



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년10월16일  
(11) 등록번호 10-1319340  
(24) 등록일자 2013년10월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/36 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01) G06F 3/041 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0076170

(22) 출원일자 2008년08월04일

심사청구일자 2011년11월03일

(65) 공개번호 10-2010-0015223

(43) 공개일자 2010년02월12일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020060028538 A\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

장수혁

대구광역시 북구 팔거천동로24길 40, 영남2차타운 103동 902호 (동천동)

이환주

대구광역시 동구 팔공산로9길 21 (덕곡동)

(74) 대리인

김용인, 박영복

전체 청구항 수 : 총 1 항

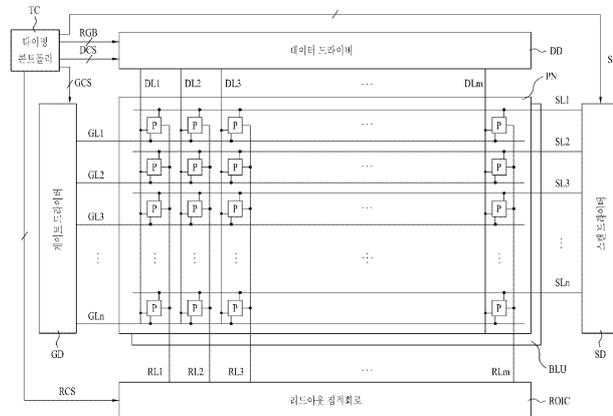
심사관 : 신영교

(54) 발명의 명칭 액정표시장치

(57) 요약

본 발명은 액정셀의 충전시간 및 센서 액세스 타임을 충분히 확보하여 화질을 향상시킴과 아울러 센서의 고속 구동을 실현시킬 수 있는 액정표시장치에 관한 것으로, 화상을 표시함과 아울러 외부로부터의 광을 감지하는 다수의 화소셀들을 포함하며; 상기 화소셀들이; 게이트 라인으로부터의 게이트 신호에 따라 데이터 라인으로부터의 데이터 전압에 따른 화상을 표시하는 화소 회로; 및, 외부로부터의 광을 감지하고 이 광에 대한 광감지신호를 저장하며, 스캔 라인으로부터의 스캔 신호에 따라 이 저장된 광감지신호를 리드아웃 라인을 통해 리드아웃 집적회로에 공급하는 터치 센서 회로를 포함함을 그 특징으로 한다.

대표도



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

화상을 표시함과 아울러 외부로부터의 광을 감지하는 다수의 화소셀들을 포함하며;

상기 화소셀들이;

게이트 라인으로부터의 게이트 신호에 따라 데이터 라인으로부터의 데이터 전압에 따른 화상을 표시하는 화소 회로; 및,

외부로부터의 광을 감지하고 이 광에 대한 광감지신호를 저장하며, 스캔 라인으로부터의 스캔 신호에 따라 이 저장된 광감지신호를 리드아웃 라인을 통해 리드아웃 집적회로에 공급하는 터치 센서 회로;

데이터 드라이버, 타이밍 컨트롤러, 상기 게이트 신호를 상기 게이트 라인으로 공급하기 위한 게이트 드라이버, 상기 스캔 신호를 상기 스캔 라인으로 공급하기 위한 스캔 드라이버를 포함하며;

시스템으로부터 상기 타이밍 컨트롤러로 입력되는 제 1 데이터 인에이블 신호와, 상기 타이밍 컨트롤러로부터 상기 데이터 드라이버로 입력되는 제 2 데이터 인에이블 신호가 동일한 파형을 가지며;

상기 화소 회로는, 상기 게이트 라인으로부터의 게이트 신호에 따라 데이터 라인으로부터의 데이터 전압을 스위칭하는 화소 TFT와, 상기 화소 TFT로부터의 데이터 전압과 바이어스 라인으로부터의 바이어스 전압간의 차전압인 화소 전압에 따라 화상을 표현하는 액정셀과, 그리고 상기 액정셀에 공급된 데이터 전압을 한 프레임 기간동안 저장하는 스토리지 커패시터를 포함하며;

상기 터치 센서 회로는, 상기 바이어스 라인으로부터의 바이어스 전압 및 구동 라인으로부터의 구동 전압을 공급받아 외부로부터 입사되는 광량에 따른 광전류를 발생시키는 센서 TFT와, 상기 센서 TFT로부터의 광전류에 의한 전하들을 저장하는 센서 커패시터와, 그리고 상기 스캔 라인으로부터의 스캔 신호에 따라 상기 센서 커패시터에 저장된 전하들을 상기 리드아웃 라인을 통해 리드아웃 집적회로에 공급하는 스위치 TFT를 포함하며;

상기 스토리지 커패시터는 화소 TFT의 드레인전극과 상기 바이어스 라인 사이에 접속되며;

상기 센서 TFT는, 상기 바이어스 라인에 접속된 게이트전극과, 상기 구동 라인에 접속된 소스전극과, 그리고 제 1 노드에 접속된 드레인전극을 포함하며;

상기 게이트 드라이버로부터의 게이트 신호의 출력 타이밍과 상기 스캔 드라이버로부터의 스캔 신호의 출력 타이밍이 동일한 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

### 청구항 2

삭제

### 청구항 3

삭제

### 청구항 4

삭제

### 청구항 5

삭제

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

**기술분야**

[0001] 본 발명은 터치 패널 인 셀(Touch Panel In Cell) 방식의 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 액정셀의 충전시간 및 센서 액세스 타임을 충분히 확보하여 화질을 향상시킴과 아울러 센서의 고속 구동을 실현시킬 수 있는 액정표시장치에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 액정표시장치는 비디오 신호에 대응하여 액정층에 인가되는 전계를 통해 액정층의 광투과율을 제어함으로써 화상을 표시한다. 이러한 액정표시장치는 소형 및 박형화와 저 소비전력의 장점을 가지는 평판 표시장치로서, 노트북 PC와 같은 휴대용 컴퓨터, 사무 자동화 기기, 오디오/비디오 기기 등으로 이용되고 있다. 특히, 액정셀마다 스위칭소자가 형성된 액티브 매트릭스(Active Matrix) 타입의 액정표시장치는 스위칭소자의 능동적인 제어가능하기 때문에 동영상 구현에 유리하다.

[0003] 액티브 매트릭스 타입의 액정표시장치에 사용되는 스위칭소자로는 주로 박막트랜지스터(Thin Film Transistor; 이하 "TFT"라 한다)가 이용되고 있다.

[0004] 최근, 이러한 액정표시장치 상에 터치스크린 패널(Touch Screen Panel)을 부착하는 기술이 제안된 바 있다. 터치스크린 패널은 일반적으로 표시장치상에 부착되어 손가락 또는 펜과 같은 불투명 물체와 접촉되는 터치지점에서 전기적인 특성이 변하여 그 터치지점을 감지하는 유저 인터페이스를 말한다. 터치 스크린 패널이 부착된 액정 표시 장치는 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.

[0005] 그런데, 이러한 액정 표시 장치는 터치 스크린 패널로 인한 원가 상승, 터치 스크린 패널을 액정표시패널 위에 접착시키는 공정 추가로 인한 수율 감소, 액정표시패널의 휘도 저하 및 두께 증가라는 여러가지 문제점을 야기한다.

[0006] 상술한 문제점을 해결하기 위하여 최근, 터치 스크린 패널 대신에, 센서 TFT를 포함하는 터치 센서 회로를 액정표시장치의 화소셀 내부에 형성하는 터치 패널 인 셀 방식이 제안되고 있다.

[0007] 도 1은 종래의 터치 패널 인 셀 방식의 액정표시장치에 사용되는 데이터 인에이블 신호의 타이밍도를 나타낸 도면이다.

[0008] 이와 같은 터치 패널 인 셀 방식의 액정표시장치에서의 하나의 화소셀은 화상을 표시하는 화소 회로와, 외부로부터의 광을 감지하고 이 광에 대한 광감지신호를 리드아웃 집적회로에 공급하는 터치 센서 회로를 포함한다. 여기서, 상기 화소 회로와 터치 센서 회로는 하나의 게이트 라인에 공통으로 접속되어 있기 때문에 화소 회로를 통해 화상을 표시하는 동작과, 상기 터치 센서 회로를 통해 광감지신호를 읽어들이는 동작을 동시에 수행할 수 없다. 이에 따라 종래의 액정표시장치는 화상 표시 기간의 길이를 감소시키고, 이 화상 표시 기간이 감소됨에 따라 발생하는 여유 시간에 상기 광감지신호를 읽어들이는 동작을 수행한다.

[0009] 이와 같이 화상 표시 기간을 줄이기 위해서 외부로부터 입력되는 화상 데이터들을 읽어들이고 출력하는 시간을 증가시켜야 하는 바, 이를 위해선 결국 상기 화상 데이터들의 출력기간을 제어하는 데이터 인에이블 신호의 주파수를 증가시켜 한다.

[0010] 이를 위해, 종래의 액정표시장치는 상기 데이터 인에이블 신호의 주파수를 변경하는데 필요한 시간을 확보하기 위해 상기 화상 데이터들을 메모리에 저장한 후, 상기 데이터 인에이블 신호의 주파수가 변경되면 이 변경된 데이터 인에이블 주파수를 이용하여 상기 메모리에 저장된 화상 데이터들의 출력기간을 제어한다.

[0011] 도 1에 도시된 바와 같이, 제 1 데이터 인에이블 신호(I-DE)는 시스템으로부터 입력되는 원본 데이터 인에이블 신호이며, 제 2 데이터 인에이블 신호(O-DE)는 상기 제 1 데이터 인에이블 신호(I-DE)의 주파수를 주파수 변조하여 생성된 것이다. 도 1에서 알 수 있듯이, 제 2 데이터 인에이블 신호(O-DE)의 주파수가 제 1 데이터 인에이블 신호(I-DE)보다 높다.

[0012] 이 제 2 데이터 인에이블 신호(I-DE)는 표시 기간동안 출력되며, 나머지 센서 액세스 기간동안은 출력되지 않는다.

[0013] 이와 같이, 종래 기술에 따르면 제 2 데이터 인에이블 신호(O-DE)를 생성하기 위해, 화상 데이터들을 저장하기 위한 메모리가 필요하므로 제조비용이 증가하는 문제점이 발생된다. 또한 제 2 데이터 인에이블 신호(O-DE)의

주파수가 높아짐에 따라 표시 시간이 감소하며, 이에 따라 액정셀의 충전시간도 감소하므로 화질이 저하되는 문제점이 발생된다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

[0014] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로, 화소 회로와 터치 센서 회로가 서로 다른 라인에 의해 독립적으로 구동되도록 함으로써 액정셀의 충전시간 및 센서 액세스 타임을 충분히 확보하여 화질을 향상시키고 아울러 센서의 고속 구동을 실현시킬 수 있는 액정표시장치에

**과제 해결수단**

[0015] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 액정표시장치는 화상을 표시함과 아울러 외부로부터의 광을 감지하는 다수의 화소셀들을 포함하며; 상기 화소셀들이; 게이트 라인으로부터의 게이트 신호에 따라 데이터 라인으로부터의 데이터 전압에 따른 화상을 표시하는 화소 회로; 및, 외부로부터의 광을 감지하고 이 광에 대한 광감지신호를 저장하며, 스캔 라인으로부터의 스캔 신호에 따라 이 저장된 광감지신호를 리드아웃 라인을 통해 리드아웃 집적회로에 공급하는 터치 센서 회로를 포함함을 그 특징으로 한다.

[0016] 상기 화소 회로는, 상기 게이트 라인으로부터의 게이트 신호에 따라 데이터 라인으로부터의 데이터 전압을 스위칭하는 화소 TFT; 상기 화소 TFT로부터의 데이터 전압과 바이어스 라인으로부터의 바이어스 전압간의 차전압인 화소 전압에 따라 화상을 표현하는 액정셀; 및, 상기 액정셀에 공급된 데이터 전압을 한 프레임 기간동안 저장하는 스토리지 커패시터를 포함함을 특징으로 한다.

[0017] 상기 터치 센서 회로는, 상기 바이어스 라인으로부터의 바이어스 전압 및 구동 라인으로부터의 구동 전압을 공급받아 외부로부터 입사되는 광량에 따른 광전류를 발생시키는 센서 TFT; 상기 센서 TFT로부터의 광전류에 의한 전하들을 저장하는 센서 커패시터; 및, 상기 스캔 라인으로부터의 스캔 신호에 따라 상기 센서 커패시터에 저장된 전하들을 상기 리드아웃 라인을 통해 리드아웃 집적회로에 공급하는 스위치 TFT를 포함함을 특징으로 한다.

[0018] 상기 게이트 라인에 게이트 신호를 공급하는 게이트 드라이버; 및, 상기 스캔 라인에 스캔 신호를 공급하는 스캔 드라이버를 더 포함함을 특징으로 한다.

[0019] 상기 게이트 드라이버로부터의 게이트 신호의 출력 타이밍과 상기 스캔 드라이버로부터의 스캔 신호의 출력 타이밍이 동일한 것을 특징으로 한다.

**효과**

[0020] 본 발명에 따른 액정표시장치에는 다음과 같은 효과가 있다.

[0021] 본 발명에서는 화소 회로와 터치 센서 회로가 서로 다른 라인에 의해 독립적으로 구동되도록 함으로써 액정셀의 충전시간 및 센서 액세스 타임을 충분히 확보하여 화질을 향상시키고 아울러 센서의 고속 구동을 실현시킬 수 있다.

[0022] 더불어, 시스템으로부터 입력되는 데이터 인에이블 신호를 변조하지 않고 그대로 사용할 수 있으며, 이에 따라 화상 데이터들을 저장하기 위한 별도의 메모리가 필요하지 않아 제조 비용을 줄일 수 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

[0023] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치를 나타낸 도면이다.

[0024] 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 액정표시장치는 다수의 게이트 라인들(GL1 내지 GLn), 다수의 스캔 라인들(SL1 내지 SLn), 다수의 데이터 라인들(DL1 내지 DLm), 및 다수의 리드아웃 라인들(RL1 내지 RLm)이 교차되어 형성된 화소영역에 배치된 다수의 화소셀(P)들을 포함하는 액정표시패널(PN)과; 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)에 데이터 전압을 공급하기 위한 데이터 드라이버(DD)와; 게이트 라인들(GL1 내지 GLn)에 차례로 게이트 신호를 공급하기 위한 게이트 드라이버(GD)와; 스캔 라인들(SL1 내지 SLn)에 차례로 스캔 신호를 공급하기 위한 스캔 드라이버(SD)와; 리드아웃 라인들(RL1 내지 RLm)을 통해 화소셀(P)로부터의 광전류를 공급받는 리드아웃 집적회로(ROIC)와; 데이터 드라이버(DD), 게이트 드라이버(GD), 스캔 드라이버(SD), 리드아웃 집적회로(ROIC)의 구동 타이밍을 제어하기 위한 타이밍 컨트롤러(TC)와; 액정표시패널(PN)의 배면에 광을 조사하기 위한 백라이트 유닛

(BLU)을 포함한다.

- [0025] 액정표시패널(PN)은 컬러필터를 포함하는 상부기판과, 화소 회로 및 터치 센서 회로를 포함하는 화소셀(P)들이 형성되는 하부기판과, 상부기판과 하부기판 사이에 개재되는 액정층을 구비한다.
- [0026] 다수의 게이트 라인들(GL1 내지 GLn), 다수의 스캔 라인들(SL1 내지 SLn), 다수의 데이터 라인들(DL1 내지 DLm), 및 다수의 리드아웃 라인들(RL1 내지 RLm)은 상기 액정표시패널(PN)의 하부기판에 형성된다. 한편, 바이어스 전압을 전송하는 바이어스 라인 및 구동 전압을 전송하는 구동 라인도 상기 하부기판에 형성된다.
- [0027] 데이터 드라이버(DD)는 타이밍 콘트롤러(TC)로부터의 데이터 제어신호(DCS)에 응답하여 디지털 화상 데이터(R,G,B)를 감마기준전압 발생부(미도시)로부터의 감마기준전압들(GMA)을 기반으로 아날로그 감마보상전압으로 변환하고, 그 아날로그 감마보상전압을 데이터 전압으로써 액정표시패널(PN)의 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)에 공급한다.
- [0028] 게이트 드라이버(GD)는 타이밍 콘트롤러(TC)로부터의 게이트 제어신호(GCS)에 응답하여 게이트 신호를 발생하고 그 게이트 신호를 게이트 라인들(GL1 내지 GLn)에 순차적으로 공급하여 데이터 전압이 공급되는 액정표시패널(PN)의 수평라인을 선택한다.
- [0029] 스캔 드라이버(SD)는 타이밍 콘트롤러(TC)로부터의 스캔 제어신호(SCS)에 응답하여 스캔 신호를 발생하고 그 스캔 신호를 스캔 라인들(SL1 내지 SLn)에 순차적으로 공급하여 광전류가 공급되는 액정표시패널(PN)의 수평라인을 선택한다.
- [0030] 타이밍 콘트롤러(TC)는 시스템(미도시)으로부터의 디지털 화상 데이터(R,G,B)를 액정표시패널(PN)에 맞게 제정렬하여 데이터 드라이버(DD)에 공급한다. 그리고, 타이밍 콘트롤러(TC)는 시스템으로부터의 타이밍 제어신호들(Vsync, Hsync, DCLK, DE)을 이용하여 데이터 드라이버(DD)를 제어하기 위한 데이터 제어신호(DCS)와, 게이트 드라이버(GD)를 제어하기 위한 게이트 제어신호(GCS)와, 스캔 드라이버(SD)를 제어하기 위한 스캔 제어신호(SCS)와, 리드아웃 집적회로(ROIC)를 제어하기 위한 리드아웃 제어신호(RCS)를 생성한다.
- [0031] 백라이트 유닛(BLU)은 액정표시패널(PN)의 배면에서 액정표시패널(PN)과 중첩되게 설치되는 다수의 램프들을 구비한다. 백라이트 유닛(BLU)에 사용되는 램프는 냉음극형광램프(Cold Cathode Fluorescent; CCFL), 외부전극형광램프(External Electrode Fluorescent; EEFL), 열음극형광램프(Heat Cathode Fluorescent; HCFL) 중 어느 하나일 수 있다. 램프들은 인버터(미도시)의 구동에 의해 액정표시패널(PN)의 배면에 광을 조사한다. 한편, 백라이트 유닛(BLU)은 램프들 대신에 또는 램프들과 함께 다수의 발광다이오드들을 구비할 수도 있다.
- [0032] 리드아웃 집적회로(ROIC)는 액정표시패널(PN)의 리드아웃 라인들(RL1 내지 RLm)에 각각 접속되는 다수의 집적회로들을 포함하며, 리드아웃 라인들(RL1 내지 RLm)로부터의 광감지 신호를 디지털 신호로 변환하여 시스템(미도시)에 공급한다. 시스템은 터치 알고리즘을 통해 터치 인식 및 좌표 산출의 프로세서 과정을 수행하며, 이러한 수행 결과를 다시 액정표시패널(PN)에 반영한다.
- [0033] 한편, 도면에 도시하지 않았지만 본 발명에 따른 액정표시장치는 상술된 바이어스 전압을 바이어스 라인에 공급함과 아울러, 구동 전압을 구동 라인에 공급하는 구동전압 공급회로를 더 포함한다.
- [0034] 각 화소셀(P)은 게이트 라인으로부터의 게이트 신호에 따라 데이터 라인으로부터의 데이터 전압에 따른 화상을 표시하는 화소 회로(P1)와; 외부로부터의 광을 감지하고 이 광에 대한 광감지신호를 저장하며, 스캔 라인으로부터의 스캔 신호에 따라 이 저장된 광감지신호를 리드아웃 라인을 통해 리드아웃 집적회로(ROIC)에 공급하는 터치 센서 회로를 포함한다.
- [0035] 즉, 하나의 화소셀(P)에 구비된 화소 회로와 터치 센서 회로는 서로 다른 라인으로부터의 신호에 따라 독립적으로 구동된다. 다시 말해, 화소 회로(P1)는 게이트 라인으로부터의 게이트 신호에 따라 구동되며, 터치 센서 회로는 스캔 라인으로부터의 스캔 신호에 따라 구동된다.
- [0036] 이에 따라 본 발명에서는 화소 회로를 통해 화상을 표시하는 동작과, 상기 터치 센서 회로를 통해 광감지신호를 읽어들이는 동작을 동시에 수행할 수 있다.
- [0037] 도 3은 도 2에 도시된 화소(P)의 등가 회로도이다.
- [0038] 도 3을 참조하면, 화소(P)는 i 번째 게이트 라인(GLi)과 j 번째 데이터 라인(DLj)의 교차부에 형성되는 화소 회로(P1)와, i 번째 바이어스 라인(BLi) 및 i 번째 구동 라인(DRLi)과 j 번째 리드아웃 라인(RLj)의 교차부에 형성되는 터치 센서 회로(P2)를 구비한다.

- [0039] 화소 회로(P1)는 액정셀(C1c)과, 게이트 라인(GLi)과 데이터 라인(Dj)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.
- [0040] 화소 TFT(TFT1)는 게이트 라인(GLi)으로부터의 게이트 신호에 응답하여 데이터 라인(DLj)을 통해 공급되는 데이터 전압을 액정셀(C1c)의 화소전극에 공급한다. 이를 위하여 화소 TFT(TFT1)의 게이트전극은 게이트 라인(GLi)에 접속되고, 소스전극은 데이터 라인(DLj)에 접속되며, 드레인전극은 액정셀(C1c)의 화소전극에 접속된다. 액정셀(C1c)은 데이터 전압과 공통전압(Vcom)의 전위차인 화소 전압에 의해 충전되며, 이 전위차로 형성되는 전계에 의해 액정분자들의 배열이 바뀌면서 투과되는 빛의 광량을 조절하거나 빛을 차단하게 된다. 스토리지 커패시터(Cst1)는 화소 TFT(TFT1)의 드레인전극과 구동 라인(DRLi) 사이에 접속된다.
- [0041] 터치 센서 회로(P2)는 따라 광전류(i)를 다르게 발생함과 아울러, 구동전압(Vdrv)이 저전위(VL)로 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 리드아웃라인(ROLj)으로 스위칭하는 스위치 TFT(TFT2)를 구비한다.
- [0042] 센서 TFT(S-TFT)의 게이트전극은 바이어스 라인(BLi)에 접속되고, 소스전극은 구동 라인(DRLi)에 접속되며, 드레인전극은 제 1 노드(N1)에 접속된다. 센서 TFT(S-TFT)의 게이트전극에는 자신의 문턱전압 이하의 전압으로 설정된 바이어스 전압이 공급되고, 센서 TFT(S-TFT)의 소스전극에는 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 상부기판의 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 백라이트보다 어두운 조도 환경(실내 환경)에서는 터치 지점에 대응되지 않을 때에 비해 터치 지점에 대응될 때에 큰 광전류(i)를 발생하는 반면, 백라이트보다 밝은 조도 환경(실외 환경)에서는 터치 지점에 대응되지 않을 때에 비해 터치 지점에 대응될 때에 작은 광전류(i)를 발생한다.
- [0043] 광전류(i)에 의한 전하들은 제 1 노드(N1)와 바이어스 라인(BLi) 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.
- [0044] 스위치 TFT(TFT2)의 게이트전극은 i 번째 스캔 라인(SLi)에 접속되고, 소스전극은 제 1 노드(N1)에 접속되며, 드레인전극은 i 번째 리드아웃 라인(RLj)에 접속된다. 스위치 TFT(TFT2)는 i 번째 스캔 라인(SLi)에 공급되는 스캔 신호에 응답하여 턴 온 됨으로써 제 1 노드(N1)의 전압을 광감지신호로서 i 번째 리드아웃 라인(RLj)으로 출력한다.
- [0045] 이와 같이 본 발명에서는 화소 회로(P1)의 화소 TFT를 게이트 라인(GLi)으로부터의 게이트 신호를 사용하여 구동시키는 반면, 터치 센서 회로(P2)의 센서 TFT는 게이트 라인(GLi)이 아닌 스캔 라인(SLi)으로부터의 스캔 신호를 사용하여 구동함으로써 화소 TFT(TFT1)와 센서 TFT(S-TFT)를 동시에 구동할 수 있다.
- [0046] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치에 구비된 데이터 드라이버(DD)에 공급되는 데이터 인에이블 신호의 타이밍도를 나타낸 도면으로서, 동 도면에 도시된 바와 같이, 시스템으로부터 타이밍 컨트롤러(TC)에 입력되는 제 1 데이터 인에이블 신호(I-DE)와 타이밍 컨트롤러(TC)로부터 데이터 드라이버(DD)로 입력되는 제 2 데이터 인에이블 신호(O-DE)가 서로 동일한 파형임을 알 수 있다. 다시 말해, 본 발명에서는 화소 회로(P1)를 통해 화상을 표시하는 디스플레이 시간과 터치 센서 회로(P2)를 통해 광감지신호를 읽어들이는 센서 액세스 시간이 서로 중첩하여도 문제가 없다. 이는 화소 회로(P1)와 터치 센서 회로(P2)가 서로 다른 신호에 의해 독립적으로 구동되기 때문이다.
- [0047] 더불어, 본 발명에서는 제 1 데이터 인에이블 신호(I-DE)를 변조하지 않고 이를 제 2 데이터 인에이블 신호(O-DE)로서 그대로 사용함으로써 제 1 데이터 인에이블 신호(I-DE)를 변조하기 위한 시간이 필요하지 않아 화상 데이터(R,G,B)를 일시 저장하기 위한 메모리가 필요없게 된다.
- [0048] 또한, 종래와 같이 데이터 인에이블 신호의 주파수를 증가시키지 않고 상대적으로 주파수가 낮은 제 1 데이터 인에이블 신호(I-DE)를 그대로 사용하므로 액정셀의 충전시간을 충분히 확보할 수 있으므로, 화상의 품질을 향

상시킬 수 있다.

- [0049] 도 5a 내지 도 5e는 본 발명에 따른 액정표시장치에 공급되는 각종 신호의 파형을 나타낸 도면이다.
- [0050] 도 5a 내지 도 5e에서 디스플레이용 게이트 스타트 펄스(D-GSP), 디스플레이용 게이트 쉬프트 클럭(D-GSC), 및 디스플레이용 게이트 아웃풋 인에이블 신호(D-GOE)는 게이트 드라이버(GD)에 공급되는 게이트 제어신호(GCS)로서, 게이트 드라이버(GD)는 상기 게이트 제어신호(GCS)를 이용하여 순차적으로 출력되는 게이트 신호를 생성한다. 즉, 상기 게이트 드라이버(GD)는 상기 디스플레이용 게이트 스타트 펄스(D-GSP)를 디스플레이용 게이트 쉬프트 클럭(D-GSC)에 따라 쉬프트시켜 게이트 신호를 발생시킨다. 여기서, 상기 디스플레이용 게이트 아웃풋 인에이블 신호(D-GOE)는 상기 게이트 신호의 출력기간을 설정하는 신호이다.
- [0051] 그리고, 도 5a 내지 도 5e에서 센싱용 게이트 스타트 펄스(S-GSP), 센싱용 게이트 쉬프트 클럭(S-GSC), 및 센싱용 게이트 아웃풋 인에이블 신호(D-GOE)는 스캔 드라이버(SD)에 공급되는 스캔 제어신호(SCS)로서, 스캔 드라이버(SD)는 상기 스캔 제어신호(SCS)를 이용하여 순차적으로 출력되는 스캔 신호를 생성한다. 즉, 상기 스캔 드라이버(SD)는 상기 센싱용 스타트 펄스(S-GSP)를 센싱용 게이트 쉬프트 클럭(S-GSC)에 따라 쉬프트시켜 스캔 신호를 발생시킨다. 여기서, 상기 센싱용 게이트 아웃풋 인에이블 신호(S-GOE)는 상기 스캔 신호의 출력기간을 설정하는 신호이다.
- [0052] 한편, 5a 내지 도 5e에서 리드아웃 리셋신호(R-RST)는 리드아웃 집적회로(ROIC)의 동작을 제어하는 신호로서, 이 리드아웃 리셋신호(R-RST)가 로우상태일 때 상기 리드아웃 집적회로(ROIC)가 동작하여 리드아웃 라인으로부터의 광감지신호를 읽어들이는다.
- [0053] 한편, 도 1에서는 모든 화소셀(P)이 각각 화소 회로(P1)와 터치 센서 회로(P2)를 구비하고 있지만, 상기 터치 센서 회로(P2)는 수직라인 단위로 8개의 화소셀(P) 당 한 개씩 구비될 수 있다. 즉, 데이터 라인을 따라 수직으로 배열된 화소셀(P)들 중  $8n$ ( $n$ 은 자연수)번째 화소셀(P)에만 터치 센서회로가 구비될 수 있다.
- [0054] 도 4, 그리고 도 5a 내지 도 5e는 상기 터치 센서회로가  $8n$ 번째 화소셀(P)에만 구비된 액정표시장치에 공급되는 각종 신호의 파형을 나타낸 것이다.
- [0055] 특히, 도 5c에 도시된 바와 같이, 4H 시간(Horizontal Time) 단위로 터치 센서 회로(P2)로부터 광감지신호를 읽어들이는 경우 센서 액세스 프레임 레이트(Sensor Access Frame Rate)를 디스플레이 프레임 레이트(Display Frame Rate)의 두 배로 설정할 수 있다. 예를 들어, 디스플레이 프레임 레이트를 60Hz로 설정할 경우, 센서 액세스 프레임 레이트를 이의 두 배인 120Hz로 설정할 수 있다. 한편, 터치 센서 회로(P2)를  $8n$ 번째 화소셀(P)이 아닌  $4n$ 번째 화소셀(P)에 형성할 경우, 액정셀의 충전시간 감소없이 센서 액세스 프레임 레이트를 60Hz로 설정할 수 있다.
- [0056] 또한, 도 5d에 도시된 바와 같이, 센서 액세스 프레임 레이트(Sensor Access Frame Rate)를 디스플레이 프레임 레이트(Display Frame Rate)의 네 배로 설정할 수 있다. 예를 들어, 디스플레이 프레임 레이트를 60Hz로 설정할 경우, 센서 액세스 프레임 레이트를 이의 두 배인 240Hz로 설정할 수 있다. 한편, 터치 센서 회로(P2)를  $8n$ 번째 화소셀(P)이 아닌  $2n$ 번째 화소셀(P)에 형성할 경우, 액정셀의 충전시간 감소없이 센서 액세스 프레임 레이트를 60Hz로 설정할 수 있다.
- [0057] 도 5c 및 도 5d에서 알 수 있는 바와 같이, 센서 액세스 프레임 레이트를 증가시킴으로써 고속으로 센싱 동작을 수행할 수 있다.
- [0058] 하편, 미설명된 SH0 및 SH1은 리드아웃 집적회로에 의해 읽혀진 광감지신호에 따라 화면상에 표시될 데이터 신호를 의미한다.
- [0059] 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시예 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 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

**도면의 간단한 설명**

- [0060] 도 1은 종래의 터치 패널 인 셀 방식의 액정표시장치에 사용되는 데이터 인에이블 신호의 타이밍도를 나타낸 도면
- [0061] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치를 나타낸 도면

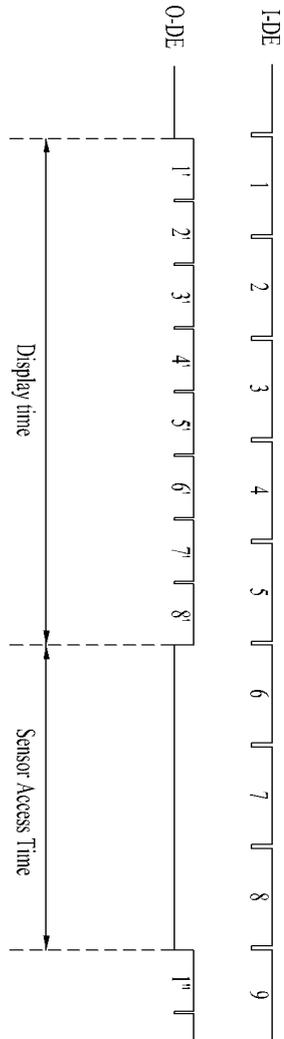
[0062] 도 3은 도 2에 도시된 화소의 등가 회로도

[0063] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치에 구비된 데이터 드라이버에 공급되는 데이터 인에이블 신호의 타이밍도를 나타낸 도면

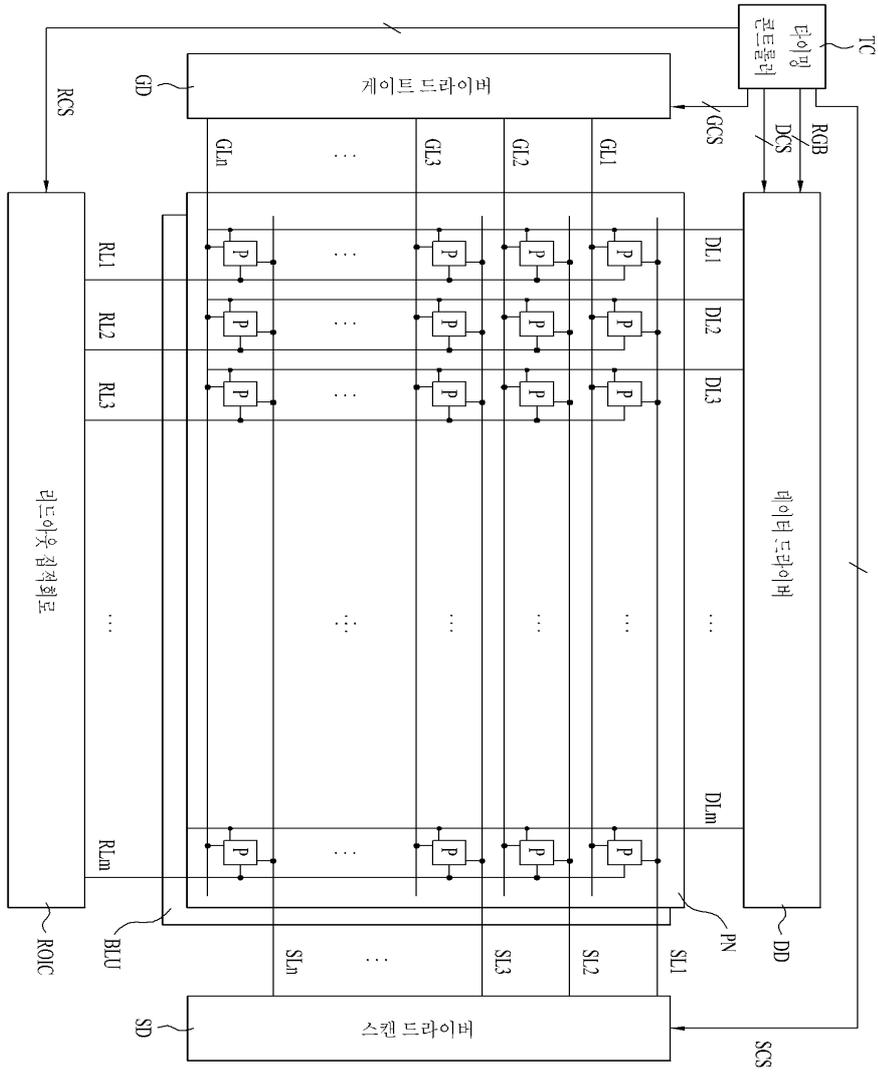
[0064] 도 5a 내지 도 5e는 본 발명에 따른 액정표시장치에 공급되는 각종 신호의 파형을 나타낸 도면

도면

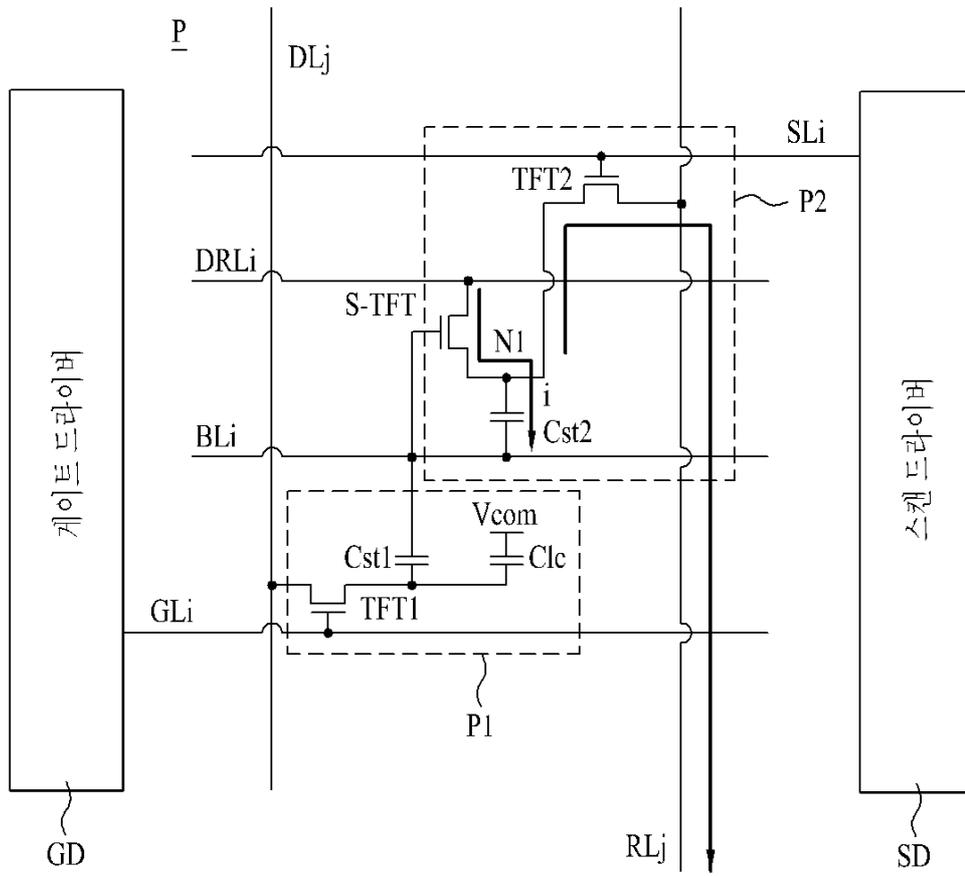
도면1



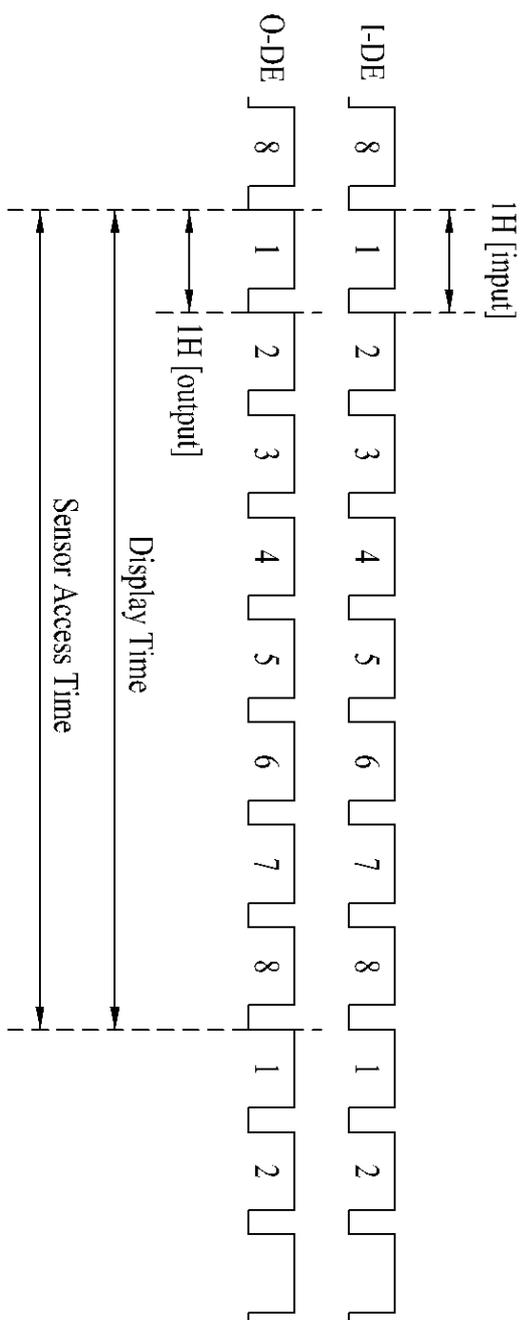
도면2



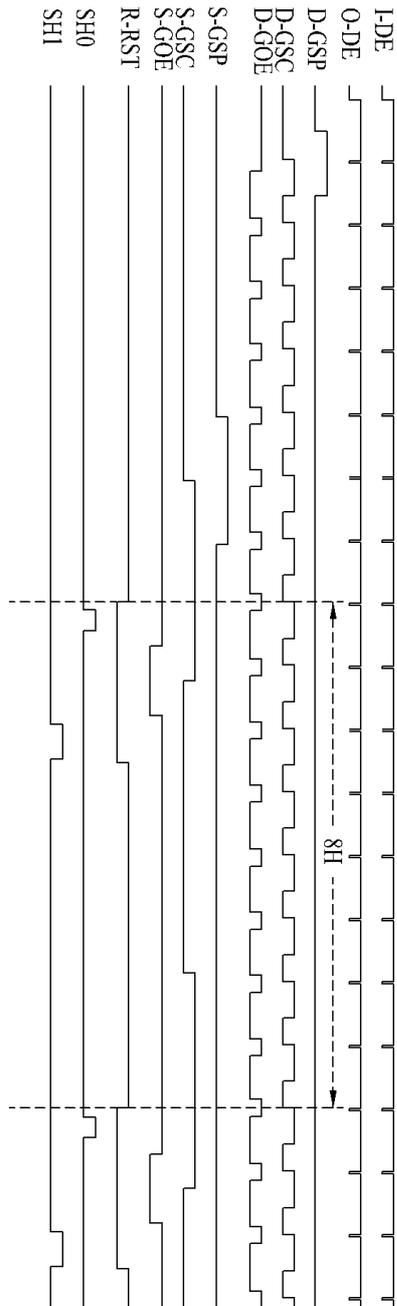
도면3



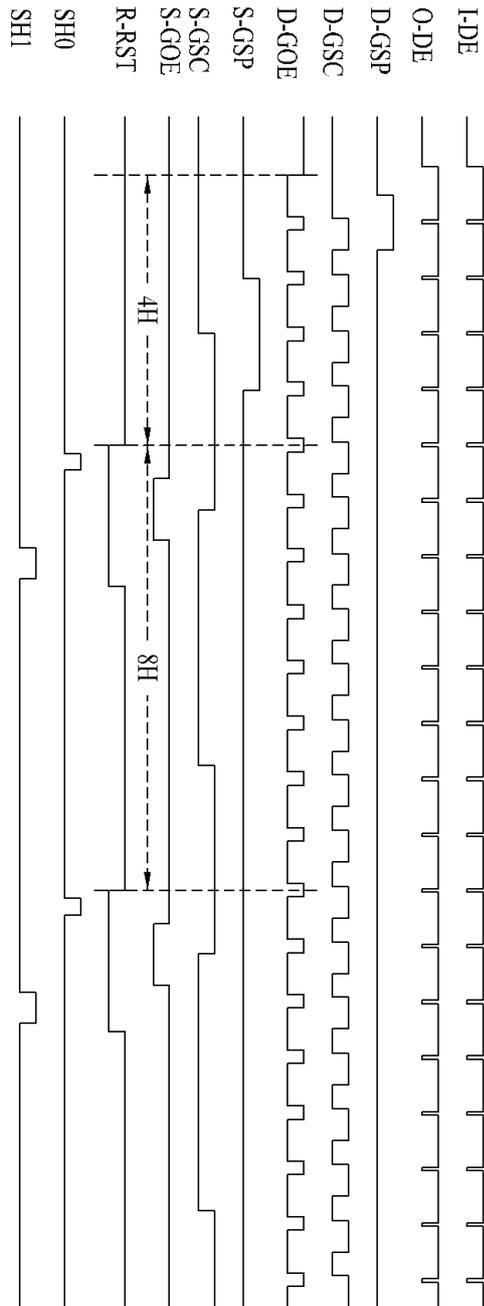
도면4



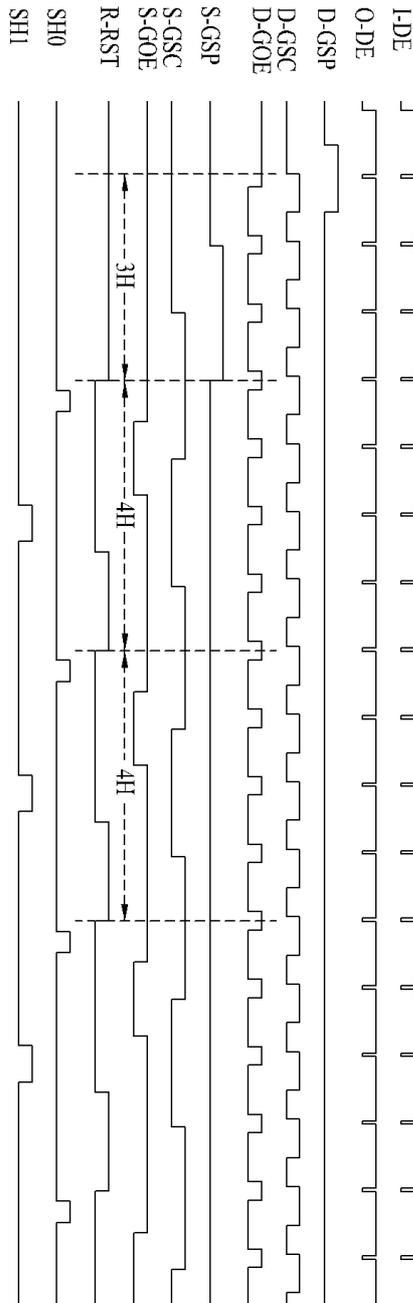
도면5a



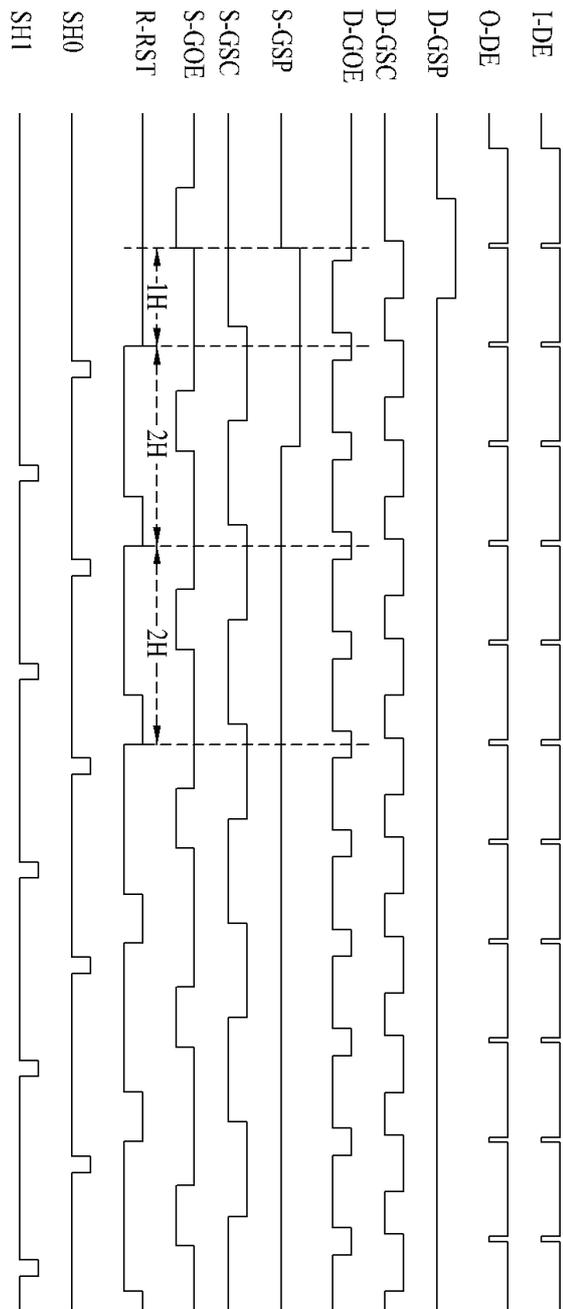
도면5b



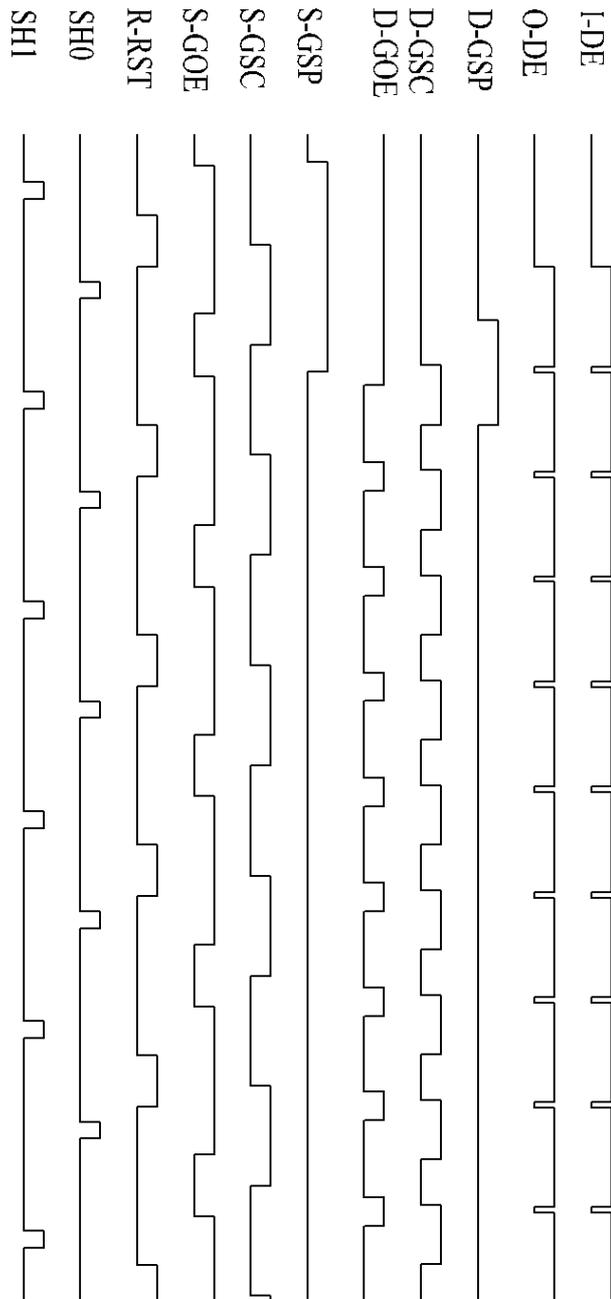
도면5c



도면5d



도면5e



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	<a href="#">KR101319340B1</a>	公开(公告)日	2013-10-16
申请号	KR1020080076170	申请日	2008-08-04
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	JANG SU HYUK 장수혁 LEE HWAN JOO 이환주		
发明人	장수혁 이환주		
IPC分类号	G09G3/20 G06F3/041 G09G G02F1/133 G06F G02F G09G3/36		
CPC分类号	G09G2300/0809 G02F2001/13312 G09G2310/06 G02F1/136286 G02F1/13624 G09G3/3648 G02F1/13338		
代理人(译)	金勇 年轻的小公园		
其他公开文献	KR1020100015223A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

一种液晶显示装置，具有用于显示图像和感测入射在像素单元上的光的多个像素单元，每个像素单元包括像素电路，该像素电路基于从数据线提供的数据电压显示图像。来自栅极线的栅极信号；触摸传感器，感测入射在像素单元上的光，存储基于感测光的光感测信号，并根据扫描信号通过读出线将存储的光感测信号提供给读出集成电路从扫描线。

