



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년11월09일
(11) 등록번호 10-1082286
(24) 등록일자 2011년11월03일

(51) Int. Cl.

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

(21) 출원번호 10-2010-0012753

(22) 출원일자 2010년02월11일

심사청구일자 2010년02월11일

(65) 공개번호 10-2011-0092993

(43) 공개일자 2011년08월18일

(56) 선행기술조사문헌

JP2008122473 A*

JP2009058610 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

이명우

충청남도 천안시 서북구 성성동 508번지

문준희

충청남도 천안시 서북구 성성동 508번지

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

신영무

전체 청구항 수 : 총 18 항

심사관 : 이성현

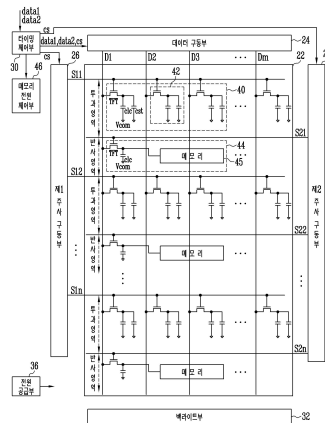
(54) 액정표시장치 및 그의 구동방법

(57) 요약

본 발명은 소비전력을 최소화하기 위한 액정표시장치에 관한 것이다.

본 발명의 액정표시장치는 액정 패널에 수평라인 단위로 형성되는 투과영역들과, 상기 투과영역들 사이마다 위치되는 반사영역과, 상기 투과영역에 형성되는 제 1서브화소들과, 상기 반사영역에 형성되는 제 2서브화소들을 구비하며, 상기 제 2서브화소들은 상기 제 1서브화소들보다 적은 수로 설정되며 상기 액정 패널의 소비전력을 최소화하기 위한 대기모드의 경우 상기 제 2서브화소들에서 영상이 표시된다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

김철민

충청남도 천안시 서북구 성성동 508번지

김순동

충청남도 천안시 서북구 성성동 508번지

특허청구의 범위

청구항 1

액정 패널에 수평라인 단위로 형성되는 투과영역들과,
상기 투과영역들 사이마다 위치되는 반사영역과,
상기 투과영역에 형성되는 제 1서브화소들과,
상기 반사영역에 형성되는 제 2서브화소들을 구비하며,
상기 제 2서브화소들은 상기 제 1서브화소들보다 적은 수로 설정되며 상기 액정 패널의 소비전력을 최소화하기 위한 대기모드의 경우 상기 제 2서브화소들에서 영상이 표시되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,
적색, 녹색 및 청색을 표현하는 3개의 상기 제 1서브화소들이 화소를 이루며, 상기 제 2서브화소들은 상기 화소의 수와 동일하게 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,
적색, 녹색 및 청색을 표현하는 3개의 상기 제 1서브화소들이 화소를 이루며, 상기 제 2서브화소들은 2개의 화소당 하나씩 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,
상기 제 1서브화소들과 접속되도록 형성되는 제 1주사선들과,
상기 제 2서브화소들과 접속되도록 형성되는 제 2주사선들과,
상기 제 1서브화소들과 접속되도록 상기 제 1주사선들과 교차되는 방향으로 형성되는 데이터선들을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 5

제 4항에 있어서,
적색, 녹색 및 청색을 표현하는 3개의 상기 제 1서브화소들이 화소를 이루며, 상기 제 2서브화소는 상기 화소를 이루는 제 1서브화소들과 접속된 데이터선들 중 어느 하나와 접속되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 6

제 4항에 있어서,
적색, 녹색 및 청색을 표현하는 3개의 상기 제 1서브화소들이 화소를 이루며, 상기 제 2서브화소들은 서로 인접된 2개의 화소에 포함된 제 1서브화소들과 접속된 데이터선들 중 어느 하나와 접속되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 7

제 4항에 있어서,
상기 제 1주사선들로 제 1주사신호를 순차적으로 공급하기 위한 제 1주사 구동부와,
상기 제 2주사선들로 제 2주사신호를 순차적으로 공급하기 위한 제 2주사 구동부와,

상기 데이터선들로 상기 제 1주사신호와 동기되도록 상기 제 1서브화소들로 제 1데이터신호 또는 상기 제 2주사신호와 동기되도록 상기 제 2서브화소들로 제 2데이터신호를 공급하기 위한 데이터 구동부와,

상기 제 1주사 구동부, 제 2주사 구동부 및 데이터 구동부를 제어하며, 상기 데이터 구동부로 상기 제 1데이터신호에 대응하는 제 1데이터 또는 상기 제 2데이터신호에 대응하는 제 2데이터를 공급하기 위한 타이밍 제어부와,

상기 제 2서브화소로 공급되는 신호를 생성하기 위한 메모리 전원 제어부를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 제 2서브화소 각각은

상기 제 2주사신호가 공급될 때 턴-온되는 박막 트랜지스터와,

상기 박막 트랜지스터와 접속된 화소전극과 상기 화소전극과 대향되게 위치되는 공통전극 사이에 등가적으로 형성되는 액정셀과,

상기 박막 트랜지스터와 상기 화소전극 사이의 공통노드인 제 1노드와 접속되며, 상기 제 2데이터신호에 대응하는 전압을 저장하는 메모리를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 메모리는

상기 제 1노드와 제 2노드 사이에 접속되며, 제 1극성제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 1트랜지스터와;

상기 제 1노드와 제 3노드 사이에 접속되며, 제 2극성제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 2트랜지스터와;

상기 제 2노드와 상기 제 3노드 사이에 서로 반대 방향으로 전류가 흐를 수 있도록 병렬로 접속되는 제 1인버터 및 제 2인버터를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 액정패널의 소비전력을 최소화하기 위한 대기모드의 경우 상기 제 1트랜지스터 및 제 2트랜지스터가 교번적으로 턴-온되도록 상기 제 1극성제어신호 및 제 2극성제어신호가 공급되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 대기모드의 경우 상기 공통전극으로 공급되는 공통전압의 극성이 반전되며, 상기 공통전압은 상기 제 1트랜지스터 및 제 2트랜지스터가 모드 턴-오프 상태일 때 극성이 반전되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 12

제 10항에 있어서,

상기 제 1극성제어신호 및 제 2극성제어신호의 인버전 레이트(inversion rate)는 2Hz 내지 99Hz 사이에서 설정되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 13

제 1항에 있어서,

상기 액정패널에서 소정의 영상을 표시하기 위한 정상모드의 경우 상기 제 1서브화소들에서 영상이 표시되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 14

삭제

청구항 15

제 13항에 있어서,

상기 정상모드 기간 동안 상기 제 2서브화소들은 블랙을 표시하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 16

투과영역에 제 1서브화소들이 형성되고, 상기 투과영역과 수평라인 단위로 교차되게 위치되는 반사영역에 제 2서브화소들이 형성되는 액정표시장치의 구동방법에 있어서;

전원이 인가될 때 상기 제 2서브화소들로 블랙에 대응하는 제 2데이터신호를 공급하는 단계와;

상기 제 1서브화소들로 제 1데이터신호를 공급하면서 소정의 영상을 표시하는 단계와;

대기모드로 구동시에 상기 제 2서브화소들에서 소정의 정지영상이 표시되도록 상기 제 2서브화소들로 소정의 정지영상에 대응하는 제 2데이터신호를 공급하는 단계와;

상기 제 2서브화소들에서 상기 제 2데이터신호에 대응하는 상기 정지영상을 표시하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 17

제 16항에 있어서,

상기 제 2서브화소들에서 영상이 표시되는 상기 대기모드 기간 동안 상기 제 1서브화소들의 구동에 필요한 전원들의 공급을 차단하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 18

제 16항에 있어서,

상기 대기모드 기간 동안 상기 제 2데이터신호를 공급하면서 상기 제 2서브화소들에서 표시되는 상기 정지영상을 갱신하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 19

제 16항에 있어서,

상기 제 2서브화소들로 상기 제 2데이터신호가 공급되기 이전에 상기 제 1서브화소들로 블랙에 해당하는 제 1데이터신호를 공급하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 액정표시장치 및 그의 구동방법에 관한 것으로, 특히 소비전력을 최소화하기 위한 액정표시장치 및 그의 구동방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 액정표시장치는 데이터신호에 따라 액정셀들의 광투과율을 조절하여 화상을 표시한다. 이러한 액정표시장치는 서브화소들이 매트릭스 형태로 배열되어진 액정패널과, 액정패널을 구동하기 위한 구동회로를 구비한다.

[0003] 액정 패널은 주사선들 및 데이터선들의 교차부에 매트릭스 형태로 배열되는 서브화소를 구비한다. 서브화소들 각각에는 전계를 인가하기 위한 화소전극들과 공통전극이 마련된다. 화소전극들 각각은 서브화소들 각각에 포함되는 스위칭 소자인 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor : 이하 "TFT"라 함)를 경유하여 데이터선들 중 어

는 하나에 접속된다. 박막 트랜지스터의 게이트단자는 데이터신호가 1라인분씩 서브화소들로 인가되게끔 주사선들 중 어느 하나와 접속된다.

[0004] 구동회로는 주사선들을 구동하기 위한 주사 구동부와, 데이터선들을 구동하기 위한 데이터 구동부와, 공통전극을 구동하기 위한 공통전압 발생부를 구비한다.

[0005] 주사 구동부는 주사신호를 주사선들에 순차적으로 공급하여 액정패널 상의 서브화소들을 1라인씩 순차적으로 선택한다. 데이터 구동부는 주사선들로 주사신호가 공급될 때마다 데이터선들 각각에 데이터신호를 공급한다. 공통전압 발생부는 공통전극에 공통전압신호를 공급한다. 이에 따라, 액정표시장치는 서브화소별로 데이터신호에 따라 화소전극과 공통전극 사이에 액정 배열상태가 변화되어 광투과율을 조절함으로써 화상을 표시한다.

[0006] 이와 같은 액정표시장치는 휴대폰 등의 휴대용기기에 많이 사용되고 있다. 휴대용 기기에서 전원으로 사용되는 배터리는 그 용량이 한계가 있다. 따라서, 휴대용 기기를 장시간 사용하기 위하여 액정표시장치의 소비전력을 최소화하기 위한 연구가 다양하게 진행중이다.

[0007] 일례로, 액정표시장치의 소비전력을 최소화하기 위하여 대기모드로 동작시에 액정패널의 일부분에만 정지영상을 표시하는 방법에 사용되고 있다. 하지만, 액정패널의 일부분을 이용하는 경우 충분한 정보를 표시할 수 없는 문제점이 있다. 또한, 대기모드 기간 동안 정지영상을 표시하기 위하여 구동용전압, 구동용신호들이 모두 액정패널로 공급되기 때문에 소비전력을 줄이는데 한계가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 따라서, 본 발명의 목적은 소비전력을 최소화하기 위한 액정표시장치 및 그의 구동방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 실시예에 의한 액정표시장치는 액정 패널에 수평라인 단위로 형성되는 투과영역들과, 상기 투과영역들 사이마다 위치되는 반사영역과, 상기 투과영역에 형성되는 제 1서브화소들과, 상기 반사영역에 형성되는 제 2서브화소들을 구비하며, 상기 제 2서브화소들은 상기 제 1서브화소들보다 적은 수로 설정되며 상기 액정 패널의 소비전력을 최소화하기 위한 대기모드의 경우 상기 제 2서브화소들에서 영상이 표시된다.

[0010] 바람직하게, 적색, 녹색 및 청색을 표현하는 3개의 상기 제 1서브화소들이 화소를 이루며, 상기 제 2서브화소들은 상기 화소의 수와 동일하게 형성된다. 적색, 녹색 및 청색을 표현하는 3개의 상기 제 1서브화소들이 화소를 이루며, 상기 제 2서브화소들은 2개의 화소당 하나씩 형성된다.

[0011] 상기 제 1서브화소들과 접속되도록 형성되는 제 1주사선들과, 상기 제 2서브화소들과 접속되도록 형성되는 제 2주사선들과, 상기 제 1서브화소들과 접속되도록 상기 제 1주사선들과 교차되는 방향으로 형성되는 데이터선들을 구비한다. 상기 제 1주사선들로 제 1주사신호를 순차적으로 공급하기 위한 제 1주사 구동부와, 상기 제 2주사선들로 제 2주사신호를 순차적으로 공급하기 위한 제 2주사 구동부와, 상기 데이터선들로 상기 제 1주사신호와 동기되도록 상기 제 1서브화소들로 제 1데이터신호 또는 상기 제 2주사신호와 동기되도록 상기 제 2서브화소들로 제 2데이터신호를 공급하기 위한 데이터 구동부와, 상기 제 1주사 구동부, 제 2주사 구동부 및 데이터 구동부를 제어하며, 상기 데이터 구동부로 상기 제 1데이터신호에 대응하는 제 1데이터 또는 상기 제 2데이터신호에 대응하는 제 2데이터를 공급하기 위한 타이밍 제어부와, 상기 제 2서브화소로 공급되는 신호를 생성하기 위한 메모리 전원 제어부를 구비한다.

[0012] 상기 제 2서브화소 각각은 상기 제 2주사신호가 공급될 때 턴-온되는 박막 트랜지스터와, 상기 박막 트랜지스터와 접속된 화소전극과 상기 화소전극과 대향되게 위치되는 공통전극 사이에 등가적으로 형성되는 액정셀과, 상기 박막 트랜지스터와 상기 화소전극 사이의 공통노드인 제 1노드와 접속되며, 상기 제 2데이터신호에 대응하는 전압을 저장하는 메모리를 구비한다. 상기 메모리는 상기 제 1노드와 제 2노드 사이에 접속되며, 제 1극성제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 1트랜지스터와; 상기 제 1노드와 제 3노드 사이에 접속되며, 제 2극성제어신호가 공급될 때 턴-온되는 제 2트랜지스터와; 상기 제 2노드와 상기 제 3노드 사이에 서로 반대 방향으로 전류가 흐를 수 있도록 병렬로 접속되는 제 1인버터 및 제 2인버터를 구비한다.

[0013] 본 발명은 투과영역에 제 1서브화소들이 형성되고, 상기 투과영역과 수평라인 단위로 교차되게 위치되는 반사영역에 제 2서브화소들이 형성되는 액정표시장치의 구동방법에 있어서; 전원이 인가될 때 상기 제 2서브화소들로 블랙에 대응하는 제 2데이터신호를 공급하는 단계와; 상기 제 1서브화소들로 제 1데이터신호를 공급하면서 소정의 영상을 표시하는 단계와; 대기모드로 구동시에 상기 제 2서브화소들에서 소정의 정지영상이 표시되도록 상기 제 2서브화소들로 소정의 정지영상에 대응하는 제 2데이터신호를 공급하는 단계와; 상기 제 2서브화소들에서 상기 제 2데이터신호에 대응하는 상기 정지영상을 표시하는 단계를 포함한다.

[0014] 바람직하게, 상기 제 2서브화소들에서 영상이 표시되는 상기 대기모드 기간 동안 상기 제 1서브화소들의 구동에 필요한 전원들의 공급을 차단한다. 상기 대기모드 기간 동안 상기 제 2데이터신호를 공급하면서 상기 제 2서브화소들에서 표시되는 상기 정지영상을 갱신하는 단계를 더 포함한다. 상기 제 2서브화소들로 상기 제 2데이터신호가 공급되기 이전에 상기 제 1서브화소들로 블랙에 해당하는 제 1데이터신호를 공급하는 단계를 더 포함한다.

발명의 효과

[0015] 본 발명의 액정표시장치 및 그의 구동방법에 의하면 대기모드 기간 동안 제 1서브화소들의 구동에 필요한 전원을 차단하고, 이에 따라 소비전력을 최소화할 수 있는 장점이 있다. 또한, 본 발명에서는 대기모드 기간 동안 제 2서브화소들의 인버전 레이트를 2Hz 이상으로 설정하여 소비전력을 추가적으로 저감할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 액정표시장치를 나타내는 도면이다.

도 2는 도 1에 도시된 제 2서브화소를 나타내는 도면이다.

도 3a 내지 도 3c는 본 발명의 실시예에 의한 구동방법을 나타내는 파형도이다.

도 4는 본원 발명의 제 1실시예에 의한 액정표시장치의 구동방법을 나타내는 흐름도이다.

도 5는 본원 발명의 제 2실시예에 의한 액정표시장치의 구동방법을 나타내는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있는 바람직한 실시 예가 첨부된 도 1 내지 도 5를 참조하여 자세히 설명하면 다음과 같다.

[0018] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 액정표시장치를 나타내는 도면이다.

[0019] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 액정표시장치는 액정패널(22)과, 데이터선들(D1 내지 Dm)로 데이터신호를 공급하기 위한 데이터 구동부(24)와, 제 1주사선들(S11 내지 S1n)로 제 1주사신호를 순차적으로 공급하기 위한 제 1주사 구동부(26)와, 제 2주사선들(S21 내지 S2n)로 제 2주사신호를 순차적으로 공급하기 위한 제 2주사 구동부(28)와, 제 1주사구동부(26), 제 2주사구동부(28) 및 데이터 구동부(24)를 제어하기 위한 타이밍 제어부(30)와, 액정패널(22)로 공급되는 전압들을 생성하기 위한 전원 공급부(36)와, 소정의 빛을 생성하기 위한 백라이트부(32) 및 메모리(45)로 공급되는 전원을 제어하기 위한 메모리 전원 제어부(46)를 구비한다.

[0020] 타이밍 제어부(30)는 외부로부터 동기신호들(예를 들면, 수직동기신호, 수평 동기신호 및 도트클럭), 제 1데이터(data1) 및 제 2데이터(data2)를 입력받는다. 동기신호들을 입력받은 타이밍 제어부(30)는 제 1주사 구동부(26), 제 2주사 구동부(28) 및 데이터 구동부(24)를 제어하기 위한 제어신호(CS)를 생성한다. 또한, 타이밍 제어부(30)는 자신에게 입력된 제 1데이터(data1) 및 제 2데이터(data2)를 재정렬하여 데이터 구동부(24)로 공급한다. 여기서, 제 1데이터(data1)는 일반적인 영상을 표시하는 정상모드에 공급되는 데이터이며, 제 2데이터(data2)는 최소의 정보(예를 들면, 정지영상)를 표시하는 대기모드에 공급되는 데이터이다.

[0021] 데이터 구동부(24)는 타이밍 제어부(30)로부터의 제어신호(CS)에 응답하여 제 1데이터(data1)에 대응하는 제 1

데이터신호 또는 제 2데이터(data2)에 대응하는 제 2데이터신호들을 생성하고, 생성된 제 1데이터신호 또는 제 2데이터신호들을 데이터선들(D1 내지 Dm)로 공급한다. 여기서, 제 1데이터신호는 동영상등이 표시되도록 다양한 계조에 대응하는 전압으로 설정된다. 그리고, 제 2데이터신호는 정지영상이 표시되도록 하이 또는 로우에 대응하는 전압으로 설정된다.

- [0022] 제 1주사 구동부(26)는 타이밍 제어부(30)로부터의 제어신호(CS)에 응답하여 제 1주사선들(S11 내지 S1n)로 제 1주사신호를 순차적으로 공급한다. 이 경우, 액정패널(22)의 투과영역에 위치한 화소(40)들이 수평라인 단위로 순차적으로 선택되면서 제 1데이터신호를 공급받는다.
- [0023] 제 2주사 구동부(28)는 타이밍 제어부(30)로부터의 제어신호(CS)에 응답하여 제 2주사선들(S21 내지 S2n)로 제 2주사신호를 순차적으로 공급한다. 이 경우, 액정패널(22)의 반사영역에 위치한 화소(40)들이 수평라인 단위로 순차적으로 선택되면서 제 2데이터신호를 공급받는다.
- [0024] 전원 공급부(36)는 액정패널(22)로 공급되는 전압을 생성한다. 예를 들어, 전원 공급부(36)는 게이트 하이전압(VGH), 게이트 로우전압(VGL), 공통전압(Vcom) 및 전원전압(VDD) 등을 생성한다.
- [0025] 메모리 전원 제어부(46)는 전원 공급부(36)로부터 공급되는 게이트 하이전압(VGH) 및 게이트 로우전압(VGL)을 이용하여 제 1극성제어신호(POL1), 제 2극성제어신호(POL2)를 생성하고, 생성된 제 1극성제어신호(POL1), 제 2극성제어신호(POL2)를 메모리(45)로 공급한다. 이와 같은 메모리 전원 제어부(46)는 액정패널(22)의 외부에 별도로 형성된 것으로 도시되었지만 본 발명이 이에 한정되지는 않는다. 예를 들어, 메모리 전원 제어부(46)는 제 2주사 구동부(28)의 내부에 포함될 수 있다.
- [0026] 백라이트부(32)는 액정패널(22)과 중첩되게 위치되며, 액정패널(22)의 전면으로 광을 공급한다.
- [0027] 액정패널(22)은 투과영역에 위치되는 제 1서브화소들(42) 및 반사영역에 위치되는 제 2서브화소들(44)을 구비한다. 투과영역 및 반사영역은 수평라인 단위로 서로 교번되도록 위치된다.
- [0028] 투과영역에 위치되는 제 1서브화소(42)는 제 1주사선(S11 내지 S1n 중 어느 하나)으로부터 제 1주사신호가 공급될 때 데이터선(D1 내지 Dm 중 어느 하나)으로부터 제 1데이터신호를 공급받는다. 제 1데이터신호를 공급받은 제 1서브화소(42)는 백라이트부(32)로부터 공급되는 광의 투과율을 제어하면서 소정 계조의 영상을 표시한다.
- [0029] 이를 위해, 제 1서브화소(42)는 제 1주사선(S11 내지 S1n 중 어느 하나) 및 데이터선(D1 내지 Dm 중 어느 하나)의 교차부에 위치되는 TFT와, TFT와 접속되는 액정셀(C1c) 및 스토리지 커패시터(Cst)를 구비한다. TFT는 제 1주사선(S11 내지 S1n 중 어느 하나)으로 제 1주사신호가 공급될 때 턴-온되어 데이터선(D1 내지 Dm 중 어느 하나)으로부터의 제 1데이터신호를 스토리지 커패시터(Cst)로 공급한다.
- [0030] 액정셀(C1c)은 TFT의 드레인전극과 접속되는 화소전극과 상부기판에 형성되는 공통전극 사이의 액정을 증가적으로 표현한 것이다. 이와 같은 액정셀(C1c)은 제 1데이터신호에 대응하여 광의 투과율을 제어하면서 소정의 영상을 표시한다. 스토리지 커패시터(Cst)는 제 1데이터신호에 대응하는 전압을 한 프레임 기간 동안 유지한다.
- [0031] 이와 같은, 제 1서브화소들(42)은 정상모드에서 사용자의 입력에 대응하여 동영상을 포함한 다양한 영상을 표시한다. 한편, 투과영역에 서로 인접되게 위치되며 적색, 녹색 및 청색을 표시하는 3개의 제 1서브화소(42)가 하나의 화소(40)를 이룬다.
- [0032] 반사영역에 위치되는 제 2서브화소(44)는 제 2주사선(S21 내지 S2n 중 어느 하나)으로부터 제 2주사신호가 공급될 때 데이터선(D1, D4, ...Dm-2 중 어느 하나)으로부터 제 2데이터신호를 공급받는다. 제 2데이터신호를 공급받는 제 2서브화소(44)는 제 2데이터신호에 대응하여 소정의 영상을 표시한다. 이와 같은 제 2서브화소들(44)은 대기모드에서 소정의 정보를 포함하는 정지영상을 표시한다.
- [0033] 제 2서브화소(44)는 제 2주사선(S21 내지 S2n 중 어느 하나) 및 데이터선(D1, D4, ...Dm-2 중 어느 하나)의 교차부에 위치되는 TFT와, TFT와 접속되는 액정셀(C1c) 및 메모리(45)를 구비한다. TFT는 제 2주사선(S21 내지 S2n 중 어느 하나)으로 제 2주사신호가 공급될 때 턴-온되어 데이터선(D1, D4, ...Dm-2 중 어느 하나)으로부터의 제 2데이터신호를 액정셀(C1c) 및 메모리(45)로 공급한다.
- [0034] 메모리(45)는 제 2데이터신호에 대응하는 전압을 저장한다. 그리고, 메모리(45)는 대기모드 동안 제 2데이터신호를 인버전 하면서 액정셀(C1c)로 공급한다. 이를 위하여, 메모리(45)는 에스램(SRAM) 구조로 형성된다.

- [0035] 한편, 본원 발명에서 액정패널(22)에 포함되는 제 2서브화소(44)의 수는 제 1서브화소(42)의 수보다 적게 설정된다. 예를 들어, 3개의 제 1서브화소(42)를 포함하는 하나의 화소(40)에 대응하여 하나의 제 2서브화소(44)가 형성될 수 있다. 이 경우, 제 2서브화소(44)는 화소(40)와 접속되는 3개의 데이터선들 중 어느 하나의 데이터선과 접속된다. 또한, 본원 발명에서는 6개의 제 1서브화소(42)를 포함하는 두개의 화소(40)에 대응하여 하나의 제 2서브화소(44)가 형성될 수 있다. 이 경우, 제 2서브화소(44)는 두 개의 화소(40)와 접속되는 6개의 데이터선들 중 어느 하나의 데이터선과 접속된다.
- [0036] 도 2는 도 1에 도시된 제 2서브화소의 실시예를 나타내는 도면이다. 도 2에서는 설명의 편의성을 위하여 제 2n 주사선(S2n) 및 제 1데이터선(D1)과 접속되는 제 2서브화소를 도시하기로 한다.
- [0037] 도 2를 참조하면, 본 발명의 제 2서브화소(44)는 TFT, 액정셀(C1c) 및 메모리(45)를 구비한다.
- [0038] TFT는 제 2n주사선(S2n)으로 제 2주사신호가 공급될 때 턴-온되어 제 1데이터선(D1)으로부터의 제 2데이터신호를 제 1노드(N1)로 공급한다. 액정셀(C1c)은 제 1노드(N1)에 접속된 화소전극과 상부기판에 형성되는 공통전극 사이의 액정을 등가적으로 표현한 것이다.
- [0039] 메모리(45)는 제 1노드(N1)와 접속되며, 제 2데이터신호에 대응하여 하이 또는 로우의 전압을 제 1노드(N1)로 공급한다. 이를 위하여, 메모리(45)는 스위칭부(50) 및 저장부(48)를 구비한다.
- [0040] 스위칭부(50)는 제 1트랜지스터(M1) 및 제 2트랜지스터(M2)를 구비한다. 제 1트랜지스터(M1)는 제 1노드(N1)와 제 2노드(N2) 사이에 형성되고, 제 1극성제어신호(POL1)에 대응하여 턴-온 및 턴-오프된다. 제 2트랜지스터(M2)는 제 1노드(N1)와 제 3노드(N3) 사이에 형성되고, 제 2극성제어신호(POL2)에 대응하여 턴-온 및 턴-오프된다.
- [0041] 저장부(48)는 제 1노드(N1) 및 제 2노드(N2) 사이에 병렬로 접속되는 2개의 인버터(IN1, IN2)를 구비한다. 제 1인버터(IN1)는 제 2트랜지스터(M2)로부터 제 1트랜지스터(M1) 쪽으로 전류가 흐를 수 있도록 접속되고, 제 2인버터(IN2)는 제 1트랜지스터(M1)로부터 제 2트랜지스터(M2) 쪽으로 전류가 흐를 수 있도록 접속된다. 이 경우, 제 1노드(N1)로 공급된 제 2데이터신호에 대응하는 전압이 병렬 접속된 제 1인버터(IN1) 및 제 2인버터(IN2)에 의하여 저장될 수 있다.
- [0042] 도 3a는 정상모드 기간 동안 공급되는 구동파형을 나타내는 파형도이다.
- [0043] 도 3a를 참조하면, 정상모드 기간 동안 제 1주사선들(S11 내지 S1n)로 제 1주사신호가 순차적으로 공급된다. 그리고, 데이터선들(D1 내지 Dm)로는 제 1주사신호와 동기되도록 제 1데이터신호들이 공급된다. 이 경우, 투과 영역에 위치한 제 1서브화소들(42)에 의하여 액정패널(22)에는 소정의 영상이 표시된다.
- [0044] 정상모드 기간 동안 반사영역에 위치한 제 2서브화소들(44)은 블랙의 영상을 표시한다. 이를 위하여, 액정표시장치는 정상모드 기간 이전에 제 2서브화소들(44)로 블랙에 대응하는 제 2데이터신호를 공급하는 기간(예를 들면, 대기쓰기모드)을 거치게 된다.
- [0045] 그리고, 정상모드 기간 동안 전원전압(VDD), 제 1극성제어신호(POL1) 및 제 2극성제어신호(POL2)는 공급되지 않는다. 따라서, 정상모드 기간 동안 반사영역에서 불필요한 전력이 소모되는 것을 방지할 수 있다.
- [0046] 도 3b는 대기쓰기모드 기간 동안 공급되는 구동파형을 나타내는 파형도이다. 대기쓰기모드는 정상모드 및 대기모드 사이의 기간에 위치되며 제 2서브화소들(44)로 제 2데이터신호를 공급하는 기간을 의미한다.
- [0047] 도 3b를 참조하면, 대기쓰기모드 기간 동안 제 2주사선들(S21 내지 S2n)로 제 2주사신호가 순차적으로 공급된다. 그리고, 제 2서브화소들(44)과 접속된 데이터선들(D1, D4, ..., Dm-2)로 제 2데이터신호가 공급된다. 여기서, 제 2데이터신호는 대기모드 기간 동안 반사영역에서 표시될 소정의 정지영상에 대응하는 정보를 포함한다.
- [0048] 한편, 대기쓰기모드 기간 동안 제 1극성제어신호(POL1)가 공급되어 제 1트랜지스터(M1)가 턴-온된다. 제 1트랜지스터(M1)가 턴-온되면 제 2서브화소(44)로 공급된 제 2데이터신호가 저장부(48)에 저장된다. 예를 들어, 제 2서브화소(44)의 제 1노드(N1)로 공급된 로우전압(또는 하이전압)의 제 2데이터신호는 제 1트랜지스터(M1)를 경

유하여 제 2노드(N2)로 공급된다. 여기서, 로우전압(또는 하이전압)의 제 2데이터신호는 제 2인버터(IN2)를 경유하여 하이전압(또는 로우전압)으로 반전되어 제 3노드(N3)로 공급된다. 또한, 제 3노드(N3)의 하이전압(또는 로우전압)은 제 1인버터(IN1)를 경유하여 로우전압(또는 하이전압)으로 반전되어 제 2노드(N2)로 공급된다.

[0049] 한편, 대기쓰기모드 기간 동안 메모리(45)가 정상적으로 구동될 수 있도록 전원전압(VDD)이 공급된다. 그리고, 제 1주사선(S11 내지 S1n)로는 주사신호가 공급되지 않는다.

[0050] 도 3c는 대기모드 기간 동안 공급되는 구동파형을 나타내는 파형도이다.

[0051] 도 3c를 참조하면, 대기모드 기간에는 전원전압(VDD), 극성제어신호(POL1, POL2), 공통전압(Vcom), 게이트 하이전압(VGH), 게이트 로우전압(VGL)을 제외한 모든 전원의 공급이 중단된다. 따라서, 대기모드 기간에는 백라이트부(32)로 전원이 공급되지 않고, 이에 따라 백라이트부(32)에서 빛이 생성되지 않는다.

[0052] 대기모드 기간 동안 제 1극성제어신호(POL1) 및 제 2극성제어신호(POL2)는 서로 극성이 반전되면서 제 1트랜지스터(M2) 및 제 2트랜지스터(M2)를 교번적으로 턴-온시킨다. 그리고, 공통전압(Vcom)도 제 1극성제어신호(POL1) 및 제 2극성제어신호(POL2)에 대응하여 극성이 반전된다. 이 경우, 제 2서브화소(44)는 인버전 구동되면서 소정의 정지영상을 표시한다.

[0053] 한편, 본원 발명에서 공통전압(Vcom)은 제 1극성제어신호(POL1) 및 제 2극성제어신호(POL2) 모두가 로우의 전압으로 설정된 후 극성이 반전된다. 즉, 제 1트랜지스터(M1) 및 제 2트랜지스터(M2)가 턴-오프 상태로 설정된 후 공통전압(Vcom)의 극성이 반전되어야 저장부(48)에 저장된 전압을 안정적으로 유지할 수 있다.

[0054] 그리고, 본원 발명에서 제 1극성제어신호(POL1) 및 제 2극성제어신호(POL2) 인버전 레이트(inversion rate)는 2Hz 내지 99Hz 사이에서 설정된다. 이와 같이 제 1극성제어신호(POL1) 및 제 2극성제어신호(POL2)의 극성반전 주파수가 2Hz 내지 99Hz 사이에서 설정되면 소비전력을 최소화할 수 있다.

[0055] 도 4는 본원 발명의 실시예에 의한 액정표시장치의 구동방법을 나타내는 흐름도이다.

[0056] 도 4를 참조하면, 먼저 사용자는 필요에 의하여 액정표시장치에 전원을 인가한다.(S100) 액정표시장치에 전원이 인가된 후 대기쓰기모드를 거치면서 제 2서브화소들(44)에 블랙에 해당하는 제 2데이터신호가 공급된다.(S102) 이후, 정상모드 기간 동안 제 1데이터신호에 대응하여 액정패널(22)에서 소정의 영상이 표시된다.(S104)

[0057] 한편, 액정표시장치는 정상모드로 구동되면서 대기모드로 구동될지를 체크한다.(S106) 여기서, 액정표시장치는 미리 설정된 조건에 부합하는 경우 대기모드로 구동된다. 예를 들어, 액정표시장치는 사용자로부터 소정의 신호가 공급되는 경우 또는 일정시간 동안 사용자로부터 신호가 입력되지 않는 경우 등에 대기모드로 구동될 수 있다.

[0058] S106 단계에서 대기모드로 구동되지 않는다면 S104 단계를 반복하면서 액정패널(22)에서 소정의 영상을 표시한다. S106 단계에서 대기모드로 구동된다면 대기쓰기모드를 거치면서 제 2서브화소들(44)에 소정 영상에 대응하는 제 2데이터신호를 공급한다.(S108)

[0059] 이후, 액정표시장치는 대기모드(S110)로 구동되면서 소정의 정지영상을 표시한다.(S110) 한편, 타이밍 제어부(30)는 외부로부터 제 2데이터(data2)가 입력되는지를 체크한다.(S112) 외로부터 제 2데이터가 입력된다면 S108 단계의 대기쓰기모드를 거치면서 액정패널(22)에서 표시되는 정지영상이 갱신될 수 있도록 제 2데이터신호를 제 2서브화소들(44)로 공급한다. 외부로부터 제 2데이터가 입력되지 않는다면 액정표시장치는 정상모드로 구동될지를 체크한다.(S114) 예를 들어, 액정표시장치는 사용자로부터 키 입력에 해당하는 신호가 입력되는 경우 정상모드로 구동될 수 있다.

[0060] S114 단계에서 정상모드로 구동되지 않는다면 S110 내지 S114 단계를 반복하면서 액정패널(22)에서 정지영상을 표시한다. S114 단계에서 정상모드로 구동되는 경우 액정패널(22)에서는 정상모드에 대응하는 영상이 표시된다.(S104)

[0061] 한편, 본원 발명에서는 도 5와 같이 S106 단계와 S108 단계 사이에는 도 5에 도시된 바와 같이 제 1서브화소들(42)로 블랙에 대응하는 제 1데이터신호를 공급하는 단계가 추가로 포함될 수 있다.(S107)

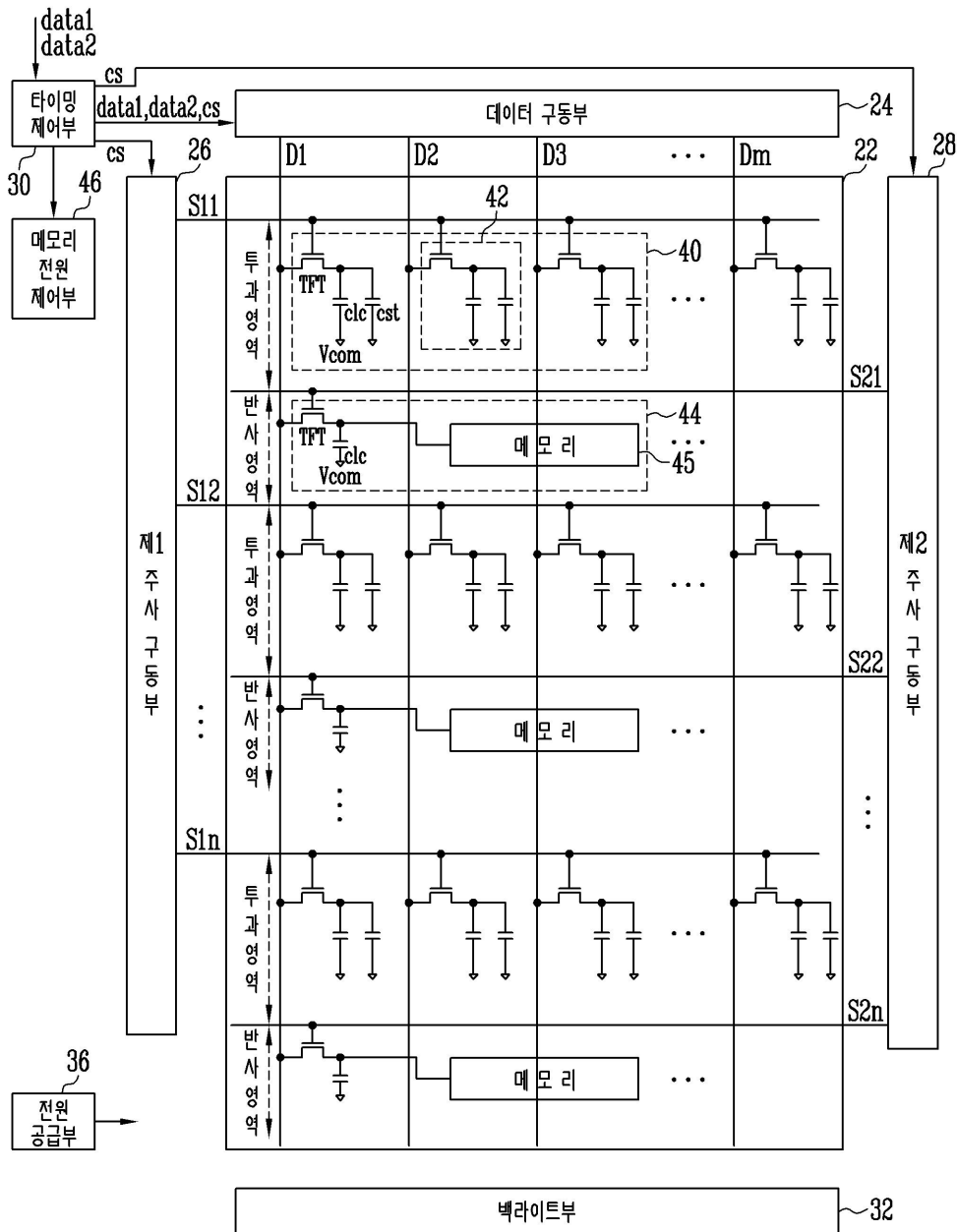
- [0062] 상세히 설명하면, 대기모드 기간 동안 백라이트부(32)에서 광이 생성되지 않기 때문에 제 1서브화소들(42)은 블랙의 상태를 유지한다. 하지만, 대기쓰기모드 기간 동안 제 1서브화소들(42)에서 일부 영상이 표시될 수 있고, 이를 방지하기 위하여 대기쓰기모드 이전에 블랙에 대응하는 제 1데이터신호를 공급하는 단계를 추가로 포함할 수 있다.
- [0063] 본 발명의 기술 사상은 상기 바람직한 실시예에 따라 구체적으로 기술되었으나, 상기한 실시예는 그 설명을 위한 것이며 그 제한을 위한 것이 아님을 주의하여야 한다. 또한, 본 발명의 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술 사상의 범위 내에서 다양한 변형예가 가능함을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

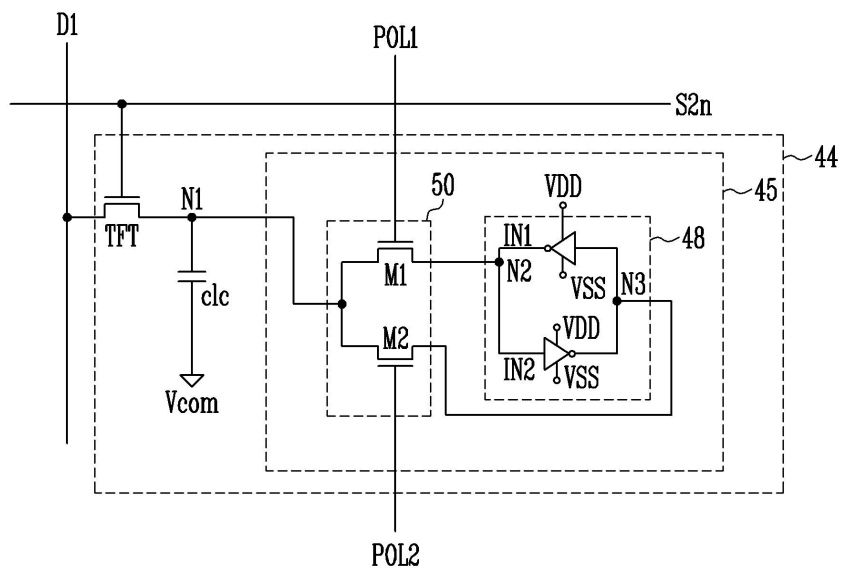
- [0064]
- | | |
|----------------|-----------------|
| 22 : 액정패널 | 24 : 데이터 구동부 |
| 26,28 : 주사 구동부 | 30 : 타이밍 제어부 |
| 32 : 백라이트부 | 36 : 전원 공급부 |
| 40 : 화소 | 42,44 : 서브화소 |
| 45 : 메모리 | 46 : 메모리 전원 제어부 |
| 48 : 저장부 | 50 : 스위칭부 |

도면

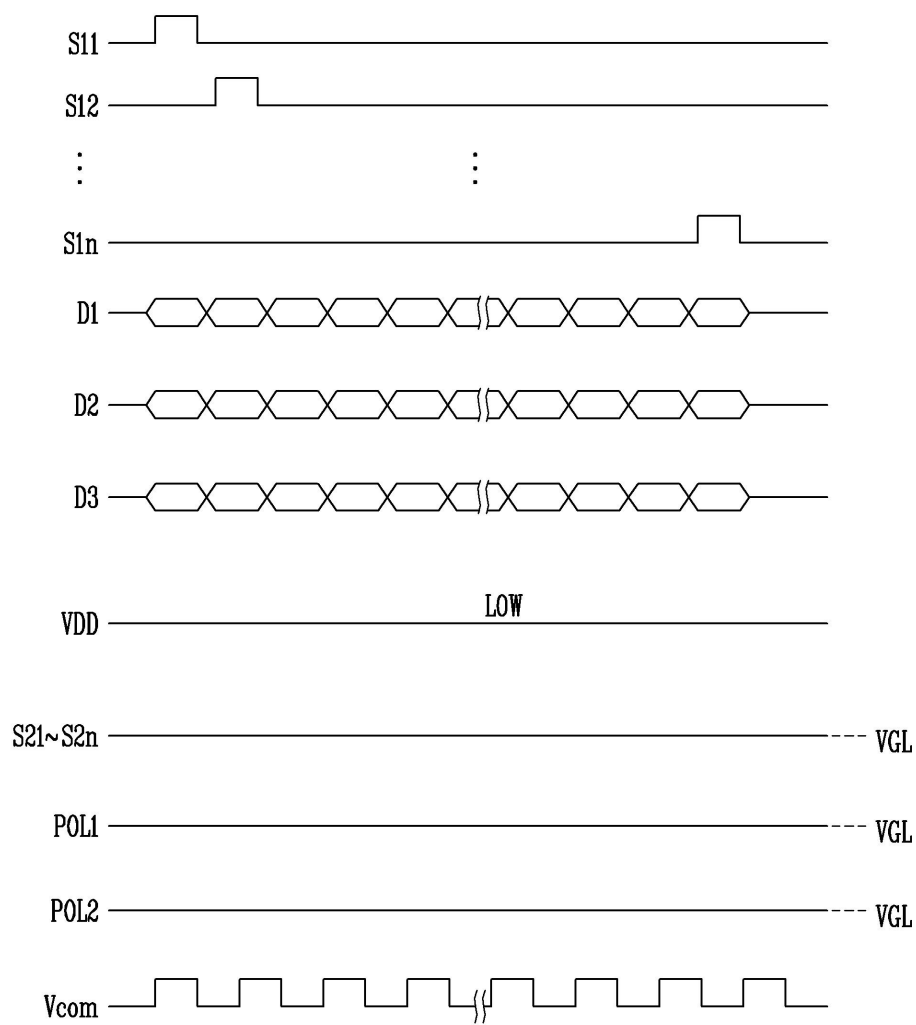
도면1



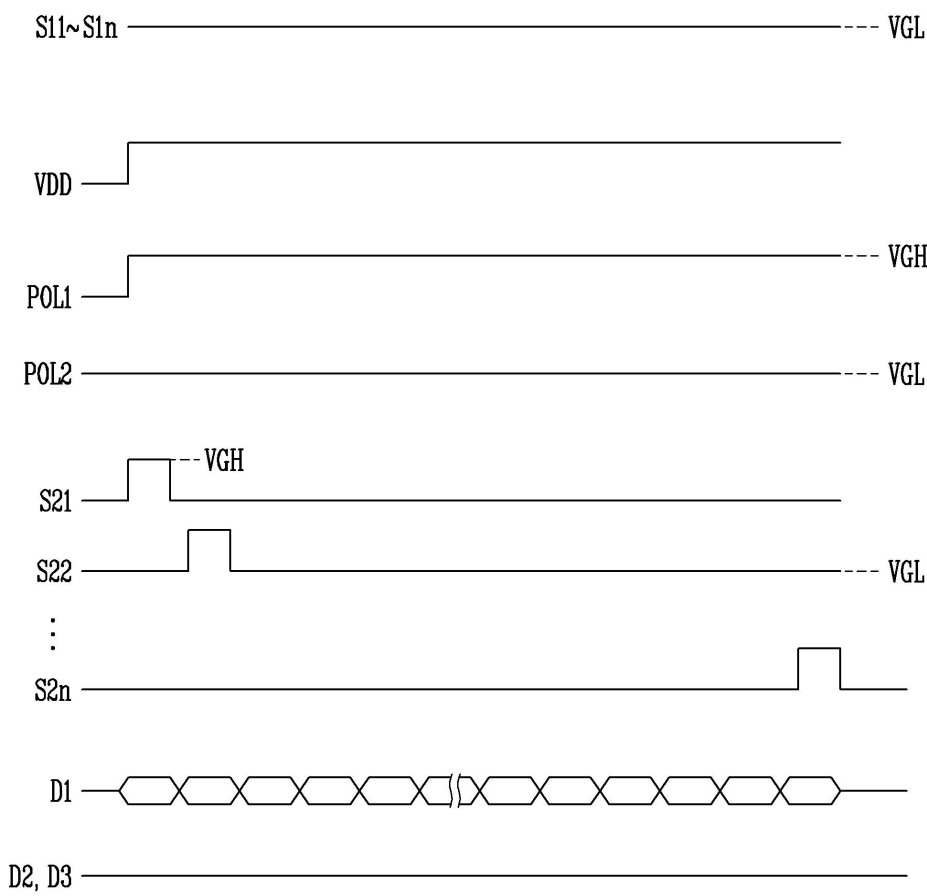
도면2



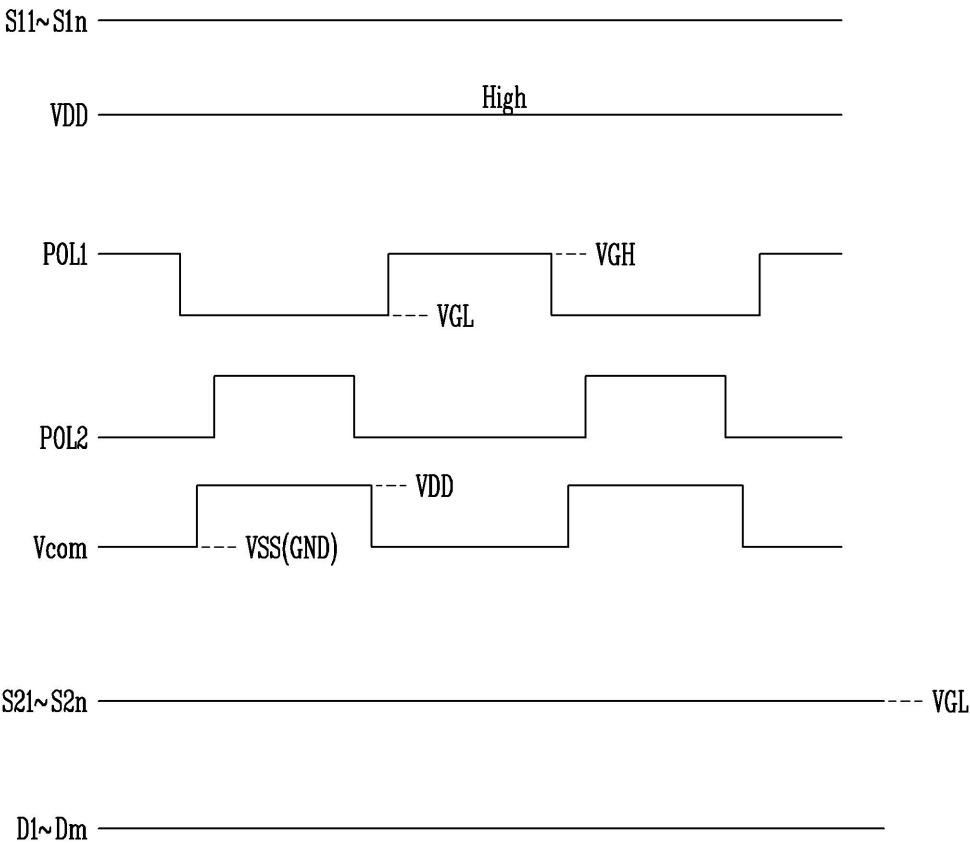
도면3a



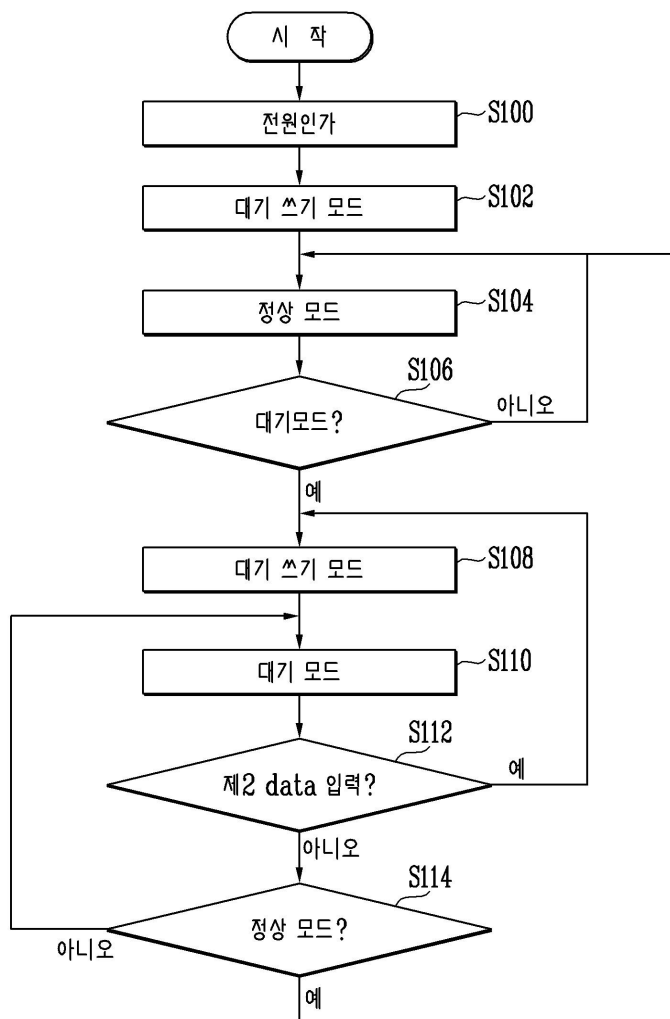
도면3b



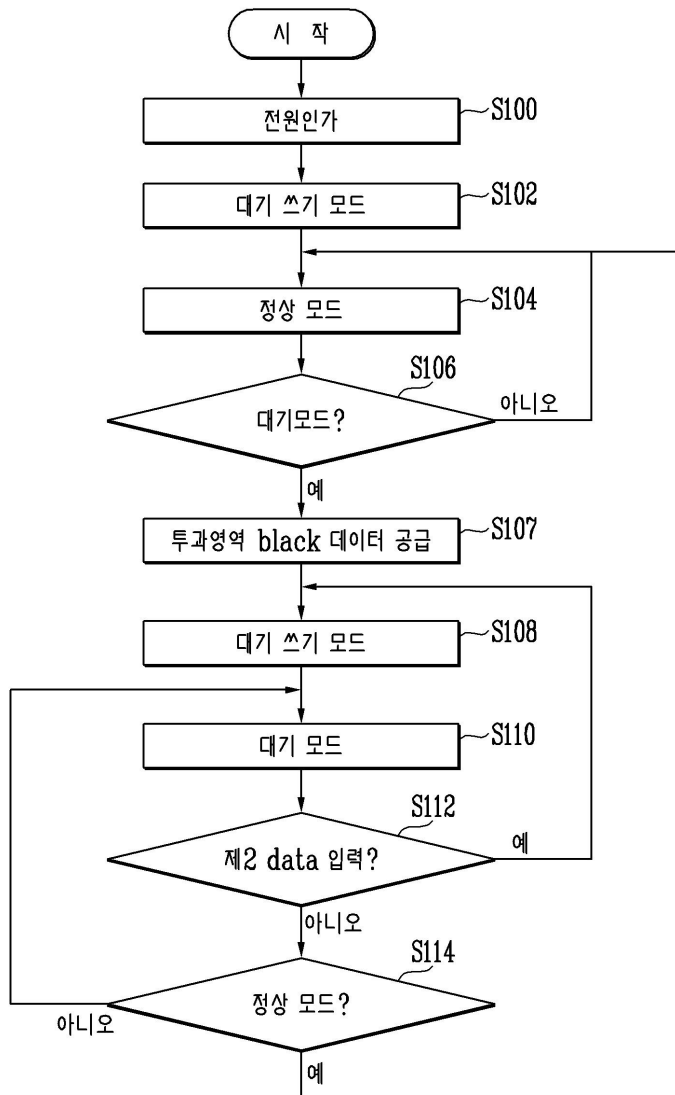
도면3c



도면4



도면5



本发明涉及用于使功耗最小化的液晶显示器。本发明的液晶显示器包括以水平线为单位形成在液晶面板上的透射区上的第一子像素和位于透射区间隔和透射区的反射区，以及形成在其上的第二子像素。反射区域。并且在用于最小化液晶面板的功耗的保持模式的情况下指示图像，同时将第二子像素设置为第二子像素中的第一子像素的数量。

