



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0003450  
(43) 공개일자 2013년01월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G02F 1/1343 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0064820  
(22) 출원일자 2011년06월30일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사  
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)  
한양대학교 산학협력단  
서울 성동구 행당동 17 한양대학교 내

(72) 발명자

허정욱  
충청남도 아산시 탕정면 탕정면로 37, 트라펠리스 104동 505호

김재훈

경기도 용인시 수지구 죽전로 111, 605동 1102호  
(죽전동, 꽃메마을 한라프로방스)

유창재

서울특별시 동대문구 고산자로 534, 109동 1004호  
(제기동, 한신아파트)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

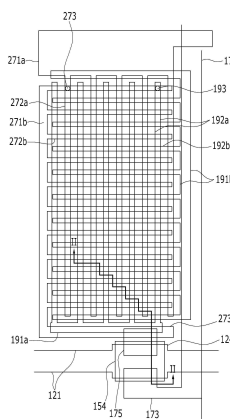
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 기판, 상기 제1 기판 위에 배치되어 있으며, 제1 방향으로 뻗어 있는 복수의 제1 가지부를 포함하는 제1 전극, 상기 제1 기판 위에 배치되어 있으며, 상기 제1 가지부와 이격되어 상기 제1 방향으로 뻗어 있는 복수의 제2 가지부를 포함하는 제2 전극, 상기 제1 기판과 마주보는 제2 기판, 상기 제2 기판 위에 배치되어 있으며, 제2 방향으로 뻗어 있는 복수의 제3 가지부를 포함하는 제3 전극, 상기 제2 기판 위에 배치되어 있으며, 상기 제2 가지부와 이격되어 상기 제2 방향으로 뻗어 있는 복수의 제4 가지부를 포함하는 제4 전극을 포함하고, 상기 제1 방향과 상기 제2 방향은 서로 다르고, 상기 제1 전극과 상기 제3 전극은 동일한 크기의 전압을 인가 받고, 상기 제2 전극과 상기 제4 전극은 동일한 크기의 전압을 인가 받는다.

대표도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

제1 기관,

상기 제1 기관 위에 배치되어 있으며, 제1 방향으로 뻗어 있는 복수의 제1 가지부를 포함하는 제1 전극,

상기 제1 기관 위에 배치되어 있으며, 상기 제1 가지부와 이격되어 상기 제1 방향으로 뻗어 있는 복수의 제2 가지부를 포함하는 제2 전극,

상기 제1 기관과 마주보는 제2 기관,

상기 제2 기관 위에 배치되어 있으며, 제2 방향으로 뻗어 있는 복수의 제3 가지부를 포함하는 제3 전극,

상기 제2 기관 위에 배치되어 있으며, 상기 제2 가지부와 이격되어 상기 제2 방향으로 뻗어 있는 복수의 제4 가지부를 포함하는 제4 전극을 포함하고,

상기 제1 방향과 상기 제2 방향은 서로 다르고,

상기 제1 전극과 상기 제3 전극은 동일한 크기의 전압을 인가 받고,

상기 제2 전극과 상기 제4 전극은 동일한 크기의 전압을 인가 받는 액정 표시 장치.

### 청구항 2

제1항에서,

상기 제1 가지부와 상기 제4 가지부는 서로 일부 중첩하고, 서로 중첩하는 상기 제1 가지부와 상기 제4 가지부는 서로 직교하는 액정 표시 장치.

### 청구항 3

제2항에서,

상기 제2 가지부와 상기 제3 가지부는 서로 일부 중첩하고, 서로 중첩하는 상기 제2 가지부와 상기 제4 가지부는 서로 직교하는 액정 표시 장치.

### 청구항 4

제3항에서,

상기 제1 전극은 상기 박막 트랜지스터와 연결되고,

상기 제2 전극에는 일정한 크기의 기준 전압이 인가되는 액정 표시 장치.

### 청구항 5

제4항에서,

상기 제3 전극은 상기 제1 전극에 전기적으로 연결되는 액정 표시 장치.

### 청구항 6

제5항에서,

상기 제1 전극과 상기 제3 전극은 레이저를 이용한 단락점을 통해 서로 전기적으로 연결되는 액정 표시 장치.

#### 청구항 7

제6항에서,

상기 제2 전극과 상기 제4 전극은 레이저를 이용한 단락점을 통해 서로 전기적으로 연결되는 액정 표시 장치.

#### 청구항 8

제5항에서,

상기 제1 전극과 상기 제3 전극은 도전성 스페이서를 통해 서로 전기적으로 연결되는 액정 표시 장치.

#### 청구항 9

제8항에서,

상기 제2 전극과 상기 제4 전극은 도전성 스페이서를 통해 서로 전기적으로 연결되는 액정 표시 장치.

#### 청구항 10

제1항에서,

상기 제1 전극은 상기 박막 트랜지스터와 연결되고,

상기 제2 전극에는 일정한 크기의 기준 전압이 인가되는 액정 표시 장치.

#### 청구항 11

제10항에서,

상기 제3 전극은 상기 제1 전극에 전기적으로 연결되는 액정 표시 장치.

#### 청구항 12

제1항에서,

상기 제1 전극과 상기 제3 전극은 레이저를 이용한 단락점을 통해 서로 전기적으로 연결되는 액정 표시 장치.

#### 청구항 13

제1항에서,

상기 제2 전극과 상기 제4 전극은 레이저를 이용한 단락점을 통해 서로 전기적으로 연결되는 액정 표시 장치.

#### 청구항 14

제1항에서,

상기 제1 전극과 상기 제3 전극은 도전성 스페이서를 통해 서로 전기적으로 연결되는 액정 표시 장치.

**청구항 15**

제1항에서,

상기 제2 전극과 상기 제4 전극은 도전성 스페이서를 통해 서로 전기적으로 연결되는 액정 표시 장치.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display)는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치(Flat Panel Display) 중 하나로서, 전극에 전압을 인가하여 액정층의 액정 분자들을 재배열시킴으로써 투과되는 빛의 양을 조절하는 표시 장치이다.

[0003] 액정 표시 장치는 박형화가 용이한 장점을 지니고 있지만, 전면 시인성에 비해 측면 시인성이 떨어지는 단점이 있어 이를 극복하기 위한 다양한 방식의 액정 배열 및 구동 방법이 개발되고 있다. 이러한 광시야각을 구현하기 위한 방법으로서, 전기장 생성 전극을 모두 하나의 기관에 형성하는 액정 표시 장치가 주목받고 있다.

[0004] 특히, 기준 전압을 인가하는 기준 전극과 각 화소의 데이터 전압을 인가하는 화소 전극을 절연막을 사이에 두고 중첩시켜, 두 전극 사이의 수평 전계 뿐만 아니라, 수직 전계를 이용하는 FFS(fringe field switching) 방식의 액정 표시 장치가 개발되었다. FFS 방식의 액정 표시 장치는 화소 영역의 가장자리에서도 우수한 표시 품질을 가진다.

[0005] 그러나, FFS 방식의 액정 표시 장치에서, 기준 전압을 인가하는 기준 전극을 화소 영역마다 하나의 판 형태(plane shape)로 형성함으로써, 면적이 넓어짐에 따라 저항이 커지는 문제점이 있다. 따라서, FFS 방식의 액정 표시 장치를 대면적의 액정 표시 장치에 이용하지 못했다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 따라서, 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 두 전기장 생성 전극을 하나의 기관에 형성하면서도, 기준 전압이 인가되는 기준 전극의 면적을 줄여 저항을 줄일 수 있으며, 화소 영역의 가장 자리에서도 우수한 표시 품질을 가질 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 기관, 상기 제1 기관 위에 배치되어 있으며, 제1 방향으로 뻗어 있는 복수의 제1 가지부를 포함하는 제1 전극, 상기 제1 기관 위에 배치되어 있으며, 상기 제1 가지부와 이격되어 상기 제1 방향으로 뻗어 있는 복수의 제2 가지부를 포함하는 제2 전극, 상기 제1 기관과 마주보는 제2 기관, 상기 제2 기관 위에 배치되어 있으며, 제2 방향으로 뻗어 있는 복수의 제3 가지부를 포함하는 제3 전극, 상기 제2 기관 위에 배치되어 있으며, 상기 제2 가지부와 이격되어 상기 제2 방향으로 뻗어 있는 복수의 제4 가지부를 포함하는 제4 전극을 포함하고, 상기 제1 방향과 상기 제2 방향은 서로 다르고, 상기 제1 전극과 상기 제3 전극은 동일한 크기의 전압을 인가 받고, 상기 제2 전극과 상기 제4 전극은 동일한 크기의 전압을 인가 받는다.

[0008] 상기 제1 가지부와 상기 제4 가지부는 서로 일부 중첩하고, 서로 중첩하는 상기 제1 가지부와 상기 제4 가지부는 서로 직교할 수 있다.

[0009] 상기 제2 가지부와 상기 제3 가지부는 서로 일부 중첩하고, 서로 중첩하는 상기 제2 가지부와 상기 제4 가지부는 서로 직교할 수 있다.

[0010] 상기 제1 전극은 상기 박막 트랜지스터와 연결되고, 상기 제2 전극에는 일정한 크기의 기준 전압이 인가될 수

있다.

- [0011] 상기 제3 전극은 상기 제1 전극에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0012] 상기 제1 전극과 상기 제3 전극은 레이저를 이용한 단락점을 통해 서로 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0013] 상기 제1 전극과 상기 제3 전극은 도전성 스페이서를 통해 서로 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0014] 상기 제2 전극과 상기 제4 전극은 레이저를 이용한 단락점을 통해 서로 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0015] 상기 제2 전극과 상기 제4 전극은 도전성 스페이서를 통해 서로 전기적으로 연결될 수 있다.

**발명의 효과**

- [0016] 두 전기장 생성 전극을 하나의 기관에 형성하면서도, 기준 전압이 인가되는 기준 전극의 면적을 줄여 저항을 줄일 수 있으며, 화소 영역의 가장 자리에서도 우수한 표시 품질을 가질 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0017] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치를 도시한 배치도이다.  
 도 2는 도 1의 액정 표시 장치를 II-II 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.  
 도 3a는 도 1 및 도 2에 도시한 액정 표시 장치의 제1 기관에 배치되어 있는 전기장 생성 전극을 도시한 배치도이다.  
 도 3b는 도 1 및 도 2에 도시한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제2 기관에 배치되어 있는 전기장 생성 전극을 도시한 배치도이다.  
 도 4는 본 발명의 실험예에 따른 액정 표시 장치의 투과율 결과를 나타내는 그래프이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0018] 그러면 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [0019] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우 뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.
- [0020] 그러면 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 따른 박막 트랜지스터 표시판에 대하여 설명한다.
- [0021] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치를 도시한 배치도이고, 도 2는 도 1의 액정 표시 장치를 II-II 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0022] 도 1 및 도 2를 참고하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주보는 제1 표시판(100)과 제2 표시판(200), 그리고 두 표시판(100, 200) 사이에 배치되어 있는 액정층(3)을 포함한다.
- [0023] 먼저, 제1 표시판(100)에 대하여 설명한다.
- [0024] 투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 이루어진 절연 기관(110) 위에 게이트선(121)을 포함하는 게이트 도전체가 배치되어 있다.
- [0025] 게이트선(121)은 게이트 신호를 전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 각 게이트선(121)은 위로 돌출한 복수의 게이트 전극(gate electrode)(124)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위한 넓은 끝 부분(도시하지 않음)을 포함한다. 게이트 신호를 생성하는 게이트 구동 회로(도시하지 않음)는 기관(110) 위에 부착되는 가요성 인쇄 회로막(flexible printed circuit film)(도시하지 않음) 위에 장착되거나, 기관(110) 위에 직접 장착되거나, 기관(110)에 집적될 수 있다. 게이트 구동 회로가 기관(110) 위에 집적되어 있는 경우 게이트선(121)이 연장되어 이와 직접 연결될 수 있다.
- [0026] 게이트 도전체(121, 124)는 알루미늄(Al)이나 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열 금속, 은(Ag)이나 은 합금 등 은

계열 금속, 몰리브덴(Mo)이나 몰리브덴 합금 등 몰리브덴 계열 금속, 크롬(Cr), 탄탈륨(Ta) 및 티타늄(Ti) 등을 포함하는 단일막 또는 다중막 형태일 수 있다.

- [0027] 게이트 도전체(121, 124) 위에는 질화규소(SiNx) 또는 산화규소(SiOx) 등으로 이루어지는 게이트 절연막(140)이 배치되어 있다. 게이트 절연막(140)은 물리적 성질이 다른 적어도 두 개의 절연층을 포함하는 다층막 구조를 가질 수도 있다.
- [0028] 게이트 절연막(140) 위에는 수소화 비정질 규소(hydrogenated amorphous silicon)(비정질 규소는 약칭 a-Si로 씀) 또는 다결정 규소(polysilicon) 등으로 만들어진 복수의 섬형 반도체(154)가 배치되어 있다.
- [0029] 반도체(154) 위에는 복수의 섬형 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(163, 165)가 배치되어 있다. 저항성 접촉 부재(163, 165)는 인 따위의 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어지거나 실리사이드(silicide)로 만들어질 수 있다.
- [0030] 저항성 접촉 부재(163, 165) 위에는 복수의 데이터선(data line)(171)과 복수의 드레인 전극(drain electrode)(175)이 배치되어 있다.
- [0031] 데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121)과 교차한다.
- [0032] 각 데이터선(171)은 게이트 전극(124)을 향하여 뻗은 복수의 소스 전극(173)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(도시하지 않음)을 포함한다.
- [0033] 드레인 전극(175)은 데이터선(171)과 분리되어 있고 게이트 전극(124)을 중심으로 소스 전극(173)과 마주 본다.
- [0034] 게이트 전극(124), 소스 전극(173) 및 드레인 전극(175)은 반도체(151)의 돌출부(154)와 함께 하나의 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)를 이루며, 박막 트랜지스터의 채널(channel)은 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이의 반도체(154)에 형성된다.
- [0035] 데이터선(171) 및 드레인 전극(175)은 몰리브덴, 크롬, 탄탈륨 및 티타늄 등 내화성 금속(refractory metal) 또는 이들의 합금으로 만들어지는 것이 바람직하며, 내화성 금속막(도시하지 않음)과 저저항 도전막(도시하지 않음)을 포함하는 다중막 구조를 가질 수 있다. 다중막 구조의 예로는 크롬 또는 몰리브덴 (합금) 하부막과 알루미늄 (합금) 상부막의 이중막, 몰리브덴 (합금) 하부막과 알루미늄 (합금) 중간막과 몰리브덴 (합금) 상부막의 삼중막을 들 수 있다. 그러나 데이터선(171) 및 드레인 전극(175)은 이외에도 여러 가지 다양한 금속 또는 도전체로 만들어질 수 있다.
- [0036] 저항성 접촉 부재(163, 165)는 그 아래의 반도체(154)와 그 위의 데이터선(171) 및 드레인 전극(175) 사이에만 존재하며 이들 사이의 접촉 저항을 낮추어 준다.
- [0037] 드레인 전극(175) 위에는 제1 전기장 생성 전극(191a, 192a) 및 제2 전기장 생성 전극(271a, 272a)이 배치되어 있다.
- [0038] 제1 전기장 생성 전극(191a, 192a)은 드레인 전극(175)을 일부 덮어 드레인 전극(175)과 연결되어, 데이터 전압을 인가 받는다.
- [0039] 제1 전기장 생성 전극(191a, 192a)은 제1 연결부(191a)와 제1 연결부(191a)로부터 뻗어 나온 복수의 제1 가지부(192a)를 포함한다.
- [0040] 제2 전기장 생성 전극(271a, 272a)은 일정한 크기의 기준 전압을 인가 받으며, 제2 연결부(271a)와 제2 연결부(271a)로부터 뻗어 나온 복수의 제2 가지부(272a)를 포함한다.
- [0041] 제1 전기장 생성 전극(191a, 192a)의 제1 가지부(192a)와 제2 전기장 생성 전극(271a, 272a)의 제2 가지부(272a)는 서로 일정한 간격으로 이격되어 있으며, 서로 나란하게 제1 방향으로 뻗어 있다.
- [0042] 데이터 전압이 인가된 제1 전기장 생성 전극의 제1 가지부(192a)는 기준 전압(reference voltage)을 인가받는 제2 전기장 생성 전극의 제2 가지부(272a)와 함께 수평 방향으로 전기장을 생성함으로써, 두 전극(192a, 272a) 위에 위치하는 액정층(도시하지 않음)의 액정 분자는 전기장의 방향과 평행한 방향으로 회전한다. 이와 같이 결정된 액정 분자의 회전 방향에 따라 액정층을 통과하는 빛의 편광이 달라진다.
- [0043] 데이터선(171), 제1 전기장 생성 전극(191a, 192a) 및 제2 전기장 생성 전극(271a, 272a) 및 노출된 반도체

(154) 부분 위에는 보호막(passivation layer)(도시하지 않음)이 배치될 수 있다.

- [0044] 보호막은 무기 절연물 또는 유기 절연물 따위로 만들어지며 표면이 평탄할 수 있다. 무기 절연물의 예로는 질화규소와 산화규소를 들 수 있다. 유기 절연물은 감광성(photosensitivity)을 가질 수 있으며 그 유전 상수(dielectric constant)는 약 4.0 이하인 것이 바람직하다. 그러나 보호막은 유기막의 우수한 절연 특성을 살리면서도 노출된 반도체(154) 부분에 해가 가지 않도록 하부 무기막과 상부 유기막의 이중막 구조를 가질 수 있다.
- [0045] 다음으로, 제2 표시관(200)에 대하여 설명한다.
- [0046] 절연 기판(210) 위에 차광 부재(light blocking member)(220)가 형성되어 있다. 차광 부재(220)는 블랙 매트릭스(black matrix)라고도 하며 빛샘을 막아준다.
- [0047] 기판(210) 위에는 또한 복수의 색필터(230)가 형성되어 있다. 색필터(230)는 차광 부재(220)로 둘러싸인 영역 내에 대부분 존재한다. 각 색필터(230)는 적색, 녹색 및 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 하나를 표시할 수 있다.
- [0048] 색필터(230) 및 차광 부재(220) 위에는 덮개막(overcoat)(250)이 형성되어 있다.
- [0049] 덮개막(250) 위에는 제3 전기장 생성 전극(191a, 192b)과 제4 전기장 생성 전극(271b, 272b)이 배치되어 있다.
- [0050] 제3 전기장 생성 전극(191b, 192b)은 제1 단락점(193)을 통해, 제1 전기장 생성 전극(191a, 192a)과 연결되어, 데이터 전압을 인가 받는다. 제1 단락점(193)은 상부 기판(200) 외부에서 레이저를 조사하여 형성할 수 있다.
- [0051] 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 따르면, 제1 전기장 생성 전극(191a, 192a)과 제3 전기장 생성 전극(191b, 192b)은 도전성 물질로 이루어진 스페이서를 통해 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0052] 또한, 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 따르면, 제3 전기장 생성 전극(191b, 192b)에 연결되어 있는 박막 트랜지스터와 같은 스위칭 소자를 더 포함할 수 있고, 이 스위칭 소자를 통해 제1 전기장 생성 전극(191a, 192a)에 인가되는 데이터 전압과 동일한 크기의 전압이 인가될 수도 있다. 이때, 제3 전기장 생성 전극(191b, 192b)에 연결되어 있는 박막 트랜지스터의 소스 전극에 연결되어 있는 배선은 액정 표시 장치의 외곽 부에서 제1 전기장 생성 전극(191a, 192a)에 데이터 전압을 인가하는 데이터선과 전기적으로 연결되어 있을 수 있다.
- [0053] 제3 전기장 생성 전극(191b, 192b)은 제3 연결부(191b)와 제3 연결부(191b)로부터 뺀어 나온 복수의 제3 가지부(192b)를 포함한다.
- [0054] 제4 전기장 생성 전극(271b, 272b)은 제2 단락점(273)을 통해 제2 전기장 생성 전극(271a, 271b)과 연결되어, 기준 전압을 인가 받으며, 제4 연결부(271b)와 제4 연결부(271b)로부터 뺀어 나온 복수의 제4 가지부(272b)를 포함한다. 그러나, 인접한 화소에 배치되어 있는 제4 전기장 생성 전극(271b, 272b)은 서로 연결되어, 제1 표시관(100)에 배치되어 있는 제2 전기장 생성 전극(271a, 272a)과는 개별적으로 기준 전압을 인가 받을 수도 있다. 제2 단락점(273)은 상부 기판(200) 외부에서 레이저를 조사하여 형성할 수 있다.
- [0055] 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 따르면, 제2 전기장 생성 전극(271a, 271b)과 제4 전기장 생성 전극(271b, 272b)은 도전성 물질로 이루어진 스페이서를 통해 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0056] 또한, 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 따르면, 제2 전기장 생성 전극(271a, 271b)과 제4 전기장 생성 전극(271b, 272b)은 각기 동일한 크기의 기준 전압을 인가받을 수도 있다. 이때, 제2 전기장 생성 전극(271a, 271b)에 기준 전압을 인가하는 제1 기준 전압선과 제4 전기장 생성 전극(271b, 272b)에 기준 전압을 인가하는 제2 기준 전압선은 액정 표시 장치의 외곽부에서 서로 전기적으로 연결되어 있을 수 있다.
- [0057] 제3 전기장 생성 전극(191b, 192b)의 제3 가지부(192b)와 제4 전기장 생성 전극(271b, 272b)의 제4 가지부(272b)는 서로 일정한 간격으로 이격되어 있으며, 서로 나란하게 제2 방향으로 뺀어 있다. 제2 방향은 제1 방향과 다를 수 있다. 보다 구체적으로, 제2 방향은 제1 방향과 수직을 이룰 수 있다.
- [0058] 데이터 전압이 인가된 제3 전기장 생성 전극의 제3 가지부(192b)는 기준 전압(reference voltage)을 인가받는 제4 전기장 생성 전극의 제4 가지부(272b)와 함께 수평 방향으로 전기장을 생성함으로써, 두 전극(192b, 272b) 위에 위치하는 액정층(도시하지 않음)의 액정 분자는 전기장의 방향과 평행한 방향으로 회전한다. 이와 같이

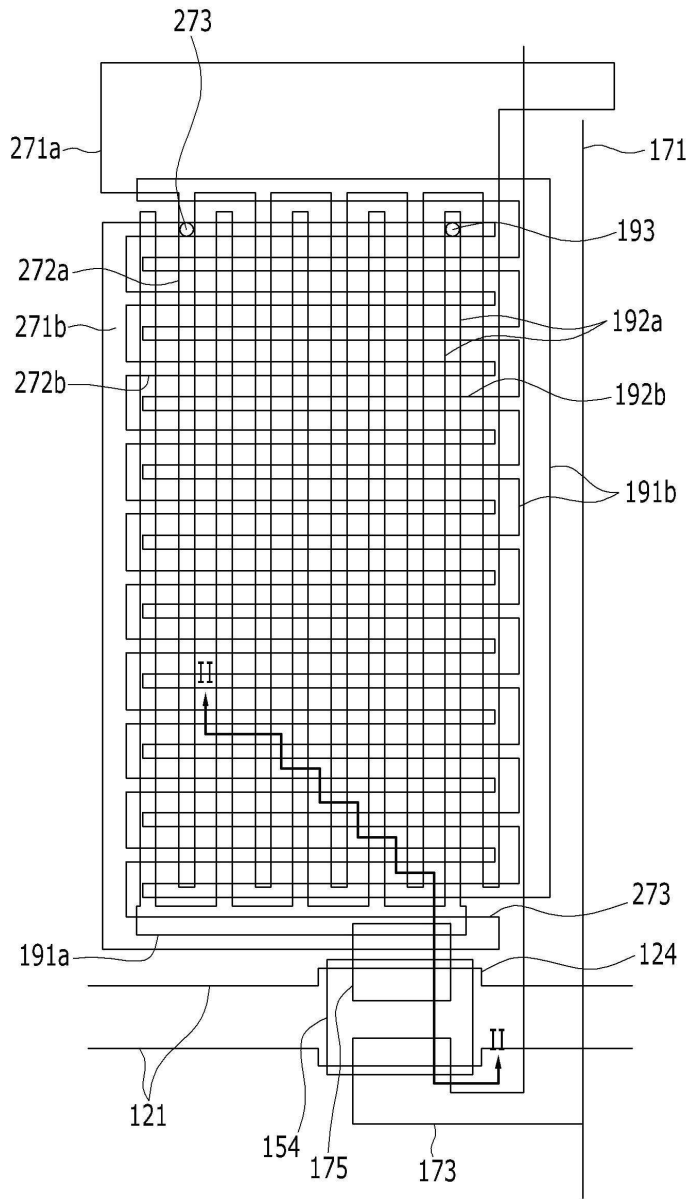
결정된 액정 분자의 회전 방향에 따라 액정층을 통과하는 빛의 편광이 달라진다.

- [0059] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 경우, 제1 표시판(100) 위에 배치되어 있는 제1 전기장 생성 전극(191a, 192b)과 제2 표시판(200) 위에 배치되어 있는 제4 전기장 생성 전극(271b, 272b)은 서로 수직을 이루어 교차하도록 배치되어 있으며, 교차부에서는 두 표시판(100, 200)의 표면에 수직인 방향으로 전기장을 생성한다. 유사하게, 제1 표시판(100) 위에 배치되어 있는 제2 전기장 생성 전극(271a, 272a)과 제2 표시판(200) 위에 배치되어 있는 제3 전기장 생성 전극(191b, 192b) 역시 서로 수직을 이루어 교차하도록 배치되어 있으며, 교차부에서는 두 표시판(100, 200)의 표면에 수직인 방향으로 전기장을 생성한다.
- [0060] 본 실시예에 따른 액정 표시 장치에 따르면, 서로 마주보는 제1 표시판(100)과 제2 표시판(200)에 모두 데이터 전압이 인가되는 전극과 기준 전압이 인가되는 전극을 서로 나란하게 뻗어 있는 가지부 형태로 배치함으로써, 수평 전계뿐만 아니라 수직 전계에 의해 액정이 구동하도록 함으로써, IPS 방식과 FFS 방식의 액정 표시 장치를 동시에 구현할 수 있다. 따라서, 액정 표시 장치의 투과율이 높아지고 화소 영역의 가장 자리에서도 우수한 표시 품질을 가질 수 있으며, 기준 전압이 인가되는 전극의 저항을 감소시켜 대면적의 액정 표시 장치에도 이용할 수 있다.
- [0061] 그러면, 도 3a 및 도 3b를 참고하여, 본 발명의 실시예에 따른 전기장 생성 전극의 형태에 대하여 설명한다. 도 3a는 도 1 및 도 2에 도시한 액정 표시 장치의 제1 표시판에 배치되어 있는 전기장 생성 전극을 도시한 배치도이고, 도 3b는 도 1 및 도 2에 도시한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제2 표시판에 배치되어 있는 전기장 생성 전극을 도시한 배치도이다.
- [0062] 도 3a를 참고하면, 데이터 전압을 인가받는 제1 전기장 생성 전극(191a, 192a)은 제1 연결부(191a)와 제1 연결부(191a)로부터 뻗어 나온 복수의 제1 가지부(192a)를 포함한다.
- [0063] 일정한 크기의 기준 전압을 인가받는 제2 전기장 생성 전극(271a, 272a)은 제2 연결부(271a)와 제2 연결부(271a)로부터 뻗어 나온 복수의 제2 가지부(272a)를 포함한다.
- [0064] 제1 전기장 생성 전극(191a, 192a)의 제1 연결부(191a)와 제2 전기장 생성 전극(271a, 272a)의 제2 연결부(271a)는 화소 영역을 중심으로 서로 마주보도록 배치되어 있다. 특히 제2 전기장 생성 전극(271a, 272a)의 제2 연결부(271a)는 인접한 화소에 배치되어 있는 제2 전기장 생성 전극(271a, 272a)의 제2 연결부(271a)와 연결될 수도 있다.
- [0065] 제1 전기장 생성 전극(191a, 192a)의 제1 가지부(192a)와 제2 전기장 생성 전극(271a, 272a)의 제2 가지부(272a)는 서로 일정한 간격으로 이격되어 있으며, 서로 나란하게 제1 방향으로 뻗어 있다.
- [0066] 데이터 전압이 인가된 제1 전기장 생성 전극의 제1 가지부(192a)는 기준 전압을 인가받는 제2 전기장 생성 전극의 제2 가지부(272a)와 함께 수평 방향으로 전기장을 생성함으로써, 두 전극(192a, 272a) 위에 위치하는 액정층(도시하지 않음)의 액정 분자는 전기장의 방향과 평행한 방향으로 회전한다.
- [0067] 도 3b를 참고하면, 제1 전기장 생성 전극(191a, 192a)과 전기적으로 연결되어, 데이터 전압을 인가 받는 제3 전기장 생성 전극(191b, 192b)은 제3 연결부(191b)와 제3 연결부(191b)로부터 뻗어 나온 복수의 제3 가지부(192b)를 포함한다.
- [0068] 기준 전압을 인가 받는 제4 전기장 생성 전극(271b, 272b)은 제4 연결부(271b)와 제4 연결부(271b)로부터 뻗어 나온 복수의 제4 가지부(272b)를 포함한다.
- [0069] 제3 전기장 생성 전극(191b, 192b)의 제3 연결부(191b)와 제4 전기장 생성 전극(271b, 272b)의 제4 연결부(271b)는 화소 영역을 중심으로 서로 마주보도록 배치되어 있다. 특히 제4 전기장 생성 전극(271b, 272ba)의 제4 연결부(271b)는 인접한 화소에 배치되어 있는 제4 전기장 생성 전극(271b, 272b)의 제4 연결부(271b)와 연결될 수도 있다.
- [0070] 제3 전기장 생성 전극(191b, 192b)의 제3 가지부(192b)와 제4 전기장 생성 전극(271b, 272b)의 제4 가지부(272b)는 서로 일정한 간격으로 이격되어 있으며, 서로 나란하게 제2 방향으로 뻗어 있다. 제2 방향은 제1 방향과 다를 수 있다. 보다 구체적으로, 제2 방향은 제1 방향과 수직을 이룰 수 있다.
- [0071] 데이터 전압이 인가된 제3 전기장 생성 전극의 제3 가지부(192b)는 기준 전압(reference voltage)을 인가받는 제4 전기장 생성 전극의 제4 가지부(272b)와 함께 수평 방향으로 전기장을 생성함으로써, 두 전극(192b, 272b) 위에 위치하는 액정층(도시하지 않음)의 액정 분자는 전기장의 방향과 평행한 방향으로 회전한다.

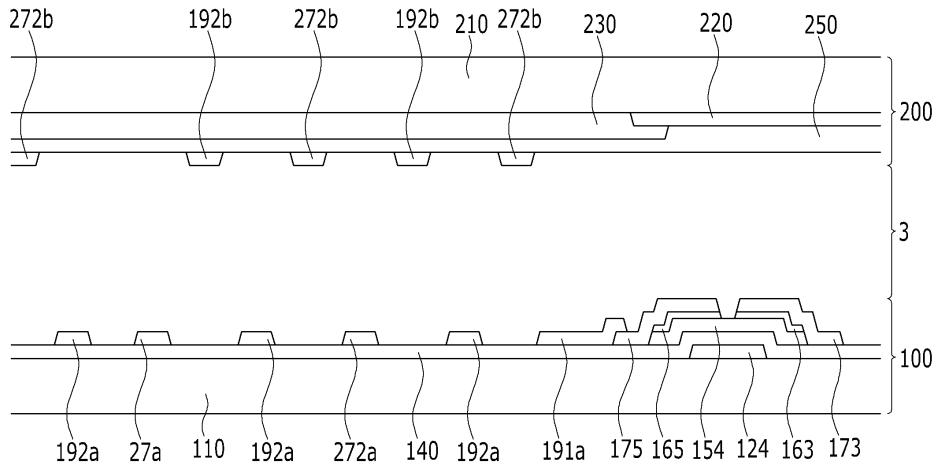
- [0072] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 경우, 제1 표시판(100) 위에 배치되어 있는 제1 전기장 생성 전극(191a, 192b)과 제2 표시판(200) 위에 배치되어 있는 제4 전기장 생성 전극(271b, 272b)은 서로 수직을 이루어 교차하도록 배치되어 있으며, 교차부에서는 두 표시판(100, 200)의 표면에 수직인 방향으로 전기장을 생성한다. 유사하게, 제1 표시판(100) 위에 배치되어 있는 제2 전기장 생성 전극(271a, 272a)과 제2 표시판(200) 위에 배치되어 있는 제3 전기장 생성 전극(191b, 192b) 역시 서로 수직을 이루어 교차하도록 배치되어 있으며, 교차부에서는 두 표시판(100, 200)의 표면에 수직인 방향으로 전기장을 생성한다.
- [0073] 본 실시예에 따른 액정 표시 장치에 따르면, 서로 마주보는 제1 표시판(100)과 제2 표시판(200)에 모두 데이터 전압이 인가되는 전극과 기준 전압이 인가되는 전극을 서로 나란하게 뻗어 있는 가지부 형태로 배치하고, 제1 표시판(100)에 배치되어 있는 전기장 생성 전극과 제2 표시판(200)에 배치되어 있는 전기장 생성 전극을 서로 수직을 이루면서 교차하도록 형성함으로써, 수평 전계뿐만 아니라 수직 전계에 의해 액정이 구동하도록 함으로써, IPS 방식과 FFS 방식의 액정 표시 장치를 동시에 구현할 수 있다. 따라서, 액정 표시 장치의 투과율이 높아지고 화소 영역의 가장 자리에서도 우수한 표시 품질을 가질 수 있으며, 기준 전압이 인가되는 전극의 저항을 감소시켜 대면적의 액정 표시 장치에도 이용할 수 있다.
- [0074] 그러면, 도 4를 참조하여, 본 발명의 실험예에 따른 액정 표시 장치의 투과율에 대하여 설명한다. 도 4는 본 발명의 실험예에 따른 액정 표시 장치의 투과율 결과를 나타내는 그래프이다.
- [0075] 본 실험예에서는 전기장 생성 전극의 형태 및 배치를 제외하고, 나머지 조건은 모두 동일하였다. 본 실험에서는 기존의 IPS(in-plane switching) 방식의 액정 표시 장치(1D IPS), 두 개의 도메인을 가지는 IPS 방식의 액정 표시 장치(2D IPS), 기존의 FFS 방식의 액정 표시 장치(1D FFS), 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치(Cross-type IPS)를 제작하여, 전압에 따른 투과율을 측정하였다. 이 때, 각 전기장 생성 전극의 가지부의 간격 및 폭을 약  $3\mu\text{m}$  정도로 형성하였고, 액정층은 네마틱 액정 1 ( $\Delta n=0.079$ ,  $\Delta \epsilon=-4.2$ ,  $k_1=16.7$ ,  $k_2=7.3$ ,  $k_3=18.1$ ,  $\gamma_1=186$ ,  $p=24\mu\text{m}$ ) 그리고 네마틱 액정 2( $\Delta n=0.1016$ ,  $\Delta \epsilon=8.2$ ,  $k_1=11.2$ ,  $k_2=5.2$ ,  $k_3=15.6$ ,  $\gamma_1=130$ )를 각각 이용하였다.
- [0076] 도 4를 참고하면, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치(Cross-type IPS)의 경우, 다른 기존의 액정 표시 장치에 비하여, 전압이 커짐에 따라, 투과율 증가가 커졌음을 알 수 있었다. 이는 하부 표시판과 상부 표시판 사이에 형성되는 수직 전계에 의해 화소 영역의 가장자리에서의 투과율이 증가했기 때문이다.
- [0077] 이처럼, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 다른 액정 표시 장치에 비하여, 투과율이 증가함을 알 수 있다. 또한, 기준 전극에 복수의 개구부를 형성하여, 복수의 가지부를 가지도록 형성함으로써, 면적에 의한 저항을 줄일 수 있어서, 대면적의 액정 표시 장치에도 이용가능하다.
- [0078] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면

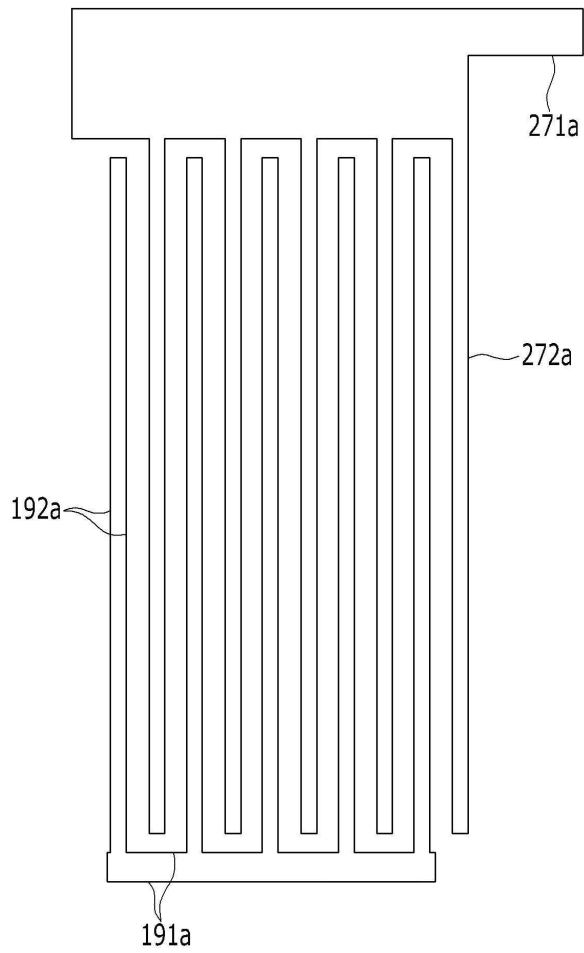
도면1



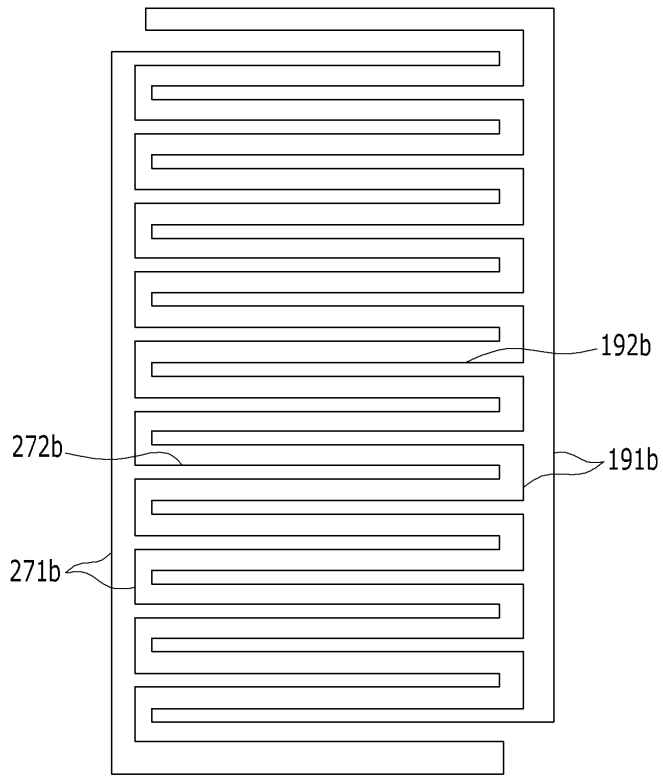
도면2



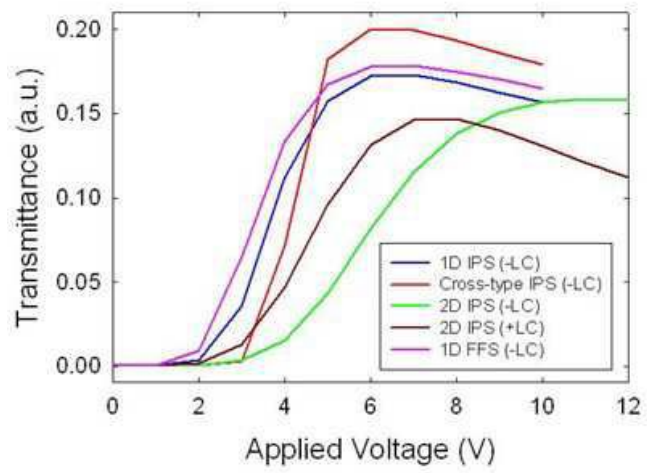
도면3a



도면3b



도면4



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020130003450A</a>	公开(公告)日	2013-01-09
申请号	KR1020110064820	申请日	2011-06-30
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司 汉阳大学校产学协力团		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司 汉阳大学产学合作基金会		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司 汉阳大学产学合作基金会		
[标]发明人	HEO JEONG UK 허정욱 KIM JAE HOON 김재훈 YU CHANG JAE 유창재		
发明人	허정욱 김재훈 유창재		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/134309 G02F1/13439 G02F1/1368 G02F2001/134381		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

根据本发明实施例的液晶显示器包括第一基板，设置在第一基板上并包括沿第一方向延伸的多个第一分支部分的第一电极，面向第一基板的第二电极，面向第一基板的第二电极，以及包括与第一分支部分间隔开并沿第一方向延伸的多个第二分支部分的第二电极，第三电极，包括沿第一方向延伸的多个第三分支部分和从第二分支部分延伸并沿第二方向延伸的第四分支部分，的电极，并且所述第一方向和所述第二方向彼此不同，并且所述第一电极和所述第三电极接收相同大小的电压，所述第二电极和所述第四电极是相同的幅值电压的是Neunda。

