

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. <sup>6</sup> G09G 3/36	(45) 공고일자 1999년04월01일	(11) 등록번호 특0177016	(24) 등록일자 1998년11월16일
(21) 출원번호 특1996-003792	(65) 공개번호 특1996-032286	(43) 공개일자 1996년09월17일	
(22) 출원일자 1996년02월16일			
(30) 우선권 주장	95-027800 1995년02월16일 일본(JP)	95-027801 1995년02월16일 일본(JP)	96-040703 1996년02월02일 일본(JP)
(73) 특허권자	가부시키가이샤 도시바 사토 후미오		
(72) 발명자	일본국 가나가와켄 가와사키시 사이와이쿠 호리카와초 72번치 사토 하지메 일본국 가나가와켄 요코하마시 이소고쿠 신스기타초 8 가부시키가이샤 도시바 요코하마 사업소내 이시자와 슈이치로 일본국 가나가와켄 요코하마시 이소고쿠 신스기타초 8 가부시키가이샤 도시바 요코하마 사업소내 하라다 노조무 일본국 가나가와켄 요코하마시 이소고쿠 신스기타초 8 가부시키가이샤 도시바 요코하마 사업소내 아오키 요시히로 일본국 가나가와켄 요코하마시 이소고쿠 신스기타초 8 가부시키가이샤 도시바 요코하마 사업소내 오치아이 기요후미 일본국 가나가와켄 가와사키시 사이와이쿠 호리카와초 580-1 가부시키가이샤 도시바 반도체 시스템 기술센터 내 하야카와 시게유키 일본국 가나가와켄 가와사키시 사이와이쿠 호리카와초 580-1 가부시키가이샤 도시바 반도체 시스템 기술센터 내		
(74) 대리인	김명신, 강성구		

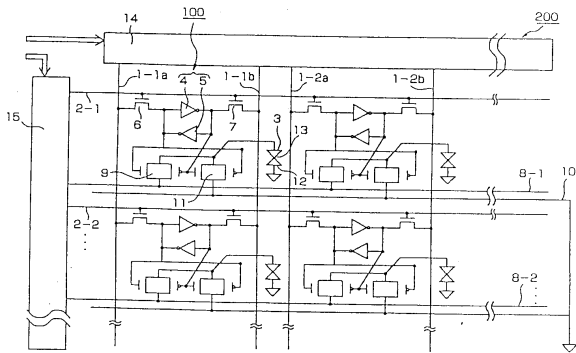
심사관 : 이상목

(54) 액정표시장치

요약

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로서, 화소내에 메모리셀(100, 110)을 구비하고, 이 메모리셀의 기억 내용에 따라 표시제어선인 교류구동신호선(8) 및 리셋트신호선(10)과 화소전극과의 접지를 스위치 수단(9, 11)을 구비하며, 리셋트신호로서 정전압을 이용하기 때문에 특히 정지화상표시시의 소비전력을 감소시킬 수 있고, 또 메모리셀에 대해서 데이터 입출력을 가능하게 하는 스위치(27, 28)를 구비하여 표시내용에 맞춰 메모리셀의 기억내용을 자유롭게 재입력하는 것이 가능하게 하고 있으며, 또 메모리셀에 광전 변환소자(40, 61, 64)를 접속하고, 데이터 입력 기능을 실현하고 있어서, 상기 액정표시장치는 반사형으로 실현하는 것이 적합하며 소비전력이 작아 화질이 양호하고 제조가 쉬운 소형의 액정표시장치를 제공하는 것을 특징으로 한다.

## 대표도



## 명세서

[발명의 명칭]

액정표시장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명에 따른 액정표시장치의 제1실시예의 회로도.

제2도는 제1실시예에 있어서의 데이터선 드라이버 및 주사선 드라이버의 예를 나타내는 회로블록도.

제3도는 본 발명의 제1실시예에 따른 액정표시장치의 화소부에 있어서의 구체적인 회로구조를 나타내는 평면도.

제4도는 제3도의 A-A` 단면도.

제5도는 제1실시예에 있어서, 대향전극, 교류구동신호선, 리셋트 신호선 각각에 인가되는 전압의 파형을 나타내는 파형도.

제6도는 정지화표시시에 교류구동주파수를 떨어뜨려 사용하는 본 발명에 따른 액정표시장치의 제2실시예의 개략적인 회로성 블록도.

제7도는 제6도에 있어서의 동작을 나타내는 차이밍차트.

제8도는 제6도에 있어서의 교류구동신호 발생회로의 상세한 구성을 나타내는 회로구성블록도.

제9도는 순시전류를 억제하기 위해서 타이밍을 어긋나게 하여 반전 시키기 위해 교류구동신호선을 순서대로 주사한 모습을 나타내는 타이밍차트.

제10도는 본 발명에 따른 액정표시장치의 제3실시예에 있어서의 회로구조를 개략적으로 나타낸 회로도.

제11도는 제3실시예의 액정표시장치를 정지화상표시시킬 때의 인가전압파형을 나타내는 타이밍차트.

제12도는 본 발명에 따른 액정표시장치의 제4실시예에 있어서의 화소부의 구조를 나타내는 평면도.

제13도는 제12도의 단면구조를 나타내는 단면도.

제14도는 본 발명에 따른 액정표시장치의 제5실시예에 있어서의 회로구조를 개략적으로 나타낸 회로도.

제15도는 일반적인 텔레비전 화면을 비스터 사이즈로 사용하는 경우의 비표시부를 나타내는 설명도.

제16도는 입력기능을 갖는 본 발명에 따른 액정표시장치의 제6실시형태에 있어서의 회로구조의 개략적으로 나타낸 회로도.

제17도는 제6실시예를 스위치소자에 폴리실리콘 TFT를 이용하여 실현한 반사형 액정표시장치의 개략적인 단면도.

제18도는 본 발명에 따른 액정표시장치의 제7실시예의 회로도.

제19도는 일반적인 종래의 액정표시장치의 회로구조를 개략적으로 나타낸 도면.

제20도는 종래의 스테틱형 액정표시장치의 회로구조의 제1예를 나타낸 회로도 이고,

제21도는 종래의 스테틱형 액정표시장치의 회로구조의 제2예를 나타낸 회로도이다.

\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 데이터선

2 : 주사선

3 : 화소전극	4, 5, 54 : 인버터
6, 7 : TFT	8 : 교류구동신호선
9, 10 : 트랜스퍼게이트	10 : 리셋트신호선
12 : 대향전극	13 : 액정셀
14 : 데이터선 드라이버	15 : 주사선 드라이버
21 : 화소부 TFT	22, 23 : 인버터소자
26 : 극성전환신호선	27, 28 : 스위치 TFT
40 : 광전변환소자	41, 42 : 개구부
50 : 주사선신호발생회로	51 : 발진회로
52 : 분주회로	53 : 어드레스신호검출회로
55J, 202 : 스위치	60 : 교류구동신호발생회로
71, 72 : 비디오 RAM	73 : 비교회로
100, 110 : 메모리셀	201 : 디코더 회로
204 : 디지털래치회로	205 : 버퍼회로
206 : 출력제어회로	501 : 데이터선 디코더
502 : 주사선 디코더	

#### [발명의 상세한 설명]

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 구체적으로 휴대용 퍼스널컴퓨터 등 소형정보 단말의 표시디바이스로서 적합하고, 고정밀도의 화상표시를 저소비전력으로 실현할 수 있는 액정표시장치에 관한 것이다.

액정표시장치는 음극선관(CRT)대신 디스플레이디바이스로서 각종 정보처리기기의 화상표시장치 또는 휴대용 텔레비전이나 벽걸이용 텔레비전 등에 널리 사용되고 있다. 특히 최근에는 박형·경량화가 가능한 디스플레이디바이스로서 주목받고 있고 소위 노트북형과 같은 휴대형 정보처리기기 등에 사용되고 있다.

이와 같은 액정표시장치중에서도 특히 다결정 실리콘(이하, p-Si라함)으로 형성된 박막 트랜지스터(이하, TFT라 함) 등의 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor: 이하 TFT라 함)를 스위칭소자로서 화소부에 설치하는 한편, 같은 구조의 TFT를 스위칭소자 어레이기판의 주위 가장자리부에도 설치해서 액정표시회로를 형성한 소위 구동회로 일체형의 액티브 매트릭스형 액정표시장치의 연구·개발이 활발히 이루어지고 있다.

다음에서, 종래의 액정표시장치, 특히 액티브 매트릭스형 액정표시장치의 구성과 그 동작에 대해 간략히 기술한다.

제19도는 일반적인 종래의 액정표시장치의 회로구조의 개요를 나타낸 도면이다.

종래의 액정표시장치는, 매트릭스형상으로 배선된 복수의 데이터선(901) 및 주사선(902), 화소전극(903), 이들 화소전극(903)과 데이터선(901)과의 사이에 주사선(902)에 의해 제어되는 화소부 스위칭소자(904), 이 화소부 스위칭소자(904)의 후단 또는 화소전극(903)의 전단에 한쪽 끝이 접속되고, 다른 쪽은 어스접속된 전하축적용량(905)을 구비한 스위칭소자 어레이기판(906), 화소전극(903)에 간격을 유지하면서 대향 배치되는 대향전극(907)을 구비한 대향기판(도시하지 않았음), 이들 대향기판과 스위칭소자 어레이기판과의 사이에 주위를 밀봉해서 끼워두고 상기 각 화소전극(903)과 대향전극(907)과의 사이에서 액정용량(908)을 형성하는 액정층, 상기 데이터선(901)을 구동하는 데이터선 드라이버(909) 및 주사선(902)을 구동하는 주사선 드라이버(910)로 그 주요부가 구성되어 있다.

일반적으로 액정구동회로계로서는 예를들면 외부에 부착된 시프트레지스터형 등의 액정드라이버 IC가 사용된다. 또는 예를들면 이 p-SiTFT에서 상기한 액정구동회로계를 동일 기판상에 직접 형성하는 소위 액정구동회로 일체형의 액정표시장치도 제안되고 있다.

다음에 상기한 바와 같은 종래의 구조인 액정표시장치의 동작에 대해 간략하게 기술한다.

주사선 드라이버회로(910)에 의해 어느 주사선(902)이 선택되면 그 주사선(902)상에 접속되어 있는 화소부 스위칭소자(904)가 도통상태가 된다.

이때, 데이터선 드라이버회로(909)에 의해 화상데이터에 대응한 데이터선(901)이 선택되고 그 데이터선(901)에 비디오신호 등의 화상데이터에 대응하는 전압이 인가된다.

그리고, 상기 선택된 주사선(902) 및 선택상태로 되어 있는 데이터선(901)에 접속되어 있는 화소부 스위칭소자(904)를 통해 데이터선(901)으로부터 전압이 공급되고 전하축적용량(905)에 전하가 축적됨과 동시에 그 전압이 그것에 접속된 화소전극(903)에 입력된다, 그러면 액정셀(액정용량(908))은 그 전압이 인가되고 그 전위에 대응한 광변조를 실시함으로써 화상표시가 실현된다.

1수평 주사기간중에, 데이터선(901)은 데이터선 드라이버(909)에 의해 좌우 어느 한쪽의 끝에서 다른쪽 끝으로의 순서로 선택된다. 그리고 주사선(902)측에서는 어느 주사선 1열에 대해 비디오신호의 입력이 종료하면 다음의 주사선(902)이 선택된다. 이와같은 주사가 위에서 아래 또는 그 역으로 점순차 진행되어 가고, 이 주사선택이 마지막 주사선까지 도달하면 다시 최초의 주사 라인으로 돌아가서 상기 동작이 반복

된다. 이러한 점순차 주사를 반복하고 액정표시장치의 화면전체의 화상이 선택되어 표시되어 가고 각 수평주사 기간마다의 화소 1프레임(또는 1필드)이 형성된다.

상기한 바와 같은 액정표시장치의 최대의 이점은 일반적으로 상기한 바와 같이 박형·경량이라는 점이다. 이 이점을 살려 액정표시장치는 노트북형 퍼스널컴퓨터와 같은 휴대형 정보처리장치의 디스플레이 디바이스로서 탑재된 바와 같이 구성되어 왔다.

노트북형 퍼스널컴퓨터 등의 휴대형 정보처리장치는 휴대가능해야 하고, 일반적으로 배터리 구동방식이 채용됨으로써, 현재로서는 1회의 충전으로 계속사용 가능한 시간은 배터리의 전력용량에 따라서 한계가 있다.

그리고, 1회의 충전으로 계속사용 가능한 시간을 보다 길게 하기 위한 방법이 여러 가지 시도되고 있지만, 배터리자체의 전력용량 증대를 도모하는 것은 두말할 필요도 없고, 그 한편에서는 액정표시장치의 저소비 전력화가 중요한 과제로 되어 있다.

특히, 최근에는 배터리자체의 전력용량에 대해서 휴대가능한 것이 필수 조건으로 되어 있기 때문에 배터리의 중량을 늘리지 않고 그 전력용량을 증대하지 않으면 안된다. 그리고 배터리의 정격용량 밀도(용량/중량)의 향상은 일반적으로 사용되는 배터리의 분야에 있어서는 모두 기술적인 향상의 한계에 접근해 있고 이 이상의 대폭적인 향상은 실제적으로 거의 바람직하지 않은 것이 현실이다. 따라서 다른 한편에서는 액정표시장치의 저소비전력화가 더욱 중요한 과제로 되고 있다.

액정표시장치의 저소비전력화를 도모하기 위해서는 주로 두가지 방법을 생각해 볼 수 있다. 첫번째는 액정표시장치가 비발광소자이기 때문에 조명광이 필요하게 되지만 이 조명광을 공급하기 위한 전력의 감소이다.

그러나, 종래의 소위 백라이트를 사용한 액정표시장치에 있어서는 그 백라이트의 발광효율 및 이용효율의 향상도 거의 한계에 직면하고 있는 것이 현실이다. 또한, TFT를 사용한 액티브 매트릭스형 액정표시장치에 대한 화면의 고정밀도화 및 다화소화가 계속 진행됨에 따라 화소부 개구율이 더욱 저하하는 경향이 있기 때문에 백라이트의 관점에서의 저소비 전력화가 곤란하다는 문제가 있다.

액정표시장치의 저소비 전력화를 도모하는 제2방책으로서 액정표시장치 자체를 구동해서 그 액정패널에 화상을 표시하기 위해 필요한 소위 구동전력의 감소를 생각할 수 있다.

그러나, 종래의 액정표시장치에서는 그러한 구동전력양을 대폭으로 줄이는 것이 상당히 곤란했다.

종래의 액정표시장치에 있어서는 일반적으로 다이내믹한 액정형이라는 구동방식이 채용되고 있다. 즉, 종래의 액정표시장치는 제19도에 나타난 바와 같이 데이터선(901)의 전위를 일단, 전하축적용량(905)에 축적하면서 화소전극(903)에도 인가함으로써 각 화소마다의 액정셀(908)로의 액정인가전압의 입력을 실시한다.

이 때문에 하나의 선택기간의 다음으로 데이터선(901)의 전위가 하나의 화소의 액정셀에 입력될 때까지의 기간 중에 그 화소의 액정용량(908) 및 전하축적용량(905)으로부터 전류가 누설되는 등 액정용량(908)이 지지되어 있는 전위가 저하하고 명도나 콘트라스트 저하 등의 표시상태의 악화를 초래한다.

따라서, 표시화상을 고품위로 유지하려면 정지화상표시시 항상 데이터선 드라이버(909) 및 주사선 드라이버(910)를 움직이게 해서 항상 각 화소에 전압의 입력을 실시해서 그 전위를 유지해야 하고, 액정용량 및 전하축적용량과 화소부 스위치소자를 포함한 회로구조에 대해 마치 DRAM(다이내믹 RAM)과 같은 항상 리플레쉬를 실시해야 하지만, 액정구동회로계를 항상 움직이게 하기 위한 전력 및 화소부의 리플레쉬를 실시하기 위한 전력을 필요로 하기 때문에 소비전력면에서 극히 불리하고 저소비전력화에 있어서는 오히려 역행한다는 문제가 있었다.

그러한 문제를 해결하기 위한 저소비 전력형의 액정표시장치로서 화소내에 디지털 메모리셀을 설치한 스테틱형태의 액정표시장치가 제안되고 있다.

화소내에 디지털메모리를 사용하는 스테틱형태의 액정표시장치는 일반적으로,

- (1) 정지화상 표시시에 외부로부터의 화상신호 입력을 정지시킬 수 있어서 소비전력감소가 도모되고,
- (2) 화소전압을 디지털화함으로써 크로스 토크 등에 의한 표시품질의 저하가 발생하기 어렵다고 하는 이점을 구비하고 있다.

그러나, 한편에서는 각 화소마다 복수개의 박막 트랜지스터(TFT)로 이루어진 스위치소자를 조합해서 이루어지는 디지털 메모리가 형성되어 있는 구조이기 때문에 1화소당 1개의 TFT를 화소부 스위치소자로서 사용한 다이내믹형의 액정표시장치와 비교해서 구조가 극히 복잡하고 또한 그 제조시 제품화율이 저하한다는 문제가 있다.

또한, 최근 점점 다화소화, 고정밀도화가 진행되는 휴대형 정보처리장치에 사용되는 액정표시장치에 있어서는 화소의 미세화가 더욱 진행되기 때문에 상기한 바와 같은 화소부의 구조의 복잡화 및 그 제조프로세스의 복잡화가 현저히 진행되고, 그 결과 경우에 따라서는 상기 디지털 메모리를 포함한 회로구조가 1화소 영역 내마다 들어가지 않는 문제가 있다. 즉, 상기한 바와 같은 구조가 실제적으로는 채용 불가능하다는 문제가 있다. 또는 그와 같은 복잡하고 큰 점유면적을 필요로 하는 회로구조에 점유되어 남겨진 극히 작은 면적밖에 화소개구부를 설치하지 않게 되기 때문에 화면의 휘도가 낮아지거나 좁은 화소개구면적으로 소정의 휘도를 얻기 위해서 백라이트 등 조명에 필요한 전력을 증가하지 않으면 안되고 소비전력을 줄이는데 오히려 역행한다는 문제가 있다.

이러한 화소내의 디지털 메모리셀을 구비한 스테틱형태의 액정표시장치가 예컨대, 일본특허공개 83-23091호 공보 등에 개시되어 제안되고 있다.

이러한 종래의 스테틱형태의 액정표시장치 회로구조의 제1예를 제20도에, 또한 제2예를 제21도에 나타낸

다.

이들 종래에는 데이터선(901)에 접속되어 있음과 동시에 주사선(902)에 의해 제어되는 화소부 스위치소자(904)와, 디지털 메모리셀(911)과, 각 화소의 액정셀(액정용량(908))을 교류 구동하기 위해서 인가전압을 소정의 타이밍으로 극성 반전시키는 부가회로(912)를 구비해서 형성되어 있다.

이들의 기본적 동작은 디지털 메모리셀(911)에 데이터선(901)로부터의 비디오신호를 래치하고 그 신호를 각 화소의 액정셀(액정용량(908))에 입력하는 것이다.

여기서, 디지털 메모리셀(911)은 새로운 신호가 입력될 때까지 앞 신호를 유지하기 때문에 일단 신호의 기입을 실시해 버리면 상기한 데이터선 드라이버(909) 및 주사선 드라이버(910)를 정지해도 그때까지 입력된 화상을 정지화상으로서 접속표시하는 것이 가능하다. 따라서 정지화상표시시의 액정표시장치로서의 구동의 소비전력화를 실현하는 것이 가능하게 된다.

또한 부가회로(912)로서는 제1종래예에서 ex-NOR회로를 사용한 예가, 또한 제2실시예에서는 트랜스퍼게이트를 사용해서 각 화소마다 선택적으로 외부로부터의 교류신호를 입력시키는 예가 각각 나타나 있다.

그런데 상기한 바와 같이 액정셀은 직류전압이 계속 인가되면 그 액정분자에 유전분극이 발생해서 특성이 악화되기 때문에 통상 교류적으로 구동되지만 상기한 2개의 종래예에서는 2상의 클럭신호를 대향전극과 화소전극과의 양쪽에 인가함으로써 액정셀을 교류구동하고 있다.

그러나, 이러한 종래의 액정표시장치에서는 대향전극을 교류구동하는 것을 전제로 하고 그 회로계가 형성되어 있지만 대향전극은 모든 화소전극에 대해 액정층을 통해 공통으로 대향해서 액정용량을 형성하도록 배치되기 때문에 큰 전기용량 성분을 가지고 있고 이 대용량의 전기용량을 교류 구동시에 충·방전하기 위해서 구동력(또는 구동용량)이 큰 드라이버회로계가 필요하게 된다. 또한 그러한 대용량의 전기용량을 충·방전 하기 위해서는 전류를 더욱 많이 소비하게 된다.

구동회로로서 외부에 설치한 액정드라이버 IC 등을 사용하는 액정표시장치의 경우에는 대향전극측에 교류 구동할 때에 필요한 전기용량에 대응 할 수 있는 전기용량을 구비한 액정드라이버 IC를 선택하면 종래의 기술에 따른 대향전극측을 교류구동하는 방식에서도 채용가능하다. 그러나 구동회로계를 포함한 액정표시장치 전체의 소형화 및 저소비 전력화를 도모하기 위해서는 구동회로계를 TFT 어레이 기판상에 화소부 스위치 TFT나 화소전극 등과 일체로 형성하는 것이 바람직하다. 이때 구동력이 큰 액정드라이버 회로를 기판상에 박막 트랜지스터 구조로 형성하면, 그 소자면적은 그 용량에 대응해서 증대하기 때문에 액정 드라이버회로는 물리적으로 큰 면적을 점유하게 된다는 문제가 있다. 또한 그러한 액정 드라이버회로의 제조과정도 더욱 복잡해지고, 제품화율의 저하나 신뢰성의 저하가 발생된다는 문제가 있다.

또한, 상기 종래기술에 따른 액정표시장치에서는 정지화상 표시시에 스테틱동작에의해 소비전력의 대폭적인 감소를 도모할 수 있지만 움직임이 적은 화상표시에서는 화면 내에 한곳이라도 동화상 표시부분이 있으면 소비전력은 통상의 동화상을 표시하는 다이내믹 동작시의 소비전력과 동일한 소비전력이 필요하게 된다는 문제가 있다.

또한 종래예의 구조대로는 화소마다 교류신호의 입력이 가능하더라도 단체에서 입력장치로서 사용할 수 있다. 종래구조를 채용하고 이것에 표시기능을 부가해서 입력기능도 갖게 하면 감압시트나 센서판 등을 액정셀에 끼우거나 위쪽에 둘 필요가 있기 때문에 셀두께가 증가하지 않으면 안된다. 이것은 휴대기기에 탑재하기에 불리할 뿐만 아니라 부재절감 측면에서 보아도 문제이다.

본 발명은 상기한 바와 같이 종래기술의 문제점 즉, 첫째, 액정셀을 교류구동하기 위해서 필요로 하는 전력량이 액정표시장치의 소비전력량으로서 너무 크다는 문제 및, 둘째, 액정셀을 교류구동하기 위한 큰 구동용량의 액정드라이버회로가 필요하게 되고, 그 때문에 액정구동회로계가 대형화되고 결과적으로 액정표시장치전체로서의 소형화의 큰 방해가 된다는 문제, 세번째, 움직임이 없는 화상을 표시할 때에도 화면전체의 화상을 움직이게 해서 표시하는 동화상 표시와 동등한 소비전력이 필요하고 이것에 요구되는 전력량이 액정표시장치의 소비전력량으로서 너무 크다는 문제점 및, 네번째, 액정표시장치 단체로 입력기능이 없고, 강제로 입력기능을 부가하면 셀두께의 증가를 초래한다는 문제를 해결하고자 하는 것으로, 소형이고 간편한 구조로 제조방법을 간략하게 할 수 있고, 고정밀도의 화상표시가 가능하며, 특히 정지화상 표시시의 저소비 전력 특성이 우수한 노트북형 퍼스널컴퓨터와 같은 휴대용 정보처리장치에 적합한 액정표시장치를 제공하는 것을 목적으로 하고 있다.

또한, 본 발명은 저소비전력으로 화상품질의 양호한 스테틱형태의 액정표시장치의 셀두께를 두껍게 하지 않고 입력 기능을 부가하는 것을 목적으로 한다.

본 발명에 따른 액정표시장치에 의하면 상호 교차해서 매트릭스형상으로 배열된 복수의 데이터선 및 복수의 주사선과, 이 매트릭스의 각 격자마다 설치된 화소전극과, 상기 주사선에 의해 온·오프가 제어되고 온인경우, 상기 데이터선으로부터 공급된 입력전압을 상기 화소전극에 도통시켜서 상기 각 격자마다 설치된 제1스위치소자를 구비한 스위치소자 어레이기판, 상기 화소전극에 대해 간격을 유지해서 대향 배치된 대향전극을 가지는 대향기판, 상기 스위치소자 어레이기판과 상기 대향기판과의 사이에 끼워진 액정층, 대응하는 상기 제1스위치소자와 상기 화소전극과의 사이에 끼워져 삽입되고 상기 제1스위치소자가 온일 때의 상기 데이터선으로부터 공급되는 입력전압의 상태를 데이터로서 지지하는 메모리소자, 상기 주사선에 대응해서 설치된 표시제어선 및 상기 메모리소자의 출력에 의해 상기 화소전극과 상기 표시제어선의 접속을 제어하는 각 격자마다 설치된 제2스위치소자를 구비한 것을 특징으로 한다.

상기 표시제어선은 통상적으로 화이트에 대한 흑색표시를 실시하기 위한 교류구동 신호선과, 백색표시를 실시하기 위한 소정의 일정전위의 리셋트 신호선으로 구성되고, 상기 제2스위치소자는 상기 메모리소자를 출력시킴에 의해 상기 교류구동 신호선과 상기 리셋트 신호선의 하나를 선택해서 상기 화소전극에 접속하는 논리회로면 좋다.

상기 리셋트 신호선에 인가하는 전압의 전위가 상기 교류구동신호선에 인가되는 전압의 평균전위이고, 상기 대향전극에 인가되는 전압의 전위가 상기 리셋트 신호선에 인가하는 전압과 동전위인 것이

바람직하다.

이와 같이 백색표시에 대해 일정 전위의 리셋트신호를 사용하고 또한 화소내에 메모리셀을 배치하여 정지 상태의 화소는 디지털 메모리셀의 유지기능을 사용하고 그때까지의 표시상태를 유지하는 한편, 예를들면 정지화상중인 커서의 이동표시 등, 부분적인 동화상 대응하는 부분의 화소만을 재입력하는 구동이 저소비 전력으로 가능하게 된다.

상기 화소전극이 적어도 상기 메모리소자 및 상기 제2스위치소자상에 전기 절연층을 통해 표면이 빛을 반사하는 막이 형성된 광반사형의 화소전극이면 좋다.

광반사형의 구조로 함으로써 TFT 등을 면적의 제약없이 형성할 수 없다.

상기 데이터선 및 상기 주사선에 선택적으로 각각 전압을 공급하고 선택된 화소전극을 상기 제1스위치소자를 통해 구동하는 액정구동회로를 또한 구비하고, 상기 액정구동회로는 상기 스위치소자 어레이기판상에 적어도 상기 스위치소자의 형성재료와 동일한 재료를 사용해서 일체적으로 형성된 것이 바람직하다.

이 경우에는 소형형상을 실현할 수 있다.

상기 데이터선 및 상기 주사선의 쌍방이 어드레스지정을 실시하지 않는 경우에는 상기 교류구동 신호선의 주파수를 저하시키는 주파수 변경수단을 또한 구비하면 좋다.

상기 주파수 변경수단은 발진회로와, 이 발진회로의 출력신호를 다른 복수의 주파수에 분주하는 분주회로와, 상기 데이터선 및 상기 주사선의 어드레스 지정동작을 검출하는 어드레스 신호회로와, 이 어드레스 신호 검출회로의 출력에 의해 어드레스 지정동작이 실시되고 있을 때에는 통상의 주파수를 어드레스 지정동작이 실시되고 있지 않을 때에는 저하시킨 주파수를 각각 선택해서 출력하는 스위치수단을 구비해서 구성된다.

어드레스지정이 실시되지 않은 새로운 표시데이터가 부여되지 않는 상황에서는 교류전압이 주파수를 낮춤으로써 소비전력을 더욱 저하시킬 수 있다.

또한 본 발명에 따른 액정표시장치는 상호 교차해서 매트릭스형상으로 배열된 복수의 데이터선 및 복수의 주사선과, 이 매트릭스의 각 격자마다 설치된 화소전극과, 상기 주사선에 의해 온·오프가 제어되고, 온일때에 상기 데이터선으로부터 공급된 입력전압을 상기 화소전극에 도통시킨다. 상기 각 격자마다 설치된 스위치소자와, 상기 데이터선 및 상기 주사선에 선택적으로 전압을 공급하고 선택된 화소전극을 상기 스위치소자를 통해 구동하는 데이터선 구동회로 및 주사선 구동회로를 구비한 스위치소자 어레이기판과, 상기 화소전극에 대해 간격을 유지해서 대향배치된 대향전극을 가지는 대향기판과, 상기 스위치소자 어레이기판과 상기 대향기판과의 사이에 끼워진 액정층과, 대응하는 상기 제1스위치소자와 상기 화소전극과의 사이에 끼워져 삽입되고, 상기 스위치소자가 온 일 때의 상기 데이터선으로부터 공급되는 입력전압의 상태를 데이터로서 유지하는 메모리소자와, 상기 메모리소자의 출력에 의해 상기 화소전극과의 접촉을 제어하는 극성반전수단을 구비하고 상기 데이터선 구동회로 및 주사선 구동회로는 적어도 한쪽을 수치신호의 조합에 의해 결정되는 선을 선택하는 디코더(decoder)회로를 포함하는 것을 특징으로 한다.

이 경우는 메모리셀을 선택하는 것에 디코더를 사용하기 때문에 임의의 화소를 신속하게 선택할 수 있다.

상기 데이터선 구동회로의 디코더회로의 선택비트출력에 의해 상기 데이터선을 온상태로 하고 비선택시에는 상기 비트의 데이터선을 오프 또는 고저항 상태에서 스위치하는 데이터선 드라이버회로를 또한 포함하면 좋다.

또한 본 발명에 따른 액정표시장치는 상호 교차해서 매트릭스형상으로 배열된 복수의 데이터선 및 복수의 주사선과, 이 매트릭스의 각 격자마다 설치된 화소전극과, 상기 주사선에 의해 온·오프가 제어되고 온일 때에 상기 데이터선으로부터 공급된 입력전압을 상기 화소전극에 도통시키고, 상기 각 격자마다 설치된 제1스위치소자를 구비한 스위치소자 어레이기판, 상기 화소전극에 대해 간격을 유지해서 대향배치된 대향전극을 가지는 대향기판, 상기 스위치소자 어레이기판과 상기 대향기판과의 사이에 끼워진 액정층, 대응하는 상기 제1스위치소자와 상기 화소전극과의 사이에 끼워져 삽입되고, 상기 제1스위치소자가 온일 때의 상기 데이터선으로부터 공급되는 입력 전압 상태를 데이터로서 유지하는 플립플롭구조의 메모리소자, 상기 주사선에 대응해서 설치되고 소정기간마다 전위가 반전하는 파형의 전압이 인가되는 극성전환 신호선 및 상기 극성전환 신호선에 인가된 극성전환 신호에 대응해서 상기 메모리소자의 유지데이터를 그 극성을 전환하면서 상기 화소전극에 공급하는 제2스위치소자를 구비하는 것을 특징으로 한다 .

본 구성에서는 임의의 화소에 자유롭게 데이터를 기억시키는 것이 가능하게 된다.

상기 디지털 메모리소자가 교차 접속된 각각 트랜지스터 2개와 디스터로 이루어지는 2개의 인버터회로로 구성되고, 트랜지스터 1개로 이루어지는 상기 제1스위치소자, 역극성의 2개의 트랜지스터로 이루어지는 제2스위치소자로 구성되고 합계 7개의 트랜지스터가 상기 1화소 전극마다 설치되어 있는 것이 바람직하다.

이것은 종래 1화소당 예를들면, 11개 이상이라는 다수개의 스위치소자를 설치할 필요가 있는 것과 비교해서 면적절감효과가 크다.

상기 화소전극이 적어도 상기 메모리소자 및 상기 제2스위치소자 위에 전기절연층을 통해 표면에 빛을 반사하는 막이 형성된 광반사형의 화소전극이면 좋다 .

상기 데이터선 및 상기 주사선에 선택적으로 각각 전압을 공급하고 선택된 화소전극을 상기 제1스위치소자를 통해 구동하는 액정구동회로를 또한 구비하고, 상기 액정구동회로는 상기 스위치소자 어레이기판상에 적어도 상기 스위치소자의 형성재료를 사용해서 일체적으로 형성된 것이 바람직하다.

상기 액정구동회로는 시프트레지스터가 어레이형상으로 배열되어 있고, 상기 시프트레지스터의 출력 일단마다 상기 주사선과 상기 데이터선과의 사이에 적어도 한쪽의 1개씩 각각 접속된 것이면 좋다.

상기 액정구동회로는 수치신호의 조합에 따라 상기 데이터선 및 상기 주사선 중 적어도 한쪽의 임의의 선을 선택하는 디코더회로를 포함하고 이 디코더회로는 화상이 변화하는 화소에 대해서만 선택수치신호가 부여되는 것이 바람직하다.

이 경우, 표시영역 중 임의의 화소를 선택하는 것이 가능하게 되기 때문에 선택된 화소데이터를 재입력하는 것이 가능하게 된다.

상기 주사선 및 상기 데이터선에 접속된 스위치소자의 게이트온 구동력을 G1, 상기 디지털 메모리소자를 형성하고 있는 각 스위치소자의 게이트온 구동력을 G2, 상기 2개 1조의 스위치소자 각각의 게이트온 구동력을 G3로 할 때 상기 각 소자의 게이트온 구동력끼리의 대소관계가  $G1 > G2 > G3$ 로 설정되어 있는 것이 필요하다.

상기 각 스위치소자가 박막트랜지스터로 형성되면 좋다.

또한 본 발명에 다른 액정표시장치에 의하면 신호 교차해서 매트릭스형상으로 배열된 복수의 데이터선 및 복수의 주사선과, 상기 매트릭스의 각 격자마다 설치된 전소전극과, 상기 주사선에 의해 온·오프가 제어되고, 온일 때에 상기 데이터선으로부터 공급된 입력전압을 상기 화소전극에 도통시키고, 상기 각 격자마다 설치된 제1스위치소자를 구비한 스위치소자 어레이기판과, 상기 화소전극에 대해 간격을 유지해서 대향배치된 대향전극을 가지는 대향기판과, 상기 스위치소자 어레이기판과 상기 대향기판과의 사이에 끼워져 삽입된 액정층과, 대응하는 상기 제1스위치소자와 상기 화소전극과의 사이에 끼워져 삽입되고 상기 제1스위치소자가 온일 때의 상기 데이터선으로부터 공급되는 입력전압의 상태를 데이터로서 유지하는 메모리소자와, 상기 주사선에 대응해서 설치된 표시제어선과, 상기 메모리소자의 출력에 의해 상기 화소전극과 상기 표시 제어선과의 접속을 제어하는 각 격자마다 설치된 제2스위치소자와 상기 메모리소자의 입력측 한쪽에 일단이 접속된 광전변환소자를 구비한 것을 특징으로 한다.

이 경우에는 감압시트 등을 사용하지 않고 데이터입력이 가능하게 되기 때문에 소형, 경량화로의 기여가 현저하다.

이하, 본 발명에 따른 액정표시장치의 실시 형태를 도면을 참조하여 자세하게 설명한다.

제1도는 본 발명에 따른 제1실시에에 관련된 액정표시장치의 회로 구조의 개요를 도시한 등가회로도이다. 제1도에 있어서, 복수의 데이터선 한쌍(1-1a, 1-1b, 1-2a, a-2b)과 복수의 주사선 2(2-1, 2-2, ...)이 매트릭스 형상으로 서로 거의 직교하여 설치되어 있다. 이 매트릭스의 각 격자는 1개의 화소에 대응해 있으며, 이 격자 중에는 화소를 형성하기 위한 화소 전극(3)이 하나씩 형성되어 있다. 또한, 제1도에서는 화소전극(3) 자체는 나타나 있지 않으며, 등가회로적으로 각 애정셀의 도면중 상부측의 전극(단자)으로 표현되어 있다.

본 실시 형태의 액정표시장치의 주요부는 각 격자내의 1개의 화소마다 2개의 인버터 소자(4, 5)를 루프 접속한 디지털 메모리셀(100)과, 데이터 선(1-1a, 1-1b...)과 같이 2개씩 서로 인접한 데이터 선(1-na, 1-nb...) (n은 데이터 라인의 예를 나타내는 자연수)과 디지털 메모리셀(100) 사이에 각각 삽입된 2개의 nMOS 구조의 TFT(박막 트랜지스터)(6, 7)와, 교류구동 신호선(8)(8-1, 8-2...)과 화소전극(3)에 접속되는 한쪽에서 게이트가 상기 디지털 메모리셀(100)의 한 단부에 접속되며, 그 출력에 따라 제어되어 화소전극(3)에 대해 교류구동 신호선(8)의 전압의 도통을 온/오프 제어하는 CMOS 구조의 트랜스퍼 게이트(9)와, 리셋트 신호선(10)과 화소전극(3)에 접속되는 한쪽에서 게이트가 상기 디지털 메모리셀(100)의 상기와는 반대측의 한 단부에 접속되며, 그 출력에 의해서 제어되어 화소전극(3)에 대해 리셋트 신호선(10)으로부터의 전압의 도통을 온/오프 제어하는 트랜스퍼 게이트(11)와, 화소전극(3)과 대향전극(12)사이에 삽입된 액정층에 의해서 형성된 애정셀(13)로 구성되어 있다.

그리고, 대향전극(12) 및 리셋트 신호선(10)은 일정 전위의 전압을 출력하는 정전압 전원 회로(도시 생략)에 접속되어 있다. 또한, 데이터선 드라이버(14) 및 주사선 드라이버(15)가 TFT 어레이기판(200)의 둘레부 위에 각 TFT와 함께 그들 중 적어도 어떤 것 하나의 TFT에 이용된 재료와 같은 재료를 이용하여 설치되어 있다.

본 실시 형태의 따른 액정표시장치중 특히 화소부에 있어서 구체적인 회로 구조를 제3도의 평면도에, 또한 그 단면 구조의 개요를 제3도의 A-A' 단면도인 제4도에 도시한다.

제3도 및 제4도에 의하면, 전기 절연성 기판인 유리기판(301)위에 p-Si(다결정 실리콘)막(302)을 활성층으로 이용하여 각 화소마다 화소부 스위치소자로서의 TFT(6,7)와 트랜스퍼 게이트를 구성하는 2개 한쌍의 TFT(9, 11)와 디지털 메모리셀(100)을 구성하는 TFT 등의 각종 TFT(303)가 형성되어 있다.

이 p-Si막(302)은 감압 CVD 장치에 의해 a-Si(비정질 실리콘)박막을 형성한 후, 이것을 어닐링로를 이용하여 600°C의 질소 상태에서 어닐링하므로써 형성했다.

게이트 절연막(304) 및 제1층간 절연막(305)으로서, 상압 CVD 장치에 의해 형성된 SiO<sub>x</sub>(산화 실리콘)막을 이용했다. 게이트 전극(306)으로서 저저항화를 도모하기 위해서 MoW막을 이용했다. 그리고, 소스/드레인 전극 등의 전극(307)은 Si막을 이용하여 형성했다. 전원선(308) 및 접지선(309)은 프로세스 정합성에 악영향이 없는 범위에서 가능한 한 저저항화를 도모하기 위하여 Si막을 이용하여 형성했다.

또한, 데이터선(1)(제4도에서는 데이터선(1-1a))은 전원선(308)과의 교차부에서 MoW막(316)을 경유하는 구조로 형성했다. 이것에 의해 데이터선(1) 전체의 배선 저항값은 약간 증가해 버리지만 데이터 신호가 디지털 신호이기 때문에 입력 특성에 대해서는 실재상 특별히 문제는 생기지 않았었다.

교류 구동 신호선(8) 및 리셋트 신호선(10)은 주사선(2)에 거의 평행방향의 배선으로서 각각 MoW막을 이용하여 형성했다. 그리고, 상기 디지털 메모리셀(100) 및 교류 구동 신호선(8) 등의 각종 배선 위를 제2층간 절연막(310)으로 피복하여 전기 절연성을 확보해 이 제2층간 절연막 위에 Si막을 이용해 반사형 화소전극(3)을 형성했다.

제2층간 절연막(310)은 통합 CVD 장치에 의해 형성된 SiO<sub>x</sub>(산화 실리콘)막과 플라즈마 CVD 장치에 의해

형성된 SiO<sub>x</sub>(질화 실리콘)막의 2층 적층구조로 하였다.

화소전극(3)과 화소부마다 형성된 디지털 메모리셀(100)등의 회로 소자는 콘택트 홀(311)을 통하여 전기적으로 접속되어 있다.

한편, 제2유리기판(312)위에는 IT<sub>0</sub>와 같은 투명 도전막으로 이루어진 대향전극(12)이 형성되며, 또한 그것을 포함하여 유기기판(312)위 거의 전면을 덮도록 배향막(313)이 형성되어 대향기판(314)의 주요부가 구성 되어 있다. 그리고, 이들 양 기판 사이에는 액정 조성물(315)이 그 주위를 막아 주입·끼워져 있다.

상기와 같은 구조는 대향기판(314)측으로부터 빛을 입사시켜 화소전극(3)위에서 반사하여 각 화소마다 액정셀에 의해 광변조를 실시하여 액정셀로부터 화소 전극위에서의 반사광을 다시 대향기판측으로 출사시켜 이른바 반사형 액정표시장치로서 기능하도록 형성되어 있다. 이 방식은 디지털 메모리 셀(100)등의 회로 위에 화소전극(3)을 형성할 수 있기 때문에 화소전극(3)의 유효 면적을 디지털 메모리셀(100) 및 그 배선 등의 점유 면적이 영향받지 않고 충분히 넓게 가질 수 있고, 또한 백라이트 등도 불필요하기 때문에 더욱 고휘도의 (밝은)표시를, 더욱 낮은 소비전력으로 실현할 수 있는 휴대형 액정표시장치로 아주 적합하고 우수한 이점을 구비하고 있다.

본 실시의 형태에 있어서는 화소전극(3)을 반사전극으로 사용하는 상기와 같은 효과를 더욱 유효한 것으로 하기 위하여 편광판을 이용하지 않고 광변조를 실시하는 것이 가능한 게스트-호스트형 액정을 액정조성물로서 이용했다. 또한, 게스트-호스트형 액정을 이용하면, 액정내에 혼입하는 색소를 여러가지 변경하여 흑백 표시 외에도 칼라필터를 이용하지 않고 칼라 액정을 실현할 수 있다. 이와 같이, 게스트-호스트형 액정을 이용함으로써 빛의 투과 손실이 크고 광이용 효율을 저하시키는 주요 원인의 하나인 편광판과 칼라필터가 불필요하게 된다.

다음에, 이 실시 형태에 따른 액정표시장치의 동작에 대해서만 설명한다.

이 액정표시장치는 통상적인 선순차 주사를 실시하는 것에 의해서 비디오 신호를 화면에 걸쳐 입력 동화상 표시를 실시하는 구동 모드(차례 주사 모드)외에도 화면의 일부분만을 선택적으로 바꿔 표시를 실시하는 부분 구동 모드(부분 주사 모드)와 정지화 표시를 실시하는 정지 구동 모드(정지화 모드)를 사용할 수 있다.

본 발명에 따르면, 이들 각 모드 중 특히 부분 주사 모드 및 정지화 모드에 있어서, 소비전력을 비약적으로 저감할 수 있다. 그와같은 본 발명에 따른 액정표시장치에 있어서 1개의 화소로의 비디오 신호의 입력은 이하와 같이 하여 실행된다.

우선, 입력해야 하는 화소에 대응하는 주사선 2-n(n은 주사선의 행을 나타내는 자연수)의 전위를 하이 레벨로 올린다. 이것에 의해 주사선(2-n)에 대응하는 제n행의 화소 중 데이터선 (1-na, 1-b)에 각각 접속해 있는 2개의 TFT(6, 7)가 도통 상태가 된다.

그리고, 2개의 데이터선(1-na, 1-b)에 비디오 신호를 보낸다. 이 때, 데이터선(1-na, 1-nb)은 서로 역상의 신호가 되도록 한다. 이 상태에서 데이터선(1-na, 1-nb)로부터의 비디오 신호가 2개의 인버터 소자(4,5)로 구성된 디지털 메모리셀(100)에 입력된다. 단, 이 입력을 가능하게 하는데는 TFT(6, 7)를 포함한 데이터선 구동 회로계 전체의 구동 능력을 인버터 소자(4, 5)의 구동 능력 보다도 크게 할 필요가 있다.

디지털 메모리셀(100)의 출력은 2개의 트랜스퍼 게이트(9, 11)에 각각 그 한 단씩 접속되어 있으며, 디지털 메모리 셀(100)의 출력에 따라 트랜스퍼 게이트(9, 11)가 선택적으로 도통된다.

여기서, 대향전극(12), 교류구동신호선(8), 리셋트 신호선(10) 각각에 인가되는 전압의 파형을 제5도의 파형도에 나타낸다.

대향전극(12) 및 리셋트 신호선(10)에는 전원 전압으로부터 공급되는 전압의 1/2의 전위의 일정 전압이 인가된다.

트랜스퍼 게이트(9)가 선택되어 있는 경우에는 화소전극(3)에는 교류 구동 신호가 인가되어 액정셀(13)에 피크값(V<sub>0</sub>)의 교류적인 액정 인가 전압이 인가된다. 한편, 트랜스퍼 게이트(11)가 선택되어 있는 경우에는 액정셀(13)의 전압은 인가되지 않는다. 그리고, 이와 같은 액정셀(13)로의 액정인가전압의 유/무로 액정분자의 배향상태가 변화하여 화소의 명암이 제어되어 표시가 실시된다.

이와 같은 동작으로 1개의 화소의 입력을 실시한다. 그리고, 순차 주사 모드에 있어서는 데이터선 드라이버(14)를 예를들면 좌측에서 우측으로 구동하는 한편, 주사선 드라이버(15)를 예를들면 위에서 아래로 선순차로 구동함으로써 화면내의 전 화소에 걸쳐 상기 동작을 반복하여 1프레임(또는 1필드)의 화면의 입력을 실시한다. 이른바 동화 표시를 실시하는 경우에는 이와같은 순차 주사 모드로 상기 화면내의 화소에 걸쳐 입력 및 표시를 실시한다.

이에 대해, 표시화상이 부분적으로만 변화하는 경우(예를 들면 마우스 포인터와 점등하는 카소르등)에는 부분 주사 모드를 이용한다.

이 부분 주사 모드는 화면상의 변화가 필요한 부분에만 선택적으로 입력을 실시한다. 일반적인 이른바 다이나믹 구동형 액정표시장치에서는 화소 스위치와 액정셀(의 용량)자체의 리크 전류 등에 기인하여 화소 전위가 시간에 따라 변화하기 때문에 화소에 입력되는 데이터 자체는 같아도 일정한 기간(일반적으로 1/60초)마다 다시 입력이 필요했다. 그러나, 본 발명에 따르면, 화소 전위는 교류 구동 신호 또는 리셋트 신호와 동일하게 되며, 시간적으로 변화하지 않기 때문에 데이터 자체에 변화가 없을 경우에는 재입력을 실시하는 것이 불필요하게 된다.

따라서, 표시 화상의 일부만이 변화하는 표시를 실시하는 경우에는 그 변화하는 부분에만 데이터의 변화를 실시하는 것만으로 줄아지기 때문에 데이터의 전송 속도를 떨어뜨릴 수 있음과 동시에 소비전력의 대폭적인 저감을 도모할 수 있다.

그와같은 부분 주사를 실시하는 데이터선 드라이버(14) 및 주사선 드라이버(15)의 예를 제2도의 등가회로



블록도를 나타낸다. 이와같은 디코더형 액정구동회로계를 이용하여 실시한다. 즉 이와같은 디코더형 액정구동회로를 이용하므로써 표시의 변화에 관여하는 전압의 필요한 임의의 화소에 대응한 데이터선 및 주사선을 선택할 수 있어 그 특정한 화소만큼 선택적으로 새로운 입력을 실시할 수 있다.

제2도에 도시한 바와 같이, 데이터선 드라이버(14)는 어드레스 신호를 입력하는 디코더 회로(201), 그 디코더 회로(201)의 출력에 의해서 제어되는 스위치소자(202), 이 스위치 소자(202)를 통하여 비디오 신호선(203)에 접속되는 디지털 래치 회로(204), 이 디지털 래치 회로(204)에 접속된 버퍼 회로(205)(버퍼 회로(205a, b), 그리고, 이들 버퍼 회로(205)의 출력을 제어하는 출력 제어 회로(206)로 그 주요부가 구성되어 있다.

어드레스 신호에 의해 특정한 비트가 선택되면, 비디오 신호선(203)으로부터 스위치소자(202)를 경유하여 디지털 래치 회로(204)에 비디오 신호가 입력되며, 또한 버퍼 회로(25a, 25b)를 통하여 데이터선(1-na, 1-nb)에 출력된다.

출력 제어 회로(206)는 어드레스 신호로 선택된 비트의 버퍼 회로(205a, 25b)만을 작용하게 하여 선택되어 있지 않은 비트에 대해서는 버퍼 회로(205a, 205b)의 출력을 하이 임피던스로 유지하는 회로로, 버퍼 회로(205a, 205b)의 출력을 하이 임피던스로 하여 그것이 출력되는 데이터선(1-na, 1-nb)에 대응한 화소부의 TFT(6, 7)가 도통 상태라도 디지털 메모리셀(100)에 유지된 데이터의 상태는 변하지 않고 유지하도록 되어 있다.

정지화 표시를 실시하는 경우에는 상기와 같은 부분 주사도 불필요한 것으로 데이터선 드라이버(14) 및 주사선 드라이버(15)를 멈추게 하여 교류 구동 신호만을 입력하여 표시를 실시할 수 있다(정지화 모드).

이 때, 교류 구동 신호의 주파수는 통상적인 프레임 입력의 주파수로 이용되는 60Hz 정도라도 좋고, 또는 프레임 입력의 주기는 더욱 길게 할 수도 있다. 또한 프레임 입력의 주파수를 60Hz로 한 경우라도 대각 6인치인 액정표시장치의 소비전력은 1mW이하가 된다. 이것은 종래의 일반적인 다이내믹 구동 방식의 액정표시장치와 비교하여 1/100~1/1000이며 비약적인 소비전력의 저감을 실현할 수 있다는 것을 알 수 있다.

제6도~제8도는 정지화 표시시에 교류 진동 주파수를 떨어뜨려 이용하는 본 발명에 따른 액정표시장치의 제2실시 형태를 도시한 것이며, 제6도는 회로 구성 블록도, 제7도는 그 동작을 나타내는 타이밍차트, 제8도는 제6도에 있어서 교류 구동 신호 발생 회로의 구성 블록도이다.

제6도에 따르면, 액정표시장치(200)는 표시부(150)와 이 표시부(150)를 제어하는 주사선 드라이버(15), 데이터선 드라이버(14)를 가지고 있다. 주사선 드라이버(15)는 주사선 드라이버 입력 신호를 기초로 주사선의 제어를 실시하고, 데이터선 드라이버(14)는 데이터선 드라이버 입력 신호를 기초로 데이터선의 제어를 실시하는 것이며, 동화 표시시에는 통상적인 액정표시장치와 마찬가지로 교류신호의 주파수를 프레임 주파수와 동일하게 한다. 주사선 드라이버(15)는 주사선 신호 발생 회로(50) 및 교류 구동 신호 발생 회로(60)로 이루어져 있으며, 교류 구동 신호 발생 회로(60)는 주사선 드라이버 입력 신호 및 데이터선 드라이버 입력 신호에 의해 정지화 표시시에 교류 반전 주파수를 동화 표시시의 1/5로 전환하는 것이다.

이 교류 구동 신호 발생 회로(50)는 도면에 도시한 바와 같이, 기본 클럭을 발생하는 수정발진자 등의 발진회로(51), 이 발진회로에서 발생한 기본 클럭 신호로 복수의 다른 분주 클럭 신호를 발생시키는 각종 카운터로 이루어진 분주 회로(52), 어드레스 신호가 변화하고 있는지 여부를 그 상승 또는 하강으로 검출하는 래치회로 등의 어드레스 신호 검출 회로(53), 이 어드레스 신호 검출 회로(53)의 출력 신호 및 그 인버터(54)에 의한 반전 신호에 의해 제어되며, 복수의 클럭 신호중 어떤 것을 선택하는 스위치회로(55)를 가지고 있다.

이 실시 형태에 있어서 동작은 제7도에 도시한 바와 같이, 예를 들면 분주 클럭 신호로서 30Hz(1/2 주기가 1/60초) 및 6Hz(1/2 주기가 1/12초)의 방형파를 준비하여 어드레스 신호가 변화하고 있는 동화 표시시에는 30Hz의 클럭 신호를 선택하고, 어드레스 신호가 정지해 있는 정지화 표시시에는 6Hz의 클럭 신호를 선택하도록 한다.

이와같은 제어를 실시하므로써 소비전력을 현저하게 저감할 수 있다.

이 실시 형태에 있어서는 주사선 드라이버회로중의 교류 신호 발생 회로에서 클럭 신호를 발생시키고 있지만 교류 신호 발생 회로의 기능을 외부의 디스플레이컨트롤러에 가지게 하여 그 출력인 주사선 드라이버 신호로서 주사선 드라이버에 공급할 수 있다.

다음에, 교류 구동 신호선(8)(8-1, 8-2, ...8-n...)은 그들 모든 교류 구동 신호선(8)을 동일한 타이밍으로 극성 반전시켜도 좋지만, 순시전류를 억제하기 위해서는 타이밍을 어긋나게 하여 반전시키는 것이 효과적이다. 이것은, 예를 들면 교류 구동 신호선(8)을 위에서 차례로 주사하는 방법으로 실현할 수 있다. 이와같은 교류 구동 신호의 한 예를 제9도에 도시한다.

제9도에 따르면, 각 주사선 2-n마다 각각 대응한 교류 구동 신호선(8-1, 8-2, ...8-n...)에는 각각  $\Delta t$ 간격으로 타이밍을 어긋나게 한 교류 신호가 인가되어 있으며, 이 교류 신호의 상승 및 하강시에 각 교류 구동신호선(8-n)에 접속된 애정셀(13)로의 입력이 각각 실시된다.

따라서, 표시영역중의 모든 애정셀(13)에 대해 동시에 입력을 실시하는 경우는 없어지기 때문에 순간적으로 큰 전류가 흐르는 것을 피할 수 있다.

단, 이때 정지화 모드라도 주사선 드라이버의 일부는 작동하기 때문에 그 부분은 완전한 정지 화상 표시시와 비교하면 소비전력이 증대한다. 그러나, 그 동작 속도는 충분히 늦어도 좋고, 또한 그 때 구동되는 화소수도 적기 때문에 실질적으로는 상기와 같은 소비전력의 증대량은 매우 작고, 액정표시장치 전체의 소비전력에 있어서는 무시할 수 있을 정도의 양이다.

또한, 상술한 바와 같은 본 실시의 형태는 이른바, 화소부 스위칭용 소자인 화소부 TFT(6, 7)로서, 서로 역상의 데이터선에 접속된 2개의 nMOS-TFT를 이용하고 있지만 본 발명은 이와같은 본 실시 형태인 TFT 만

에 한정되지 않는다. 그 밖에도 화소부 스위칭용 소자로서 1개의 트랜스퍼게이트를 이용해도 좋고, 또한 단일 TFT를 사용해도 좋다. 또는 TFT 이외라도 스위칭소자라도 상기 TFT를 이용하여 이루어진 스위칭소자와 회로적으로 등가인 소자를 이용해도 좋다.

또한, 상기 실시 형태의 TFT를 조합하여 형성된 트랜스퍼게이트(9, 11)는 TFT 외에도 이것과 회로적으로 등가인 소자를 이용해도 좋다.

이상과 같이, 본 발명의 액정표시장치에 있어서는 종래와는 다르며, 대향전극의 전위를 일정 전위로 유지한 채 액정 셀을 교류적으로 구동할 수 있기 때문에 종래의 액정표시장치에 있어서 필요한 대용량의 (예를 들면 대각 6인치의 액정표시장치에서 0.2 $\mu$ F 정도) 액정 드라이버 회로에는 필요없어 비약적으로 소용량인 액정 드라이버 회로에 의한 구동이 가능하게 된다.

따라서, 액정 드라이버 회로에 구조의 간결화 및 소형화와 그 제조방법의 간이화, 그리고 액정표시장치로서의 소비전력의 저감화 등을 실현할 수 있다.

또한, 상기 실시 형태는 반사형 구조의 액정표시장치에 본 발명의 기술을 적용한 경우에 대해서 설명했지만, 화소 사이즈가 비교적 크고 화소내의 회로 영역을 제거한 영역에 충분한 화소 개구부(1개의 화소마다 충분한 화소 면적)를 확보할 수 있는 경우에는 투과형 구조의 액정표시장치에 본 발명의 기술을 적용하여 상기 실시의 형태와 같은 효과를 얻을 수 있다.

제10도는 본 발명에 따른 액정표시장치의 제3실시예의 형태에 있어서 회로 구조의 개요를 나타낸 도면이다. 이 도면에서는 제1도와 같은 구성 요소에는 같은 부호를 붙이기도 한다.

제10도에 있어서, 복수의 데이터선(1-1, 1-2...) 및 복수의 주사선(2-1, 2-2...)이 매트릭스 형상으로 설치되어 있다. 그 매트릭스의 각격자는 1개의 화소에 대응해 있으며, 이 격자속에는 1개의 화소를 형성하기 위한 화소 전극(3)이 1개씩 형성되어 있다. 또한, 도면중에서는 화소전극(3) 자체는 나타나 있지 않고 각 액정셀의 상부측의 전극(단자)으로 표현되어 있다.

데이터선(1-1, 1-2...)은 데이터선 드라이버(14)에 의해 제시되는 데이터선 선택용 TFT(17)를 통하여 비디오 신호선(29)과 접속되며, 주사선(2-1, 2-2...)은 주사선 드라이버(15)에 의해 구동된다. 이들 드라이버는 일반적으로 이용되고 있는 시프트레지스터형의 구동회로로 구성된다.

데이터선(1-1, 1-2...)에는 화소부 TFT(21)의 드레인 전극이 접속되며, 소스전극은 디지털 메모리셀(110)에 접속되어 있으며, 그 화소부 TFT(21)의 게이트 전극은 주사선(2)에 접속되어 화소부 TFT(21)의 도통/비도통은 주사선(2-1, 2-2 ...)에 의해서 제어된다.

디지털 메모리셀(110)은 제10도에 도시한 바와 같이, TFT(22) 및 TFT(23)을 조합하여 이루어진 COMS 인버터와, TFT(24) 및 TFT(25)를 조합하여 이루어진 COMS 인버터와의 2개를 조합하여 형성되어 있다.

TFT(22) 및 TFT(23)를 이용하여 이루어진 인버터의 출력(소스 및 드레인측)은 TFT(24) 및 TFT(25)를 이용하여 이루어진 인버터의 입력(소스 및 드레인측)과 접속되어 있으며, 동시에 그 한쪽에서 그 게이트측은 극성 전환 신호선(26-1)에 접속되어 제어되는 2개의 한쌍의 스위치 TFT(27), 스위치 TFT(28)중 스위치 TFT(28)을 통하여 액정셀(13)의 화소전극(3)에 접속되어 있다.

또한, TFT(24) 및 TFT(25)를 이용하여 이루어진 인버터의 출력은 TFT(22) 및 TFT(23)으로 이루어진 인버터의 입력과 접속되어 있으며, 동시에 그 한쪽에서 그 게이트측은 극성 전환 신호선(26-1)에 접속되어 제어되는 2개 한쌍의 스위치 TFT(27) 및 스위치 TFT(28)중 스위치 TFT(27)을 통하여 액정셀(13)의 화소전극(3)에 접속되어 있다. 그리고, 액정셀(13)의 다른 단부(도면중 하부측의 전극(단자))는 대향전극(12)에 접속되어 있다.

이와같이, 이 실시 형태에 관련된 액정표시장치의 구조는 각 화소부에 설치된 스택형 디지털 메모리셀(110)의 구조 및 그 신호 판독부(화소 전극으로의 신호 입력부)의 구조를 극성 전환 신호선(26)과 이 신호선(26)에 의해 제어되는 극성이 상이한 2개의 한쌍의 스위치(TFT)로 형성되어 있기 때문에 종래의 스택형 액정표시장치와 비교하여 매우 심플한 구조로 되어 있다. 본 발명에 따른 액정표시장치는 디지털 메모리셀(110)을 포함하여 1개의 화소당 약 함께 7개의 스위치 TFT를 이용하여 형성할 수 있고, 전술한 11개의 스위치 TFT가 필요한 종래의 경우에 비해 대폭적으로 소형화할 수 있다.

이 실시 형태의 따른 상기와 같은 회로 구조의 액정표시장치의 한 예로서 640 $\times$ 480 도트의 VGA 액정표시 패널의 경우를 예로 들어 그 화면 전체에 이용되는 TFT의 개수를 종래의 액정표시장치와 비교하면 전체 60만개 이상(전체의 약 30%이상 감소에 해당)의 TFT를 감소시킬 수 있었다.

따라서, 종래의 액정표시장치와 비교하여 비약적으로 그 회로구조 및 그 물리적 구조를 대폭으로 간이화할 수 있고, 그 결과 제품화율도 대폭적으로 향상된다.

이와같은 이점은 예를들면 하이비전용 액정표시장치와 같이 표시화소수의 다화소화 및 고정세화가 진행되는 만큼 더욱 효과를 발휘한다. 바꾸어 말하면, 종래의 액정표시장치에서는 새로운 다화소·고정세화 또는 각 화소부의 미세화는 한계에 도달하고 있어 그것으로의 대응은 실제상 불가능했던 것이 본 발명에 의하면, 새로운 다화소·고정세화와 화소부의 미세화를 실현할 수 있다.

다음에, 상수한 바와 같은 본 발명에 따른 제3실시 형태인 액정표시장치의 동작에 대해서 설명한다.

동화상표시시에는 주사선 드라이버(15)가 1주사 타이밍마다 예를들면, 화면의 상측에서 하측으로 선순차로 주사선(2)을 1개씩 선택하여 각 행마다의 화소부TFT(21)를 차례로 도통 상태로 해간다.

다음에, 비디오 신호를 비디오 신호선(29)에 입력하여 기준 클럭 신호와 동기하면서 데이터선 드라이버(14)에 의해 데이터선 선택용 TFT(17)를 도통시켜 화소부 TFT(21)을 통하여 디지털 메모리셀(110)의 노드(31)측에 비디오 신호를 입력한다.

이 때, 극성 전환 신호선(26)을 하이레벨의 일정 전위로 하여 극성 전환을 위한 2개의 한쌍중 한쪽의 스

위치 TFT(27)측을 도통 상태로 하여 액정셀(13)의 화소전극(3)에 인가전압의 입력을 실시한다.

이와같은 인가 전압 입력 동작을 각 주사선(2)상의 각 화소에 대해 그 주사선(2)의 한 단부로부터 다른 단부로 차례로 실시한다. 이와같은 인가전압 입력 동작을 각 주사선(2)에 대해 실시하므로써 화면의 표시 영역 모든 화소에 대해 원하는 비디오 신호를 입력할 수 있다.

또한, 알려져 있는 바와 같이 일반적으로 액정셀은 직류전류의 인가에 기인한 액정층의 악화를 피하기 위하여 교류적으로 구동된다. 따라서, 상기와는 역극성의 전압 입력시에는 비디오 신호를 극성 전환 신호선(26)에 의해 제어되는 스위치 TFT(28)를 통하여 액정셀(13)의 화소전극(3)에 입력을 실시한다. 그리고, 극성 전환 신호선(26)을 낮은 레벨의 전위에 고정해 두고 디지털 메모리셀(110)의 상기에서 이용한 인버터와는 반대측 TFT(24, 25)로 이루어진 인버터에 의해 반전하여 노드(31)측과는 역극성의 노드(32)측의 신호(전압)를 스위치 TFT(28)를 통하여 액정셀(13)의 화소전극(3)에 입력한다.

다음에, 정지 화상 표시시의 본 실시 형태에 따른 액정표시장치의 동작을 설명한다.

화소부 TFT(21)은 n채널형으로 형성되어 있으며, 주사선 드라이버(15)에 의해서, 어느 주사선(2)에 대해 양의 펄스를 인가하여 그 주사선(2)에 게이트가 접속된 모든 화소부 TFT(21)을 도통상태로 한다.

그 상태에서 데이터선 드라이버(14)에 의해 데이터선 선택용의 TFT(17)이 도통상태가 되면, 비디오 신호선(29)의 전위가 디지털 메모리셀(110)에 그 노드(31)측부터 입력된다. 이 때 데이터선(1)의 전위가 하이 레벨이면 노드(31)측에는 하이레벨 신호(전압)가 입력되고, 노드(32)에는 로우레벨의 전위가 입력된다. 이 전위는 화소부 TFT(21)을 통하여 데이터선(1)에서 로우레벨의 전위가 입력되기까지 변화하지 않고 상기 디지털 메모리셀(110)에 의해 유지된다.

디지털 메모리셀(110) 노드(31)측의 전위가 하이레벨일 때에는 극성전환신호선(26)의 전위를 하이레벨로 하면, n채널형의 TFT(27)이 도통상태가 되고 화소전극(3)에 노드(31)측 하이레벨의 전위가 입력된다.

또한, 극성전환신호선(26)의 전위를 로우레벨로 하면 p채널 TFT(28)이 도통상태가 되어 노드(32)측의 로우레벨의 전위가 화소전극(3)에 입력된다.

여기서, 극성전환신호선(26)의 전위레벨을 소정의 시간간격마다 하이/로우를 번갈아 변화시키고, 또 이에 맞춰 대향전극(12)의 전위(전압레벨)를 로우/하이로 번갈아 전환하므로써 정지화상표시시에 있어서 데이터선(1)의 전위는 전혀 재입력되는 일이 없이 액정셀(13)을 교류구동할 수 있고, 액정표시장치로서의 저소비전력구동이 가능하게 된다.

따라서, 비디오 신호를 화면전체의 화소전극 모두에 일단 입력하여 버리면 데이터선 드라이버(14) 및 주사선 드라이버(15) 자체는 전혀 구동시키지 않아도 또한 비디오 신호선(15)으로부터 나오는 비디오 신호를 멈춰도 항상 정지화상표시가 가능하게 된다. 여기서 본 실시예 형태의 경우에는 액정표시장치가 통상적으로 화이트 모드일 때에는 극성전환신호선(26)과 대향전극(13)이 양쪽 모두 하이레벨 또는 로우레벨에서 백표시, 한쪽이 하이레벨이고 또 다른 한쪽이 로우레벨이면 흑표시와 같은 표시방식이 된다.

화소부 TFT(21)의 도통시에 비디오 신호선(15)에서 공급되는 비디오 신호(전압)의 전위 즉 데이터선(1)의 전위가 로우레벨일 때에는 노드(31)측이 로우전위로 떨어지는 한편 노드(32)측이 하이레벨이 된다.

그리고 화소부 TFT(21)이 비도통상태가 되면, 메모리셀(110)의 데이터는 다음 입력이 실시되기 까지 디지털 메모리셀(110)에 의해 유지된다.

그래서 상기한 것과 마찬가지로 극성전환신호선(26) 및 대향전극(12)의 전위레벨을 하이/로우를 번갈아 변화시키므로써 액정셀(13)을 교류구동할 수 있다.

제11도는 본 발명에 관한 제3실시예의 액정표시장치를 정지화상표시시킬 때의 인가전압파형을 나타내는 타이밍차트이다. 액정표시장치가 통상적으로 화이트 모드로 하고, 제11(a)도의 경우에는 극성전환신호선(26)과 대향전극(12)이 양쪽 모두 하이레벨 또는 로우레벨에서 흑표시가 되고, 제11(b)도의 경우에는 한쪽이 하이레벨이고 또 다른 한쪽이 로우레벨인 경우에는 백표시가 된다.

데이터선(1)을 제거하는 데이터선 드라이버(14) 및 주사선 드라이버는 화소부 TFT(21)등의 각종소자나 주사선(2)등의 배선 등과 동일한 재료 및 제조프로세스를 이용하고, 그것과 동시에 형성하는 것이 바람직하다. 또한 상기의 주사선(2)을 제어하는 주사선 드라이버도 동일한 화소부 TFT(21)이나 주사선(2)등의 배선 등과 마찬가지로 재료 및 제조프로세스를 이용하고, 그것과 동시에 형성하는 것이 바람직하다.

이와 같이 데이터선 드라이버(14) 및 주사선 드라이버(15)와 같은 액정 구동회로계를 화소부 TFT(21)과 동일한 재료 및 제조프로세스를 이용하여 동시에 형성하는 것으로, 액정구동회로를 액정구동 IC와 같은 외부부착회로로서 외부부착할 필요가 없어져 구조가 간이화되고, 제조방법이 간단해지며, 가격면으로도 더 유리하다. 또한 외부부착의 액정구동 IC와 같은 외부구동회로와의 인터페이스에 제약되는 일이 없이 화소피치등의 사양을 자유롭게 설정할 수 있다는 큰 이점도 얻을 수 있다.

그런데, 주사선(2)에 의해 제어되는 화소부 TFT(21)의 전류구동능력을 G1, 디지털 메모리셀(110)의 구성요소인 TFT(22, 23, 24, 25)의 전류구동능력을 G2, 극성전환신호선(26)에 의해 제어되는 2개 한조의 TFT(27, 28)의 교류구동능력을 G3로 하면,  $G1 > G2 > G3$ 이 되도록 하는 것이 바람직하다.

왜냐하면 노드(31)측의 전위는 주사선(2)에 의해 제어되는 화소부 TFT(21)과 디지털 메모리셀(110)의 TFT(22, 23, 24, 25)와의 전위의 거래량으로 정하기 때문이다. 즉, 여기서 가령 주사선(2)에 의해 제어되는 화소부 TFT(21)의 전류구동능력(G1)이 디지털 메모리셀(110)의 TFT(22, 23, 24, 25)의 전류구동능력(G2)보다도 작으면, 데이터선(1)의 전위가 노드(31)측에 입력되지 않게 된다. 또한 극성전환신호선(26)에 의해 제어되는 2개 한조의 TFT(27, 28)의 전류구동능력(G3)이 디지털 메모리셀(110)의 구성요소인 TFT(22, 23, 24, 25)의 전류구동능력(G2)보다도 크면, 액정셀(13)의 화소전극(3)에 데이터(비디오신호)를 입력할때에 디지털 메모리셀(110)의 유지 데이터가 파괴되어(또는 혼란되어 변화되어)버리기 때문이다.

다음에 본 발명의 제3실시예의 액정표시장치에서 특히 화소부의 구조를 제12도 및 제13도에 기초하여 설

명한다.

제12도는 화소부 TFT(21)을 비롯하여 각 TFT에, p-Si TFT를 이용한 반사형 액정표시장치의 일화소부분의 회로패턴을 나타내는 평면도이다. 또한 제13도는 그 단면구조를 나타내는 도면이다.

제12도에 나타내는 바와 같이 전원선(301)(Vdd), 전원선(302)(Vss) 및 데이터선(1)에 의해 둘러싸인 영역 내에 화소전극(3)이 배치되어 각 화소영역이 형성되고 있다. 그 화소전극(3)아래에는 주사선(2), 극성전환신호선(26), 화소부 TFT(21), 디지털 메모리셀(110)을 구성하는 소자인 TFT(22, 23, 24, 25), 2개의 한조의 스위치 TFT(27, 28) 및 그 사이를 계속하는 배선이 형성되어 있고, 전기절연층(401)을 통하여 화소영역 거의 전면이 화소전극(3)에 덮여 있다.

한편 그 단면 구조는 제13도에 나타내는 바와 같이 유리기판(402)상에는 p-Si막(403)이 형성되어 있고, TFT(22, 23, 24, 25)는 모두 p-Si막(403)상에 박막으로 게이트 산화막(404)을 형성하고, 또 그 위에 게이트 전극(405)을 형성하여 이루어지는 MOS구조의 TFT소자이다. 그 소스전극 및 드레인전극은 각각 Al-Si막(406)으로 이루어지는 전극으로 p-Si막(403)상에 오믹콘택트되어 있다.

p-Si막(403)은 감압 CVD법으로 유리기판(402)상에 a-Si(아몰퍼스 실리콘)막을 형성한 후 이것을 에폭시머레이저로 어닐링 하여 p-Si화하는 것에 의해 형성되어 있다.

게이트 산화막(404)은 CVD법에 의해 형성된 SiO<sub>2</sub>막으로 이루어진다. 여기서 게이트 전극(405)의 재료는 배선저항을 적게 하기 위해서 WSi<sub>x</sub>(텅스텐 실리사이드)막과 p-Si막과의 2층 적층구조로 했다.

상기 각 p-SiTFT의 사양은 pMOSTFT는 채널길이 L=4.5μm, 채널폭 W=8μm로 하고, nMOSTFT는 채널길이 L=6μm, 채널폭 W=8μm로 했다.

반사형의 화소전극(3)은 Al을 재료로 하여 형성되고, 콘택트 홀을 통하여 스위치 TFT(10, 11)에 접속되어 있다. 그리고 화소전극(3)과 대향전극(12)사이에는 폴리머 분산형 액정층(407)이 주입·봉지되고, 편광판의 불필요한 폴리머 분산방식의 액정표시패널로 형성되어 있다. 또한 본 실시예에서는 액정재료로서 고분자 수지에 액정을 드롭렛형상으로 분산하여 이루어지는 폴리머 분산형 액정을 이용했지만, 이 밖에도 예를 들면 염료를 혼합시킨 게스트 호스트형 액정조성물 등을 이용해도 좋다.

제14도는 본 발명에 관한 액정표시장치의 제5실시예의 회로구조를 개략적으로 나타내는 도면이다.

이 실시예의 액정표시장치에 있어서는 화소부의 회로구성은 상기한 제1실시예와 완전히 동일하지만, 데이터선(1) 및 주사선(2)을 구동하는 액정구동회로계로서 제1실시예의 시프트레지스터형과는 다르고 디코더형 액정구동회로계를 이용한 점이 다르다. 즉, 제14도에 나타내 바와같이 화소가 배열된 화면표시영역의 주변부분에 배치된 디코더형 액정구동회로계 즉 데이터선 드라이버(501) 및 주사선 드라이버(502)가 배치되고 있으며, 이 디코더(501, 502)는 각 데이터선, 어드레스선의 각 어드레스에 대해서 그 어드레스에 합치한 신호로 활성화 신호가 얻어지도록 논리회로가 설치되어 있다.

구체적으로는 데이터선 드라이버(501)는 10비트의 신호(0000000000, 0100100111 등)가 입력되면, 그 신호에 대응한 데이터선(1)에 대해서 「1」을 출력하여 그 특정의 데이터선(10을 선택상태로 한다. 주사선(2)측도 마찬가지로 9비트의 신호입력을 받아 그 신호에 대응한 주사선(2)을 선택상태로 한다.

일반적으로는 주사선(2) 또는 데이터선(1)을 끝에서부터 순서대로 어드레스하도록 수직신호를 입력하지만, 그 수직신호를 적당하게 설정하므로써 화상이 변화하지 않는 표시부의 화소에는 입력을 실시하지 않고 거기까지 인가전압상태를 유지하며, 화상이 변화하는 화소에만 새롭게 전압의 입력을 실시하는 것이 가능하게 된다. 이것에 의해 데이터선(1) 및 주사선(2)을 구동하는 액정구동회로계에 시프트 레지스터형을 이용한 상기 제3실시예보다도 더욱 저전력화를 실현할 수 있다.

한가지 예로서, 애스펙트비 4 : 3의 일반적인 텔레비전 화면 중에 애스펙트비 16 : 9의 와이드 화면을 표시하는 비스터 표시의 경우에 대해서 생각한다.

제15(a)도는 화면 90의 폴사이즈로 동화상을 표시하는 경우의 일반적인 화면의 주사모습을 나타내고 있고, 주사선마다 왼쪽끝에서 오른쪽끝까지 이동하여 다음의 주사선으로 이동하는 모습이 개시되어 있다. 또한 제15(b)도는 비스터 사이즈로 동화상표시를 하는 경우의 화면의 주사모습을 나타내고 있고, 화면의 종횡 애스펙트비의 차이에 기인한 주사선 갯수를 적당하게 하기 위해서 상하로 검은 비표시부(91, 92)를 발생시킬 필요가 있음을 나타내고 있다. 이와 같은 검은 비표시부는 본 발명에 의하면 그 해당 개소의 화소에 일단 흑을 입력하면 그 화소의 디지털 메모리셀(110)에 의해 그 전위를 유지하고, 액정표시장치의 전원 오프까지는 새로운 입력 또는 전압의 변화는 실시되지 않는다. 그리고 화면 중앙의 표시부에만 비디오 신호의 입력주사를 반복하고, 그 부분의 화상을 비디오 신호에 따라서 변화시켜 동화의 화상표시를 실시할 수 있다. 비스터 표시보다도 가로길이의 시네마스코프 표시의 경우는 흑화소부의 비율은 더 높아진다.

본 발명에 따르면 이와 같은 동작을 가능하게 하므로써 시프트 레지스터형의 액정구동회로계를 이용한 본 발명의 제1실시예보다 더 한층 저소비전력화를 도모하는 것도 가능하다.

제16도는 본 발명에 따른 액정표시장치의 또 다른 제6실시예의 회로도이다. 이 도면에 있어서도 이제까지의 실시예와 동일 구성부분에는 동일 참조번호를 붙이고, 상세한 설명은 생략한다.

이 실시예는 상기 제1실시예와 데이터선(1), 주사선(2), 액정셀(13), 데이터선 드라이버(14), 주사선 드라이버(15), TFT21, 메모리셀(110), 스위치(27, 28) 등의 구성은 모두 동일하다. 다른 것은 노드(32)에 광전변환소자(40)의 일단이 접속되어 있는 점이다. 이 광전변환소자(40)의 타단은 GND에 접지되어 있다.

다음에 이 실시예의 동작에 대해서 설명한다.

동화상표시시의 동작 및 정지화상표시시의 동작은 제3실시예의 경우와 완전히 동일하기 때문에 생략하고, 본 실시예에 특징적인, 화상입력시의 동작에 대해서 설명한다.

우선, 데이터선 드라이버(14) 및 주사선 드라이버(15)를 정지시킨다. 도면중 어느 화소내의 광전변환소자(40)에 특정파장 및 강도의 광이 광입력수단, 예를 들면 라이트펜에 의해 조사되면 노드(32)는 광전변환소자(40)가 도통하여 로우레벨(GND)전위가 된다. 메모리는 플립플롭형이기 때문에 반대측의 노드(31)이 하이레벨전위가 된다.

여기서 극성전환신호선(26)의 전위 및 대향전극(12)의 전위를 서로 역위상이 되도록 변화시켜 두면 액정층에 전압이 걸리고, 통상적으로 화이트 모드일 때에는 백표시였던 것이 흑표시로 바뀐다. 즉 화소내의 광전변환소자(40)에 광이 조사된 화소의 노드(31)는 하이레벨전위가 되어 검게 된다. 또한, 처음부터 흑표시인 경우는 그대로 변화하지 않는다.

광입력수단에 의한 입력동작이 종료하면 데이터선 드라이버(14) 및 주사선 드라이버(15)를 동작시켜 각 화소 노드(31)의 데이터를 출력하므로써 입력데이터를 비디오 RAM에 입력할 수 있다.

데이터선(1)을 제어하는 데이터선 드라이버(14)는 화소부의 스위치 TFT나 배선 등과 동일한 프로세스를 이용하여 그것과 동시에 형성한다. 또한 주사선(2)을 제어하는 주사선 드라이버(15)도 마찬가지로 화소부의 스위치 TFT(27, 28)나 배선 등과 동일한 프로세스를 이용하여 동시에 형성한다. 이와 같이 드라이버를 화소부와 동일한 프로세스를 이용하여 동시에 형성하므로써 구동용 IC를 외부부착할 필요가 없으며 가격면으로 유리하게 된다. 또한 외부구동회로와의 인터페이스를 고려하지 않고 화소피치를 자유롭게 설정할 수 있는 이점이 있다.

제17도에 상기 실시예를 스위치 소장 폴리실리콘 TFT를 이용하여 실현한 반사형 액정표시장치의 단면개략도(부분)를 나타낸다. 여기에 나타낸 단면구조는 제13도에 나타낸 것과 유사하기 때문에 동일 부분에는 동일 번호를 붙여 그 상세한 설명은 생략한다.

알루미늄에 의한 반사화소전극(3')은 콘택트홀(406)을 통하여 스위치소자와 접속되어 있지만, 소자형성부를 포함하여 절연막(401) 위에 널리 형성되어 있고, 광전변환소자(40)의 형성부분만 개구부(41)가 설치되어 있다.

광전변환소자(40)는 다른 스위치소자와 동일한 구조로 만들어져 있다. 대향전극(12')에는 이 광전변환소자(40)에 대응하도록 개구부(42)가 형성되어 있고, 라이트펜 등의 광입력수단(43)에 의해 광이 조사되고, 광전변환소자(40)에 광이 도달하면 그 소스/드레인 사이가 도통하게 된다.

제18도에 본 발명에 따른 액정표시장치의 제1실시예의 회로도를 나타낸다.

이 실시예에 따르면 상기 제1실시예와 주사선(2), 액정셀(13), 데이터선 드라이버(14), 주사선 드라이버(15), TFT(21), 메모리셀(1100, 스위치(27, 28)등의 구성은 완전히 동일하기 때문에 그 상세한 설명은 생략한다. 다른 점은 데이터선이 1어드레스마다 입력용과 출력용 2개(예를 들면 1-1a, 1-1b)로 이루어져 있고, 각각 데이터선 선택용 TFT(17-1, 17-2)에 의해 선택되도록 구성되어 있는 점과, 노드(32)에 접속된 위치 검출회로(60)와, 비디오 RAM이 입력용과 출력용 2개(72, 73)설치되어 있는 점과, 이 비교를 실시하는 비교기(73)가 설치되어 있는 점이다.

이 위치검출회로(60)는 전원과 접지간에 자기 바이어스된 트랜지스터(62)에 직렬로 접속된 제1광전변환소자(61), 이 광전변환소자(61)와 트랜지스터(62)와의 접속점과 노드(32)에 각각 입력단자가 접속된 익스클로시브OR게이트(63), 그 출력단자에 2개의 광전변환소자(64), 그 출력측에 설치된 루프접속된 2개의 인버터(65, 66)로 이루어지는 플립플롭메모리, 그 출력측과 데이터선(1-1b)사이에 접속되어 주사선(2-1)에 게이트가 접속된 스위치 TFT(69)를 갖고 있다.

디지털메모리 및 화소전극에의 입력은 제3실시예와 동일하기 때문에 생략하고, 여기서는 데이터의 입력방법에 대해서 설명한다.

노드(80)의 데이터를 A, 노드(32)의 데이터를 B, 노드(67)의 데이터를 C, 노드(68)의 데이터를 D, 노드(31)의 데이터를 X 로 하면 논리값표는 이하와 같이 된다.

[표 1]

A	B	C	D	X(=B*)
0	0	0	1	1
0	1	1	0	0
1	0	1	0	1
1	1	0	1	0

또한, \*는 반전을 나타낸다.

상기 표에서 A=0은 화소에 광이 조사되고 있지 않으며, 광전변환소자의 저항값이 높고, 트랜지스터(61)에 의해 접지전위로 끌어내려진 상태를 나타내고 있다. 이때 B\*=D가 성립한다. 따라서 D(노드(68)의 데이터)와 X(노드(31)의 데이터)를 비교하면 D=X가 되어 같다.

다음에, A=1, 즉 광이 화소(내부의 소자)에 조사된 상태일 때를 생각한다. A=1일 때에는 B=D=X\*가 성립한다. 따라서 노드(68)에는 노드(31)과 역극성의 데이터가 나타난다. 그 후, 광이 조사되지 않아도 데이터는 메모리에 보존된다. 그래서, 노드(68)의 데이터를 출력용 비디오 RAM(72)에 기억시키고, 이것과 처음에 노드(31)에 입력되고, 입력용 비디오 RAM(71)에 기억된 데이터를 비교회로(73)에서 비교하는 것으로 화면 중 어느 위치에서 데이터내용이 변화했는지를 파악할 수 있고, 화면상에서의 화소단위의 정확한 입력이 가능하게 된다. 비디오 RAM(72)의 데이터를 새롭게 데이터선(1-1a)을 통하여 화소전극에 입력하면 입력정보를 표시하는 것도 가능하게 된다.

또한, 이와 같은 입력을 실시하는 경우 광검지에 의한 반전과 교류구동에 의한 반전이 동시에 일어나고, 입력을 정확하게 실시할 수 없는 가능성이 있다. 이것을 방지하기 위해서는 라이트펜의 발광을 교류와는 역상으로 해 두면 좋다.

또한, 이 입력을 옥외에서 실시하는 경우 강한 태양광때문에 오입력을 할 우려도 있다. 이것을 방지하기 위해서는 광전변환소자의 감도를 적외선영역으로 높여 두고, 라이트펜의 발광수단을 적외선발광소자로 하면 좋다.

이상 설명한 본 발명에 따른 액정표시소자의 제4 또는 제7실시예에서는 반사형 구조로 되지만, 본 발명은 투과형 구조로 해도 좋다. 그러나 다음의 이유에서 반사형 구조의 액정표시장치로 하는 것이 바람직하다.

예를 들면, 본 실시예에 따른 액정표시장치를 투과형 구조로 하여 채널 길이  $L=4.5\mu\text{m}$ , 채널폭  $W=8\mu\text{m}$ 의 pMOSTFT 및 채널길이  $L=6\mu\text{m}$ , 채널폭  $W=8\mu\text{m}$ 의 nMOSTFT를 이용하여 6인치 VGA 단판 칼라액정표시패널을 형성하는 경우 등에는 개구율이 20%정도밖에 되지 않아 표시가 어렵게 되어 버린다.

그래서, 본 발명에 따른 액정표시장치를 반사형구조로 화소전극을 스위치 TFT, 극성전환선 등의 위에 절연체를 통하여 설치함으로써, 화소전극이 소자수의 많음이나 사이즈에 제약받지 않아 실효개구율 80%이상으로 크게 설계할 수 있기 때문에 밝은 표시가 가능하게 된다.

즉, 제13도 또는 제17도의 단면도에 그 구조를 개략적으로 나타낸 바와 같이 화소전극(3)을 상기 각 TFT22, 23, 24, 25나 극성전환선호선(26)등의 위에 전기절연층(401)을 통하여 설치하는 것으로, 각 화소마다 TFT의 합계소자수에 대한 점유면적의 크기나 배선에 요하는 면적의 크기에 제약되는 일이 없어 화소전극(3)의 유효면적을 넓게 취할 수 있다. 그 실효개구율은 실제상, 80%이상으로 비약적으로 크게 설계할 수 있기 때문에 고휘도의 표시가 가능하게 된다. 게다가 이와 같이 본 발명에 따른 액정표시장치를 반사형 구조로 하는 것으로, 정지화상표시시는 전력절약동작이 가능한 데다가 백라이트가 불필요하게 되기 때문에 액정표시장치 전체로서의 소비전력을 더 대폭으로 억제할 수 있고, 노트북형 퍼스날 컴퓨터와 같은 배터리구동방식으로 구동되는 휴대용 정보처리장치 등에 특히 적합하다.

본 발명에 따른 액정표시장치를 반사형 구조로 하는 것으로, 한 화소중에 번잡한 다수의 TFT를 이용한 회

로를 넣는 것이 가능하게 되고, 정지화상표시시는 전력절약동작이 가능한 데다가 백라이트가 필요없기 때문에 더 소비전력이 억제되고, 휴대용 소형정보단말 등의 배터리 구동에 매우 적합하다. 본 발명을 예를 들면 6인치 VGA액정표시패널에 적용한 경우에는 액정표시패널 자체의 소비전력은 1mW이하가 되고, 비약적인 저소비전력화를 달성할 수 있다.

본 발명에 따르면 화소내에 메모리셀을 갖고, 이 메모리셀의 기억내용에 따라 표시제어선과 화소와의 접촉을 제어하는 스위치 수단을 갖고 있기 때문에 특정표시에 대해서 정전압을 이용할 수 있게 되고, 특히 정지화상표시시의 소비전력을 감소시킬 수 있으며, 휴대용 정보처리장치에 적합한 액정표시장치를 제공할 수 있다. 또한 표시품질이 양호한 신뢰성이 높은 액정표시장치를 높은 제품화율로 간단하고 쉽게 실현할 수 있다.

이와 같은 구성은 반사형 셀 구조를 채용하고, 구동회로를 일체적으로 형성하므로써 소형화에 유효하다.

데이터선 또는 주사선의 어드레스 변화를 검출하고, 변화가 없을 때에는 교류구동신호의 주파수를 저하하도록 한 경우에는 소비전류를 더 저하시킬 수 있다.

또한, 본 발명에 따르면 화소내에 메모리셀을 갖고, 또 각 화소에 선택에 디코더 회로를 이용하도록 하고 있기 때문에 임의의 화소에 신속하게 접근할 수 있고, 그 표시를 제어하는 것이 가능하게 된다.

또한, 본 발명에 따르면 화소내에 메모리셀을 갖고, 이 메모리셀에 대한 데이터 입출력을 가능하게 하고 있기 때문에 표시내용에 맞추어 메모리셀의 기억내용을 자유롭게 재입력하는 것이 가능하게 된다.

또한, 본 발명에 따르면 각 화소에 광전변환소자로 이루어지는 입력회로부를 구비하고 있기 때문에 표시 기능에다 입력기능까지 갖게 하는 것이 가능하게 된다. 이 입력회로부에서 얻어진 데이터와 입력 데이터를 비교하는 비교수단을 가짐에 의해 입력변화가 있었던 위치를 알 수 있고, 입력장치로서의 사용이 가능하게 된다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1

상호 교차해서 매트릭스형상으로 배열된 복수의 데이터선 및 복수의 주사선과, 이 매트릭스의 각 격자마다 설치된 화소전극과, 상기 주사선에 의해 온·오프가 제어되고 온일 경우, 상기 데이터선으로부터 공급된 입력전압을 상기 화소전극에 도통시키며, 상기 각 격자마다 설치된 제1스위치소자를 구비한 스위치소자 어레이기판; 상기 화소전극에 대해 간격을 유지해서 대향 배치된 대향전극을 가지는 대향기판; 상기 스위치소자 어레이기판과 상기 대향기판과의 사이에 끼워진 액정층; 대응하는 상기 제1스위치소자와 상기 화소전극과의 사이에 끼워져 삽입되고 상기 제1스위치소자가 온일 때 상기 데이터선으로부터 공급되는 입력전압의 상태를 데이터로서 지지하는 메모리소자; 상기 주사선에 대응해서 설치된 표시제어선 및; 상기 메모리소자의 출력에 의해 상기 화소전극과 상기 표시제어선과의 접촉을 제어하는 각 격자마다 설치된 제2스위치 소자를 구비한 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 표시제어선은 통상적으로 화이트에 대한 흑색표시를 실시하기 위한 교류구동 신호선과, 백색표시를 실시하기 위한 소정의 일정전위의 리셋트 신호선으로 구성되고; 상기 제2스위치소자는 상기 메모리소자의 출력에 의해 상기 교류구동 신호선과 상기 리셋트 신호선 중 하나를 선택해서 상기 화소전극에 접속하는 논리회로인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

### 청구항 3

제2항에 있어서, 상기 리셋트 신호선에 인가되는 전압의 전위가 상기 교류구동 신호선에 인가되는 전압의 평균전위이고; 상기 대향전극에 인가되는 전압의 전위가 상기 리셋트 신호선에 인가되는 전압과 동전위인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

### 청구항 4

제3항에 있어서, 상기 화소전극이 적어도 상기 메모리소자 및 상기 제2스위치소자상에 전기절연층을 통해 표면이 빛을 반사하는 막이 형성된 광반사형의 화소전극인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

### 청구항 5

상기 데이터선 및 상기 주사선에 선택적으로 각각 전압을 공급하고 선택된 화소전극을 상기 제1스위치소자를 통해 구동하는 액정구동회로를 또한 구비하며; 상기 액정구동회로는 상기 스위치소자 어레이기판상에 적어도 상기 스위치소자의 형성재료와 동일한 재료를 사용해서 일체적으로 형성된 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

### 청구항 6

상기 데이터선 및 상기 주사선의 쌍방이 어드레스지정을 실시하지 않는 경우에는 상기 교류구동 신호선의 주파수를 저하시키는 주파수 변경수단을 또한 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

### 청구항 7

제6항에 있어서, 상기 주파수 변경 수단은, 발진회로; 상기 발진회로의 출력신호를 다른 복수의 주파수에 분주하는 분주 회로; 상기 데이터선 및 상기 주사선의 어드레스 지정동작을 검출하는 어드레스 신호회로; 상기 어드레스 신호 검출신호의 출력에 의해 어드레스 지정동작이 실시되고 있을 때에는 통상의 주파수를 어드레스 지정동작이 실시되고 있지 않을 때에는 저하시킨 주파수를 각각 선택해서 출력하는 스위치 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

**청구항 8**

상호 교차해서 매트릭스형상으로 배열된 복수의 데이터선 및 복수의 주사선; 상기 매트릭스의 각 격자마다 설치된 화소전극; 상기 주사선에 의해 온·오프가 제어되고, 온일 때에 상기 데이터선으로부터 공급된 입력전압을 상기 화소전극에 도통시키는 상기 각 격자마다 설치된 스위치소자; 상기 데이터선 및 상기 주사선에 선택적으로 전압을 공급하고 선택된 화소전극을 상기 스위치소자를 통해 구동하는 데이터선 구동회로 및 주사선 구동회로를 구비한 스위치소자 에레이기판; 상기 화소전극에 대해 간격을 유지해서 대향배치된 대향전극을 가지는 대향기판; 상기 스위치소자 에레이기판과 상기 대향기판과의 사이에 기워진 액정층; 대응하는 상기 제1스위치소자와 상기 화소전극과의 사이에 끼워져 삽입되고 상기 스위치소자가 온일 때의 상기 데이터선으로부터 공급되는 입력전압의 상태를 데이터로서 유지하는 메모리소자 및; 상기 메모리소자의 출력에 의해 상기 화소전극과의 접속을 제어되는 극성반전수단을 구비하고; 상기 데이터선 구동회로 및 주사선 구동회로의 적어도 한쪽을 수치신호의 조합에 의해 결정되는 선을 선택하는 디코더회로를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

**청구항 9**

제8항에 있어서, 상기 데이터선 구동회로의 디코더회로의 선택비트출력에 의해 상기 데이터선을 온상태로 하고 비선택시에는 상기 비트의 데이터선을 오프 또는 고저항 상태에서 스위칭하는 데이터선 드라이버회로를 또한 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

**청구항 10**

상호 교차해서 매트릭스형상으로 배열된 복수의 데이터선 및 복수의 주사선과, 상기 매트릭스의 각 격자마다 설치된 화소전극; 상기 주사선에 의해 온·오프가 제어되고 온일 때에 상기 데이터선으로부터 공급된 입력전압을 상기 화소전극에 도통시키는 상기 각 격자마다 설치된 제1스위치소자를 구비한 스위치소자 에레이기판; 상기 화소전극에 대해 간격을 유지해서 대향배치된 대향전극을 가지는 대향기판; 상기 스위치소자 에레이기판과 상기 대향기판과의 사이에 끼워진 액정층; 대응하는 상기 제1스위치소자와 상기 화소전극과의 사이에 끼워져 삽입되고, 상기 제1스위치소자가 온일 때의 상기 데이터선으로부터 공급되는 입력전압 상태를 데이터로서 유지하는 플립플롭구조의 메모리소자 및; 상기 주사선에 대응해서 설치되고 소정기간마다 전위가 반전하는 파형의 전압이 인가되는 극성전환 신호선; 상기 극성전환 신호선에 인가된 극성전환 신호에 대응해서 상기 메모리소자의 유지데이터를 그 극성을 전환하면서 상기 화소전극에 공급하는 제2스위치소자를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

**청구항 11**

제10항에 있어서, 상기 디지털메모리소자가 교차 접속된 각각 트랜지스터 2개와 디스터로 이루어지는 2개의 인버터회로로 구성되고, 트랜지스터 1개로 이루어지는 상기 제1스위치소자, 역극성의 2개의 트랜지스터로 이루어지는 제2스위치소자로 구성되며 합계 7개의 트랜지스터가 상기 1화소 전극마다 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

**청구항 12**

제10항 또는 제11항에 있어서, 상기 화소전극이 적어도 상기 메모리소자 및 상기 제2스위치소자 위에 전기절연층을 통해 표면이 빛을 반사하는 막이 형성된 광반사형의 화소전극인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

**청구항 13**

제10항 또는 제11항중 어느 한 항에 있어서, 상기 데이터선 및 상기 주사선에 선택적으로 각각 전압을 공급하고 선택된 화소전극을 상기 제1스위치소자를 통해 구동하는 액정구동회로를 또한 구비하고; 상기 액정구동회로는 상기 스위치소자 에레이기판상에 적어도 상기 스위치소자의 형성재료를 사용해서 일체적으로 형성된 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

**청구항 14**

제13항에 있어서, 상기 액정구동회로는 시프트레지스터가 어레이형상으로 배열되어 있고, 상기 시프트레지스터의 출력 일단마다 상기 주사선과 상기 데이터선과의 사이에 적어도 한쪽의 1개씩 각각 접속된 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

**청구항 15**

제13항에 있어서, 상기 액정구동회로는 수치신호를 조합시킴에 따라 상기 데이터선 및 상기 주사선 중 적어도 한쪽의 임의의 선을 선택하는 디코더회로를 포함하고; 상기 디코더회로는 화상이 변화하는 화소에 대해서만 선택수치신호가 부여되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

**청구항 16**

제10항에 있어서, 상기 주사선 및 상기 데이터선에 접속된 스위치소자의 게이트온 구동력을 G1, 상기 디지털메모리소자를 형성하고 있는 각 스위치소자의 게이트온 구동력을 G2, 상기 2개 1조의 스위치소자 각각의 게이트온 구동력을 G3로 할 때 상기 각 소자의 게이트온 구동력끼리의 대소관계가 G1 > G2 > G3로 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

**청구항 17**

제10항에 있어서, 상기 각 스위치소자가 박막 트랜지스터로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

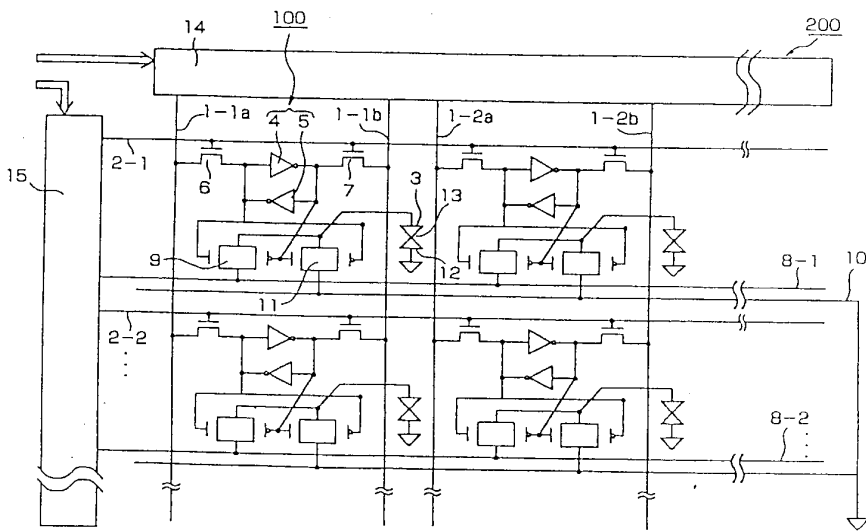


**청구항 18**

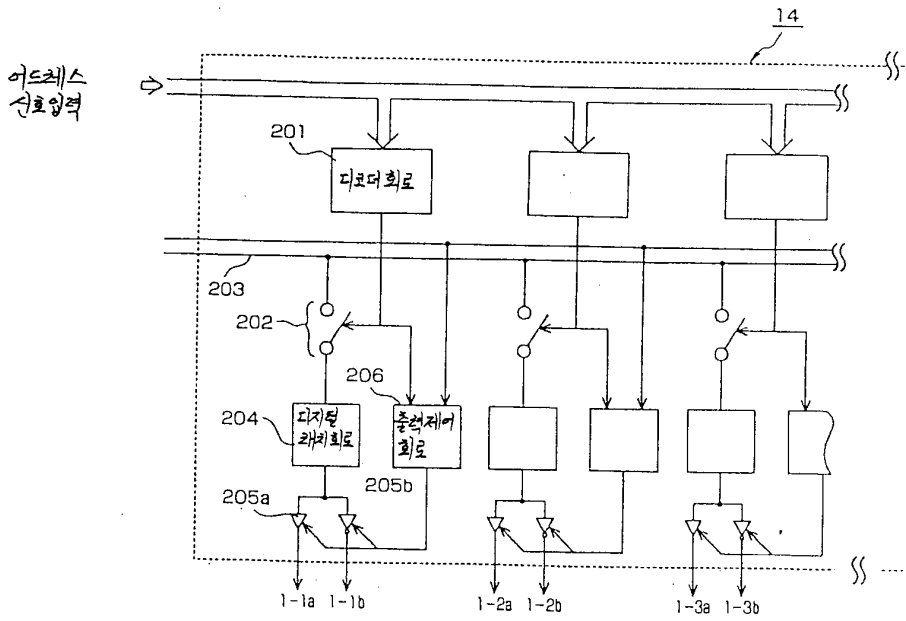
상호 교차해서 매트릭스형상으로 배열된 복수의 데이터선 및 복수의 주사선; 상기 매트릭스의 각 격자마다 설치된 화소전극; 상기 주사선에 의해 온·오프가 제어되고, 온일 때에 상기 데이터선으로부터 공급된 입력전압을 상기 화소전극에 도통시키는 상기 각 격자마다 설치된 제1스위치소자를 구비한 스위치소자 어레이기판; 상기 화소전극에 대해 간격을 유지해서 대향배치된 대향전극을 가지는 대향기판; 상기 스위치소자 어레이기판과 상기 대향기판의 사이에 끼워져 삽입된 액정층; 대응하는 상기 제1스위치소자와 상기 화소전극과의 사이에 끼워져 삽입되고 상기 제1스위치소자가 온일 때의 상기 데이터선으로부터 공급되는 입력전압의 상태를 데이터로서 유지하는 메모리소자; 상기 주사선에 대응해서 설치된 표시제어선; 상기 메모리소자의 출력에 의해 상기 화소전극과 상기 표시제어선과의 접속을 제어하는 각 격자마다 설치된 제2스위치소자; 및 상기 메모리소자의 입력측 한쪽에 한쪽말단이 접속된 광전변환소자를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

**도면**

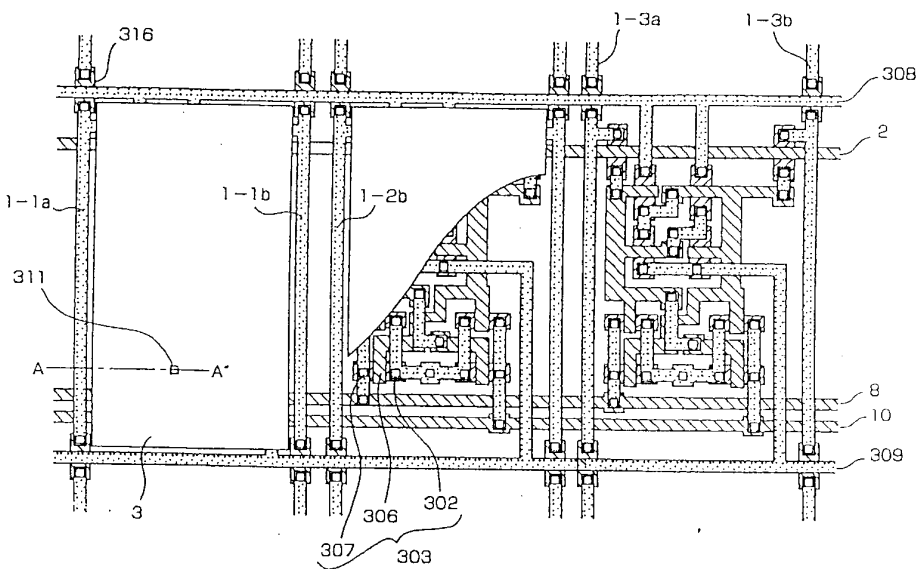
**도면1**



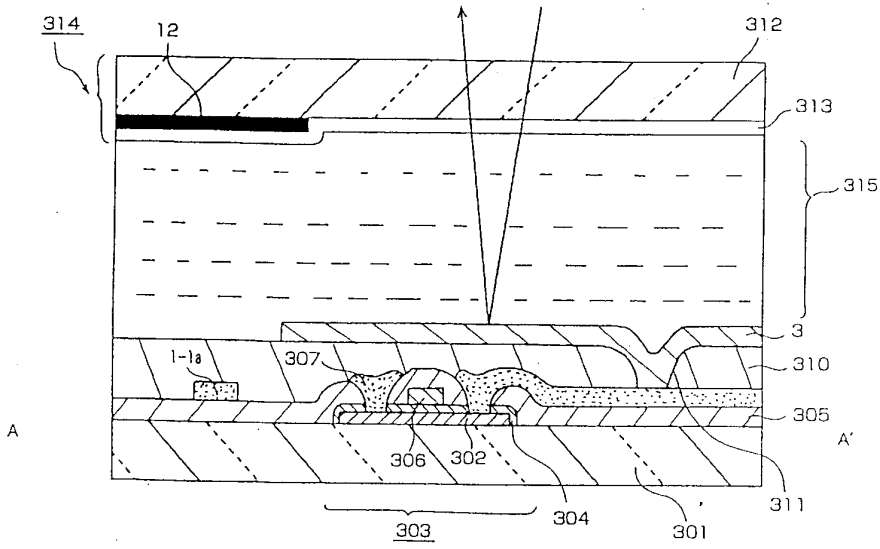
도면2



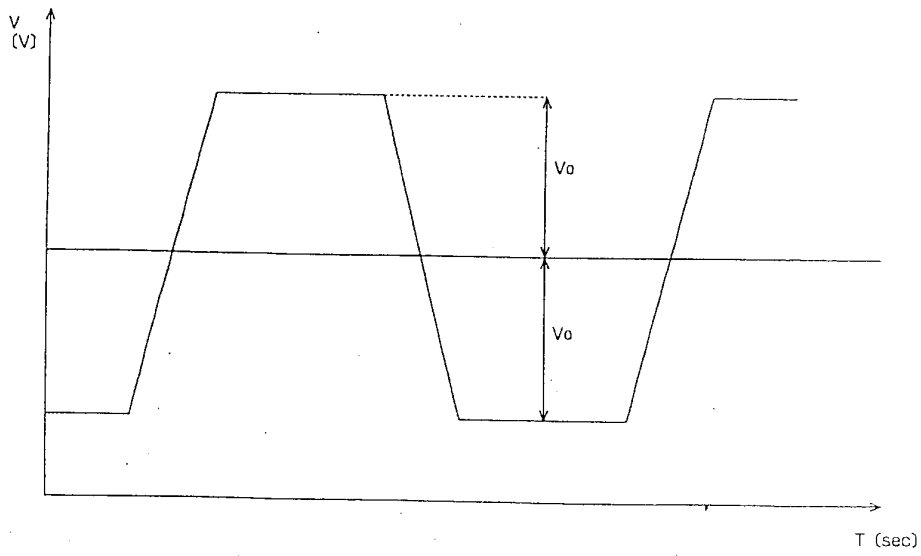
도면3



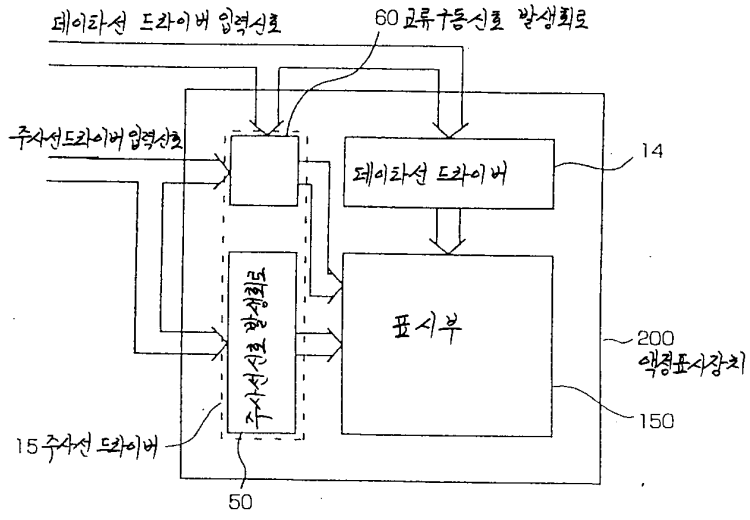
도면4



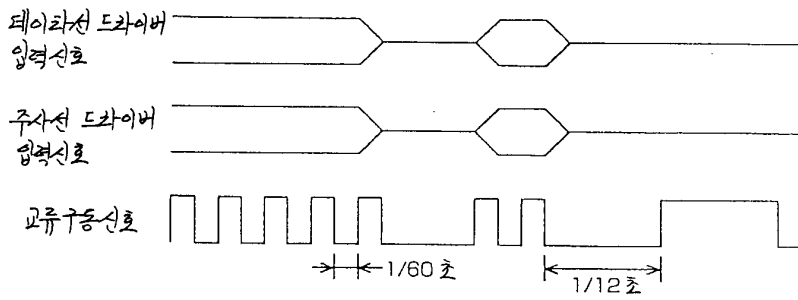
도면5



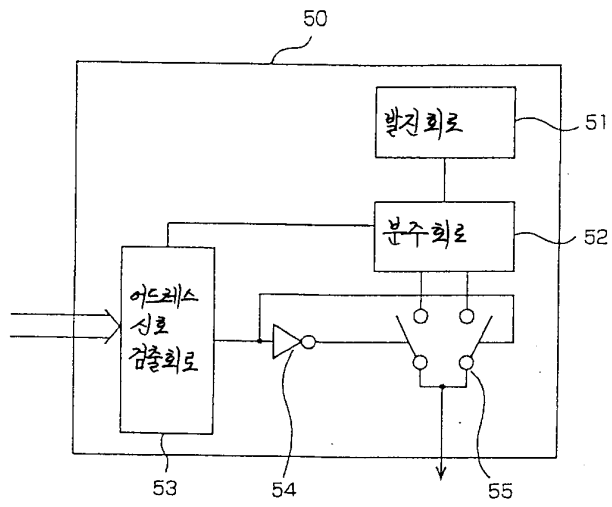
도면6



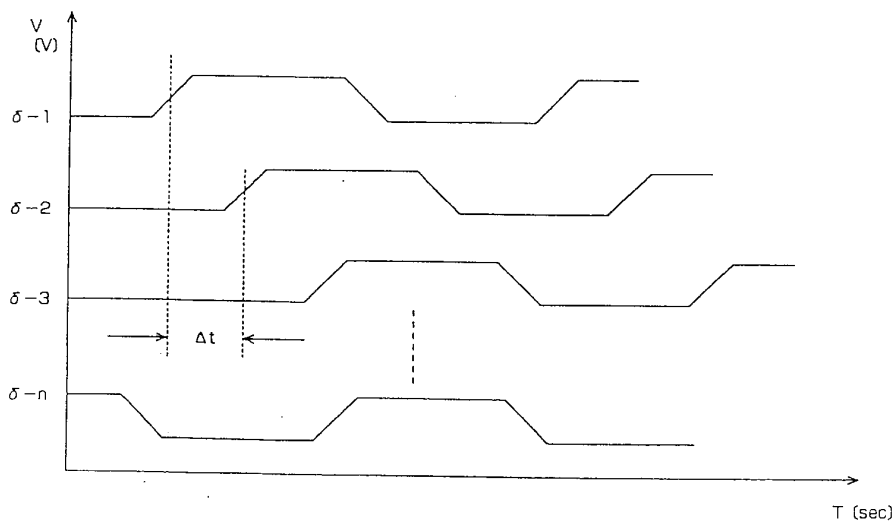
도면7



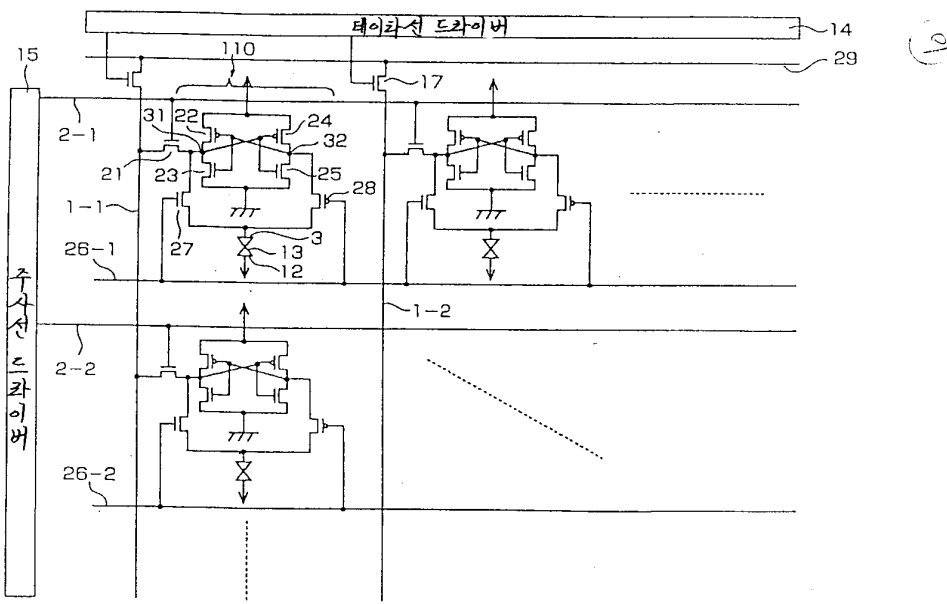
도면8



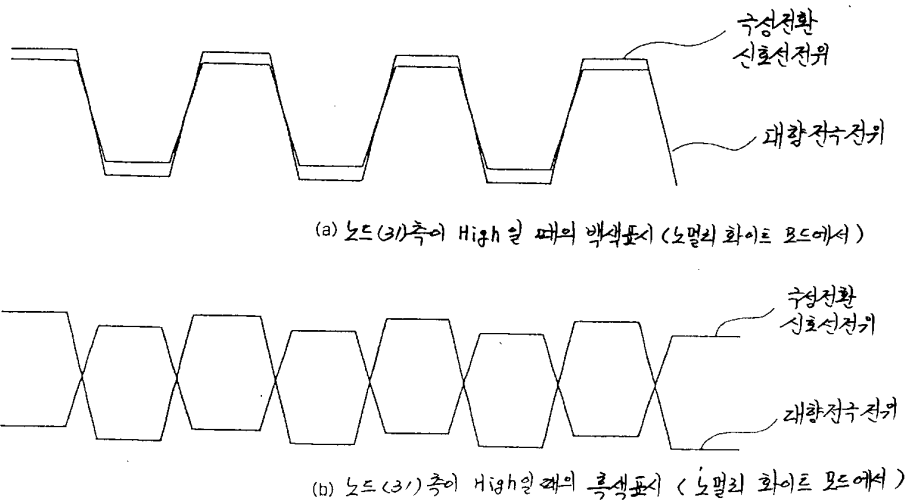
도면9



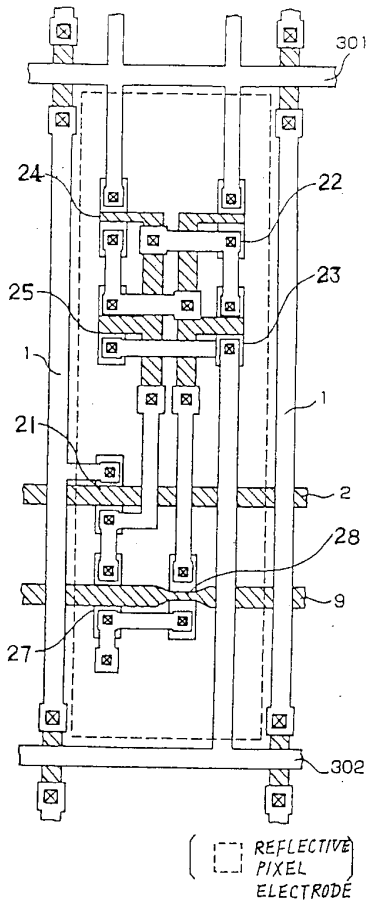
도면10



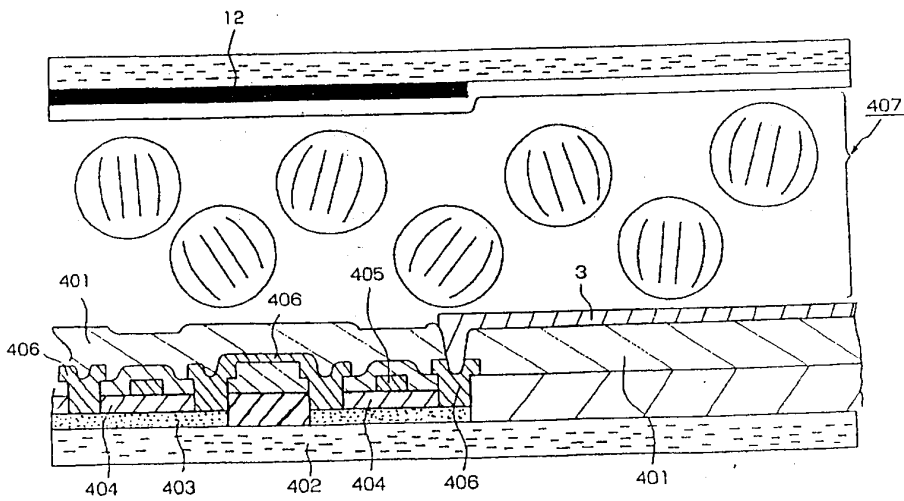
도면11



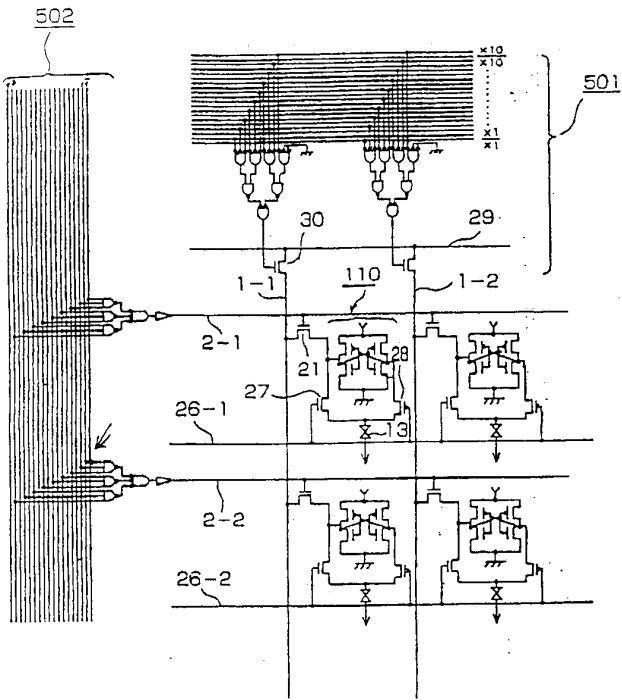
도면12



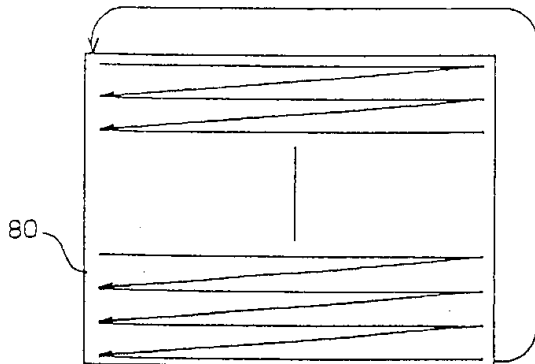
도면13



도면 14



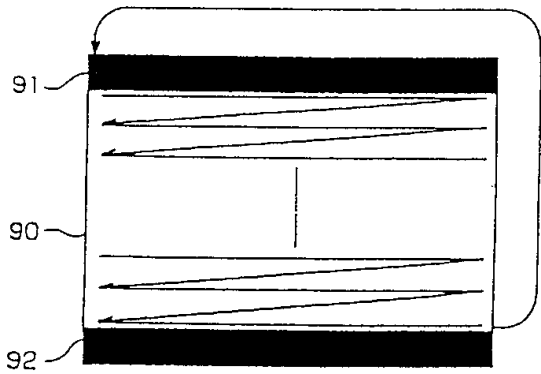
도면 15a



(a) 화면 표시 크기 표시  
(에스펙트비 = 4:3)

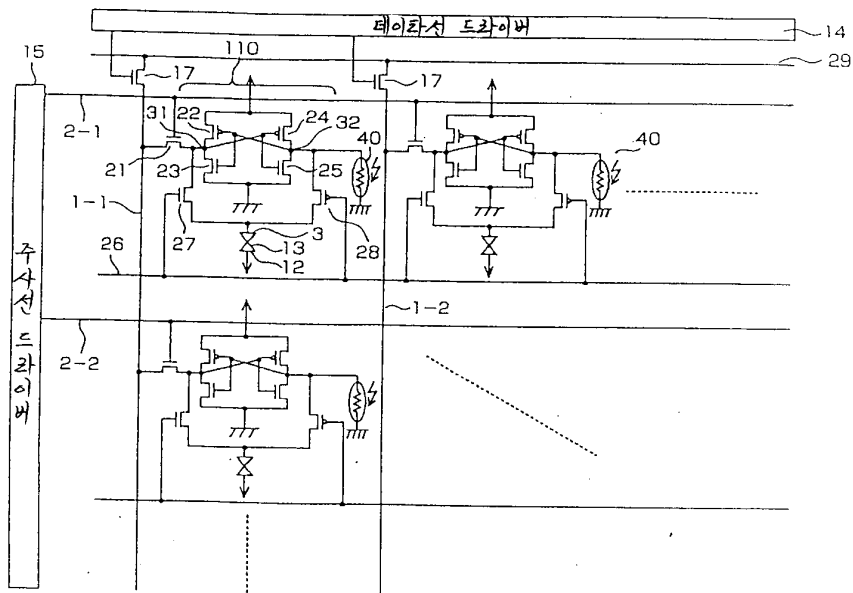


도면 15b

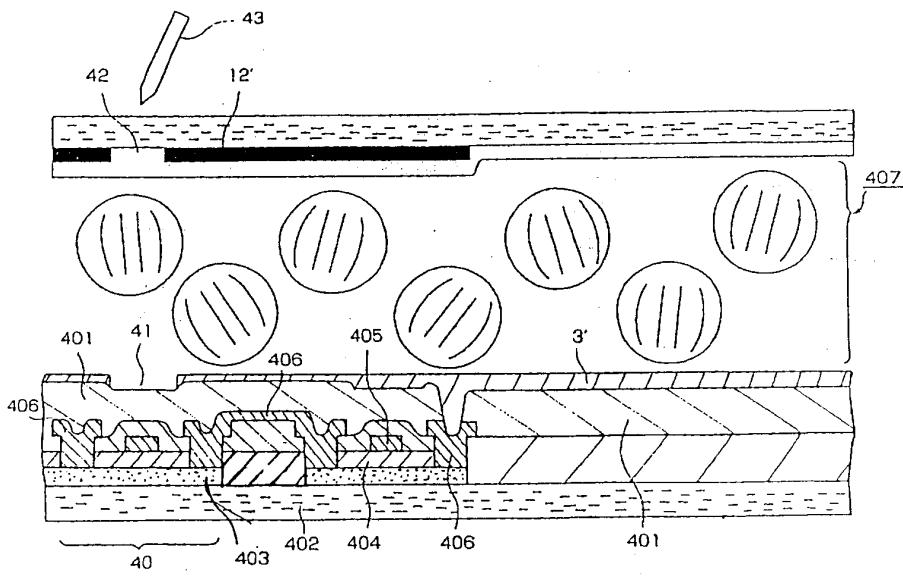


(b) 비스좌 사이즈 표시  
(에스펙트비 = 16:9)

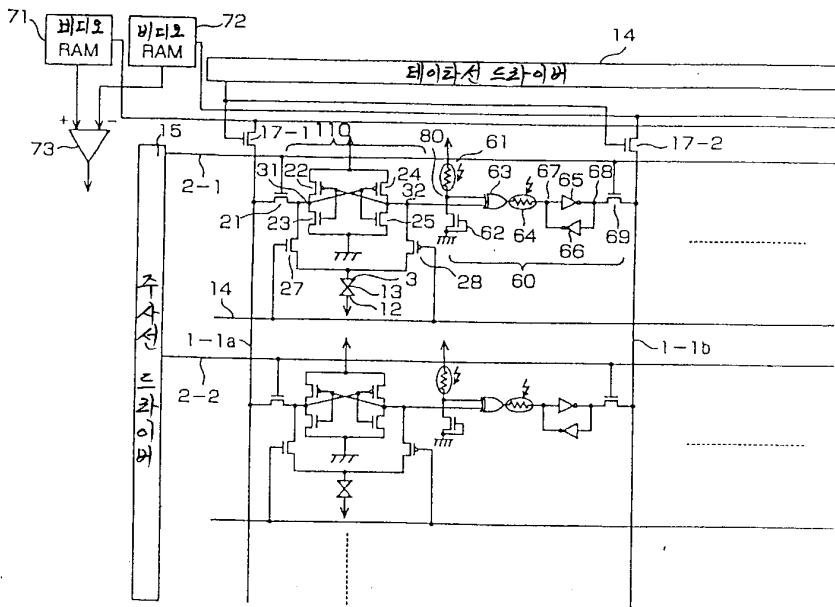
도면 16



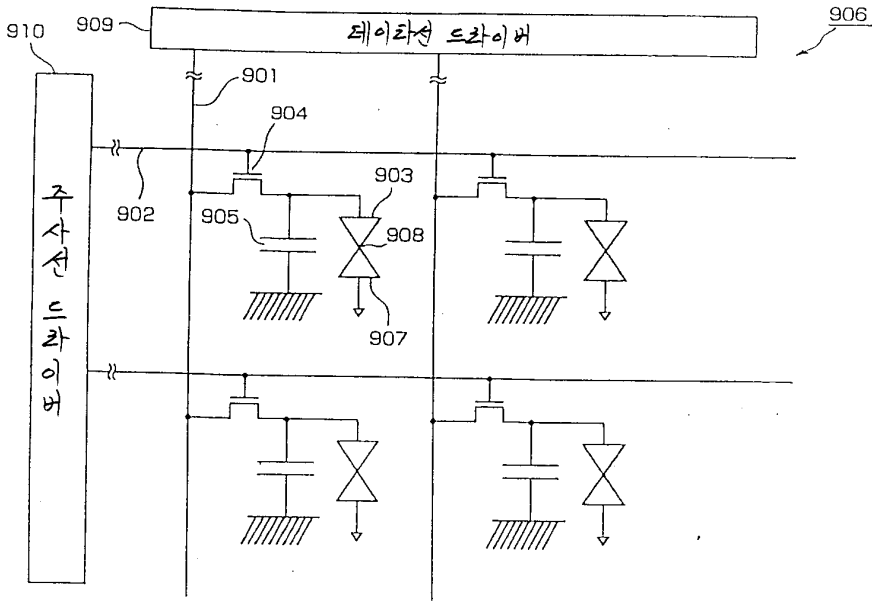
도면17



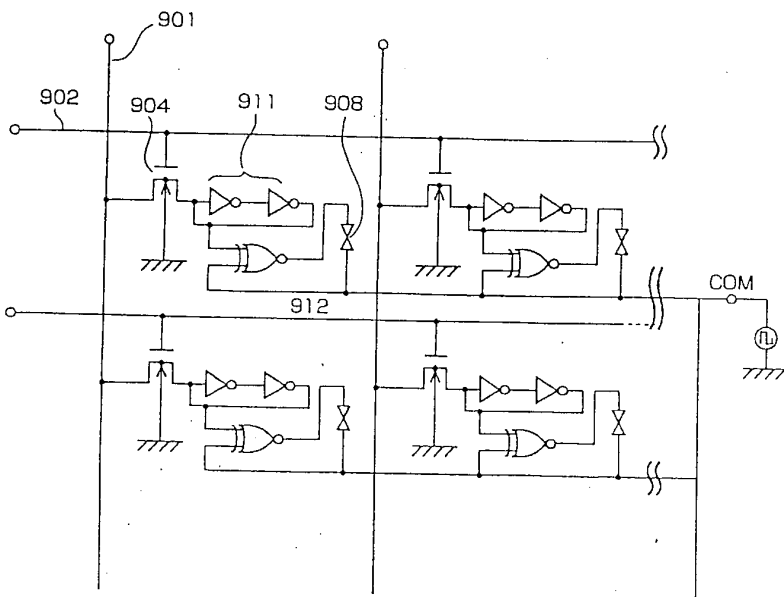
도면18



도면19



도면20



도면21

