



(11) 공개번호 10-2008-0098876
(43) 공개일자 2008년11월12일

(51) Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0044249

(22) 출원일자 2007년05월07일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

이기찬

충남 천안시 두정동 세광엔리치빌2차 204-1404

(74) 대리인

특허법인가산

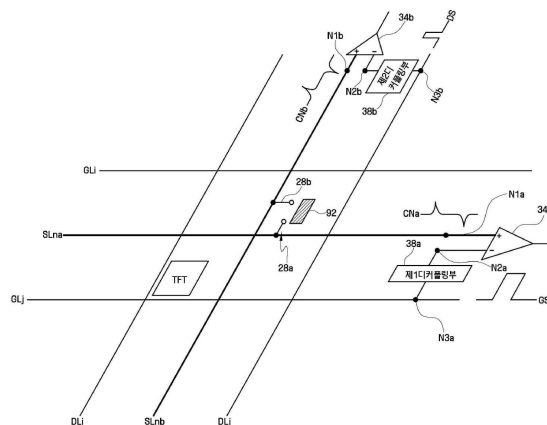
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 터치 패널 일체형 액정 표시 장치 및 그 구동 방법

(57) 요약

커플링 노이즈를 디커플링하여 센서의 오동작을 방지할 수 있는 터치 패널 일체형 액정 표시 장치 및 그 구동 방법이 제공된다. 터치 패널 일체형 액정 표시 장치는, 제1 방향으로 연장되어 형성된 다수의 제1 라인, 상기 제1 방향과 교차되도록 연장되어 형성된 다수의 제2 라인, 상기 다수의 제1 라인과 상기 다수의 제2 라인이 교차되는 영역에 정의된 다수의 박막 트랜지스터, 제1 및 제2 노드를 포함하는 제1 비교부, 상기 제1 노드와 연결되고, 상기 제1 라인과 동일한 방향으로 연장되며, 제1 방향의 터치 신호를 전달하는 제1 센서 라인 및 상기 제2 노드와 상기 제1 라인 사이에 연결되고, 상기 제1 센서 라인 신호에 커플링된 노이즈를 디커플링하는 제1 디커플링부를 포함한다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

제1 방향으로 연장되어 형성된 다수의 제1 라인;

상기 제1 방향과 교차되도록 연장되어 형성된 다수의 제2 라인;

상기 다수의 제1 라인과 상기 다수의 제2 라인이 교차되는 영역에 정의된 다수의 박막 트랜지스터;

제1 및 제2 노드를 포함하는 제1 비교부;

상기 제1 노드와 연결되고, 상기 제1 라인과 동일한 방향으로 연장되며, 제1 방향의 터치 신호를 전달하는 제1 센서 라인; 및

상기 제2 노드와 상기 제1 라인 사이에 연결되고, 상기 제1 방향 터치 신호에 존재하는 커플링된 노이즈를 디커플링하는 제1 디커플링부를 포함하는 터치 패널 일체형 액정 표시 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

제3 및 제4 노드를 포함하는 제2 비교부;

상기 제3 노드와 연결되고, 상기 제2 라인과 동일한 방향으로 연장되고, 제2 방향 터치 신호를 전달하는 제2 센서 라인; 및

상기 제4 노드와 상기 제2 라인 사이에 연결되고, 상기 제2 방향 터치 신호에 존재하는 커플링된 노이즈를 디커플링하는 제2 디커플링부를 포함하는 터치 패널 일체형 액정 표시 장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

제3 및 제4 노드를 포함하는 제2 비교부;

상기 제3 노드와 연결되고, 상기 제2 라인과 동일한 방향으로 연장되고, 제2 방향의 터치 신호를 전달하는 제2 센서 라인; 및

상기 제4 노드와 연결되고, 상기 제2 라인과 동일한 방향으로 연장되는 더미(dummy) 라인을 포함하는 터치 패널 일체형 액정 표시 장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

제3 및 제4 노드를 포함하는 제2 비교부;

상기 제3 노드와 연결되고, 상기 제2 라인과 동일한 방향으로 연장되고, 제2 방향의 터치 신호를 전달하는 제2 센서 라인;

공통 전극; 및

상기 제4 노드와 상기 공통 전극 사이에 연결되고, 상기 공통 전극에 걸린 공통 전압 상의 커플링 노이즈를 디커플링하는 제3 디커플링부를 포함하는 터치 패널 일체형 액정 표시 장치.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 제1 디커플링부는 디커플링 임피던스를 포함하는 터치 패널 일체형 액정 표시 장치.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 제1 디커플링부는 디커플링 저항과 디커플링 커패시터를 포함하는 터치 패널 일체형 액정 표시 장치.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 터치 패널 일체형 표시 장치는 드라이버 집적 회로를 포함하고,

상기 제1 디커플링부는 상기 드라이버 집적 회로에 내장된 터치 패널 일체형 액정 표시 장치.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 제1 라인, 상기 제2 라인, 상기 박막 트랜지스터, 제1 비교부, 제1 센서 라인, 상기 제1 디커플링부는 기판 상에 형성된 터치 패널 일체형 액정 표시 장치.

청구항 9

제1 방향으로 연장되어 형성된 다수의 제1 라인;

상기 제1 방향과 교차되도록 연장되어 형성된 다수의 제2 라인;

상기 다수의 제1 라인과 상기 다수의 제2 라인이 교차되는 영역에 정의된 다수의 박막 트랜지스터;

제1 및 제2 노드를 포함하는 제1 비교부;

상기 제1 노드와 연결되고, 상기 제1 라인과 동일한 방향으로 연장되고, 제1 방향의 터치 신호를 전달하는 제1 센서 라인;

공통 전극; 및

상기 제2 노드와 상기 공통 전극 사이에 연결되고, 상기 공통 전극에 걸린 공통 전압 상의 커플링 노이즈를 디커플링하는 제3 디커플링부를 포함하는 터치 패널 일체형 액정 표시 장치.

청구항 10

제 9항에 있어서,

제3 및 제4 노드를 포함하는 제2 비교부;

상기 제3 노드와 연결되고, 상기 제2 라인과 동일한 방향으로 연장되고, 제2 방향의 터치 신호를 전달하는 제2 센서 라인; 및

상기 제4 노드와 상기 공통 전극 사이에 연결되고, 상기 공통 전극에 걸린 공통 전압에 존재하는 커플링된 노이즈를 디커플링하는 제4 디커플링부를 포함하는 터치 패널 일체형 액정 표시 장치.

청구항 11

제 9항에 있어서,

제3 및 제4 노드를 포함하는 제2 비교부;

상기 제3 노드와 연결되고, 상기 제2 라인과 동일한 방향으로 연장되고, 제2 방향의 터치 신호를 전달하는 제2 센서 라인; 및

상기 제4 노드와 연결되고, 상기 제2 라인과 동일한 방향으로 연장되는 더미(dummy) 라인을 포함하는 터치 패널 일체형 액정 표시 장치.

청구항 12

제 9항에 있어서,

상기 제3 디커플링부는 전압 분배기를 포함하는 터치 패널 일체형 액정 표시 장치.

청구항 13

제1 방향으로 연장되어 형성된 다수의 제1 라인;

상기 제1 방향과 교차되도록 연장되어 형성된 다수의 제2 라인;

상기 다수의 제1 라인과 상기 다수의 제2 라인이 교차되는 영역에 정의된 다수의 박막 트랜지스터;

제1 및 제2 노드를 포함하는 제1 비교부;

제3 및 제4 노드를 포함하는 제2 비교부;

상기 제1 노드와 연결되고, 상기 제1 라인과 동일한 방향으로 연장되며, 제1 방향의 터치 신호를 전달하는 제1 센서 라인;

상기 제3 노드와 연결되고, 상기 제2 라인과 동일한 방향으로 연장되고, 제2 방향의 터치 신호를 신호를 전달하는 제2 센서 라인;

상기 제2 노드와 상기 제1 라인 사이에 연결되고, 제1 디커플링 저항과 제1 디커플링 커패시터를 포함하여, 상기 제1 방향의 터치 신호에 존재하는 커플링된 노이즈를 디커플링하는 제1 디커플링부; 및

상기 제4 노드와 상기 제2 라인의 사이에 연결되고, 제2 디커플링 저항과 제2 디커플링 커패시터를 포함하여, 상기 제2 방향의 터치 신호에 존재하는 커플링된 노이즈를 디커플링하는 제2 디커플링부를 포함하는 터치 패널 일체형 액정 표시 장치.

청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 터치 패널 일체형 표시 장치는 드라이버 집적 회로를 포함하고,

상기 제1 디커플링부 또는 제2 디커플링부는 상기 드라이버 집적 회로에 내장된 터치 패널 일체형 액정 표시 장치.

청구항 15

제 13항에 있어서,

상기 제1 라인, 상기 제2 라인, 상기 박막 트랜지스터, 제1 비교부, 제2 비교부, 제1 센서 라인, 제2 센서 라인, 상기 제1 디커플링부, 상기 제2 디커플링부는 기판 상에 형성된 터치 패널 일체형 액정 표시 장치.

청구항 16

제1 방향으로 연장되어 형성된 다수의 제1 라인과, 상기 제1 방향과 교차되도록 연장되어 형성된 다수의 제2 라인과, 상기 다수의 제1 라인과 상기 다수의 제2 라인이 교차되는 영역에 정의된 다수의 박막 트랜지스터와, 제1 및 제2 노드를 포함하는 제1 비교부와, 상기 제1 노드와 연결되고, 상기 제1 라인과 동일한 방향으로 연장되며, 제1 방향의 터치 신호를 전달하는 제1 센서 라인, 및 상기 제2 노드와 상기 제1 라인 사이에 연결되고, 상기 제1 방향의 터치 신호에 커플링된 노이즈를 디커플링하는 제1 디커플링부를 포함하는 터치 패널 일체형 액정 표시 장치를 제공하고,

외부에서 터치 패널에 압력을 인가하고, 상기 제1 방향의 터치 신호에 발생된 커플링 노이즈와 동일한 신호 성분을 발생시키고, 이 신호를 상기 제1 비교기의 일 단자에 인가하여 출력하는 것을 포함하는 터치 패널 일체형 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 17

제1 방향으로 연장되어 형성된 다수의 제1 라인과, 상기 제1 방향과 교차되도록 연장되어 형성된 다수의 제2 라인과, 상기 다수의 제1 라인과 상기 다수의 제2 라인이 교차되는 영역에 정의된 다수의 박막 트랜지스터와, 제1 및 제2 노드를 포함하는 제1 비교부와, 상기 제1 노드와 연결되고, 상기 제1 라인과 동일한 방향으로 연장되고, 제1 방향의 터치 신호를 전달하는 제1 센서 라인과, 공통 전극, 및 상기 제2 노드와 상기 공통 전극 사이에 연

결되고, 상기 공통 전극에 걸린 공통 전압 상의 커플링 노이즈를 디커플링하는 제3 디커플링부를 포함하는 터치 패널 일체형 액정 표시 장치를 제공하고,

외부에서 터치 패널에 압력을 인가하고, 상기 공통 전극에 걸린 공통 전압 을 감압시키고, 감압된 공통 전압을 제1 비교기의 일 단자에 인가하여 출력하는 것을 포함하는 터치 패널 일체형 액정 표시 장치의 구동 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <23> 본 발명은 터치 패널 일체형 액정 표시 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 커플링 노이즈를 디커플링하여 센서의 오동작을 방지할 수 있는 터치 패널 일체형 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.
- <24> 화상을 표시하는 디스플레이(Display)에 있어서, 입력 장치로서 터치 패널이 이용되기도 한다. 터치 패널은 화면 상에서 정보를 손쉽게 입력하기 위하여 사용자가 펜 또는 손가락으로 표면을 가압하면 그 위치에 대응하는 정보를 입력시킬 수 있는 장치이다.
- <25> 터치 패널의 두께 및 크기 문제에 대응하기 위하여 터치 패널을 내장한 액정 디스플레이 장치가 개발되고 있다. 이는 터치 패널의 두께 및 크기 문제 이외에도 터치 센서의 두께를 줄일 수 있어 박형에 유리하고, 별도의 모듈 조립 작업이 없어서 생산성 향상 효과가 있다.
- <26> 터치 패널을 내장한 액정 디스플레이 장치의 동작 원리는 다음과 같다. 외부에서 압력이 인가되면, 공통 전극 표시판의 공통 전극이 박막 트랜지스터 표시판의 센서 전극과 접촉되어 센서 라인에 일정 전압이 인가된다. 그리고 이 센서 라인의 일정 전압이 센서로 제공되어 센서에서는 일정 레벨을 갖는 신호를 출력하게 되고, 이로써 압력이 인가된 지점을 감지하게 된다.
- <27> 그런데, 박막 트랜지스터 표시판에 형성되어 있는 데이터선과 공통 전극 표시판에 형성되어 있는 공통 전극의 커플링에 의해 공통 전압이 왜곡되는 현상이 발생한다. 이를 커플링 노이즈(coupling noise)라고 하며, 데이터선에 인가되는 데이터 전압이 변할 때마다 공통 전압을 심하게 왜곡시킨다. 이 왜곡된 공통 전압이 센서 라인을 통해 센서로 제공된다. 그 결과, 센서에서는 외부에서 압력이 인가되지 않았더라도 외부에서 압력이 인가되었다고 판단하거나, 또는 외부에서 압력이 인가되었다도 터치 지점의 좌표 신호를 알 수 없게 된다.
- <28> 이러한 커플링 노이즈를 디커플링하기 위하여 더미(dummy) 센서 라인을 추가하는 방법이 사용되기도 한다. 이 방법은 센서 라인과 동일한 방향으로 더미 센서 라인을 추가하고, 두 라인을 입력으로 하는 비교기를 통해 두 신호에 공통되는 커플링 노이즈를 디커플링한다. 그러나 이와 같이 센서 라인을 2배로 하게 되면 더미 센서 라인의 배선으로 인한 개구율 저하가 나타난다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <29> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 커플링 노이즈를 디커플링하여 센서의 오동작을 방지할 수 있고, 더미 라인을 사용하는 경우 나타나는 개구율 저하를 줄일 수 있는 터치 패널 일체형 액정 표시 장치를 제공하고자 하는 것이다.
- <30> 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는, 커플링 노이즈를 디커플링하여 센서의 오동작을 방지할 수 있고, 더미 라인을 사용하는 경우 나타나는 개구율 저하를 줄일 수 있는 터치 패널 일체형 액정 표시 장치의 구동 방법을 제공하고자 하는 것이다.
- <31> 본 발명의 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <32> 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 태양(aspect)에 따른 터치 패널 일체형 액정 표시 장치는, 제1 방향으로 연장되어 형성된 다수의 제1 라인, 상기 제1 방향과 교차되도록 연장되어 형성된 다수의 제2 라인, 상

기 다수의 제1 라인과 상기 다수의 제2 라인이 교차되는 영역에 정의된 다수의 박막 트랜지스터, 제1 및 제2 노드를 포함하는 제1 비교부, 상기 제1 노드와 연결되고, 상기 제1 라인과 동일한 방향으로 연장되며, 제1 방향의 터치 신호를 전달하는 제1 센서 라인 및 상기 제2 노드와 상기 제1 라인 사이에 연결되고, 상기 제1 센서 라인 신호에 커플링된 노이즈를 디커플링하는 제1 디커플링부를 포함한다.

<33> 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 다른 태양에 따른 터치 패널 일체형 액정 표시 장치는 제1 방향으로 연장되어 형성된 다수의 제1 라인, 상기 제1 방향과 교차되도록 연장되어 형성된 다수의 제2 라인, 상기 다수의 제1 라인과 상기 다수의 제2 라인이 교차되는 영역에 정의된 다수의 박막 트랜지스터, 제1 및 제2 노드를 포함하는 제1 비교부, 상기 제1 노드와 연결되고, 상기 제1 라인과 동일한 방향으로 연장되고, 제1 방향의 터치 신호를 전달하는 제1 센서 라인, 공통 전극 및 상기 제2 노드와 상기 공통 전극 사이에 연결되고, 상기 공통 전극에 걸린 공통 전압 상의 커플링 노이즈를 디커플링하는 제3 디커플링부를 포함한다.

<34> 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 또 다른 태양에 따른 터치 패널 일체형 액정 표시 장치는 제1 방향으로 연장되어 형성된 다수의 제1 라인, 상기 제1 방향과 교차되도록 연장되어 형성된 다수의 제2 라인, 상기 다수의 제1 라인과 상기 다수의 제2 라인이 교차되는 영역에 정의된 다수의 박막 트랜지스터, 제1 및 제2 노드를 포함하는 제1 비교부, 제3 및 제4 노드를 포함하는 제2 비교부, 상기 제1 노드와 연결되고, 상기 제1 라인과 동일한 방향으로 연장되며, 제1 방향의 터치 신호를 전달하는 제1 센서 라인, 상기 제3 노드와 연결되고, 상기 제2 라인과 동일한 방향으로 연장되고, 제2 방향의 터치 신호를 전달하는 제2 센서 라인, 상기 제2 노드와 상기 제1 라인 사이에 연결되고, 제1 디커플링 저항과 제1 디커플링 커패시터를 포함하여, 상기 제1 방향의 터치 신호에 커플링된 노이즈를 디커플링하는 제1 디커플링부 및 상기 제4 노드와 상기 제2 라인의 사이에 연결되고, 제2 디커플링 저항과 제2 디커플링 커패시터를 포함하여, 상기 제2 방향의 터치 신호에 커플링된 노이즈를 디커플링하는 제2 디커플링부를 포함한다.

<35> 상기 다른 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 태양(Aspect)에 따른 터치 패널 일체형 액정 표시 장치는, 제1 방향으로 연장되어 형성된 다수의 제1 라인과, 상기 제1 방향과 교차되도록 연장되어 형성된 다수의 제2 라인과, 상기 다수의 제1 라인과 상기 다수의 제2 라인이 교차되는 영역에 정의된 다수의 박막 트랜지스터와, 제1 및 제2 노드를 포함하는 제1 비교부와, 상기 제1 노드와 연결되고, 상기 제1 라인과 동일한 방향으로 연장되며, 제1 방향의 터치 신호를 전달하는 제1 센서 라인, 및 상기 제2 노드와 상기 제1 라인 사이에 연결되고, 상기 제1 방향의 터치 신호에 커플링된 노이즈를 디커플링하는 제1 디커플링부를 포함하는 터치 패널 일체형 표시 장치를 제공하고, 외부에서 터치 패널에 압력을 인가하고, 상기 제1 방향의 터치 신호에 발생된 커플링 노이즈와 동일한 신호 성분을 발생시키고, 이 신호를 상기 제1 비교기의 일 단자에 인가하여 출력하는 것을 포함한다.

<36> 상기 다른 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 다른 태양(Aspect)에 따른 터치 패널 일체형 액정 표시 장치는, 제1 방향으로 연장되어 형성된 다수의 제1 라인과, 상기 제1 방향과 교차되도록 연장되어 형성된 다수의 제2 라인과, 상기 다수의 제1 라인과 상기 다수의 제2 라인이 교차되는 영역에 정의된 다수의 박막 트랜지스터와, 제1 및 제2 노드를 포함하는 제1 비교부와, 상기 제1 노드와 연결되고, 상기 제1 라인과 동일한 방향으로 연장되고, 제1 방향의 터치 신호를 전달하는 제1 센서 라인과, 공통 전극, 및 상기 제2 노드와 상기 공통 전극 사이에 연결되고, 상기 공통 전극에 걸린 공통 전압 상의 커플링 노이즈를 디커플링하는 제3 디커플링부를 포함하는 터치 패널 일체형 표시 장치를 제공하고, 외부에서 터치 패널에 압력을 인가하고, 상기 공통 전극에 걸린 공통 전압을 감압시키고, 감압된 공통 전압을 제1 비교기의 일 단자에 인가하여 출력하는 것을 포함한다.

<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 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있을 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것으로, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

<39> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명한다.

<40> 도 1 내지 도 3을 참조하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 터치 패널 일체형 액정 표시 장치 및 그 구동 방법을 설명한다.

- <41> 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 터치 패널 일체형 액정 표시 장치를 나타내는 도면이다. 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 터치 패널 일체형 액정 표시 장치의 동작 원리를 설명하기 위한 회로도이다. 도 3은 도 2의 등가 회로도로서, 제1 실시예에서 커플링 노이즈가 디커플링되는 과정을 보여주는 도면이다.
- <42> 도 1을 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 터치 패널 일체형 액정 표시 장치는 게이트 라인(GLi, GLj), 데이터 라인(DLi, DLj), 박막 트랜지스터(TFT), 제1 센서 라인(SLna), 제2 센서 라인(SLnb), 제1 센서 전극(28a), 제2 센서 전극(28b), 센서 스페이서(92), 제1 비교부(34a), 제2 비교부(34b), 제1 디커플링부(38a) 및 제2 디커플링부(38b)를 포함한다. 도면 부호에 있어서 i, n은 임의의 자연수이고, j=i+1이다.
- <43> 다수의 게이트 라인(GLi, GLj)과 다수의 데이터 라인(DLi, DLj)은 박막 트랜지스터 표시판의 절연 기판 상에 교차되어 형성되어 있다.
- <44> 박막 트랜지스터(TFT)는 게이트 라인(GLi, GLj)과 데이터 라인(DLi, DLj)이 교차되는 영역에 정의되어 있다. 박막 트랜지스터(TFT)는 게이트 전극, 소스 전극 및 드레인 전극의 삼단 소자로서, 게이트 전극에 전압이 인가될 때 소스 전극과 드레인 전극 사이에 전류를 흐르게 하는 스위칭 소자이다.
- <45> 제1 센서 라인(SLna)은 게이트 라인(GLi, GLj)과 동일한 방향으로 연장되어 형성되어 있으며, 제1 방향의 터치 신호를 제1 비교기(34a)의 제1 노드(N1a)에 전달한다. 마찬가지로 제2 센서 라인(SLnb)은 데이터 라인(DLi, DLj)과 동일한 방향으로 연장되어 형성되어 있으며, 제2 방향의 터치 신호를 제2 비교기(34b)의 제3 노드(N1b)에 전달한다.
- <46> 제1 및 제2 센서 전극(28a, 28b)은 제1 및 제2 센서 라인(SLna, SLnb)에 각각 돌기 형태로 형성되어 있다. 제1 및 제2 센서 전극(28a, 28b)은 터치 패널 센서의 일 단자이다.
- <47> 센서 스페이서(92)는 공통 전극 표시판(200)에 형성되어 있다. 외부 압력이 인가되지 않는 초기 상태에서 센서 스페이서(92)는 박막 트랜지스터 표시판과 분리되어 있다.
- <48> 외부에서 압력이 인가된 경우 제1 및 제2 센서 전극(28a, 28b)은 센서 스페이서(92) 상의 공통 전극과 통전된다. 이로써 제1 및 제2 센서 라인(SLna, SLnb)에 터치 신호로서의 소정 전압이 인가되고, 인가된 소정 전압은 각각 제1 및 제2 비교기(34a, 34b)에 전달되어, 외부 압력이 인가되는 위치 정보를 센서에 제공한다.
- <49> 즉, 외부 압력이 인가되는 위치에 대하여 제1 센서 라인(SLna)과 제1 센서 전극(28a)은 가로 방향 좌표를, 제2 센서 라인(SLnb)과 제2 센서 전극(28b)은 세로 방향 좌표를 제공한다.
- <50> 제1 및 제2 비교기(34a, 34b)는 각각 제1 및 제2 센서 라인(SLna, SLnb)으로부터 센서에 신호가 입력되는 부분에 연결되어 있다. 제1 및 제2 비교기(34a, 34b)는 각각 제1 노드(N1a)와 제2 노드(N2a), 및 제3 노드(N1b)와 제4 노드(N2b) 간의 전압차를 증폭하여 출력한다.
- <51> 제1 디커플링부(38a)는 제1 비교기(34a)의 제2 노드(N2a)와 제1 센서 라인(SLna)으로부터 인접한 게이트 라인(GLj) 사이에 연결되어 있다. 이 때 제1 센서 라인(SLna)과 게이트 라인(GLj)이 반드시 인접해야 하는 것은 아니지만, 인접한 경우 제1 디커플링부(38a)를 배선함으로써 생기는 개구율의 감소를 줄일 수 있다. 또한 제1 디커플링부(38a)이 게이트 라인(GLj)과 연결되는 노드가 반드시 게이트 신호 입력 노드(N3a)이어야 하는 것은 아니지만, 게이트 신호 입력 노드(N3a)인 경우, 제1 디커플링부(38a)를 배선함으로써 생기는 개구율의 감소를 줄일 수 있다.
- <52> 마찬가지로 제2 디커플링부(38b)는 제2 비교기(34b)의 제4 노드(N2b)와, 제2 센서 라인(SLnb)으로부터 인접한 데이터 라인(DLj) 사이에 연결되어 있다. 제1 및 제2 디커플링부(38a, 38b)의 상세한 구성과 역할은 도 2, 3을 참조하여 후술한다.
- <53> 도 2 및 도 3을 참조하여 제1 실시예의 동작 원리를 설명한다. 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 터치 패널 일체형 액정 표시 장치의 동작 원리를 설명하기 위한 회로도이다. 도 3은 도 2의 등가 회로도로서, 제1 실시예에서 커플링 노이즈가 디커플링되는 과정을 보여주는 도면이다.
- <54> 제1 실시예에서 제1 및 제2 디커플링부(38a, 38b)는 각각 게이트 라인(GLj) 및 데이터 라인(DLj)과 제1 및 제2 비교기(34a, 34b) 사이에 연결되어 있다(도1 참조). 그런데, 각각에 있어서 그 동작 원리는 동일하므로, 데이터 라인(DLj)과 제2 센서 라인(SLnb), 제2 비교기(34b), 그리고 데이터 라인(DLj)과 제2 비교기(34b) 사이에 연결된 제2 디커플링부(38b)로 구성된 회로의 동작만을 설명한다.
- <55> 데이터 신호(DS)의 변화는 데이터 라인(DLj)과 제2 센서 라인(SLnb) 간의 커플링을 일으켜서, 제2 센서 라인

(SLnb)에 커플링 노이즈를 유발시킨다. 이 커플링 노이즈는 센서 라인의 터치 신호에 더해져서 제3 노드(N1b)에 인가된다. 곧 커플링 노이즈에 의하여 왜곡된 터치 신호가 센서 신호 입력부에 전달된다.

- <56> 커플링이 일어난 데이터 라인(DLj)과 제2 센서 라인(SLnb)은 커플링 노이즈를 분석한 결과에 따라서, 전기 회로로 모델링될 수 있다. 커플링 노이즈가 1차 회로의 과도 응답으로 해석될 수 있다면, 커플링이 일어난 데이터 라인(DLj)과 제2 센서 라인(SLnb)은 저항과 커패시터로 이상화하여 모델링될 수 있다. 이와는 달리 예를 들어 커플링 노이즈의 형태가 2차 회로의 과도 응답으로 분석된다면, 저항과 커패시터 외에 인덕터가 포함될 수 있다. 여기서, 1차 회로, 2차 회로 등은 모델링된 회로를 지배하는 미분 방정식의 차수에 따라 명명된다. 일반적으로 1차 회로는 저항과 인덕터 또는 커패시터만으로 구성되고, 2차 회로는 저항과 인덕터 및 커패시터로 구성된다. 또한, 과도 응답이란 정상 상태에 있던 전기계에 대하여 외부로부터 자극이 가해졌을 때 정상 상태가 무너졌다가 다시 정상 상태로 되돌아올 때까지 나타나는 출력 신호이다. 도 2 및 도 3에서는 커플링 노이즈가 1차 회로의 과도 응답으로 해석되는 경우를 설명하고 있다. 도 2에서 A에서 바라본 회로는 커플링이 일어난 데이터 라인(DLj)과 제2 센서 라인(SLnb)을 나타낸다. 도 2에서 Rd1, Rd2, Rd3, ... 은 데이터 라인(DLj)의 저항을 나타내고, Rs1, Rs2, Rs3, ... 은 제2 센서 라인(SLnb)의 저항을 나타낸다. 또 C1, C2, C3, ... 은 데이터 라인(DLj)과 제2 센서 라인(SLnb) 간의 커플링 커패시터를 나타낸다.
- <57> 도 2의 A에서 바라본 회로는 하나의 등가 저항과 하나의 등가 커패시터로 구성되는 등가 회로로 나타낼 수 있다. 도 3은 도 2에서 A에서 바라본 등가 회로를 Re와 Ce로 나타내고 있다. 또 도 3은 도 2의 제2 비교기(34b)를 이상적인 연산 증폭기(OP-Amp.) 모델로 나타내고 있다. 여기서 사용된 모델은 전압 제어 전압 증폭기이다.
- <58> 제2 디커플링부(38b)는 상기 커플링이 일어난 데이터 라인(DLj)과 제2 센서 라인(SLnb)을 모델링한 회로와 동일한 특성을 가지도록 연결한다. 커플링이 일어난 데이터 라인(DLj)과 제2 센서 라인(SLnb)이 임피던스로 모델링된다면, 제2 디커플링부(38b)는 동일한 값의 임피던스를 가지도록 연결한다.
- <59> 상기과 같이 커플링 노이즈가 1차 회로의 과도 응답으로 해석될 수 있어, 커플링이 일어난 데이터 라인(DLj)과 제2 센서 라인(SLnb)을 등가 저항(Re)과 등가 커패시터(Ce)만으로 모델링하였다면, 이 등가 저항(Re)과 등가 커패시터(Ce)와 동일한 값의 제2 디커플링 저항(48b)과 제2 디커플링 커패시터(49b)를 연결한다.
- <60> 제2 디커플링부(38b)는 커플링이 일어난 데이터 라인(DLj)과 제2 센서 라인(SLnb)과 회로의 특성이 동일하므로, 데이터 신호의 변화에 대하여 동일한 응답을 나타낸다. 곧 데이터 라인(DLj)과 제2 센서 라인(SLnb) 간의 커플링에 의해 제2 센서 라인(SLnb)에 발생된 커플링 노이즈와 동일한 신호가 제4 노드(N2b)에 인가되게 된다. 그리고, 제2 비교기(34b)는 제3 노드(N1b)에 인가된 왜곡된 센서 라인 신호로부터 제4 노드(N2b)에 인가된 커플링 노이즈와 동일한 신호 성분을 제거하여 출력한다(common mode rejection).
- <61> 따라서 센서 라인에 존재하는 노이즈는 디커플링된다. 또한 커플링 노이즈를 디커플링하기 위하여 더미 라인을 사용하지 아니하므로, 더미 라인의 배선으로 인한 개구율 저하를 줄일 수 있다.
- <62> 한편, 도 1에서는 제1 비교기(34a)의 제2 노드(N2a)와 하나의 게이트 라인(GLj)과의 사이에 제1 디커플링부(38a)를 구비하여 연결되고, 제2 비교기(34b)의 제4 노드(N2b)와 하나의 데이터 라인(DLj)과의 사이에 제2 디커플링부(38b)를 구비하여 연결된 경우를 나타내고 있지만, 본 발명은 이에 한정되지 아니한다.
- <63> 즉, 제1 비교기(34a)의 제2 노드(N2a)는 상기 j번째 게이트 라인(GLj) 외에도 다른 복수 개의 게이트 라인과 각각 별개의 디커플링부를 구비하여 연결될 수 있다. 마찬가지로 제2 비교기(34b)의 제4 노드(N2b)는 상기 j번째 데이터 라인(DLj) 외에도 다른 복수 개의 데이터 라인과 각각 별개의 디커플링부를 구비하여 연결될 수 있다.
- <64> 예를 들어, 제1 비교기(34a)의 제2 노드(N2a)가 복수 개의 게이트 라인과 각각 별개의 디커플링부를 구비하여 연결된 경우를 설명한다. 각 게이트 라인에는 순차적으로 전압이 인가된다. 각 게이트 라인에서의 전압 변화는 제1 센서 라인(SLna)에 커플링 노이즈가 나타나게 한다. 이렇게 나타난 각각의 커플링 노이즈는 각각 구비된 별개의 디커플링부에 의하여 디커플링될 수 있다.
- <65> 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 터치 패널 일체형 액정 표시 장치를 나타내는 도면이다. 도 4를 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 터치 패널 일체형 액정 표시 장치는 게이트 라인(GLi, GLj), 데이터 라인(DLi, DLj), 박막 트랜지스터(도 4에서는 스위치의 의미로 Q로 표현되어 있다.), 제1 센서 라인(SLna), 제2 센서 라인(SLnb), 제1 비교부(34a), 제2 비교부(34b), 제1 디커플링부(38a), 제2 디커플링부(38b), 게이트 드라이버 집적 회로(130a) 및 소스 드라이버 집적 회로(130b)를 포함한다.
- <66> 제2 실시예에서 제1 및 제2 디커플링부(38a, 38b)는 게이트 드라이버 집적회로(gate driver I.C., 130a) 및 소

스 드라이버 집적 회로(source driver I.C., 130b) 내에 집적되어 있다.

- <67> 도 5는 본 발명의 제3 실시예에 따른 터치 패널 일체형 액정 표시 장치를 나타내는 도면이다. 도 5를 참조하면, 본 발명의 제3 실시예에 따른 터치 패널 일체형 액정 표시 장치는 게이트 라인(GLi, GLj), 데이터 라인(DLi, DLj), 박막 트랜지스터(Q), 제1 센서 라인(SLna), 제2 센서 라인(SLnb), 제1 비교부(34a), 제2 비교부(34b), 제1 디커플링부(38a), 제2 디커플링부(38b)를 포함한다.
- <68> 제3 실시예에서 제1 디커플링부(38a) 및 제2 디커플링부(38b)는 기판(150) 상에 형성되어 있다. 여기서 디커플링 저항은 배선에 의하여 구현할 수도 있으며, 디커플링 커패시터는 패널 내에서 유지 커패시터(storage capacitor)를 구현하는 방법과 유사하게 구현할 수도 있다.
- <69> 도 6은 본 발명의 제4 실시예에 따른 터치 패널 일체형 액정 표시 장치를 나타내는 도면이다. 도 6를 참조하면, 본 발명의 제4 실시예에 따른 터치 패널 일체형 액정 표시 장치는 게이트 라인(GLi, GLj), 데이터 라인(DLi, DLj), 박막 트랜지스터(TFT), 제1 센서 라인(SLna), 제2 센서 라인(SLnb), 제1 센서 전극(28a), 제2 센서 전극(28b), 센서 스페이서(92), 제1 비교부(34a), 제2 비교부(34b), 제1 더미 라인(DUna) 및 제2 디커플링부(38b)를 포함한다.
- <70> 제1 더미 라인(DUna)은 제1 센서라인(SLna)과 동일한 방향으로 형성된다. 제1 더미 라인(DUna)에는 제1 센서라인(SLna)에 발생하는 커플링 노이즈(Cna)와 동일한 커플링 노이즈가 발생되므로, 제1 비교부(34a)의 출력에서는 커플링 노이즈가 제거될 수 있다.
- <71> 여기서 제2 디커플링부는, 제2 및 제3 실시예에서 설명한 바와 같이 드라이버 집적 회로에 집적되거나, 기판 상에 형성될 수 있다.
- <72> 도 7 내지 도 9를 참조하여 본 발명의 제5 실시예에 따른 터치 패널 일체형 액정 표시 장치 및 그 고동 방법을 설명한다.
- <73> 도 7은 본 발명의 제5 실시예에 따른 터치 패널 일체형 액정 표시 장치를 나타내는 도면이다. 도 8은 본 발명의 제5 실시예에 따른 터치 패널 일체형 액정 표시 장치의 동작 원리를 설명하기 위한 회로도이다. 도 9은 도 8의 등가 회로도로서, 제5 실시예에서 커플링 노이즈가 디커플링되는 과정을 보여주는 도면이다.
- <74> 도 7을 참조하면, 본 발명의 제5 실시예에 따른 터치 패널 일체형 액정 표시 장치는 게이트 라인(GLi, GLj), 데이터 라인(DLi, DLj), 박막 트랜지스터(TFT), 제1 센서 라인(SLna), 제2 센서 라인(SLnb), 제1 센서 전극(28a), 제2 센서 전극(28b), 센서 스페이서(92), 제1 비교부(34a), 제2 비교부(34b), 제3 디커플링부(38c)를 포함한다.
- <75> 도 7에서 제1 비교기(34a)와 공통 전극 표시판(200) 상의 공통 전극 사이에 제3 디커플링부(38c)를 포함하고 있는 경우만을 도시하고 있으나, 제2 비교기(34b)와 공통 전극 표시판(200) 상의 공통 전극 사이에 제4 디커플링부를 포함할 수 있다. 그런데, 각각에 있어서 그 동작 원리는 동일하므로, 제1 센서 라인(SLna), 공통 전극 표시판(200), 제1 비교기(34a), 제3 디커플링부(38c)로 구성된 회로의 동작만을 설명한다.
- <76> 외부에서 압력이 인가된 경우 제1 센서 전극(28a)은 센서 스페이서(92) 상의 공통 전극과 통전되고, 공통 전극에 걸린 공통 전압은 제1 센서 라인(SLna)을 거쳐서 제1 비교기(34a)의 제1 노드(N1a)에 전달된다. 그런데 공통 전압에는 커플링 노이즈가 존재한다. 이 노이즈는 주로 공통 전극과 데이터 라인(DLj) 간의 커플링에 의한 것이다. 따라서 제1 비교기(34a)의 제1 노드(N1a)에는 커플링 노이즈가 부가되어 있다. 도 9에서 Vcom_noise는 커플링 노이즈가 부가된 공통 전압을 나타낸다.
- <77> 한편, 공통 전극 표시판(200)의 공통 전극과 제1 비교기(34a)의 제2 노드(N2a) 사이에는 제3 디커플링부(38c)가 연결된다. 제3 디커플링부(38c)는 공통 전극에 걸린 공통 전압을 감압시켜 제1 비교기(34a)의 제2 노드(N2a)에 인가할 수 있는 회로로 구성된다.
- <78> 전압을 감압시킬 수 있는 회로로는 전압 분배기를 들 수 있다. 도 8에서 Rc1과 Rc2를 직렬 연결한 회로는 전압 분배기의 일례를 나타낸다.
- <79> 도 9에서 Vcom_div은 전압 분배기에 의하여 감압된 공통 전압을 나타낸다. 공통 전압은 전압 분배기에 의하여 $\alpha = Rc2 / (Rc1 + Rc2)$ 의 비율로 감압된다. 여기서 α 는 0과 1 사이의 값이 될 수 있다. 도 9에서 Vcom_noise에서 k로 나타낸 노이즈의 크기가 Vcom_div에서는 $\alpha * k$ 로 줄었다. 이 감압된 공통 전압이 제1 비교기(34a)의 제2 노드(N2a)에 인가된다.

- <80> 그런데, 제1 비교기(34a)는 제1 노드(N1a)에 인가된 커플링 노이즈가 부가된 공통 전압(Vcom_noise)으로부터 제2 노드(N2a)에 인가된 감압된 공통 전압(Vcom_div)을 차감하여 출력한다. 도 9에서 Vcom_decouple은 공통 전압으로부터 감압된 공통 전압이 차감된 출력을 나타낸다. 도 9에서 Vcom_noise에서 k로 나타낸 노이즈의 크기가 Vcom_decouple에서는 $(1-\alpha) \cdot k$ 로 줄었다.
- <81> 여기서 α 는 설계자에 의해 선택될 수 있는 상수로서 0과 1 사이의 값을 취할 수 있다. 1에 가까울수록 제3 디커플링부(38c)가 커플링 노이즈를 잘 디커플링해낼 수 있지만, 제1 비교기(34a)의 출력 곧 센서에 입력되는 신호의 크기가 작아진다.
- <82> 이로써 제3 디커플링부(38c)에 의하여 공통 전압에 발생한 커플링 노이즈는 디커플링될 수 있다. 또한 커플링 노이즈를 디커플링하기 위하여 더미 라인을 사용하지 아니하므로, 더미 라인의 배선으로 인한 개구율 저하 없이 커플링 노이즈를 디커플링할 수 있다.
- <83> 도 10은 본 발명의 제6 실시예에 따른 터치 패널 일체형 액정 표시 장치를 나타내는 도면이다.
- <84> 도 10을 참조하면, 본 발명의 제6 실시예에 따른 터치 패널 일체형 액정 표시 장치는 게이트 라인(GLi, GLj), 데이터 라인(DLi, DLj), 박막 트랜지스터(TFT), 제1 센서 라인(SLna), 제2 센서 라인(SLnb), 제1 비교부(34a), 제2 비교부(34b), 제2 더미 라인(DUna) 및 제3 디커플링부(38c)를 포함한다.
- <85> 제2 더미 라인(DUna)은 제2 센서 라인(SLnb)과 동일한 방향으로 형성된다. 제2 더미 라인(DUnb)에는 제2 센서 라인(SLnb)에 발생하는 커플링 노이즈와 동일한 커플링 노이즈가 발생되므로, 제2 비교기(34b)의 출력에서는 커플링 노이즈가 제거될 수 있다.
- <86> 도 11은 본 발명의 제7 실시예에 따른 터치 패널 일체형 액정 표시 장치를 나타내는 도면이다.
- <87> 도 11을 참조하면, 본 발명의 제7 실시예에 따른 터치 패널 일체형 액정 표시 장치는 게이트 라인(GLi, GLj), 데이터 라인(DLi, DLj), 박막 트랜지스터(TFT), 제1 센서 라인(SLna), 제2 센서 라인(SLnb), 제1 비교부(34a), 제2 비교부(34b), 제2 디커플링부(38b) 및 제3 디커플링부(38c)를 포함한다.
- <88> 여기서 제2 디커플링부는, 제2 및 제3 실시예에서 설명한 바와 같이 드라이버 집적 회로에 집적되거나, 기판 상에 형성될 수 있다.
- <89> 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해되어야만 한다.

발명의 효과

- <90> 상기한 바와 같은 본 발명에 의한 터치 패널 일체형 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 의하면, 커플링 노이즈를 디커플링하여 센서의 오동작을 방지할 수 있다. 또한 커플링 노이즈를 디커플링하기 위하여 더미(dummy) 센서 라인을 추가하는 경우 나타나는, 개구율 저하를 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

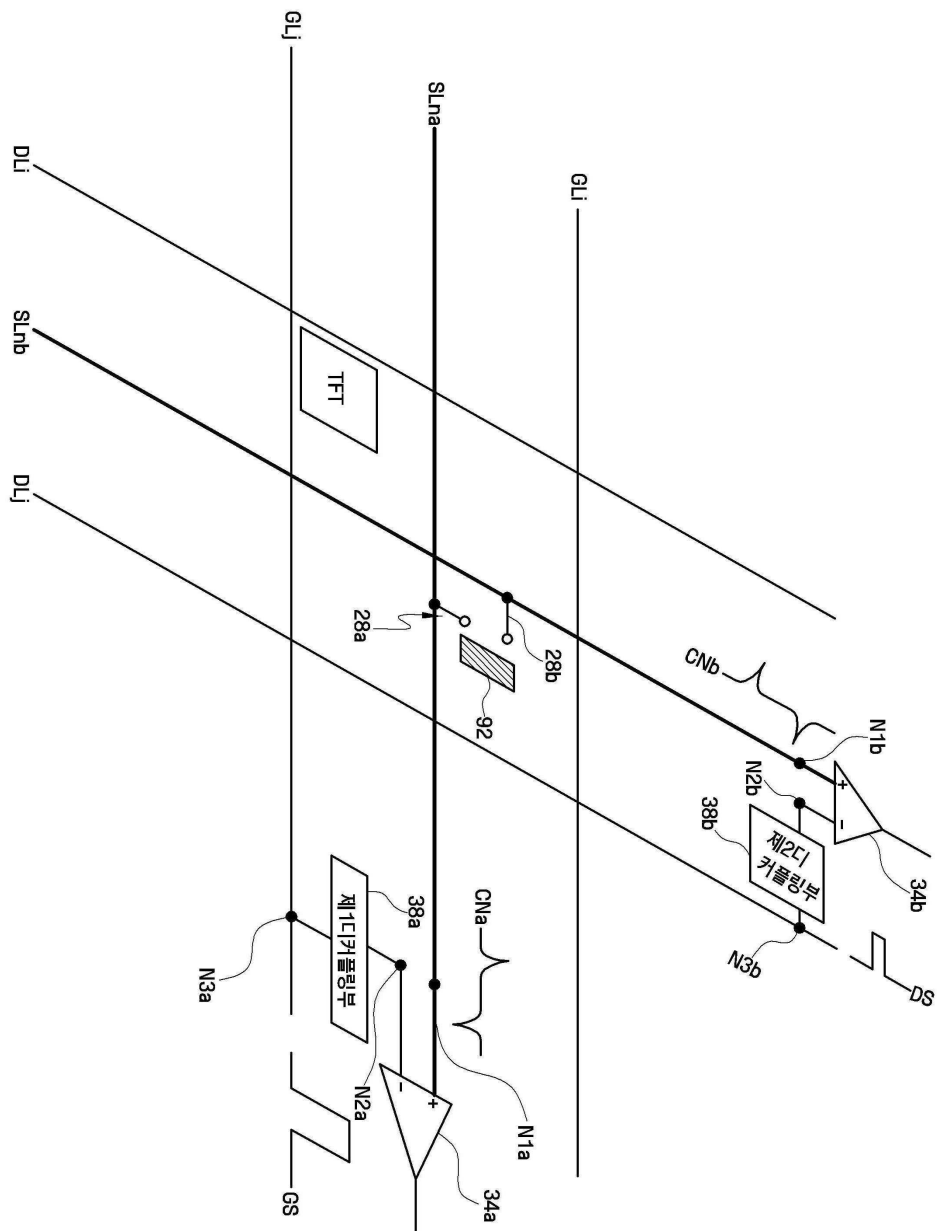
- <1> 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 터치 패널 일체형 액정 표시 장치를 나타내는 도면이다.
- <2> 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 터치 패널 일체형 액정 표시 장치의 동작 원리를 설명하기 위한 회로도이다.
- <3> 도 3은 도 2의 등가 회로도로서, 제1 실시예에서 커플링 노이즈가 디커플링되는 과정을 보여주는 도면이다.
- <4> 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 터치 패널 일체형 액정 표시 장치를 나타내는 도면이다.
- <5> 도 5는 본 발명의 제3 실시예에 따른 터치 패널 일체형 액정 표시 장치를 나타내는 도면이다.
- <6> 도 6은 본 발명의 제4 실시예에 따른 터치 패널 일체형 액정 표시 장치를 나타내는 도면이다.
- <7> 도 7은 본 발명의 제5 실시예에 따른 터치 패널 일체형 액정 표시 장치를 나타내는 도면이다.
- <8> 도 8은 본 발명의 제5 실시예에 따른 터치 패널 일체형 액정 표시 장치의 동작 원리를 설명하기 위한 회로도이다.

다.

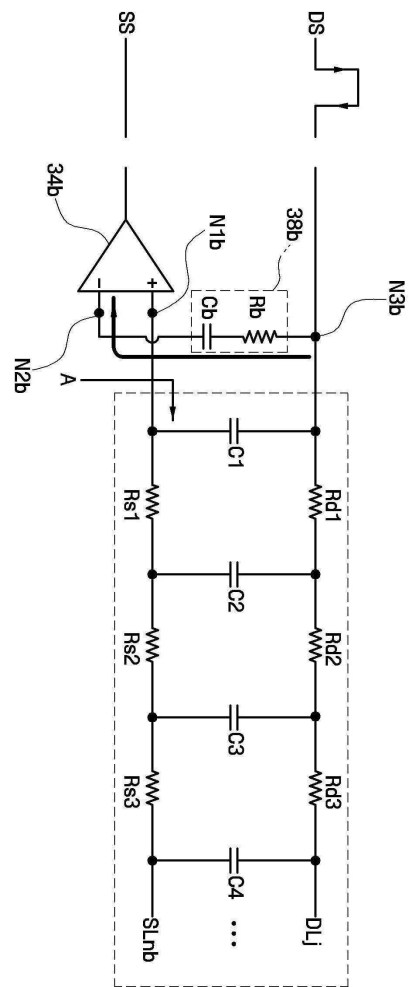
- | | | |
|------|--|-------------------|
| <9> | 도 9는 도 8의 등가 회로도로서, 제5 실시예에서 커패시팅 노이즈가 디커플링되는 과정을 보여주는 도면이다. | |
| <10> | 도 10은 본 발명의 제6 실시예에 따른 터치 패널 일체형 액정 표시 장치를 나타내는 도면이다. | |
| <11> | 도 11은 본 발명의 제7 실시예에 따른 터치 패널 일체형 액정 표시 장치를 나타내는 도면이다. | |
| <12> | (도면의 주요부분에 대한 부호의 설명) | |
| <13> | 28a: 제1 센서 전극 | 28b: 제2 센서 전극 |
| <14> | 34a: 제1 비교기 | 34b: 제2 비교기 |
| <15> | 38a: 제1 디커플링부 | 38b: 제2 디커플링부 |
| <16> | 38c: 제3 디커플링부 | 92: 센서 스페이서 |
| <17> | 130a: 게이트 드라이버 집적 회로 | |
| <18> | 130b: 소스 드라이버 집적 회로 | |
| <19> | 150: 기판 | N1a: 제1 노드 |
| <20> | N1b: 제3 노드 | N2a: 제2 노드 |
| <21> | N2b: 제4 노드 | N3a: 게이트 신호 입력 노드 |
| <22> | N3b: 데이터 신호 입력 노드 | |

도면

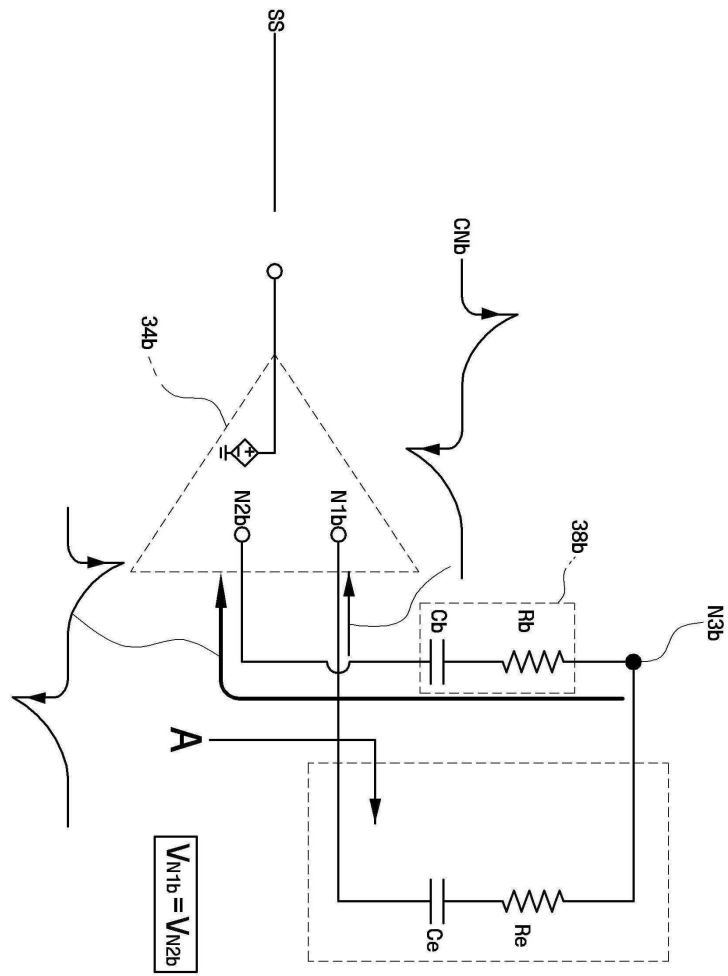
도면1



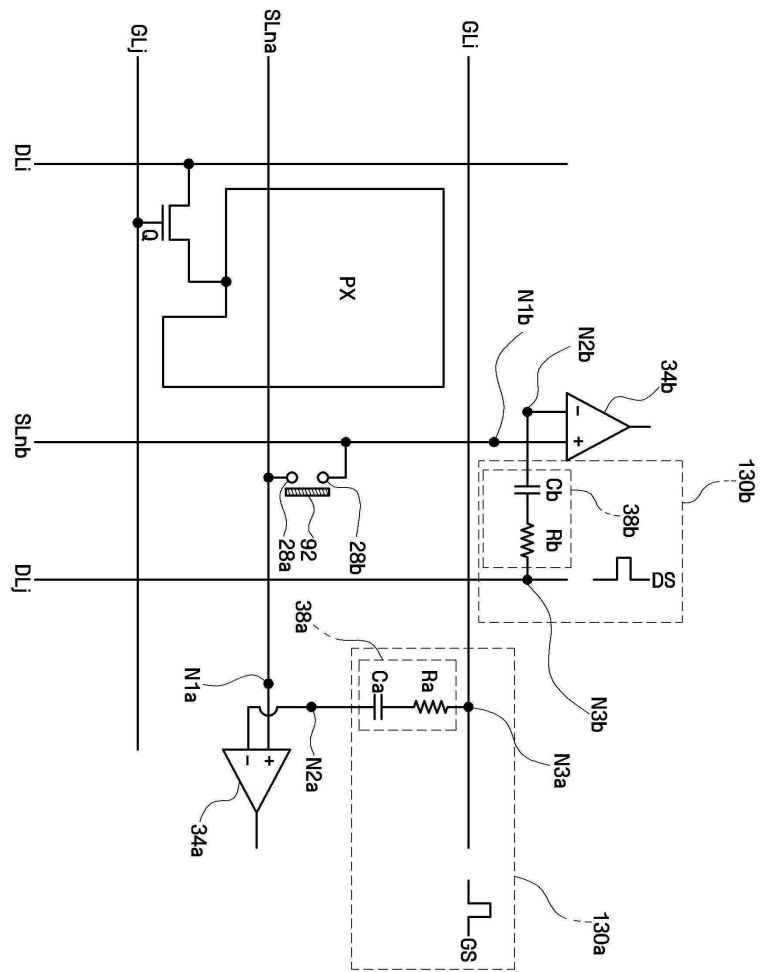
도면2



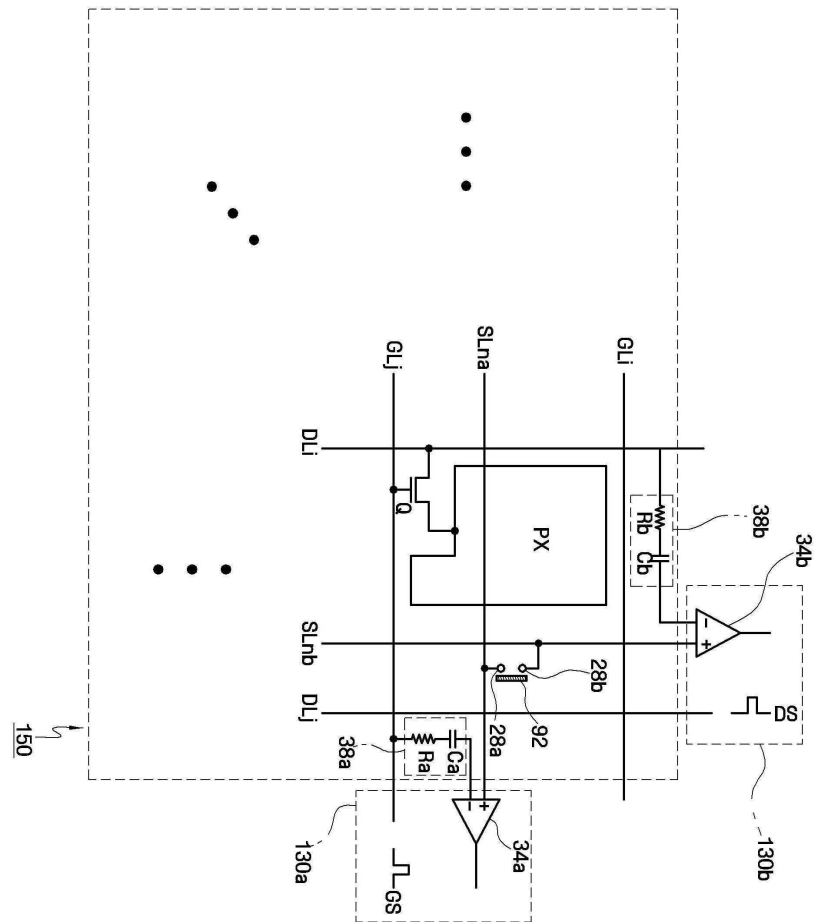
도면3



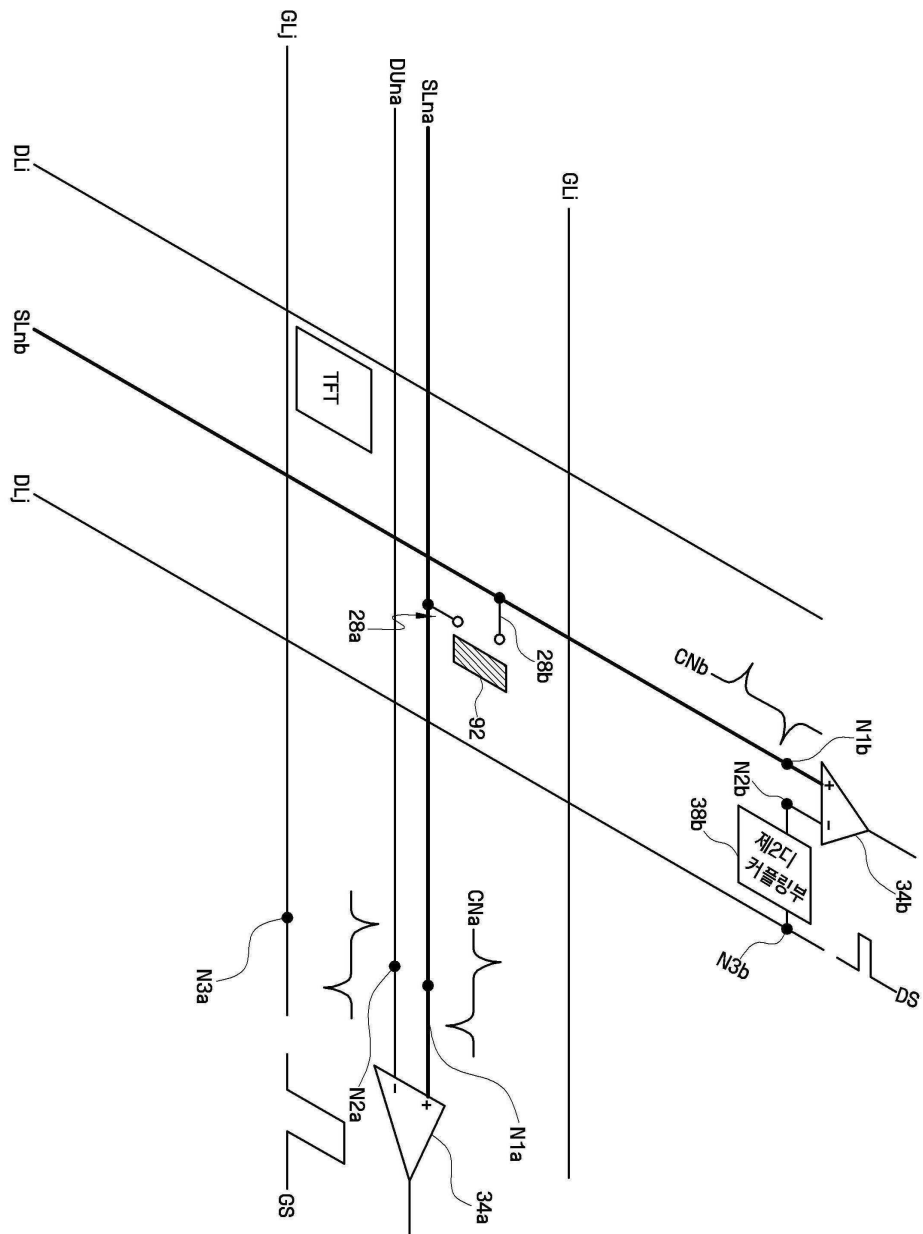
도면4



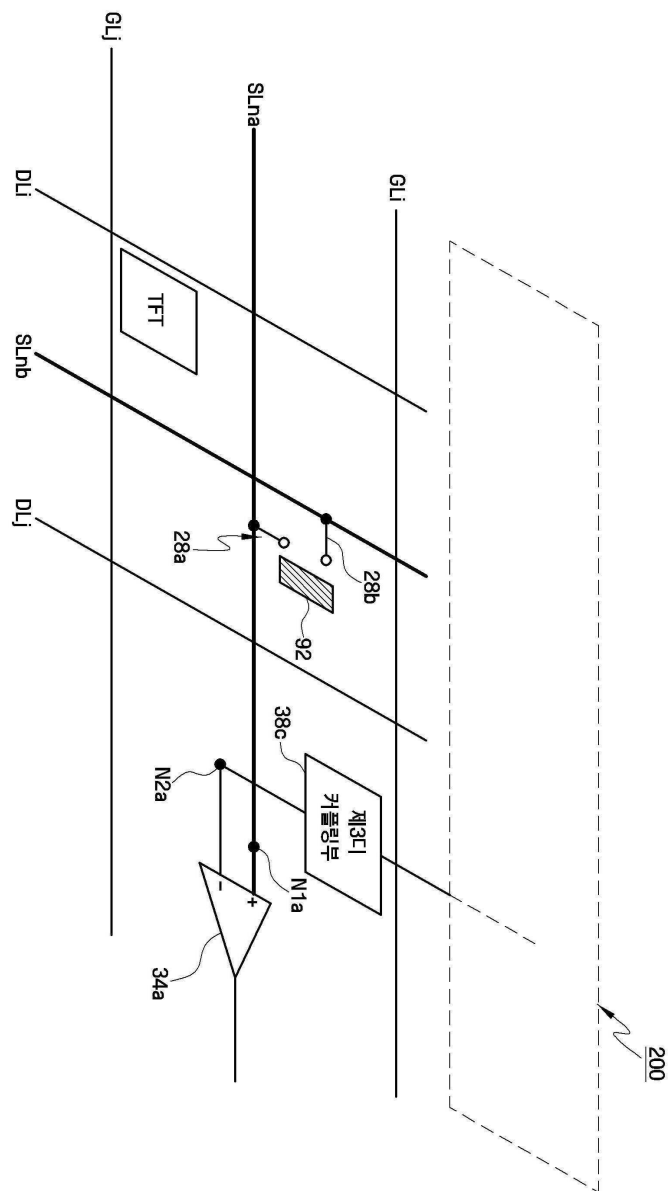
도면5



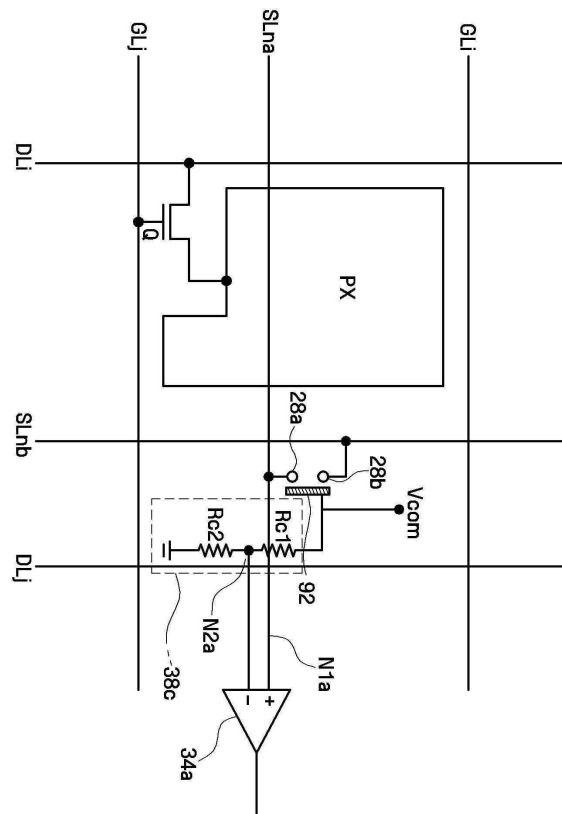
도면6



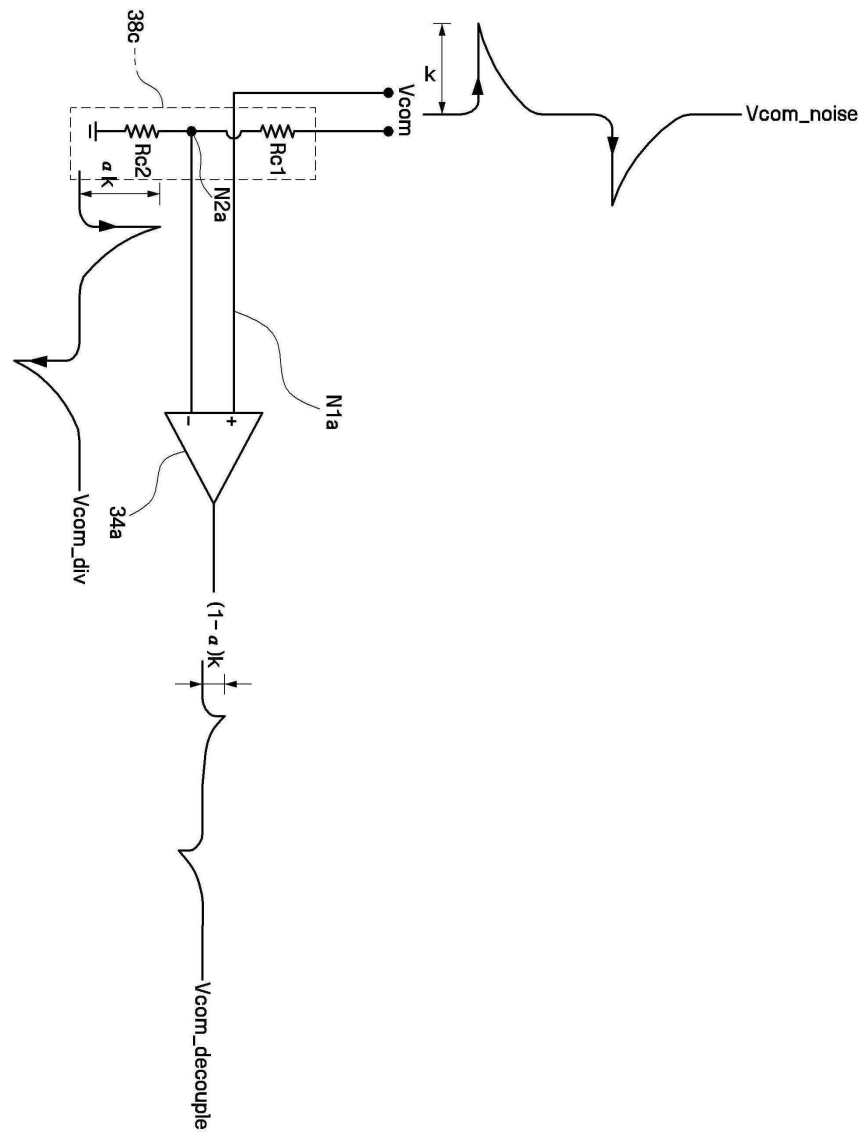
도면7



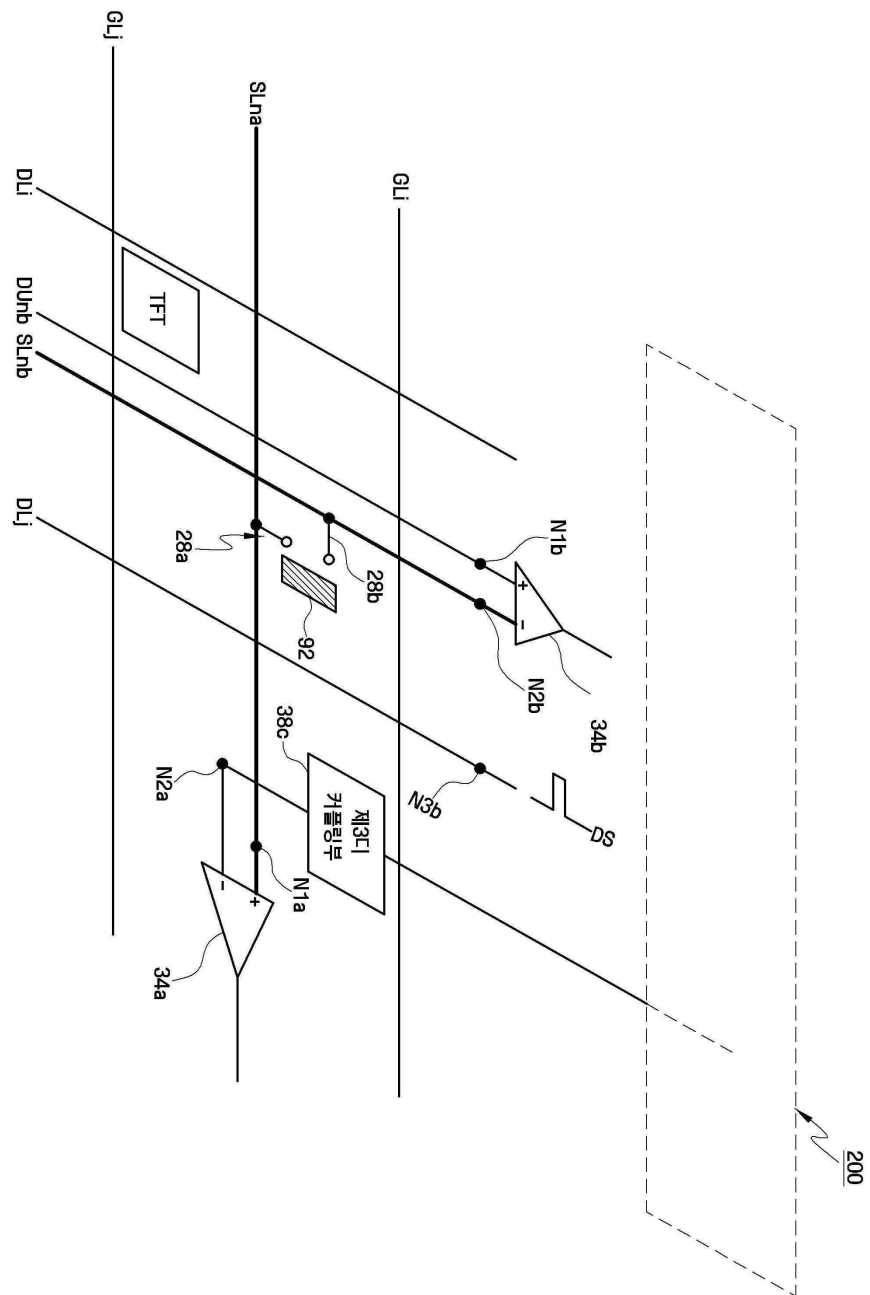
도면8



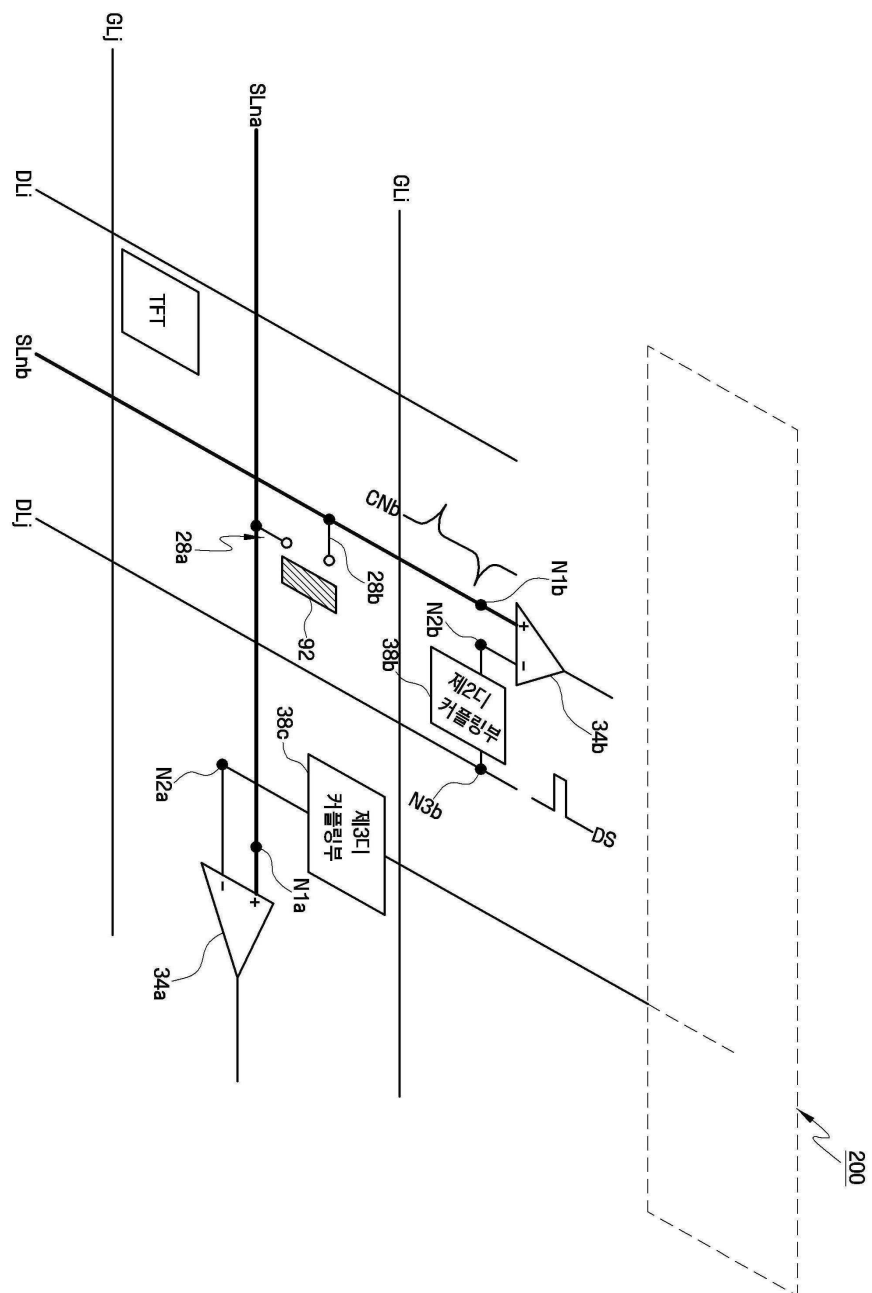
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	触控面板一体型液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020080098876A	公开(公告)日	2008-11-12
申请号	KR1020070044249	申请日	2007-05-07
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	LEE KI CHAN		
发明人	LEE, KI CHAN		
IPC分类号	G02F1/133		
CPC分类号	G06F3/0416 G06F3/047 G06F3/0412		
其他公开文献	KR101587897B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示器集成触摸面板及其驱动方法，该触摸面板能够防止耦合噪声被解耦的传感器的故障。液晶显示器集成触摸板包括多条第一线，其形成为向第一方向延伸多条第二线，所述多条第二线延伸以与第一方向交叉并形成，多条第一线和多条第二线作为连接到薄膜晶体管的第一分离部分的线，并且诸如第一线的方向连接到包括第一和第二节点的第一比较单元，并且第一传感器线之间的第一节点传递触摸在第一方向上延伸的信号，第二节点和第一线，并且将在交叉区域中定义的倍数的第一传感器线信号中耦合的噪声去耦。触摸面板，传感器和去耦。

