LC에서 중합되는 것을 특징으로 하는 LC 제조 방법.

**청구항 20**

제 17 항에 있어서, 상기 복수 영역은 개별 픽셀에 존재하고 LC 배향의 트위스트 방향 및 LC 분자의 라이징 방향이 다른 4 개의 영역으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 LC 제조 방법.

**청구항 21**

제 17 항에 있어서, 상기 제 2 전극은 개별 픽셀의 대각선상에 위치되는 것을 특징으로 하는 LC 제조 방법.

**청구항 22**

제 17 항에 있어서, 상기 제 2 전극은 개별 픽셀의 장측에 평행한 부분을 포함하는 것을 특징으로 하는 LC 제조 방법.

**청구항 23**

적어도 2 개의 기판, 상기 2 개의 기판중 하나 이상의 기판상에 제공되어 개구와 함께 형성되는 제 1 전극, 및 상기 제 1 전극에 정렬되어 하나의 기판상에 제공되는 제 2 전극을 구비하는 LCD 를 구동하는 방법에 있어서,

상기 제 1 전극과 상기 제 1 전극과 대면하는 제 3 전극 사이에 인가되는 전압 보다 높은 전압이 상기 제 2 전극과 상기 제 3 전극 사이에 인가되는 것을 특징으로 하는 LCD 구동 방법.

**청구항 24**

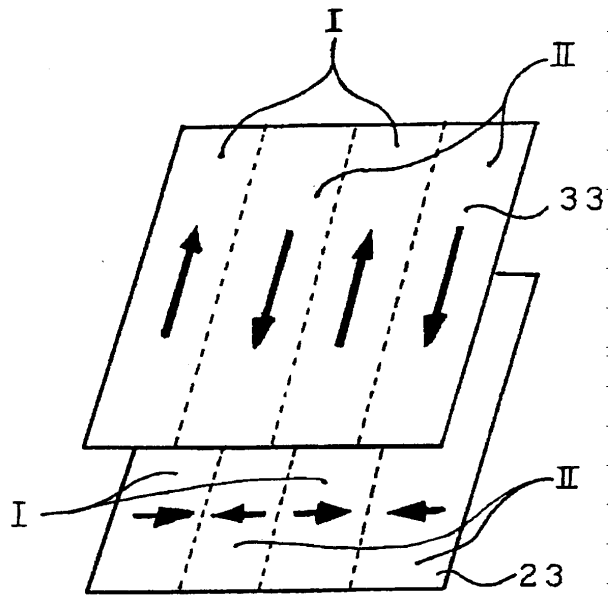
적어도 2 개의 기판, 상기 2 개의 기판중 하나 이상의 기판상에 제공되는 제 1 전극, 및 상기 제 1 전극 상에 제공되지만 상기 제 1 전극으로부터 절연되는 제 2 전극을 구비하는 LCD 를 구동하는 방법에 있어서,

상기 제 1 전극과 상기 제 1 전극과 대면하는 제 3 전극사이에 인가되는 전압 보다 높은 전압이 상기 제 2 전극과 상기 제 3 전극 사이에 인가되는 것을 특징으로 하는 LCD 구동 방법.

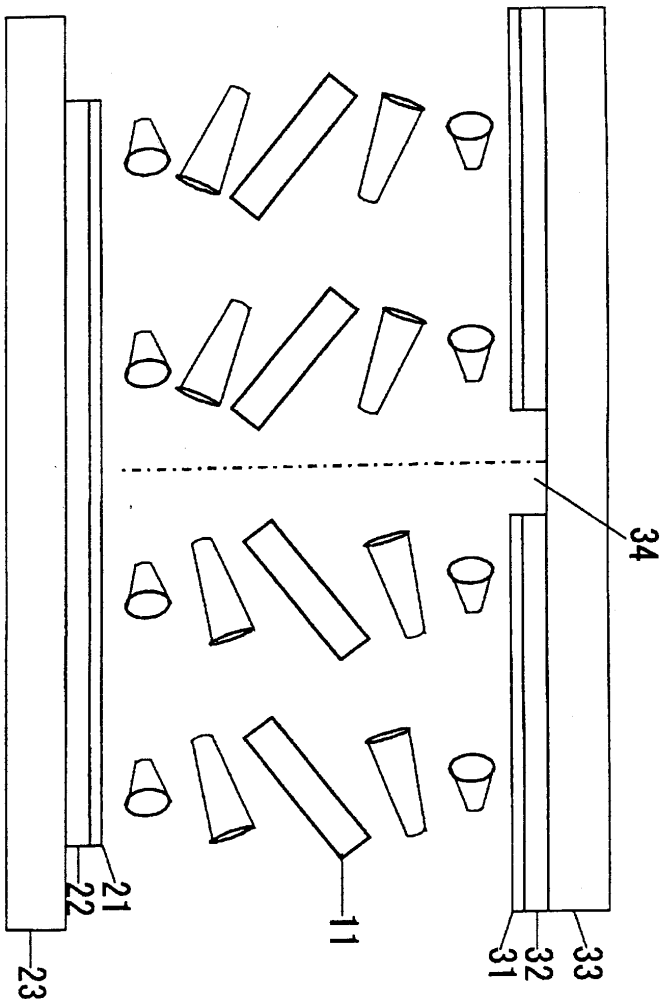
**도면**

도면1

종래 기술

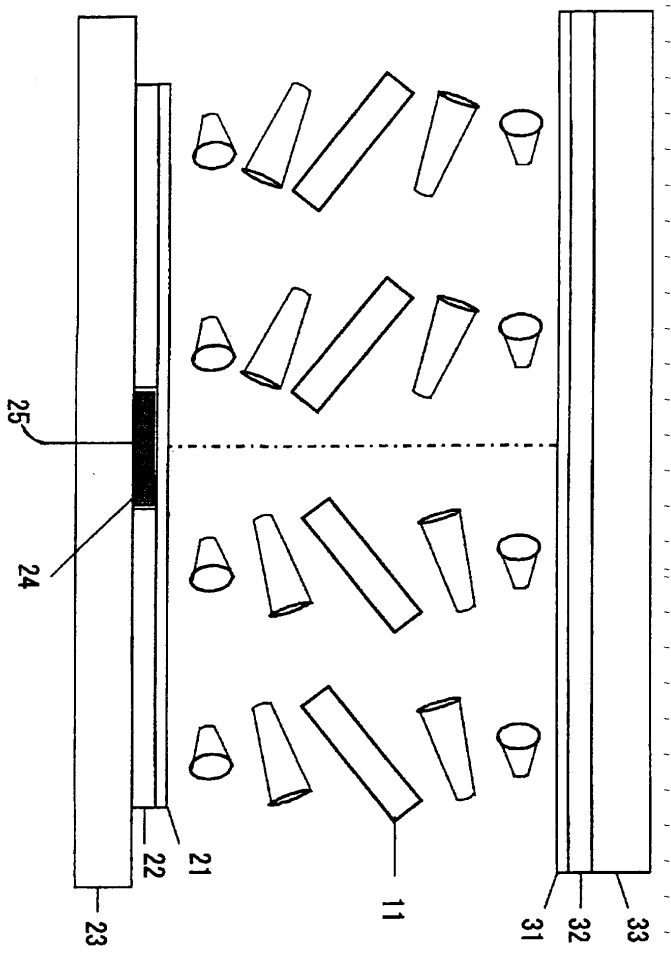


도면2

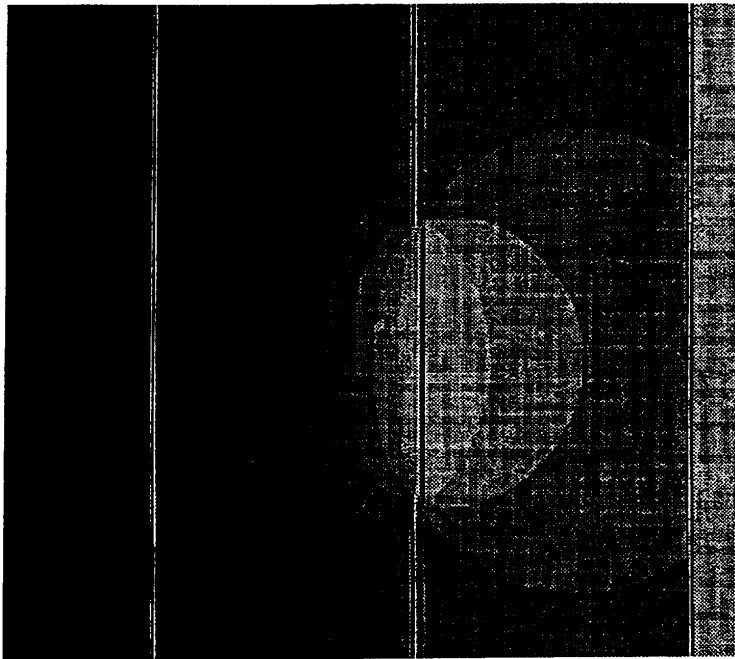


종래 기술

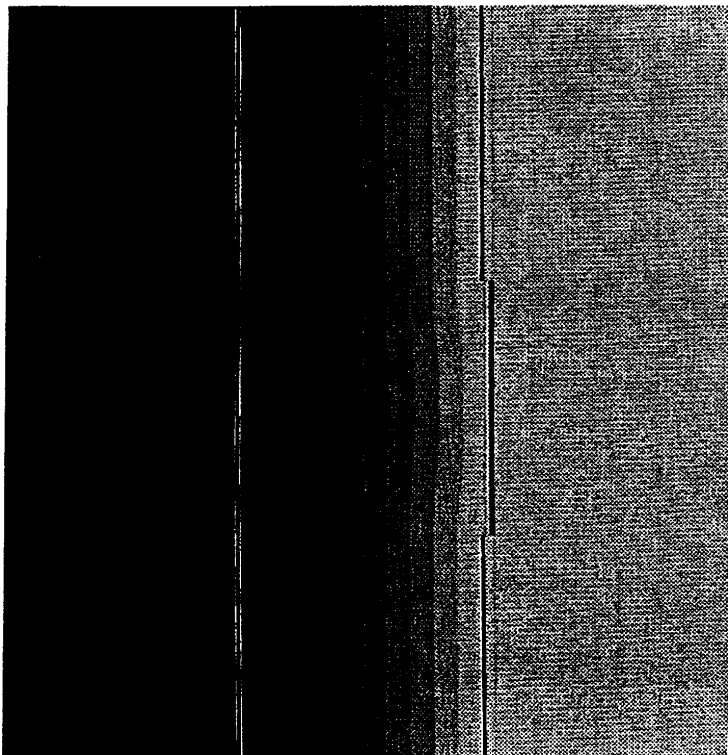
도면3



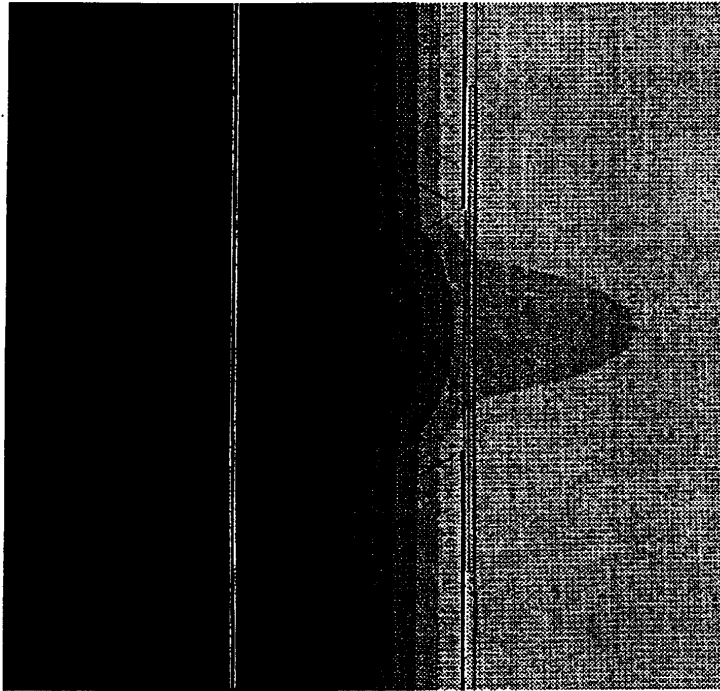
도면4



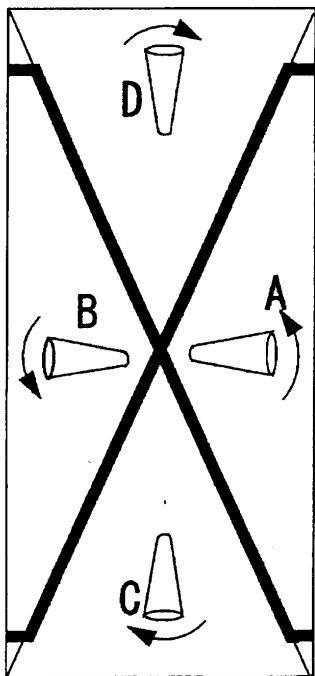
도면5



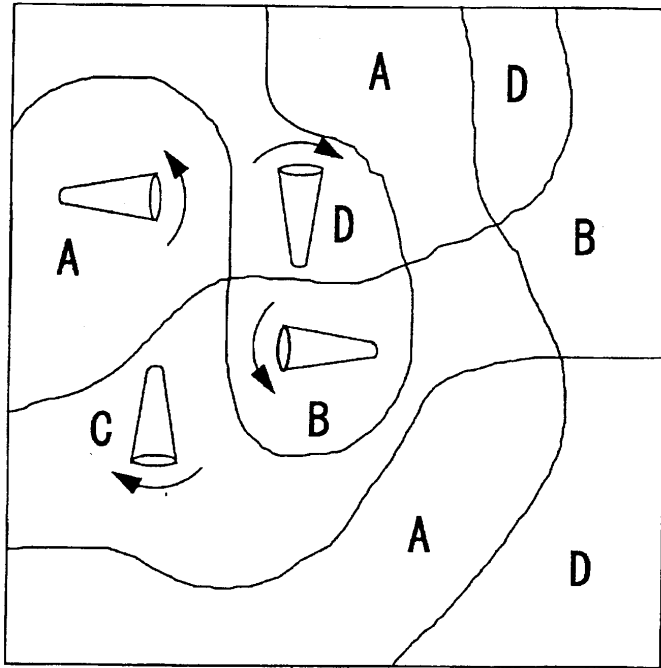
도면6



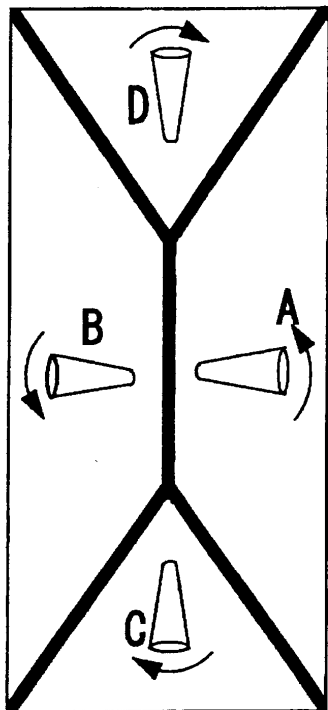
도면7



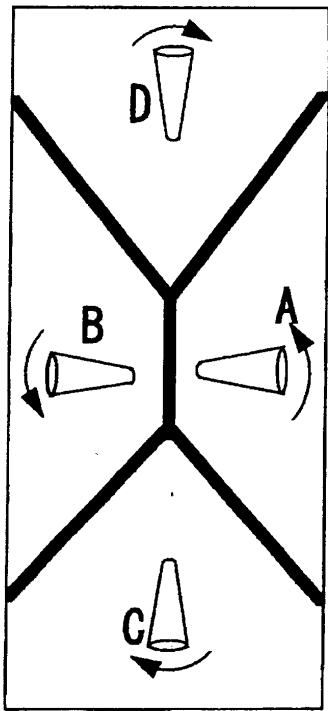
도면8



도면9



도면10



도면11

