



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. G02F 1/133 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년04월27일 10-0712126 2007년04월20일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2005-0006400 2005년01월24일 2005년01월24일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2006-0085503 2006년07월27일
----------------------------------	---	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자 삼성에스디아이 주식회사
 경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 박철우
 경기 용인시 기흥읍 공세리 삼성SDI중앙연구소

 김태수
 부산광역시 북구 화명동 733번지 현대아파트 103-702

(74) 대리인 박상수

(56) 선행기술조사문헌
JP2000231091 A
* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 한상수

전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 액정 표시 장치

(57) 요약

신호지연이 발생되지 않고 응답속도가 빠른 소스 드라이버를 구비하는 액정 표시 장치에 관하여 개시한다. 액정 표시 장치는 특업 테이블 형태로 계조 데이터 값이 저장되고, 입력되는 계조 데이터에 대응하는 다수의 스위칭신호들을 순차적으로 출력하는 메모리 및 상기 다수의 스위칭신호들을 인가받아 다수의 전압레벨을 순차 선택하여, 한 프레임 동안 액정셀을 포함하는 화소 각각에 상기 선택된 다수의 전압레벨에 해당하는 다수의 펄스파형을 순차 인가하는 스위칭부를 포함하는 스캔 드라이버를 가진다. 상기 액정 표시 장치는 상기 다수의 전압레벨을 생성하는 전압발생부를 더 포함한다. 상기 메모리는 상기 매 프레임 초기 마다 상기 액정셀을 리셋시키기 위한 스위칭신호를 출력한다. 상기 액정셀은 OCB 액정셀이다.

대표도

도 4

특허청구의 범위

청구항 1.

다수의 스캔라인과 다수의 데이터라인이 교차하는 영역에 위치하며, 공통전극, 화소전극 및 OCB액정으로 이루어진 OCB 액정셀을 포함하는 다수의 화소를 포함하는 액정 표시 패널;

상기 다수의 스캔라인을 통하여 상기 다수의 화소를 선택하기 위한 스캔신호를 인가하는 스캔 드라이버;

상기 다수의 데이터라인을 통하여 상기 다수의 화소에 다수의 펄스파형을 순차 인가하는 소스 드라이버;

상기 액정 표시 패널에 광원을 인가하는 백라이트부;

상기 백라이트부에 백라이트 전압을 인가하는 광원 제어기; 및

상기 스캔 드라이버, 상기 소스 드라이버 및 상기 광원 제어기의 동작을 제어하기 위한 제어신호를 인가하는 타이밍 제어부를 포함하며,

상기 소스 드라이버는,

특업 테이블 형태로 게조 데이터 값이 저장되며, 입력되는 게조 데이터에 대응하는 다수의 스위칭신호를 순차적으로 출력하는 메모리; 및

상기 다수의 스위칭신호를 인가받아 다수의 전압레벨을 순차 선택하고, 한 프레임 동안 상기 선택된 다수의 전압레벨에 해당하는 다수의 펄스파형을 상기 각각의 화소에 순차인가하는 스위칭부를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 소스 드라이버는,

상기 다수의 전압레벨을 생성하는 전압발생부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 액정 표시 장치는,

상기 다수의 전압레벨을 생성하는 전압발생부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 메모리는,

상기 OCB액정셀을 리셋시키기 위한 스위칭신호를 매 프레임 초기 마다 출력하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 OCB액정은 상기 OCB액정셀의 리셋시 광투과율이 0 인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제 4 항에 있어서,

상기 스위칭부는 상기 OCB액정셀의 리셋시 상기 다수의 전압레벨 중 최대전압레벨을 선택하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 액정 표시 장치는,

구동초기에 상기 OCB 액정을 벤드 전이 시키기 위한 전압을 상기 공통전극에 인가하는 DC-DC 컨버터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8.

제 11 항에 있어서,

상기 스위칭부는,

다수의 스위칭 소자로 이루어지며, 상기 각각의 스위칭 소자는 상기 각각의 데이터라인에 연결되는 것을 특징으로 하는 소스 드라이버.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 각각의 스위칭 소자는,

바이폴라 접합 트랜지스터(BJT), 모스 전계-효과 트랜지스터(MOSFET) 및 멀티플렉스 중 선택된 하나인 것을 특징으로 하는 소스 드라이버.

청구항 10.

제 1 항에 있어서,

상기 백라이트부는,

레드, 그린 및 블루 광을 순차 발광하는 레드LED, 그린LED 및 블루LED로 구성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 11.

제 1 항에 있어서,

상기 백라이트부는,

화이트 광을 발광하는 화이트LED 또는 CCFL(Cold Cathode Fluorescence Lamp)인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 12.

제 11 항에 있어서,

상기 액정 표시 장치는,

상기 백라이트부에서 발광하는 빛을 필터하는 레드, 그린 및 블루 컬러필터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 13.

제 1 항에 있어서,

상기 각각의 화소는,

상기 스캔라인을 통하여 전달되는 스캔신호에 응답하여 상기 데이터라인을 통하여 전달되는 다수의 펄스파형을 상기 OCB액정셀의 화소전극에 순차 전달하는 스위칭 트랜지스터; 및

상기 다수의 펄스파형을 저장하는 저장 캐패시터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로서, 구체적으로는 신호 지연이 발생되지 않고 응답속도가 빠른 소스 드라이버를 구비하는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

최근 퍼스널 컴퓨터나 텔레비전 등의 경량, 박형화에 따라 디스플레이 장치도 경량화, 박형화가 요구되고 있으며, 이러한 요구에 따라 음극선관(cathode ray tube: CRT) 대신 액정 표시 장치(liquid crystal display: LCD)와 같은 평판형 디스플레이가 개발되고 있다.

액정 표시 장치는 두 기판 사이에 주입되어 있는 이방성 유전율을 갖는 액정 물질에 전기장(electric field)을 인가하고 이 전기장의 세기를 조절하여 외부의 광원(백라이트)으로부터 기판에 투과되는 빛의 양을 조절함으로써 원하는 화상 신호를 얻는 표시 장치이다.

일반적으로 액정표시장치(LCD)는 음극선관에 비해 훨씬 얇고, 가벼우며 전력소비가 적어 이미 휴대폰, 컴퓨터 및 PDA 등 휴대형 정보 기기의 화면표시소자로 널리 사용되고 있으며, 전자파 방출이 적어 현재 디스플레이분야에서 주류가 되고 있다.

이러한 액정 표시 장치는 휴대가 간편한 평판형 디스플레이 중에서 대표적인 것으로서, 이 중에서도 박막 트랜지스터(thin film transistor: TFT)를 스위칭 소자로 이용한 TFT-LCD가 주로 이용되고 있다.

일반적으로 액정 표시 장치는 칼라 이미지를 표시하는 방식에 따라 컬러 필터(color filter) 방식과 필드 순차(field sequential) 구동 방식의 2가지 방식으로 나눌 수 있다.

컬러 필터 방식의 액정 표시 장치는 두 기판 중 하나의 기판에 레드(R), 그린(G), 블루(B)의 3원색으로 이루어진 컬러 필터 층을 형성하고, 이 컬러 필터 층에 투과되는 양을 조절함으로써 원하는 화상을 표시한다. 컬러 필터 방식의 LCD는 단일 광 원으로부터 조사되는 빛을 R, G, B 컬러 필터층에 투과시키는데 있어서, R, G, B 컬러 필터층에 투과되는 빛의 양을 조절 하여, R, G, B 색을 합성함으로써 원하는 화상을 표시한다.

이와 같이 단일 광원과 3색 컬러 필터 층을 이용하여 화상을 표시하는 액정 표시 장치에 있어서는, R, G, B 각 영역마다 각각 대응하는 단위 화소가 필요하므로 흑백을 표시하는 경우보다 3배 많은 화소가 필요하게 된다. 따라서, 고해상도의 화상을 얻기 위해서는 액정 표시 장치 패널의 정교한 제조 기술이 요구된다. 또한, 이러한 액정 표시 장치는 기판에 별도의 컬러 필터 층을 형성해야 하는 제조상의 번거로움이 있으며, 컬러 필터 자체의 광 투과율이 낮으므로 휘도가 낮아진다.

필드 순차 구동 방식의 액정 표시 장치는 R, G, B 각 색의 독립된 광원을 순차 주기적으로 점등하고, 그 점등 주기에 동기 하여 각 화소에 대응하는 색 신호를 가함으로써 풀 컬러(full color)의 화상을 얻는다. 즉, 필드 순차 구동 방식의 액정 표시 장치에 따르면, 하나의 화소를 R, G, B 단위 화소로 분할하지 않고, 하나의 화소에 R, G, B 백라이트로부터 출력되는 R, G, B 3원색의 광을 시분할적으로 순차 표시함으로써 눈의 잔상 효과를 이용하여 화상을 표시한다.

이러한, 필드 순차 구동 방식은 아날로그 구동 방식과 디지털 구동 방식으로 구분할 수 있다.

아날로그 구동 방식은 표시하고자 하는 계조 수에 대응하는 복수의 계조 전압을 설정하고, 계조 전압 중 계조 데이터에 상응하는 하나의 계조 전압을 선택하여 선택된 계조 전압으로 액정 패널을 구동함으로써, 인가된 계조 전압에 대응하는 투과량으로 계조를 표시한다.

한편, 디지털 구동 방식은 액정에 인가되는 구동전압을 일정하게 하고, 전압 인가 시간을 제어하여 계조를 표시한다. 이러한 디지털 구동 방식에 따르면, 구동 전압을 일정하게 유지하고 전압 인가 상태 및 전압 비인가 상태를 타이밍적으로 제어하여 액정에 투과되는 누적 광량을 조절함으로써 계조를 표시한다.

이러한 액정표시장치는 화면을 보는 방향에 따라서 명암과 색상이 바뀌는 좁은 시야각을 가지는 단점이 있다. 이러한 단점을 극복하는 방법이 여러가지 제안되고 있다.

예를 들어 LCD의 시야각 향상을 위해서는 도광판 표면에 프리즘판을 붙여 백라이트로부터 입사광의 직진성을 향상시켜, 수직 방향의 휘도를 30% 이상 향상시키는 방식이 실용화되고 있고, 네거티브(negative) 광보상판을 부착하여 시야각을 높이는 방법을 적용중에 있다.

또한, 인 플레인 스위칭(In Plane Switching)모드가 개발되어 상하좌우 시야각이 160°로 거의 음극선관 수준의 광시야각 화가 이루어졌으나, 개구율이 상대적으로 낮아 이에 대한 개선책이 필요하다.

이밖에도 OCB(Optical Compensation Birefringency; 이하, 'OCB'라고 한다.)방식, PDLC(Polymer Dispersed Liquid Crystal)방식, DHF(Deformed Helix Ferroelectric)방식 등을 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor:TFT)로 구동하여 시야각을 개선하는 노력 등 많은 시도가 이루어지고 있다.

특히, OCB모드의 경우 액정 응답속도가 빠르고 광시야각의 특성을 갖고 있다는 장점 때문에 현재 연구 개발이 활발하게 진행중에 있다.

도 1은 일반적인 OCB모드의 동작을 설명하기 위한 액정상상태도이다.

도 1을 참조하면, 상판전극과 하판전극간에 위치하는 액정의 초기 배향 상태는 호모지니우스 상태(Homogenous state)이고, 상/하판전극에 소정의 전압을 인가하면 전이 스프레이(Transient splay) 및 비대칭 스프레이(Asymmetric splay)를 거쳐 벤드 상태(Bend state)로 변환된 후 OCB모드로 동작한다.

도 1에 도시한 바와 같이, 일반적으로 OCB 액정셀은 경사각(tilt angle)이 약 10~20°, 액정셀의 두께는 4~7 μ m로 만들어 지고, 배향막을 동일방향으로 러빙(rubing)하는 방식을 취하고 있다. 액정층의 한 가운데에서의 액정분자의 배열은 좌우대칭이 되므로 특정전압 이하에서는 경사각이 0°이고, 특정전압이상에서는 경사각이 90°가 되어 초기에 큰전압을 걸어주어 액정층의 중심부에서 액정분자의 경사각을 90°로 만들고, 인가 전압을 달리하여 배향막과 액정층의 가운데 액정 분자를 제외한 나머지 액정 분자의 틸트(tilt)변화로 액정층을 지나는 빛의 편광을 변조한다. 중심부위의 액정분자의 경사각이 0°에서 90°로 배열하는데 시간이 보통 수초 정도 걸리고, 백 플로우(Back-Flow)가 없고 탄성계수가 큰 휨변형이므로 반응시간은 10 μ m정도로 매우 빠르다는 특징이 있다.

상기와 같은 종래의 액정 표시 장치는 다수의 화소를 구비한 액정 표시 패널과 상기 액정 표시 패널을 구동하기 위한 소스 드라이버, 스캔 드라이버 및 백라이트를 포함한다. 따라서, 스캔 드라이버에서 순차적으로 스캔신호가 인가되고, 상기 스캔신호에 동기되어 소스 드라이버에서 해당 화소로 데이터전압이 인가됨으로써, 인가된 전압에 따른 액정의 투과도가 변형되며, 이때 백라이트에서 액정 표시 패널로 광을 비추어 액정의 투과도에 대응하는 휘도로 빛이 발광하여 영상이미지를 디스플레이 한다.

도 2는 종래의 액정 표시 장치의 소스 드라이버를 나타낸 블록도이다.

도 2를 참조하면, 종래의 액정 표시 장치의 소스 드라이버(20)는 D/A 컨버터(Digital to Analog Converter: 21) 및 증폭부/버퍼부(Amp/Buffer: 22)를 포함한다.

D/A 컨버터(21)는 영상 데이터에 해당하는 레드(R), 그린(G), 블루(B) 계조 데이터를 입력받아 아날로그 전압값으로 변환하여 출력한다.

증폭부/버퍼부(22)는 상기 아날로그 전압값을 증폭하여 액정 표시 패널(10)로 출력한다.

그러나, 상술한 종래의 액정 표시 장치의 소스 드라이버(20)에서는 상기 증폭부/버퍼부(22)에 포함된 출력 연산 증폭기(Amp)의 기술적인 한계로 인하여 신호 변화율(Slew Rate)이 제한되게 된다. 즉, 증폭부/버퍼부(22)의 입력인 아날로그 전압값에 대응하여 증폭부/버퍼부(22)의 출력이 예상되는 전압값보다 시간 지연을 가지고 증폭된다는 것이다. 이러한 현상은 OCB 모드를 갖는 액정 표시 장치의 프레임 주파수(frame frequency)를 제한시켜 OCB 모드가 갖는 빠른 응답속도의 장점을 충분히 발휘할 수 없게된다는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기와 같은 문제점을 해결하고자 본 발명은 몇개의 전압레벨만을 이용하여 다양한 계조를 표현할 수 있는 새로운 소스 드라이버를 가지는 액정 표시 장치를 제공하는데 목적이 있다.

발명의 구성

상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치는 다수의 스캔라인과 다수의 데이터라인이 교차하는 영역에 위치하며, 공통전극, 화소전극 및 OCB액정으로 이루어진 OCB액정셀을 포함하는 다수의 화소를 포함하는 액정 표시 패널; 상기 다수의 스캔라인을 통하여 상기 다수의 화소를 선택하기 위한 스캔신호를 인가하는 스캔 드라이버; 상기 다수의 데이터라인을 통하여 상기 다수의 화소에 다수의 펄스파형을 순차 인가하는 소스 드라이버; 상기 액정 표시 패널에 광원을 인가하는 백라이트부; 상기 백라이트부에 백라이트 전압을 인가하는 광원 제어기; 및 상기 스캔 드라이버, 상기 소스 드라이버 및 상기 광원 제어기의 동작을 제어하기 위한 제어신호를 인가하는 타이밍 제어부를 포함하며,

상기 소스 드라이버는, 룩업 테이블 형태로 계조 데이터 값이 저장되며, 입력되는 계조 데이터에 대응하는 다수의 스위칭신호를 순차적으로 출력하는 메모리; 및 상기 다수의 스위칭신호를 인가받아 다수의 전압레벨을 순차 선택하고, 한 프레임 동안 상기 선택된 다수의 전압레벨에 해당하는 다수의 펄스파형을 상기 각각의 화소에 순차인가하는 스위칭부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타낸 블록도이다.

도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 표시 패널(100), 소스 드라이버(200), 스캔 드라이버(300), 광원 제어기(400), 백라이트부(500) 및 타이밍 제어부(600)를 포함한다.

액정 표시 패널(100)은 다수의 스캔라인(S1-Sn)과 다수의 데이터라인(D1-Dm)이 교차하는 영역에 형성된 다수의 화소(110)로 구성되어 영상 이미지를 디스플레이한다. 도 3의 액정 표시 패널(100)에 N×M개의 화소 중 대표적으로 n번째 스캔라인(Sn)과 m번째 데이터라인(Dm)에 연결된 화소(110)를 도시하였는바 이를 참조하여 설명한다.

각 화소(110)는 스위칭 트랜지스터(MS), OCB액정셀(C_{LC}) 및 저장 캐패시터(Cst)로 구성되어 있다.

스위칭 트랜지스터(MS)의 소스 단자는 데이터라인(Dm)에 연결되고, 상기 스위칭 트랜지스터(MS)의 게이트 단자는 스캔라인(Sn)에 연결된다. 상기 스위칭 트랜지스터(MS)는 상기 스캔라인(Sn)을 통하여 인가되는 스캔신호에 온되며, 데이터라인(Dm)을 통하여 인가되는 데이터 전압을 OCB액정셀(C_{LC})에 전달한다.

OCB액정셀(C_{LC})은 화소전극(111), 공통전극(112) 및 이들 사이의 OCB액정층으로 구성된다. 화소전극(111)은 상기 스위칭 트랜지스터(MS)의 드레인 단자와 연결되어 데이터라인(Dm)을 통하여 전달된 데이터 전압이 인가된다. 공통전극(112)은 상기 화소전극(111)에 대향하는 전극으로서 공통전압(Vcom)이 인가된다. 화소전극(111)과 공통전극(112)에 인가된 양단의 전압차에 의하여 OCB액정분자의 배열상태가 변화하여 OCB액정층을 지나는 빛의 편광상태에 따라 투과율이 변한다.

저장 캐패시터는(Cst)는 화소 전극(111)과 스토리지 전극(113) 및 이들 사이의 유전층으로 구성된다. 이때, 상기 스토리지 전극(113)은 OCB액정셀(C_{LC})의 공통전극(112)과 연결된다. 따라서, 저장 캐패시터(Cst)는 상기 OCB액정 캐패시터(C_{LC})와 병렬 상태로 연결되고, 상기 데이터 전압을 일정시간 동안 저장하는 역할을 한다.

스캔 드라이버(300)는 복수의 스캔라인(S1-Sn)을 통하여 스캔신호를 순차적으로 인가하고, 소스 드라이버(200)는 복수의 데이터라인(D1-Dm)을 통하여 다수의 펄스파형을 해당화소에 순차적으로 인가하여 액정 표시 패널(100)을 디스플레이한다. 여기서, 상기 소스 드라이버(200)에서 다수의 펄스파형을 생성하여 해당화소에 순차적으로 인가하기 위한 구성은 후술하기로 한다.

타이밍 제어부(600)는 외부영상처리부(미도시)에서 영상 이미지인 계조 데이터와 수평동기신호(Hsync) 및 수직동기신호(Vsync)를 인가받아 소스 드라이버(200)에 영상 계조 데이터와 동작제어신호(Sd)를 출력하고, 스캔 드라이버(300)에 스캔 드라이버(300)의 동작을 제어하기 위한 제어신호(Sg)를 출력한다. 또한, 타이밍 제어부(100)는 백라이트부(500)가 액정 표시 패널(100)에 빛을 출력하도록 광원 제어신호(Sb)를 광원 제어기(400)에 제공한다.

광원 제어기(400)는 타이밍 제어부(600)로부터 인가되는 백라이트 제어신호(Sb)에 따라 액정 표시 패널(100)의 후면에 배치된 백라이트부(500)를 구동하기 위한 소정의 전압을 인가한다. 상기 백라이트부(500)는 필드순차(Field-Sequential)구동방식의 경우 레드, 그린 및 블루광을 순차 출력하는 레드 LED, 그린 LED 및 블루 LED로 이루어질 수 있으며, 컬러필터를 이용하는 구동방식의 경우 화이트광을 출력하는 화이트 LED 또는 CCFL(Cold Cathode Fluoresence Lamp)일 수 있다. 또한, 컬러필터를 이용하는 구동방식의 액정표시장치의 경우 각 단위화소마다 레드, 그린 및 블루의 컬러필터가 공통전극상에 위치한다.

또한, OCB액정셀(C_{LC})은 액정 표시 장치의 초기 기동시에 OCB액정을 벤드 상태로 전이 시키기 위한 고전압(예를들면, 약 15V 내지 30V)을 상기 OCB액정셀(C_{LC})의 공통전극(112)에 인가하는데, 이때 액정 표시 장치는 상기 고전압을 공통전극(112)에 인가하는 DC-DC컨버터(미도시)를 더 포함할 수 있다.

종래의 소스 드라이버는 D/A 컨버터(21) 및 증폭부/버퍼부(22)를 사용하여 아날로그 전압을 출력하였지만, 위와 같이 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 소스 드라이버(200)에서 다수의 펄스파형을 순차적으로 인가하기 때문에 종래의 문제점이었던 신호지연을 방지하고 응답속도를 빠르게 할 수 있다. 이하, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 소스 드라이버에 대하여 도 4 및 도 5를 참조하여 자세히 살펴보기로 한다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 소스 드라이버를 나타낸 블록도이다.

도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 소스 드라이버(200)는 메모리(210) 및 스위칭부(220)를 포함한다.

메모리(210)는 다수의 계조 데이터 각각에 해당하는 데이터 값들을 룩업 테이블 형태로 저장하고 있으며, 해당 계조 데이터를 입력받아 이미 저장된 데이터 값에 해당하는 스위칭신호를 순차적으로 스위칭부(220)에 전달한다. 상기 메모리(210)에 저장된 데이터 값은 n비트(bit)로 저장된다. 상기 메모리에 저장된 룩업 테이블에 대하여는 도 5를 참조하여 자세히 설명한다.

스위칭부(220)는 액정 표시 패널(100)내의 다수의 데이터라인(D1-Dm) 각각에 연결된 다수의 스위칭 소자(미도시)로 구성되어 있으며, 각 스위칭 소자는 상기 메모리(210)에서 출력되는 스위칭신호를 입력받아 스위칭동작을 수행한다. 상기 각각의 스위칭 소자는 바이폴라 접합 트랜지스터(Bipolar Junction Transistor :BJT), 모스 전계-효과 트랜지스터(Metal-Oxide Semiconductor Field-Effect Transistor: MOSFET) 또는 멀티플렉스(Multiplex) 등으로 구성될 수 있다.

또한, 상기 스위칭부(220)는 전압레벨 발생기(230)에서 출력되는 다단계의 전압레벨(도 4에서는 4단계로 V1,V2,V3,V4)을 상기 메모리(210)의 스위칭신호에 따라 선택하여 다수의 화소(110)에 전달한다. 상기 전압레벨 발생기(230)는 소스 드라이버(200) 외부에서 다단계의 전압레벨을 생성하는 것으로 설명하였지만, 이에 한정되지 않고 소스 드라이버(200)내에 포함되어 다단계의 전압레벨을 생성할 수도 있다. 또한, 도 4에서는 4 단계의 전압레벨(V1,V2,V3,V4)을 예로 들어 설명하였지만, 표현하고자하는 계조 데이터에 따라 그 이하 또는 그 이상일 수도 있다.

도 5는 도 4에 도시한 소스 드라이버의 룩업 테이블 형태로 계조 데이터가 저장된 메모리를 설명하기 위한 도면이다.

도 4를 참조하여 도 5를 설명하면, 먼저, 메모리(210)는 스위칭부(220)로 인가되는 스위칭신호에 2비트(bit)의 코드를 부여하여, '00'일때는 전압레벨(V1)을 선택하도록 스위칭신호(S_{V1})출력하고, '01'일때는 전압레벨(V2)를 선택하도록 스위칭신호(S_{V2}) 출력하고, '10'일때는 전압레벨(V3)를 선택하도록 스위칭신호(S_{V3}) 출력하며, '11'일때는 전압레벨(V4)을 선택하도록 스위칭신호(S_{V4})를 출력한다.

또한, 메모리(210)은 64개의 그레이 스케일(Gray Scale)로 나누어 8비트(bit)의 계조 데이터가 각 그레이 스케일(Gray Scale)에 따라 저장되어 있다. 8비트(bit)의 계조 데이터 중 첫번째 2비트(bit)는 액정을 리셋시키기 위한 리셋값으로서 '11'으로 고정되어 있으며, 상기 전압레벨(V1,V2,V3,V4) 중 최고전압(V4)이 OCB액정셀에 인가되는 것을 나타낸다. 이때 OCB액정을 리셋(reset)시킨다는 것은 백라이트부(500)에서 나오는 빛을 투과시키는 액정의 광투과율이 실질적으로 0 (블랙상태)인 것을 나타내는 것이다. 메모리(210)는 매 프레임 초기마다 전압레벨(V4)을 OCB액정셀에 인가하기 위한 스위칭신호(S_{V4})를 스위칭부(220)에 인가한다. 이와 같이 함으로써, 매 프레임(frame)의 초기마다 OCB액정을 초기상태로 만들어주어 현재 프레임에 인가되는 펄스파형이 직전 프레임에 인가된 펄스와 무관하게 항상 일정한 계조를 표현할 수 있게된다.

다음으로, 8비트(bit) 계조 데이터 중 나머지 6비트(bit)는 액정을 통과하여 나오는 빛의 휘도를 나타내는 데이터 값으로 도 5에서는 64개의 그레이 스케일(Gray Scale)에 해당하는 휘도를 설정하기 위하여 4개의 전압레벨(V1,V2,V3,V4)의 조합으로 각 화소에 인가되는 펄스파형을 선택한다. 즉, 각 그레이 스케일(Gray Scale)에 해당하는 휘도의 펄스파형을 구하기 위하여 4개의 전압레벨(V1,V2,V3,V4)에서 나올수 있는 조합 가능한 펄스파형을 화소에 순차적으로 인가하여 그때 나타나는 휘도를 각각 측정후, 그 중 원하는 그레이 스케일(Gray Scale) 예를들어, 64개의 그레이 스케일(Gray Scale)로 맞추어 해당 전압레벨을 스위칭하도록 6비트(bit)를 저장한다. 상세히 설명하면, 상술한 바와 같이 메모리(210)는 2비트(bit)의 코드를 스위칭신호로 부여하여, '00'일때는 전압레벨(V1)을 선택하도록 스위칭신호(S_{V1})출력하고, '01'일때는 전압레벨(V2)를 선택하도록 스위칭신호(S_{V2}) 출력하고, '10'일때는 전압레벨(V3)를 선택하도록 스위칭신호(S_{V3}) 출력하며, '11'일때는 전압레벨(V4)을 선택하도록 스위칭신호(S_{V4})를 출력하므로, 4개의 전압레벨(V1,V2,V3,V4)로 조합가능한 전압레벨들(V1,V1,V1)을 순차적으로 한 화소에 인가하여 그때 나타나는 휘도를 측정하여 '00 00 00'의 데이터 값을 저장하고, 다음 전압레벨들(V1,V1,V2)을 순차적으로 한 화소에 인가하여 그때 나타나는 휘도를 측정하여 '00 00 01'의 데이터 값을 저장하고, 다음으로 전압레벨들(V1,V1,V2)을 순차적으로 한 화소에 인가하여 그때 나타나는 휘도를 측정하여 '00 00 10'의 데이터 값을 저장한다. 위와 같은 방법으로 계속하여 마지막으로 전압레벨(V4,V4,V4)을 순차적으로 한 화소에 인가하여 그때 나타나는 휘도를 측정하여 '11 11 11'의 데이터 값을 저장하면 64개의 그레이 스케일(Gray Scale)의 휘도를 가지는 펄스파형을 구할 수 있다. 따라서, 각 그레이 스케일(Gray Scale)에 해당하는 계조 데이터가 룩업 테이블 형태로 메모리(210)에 입력되면, 저장된 리셋값과 데이터 값에 해당하는 스위칭신호가 스위칭부(220)로 순차적으로 인가되어

상기 전압레벨 발생기(230)에서 출력되는 전압레벨을 순차적으로 선택하여 해당 화소에 인가한다. 도 5에서는 대표적인 예로 6비트(bit)의 데이터 값에 대하여 4개의 전압레벨(V1,V2,V3,V4) 중 조합가능한 3개의 전압레벨을 순차 인가하여 그때의 휘도를 측정하여 64개의 그레이 스케일(Gray Scale)을 저장하였지만, 설정자의 선택에 따라 데이터 비트(bit)수와 전압레벨은 자유롭게 조정가능하며 64개 이하 또는 그 이상의 그레이 스케일(Gray Scale)도 용이하게 설정가능하다. 이상으로 도 4 및 도 5를 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 소스 드라이버의 구성 및 룩업 테이블 형태로 계조 데이터를 저장하는 메모리에 대하여 살펴보았다. 다음으로 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동방법을 도 6을 참조하여 설명하기로 한다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동방법을 나타낸 파형도이다.

도 4 및 도 5를 참조하여 도 6을 설명하면, 소스 드라이버(200)에서 한 화소(110)에 인가되는 펄스파형의 전압레벨은 4개의 전압레벨(V1,V2,V3,V4)이고, 4개의 전압들이 순차적으로 인가된다. 도 6에 도시된바와 같이, 1 프레임 동안 제 10번 그레이 스케일(Gray Scale)에 해당하는 계조 데이터가 소스 드라이버(200)에 인가되면, 메모리(210)에는 제 10번 그레이 스케일(Gray Scale)에 해당하는 8비트(bit)의 '11 00 10 01'가 저장되어 있기 때문에 상기 '11 00 10 01'에 해당하는 스위칭신호($S_{V4} S_{V1} S_{V3} S_{V2}$)를 스위칭부(220)에 순차적으로 인가한다. 스위칭신호($S_{V4} S_{V1} S_{V3} S_{V2}$)를 인가받은 스위칭부(220)는 전압레벨 발생기(230)의 전압레벨(V4, V1, V3, V2)을 순차적으로 선택하여 해당 화소(110)에 인가한다. 따라서, 해당 화소의 액정은 순차적으로 인가되는 전압레벨(V4, V1, V3, V2)에 따라 광투과율이 변화한다. 이때, 백라이트부에서 출력되는 빛은 상기 광투과율에 따라 순차적으로 다른 투과율을 가지고 투과되지만, 인간의 눈이 인식하지 못하는 정도의 빠르기로 빛이 투과되기 때문에 사용자는 제 10번 그레이 스케일(Gray Scale)에 해당하는 휘도를 인식하게 될 것이다.

다음 2 프레임(frame)동안 제 39번 그레이 스케일(Gray Scale)에 해당하는 계조 데이터가 소스 드라이버(200)에 인가되면, 메모리(210)에는 제39번 그레이 스케일(Gray Scale)에 해당하는 8비트(bit)의 '11 10 01 10'가 저장되어 있기 때문에 상기 '11 10 01 10'에 해당하는 스위칭신호($S_{V4} S_{V3} S_{V2} S_{V3}$)를 스위칭부(220)에 순차적으로 인가한다. 스위칭신호($S_{V4} S_{V3} S_{V2} S_{V3}$)를 인가받은 스위칭부(220)는 전압레벨 발생기(230)의 전압레벨(V4, V3, V2, V3)을 순차적으로 선택하여 해당 화소(110)에 인가한다. 따라서, 해당 화소의 액정은 순차적으로 인가된 전압레벨(V4, V3, V2, V3)에 따라 광투과율이 변화한다. 위와 같은 방법으로 소스 드라이버(200)를 구동시켜 액정 표시 패널(100)을 디스플레이 한다.

상술한 바와 같이 상기 도 6의 구동방법에서 8비트(bit) 중 첫번째 2비트(bit)인 '11'은 리셋펄스로 고정되어 있으며, 항상 각 프레임(frame)초기에 액정을 초기상태로 만들어주는 전압레벨(V4)이 먼저 인가되어 이전 프레임(frame)에 인가된 펄스파형과 무관하게 항상 일정한 계조를 표현할 수 있다.

위와 같이 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 소스 드라이버를 종래의 소스 드라이버와 다르게 메모리(210) 및 스위칭부(220)로 새롭게 구성하여 몇 단계의 전압레벨만을 이용하여 다양한 계조 표현이 가능하기 때문에 종래의 소스 드라이버에서 나타나는 출력 증폭부/버퍼부(22)의 신호 변화율(Slew Rate)의 제한에 따른 느린 응답속도의 문제점을 해결하여 OCB모드의 빠른 응답속도의 장점을 충분히 발휘하게 된다.

이상에서는, 본 발명의 일실시예를 들어 설명하였지만, 본 발명의 권리범위는 상기 실시예에 한정되지 않고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가지는 자가 아래 특허청구범위를 통해 쉽게 변형 또는 치환한 것 또한 본 발명의 권리범위 속한다.

발명의 효과

위와 같이 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 룩업 테이블 형태로 계조 데이터를 저장하는 메모리 및 스위칭부로 새롭게 구성되는 소스 드라이버를 포함함으로써, 몇 단계의 전압레벨만을 이용하여 다양한 계조 표현이 가능하기 때문에 종래의 소스 드라이버에서 나타나는 출력 증폭부/버퍼부의 신호 변화율(Slew Rate)의 제한에 따른 느린 응답속도의 문제점을 해결하며, OCB액정의 빠른 응답속도의 장점을 충분히 발휘하게 된다는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 OCB모드의 동작을 설명하기 위한 액정상태도이다.

도 2는 종래의 액정 표시 장치의 소스 드라이버를 나타낸 블록도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타낸 블록도이다.

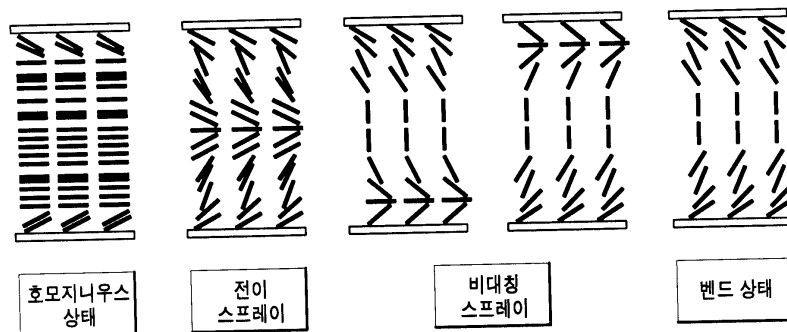
도 4는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 소스 드라이버를 나타낸 블록도이다.

도 5는 도 4에 도시한 소스 드라이버의 록업 테이블 형태로 계조 데이터가 저장된 메모리를 설명하기 위한 도면이다.

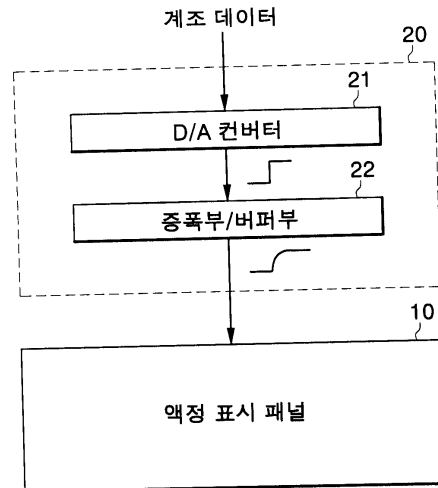
도 6은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동방법을 나타낸 파형도이다.

도면

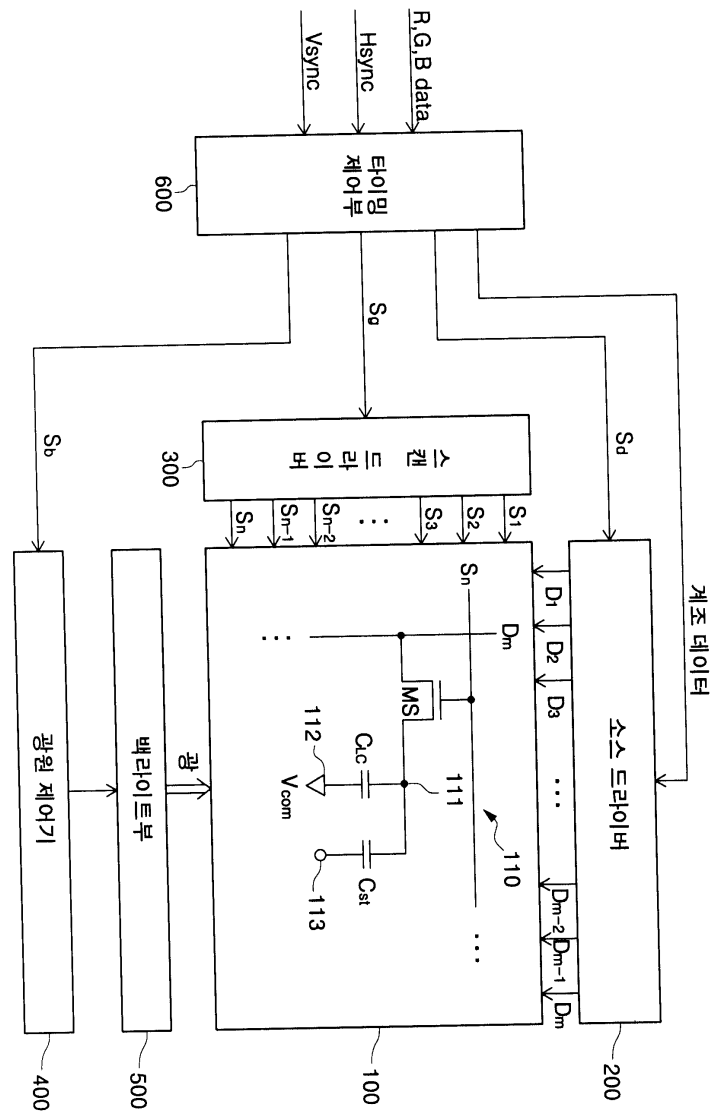
도면1



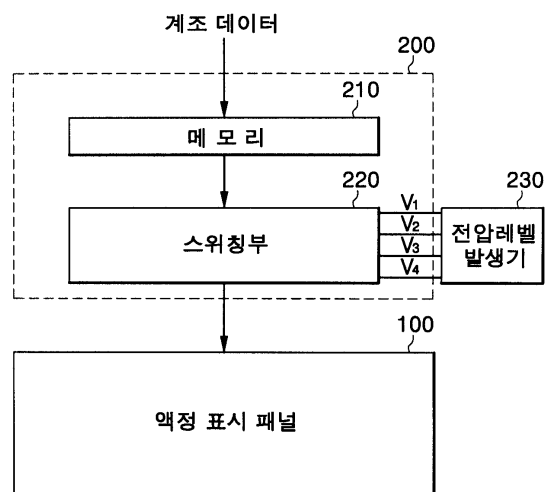
도면2



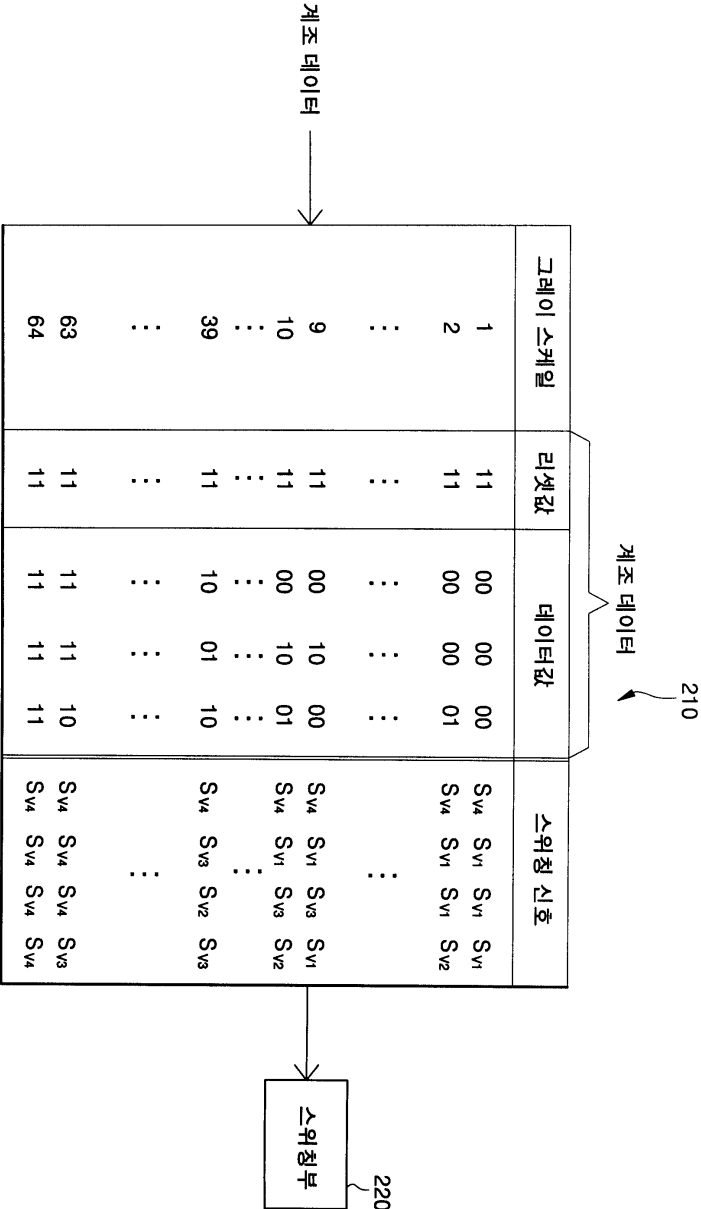
도면3



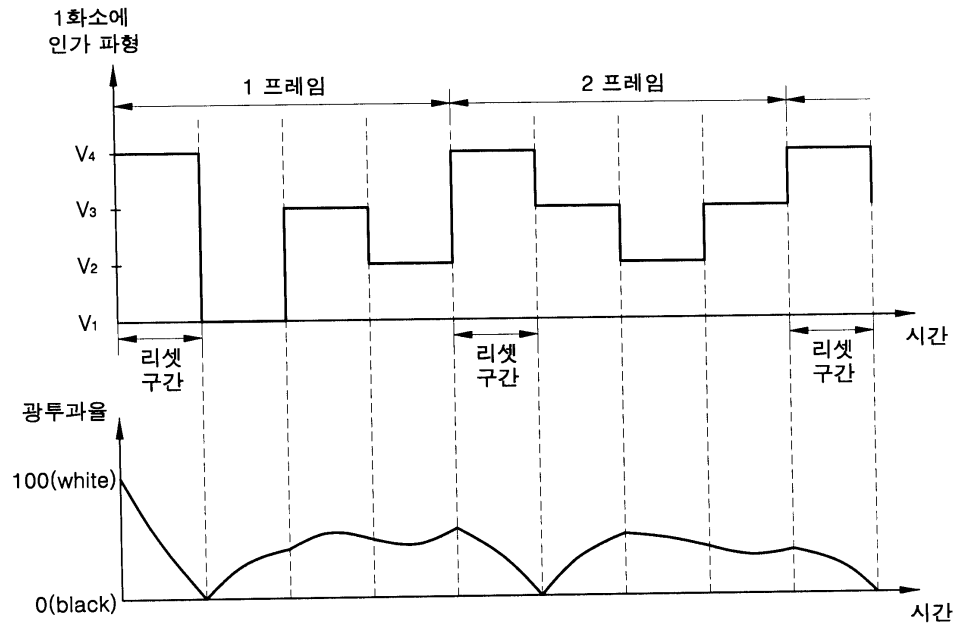
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR100712126B1	公开(公告)日	2007-04-27
申请号	KR1020050006400	申请日	2005-01-24
申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
[标]发明人	PARK CHULWOO 박철우 KIM TAESOO 김태수		
发明人	박철우 김태수		
IPC分类号	G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G2310/027 G09G2320/0252 G09G2300/0491 G09G3/3696 G09G3/3685 G01R1/07342 G01R31/2601		
代理人(译)	PARK, 常树		
其他公开文献	KR1020060085503A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种液晶显示器，用于包括具有快速响应速度的源极驱动器，不产生信号延迟。液晶显示器具有应用于存储器的扫描驱动器和多个切换信号，多个切换信号连续输出对应于分级数据的多个切换信号，其中分级数据值被存储为查找表类型并且被输入并选择多个电压电平依次包括切换单元，该多个脉冲形状分别在包括一帧的液晶单元的像素下方按顺序进入所选择的多个电压电平。液晶显示器还可包括产生多个电压电平的电压发生单元。输出存储器在每个早期帧重置液晶单元的切换信号。液晶单元可以是OCB液晶单元。液晶显示器，OCB和源极驱动器。

