



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년05월20일  
(11) 등록번호 10-0898785  
(24) 등록일자 2009년05월14일

(51) Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2002-0065218  
(22) 출원일자 2002년10월24일  
심사청구일자 2007년10월19일  
(65) 공개번호 10-2004-0036260  
(43) 공개일자 2004년04월30일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1019990052413 A\*  
KR1019990080837 A\*  
KR1020020056715 A  
JP08240811 A  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

박준호

경상북도구미시임수동LG.PhilipsLCD동락원B동615호

송홍성

경상북도구미시구평동부영아파트201동606호

송상무

대구광역시남구대명동2151-19번지

(74) 대리인

김용인, 박영복

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 남기영

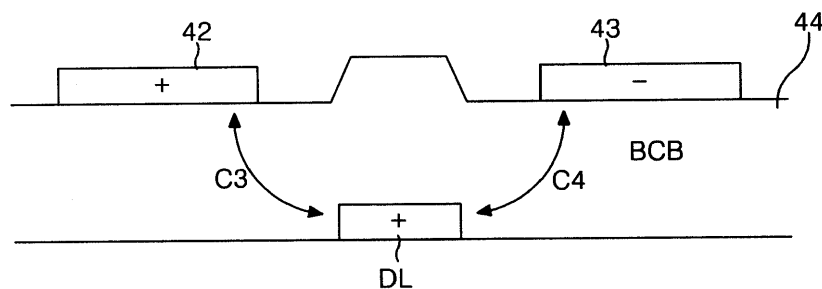
(54) 액정표시장치

(57) 요약

본 발명은 소비전력을 저감할 수 있도록 한 액정표시장치에 관한 것이다.

본 발명의 액정표시장치는 다수의 게이트라인 및 데이터라인과의 교차부에 매트릭스형태로 배치되는 액정셀들과, 액정셀에 포함되며 데이터라인을 기준으로 지즈재그 형태로 기준이 되는 데이터라인에 접속되는 박막트랜지스터와, 데이터라인을 구동하기 위하여 수평기간마다 비디오신호를 그대로 공급하거나 오른쪽으로 한 채널씩 쉬프트시켜 공급하는 데이터 드라이버를 구비하며,  $4\varepsilon$  이하의 유전율을 가지는 유기절연막으로 화소전극과 데이터라인 사이에 형성되는 충전절연물을 구비한다.

대표도 - 도9



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

제1 내지 제n 게이트 라인들(GL1 내지 GLn)과,

상기 게이트 라인들과 교차되는 제1 내지 m+1 데이터 라인들(DL1 내지 DLm+1)과,

상기 다수의 게이트라인 및 데이터라인과의 교차부에 매트릭스형태로 배치되는 액정셀들과,

상기 액정셀에 포함되며 상기 데이터라인을 기준으로 지즈재그 형태로 기준이 되는 상기 데이터라인에 접속되는 박막트랜지스터와,

기수 번째 상기 데이터 라인들(DL1, DL3, ...)과 우수 번째 데이터 라인(DL2, DL4, ...)들에 서로 다른 상반된 극성의 비디오신호를 공급하는 데이터 드라이버와;

4ε. 이하의 유전율을 가지는 유기절연막으로 상기 액정셀의 화소전극과 상기 데이터라인 사이에 형성되는 층간절연물을 구비하고,

상기 데이터 드라이버는 기수 번째 게이트 라인들(GL1, GL3, ...)이 구동되는 수평기간동안에는 상기 비디오 신호들을 상기 제1 내지 제m 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)에 그대로 공급하고 우수 번째 게이트 라인들(GL2, GL4, ...)이 구동되는 수평기간동안에는 상기 비디오 신호들을 오른쪽으로 한 채널씩 쉬프트시켜 상기 제2 내지 제m+1 데이터 라인들(DL2 내지 DLm+1)에 공급하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

### 청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 층간절연물로 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene : BCB)이 이용되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

### 청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 층간절연물로 아크릴계 수지가 이용되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

### 청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 아크릴계 수지 중 포토아크릴(Photo acryl : P/A)이 상기 층간절연물로 이용되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

### 청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 화소전극은 좌/우로 인접되게 형성되는 상기 데이터라인들 중 적어도 하나 이상과 중첩되게 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

### 청구항 6

제 1항 또는 제 5항에 있어서,

상기 화소전극은 상/하로 인접되게 형성되는 상기 게이트라인들 중 적어도 하나 이상과 중첩되게 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

### 청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 화소전극은 상기 박막트랜지스터와 중첩되게 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

## 청구항 8

제 1항 또는 제 5항에 있어서,

상기 화소전극은 상기 박막트랜지스터와 중첩되게 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

## 명 세 서

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <21> 본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로 특히, 소비전력을 저감할 수 있도록 한 액정표시장치에 관한 것이다.
- <22> 액티브 매트릭스(Active Matrix) 구동방식의 액정표시장치는 스위칭 소자로서 박막트랜지스터(Thin Film Transistor : 이하 "TFT"라 함)를 이용하여 자연스러운 동화상을 표시하고 있다. 이러한 액정표시장치는 브라운관에 비하여 소형화가 가능하여 텔레비전(Television), 노트북 컴퓨터나 랩탑(Lap-Top)형 퍼스널 컴퓨터(Personal Computer)의 모니터 등으로 상품화되고 있다.
- <23> 액티브 매트릭스 타입의 액정표시장치는 화소들이 게이트라인들과 데이터라인들의 교차부들 각각에 배열되어진 화소매트릭스(Picture Element Matrix 또는 Pixel Matrix)에 텔레비전 신호와 같은 비디오신호에 해당하는 화상을 표시하게 된다. 화소들 각각은 데이터라인으로부터의 데이터신호의 전압레벨에 따라 투과 광량을 조절하는 액정셀을 포함한다. TFT는 게이트라인과 데이터라인들의 교차부에 설치되어 게이트라인으로부터의 스캔신호(게이트펄스)에 응답하여 액정셀쪽으로 전송될 데이터신호를 절환하게 된다.
- <24> 도 1은 종래의 액정표시장치를 개략적으로 도시한 도면이다.
- <25> 도 1을 참조하면, 종래의 액정표시장치는 액정패널(2)과, n개의 게이트라인들(GL1 내지 GLn)과 m개의 데이터라인들(DL1 내지 DLm)의 교차부에 각각 형성된 TFT와, 게이트라인들(GL1 내지 GLn)을 구동하기 위한 게이트 드라이버(4)와, 데이터라인들(DL1 내지 DLm)을 구동하기 위한 데이터 드라이버(6)를 구비한다.
- <26> TFT는 게이트라인(GL)으로부터의 게이트신호에 응답하여 데이터라인(DL)으로부터의 비디오신호를 액정셀들로 공급한다. 액정셀은 액정을 사이에 두고 대면하는 공통전극(도시되지 않음)과 TFT에 접속된 화소전극(8)을 포함하는 액정용량 캐패시터로 등가적으로 표시될 수 있다.
- <27> 게이트 드라이버(4)는 게이트라인들(GL1 내지 GLn)에 순차적으로 게이트신호를 공급하여 해당 게이트라인(GL)에 접속되어진 TFT가 구동되게 한다. 데이터 드라이버(6)는 비디오데이터를 아날로그신호인 비디오신호로 변환하여 게이트라인(GL)에 게이트신호가 공급되는 1수평주기동안 1수평라인분의 비디오신호를 데이터라인들(DL1 내지 DLm)에 공급한다. 이 경우 데이터 드라이버(6)는 감마전압 발생부(도시하지 않음)로부터 공급되는 감마전압들을 이용하여 비디오데이터를 비디오신호로 변환하여 공급하게 된다. 이와 같은 액정표시장치는 화소전극(8) 및 공통전극(도시하지 않음)에 인가된 전압, 즉 수직방향의 전계에 따라서 액정의 광 투과율을 조절하여 소정의 영상을 표시한다.
- <28> 이러한 액정표시장치는 액정패널(2) 상의 액정셀들을 구동하기 위하여 프레임 인버전 방식(Frame Inversion Method), 라인 인버전 방식(Line Inversion Method), 컬럼 인버전 방식(Column Inversion Method) 및 도트 인버전 방식(Dot Inversion Method)과 같은 인버전 구동방법이 사용된다.
- <29> 프레임 인버전 방식의 액정패널 구동방법은 도 2a 및 도 2b에서와 같이 프레임이 변경될 때마다 액정패널 상의 액정셀들에 공급되는 비디오 신호의 극성을 반전시킨다. 이와 같은 프레임 인버전방식은 다른 구동 방식(즉, 라인(컬럼) 인버전 방식 및 도트 인버전 방식 등)에 비하여 낮은 소비전력으로 구동되는 장점이 있다. 하지만, 프레임 인버전방식은 프레임 단위로 플리커가 발생하는 문제점이 있다.
- <30> 라인 인버전 방식의 액정패널 구동방법에서는 액정패널에 공급되는 비디오신호들의 극성이 도 3a 및 도 3b에서와 같이 액정패널상의 게이트 라인마다 그리고 프레임마다 반전되게 된다. 이러한 라인 인버전 구동방식은 수평방향 화소들간의 크로스토크가 존재함에 따라 수평라인들간에 줄무늬 패턴과 같은 플리커가 발생하는 문제점이 있다.

- <31> 컬럼 인버전 방식의 액정패널 구동방법에서는 액정패널에 공급되는 비디오신호들의 극성이 도 4a 및 도 4b에서와 같이 액정패널상의 데이터 라인 및 프레임에 따라 반전되게 된다. 이러한 컬럼 인버전 구동방식은 수직방향 화소들간에 크로스토크가 존재함에 따라 수직라인들간에 줄무늬 패턴과 같은 플리커가 발생하는 문제점이 있다.
- <32> 도트 인버전 방식의 액정패널 구동방법은 도 5a 및 도 5b에서와 같이 액정셀들 각각에 수평 및 수직 방향으로 인접하는 액정셀들 모두와 상반된 극성의 비디오신호가 공급되게 하고 프레임마다 그 비디오신호의 극성이 반전되게 한다.
- <33> 다시 말하여 도트 인버전 방식에서는 기수번째 프레임의 비디오신호가 표시될 경우에 도 5a에서와 같이 좌측상단의 액정셀로부터 우측의 액정셀로 진행함에 따라 그리고 아래측의 액정셀들로 진행함에 따라 정극성(+) 및 부극성(-)이 번갈아 나타나게끔 비디오신호들이 액정셀들 각각에 공급되고, 우수번째 프레임의 비디오신호가 표시될 경우에는 도 5b에서와 같이 좌측상단의 액정셀로부터 우측의 액정셀로 진행함에 따라 그리고 아래측의 액정셀들로 진행함에 따라 부극성(-) 및 정극성(+)이 번갈아 나타나게끔 비디오신호들이 액정셀들 각각에 공급된다.
- <34> 이러한 도트 인버전 구동방식은 수직 및 수평 방향, 그리고 프레임(또는 필드) 간에 발생하는 플리커가 서로 상쇄되게 함으로써 다른 인버전 방식들에 비하여 뛰어난 화질의 화상을 제공한다.
- <35> 그러나, 도트 인버전 구동방식에서는 데이터 드라이버에서 데이터라인들에 공급되는 비디오신호의 극성이 수평 및 수직 방향으로 반전되어야 함에 따라 다른 인버전 방식들에 비하여 화소전압의 변동량, 즉 비디오신호의 주파수가 크기 때문에 소비전력이 커지는 단점을 가진다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <36> 따라서, 본 발명의 목적은 소비전력을 저감할 수 있도록 한 액정표시장치를 제공하는 것이다.

### 발명의 구성 및 작용

- <37> 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 액정표시장치는 다수의 게이트라인 및 데이터라인과의 교차부에 매트릭스형태로 배치되는 액정셀들과, 액정셀에 포함되며 데이터라인을 기준으로 지즈재그 형태로 기준이 되는 데이터라인에 접속되는 박막트랜지스터와, 데이터라인을 구동하기 위하여 수평기간마다 비디오신호를 그대로 공급하거나 오른쪽으로 한 채널씩 쉬프트시켜 공급하는 데이터 드라이버를 구비하며, 4ε 이하의 유전율을 가지는 유기 절연막으로 화소전극과 데이터라인 사이에 형성되는 층간절연물을 구비한다.
- <38> 상기 층간절연물로 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene : BCB)이 이용된다.
- <39> 상기 층간절연물로 아크릴계 수지가 이용된다.
- <40> 상기 아크릴계 수지 중 포토아크릴(Photo acryl : P/A)이 상기 층간절연물로 이용된다.
- <41> 상기 화소전극은 좌/우로 인접되게 형성되는 데이터라인들 중 적어도 하나 이상과 중첩되게 형성된다.
- <42> 상기 화소전극은 상/하로 인접되게 형성되는 게이트라인들 중 적어도 하나 이상과 중첩되게 형성된다.
- <43> 상기 화소전극은 박막트랜지스터와 중첩되게 형성된다.
- <44> 상기 화소전극은 박막트랜지스터와 중첩되게 형성된다.
- <45> 상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부도면을 참조한 실시예에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.
- <46> 이하 도 6 내지 도 15를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하기로 한다.
- <47> 도 6은 본 발명의 제 1실시예에 의한 액정표시장치를 나타내는 도면이다.
- <48> 도 6을 참조하면, 본 발명의 제 1실시예에 의한 액정표시장치는 액정셀들이 매트릭스 형태로 배열되어진 액정패널(22)과, 액정패널(22)의 게이트라인들(GL1 내지 GLn)을 구동하기 위한 게이트 드라이버(24)와, 액정패널(22)의 데이터라인들(DL1 내지 DLm+1)을 구동하기 위한 데이터 드라이버(26)를 구비한다.

- <49> 액정패널(22)은 다수개의 게이트라인들(GL1 내지 GLn)과, 그 게이트라인들(GL1 내지 GLn)과 절연되면서 교차하는 데이터라인들(DL1 내지 DLm+1)을 구비한다. 이러한 게이트라인들(GL1 내지 GLn)과 데이터라인들(DL1 내지 DLm+1)의 교차부마다 액정셀들이 매트릭스 형태로 배열된다. 액정셀들 각각은 n개의 게이트라인들(GL1 내지 GLn) 중 어느 하나와 m+1개의 데이터라인들(DL1 내지 DLm+1) 중 어느 하나에 접속된 TFT(30)를 구비한다.
- <50> 여기서 TFT(30)가 데이터라인(DL1 내지 DLm+1)을 따라 지그재그형으로 배열됨에 따라 액정셀들은 데이터라인들(DL1 내지 DLm+1) 각각에 지그재그형으로 접속된다. 다시 말하여 동일한 컬럼(Column)에 포함되는 액정셀들은 수평라인마다 교번적으로 서로 다른 인접한 데이터라인(DL)에 접속된다.
- <51> 예를 들면 기수번째 게이트라인(GL1, GL3, GL5, ...)에 접속된 기수번째 수평라인의 액정셀들은 자신을 기준으로 -X축 방향에 위치하는 제1 내지 제m 데이터라인들(DL1 내지 DLm)에 각각 접속된다. 반면에 우수번째 게이트라인(GL2, GL4, GL6, ...)에 접속된 우수번째 수평라인의 액정셀들은 자신을 기준으로 +X축 방향에 위치하는 제2 내지 제m+1 데이터라인들(DL2 내지 DLm+1)에 각각 접속된다.
- <52> 이에 따라 기수번째 데이터라인들(DL1, DL3, ...)은 수평라인마다 수평방향으로 기수번째 액정셀과 우수번째 액정셀에 번갈아 접속된다. 반면에 우수번째 데이터라인들(DL2, DL4, ...)은 수평라인마다 수평방향으로 우수번째인 액정셀과 기수번째인 액정셀에 번갈아 접속된다.
- <53> TFT(30)는 게이트라인(GL1 내지 GLn)으로부터의 게이트신호에 응답하여 데이터라인(DL1 내지 DLm+1)으로부터의 비디오신호를 액정셀에 공급한다. 액정셀은 비디오신호에 응답하여 공통전극(도시하지 않음)과 화소전극(28) 사이에 위치하는 액정을 구동함으로써 빛의 투과율을 조절하게 된다.
- <54> 게이트 드라이버(24)는 게이트라인들(GL1 내지 GLn)에 순차적으로 게이트신호를 공급하여 해당 게이트라인에 접속되어진 박막트랜지스터들(TFT)이 구동되게 한다.
- <55> 데이터 드라이버(26)는 입력되는 비디오데이터를 아날로그신호인 비디오신호로 변환하여 게이트라인(GL)에 게이트신호가 공급되는 1수평기간에 1수평라인분의 비디오신호를 데이터라인들(DL1 내지 DLm+1)에 공급한다. 이 경우 데이터 드라이버(26)는 감마전압 발생부(도시하지 않음)로부터 공급되는 감마전압들을 이용하여 비디오데이터를 비디오신호로 변환하여 공급하게 된다. 그리고 데이터 드라이버(26)는 컬럼 인버전 구동방식으로 데이터라인들(DL1 내지 DLm+1)에 비디오신호를 공급한다.
- <56> 다시 말하여 데이터 드라이버(26)는 한 프레임 동안 기수번째 데이터라인들(DL1, DL3, ...)과 우수번째 데이터라인들(DL2, DL4, ...)에 서로 상반된 극성의 비디오신호를 공급하게 된다. 특히 데이터 드라이버(26)는 데이터라인들(DL1 내지 DLm+1)을 기준으로 지그재그형으로 배열된 액정셀들을 위해 수평기간마다 비디오신호를 그대로 공급하거나 오른쪽으로 한 채널씩 쉬프트시켜 공급하게 된다. 다시 말하여 데이터 드라이버(26)가 컬럼 인버전 방식으로 구동되고 수평기간마다 비디오신호를 그대로 공급하거나 오른쪽으로 한 채널씩 쉬프트시켜 공급함으로써 데이터라인들(DL1 내지 DLm+1)을 따라 지그재그형으로 배열된 액정셀들은 도트 인버전 방식으로 구동될 수 있게 된다.
- <57> 예를 들어 데이터 드라이버(26)가 도 6에 도시된 액정패널(22)을 구동하는 경우 기수번째 수평라인의 비디오신호들은 그대로 제1 내지 제m 데이터라인들(DL1 내지 DLm) 각각에 공급하는 반면에, 우수번째 수평라인의 비디오신호들은 오른쪽으로 한 채널씩 쉬프트시켜 제2 내지 제m+1 데이터라인들(DL2 내지 DLm+1) 각각에 공급하게 된다.
- <58> 상세히 하면, 데이터 드라이버(26)는 제1 게이트라인(GL1)이 구동되는 1수평기간동안 기수번째 데이터라인(DL1, DL3, ...)을 통해 기수번째 액정셀들에 정극성(+)의 비디오신호를 공급하는 반면에, 우수번째 데이터라인(DL2, DL4, ...)을 통해 우수번째 액정셀들에는 부극성(-)의 비디오신호를 공급하게 된다. 이어서 데이터 드라이버(26)는 제2 게이트라인(GL2)이 구동되는 1수평기간동안 비디오신호들을 오른쪽으로 한 채널씩 쉬프트시켜 우수번째 데이터라인들(DL2, DL4, ...)을 통해 기수번째 액정셀들에 부극성(-)의 비디오신호를 공급하는 반면에, 제1 데이터라인(DL1)을 제외한 기수번째 데이터라인들(DL3, DL5, ...)을 통해 우수번째 액정셀들에 정극성(+)의 비디오신호를 공급하게 된다. 이렇게 데이터 드라이버(26)가 컬럼 인버전 방식으로 구동함과 아울러 우수번째 수평라인마다 비디오신호를 한 클럭만큼씩 쉬프트시켜 데이터라인들(DL1 내지 DLm+1)을 따라 지그재그형으로 배열된 액정셀들에 공급함으로써 액정패널(22)의 액정셀들은 도트 인버전 방식으로 구동될 수 있게 된다.
- <59> 즉, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치는 액정셀들이 데이터라인들(DL1 내지 DLm+1)을 따라 지그재그형으로 배치됨에 따라 컬럼 인버전 방식의 데이터 드라이버(26)를 이용하여 도트 인버전 방식으로 구동될 수

있다. 이에 따라 본 발명의 제 1실시예에 따른 액정표시장치는 액정패널(22)을 도트 인버전 방식으로 구동하기 위하여 종래의 도트 인버전 데이터 드라이버를 사용하는 경우 보다 소비전력을 절감할 수 있게 된다.

<60> 하지만, 이와 같은 본 발명의 제 1실시예에 따른 액정표시장치는 데이터라인(DL)과, 데이터라인(DL)의 좌/우측에 형성된 액정셀들간에 등가적으로 형성되는 캐패시턴스에 의하여 라인 간 휘도차가 발생하는 문제점이 있다. 이를 도 7a 및 도 7b를 참조하여 상세히 설명하기로 한다. 먼저, 본 발명의 제 1실시예에 의한 액정표시장치는 컬럼 인버전 방식으로 구동되기 때문에 한 프레임동안 제  $i$ ( $i$ 는 자연수)번째 데이터라인(DLi)은 하나의 극성(여기서는 정극성(+))이라 가정한다)을 유지한다.

<61> 이때,  $i+1$ 번째 수평라인에서 제  $i$ 번째 데이터라인(DLi)의 좌측에 위치한 제 1액정셀(31)은 정극성(+)의 비디오 신호를 공급받는다. 또한,  $i+1$ 번째 수평라인에서 제  $i$ 번째 데이터라인(DLi)의 우측에 위치한 제 2액정셀(32)은 부극성(-)의 비디오신호를 공급받는다. 한편,  $i$ 번째 데이터라인(DLi)과 제 1액정셀(31) 및 제 2액정셀(32)은 T1의 간격으로 이격되어 있다. 따라서, 제 1액정셀(31) 및  $i$ 번째 데이터라인(DLi) 사이에는 제 1캐패시터(C1)가 등가적으로 형성되고, 제 2액정셀(32) 및  $i$ 번째 데이터라인(DLi) 사이에는 제 2캐패시터(C2)가 등가적으로 형성된다.

<62> 이때, 제 1캐패시터(C1)는  $i$ 번째 데이터라인(DLi) 및 제 1액정셀(31)로부터 동일한 극성의 전압(부극성)을 공급받아 제 1용량을 유지한다. 하지만, 제 2캐패시터(C2)는  $i$ 번째 데이터라인(DLi) 및 제 2액정셀(32)로부터 상이한 전압을 공급받아 제 1용량보다 큰 용량인 제 2용량을 유지하게 된다. 이와 같이  $i$ 번째 데이터라인(DLi)과 인접되게 위치한 제 1액정셀(31) 및 제 2액정셀(32) 간에 형성되는 캐패시턴스 값이 상이해지면 도 8과 같이 액정셀간(라인간)의 빛의 밝기가 상이해지게 된다. 다시 말하여, 도 8과 같이 제 2액정셀(32)과 제  $i$ 번째 데이터라인(DLi) 사이에서 밝은 휘도를 가지는 빛이 발생되게 되고, 이에 따라 화질이 저하되게 된다.

<63> 이와 같이, 본 발명의 제 1실시예에서 화질이 저하되는 현상은 액정셀들(31,32)과 데이터라인(DL) 간의 높은 캐패시턴스값에 의해 발생된다. 이를 상세히 설명하면, 데이터라인(DLi)과 화소전극(28) 사이에는 층간 절연물(40)로 실리콘질화물( $\text{SiN}_x$  : 무기절연물)이 이용된다. 이와 같은 실리콘질화물( $\text{SiN}_x$ )은 높은 유전율(대략  $6.7 \epsilon$ .)을 갖기 때문에 액정셀들과 데이터라인(DL) 사이에는 높은 캐패시턴스가 나타난다. 이와 같은 액정셀들과 데이터라인(DL) 사이에 존재하는 높은 캐패시턴스에 의해 액정이 원하는 방향으로 움직이지 못하고, 이에 따라 액정패널(22)의 휘도가 저하되게 된다.

<64> 이와 같은 휘도 저하 현상을 방지하기 위하여 도 9와 같은 본 발명의 제 2실시예에 의한 액정표시장치가 제안된다. 본 발명의 제 2실시예에 의한 액정표시장치는 도 6에 도시된 본 발명의 제 1실시예에 의한 액정표시장치와 동일한 구조를 갖는다. 다만 본 발명의 제 2실시예에서는 층간절연물(44)로  $4 \epsilon$  이하의 유전율을 가지는 유기절연막이 이용된다. 실제로, 도 9에 도시된 본 발명의 제 2실시예에서는 층간절연물(44)로 대략  $2.6 \epsilon$ 의 유전율을 가지는 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene : BCB)이 이용된다. 이와 같은 낮은 유전율을 가지는 벤조사이클로부텐(BCB)을 사이에 두고 제 1화소전극(42)과 데이터라인(DL) 사이에 등가적으로 형성되는 제 3캐패시터(C3) 및 제 2화소전극(43)과 데이터라인(DL) 사이에 형성되는 제 4캐패시터(C4)는 낮은 캐패시턴스(즉, 제 1 및 제 2캐패시터(C1,C2) 보다 낮은 캐패시턴스)를 갖는다.

<65> 이와 같이 제 3캐패시터(C3) 및 제 4캐패시터(C4)가 낮은 캐패시턴스를 갖게되면 캐패시턴스값에 의하여 액정의 방향성이 변화되는 것을 방지할 수 있다. 다시 말하여, 본 발명의 제 2실시예에서는 제 3캐패시터(C3) 및 제 4캐패시터(C4)가 낮은 캐패시턴스값을 갖기 때문에 액정의 방향성이 변화되는 것을 방지할 수 있고, 이에 따라 액정셀들간 균일한 휘도를 가지는 화상을 표시할 수 있다. 실제로, 본 발명의 제 2실시예에서는 도 11와 같이 액정셀들간 균일한 휘도가 표시된다.

<66> 한편, 본 발명에서는 층간절연물(44)로 도 10과 같이 아크릴(acryl)계 수지(resin), 바람직하게는 대략  $3.4 \epsilon$ 의 유전율을 가지는 포토아크릴(Photo acryl : P/A)이 이용될 수 있다.(제 3실시예) 이와 같은 포토아크릴(P/A)을 사이에 두고 제 1화소전극(42)과 데이터라인(DL) 사이에 형성되는 제 5캐패시터(C5) 및 제 2화소전극(43)과 데이터라인(DL) 사이에 형성되는 제 6캐패시터(C6)는 낮은 캐패시턴스(즉, 제 1 및 제 2캐패시터(C1,C2) 보다 낮은 캐패시턴스)를 갖는다.

<67> 이와 같이 제 5캐패시터(C5) 및 제 6캐패시터(C6)가 낮은 캐패시턴스를 갖게되면 캐패시턴스값에 의하여 액정의 방향성이 변화되는 것을 방지할 수 있다. 다시 말하여, 본 발명의 제 3실시예에서는 제 5캐패시터(C5) 및 제 6캐패시터(C6)의 캐패시턴스값에 의하여 액정의 방향성이 변화되는 것을 방지할 수 있고, 이에 따라 액정셀들간 균일한 휘도를 가지는 화상을 표시할 수 있다.

<68> 한편, 도 9 및 도 10에 도시된 바와 같이 화소전극(42,43)과 데이터라인(DL) 사이에 높은 유전율을 가지는 층간절연물(44)이 형성되면 도 12과 같이 화소전극(50)과 데이터라인(DL)이 중첩되도록 형성될 수 있다.(제 4실시예) 이를 상세히 설명하면, 높은 유전율을 가지는 층간절연물(40)이 사용될 때 도 7a와 같이 화소전극(28)과 데이터라인(DL)은 소정간격(T1)으로 이격되어 형성된다. 다시 말하여, 화소전극(28)과 데이터라인(DL) 사이에 형성되는 캐패시턴스값을 줄이기 위하여 화소전극(28)과 데이터라인(DL)은 소정간격 이격되게 형성된다. 하지만, 본 발명의 제 2 및 제 3실시예와 같이 데이터라인(DL)과 화소전극(50) 간에 낮은 유전율을 가지는 층간절연물(44)이 형성되면 화소전극(50)과 데이터라인(DL) 간에 낮은 캐패시턴스값이 유지된다. 따라서, 도 12에 도시된 바와 같이 화소전극(50)과, 화소전극(50)의 좌/우에 위치한 데이터라인(DL)을 중첩시켜 고개구율을 가지는 액정표시장치를 형성할 수 있다. 이때, 화소전극(50)은 자신의 좌/우측에 위치한 데이터라인(DL) 중 어느 하나와 중첩되게 형성될 수 있다.

<69> 마찬가지로, 본 발명에서는 도 13과 같이 화소전극(52)이 데이터라인(DL) 및 자신의 상/하에 설치된 게이트라인(GL)과 중첩되도록 형성될 수 있다.(제 5실시예) 이를 상세히 설명하면, 제 i번째 수평라인 및 제 i-1번째 컬럼라인에 형성된 화소전극(52)은 제 i번째 게이트라인(GLi) 및 제 i-1번째 게이트라인(GLi-1)과 중첩되게 형성된다. 또한, 제 i번째 수평라인 및 제 i-1번째 컬럼라인에 형성된 화소전극(52)은 제 i-1번째 데이터라인(DLi-1) 및 제 i번째 데이터라인(DLi)과 중첩되게 형성된다. 이와 같이 화소전극(52)이 인접된 데이터라인(DL) 및 게이트라인(GL)과 중첩되게 형성되면 액정표시장치는 고개구율을 갖게된다. 한편, 도 13에서 화소전극(52)은 상/하로 인접된 게이트라인(GL) 중 어느 하나와 중첩되게 형성될 수 있다. 마찬가지로, 화소전극(52)은 좌/우로 인접된 데이터라인(DL) 중 어느 하나와 중첩되게 형성될 수 있다.

<70> 아울러, 본 발명에서는 도 14와 같이 화소전극(54)이 TFT(56)와 중첩되게 형성될 수 있다.(제 6실시예) 이를 상세히 설명하면, 제 i번째 수평라인 및 제 i-1번째 컬럼라인에 형성된 화소전극(54)은 제 i번째 게이트라인(GLi) 및 제 i-1번째 게이트라인(GLi-1)과 중첩되게 형성된다. 이때, 화소전극(54)은 TFT(56)를 경유하여 게이트라인(GL)과 접속된다. 즉, 화소전극(54)이 TFT(56)와 중첩되게 형성된다.

<71> 또한, 제 i번째 수평라인 및 제 i-1번째 컬럼라인에 형성된 화소전극(54)은 제 i-1번째 데이터라인(DLi-1) 및 제 i번째 데이터라인(DLi)과 중첩되게 형성된다. 이와 같이 화소전극(54)이 인접된 데이터라인(DL), 게이트라인(GL) 및 TFT(56)와 중첩되게 형성되면 액정표시장치는 고개구율을 갖게된다. 한편, 도 14에서 화소전극(54)은 상/하로 인접된 게이트라인(GL) 중 어느 하나와 중첩되게 형성될 수 있다. 마찬가지로, 화소전극(54)은 좌/우로 인접된 데이터라인(DL) 중 어느 하나와 중첩되게 형성될 수 있다. 아울러, 화소전극(58)은 도 15와 같이 인접된 데이터라인(DL) 및 게이트라인(GL)과 중첩되지 않고 TFT(60)와 중첩되게 형성될 수 있다.(제 7실시예)

### 발명의 효과

<72> 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 액정표시장치에 의하면 액정셀들을 데이터라인을 기준으로 지그재그 형으로 배치하고, 컬럼 인버전 방식으로 비디오신호를 공급함으로써 액정패널을 도트 인버전 방식으로 구동한다. 따라서, 본 발명의 액정표시장치에 의하면 소비전력을 저감할 수 있다. 아울러, 본 발명에서는 화소전극과 데이터전극 사이의 층간절연막으로  $4\epsilon$  이하의 낮은 유전율을 가지는 유기절연막이 이용된다. 이와 같이 층간절연막으로 낮은 유전율을 가지는 유기절연막이 이용되면 화소전극과 데이터라인 사이에 등가적으로 형성되는 캐패시턴스값을 줄일 수 있고, 이에 따라 화질을 향상시킬 수 있다. 또한, 층간절연막으로 낮은 유전율을 가지는 유기절연막이 이용되면 화소전극 및 데이터라인, 화소전극 및 게이트라인, 화소전극 및 박막트랜지스터 중 적어도 하나 이상을 중첩시켜 고개구율을 가지는 액정표시장치를 형성할 수 있다.

<73> 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

### 도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 종래의 액정표시장치를 개략적으로 나타내는 도면.
- <2> 도 2a 및 도 2b는 액정표시장치의 프레임 인버전 구동방식을 설명하기 위한 도면.
- <3> 도 3a 및 도 3b는 액정표시장치의 라인 인버전 구동방식을 설명하기 위한 도면.
- <4> 도 4a 및 도 4b는 액정표시장치의 칼럼 인버전 구동방식을 설명하기 위한 도면.

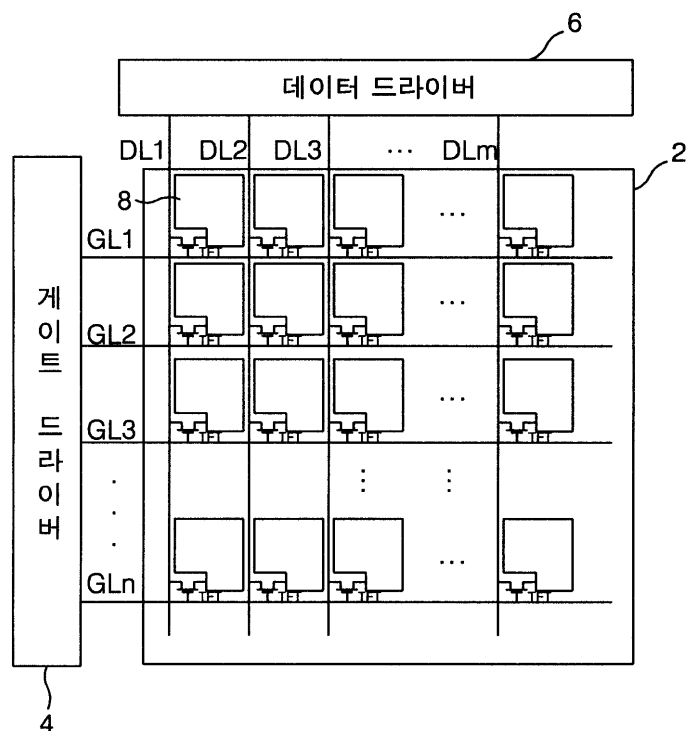
- <5> 도 5a 및 도 5b는 액정표시장치의 도트 인버전 구동방식을 설명하기 위한 도면.
- <6> 도 6은 본 발명의 제 1실시예에 의한 액정표시장치를 나타내는 도면.
- <7> 도 7a 및 도 7b는 도 6에 도시된 액정셀에 등가적으로 형성되는 캐패시터를 나타내는 도면.
- <8> 도 8은 도 6의 액정표시장치에서 발생하는 빛을 나타내는 도면.
- <9> 도 9는 본 발명의 제 2실시예에 의한 액정표시장치를 나타내는 도면.
- <10> 도 10은 본 발명의 제 3실시예에 의한 액정표시장치를 나타내는 도면.
- <11> 도 11은 도 9의 액정표시장치에서 발생하는 빛을 나타내는 도면.
- <12> 도 12는 본 발명의 제 4실시예에 의한 액정표시장치를 나타내는 도면.
- <13> 도 13은 본 발명의 제 5실시예에 의한 액정표시장치를 나타내는 도면.
- <14> 도 14는 본 발명의 제 6실시예에 의한 액정표시장치를 나타내는 도면.
- <15> 도 15는 본 발명의 제 7실시예에 의한 액정표시장치를 나타내는 도면.

<16> < 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

- |      |                    |                             |
|------|--------------------|-----------------------------|
| <17> | 2,22 : 액정패널        | 4,26 : 게이트 드라이버             |
| <18> | 6,26 : 데이터 드라이버    | 28,42,43,50,52,54,58 : 화소전극 |
| <19> | 30,56,60 : 박막트랜지스터 | 31,32 : 액정셀                 |
| <20> | 40,44 : 층간절연물      |                             |

도면

도면1



도면2a

|   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| + | + | + | + | + | + | + | + |
| + | + | + | + | + | + | + | + |
| + | + | + | + | + | + | + | + |
| + | + | + | + | + | + | + | + |
| + | + | + | + | + | + | + | + |
| + | + | + | + | + | + | + | + |
| + | + | + | + | + | + | + | + |
| + | + | + | + | + | + | + | + |

도면2b

|   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| - | - | - | - | - | - | - | - |
| - | - | - | - | - | - | - | - |
| - | - | - | - | - | - | - | - |
| - | - | - | - | - | - | - | - |
| - | - | - | - | - | - | - | - |
| - | - | - | - | - | - | - | - |
| - | - | - | - | - | - | - | - |
| - | - | - | - | - | - | - | - |

도면3a

|   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| + | + | + | + | + | + | + | + |
| - | - | - | - | - | - | - | - |
| + | + | + | + | + | + | + | + |
| - | - | - | - | - | - | - | - |
| + | + | + | + | + | + | + | + |
| - | - | - | - | - | - | - | - |
| + | + | + | + | + | + | + | + |
| - | - | - | - | - | - | - | - |

도면3b

|   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| - | - | - | - | - | - | - | - |
| + | + | + | + | + | + | + | + |
| - | - | - | - | - | - | - | - |
| + | + | + | + | + | + | + | + |
| - | - | - | - | - | - | - | - |
| + | + | + | + | + | + | + | + |
| - | - | - | - | - | - | - | - |
| + | + | + | + | + | + | + | + |

도면4a

|   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| + | - | + | - | + | - | + | - |
| + | - | + | - | + | - | + | - |
| + | - | + | - | + | - | + | - |
| + | - | + | - | + | - | + | - |
| + | - | + | - | + | - | + | - |
| + | - | + | - | + | - | + | - |
| + | - | + | - | + | - | + | - |
| + | - | + | - | + | - | + | - |

도면4b

|   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| - | + | - | + | - | + | - | + |
| - | + | - | + | - | + | - | + |
| - | + | - | + | - | + | - | + |
| - | + | - | + | - | + | - | + |
| - | + | - | + | - | + | - | + |
| - | + | - | + | - | + | - | + |
| - | + | - | + | - | + | - | + |
| - | + | - | + | - | + | - | + |

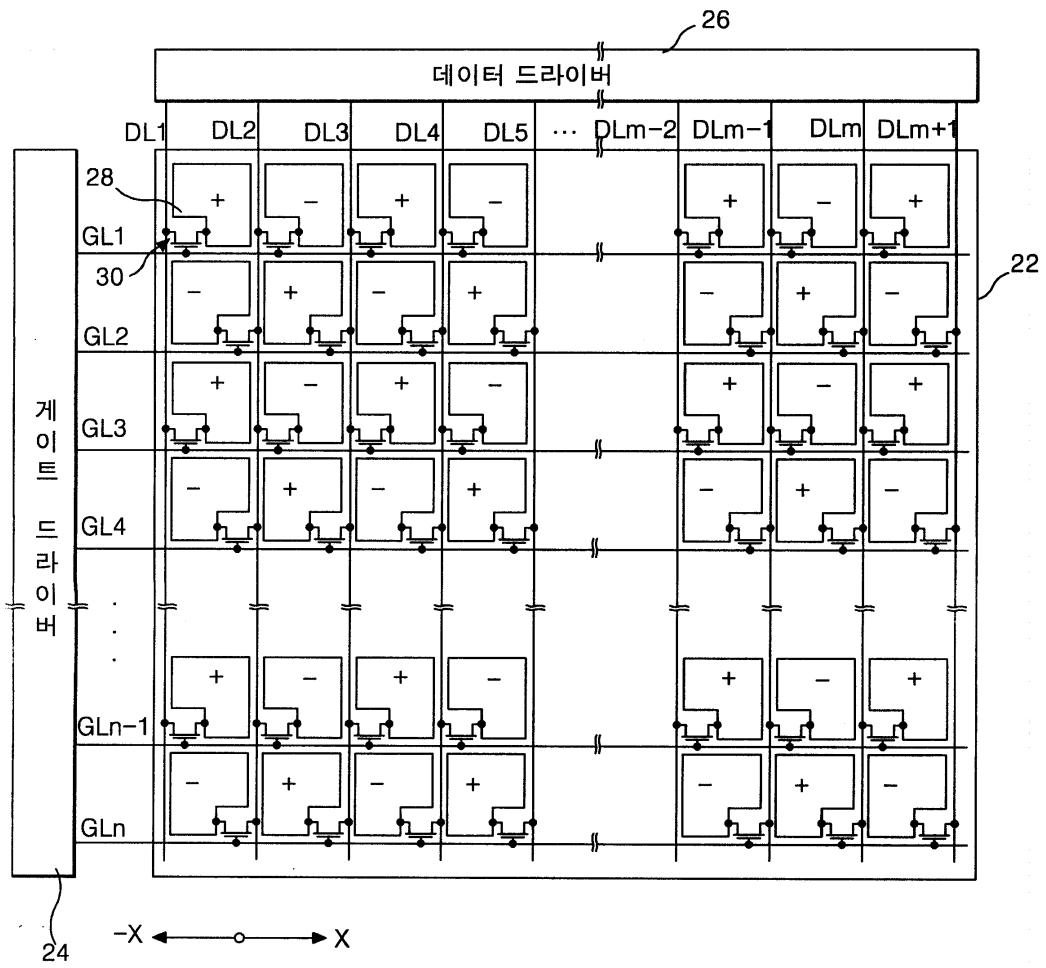
도면5a

|   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| + | - | + | - | + | - | + | - |
| - | + | - | + | - | + | - | + |
| + | - | + | - | + | - | + | - |
| - | + | - | + | - | + | - | + |
| + | - | + | - | + | - | + | - |
| - | + | - | + | - | + | - | + |
| + | - | + | - | + | - | + | - |
| - | + | - | + | - | + | - | + |

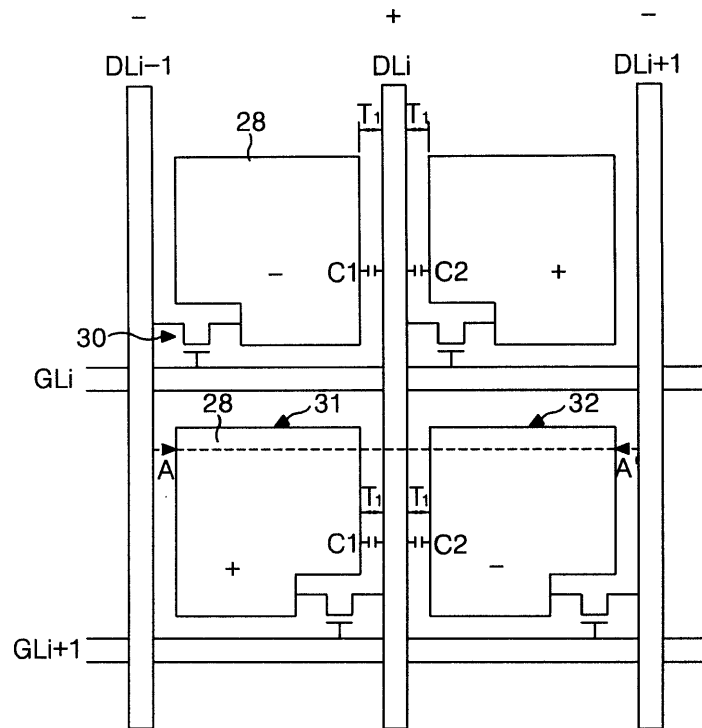
도면5b

|   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| - | + | - | + | - | + | - | + |
| + | - | + | - | + | - | + | - |
| - | + | - | + | - | + | - | + |
| + | - | + | - | + | - | + | - |
| - | + | - | + | - | + | - | + |
| + | - | + | - | + | - | + | - |
| - | + | - | + | - | + | - | + |
| + | - | + | - | + | - | + | - |

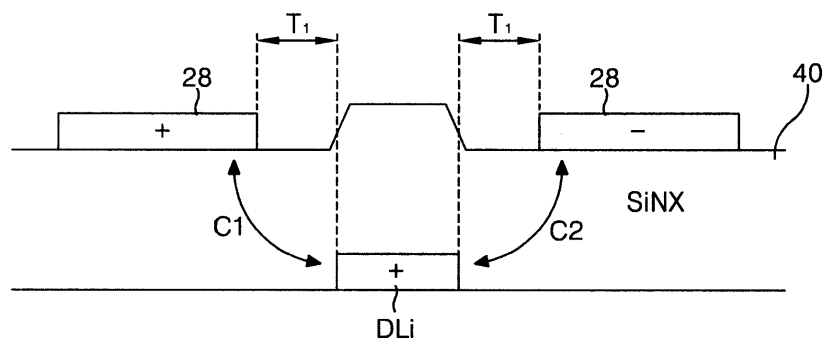
도면6



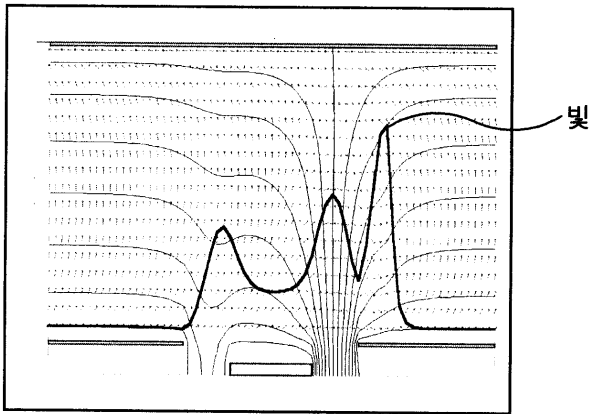
도면7a



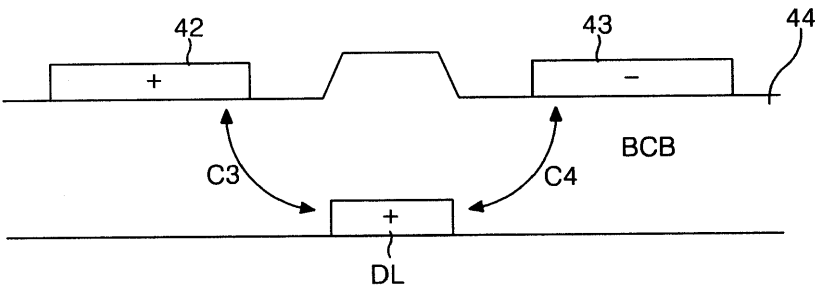
도면7b



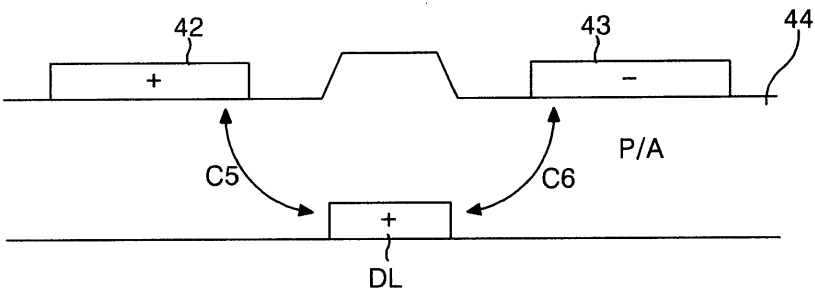
도면8



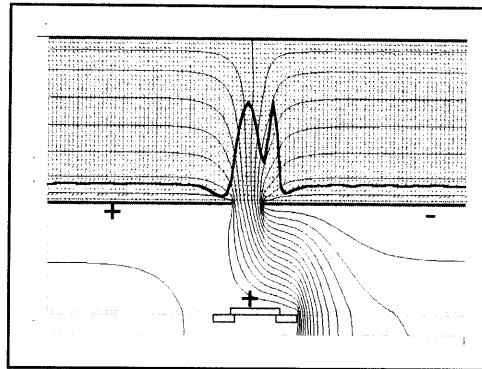
도면9



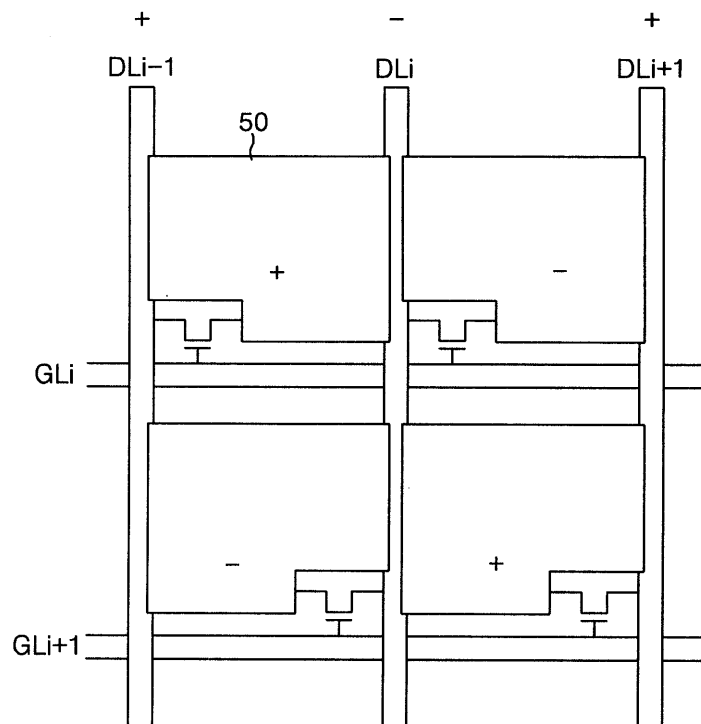
도면10



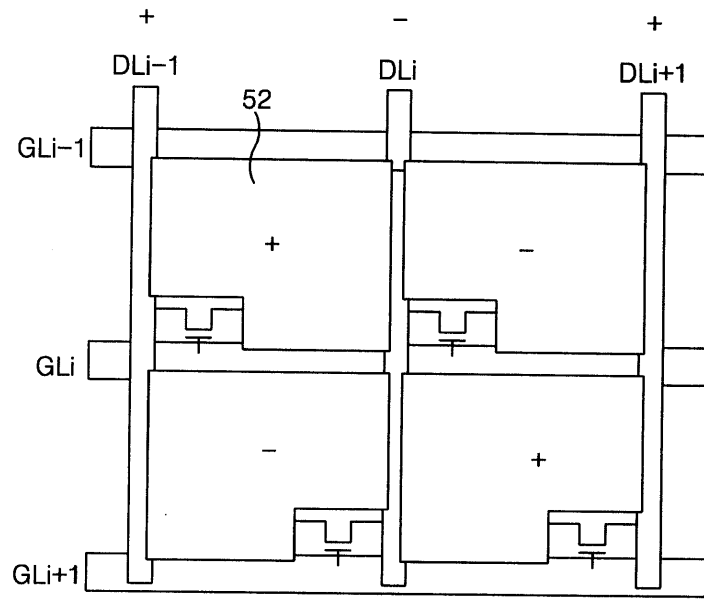
도면11



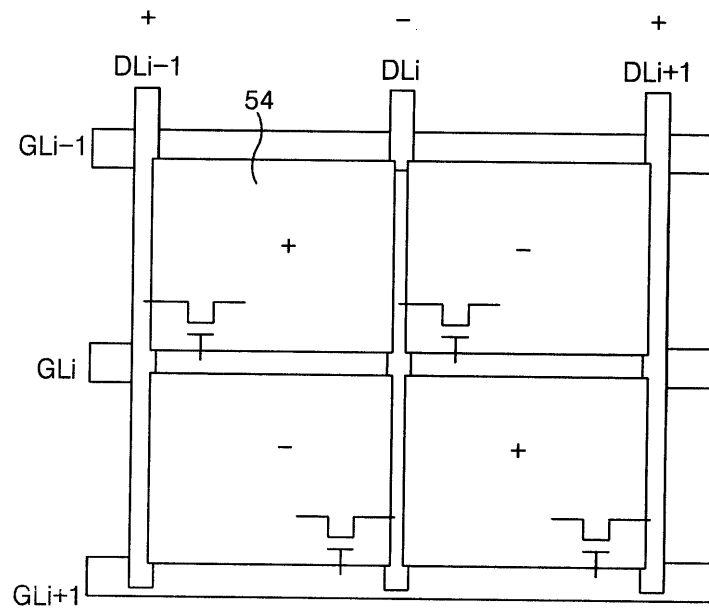
도면12



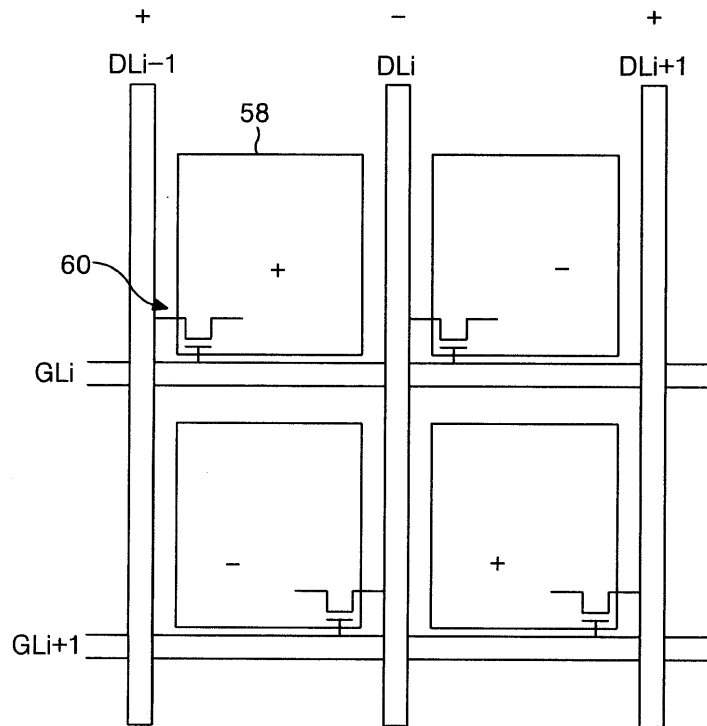
도면13



도면14



도면15



|                |                                                                  |         |            |
|----------------|------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 液晶显示器                                                            |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR100898785B1</a>                                    | 公开(公告)日 | 2009-05-20 |
| 申请号            | KR1020020065218                                                  | 申请日     | 2002-10-24 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 乐金显示有限公司                                                         |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | LG显示器有限公司                                                        |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | LG显示器有限公司                                                        |         |            |
| [标]发明人         | PARK JUNHO<br>박준호<br>SONG HONGSUNG<br>송홍성<br>SONG SANGMOO<br>송상무 |         |            |
| 发明人            | 박준호<br>송홍성<br>송상무                                                |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/133 G02F1/1333 G02F1/1362 G02F1/1368                       |         |            |
| CPC分类号         | G02F1/136227                                                     |         |            |
| 代理人(译)         | 金勇<br>年轻的小公园                                                     |         |            |
| 其他公开文献         | KR1020040036260A                                                 |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                        |         |            |

#### 摘要(译)

液晶显示装置技术领域本发明涉及能够降低功耗的液晶显示装置。本发明的液晶显示装置包括在多条栅极线和数据线的交叉点处以矩阵布置的液晶单元和连接到包括在液晶单元中的数据线的数据线，并且，用于提供视频信号的数据驱动器或者用于每个水平周期移位一个通道的右通道以驱动数据线，以及具有介电常数为 $4\epsilon$ 或更小的有机绝缘膜的数据驱动器，并且在介电层之间形成层间电介质。

