

(19)대한민국특허청(KR) (12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. ⁸ <i>G09G 3/36</i> (2006.01) <i>G02F 1/133</i> (2006.01)	(45) 공고일자 2006년02월20일 (11) 등록번호 10-0552079 (24) 등록일자 2006년02월07일
---	--

(21) 출원번호	10-2004-0080485	(65) 공개번호
(22) 출원일자	2004년10월08일	(43) 공개일자

(73) 특허권자	한양대학교 산학협력단 서울 성동구 행당동 17번지
(72) 발명자	권오경 서울 송파구 신천동 7번지 장미아파트 14동 1102호
(74) 대리인	김영철 김 순 영 이준서

심사관 : 이병우

(54) 티에프티-엘씨디 패널 구동회로 및 그 구동방법

요약

본 발명은 티에프티-엘씨디 패널 구동회로 및 그 구동방법에 관한 것으로서, 격자형태로 배열 된 게이트라인 및 데이터라인과; 상기 게이트라인 및 데이터라인에 연결된 픽셀들의 어레이와; 상기 데이터라인을 통해 상기 픽셀로 데이터신호를 인가하는 한편, 상기 게이트라인을 M개의 게이트라인을 갖는 N개의 블록 단위로 구분하여, 상기 N개의 블록에 프라이머리 스캐닝신호를 인가한 후 상기 각 블록에 속하는 상기 M개의 게이트라인으로 세컨드리 스캐닝신호를 인가하여 상기 게이트라인을 활성화 시키는 컬럼드라이브IC를 포함하는 것을 특징으로 한다. 이에 의해, TFT-LCD 패널의 게이트라인 스캐닝을 위한 신호의 개수를 감소시켜 단일의 드라이브IC로 스캐닝신호 및 데이터신호를 공급할 수 있도록 함으로써, 구동회로에서 게이트드라이브IC의 구성을 제거하여 구성을 간단히 할 뿐 아니라, 간단한 스위칭 동작을 통해 스캐닝기능을 구현함으로써 회로 소자에 가중되는 부하를 감소시켜 사용시간을 향상시킬 수 있다.

대표도

도 2

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 TFT-LCD 패널 구동회로의 개략적인 구성도,

도 2는 본 발명에 따른 TFT-LCD 패널 구동회로의 구성도,

도 3은 본 발명의 TFT-LCD 패널 구동방법에 따른 스캐닝 신호 상태도,

도 4는 도 2의 DOB의 회로 구성도,

도 5는 본 발명에 따른 TFT-LCD 패널 구동회로의 시뮬레이션 그래프이다.

*** 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 ***

300 : 컬럼드라이브IC 200 : DOB

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 TFT-LCD 패널 구동회로 및 그 구동방법에 관한 것으로서, 특히, TFT-LCD 패널의 게이트라인 스캐닝을 위한 신호의 개수를 감소시켜 단일의 드라이브IC로 스캐닝신호 및 데이터신호를 공급할 수 있도록 함으로써, 구동회로에서 게이트드라이브IC의 구성을 제거하여 구성을 간단히 할 뿐 아니라, 간단한 스위칭 동작을 통해 스캐닝기능을 구현함으로써 회로 소자에 가중되는 부하를 감소시켜 사용시간을 향상시킬 수 있는 TFT-LCD 패널 구동회로 및 그 구동방법에 관한 것이다.

액정표시장치(LCD, Liquid Crystal Display)는 전기장에 의해 분자배열이 변화하는 액정의 광학적 성질을 이용하는 액정 기술과 반도체 기술을 융합한 표시장치이다. 이 중, TFT-LCD(Thin Film Transistor-Liquid Crystal Display)는 스위칭 소자인 박막트랜지스터(Thin Film Transistor, TFT)를 이용하여 각각의 픽셀(pixel)을 온/오프 동작시킬 수 있는 능동형 LCD로서 그래픽 표현 능력이 우수하여 널리 사용되고 있다. 이러한 TFT-LCD는 반도체 박막을 형성하기 위해 사용되는 반도체 층의 재료에 따라 a-Si TFT-LCD, poly-Si TFT-LCD, CdSe TFT-LCD 등으로 구분된다.

도 1은 일반적인 TFT-LCD 패널 구동회로의 개략적인 구성도이다. 도 1에 도시된 바와 같이, LCD패널의 구동회로는 게이트라인과(G1~GN)과 데이터라인(D1~DM)이 격자 형태로 서로 교차하여 배열되고 교차로 마련되는 영역에 픽셀이 (130) 형성된다. 하나의 픽셀(pixel)(130)은 게이트라인(G1~GN) 및 데이터라인(D1~DM)에 각각 연결되어 스위치 기능을 하는 박막트랜지스터(T)와, 보조용량커패시터(CST) 및 액정커패시터(CLC)로 구성된다.

박막트랜지스터(T)의 게이트(gate)는 게이트라인(G1~GN)과 연결되고 소스(source)는 데이터라인(D1~DM)과 연결되어, 게이트라인(G1~GN)으로 입력되는 신호에 따라 박막트랜지스터(T)가 온/오프 동작하여 소스 및 드레인(drain) 간에 유기되는 전원을 단속한다. 여기서, 보조용량커패시터(CST)와 액정커패시터(CLC)는 박막트랜지스터(T)의 드레인 단자로부터 공통전극전압(VCOM)으로 연결되는 전원라인에 개재되어 박막트랜지스터(T)의 턴온동작 시 입력되는 전하를 저장한다. 이에, TFT-LCD는 M개의 데이터라인(D1~DM)이 컬럼드라이브IC(120)에 연결되고 N개의 게이트라인(G1~GN)이 게이트드라이브IC(110)에 연결되어, M*N해상도를 갖는 표시장치를 구현한다.

게이트드라이브IC(110)는 외부에서 제공되는 타이밍신호에 따라, 자신과 연결된 게이트라인(G1~GN)에 순차적으로 스캐닝신호가 인가되도록 하여 각 게이트라인(G1~GN)을 순차적으로 활성화시킨다.

게이트드라이브IC (110)의 신호에 응답하여 박막트랜지스터(T)가 턴 온되면, 컬럼드라이브IC(120)가 데이터라인(D1~DM)을 통해 전압을 인가하여 보조용량커패시터(CST)와 액정커패시터(CLC)를 충전시킨다. 이어서, 박막트랜지스터(T)가 턴 오프되면 보조용량커패시터(CST)와 액정커패시터(CLC)에 축적된 전하가 한 프레임동안 충전된 상태를 유지하여 화상을 표시한다. 여기서, 보조용량커패시터(CST)는 액정커패시터(CLC)만으로는 한 프레임동안 충전된 전하를 유지하기 어려우므로 이를 보조하여 전하를 저장하는 역할을 한다.

이상과 같이, TFT-LCD는 게이트드라이브IC(110)에 의해 활성화 되는 박막트랜지스터(T)에 컬럼드라이브IC(120)가 데이터라인(D1~DM)을 통해 데이터전압을 제공하여 해당 셀의 보조용량커패시터(CST) 및 액정커패시터(CLC)를 충전시킴으로써 컬러영상이 표시되도록 하고 있다.

이에 따라, 표시하고자 하는 화면이 커지고 화소가 증가할 수록 박막트랜지스터(T)를 구동하기 위한 게이트라인의 수가 증가하여 다수개의 게이트드라이브 IC가 요구되므로 구동회로의 생산가격이 상승하게 되는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, TFT-LCD 패널의 게이트라인 스캐닝을 위한 신호의 개수를 감소시켜 단일의 드라이브IC로 스캐닝신호 및 데이터신호를 공급할 수 있도록 함으로써, 구동회로에서 게이트드라이브IC의 구성을 제거하여 구성을 간단히 할 뿐 아니라, 간단한 스위칭 동작을 통해 스캐닝기능을 구현함으로써 회로 소자에 가중되는 부하를 감소시켜 사용시간을 향상시킬 수 있는 티에프티-엘씨디 패널 구동회로 및 그 구동방법을 제공함에 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 티에프티-엘씨디 패널 구동회로 및 그 구동방법은, 격자형태로 배열된 게이트라인 및 데이터라인과; 상기 게이트라인 및 데이터라인에 연결된 픽셀들의 어레이와; 상기 데이터라인을 통해 상기 픽셀로 데이터신호를 인가하는 한편, 상기 게이트라인을 M개의 게이트라인을 갖는 N개의 블록 단위로 구분하여, 상기 N개의 블록에 프라이머리 스캐닝신호를 인가한 후 상기 각 블록에 속하는 상기 M개의 게이트라인으로 세컨드리 스캐닝신호를 인가하여 상기 게이트라인을 활성화 시키는 컬럼드라이브IC를 포함하는 것을 특징으로 한다.

여기서, 상기 각각의 게이트라인에 개재되며, 상기 블록별로 인가되는 상기 프라이머리 스캐닝신호에 의해 인에이블되어, 이 후 입력되는 상기 세컨드리 스캐닝신호를 상기 각 픽셀의 게이트로 인가되도록 하는 스위치를 포함하는 것이 바람직하다.

그리고, 상기 각 블록의 프라이머리 스캐닝신호의 입력 라인에 개재되어, 스캐닝이 선택된 블록에 따라 상기 프라이머리 스캐닝신호의 입출력을 단속하는 다이내믹 오프장치를 더 포함하는 것이 바람직하다.

한편, 상기 목적은 본 발명의 다른 분야에 따르면, 격자형태로 배열된 게이트라인 및 데이터라인과, 상기 게이트라인 및 데이터라인에 연결된 픽셀들의 어레이와, 상기 데이터라인을 통해 상기 픽셀로 데이터신호를 인가하는 한편, 상기 게이트라인을 통해 스캐닝신호를 인가하는 컬럼드라이브IC를 포함하는 티에프티-엘씨디 패널의 구동방법에 있어서, 상기 게이트라인을 M개의 게이트라인을 갖는 N개의 블록 단위로 구분하는 단계와; 상기 컬럼드라이버가 상기 N개의 블록에 프라이머리 스캐닝신호를 동시에 인가하는 단계와; 상기 컬럼드라이버가 상기 각 블록에 속하는 상기 M개의 게이트라인으로 세컨드리 스캐닝신호를 인가하여 상기 각각의 게이트라인을 활성화 시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 티에프티-엘씨디 패널 구동방법에 의해서도 달성될 수 있다.

여기서, 외부로부터의 영상신호에 따라 상기 컬럼드라이브IC가 상기 활성화된 게이트라인으로 데이터신호를 인가하는 단계를 더 포함하는 것이 가능하다.

이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 티에프티-엘씨디 패널 구동회로 및 그 구동방법에 대해서 상세하게 설명한다. 도 2는 본 발명에 따른 TFT-LCD 패널 구동회로의 구성도이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명은 TFT-LCD 패널 상의 전체 게이트라인을 N개의 블록 단위로 구분하고, 컬럼드라이브IC(300) 단독으로 게이트라인 및 데이터라인에 제공되는 신호를 제어하여, 게이트라인을 통해 스캐닝신호를 출력하고 데이터라인을 통해 데이터전압을 공급한다.

컬럼드라이브IC(300)는 블록단위의 게이트라인을 제어하기 위해 각 블록에 프라이머리 스캐닝신호(Primary Scanning Signal, 이하 PS라 함) 및 세컨드리 스캐닝신호(Secundary Scanning Signal, 이하 SS라 함)를 출력하여 게이트라인을 활성화시킨다. 여기서 PS신호는 각 블록에 대한 스캐닝동작을 인에이블(enable)시키는 신호이고 SS신호는 해당 블록에 포함된 각 게이트라인을 인에이블시키는 신호이다.

즉, 본 발명의 TFT-LCD 패널 구동회로는 게이트드라이브IC의 구성을 제거하는 대신 컬럼드라이브IC(300)가 게이트라인에 제어신호를 인가하도록 하고 있으며, 컬럼드라이브IC(300)가 출력하는 PS신호 및 SS신호는 N개의 블록에 동시에 입력되어 각 블록에서 동시에 스캐닝 프로세스가 진행된다.

이러한 본 발명에 따른 TFT-LCD 패널 구동회로의 다중화된 스캐닝 과정을 도 3을 참조하여 상세히 설명한다.

도 3에 도시된 바와 같이 전체 게이트라인은 N개의 블록으로 구분되고 각 블록은 M개의 게이트라인을 포함한다. 여기서, 각각의 게이트라인에는 PS신호에 의해 온/오프되어 스캐닝신호(SS신호)의 입력을 단속하는 스위치(SW)가 개재되며, 컬럼드라이브IC(300)는 블록단위로 PS신호를 인가한다. 이에, 첫 번째 블록에는 PS1신호가 입력되고, N 번째 블록에는 PSN신호가 입력되어 동일 블록에 속한 모든 스위치(SW)는 해당 블록에 입력된 PS신호에 의해 인에이블된다.

이 후 컬럼드라이브IC(300)는 인에이블된 스위치(SW)를 통해 각 게이트라인으로 SS신호를 제공하여 게이트라인에 연결된 박막트랜지스터가 활성화되도록 한다. 따라서, N개의 블록에 동시에 PS신호를 입력하기 위해 N개의 PS신호(PS1~PSN)가 출력되고 각 게이트라인을 활성화 시키기 위해 블록 당 M개의 SS신호가 인가된다.

이에 따라, 종래의 TFT-LCD 패널 구동회로의 경우 $M \times N$ 개의 스캐닝신호가 필요했던 데 반해, 본 발명의 경우 $N + M$ 개의 신호를 통해 스캐닝이 가능하며, 특히 $N=M$ 일 경우 스캐닝신호의 개수는 최소화되므로, 게이트라인의 개수가 N^2 일 경우 본 발명을 적용하면 2N개의 스캐닝신호가 필요하며, QVGA(240*3columns, 320rows)포맷인 경우 18개의 PS신호와 18개의 SS신호만으로 스캐닝이 가능하다.

이와 같이, 필요한 스캐닝신호의 개수가 감소함에 따라 컬럼드라이브IC(300)에 스캐닝을 위한 PS 및 SS신호를 인가하는 기능을 용이하게 부가할 수 있으므로, 별도의 게이트드라이브IC를 추가하지 아니하고 컬럼드라이브IC(300)가 게이트라인 및 데이터라인을 모두 제어할 수 있다.

한편, 도 2 및 도 3에 도시된 DOB(Dynamic Off Bias)(200)의 회로구성 및 신호는 도 4에 도시된 바와 같다. 여기서, DOB(200)는 각 게이트라인에 개재되어 게이트라인을 오프 전압레벨로 유지하는 한편, 소정 블록이 선택된 경우 선택되지 아니한 블록의 픽셀전압이 노이즈 등에 민감하게 반응하는 것을 방지한다.

도 4에 도시된 바와 같이, DOB(200)는 게이트라인 상에서 DC바이어스를 방지하기 위해 사용되어, 소정 블록이 선택되어 PS신호가 입력되는 경우 해당 블록에 해당되는 PS신호 이외의 다른 모든 PS신호는 차단된다. 즉, K번째 블록이 선택된 경우 K번째를 제외한 모든 DOB(200)의 TFT가 오프상태가 되어 PS_K 신호만 입력이 가능하며, K번째 블록의 선택이 해제되면 적어도 하나의 DOB(200) 상의 TFT가 턴온되어 게이트라인이 오프 전압레벨을 유지하도록 한다. 여기서 모든 TFT의 듀티비는 게이트라인의 개수가 N^2 일 경우 $1/N$ 로 설정되는 것이 바람직하다.

도 5는 본 발명에 따른 TFT-LCD 패널 구동회로의 시뮬레이션 그래프이다. 본 그래프는 HSPICE 시뮬레이션 프로그램을 통해 QVGA 포맷(240*320)의 2.2inch의 a-Si 다이어그램 TFE-LCD일 경우를 가정하고, 다중 스캐닝 시 다양한 문턱전압을 갖는 a-Si TFT의 게이트 상에서 측정되는 스캐닝 펄스신호의 라이징과 폴링 시간을 시뮬레이션 한 결과이다.

그래프 상에서 확인할 수 있듯이, a-Si TFT 스위치들(SW1 ~ SWM)들이 $400\mu\text{m}/3.5\mu\text{m}$ 보다 크게 설계되는 경우 문턱전압이 9V까지 변동되더라도 라이징 및 폴링 시간이 $5.2\mu\text{s}$ 이하로 측정되었다. 60Hz의 프레임주파수를 갖는 QVGA 포맷(240*320)의 경우 로우라인 타임이 $52\mu\text{s}$ 이므로 $5.2\mu\text{s}$ 이하의 라이징 및 폴링 시간은 아주 적절한 값이다.

$1/18$ 의 듀티비로 10000시간에서 20000시간의 구동시간을 얻기 위해, 실제 부하시간은 555에서 1111시간으로 간주할 수 있다. 4% 듀티비의 25V의 게이트전압에서 문턱전압은 5V이하로 예측할 수 있다. 본 시뮬레이션의 경우 이보다 약간 높은 게이트 전압 및 듀티비를 가정하였기 때문에, 본 구성의 문턱전압은 9V정도까지 변동되는 것을 커버할 수 있다. 여기서, 이동도는 $1.0\text{cm}^2/\text{Vs}$, 온/오프 전압은 20V~10V까지 예상되며 PS신호는 30V이다.

이상 설명한 바와 같이, 본 발명은 게이트드라이브IC를 통해 각각의 게이트라인이 개별적으로 온/오프되도록 제어하였던 종래의 기술을 개선하여, 전체 게이트라인을 N개의 게이트라인을 포함하는 M개의 블록단위로 분할하고, M개의 블록으로 동시에 PS신호를 입력하여 각 블록에 대한 스캐닝신호 입력을 활성화 시킨 후, 각 블록에 속해있는 N개의 게이트라인에 각각 SS가 입력되도록 하여 게이트라인에 연결된 픽셀들이 활성화 되도록 하고 있다.

이에 따라, 블록 단위의 다중 스캐닝이 가능해지므로, 스캐닝을 위한 신호의 개수가 현저히 감소하여 별도의 게이트드라이브IC를 추가하지 아니하고도 컬럼드라이브IC를 통해 게이트라인 제어가 가능해지며, 간단한 스위칭 동작을 통해 스캐닝 기능을 구현함으로써 회로 소자에 가중되는 부하를 감소시켜 사용시간 또한 향상시킬 수 있다.

이상, 본 발명에 따른 실시예는 상술한 것에 한정되지 아니하고, 본 발명과 관련하여 통상의 지식을 가진자에게 자명한 범위 내에서 다양하게 변형하여 실시할 수 있다.

발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이 본 발명의 패널 구동회로 및 그 구동방법은, 전체 게이트라인을 N개의 게이트라인을 포함하는 M개의 블록단위로 분할하고, M개의 블록으로 동시에 PS신호를 입력하여 각 블록에 대한 스캐닝신호 입력을 활성화 시킨 후, 각 블록에 속해있는 N개의 게이트에 각각 SS가 입력되도록 하여 개별 게이트라인이 활성화 되도록 하고 있다.

이에 의해, TFT-LCD 패널의 게이트라인 스캐닝을 위한 신호의 개수를 감소시켜 단일의 드라이브IC로 스캐닝신호 및 데이터신호를 공급할 수 있도록 함으로써, 구동회로에서 게이트드라이브IC의 구성을 제거하여 구성을 간단히 할 뿐 아니라, 간단한 스위칭 동작을 통해 스캐닝기능을 구현함으로써 회로 소자에 가중되는 부하를 감소시켜 사용시간을 향상시킬 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

격자형태로 배열 된 게이트라인 및 데이터라인과;

상기 게이트라인 및 데이터라인에 연결된 픽셀들의 어레이와;

상기 데이터라인을 통해 상기 픽셀로 데이터신호를 인가하는 한편, 상기 게이트라인을 M개의 게이트라인을 갖는 N개의 블록 단위로 구분하여, 상기 N개의 블록에 프라이머리 스캐닝신호를 인가한 후 상기 각 블록에 속하는 상기 M개의 게이트라인으로 세컨드리 스캐닝신호를 인가하여 상기 게이트라인을 활성화 시키는 컬럼드라이브IC를 포함하는 것을 특징으로 하는 티에프티-엘씨디 패널 구동회로.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 각각의 게이트라인에 개재되며, 상기 블록별로 인가되는 상기 프라이머리 스캐닝신호에 의해 인에이블 되어, 이 후 입력되는 상기 세컨드리 스캐닝신호를 상기 각 픽셀의 게이트로 인가되도록 하는 스위치를 포함하는 것을 특징으로 하는 티에프티-엘씨디 패널 구동회로.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 각 블록의 프라이머리 스캐닝신호의 입력 라인에 개재되어, 스캐닝이 선택 된 블록에 따라 상기 프라이머리 스캐닝신호의 입출력을 단속하는 다이내믹 오프장치를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 티에프티-엘씨디 패널 구동회로.

청구항 4.

격자형태로 배열 된 게이트라인 및 데이터라인과, 상기 게이트라인 및 데이터라인에 연결된 픽셀들의 어레이와, 상기 데이터라인을 통해 상기 픽셀로 데이터신호를 인가하는 한편, 상기 게이트라인을 통해 스캐닝신호를 인가하는 컬럼드라이브IC를 포함하는 티에프티-엘씨디 패널의 구동방법에 있어서,

상기 게이트라인을 M개의 게이트라인을 갖는 N개의 블록 단위로 구분하는 단계와;

상기 컬럼드라이버가 상기 N개의 블록에 프라이머리 스캐닝신호를 동시에 인가하는 단계와;

상기 컬럼드라이버가 상기 각 블록에 속하는 상기 M개의 게이트라인으로 세컨드리 스캐닝신호를 인가하여 상기 각각의 게이트라인을 활성화 시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 티에프티-엘씨디 패널 구동방법.

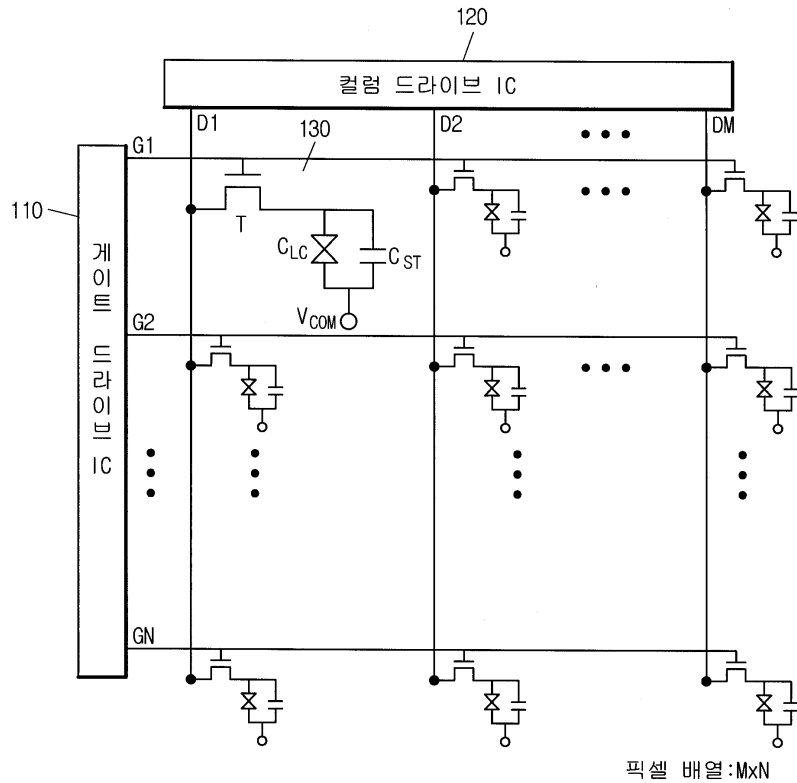
청구항 5.

제 4 항에 있어서,

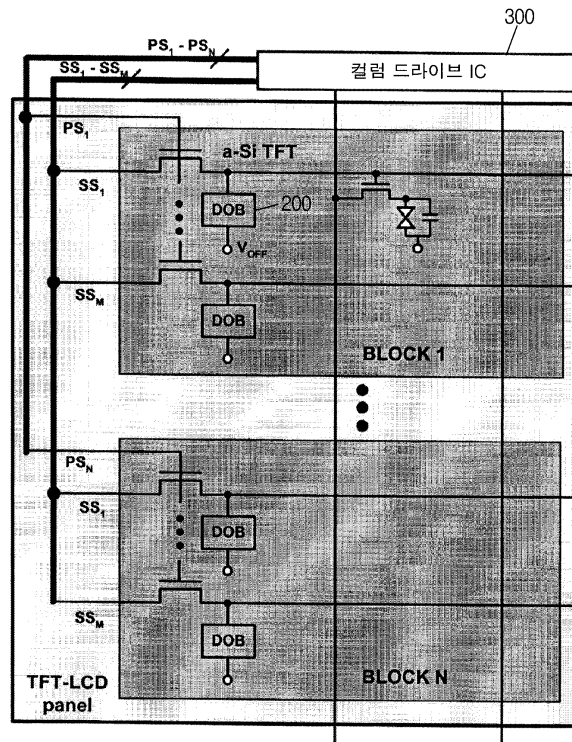
외부로부터의 영상신호에 따라 상기 컬럼드라이브IC가 상기 활성화 된 게이트라인으로 데이터신호를 인가하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 티에프티-엘씨디 패널 구동방법.

도면

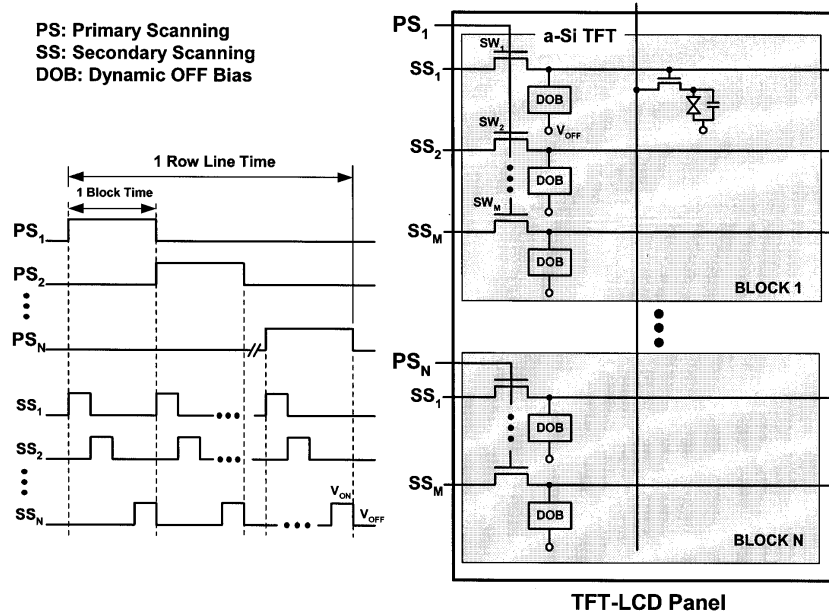
도면1



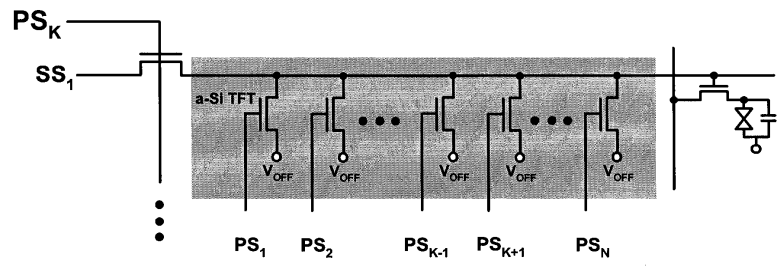
도면2



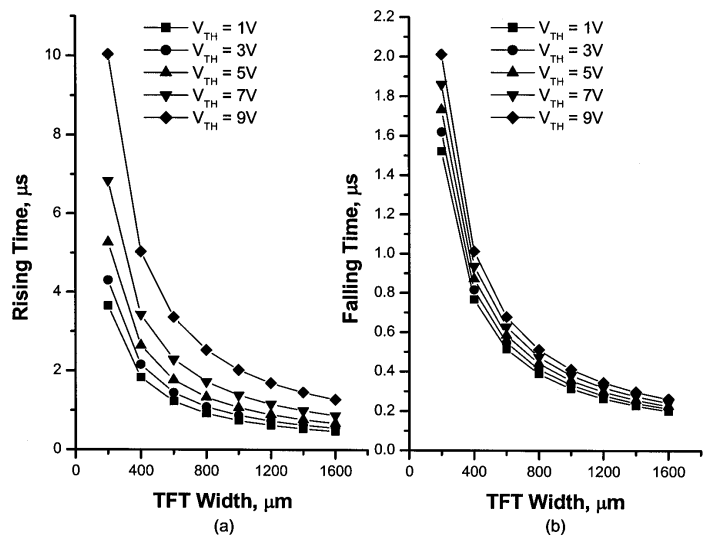
도면3



도면4



도면5



用途：提供驱动电路和驱动方法，通过减少扫描栅极线的信号数量，将扫描信号和数据信号提供给单个驱动IC。组成：多个栅极线和多个数据线以光栅图案排列。包括像素的像素阵列连接到栅极线和数据线。列驱动IC (300) 用于通过数据线将数据信号施加到像素，将栅极线分成具有M条栅极线的N个块单元，并通过将主扫描信号施加到N个块并激活栅极线来激活栅极线。二次扫描信号到每个块的M条栅极线。

