



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년10월16일
(11) 등록번호 10-1318756
(24) 등록일자 2013년10월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/03 (2006.01) G06F 3/041 (2006.01)
G06T 1/00 (2006.01) G02F 1/13 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0014203
(22) 출원일자 2009년02월20일
심사청구일자 2011년11월09일
(65) 공개번호 10-2010-0095092
(43) 공개일자 2010년08월30일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020060089166 A
KR1020090029642 A
JP04257221 B
KR1020040073267 A

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김진규
대전광역시 대덕구 계족로690번길 21, 선비마을
대원아파트 104동 201호 (법동)
(74) 대리인
특허법인로얄

전체 청구항 수 : 총 12 항

심사관 : 이상현

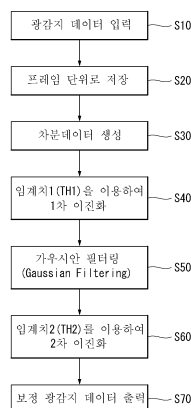
(54) 발명의 명칭 터치정보 처리방법 및 장치와 이를 이용한 평판표시장치

(57) 요약

본 발명은 터치센서 데이터에 포함된 고주파 노이즈를 효과적으로 제거할 수 있는 터치정보 처리방법 및 장치와 이를 이용한 평판표시장치에 관한 것이다.

본 발명에 따른 터치정보 처리방법은 다수의 터치센서들을 포함하는 터치센서 어레이로부터 센서출력 데이터들을 얻는 단계; 상기 센서출력 데이터들을 프레임 단위로 저장하고, 인접 프레임 간 센서출력 데이터들을 연산하여 차분 데이터를 생성하는 단계; 미리 정해진 제1 임계치를 기준으로 상기 차분 데이터를 블랙 계조 부분과 화이트 계조 부분으로 1차 이진화하는 단계; 상기 1차 이진화된 차분 데이터를 필터링하여, 상기 블랙 계조 부분에 해당하는 차분 데이터의 계조값을 주변의 흑색 밀도에 따라 다르게 변화시키는 단계; 및 미리 정해진 제2 임계치를 기준으로 상기 필터링 된 차분 데이터를 블랙 계조 부분과 화이트 계조 부분으로 2차 이진화하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

다수의 터치센서들을 포함하는 터치센서 어레이로부터 센서출력 데이터들을 얻는 단계;

상기 센서출력 데이터들을 프레임 단위로 저장하고, 인접 프레임 간 센서출력 데이터들을 연산하여 차분 데이터를 생성하는 단계;

미리 정해진 제1 임계치를 기준으로 상기 차분 데이터를 블랙 계조 부분과 화이트 계조 부분으로 1차 이진화하는 단계;

상기 1차 이진화된 차분 데이터를 필터링하여, 상기 블랙 계조 부분에 해당하는 차분 데이터의 계조값을 주변의 흑색 밀도에 따라 다르게 변화시키는 단계; 및

미리 정해진 제2 임계치를 기준으로 상기 필터링 된 차분 데이터를 블랙 계조 부분과 화이트 계조 부분으로 2차 이진화하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 터치정보 처리방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 필터링하는 단계에서,

고주파 노이즈에 해당되는 차분 데이터들의 계조값은 상기 블랙 계조보다 높은 제1 계조값으로 변화되고;

터치 경계선에 해당되는 차분 데이터들의 계조값은 상기 블랙 계조보다 높고 상기 제1 계조보다 낮은 제2 계조값으로 변화되며;

상기 고주파 노이즈와 상기 터치 경계선은 주변의 흑색 밀도에 따라 나뉘지는 것을 특징으로 하는 터치정보 처리방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제2 임계치는 상기 제1 계조와 제2 계조 사이의 계조값을 갖는 것을 특징으로 하는 터치정보 처리방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 필터링하는 단계는 아래의 수식과 같은 가우시안 커널(Gaussian Kernel)을 이용하는 것을 특징으로 하는 터치정보 처리방법.

$$K = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} \exp\left(-\frac{x^2}{2\sigma^2}\right)$$

청구항 5

다수의 터치센서들을 포함하는 터치센서 어레이;

상기 터치센서 어레이로부터 얻은 인접 프레임 간 센서출력 데이터들을 연산하여 차분 데이터를 생성하는 프레임 차분부;

미리 정해진 제1 임계치를 기준으로 상기 차분 데이터를 블랙 계조 부분과 화이트 계조 부분으로 1차 이진화하는 제1 이진화부;

상기 1차 이진화된 차분 데이터를 필터링하여, 상기 블랙 계조 부분에 해당하는 차분 데이터의 계조값을 주변의 흑색 밀도에 따라 다르게 변화시키는 필터링부; 및

미리 정해진 제2 임계치를 기준으로 상기 필터링 된 차분 데이터를 블랙 계조 부분과 화이트 계조 부분으로 2차 이진화하는 제2 이진화부를 구비하는 특징으로 하는 터치정보 처리장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 필터링부는,

고주파 노이즈에 해당되는 차분 데이터들의 계조값을 상기 블랙 계조보다 높은 제1 계조값으로 변화시키고;

터치 경계선에 해당되는 차분 데이터들의 계조값을 상기 블랙 계조보다 높고 상기 제1 계조보다 낮은 제2 계조값으로 변화시키며;

상기 고주파 노이즈와 상기 터치 경계선은 주변의 흑색 밀도에 따라 나뉘지는 것을 특징으로 하는 터치정보 처리장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제2 임계치는 상기 제1 계조와 제2 계조 사이의 계조값을 갖는 것을 특징으로 하는 터치정보 처리장치.

청구항 8

표시패널과, 상기 표시패널의 데이터라인을 구동시키는 데이터 구동회로와, 상기 표시패널의 게이트라인을 구동시키는 스캔 구동회로와, 상기 구동회로들의 동작 타이밍을 제어하는 타이밍 콘트롤러를 갖는 디스플레이 장치; 및

다수의 터치센서들을 포함하는 터치센서 어레이와, 상기 터치센서 어레이로부터 얻은 인접 프레임 간 센서출력 데이터들을 연산하여 차분 데이터를 생성하는 프레임 차분부와, 미리 정해진 제1 임계치를 기준으로 상기 차분 데이터를 블랙 계조 부분과 화이트 계조 부분으로 1차 이진화하는 제1 이진화부와, 상기 1차 이진화된 차분 데이터를 필터링하여, 상기 블랙 계조 부분에 해당하는 차분 데이터의 계조값을 주변의 흑색 밀도에 따라 다르게 변화시키는 필터링부와, 및 미리 정해진 제2 임계치를 기준으로 상기 필터링 된 차분 데이터를 블랙 계조 부분과 화이트 계조 부분으로 2차 이진화하는 제2 이진화부를 갖는 터치정보 처리장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 필터링부는,

고주파 노이즈에 해당되는 차분 데이터들의 계조값을 상기 블랙 계조보다 높은 제1 계조값으로 변화시키고;

터치 경계선에 해당되는 차분 데이터들의 계조값을 상기 블랙 계조보다 높고 상기 제1 계조보다 낮은 제2 계조값으로 변화시키며;

상기 고주파 노이즈와 상기 터치 경계선은 주변의 흑색 밀도에 따라 나뉘지는 것을 특징으로 하는 평판표시장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 제2 임계치는 상기 제1 계조와 제2 계조 사이의 계조값을 갖는 것을 특징으로 하는 평판표시장치.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 터치센서들은 상기 표시패널의 화소 TFT 어레이 내에 형성되는 것을 특징으로 하는 평판표시장치.

청구항 12

제 8 항에 있어서,

상기 터치센서들은 상기 표시패널의 상부 편광판 상에 적층되거나, 또는 상기 표시패널의 상부 편광판과 상부 유리기관 사이에 협지되는 것을 특징으로 하는 평판표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 터치정보 처리방법 및 장치에 관한 것으로, 특히 터치센서 데이터에 포함된 고주파 노이즈를 효과적으로 제거할 수 있는 터치정보 처리방법 및 장치와 이를 이용한 평판표시장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 평판표시장치에는 액정표시장치(Liquid Crystal Display, LCD), 전계 방출 표시장치(Field Emission Display, FED), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel, PDP) 및 유기발광다이오드 표시장치(Organic Light Emitting Diode Display, OLED) 등이 있고, 이들 대부분이 가전기구나 휴대용 정보기기등에 실용화되어 시판되고 있다.

[0003] 최근, 평판표시장치의 경량화, 슬림화 추세에 따라 유저 입력 수단이 버튼형 스위치에서 터치센서로 대체되고 있다. 터치센서는 정전용량 방식, 저항 방식, 압력 방식, 광학 방식, 초음파 방식등이 알려져 있다. 이들 중 광학 방식의 일종으로서, 터치센서를 표시장치의 화소 셀 내부에 형성하는 터치패널 인 셀 방식이 많이 이용되고 있다.

[0004] 터치패널 인 셀 방식에서, 터치센서는 도 1과 같이 터치 여부에 따라 광전류(i)를 다르게 발생하는 센서 TFT, 광전류(i)에 의한 전하들을 저장하는 센서 커패시터(Cst), 및 센서 커패시터(Cst2)에 저장된 전하들을 출력하기 위한 스위치 TFT를 포함한다. 터치센서는, 터치 된 부분과 미 터치 된 부분에서의 광감지 데이터를 서로 다르게 발생한다. 평판표시장치는 이 터치센서의 광감지 데이터를 기반으로 손가락 또는 터치 펜 등의 접촉 위치정보를 알아낸다.

[0005] 이러한 광학 방식의 터치센서에서 해결하기 어려운 문제점은 광감지 데이터에 외부 조도나 그림자에 대한 영향이 많이 반영된다는 것이다. 이 난점을 극복하기 위해 옵티컬 블랙(Optical Black)법, 레퍼런스 이미지(Reference Image) 차분법이 제안된 바 있으나, 옵티컬 블랙법은 표시패널의 고유 편차를 제거할 수 없는 단점이 있으며, 레퍼런스 이미지 차분법은 표시화면 위에 나타난 이미지나 편광판에 의해 반사된 이미지를 기본 수광 패턴으로 가지게 된다는 단점이 있다. 이에, 최근에는 상기 난점 극복을 위해 프레임(Frame) 차분법이 제안되고 있다.

[0006] 프레임 차분법은 현재 프레임에서 입력되는 광감지 프레임 데이터로부터 이전 프레임에서 입력된 광감지 프레임 데이터를 감산하여 새로운 차분 데이터를 생성하고, 정해진 임계치를 파라미터 값으로 하여 의미있는 터치 경계 부분을 산출하는 방식으로 마치 차동 증폭기(Differential Amplifier)처럼 공통적으로 들어가 있는 노이즈 성분을 제거한다. 프레임 차분법은 도 2와 같이 사람의 손이 화면 터치시 XY 평면 상에서 어느 정도 움직일 수밖에 없는 점을 이용한다. 이를 바탕으로 프레임 차분법은 빗금친 부분의 손가락의 움직임 변화량을 검출할 수 있다.

[0007] 하지만, 종래 프레임 차분법을 이용하는 경우, 이론적으로는 인접 프레임 간 존재하는 노이즈가 완전히 소거되어야 하지만, 도 3 및 도 4에서 쉽게 알 수 있듯이 눈으로 인식되지 않는 고주파 노이즈가 곳곳에 산재하게 된다. 도 3은 눈에 보이지 않는 차이를 알아내기 위해 전후 프레임 간 차분 데이터의 값이 '1'(최소 데이터 단위)이상인 부분을 흑색으로, '0'인 부분을 백색으로 표시한 이진화 영상이다. 그리고, 도 4는 전후 프레임 간 차분 데이터의 값이 각각 '2', '3'...'9' 이상인 부분을 흑색으로, 각각 '2', '3'...'9' 미만인 부분을 백색으로 표시한 이진화 영상들이다.

[0008] 종래 프레임 차분법은 정해진 임계치를 이용해 손가락 경계부의 최고 윗부분을 터치 좌표로 처리하는 데, 상술

한 고주파 노이즈로부터 손가락 경계부를 정확히 구분해 내기가 어려워 손가락이 벗어난 곳을 터치 좌표로 잘못 처리할 확률이 높다. 한편, 차동 증폭기를 포함한 터치센서 집적회로를 이용하여 고주파 형태의 노이즈를 물리적 또는 하드웨어적인 방법으로 제거할 수 있으나, 이를 위해서는 많은 수의 트랜지스터가 필요하여 그 비용이 만만치 않고, 특히 평판표시장치의 경량화, 슬림화 추세에 부합되기가 곤란하다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0009] 따라서, 본 발명의 목적은 프레임 차분법을 통해 차분 데이터의 생성시, 차분 데이터에 포함된 고주파 노이즈를 제거할 수 있도록 한 터치정보 처리방법 및 장치와 이를 이용한 평판표시장치를 제공하는 데 있다.

과제 해결수단

[0010] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 터치정보 처리방법은 다수의 터치센서들을 포함하는 터치센서 어레이로부터 센서출력 데이터들을 얻는 단계; 상기 센서출력 데이터들을 프레임 단위로 저장하고, 인접 프레임 간 센서출력 데이터들을 연산하여 차분 데이터를 생성하는 단계; 미리 정해진 제1 임계치를 기준으로 상기 차분 데이터를 블랙 계조 부분과 화이트 계조 부분으로 1차 이진화하는 단계; 상기 1차 이진화된 차분 데이터를 필터링하여, 상기 블랙 계조 부분에 해당하는 차분 데이터의 계조값을 주변의 흑색 밀도에 따라 다르게 변화시키는 단계; 및 미리 정해진 제2 임계치를 기준으로 상기 필터링 된 차분 데이터를 블랙 계조 부분과 화이트 계조 부분으로 2차 이진화하는 단계를 포함한다.

[0011] 본 발명의 실시예에 따른 터치정보 처리장치는 다수의 터치센서들을 포함하는 터치센서 어레이; 상기 터치센서 어레이로부터 얻은 인접 프레임 간 센서출력 데이터들을 연산하여 차분 데이터를 생성하는 프레임 차분부; 미리 정해진 제1 임계치를 기준으로 상기 차분 데이터를 블랙 계조 부분과 화이트 계조 부분으로 1차 이진화하는 제1 이진화부; 상기 1차 이진화된 차분 데이터를 필터링하여, 상기 블랙 계조 부분에 해당하는 차분 데이터의 계조값을 주변의 흑색 밀도에 따라 다르게 변화시키는 필터링부; 및 미리 정해진 제2 임계치를 기준으로 상기 필터링 된 차분 데이터를 블랙 계조 부분과 화이트 계조 부분으로 2차 이진화하는 제2 이진화부를 구비한다.

[0012] 본 발명의 실시예에 따른 평판표시장치는 표시패널과, 상기 표시패널의 데이터라인을 구동시키는 데이터 구동회로와, 상기 표시패널의 게이트라인을 구동시키는 스캔 구동회로와, 상기 구동회로들의 동작 타이밍을 제어하는 타이밍 컨트롤러를 갖는 디스플레이 장치; 및 다수의 터치센서들을 포함하는 터치센서 어레이와, 상기 터치센서 어레이로부터 얻은 인접 프레임 간 센서출력 데이터들을 연산하여 차분 데이터를 생성하는 프레임 차분부와, 미리 정해진 제1 임계치를 기준으로 상기 차분 데이터를 블랙 계조 부분과 화이트 계조 부분으로 1차 이진화하는 제1 이진화부와, 상기 1차 이진화된 차분 데이터를 필터링하여, 상기 블랙 계조 부분에 해당하는 차분 데이터의 계조값을 주변의 흑색 밀도에 따라 다르게 변화시키는 필터링부와, 및 미리 정해진 제2 임계치를 기준으로 상기 필터링 된 차분 데이터를 블랙 계조 부분과 화이트 계조 부분으로 2차 이진화하는 제2 이진화부를 갖는 터치정보 처리장치를 구비한다.

효과

[0013] 본 발명에 따른 터치정보 처리방법 및 장치와 이를 이용한 평판표시장치는 프레임 차분법을 통해 생성된 차분 데이터를 제1 임계치를 이용한 1차 이진화, 가우시안 필터링, 및 제2 임계치를 이용한 2차 이진화 과정을 거쳐 보정함으로써, 차분 데이터에 포함된 고주파 노이즈를 완전히 제거할 수 있다.

[0014] 나아가, 본 발명에 따른 터치정보 처리방법 및 장치와 이를 이용한 평판표시장치는 고주파 형태의 노이즈를 물리적 또는 하드웨어적인 방법이 아닌 간단한 영상처리기술로 제거할 수 있어, 회로설계 비용 및 사이즈 면에서 탁월한 효과를 창출한다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0015] 이하, 도 5 내지 도 16을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0016] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 터치정보 처리방법을 보여주는 흐름도이다. 도 6은 차분 데이터를 1차 이진화한 영상을 보여주고, 도 7은 1차 이진화 영상을 필터링하여 1차 이진화 영상에 공간 주파수를 반영한 영상을 보여주며, 도 8은 공간 주파수가 반영된 영상을 2차 이진화하기 위한 제2 임계치를 보여준다. 그리고, 도 9는 차분 데이터를 제2 임계치로 2차 이진화한 영상을 보여준다. 도 6 내지 도 8의 그래프에서, 종축은 차분 데이터에 대한 화소별 'Gray Scale'을, 횡축은 XY 평면 상에서 차분 데이터의 X 좌표값 또는 Y 좌표값을 각각 나타낸다.
- [0017] 도 5 내지 도 9를 참조하면, 본 발명에 따른 터치정보 처리방법은 터치센서에서 생성된 광감지 데이터가 입력되면(S10), 이 광감지 데이터를 프레임 단위로 저장한다(S20).
- [0018] 이 터치정보 처리방법은 프레임 차분법을 통해, 현재 프레임(N Frame)에서 입력되는 광감지 프레임 데이터로부터 이전 프레임(N-1 Frame)에서 입력된 광감지 프레임 데이터를 감산하여 새로운 차분 데이터를 생성한다(S30). 그리고, 미리 정해진 제1 임계치(TH1)를 파라미터 값으로 하여 도 6과 같이 차분 데이터를 1차 이진화한다(S40). 도 6의 1차 이진화 영상에서, 흑색으로 표시된 부분은 차분 데이터값이 제1 임계치(TH1)보다 큰 부분을, 백색으로 표시된 부분은 차분 데이터값이 제1 임계치(TH1)보다 작은 부분을 각각 나타낸다. 흑색으로 표시된 부분에는 최종적으로 얻고자 하는 터치 경계선과 함께 고주파 노이즈도 포함되어 있다. 1차 이진화 처리 과정은 k(k는 자연수) 비트로 이루어져 $0 \sim 2^k$ 의 계조(Gray)를 갖는 차분 데이터를 블랙 계조(0 Gray, '0') 또는 피크 화이트 계조(2^k Gray, '1')로 대표되는 디지털 정보(0/1)로 단순화함으로써, 이후 수행될 필터링 단계의 효율성을 높이는 역할을 한다.
- [0019] 이어서, 터치정보 처리방법은 1차 이진화 영상을 아래의 수학적 식 1과 같은 가우시안 커널(Gaussian Kernel)을 이용하여 수평(가로) 및 수직(세로) 방향으로 필터링한다(S50).

[0020] [수학적 식 1]

$$K = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} \exp\left(-\frac{x^2}{2\sigma^2}\right)$$

- [0021]
- [0022] 실험에 의하면, 필터링 효과는 상기 수학적 식 1에서의 ' σ ' 값이 2.5 ~ 3.0 일 때 가장 양호하게 나타났다. 이렇게 가우시안 커널을 이용하여 1차 이진화 영상을 필터링하는 이유는 필터링시 발생하는 공간주파수를 1차 이진화된 차분 데이터에 반영하기 위함이다. 다시 말해, 흑점의 공간 분포를 프레임 내의 각 위치 데이터에 반영하여 도 7과 같이 흑점의 계조를 터치 경계선 부분과 고주파 노이즈 부분에서 차별화하기 위함이다. 도 7에서, 'A' 및 'B' 영역 내의 데이터들은 고주파 노이즈에 해당하며 공간 분포상 여러 군데로 산재해 있다. 이 고주파 노이즈를 구성하는 차분 데이터들은 그 주변의 흑색 밀도가 낮아 원래의 블랙 계조(0 Gray)를 유지하지 못하고 중간치 이상의 제1 계조로 그 계조값이 상승한다. 반면, 터치 경계선에 해당되는 'C' 영역 내의 차분 데이터들은 공간적으로 주변 흑색 밀도가 높아 여전히 블랙 계조(0 Gray) 근처의 제2 계조(여기서, 제2 계조값 < 제1 계조값)에서 그 계조값을 유지한다.
- [0023] 이어서, 터치정보 처리방법은 도 8과 같이 미리 설정된 제2 임계치(TH2)를 파라미터 값으로 하여, 필터링 과정을 거친 차분 데이터를 2차 이진화한다(S60). 제2 임계치(TH2)는 고주파 노이즈를 구성하는 차분 데이터들을 제거하기 위한 것으로, 외부 조도나 화면 형태등에 의한 고주파 노이즈의 발생 빈도 및 크기 등에 따라 적절한 값으로 설정될 수 있다. 제2 임계치(TH2)는 제1 계조와 제2 계조 사이의 계조값을 가지며, 예컨대, 피크 화이트 계조 대비 30 ~ 50 %의 계조 범위 내에서의 적절한 계조값으로 설정될 수 있다. 도 8에서는 최대 255 계조에 대응하여, 120 계조를 제2 임계치(TH2)로 설정하였다. 2차 이진화 과정을 거치면, 제2 임계치(TH2) 미만의 차분 데이터는 블랙 계조(0 Gray)로 재설정되고, 제2 임계치(TH2) 이상의 차분 데이터는 피크 화이트 계조(2^k Gray)로 재설정된다. 이에 따라, 고주파 노이즈 성분에 해당되는 차분 데이터들은 백색으로 전환됨으로써 완전히 제거되게 된다.
- [0024] 이어서, 터치정보 처리방법은 상술한 노이즈 제거(Noise killing)를 통해 도 9와 같이 고주파 노이즈 성분이 완전히 제거된 보정 광감지 데이터를 출력한다(S70). 도 9를 통해 명확히 알 수 있듯이, 출력 광감지 데이터는 터치 경계 부분에서만 블랙 계조를 갖고, 노이즈가 존재했던 배경 부분에서 피크 화이트 계조를 갖도록 보정된

다.

- [0025] 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 평판표시장치를 보여주는 블럭도이다.
- [0026] 도 10을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 평판표시장치는 디스플레이 장치, 터치정보 처리장치, 및 시스템을 구비한다.
- [0027] 디스플레이 장치는 표시패널(10)과, 데이터 구동회로(12), 스캔 구동회로(13), 및 타이밍 콘트롤러(11)를 구비한다. 이 디스플레이 장치는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display, LCD), 전계 방출 표시장치(Field Emission Display : FED), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel, PDP) 및 유기발광다이오드 표시장치(Organic Light Emitting Diode Display, OLED)등의 평판표시장치로 구현될 수 있다. 이하의 실시예에서 액정표시장치를 중심으로 디스플레이 장치를 설명하기로 한다.
- [0028] 액정표시장치는 도 14와 같이 표시패널(10)에 빛을 조사하기 위한 백라이트 유닛(BLU)을 더 구비할 수 있다. 백라이트 유닛(BLU)은 광원이 도광판의 측면과 대향하게 배치되는 에지형 백라이트 유닛으로 구현될 수 있고 또한, 광원들이 확산판 아래에 배치되는 직하형 백라이트 유닛으로 구현될 수도 있다.
- [0029] 표시패널(10)은 두 장의 유리기관(GLS1, GLS2) 사이에 액정층이 형성된다. 표시패널(10)의 하부 유리기관(GLS2)에는 도 10, 및 도 13 내지 도 15와 같이 다수의 데이터라인들(D1~Dm), 데이터라인들(D1~Dm)과 교차되는 다수의 게이트라인들(G1~Gn), 데이터라인들(D1~Dm)과 게이트라인들(G1~Gn)의 교차부들에 형성되는 다수의 TFT들(Thin Film Transistor), 액정셀들(C1c)에 데이터전압을 충전시키기 위한 다수의 화소전극(1), 및 화소전극(1)에 접속되어 액정셀(C1c)의 전압을 유지시키기 위한 스토리지 커패시터(Storage Capacitor, Cst) 등이 형성된다. 데이터라인들(D1~Dm)과 게이트라인들(G1~Gn)의 교차 구조에 의해 액정셀들이 매트릭스 형태로 배치된다. 표시패널(10)의 상부 유리기관(GLS1)에는 블랙매트릭스(BM), 컬러필터(CF), 공통전극(2) 등이 형성된다. 공통전극(2)은 TN(Twisted Nematic) 모드와 VA(Vertical Alignment) 모드와 같은 수직전계 구동방식에서 상부 유리기관(GLS1)에 형성되며, IPS(In Plane Switching) 모드와 FFS(Fringe Field Switching) 모드와 같은 수평전계 구동방식에서 화소전극(1)과 함께 하부 유리기관 (GLS2) 상에 형성된다. 표시패널(10)의 상부 유리기관(GLS1)과 하부 유리기관(GLS2) 각각에는 편광판(POL1, POL2)이 부착되고 액정과 접하는 내면에 액정의 프리틸트각을 설정하기 위한 배향막이 형성된다. 표시패널(10)의 상부 유리기관(GLS1)과 하부 유리기관(GLS2) 사이에는 액정셀의 셀갭(Cell gap)을 유지하기 위한 컬럼 스페이서(CS)가 형성될 수 있다.
- [0030] 타이밍 콘트롤러(11)는 시스템(18)으로부터 수평 동기신호(Hsync), 수직 동기신호(Vsync), 데이터 인에이블 신호(DE), 및 도트 클럭(DCLK) 등의 타이밍신호를 입력받아 데이터 구동회로(12)와 스캔 구동회로(13)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 제어신호들을 발생한다. 스캔 구동회로(13)를 제어하기 위한 제어신호는 게이트 스타트 펄스(Gate Start Pulse, GSP), 게이트 쉬프트 클럭(Gate Shift Clock, GSC), 게이트 출력 인에이블신호(Gate Output Enable, GOE) 등을 포함한다. 데이터 구동회로(12)를 제어하기 위한 제어신호는 소스 스타트 펄스(Source Start Pulse, SSP), 소스 샘플링 클럭(Source Sampling Clock, SSC), 극성제어신호(Polarity, POL), 및 소스 출력 인에이블신호(Source Output Enable, SOE) 등을 포함한다. 이 타이밍 콘트롤러(11)는 데이터 구동회로(12)와 스캔 구동회로(13)를 제어함과 아울러, 터치정보 처리장치의 입/출력 동작 타이밍을 제어하기 위한 제어신호를 발생하여 터치정보 처리장치를 제어할 수도 있다. 타이밍 콘트롤러(11)는 시스템(18)으로부터의 디지털 비디오 데이터(RGB)를 표시패널(10)에 해상도에 맞게 재정렬하여 데이터 구동회로(12)에 공급한다.
- [0031] 데이터 구동회로(12)는 다수의 소스 드라이브 IC(Source Integrated Circuit)들을 포함하여 타이밍 콘트롤러(11)의 제어 하에 디지털 비디오 데이터(RGB)를 래치한다. 그리고 데이터 구동회로(12)는 디지털 비디오 데이터(RGB)를 아날로그 정극성/부극성 감마보상전압으로 변환함으로써 아날로그 정극성/부극성 화소전압을 발생하여 데이터라인들(D1~Dm)에 공급한다.
- [0032] 스캔 구동회로(13)는 하나 이상의 스캔 드라이브 IC를 포함하여 스캔펄스(또는 게이트펄스)를 게이트라인들(G1 내지 Gn)에 순차적으로 공급한다.
- [0033] 터치정보 처리장치는 터치센서 어레이(14)와, 리드아웃 집적회로(15), 터치정보 처리회로(16), 및 터치위치 검출회로(17)를 포함한다.
- [0034] 터치센서 어레이(14)는 리드아웃라인(R1~Ri)에 접속된 다수의 터치센서를 포함한다. 터치센서 어레이(14)는 디스플레이 장치의 표시패널(10) 상에 적층되거나, 표시패널(10)의 내부에 삽입되거나 혹은, 표시패널(10)의 화소 TFT 어레이 내에 형성되어 표시패널(10)과 일체화될 수 있다.

- [0035] 리드아웃 집적회로(15)는 터치센서들에 구동전압을 공급하고 리드아웃라인(R1~Ri)을 통해 터치센서들로부터 출력된 광전류를 광감지 데이터(TS DATA)로 변환한다.
- [0036] 터치정보 처리회로(16)는 입력되는 광감지 데이터(TS DATA)를 프레임 단위로 저장하고, 인접하는 광감지 프레임 데이터들 간 차를 이용하여 차분 데이터를 생성한 후, 제1 임계치를 이용한 1차 이진화, 가우시안 필터링, 및 제2 임계치를 이용한 2차 이진화를 통해 차분 데이터에 포함된 고주파 노이즈를 제거한 보정 광감지 데이터(ATS DATA)를 발생한다.
- [0037] 터치위치 검출회로(17)는 벡터 연산 알고리즘을 실행하여 보정 광감지 데이터(ATS DATA)로부터 터치 좌표(X,Y)를 검출한다. 일반적으로, 터치위치 검출회로(17)는 보정 광감지 데이터(ATS DATA) 중 최 상층부의 블랙 데이터의 위치를 터치 좌표(X,Y)로 검출한다.
- [0038] 시스템(18)은 외부로부터의 아날로그 영상 데이터를 디지털 비디오 데이터(RGB)로 변환하여 타이밍 컨트롤러(11)에 공급한다. 시스템(18)은 영상 데이터를 이용하여 복합 영상신호를 추출하고, 추출된 복합 영상신호를 이용하여 표시패널(10)의 해상도에 맞는 타이밍 신호들(Hsync,Vsync,DE,DCLK)을 생성하여 타이밍 컨트롤러(11)에 공급한다. 특히, 시스템(18)은 터치정보 처리장치로부터 공급되는 터치 좌표(X,Y)를 터치 인식 알고리즘에 적용하고, 그 수행 결과를 다시 디스플레이장치에 반영한다.
- [0039] 도 11 내지 도 13은 터치센서 어레이(14)와 표시패널(10)의 다양한 실시예들을 나타낸다.
- [0040] 터치센서 어레이(14)는 도 11과 같이 표시패널(10)의 상부 편광판(POL1) 상에 적층되는 터치센서(TS)를 포함할 수 있다. 또한, 터치센서 어레이(14)는 도 12와 같이 표시패널(10) 내에 내장될 수 있다. 예를 들면, 터치센서 어레이(14)는 상부 편광판(POL1)과 상부 유리기판(GLS1) 사이에 협지되는 터치센서(TS)를 포함할 수 있다. 도 11 및 도 12와 같은 터치센서 어레이(14)는 저항막 방식의 터치센서, 정전용량 방식의 터치센서, 표면 단층과 방식의 터치센서, 적외선 방식의 터치센서 중 어느 하나로 구현될 수 있다.
- [0041] 터치센서 어레이(14)는 도 13과 같이 표시패널(10)의 화소 TFT 어레이 내에 형성되는 터치센서들(TS)을 포함할 수 있다. 표시패널(10)의 화소 TFT 어레이는 하부 유리기판(GLS2) 상에 형성되며 데이터라인들(D1~Dm), 게이트라인들(G1~Gn), 화소 스위칭용 TFT들, 화소전압 유지용 스토리지 커패시터(Cst), 및 액정셀들(C1c)의 화소전극들(1) 등을 포함한다. 도 13의 터치센서들(TS)은 화소 TFT 어레이의 화소 스위칭용 TFT와 동시에 형성되는 TFT, 화소전압 유지용 스토리지 커패시터와 동시에 형성되는 센서전압 검출용 커패시터 등을 포함할 수 있다.
- [0042] 도 14는 도 13과 같이 표시패널의 화소 어레이에 내장된 터치센서들의 일예를 보여 주는 단면도이다. 도 15는 도 13과 같이 표시패널의 화소 어레이에 내장된 터치센서들의 일예를 보여 주는 등가 회로도이다. 화소 어레이 내장 터치센서들은 도 14 및 도 15에 한정되지 않고 다양한 형태로 변형될 수 있다.
- [0043] 도 14 및 도 15를 참조하면, 터치센서(TS) 각각은 센서 TFT(Tss), 스토리지 커패시터(CSTO), 및 스위치 TFT(Tsw) 등을 구비할 수 있다.
- [0044] 센서 TFT(Tss)는 상부 유리기판(GLS1)의 투명 윈도우(W)와 대향한다. 투명 윈도우(W)에는 블랙 매트릭스(BM)가 형성되지 않는다. 센서 TFT(Tss)의 게이트전극은 스토리지 기준전압라인(STOL)과 스토리지 커패시터(CSTO)의 일측단자에 접속된다. 센서 TFT(Tss)의 드레인전극은 바이어스전압(Vbias)이 공급되는 바이어스전압 공급라인(BL)과 접속되고, 센서 TFT(Tss)의 소스전극은 제1 노드(n1)를 경유하여 스토리지 커패시터(CSTO)의 타측단자와 스위치 TFT(Tsw)의 드레인전극에 접속된다. 센서 TFT(Tss)와 대향하는 상부 유리기판(GLS1) 상에 손가락이나 스타일러스 펜 등의 터치 물체가 놓이면, 백라이트 유닛(BLU)으로부터의 빛은 하부 유리기판(GLS2), 액정층 및 상부 유리기판(GLS1)을 투과한 후에 터치 물체에 반사되어 센서 TFT(Tss)의 반도체층에 입사된다. 센서 TFT(Tss)는 자신의 반도체층에 입사되는 입사 광량에 따라 광전류(i)를 다르게 발생한다.
- [0045] 스토리지 커패시터(CSTO)는 스위치 TFT(Tsw)가 오프 상태를 유지하는 동안 센서 TFT(Tss)로부터의 광전류(i)를 충전한 후에, 스위치 TFT(Tsw)가 턴-온될 때 이 광전류(i)를 방전한다.
- [0046] 스위치 TFT(Tsw)는 자신에게 빛이 조사되지 않도록 상부 유리기판(GLS1)의 블랙 매트릭스(BM)와 대향한다. 스위치 TFT(Tsw)는 게이트라인(G1~Gn)으로부터의 스캔펄스에 응답하여 턴-온된다. 이 스위치 TFT(Tsw)는 스토리지 커패시터(CSTO)로부터 방전되는 전압을 리드아웃라인(R1~Ri)으로 공급한다. 스위치 TFT(Tsw)의 게이트전극은 게이트라인(G1~Gn)에 접속된다. 스위치 TFT(Tsw)의 드레인전극은 제1 노드(n1)를 경유하여 센서 TFT(Tss)의 소스전극과 스토리지 커패시터(CSTO)의 타측단자에 접속되고, 스위치 TFT(Tsw)의 소스전극은 리드아웃라인

(R1~Ri)에 접속된다.

- [0047] 도 16은 도 10의 터치정보 처리회로(16)를 상세히 보여주는 블럭도이다.
- [0048] 도 16을 참조하면, 터치정보 처리회로(16)는 프레임 저장부(161), 프레임 차분부(162), 1차 이진화부(163), 필터링부(164), 및 2차 이진화부(165)를 구비한다.
- [0049] 프레임 저장부(161)는 2 개의 프레임 메모리를 포함하여 리드아웃 집적회로(15)로부터 입력되는 광감지 데이터(TS DATA)를 프레임 단위로 저장한다.
- [0050] 프레임 차분부(162)는 광감지 데이터들을 프레임 간 비교 및 감산할 수 있는 감산기를 포함하여, 현재 프레임(N Frame)에서 입력되는 제1 광감지 프레임 데이터(TS Frame DATA1)로부터 이전 프레임(N-1 Frame)에서 입력된 제2 광감지 프레임 데이터(TS Frame DATA2)를 감산하여 차분 데이터(Diff DATA)를 발생한다.
- [0051] 1차 이진화부(163)는 미리 설정된 제1 임계치(TH1)를 파라미터 값으로 하여 차분 데이터(Diff DATA)를 1차적으로 이진화한다.
- [0052] 필터링부(164)는 1차적으로 이진화된 차분 데이터(Diff DATA)를 가우시안 커널(Gaussian Kernel)을 이용하여 수평(가로) 및 수직(세로) 방향으로 필터링한다. 그 결과, 차분 데이터(Diff DATA)를 구성하는 흑점의 계조는 터치 경계선 부분과 고주파 노이즈 부분에서 차별화된다. 고주파 노이즈를 구성하는 차분 데이터(Diff DATA)들은 그 주변의 흑색 밀도가 낮아 원래의 블랙 계조를 유지하지 못하고 중간치 이상으로 그 계조값이 상승한다. 반면, 터치 경계선에 해당되는 데이터(Diff DATA)들은 공간적으로 주변 흑색 밀도가 높아 여전히 블랙 계조 근처에서 그 계조값을 유지한다.
- [0053] 2차 이진화부(165)는 미리 설정된 제2 임계치(TH2)를 파라미터 값으로 하여, 필터링 과정을 거친 차분 데이터를 2차 이진화한다. 그 결과, 제2 임계치(TH2) 미만의 차분 데이터는 블랙 계조로 재설정되고, 제2 임계치(TH2) 이상의 차분 데이터는 피크 화이트 계조로 재설정된다. 이에 따라, 고주파 노이즈 성분에 해당되는 차분 데이터들은 백색으로 전환됨으로써 완전히 제거된다.
- [0054] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 터치정보 처리방법 및 장치와 이를 이용한 평판표시장치는 프레임 차분법을 통해 생성된 차분 데이터를 제1 임계치를 이용한 1차 이진화, 가우시안 필터링, 및 제2 임계치를 이용한 2차 이진화 과정을 거쳐 보정함으로써, 차분 데이터에 포함된 고주파 노이즈를 완전히 제거할 수 있다.
- [0055] 나아가, 본 발명에 따른 터치정보 처리방법 및 장치와 이를 이용한 평판표시장치는 고주파 형태의 노이즈를 물리적 또는 하드웨어적인 방법이 아닌 간단한 영상처리기술로 제거할 수 있어, 회로설계 비용 및 사이즈 면에서 탁월한 효과를 창출한다.
- [0056] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위 내에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 본 발명은 터치센서가 표시패널의 화소 어레이에 내장된 경우를 중심으로 설명되어 있지만, 터치정보를 프레임 차분법을 이용하여 가공하는 것이라면 저항막 방식의 터치센서, 정전용량 방식의 터치센서, 표면 단성과 방식의 터치센서, 적외선 방식의 터치센서등에도 그대로 적용 가능하다. 따라서, 본 발명은 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0057] 도 1은 화소 셀 내부에 형성되는 터치센서의 등가 회로도.
- [0058] 도 2는 프레임 차분법의 적용 원리를 설명하기 위한 도면.
- [0059] 도 3은 전후 프레임 간 차분 데이터의 값이 '1'(최소 데이터 단위)이상인 부분을 흑색으로, '0'인 부분을 백색으로 표시한 이진화 영상을 보여주는 도면.
- [0060] 도 4는 전후 프레임 간 차분 데이터의 값이 각각 '2', '3'...'9' 이상인 부분을 흑색으로, 각각 '2', '3'...'9' 미만인 부분을 백색으로 표시한 이진화 영상들을 보여주는 도면.
- [0061] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 터치정보 처리방법을 보여주는 흐름도.
- [0062] 도 6은 차분 데이터를 1차 이진화한 영상을 보여주는 도면.
- [0063] 도 7은 1차 이진화 영상을 필터링하여 1차 이진화 영상에 공간 주파수를 반영한 영상을 보여주는 도면.

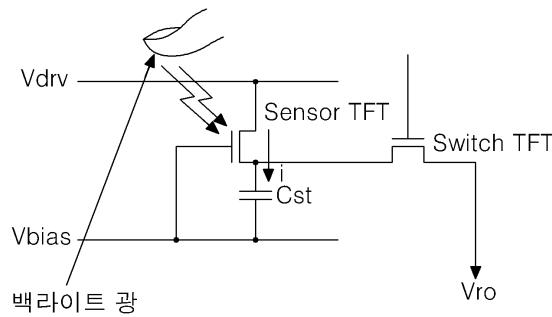
- [0064] 도 8은 공간 주파수가 반영된 영상을 2차 이진화하기 위한 제2 임계치를 보여주는 도면.
- [0065] 도 9는 차분 데이터를 제2 임계치로 2차 이진화한 영상을 보여주는 도면.
- [0066] 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 평판표시장치를 보여주는 블럭도.
- [0067] 도 11 내지 도 13은 터치센서 어레이와 표시패널의 다양한 실시예들을 나타내는 도면.
- [0068] 도 14는 도 13과 같이 표시패널의 화소 어레이에 내장된 터치센서들의 일예를 보여 주는 단면도.
- [0069] 도 15는 도 13과 같이 표시패널의 화소 어레이에 내장된 터치센서들의 일예를 보여 주는 등가 회로도.
- [0070] 도 16은 도 10의 터치정보 처리회로를 상세히 보여주는 블럭도.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

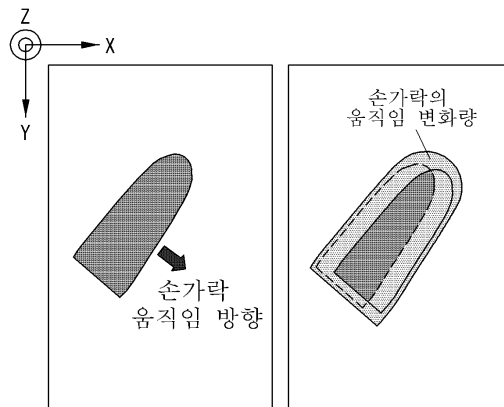
- | | |
|-----------------------|--------------------------|
| [0071] | < 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 > |
| [0072] 10 : 표시패널 | 11 : 타이밍 컨트롤러 |
| [0073] 12 : 데이터 구동회로 | 13 : 게이트 구동회로 |
| [0074] 14 : 터치센서 어레이 | 15 : 리드아웃 집적회로 |
| [0075] 16 : 터치정보 처리회로 | 17 : 터치위치 검출회로 |
| [0076] 18 : 시스템 | |

도면

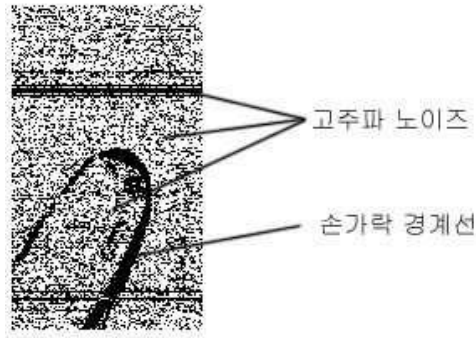
도면1



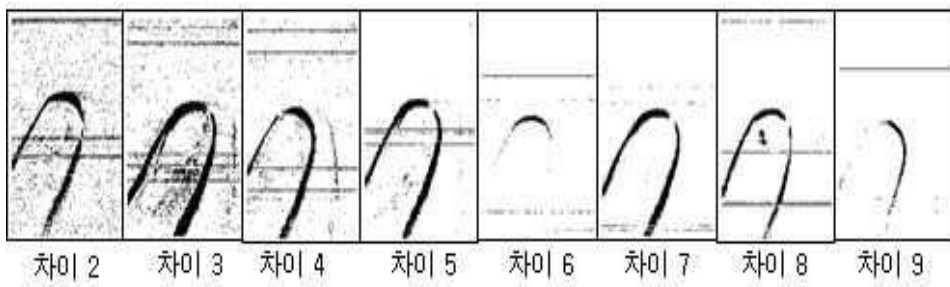
도면2



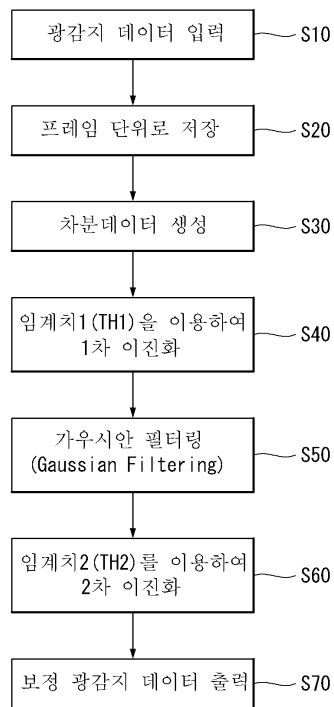
도면3



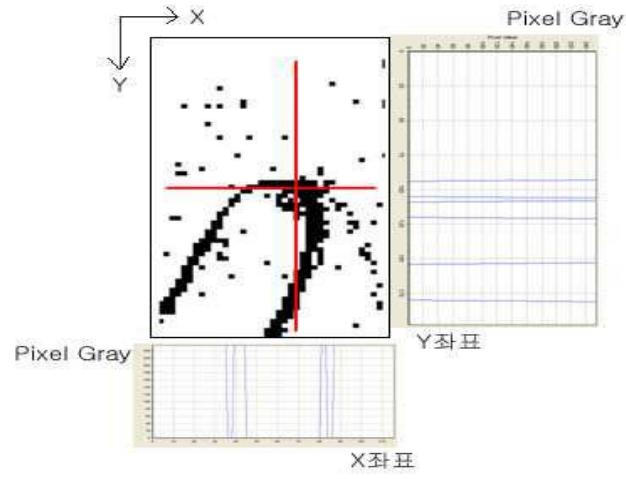
도면4



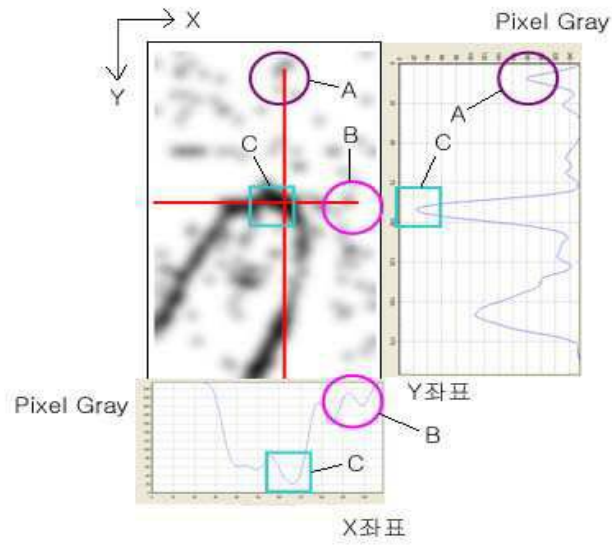
도면5



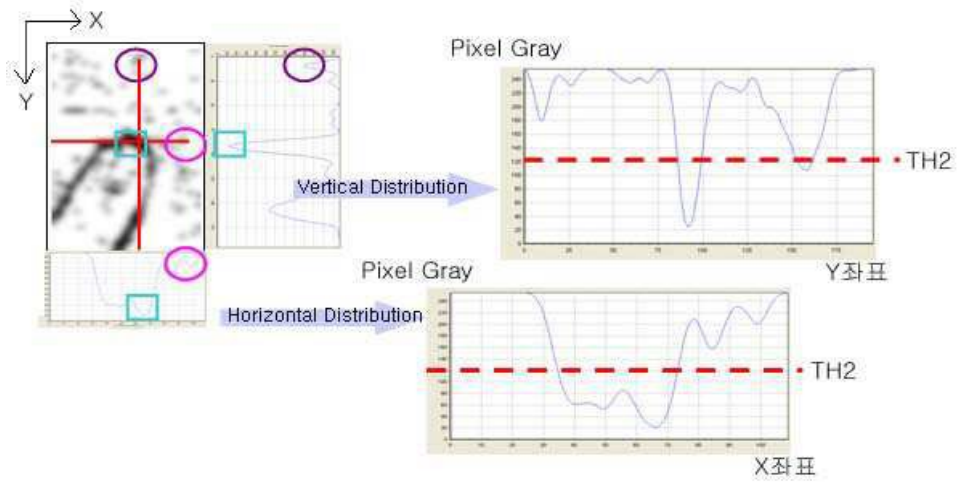
도면6



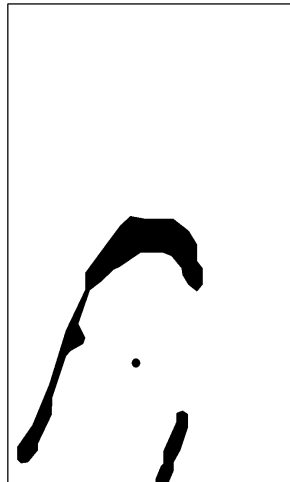
도면7



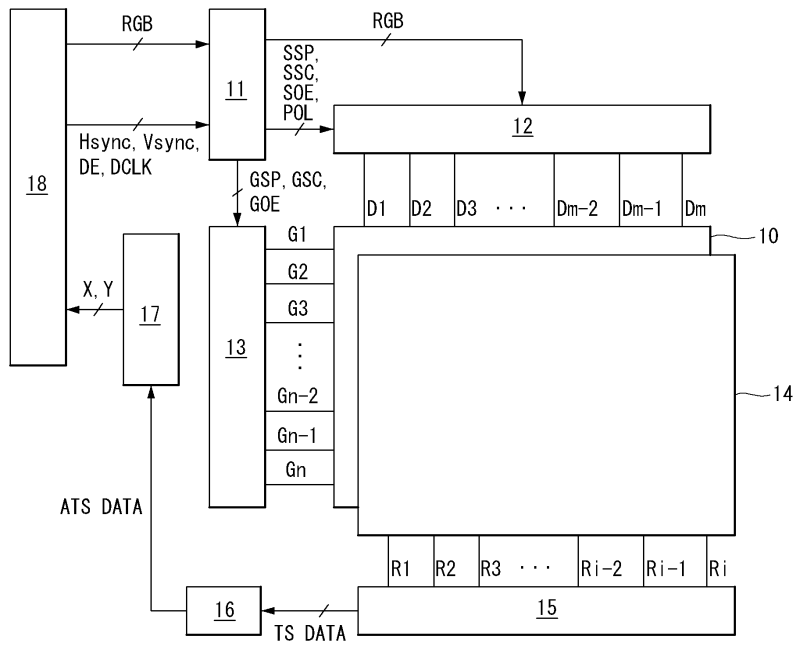
도면8



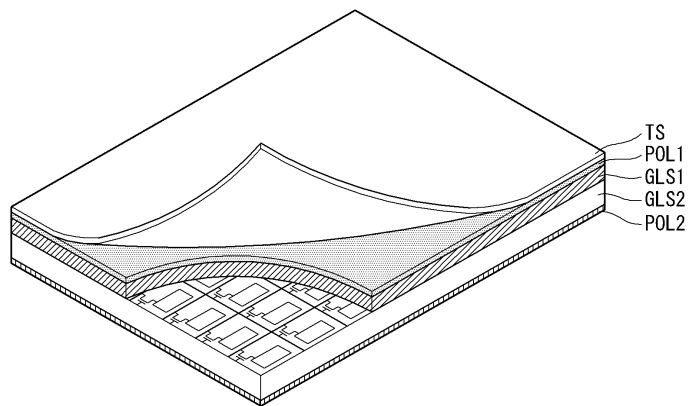
도면9



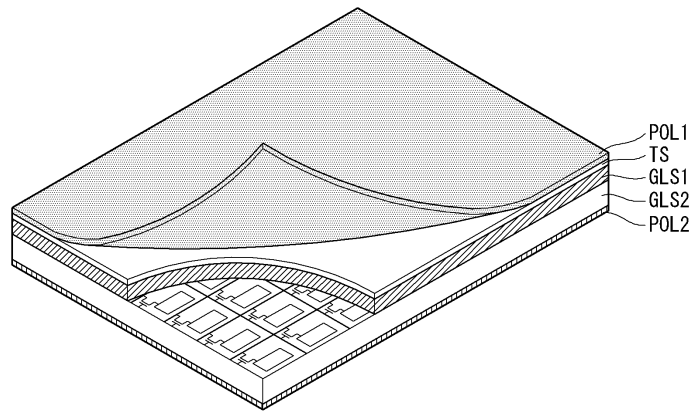
도면10



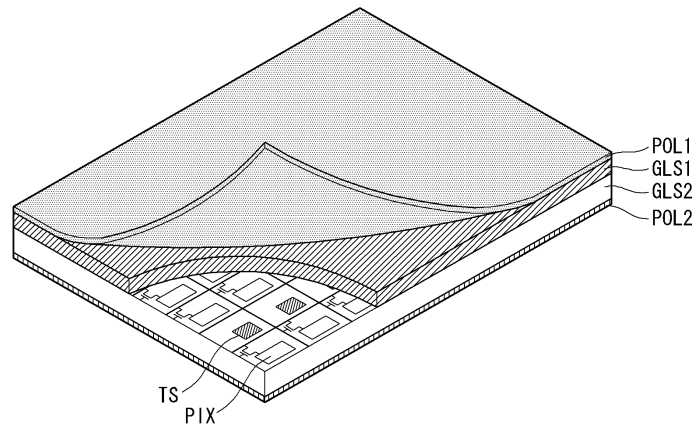
도면11



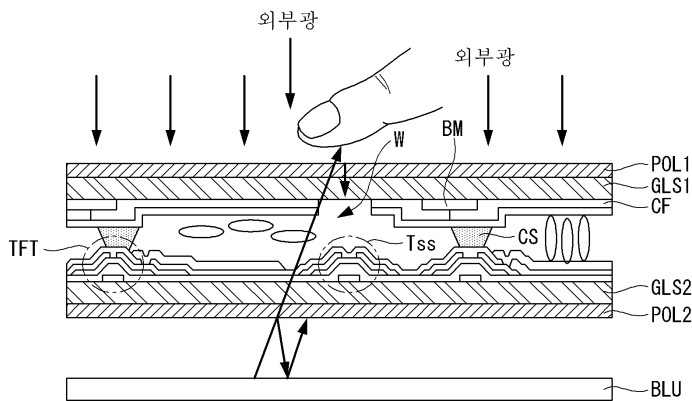
도면12



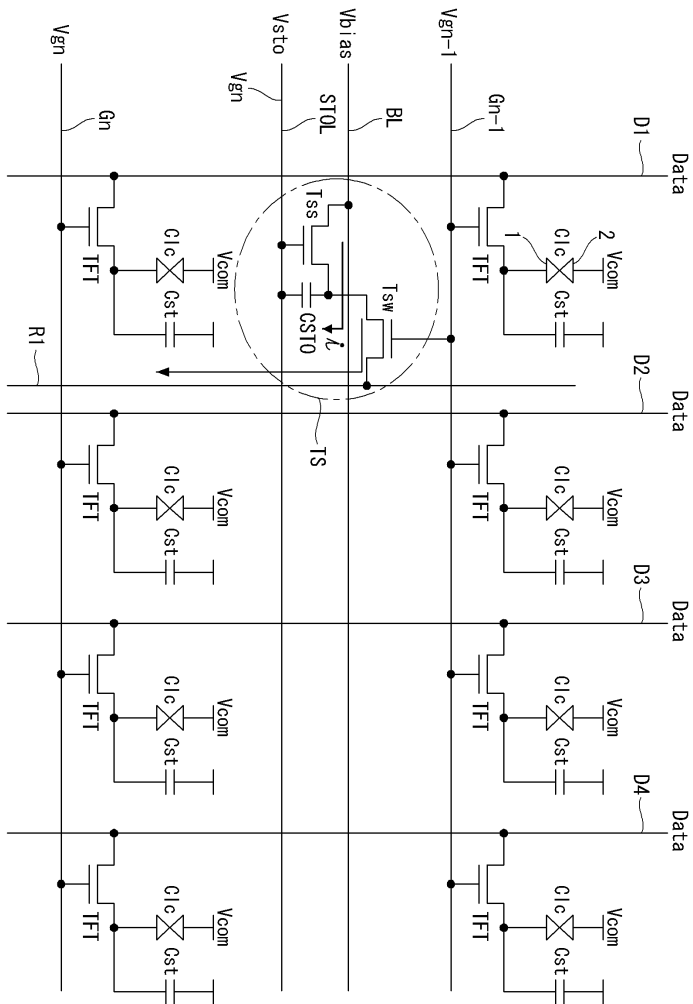
도면13



도면14



도면15



도면16

