

(56) 선행기술조사문헌

KR1020020089979 A*

KR1020030052054 A*

JP2002296621 A

JP2003107506 A*

JP2004125847 A

JP2004318086 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

특허청구의 범위

청구항 1

주사선과 데이터 선;

상기 주사선과 데이터 선에 전기적으로 연결된 능동 소자;

상기 능동 소자에 전기적으로 연결되고, 적어도 하나의 개구부를 갖는 픽셀 전극;

상기 개구부 내부에 배치된 적어도 하나의 아일랜드 전극을 포함하고,

상기 아일랜드 전극은 전압 V 에 전기적으로 연결되고, 상기 픽셀 전극은 구동 전압 V_d 에 전기적으로 연결되되, 상기 전압 V 는 상기 구동 전압 V_d 와 달라서, 상기 아일랜드 전극과 상기 픽셀 전극 사이에 횡축 전기장이 형성되는 광학 보상 복굴절 액정 디스플레이(OCB LCD)의 능동 소자 어레이 기판의 픽셀 구조체.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 기판과 상기 픽셀 전극 사이에 배치된 커패시턴스 전극을 더 포함하되, 상기 커패시턴스 전극은 상기 아일랜드 전극에 전기적으로 연결된 광학 보상 복굴절 액정 디스플레이(OCB LCD)의 능동 소자 어레이 기판의 픽셀 구조체.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 커패시턴스 전극은 공통 라인(common line)인 광학 보상 복굴절 액정 디스플레이(OCB LCD)의 능동 소자 어레이 기판의 픽셀 구조체.

청구항 4

청구항 2에 있어서,

상기 커패시턴스 전극은 상기 주사선에 인접한 이웃 주사선인 광학 보상 복굴절 액정 디스플레이(OCB LCD)의 능동 소자 어레이 기판의 픽셀 구조체.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 픽셀 전극과 아일랜드 전극 상부에 배치된 배향층을 더 포함하되, 상기 배향층은 상기 횡축 전기장의 방향과 다른 배향 방향을 갖는 광학 보상 복굴절 액정 디스플레이(OCB LCD)의 능동 소자 어레이 기판의 픽셀 구조체.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 픽셀 전극은 상기 아일랜드 전극과 동일한 재료로 형성된 광학 보상 복굴절 액정 디스플레이(OCB LCD)의 능동 소자 어레이 기판의 픽셀 구조체.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

컬러 필터링 층;

상기 컬러 필터링 층을 둘러싸는 블랙 매트릭스 층;

상기 컬러 필터링 층 및 블랙 매트릭스 층을 덮고, 상기 블랙 매트릭스 층 상부에 대응하여 위치하는 적어도 하나의 개구부를 갖는 전극층; 및

상기 개구부 내부에 배치된 적어도 하나의 아일랜드 전극을 포함하되,

상기 아일랜드 전극은 상기 전극층으로부터 전기적으로 절연되고,

상기 전극층은 공통 전압 V_c 에 전기적으로 연결되고, 상기 아일랜드 전극은 전압 V 에 전기적으로 연결되고, 상기 공통 전압 V_c 는 상기 전압 V 와 다른 광학 보상 복굴절 액정 디스플레이(OCB LCD)의 컬러 필터링 어레이 기관의 픽셀 구조체.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 전극층은 상기 아일랜드 전극과 동일한 재료로 형성된 광학 보상 복굴절 액정 디스플레이(OCB LCD)의 컬러 필터링 어레이 기관의 픽셀 구조체.

청구항 11

청구항 9에 있어서,

적어도 하나의 개구부가 상기 블랙 매트릭스 층에 의해 둘러싸인 상기 컬러 필터링 층 상부의 상기 전극층 내에 더 형성되고, 적어도 하나의 아일랜드 전극이 상기 블랙 매트릭스 층에 의해 둘러싸인 상기 컬러 필터링 층 상부의 상기 개구부 내부에 배치된 광학 보상 복굴절 액정 디스플레이(OCB LCD)의 컬러 필터링 어레이 기관의 픽셀 구조체.

청구항 12

삭제

청구항 13

복수개의 픽셀 구조체들을 포함하되, 각 픽셀 구조체는 주사선, 데이터 선, 상기 주사선과 데이터선에 전기적으로 연결된 능동 소자 및 상기 능동 소자에 전기적으로 연결된 픽셀 전극을 포함하는 능동 소자 어레이 기관;

컬러 필터링 층, 상기 컬러 필터링 층의 주변을 둘러싸는 블랙 매트릭스 층, 상기 컬러 필터링 층 및 블랙 매트릭스 층을 덮고 상기 블랙 매트릭스 층 상부에 대응하여 위치하는 적어도 하나의 제1 개구부를 갖는 전극층, 및 상기 제1 개구부 내부에 배치되고 상기 전극층으로부터 전기적으로 절연된 적어도 하나의 제1 아일랜드 전극을 포함하는 컬러 필터링 어레이 기관; 및

상기 능동 소자 어레이 기관과 상기 컬러 필터링 어레이 기관 사이에 배치된 액정층을 포함하고,

상기 전극층은 공통 전압 V_c 에 전기적으로 연결되고, 상기 제1 아일랜드 전극은 전압 V 에 전기적으로 연결되고, 상기 공통 전압 V_c 는 상기 전압 V 와 다른 광학 보상 복굴절 액정 디스플레이(OCB LCD) 패널.

청구항 14

삭제

청구항 15

청구항 13에 있어서,

상기 능동 소자 어레이 기관의 각 픽셀 구조체는 커패시턴스 전극을 더 포함하고,

상기 컬러 필터링 어레이 기관의 상기 전극층은 상기 블랙 매트릭스 층에 의해 둘러싸인 상기 컬러 필터링 층

상부에 위치하는 적어도 하나의 개구부를 더 갖고,

상기 블랙 매트릭스 층에 의해 둘러싸인 상기 컬러 필터링 층 상부에 위치하는 상기 개구부는 상기 커패시턴스 전극과 정렬되는 광학 보상 복굴절 액정 디스플레이(OCB LCD) 패널.

청구항 16

청구항 15에 있어서,

상기 블랙 매트릭스 층에 의해 둘러싸인 상기 컬러 필터링 층 상부에 위치하는 상기 개구부 내부에 배치된 적어도 하나의 제1 아일랜드 전극을 더 포함하되, 상기 블랙 매트릭스 층에 의해 둘러싸인 상기 컬러 필터링 층 상부에 위치하는 상기 개구부 내부에 배치된 상기 제1 아일랜드 전극은 상기 커패시턴스 전극과 정렬되는 광학 보상 복굴절 액정 디스플레이(OCB LCD) 패널.

청구항 17

청구항 13에 있어서,

상기 픽셀 전극은 제2 아일랜드 전극이 배치된 적어도 하나의 제2 개구부를 갖고, 상기 제2 아일랜드 전극과 상기 픽셀 전극 사이에 횡축 전기장이 형성되는 광학 보상 복굴절 액정 디스플레이(OCB LCD) 패널.

청구항 18

청구항 17에 있어서,

상기 능동 소자 어레이 기관의 각 픽셀 구조체는 커패시턴스 전극을 더 포함하되, 상기 커패시턴스 전극은 상기 제2 아일랜드 전극에 전기적으로 연결된 광학 보상 복굴절 액정 디스플레이(OCB LCD) 패널.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <11> 본 발명은 픽셀 구조체와 디스플레이 패널에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 광학 보상 복굴절 액정 디스플레이(OCB LCD)에 적합한 픽셀 구조체 및 액정 디스플레이 패널에 관한 것이다.
- <12> 디스플레이에 대한 수요가 점진적으로 증가된 이래, 디스플레이 공급업자들은 새로운 디스플레이 기술 개발에 전념해왔다. 음극선관(CRT)이 디스플레이 품질 및 기술 성숙도에서 유리하기 때문에 오랫동안 디스플레이 시장을 석권하였다. 그러나, 최근 환경친화적인 개념이 널리 수용된 이래, 에너지 과다 소모 및 많은 방사선 방출 특성과 평면 제품의 느린 개선에 기인하여, CRT는 경박단소 및 저전력 소모라는 시장 경향을 충족시킬 수 없다. 따라서, 고화질 및 공간 활용율, 저전력 소모, 무방사선 등의 우수한 특성을 구비한 박막 트랜지스터 액정 디스플레이(TFT-LCD)가 디스플레이 시장에서 점진적으로 주류가 되었다.
- <13> 다양한 유형의 액정, 구동방식 및 광원이 배치되는 위치에 따라, 액정 디스플레이는 많은 다양한 유형들로 분류될 수 있다. 특히, 컴퓨터가 이동 화상들 또는 영화들과 같이 빠르게 변하는 연속적인 화상들을 표시할 때, 광학 보상 복굴절 액정 디스플레이(optically compensated birefringence liquid crystal display; OCB LCD)는 극단적으로 빠른 응답 속도를 갖고, 또한 평면 화상들을 제공할 수 있으며, 따라서 최상의 액정 디스플레이 패널에 적합하게 응용된다. 그러나, 소정 액정 분자들이 스플레이 상태(splay state)에서 꼬임 상태(twist state)로 회전되고 최종적으로 벤드 상태(bend state)로 회전될 때에만, 상기 OCB LCD가 빠른 응답 성능을 향상시키기 위한 준비 모드로 진입할 수 있다.
- <14> 도 1a는 액정 디스플레이 패널에서 스플레이 상태에 있는 액정 분자들의 개략도이고, 도 1b는 상기 액정 디스플레이 패널에서 벤드 상태에 있는 액정 분자들의 개략도이다. 도 1a 및 도 1b를 참조하면, OCB LCD(1)에 있어서, 액정층(11)은 상부 기관(12)과 하부 기관(13) 사이에 배치된다. 상부 기관(12)과 하부 기관(13)은 러빙 방향이 서로 평행한 그들 각각의 배향층들(도시하지 않음)을 갖는다. 액정층(11) 내의 상기 액정 분자들은 그것에 인가된 외부 전기장이 없을 때 스플레이 상태로 배열되어 있다. OCB LCD가 준비 모드로 진입하고자 할 때, 상부 기

판(12)에 수직한 전기장이 상기 액정 분자들에 인가되고, 그 결과 소정 액정 분자들이 점진적으로 꼬임 상태로 회전할 수 있고, 그 후 벤드 상태로 회전할 수 있다. 종래의 OCB LCD에 있어서, 통상적으로 픽셀들을 구동하기 위해 이 회전에 수 분이 걸리는데, 달리 말하면, OCB LCD가 준비 모드로 진입하기 전에 장시간의 준비시간이 요구된다. 그러나, 이 문제는 액정 디스플레이 패널의 빠른 사용(ready-to-use) 특성에 불리하다. 따라서, 소비자 들이 상기 OCB LCD를 수용하기 위해서는 빠른 회전이 요구된다.

<15> OCB LCD에서 액정 분자들이 스피레이 상태에서 벤드 상태로 더 빨리 회전하도록 하기 위해서, 종래기술에서는 전압을 증가시켜 더 강한 전기장이 발생되고, 그 결과, 액정 분자들이 스피레이 상태에서 벤드 상태로 빠르게 회전할 수 있다. 그러나, 상기 고전압에 견딜 수 있는 적합한 구동칩을 얻는 것이 매우 어렵기 때문에, 그러한 제품들을 개발하고 양산하는 것이 상당히 어렵다. 종래기술에서 통상적으로 사용되는 다른 방식은 상기 액정층 내로 폴리머를 추가하고 있다. 이 경우, 상기 액정 분자들이 벤드 상태에 있을 때, 액정 분자들이 벤드 상태로 배열되어 유지되도록 자외선(UV)이 폴리머에 방출되어 폴리머 벽(wall)을 형성한다. 이러한 방식이 꽤 간단하지만, OCB LCD에서 광 누설 현상이 발생한다. 이에 더하여, 다른 방식들, 예컨대 특별한 픽셀 디자인을 적용함으로써 픽셀 전극 상에 슬릿들을 형성하거나 픽셀 구조체 상부에 돌출부들을 형성하는 것이 채용될 수 있으며, 그 결과 소정 영역들 내 액정 분자들의 배열이 변경되고 스피레이 상태에서 벤드 상태로 회전하는 속도가 향상된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <16> 본 발명의 목적은 OCB LCD에 있어서 스피레이 상태에서 벤드 상태로 액정 분자들을 빠르게 회전시키기 위한 능 동 소자 어레이 기판의 픽셀 구조체를 제공하는 것이다.
- <17> 본 발명의 다른 목적은 OCB LCD에 있어서 스피레이 상태에서 벤드 상태로 액정 분자들을 빠르게 회전시키기 위 한 컬러 필터링 어레이 기판의 픽셀 구조체를 제공하는 것이다.
- <18> 본 발명의 또 다른 목적은 빠른 응답 시간을 갖는 액정 디스플레이 패널을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <19> 상술한 목적들 및 기타 목적들을 달성하기 위해, 픽셀 구조체가 제공된다. 상기 픽셀 구조체는 주사선, 데이터 선, 능동 소자, 픽셀 전극, 및 적어도 하나의 아일랜드 전극을 포함한다. 상기 능동 소자는 상기 주사선 및 데 이터 선에 전기적으로 연결된다. 상기 픽셀 전극은 능동 소자에 전기적으로 연결되고, 적어도 하나의 개구부를 내부에 갖는다. 상기 아일랜드 전극은 상기 개구부 내부에 배치되되, 상기 아일랜드 전극은 전압 V 에 전기적으 로 연결되고, 상기 픽셀 전극은 상기 전압 V 와 다른 구동 전압 V_d 에 전기적으로 연결되고, 따라서 상기 아일랜드 전극과 상기 픽셀 전극 사이에 횡축 전기장이 형성된다.
- <20> 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 상기 능동 소자 어레이 기판의 픽셀 구조체는 상기 기판과 상기 픽셀 전 극 사이에 배치된 커패시턴스 전극을 더 포함하고, 상기 커패시턴스 전극은 상기 아일랜드 전극에 전기적으로 연결된다. 일 실시예에 있어서, 상술된 상기 커패시턴스 전극은 공통 라인이다. 다른 실시예에 있어서, 상술된 상기 커패시턴스 전극은 상기 주사선에 인접한 이웃 주사선이다.
- <21> 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 능동 소자 어레이 기판의 픽셀 구조체는 상기 픽셀 전극 및 상기 아일랜드 전극 상에 배치된 배향층(alignment layer)을 더 포함하고, 상기 배향층은 상기 횡축 전기장의 방향과 다른 배 향 방향을 갖는다.
- <22> 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 픽셀 전극은 상기 아일랜드 전극과 동일한 재료로 형성된다.
- <23> 본 발명은 또한 컬러 필터링 층(color filtering layer), 블랙 매트릭스 층(black matrix layer) 및 전극층을 포함하는 컬러 필터링 어레이 기판의 픽셀 구조체를 제공한다. 상기 블랙 매트릭스 층은 상기 컬러 필터링 층을 둘러싼다. 상기 전극층은 상기 컬러 필터링 층과 상기 블랙 매트릭스 층을 덮고, 상기 전극층은 내부에 적어도 하나의 개구부를 갖고, 상기 개구부는 상기 블랙 매트릭스 층 상부에 위치된다.
- <24> 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 컬러 필터링 어레이 기판의 픽셀 구조체는 상기 개구부 내부에 배치된 적 어도 하나의 아일랜드 전극을 더 포함해서, 상기 아일랜드 전극은 상기 전극층으로부터 전기적으로 절연된다.
- <25> 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상술된 상기 전극층은 공통 전압 V_c 에 전기적으로 연결되고, 상기 아일랜드 전극 은 전압 V 에 전기적으로 연결되되, 상기 공통 전압 V_c 는 상기 전압 V 와 다르다.

- <26> 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 전극층은 상기 아일랜드 전극과 동일한 재료로 형성된다.
- <27> 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상술된 상기 개구부가 상기 컬러 필터링 층 상부의 상기 전극층 내에 더 형성되고, 상기 아일랜드 전극은 상기 개구부 내부에 배치된다.
- <28> 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상술된 상기 개구부가 상기 컬러 필터링 층 상부의 상기 전극층 내에 형성된다.
- <29> 본 발명은 또한 능동 소자 어레이 기판, 컬러 필터링 어레이 기판 및 액정층을 포함하는 액정 디스플레이 패널을 제공한다. 상기 액정 소자 어레이 기판은 복수개의 픽셀 구조체들을 포함하고, 각 픽셀 구조체는 주사선, 데이터 선, 상기 주사선과 데이터 선에 전기적으로 연결된 능동 소자 및 상기 능동 소자에 전기적으로 연결된 픽셀 전극을 포함한다. 상기 컬러 필터링 어레이 기판은 컬러 필터링 층, 상기 컬러 필터링 층을 둘러싸는 블랙 매트릭스 층, 상기 컬러 필터링 층 및 블랙 매트릭스 층을 덮는 전극층을 포함한다. 특히, 상기 전극층은 상기 블랙 매트릭스 층 상부에 대응하여 위치된 적어도 하나의 제1 개구부를 갖는다. 이에 더하여, 상기 액정층이 상기 능동 소자 어레이 기판과 상기 컬러 필터링 어레이 기판 사이에 배치된다.
- <30> 본 발명의 일 실시예에 따르면, 본 발명의 액정 디스플레이 패널은 상기 제1 개구부 내에 배치된 적어도 하나의 제1 아일랜드 전극을 더 포함하고, 상기 제1 아일랜드 전극은 상기 전극층으로부터 전기적으로 절연된다.
- <31> 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상술된 상기 능동 소자 어레이 기판의 각 픽셀 구조체는 커패시턴스 전극을 더 포함하고, 상기 컬러 필터링 어레이 기판 상의 상기 제1 개구부는 상기 커패시턴스 전극과 정렬되게 형성된다.
- <32> 본 발명의 일 실시예에 따르면, 본 발명의 액정 디스플레이 패널은 상기 제1 개구부 내부에 배치된 적어도 하나의 제1 아일랜드 전극을 더 포함하고, 상기 제1 개구부 내의 상기 제1 아일랜드 전극은 상기 커패시턴스 전극과 대응하여 정렬된다.
- <33> 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상술된 상기 픽셀 전극은 제2 아일랜드 전극이 배치된 적어도 하나의 제2 개구부를 갖고, 횡축 전기장이 상기 제2 아일랜드 전극과 상기 픽셀 전극 사이에 형성된다.
- <34> 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상술된 상기 능동 소자 어레이 기판의 각 픽셀 구조체는 상기 제2 아일랜드 전극에 전기적으로 연결된 커패시턴스 전극을 더 포함한다.
- <35> 본 발명에 의해 제공되는 상기 능동 소자 어레이 기판의 픽셀 구조체에서, 횡축 전기장이 상기 아일랜드 전극과 픽셀 전극 사이에 형성된다. 그러므로, 본 발명의 픽셀 구조체가 OCB LCD에 적용될 때, 소정 영역들에서 액정 분자들의 배열이 변경된다. 상기 액정 디스플레이 패널이 상을 표시할 때, 나머지 액정 분자들은 벤트 상태로 빠르게 회전되고, 따라서 액정 디스플레이 패널의 응답시간이 효과적으로 개선된다.
- <36> 유사하게, 본 발명에 의해 제공되는 상기 컬러 필터링 어레이 기판의 픽셀 구조체에서, 상기 전극층은 상기 블랙 매트릭스 층 상부에 위치된 적어도 하나의 개구부를 갖는다. 그러므로, 본 발명의 픽셀 구조체가 OCB LCD에 적용될 때, 소정 영역들에서 상기 액정 분자들의 배열이 변경되고, 이는 액정 디스플레이 패널의 응답시간을 감소시키고, 그러한 영역 내의 상기 액정 분자들은 상기 블랙 매트릭스에 의해 차단되고, 따라서 광 누설 문제는 제거된다.
- <37> 제1 실시예
- <38> 도 2a는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 디스플레이 패널의 단면도이고, 도 2b는 도 2a의 액정 디스플레이 패널에서 능동 소자 어레이 기판의 평면도이다. 여기서, 도 2a는 도 2b의 절단선 A-A'에서 본 단면도이다. 도 2a 및 2b를 참조하면, 액정 디스플레이 패널(400)은 OCB LCD 이다. 액정 디스플레이 패널(400)은 능동 소자 어레이 기판(300), 컬러 필터링 어레이 기판(200) 및 액정층(100)을 포함한다. 컬러 필터링 어레이 기판(200)은 상기 능동 소자 어레이 기판(300) 상부에 배치되고, 상기 액정층(100)은 상기 컬러 필터링 어레이 기판(200)과 상기 능동 소자 어레이 기판(300) 사이에 배치된다.
- <39> 능동 소자 어레이 기판(300)은 제1 기판(310)과 상기 제1 기판(310) 상에 배치된 복수개의 픽셀 구조체들(340)을 포함한다. 상기 픽셀 구조체들(340) 각각은 주사선들(320a, 320b) 중 하나, 복수개의 데이터 선들(330a, 330b, 330c) 중 하나, 능동 소자(20), 픽셀 전극(30), 및 아일랜드 전극(40)을 포함한다. 상기 제1 기판(310)은 예컨대, 유리 기판, 석영 기판 또는 다른 적당한 재료로 제조된 기판이다. 주사선들(320a, 320b)은 알루미늄 합금 도전 와이어 또는 다른 적당한 도전 재료로 형성된 도전 와이어일 수 있다. 데이터 선들(330a, 330b, 330c)은 크롬 도전 와이어, 알루미늄 합금 도전 와이어 또는 다른 적당한 도전 재료로 형성된 도전 와이어일 수 있다. 능동 소자(20)는 상기 제1 기판(310) 상에 배치되고, 각 능동 소자(20)는 주사선들(320a, 320b) 중 하나

와 데이터 선들(330a, 330b, 330c) 중 하나에 전기적으로 연결된다. 예를 들면, 도 2b의 왼쪽 아래에 표시된 능동 소자(20)는 주사선(320a)과 데이터 선(330a)에 전기적으로 연결된다. 이에 더하여, 픽셀 전극(30)이 상기 능동 소자(20)에 전기적으로 연결된다.

<40> 설명된 바와 같이, 능동 소자(20)는 예컨대 박막 트랜지스터(TFT), 세개의 단자들을 구비한 스위치 성분, 또는 다른 적합한 성분들이고, 상기 능동 소자(20)는 상기 주사선들(320a, 320b) 중 하나와 데이터 선들(330a, 330b, 330c) 중 하나에 전기적으로 연결된다. 본 실시예에 있어서, 능동 소자(20)는 TFT이고, 상기 능동 소자(20)는 (도 2a에 도시된 바와 같이) 게이트(gate, 21), 소스(source, 22), 드레인(drain, 23), 채널층(24) 및 오믹 콘택층(25)을 포함한다. 픽셀 전극(30)은 예컨대, 투과 전극, 반사 전극, 또는 반투과 전극(transflective electrode)으로, 상기 픽셀 전극(30)은 인디움틴산화물(ITO), 인디움아연산화물(IZO), 금속, 또는 다른 투과 또는 비투과 도전 재료와 같은 재료로 형성된다.

<41> 특히, 상기 픽셀 전극(30)은 개구부(30a)를 갖고, 아일랜드 전극(40)이 상기 개구부(30a) 내부에 배치된다. 바람직하게, 상기 아일랜드 전극(40)은 상기 픽셀 전극(30)과 동일한 재료로 형성된다. 아일랜드 전극(40)의 형상은 원형, 다각형, 또는 다른 적합한 형상일 수 있다. 더 상세하게는, 상기 아일랜드 전극(40)은 상기 픽셀 전극(30)으로부터 전기적으로 절연되고, 횡축 전기장(42)이 상기 아일랜드 전극(40)과 픽셀 전극(30) 사이에 형성된다.

<42> 본 발명의 바람직한 실시예에 있어서, 상기 픽셀 구조체(340)는 상기 제1 기판(310)과 픽셀 전극(30) 사이에 배치된 커패시턴스 전극(50)을 더 포함하고, 상기 커패시턴스 전극(50)은 콘택(H)을 통해 아일랜드 전극(40)에 전기적으로 연결된다. 본 발명의 상기 바람직한 실시예에 있어서, 아일랜드 전극(40)은 커패시턴스 전극(50) 상부에 배치되고, 상기 아일랜드 전극(40)은 콘택(H)을 통해 상기 커패시턴스 전극(50)에 전기적으로 연결된다. 상기 아일랜드 전극(40)은 상기 커패시턴스 전극이 내부에 배치된 영역 내에 배치된다.

<43> 더욱이, 컬러 필터링 어레이 기판(200)은 제2 기판(210), 전극층(220) 및 컬러 필터링 층(230)을 포함한다. 상기 제2 기판(210)은 예컨대, 유리 기판, 석영 기판 또는 다른 적당한 재료로 제조된 기판이다. 상기 전극층(220)은 인디움틴산화물(ITO), 인디움아연산화물(IZO), 또는 다른 적당한 도전 재료로 형성되고, 상기 전극층(220)은 상기 제2 기판(210) 상부에 배치된다. 상기 컬러 필터링 층(230)은 상기 제2 기판(210)과 전극층(220) 사이에 배치된다. 예를 들면, 상기 컬러 필터링 층(230)은 블랙 매트릭스 층(black matrix layer)과 복수의 컬러 필터링 패턴들(도시하지 않음)을 포함한다.

<44> 본 실시예에 있어서, 상기 커패시턴스 전극(50)은 공통 라인(common line)이다. 달리 말해, 동일한 행 또는 열 내의 모든 커패시턴스 전극(50)들은 함께 소정 라인(line)을 형성한다. 픽셀 전극(30), 커패시턴스 전극(50) 및 유전층(D)은 함께 저장 커패시터(Cs)를 형성하고, 상기 픽셀 전극(30)과 커패시턴스 전극(50)은 각각 상기 저장 커패시터(Cs)의 상부 전극 플레이트와 하부 전극 플레이트로 작용한다. 즉, 상기 저장 커패시터(Cs)는 이른바 공통 라인 상의 저장 커패시터(storage capacitor on common; SCOC)이다.

<45> 또한, 상기 능동 소자 어레이 기판(300)은 배향층(60a)을 더 포함한다. 배향층(60a)은 예컨대, 폴리이미드 레진(PI) 또는 다른 적당한 재료로 형성된다. 상기 배향층(60a)은 픽셀 구조체(340)를 덮고 배향 방향(62)을 갖는다. 배향 방향(62)은 횡축 전기장(42)의 방향과 다르다. 이에 더하여, 배향층(60b)이 컬러 필터링 어레이 기판(200)의 전극층(220) 상에 더 배치되고, 상기 배향층(60b)의 배향 방향은 상기 배향층(60a)의 배향 방향과 동일하거나 평행하다.

<46> 액정 디스플레이 패널(400) 내 픽셀 구조체(340)의 이러한 설계로, 소정 영역들 내의 액정 분자들의 배열이 미리 변경된다. 통상, 화상이 액정 디스플레이 패널(400) 상에 표시되기 전에, 픽셀 구조체(340)의 아일랜드 전극(40)과 이에 대응하는 커패시턴스 전극(50)이 전압 V에 전기적으로 연결되고, 이에 대응하는 픽셀 전극(30)은 구동 전압 V_d 에 전기적으로 연결된다. 여기서, 전압 V는 예컨대, 일정한 값이고, 구동 전압 V_d 는 표시될 화상에 따라 변한다. 상기 전압 V는 상기 구동 전압 V_d 와 다르다. 그러므로, 횡축 전기장이 상기 아일랜드 전극(40)과 픽셀 전극(30) 사이에 형성된다. 액정층(100) 내에서, 초기 스피레이 상태에 있는 소정 액정 분자들이 상기 횡축 전기장에 반응하여 꼬여서 꼬임 상태로 회전된다. 액정 디스플레이 패널(400)이 화상을 표시할 때, 수직 전기장이 액정층(100)에 인가된다. 소정 액정 분자들이 이미 꼬임 상태에 있으므로, 수직 전기장은 쉽게 다른 액정 분자들을 벤드 상태로 빠르게 구동할 수 있다. 모든 액정 분자들이 스피레이 상태에 있는 경우와 비교하여, 본 발명은 상기 액정 분자들을 벤드 상태로 빠르게 회전시킬 수 있다. 달리 말하면, 상기 액정 디스플레이 패널(400)은 통상적인 디스플레이 구동하에서 빠른 응답 시간을 제공할 수 있다.

- <47> 도 2b의 실시예에 있어서, 아일랜드 전극(40)은 다각형 전극이고, 각 커패시턴스 전극(50)은 공통 라인이다. 그러나, 본 발명에 따르면, 상기 아일랜드 전극(40)은 상기 다각형 전극에 한정되지 않으며, 각 커패시턴스 전극(50)은 상기 주사선(320a)에 인접한 이웃 주사선(320b)일 수 있다. 도 2c 내지 2f의 능동 소자 어레이 기관들(500, 600, 700, 800)에 있어서, 픽셀 구조체들(540, 640, 740, 840)의 아일랜드 전극들(510, 610, 710, 810)의 형상은 다양한 형상들을 갖는 다각형들이다. 물론, 본 발명에 따르면, 상기 아일랜드 전극의 형상이 도 2b 내지 2f에 도시된 형상에 제한되지 않는다.
- <48> 더욱이, 도 2g의 능동 소자 어레이 기관(900)에 있어서, 픽셀 구조체(940)의 커패시턴스 전극(920)은 주사선(320a)에 인접한 이웃 주사선(320b)이다. 상기 픽셀 구조체(940)에서, 픽셀 전극(30), 커패시턴스 전극(920) 및 유전층(D)은 함께 저장 커패시터(Cs)를 형성하고, 픽셀 전극(30)과 커패시턴스 전극(920)은 각각 상기 저장 커패시터(Cs)의 상부 전극 플레이트와 하부 전극 플레이트로 작용한다. 즉, 상기 저장 커패시터(Cs)는 이른바 게이트 상의 저장 커패시터(storage capacitor on gate; SCOG)이다.
- <49> 도 2c 내지 2g의 픽셀 구조체들(540, 640, 740, 840, 940)은 상술된 픽셀 구조체(340, 도 2b 참조)와 동일한 기능을 갖는다. 달리 말하면, 횡축 전기장(42)이 상기 픽셀 구조체들(540, 640, 740, 840, 940)의 아일랜드 전극들(510, 610, 710, 810, 910)과 픽셀 전극(30) 사이에 형성된다. 따라서, 이러한 픽셀 구조체들(540, 640, 740, 840, 940)로 형성된 액정 디스플레이 패널(도시하지 않음)은 빠른 응답시간을 제공할 수 있다.
- <50> 제2 실시예
- <51> 상술된 제1 실시예에 있어서, 상기 개구부와 아일랜드 전극은 능동 소자 어레이 기관의 픽셀 전극 내에 형성되고, 따라서 소정 영역 내의 액정 분자들이 밴드 상태로 유지되고, 액정 디스플레이 패널은 통상적인 디스플레이 구동하에서 빠른 응답시간을 제공할 수 있다. 본 발명에 따르면, 상기 개구부 (및 상기 아일랜드 전극)은 상기 컬러 필터링 어레이 기관의 전극층 상에 형성될 수 있고, 이러한 설계는 소정 영역 내의 상기 액정분자들이 밴드 상태로 유지되게 하고, 상기 액정 디스플레이 패널은 통상적인 디스플레이 구동하에서 빠른 응답 시간을 제공할 수 있다. 이하, 상기 컬러 필터링 어레이 기관의 전극층 상에 상기 개구부 (및 상기 아일랜드 전극)을 형성하는 내용이 상세하게 설명된다.
- <52> 도 3a는 본 발명의 일 실시예에 따른 능동 소자 어레이 기관의 픽셀 구조체의 평면도이고, 도 3b는 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 필터링 어레이 기관의 픽셀 구조체의 평면도이다. 상기 능동 소자 어레이 기관과 상기 컬러 필터링 어레이 기관이 하나로 집적되고, 액정층이 두 기관들 사이에 채워져서 액정 디스플레이 패널을 형성하고, 도 3a의 픽셀 구조체와 도 3b의 픽셀 구조체는 서로 중첩 또는 정렬된다. 도 3a를 참조하면, 상기 능동 소자 어레이 기관의 픽셀 구조체는 능동 소자(20), 상기 능동 소자(20)에 모두 전기적으로 연결된 주사선(320a), 데이터 선(330a) 및 픽셀 전극(30)을 포함한다. 본 발명의 바람직한 실시예에 있어서, 상기 능동 소자 어레이 기관의 픽셀 구조체는 커패시턴스 전극을 더 포함하고, 저장 커패시터(Cs)가 상기 커패시턴스 전극과 픽셀 전극(30) 사이에 형성된다. 상술된 상기 능동 소자 어레이 기관의 픽셀 구조체 성분들은 제1 실시예에서 설명되었으며, 따라서 여기서는 그 상세한 설명이 생략된다.
- <53> 도 3b를 참조하면, 상기 컬러 필터링 어레이 기관의 픽셀 구조체는 컬러 필터링 층(502), 블랙 매트릭스(504) 및 전극층(506)을 포함한다. 상기 컬러 필터링 층(502)은 예컨대, 적색(R), 녹색(G) 또는 청색(B) 필터링 층이다. 상기 컬러 필터링 층(502)을 둘러싸는 블랙 매트릭스(504)는 금속 또는 블랙 레진과 같은 재료로 형성된다. 본 발명은 블랙 매트릭스(504) 및 컬러 필터링 층(502)을 형성하는 순서에 제한되지 않는다. 달리 말하면, 상기 블랙 매트릭스(504)가 상기 컬러 필터링 층(502)에 앞서 형성될 수 있고; 또는, 상기 컬러 필터링 층(502)이 상기 블랙 매트릭스(504)에 앞서 형성될 수 있다. 더욱이, 상기 전극층(506)은 상기 컬러 필터링 층(502)과 상기 블랙 매트릭스(504)를 덮는다. 본 발명의 일 실시예에 있어서, 평탄화층(도시하지 않음)이 상기 전극층(506) 아래에 더 배치될 수 있다.
- <54> 특히, 전극층(506) 내에 형성된 개구부(508a)가 상기 블랙 매트릭스(504) 상부의 전극층(506) 내에 위치된다. 본 발명의 다른 실시예에 있어서, 상기 블랙 매트릭스(504) 상부의 전극층(506) 내에 형성된 상기 개구부(508a)에 더하여, 개구부(508b)가 상기 컬러 필터링 층(502) 상부의 전극층(506) 내에 더 형성된다. 바람직하게, 상기 개구부(508b)는 상기 능동 소자 어레이 기관 상의 커패시턴스 전극(50)과 중첩 또는 정렬된다. 개구부(508a) (및 개구부(508b))가 전극층(506) 내에 형성되므로, 상기 액정 디스플레이 패널을 구동하기 위해 구동 전압이 인가될 때, 주사선(320a) 및 데이터 선(330a) (또는 커패시턴스 전극(50))과 전극층(506) 사이의 전기장에 의해 서브 횡축 전기장이 개구부(508a) (및 개구부(508b)) 근처에 형성되고, 그 결과 이러한 영역 내의 액정 분자들이 스플레이 상태에서 꼬임 상태로 회전된다. 유사하게, 소정 액정 분자들이 이미 꼬임 상태에 있으므로, 유

리하게 나머지 액정 분자들을 구동하여 밴드 상태로 빠르게 회전시킬 수 있다. 따라서, 액정 디스플레이 패널은 통상적인 디스플레이 구동하에서 빠른 응답 시간을 제공할 수 있다.

<55> 본 발명에 있어서 상기 개구부(508a)는 블랙 매트릭스(504) 상부의 전극층(506) 내에 형성되고, 개구부(508b)는 커패시턴스 전극(50)이 배치된 전극층(506) 내에 더 형성된다. 달리 말하면, 본 발명에 있어서 상기 개구부는 블랙 매트릭스(504) 및/또는 커패시턴스 전극(50)에 의해 차단되는 영역 내에 형성되고, 따라서 개구부에서 생길 수 있는 광 누설 문제가 효과적으로 제거된다. 더욱이, 본 발명에 있어서 상기 개구부들이 상기 픽셀 구조체의 주위에 형성되면, 상기 횡축 전기장의 동작 범위가 증가되고, 따라서 상기 액정 분자들이 밴드 상태로 빠르게 회전할 수 있다.

<56> 도 3b의 개구부들(508a, 508b)은 슬릿 개구부들이지만, 본 발명은 개구부들(508a, 508b)의 형상에 제한되지 않는다. 오히려, 상기 개구부들(508a, 508b)은 정사각형 홀들 또는 작은 원형 홀들(도 4에 도시), 다른 다각형들(도 5에 도시), 또는 구부러진 슬릿들(도 6에 도시)일 수 있다.

<57> 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 아일랜드 전극들(500a, 500b)이 도 7에 도시된 바와 같이 상기 개구부(508a, 508b) 내부에 더 배치될 수 있고, 상기 아일랜드 전극들(500a, 500b)은 상기 전극층(506)으로부터 전기적으로 절연된다. 본 발명의 바람직한 실시예에 있어서, 상기 전극층(506)은 공통 전압 V_c 에 전기적으로 연결되고, 아일랜드 전극들(500a, 500b)은 전압 V 에 전기적으로 연결되며, 여기서 상기 공통 전압 V_c 는 상기 전압 V 와 다르다. 이에 더하여, 상기 전극층(506)은 상기 아일랜드 전극들(500a, 500b)과 동일한 재료로 형성된다.

<58> 유사하게, 본 발명은 개구부들(508a, 508b) 및 아일랜드 전극들(500a, 500b)의 형상에 제한되지 않고; 사실상, 이들은 도 8에 도시된 다각형, 도 9에 도시된 막대(bar) 형상들, 또는 도 10에 도시된 구부러진 형상들 중 어떠한 형상의 형태로도 될 수 있다.

<59> 도 3 내지 10에 도시된 컬러 필터링 어레이 기관의 픽셀 구조체는 공통 라인 상의 저장 커패시터(storage capacitor on common)에 적합한 픽셀 구조체이다. 상기 픽셀 구조체가 게이트 상의 저장 커패시터(storage capacitor on gate)에 적합한 픽셀 구조체라면, 상기 개구부들(508b) (및 상기 아일랜드 전극(506b))을 배치하는 특정 위치들이 이에 따라 변경되어야 한다; 즉, 도 11a 및 11b에 도시된 바와 같이 이들이 상기 주사선과 중첩 또는 정렬되어야 한다. 유사하게, 상기 개구부 및 아일랜드 전극의 모든 다양한 유형들이 도 11b의 픽셀 구조체에 적용될 수 있다.

<60> 제1 실시예는 주로 상기 능동 소자 어레이 기관용 픽셀 구조체를 제공하고, 제2 실시예는 주로 상기 컬러 필터링 어레이 기관용 픽셀 구조체를 제공한다. 결과적으로, 양 픽셀 구조체들은 통상적인 디스플레이 구동하에서 빠른 응답 시간을 제공한다. 본 발명의 액정 디스플레이 패널(도 12에 도시)은 능동 소자 어레이 기관(702), 컬러 필터링 어레이 기관(704) 및 액정층(706)을 포함한다. 본 발명의 일 실시예에 있어서, 제1 실시예에서 개시된 상기 픽셀 구조체가 상기 능동 소자 어레이 기관(702)의 픽셀 구조체로 선택될 수 있고, 컬러 필터링 어레이 기관의 종래 픽셀 구조체가 상기 컬러 필터링 어레이 기관(704)의 픽셀 구조체로 사용된다. 다른 실시예에 있어서, 능동 소자 어레이 기관의 종래 픽셀 구조체가 상기 능동 소자 어레이 기관(702)의 픽셀 구조체로 사용되고, 제2 실시예에서 개시된 상기 픽셀 구조체가 상기 컬러 필터링 어레이 기관(704)의 픽셀 구조체로 선택될 수 있다. 또 다른 실시예에 있어서, 제1 실시예에서 개시된 픽셀 구조체가 상기 능동 소자 어레이 기관(702) 상의 픽셀 구조체로 사용되고, 제2 실시예에서 개시된 픽셀 구조체가 상기 컬러 필터링 어레이 기관(704)의 픽셀 구조체로 선택된다.

발명의 효과

<61> 요약하면, 본 발명에 따른 상기 픽셀 구조체 및 상기 액정 디스플레이 패널은 적어도 다음의 장점들을 갖는다:

<62> 1. 상기 능동 소자 어레이 기관의 픽셀 구조체에 있어서, 횡축 전기장이 상기 아일랜드 전극과 픽셀 전극 사이에 형성된다. 그러므로, 본 발명의 픽셀 구조체가 OCB LCD에 적용될 때, 소정 영역들 내 액정 분자들의 배열이 변경된다. 액정 디스플레이 패널이 화상을 표시할 때, 나머지 액정 분자들이 밴드 상태로 빠르게 회전되고, 그 결과 상기 액정 디스플레이 패널의 응답 시간이 효과적으로 개선된다.

<63> 2. 상기 컬러 필터링 어레이 기관의 픽셀 구조체에 있어서, 상기 전극층은 상기 블랙 매트릭스 층 상부에 위치된 적어도 하나의 개구부를 갖는다. 그러므로, 본 발명의 픽셀 구조체가 OCB LCD에 적용될 때, 소정 영역들 내 액정 분자들의 배열이 변경되고, 이는 액정 디스플레이 패널의 응답 시간을 감소시키고, 이러한 영역 내의 액정

분자들은 상기 블랙 매트릭스에 의해 차단되고, 그 결과 광 누설 문제는 제거된다.

<64> 3. 상기 픽셀 구조체 및 상기 액정 디스플레이 패널의 제조는 당 분야에서 현재 사용되는 제조공정과 호환가능하다. 그러므로, 몇 개의 포토 마스크들의 설계를 변형하는 것을 제외하고는 추가적인 제조 장비를 구입할 필요가 없다.

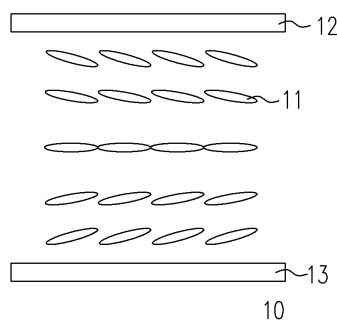
<65> 본 발명이 특정 실시예들과 관련하여 설명되었지만, 본 발명의 사상을 벗어나지 않으면서 설명된 실시예들에 대한 변형들이 이루어질 수 있다는 것은 본 기술 분야에서 숙련된 자들에게 자명할 것이다. 따라서, 본 발명의 범위는 다음의 청구범위에 의해 한정된다.

도면의 간단한 설명

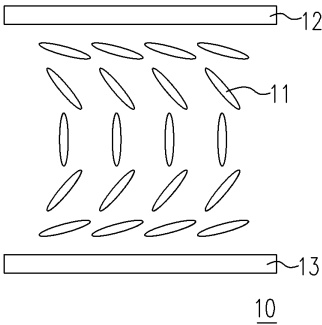
- <1> 다음의 도면들이 본 발명을 더 잘 이해할 수 있도록 포함되고, 본 명세서에 포함되어 그 일부를 구성한다. 이 도면들은 본 발명의 실시예들을 예시하고, 상세한 설명과 함께 본 발명의 원리를 설명한다.
- <2> 도 1a는 액정 디스플레이 패널 내에서 스플레이 상태(splay state)에 있는 액정 분자들의 개략도이다.
- <3> 도 1b는 액정 디스플레이 패널 내에서 벤드 상태(bend state)에 있는 액정 분자들의 개략도이다.
- <4> 도 2a는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 디스플레이 패널의 단면도이다.
- <5> 도 2b는 도 2a의 액정 디스플레이 패널에서 능동 소자 어레이 기관의 평면도이다.
- <6> 도 2c 내지 2g는 각각 본 발명의 실시예들에 따른 능동 소자 어레이 기관의 픽셀 구조체의 평면도들이다.
- <7> 도 3a는 본 발명의 일 실시예에 따른 능동 소자 어레이 기관의 픽셀 구조체의 평면도이고, 도 3b는 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 필터링 어레이 기관의 픽셀 구조체의 평면도이다.
- <8> 도 4 내지 10은 각각 본 발명의 실시예들에 따른 컬러 필터링 어레이 기관의 픽셀 구조체의 평면도들을 나타낸다.
- <9> 도 11a는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 능동소자 어레이 기관의 픽셀 구조체의 평면도이고, 도 11b는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 컬러 필터링 어레이 기관의 픽셀 구조체의 평면도이다.
- <10> 도 12는 액정 디스플레이 패널의 단면도이다.

도면

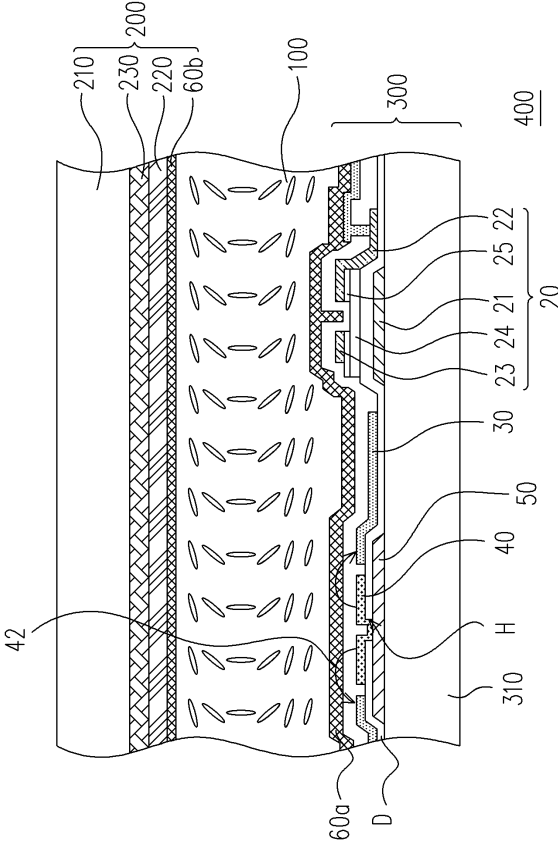
도면1a



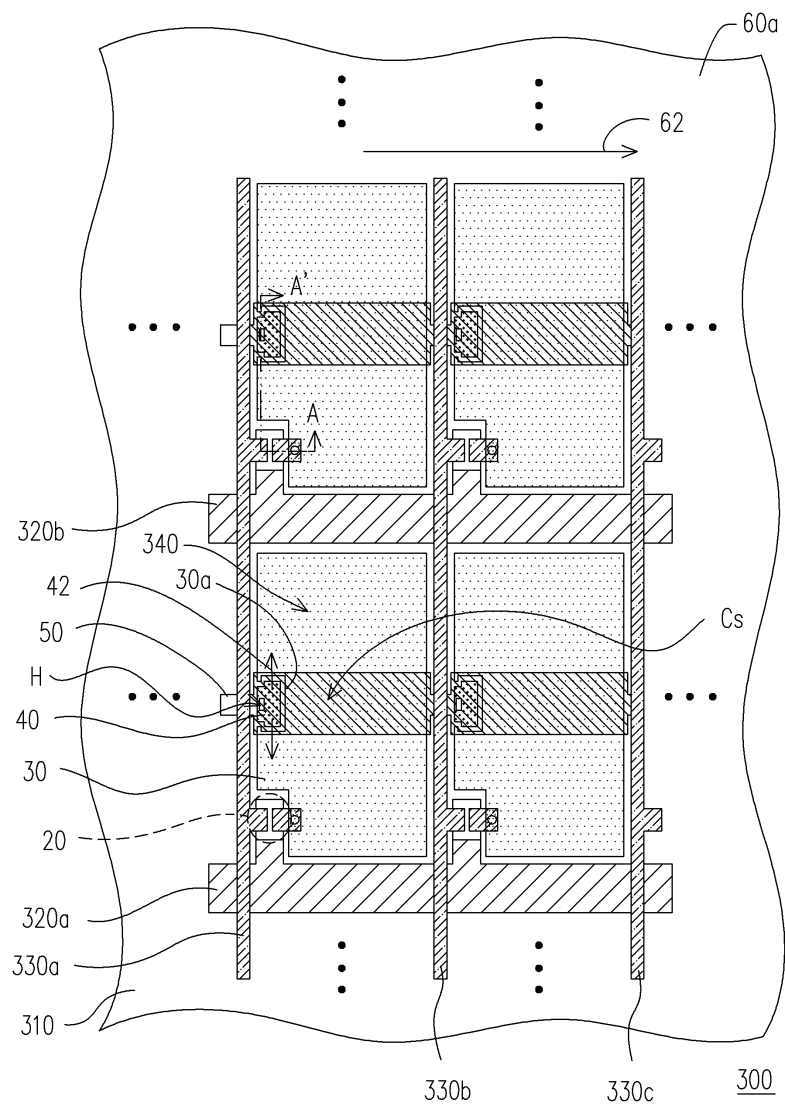
도면1b



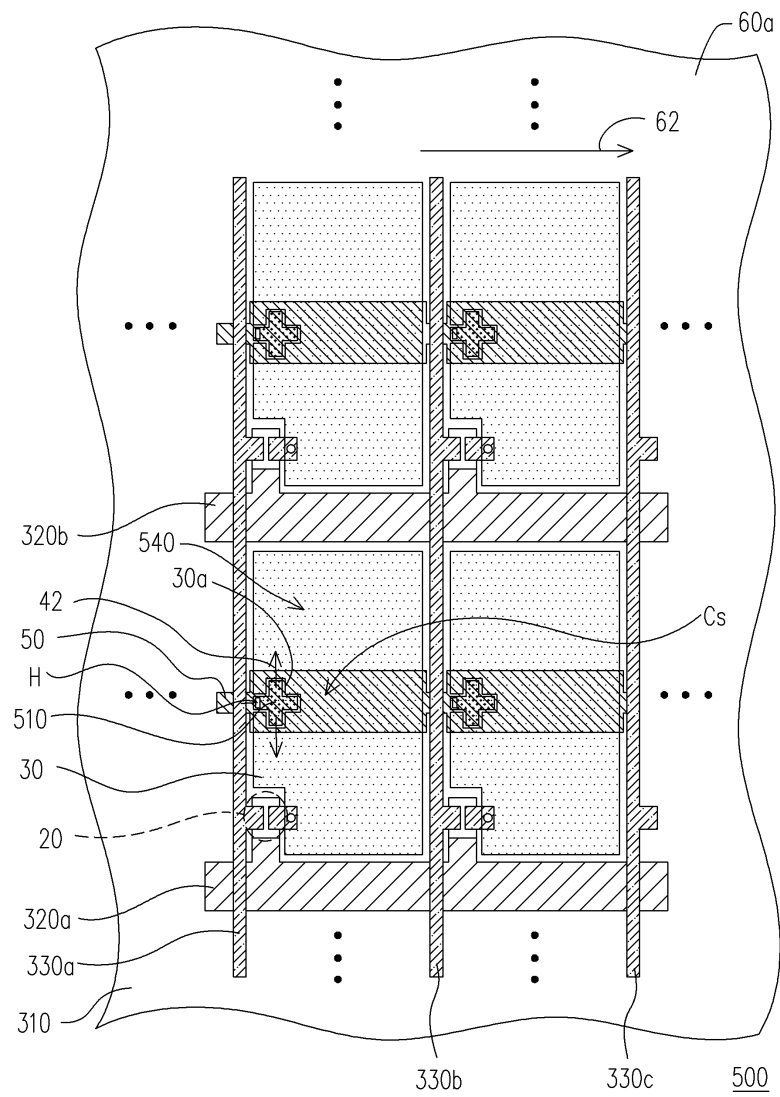
도면2a



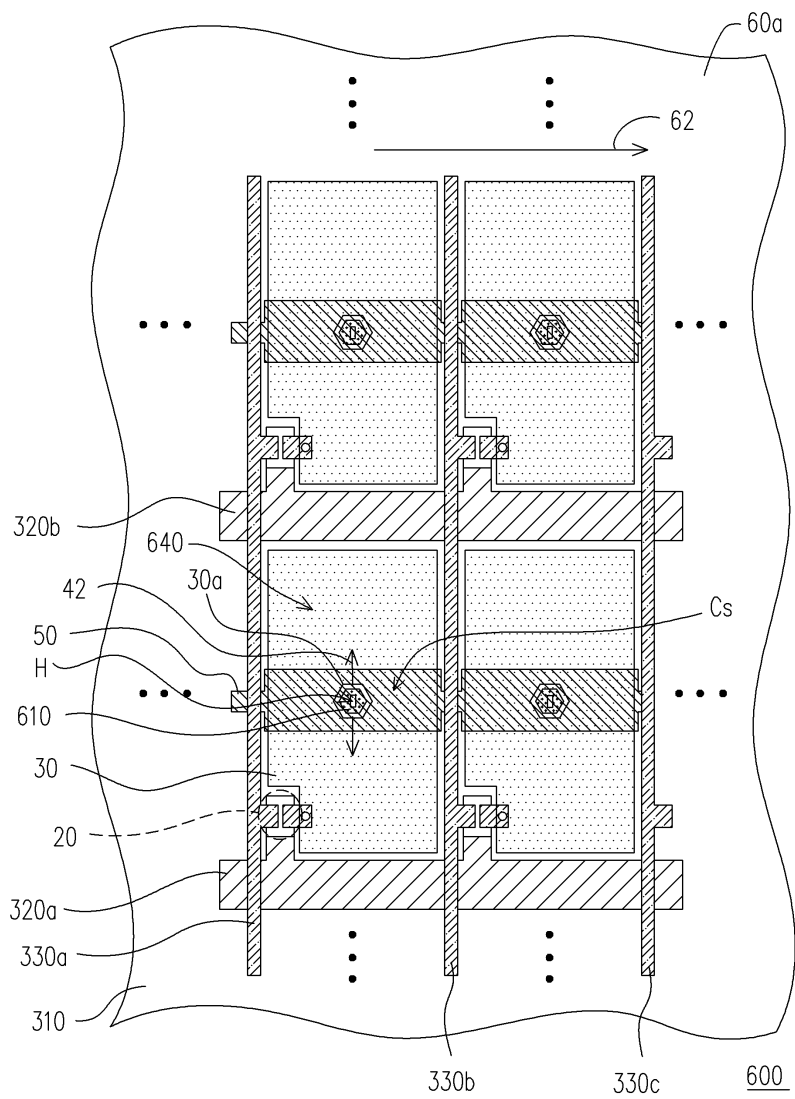
도면2b



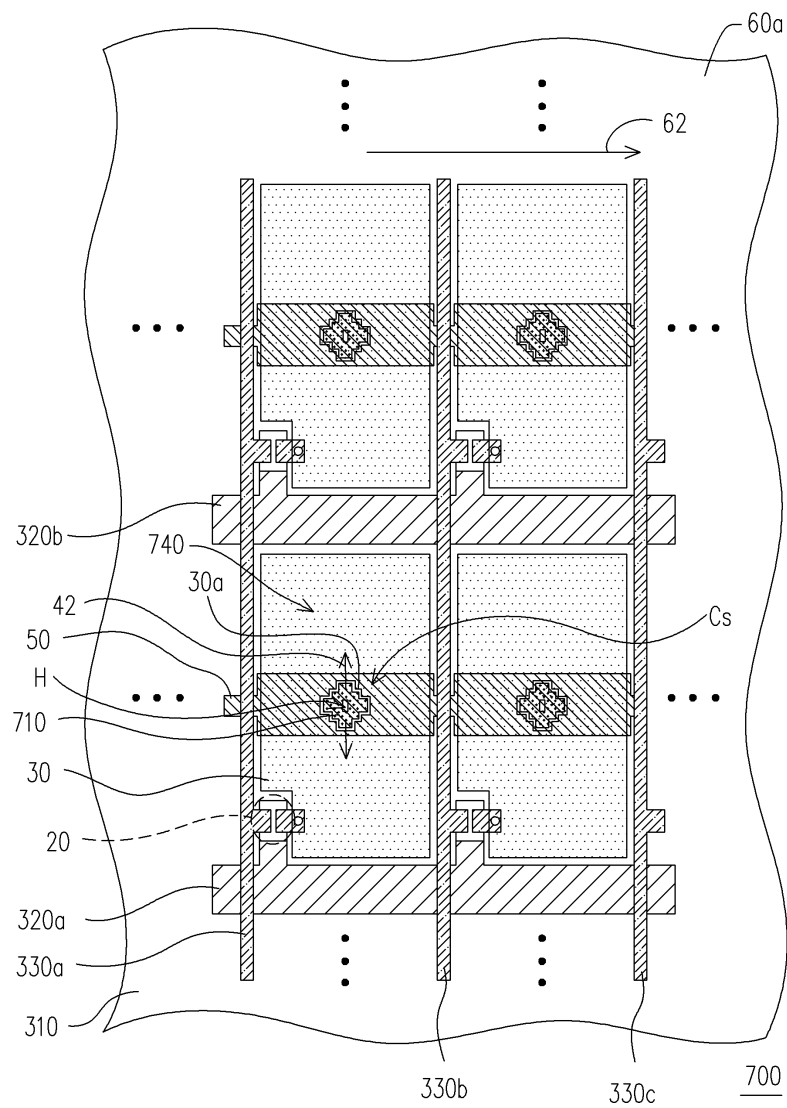
도면2c



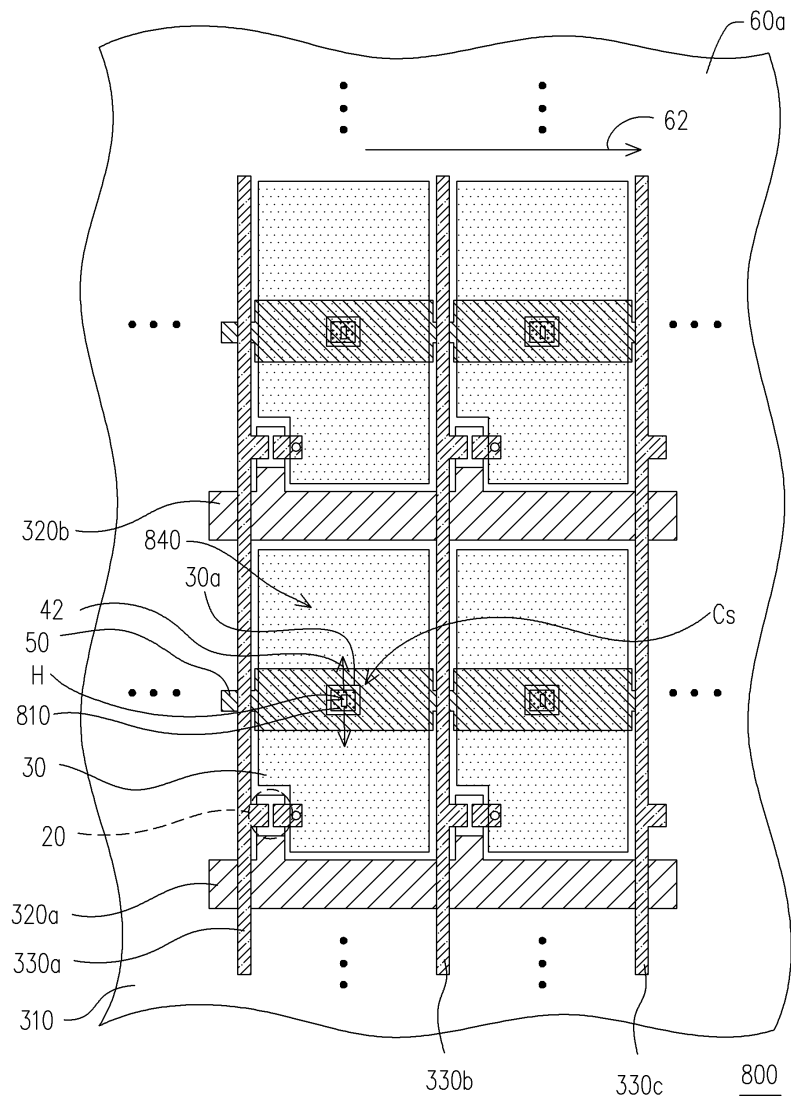
도면2d



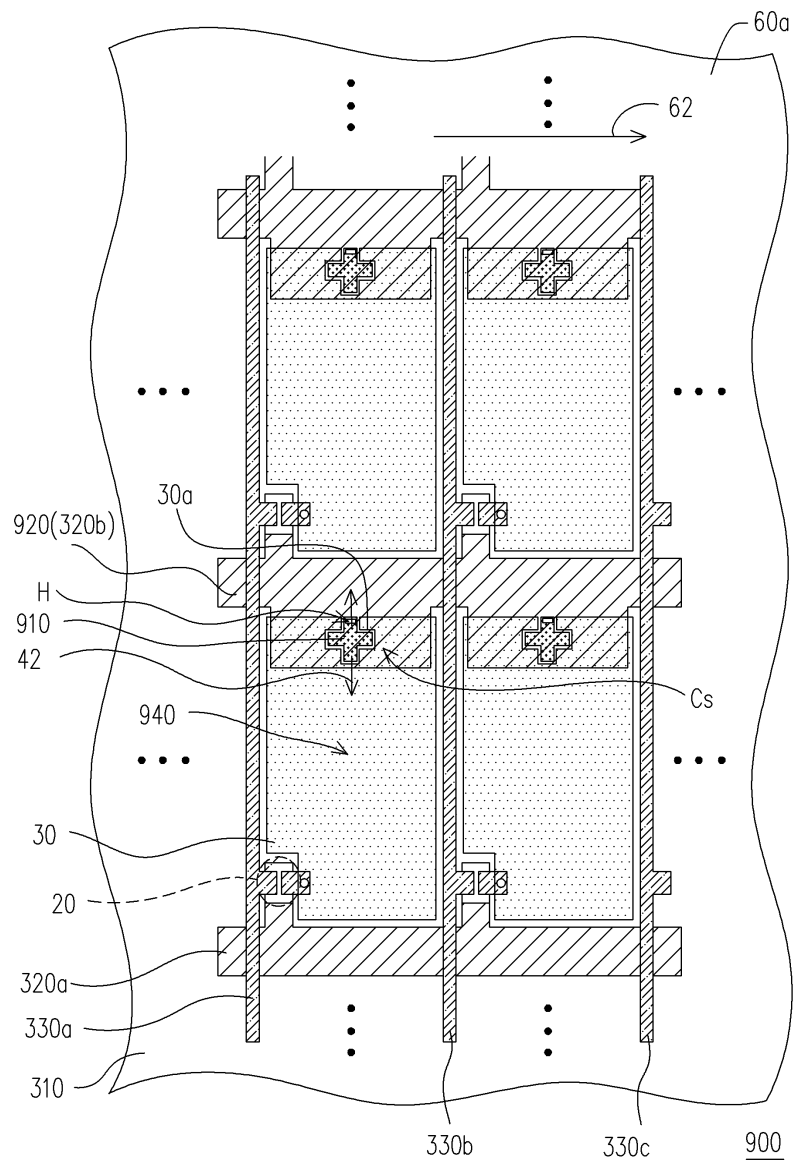
도면2e



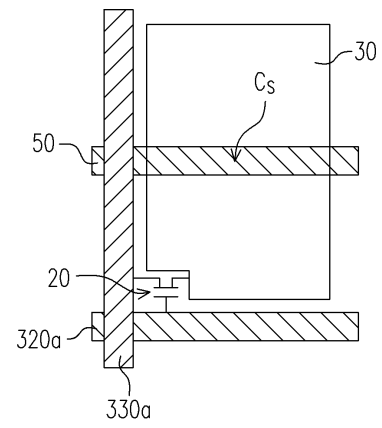
도면2f



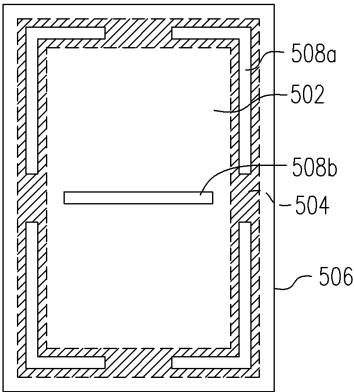
도면2g



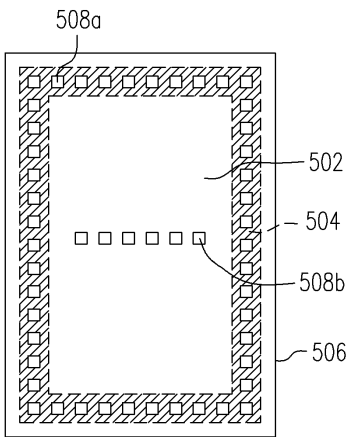
도면3a



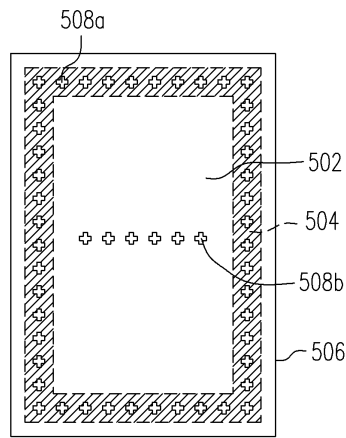
도면3b



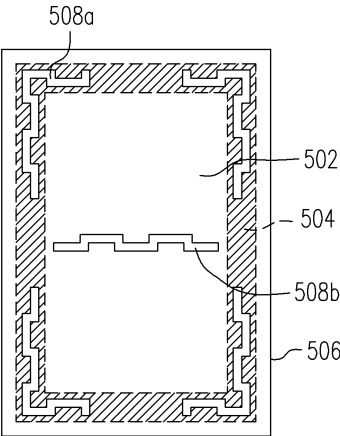
도면4



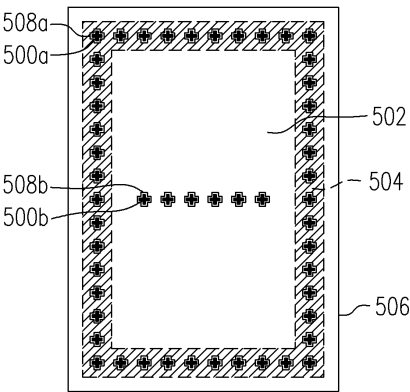
도면5



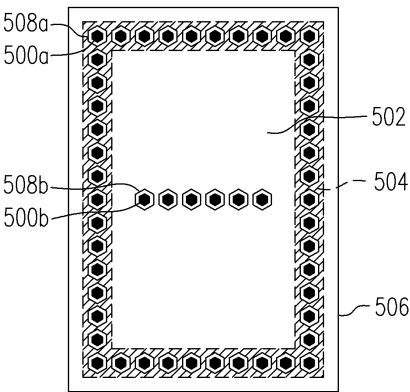
도면6



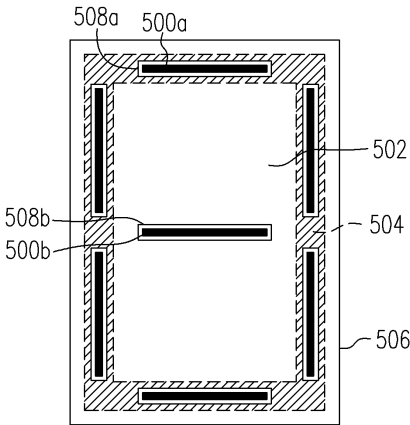
도면7



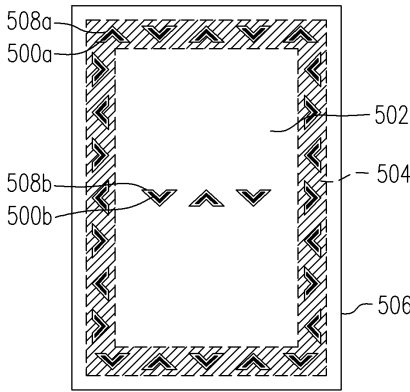
도면8



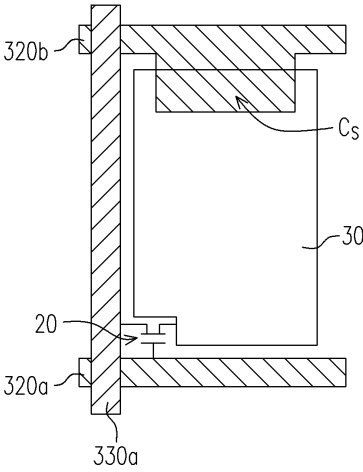
도면9



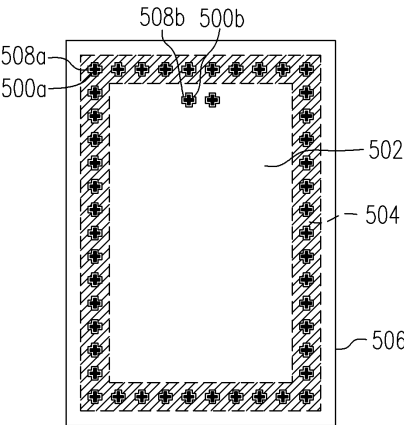
도면10



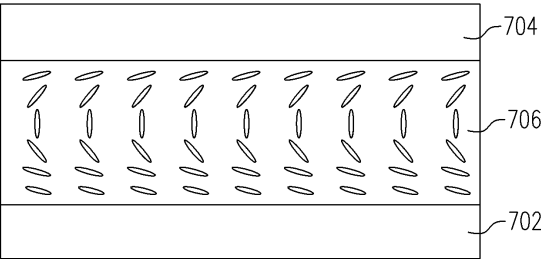
도면11a



도면11b



도면12



专利名称(译)	像素结构和液晶显示面板		
公开(公告)号	KR100820624B1	公开(公告)日	2008-04-11
申请号	KR1020060117284	申请日	2006-11-25
[标]申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	我们用鼻子来尼克斯捕法		
当前申请(专利权)人(译)	我们用鼻子来尼克斯捕法		
[标]发明人	LIAO CHI NAN 리아오치난 YU LIANG BIN 유리앙빈 WANG YUH HUAH 왕유후아		
发明人	리아오치 난 유리앙 빈 왕유 후아		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/1395 G02F1/133512 G02F2001/134381 G02F2201/122		
代理人(译)	FOR TAE JIN 李圣KYU		
优先权	095109403 2006-03-20 TW		
其他公开文献	KR1020070095172A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供有源元件阵列基板的像素结构。像素结构包括扫描线和数据线;有源元件,电连接到扫描线和数据线;像素电极,电连接到有源元件并且在其中具有至少一个开口;在开口内该装置包括岛电极中的至少一个,该岛电极是电连接到电压V,该像素电极电连接到电压V和其它驱动电压Vd,从而岛电极和像素电极之间形成横向电场。

