

상기의 전체 해상도보다 더 낮은 비율의 해상도를 갖도록 매트릭스 형태로 배치된 액정패널; 상기 액정패널에 구비된 전체 화소셀들을 구동하여 영상을 표시하도록 함과 아울러 상기 터치 센서회로를 포함하는 화소셀들로부터 터치 감지신호를 인가받아 디지털 신호로 변환하여 출력하는 패널 구동부; 상기 변환된 터치 감지신호를 공급받아 터치 좌표들을 산출하고 상기 터치 좌표들과 그 연결 방향에 따라 적어도 한번의 삼각 중심점 추출 알고리즘을 수행하여 적어도 하나의 보상 좌표를 생성함과 아울러 상기 터치 좌표들과 상기 보상 좌표들이 서로 연결된 표기 데이터를 생성 및 출력하는 센싱 시스템 및 외부로부터 입력되는 영상 데이터와 함께 상기의 표기 데이터가 상기 액정패널에 표시되도록 상기 패널 구동부를 제어하는 타이밍 컨트롤러를 구비한 것을 특징으로 한다.

명세서

청구범위

청구항 1

화소 회로만을 포함하는 화소셀들이 전체 해상도에 맞게 매트릭스 형태로 배치되고, 상기의 화소 회로에 터치 센서회로까지 더 포함된 화소셀들이 상기의 전체 해상도보다 더 낮은 비율의 해상도를 갖도록 매트릭스 형태로 배치된 액정패널;

상기 액정패널에 구비된 전체 화소셀들을 구동하여 영상을 표시하도록 함과 아울러 상기 터치 센서회로를 포함하는 화소셀들로부터 터치 감지신호를 인가받아 디지털 신호로 변환하여 출력하는 패널 구동부;

상기 변환된 터치 감지신호를 공급받아 터치 좌표들을 산출하고 상기 터치 좌표들과 그 연결 방향에 따라 적어도 한번의 삼각 중심점 추출 알고리즘을 수행하여 적어도 하나의 보상 좌표를 생성함과 아울러 상기 터치 좌표들과 상기 보상 좌표들이 서로 연결된 표기 데이터를 생성 및 출력하는 센싱 시스템; 및

외부로부터 입력되는 영상 데이터와 함께 상기의 표기 데이터가 상기 액정패널에 표시되도록 상기 패널 구동부를 제어하는 타이밍 컨트롤러를 구비한 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 패널 구동부는

상기 액정 패널의 데이터 라인들을 구동하는 데이터 드라이버,

상기 액정패널의 게이트 라인들을 구동하는 게이트 드라이버,

상기 터치 센서회로를 포함하는 화소셀들에 연결된 스캔 라인들을 구동하는 스캔 드라이버, 및

상기 터치 센서회로를 포함하는 화소셀들에 연결된 리드아웃 라인들을 통해 상기 터치 센서회로로부터의 터치 감지신호를 공급받는 리드아웃 집적회로를 구비한 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 센싱 시스템은

상기 리드아웃 집적회로를 통해 터치 감지신호를 공급받아 상기 터치 감지신호가 검출된 화소셀들의 좌표값들을 산출하고,

상기 터치 센서회로들의 배치 해상도 대비 상기 액정패널의 전체 해상도 비율에 대응하도록 상기 산출된 화소셀들의 좌표값들 각각을 확장 변환한 다음,

상기 산출된 화소셀들의 좌표값들 중 서로 인접하게 연결된 적어도 세개의 좌표값들을 서로 비교 분석하여 커브가 형성되는 영역들의 좌표값들을 검출하고,

상기 서로 연결된 적어도 세개의 좌표값들 중 가운데 기준이 되는 좌표값을 기준으로 이전에 연결된 좌표값을 인버전(inversion)시켜 상기 기준이 되는 좌표값을 기준으로 이전에 연결된 좌표값의 인버전 좌표 값을 추출하며,

상기 추출된 인버전 좌표값과 상기 기준이 되는 좌표값 및 상기 기준이 되는 좌표값의 다음에 연결된 좌표값을 가지고 1차 삼각 중심점 추출 알고리즘을 수행하여 1차 삼각 중심점의 좌표값을 추출하고,

상기 추출된 1차 삼각 중심점을 보상 좌표로 적용하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 센싱 시스템은

상기 추출된 1차 삼각 중심점의 좌표값과 상기 기준이 되는 좌표값 및 상기 기준이 되는 좌표값의 다음에 연결된 좌표값을 이용하여 2차 삼각 중심점 추출 알고리즘을 더 수행함으로써 제 1 및 제 2의 2차 삼각 중심점의 좌표값들을 각각 추출하고,

상기 추출된 제 1 및 제 2의 2차 삼각 중심점들을 각각의 보상 좌표로 적용하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 센싱 시스템은

상기 제 1 및 제 2의 2차 삼각 중심점들을 추출하기 위해

상기 기준이 되는 좌표값과 상기 기준이 되는 좌표값의 다음에 연결된 좌표값의 중심 좌표값을 추출하고,

상기 기준이 되는 좌표값과 상기 1차 삼각 중심점 좌표값 및 상기 추출된 중심 좌표값을 가지고 2차 삼각 중심점 추출 알고리즘을 수행하여 제 1의 2차 삼각 중심점의 좌표값을 추출함과 아울러,

상기 추출된 중심 좌표값과 상기 1차 중심점 좌표값 및 상기 기준이 되는 좌표값의 다음에 연결된 좌표값을 가지고 다시 삼각 중심점 추출 알고리즘을 수행하여 제 2의 2차 삼각 중심점의 좌표값을 추출하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동장치.

청구항 6

화소 회로만을 포함하는 화소셀들이 전체 해상도에 알맞게 매트릭스 형태로 배치되고, 상기의 화소 회로에 터치 센서회로까지 더 포함된 화소셀들이 상기의 전체 해상도보다 더 낮은 비율의 해상도를 갖도록 매트릭스 형태로 배치된 액정패널을 구비한 액정 표시장치의 구동방법에 있어서,

상기 액정패널에 구비된 전체 화소셀들을 구동하여 영상을 표시하도록 함과 아울러 상기 터치 센서회로를 포함하는 화소셀들로부터 터치 감지신호를 인가받아 디지털 신호로 변환하여 출력하는 단계;

상기 변환된 터치 감지신호를 공급받아 터치 좌표들을 산출하고 상기 터치 좌표들과 그 연결 방향에 따라 적어도 한번의 삼각 중심점 추출 알고리즘을 수행하여 적어도 하나의 보상 좌표를 생성함과 아울러 상기 터치 좌표들과 상기 보상 좌표들이 서로 연결된 표기 데이터를 생성 및 출력하는 단계; 및

외부로부터 입력되는 영상 데이터와 함께 상기의 표기 데이터가 상기 액정패널에 표시되도록 상기 액정패널을 구동하는 단계를 포함한 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 액정 패널의 구동단계는

상기 액정 패널의 데이터 라인들을 구동하는 단계,

상기 액정패널의 게이트 라인들을 구동하는 단계,

상기 터치 센서회로를 포함하는 화소셀들에 연결된 스캔 라인들을 구동하는 단계, 및

상기 터치 센서회로를 포함하는 화소셀들에 연결된 리드아웃 라인들을 통해 상기 터치 센서회로로부터의 터치 감지신호를 공급받고 이를 디지털 신호로 변환하여 출력하는 단계를 포함한 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 보상 좌표를 생성하는 단계는

상기 터치 감지신호를 공급받아 상기 터치 감지신호가 검출된 화소셀들의 좌표값들을 산출하는 단계,

상기 터치 센서회로들의 배치 해상도 대비 상기 액정패널의 전체 해상도 비율에 대응하도록 상기 산출된 화소셀들의 좌표값들 각각을 확장 변환하는 단계,

상기 산출된 화소셀들의 좌표값들 중 서로 인접하게 연결된 적어도 세개의 좌표값들을 서로 비교 분석하여 커브가 형성되는 영역들의 좌표값들을 검출하는 단계,

상기 서로 연결된 적어도 세개의 좌표값들 중 가운데 기준이 되는 좌표값을 기준으로 이전에 연결된 좌표값을 인버전시켜 상기 기준이 되는 좌표값을 기준으로 이전에 연결된 좌표값의 인버전 좌표 값을 추출하는 단계,

상기 추출된 인버전 좌표값과 상기 기준이 되는 좌표값 및 상기 기준이 되는 좌표값의 다음에 연결된 좌표값을 가지고 1차 삼각 중심점 추출 알고리즘을 수행하여 1차 삼각 중심점의 좌표값을 추출하는 단계, 및

상기 추출된 1차 삼각 중심점을 보상 좌표로 적용하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 보상 좌표를 생성하는 단계는

상기 추출된 1차 삼각 중심점의 좌표값과 상기 기준이 되는 좌표값 및 상기 기준이 되는 좌표값의 다음에 연결된 좌표값을 이용하여 2차 삼각 중심점 추출 알고리즘을 더 수행함으로써 제 1 및 제 2의 2차 삼각 중심점의 좌표값들을 각각 추출하여 상기 추출된 제 1 및 제 2의 2차 삼각 중심점들을 각각의 보상 좌표로 적용하는 단계를 더 포함한 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2의 2차 삼각 중심점의 좌표값들을 각각 추출하는 단계는

상기 기준이 되는 좌표값과 상기 기준이 되는 좌표값의 다음에 연결된 좌표값의 중심 좌표값을 추출하는 단계,

상기 기준이 되는 좌표값과 상기 1차 삼각 중심점 좌표값 및 상기 추출된 중심 좌표값을 가지고 2차 삼각 중심점 추출 알고리즘을 수행하여 상기 제 1의 2차 삼각 중심점의 좌표값을 추출하는 단계, 및

상기 추출된 중심 좌표값과 상기 1차 중심점 좌표값 및 상기 기준이 되는 좌표값의 다음에 연결된 좌표 값을 가지고 다시 삼각 중심점 추출 알고리즘을 수행하여 상기 제 2의 2차 삼각 중심점의 좌표값을 추출하는 단계를 더 포함한 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

발명의 설명

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 터치 센서 인 패널(Touch Sensor In Panel) 방식의 액정 표시장치에 관한 것으로, 특히 보다 단순화된 구성과 방법들을 이용하여 터치 센서들로부터 센싱되지 못한 좌표들을 부드럽게 연결시킬 수 있도록 한 액정 표시장치의 구동장치와 그 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

액정 표시장치는 비디오 신호에 대응하여 액정층에 인가되는 전계를 통해 액정층의 광 투과율을 제어함으로써 영상을 표시한다. 이러한 액정 표시장치는 소형 /박형의 저 소비전력의 장점을 가지는 평판 표시장치로서, 휴대용 컴퓨터, 사무 자동화 기기, 오디오/비디오 기기 등의 다양한 분야에서 이용되고 있다. 특히, 액정 셀마다 스위칭 소자가 형성된 액티브 매트릭스(Active Matrix) 타입의 액정 표시장치는 스위칭 소자의 능동적인 제어가

가능하기 때문에 동영상 구현에 유리하다.

[0003] 액티브 매트릭스 타입의 액정 표시장치에 사용되는 스위칭 소자로는 주로 박막 트랜지스터(TFT; Thin Film Transistor)가 이용되고 있다.

[0004] 최근, 이러한 액정 표시장치상에 터치 스크린 패널(Touch Screen Panel)을 부착하는 기술이 제안된 바 있다. 터치 스크린 패널이 부착된 액정 표시장치는 사용자의 손가락 또는 터치 펜(touch pen) 등이 화면에 접촉될 때, 그 접촉 위치 정보를 검출하고 검출된 정보에 기반하여 다양한 어플리 케이션(Application)을 구현할 수 있다. 그런데, 이러한 액정 표시장치는 터치 스크린 패널로 인한 원가 상승, 터치 스크린 패널을 액정 표시패널 위에 접착시키는 공정 추가로 인한 수율 감소, 액정 표시패널의 휘도 저하 및 두께 증가라는 여러가지 문제점을 야기 하였다.

[0005] 상술한 문제점을 해결하기 위하여, 최근에는 터치 스크린 패널 대신에 센서 TFT를 포함하는 터치 센서회로를 액정 패널의 화소 셀 내부에 형성하는 터치 센서 인 패널(Touch Sensor In Panel) 방식이 다양하게 제안되고 있다. 이러한, 터치 센서 인 패널 방식의 화소 셀들 각각은 영상을 표시하는 화소 회로 외에, 외부로부터의 광을 감지하고 이 광에 대한 광 감지신호를 리드아웃 집적회로에 공급하는 터치 센서회로를 더 포함하기도 한다.

[0006] 하지만, 상기의 터치 센서회로들은 각 화소 셀들의 개구율이나 그 형성 면적에 영향을 주기 때문에 전체 해상도에도 영향을 주게 된다. 이에 따라, 터치 센서회로들의 구성 해상도를 액정패널 전체의 해상도보다 더 낮게 형성하게 되는데, 이 경우 터치 센서회로들에 의해 추출되는 좌표들이 매끄럽게 연결되지 못하게 되어 사용자들의 만족도를 떨어뜨리게 된다. 이에 종래에는 센싱 주파수를 증가시켜 구동하거나 다수의 프레임 메모리(Frame Memory)를 이용하는 등 하드웨어적인 구성을 복잡하게 구현하여 센싱되지 못하는 좌표들을 보상할 수 밖에 없었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0007] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 보다 단순화된 구성과 방법들을 이용하여 터치 센서들로부터 센싱되지 못한 좌표들을 부드럽게 연결시킬 수 있도록 한 액정 표시장치의 구동장치와 그 구동방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제 해결수단

[0008] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시장치의 구동장치는 화소 회로만을 포함하는 화소셀들이 전체 해상도에 알맞게 매트릭스 형태로 배치되고, 상기의 화소 회로에 터치 센서회로까지 더 포함된 화소셀들이 상기의 전체 해상도보다 더 낮은 비율의 해상도를 갖도록 매트릭스 형태로 배치된 액정패널; 상기 액정패널에 구비된 전체 화소셀들을 구동하여 영상을 표시하도록 함과 아울러 상기 터치 센서회로를 포함하는 화소셀들로부터 터치 감지신호를 인가받아 디지털 신호로 변환하여 출력하는 패널 구동부; 상기 변환된 터치 감지신호를 공급받아 터치 좌표들을 산출하고 상기 터치 좌표들과 그 연결 방향에 따라 적어도 한번의 삼각중심점 추출 알고리즘을 수행하여 적어도 하나의 보상 좌표를 생성함과 아울러 상기 터치 좌표들과 상기 보상 좌표들이 서로 연결된 표기 데이터를 생성 및 출력하는 센싱 시스템 및 외부로부터 입력되는 영상 데이터와 함께 상기의 표기 데이터가 상기 액정패널에 표시되도록 상기 패널 구동부를 제어하는 타이밍 컨트롤러를 구비한 것을 특징으로 한다.

[0009] 상기 패널 구동부는 상기 액정 패널의 데이터 라인들을 구동하는 데이터 드라이버, 상기 액정패널의 게이트 라인들을 구동하는 게이트 드라이버, 상기 터치 센서회로를 포함하는 화소셀들에 연결된 스캔 라인들을 구동하는 스캔 드라이버, 및 상기 터치 센서회로를 포함하는 화소셀들에 연결된 리드아웃 라인들을 통해 상기 터치 센서회로로부터의 터치 감지신호를 공급받는 리드아웃 집적회로를 구비한 것을 특징으로 한다.

[0010] 상기 센싱 시스템은 상기 리드아웃 집적회로를 통해 터치 감지신호를 공급받아 상기 터치 감지신호가 검출된 화소셀들의 좌표값들을 산출하고, 상기 터치 센서회로들의 배치 해상도 대비 상기 액정패널의 전체 해상도 비율에 대응하도록 상기 산출된 화소셀들의 좌표값들 각각을 확장 변환한 다음, 상기 산출된 화소셀들의 좌표값들 중 서로 인접하게 연결된 적어도 세개의 좌표값들을 서로 비교 분석하여 커브가 형성되는 영역들의 좌표값들을 검출하고, 상기 서로 연결된 적어도 세개의 좌표값들 중 가운데 기준이 되는 좌표값을 기준으로 이전 좌표값을 인버전(inversion)시켜 상기 이전 좌표값의 인버전 좌표값을 추출하며, 상기 추출된 인버전 좌표값과 상기 기준이

되는 좌표값 및 다음 상기 기준 좌표값의 다음에 연결된 좌표값을 가지고 1차 삼각 중심점 추출 알고리즘을 수행하여 1차 삼각 중심점의 좌표값을 추출하고, 상기 추출된 1차 삼각 중심점을 보상 좌표로 적용하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 상기 센싱 시스템은 상기 추출된 1차 삼각 중심점의 좌표값과 상기 기준이 되었던 좌표값 및 상기 다음 연결된 좌표값을 이용하여 2차 삼각 중심점 추출 알고리즘을 더 수행함으로써 제 1 및 제 2의 2차 삼각 중심점의 좌표값들을 각각 추출하고, 상기 추출된 제 1 및 제 2의 2차 삼각 중심점들을 각각의 보상 좌표로 적용하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 상기 센싱 시스템은 상기 제 1 및 제 2의 2차 삼각 중심점들을 추출하기 위해 상기 기준 좌표값과 상기 다음 좌표값의 중심 좌표값을 추출하고, 상기 기준 좌표값과 상기 1차 삼각 중심점 좌표값 및 상기 추출된 중심 좌표값을 가지고 2차 삼각 중심점 추출 알고리즘을 수행하여 제 1의 2차 삼각 중심점의 좌표값을 추출함과 아울러, 상기 추출된 중심 좌표값과 상기 1차 중심점 좌표값 및 상기의 다음 좌표값을 가지고 다시 삼각 중심점 추출 알고리즘을 수행하여 제 2의 2차 삼각 중심점의 좌표값을 추출하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시장치의 구동방법은 화소 회로만을 포함하는 화소셀들이 전체 해상도에 알맞게 매트릭스 형태로 배치되고, 상기의 화소 회로에 터치 센서회로까지 더 포함된 화소셀들이 상기의 전체 해상도보다 더 낮은 비율의 해상도를 갖도록 매트릭스 형태로 배치된 액정패널을 구비한 액정 표시장치의 구동방법에 있어서, 상기 액정패널에 구비된 전체 화소셀들을 구동하여 영상을 표시하도록 함과 아울러 상기 터치 센서회로를 포함하는 화소셀들로부터 터치 감지신호를 인가받아 디지털 신호로 변환하여 출력하는 단계; 상기 변환된 터치 감지신호를 공급받아 터치 좌표들을 산출하고 상기 터치 좌표들과 그 연결 방향에 따라 적어도 한번의 삼각 중심점 추출 알고리즘을 수행하여 적어도 하나의 보상 좌표를 생성함과 아울러 상기 터치 좌표들과 상기 보상 좌표들이 서로 연결된 표기 데이터를 생성 및 출력하는 단계; 및 외부로부터 입력되는 영상 데이터와 함께 상기의 표기 데이터가 상기 액정패널에 표시되도록 상기 액정패널을 구동하는 단계를 포함한 것을 특징으로 한다.

[0014] 상기 액정 패널의 구동단계는 상기 액정 패널의 데이터 라인들을 구동하는 단계, 상기 액정패널의 게이트 라인들을 구동하는 단계, 상기 터치 센서회로를 포함하는 화소셀들에 연결된 스캔 라인들을 구동하는 단계 및 상기 터치 센서회로를 포함하는 화소셀들에 연결된 리드아웃 라인들을 통해 상기 터치 센서회로로부터의 터치 감지신호를 공급받고 이를 디지털 신호로 변환하여 출력하는 단계를 포함한 것을 특징으로 한다.

[0015] 상기 적어도 하나의 보상 좌표를 생성하는 단계는 상기 터치 감지신호를 공급받아 상기 터치 감지신호가 검출된 화소셀들의 좌표값들을 산출하는 단계, 상기 터치 센서회로들의 배치 해상도 대비 상기 액정패널의 전체 해상도 비율에 대응하도록 상기 산출된 화소셀들의 좌표값들 각각을 확장 변환하는 단계, 상기 산출된 화소셀들의 좌표값들 중 서로 인접하게 연결된 적어도 세개의 좌표값들을 서로 비교 분석하여 커브가 형성되는 영역들의 좌표값들을 검출하는 단계, 상기 서로 연결된 적어도 세개의 좌표값들 중 가운데 기준이 되는 좌표값을 기준으로 이전 좌표값을 인버전시켜 상기 이전 좌표값의 인버전 좌표값을 추출하는 단계, 상기 추출된 인버전 좌표값과 상기 기준이 되는 좌표값 및 다음 상기 기준 좌표값의 다음에 연결된 좌표값을 가지고 1차 삼각 중심점 추출 알고리즘을 수행하여 1차 삼각 중심점의 좌표값을 추출하는 단계 및 상기 추출된 1차 삼각 중심점을 보상 좌표로 적용하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 상기 적어도 하나의 보상 좌표를 생성하는 단계는 상기 추출된 1차 삼각 중심점의 좌표값과 상기 기준이 되었던 좌표값 및 상기 다음 연결된 좌표값을 이용하여 2차 삼각 중심점 추출 알고리즘을 더 수행함으로써 제 1 및 제 2의 2차 삼각 중심점의 좌표값들을 각각 추출하여 상기 추출된 제 1 및 제 2의 2차 삼각 중심점들을 각각의 보상 좌표로 적용하는 단계를 더 포함한 것을 특징으로 한다.

[0017] 상기 제 1 및 제 2의 2차 삼각 중심점의 좌표값들을 각각 추출하는 단계는 상기 기준 좌표값과 상기 다음 좌표값의 중심 좌표값을 추출하는 단계, 상기 기준 좌표값과 상기 1차 삼각 중심점 좌표값 및 상기 추출된 중심 좌표값을 가지고 2차 삼각 중심점 추출 알고리즘을 수행하여 상기 제 1의 2차 삼각 중심점의 좌표값을 추출하는 단계 및 상기 추출된 중심 좌표값과 상기 1차 중심점 좌표값 및 상기의 다음 좌표값을 가지고 다시 삼각 중심점 추출 알고리즘을 수행하여 상기 제 2의 2차 삼각 중심점의 좌표값을 추출하는 단계를 더 포함한 것을 특징으로 한다.

효 과

[0018] 상기와 같은 특징을 갖는 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시장치의 구동장치와 그 구동방법은 다음과 같은 효

과가 있다.

[0019] 즉, 본 발명은 각각의 터치 센서들로부터 감지된 좌표와 그 연결 방향에 따라 적어도 한번 이상의 삼각 중심점 추출 알고리즘을 수행한다. 그리고, 추출된 적어도 하나의 삼각 중심점을 보상 좌표로 설정함으로써 터치 센서들로부터 센싱된 좌표들과 보상 좌표들을 부드럽게 연결시킬 수 있다.

[0020] 이와 같이, 본 발명은 주파수를 변조하거나 하드웨어적인 구성을 복잡하게 구현하지 않아도 보다 단순화된 구성과 방법으로 터치 센서들로부터 센싱되지 못한 좌표들을 부드럽게 연결시킬 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0021] 이하, 상기와 같은 특징을 갖는 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시장치의 구동장치와 그 구동방법을 첨부된 도면을 참조하여 더욱 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0022] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시장치를 나타낸 도면이다.

[0023] 도 1에 도시된 액정 표시장치는 복수의 게이트 라인(GL4k-3 내지 GL4k)과 데이터 라인(DL4k-3 내지 DL4k-n)이 교차하여 형성된 각 영역에 화소 회로만을 포함하는 화소셀(P)들이 전체 해상도에 알맞게 배치되고, 상기의 화소 회로에 터치 센서 회로를 더 포함하는 화소셀(P)들이 상기의 전체 해상도보다 더 낮은 해상도를 갖도록 매트릭스 형태로 배치된 액정패널(PN); 상기 액정패널(PN)에 구비된 전체 화소셀(P)들을 구동함과 아울러 상기 전체 화소셀(P)들 중 터치 센서 회로를 포함하는 화소셀(P)들로부터 터치 감지신호를 인가받아 이를 디지털 신호로 변환하여 출력하는 패널 구동부; 상기 디지털 신호로 변환된 터치 감지신호를 공급받아 터치 좌표를 산출하고, 상기 산출된 터치 좌표와 그 연결 방향에 따라 적어도 한번의 삼각 중심점 추출 알고리즘을 수행하여 적어도 하나의 보상 좌표들을 생성함과 아울러 상기 터치 좌표들과 보상 좌표들이 연결된 표기 데이터(TData)를 생성하는 센싱 시스템(SS) 및 외부로부터 입력되는 영상 데이터와 함께 상기 표기 데이터(TData)가 상기 액정패널(PN)에 표시되도록 상기 패널 구동부를 제어하는 타이밍 컨트롤러(TC)를 구비한다.

[0024] 액정패널(PN)은 컬러필터가 형성되는 상부기판과, 화소 회로와 더불어 터치 센서회로가 더 포함되기도 하는 화소셀(P)들이 형성된 하부기판 및 상기 상부기판과 하부기판 사이에 개재되는 액정층을 구비한다. 이와 같이 구성되는 액정패널(PN)에 대해서는 이 후에 첨부된 도면을 참조하여 보다 구체적으로 설명하기로 한다.

[0025] 상기 액정패널(PN)에 구비된 전체 화소셀(P)들을 구동하는 패널 구동부는 액정 패널(PN)의 데이터 라인들(DL4k-3 내지 DL4k-n, 여기서 n은 자연수)을 구동하는 데이터 드라이버(DD), 액정패널(PN)의 게이트 라인들(GL4k-3 내지 GL4k, 여기서 k는 0 제외한 자연수)을 구동하는 게이트 드라이버(GD), 터치 센서회로를 포함하는 화소셀(P)들에 연결된 스캔 라인들(SLk)을 구동하는 스캔 드라이버(SD) 및 터치 센서회로를 포함하는 화소셀(P)들에 연결된 리드아웃 라인들(RLk 내지 RLk+n)을 통해 터치 센서회로로부터의 아날로그의 터치 감지신호를 공급받는 리드아웃 집적회로(ROIC)를 구비한다.

[0026] 데이터 드라이버(DD)는 타이밍 컨트롤러(TC)로부터의 데이터 제어신호(DCS)에 응답하여 타이밍 컨트롤러(TC)를 통해 입력되는 디지털 영상 데이터(Data)를 아날로그 감마보상전압으로 변환하고, 그 아날로그 감마보상전압을 데이터 신호로써 액정패널(PN)의 각 데이터 라인들(DL4k-3 내지 DL4k-n)에 공급한다.

[0027] 게이트 드라이버(GD)는 타이밍 컨트롤러(TC)로부터의 게이트 제어신호(GCS)에 응답하여 게이트 신호를 순차적으로 발생하고 그 게이트 신호를 게이트 라인들(GL4k-3 내지 GL4k)에 순차적으로 공급하여 데이터 신호가 공급되는 액정패널(PN)의 수평라인들을 순차적으로 선택한다.

[0028] 스캔 드라이버(SD)는 타이밍 컨트롤러(TC)로부터의 스캔 제어신호(SCS)에 응답하여 스캔 신호를 발생하고, 그 스캔 신호를 스캔 라인들(SLn)에 순차적으로 공급하여 광전류가 공급되는 액정패널(PN)의 수평라인들을 선택한다.

[0029] 리드아웃 집적회로(ROIC)는 액정패널(PN)의 리드아웃 라인들(RLk 내지 RLk+n)에 각각 접속되는 다수의 집적 회로들을 포함하며, 리드아웃 라인들(RLk 내지 RLk+n)로부터의 터치 감지신호를 디지털 신호로 변환하여 상기의 센싱 시스템(SS)으로 공급한다.

[0030] 타이밍 컨트롤러(TC)는 외부 시스템(미도시)으로부터 입력되는 영상 데이터와 함께 센싱 시스템(SS)으로부터 입력되는 표기 데이터(TData)를 액정패널(PN)에 맞게 정렬하여 데이터 드라이버(DD)에 공급한다. 그리고, 타이밍 컨트롤러(TC)는 외부 시스템으로부터의 동기신호들(미도시)을 이용하여 데이터 드라이버(DD)를 제어하기 위한 데이터 제어신호(DCS), 게이트 드라이버(GD)를 제어하기 위한 게이트 제어신호(GCS), 스캔 드라이버(SD)를 제어

하기 위한 스캔 제어신호(SCS) 및 리드아웃 집적회로(ROIC)를 제어하기 위한 리드아웃 제어신호(RCS)를 각각 생성 및 공급한다.

[0031] 센싱 시스템(SS)은 리드아웃 집적회로(ROIC)로부터 터치 감지신호를 공급받고 좌표 산출의 프로세서 과정을 수행하여 터치 좌표들을 산출한다. 그리고 상기 산출된 터치 좌표들과 그 좌표들의 연결 방향에 따라 적어도 한 번의 삼각 중심점 추출 알고리즘을 수행하여 적어도 하나씩의 보상 좌표들을 생성한다. 아울러, 센싱 시스템(SS)은 생성된 각각의 보상 좌표들을 상기 각각의 터치 좌표들과 조합하여 상기의 터치 좌표들과 보상 좌표들이 연결된 표기 데이터(TData)를 생성한다. 이러한 센싱 시스템(SS)의 표기 데이터(TData) 생성방법은 이 후 첨부된 도면을 참조하여 보다 구체적으로 설명하기로 한다.

[0032] 한편, 상술한 바와 같이 전체 해상도에 알맞게 액정패널(PN)에 매트릭스 형태로 형성되는 각 화소셀(P)에는 화소 회로(Pf)가 각각 형성되어, 각 게이트 라인(GL4k-3 내지 GL4k)으로부터의 게이트 신호에 응답하여 각 데이터 라인(DL4k-3 내지 DL4k-n)으로부터의 데이터 신호를 영상으로 표시한다. 그리고, 액정패널(PN)의 전체 해상도보다 더 낮은 해상도를 갖도록 매트릭스 형태로 설정된 위치의 화소셀들(P)에는 터치 센서회로들이 더 형성된다.

[0033] 구체적으로, 액정패널(PN)이 1280×800(WXGA 16:10) 크기의 해상도를 갖도록 생성되는 경우, 상기 크기의 액정패널(PN)에는 320×200의 해상도를 갖도록 4:1 비율 즉, 4×4 화소셀(P) 당 하나의 화소셀(P)에 터치 센서회로들이 형성되도록 할 수 있다. 즉, 상기 터치 센서회로들은 상기 액정패널(PN)의 전체 해상도 대비 적어도 2:1의 비율 즉, 3:1, 6:1, 8:1, 12:1, 16:1 등의 비율 중 어느 하나의 비율로 매트릭스 형태를 이루어 해당 화소셀(P)들에 형성된다. 이에 따라, 도 1에 도시된 바와 같이, 4:1 비율 즉, 4×4 화소셀(P) 당 하나의 화소셀(P)에 터치 센서회로들이 형성된 경우에는 4k 번째의 게이트 라인(GL4k)과 연결된 화소셀(P)들 중 4k-3 번째의 데이터 라인(DL4k-3)이나 4k-n 번째 데이터 라인(DL4k-n)에 연결된 화소셀(P)들에 터치 센서회로들이 포함될 수도 있다.

[0034] 상기의 터치 센서회로들은 외부로부터의 광을 감지하고, 감지된 광에 대응되는 터치 감지신호를 저장하며, 스캔 라인(SLk)으로부터의 스캔 신호에 따라 상기 저장된 터치 감지신호를 리드아웃 라인(RLk 내지 RLk+n)을 통해 리드아웃 집적회로(ROIC)에 공급하게 된다. 즉, 하나의 화소셀(P)에 함께 구비된 화소 회로와 터치 센서회로 각각은 서로 다른 라인으로부터의 신호에 따라 독립적으로 구동된다. 다시 말해, 화소 회로는 게이트 라인(GL4k-3 내지 GL4k)으로부터의 게이트 신호에 따라 구동되며, 터치 센서회로는 스캔 라인(SLk)으로부터의 스캔 신호에 따라 구동된다. 이에 따라 화소 회로를 통해 영상을 표시하는 동작과 터치 센서회로를 통해 터치 감지신호를 읽어들이는 동작은 동시에 수행될 수 있다. 이와 같이 본 발명에서 사용되는 터치 센서회로는 포토 센서(Photo Sensor)가 구비된 형태일 수도 있고, 캡 타입의 센서(Cap Type Sensor)가 구비된 형태일 수 있다.

[0035] 도 2는 도 1에 도시된 터치 센서회로가 포함된 화소셀(P)의 등가 회로도이다.

[0036] 도 2를 참조하면, 터치 센서회로(Pt)가 포함된 화소셀(P)은 4k 번째 게이트 라인(GL4k)과 4k-3 번째 데이터 라인(DL4k-3)의 교차부에 형성되는 화소 회로(Pf)와, k 번째 바이어스 라인(BLk)과 k 번째 구동 라인(DRLk) 및 4k-3 번째 리드아웃 라인(RL4k-3)의 교차부에 형성되는 터치 센서회로(Pt)를 구비한다. 따라서, k-3 번째 리드아웃 라인(RL4k-3)은 4k-3 번째 데이터 라인(DL4k-3)과 대응되는 수직 라인에 형성되며, k 번째의 스캔라인(SLk)은 4k 번째 게이트 라인(GL4k)과 대응되는 수평 라인에 형성된다.

[0037] 화소 회로(Pf)는 액정셀(C1c)과, 게이트 라인(GL4k)과 데이터 라인(DL4k-3)의 교차 영역에 형성되어 액정셀(C1c)을 구동하기 위한 화소 TFT(TFT1)와, 액정셀(C1c)의 충전전압을 한 프레임 동안 유지시키기 위한 스토리지 커패시터(Cst1)를 구비한다.

[0038] 화소 TFT(TFT1)는 게이트 라인(GL4k)으로부터의 게이트 신호에 응답하여 데이터 라인(DL4k-3)을 통해 공급되는 데이터 신호를 액정셀(C1c)의 화소전극에 공급한다. 이를 위하여 화소 TFT(TFT1)의 게이트 전극은 게이트 라인(GL4k)에 접속되고, 소스전극은 데이터 라인(DL4k-3)에 접속되며, 드레인전극은 액정셀(C1c)의 화소전극에 접속된다. 액정셀(C1c)은 데이터 전압과 공통전압(Vcom)의 전위차인 화소 전압에 의해 충전되며, 이 전위차로 형성되는 전기에 의해 액정분자들의 배열이 바뀌면서 투과되는 빛의 광량을 조절하거나 빛을 차단하게 된다. 스토리지 커패시터(Cst1)는 화소 TFT(TFT1)의 드레인전극과 구동 라인(DRLk) 사이에 접속된다.

[0039] 터치 센서회로(Pt)는 따라 광전류(i)를 다르게 발생함과 아울러 구동전압(Vdr)이 저전위로 유지되는 기간 동안에는 광전류(i)를 발생하지 않는 센서 TFT(S-TFT)와, 광전류(i)에 의한 전하들을 저장하는 센서 커패시터(Cst2) 및 센서 커패시터(Cst2)에 저장되어 있는 전하들을 리드아웃 라인(RL4k-3)으로 스위칭하는 스위치 TFT(TFT2)를

구비한다.

- [0040] 센서 TFT(S-TFT)의 게이트 전극은 바이어스 라인(BLk)에 접속되고, 소스 전극은 구동 라인(DRLk)에 접속되며, 드레인 전극은 제 1 노드(N1)에 접속된다. 센서 TFT(S-TFT)의 게이트 전극에는 자신의 문턱전압 이하의 전압으로 설정된 바이어스 전압(Vb)이 공급되고, 센서 TFT(S-TFT)의 소스 전극에는 동 전압이 공급된다. 센서 TFT(S-TFT)는 손가락의 터치에 대응하여 광센싱 동작을 수행한다. 이러한 센서 TFT(S-TFT)는 화소 TFT(TFT1) 및 스위치 TFT(TFT2)와는 달리 상부 기관의 블랙 매트릭스에 의해 가려지지 않기 때문에 외부로부터 입사되는 광에 반응하여 광전류(i)를 발생하되, 자신이 터치 지점에 대응되는지 여부에 따라 다른 크기의 광전류(i)를 발생한다. 다시 말해, 센서 TFT(S-TFT)는 백 라이트보다 어두운 조도 환경(실내 환경)에서는 터치 지점에 대응되지 않을 때에 비해 터치 지점에 대응될 때에 큰 광전류(i)를 발생하는 반면, 백 라이트보다 밝은 조도 환경(실외 환경)에서는 터치 지점에 대응되지 않을 때에 비해 터치 지점에 대응될 때에 작은 광전류(i)를 발생한다.
- [0041] 광전류(i)에 의한 전하들은 제 1 노드(N1)와 바이어스 라인(BLk) 사이에 접속된 센서 커패시터(Cst2)에 저장된다. 제 1 노드(N1)의 전압은 센서 커패시터(Cst2)에 저장되는 전하들에 의해, 스위치 TFT(TFT2)가 턴 온 될 때까지 점점 증가하게 된다. 제 1 노드(N1)의 전압은 터치 지점에 대응되는지 여부에 따라 다른 크기를 갖는다. 다시 말해, 제 1 노드(N1)의 전압은 백라이트보다 어두운 조도 환경(실내 환경)에서는 터치 지점에 대응되지 않을 때에 비해 터치 지점에 대응될 때가 더 큰 값을 갖고, 백라이트보다 밝은 조도 환경(실외 환경)에서는 터치 지점에 대응되지 않을 때에 비해 터치 지점에 대응될 때가 더 작은 값을 갖는다.
- [0042] 스위치 TFT(TFT2)의 게이트 전극은 k 번째 스캔 라인(SLk)에 접속되고, 소스 전극은 제 1 노드(N1)에 접속되며, 드레인 전극은 k 번째 리드아웃 라인(RLk)에 접속된다. 스위치 TFT(TFT2)는 k 번째 스캔 라인(SLk)에 공급되는 스캔 신호에 응답하여 턴 온 됨으로써 제 1 노드(N1)의 전압을 터치 감지신호로서 k 번째 리드아웃 라인(RLk)으로 출력한다. 이와 같이, 본 발명에서는 화소 회로(Pf)의 화소 TFT를 게이트 라인(GLk)으로부터의 게이트 신호를 사용하여 구동시키는 반면, 터치 센서회로(Pt)의 센서 TFT는 스캔 라인(SLi)으로부터의 스캔 신호를 사용하여 구동함으로써 화소 TFT(TFT1)와 센서 TFT(S-TFT)를 동시에 구동할 수 있다.
- [0043] 도 3은 사용자에게 의해 형성되는 커브 라인의 터치 좌표 검출방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0044] 도 3에 도시된 바와 같이, 액정패널(PN)에 매트릭스 형태로 배열된 화소셀(P)들 중에서 전체 해상도 보다 더 낮은 비율의 해상도에 대응되는 화소셀(빔친된 영역에 구비된 화소셀)들에는 터치 센서회로(Pt)가 형성된다. 도 3의 경우는 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 화소셀들이 하나의 단위화소를 이루도록 순차적으로 배열된 액정패널(PN)을 나타내었으며, 전체 해상도 대비 적어도 4:1 비율로 낮게 설정된 각 단위화소의 적색(R) 화소셀에 터치 센서회로(Pt)가 형성된 예를 도시하였다.
- [0045] 이와 같이 형성된 액정 패널(PN)에 사용자가 커브 라인(CL)을 형성하는 경우 즉, 도 3의 커브 라인(CL)과 같이 커브를 그리는 경우에 있어서는 상기 커브 라인(CL)과 중첩되거나 인접한 영역에 위치하는 터치 센서회로(Pt)가 터치 감지신호를 리드아웃 집적회로(ROIC)로 공급하게 된다. 예를 들어, 도 3으로 도시한 액정패널(PN)에 있어서는 P0 좌표, P1 좌표, P2 좌표 및 P3 좌표(P0,P1,P2,P3)에 위치하는 터치 센서회로(Pt)가 터치 감지신호를 리드아웃 집적회로(ROIC)로 공급하게 된다. 그러면, 리드아웃 집적회로(ROIC)는 터치 센서회로(Pt)의 터치 감지신호를 디지털 변환하여 센싱 시스템(SS)으로 공급하게 된다.
- [0046] 도 4a 및 도 4b는 센싱 시스템의 터치 좌표 산출 프로세서 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0047] 도 4a에 도시된 바와 같이, 센싱 시스템(SS)은 리드아웃 집적회로(ROIC)로부터 디지털 변환된 터치 감지신호를 공급받아 터치 감지신호가 검출된 화소셀들(P)의 좌표값 즉, 사용자에게 의해 터치된 화소셀(P)들의 좌표값들을 산출한다. 예를 들어, 도 3과 같이 검출된 경우에 있어서는 도 4a와 같이 P0 좌표, P1 좌표, P2 좌표 및 P3 좌표(P0,P1,P2,P3)에 해당하는 화소셀들의 좌표값들을 산출한다.
- [0048] 터치 센서회로(Pt)가 구비된 화소셀(P)들은 액정패널(PN)의 전체 해상도 보다 소정의 비율로 더 낮게 설정되어 배치되었으므로 터치 센서회로(Pt)가 구비된 화소셀(P)들의 좌표값은 전체 해상도 보다 소정의 비율만큼 더 낮게 산출된다.
- [0049] 이에 따라, 센싱 시스템(SS)은 도 4b에 도시한 바와 같이, 터치 센서회로(Pt)들의 배치 해상도 대비 액정패널(PN)의 전체 해상도 비율에 대응하도록 산출된 화소셀들의 좌표값들을 확장 변환한다. 예를 들어, 전체 해상도 비율에 대응하여 4배 확장 변환되는 경우, 도 4a와 같이 산출되었던 P0 좌표, P1 좌표, P2 좌표 및 P3 좌표들(P0,P1,P2,P3)은 4배의 비율로 확장 변환하게 된다. 즉, 도 4b로 도시한 바와 같이 P0 좌표(P0)의 좌표값 P0(99,104)는 P0(396,416)으로 4배 확장 변환되고, P1 좌표(P1)의 좌표값 P1(99,102)는 P1(396,408)로 4배 확

장 변환되며, P2 좌표(P2)의 좌표값 100,100은 P2(400,400)으로 변환된다. 그리고, P3 좌표(P3)의 좌표값 P3(102,102) 또한 P3(408,408)로 4배 확장 변환된다.

도 5a 및 도 5b는 센싱 시스템의 보상 좌표 생성과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 5a에 도시된 바와 같이, 센싱 시스템(SS)은 서로 인접하게 연결된 적어도 세개의 좌표값들을 서로 비교 분석하여 사용자가 형성한 커브 라인(CL)에서 커브가 형성되는 영역들의 좌표값을 검출한다. 좀 더 구체적으로, 센싱 시스템(SS)은 서로 연결된 적어도 세개의 좌표값들 중 가운데 기준이 되는 좌표값과 이전 좌표값 및 다음 좌표값을 비교하여 상기 다음 좌표값의 진행 방향을 검출함으로써 커브 형성 영역을 검출하게 된다. 이는, 다음 좌표값에 따른 진행 방향이 이전 좌표값에서의 진행 방향과 동일하거나 유사한 경우에 있어서는 보상 좌표들을 산출할 필요가 없기 때문이다. 하지만, 커브 형태로 진행 방향이 변하는 부분 예를 들어, 도 5a의 P3 좌표의 진행 방향처럼 P1 좌표에서 P2 좌표로의 진행 방향과 달라지는 부분에서는 적어도 하나의 보상 좌표들을 생성하고 연결시켜야 더욱 부드러운 형태의 커브를 나타낼 수 있게 된다.

이를 위해, 센싱 시스템(SS)은 도 5a로 도시된 바와 같이, 먼저 서로 연결된 적어도 세개의 좌표 값들(P1,P2,P3) 중 가운데 기준이 되는 좌표 값(P2)을 기준으로 이전 좌표 값(P1)을 인버전(inversion)시켜 이전 좌표 값(P1)의 인버전 좌표 값(P1')를 형성한다. 여기서, 이전 좌표 값(P1)의 인버전 좌표 값(P1')인 $x1', y1'$ 은 다음의 수학적 식 1과 같이 나타낼 수 있다.

수학적 식 1

$$x1' = x2 + (x2 - x1), \quad y1' = y2 + (y2 - y1)$$

다음으로, 센싱 시스템(SS)은 수학적 식 1과 같이 이전 좌표 값(P1)의 인버전 좌표 값(P1')이 설정되면 도 5b로 도시된 바와 같이, 적어도 한번의 삼각 중심점 추출 알고리즘을 수행하여 삼각 중심점(G1,G3,G3)들의 좌표값들을 각각 추출한다.

즉, 삼각 중심점 추출 알고리즘은 상기의 가운데 기준이 되었던 좌표 값(P2)과 이전 좌표 값(P1)의 인버전 좌표 값(P1') 및 다음 좌표 값(P3)으로 이루어진 삼각형의 각 좌표값에서 1차 중심 포인트(G1)의 좌표값을 추출한다.

이때, 1차 중심 포인트(G1)의 x와 y 좌표 즉, $G1(x,y)$ 좌표는 다음의 수학적 식 2를 이용하여 추출할 수 있다.

수학적 식 2

$$G1(x) = \frac{(x1' + x2 + x3)}{3}, \quad G1(y) = \frac{(y1' + y2 + y3)}{3}$$

이와 같이 추출된 1차 중심점(G1)인 $G1(x,y)$ 좌표는 보상 좌표로 설정되어 P2 좌표와 P3 좌표 사이에 연결될 수 있다.

하지만, 사용자가 형성한 커브 라인(CL)에서 커브 형태를 좀 더 부드럽게 나타내기 위해 상기 1차 중심점(G1)인 $G1(x,y)$ 좌표를 이용하여 2차 중심점 $G2(x,y)$ 와 $G3(x,y)$ 를 더 추출할 수도 있다.

2차 중심점들($G1,G2$)의 각 좌표 즉, $G2(x,y)$ 와 $G3(x,y)$ 를 더 추출하기 위해서는 먼저, 다음의 수학적 식 3을 이용하여 가운데 기준이 되었던 좌표 값(P2)과 다음 좌표 값(P3)의 중심 좌표인 $C1(x,y)$ 을 추출한다.

수학적 식 3

$$C1(x) = \frac{x2 + x3}{2}, \quad C1(y) = \frac{y2 + y3}{2}$$

이와 같이 P2 좌표값과 P1 좌표값의 중심 좌표인 $C1(x,y)$ 이 추출되면, 먼저 다음의 수학적 식 4를 이용하여 기준 좌표 값(P2)과 1차 중심점 좌표 값($G1$) 및 수학적 식 3으로 추출된 중심 좌표 값($C1$)으로 이루어진 삼각형의 중심점 좌표값 즉, 2차 중심 포인트($G2$)의 좌표값 $G2(x,y)$ 를 추출한다.

수학식 4

$$G2(x) = \frac{(G1(x) + x^2 + C1(x))}{3},$$

$$G2(y) = \frac{(G1(y) + y^2 + C1(y))}{3}$$

아울러, 상기 수학식 4로 도시한 바와 같이 2차 중심 포인트(G2)의 좌표값 G2(x,y)이 추출되면, 다음의 수학식 5를 이용하여 수학식 3으로 추출된 중심 좌표 값(C1)과 1차 중심점 좌표 값(G1) 및 다음 좌표 값(P3)으로 이루어진 삼각형의 중심점 좌표값 즉, 또 다른 2차 중심 포인트(G3)의 좌표값 G3(x,y)를 추출한다.

수학식 5

$$G3(x) = \frac{(G1(x) + C1(x) + x^3)}{3},$$

$$G3(y) = \frac{(G1(y) + C1(y) + y^3)}{3}$$

이와 같이 추출된 2차 중심점인 G2(x,y) 좌표와 G3(x,y)는 보상 좌표로 설정되어 P2 좌표와 P3 좌표 사이에 연결될 수 있다.

사용자가 형성한 CL 라인에서 커브 형태를 좀 더 부드럽게 나타내기 위해 상기 1차 중심점(G1)인 G1(x,y) 좌표를 이용하여 2차 중심점 G2(x,y)와 G3(x,y)를 더 추출한 후, 2차 중심점 G2(x,y)와 G3(x,y)를 이용하여 3차 중심점을 더 추출하여 보상 좌표로 설정할 수도 있다. 하지만, 중심점의 추출 횟수가 많아질수록 보상 좌표들은 직선 형태에 가까워질 수 있으며, 액정패널(PN)과 화소셀(P)들의 크기에 따라 보상 좌표가 반영되지 못할 수도 있다. 따라서, 중심점 추출 횟수는 보상 좌표들이 반영될 수 있는 범위의 횟수로 설정됨이 바람직하다.

이상에서 상술한 바와 같이 센싱 시스템(SS)은 적어도 한번의 삼각 중심점 추출과정을 통해 생성된 적어도 하나의 보상 좌표들을 각각의 센싱된 터치 좌표들(P0,P1,P2,P3)과 조합하여 상기의 터치 좌표들(P0,P1,P2,P3)과 보상 좌표들(G1 또는 G2,G3)이 연결된 표기 데이터(TData)를 생성한다.

도 6a와 도 6b는 본 발명의 보상 좌표 적용 효과를 설명하기 위한 도면이다.

도 6a의 경우는 보상 좌표들이 생성되지 않은 상태에서 액정패널(PN)에 표시되는 사용자의 커브 라인(CL)을 나타낸다. 보상 좌표가 생성되지 않는 경우에 있어서, 사용자가 커브 라인(CL)을 형성하면 터치 센서회로(Pt)를 통해 센싱된 각각의 좌표들(P0,P1,P2,P3)이 서로 연결된 형태로 표시된다. 따라서, 사용자가 형성하는 커브 라인(CL)까지도 각각의 직선들이 서로 연결된 형태로 매끄럽지 못하게 나타난다.

반면, 도 6b의 경우는 본 발명의 센싱 시스템(SS)에서 보상 좌표들이 생성 및 적용되도록 한 상태에서 액정 패널(PN)에 표시되는 커브 라인(CL)을 나타낸다. 본 발명의 센싱 시스템(SS)에서 각각의 터치 센서회로(Pt)들로부터 센싱된 좌표들(P0,P1,P2,P3)의 연결 방향을 파악한 후, 센싱된 좌표들(P0,P1,P2,P3)과 그 연결 방향에 따라 적어도 한번의 삼각 중심점 추출 알고리즘을 수행하도록 하여 보상 좌표(G1 또는 G2,G3)로 설정 및 적용한다면, 각 터치 센서회로(Pt)들로부터 센싱된 좌표들(P0,P1,P2,P3)과 보상 좌표들(G1 또는 G2,G3)을 부드럽게 연결시킬 수 있다.

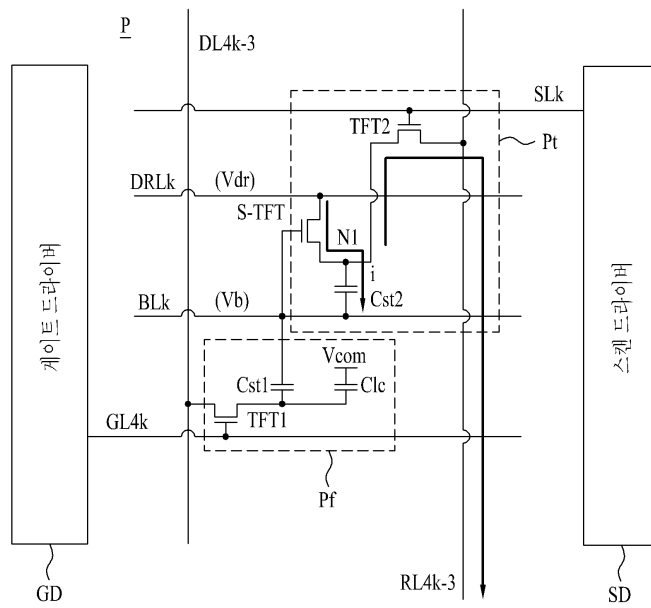
이상에서 상술한 바와 같이, 본 발명은 주파수를 변조하거나 하드웨어적인 구성을 복잡하게 구현하지 않아도 보다 단순화된 구성과 방법으로 터치 센서회로들(Pt)로부터 센싱되지 못한 좌표들을 부드럽게 연결시킬 수 있다.

이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

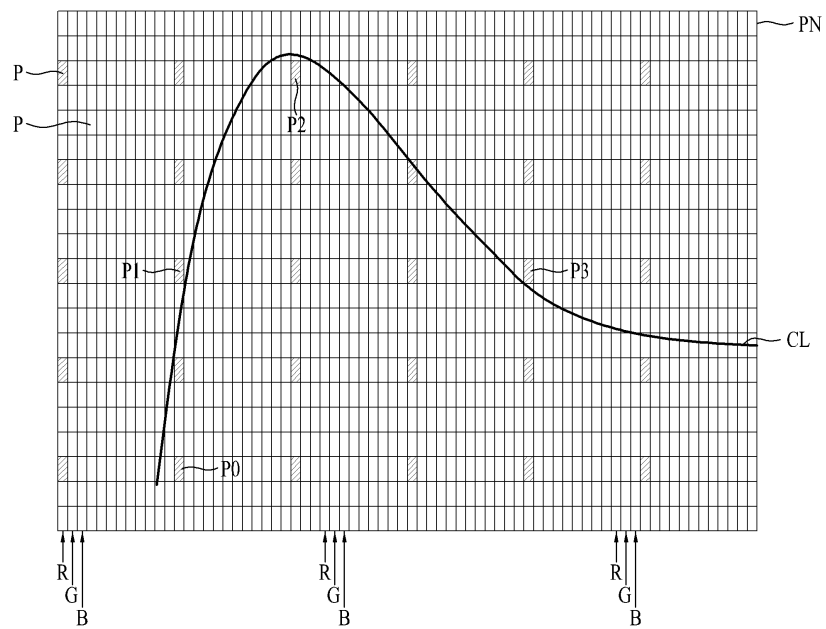
도면의 간단한 설명

[0076]	도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시장치를 나타낸 도면.	
[0077]	도 2는 도 1에 도시된 터치 센서회로가 포함된 화소셀(P)의 등가 회로도.	
[0078]	도 3은 사용자에게 의해 형성되는 커브 라인의 터치 좌표 검출방법을 설명하기 위한 도면.	
[0079]	도 4a 및 도 4b는 센싱 시스템의 터치 좌표 산출 프로세서 과정을 설명하기 위한 도면.	
[0080]	도 5a 및 도 5b는 센싱 시스템의 보상 좌표 생성과정을 설명하기 위한 도면.	
[0081]	도 6a와 도 6b는 본 발명의 보상 좌표 적용 효과를 설명하기 위한 도면.	
[0082]	* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 간단한 설명 *	
[0083]	PN: 액정패널	DD: 데이터 드라이버
[0084]	GD: 게이트 드라이버	TC: 타이밍 컨트롤러
[0085]	SD: 스캔 드라이버	ROIC: 리드아웃 집적회로
[0086]	SS: 센싱 시스템	CL: 커브라인

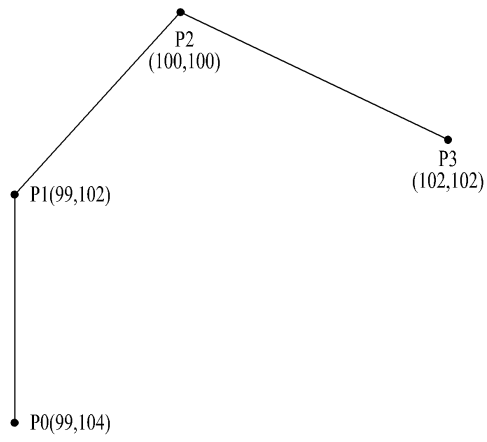
도면2



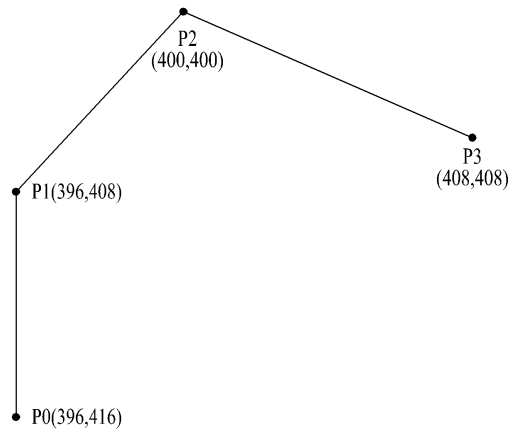
도면3



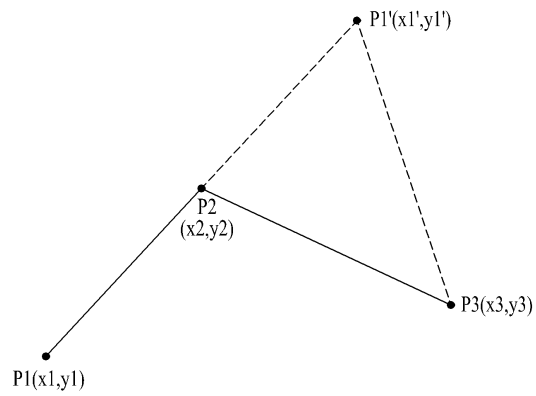
도면4a



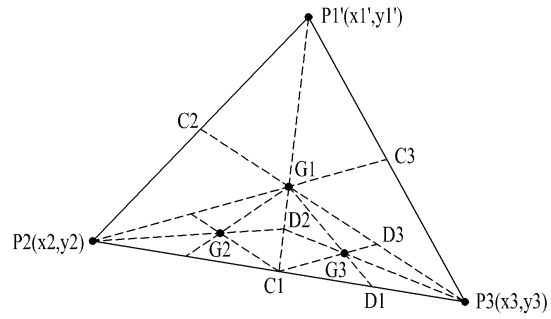
도면4b



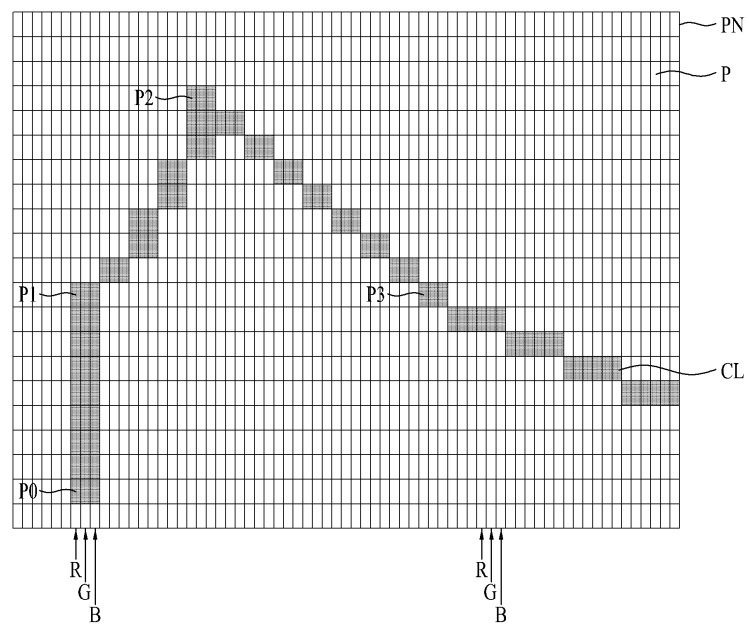
도면5a



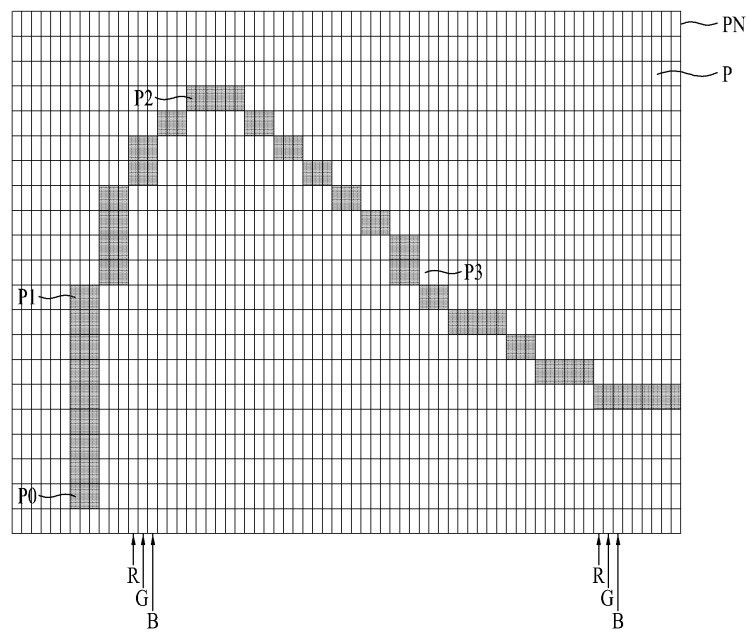
도면5b



도면6a



도면6b



包括本发明的像素单元涉及的驱动装置和液晶显示装置的驱动方法可以进一步使用简化的结构和方法平滑连接坐标不能由触摸传感器检测到，只有像素电路都满作为适合于该分辨率被布置成矩阵，所述像素单元还包括触摸传感器以在所述像素电路中的电路具有比布置成矩阵形式在液晶面板的全分辨率较低速率的分辨率；其还接收以及触摸检测信号的面板驱动部是通过从所述像素单元包括触摸传感器电路通过驱动所有包括在液晶面板的像素单元显示的图像转换为数字信号输出；计算触摸坐标，并根据触摸坐标及其连接方向执行至少一个三角形中心提取算法，以生成至少一个补偿坐标，同时，以及用于控制面板驱动单元的定时控制器，使得符号数据与从外部输入的图像数据一起显示在液晶面板上。

