



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0094387
(43) 공개일자 2008년10월23일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0038769

(22) 출원일자 2007년04월20일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

나준희

충남 아산시 탕정면 삼성크리스탈기술사 큐빅동 208호A

손지원

서울 용산구 이태원2동 223-1

조선아

부산 금정구 장전1동 111-12번지 21통 7반

(74) 대리인

특허법인가산

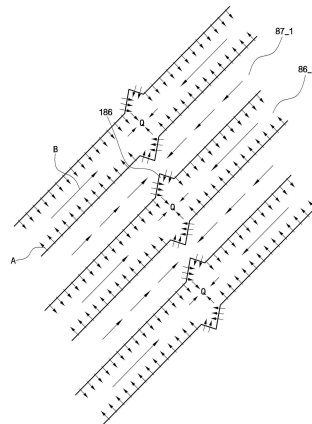
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 액정 표시 장치

(57) 요약

응답 시간이 향상된 액정 표시 장치가 제공된다. 액정 표시 장치는, 제1 절연 기판과, 제1 절연 기판 상에 형성되고, 일정한 방향으로 실질적으로 나란히 배열된 다수의 미세 전극으로 이루어진 2 이상의 미세 전극군을 포함하는 화소 전극과, 제1 절연 기판에 대향하는 제2 절연 기판과, 제2 절연 기판 상에 형성되고 패터닝되지 않은 공통 전극과, 제1 및 제2 절연 기판 사이에 개재된 액정층을 포함하되, 미세 전극에는 각각 적어도 하나의 노치가 형성되어 있고, 각 미세 전극군은 노치에 의해 2 이상의 도메인으로 분할된다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

제1 절연 기관;

상기 제1 절연 기관 상에 형성되고, 일정한 방향으로 실질적으로 나란히 배열된 다수의 미세 전극으로 이루어진 2 이상의 미세 전극군을 포함하는 화소 전극;

상기 제1 절연 기관에 대항하는 제2 절연 기관;

상기 제2 절연 기관 상에 형성되고 패터닝되지 않은 공통 전극; 및

상기 제1 및 제2 절연 기관 사이에 개재된 액정층을 포함하되,

상기 미세 전극에는 각각 적어도 하나의 노치가 형성되어 있고, 상기 각 미세 전극군은 상기 노치에 의해 2 이상의 도메인으로 분할되는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 미세 전극 사이에 배치된 미세 슬릿을 더 포함하고,

상기 미세 전극과 상기 미세 슬릿은 교대로 배치되며,

상기 노치는 상기 미세 전극의 적어도 한 변으로부터 상기 미세 슬릿측으로 돌출된 블록 형상이거나, 상기 미세 전극의 적어도 한 변으로부터 상기 미세 전극의 중심부측으로 함몰된 오목 형상인 액정 표시 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 블록 형상 또는 상기 오목 형상은 삼각형인 액정 표시 장치.

청구항 4

제2 항에 있어서,

상기 노치는 블록 형상이고,

상기 노치는 상기 각 미세 전극의 양면으로부터 돌출되어 상기 미세 슬릿측에서 서로 대항하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 미세 전극의 폭은 상기 노치로부터 멀어질수록 감소하는 액정 표시 장치.

청구항 6

제2 항에 있어서,

상기 노치는 오목 형상이고,

상기 노치는 상기 각 미세 전극의 양면으로부터 상기 각 미세 전극의 중심부측으로 함몰되어 서로 대항하는 액정 표시 장치.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 미세 전극의 폭은 상기 노치로부터 멀어질수록 증가하는 액정 표시 장치.

청구항 8

제2 항에 있어서,

상기 각 미세 전극은 2 이상의 상기 노치를 포함하고,

상기 각 미세 전극에는 오목 형상의 노치와 볼록 형상의 노치가 교대로 배치되는 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <28> 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 액정의 응답 속도가 향상된 액정 표시 장치에 관한 것이다.
- <29> 액정 표시 장치는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치 중 하나로서, 화소 전극과 공통 전극 등 전계 생성 전극이 형성되어 있는 두 장의 기판과 그 사이에 삽입되어 있는 액정층으로 이루어지며, 전계 생성 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전계를 생성하고 이를 통하여 액정층의 액정의 배향을 결정하고 입사광의 편광을 제어함으로써 영상을 표시한다.
- <30> 그 중에서도 전계가 인가되지 않은 상태에서 액정의 장축을 상하 기판에 대하여 수직을 이루도록 배열한 수직 배향 모드 액정 표시 장치는 대비비가 크고 넓은 기준 시야각 구현이 용이하여 각광받고 있다. 수직 배향 모드 (vertically alignment mode) 액정 표시 장치에서 광시야각을 구현하기 위한 수단으로는 전계 생성 전극에 간극을 형성하는 방법과 전계 생성 전극 위에 돌기를 형성하는 방법 등이 있다.
- <31> 간극이 구비된 액정 표시 장치는, 상하 기판 모두에 간극이 구비된 PVA(Patterned Vertical alignment) 모드 액정 표시 장치, 및 하부 기판에만 미세 패턴을 형성하고 상부 기판에는 패턴을 형성하지 않은 패턴리스 VA(Patternless VA) 모드 액정 표시 장치 등이 있으며, 정전기 방지에 유리하고 얼라인 미스(alignment miss)가 발생하지 않는 패턴리스 VA 모드 액정 표시 장치에 대한 요구가 점차 증가하고 있다.
- <32> 그러나, 패턴리스 VA 모드 액정 표시 장치는, 랜덤 모션이 발생하여 응답 속도가 느려지고, 경사결함 (Disclination)이 유발되어 순간 잔상이 일어나는 문제점이 있다.
- <33> 따라서, 응답 속도가 향상된 액정 표시 장치가 요구된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <34> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 응답 속도가 향상된 액정 표시 장치를 제공하고자 하는 것이다.
- <35> 본 발명의 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <36> 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 제1 절연 기판과, 상기 제1 절연 기판 상에 형성되고, 일정한 방향으로 실질적으로 나란히 배열된 다수의 미세 전극으로 이루어진 2 이상의 미세 전극군을 포함하는 화소 전극과, 상기 제1 절연 기판에 대향하는 제2 절연 기판과, 상기 제2 절연 기판 상에 형성되고 패턴링되지 않은 공통 전극과, 상기 제1 및 제2 절연 기판 사이에 개재된 액정층을 포함하되, 상기 미세 전극에는 각각 적어도 하나의 노치가 형성되어 있고, 상기 각 미세 전극군은 상기 노치에 의해 2 이상의 도메인으로 분할한다.
- <37> 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.
- <38> 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예 및 변형례들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예 및 변형례들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제

공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

- <39> 소자(elements) 또는 층이 다른 소자 또는 층의 "위(on)" 또는 "상(on)"으로 지칭되는 것은 다른 소자 또는 층의 바로 위 뿐만 아니라 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 반면, 소자가 "직접 위(directly on)" 또는 "바로 위"로 지칭되는 것은 중간에 다른 소자 또는 층을 개재하지 않은 것을 나타낸다.
- <40> 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below)", "아래(beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 소자 또는 구성 요소들과 다른 소자 또는 구성 요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작시 소자의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다.
- <41> 이하, 첨부된 도 1 내지 도 3을 참조하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다. 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치에 포함된 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이다. 도 2는 도 1의 박막 트랜지스터 표시판의 II-II'선을 따라 자른, 박막 트랜지스터 표시판을 포함하는 액정 표시 장치의 단면도이다.
- <42> 먼저, 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 실시예의 액정 표시 장치는, 서로 대향하도록 배치된 박막 트랜지스터 표시판(100)과 공통 전극 표시판(200), 및 이들 두 표시판(100, 200) 사이에 개재된 액정층(300)으로 이루어진다.
- <43> 박막 트랜지스터 표시판(100)은, 제1 절연 기판(10) 상에 형성되고, 일정한 방향으로 실질적으로 나란히 배열된 다수의 미세 전극(86_1, 86_2, 86_3, 86_4)으로 이루어진 2 이상의 미세 전극군을 포함하는 화소 전극(82)을 포함하며, 각 미세 전극(86_1, 86_2, 86_3, 86_4)에는 적어도 하나의 노치(186)가 형성되어 있다.
- <44> 본 실시예의 액정 표시 장치에 포함되는 박막 트랜지스터 표시판(100)에는 컬러필터(130) 및 화소 전극(86) 등이 모두 형성될 수 있다. 본 실시예의 액정 표시 장치는 컬러필터(130) 상에 게이트 배선 등의 박막 트랜지스터 어레이가 형성된 AOC(Array On Color filter) 구조이거나, 박막 트랜지스터 어레이 상에 컬러필터(130)가 형성된 COA(Color filter On Array) 구조일 수 있으나, AOC 구조의 액정 표시 장치를 예로 들어 설명한다.
- <45> AOC 구조의 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 표시판(100)은 제1 절연 기판(10)의 바로 위에 화소 영역을 정의하는 블랙 매트릭스(120)가 형성되어 있다. 블랙 매트릭스(120)는 예를 들어 크롬(Cr) 등의 불투명 물질로 이루어질 수 있으며, 빛샘을 방지하여 화질을 개선하는 역할을 한다. 블랙 매트릭스(120)는 개구율을 극대화하기 위하여 게이트 및/또는 데이터 배선과 중첩하도록 형성될 수 있다.
- <46> 블랙 매트릭스(120)에 의해 정의된 화소 영역에는 적색, 녹색, 청색의 컬러필터(130)가 순차적으로 배열되어 있다. 이들 컬러필터(130)는 특정한 파장대의 빛만을 통과시키는 역할을 한다.
- <47> 컬러필터(130)는 감광성 유기물, 예를 들어 포토 레지스트로 이루어질 수 있다. 이들 컬러필터(130)는 서로 동일한 두께로 형성되거나, 일정한 단차를 가지고 형성될 수 있다.
- <48> 이러한 컬러필터(130) 위에는 이들의 단차를 평탄화하기 위한 오버코트층(135)이 형성될 수 있다.
- <49> 오버코트층(135) 위에는, 예를 들어 가로 방향으로 게이트선(22)이 형성되어 있고, 게이트선(22)에는 돌기의 형태로 이루어진 게이트 전극(26)이 형성되어 있다. 이러한 게이트선(22) 및 게이트 전극(26)을 게이트 배선이라고 한다.
- <50> 또한 제1 절연 기판(10) 위에는 게이트선(22)과 실질적으로 평행하게 가로 방향으로 뻗어 있는 스토리지 배선(28)이 형성되어 있다. 스토리지 배선(28)은 화소 내에서 후술할 화소 전극(86)의 일부와 중첩되도록 형성되어 있다. 도 1에 도시된 본 실시예에서는 스토리지 배선(28)이 화소의 중심에 배치되어 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 스토리지 배선(28)이 화소 전극(86)과 중첩하여 일정한 스토리지 커패시턴스(storage capacitance)를 형성할 수 있는 조건을 만족하는 범위에서 스토리지 배선(28)의 모양 및 배치는 여러 형태로 변형될 수 있다.
- <51> 게이트 배선(22, 26) 및 스토리지 배선(28)은 알루미늄(Al)과 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열의 금속, 은(Ag)과 은 합금 등 은 계열의 금속, 구리(Cu)와 구리 합금 등 구리 계열의 금속, 몰리브덴(Mo)과 몰리브덴 합금 등 몰리브덴 계열의 금속, 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta) 따위로 이루어질 수 있다. 또한, 게이트 배선(22, 26) 및 스토리지 배선(28)은 물리적 성질이 다른 두 개의 도전막(미도시)을 포함하는 다중막 구조를 가질 수 있다. 이 중 한 도전막은 게이트 배선(22, 26) 및 스토리지 배선(28)의 신호 지연이나 전압 강하를 줄일 수 있다.

록 낮은 비저항(resistivity)의 금속, 예를 들면 알루미늄 계열 금속, 은 계열 금속, 구리 계열 금속 등으로 이루어진다. 이와는 달리, 다른 도전막은 다른 물질, 특히 ITO(indium tin oxide) 및 IZO(indium zinc oxide)와의 접촉 특성이 우수한 물질, 이를테면 몰리브덴 계열 금속, 크롬, 티타늄, 탄탈륨 등으로 이루어진다. 이러한 조합의 좋은 예로는 크롬 하부막과 알루미늄 상부막 및 알루미늄 하부막과 몰리브덴 상부막을 들 수 있다. 다만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 게이트 배선(22, 26) 및 스토리지 배선(28)은 다양한 여러 가지 금속과 도전체로 만들어질 수 있다.

- <52> 게이트 배선(22, 26) 및 스토리지 배선(28) 위에는 질화규소(SiNx), 산화 규소 등으로 이루어진 게이트 절연막(30)이 형성되어 있다.
- <53> 게이트 절연막(30) 위에는 수소화 비정질 규소(hydrogenated amorphous silicon) 또는 다결정 규소 등으로 이루어진 반도체층(40)이 형성되어 있다. 이러한 반도체층(40)은 섬형, 선형 등과 같이 다양한 형상을 가질 수 있으며, 예를 들어 도 1에 도시된 바와 같이 게이트 전극(26) 상에 섬형으로 형성될 수 있다. 또한 본 발명의 다른 실시예에 있어서 반도체층이 선형으로 형성되는 경우, 데이터선(62) 아래에 위치하여 게이트 전극(26) 상부까지 연장된 형상을 가질 수 있다.
- <54> 반도체층(40)의 위에는 실리사이드(silicide) 또는 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어진 옴릭 콘택층(Ohmic contact layer)(55, 56)이 형성되어 있다. 이러한 옴릭 콘택층(55, 56)은 섬형, 선형 등과 같이 다양한 형상을 가질 수 있으며, 예를 들어 도 2에 도시된 바와 같이 옴릭 콘택층(55, 56)이 섬형인 경우 옴릭 콘택층(55, 56)은 소스 전극(65) 및 드레인 전극(66) 아래에 위치할 수 있다. 또한 본 발명의 다른 실시예에 있어서 옴릭 콘택층이 선형인 경우 옴릭 콘택층은 데이터선(62)의 아래까지 연장되어 형성될 수 있다.
- <55> 옴릭 콘택층(55, 56) 및 게이트 절연막(30) 위에는 데이터선(62) 및 드레인 전극(66)이 형성되어 있다. 데이터선(62)은 제2 방향, 예를 들어 세로 방향으로 뻗어 있으며 게이트선(22)과 교차하여 화소를 정의한다. 데이터선(62)으로부터 가지(branch) 형태로 반도체층(40)의 상부까지 연장되어 있는 소스 전극(65)이 형성되어 있다. 드레인 전극(66)은 소스 전극(65)과 분리되어 있으며 게이트 전극(26)을 중심으로 소스 전극(65)과 대향하도록 반도체층(40) 상부에 위치한다. 드레인 전극(66)은 반도체층(40) 상부에 배치된 막대형 패턴과, 막대형 패턴으로부터 연장되어 넓은 면적을 가지며 콘택홀(76)이 위치하는 확장 패턴을 포함한다.
- <56> 이러한 데이터선(62), 소스 전극(65) 및 드레인 전극(66)을 데이터 배선(62, 65, 66)이라고 한다.
- <57> 데이터 배선(62, 65, 66)은 크롬, 몰리브덴 계열의 금속, 탄탈륨 및 티타늄 등 내화성 금속으로 이루어지는 것이 바람직하며, 내화성 금속 따위의 하부막(미도시)과 그 위에 위치한 저저항 물질 상부막(미도시)으로 이루어진 다층막 구조를 가질 수 있다. 다층막 구조의 예로는 앞서 설명한 크롬 하부막과 알루미늄 상부막 또는 알루미늄 하부막과 몰리브덴 상부막의 이중막 외에도 몰리브덴막-알루미늄막-몰리브덴막의 삼중막을 들 수 있다.
- <58> 소스 전극(65)은 반도체층(40)과 적어도 일부가 중첩되고, 드레인 전극(66)은 게이트 전극(26)을 중심으로 소스 전극(65)과 대향하며 반도체층(40)과 적어도 일부가 중첩된다. 여기서, 옴릭 콘택층(55, 56)은 반도체층(40)과 소스 전극(65) 및 반도체층(40)과 드레인 전극(66) 사이에 개재되어 이들 사이에 접촉 저항을 낮추어 주는 역할을 한다.
- <59> 데이터선(62), 드레인 전극(66) 및 노출된 반도체층(40) 위에는 절연막으로 이루어진 보호막(70)이 형성되어 있다. 여기서 보호막(70)은 질화규소 또는 산화규소로 이루어진 무기물, 평탄화 특성이 우수하며 감광성(photosensitivity)을 가지는 유기물 또는 플라즈마 화학 기상 증착(plasma enhanced chemical vapor deposition, PECVD)으로 형성되는 a-Si:C:O, a-Si:O:F 등의 저유전을 절연 물질 등으로 이루어진다. 또한, 보호막(70)은 유기막의 우수한 특성을 살리면서도 노출된 반도체층(40) 부분을 보호하기 위하여 하부 무기막과 상부 유기막의 이중막 구조를 가질 수 있다.
- <60> 보호막(70)에는 드레인 전극(66)을 드러내는 콘택홀(76)이 형성되어 있다.
- <61> 보호막(70) 위에는 각 화소마다 콘택홀(76)을 통하여 드레인 전극(66)과 전기적으로 연결된 화소 전극(86)이 형성되어 있다. 즉 화소 전극(86)은 콘택홀(76)을 통하여 드레인 전극(66)과 물리적·전기적으로 연결되어 드레인 전극(66)으로부터 데이터 전압을 인가받는다. 화소 전극(86)은 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide) 등의 투명 도전체로 이루어진다.
- <62> 이하, 도 1 내지 도 3을 참조하여, 본 실시예의 화소 전극의 특성에 대하여 상세히 설명한다. 도 3은 도 1의 F

부분의 확대도이다.

- <63> 도 1을 참조하면, 본 실시예의 화소 전극(86)은 예를 들어 4개의 미세 전극군으로 이루어질 수 있다. 각 미세 전극군은 일정한 방향으로 실질적으로 나란히 배열된 다수의 미세 전극(86_1, 86_2, 86_3, 86_4)으로 이루어지며, 다수의 미세 전극(86_1, 86_2, 86_3, 86_4)들 사이에는 미세 슬릿(87)이 배치된다. 미세 전극(86_1, 86_2, 86_3, 86_4)과 미세 슬릿(87_1, 87_2, 87_3, 87_4)은 서로 교대로 배열된다. 미세 전극(86_1, 86_2, 86_3, 86_4)은 각 미세 전극군 내에서 일정한 방향으로 길게 형성된 바(bar) 형상을 가질 수 있다. 미세 전극(86_1, 86_2, 86_3, 86_4)과 미세 슬릿(87_1, 87_2, 87_3, 87_4)의 폭은 서로 동일할 수 있다. 이 경우 미세 전극(86_1, 86_2, 86_3, 86_4)의 폭은 높은 광투과율 및 미세 전극(86_1, 86_2, 86_3, 86_4)을 형성하는 노광기의 노광 감도를 고려하여 3~5 μ m일 수 있다. 본 실시예의 미세 전극(86_1, 86_2, 86_3, 86_4)은 화소 전극(86)의 중심부로부터 가장 자리까지 전부 일정한 폭을 가질 수 있다. 미세 전극(86_1, 86_2, 86_3, 86_4)과 미세 슬릿(87_1, 87_2, 87_3, 87_4)은 일 미세 전극군 내에서 일정한 방향으로 나란히 배열되며, 서로 다른 미세 전극군 내에 형성된 미세 전극(86_1, 86_2, 86_3, 86_4)의 배열 방향은 서로 상이하다.
- <64> 미세 전극(86_1, 86_2, 86_3, 86_4)에는 각각 적어도 하나의 노치(186)가 형성되어 있으며, 각 미세 전극군은 노치(186)에 의해 2 이상의 도메인으로 분할된다.
- <65> 예를 들어 화소 전극(86)을 4등분하는 4분면 중 우, 상방향의 4분면에 위치하는 제1 미세 전극군은 제1 방향으로 나란히 배열된 다수의 제1 미세 전극(86_1)을 포함한다. 제1 방향은 제1 절연 기관(10) 상에 형성된 편광판(미도시)의 편광축에 대하여 실질적으로 45° 일 수 있다. 제1 방향으로 형성된 복수의 제1 미세 전극(86_1)들 사이에는 제1 미세 슬릿(87_1)이 배치된다. 제1 미세 전극(86_1)과 제1 미세 슬릿(87_1)은 교대로 배치되어 후술하는 공통 전극(도 2의 140 참조)과 전계를 형성한다.
- <66> 본 실시예의 노치(186)는 제1 미세 전극(86_1)의 적어도 한 변으로부터 제1 미세 슬릿(87_1)측으로 돌출된 볼록 형상일 수 있다. 노치(186)는 제1 미세 전극(86_1)의 양변으로부터 돌출되어 제1 미세 슬릿(87_1)측에서 서로 대향할 수 있다. 이 경우 서로 인접한 노치(186)는 전기적으로 연결되지 않도록 이격된다. 노치(186)의 형상은 삼각형, 사각형, 마름모형 등의 다각형이거나, 반원형일 수 있으나, 특이점(도 3의 Q 참조)을 형성하여 액정(도 2의 310 참조)의 배향을 규율할 수 있는 한, 이러한 형상에 한정되는 것은 아니다.
- <67> 도 3을 참조하여, 화소 전극(86)과 공통 전극(도 2의 140 참조)에 전계가 인가된 후 액정(도 2의 310 참조)들의 초기 및 최종 배치를 살펴보면, 노치(186)는 액정의 방향자(director)가 한 곳으로 모이는 특이점(singular point)(Q)을 제1 미세 전극(86_1) 상에 의도적으로 형성함으로써 특이점(Q) 주변에 위치하는 액정의 탄성 에너지를 크게 축적하여 액정의 머리(head) 배열 방향(A)을 미리 결정한다. 예를 들어 볼록 형상의 노치(186)가 형성된 영역에는 액정들의 머리 배열 방향(A)이 수렴하는 양극성의 특이점(Q)이 형성된다. 노치(186)에 의해 제1 미세 전극군 내에 배치된 액정들의 배열 방향을 미리 결정해둠으로써, 구동 전압 인가 시 액정은 B 방향의 구동력을 가지며, 액정의 랜덤 모션을 방지하여 액정 표시 장치의 응답 속도를 향상시킬 수 있다. 제1 미세 전극군은 제1 미세 전극(86_1)에 하나의 노치(186)가 형성된 경우 2개의 도메인으로 분할된다. 즉, 제1 미세 전극군에 배치된 액정(도 2의 310 참조)은 노치(186)를 향하여 배향됨으로써 제1 미세 전극군 내의 노치(186) 상부의 액정과 노치(186) 하부의 액정이 수렴하도록 서로 다른 방향으로 배향된다. 이에 따라 제1 미세 전극(86_1)의 길이가 길더라도 구동 전압 인가 시 액정이 배향을 결정하는 속도가 빨라지며, 액정 표시 장치의 응답 속도가 향상된다.
- <68> 다시 도 1 및 도 3을 참조하면, 화소 전극(86)을 4등분하는 4분면 중 좌, 상방향의 4분면에 위치하는 제2 미세 전극군은 제2 방향으로 나란히 배열된 다수의 제2 미세 전극(86_2)을 포함한다. 제2 방향은 제1 방향과 실질적으로 수직일 수 있으며, 제1 절연 기관(10) 상에 형성된 편광판(미도시)의 편광축에 대하여 실질적으로 135° 일 수 있다. 복수의 제2 미세 전극(86_2) 사이에는 제2 미세 슬릿(87_2)이 배치된다.
- <69> 본 실시예의 화소 전극(86)의 하부에 박막 트랜지스터 표시판(100)은 제3 미세 전극군 및 제4 미세 전극군을 더 포함할 수 있다.
- <70> 제3 미세 전극군은 예를 들어 화소 전극(86)을 4등분하는 4분면 중 좌, 하방향의 4분면에 위치할 수 있다. 제3 미세 전극군은 제3 방향으로 나란히 배열된 다수의 제3 미세 전극(86_3)을 포함한다. 제3 방향은 제2 방향과 실질적으로 수직일 수 있으며, 제1 절연 기관(10) 상에 형성된 편광판(미도시)의 편광축에 대하여 실질적으로 225° 일 수 있다. 인접한 제3 미세 전극(86_3)들 사이에는 제3 미세 슬릿(87_3)이 배치된다.
- <71> 제4 미세 전극군은 예를 들어 화소 전극(86)을 4등분하는 4분면 중 우, 하방향의 4분면에 위치할 수 있다. 제4

미세 전극군은 제4 방향으로 나란히 배열된 다수의 제4 미세 전극(86_4)을 포함한다. 제4 방향은 제3 방향 및 제1 방향과 실질적으로 수직일 수 있으며, 제1 절연 기관(10) 상에 형성된 편광판(미도시)의 편광축에 대하여 실질적으로 315° 일 수 있다. 제4 미세 전극군 내에 제4 방향으로 형성된 복수의 제4 미세 전극(86_4)들 사이에는 제4 미세 슬릿(87_4)이 배치된다.

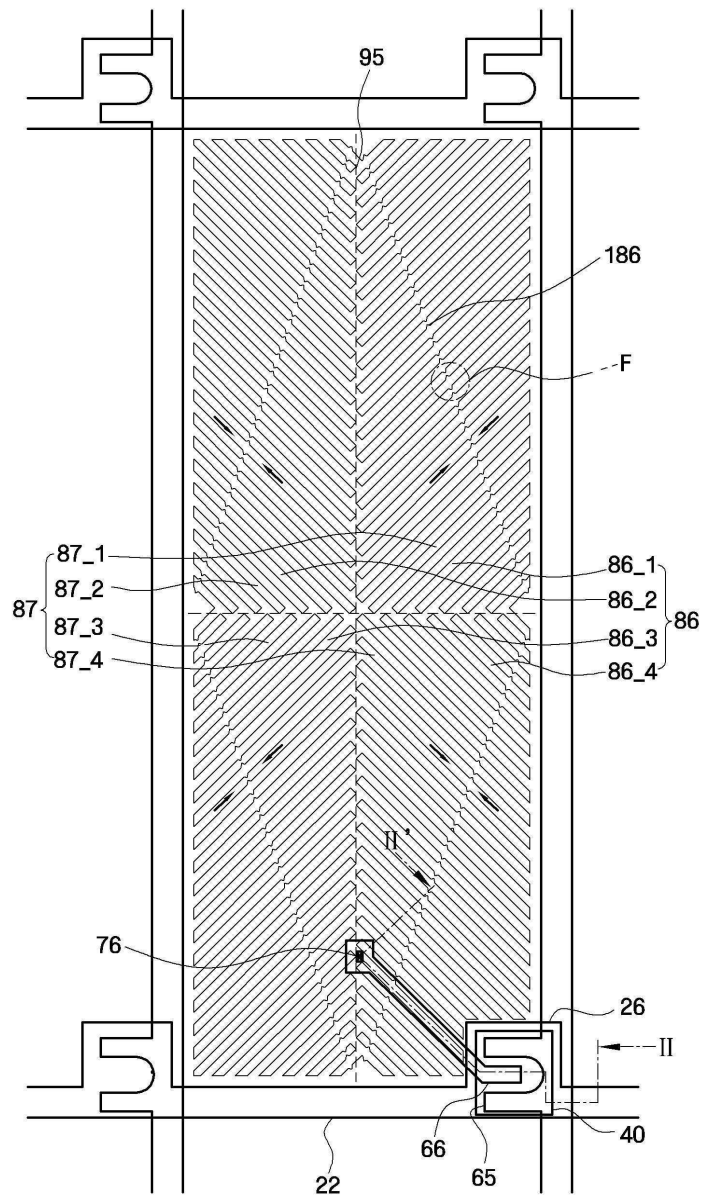
- <72> 제2 내지 제4 미세 전극군 내의 제2 내지 제4 미세 전극(86_2, 86_3, 86_4)에도 제1 미세 전극(86_1)과 마찬가지로 노치(186)가 형성되어 있으며, 액정(310)은 노치(186)를 향해 배향된다. 이에 따라 각 미세 전극군은 하나의 노치(186) 당 2개의 도메인으로 분할된다. 화소 전극(86) 전체의 액정(310)은 도 1의 화살표 방향으로 배향된다.
- <73> 서로 인접한 미세 전극군은 연결 패턴(95)에 의해 서로 연결된다. 예를 들어 서로 인접한 제1 미세 전극군과 제2 미세 전극군은 제1 및 제2 미세 전극(86_1, 86_2)의 연장부인 연결 패턴(95)에 의해 서로 연결될 수 있다. 연결 패턴(95)은 제1 미세 전극(86_1)의 연장부와 제2 미세 전극(86_2)의 연장부가 교대로 배치된 지그 재그 형상을 가질 수 있다. 다만, 본 실시예의 연결 패턴(95)은 이에 한정되지 않으며, 화소 영역을 4등분하는 십자 형상을 가질 수 있다. 이 경우 각 미세 전극(86_1, 86_2, 86_3, 86_4)이 십자 형상의 연결 패턴으로부터 서로 다른 방향으로 분지된다.
- <74> 도 2를 참조하면, 본 실시예의 화소 전극(86) 및 보호막(70) 위에는 액정들을 배향할 수 있는 제1 수직 배향막(92)이 형성될 수 있다. 제1 수직 배향막(92)은 제2 수직 배향막(152)과 함께 액정(310)들을 수직으로 배향시킨다. 이에 따라 액정 표시 장치에 구동 전압이 인가되지 않을 경우, 액정 표시 장치에는 명확한 블랙 색상이 구현된다. 제1 수직 배향막(92)은 예를 들어 폴리이미드를 주쇄로 하고 사이드 체인(side chain)을 포함하는 물질로 이루어질 수 있다.
- <75> 제1 절연 기관(10) 상에는 편광판(미도시)이 형성될 수 있다. 구체적으로 편광판은 화소 전극(86) 등과 반대측의 제1 절연 기관(10) 상에 형성될 수 있다. 제1 절연 기관(10) 상에 형성된 편광판의 편광축은 제2 절연 기관(도 2의 110 참조) 상에 형성된 편광판의 편광축과 서로 수직이다.
- <76> 공통 전극 표시판(200)은, 제2 절연 기관(110) 상에 형성되고 패터닝되지 않은 공통 전극(140)을 포함하며, 박막 트랜지스터 표시판(100)과 대향하도록 배치된다. 본 실시예의 공통 전극(140)은 패터닝이 되어 있지 않다. 본 실시예의 공통 전극 표시판(200)에는 공통 전극(140)을 패터닝하기 위한 공정이 요구되지 않으므로, 박막 트랜지스터 표시판(100)과 공통 전극 표시판(200)을 조립할 때 미스 얼라인이 발생하는 것을 방지할 수 있으며, 정전기 방지(anti-static) 처리를 할 필요가 없어 투과율이 높으며 제조 원가를 절감할 수 있다.
- <77> 공통 전극(140) 위에는 액정(310)들을 수직으로 배향하는 제2 수직 배향막(152)이 형성되어 있다. 박막 트랜지스터 표시판(100)과 공통 전극 표시판(200) 사이에는 두 표시판 사이의 간격인 셀 갭(cell gap)을 유지하는 스페이서 등이 개재될 수 있다.
- <78> 제2 절연 기관(110) 상에는, 공통 전극(140)이 형성된 반대면에 편광판이 배치될 수 있으며, 이는 제1 절연 기관(10) 상에 형성된 편광판의 편광축과 서로 수직한다.
- <79> 서로 대향하는 박막 트랜지스터 표시판(100)과 공통 전극 표시판(200) 사이에는 액정(310), UV 경화성 모노머 및 UV 경화용 개시제로부터 형성된 액정층(300)이 개재된다.
- <80> 액정층(300)에 포함되어 있는 액정(310)은 음의 유전율 이방성을 가질 수 있으며, 예를 들어 네마틱 액정(310)일 수 있다. UV 경화성 모노머는 예를 들어 아크릴레이트(acrylate)계 모노머일 수 있으며, UV 경화용 개시제는 UV 영역에 흡수될 수 있는 물질로 이루어질 수 있다.
- <81> 상술한 바와 같은 액정층(300)에 포함된 액정(310)은 UV 조사에 의해, 박막 트랜지스터 표시판(100)과 예를 들어 88-90°의 각을 이루도록 프리틸트(pretilt)되어 노치(186)측을 향하게 된다.
- <82> 박막 트랜지스터 표시판(100), 공통 전극 표시판(200) 및 이들 사이에 개재된 액정층(300) 하부에는 램프를 포함하는 백라이트 어셈블리가 배치된다.
- <83> 이하, 도 4를 참조하여, 본 발명의 제1 실시예의 변형례에 따른 액정 표시 장치에 대하여 상세히 설명한다. 도 4는 본 발명의 제1 실시예의 변형례에 따른 액정 표시 장치에 포함된 박막 트랜지스터 표시판의 부분 단면도이다. 이하의 실시예 및 변형례들에서는 설명의 편의상 본 발명의 제1 실시예와 동일한 구성 요소에 대해서는 동일한 참조 번호를 사용하며, 그 설명을 생략하거나 간략화한다.

- <84> 도 4를 참조하면, 본 변형례의 액정 표시 장치는 제1 미세 전극(86'_1)의 폭이 노치(186')로부터 멀어질수록 좁아진다. 또한 제1 미세 슬릿(87'_1)의 폭은 노치(186')로부터 멀어질수록 넓어진다. 이에 따라 액정(미도시)의 배향이 더욱 효과적으로 규율된다. 구체적으로 설명하면, 제1 미세 전극(86'_1)의 폭이 노치(186')측으로 갈수록 증가함에 따라 액정(미도시)의 머리 배열 방향(A')이 양극성의 특이점(Q')측으로 향하게 된다. 즉, 특이점(Q')을 향하도록 하는 배열 구동력(driving force)(B' 방향)이 제1 미세 전극(86'_1)의 폭이 균일한 경우에 비해 커지게 된다. 따라서 제1 미세 전극(86'_1) 내에 배치된 액정들은 더욱 짧은 시간 내에 정해진 방향으로 배열될 수 있다.
- <85> 이와 같은 현상은 제2 내지 제4 미세 전극(미도시)을 포함하는 제2 내지 제4 미세 전극군에서도 동일하게 나타나며, 구동 전압 인가시 액정은 각 미세 전극군에서 노치(186')를 중심으로 수렴하도록 배열된다.
- <86> 이하, 도 5 및 도 6을 참조하여, 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 상세히 설명한다. 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치에 포함된 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이다. 도 6은 도 5의 G 부분의 확대도이다.
- <87> 도 5 및 도 6을 참조하면, 본 실시예의 액정 표시 장치도 예를 들어 화소 전극(88)을 4등분하는 제1 내지 제4 미세 전극군으로 이루어질 수 있다. 제1 내지 제4 미세 전극군은 각각 제1 절연 기판(미도시) 상에 형성된 편광판(미도시)의 편광축에 대하여 실질적으로 45°, 135°, 225°, 및 315°의 각으로 나란히 배열된 제1 내지 제4 미세 전극(88_1, 88_2, 88_3, 88_4)을 포함한다. 제1 내지 제4 미세 전극(88_1, 88_2, 88_3, 88_4)은 각각 제1 내지 제4 미세 슬릿(89_1, 89_2, 89_3, 89_4)과 교대로 배열된다.
- <88> 본 실시예의 노치(188)는, 제1 내지 제4 미세 전극(88_1, 88_2, 88_3, 88_4)의 적어도 한변으로부터 제1 내지 제4 미세 전극(88_1, 88_2, 88_3, 88_4)의 중심부측으로 함몰된 오목 형상일 수 있다. 노치는 제1 내지 제4 미세 전극(88_1, 88_2, 88_3, 88_4)의 양변으로부터 제1 내지 제4 미세 전극(88_1, 88_2, 88_3, 88_4)의 중심부측으로 함몰된 오목 형상일 수 있다. 제1 내지 제4 미세 전극(88_1, 88_2, 88_3, 88_4)의 중심부측에서 서로 대향하는 노치(188)는 서로 전기적으로 연결되지 않도록 이격된다.
- <89> 도 6을 참조하여 화소 전극(88)과 공통 전극(미도시)에 전계가 인가된 후 액정(미도시)들의 초기 및 최종 배치를 살펴보면, 노치(188)를 형성함에 따라 액정의 머리(head) 배열 방향(C)이 일부 수렴하고 일부 발산하는 음극성의 특이점(P)이 제1 미세 전극(88_1) 상에 형성된다. 노치(188)에 의해 제1 미세 전극군 내에 배치된 액정들의 배열 방향을 미리 결정해둠으로써, 구동 전압 인가 시 액정은 D 방향의 구동력을 가지며, 액정의 랜덤 모션을 방지하여 액정 표시 장치의 응답 속도를 향상시킬 수 있다. 제1 미세 전극군은 제1 미세 전극(88_1)에 하나의 노치(188)가 형성된 경우 2개의 도메인으로 분할된다. 즉, 제1 미세 전극군에 배치된 액정은 노치(188)와 반대 방향을 향하여 배향됨으로써 제1 미세 전극군 내의 노치(188) 상부의 액정과 노치(188) 하부의 액정이 발산하도록 서로 다른 방향으로 배향된다. 이에 따라 제1 미세 전극(88_1)의 길이가 길더라도 구동 전압 인가 시 액정이 배향을 결정하는 속도가 빨라지며, 액정 표시 장치의 응답 속도가 향상된다.
- <90> 도 5를 참조하면, 다른 미세 전극군에도 제1 미세 전극군과 마찬가지로 노치(188)가 형성되어 있어, 미세 전극군이 각각 복수의 도메인으로 분할되고, 구동 전압 인가 시 액정의 배향 방향은 화살표로 도시한 바와 같이 노치(188)로부터 발산한다.
- <91> 또한, 미세 전극(88_1, 88_2, 88_3, 88_4)은 각각 2 이상의 노치(188)를 포함할 수 있다. 이 경우 각 미세 전극(88_1, 88_2, 88_3, 88_4)에는 본 실시예의 오목 형상의 노치(188)와 본 발명의 제1 실시예의 볼록 형상의 노치(도 1의 186 참조)가 교대로 배치될 수도 있다. 오목 형상의 노치(188)와 볼록 형상의 노치에 의해 각 미세 전극군이 복수의 도메인으로 분할된다. 오목 형상의 노치(188)와 볼록 형상의 노치를 교대로 배치함으로써 도메인 경계에 배치된 액정의 머리가 음극성의 특이점(P)으로부터 양극성의 특이점으로 향하도록 액정 분자들의 머리 배열 방향(C)을 미리 결정할 수 있다. 이에 따라 액정의 배향 속도가 더욱 빨라져 액정 표시 장치의 응답 속도가 향상될 수 있다.
- <92> 이하, 도 7을 참조하여, 본 발명의 제2 실시예의 변형례에 따른 액정 표시 장치에 대하여 상세히 설명한다. 도 7은 본 발명의 제2 실시예의 변형례에 따른 액정 표시 장치에 포함된 박막 트랜지스터 표시판의 부분 단면도이다.
- <93> 도 7을 참조하면, 본 변형례의 액정 표시 장치는 제1 미세 전극(88'_1)의 폭이 노치(188')로부터 멀어질수록 넓어진다. 또한 제1 미세 슬릿(89'_1)의 폭은 노치(188')로부터 멀어질수록 좁아진다. 이에 따라 액정(미도시)의 배향이 더욱 효과적으로 규율된다. 구체적으로 설명하면, 제1 미세 전극(88'_1)의 폭이 노치(188')측으로 갈수록

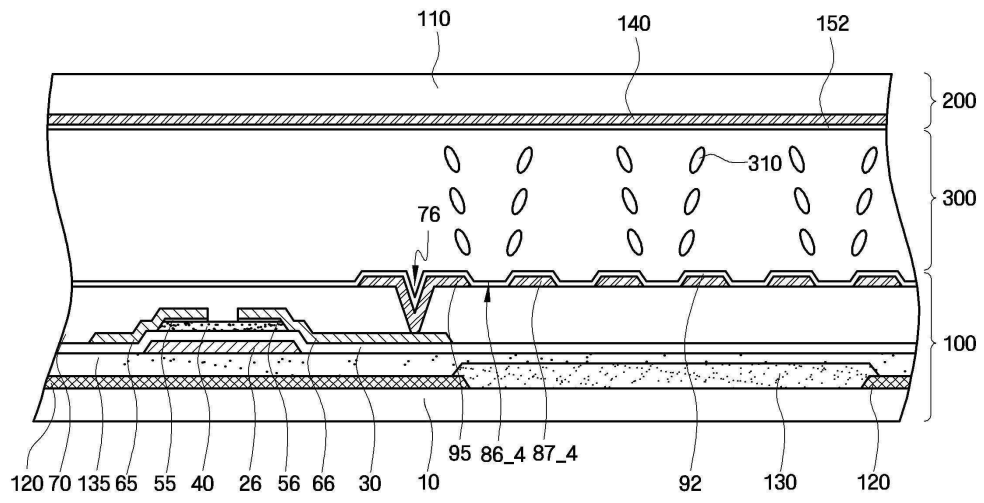
- | | | |
|------|----------------|--------------------------|
| <22> | 95: 연결 패턴 | 100: 박막 트랜지스터 표시판 |
| <23> | 110: 제2 절연 기판 | 120: 블랙 매트릭스 |
| <24> | 130: 컬러필터 | 135: 오버코트층 |
| <25> | 140: 공통 전극 | 186, 186', 188, 188': 노치 |
| <26> | 200: 공통 전극 표시판 | 300: 액정층 |
| <27> | 310: 액정 | |

도면

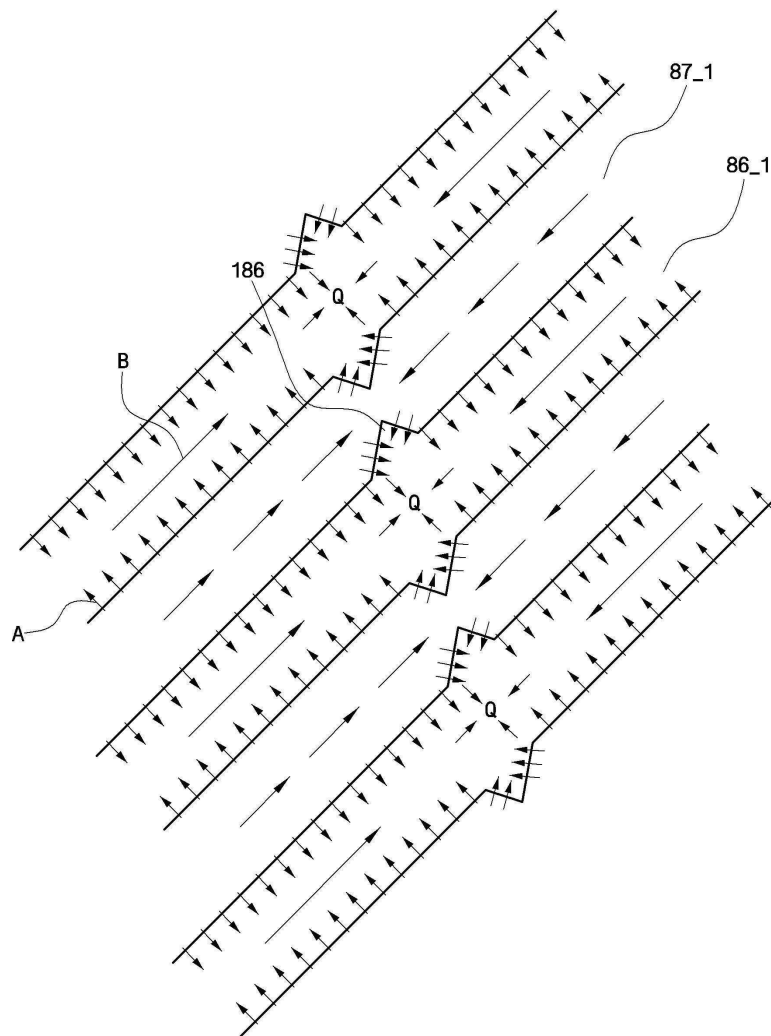
도면1



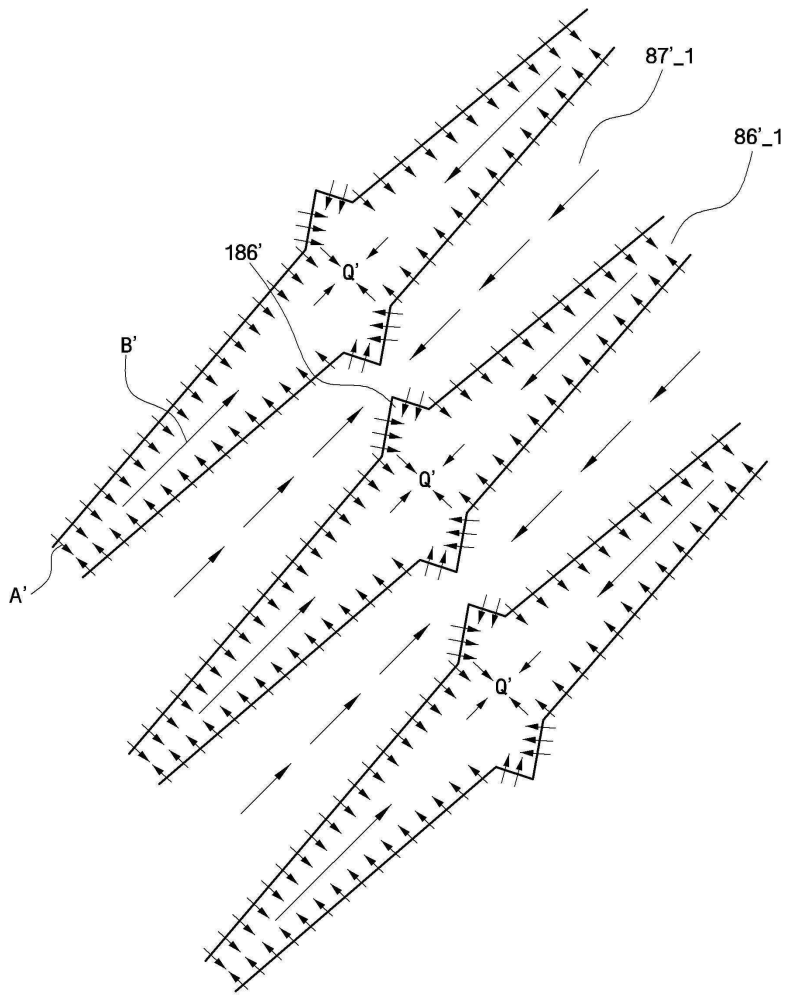
도면2



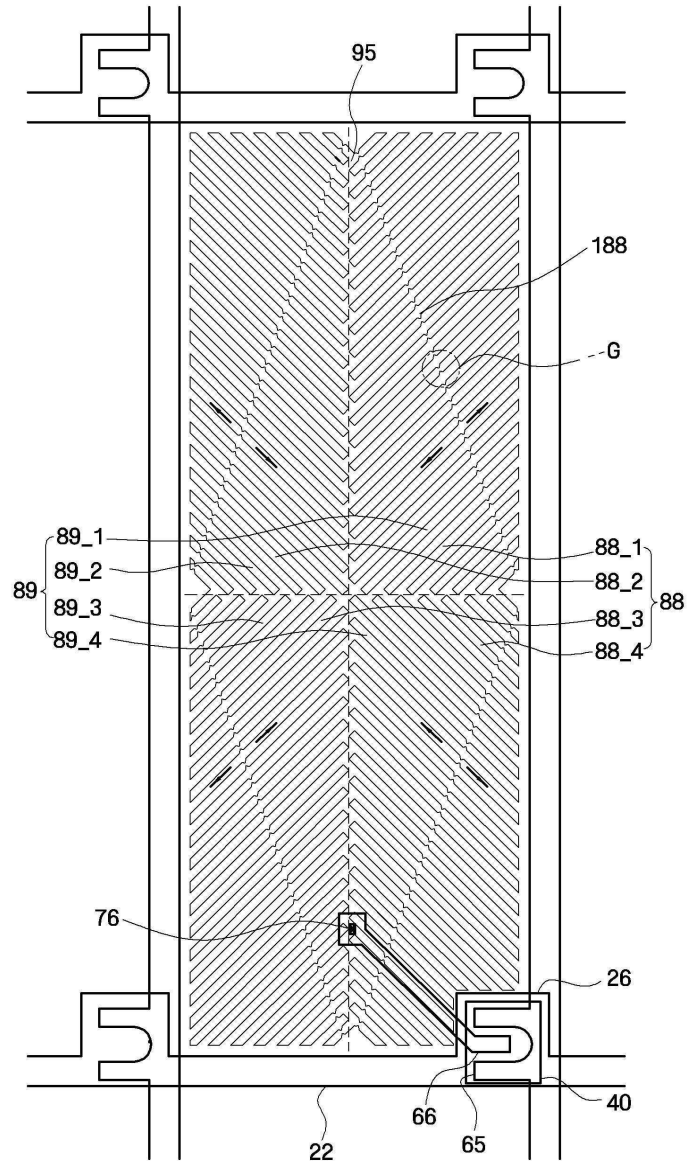
도면3



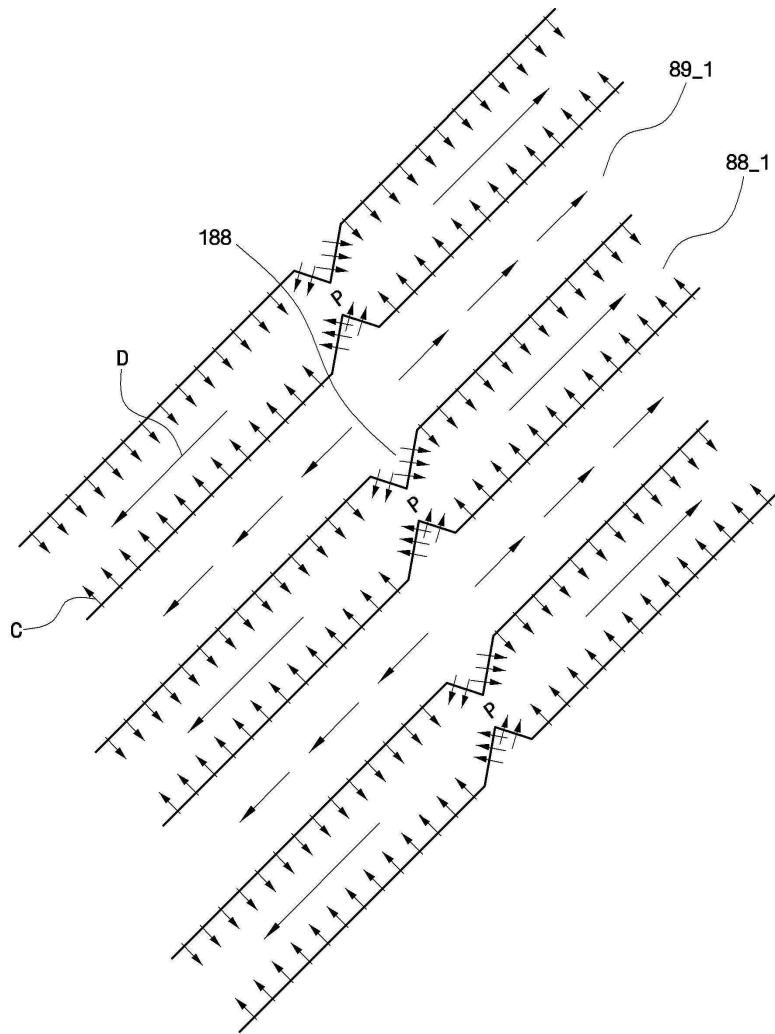
도면4



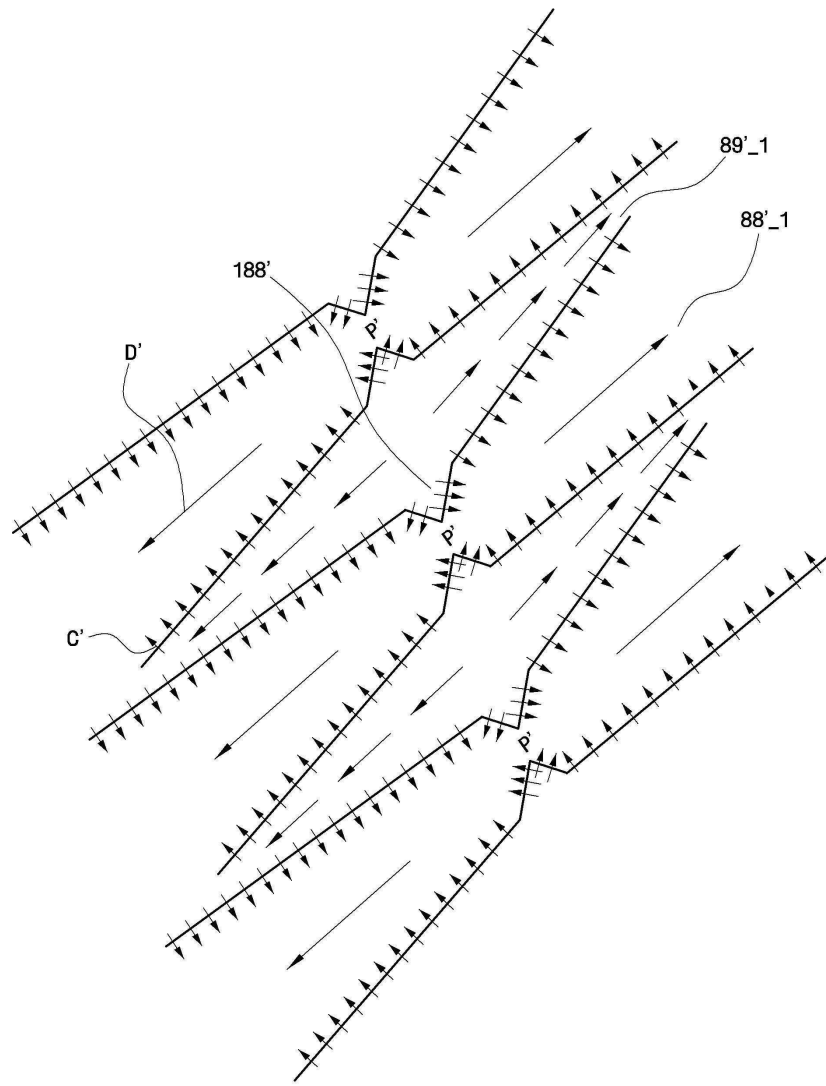
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020080094387A	公开(公告)日	2008-10-23
申请号	KR1020070038769	申请日	2007-04-20
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	NA JUN HEE 나준희 SOHN JI WON 손지원 CHO SEON AH 조선아		
发明人	나준희 손지원 조선아		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/134309 G02F1/133707 G02F1/136286 G02F1/1368		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种响应时间改善的液晶显示器。各个至少一个凹口形成在微电极中，像素电极，包括由液晶显示器组成的多于2个的微小电极组，是第一绝缘基板，多个微电极和第二绝缘基板，面对第一绝缘基板和公共电极包括形成在第二绝缘基板上并且允许在第一和第二绝缘基板之间的液晶层。并且每个微小电极组被划分为具有大于2的域的凹口。多个微电极形成在第一绝缘基板上并且材料地并排布置在固定方向上。缺口，微电极和响应速度。

