



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년07월20일
(11) 등록번호 10-0970958
(24) 등록일자 2010년07월12일

(51) Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2003-0077574
(22) 출원일자 2003년11월04일
심사청구일자 2008년10월10일
(65) 공개번호 10-2005-0042917
(43) 공개일자 2005년05월11일
(56) 선행기술조사문헌
US6204897 A

(73) 특허권자

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

최준후

서울특별시서대문구영천동삼호아파트108동303호

주인수

경기도성남시분당구수내동(
푸른마을)쌍용아파트507-802

(74) 대리인

특허법인가산

전체 청구항 수 : 총 9 항

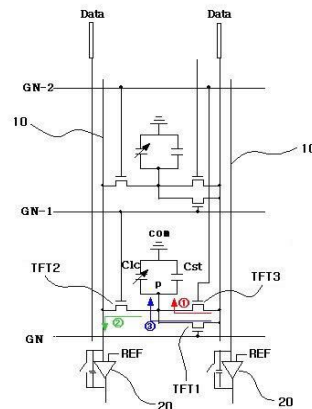
심사관 : 이강하

(54) 터치 스크린 기능을 갖는 액정 표시 장치 및 그의 제조 방법

(57) 요약

본 발명에 따른 액정 표시 장치는, 다수의 게이트선과 게이트선에 교차하여 형성된 다수의 데이터선이 형성되어 있다. 또한, 데이터선과 절연되어 형성된 다수의 감지 신호선이 데이터선과 평행한 방향으로 형성되어 있다. 게이트선과 데이터선에 의해 둘러싸여 형성된 행렬 형태의 다수의 화소 영역에는 각각 제1 내지 제3 스위칭 소자가 형성되어 있다. 여기서, 제1 스위칭 소자의 게이트 전극은 게이트선(Gn)에 연결되고, 소스 전극은 데이터선에 연결되며, 드레인 전극은 화소 전극에 연결된다. 화소 전극과 공통 전극 사이에는 액정 용량과 축적 용량이 형성된다. 이때, 액정 용량은 액정 셀 갭의 변화에 따라 그 값이 달라지게 되는데, 제2 및 제3 스위칭 소자는 액정 용량의 변화를 읽어내기 위해 형성된 것으로서, 제2 스위칭 소자의 소스 전극은 화소 전극에 연결되며, 드레인 전극은 감지 신호선에 연결되고, 게이트 전극은 전단 게이트선(Gn-1)에 연결된다. 또한, 제3 스위칭 소자의 소스 전극은 데이터선에 연결되며, 드레인 전극은 화소 전극에 연결되고, 게이트 전극은 두번째 전단 게이트선(Gn-2)에 연결된다. 각각의 감지 신호선은 각각 감지 신호 증폭부에 연결된다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

주사 신호를 전달하는 다수의 게이트선;

상기 게이트선에 교차하여 형성된 다수의 데이터선;

상기 데이터선과 평행하게 형성된 다수의 감지 신호선;

상기 게이트선과 데이터선에 의해 둘러싸여 형성된 행렬 형태의 다수의 화소 영역에 각각 형성된 둘 이상의 스위칭 소자; 및

상기 둘 이상의 스위칭 소자의 동작에 따라 상기 감지 신호선에 인가된 신호를 입력받는 감지 신호 증폭부를 포함하는 터치 스크린 기능을 갖는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 스위칭 소자는 각각의 화소 영역에 제1, 제2 및 제3 스위칭 소자를 포함하며,

상기 제1 스위칭 소자는 해당 게이트선에 게이트 온 신호가 인가될 때 턴 온 되어 해당 데이터 전압을 충전시키고,

상기 제3 스위칭 소자는 이전의 게이트선들 중 하나에 게이트 온 신호가 인가될 때 턴 온 되어 이전의 데이터 전압을 충전시키고,

상기 제2 스위칭 소자는 이전의 게이트선들 중 다른 하나에 게이트 온 신호가 인가될 때 턴 온 되어 상기 이전의 데이터 전압을 상기 감지 신호선에 인가하는 것을 특징으로 하는 터치 스크린 기능을 갖는 액정 표시 장치.

청구항 3

제1항에서,

상기 스위칭 소자는 각각의 화소 영역에 제1 및 제2 스위칭 소자를 포함하며,

상기 제1 스위칭 소자는 해당 게이트선에 게이트 온 신호가 인가될 때 턴 온 되어 해당 데이터 전압을 충전시키고,

상기 제2 스위칭 소자는 이전의 게이트선에 게이트 온 신호가 인가될 때 턴 온 되어 이전 프레임 시간에 충전된 데이터 전압을 상기 감지 신호선에 인가하는 것을 특징으로 하는 터치 스크린 기능을 갖는 액정 표시 장치.

청구항 4

절연 기판;

상기 절연 기판 위에 형성되는 게이트선;

상기 게이트선을 덮는 게이트 절연막;

상기 게이트 절연막 위에 상기 게이트선과 교차하여 화소 영역을 정의하는 데이터선;

상기 데이터선과 평행한 방향으로 형성되는 감지 신호선;

상기 게이트선 및 상기 데이터선에 전기적으로 연결되는 제1 박막 트랜지스터;

전단 게이트선 및 상기 감지 신호선에 전기적으로 연결되는 제2 박막 트랜지스터;

두번째 전단 게이트선 및 상기 데이터선에 전기적으로 연결되는 제3 박막 트랜지스터;

상기 제1 내지 제3 박막 트랜지스터, 상기 데이터선, 및 상기 감지 신호선을 덮고 있으며, 상기 제1 내지 제3 박막 트랜지스터 각각의 드레인 전극을 드러내는 제1 내지 제3 접촉 구멍을 가지는 보호막; 및

상기 제1 내지 제3 접촉 구멍을 통하여 상기 제1 내지 제3 드레인 전극에 연결되는 화소 전극을 포함하는 터치

스크린 기능을 갖는 액정 표시 장치.

청구항 5

제4항에서,

상기 제3 박막 트랜지스터는 전단 화소 영역에 형성되고, 제3 드레인 전극은 해당 화소 영역에 까지 연장되어 상기 제3 접촉 구멍을 통해 해당 화소 전극에 연결되는 터치 스크린 기능을 갖는 액정 표시 장치.

청구항 6

절연 기판 위에 게이트선 및 제1 내지 제3 게이트 전극을 포함하는 게이트 배선을 형성하는 단계;

상기 게이트 배선을 덮는 게이트 절연막을 형성하는 단계;

상기 게이트 절연막 위에 제1 내지 제3 반도체 패턴을 형성하는 단계;

상기 게이트 절연막 위에 상기 게이트선과 교차하는 데이터선, 상기 제1 내지 제3 반도체 패턴에 전기적으로 연결되는 제1 내지 제3 소스 전극과 제1 내지 제3 드레인 전극, 상기 제2 소스 전극에 연결되는 감지 신호선을 포함하는 데이터 배선을 형성하는 단계;

상기 반도체 패턴 및 상기 데이터 배선을 덮는 보호막을 형성하는 단계;

상기 보호막에 상기 제1 내지 제3 드레인 전극을 드러내는 제1 내지 제3 접촉 구멍을 형성하는 단계; 및

상기 제1 내지 제3 접촉 구멍을 통하여 상기 제1 내지 제3 드레인 전극에 연결되는 화소 전극을 형성하는 단계를 포함하는 터치 스크린 기능을 갖는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 7

제6항에서,

상기 제3 드레인 전극은 전단 화소 영역에서부터 해당 화소 영역에 까지 연장되도록 형성하여, 해당 화소 전극에 상기 제3 접촉 구멍을 통해 연결되도록 형성하는 터치 스크린 기능을 갖는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 8

절연 기판;

상기 절연 기판 위에 형성되는 게이트선;

상기 게이트선을 덮는 게이트 절연막;

상기 게이트 절연막 위에 상기 게이트선과 교차하여 화소 영역을 정의하는 데이터선;

상기 데이터선과 평행한 방향으로 형성되는 감지 신호선;

상기 게이트선 및 상기 데이터선에 전기적으로 연결되는 제1 박막 트랜지스터;

전단 게이트선과 상기 감지 신호선에 전기적으로 연결되는 제2 박막 트랜지스터;

상기 제1 및 제2 박막 트랜지스터, 상기 데이터선, 및 상기 감지 신호선을 덮고 있으며, 상기 제1 및 제2 박막 트랜지스터 각각의 드레인 전극을 드러내는 제1 및 제2 접촉 구멍을 가지는 보호막; 및

상기 제1 및 제2 접촉 구멍을 통하여 상기 제1 및 제2 드레인 전극에 연결되는 화소 전극을 포함하는 터치 스크린 기능을 갖는 액정 표시 장치.

청구항 9

절연 기판 위에 게이트선 및 제1 및 제2 게이트 전극을 포함하는 게이트 배선을 형성하는 단계;

상기 게이트 배선을 덮는 게이트 절연막을 형성하는 단계;

상기 게이트 절연막 위에 제1 및 제2 반도체 패턴을 형성하는 단계;

상기 게이트 절연막 위에 상기 게이트선과 교차하는 데이터선, 상기 제1 및 제2 반도체 패턴에 전기적으로 연결

되는 제1 및 제2 소스 전극과 제1 및 제2 드레인 전극, 상기 제2 소스 전극에 연결되는 감지 신호선을 포함하는 데이터 배선을 형성하는 단계;

상기 반도체 패턴 및 상기 데이터 배선을 덮는 보호막을 형성하는 단계;

상기 보호막에 상기 제1 및 제2 드레인 전극을 드러내는 제1 및 제2 접촉 구멍을 형성하는 단계; 및

상기 제1 및 제2 접촉 구멍을 통하여 상기 제1 및 제2 드레인 전극에 연결되는 화소 전극을 형성하는 단계를 포함하는 터치 스크린 기능을 갖는 액정 표시 장치의 제조 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0027] 본 발명은 터치 스크린 기능을 갖는 액정 표시 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 액정 셀 갭 변화에 따른 액정 셀 용량 변화를 이용하여 터치 스크린 기능을 갖도록 구성된 액정 표시 장치에 관한 것이다.
- [0028] 일반적으로, 액정 표시 장치는 두 기관 사이에 주입되어 있는 이방성 유전율을 갖는 액정 물질에 전계를 인가하고, 이 전계의 세기를 조절하여 기관에 투과되는 빛의 양을 조절함으로써, 원하는 화상 신호를 얻는 표시 장치이다.
- [0029] 최근, 입력 수단으로 터치 스크린 패널(Touch Screen Panel: TSP)이 많이 이용되는데, 이는 사용자의 입력 조작을 좌표 값으로 읽어 정보를 입력하는 장치이다.
- [0030] 종래에는 액정 표시 장치에 상기 터치 스크린 기능을 추가하기 위해서 액정 패널의 표면에 별도의 터치 패널을 적층 접합하여 사용하는 것이 일반적이었다.
- [0031] 그러나, 액정 패널에 상기와 같이 터치 패널을 접합한 구조의 액정 표시 장치는 액정 패널 상에 재현된 화상의 표시광이 터치 패널을 투과하는 과정에서 발생하는 빛의 시차에 의해 표시의 부유감이 심하게 되어 양호한 화상을 제공할 수 없었다.
- [0032] 또한, 두 패널의 접합 공정을 필요로 하기 때문에 공정 수가 늘게 되어, 제작에 많은 시간이 소요되고 제조 비용이 상승하게 되는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- [0033] 본 발명의 목적은, 터치 패널을 별도로 부착하지 않고도, 액정 셀 갭의 변화를 읽어 낼 수 있는 회로를 구성하여 터치 스크린 기능을 구현할 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

- [0034] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 터치 스크린 기능을 갖는 액정 표시 장치는, 주사 신호를 전달하는 다수의 게이트선; 상기 게이트선에 교차하여 형성된 다수의 데이터선; 상기 데이터선과 평행하게 형성된 다수의 감지 신호선; 상기 게이트선과 데이터선에 의해 둘러싸여 형성된 행렬 형태의 다수의 화소 영역에 각각 형성된 둘 이상의 스위칭 소자; 및 상기 둘 이상의 스위칭 소자의 동작에 따라 상기 감지 신호선에 인가된 신호를 입력받는 감지 신호 증폭부를 포함하여 이루어진다.
- [0035] 이때, 상기 스위칭 소자는 각각의 화소 영역에 세 개씩 형성되며, 제1 스위칭 소자는 해당 게이트선에 게이트 온 신호가 인가될 때 턴 온 되어 해당 데이터 전압을 충전시키고, 제2 스위칭 소자는 이전의 게이트선에 게이트 온 신호가 인가될 때 턴 온 되어 이전의 데이터 전압을 충전시키고, 제3 스위칭 소자는 상기 이전의 게이트선 다음 순번의 게이트선에 게이트 온 신호가 인가될 때 턴 온 되어 이전의 데이터 전압을 상기 감지 신호선에 인가할 수 있다.
- [0036] 또한, 상기 스위칭 소자는 각각의 화소 영역에 두 개씩 형성되며, 제1 스위칭 소자는 해당 게이트선에 게이트 온 신호가 인가될 때 턴 온 되어 해당 데이터 전압을 충전시키고, 제2 스위칭 소자는 이전의 게이트선에 게이트 온 신호가 인가될 때 턴 온 되어 이전 프레임 시간에 충전된 데이터 전압을 상기 감지 신호선에 인가할 수도 있다.

다.

- [0037] 한편, 본 발명의 하나의 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판은, 절연 기판; 상기 절연 기판 위에 형성되는 게이트선; 상기 게이트선을 덮는 게이트 절연막; 상기 게이트 절연막 위에 상기 게이트선과 교차하여 화소 영역을 정의하는 데이터선; 상기 데이터선과 평행한 방향으로 형성되는 감지 신호선; 상기 게이트선 및 상기 데이터선에 전기적으로 연결되는 제1 박막 트랜지스터; 전단 게이트선 및 상기 감지 신호선에 전기적으로 연결되는 제2 박막 트랜지스터; 두번째 전단 게이트선 및 상기 데이터선에 전기적으로 연결되는 제3 박막 트랜지스터; 상기 제1 내지 제3 박막 트랜지스터, 상기 데이터선, 및 상기 감지 신호선을 덮고 있으며, 상기 제1 내지 제3 박막 트랜지스터 각각의 드레인 전극을 드러내는 제1 내지 제3 접촉 구멍을 가지는 보호막; 및 상기 제1 내지 제3 접촉 구멍을 통하여 상기 제1 내지 제3 드레인 전극에 연결되는 화소 전극을 포함하여 이루어진다.
- [0038] 여기서, 상기 제3 박막 트랜지스터는 전단 화소 영역에 형성되고, 제3 드레인 전극은 해당 화소 영역에 까지 연장되어 상기 제3 접촉 구멍을 통해 해당 화소 전극에 연결되는 것이 바람직하다.
- [0039] 본 발명의 하나의 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법은, 절연 기판 위에 게이트선 및 제1 내지 제3 게이트 전극을 포함하는 게이트 배선을 형성하는 단계; 상기 게이트 배선을 덮는 게이트 절연막을 형성하는 단계; 상기 게이트 절연막 위에 제1 내지 제3 반도체 패턴을 형성하는 단계; 상기 게이트 절연막 위에 상기 게이트선과 교차하는 데이터선, 상기 제1 내지 제3 반도체 패턴에 전기적으로 연결되는 제1 내지 제3 소스 전극과 제1 내지 제3 드레인 전극, 상기 제2 소스 전극에 연결되는 감지 신호선을 포함하는 데이터 배선을 형성하는 단계; 상기 반도체 패턴 및 상기 데이터 배선을 덮는 보호막을 형성하는 단계; 상기 보호막에 상기 제1 내지 제3 드레인 전극을 드러내는 제1 내지 제3 접촉 구멍을 형성하는 단계; 및 상기 제1 내지 제3 접촉 구멍을 통하여 상기 제1 내지 제3 드레인 전극에 연결되는 화소 전극을 형성하는 단계를 포함하여 이루어진다.
- [0040] 이때, 상기 제3 드레인 전극은 전단 화소 영역에서부터 해당 화소 영역에 까지 연장되도록 형성하여, 해당 화소 전극에 상기 제3 접촉 구멍을 통해 연결되도록 형성하는 것이 바람직하다.
- [0041] 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판은, 절연 기판; 상기 절연 기판 위에 형성되는 게이트선; 상기 게이트선을 덮는 게이트 절연막; 상기 게이트 절연막 위에 상기 게이트선과 교차하여 화소 영역을 정의하는 데이터선; 상기 데이터선과 평행한 방향으로 형성되는 감지 신호선; 상기 게이트선 및 상기 데이터선에 전기적으로 연결되는 제1 박막 트랜지스터; 전단 게이트선과 상기 감지 신호선에 전기적으로 연결되는 제2 박막 트랜지스터; 상기 제1 및 제2 박막 트랜지스터, 상기 데이터선, 및 상기 감지 신호선을 덮고 있으며, 상기 제1 및 제2 박막 트랜지스터 각각의 드레인 전극을 드러내는 제1 및 제2 접촉 구멍을 가지는 보호막; 및 상기 제1 및 제2 접촉 구멍을 통하여 상기 제1 및 제2 드레인 전극에 연결되는 화소 전극을 포함하여 이루어진다.
- [0042] 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법은, 절연 기판 위에 게이트선 및 제1 및 제2 게이트 전극을 포함하는 게이트 배선을 형성하는 단계; 상기 게이트 배선을 덮는 게이트 절연막을 형성하는 단계; 상기 게이트 절연막 위에 제1 및 제2 반도체 패턴을 형성하는 단계; 상기 게이트 절연막 위에 상기 게이트선과 교차하는 데이터선, 상기 제1 및 제2 반도체 패턴에 전기적으로 연결되는 제1 및 제2 소스 전극과 제1 및 제2 드레인 전극, 상기 제2 소스 전극에 연결되는 감지 신호선을 포함하는 데이터 배선을 형성하는 단계; 상기 반도체 패턴 및 상기 데이터 배선을 덮는 보호막을 형성하는 단계; 상기 보호막에 상기 제1 및 제2 드레인 전극을 드러내는 제1 및 제2 접촉 구멍을 형성하는 단계; 및 상기 제1 및 제2 접촉 구멍을 통하여 상기 제1 및 제2 드레인 전극에 연결되는 화소 전극을 형성하는 단계를 포함하여 이루어진다.
- [0043] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명한다.
- [0044] 도 1은 액정 패널을 터치하지 않은 초기 상태의 액정 배향 구조를 나타내는 도면이고, 도 2는 액정 패널을 터치하였을 때의 셀 갭 변화에 따른 액정의 배향 구조를 나타내는 도면이다.
- [0045] 액정 패널을 터치할 경우, 도 2에서와 같이 액정 셀 갭이 변화되고 또한 액정 배향이 변화되는 것을 알 수 있다.
- [0046] 액정 셀 내의 액정 배향 변화와 셀 갭 변화는 곧 화소의 캐패시턴스 변화를 가져온다.
- [0047] 일반적으로, 액정 패널의 각 화소가 차지하는 캐패시턴스는 액정 용량(C_{lc})과 축적 용량(C_{st})의 합이 된다.

[0048] 여기서, 축적 용량(Cst)의 경우는 항상 일정하며, 상기 액정 용량(Clc)은 다음 수학적 식 1과 같이 표시될 수 있다.

수학적 식 1

$$Clc = \epsilon_0 \epsilon_r \frac{A}{d}$$

[0049]

[0050] 여기서, $\epsilon_0 \epsilon_r$ 은 액정의 유전 상수이고, A는 화소의 단면적이고, d는 셀 갭 이다.

[0051] 따라서, 액정의 경우 수직 및 수평 방향에 따라 유전율이 서로 다른 유전 이방성을 갖기 때문에, 액정 패널을 터치하였을 경우, 상기 유전 상수 및 셀 갭의 변화에 의해서, 액정 용량(Clc)의 값은 달라지게 된다.

[0052] 그러므로, 본 발명은 이러한 액정 용량(Clc)의 변화를 전기적 신호로 읽어내어 터치 스크린 기능을 구현할 수 있도록 한다.

[0053] 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 터치 스크린 기능을 갖는 액정 표시 장치를 설명하기 위한 도면이다.

[0054] 도 3에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 주사 신호를 전달하는 다수의 게이트선(Gn, Gn-1, Gn-2, ...)과 상기 게이트선(Gn, Gn-1, Gn-2, ...)에 교차하여 형성되며 화상 데이터를 전달하는 다수의 데이터선(Data)이 형성되어 있다.

[0055] 또한, 상기 데이터선(Data)과 절연되어 형성된 다수의 감지 신호선(10)이 상기 데이터선(Data)과 평행한 방향으로 형성되어 있다.

[0056] 상기 게이트선(Gn, Gn-1, Gn-2, ...)과 데이터선(Data)에 의해 둘러싸여 형성된 행렬 형태의 다수의 화소 영역에는 각각 제1 내지 제3 스위칭 소자(TFT1, TFT2, TFT3)가 형성되며 이때, 상기 제1 내지 제3 스위칭 소자는 박막 트랜지스터인 것이 바람직하다.

[0057] 여기서, 상기 제1 스위칭 소자(TFT1)의 게이트 전극은 상기 게이트선(Gn)에 연결되고, 소스 전극은 상기 데이터선(Data)에 연결되며, 드레인 전극은 액정 패널의 하부 기판에 형성된 화소 전극(P)에 연결된다. 또한, 상기 하부 기판에 대향하여 형성된 상부 기판에는 공통 전극(com)이 형성되어 있다.

[0058] 화소 전극(P)과 공통 전극(Com) 사이에는 액정 물질이 형성되는데 이를 등가적으로 액정 용량(Clc)으로 나타내었다. 그리고, 상기 액정 용량(Clc)으로 인가되는 전압을 유지하기 위한 축적 용량(Cst)이 형성되며, 상기 액정 용량(Clc)과 축적 용량(Cst)은 액정 표시 장치가 구동해야 하는 부하로서 작용한다.

[0059] 여기서, 상기 액정 용량(Clc)은 액정 셀 갭의 변화에 따라 그 값이 달라지게 되는데, 상기 제2 및 제3 스위칭 소자(TFT2, TFT3)는 상기 액정 용량의 변화를 읽어내기 위해 형성된 것으로서, 그 구조는 다음과 같다.

[0060] 상기 제2 스위칭 소자(TFT2)의 소스 전극은 상기 화소 전극(P)에 연결되며, 드레인 전극은 상기 감지 신호선(10)에 연결되고, 게이트 전극은 전단 게이트선(Gn-1)에 연결된다.

[0061] 또한, 상기 제3 스위칭 소자(TFT3)의 소스 전극은 상기 데이터선(Data)에 연결되며, 드레인 전극은 상기 화소 전극(P)에 연결되고, 게이트 전극은 두번째 전단 게이트선(Gn-2)에 연결된다.

[0062] 각각의 감지 신호선(10)은 각각 감지 신호 증폭부(20)에 연결되며, 감지 신호 증폭부(20)는 상기 제2 및 제3 스위칭 소자(TFT2, TFT3)의 동작에 의해 감지 신호선(10)에 인가된 신호를 기준 전압(REF)과 비교하여 증폭함으로써, 액정 패널의 해당 위치에서 셀 갭 변화가 있는지의 여부를 감지할 수 있게 된다.

[0063] 그러면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 동작을 설명한다.

[0064] 액정 표시 장치는 게이트 구동 신호인 게이트 펄스에 의해 상기 다수의 게이트선에 순차적으로 게이트 온 신호가 인가됨에 따라, 클럭 신호에 맞추어 데이터 신호가 모든 데이터선에 인가되어 화상이 디스플레이 된다.

[0065] 먼저, 두번째 전단 게이트선(Gn-2)에 게이트 온 신호가 인가됨에 따라 상기 제3 스위칭 소자(TFT3)가 턴 온 되어 두번째 전단 화소 영역에 인가되는 데이터 전압(Vdata)이 화소 전압으로 충전된다.

[0066] 이때, 상기 화소에 충전되는 전하량(Q)은 다음 수학적 식 2와 같이 표시된다.

수학식 2

- [0067] $Q = \text{셀용량} \times V_{\text{data}}$
- [0068] 즉, 전하량은 일정하므로, 액정 셀의 용량(구체적으로, 액정 용량)의 크기 변화에 따라, 인가되는 데이터 전압(V_{data})이 변하게 된다.
- [0069] 다음, 전단 게이트선(G_{n-1})에 게이트 온 신호가 인가됨에 따라 상기 제2 스위칭 소자(TFT2)가 턴 온 되어 셀에 충전된 전압이 감지 신호선(10)으로 인가되어 상기 감지 신호 증폭부(20)로 입력된다.
- [0070] 이때, 상기 감지 신호 증폭부(20)는 감지 신호선(10)에 인가된 신호를 기준 전압(REF)과 비교하여 증폭함으로써, 충전된 전압 변화를 인식하고 이에 따라 액정 패널의 해당 위치에서 셀 갭 변화가 있는지의 여부를 읽어낼 수 있다.
- [0071] 다음, 해당 게이트선(G_n)에 게이트 온 신호가 인가됨에 따라 상기 제1 스위칭 소자(TFT1)가 턴 온 되어 해당 데이터 전압(V_{data})이 화소 전압으로 충전된다.
- [0072] 만약, 해당 화소 영역에서 셀 갭 변화가 일어났다고 가정한다면, 해당 화소의 셀 갭 변화를 읽어 내기 위한 동작으로, 두번째 전단 게이트선에 온 신호가 인가되어 두번째 전단 화소 영역에 충전되는 데이터 전압이 해당 화소 영역에 일시적으로 충전되나, 이는 프레임 시간에 비해 아주 짧은 시간이므로 육안으로 식별할 수는 없다.
- [0073] 따라서, 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 별도의 터치 패널을 부착하지 않고도, 스위칭 소자의 동작만으로 액정 셀 갭 변화에 따른 화소 전압의 변화를 인식할 수 있어, 터치 스크린 기능을 구현할 수 있다.
- [0074] 다음은 도 4를 참조하여 본 발명의 제2 실시예에 따른 터치 스크린 기능을 갖는 액정 표시 장치를 설명한다.
- [0075] 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 터치 스크린 기능을 갖는 액정 표시 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- [0076] 도 4에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 주사 신호를 전달하는 다수의 게이트선($G_n, G_{n-1}, \dots$)과 상기 게이트선($G_n, G_{n-1}, \dots$)에 교차하여 형성되며 화상 데이터를 전달하는 다수의 데이터선(Data)이 형성되어 있다.
- [0077] 또한, 상기 데이터선(Data)과 절연되어 형성된 다수의 감지 신호선(10)이 상기 데이터선(Data)과 평행한 방향으로 형성되어 있다.
- [0078] 상기 게이트선($G_n, G_{n-1}, \dots$)과 데이터선(Data)에 의해 둘러싸여 형성된 행렬 형태의 다수의 화소 영역에는 각각 제1 및 제2 스위칭 소자(TFT1, TFT2)가 형성되며 이때, 상기 제1 및 제2 스위칭 소자는 박막 트랜지스터인 것이 바람직하다.
- [0079] 여기서, 상기 제1 스위칭 소자(TFT1)의 게이트 전극은 상기 게이트선(G_n)에 연결되고, 소스 전극은 상기 데이터선(Data)에 연결되며, 드레인 전극은 액정 패널의 하부 기판에 형성된 화소 전극(P)에 연결된다. 또한, 상기 하부 기판에 대향하여 형성된 상부 기판에는 공통 전극(com)이 형성되어 있다.
- [0080] 화소 전극(P)과 공통 전극(Com) 사이에는 액정 물질이 형성되는데 이를 등가적으로 액정 용량(C_{lc})으로 나타내었다. 그리고, 상기 액정 용량(C_{lc})으로 인가되는 전압을 유지하기 위한 축적 용량(C_{st})이 형성되며, 상기 액정 용량(C_{lc})과 축적 용량(C_{st})은 액정 표시 장치가 구동해야 하는 부하로서 작용한다.
- [0081] 여기서, 상기 액정 용량(C_{lc})은 액정 셀 갭의 변화에 따라 그 값이 달라지게 되는데, 상기 제2 스위칭 소자(TFT2)는 상기 액정 용량(C_{lc})의 변화를 읽어내기 위한 것으로, 소스 전극은 상기 화소 전극에 연결되며, 드레인 전극은 상기 감지 신호선(10)에 연결되고, 게이트 전극은 전단 게이트선(G_{n-1})에 연결된다.
- [0082] 각각의 감지 신호선(10)은 각각 감지 신호 증폭부(20)에 연결되며, 감지 신호 증폭부(20)는 상기 제2 스위칭 소자(TFT2)의 온 동작에 의해 감지 신호선(10)에 인가된 신호를 기준 전압(REF)과 비교하여 증폭함으로써, 액정 패널의 해당 위치에서 셀 갭 변화가 있는지의 여부를 감지할 수 있게 된다.
- [0083] 그러면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 동작을 설명한다.
- [0084] 먼저, 전단 게이트선(G_{n-1})에 게이트 온 신호가 인가됨에 따라 상기 제2 스위칭 소자(TFT2)가 턴 온 되어 이전 프레임 시간에 충전된 해당 화소 전압이 감지 신호선(10)에 인가되고, 이에 따라 상기 감지 신호 증폭부(20)로 입력된다.

- [0085] 여기서, 이전 프레임 시간에 상기 해당 화소 영역에 충전된 전하량(Q)은 상기한 수학적 식 2와 같이 표시된다.
- [0086] 즉, 전하량은 일정하므로, 액정 셀의 용량(구체적으로, 액정 용량)의 크기 변화에 따라, 인가되는 데이터 전압(Vdata)이 변하게 된다.
- [0087] 이때, 상기 감지 신호 증폭부(20)는 감지 신호선(10)에 인가된 신호를 기준 전압(REF)과 비교하여 증폭함으로써, 충전된 전압 변화를 인식하고 이에 따라 액정 패널의 해당 위치에서 셀 값 변화가 있는지의 여부를 읽어낼 수 있다.
- [0088] 다음, 해당 게이트선(Gn)에 게이트 온 신호가 인가됨에 따라 상기 제1 스위칭 소자(TFT)가 턴 온 되어 해당 데이터 전압이 화소 전압으로 충전된다.
- [0089] 따라서, 본 발명의 제2 실시예는 본 발명의 제1 실시예와 동일한 효과를 갖는다.
- [0090] 다음은, 도 5 및 도 6을 참조하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 기관의 구조에 대하여 상세히 설명한다.
- [0091] 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기관의 배치도이고, 도 6은 도 5에 도시한 박막 트랜지스터 기관을 VI-VI' 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0092] 도 5 및 도 6에 도시한 바와 같이, 절연 기판(10) 위에 알루미늄 또는 알루미늄 합금, 크롬 또는 크롬 합금, 몰리브덴 또는 몰리브덴 합금, 질화 크롬 또는 질화 몰리브덴 따위의 도전 물질로 이루어진 1000~3500Å 두께의 게이트 배선(20, 21, 22, 23)이 형성되어 있다.
- [0093] 게이트 배선(20, 21, 22, 23)은 가로 방향으로 뻗어 있는 게이트선(20) 및 게이트선(20)으로부터 돌출되는 제1 내지 제3 게이트 전극(21, 22, 23)을 포함한다.
- [0094] 여기서, 게이트선(20)은 설명의 편의를 위해 전단 게이트선(20') 및 두번째 전단 게이트선(20'')을 구분하여 표시하였다.
- [0095] 하나의 화소 영역에서 동작하는 세 개의 박막 트랜지스터를 형성하기 위한 제1 및 제3 게이트 전극(21, 22, 23)이 게이트선(20), 전단 게이트선(20'), 두번째 전단 게이트선(20'')에서 각각 돌출되어 형성되어 있다.
- [0096] 한편, 게이트 배선(20, 21, 22, 23)은 이중층 이상의 구조로 형성할 수 있는데, 이 경우, 적어도 한층은 저저항 특성을 가지는 금속 물질로 형성하는 것이 바람직하다.
- [0097] 절연 기판(10) 위에는 질화 규소 또는 산화 규소와 같은 절연 물질로 이루어진 3500~4500Å 두께의 게이트 절연막(30)이 게이트 배선(20, 21, 22, 23)을 덮고 있다.
- [0098] 게이트 절연막(30) 위에는 제1 내지 제3 게이트 전극(21, 22, 23)과 각각 중첩하고, 비정질 규소 등으로 이루어진 800~1500Å 두께의 제1 내지 제3 반도체 패턴(41, 42, 43)이 형성되어 있다. 반도체 패턴 위에는 도전형 불순물이 도핑되어 있는 비정질 규소 등으로 이루어진 500~800Å 두께의 저항성 접촉층(ohmic contact layer)(51, 52, 53, 54, 55, 56)이 각각 형성되어 있다.
- [0099] 저항성 접촉층(51, 52, 53, 54, 55, 56)과 게이트 절연막(30) 위에는 알루미늄 또는 알루미늄 합금, 크롬 또는 크롬 합금, 몰리브덴 또는 몰리브덴 합금, 질화 크롬 또는 질화 몰리브덴 같은 도전 물질로 이루어진 1500~3500Å 두께의 데이터 배선(60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67)이 형성되어 있다.
- [0100] 데이터 배선(60~67)은 세로 방향으로 뻗어 있으며 게이트선(20)과 교차하여 화소 영역을 정의하는 데이터선(60), 상기 데이터선(60)과 평행한 방향으로 형성된 신호 감지선(65), 상기 데이터선(60)에서 돌출되어 형성된 제1 소스 전극(61), 제1 소스 전극(61)에 대향되어 형성된 제1 드레인 전극(62), 상기 신호 감지선(65)에서 돌출되어 형성된 제2 소스 전극(66), 제2 소스 전극(66)에 대향되어 형성된 제2 드레인 전극(67), 두번째 전단 게이트선(20'')에 형성된 상기 제3 게이트 전극(23) 상부에 위치하고 데이터선(60)에서 돌출되어 형성된 제3 소스 전극(63), 제3 소스 전극(63)에 대향되어 있으며 전단 화소 영역에서부터 해당 화소 영역에까지 길게 연장되어 형성된 제3 드레인 전극(64)을 포함한다.
- [0101] 여기서, 상기 제1 소스 전극(61)은 제1 반도체 패턴(41) 상부에 위치하는 하나의 저항성 접촉층(51) 위에 까지 연장되어 있으며, 제1 드레인 전극(62)은 다른 하나의 저항성 접촉층(52) 위로부터 화소 영역 내부의 게이트 절연막(30)위에까지 연장되어 있다. 또한, 상기 제2 소스 전극(66)은 제2 반도체 패턴(42) 상부에 위치하는 하나의 저항성 접촉층(53) 위에 까지 연장되어 있으며, 제2 드레인 전극(67)은 다른 하나의 저항성 접촉층(54) 위로

부터 화소 영역 내부의 게이트 절연막(30)위에까지 연장되어 있다. 또, 상기 제3 소스 전극(63)은 제3 반도체 패턴(43) 상부에 위치하는 하나의 저항성 접촉층(55) 위에 까지 연장되어 있으며, 제3 드레인 전극(64)은 다른 하나의 저항성 접촉층(56) 위로부터 전단 화소 영역 내부 및 해당 화소 영역 내부의 게이트 절연막(30)위에까지 연장되어 있다.

- [0102] 이때, 데이터 배선(60~67)은 이중층 이상의 구조로 형성할 수 있는데, 이 경우, 적어도 한 층은 저저항 특성을 가지는 금속 물질로 형성하는 것이 바람직하다.
- [0103] 이러한 데이터 배선(60~67) 및 반도체 패턴(41, 42, 43)을 질화 규소 또는 산화 규소와 같은 절연 물질로 이루어진 보호막(70)이 덮고 있다.
- [0104] 보호막(70)에는 해당 화소 영역에서 제1 내지 제3 드레인 전극(62, 64, 67)을 드러내는 제1 내지 제3 접촉 구멍(71, 72, 73)이 형성되어 있다. 그리고, 보호막(70) 위에는 제1 내지 제3 접촉 구멍(71, 72, 73)을 통하여 제1 내지 제3 드레인 전극(62, 64, 67)에 연결되는 화소 전극(80)이 형성되어 있다. 여기서, 화소 전극(80)은 ITO 또는 IZO와 같은 투명 도전 물질로 형성되어 있다.
- [0105] 그러면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 박막 트랜지스터 기관의 제조 방법에 대하여 도 7a 내지 도 10b 및 앞서의 도 5 및 도 6을 함께 참조하여 설명한다.
- [0106] 먼저, 도 7a 및 도 7b에 도시한 바와 같이, 절연 기관(10) 위에 게이트 배선용 금속층을 증착한 후, 이 금속층을 사진 식각 공정으로 패터닝하여 게이트 배선(20, 21, 22, 23)을 형성한다. 이때, 게이트 배선(20, 21, 22, 23)은 게이트선(20) 및 제1 내지 제3 게이트 전극(21, 22, 23)을 포함한다.
- [0107] 다음, 도 8a 및 도 8b에 도시한 바와 같이, 절연 기관(10) 위에 질화 규소와 같은 절연 물질로 이루어진 게이트 절연막(30)을 증착하여 게이트 배선(20, 21, 22, 23)을 덮는다.
- [0108] 이어, 게이트 절연막(30) 위에 비정질 규소층 및 도전형 불순물이 도핑된 비정질 규소층을 순차적으로 형성한 후, 이 두 규소층을 사진 식각 공정으로 패터닝하여 제1 내지 제3 반도체 패턴(41, 42, 43)과 저항성 접촉층 패턴(50)을 형성한다.
- [0109] 다음, 도 9a 및 도 9b에 도시한 바와 같이, 기관의 노출된 전면 위로 데이터 배선용 금속층을 증착한 후, 이 금속층을 사진 식각 공정으로 패터닝하여 데이터 배선(60~67)을 형성한다. 데이터 배선(60~67)은 데이터선(60), 신호 감지선(65), 제1 내지 제3 소스 전극(61, 63, 66), 제1 내지 제3 드레인 전극(62, 64, 67)을 포함한다.
- [0110] 이어, 제1 내지 제3 소스 전극(61, 63, 66)과 제1 내지 제3 드레인 전극(62, 64, 67)을 마스크로 하여 저항성 접촉층 패턴(50)을 식각한다. 이때, 저항성 접촉층 패턴(50)을 제1 소스 전극(61)과 접촉하는 저항성 접촉층(51) 및 제1 드레인 전극(62)과 접촉하는 저항성 접촉층(52)으로 분리하고 동일하게, 제2 소스 전극(66)과 접촉하는 저항성 접촉층(53) 및 제2 드레인 전극(67)과 접촉하는 저항성 접촉층(54)으로 각각 분리한다. 또한, 제3 소스 전극(63)과 접촉하는 저항성 접촉층(55) 및 제3 드레인 전극(64)과 접촉하는 저항성 접촉층(56)으로 분리한다.
- [0111] 다음, 도 10a 및 도 10b에 도시한 바와 같이, 데이터 배선(60~67) 및 반도체 패턴(41, 42, 43)을 포함하는 기관 전면에 질화 규소 또는 산화 규소 등으로 보호막(70)을 형성한다.
- [0112] 이어, 보호막(70)을 사진 식각 공정으로 패터닝하여 해당 화소 영역에서 제1 내지 제3 드레인 전극(62, 64, 67)을 각각 드러내는 제1 내지 제3 접촉 구멍(71, 72, 73)을 형성한다.
- [0113] 다음, 앞서의 도 5 및 도 6에 도시한 바와 같이, 기관의 노출된 전면에서 ITO 또는 IZO로 이루어진 투명 도전층을 증착한 후, 이 투명 도전층을 사진 식각 공정으로 패터닝하여 제1 내지 제3 접촉 구멍(71, 72, 73)을 통하여 제1 내지 제3 드레인 전극(62, 64, 67)에 연결되는 화소 전극(80)을 각 화소 영역에 형성한다.
- [0114] 다음은, 도 11 및 도 12를 참조하여 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 기관의 구조에 대하여 상세히 설명한다.
- [0115] 도 11은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기관의 배치도이고, 도 12는 도 11에 도시한 박막 트랜지스터 기관을 XII-XII' 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0116] 절연 기관(10) 위에 알루미늄 또는 알루미늄 합금, 크롬 또는 크롬 합금, 몰리브덴 또는 몰리브덴 합금, 질화 크롬 또는 질화 몰리브덴 따위의 도전 물질로 이루어진 1000~3500Å 두께의 게이트 배선(20, 21, 22)이 형성되

어 있다.

- [0117] 게이트 배선(20, 21, 22)은 가로 방향으로 뻗어 있는 게이트선(20) 및 게이트선(20)으로부터 돌출되는 제1 및 제2 게이트 전극(21, 22)을 포함한다.
- [0118] 이때, 하나의 화소 영역에 두 개의 박막 트랜지스터를 형성하기 위한 제1 및 제2 게이트 전극(21, 22)이 게이트선과 전단 게이트선에서 각각 돌출되어 마주보도록 형성되어 있다.
- [0119] 여기서, 게이트 배선(20, 21, 22)은 이중층 이상의 구조로 형성할 수 있는데, 이 경우, 적어도 한층은 저저항 특성을 가지는 금속 물질로 형성하는 것이 바람직하다.
- [0120] 절연 기판(10) 위에는 질화 규소 또는 산화 규소와 같은 절연 물질로 이루어진 3500~4500Å 두께의 게이트 절연막(30)이 게이트 배선(20, 21, 22)을 덮고 있다.
- [0121] 게이트 절연막(30) 위에는 제1 및 제2 게이트 전극(21, 22)과 각각 중첩하고, 비정질 규소 등으로 이루어진 800~1500Å 두께의 제1 및 제2 반도체 패턴(41, 42)이 형성되어 있다. 반도체 패턴 위에는 도전형 불순물이 도핑되어 있는 비정질 규소 등으로 이루어진 500~800Å 두께의 저항성 접촉층(ohmic contact layer)(51, 52, 53, 54)이 각각 형성되어 있다.
- [0122] 저항성 접촉층(51, 52, 53, 54)과 게이트 절연막(30) 위에는 알루미늄 또는 알루미늄 합금, 크롬 또는 크롬 합금, 몰리브덴 또는 몰리브덴 합금, 질화 크롬 또는 질화 몰리브덴 같은 도전 물질로 이루어진 1500~3500Å 두께의 데이터 배선(60, 61, 62, 65, 66, 67)이 형성되어 있다.
- [0123] 데이터 배선(60, 61, 62, 65, 66, 67)은 세로 방향으로 뻗어 있으며 게이트선(20)과 교차하여 화소 영역을 정의하는 데이터선(60), 상기 데이터선(60)과 평행한 방향으로 형성된 신호 감지선(65), 상기 데이터선(60)에서 돌출되어 형성된 제1 소스 전극(61), 제1 소스 전극(61)에 대향되어 형성된 제1 드레인 전극(62), 상기 신호 감지선(65)에서 돌출되어 형성된 제2 소스 전극(66), 제2 소스 전극(66)에 대향되어 형성된 제2 드레인 전극(67)을 포함한다.
- [0124] 여기서, 상기 제1 소스 전극(61)은 제1 반도체 패턴(41) 상부에 위치하는 하나의 저항성 접촉층(51) 위에까지 연장되어 있으며, 제1 드레인 전극(62)은 다른 하나의 저항성 접촉층(52) 위로부터 화소 영역 내부의 게이트 절연막(30)위에까지 연장되어 있다. 또한, 상기 제2 소스 전극(66)은 제2 반도체 패턴(42) 상부에 위치하는 하나의 저항성 접촉층(53) 위에까지 연장되어 있으며, 제2 드레인 전극(67)은 다른 하나의 저항성 접촉층(54) 위로부터 화소 영역 내부의 게이트 절연막(30)위에까지 연장되어 있다.
- [0125] 이때, 데이터 배선(60, 61, 62, 65, 66, 67)은 이중층 이상의 구조로 형성할 수 있는데, 이 경우, 적어도 한 층은 저저항 특성을 가지는 금속 물질로 형성하는 것이 바람직하다.
- [0126] 이러한 데이터 배선(60, 61, 62, 65, 66, 67) 및 반도체 패턴(41, 42)을 질화 규소 또는 산화 규소와 같은 절연 물질로 이루어진 보호막(70)이 덮고 있다.
- [0127] 보호막(70)에는 제1 및 제2 드레인 전극(62, 67)을 드러내는 제1 및 제2 접촉 구멍(71, 72)이 형성되어 있다. 그리고, 보호막(70) 위에는 제1 및 제2 접촉 구멍(71, 72)을 통하여 제1 및 제2 드레인 전극(62, 67)에 연결되는 화소 전극(80)이 형성되어 있다. 여기서, 화소 전극(80)은 ITO 또는 IZO와 같은 투명 도전 물질로 형성되어 있다.
- [0128] 그러면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법에 대하여 도 13a 내지 도 16b 및 앞서의 도 11 및 도 12를 함께 참조하여 설명한다.
- [0129] 먼저, 도 13a 및 도 13b에 도시한 바와 같이, 절연 기판(10) 위에 게이트 배선용 금속층을 증착한 후, 이 금속층을 사진 식각 공정으로 패터닝하여 게이트 배선(20, 21, 22)을 형성한다. 이때, 게이트 배선(20, 21, 22)은 게이트선(20) 및 제1 및 제2 게이트 전극(21, 22)을 포함한다.
- [0130] 다음, 도 14a 및 도 14b에 도시한 바와 같이, 절연 기판(10) 위에 질화 규소와 같은 절연 물질로 이루어진 게이트 절연막(30)을 증착하여 게이트 배선(20, 21, 22)을 덮는다.
- [0131] 이어, 게이트 절연막(30) 위에 비정질 규소층 및 도전형 불순물이 도핑된 비정질 규소층을 순차적으로 형성한 후, 이 두 규소층을 사진 식각 공정으로 패터닝하여 제1 및 제2 반도체 패턴(41, 42)과 저항성 접촉층 패턴(50)을 형성한다.

- [0132] 다음, 도 15a 및 도 15b에 도시한 바와 같이, 기관의 노출된 전면 위로 데이터 배선용 금속층을 증착한 후, 이 금속층을 사진 식각 공정으로 패터닝하여 데이터 배선(60, 61, 62, 65, 66, 67)을 형성한다. 데이터 배선(60, 61, 62, 65, 66, 67)은 데이터선(60), 신호 감지선(65), 제1 및 제2 소스 전극(61, 66) 및 제1 및 제2 드레인 전극(62, 67)을 포함한다.
- [0133] 이어, 제1 및 제2 소스 전극(61, 66)과 제1 및 제2 드레인 전극(62, 67)을 마스크로 하여 저항성 접촉층 패턴(50)을 식각한다. 이때, 제1 소스 전극(61)과 접촉하는 저항성 접촉층(51) 및 제1 드레인 전극(62)과 접촉하는 저항성 접촉층(52)으로 분리하고 동일하게, 제2 소스 전극(66)과 접촉하는 저항성 접촉층(53) 및 제2 드레인 전극(67)과 접촉하는 저항성 접촉층(54)으로 각각 분리한다.
- [0134] 다음, 도 16a 및 도 16b에 도시한 바와 같이, 데이터 배선(60, 61, 62, 65, 66, 67) 및 반도체 패턴(41, 42)을 포함하는 기관 전면에 질화 규소 또는 산화 규소 등으로 보호막(70)을 형성한다.
- [0135] 이어, 보호막(70)을 사진 식각 공정으로 패터닝하여 제1 및 제2 드레인 전극(62, 67)을 각각 드러내는 제1 및 제2 접촉 구멍(71, 72)을 형성한다.
- [0136] 다음, 앞서의 도 11 및 도 12에 도시한 바와 같이, 기관의 노출된 전면에서 IT0 또는 IZO로 이루어진 투명 도전층을 증착한 후, 이 투명 도전층을 사진 식각 공정으로 패터닝하여 제1 및 제2 접촉 구멍(71, 72)을 통하여 제1 및 제2 드레인 전극(62, 67)에 연결되는 화소 전극(80)을 각 화소 영역에 형성한다.
- [0137] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명은 상기 실시예에 한정되지 않고 본 발명의 기술적 요지를 벗어나지 않는 범위 내에서 당업자에 의해 다양하게 변형 실시될 수 있다.

발명의 효과

- [0138] 본 발명에 따르면, 각 화소 영역마다 두 개 이상의 스위칭 수단을 구비하여 액정 셀 갭의 변화를 읽어 낼 수 있으며, 이에 따라 별도의 터치 패널을 부착하지 않고도 터치 스크린 기능을 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

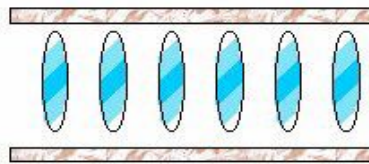
- [0001] 도 1은 액정 패널을 터치하지 않은 초기 상태의 액정 배향 구조를 나타내는 도면이다.
- [0002] 도 2는 액정 패널을 터치하였을 때의 셀 갭 변화에 따른 액정의 배향 구조를 나타내는 도면이다.
- [0003] 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 터치 스크린 기능을 갖는 액정 표시 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- [0004] 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 터치 스크린 기능을 갖는 액정 표시 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- [0005] 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기관의 배치도이다.
- [0006] 도 6은 도 5에 도시한 박막 트랜지스터 기관을 VI-VI'선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0007] 도 7a는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치에서의 박막 트랜지스터 기관을 제조하기 위한 첫번째 단계에서의 기관의 배치도이다.
- [0008] 도 7b는 도 7a에 도시한 VII-VII'선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0009] 도 8a는 도 7a의 다음 제조 단계에서의 기관의 배치도이다.
- [0010] 도 8b는 도 8a에 도시한 VIII-VIII'선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0011] 도 9a는 도 8a의 다음 제조 단계에서의 기관의 배치도이다.
- [0012] 도 9b는 도 9a에 도시한 IX-IX'선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0013] 도 10a는 도 9a의 다음 제조 단계에서의 기관의 배치도이다.
- [0014] 도 10b는 도 10a에 도시한 X-X'선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0015] 도 11은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기관의 배치도이다.
- [0016] 도 12는 도 11에 도시한 박막 트랜지스터 기관을 XII-XII'선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0017] 도 13a는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치에서의 박막 트랜지스터 기관을 제조하기 위한 첫번째 단

계에서의 기관의 배치도이다.

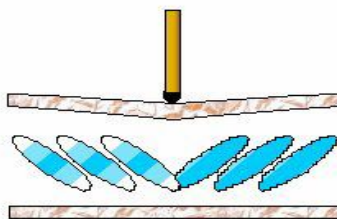
- [0018] 도 13b는 도 13a에 도시한 XIII-XIII'선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0019] 도 14a는 도 13a의 다음 제조 단계에서의 기관의 배치도이다.
- [0020] 도 14b는 도 14a에 도시한 XIV-XIV'선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0021] 도 15a는 도 14a의 다음 제조 단계에서의 기관의 배치도이다.
- [0022] 도 15b는 도 15a에 도시한 XV-XV'선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0023] 도 16a는 도 15a의 다음 제조 단계에서의 기관의 배치도이다.
- [0024] 도 16b는 도 16a에 도시한 XVI-XVI'선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0025] <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>
- [0026] 10: 감지 신호선 20: 감지 신호 증폭부

도면

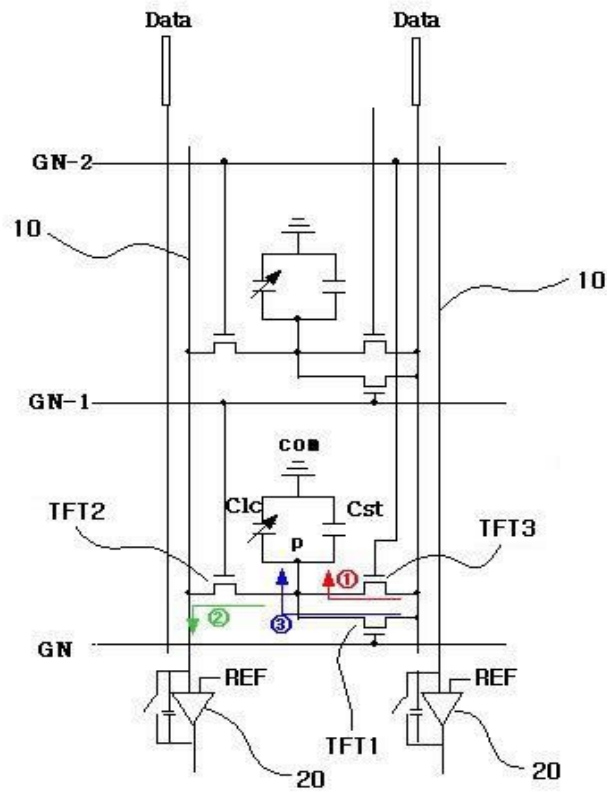
도면1



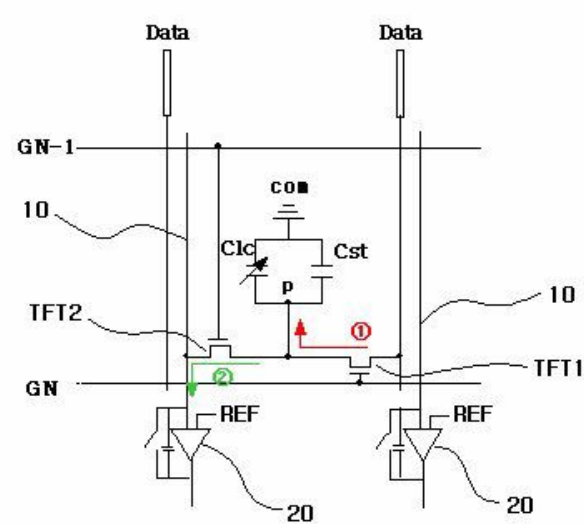
도면2



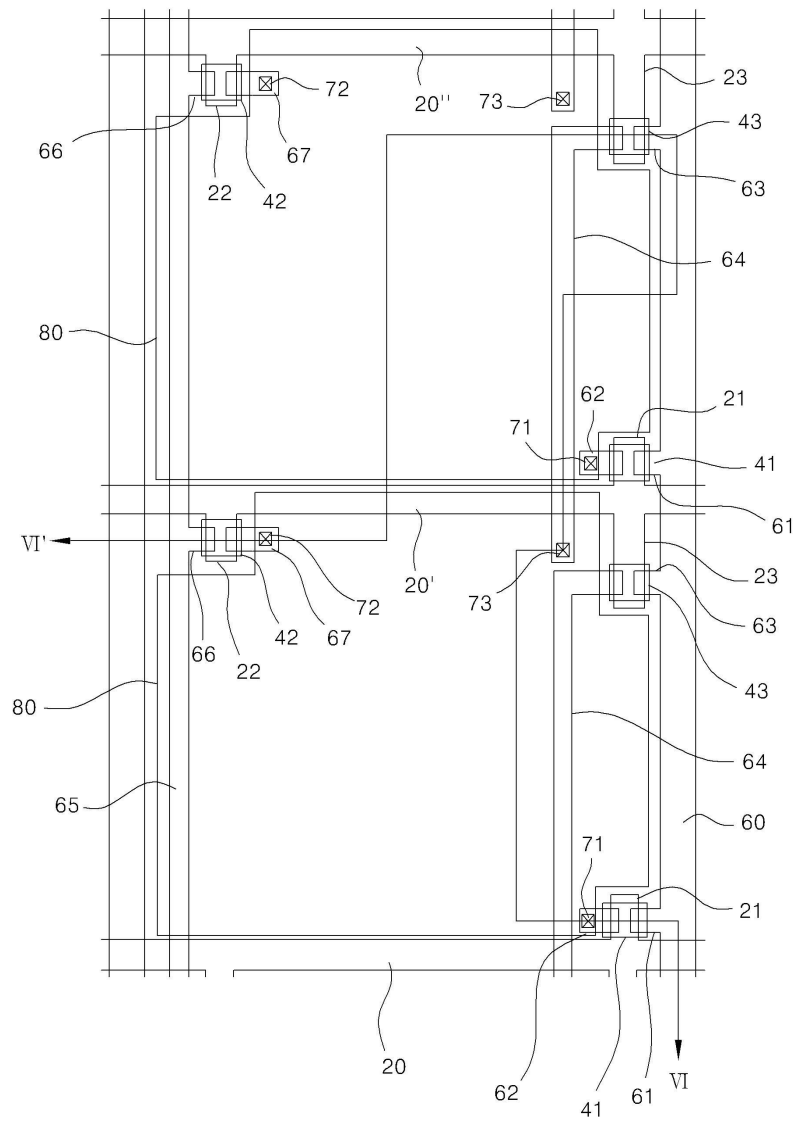
도면3



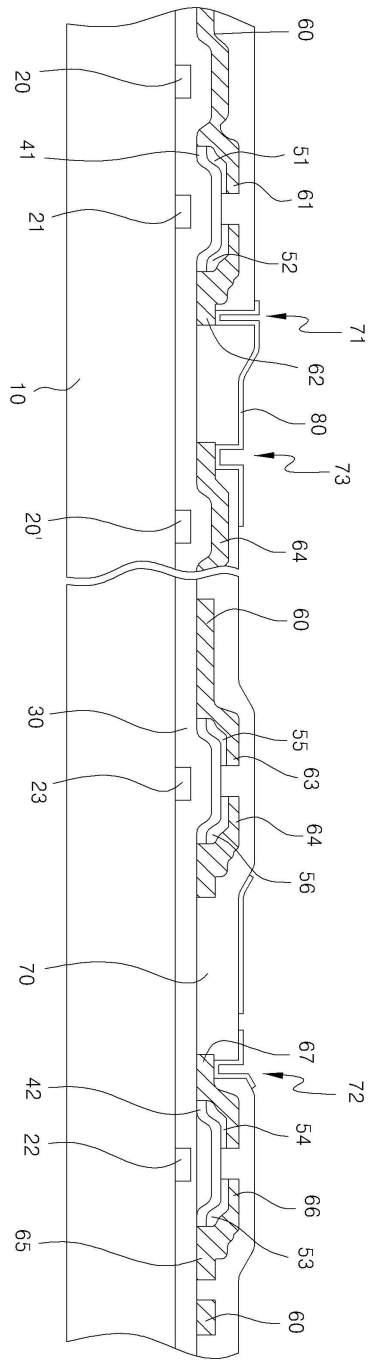
도면4



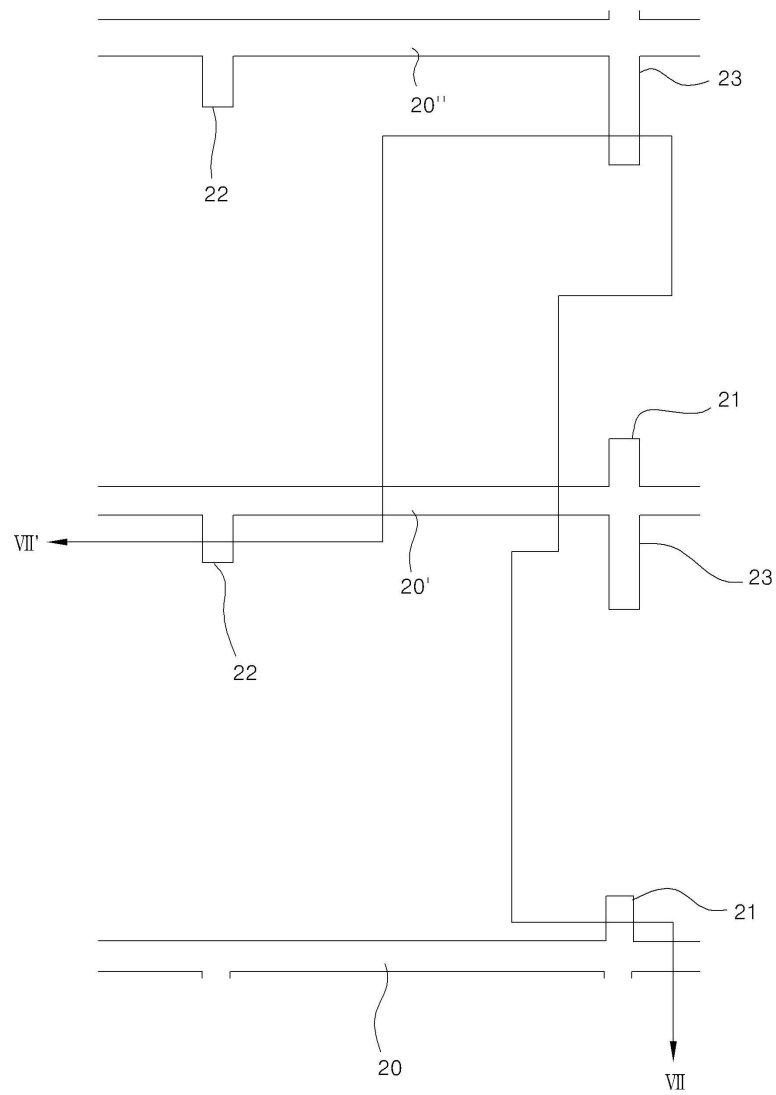
도면5



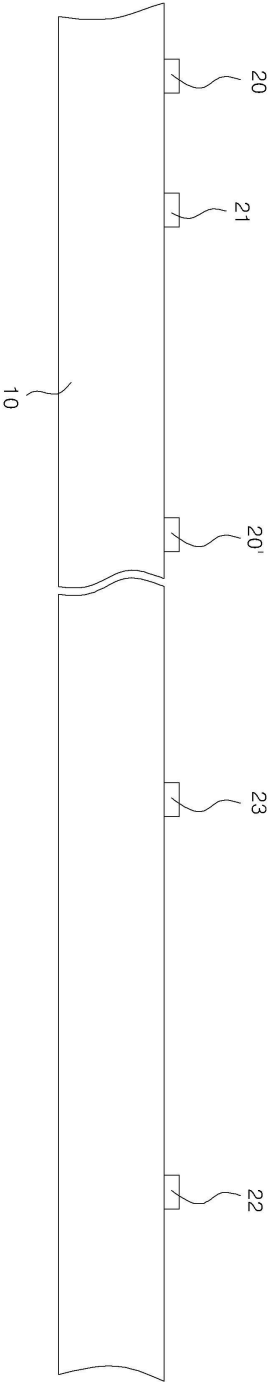
도면6



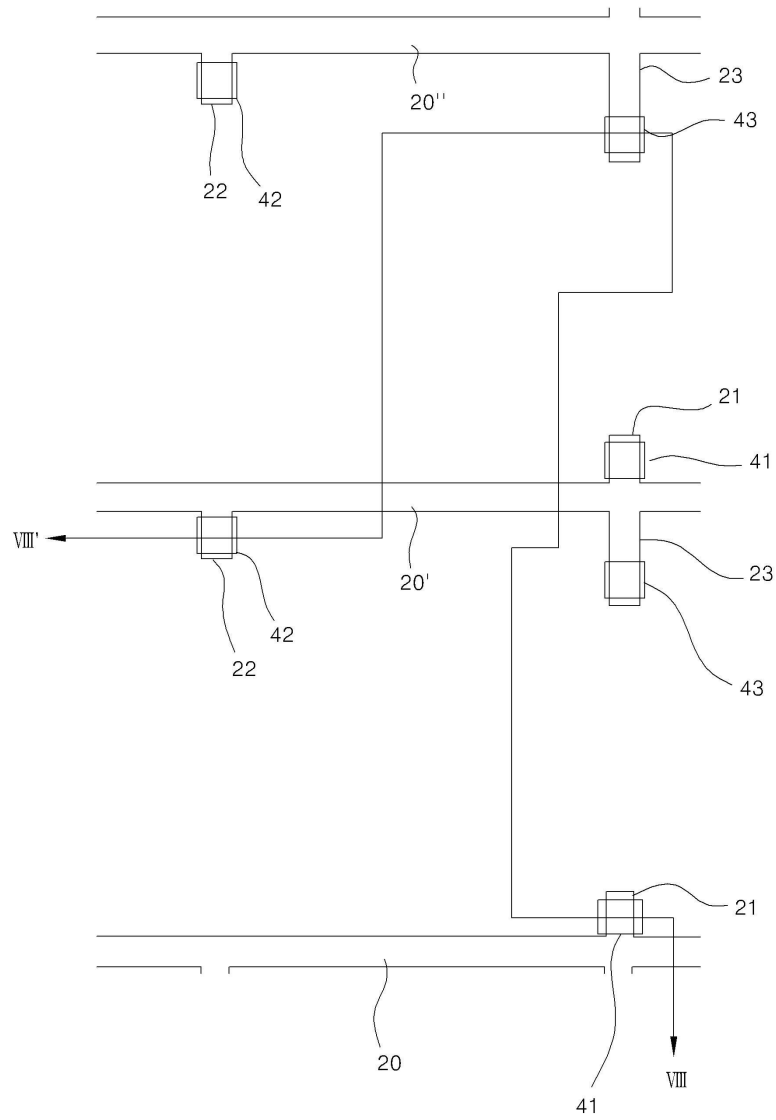
도면7a



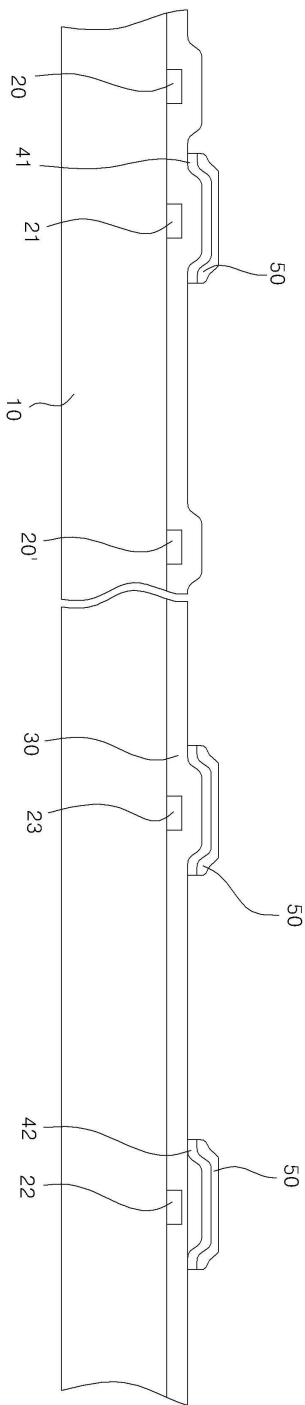
도면7b



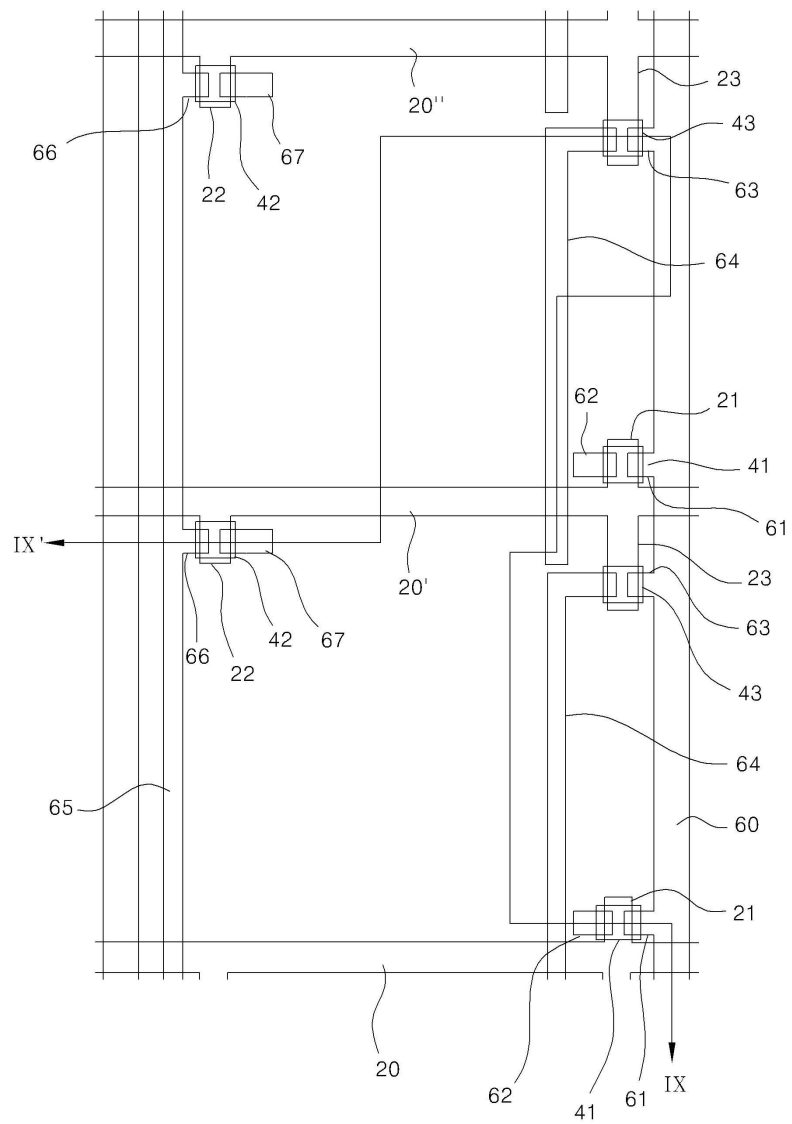
도면8a



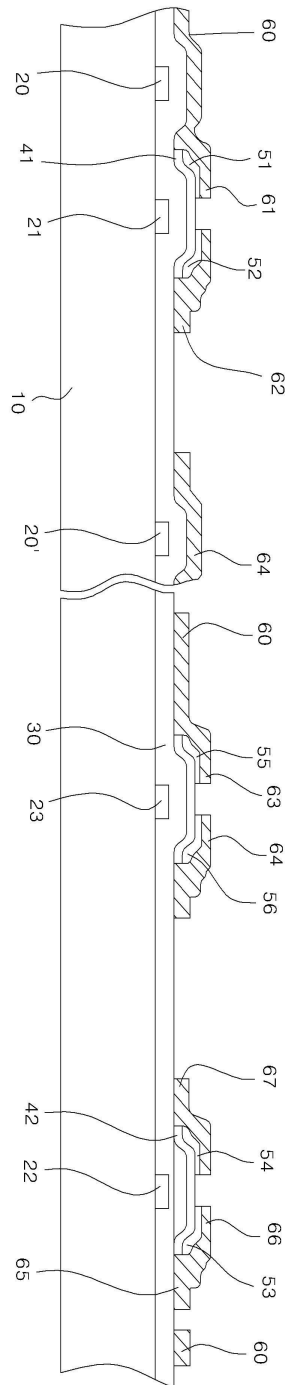
도면8b



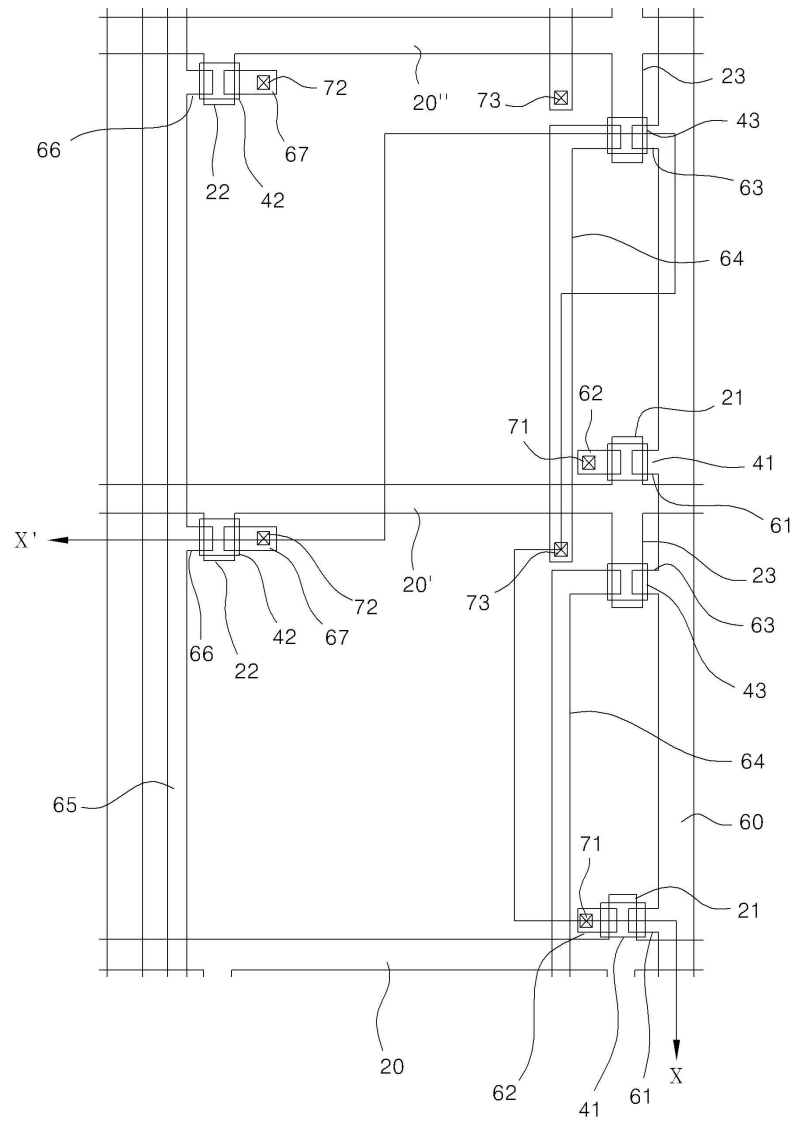
도면9a



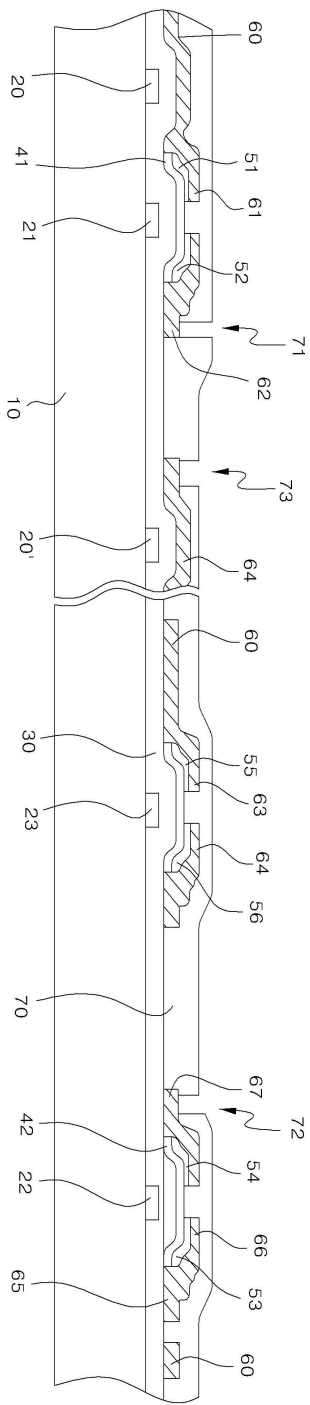
도면9b



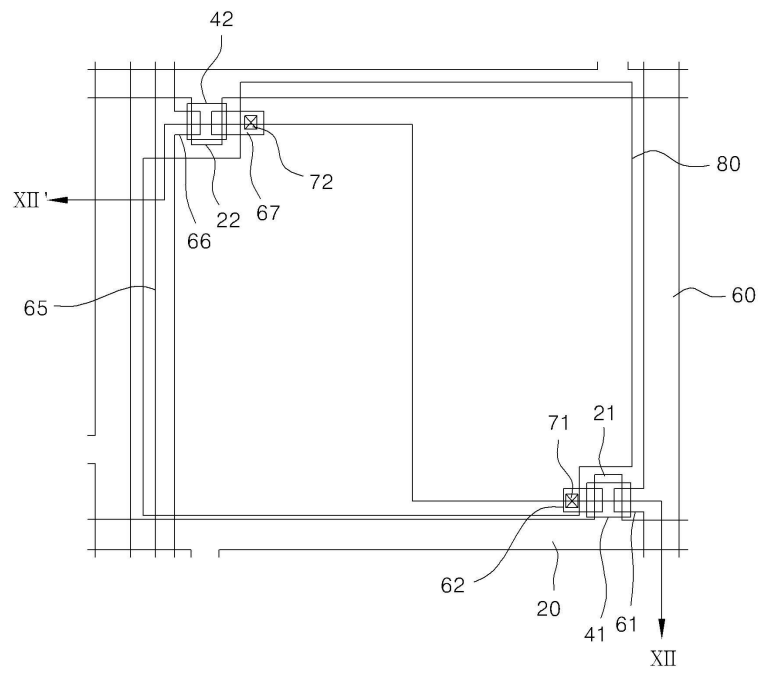
도면10a



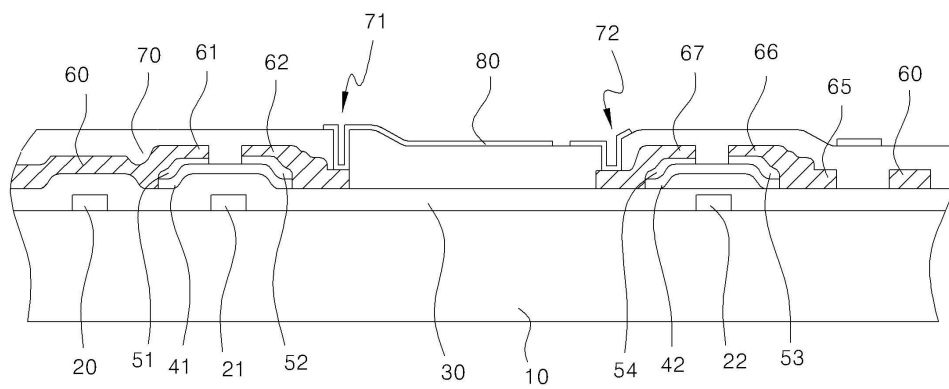
도면10b



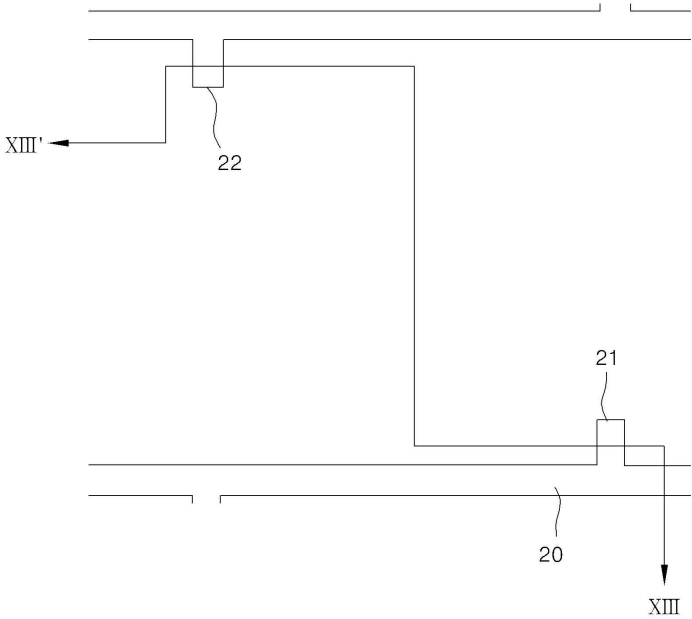
도면11



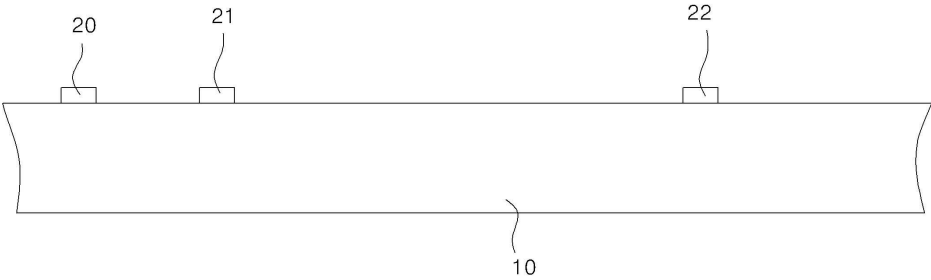
도면12



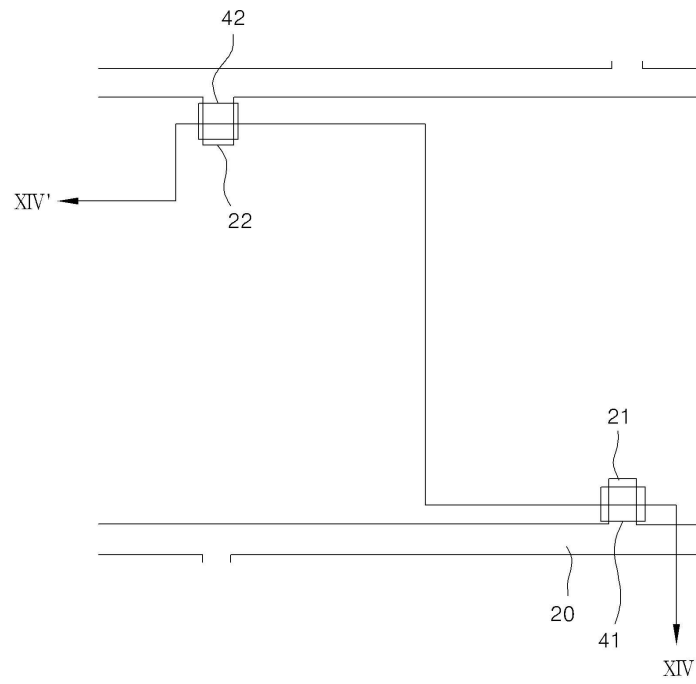
도면13a



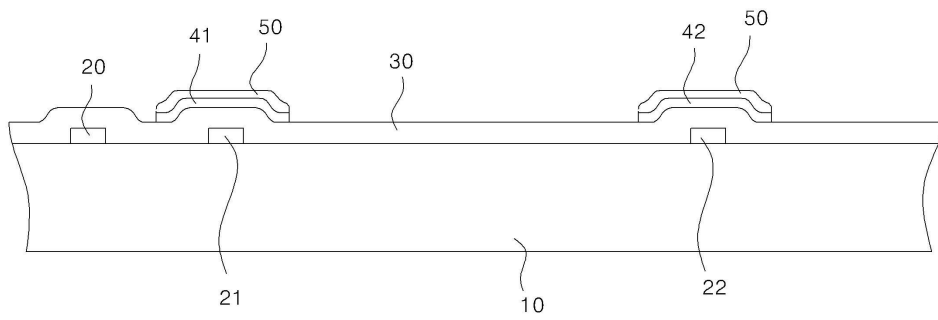
도면13b



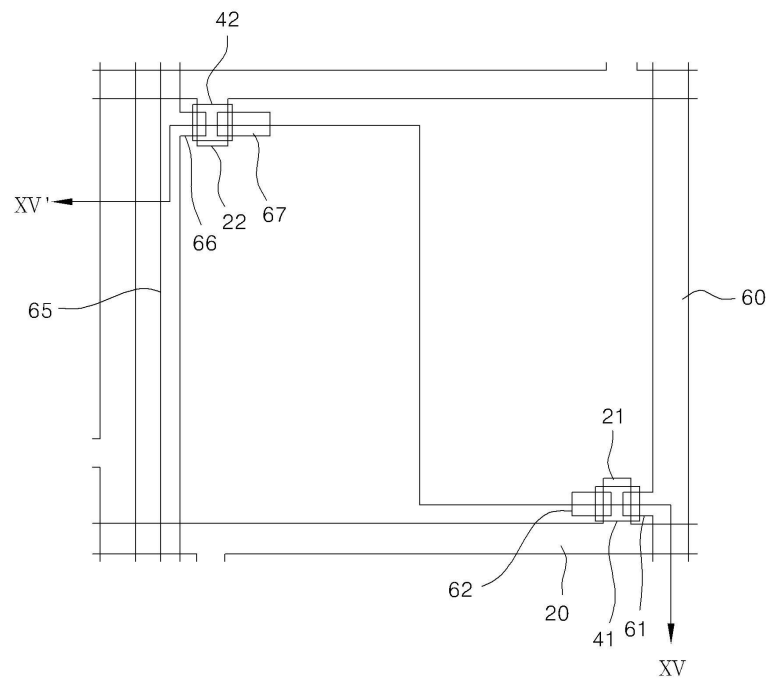
도면14a



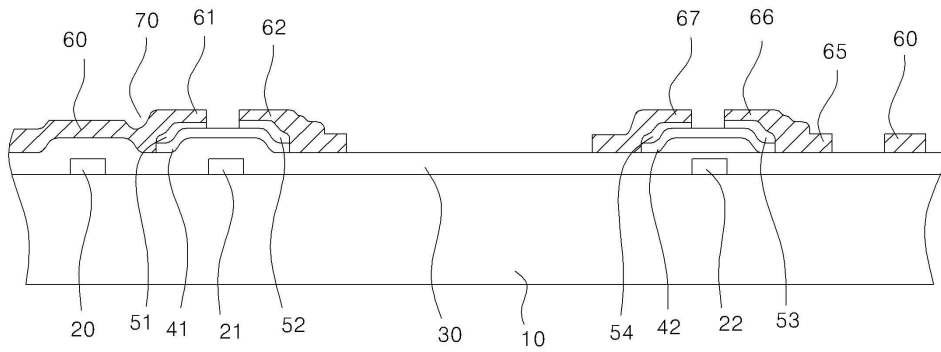
도면14b



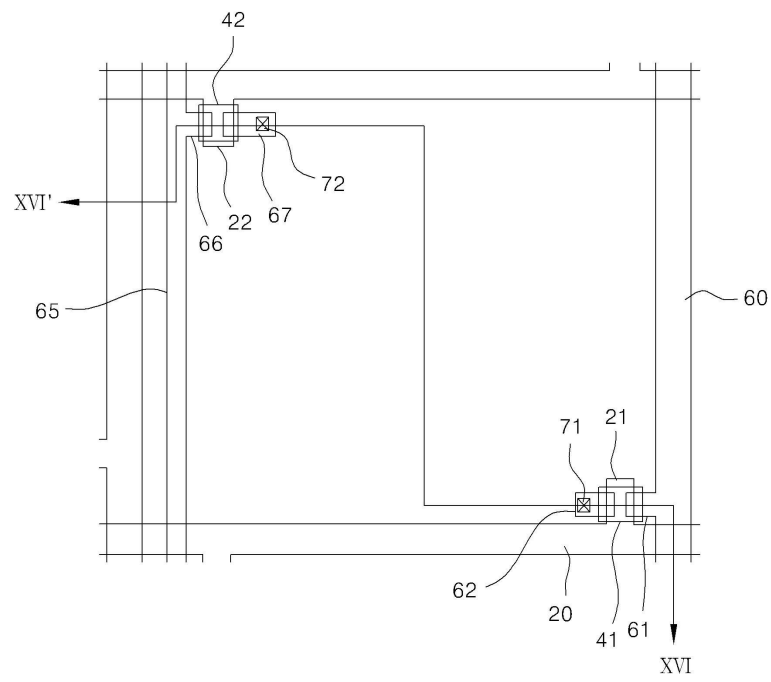
도면15a



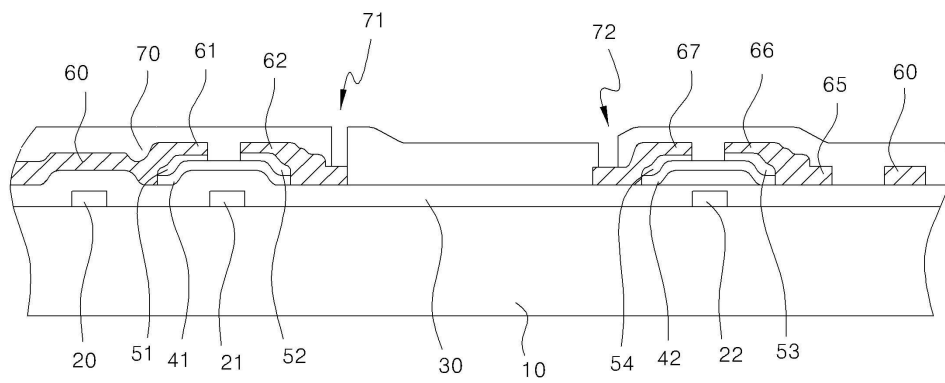
도면15b



도면16a



도면16b



专利名称(译)	具有触摸屏功能的液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR100970958B1	公开(公告)日	2010-07-20
申请号	KR1020030077574	申请日	2003-11-04
[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	CHOI JOONHOO 최준후 JOO INSU 주인수		
发明人	최준후 주인수		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1333 G02F1/1335 G02F1/1362 G02F1/1368 G06F3/041 G09F9/30		
CPC分类号	G06F3/0412 G02F1/133371 G02F1/13624 G02F1/13338		
其他公开文献	KR1020050042917A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

LCD装置技术领域本发明涉及具有触摸屏功能的LCD装置。本发明的LCD装置包括多条栅极线，与栅极线交叉的多条数据线，以及与数据线绝缘和并置的多条信号线。第一至第三开关元件以矩阵形式形成在多个像素区域中的每一个中，其由栅极线和数据线围绕。这里，第一开关元件的栅极连接到栅极线Gn，其源极连接到数据线，并且其漏极连接到像素电极。此外，在它们之间形成液晶电容和存储电容像素电极和公共电极。此时，液晶电容由于液晶单元间隙的变化而改变。第二和第三开关元件设计用于读取液晶电容的变化。第二开关元件的源极连接到像素电极，其漏极连接到信号线，并且其栅极连接到前一栅极线Gn-1。此外，第三开关元件的源极连接到数据线，其漏极连接到像素电极，并且其栅极连接到第二前一栅极线Gn-2。每条信号线连接到每个信号放大器。

