



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2016년11월11일  
 (11) 등록번호 10-1675256  
 (24) 등록일자 2016년11월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 G06F 3/044 (2006.01) G02F 1/1333 (2006.01)  
 G06F 3/041 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)  
 G09G 3/36 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2013-0010599  
 (22) 출원일자 2013년01월30일  
 심사청구일자 2015년04월09일  
 (65) 공개번호 10-2014-0097892  
 (43) 공개일자 2014년08월07일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP2011014109 A\*  
 KR1020120108704 A\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**엘지디스플레이 주식회사**  
 서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)  
 (72) 발명자  
**김성철**  
 경기 과천시 문산읍 우계로 470, 104동 603호 (두산아파트)  
**표승은**  
 인천 계양구 봉오대로744번길 7, 1동 111호 (작전동, 뉴서울1차아파트)  
 (74) 대리인  
**특허법인천문**

전체 청구항 수 : 총 8 항

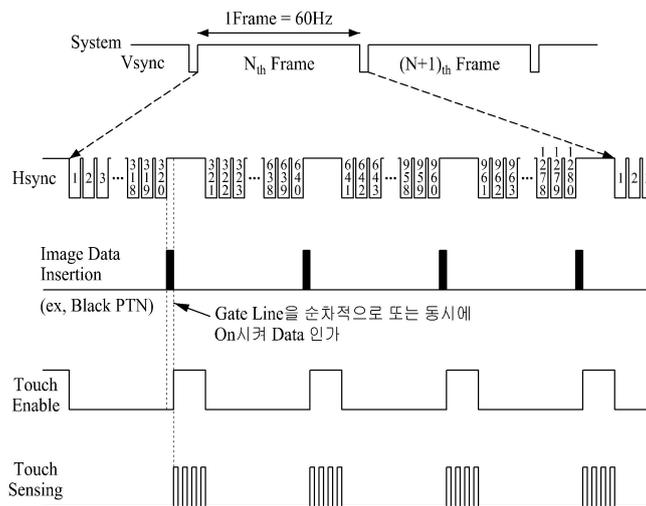
심사관 : 반성원

(54) 발명의 명칭 **터치 스크린 일체형 디스플레이 장치와 이의 구동방법**

**(57) 요약**

본 발명은 터치 패널의 화소 내부에 터치 전극이 형성된 터치 스크린 일체형 디스플레이 장치와 이의 구동방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 터치 스크린 일체형 디스플레이 장치의 구동방법은 1프레임 기간 중에서 디스플레이 기간에 상기 화소를 턴온시켜 영상 표시를 위한 데이터 전압을 공급하는 단계, 1프레임 기간 중에서 터치 센싱 기간에 터치 패널에 형성된 복수의 게이트 라인을 일정 개수 단위로 그룹핑하여 스캔 신호를 공급하는 단계, 터치 센싱 기간에 스캔 신호에 의해 턴온된 화소에 터치 전극의 정전용량을 초기화시키기 위한 초기화 데이터 전압을 화소에 공급하는 단계, 및 터치 기간에 터치 전극의 정전용량을 센싱하여 터치 위치를 센싱하는 단계를 포함한다.

**대표도 - 도8**



**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

복수의 게이트 라인과 복수의 데이터 라인에 의해 정의된 화소 및 터치 전극이 형성된 터치 패널;  
 디스플레이 기간에 상기 화소에 영상의 표시를 위한 데이터 전압을 공급하는 디스플레이 드라이버; 및  
 터치 센싱 기간에 상기 터치 전극의 정전용량을 센싱하여 터치 위치를 센싱하는 터치 드라이버를 포함하며,  
 상기 터치 전극은 상기 디스플레이 기간 중에 공통 전극으로 구동되고,  
 상기 디스플레이 드라이버는,  
 상기 터치 센싱 기간 초기에 상기 화소에 블랙 영상을 표시하는 초기화 데이터 전압을 공급하는 터치 스크린 일체형 디스플레이 장치.

**청구항 2**

제1 항에 있어서,  
 상기 디스플레이 드라이버는,  
 상기 터치 센싱 기간에 상기 복수의 게이트 라인을 일정 개수 단위로 그룹핑하여 스캔 신호를 공급하는 게이트 드라이버를 더 포함하는 터치 스크린 일체형 디스플레이 장치.

**청구항 3**

제2 항에 있어서,  
 상기 게이트 드라이버는,  
 상기 터치 센싱 기간에 수평 동기신호에 따라 게이트 라인을 그룹핑하여 스캔 신호를 공급하는 터치 스크린 일체형 디스플레이 장치.

**청구항 4**

제2 항에 있어서,  
 상기 디스플레이 드라이버는,  
 상기 터치 센싱 기간에 상기 스캔 신호가 공급되는 게이트 라인들에 접속된 화소들에, 상기 터치 센싱 기간 초기에 상기 초기화 데이터 전압을 공급하는 데이터 드라이버를 더 포함하는 터치 스크린 일체형 디스플레이 장치.

**청구항 5**

삭제

**청구항 6**

삭제

**청구항 7**

제4 항에 있어서,  
 상기 터치 센싱 기간에 상기 스캔 신호가 공급되는 게이트 라인들에 접속된 화소들에, 상기 터치 센싱 기간 초기에 동일한 데이터 전압을 공급하여, 상기 스캔 신호가 공급되는 게이트 라인들에 접속된 화소들의 정전용량을 동일한 값으로 초기화시키는 터치 스크린 일체형 디스플레이 장치.

**청구항 8**

터치 패널에 화소 및 터치 전극이 형성된 디스플레이 장치의 구동방법에 있어서,  
 1프레임 기간 중에서 디스플레이 기간에 상기 화소를 턴온시켜 영상 표시를 위한 데이터 전압을 공급하는 단계;  
 상기 1프레임 기간 중에서 터치 센싱 기간에 상기 터치 패널에 형성된 복수의 게이트 라인을 일정 개수 단위로 그룹핑하여 스캔 신호를 공급하는 단계;  
 상기 터치 센싱 기간 초기에 상기 스캔 신호에 의해 턴온된 화소에 초기화 데이터 전압을 공급하는 단계; 및  
 상기 초기화 데이터 전압을 공급한 후에 상기 터치 전극의 정전용량을 센싱하여 터치 위치를 센싱하는 단계를 포함하며,  
 상기 초기화 데이터 전압은 상기 화소에 블랙 영상을 표시하는 터치 스크린 일체형 디스플레이 장치의 구동방법.

**청구항 9**

제8 항에 있어서,  
 상기 터치 센싱 기간에 수평 동기신호에 따라 게이트 라인을 그룹핑하여 스캔 신호를 공급하고,  
 상기 터치 센싱 기간에 상기 스캔 신호가 공급되는 게이트 라인들에 접속된 화소들에, 상기 터치 센싱 기간 초기에 상기 초기화 데이터 전압을 공급하는 터치 스크린 일체형 디스플레이 장치의 구동방법.

**청구항 10**

제9 항에 있어서,  
 상기 터치 센싱 기간에 상기 스캔 신호가 공급되는 게이트 라인들에 접속된 화소들에, 상기 터치 센싱 기간 초기에 동일한 데이터 전압을 공급하여, 상기 스캔 신호가 공급되는 게이트 라인들에 접속된 화소들의 정전용량을 동일한 값으로 초기화시키는 터치 스크린 일체형 디스플레이 장치의 구동방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 인셀 터치 패널(In cell touch panel)의 디스플레이 구동에 따른 센싱 신호 노이즈를 저감하여 터치 센싱 성능을 향상시킬 수 있는 터치 스크린 일체형 디스플레이 장치와 이의 구동방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 평판 표시장치(Flat Panel Display Device)의 입력 장치로서 종래에 적용되었던 마우스나 키보드를 대체하여 사용자가 손가락이나 펜을 이용하여 스크린에 직접 정보를 입력할 수 있는 터치 스크린 장치가 적용되고 있다.

[0003] 터치 스크린 장치는 네비게이션(navigation), 산업용 단말기, 노트북 컴퓨터, 금융 자동화기기, 게임기 등과 같은 모니터; 휴대전화기, MP3, PDA, PMP, PSP, 휴대용 게임기, DMB 수신기, 태블릿 PC 등과 같은 휴대용 단말기; 및 냉장고, 전자 레인지, 세탁기 등과 같은 가전제품 등에 적용되고 있으며, 누구나 쉽게 조작할 수 있는 장점으로 인해 적용이 확대되고 있다.

[0004] 일반적인 터치 패널 장치는 터치에 의해 발생하는 신호를 이용하여 터치 좌표를 계산한다. 그런데 터치 패널 장치의 주변 환경에서 발생하는 노이즈는 터치 인식 자체를 어렵게 만들거나 터치 인식을 하더라도 정확한 터치 좌표 계산을 어렵게 하는 요인으로 작용한다. 노이즈를 완벽하게 회피하는 것은 현실적으로 불가능 하기 때문에 터치 패널 장치에 유입된 노이즈를 저감할 수 있는 방법이 필요하다.

[0005] 최근에 들어, 디스플레이 장치에 터치 스크린을 적용에 있어서, 슬림(slim)화를 위해 디스플레이 패널 내부에 터치 스크린이 내장되는 인셀 방식의 적용이 증가하고 있다. 이러한, 인셀 터치 패널은 외부 요인에 의한 노이즈뿐만 아니라, 디스플레이 구동에 의한 셀 내부의 노이즈가 터치 구동에 영향을 미치는 문제점이 있다.

[0006] 도 1은 종래 기술에 따른 터치 스크린을 포함하는 디스플레이 장치를 개략적으로 나타내는 도면이고, 도 2는 종

래 기술에 따른 셀프 인셀 터치 패널(Self In-cell Touch Panel)의 등가회로를 나타내는 도면이다.

- [0007] 도 1 및 도 2를 참조하면, 종래 기술에 따른 터치 스크린을 포함하는 디스플레이 장치는 터치 패널(10), 디스플레이 드라이버(20, Display drive) 및 터치 드라이버(30, Touch driver)를 포함한다.
- [0008] 터치 패널(10)에는 복수의 화소가 형성되어 있으며, 일정 개수의 화소들(예로서, 가로64×세로64) 단위로 터치 그룹(12)으로 구성하여 터치 스크린을 형성한다.
- [0009] 터치 패널의 터치 그룹(12)마다 화소에 공통전압(Vcom)을 공급하는 공통 전극을 형성한다. 이때, 화소들의 공통 전극을 터치 전극으로 이용한다. 각 터치 그룹(12)들의 공통 전극은 별도의 터치 라인(미도시)을 통해 터치 드라이버(30)와 접속되고, 공통 전극을 터치 전극으로 구동시켜 사용자의 터치를 센싱 한다.
- [0010] 도 3 및 도 4는 종래 기술에 따른 터치 패널의 터치 센싱 방법을 나타내는 도면이다.
- [0011] 도 3 및 도 4를 참조하면, 인셀 터치(in-cell touch) 방식은 디스플레이를 위한 화소와 터치 검출을 위한 터치 스크린이 함께 형성되어 있는 구조적 특성으로 인해 디스플레이와 터치 센싱을 시간적으로 분할하여 구동한다.
- [0012] 여기서, 인접한 터치 그룹들 간의 정전용량 편차(differential)를 이용하여 터치 유무 및 위치를 센싱 한다. 터치 센싱 기간(비 표시 기간)에 사용자의 손가락 터치가 이루어진 터치 블록과 터치가 이루어지지 않은 터치 블록 간에는 정전용량의 편차가 발생되고, 터치 드라이버(30)가 터치 블록(12)들 간의 정전용량 편차를 감지하여 사용자의 터치 유무 및 위치를 센싱 한다.
- [0013] 구체적으로, 셀프 터치 센싱 방식으로 터치 센싱이 이루어지며, 각 터치 블록에서 터치 상태와 노 터치 상태의 RC 딜레이(delay) 차이( $\Delta t$ )를 센싱하고, 인접한 터치 블록들 간의 RC 딜레이 차이( $\Delta t$ )가 기준 값(threshold) 이상이 되는 경우에 터치가 이루어진 것으로 센싱한다.
- [0014] 이러한, 셀프 터치 센싱 방식은 1프레임에서 디스플레이 기간과 터치 센싱 기간을 분할하여 디스플레이 및 터치 센싱이 이루어지므로, 디스플레이 및 터치 센싱을 위한 시간을 충분히 확보할 수 없는 단점이 있다.
- [0015] 도 5는 종래 기술에 따른 터치 스크린을 포함하는 디스플레이 장치에서 디스플레이 구동에 의해 터치 에러가 발생하는 문제점을 나타내는 도면이다.
- [0016] 도 5를 결부하여 설명하면, 액정은 이방성 물질이기 때문에 보는 방향에 따라서 유전율이 달라지게 되며 이로 인해 커패시턴스(Capacitance)가 달라진다. 예를 들어, 블랙 영상 패턴일 경우의 유전율이 작아 기생 커패시턴스가 작아진다. 반면, 화이트 영상 패턴일 경우 유전율이 커져 기생 커패시턴스도 커지게 된다.
- [0017] 이와 같이, 영상 패턴이 변화됨에 따라 터치 패널에 형성되는 기생 커패시턴스도 변화하게 되어 고스트 터치 노이즈(ghost touch noise)가 발생되어 실제 터치가 이루어진 위치를 정확히 센싱할 수 없게 된다. 또한, 실제 터치가 이루어지지 않았음에도 터치가 이루어진 것으로 센싱 되는 오토 터치(auto touch) 에러가 발생된다.
- [0018] 이러한, 고스트 터치 에러 및 오토 터치 에러는 동일 터치 블록의 영상 패턴이 블랙에서 화이트로 변화될 때 발생확률이 높고, 인접한 터치 블록의 영상 패턴이 서로 상이한 경우에도 발생확률이 높아진다. 즉, 터치 로우 데이터(touch raw data)의 크기 변화보다 화면 변화에 따른 노이즈에 의한 정전용량의 변화가 더 커져 터치 기준 값(touch threshold)을 초과하면 실제 터치가 이루어지지 않았어도 터치로 인식되게 된다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0019] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 디스플레이 구동에 따른 터치 노이즈의 영향을 저감시킬 수 있는 터치 스크린 일체형 디스플레이 장치와 이의 구동방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.
- [0020] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 영상 패턴의 변화에 따른 터치 노이즈를 제감 또는 제거하여 터치 센싱 성능을 높일 수 있는 터치 스크린 일체형 디스플레이 장치와 이의 구동방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.
- [0021] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 영상 패턴의 변화에 따른 고스트 터치 노이즈를 저감 또는 제거하여 터치 센싱 성능을 높일 수 있는 터치 스크린 일체형 디스플레이 장치와 이의 구동방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

[0022] 위에서 언급된 본 발명의 기술적 과제 외에도, 본 발명의 다른 특징 및 이점들이 이하에서 기술되거나, 그러한 기술 및 설명으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0023] 본 발명의 실시 예에 따른 터치 스크린 일체형 디스플레이 장치는 복수의 게이트 라인과 복수의 데이터 라인에 의해 정의된 화소 내부에 터치 전극이 형성된 터치 패널, 디스플레이 기간에는 화소에 영상의 표시를 위한 데이터 전압을 공급하고, 터치 센싱 기간에는 터치 전극의 정전용량을 초기화시키기 위한 초기화 데이터 전압을 공급하는 디스플레이 드라이버, 및 터치 기간에 터치 전극의 정전용량을 센싱하여 터치 위치를 센싱하는 터치 드라이버를 포함한다.

[0024] 본 발명의 실시 예에 따른 터치 스크린 일체형 디스플레이 장치의 구동방법은 1프레임 기간 중에서 디스플레이 기간에 상기 화소를 턴온시켜 영상 표시를 위한 데이터 전압을 공급하는 단계, 1프레임 기간 중에서 터치 센싱 기간에 터치 패널에 형성된 복수의 게이트 라인을 일정 개수 단위로 그룹핑하여 스캔 신호를 공급하는 단계, 터치 센싱 기간에 스캔 신호에 의해 턴온된 화소에 터치 전극의 정전용량을 초기화시키기 위한 초기화 데이터 전압을 화소에 공급하는 단계, 및 터치 기간에 터치 전극의 정전용량을 센싱하여 터치 위치를 센싱하는 단계를 포함한다.

**발명의 효과**

[0025] 본 발명의 실시 예에 따른 터치 스크린 일체형 디스플레이 장치와 이의 구동방법은 디스플레이 구동에 따른 노이즈의 영향을 저감 또는 제거하여 터치 센싱 성능을 높일 수 있다.

[0026] 본 발명의 실시 예에 따른 터치 스크린 일체형 디스플레이 장치와 이의 구동방법은 영상 패턴의 변화에 따른 터치 노이즈를 저감 또는 제거하여 터치 센싱 성능을 높일 수 있다.

[0027] 본 발명의 실시 예에 따른 터치 스크린 일체형 디스플레이 장치와 이의 구동방법은 영상 패턴의 변화에 따른 고스트 터치 노이즈를 줄여 터치 센싱 성능을 높일 수 있다.

[0028] 이 밖에도, 본 발명의 실시 예들을 통해 본 발명의 또 다른 특징 및 이점들이 새롭게 파악 될 수도 있을 것이다.

**도면의 간단한 설명**

- [0029] 도 1은 종래 기술에 따른 터치 스크린을 포함하는 디스플레이 장치를 개략적으로 나타내는 도면이다.
- 도 2는 종래 기술에 따른 셀프 인셀 터치 패널(Self In-cell Touch Panel)의 등가회로를 나타내는 도면이다.
- 도 3 및 도 4는 종래 기술에 따른 터치 패널의 터치 센싱 방법을 나타내는 도면이다.
- 도 5는 종래 기술에 따른 터치 스크린을 포함하는 디스플레이 장치에서 디스플레이 구동에 의해 터치 에러가 발생하는 문제점을 나타내는 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 터치 스크린 일체형 디스플레이 장치를 개략적으로 나타내는 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 디스플레이 드라이버를 나타내는 도면이다.
- 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 터치 스크린 일체형 디스플레이 장치와 이의 구동방법을 나타내는 도면이다.
- 도 9는 디스플레이 구동에 의한 터치 노이즈를 저감하여 영상의 패턴에 관계없이 터치 센싱 성능을 높일 수 있는 효과를 나타내는 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0030] 도면을 참조한 상세한 설명에 앞서, 액정 표시장치는 액정층의 배열을 조절하는 방식에 따라 TN(Twisted Nematic) 모드, VA(Vertical Alignment) 모드, IPS(In Plane Switching) 모드, FFS(Fringe Field Switching) 모드 등 다양하게 개발되어 있다.

[0031] 그 중에서, IPS 모드와 FFS 모드는, 하부 기판(TFT 어레이 기판) 상에 화소 전극과 공통 전극을 형성하고, 화소

전극과 공통 전극 사이에 형성되는 수직전계에 의해 액정층의 배열을 조절하는 방식이다.

- [0032] 특히, IPS 모드는, 화소 전극과 공통 전극을 평행하게 교대로 배열함으로써 양 전극 사이에서 수평전계를 일으켜 액정층의 배열을 조절하는 방식이다.
- [0033] FFS 모드는 화소 전극과 공통 전극이 절연층을 사이에 두고 이격되도록 형성된다. 이때, 하나의 전극은 판(plate) 형상 또는 패턴으로 구성하고, 다른 하나의 전극은 핑거(finger)형상으로 형성한다. 화소 전극과 공통 전극 사이에 발생하는 프린지 필드(Fringe Field)를 통해 액정층의 배열을 조절하는 방식이다.
- [0034] 본 발명의 실시 예에 따른 터치 스크린 일체형 디스플레이 장치는 TN 모드, VA 모드, IPS 모드 및 FFS 모드의 액정 패널이 모두 적용될 수 있으며, 상세한 설명에서는 FFS 모드의 액정 패널에 터치 스크린이 일체화되어 화상의 디스플레이 및 터치 센싱이 이루어지는 것을 일 예로 하였다.
- [0035] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예에 따른 터치 스크린 일체형 디스플레이 장치와 이의 구동방법을 상세히 설명한다.
- [0036] 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 터치 스크린 일체형 디스플레이 장치를 개략적으로 나타내는 도면이고, 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 디스플레이 드라이버를 나타내는 도면이다.
- [0037] 도 6 및 도 7을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 터치 스크린 일체형 디스플레이 장치는 터치 패널(100), 디스플레이 드라이버(200) 및 터치 드라이버(300)를 포함한다. 상기 디스플레이 드라이버(200)와 터치 드라이버(300)는 독립적인 구성으로 형성될 수도 있고, 하나의 칩(single chip)으로 형성될 수도 있다.
- [0038] 도면에 도시하지 않았지만, 본 발명의 실시 예에 따른 터치 스크린 일체형 디스플레이 장치는 터치 패널(100)에 빛을 공급하는 백라이트 유닛(미도시, Back Light Unit), 백라이트 드라이버 구동 회로들에 구동 전원을 공급하는 전원 공급 장치(미도시)를 포함한다.
- [0039] 터치 패널(100)은 영상을 표시하는 디스플레이 패널과 터치 스크린이 결합된 것으로, 터치 스크린이 디스플레이 패널의 셀 내부에 내장된 인셀 타입으로 형성될 수 있다.
- [0040] 터치 패널(100)은 상부 기관(컬러필터 어레이 기관), 하부 기관(TFT 어레이 기관) 및 상부 기관과 하부 기관 사이에 개재된 액정층을 포함한다. 이러한, 터치 패널(100)의 하부 기관에는 상호 교차하도록 복수의 게이트 라인 및 데이터 라인이 형성되며, 상기 복수의 게이트 라인 및 데이터 라인에 의해 복수의 화소가 정의된다.
- [0041] 복수의 화소는 매트릭스 형태로 배열되며, 하나의 화소는 3개의 서브 화소(RGB) 또는 4개의 서브 화소(RGBW)로 구성될 수 있다. 각 서브 화소에는 스위칭 소자인 TFT, 스토리지 커패시터, 화소 전극 및 공통 전극이 형성되어 있다. 이때, 공통 전극은 하나의 화소 단위로 형성될 수도 있고, 복수의 화소로 구성된 그룹 단위로 형성될 수도 있다.
- [0042] 여기서, TN(Twisted Nematic) 모드 및 VA(Vertical Alignment) 모드와 같이 수직 전계를 이용하여 화상을 표시하는 경우에는 공통 전극이 상부 기관에 형성된다. 한편, IPS(In Plane Switching) 모드 또는 FFS(Fringe Field Switching)와 같이 수평 전계 또는 프린지 필드를 이용하여 화상을 표시하는 경우에는 공통 전극이 하부 기관에 형성된다.
- [0043] 이러한, 복수의 화소는 화소 전극에 공급된 데이터 전압과 공통 전극에 공급된 공통 전압(Vcom)에 의해 형성된 전계에 따라 액정의 배열을 조절하고, 액정의 배열을 조절함으로써 백라이트 유닛에서 조사되는 빛의 투과율을 조절하여 화상을 표시한다.
- [0044] 일정 개수의 화소들(예로서, 가로64×세로64)을 하나의 터치 그룹(120)으로 구성하고, 복수의 터치 그룹(120)으로 터치 스크린을 형성한다. 이때, 터치 그룹(120)마다 공통 전극이 형성되어 있다. 각 터치 그룹(120)들의 공통 전극은 별도의 터치 라인(미도시)을 통해 터치 IC(300)와 접속된다.
- [0045] 터치 패널(100)은 인셀 터치(in-cell touch) 방식으로 디스플레이를 위한 화소와 터치 검출을 위한 터치 스크린이 터치 스크린이 일체화되어 형성되어 있다. 따라서, 디스플레이와 터치 센싱을 시간적으로 분할하여 구동한다.
- [0046] 표시 기간에는 각 화소의 화소 전극에 영상 데이터에 따른 데이터 전압을 공급하고, 터치 블록(120) 단위로 형성된 공통 전극에 공통전압을 공급하여 화상을 디스플레이 한다. 한편, 비 표시 기간에는 터치 블록(120)의 공통 전극을 터치 전극으로 구동시켜 사용자의 터치를 센싱 한다.

- [0047] 디스플레이 드라이버(200)는 타이밍 컨트롤러(210, timing controller), 게이트 드라이버(220, gate driver) 및 데이터 드라이버(230, data driver)를 포함한다.
- [0048] 여기서, 디스플레이 터치 패널(100)이 소형 사이즈로 제조되어 모바일 기기에 적용되는 경우, 타이밍 컨트롤러(210), 게이트 드라이버(220) 및 데이터 드라이버(230)는 하나의 칩(single chip)으로 구현될 수 있다.
- [0049] 한편, 액정 디스플레이 장치가 중형 또는 대형 사이즈로 제조되어 모니터 또는 TV에 적용되는 경우, 게이트 드라이버(220)는 ASG(Amorphous Silicon Gate) 방식 또는 GIP(Gate In Panel) 방식으로 액정 패널의 기판 위에 직접화 될 수 있다. 또한, 타이밍 컨트롤러(210) 및 데이터 드라이버(230)는 각각 별도의 칩으로 형성되거나, 또는 일부 구성들이 하나의 칩으로 구현될 수 있다.
- [0050] 정전 용량 방식으로 터치를 센싱하는 인셀 터치 패널은 화소의 공통 전극을 디스플레이를 위한 전극뿐만 아니라 터치 전극으로 공유한다. 따라서, 디스플레이 기간에 영상 표시를 위한 화소에 공급된 데이터 전압에 의해서 터치 전극의 정전용량에 변화가 발생하게 된다.
- [0051] 이와 같이, 영상의 데이터 전압이 터치 센싱에 직접 영향을 주는데, 특히 블랙 영상에서 화이트 영상으로 변화되거나, 화이트 영상에서 블랙 영상으로 변화될 때 터치 전극의 정전용량에 가장 큰 변화를 일으킨다. 이러한, 영상 변화에 따른 정전용량의 변화는 특정 그레이 영상을 표시할 때에도 영상을 미치게 된다.
- [0052] 이에 따라서, 터치 유무에 상관없이 터치 전극의 초기 정전용량이 변화하게 되고, 정전용량의 변화 값이 터치 관별의 기준 값을 초과하는 경우에 터치 센싱에 에러가 발생하게 된다.
- [0053] 본 발명에서는 이러한 터치 센싱의 에러의 발생을 방지하기 위해서, 1프레임 기간 중에서 터치 센싱 기간에도 화소에 데이터 전압을 공급하여 영상의 디스플레이를 위해 화소에 공급되었던 데이터 전압에 의한 정전용량의 변화를 감소 또는 제거시킨다.
- [0054] 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 터치 스크린 일체형 디스플레이 장치와 이의 구동방법을 나타내는 도면이다. 이하, 도 8을 결부하여 본 발명의 실시 예에 따른 터치 스크린 일체형 디스플레이 장치의 디스플레이 드라이버(200) 및 터치 드라이버(300)의 구동방법에 대하여 설명한다.
- [0055] 타이밍 컨트롤러(210)는 입력되는 영상 신호(DATA)를 정렬하여 프레임 단위의 디지털 형태의 RGB 영상 데이터(image data)로 변환하고, 변환된 영상 데이터를 데이터 드라이버(230)에 공급한다.
- [0056] 또한, 타이밍 컨트롤러(210)는 입력되는 타이밍 신호(TS)를 이용하여 게이트 드라이버(220)의 제어를 위한 게이트 제어 신호(GCS) 및 데이터 드라이버(230)의 제어를 위한 데이터 제어 신호(DCS)를 생성한다. 타이밍 신호는 수직 동기신호(Vsync), 수평 동기신호(Hsync) 및 클럭신호(CLK)를 포함한다. 게이트 제어 신호(GCS)를 게이트 드라이버(220)에 공급하고, 데이터 제어 신호(DCS)를 데이터 드라이버(230)에 공급한다.
- [0057] 데이터 제어 신호(DCS)는 소스 스타트 펄스(SSP: Source Start Pulse), 소스 샘플링 클럭(SSC: Source Sampling Clock), 소스 출력 인에이블(SOE: Source Output Enable) 및 극성 제어(POL: Polarity)신호를 포함할 수 있다.
- [0058] 게이트 제어 신호(GCS)는 게이트 스타트 펄스(GSP: Gate Start Pulse), 게이트 쉬프트 클럭(GSC: Gate Shift Clock) 및 게이트 출력 인에이블(GOE: Gate Output Enable)을 포함할 수 있다.
- [0059] 게이트 드라이버(220)는 타이밍 컨트롤러(210)로부터 공급되는 게이트 제어 신호(GCS)에 기초하여 디스플레이 터치 패널(100)의 화소들에 형성된 TFT를 구동시키기 위한 스캔 신호(게이트 구동 신호)를 생성한다. 생성된 스캔 신호를 디스플레이 터치 패널(100)에 형성된 게이트 라인들에 순차적으로 공급하여, 화소들의 TFT를 구동시킨다.
- [0060] 여기서, 게이트 드라이버(220)는 1프레임 기간 중에서 디스플레이 기간에 영상의 디스플레이를 위한 스캔 신호를 터치 패널(100)에 공급한다.
- [0061] 또한, 게이트 드라이버(220)는 1프레임 기간 중에서 터치 센싱 기간에 전체 게이트 라인들 중 적어도 하나의 게이트 라인에 순차적으로 스캔 신호를 공급한다.
- [0062] 예를 들어, 게이트 라인을 320개씩 그룹핑하여 1번째 게이트 라인~320번째 게이트 라인에 스캔 신호를 순차적 또는 동시에 공급하여, 1번째 게이트 라인~320번째 게이트 라인 접속된 화소들은 턴온시킨다.
- [0063] 이후, 320개의 게이트 라인 단위로 스캔 신호를 순차적 또는 동시에 공급하여, 321번째 게이트 라인~640번째 게

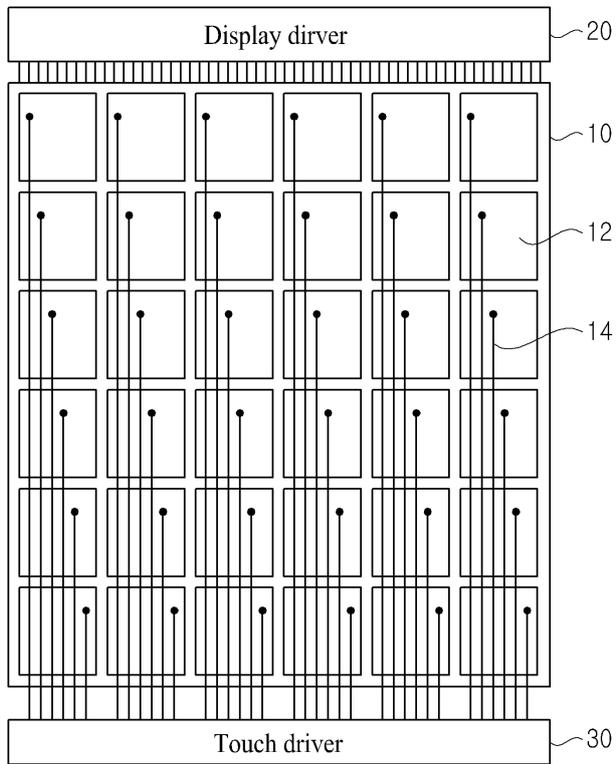
이트 라인, 641번째 게이트 라인 ~960번째 게이트 라인, 961번째 게이트 라인~1280번째 게이트 라인에 접속된 화소들을 턴온시킨다.

- [0064] 여기서, Hsync 단위로 터치 센싱이 이루어지며, 게이트 라인 방향으로 터치 센싱이 이루어질 수 있다. Hsync에 따라 터치 센싱 기간에 스캔 신호가 공급되는 게이트 라인의 그룹핑될 수 있다.
- [0065] 다른 예로서, Hsync 단위로 터치 센싱이 이루어지며, 데이터 라인 방향으로 터치 센싱이 이루어질 수도 있다. Hsync에 따라 터치 센싱 기간에 스캔 신호가 공급되는 게이트 라인의 그룹핑될 수 있다.
- [0066] 상술한 설명에서는 터치 패널(100)에 형성된 복수의 게이트 라인을 320개 단위로 그룹핑하여 터치 센싱 기간에 스캔 신호를 공급하는 것으로 설명하였으나, 이에 한정되지 않고 그룹핑되는 게이트 라인의 개수는 터치 센싱 기간에 맞춰 적절한 개수로 조절할 수 있다.
- [0067] 데이터 드라이버(230)는 타이밍 컨트롤러(210)로부터 공급되는 디지털 영상 데이터(R, G, B)를 감마 전압(GMA)을 이용하여 아날로그 데이터 전압(데이터 신호)으로 변환한다. 그리고, 데이터 드라이버(230)는 타이밍 컨트롤러(210)로부터의 데이터 제어 신호(DCS)에 기초하여 1프레임 기간 중 디스플레이 기간에 아날로그 데이터 전압을 패널(100)의 데이터 라인들을 통해 복수의 화소에 공급한다. 또한, 데이터 드라이버(230)는 공통 전압(Vcom)을 생성하여 복수의 터치 블록(120)에 공급하여 화상이 표시되도록 한다.
- [0068] 데이터 드라이버(230)는 1프레임 기간 중 터치 센싱 기간에, 스캔 신호에 의해 턴온된 화소들에는 영상의 표시를 위해 디스플레이 기간에 공급되었던 데이터 전압의 영향을 감소 또는 제거하기 위한 초기화 데이터 전압이 순차적으로 공급된다.
- [0069] 여기서, 초기화 데이터 전압은 디스플레이 기간에 화소들에 공급된 데이터 전압 및 영상 변화에 따른 정전용량의 편차를 감소 또는 제거하기 위한 것으로, 터치 센싱 기간에 스캔 신호에 의해 턴온된 화소들에 동일한 영상 패턴의 데이터 전압을 공급한다.
- [0070] 터치 센싱은 게이트 라인 방향으로 이루어지므로, 터치 기간에 전체 화소들에 블랙 영상 데이터 전압을 동시에 공급하지 않아도 된다. 터치 기간에 스캔 신호가 공급되는 게이트 라인에 접속된 화소들에 블랙 영상의 데이터 전압을 공급하여 해당 화소들의 터치 전극의 정전용량을 동일하게 형성시킬 수 있다. 즉, 영상의 디스플레이를 위해 화소에 공급된 데이터 전압과 무관하게 화소에 동일한 초기화 데이터 전압을 공급하여 정전용량을 일정한 값으로 초기화시킬 수 있다.
- [0071] 이때, 터치 센싱이 시작되기 전에 초기화 데이터 전압이 공급되어, 터치 센싱이 이루어질 때에는 화소의 정전용량을 동일한 값으로 초기화시킨다. 이와 같이, 터치 기간의 초기에, 터치 센싱이 이루어지는 터치 전극이 위치한 화소들에 블랙 영상의 데이터를 동일하게 공급함으로써, 기생 커패시터의 변화도 제거할 수 있다.
- [0072] 예로서, 게이트 라인을 320개씩 그룹핑하여 스캔 신호가 공급된 경우, 1번째 게이트 라인~320번째 게이트 라인에 접속된 화소들에 블랙 영상의 데이터 전압을 동시에 공급한다.
- [0073] 그리고, 321번째 게이트 라인~640번째 게이트 라인, 641번째 게이트 라인 ~960번째 게이트 라인, 961번째 게이트 라인~1280번째 게이트 라인에 접속된 화소들에도 블랙 영상의 데이터 전압을 순차적으로 공급한다.
- [0074] 이와 같이, 터치 기간에 블랙 영상의 초기화 데이터 전압이 화소들에 공급되면, 디스플레이 기간의 그레이 영상 패턴에 관계없이 터치 전극의 정전용량 및 기생 커패시턴스를 초기화시킬 수 있다.
- [0075] 그러나, 이에 한정되지 않고, 블랙 영상의 초기화 데이터 전압뿐만 아니라, 특정 그레이 영상 패턴의 초기화 데이터 전압을 공급하여 화소들의 정전용량 및 기생 커패시턴스를 초기화시킬 수도 있다.
- [0076] 상술한 바와 같이, 영상의 디스플레이를 위한 데이터 전압 및 화면 변화에 따른 화소의 정전용량 변화로 인해 터치 센싱에 오작동이 발생할 수 있다. 본 발명에서는 터치 센싱 기간에, 터치 센싱이 이루어지기 전에 화소들에 동일한 블랙 영상 데이터를 공급하여 화소들의 정전용량을 초기화시킬 수 있다. 이를 통해, 디스플레이 구동 및 화면 변화에 따른 화소들의 정전용량 변화량을 보상하여 오토 터치 불량 발생을 방지할 수 있다.
- [0077] 터치 드라이버(300)는 터치 검출을 위한 터치 드라이빙 신호(touch driving signal)를 터치 패널(100)에 형성된 복수의 터치 전극에 공급하고, 수신된 센싱 신호로부터 터치 전극들의 정전용량의 변화를 센싱하여 터치 위치를 검출한다.
- [0078] 터치 드라이버(300)는 터치 패널(100)에 형성된 터치 전극에 순차적으로 터치 드라이빙 신호를 공급한다.

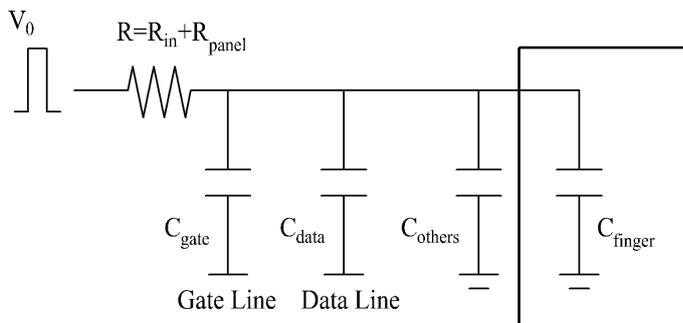


도면

도면1



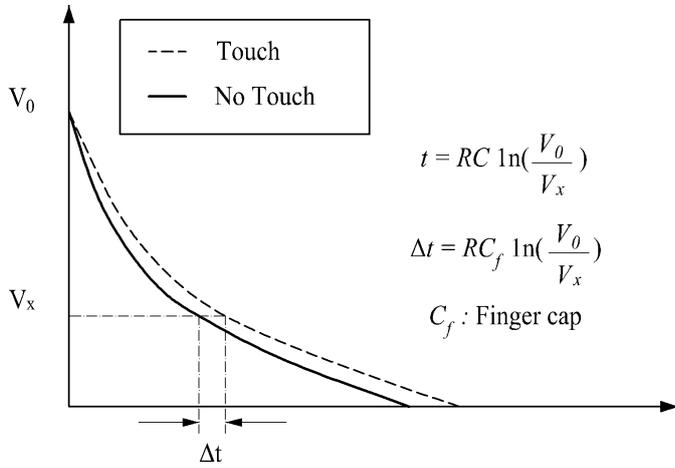
도면2



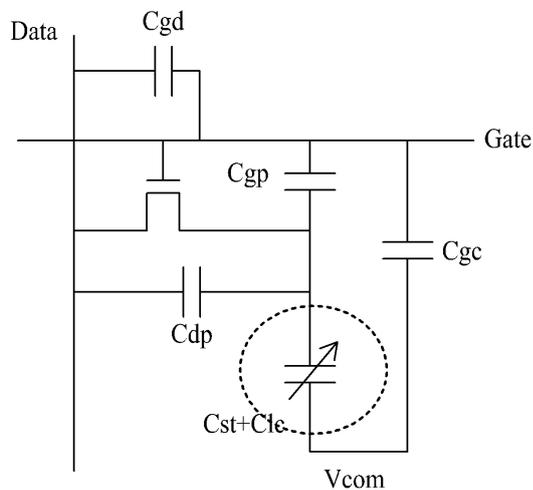
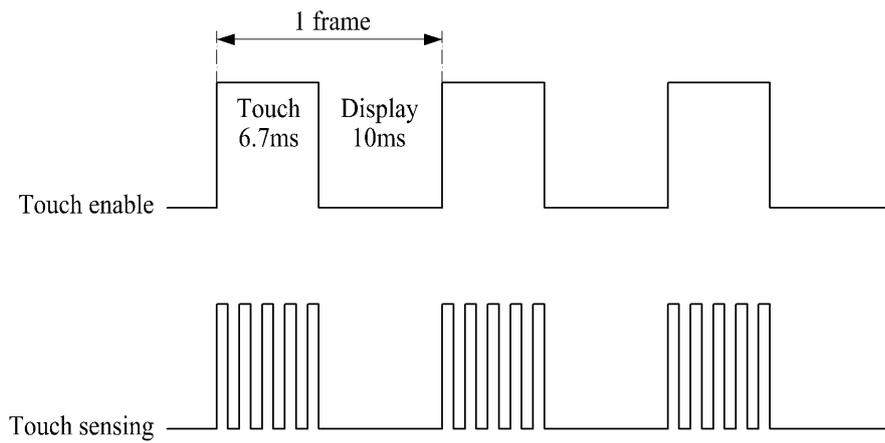
도면3

-Touch와 No Touch의 RC Delay 차를 Sensing

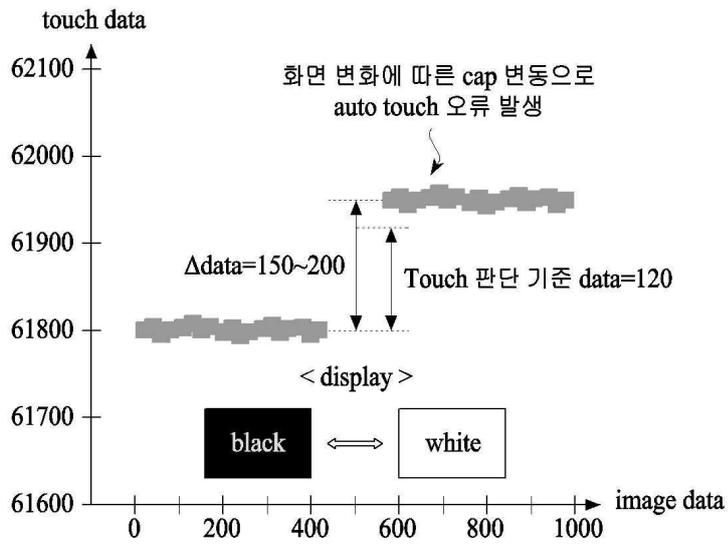
- $\Delta t > \text{Touch Threshold} \rightarrow \text{Touch 인식}$



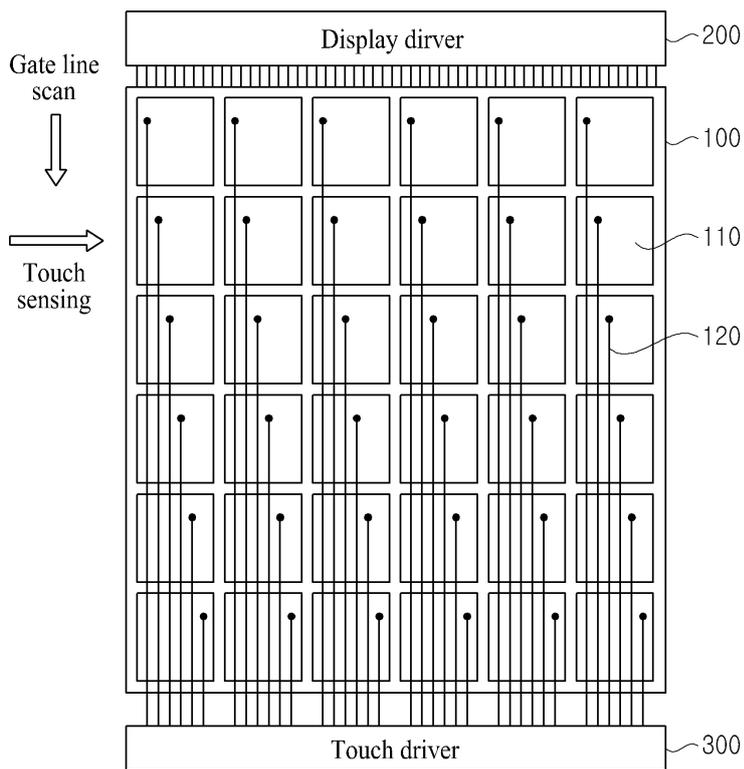
도면4



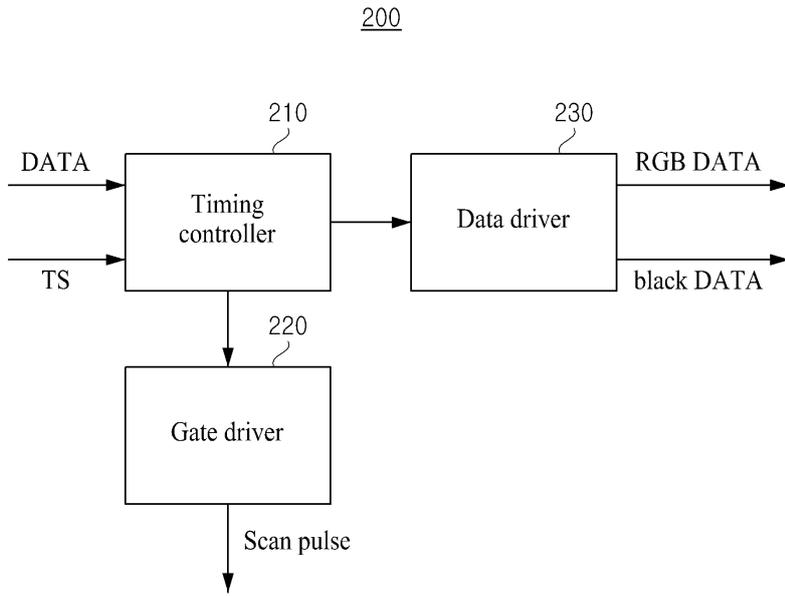
도면5



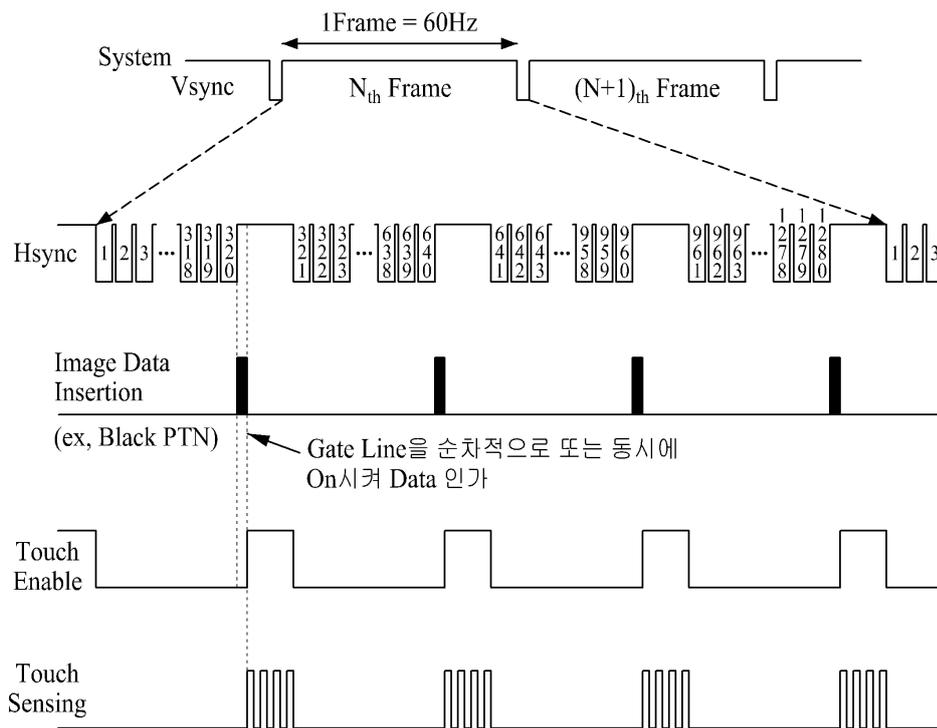
도면6



도면7



도면8



도면9

