



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0060197
(43) 공개일자 2009년06월11일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006.01) *G02F 1/133* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0123083

(22) 출원일자 2008년12월05일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

JP-P-2007-315746 2007년12월06일 일본(JP)

(71) 출원인

소니 가부시끼 가이샤

일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1

(72) 발명자

우에다 가즈야

일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 가부시
끼 가이사내

가마다 쓰요시

일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 가부시
끼 가이사내

(74) 대리인

유미특허법인

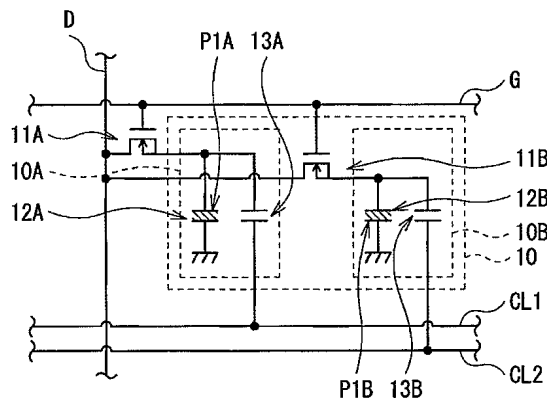
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 액정 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

회로의 시야각 특성을 향상시킬 수 있는 액정 표시 장치가 제공된다. 상기 액정 표시 장치는, 서로 교차하여 연결되는 신호선(data line) 쌍; 상기 신호선 쌍에 제공되고, 액정 소자와 용량 소자를 각각 가지는 복수의 서브 화소로 구성된 화소; 상기 화소에 할당된 대응하는 신호선 쌍에 접속되도록 상기 복수의 서브 화소 각각에 제공되고, 영상 신호에 기초하여 전압을 액정 소자에 인가함으로써 표시 구동을 수행하는 구동 소자; 및 상기 용량 소자의 일단과 접속되도록 상기 복수의 서브 화소 각각에 제공되는 용량선(capacitance line)을 포함한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

서로 교차하여 연장되는 신호선(data line) 쌍;

상기 신호선 쌍에 제공되고, 액정 소자와 용량 소자를 각각 가지는 복수의 서브 화소로 구성된 화소;

상기 화소에 할당된 대응하는 신호선 쌍에 접속되도록 상기 복수의 서브 화소 각각에 제공되고, 영상 신호에 기초하여 전압을 액정 소자에 인가함으로써 표시 구동을 수행하는 구동 소자; 및

상기 용량 소자의 일단과 접속되도록 상기 복수의 서브 화소 각각에 제공되는 용량선(capacitance line)

을 포함하고,

상기 용량 소자의 타단은, 상기 구동 소자에 상기 액정 소자와 함께 공통으로 접속되어 있으며,

상기 액정 소자는, 1개의 화소를 구성하는 상기 복수의 서브 화소 사이에 프리틸트각(pretilt angle)이 상이한 액정 분자를 포함하는,

액정 표시 장치.

청구항 2

서로 교차하여 연장되는 신호선 쌍;

상기 신호선 쌍에 제공되고, 액정 소자와 용량 소자를 각각 가지는 복수의 서브 화소로 구성된 화소;

상기 화소에 할당된 대응하는 신호선의 쌍에 접속되도록 상기 복수의 서브 화소 각각에 제공되고, 영상 신호에 기초하여 전압을 상기 액정 소자에 인가함으로써 표시 구동을 수행하는 구동 소자; 및

상기 화소의 상기 복수의 서브 화소에 제공되고, 상기 복수의 서브 화소의 상기 용량 소자 모두의 일단과 공통으로 접속된 용량선

을 포함하고,

상기 용량 소자의 타단은, 상기 구동 소자에 상기 액정 소자와 함께 공통으로 접속되어 있으며,

상기 액정 소자와 상기 용량 소자와의 용량비가 1개의 화소를 구성하는 상기 복수의 서브 화소 사이에서 상이하고,

상기 액정 소자는, 1개의 화소를 구성하는 상기 복수의 서브 화소 사이에 프리틸트각이 상이한 액정 분자를 포함하는,

액정 표시 장치.

청구항 3

서로 교차하여 연장되는 신호선 쌍, 및 상기 신호선 쌍에 제공되고, 액정 소자와 용량 소자를 각각 가지는 복수의 서브 화소로 구성된 화소를 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법으로서,

상기 복수의 서브 화소 각각에, 영상 신호에 기초하여 상기 액정 소자에 전압을 인가함으로써 표시 구동을 수행하는 구동 소자를 형성하고, 상기 화소에 형성된 모든 구동 소자를 상기 화소에 할당된 대응하는 신호선 쌍에 접속하는 단계;

상기 액정 소자 및 상기 용량 소자를, 대응하는 구동 소자에 공통으로 접속되도록 형성하는 단계; 및

상기 복수의 서브 화소 각각에, 상기 용량 소자의, 상기 구동 소자와 반대쪽 일단에 접속되도록, 용량선을 형성하는 단계

를 포함하고,

상기 액정 소자는, 내부의 대향면(inner facing surface)에 배향막을 각각 가지는 전극 기관 쌍 사이에, 중합성 모노머(polymerizable monomer)와 액정 분자를 포함하는 액정층을 밀봉한 후, 용량선을 이용하여 상기 복수의

서브 화소 사이에 서로 상이한 전압을 상기 전극 기관 쌍에 인가한 동안에, 상기 화소 내의 모든 모노머를 일괄하여 중합시켜 형성되는,

액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 4

서로 교차하여 연장되는 신호선 쌍, 및

상기 신호선 쌍에 제공되고, 액정 소자와 용량 소자를 각각 가지는 복수의 서브 화소로 구성된 화소를 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법으로서,

상기 복수의 서브 화소 각각에, 영상 신호에 기초하여 상기 액정 소자에 전압을 인가함으로써 표시 구동을 수행하는 구동 소자를 형성하고, 상기 화소에 형성된 모든 구동 소자를 상기 화소에 할당된 대응하는 신호선 쌍에 접속하는 단계;

상기 액정 소자와 상기 용량 소자의 용량비가 상기 복수의 서브 픽셀들 사이에 상이하도록 하여, 상기 액정 소자 및 상기 용량 소자를, 대응하는 구동 소자에 공통으로 접속되도록 형성하는 단계

상기 화소 내의 모든 용량 소자의, 상기 구동 소자와 반대쪽 일단 각각에 접속되도록, 공통의 용량선을 형성하는 단계

를 포함하고,

상기 액정 소자는, 내부의 대향면에 배향막을 각각 가지는 전극 기관 쌍 사이에, 중합성 모노머와 액정 분자를 포함하는 액정층을 밀봉한 후, 상기 액정 소자와 상기 용량 소자와의 용량비의 차이를 이용하여, 상기 복수의 서브 화소 사이에 서로 상이한 전압을 상기 전극 기관 쌍에 인가한 동안에, 상기 화소 내의 모든 모노머를 일괄하여 중합시켜 형성되는,

액정 표시 장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은, 액정 소자를 포함하는 복수의 화소를 구비한 액정 표시 장치, 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

<2> 관련 출원의 상호참조

<3> 본 발명은 2007년 12월 6일자로 일본 특허청에 출원된, 일본 특허출원 제2007-315746호와 관련된 내용을 포함하며, 이 출원에 개시된 내용 전부는 참조에 의해 본 명세서에 포함된다.

배경 기술

<4> 최근, 액정 텔레비전, 노트북 PC, 차량 네비게이션 등의 표시 모니터로서 예를 들면, 수직 배향형 액정(vertical alignment liquid crystal)을 사용한 VA(Vertical Alignment) 모드의 액정 표시 장치가 제안되어 있다.

<5> 이 VA 모드는, 액정 분자가 음의 유전율 이방성(negative dielectric anisotropy)을 가지기 때문에, 즉 분자의 장축(major axis) 방향의 유전율이 단축(minor axis) 방향의 유전율보다 작기 때문에, TN(Twisted Nematic) 모드에 비해 넓은 시야각을 실현할 수 있다.

<6> 그러나, VA 모드 액정 표시 장치는 휘도 변위, 즉 표시 화면을 정면 방향에서 본 때의 휘도비((luminance ratio)가 경사 방향에서 본 때의 휘도비와 상이하다는 단점이 있다. 도 11은, VA 모드 액정 표시 장치에서의 영상 신호의 계조(0~255)와 휘도비(255 레벨 계조의 휘도에 대한 휘도비)와의 관계를 나타낸 그래프이다. 그 그래프에서 화살표(P101)로 나타낸 바와 같이, 정면 방향에서 본 경우의 휘도 특성(그래프에서 곡선 "Ys(0°)"로 나타낸 것)과 45도 방향에서 본 경우의 휘도 특성(그래프에서 곡선 "Ys(45°)"로 나타낸 것)은, 큰 차이가 있다. 이것은 45도 방향에서 본 경우에는 정면 방향에서 본 경우보다 휘도가 높아지게 변위되는 것을 증명한다. 이와 같은 현상은, "화이트쉬(whitish)", "워시아웃(wash out)", "컬러 시프트(color shift)" 등으로 불리며, VA 모

드 액정 표시 장치의 최대의 결점으로 생각되고 있다. 화이트쉬 현상을 해결하기 위하여, 단위 화소를 복수의 서브 화소로 분리하여 각 서브 화소의 임계값을 서로 다르게 설정하는 것(이른바 멀티 화소 구조)이 제안되어 있다.

<7> 지금까지 여러 유형의 멀티 화소 구조가 제안되었으며, 일본 특허공개공보 H2-12호, 미국특허 제4,840,460호, 및 일본특허 제3076938호에서는 용량 결합에 기초한 HT(halftone-gray scale, 하프톤 계조) 방법을 적용한다. 이들 특허문헌에 나타난 멀티 화소 구조에서는, 복수의 서브 화소 사이의 전위차가 용량 비율에 기초하여 정해진다. 더욱 구체적으로는, 서로 교차하는 데이터선(D)과 게이트선(G)의 쌍에 의해 둘러싸이는 영역에 서브 화소(120A)와 서브 화소(120B)로 구성된 화소(120)가 설치되는, 도 12에 나타난 바와 같은 회로 구성을 포함한다. 이 유형의 멀티 화소 구조에서, 서브 화소(120A, 120B)는 액정 소자(122A, 122B)와 보조 용량 소자(123A, 123B)를 각각 가지고, 서브 화소(120A, 120B)가 공유하는 공통의 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT) 소자(121)의 소스와 접속되어 있다. 액정 소자(122A, 122B) 및 보조 용량 소자(123A, 123B)는, TFT 소자(121)에 병렬 접속되어 있다. 그러나, TFT 소자(121)와 서브 화소(120B) 사이에는 결합 용량(Cc)이 직렬로 제공되어 있다. 데이터선(D)은 TFT 소자(121)의 드레인에 접속되고, 게이트선(G)은 TFT 소자(121)의 게이트에 접속되어 있다. 또한, 보조 용량 소자(123A, 123B)의 타단은, 공유되는 공통의 보조 용량선(CL)에 접속되어 있다. 이와 같은 회로 구성의 멀티 화소 구성에서는, 결합 용량(Cc)의 크기에 따라 서브 화소(120A)와 서브 화소(120B)의 전위차가 정해져, 그 결과, 일정한 계조로 서브 화소(120A)와 서브 화소(120B)의 휘도비가 정해진다.

<8> 일본 특허공개공보 제2003-255305호는 멀티 화소 구조의 다른 예를 개시하고 있다. 이 멀티 화소 구조에서는, 액정 분자의 프리틸트각(pretilt angle)이 복수의 서브 화소 사이에 상이하여, 임계값이 복수의 서브 화소 사이에 달라질 수 있다.

<9> 도 13은 종래기술의 멀티 화소 구조에서의 영상 신호의 계조와 각 서브 화소의 표시 모드 사이의 관계의 일례를 나타낸 것이다. 여기서, 0 레벨(흑색 표시 레벨)에서 255 레벨(백색 표시 레벨)까지 계조가 증가하는(휘도가 높아지는) 과정에서, 화소의 일부분(서브 화소 중 하나)의 휘도가 높아지고, 그 후, 화소의 남은 부분(나머지 서브 화소)이 추종한다는 것을 보여준다. 이와 같은 멀티 화소 구조에 의하면, 예를 들면, 도 11의 화살표 P102로 나타난 바와 같이, 화소 구조의 45° 방향에서 본 휘도 특성을 나타내는 곡선 "Ym(45°)"가 통상의 화소 구조의 45° 방향에서 본 휘도 특성을 나타내는 곡선 "Ys(45°)"보다 곡선 "Ys(0°)"에 더 유사하다. 이와 같이, 화이트쉬 현상이 억제되었음을 입증한다.

<10> 진술한 멀티 화소 구조 외에, 도 14에 나타난 바와 같은 통상의 화소 구조에서 단위 프레임을 복수(예를 들면, 2개)의 서브 프레임으로 시간축으로 분할하고, 2개의 서브 프레임을 상이한 시간에 사용하여 고휘도와 저휘도를 분리 표현하여 원하는 휘도를 얻음으로써, 멀티 화소 구조의 경우와 마찬가지로 하프 톤의 효과를 얻을 수 있다. 이렇게 하여 화이트쉬 현상이 억제된다.

발명의 내용

<11> 그러나, 용량 결합에 의한 HT법을 채용한 멀티 화소 구조에서는, 도 12에 전형적으로 나타난 바와 같이, 서브 화소(122B)가 결합 용량(Cc)를 통하여 데이터선(D)과 접속되어 있으므로, 그 결합 용량(Cc) 만큼 구동 전압이 강하하여, 서브 화소(122B)의 투과율 저하를 초래한다. 따라서, 표시 화면 전체가 또한 어두워진다. 게다가, 액정 표시 소자의 액정층이 전극에 직접 접속되어 있지 않기 때문에(플로팅 상태), 스크린 번(screen burn)(또는 화상 지속(image persistence)의 우려가 있다.

<12> 일본 특허공개공보 제2003-255305호의 경우에는, 서브 화소 사이에서 액정 분자의 프리틸트각이 상이한 멀티 화소 구조를, 액정 분자와 함께 자외선 경화성의 모노머(UV curable monomer)를 액정층에 밀봉한 후, 각 서브 화소에 상이한 크기의 전압을 인가하면서 포토마스크를 사용하여 수화, 선택적으로 UV를 조사하여 형성한다. 그러나, 이러한 제조 방법은 포토마스크와 UV를 조사해야 하는 선택된 서브 화소와의 정렬이 곤란하고, 서브 화소 마다의 소정의 프리틸트각을 얻기가 그다지 쉽지 않다. 또한, 서브 화소 사이의 경계가 불명료해지므로, 원하는 광학 특성을 거의 얻을 수 없다.

<13> 각 단위 프레임을 시간축으로 분할하여 하프 톤 효과를 얻는 도 14의 화소 구조에 적용된 방법에서는, 실효 해상도(effective resolution)가 저하될 수 있다(예를 들어 2개의 화소로 1개의 단위 프레임이 구성되는 경우, 실효 해상도는 절반으로 줄어든다). 또는 1개의 화소를 시간에 의해 서브 프레임으로 분할하는 경우에는, 깜박임(flicker)을 회피를 위하여 구동 주파수를 적어도 2배로 할 필요가 있고, 이 때문에 소비 전력이 증대하고 TFT의 ON/OFF 동작이 저하하기 때문에 표시 휘도의 불균일이 발생하는 단점이 있다.

- <14> 본 발명은 이러한 단점을 감안하여 고안된 것이며, 간소한 구성이면서, 예를 들면, VA 모드 액정을 사용한 경우라도 휘도의 시야각 특성을 향상시킬 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 것이 바람직하다. 또한, 상기한 액정 표시 장치를 더욱 간편하고 고정밀도로 제조할 수 있는 액정 표시 장치의 제조 방법을 제공하는 것이 바람직하다.
- <15> 본 발명의 실시예에 따르면, 서로 교차하여 연장되는 신호선(data line) 쌍; 상기 신호선 쌍에 제공되고, 액정 소자와 용량 소자를 각각 가지는 복수의 서브 화소로 구성된 화소; 상기 화소에 할당된 대응하는 신호선 쌍에 접속되도록 상기 복수의 서브 화소 각각에 제공되고, 영상 신호에 기초하여 전압을 액정 소자에 인가함으로써 표시 구동을 수행하는 구동 소자; 및 상기 용량 소자의 일단과 접속되도록 상기 복수의 서브 화소 각각에 제공되는 용량선(capacitance line)을 포함하는 제1 액정 표시 장치가 제공된다. 상기 용량 소자의 타단은 상기 구동 소자에 상기 액정 소자와 함께 공통으로 접속되어 있고, 상기 액정 소자는 1개의 화소를 구성하는 상기 복수의 서브 화소 사이에서 프리틸트각(pretilt angle)이 상이한 액정 분자를 포함한다. 프리틸트각은, 기판 표면에 대한 법선과 액정 분자의 장축(major axis)과의 최초 정렬 각도(aligned angle)라는 것에 유의하기 바란다.
- <16> 본 발명의 실시예의 제1 액정 표시 장치에서는, 액정 소자에 포함되는 액정 분자가 복수의 서브 화소 사이에서 서로 상이한 프리틸트각을 가지고 있으므로, 임의의 계조에서 각각의 서브 화소가 상이한 휘도를 나타낸다. 여기서, 각각의 서브 화소는 일대일로 제공되는 구동 소자를 통하여 공통의 신호선 쌍과 접속되어 있어, 더욱 간소화된 구성이다. 한편, 복수의 구동 소자는 서브 화소에 일대일 대응하여 제공되고, 각각의 서브 화소 내의 용량 소자는 자신의 용량선에 접속되어 있다. 이러한 구성에 의해, 제조 과정에서는, 각각의 서브 화소에 구동 소자를 닫은 상태로 서로 상이한 전위를 각각의 용량선을 통하여 인가함으로써, 간단하고 정확하게 프리틸트각의 차를 설정한다.
- <17> 본 발명의 실시예에 따르면, 서로 교차하여 연장되는 신호선 쌍; 상기 신호선 쌍에 제공되고, 액정 소자와 용량 소자를 각각 가지는 복수의 서브 화소로 구성된 화소; 상기 화소에 할당된 대응하는 신호선의 쌍에 접속되도록 상기 복수의 서브 화소 각각에 제공되고, 영상 신호에 기초하여 전압을 상기 액정 소자에 인가함으로써 표시 구동을 수행하는 구동 소자; 및 상기 복수의 서브 화소에 제공되고, 상기 복수의 서브 화소의 상기 용량 소자 모두의 일단과 공통으로 접속된 용량선을 포함하는, 제2 액정 표시 장치가 제공된다. 상기 용량 소자의 타단은 상기 구동 소자에 상기 액정 소자와 함께 공통으로 접속되어 있으며, 상기 액정 소자와 상기 용량 소자와의 용량비가 1개의 화소를 구성하는 상기 복수의 서브 화소 사이에서 상이하고, 상기 액정 소자는 1개의 화소를 구성하는 상기 복수의 서브 화소 사이에서 프리틸트각이 상이한 액정 분자를 포함한다.
- <18> 본 발명의 실시예의 제2 액정 표시 장치에서는, 액정 소자에 포함되는 액정 분자가 복수의 서브 화소 사이에서 서로 상이한 프리틸트각을 가지고 있으므로, 임의의 계조에서 각각의 서브 화소는 서로 상이한 휘도를 나타낸다. 여기서, 각각의 서브 화소는 일대일로 제공되는 구동 소자를 통하여 공통의 신호선과 접속되어 있고, 서브 화소에 제공된 각각의 용량 소자는 공통의 용량선과 접속되어 있어, 구성이 더욱 간단해진다. 한편, 서브 화소에 일대일 대응하여 복수의 구동 소자가 제공된다. 게다가, 액정 소자의 용량과 용량 소자의 용량과의 용량비가 복수의 서브 화소 사이에서 상이하다. 이러한 구성에 의해, 제조 시에 각 서브 화소에 대하여 구동 소자를 닫은 상태로 용량선을 통하여 전위를 인가하면, 인가되는 전위는 서브 화소들 사이에 상이하여, 간단하고 정확하게 프리틸트각의 차를 설정할 수 있게 된다.
- <19> 본 발명의 실시예에 따르면, 서로 교차하여 연장되는 신호선 쌍, 및 상기 신호선 쌍에 제공되고, 액정 소자와 용량 소자를 각각 가지는 복수의 서브 화소로 구성된 화소를 포함하는 제1 액정 표시 장치의 제조 방법이 제공된다. 상기 방법은,
- <20> (A) 상기 복수의 서브 화소 각각에, 영상 신호에 기초하여 상기 액정 소자에 전압을 인가함으로써 표시 구동을 수행하는 구동 소자를 형성하고, 상기 화소에 형성된 모든 구동 소자를 상기 화소에 할당된 대응하는 신호선 쌍에 접속하는 단계;
- <21> (B) 상기 액정 소자 및 상기 용량 소자를, 대응하는 구동 소자에 공통으로 접속되도록 형성하는 단계; 및
- <22> (C) 상기 복수의 서브 화소 각각에, 상기 용량 소자의, 상기 구동 소자와 반대쪽 일단에 접속되도록, 용량선을 형성하는 단계를 포함한다.
- <23> 여기서, 상기 액정 소자는, 내부의 대향면(inner facing surface)에 배향막을 각각 가지는 전극 기판 쌍 사이에, 중합성 모노머(polymerizable monomer)와 액정 분자를 포함하는 액정층을 밀봉한 후, 용량선을 이용한

여 상기 복수의 서브 화소 사이에서 서로 상이한 전압을 상기 전극 기관 쌍에 인가한 동안에, 상기 화소 내의 모든 모노머를 일괄하여 중합시켜 형성된다. 전술한 (A)~(C) 단계는 동시에 처리되거나 개별로 처리될 수 있다는 것에 유의하기 바란다. 개별로 처리하는 경우, 처리 순서는 상기 (A)~(C) 단계 중에서 임의로 선택 가능하다.

- <24> 본 발명의 실시예의 제1 액정 표시 장치의 제조 방법에서는, 서브 화소마다 용량선을 일대일 제공하여, 서브 화소 사이에 서로 상이한 전압을 전극 기관 쌍에 인가한다. 따라서, 액정 분자가 전극 기관의 법선에 대하여 서브 화소 사이에 서로 상이한 각도로 경사진다. 이러한 상태에서 액정층의 모노머를 중합시키면, 전극 기관의 액정층과 접하는 측에 고착된 폴리머 구조가 형성된다. 이 폴리머 구조는 액정 분자를 경사진 상태로 유지하는 작용을 가져온다. 그 결과, 비구동 상태에서 액정 분자의 프리틸트각은, 서브 화소 사이에 서로 상이하다.
- <25> 본 발명의 실시예에 따르면, 서로 교차하여 연장되는 신호선 쌍, 및 상기 신호선 쌍에 제공되고, 액정 소자와 용량 소자를 각각 가지는 복수의 서브 화소로 구성된 화소를 포함하는 제2 액정 표시 장치의 제조 방법이 제공된다. 상기 방법은,
- <26> (a) 상기 복수의 서브 화소 각각에, 영상 신호에 기초하여 상기 액정 소자에 전압을 인가함으로써 표시 구동을 수행하는 구동 소자를 형성하고, 상기 화소에 형성된 모든 구동 소자를 상기 화소에 할당된 대응하는 신호선 쌍에 접속하는 단계;
- <27> (b) 상기 액정 소자와 상기 용량 소자의 용량비가 상기 복수의 서브 픽셀들 사이에 상이하도록 하여, 상기 액정 소자 및 상기 용량 소자를, 대응하는 구동 소자에 대하여 공통으로 접속하도록 형성하는 단계
- <28> (c) 상기 화소 내의 모든 용량 소자의, 상기 구동 소자와 반대쪽 일단 각각에 접속하도록, 공통의 용량선을 형성하는 단계를 포함한다.
- <29> 여기서, 상기 액정 소자는, 내부의 대향면에 배향막을 각각 가지는 전극 기관 쌍 사이에, 중합성 모노머와 액정 분자를 포함하는 액정층을 밀봉한 후, 상기 액정 소자와 상기 용량 소자와의 용량의 비(용량비)의 차이를 이용하여 상기 복수의 서브 화소 사이에 서로 상이한 전압을 상기 전극 기관 쌍에 인가한 동안에, 상기 화소 내의 모든 모노머를 일괄하여 중합시켜 형성된다. 전술한 (a)~(c) 단계는 동시에 처리되거나 개별로 처리될 수 있다는 것에 유의하기 바란다. 개별로 처리하는 경우, 처리 순서는 상기 (a)~(c) 단계 중에서 임의로 선택 가능하다.
- <30> 본 발명의 제2 액정 표시 장치의 제조 방법에서는, 모든 서브 화소에서 하나의 공통의 용량선을 공유하지만, 서브 화소들 사이에 서로 상이한 용량비를 이용하여 서브 화소들 사이에 상이한 전압을 전극 기관 쌍에 인가한다. 따라서, 액정 분자가 전극 기관의 법선에 대하여 서브 화소 사이에 서로 상이한 각도로 경사진다. 이러한 상태에서 액정층의 모노머를 중합시키면, 전극 기관의 액정층과 접하는 측에 고착된 폴리머 구조가 형성된다. 이 폴리머 구조는 액정 분자를 경사진 상태로 유지하는 작용을 가져온다. 그 결과, 비구동 상태에서 액정 분자의 프리틸트각은, 서브 화소들 사이에서 서로 상이하다.
- <31> 본 발명의 실시예의 제1 및 제2 액정 표시 장치에 따르면, 액정 소자에 포함되는 액정 분자가 복수의 서브 화소 사이에서 서로 상이한 프리틸트각을 가진다. 따라서, 각 화소의 액정 소자를 표시 구동하는 경우, 표시 화면을 경사 방향에서 본 때의 감마 특성(gamma characteristic)의 변동을 완화시킬 수 있어, 휘도의 시야각 특성을 향상시킬 수 있다. 이 경우, 각 화소의 복수의 서브 화소를, 공통의 신호선 쌍으로부터 전송된 신호에 기초하여 일제히 표시 구동한다. 그 결과, 복수의 서브 화소를, 신호선으로부터 인가된 상이한 구동 전압을 사용하여 개별적으로 표시 구동하는 경우에 비해, 신호선 쌍의 수를 줄일 수 있어 개구율을 향상시킬 수 있으며, 또한 여분의 신호선 쌍을 구동하기 위한 드라이버의 수도 줄일 수 있어 컴팩트화를 실현할 수 있다.
- <32> 또한, 본 발명의 실시예의 제1 액정 표시 장치에 따르면, 서브 화소에 포함된 액정 소자에, 구동 소자를 닫은 상태로 복수의 서브 화소 사이에 서로 상이한 전위를 개별 용량선을 통하여 인가할 수 있다. 이렇게 하여, 제조중에 간단하고 정확하게 각각의 서브 화소에 고유한 프리틸트각을 설정할 수 있다. 그 결과, 우수한 휘도의 시야각 특성을 발휘할 수 있다.
- <33> 또한 본 발명의 실시예의 제2 액정 표시 장치는, 서브 화소들 사이의 상이한 용량비 때문에, 각각의 서브 화소의 액정 소자에 구동 소자를 닫은 상태로, 서로 상이한 전위를 용량선을 통하여 인가할 수 있도록 구성된다. 이러한 구성에 의해, 제1 액정 표시 장치와 마찬가지로, 제조 중에 간단하고 정확하게 각각의 서브 화소에 고유한 프리틸트각을 설정할 수 있다. 그 결과, 우수한 휘도의 시야각 특성을 발휘할 수 있다.

- <34> 본 발명의 제1 액정 표시 장치의 제조 방법에 따르면, 서브 화소마다 일대일로 용량선을 제공하고, 서브 화소들 사이에 서로 상이한 전압을 전극 기관 쌍에 인가하여, 각 서브 화소의 액정층에 포함되는 액정 분자를 정해진 각도로 경사지게 할 수 있다. 그 후, 이러한 상태에서 액정층 내의 모노머를 일괄하여(시간축으로 분할하지 않고) 중합시킨다. 이렇게 하여, 포토 마스크 등을 사용하여 서브 화소마다 선택적으로(시간축으로 분할하여) 중합시키는 경우보다 간단하고 정확하게 각각의 서브 화소에 고유한 프리틸트각을 설정할 수 있다. 이 경우, 신호선 쌍을 이용할 필요는 없다. 그 결과, 우수한 휘도의 시야각 특성을 발휘할 수 있는 간단한 구성의 멀티 화소 구조를 가지는, 액정 표시 장치를 비교적 용이하게 실현할 수 있다.
- <35> 본 발명의 실시예의 제2 액정 표시 장치의 제조 방법에 따르면, 서브 화소들 사이에 서로 상이한 전압을, 서로 상이한 용량비를 이용하여 모든 서브 화소에 공유되는 공통의 용량선을 통하여 전극 기관 쌍에 인가하여, 각 서브 화소의 액정층에 포함되는 액정 분자를 정해진 각도로 경사지게 한다. 이러한 상태에서 액정층 내의 모노머를 일괄하여(시간축으로 분할하지 않고) 중합시키기 때문에, 포토 마스크 등을 사용하여 모노머를 서브 화소마다 선택적으로(시간축으로 분할하여) 중합시키는 경우보다 더욱 간단하고 정확하게 각각의 서브 화소에 고유한 프리틸트각을 설정할 수 있다. 이 경우, 신호선 쌍을 사용할 필요는 없다. 그 결과, 우수한 휘도의 시야각 특성을 발휘할 수 있는 간단한 구성의 멀티 화소 구조를 가지는, 액정 표시 장치를 비교적 용이하게 실현할 수 있다.
- <36> 본 발명의 다른 추가적인 목적, 특징 및 이점은 이하의 설명에 의해 더욱 완전하게 나타날 것이다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <37> 이하, 본 발명의 실시예에 대하여 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- <38> 제1 실시예
- <39> 도 1은 본 발명의 제1 실시예로서의 액정 표시 장치(LCD)(1)의 전체 구성을 나타낸다. 액정 표시 장치(1)는 액정 표시 패널(2), 백라이트부(3), 화상 처리부(4), 기준 전압 생성부(5), 데이터 드라이버(6), 게이트 드라이버(7), 타이밍 제어부(8), 및 백라이트 드라이버(9)를 포함한다.
- <40> 백라이트부(3)는 액정 표시 패널(2)을 조명하는 광원이며, CCFL(Cold Cathode Fluorescent Lamp: 냉음극 형광 램프), LED(Light Emitting Diode: 발광 다이오드) 등을 포함하여 구성된다.
- <41> 액정 표시 패널(2)은, 후술하는 게이트 드라이버(52)로부터 공급되는 구동 신호에 따라 데이터 드라이버(6)로부터 공급되는 구동 전압에 따라, 백라이트부(3)로부터 방사되는 광을 변조함으로써, 영상 신호(Din)에 기초하여 영상을 표시한다. 액정 표시 패널(2)은, 서로 교차하여 전체적으로 매트릭스형을 이루는 복수의 신호선 쌍(게이트선(G) 및 데이터선(D)), 및 이들 게이트선(G) 및 데이터선(D)을 따라 배치된 복수의 화소(10)를 포함한다. 게이트선(G)은 구동 대상의 화소(10)를 선 순차로(line sequentially) 차례로 선택하기 위한 전기 배선이며, 데이터선(D)은 구동 대상의 화소(10)에 데이터 드라이버(6)로부터 인가된 구동 전압을 공급하는 전기 배선이다. 화소(10)는 R(Red: 적색), G(Green: 녹색) 또는 B(Blue: 청색)에 대응하는 컬러 화소, 즉 적색, 녹색, 및 청색의 컬러 필터(도시하지 않음)가 각각 부착되어 적색, 녹색, 및 청색의 표시 광을 방출하도록 구성되어 있다. 또한, 각 화소(10)는 2개의 서브 화소(후술하는 서브 화소(10A, 10B))를 포함하는 화소 회로를 포함한다. 이 화소 회로의 구성에 대하여는 도 2 및 도 3을 참조하여 상세하게 후술한다.
- <42> 화상 처리부(4)는 외부로부터 전송되는 영상 신호(Din)에 대하여 정해진 화상 처리를 수행하여 RGB 신호인 영상 신호(D1)를 생성한다.
- <43> 기준 전압 생성부(5)는 데이터 드라이버(6)에 후술하는 D/A(digital/analog) 변환에 사용되는 기준 전압(Vref)을 공급한다. 구체적으로는, 이 기준 전압(Vref)는, 흑색 전압(후술하는 바와 같이 계조가 "0(zero)"인 경우의 휘도 레벨의 전압)에서부터 백색 전압(후술하는 바와 같이, 예를 들면 계조가 "255"인 경우의 휘도 레벨의 전압)까지의 복수의 기준 전압으로 구성되어 있다. 본 실시예에서는, 기준 전압(Vref)은 각 R 화소, G 화소, 및 B 화소에 공통으로 사용된다. 기준 전압 생성부(5)는, 복수의 저항기가 직렬 접속된 저항 트리 구조로서 전형적으로 구성된다.
- <44> 게이트 드라이버(7)는 타이밍 제어부(8)에 의한 타이밍 제어에 기초하여 액정 표시 패널(2) 내의 화소(10)를 도시하지 않은 주사선(게이트선(G))을 따라 선 순차로 구동한다.
- <45> 데이터 드라이버(6)는 액정 표시 패널(2)의 각 화소(10)(더욱 구체적으로는, 각 화소(10) 내의 각 서브 화소

(10A, 10B))에, 화상 처리부(4)로부터 타이밍 제어부(8)를 경유하여 공급되는 영상 신호(D1)에 기초하여 구동 전압을 공급한다. 구체적으로는, 데이터 드라이버(6)는 영상 신호(D1)에 대하여 기준 전압 생성부(5)로부터 공급되는 기준 전압(Vref)을 사용하여 D/A 변환을 수행함으로써, 아날로그 신호인 영상 신호(전술한 구동 전압)를 생성하고, 그 신호를 화소(10)에 각각 출력한다.

<46> 백라이트 구동부(9)는 백라이트부(3)의 점등 동작을 제어한다. 타이밍 제어부(8)는 게이트 드라이버(7) 및 데이터 드라이버(6)의 구동 타이밍을 제어하고, 또한 영상 신호(D1)를 데이터 드라이버(6)에 공급한다.

<47> 다음에, 도 2 및 도 3을 참조하여 각 화소(10)에 형성된 화소 회로의 구성을 상세하게 설명한다. 도 2는 화소(10) 내의 화소 회로의 회로도일례를 나타낸 것이다. 도 3은 화소 회로 내의 액정 소자에 제공된 화소 전극의 평면 구성예를 나타낸 것이다.

<48> 화소(10)는 2개의 서브 화소(10A, 10B)가 화소(10)를 구성하는 멀티 화소 구조이다. 서브 화소(10A)는 주용량 소자(main capacitive element)인 액정 소자(12A)와 보조 용량 소자(auxiliary capacitive element)(13A)를 포함하고, 서브 화소(10B)는 주용량 소자인 액정 소자(12B)와 보조 용량 소자(13B)를 가진다. 각 서브 화소(10A, 10B)에는 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT) 소자(11A, 11B)가 제공되어 있다. TFT 소자(11A)에는 액정 소자(12A) 및 보조 용량 소자(13A)가 병렬로 접속되어 있고, TFT 소자(11B)에는 액정 소자(12B) 및 보조 용량 소자(13B)가 병렬로 접속되어 있다.

<49> 각각의 화소(10)는 게이트선(G)과 데이터선(D)의 쌍에 접속되어 있고, 보조 용량 소자(13A, 13B)의 대향 전극 측에 정해진 기준 전위를 공급하기 위한 버스선(bus line)인 2개의 보조 용량선(CL1, CL2)이 접속되어 있다. TFT 소자(11A, 11B)는 공유하는 공통의 게이트선(G) 및 데이터선(D)에 접속되어 있다.

<50> 액정 소자(12A, 12B)는, 데이터선(D)으로부터 TFT 소자(11A, 11B)를 통하여 일단에 공급되는 구동 전압에 따라 표시 동작을 수행하는(표시광을 방출함) 표시 소자로서 기능한다. 액정 소자(12A, 12B)는, VA 모드 액정 재료로 구성된 액정층(40)(후술함)과 이 액정층(40)을 사이에 둔 전극 쌍(후술하는 화소 전극(20) 및 대향 전극(30))을 포함한다. 액정 소자(12A)의 용량(LC 용량(C1c1))과 액정 소자(12B)의 용량(LC 용량(C1c2))는 서로 같은 것이 바람직하다. 화소 전극(20)(도 2에서 도면부호 P1A, P1B로 나타낸 측의 전극)은, TFT 소자(21A, 21B)의 소스 및 보조 용량 소자(13A, 13B)의 일단에 접속되어 있다. 대향 전극(30)(도 2에서 도면부호 P1A, P1B의 반대 측의 전극)은 접지되어 있다. 화소 전극(20)은, 예를 들면, 도 3에 나타낸 바와 같은 평면 형상을 가지며, 서브 화소(10A)에 대응하는 화소 전극(20A)과 서브 화소(10B: 10B1, 10B2)에 대응하는 화소 전극(20B)으로 구성되어 있다. 액정 소자(12A, 12B)의 상세한 구성에 대하여는 후술한다.

<51> 보조 용량 소자(13A, 13B)는 액정 소자(12A, 12B)의 축적 전하를 안정화시키기 위한 용량 소자이며, 각각 보조 용량(Cs1, Cs2)을 가지고 있다. 보조 용량(Cs1)과 보조 용량(Cs2)과의 비율은, 서브 화소(10A)와 서브 화소(10B)와의 면적비와 같아서, 서브 화소(10A)의 피드 스루 전압(feed through voltage)과 서브 화소(10B)의 피드 스루 전압의 차이를 가능한 한 감소시켜, 서브 화소(10AB)에서의 최적의 대향 전압(화소 전극(20)과 대향 전극(30) 사이의 전위차)과 서브 화소(10B)에서의 최적의 대향 전압과의 불일치를 회피하는 것이 바람직하다. 보조 용량 소자(13A)의 일단(전극 중 하나)은 액정 소자(12A)의 일단 및 TFT 소자(11A)의 소스에 접속되고, 타단(대향 전극)은 보조 용량선(CL1)에 접속되어 있다. 보조 용량 소자(13B)의 일단(전극 중 하나)은 액정 소자(12B)의 일단 및 TFT 소자(11B)의 소스에 접속되고, 타단(대향 전극)은 보조 용량선(CL2)에 접속되어 있다.

<52> TFT 소자(11A)는 전형적으로 MOS-FET(Metal Oxide Semiconductor-Field Effect Transistor, 금속산화물 반도체 전계 효과 트랜지스터)로 구성되어 있고, 게이트가 게이트선(G)에 접속되고, 소스가 액정 소자(12A)의 일단 및 보조 용량 소자(13A)의 일단에 접속되고, 드레인이 데이터선(D)에 접속되어 있다. TFT 소자(11A)는 액정 소자(12A)의 일단 및 보조 용량 소자(13A)의 일단에, 영상 신호(D1)에 기초하여 구동 전압을 공급하기 위한 스위칭 소자로서 기능한다. 구체적으로는, 게이트 드라이버(7)로부터 게이트선(G)을 통하여 공급되는 선택 신호에 따라, 데이터선(D)과 액정 소자(12A)의 일단 및 보조 용량 소자(13A)의 일단 사이의 전기적 접속을 선택적으로 확립하도록 구성되어 있다.

<53> 마찬가지로, TFT 소자(11B)도 전형적으로 MOS-FET로 구성되고, 게이트가 게이트선(G)에 접속되고, 소스가 액정 소자(12B)의 일단 및 보조 용량 소자(13B)의 일단에 접속되고, 드레인이 데이터선(D)에 접속되어 있다. TFT 소자(11B)는 액정 소자(12B)의 일단 및 보조 용량 소자(13B)의 일단에, 영상 신호(D1)에 기초하여 구동 전압을 공급하기 위한 스위칭 소자로서 기능한다. 구체적으로는, 게이트 드라이버(7)로부터 게이트선(G)을 통하여 공급되는 선택 신호에 따라, 데이터선(D)과 액정 소자(12B)의 일단 및 보조 용량 소자(13B)의 일단 사이의

전기적 접속을 선택적으로 확립하도록 구성되어 있다.

- <54> 다음에, 도 4를 참조하여, 액정 소자(12A, 12B)의 구성을 상세하게 설명한다. 도 4는, 도 3에 나타난 IV-IV선에 따른, 화살표로 나타난 방향에서 본, 액정 소자(12A, 12B)를 포함하는 액정 표시 장치(1)의 주요부 단면도이다.
- <55> 액정 표시 장치(1)는 TFT 기관(22)과 CF(Color Filter, 컬러 필터) 기관(32) 사이에, 배향막(23, 33)을 사이에 두고 액정층(40)이 제공되도록 구성되어 있다. 액정층(40)에는 2개 이상의 액정 분자(40A)가 포함되어 있고, 이들의 프리틸트각은 서브 화소(10A)에 대응하는 영역과 서브 화소(20A)에 대응하는 영역 사이에 서로 상이하다. 기관면에 수직인 방향을 "Z"로 규정한 경우, 프리틸트각은 도 5에 나타난 바와 같이, "Z" 방향과 액정 분자(40A)의 장축 방향 "D"의 경사 각도(θ)라는 것에 유의하기 바란다. 액정 표시 장치(1)에는 기관 사이에 복수의 화소가 제공되어 있지만, 도 6, 도 8, 및 도 9에서는 설명의 번잡함을 피하기 위해 1개의 화소만을 나타내고 있으며, 도 4, 도 6, 도 8, 및 도 9에서는 TFT 기관(22) 및 CF 기관(32)의 상세 구성을 생략한다.
- <56> TFT 기관(22)은 전형적으로 유리 기관(21)의 상에 복수의 화소 전극(20)을 매트릭스형으로 배치하여 구성된다. 또한, TFT 기관(22)은 복수의 화소 전극(20)을 각각 구동하는 TFT 소자(11A, 11B)(도 4에서는 생략), TFT 소자(11A, 11B)에 접속되는 게이트선 및 소스선 등(도 4에서는 생략)을 포함한다. 화소 전극(20)은 유리 기관(21) 상에 서브 화소(10A, 10B)마다 제공되고, 전형적으로 ITO(Indium-Tin-Oxide, 인듐주석산화물)와 같은 투명성 도전 재료로 이루어진다. 화소 전극(20)에는, 각 서브 화소 내에, 예를 들면, 스트라이프형이나 V자형의 패턴을 가지는 슬릿부(slit portion)(24)(전극이 형성되지 않는 부분)가 형성되어 있다.
- <57> CF 기관(32)은, 유리 기관(31) 상에, 예를 들면, 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 컬러 필터(도시하지 않음)가 스트라이프형으로 배치되고, 유효 표시 영역의 거의 전체면에 대향 전극(30)이 배치되어 구성된다. 대향 전극(30)은 전형적으로 ITO와 같은 투명성 도전 재료로 이루어진다. 각 서브 화소 내에는, 전술한 화소 전극(20)과 마찬가지로의 패턴 형상을 이루는 슬릿부(34)가 형성되어 있다. 이 경우, 화소 전극(20) 및 대향 전극(30)에 형성된 슬릿부(24, 34)는, 적층 방향(기관면에 수직인 방향)에서 서로 대향하지 않도록 배치된다. 이러한 구성에 의해, 구동 전압이 인가되면, 액정 분자(40A)의 장축에 대하여 경사지게 전계가 인가되어, 전압에 대한 응답을 더욱 향상시킨다. 또한, 1개의 화소 내에 배향 방향이 서로 상이한 2이상의 영역이 형성(배향 분할)되므로, 시야각 특성이 향상된다.
- <58> 액정층(40)은 수직 배향형의 액정 재료로 구성되며, 전형적으로 음의 유전율 이방성을 가지는 액정 분자(40A)와 이 액정 분자(40A)를 배향막(23, 33)과의 계면 근방에서 유지하는 폴리머 구조(40B)를 포함한다. 액정 분자(40A)는, 장축 방향의 유전율이 단축 방향의 유전율보다 크다는 특징을 가진다. 이 성질로 인해, 구동 전압이 오프인 경우에는, 액정 분자(40A)의 장축이 기관에 대하여 수직이 될 수 있도록 배열된다. 구동 전압이 온인 경우에는, 액정 분자(40A)의 장축이 기관에 대하여 평행이 될 수 있도록 배열된다. 폴리머 구조(40B)는, 예를 들면, 에폭시화 비페놀 디아크릴레이트(구체적으로는, Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd.의 "NK ESTER A-BP-2E"(상품명))와 같은 모노머를 중합하여 형성되는 고분자 재료로 이루어진다.
- <59> 폴리머 구조(40B)에 의해 유지되는 액정 분자(40A)의 프리틸트각은 서브 화소(10B)에서보다 서브 화소(10A)에서 더 크다. 서브 화소(10A) 내의 액정 분자(40A)는, 예를 들면, 프리틸트각(θ_1)이 10° 인 것이 바람직하다. 이러한 구성에 의해, 저레벨 계조 시의 전압에 대한 응답을 더욱 효과적으로 향상시킬 수 있다.
- <60> 한편, 서브 화소(10B) 내의 액정 분자(40A)는, 프리틸트각(θ_2)가 0° 이다. 즉, 액정 분자(40A)의 장축 방향이 기관면에 대하여 수직으로 배향되어 있다. 서브 화소(10B) 내의 액정 분자(40A)의 프리틸트각(θ_2)가 0° 보다 크더라도, 도 6에 나타난 바와 같이, 프리틸트각(θ_2)가 서브 화소(10A) 내의 액정 분자(40A)의 프리틸트각(θ_1)보다 작으면($\theta_1 > \theta_2$) 충분하다.
- <61> 배향막(23, 33)은 전형적으로 폴리이미드와 같은 유기 재료로 이루어지고, 액정 분자(40A)를 기관면에 대하여 수직 방향으로 배향시키는 수직 배향막이다. 배향막(23, 33)에는 러빙(rubbing)과 같은 배향 방향을 규제하는 처리가 가해질 수 있다.
- <62> 다음에, 이러한 구성을 가지는 본 실시예의 액정 표시 장치(1)의 동작을, 도 1~도 4를 참조하여 상세하게 설명한다.
- <63> 액정 표시 장치(1)에서는, 도 1에 나타난 바와 같이, 외부로부터의 영상 신호(Din)가 화상 처리부(4)에 의해 화상 처리되어 각 화소(10)에 대한 영상 신호(D1)를 생성한다. 영상 신호(D1)는 타이밍 제어부(8)를 통하여 데이터 드라이버(6)에 공급된다. 데이터 드라이버(6)는 기준 전압 생성부(5)로부터 공급되는 기준 전압(Vref)를 사

용하여 영상 신호(D1)에 대한 D/A 변환을 수행하여, 아날로그 영상 신호를 생성한다. 그 후, 이 아날로그 영상 신호에 기초하여, 게이트 드라이버(7) 및 데이터 드라이버(6)로부터 각 화소(10) 내의 서브 화소(10A, 10B)에 구동 전압이 인가되어, 화소(10)마다 선 순차로 표시 구동 동작이 수행된다. 구체적으로는, 도 2 및 도 3에 나타난 바와 같이, 게이트 드라이버(7)로부터 게이트선(G)을 통하여 공급되는 선택 신호에 따라 TFT 소자(11A, 11B)의 온/오프가 전환되어, 데이터선(D)과 액정 소자(12A, 12B) 사이, 그리고, 데이터선(D)과 보조 용량 소자(13A, 13B) 사이의 전기적 접속이 선택적으로 확립된다. 그 결과, 데이터 드라이버(6)로부터 공급되는 아날로그 영상 신호에 기초하여, 구동 전압이 액정 소자(12A, 12B) 및 보조 용량 소자(13A, 13B)에 공급되어, 표시 구동이 수행된다.

<64> 그 후, 데이터선(D)로부터 액정 소자(12A, 12B)로, 그리고 데이터선(D)으로부터 보조 용량 소자(13A, 13B)로의 전기적 접속이 확립된 화소(10)에서는, 백라이트부(3)로부터의 조명광이 액정 표시 패널(2)에서 변조되어 표시 광으로서 출력된다. 이와 같이, 영상 신호(Din)에 기초하여, 액정 표시 장치(1)에 화상을 표시한다.

<65> 도 4에 나타난 바와 같이, 액정 표시 소자(1)에서는 액정 분자(40A)의 프리틸트각이 서브 화소(10A)와 서브 화소(10B) 사이에 서로 상이하므로, 아날로그 영상 신호에 기초하여, 서브 화소(10A, 10B)를 공간적으로 2개에 분할하여 각 화소(10)가 표시 구동되고, 임의의 레벨의 계조의 휘도가 서브 화소(10A, 10B) 사이에서 상이하다. 즉, 각 화소(10) 내의 액정 소자(12A, 12B)가 표시 구동되는 경우, 표시 화면을 경사 방향에서 본 경우의 감마 특성의 변동을 완화시킬 수 있어, 휘도의 시야각 특성을 향상시킬 수 있다. 이 경우, 각 화소(10) 내의 서브 화소(10A, 10B)를, 공통의 데이터선(D) 및 게이트선(G)으로부터 전송된 신호에 기초하여 함께 표시 구동하므로, 복수의 서브 화소를 상이한 데이터선(D) 및 게이트선(G)으로부터 인가되는 상이한 구동 전압을 사용하여 별개로 구동하는 경우에 비해, 데이터선(D) 및 게이트선(G)의 수를 줄일 수 있어, 개구율을 향상시킬 수 있으며, 게다가 여분의 데이터선(D) 및 게이트선(G)을 구동시키기 위한 드라이버의 수도 줄일 수 있어, 콤팩트화에 용이하다. 서브 화소(10A, 10B)에 TFT 소자(11A, 11B)가 각각 제공되므로, 개구율의 향상을 방해한 것처럼 생각된다. 그러나, 실제로, TFT 소자(11A, 11B)는 서브 화소(10A, 10B)에 공유되는 공통의 TFT 소자의 절반 크기이므로, 전체적으로 TFT 소자가 차지하는 면적에는 차이가 없다.

<66> 다음에, 액정 표시 장치(1)의 제조 방법을 도 7에 나타난 흐름도와 함께 도 8 및 도 9에 나타난 단면도를 참조하여 설명한다. 도 8 및 도 9에는 간략화를 위하여, 1개의 화소만을 나타낸다는 것에 유의하기 바란다.

<67> 먼저, TFT 기판(22) 및 CF 기판(32)을 제조한다(단계 S101). 구체적으로는, 유리 기판(21) 상에, 게이트선(G), 게이트 절연막, 비정질 실리콘, 데이터선(D) 및 최종 보호막(모두 도시하지 않음)을 차례로 형성함으로써 TFT 소자(11A, 11B)를 제조한다. 그 후, 슬릿부(24)를 각각 가지는 화소 전극(20A, 20B)을 서브 화소(10A, 10B)에 대응하는 영역에 형성하여, TFT 소자(11A, 11B)와 각각 접속함으로써, TFT 기판(22)을 얻는다. 이때, 보조 용량 소자(13A, 13B) 및 보조 용량선(CL1, CL2)도, TFT 기판(11A, 11B)와 동시에 형성한다. 한편, 유리 기판(31) 상의 정해진 위치에 컬러 필터(도시하지 않음)와 슬릿부(34)를 가지는 대향 전극(30)을 형성함으로써 CF 기판(32)을 얻는다.

<68> TFT 기판(20) 및 CF 기판(30)을 형성한 후, 도 8에 나타난 바와 같이, TFT 기판(22)과 CF 기판(32) 사이에 배향막(23, 33)을 사이에 두고 액정층(40)을 밀봉한다(단계 S102).

<69> 구체적으로는, 수직 배향제(vertical alignment agent)의 코팅 및 수직 배향막을 기판 상에서 소성함으로써, 화소 전극(20)의 표면에 배향막(23)을 형성하고, 대향 전극(30)의 표면에 배향막(33)을 형성한다. 한편, 액정층(40)을 구성하는 재료로서, 액정 분자(40A)와 모노머(40C)를 혼합하여 액정 재료를 제조한다. 모노머(40C)는 자외광의 조사에 의해 중합(라디칼 중합)되어 폴리머(40B)로 되는 성질을 가진다. 또한, 액정 재료에는 광중합 개시제(photopolymerization initiator)(라디칼 중합 개시제) 등을 첨가할 수 있다. 이어서, TFT 기판(22)과 CF 기판(32)의 배향막(23, 33) 중 하나의 표면에, 셀 갭을 확보하기 위한 플라스틱 비즈 등의 스페이서 돌기물(spacer projection)을 살포한다. 그런 다음, 예를 들면, 스크린 인쇄법에 의해 에폭시 접착제 등을 사용하여 실링부를 인쇄한다. 이 후, TFT 기판(22)과 CF 기판(32)을, 배향막(23, 33)이 서로 대향하도록, 스페이서 돌기물과 실링부를 사이에 두고 접합시킨 다음, 그 가운데에 전술한 액정 재료를 주입한다. 그 후, 가열하여 실링부를 경화시킴으로써 액정 재료를 TFT 기판(22)과 CF 기판(32) 사이에 밀봉한다.

<70> 다음에, 도 9에 나타난 바와 같이, 화소 전극(20A)과 대향 전극(30) 사이에, 그리고 화소 전극(20B)과 대향 전극(30) 사이에 각각, 전압(Vcs1, Vcs2)을 동시에 인가함으로써 정해진 전계를 액정층(40)에 인가하여 액정 분자(40A)를 경사지게 배향시킨다(단계 S103). 구체적으로는, TFT 소자(11A, 11B)를 닫고, 또한 데이터선(D)으로부터의 전압 인가를 0V로 설정한 상태에서, 보조 용량선(CL1, CL2)의 기준 전위를 서로 상이한 값으로 설정함으로써

써, 서브 화소(10A, 10B)에 서로 상이한 전압(V_{cs1} , V_{cs2})을 각각 인가한다. 이로써, 유리 기판(21, 31)의 표면에 대하여 정해진 각도를 이루는 방향으로 전계가 인가되어, 액정 분자(40A)를 유리 기판(21, 31)의 법선 방향에 대하여 일정한 방향으로 배향시킨다. 여기서, 액정 분자(40A)의 경사각은, 서브 화소(10A)에 대응하는 영역과 서브 화소(10B)에 대응하는 영역 사이에 상이하다는 것에 유의하기 바란다.

<71> 전압(V_{cs1} , V_{cs2})의 크기를 적당히 조절함으로써, 액정 분자(40A)의 프리틸트각(θ_1 , θ_2)의 크기를 제어할 수 있다. 도 9는 화소 전극(20B)과 대향 전극(30) 사이에 인가되는 전압 V_{cs2} 를 0(zero)으로 설정하여, 서브 화소(10B)의 액정 분자(40A)의 프리틸트각(θ_2)을 0(zero)으로 설정할 수 있는 경우를 나타낸다.

<72> 또한, 전압(V_{cs1} , V_{cs2})을 인가한 상태에서 자외광(UV)을 예를 들면 TFT 기판(22)의 외측으로부터 액정층(40)에 조사함으로써 모노머(40C)를 중합시켜, 배향막(23, 33)의 표면에 고착된 폴리머(40B)를 형성한다(단계 S104). 이와 같이 형성된 폴리머(40B)는 배향막(23, 33)에 화학 결합되, 비구동 상태에서, 액정층(40) 내의 배향막(23, 33)과의 계면 근방에 위치하는 액정 분자(40A)의 프리틸트각(θ_1 , θ_2)을 유지하는 기능을 가진다. 폴리머(40B)를 형성한 후, 보조 용량선(CL1, CL2)를 접속할 수 있다 것에 유의하기 바란다.

<73> 이상의 제조 프로세스에 의해, 도 1에 나타난 액정 표시 장치(1)가 완성된다. 이와 같이, 본 실시예의 액정 표시 장치의 제조 방법에 의하면, 서브 화소(10A, 10B)에 보조 용량선(CL1, CL2)을 각각 제공하여, 보조 용량선(CL1, CL2)을 사용하여 각각의 서브 화소(10A, 10B)에 상이한 전압(V_{cs1} , V_{cs2})을 인가하고, 각각의 서브 화소(10A, 10B)의 액정층(40)에 포함되는 각각의 액정 분자(40A)를 정해진 각도로 경사지게 한 상태로, 액정층(40) 내의 모노머(40C)를 한꺼번에(시간적으로 분할하지 않고) 중합시킨다. 이로써, 포토 마스크 등을 사용하여 서브 화소마다 선택적으로(시간적으로 분할하여) 중합시키는 경우보다 더욱 간단하고 정확하게 서브 화소(10A, 10B) 각각의 프리틸트각(θ_1 , θ_2)을 설정할 수 있다. 데이터선(D)과 게이트선(G)을 동시에 필요로 하지 않기 때문에, 서브 화소(10A, 10B)마다 개별의 데이터선(D)과 게이트선(G)을 제공할 필요는 없다. 그 결과, 우수한 휘도의 시야각 특성을 발휘하는 멀티 화소 구조를 가지고, 또한 더욱 간단한 구성의 액정 표시 장치(1)를 실현할 수 있다. 보조 용량선(CL1, CL2)은 제조 프로세스 시에만 서로 독립된 전극으로서 사용되고, 제조 후에는 동일한 전위를 가지는 전극으로서 사용되므로, 종래기술의 구동 방식을 액정 표시 장치에 적용할 수 있다.

<74> 제2 실시예

<75> 다음에, 도 10을 참조하여 본 발명의 제2 실시예를 설명한다. 도 10은 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 각 화소(10)에 형성된 화소 회로의 구성에이다.

<76> 본 실시예에서는, 각 화소(10)에서, 보조 용량선(CL)을 서브 화소(10A, 10B)들 사이에 공유하는 한편, 보조 용량 소자(13A)의 보조 용량(Cs_1)와 보조 용량 소자(13B)의 보조 용량(Cs_2)와의 비율, 즉 " Cs_1/Cs_2 "가 서브 화소(10A)와 서브 화소(10B)의 면적비와 다르다. 즉, 액정 소자(12A)의 용량(LC 용량(Clc_1))과 보조 용량 소자(13A)의 용량(보조 용량(Cs_1))과의 비, 즉 " Clc_1/Cs_1 "가 액정 소자(12B)의 용량(액정 용량(Clc_2))과 보조 용량 소자(13B)의 용량(보조 용량(Cs_2))과의 비, 즉 " Clc_2/Cs_2 "와 다르다. 본 실시예의 액정 표시 장치는, 상기한 점을 제외하고, 제1 실시예의 액정 표시 장치(1)와 동일한 구조를 가진다는 것에 유의하기 바란다. 따라서, 본 실시예의 액정 표시 장치는, 전술한 제1 실시예와 마찬가지로, 우수한 휘도의 시야각 특성, 높은 개구율, 및 컴팩트한 구성과 같은 이점을 가진다. 특히, 각 화소(10)에서, 서브 화소(10A, 10B) 각각에 보조 용량선(CL1, CL2)을 제공하는 대신에, 서브 화소(10A, 10B) 사이에 공통으로 1개의 보조 용량선(CL)을 공유하므로, 전체적으로 보조 용량선의 수를 줄일 수 있어(반감), 한층 더 컴팩트한 구성이 가능하다.

<77> 본 실시예의 액정 표시 장치의 제조 방법을, 도 10의 회로도 및 도 7의 흐름도, 도 8 및 도 9의 단면도를 참조하여 설명한다. 이하에서는, 전술한 제1 실시예와 다른 점에 대해서는 상세하게 설명하고, 그 이외의 점에 대하여는 적당히 생략한다.

<78> 전술한 제1 실시예와 마찬가지로, 먼저, TFT 기판(22) 및 CF 기판(32)을 제조(단계 S101)한 후, TFT 기판(22)과 CF 기판(32) 사이에, 배향막(23, 33)을 사이에 두고 액정층(40)을 밀봉한다(단계 S102). 이어서, 도 9에 나타난 바와 같이, 화소 전극(20A)과 대향 전극(30) 사이, 및 화소 전극(20B)과 대향 전극(30) 사이에, 동시에 전압(V_{cs1} , V_{cs2})을 인가함으로써, 정해진 전계를 액정층(40)에 인가하여 액정 분자(40A)를 경사지게 배향시킨다(단계 S103).

<79> 구체적으로는, TFT 소자(11A, 11B)를 닫고, 또한 데이터선(D)로부터의 전압을(0V)으로 한 상태로, 보조 용량선(CL)을 이용하여 서브 화소(10A, 10B)에 대하여 서로 상이한 전압(V_{cs1} , V_{cs2})을 인가한다.

<80> 구체적으로는, TFT 소자(11A, 11B)를 닫고, 또한 데이터선(D)으로부터의 전압 인가를 0V로 설정한 상태에서, 보

조 용량선(CL)을 이용하여 서브 화소(10A, 10B)에 서로 상이한 전압(V_{cs1} , V_{cs2})을 각각 인가한다. 이 경우, 본 실시예에서는, 보조 용량선(CL)의 기준 전위를 0 이외의 임의의 값으로 설정함으로써, 보조 용량 소자(13A)의 보조 용량($Cs1$)과 보조 용량 소자(13B)의 보조 용량($Cs2$)의 비에 따라, 전압(V_{cs1} , V_{cs2})을 서브 화소(10A 및 10B)에 각각 인가할 수 있다. 따라서, 유리 기판(21, 31)의 표면에 대하여 정해진 각도를 이루는 방향으로 직류 전계가 인가되어, 액정 분자(40A)를 유리 기판(21, 31)의 법선 방향에 대하여 일정한 방향으로 배향시킨다. 그 결과, 보조 용량($Cs1$)과 보조 용량($Cs2$)의 비를 적당히 결정하고, 전압(V_{cs1} , V_{cs2})의 크기를 조절함으로써, 액정 분자(40A)의 프리틸트각(θ_1 , θ_2)의 크기를 제어할 수 있게 된다. 또한, 전압(V_{cs1} , V_{cs2})을 인가한 상태에서 자외광(UV)을 인가함으로써 모노머(40C)를 중합시켜, 배향막(23, 33)의 표면에 고착된 폴리머(40B)를 형성한다(단계 S104). 이와 같이, 이상의 제조 프로세스에 의해 본 실시예의 액정 표시 장치가 완성된다.

- <81> 본 실시예의 액정 표시 장치의 제조 방법에서도 전술한 제1 실시예와 마찬가지로의 효과를 얻을 수 있는 것을 알 수 있다. 단, 본 실시예에서는, 서브 화소(10A)와 서브 화소(10B) 사이의 피드 쓰루 전압의 차이를 가능한 한 작게 하여, 서브 화소(10A)와 서브 화소(10B) 사이의 대향 전압(화소 전극(20)과 대향 전극(30) 사이의 전위차)의 최적값의 불일치를 회피하기 위해서는,
- <82> TFT 소자(11A)의 게이트와 서브 화소(10A) 사이의 기생 용량(C_{gs})(도시하지 않음)을, TFT 소자(11B)의 게이트와 서브 화소(10B) 사이의 기생 용량(C_{gs})(도시하지 않음)과 다르게 할 필요가 있다. 이 관점에서 보면, 전술한 제1 실시예의 액정 표시 장치가 제조에 더욱 간단하고 용이한 구성인 것 같다.
- <83> 전술한 바와 같이, 몇몇 실시예를 참조하여 본 발명을 설명하였으나, 본 발명은 전술한 실시예로 한정되지 않으며, 각종의 변형이 가능하다. 예를 들면, 전술한 실시예에서는 1개의 화소를 2개의 서브 화소로 구성하는 경우에 대하여 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 1개의 화소를 3개 이상의 서브 화소로 구성할 수도 있다.
- <84> 전술한 실시예에서는, 중합성의 모노머를 액정층 내에 포함시킨 후, 중합시켜 폴리머 구조를 형성하였지만, 이에 한정되지 않는다. 예를 들면, 배향막 내에 포함된 중합성의 모노머를 중합시킴으로써 폴리머 구조를 형성할 수도 있다.
- <85> 전술한 실시예에서는, VA 모드의 액정 소자를 사용한 경우에 대하여 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 예를 들면, TN 모드의 액정 소자를 사용한 경우에도 적용할 수 있다.
- <86> 이상의 교시에 비추어, 본 발명에 대한 많은 변경예 및 변형예가 가능함은 물론이다. 따라서, 구체적으로 설명한 것 외에도 첨부된 청구항의 범위 내에서 본 발명을 실시할 수 있음은 물론이다.

도면의 간단한 설명

- <87> 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 전체 구성을 나타낸 블록도이다.
- <88> 도 2는, 도 1에 나타난 화소의 상세 구성을 나타낸 회로도이다.
- <89> 도 3은, 도 2에 나타난 액정 소자에 제공되는 화소 전극의 구성을 나타낸 평면도이다.
- <90> 도 4는, 도 1의 액정 표시 장치의 단면도이다.
- <91> 도 5는 액정 분자의 프리틸트각을 설명하기 위한 패턴도이다.
- <92> 도 6은 본 발명의 실시예에서의 다른 구성예의 단면도이다.
- <93> 도 7은, 도 1의 액정 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- <94> 도 8은, 도 1의 액정 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도이다.
- <95> 도 9는, 도 8에 계속되는 단계를 설명하기 위한 단면도이다.
- <96> 도 10은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치에서의 화소의 상세 구성을 나타낸 회로도이다.
- <97> 도 11은 종래기술의 액정 표시 장치에서의 영상 신호의 계조와 LCD 패널의 정면 방향 및 LCD 패널의 45° 방향에서의 휘도비와의 전형적인 관계를 나타낸 특성도이다.
- <98> 도 12는 종래기술의 액정 표시 장치에서의 화소의 구성을 나타낸 회로도이다.

<99>

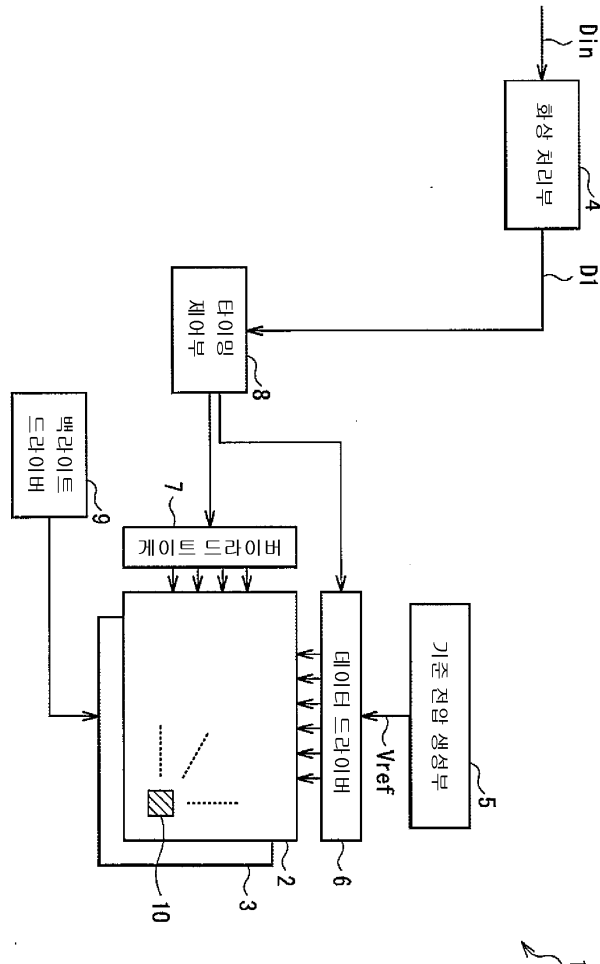
도 13은 종래기술의 멀티 화소 구조에서의 영상 신호의 계조와 각 서브 화소의 표시 모드와의 관계의 일례를 나타낸 평면도이다.

<100>

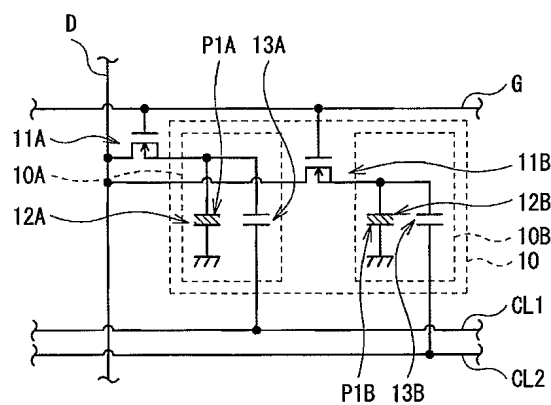
도 14는 종래기술의 다른 액정 표시 장치에서의 화소의 구성을 나타낸 회로도이다.

도면

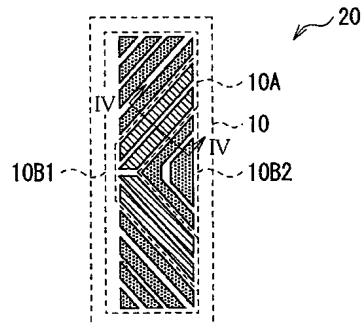
도면1



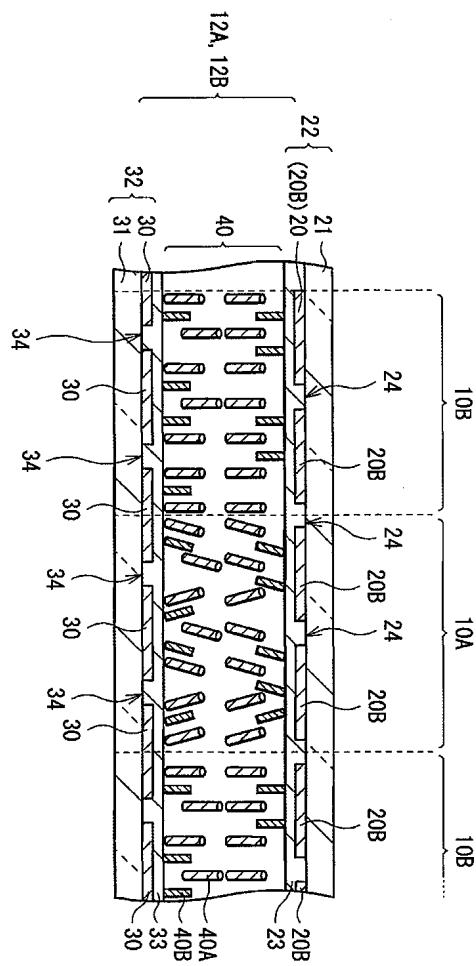
도면2



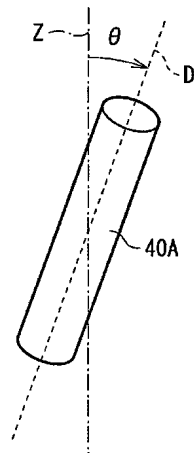
도면3



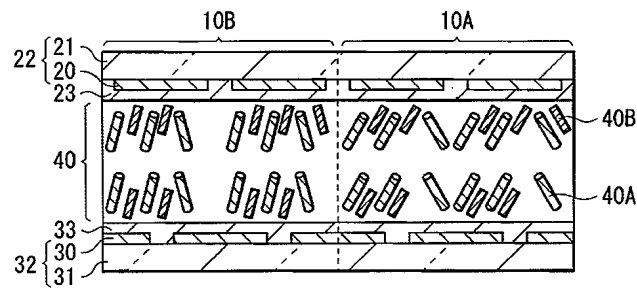
도면4



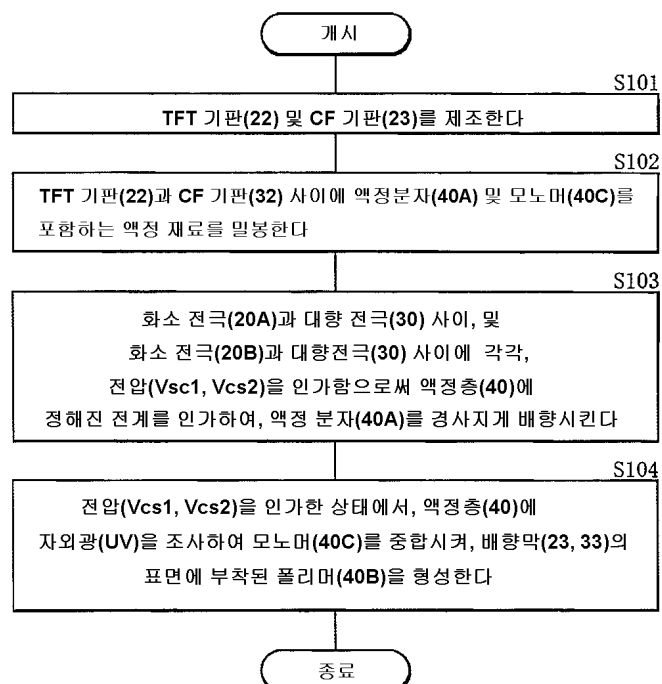
도면5



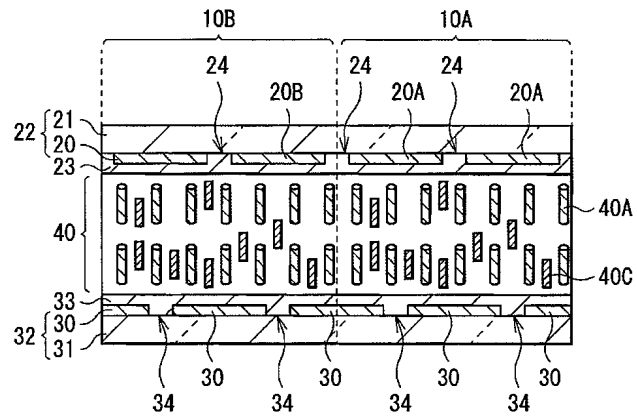
도면6



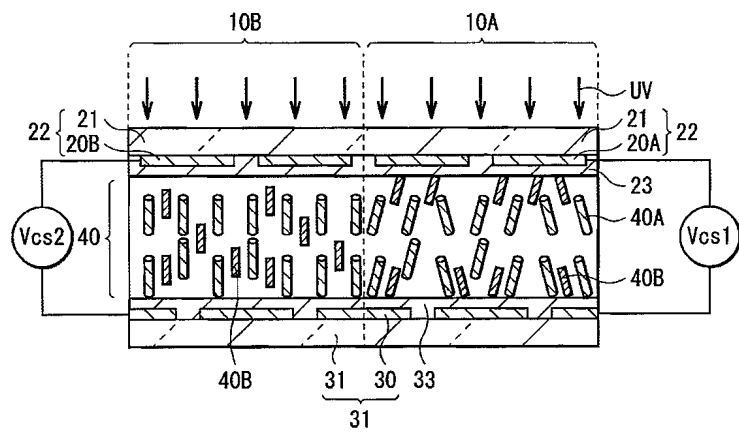
도면7



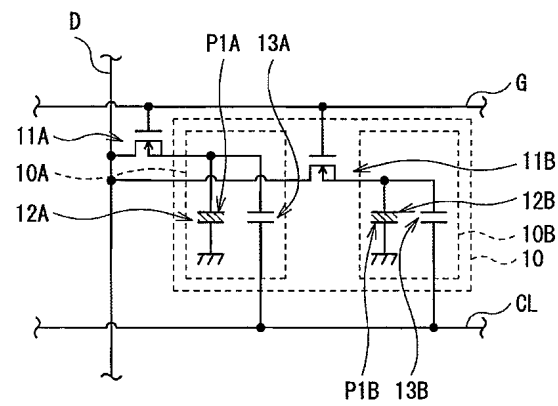
도면8



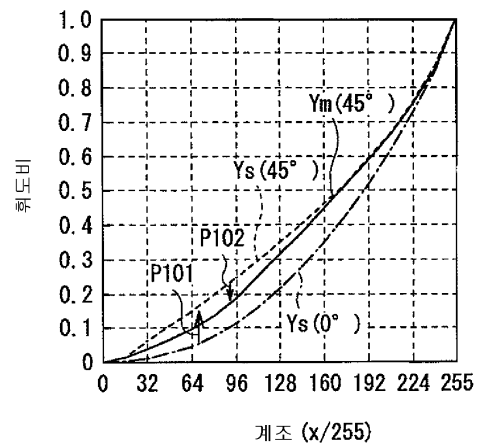
도면9



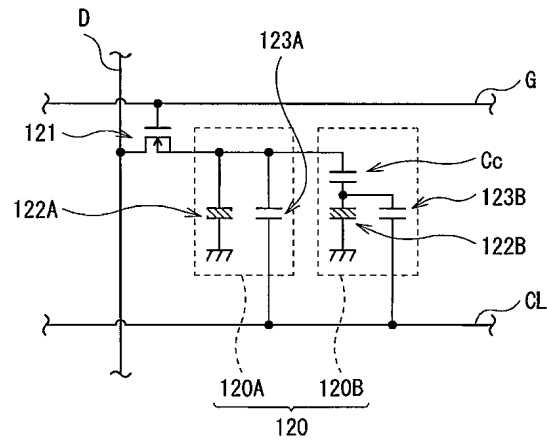
도면10



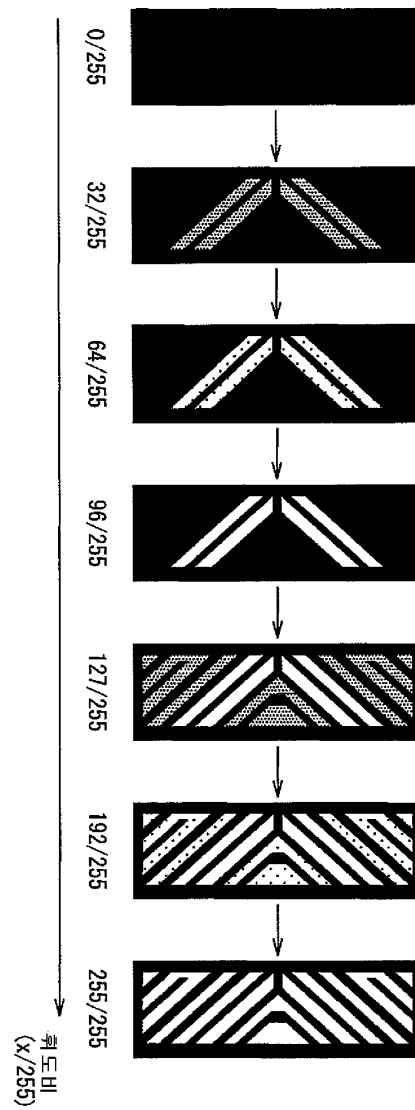
도면11



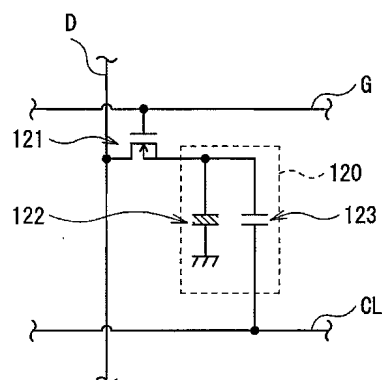
도면12



도면13



도면14



专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020090060197A	公开(公告)日	2009-06-11
申请号	KR1020080123083	申请日	2008-12-05
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	UEDA KAZUYA 우에다가즈야 KAMADA TSUYOSHI 가마다쓰요시		
发明人	우에다가즈야 가마다쓰요시		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/133		
CPC分类号	G02F2001/134345 G02F2203/30 G02F1/136213 G02F1/1393		
代理人(译)	您是我的专利和法律公司		
优先权	2007315746 2007-12-06 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种能够改善亮度的视角特性的液晶显示装置。液晶显示装置包括：以交叉方式延伸的一对数据线；一种像素，设置在信号线对中，由多个子像素构成，每个子像素具有液晶元件和电容元件。设置在多个子像素中的每个子像素中的驱动元件连接到分配给像素的相应信号线对，驱动元件通过基于视频信号向液晶元件施加电压来执行显示驱动；并且，提供给多个子像素中的每个子像素的电容线连接到电容器件的一端。

