(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
G09G 3/36

(45) 공고일자 1997년04월30일
(11) 공고번호 97-006860

(21) 출원번호	특1989-0012380	(65) 공개번호	특1990-0005369
(22) 출원일자	1989년08월30일	(43) 공개일자	1990년04월14일
(30) 우선권주장	8802155 1988년09월01일 네덜란드(NL)		
엔.브이.필립스 글로아이람펜파브리켄 이반 밀러 레르너
네델란드왕국, 아인드호펜, 그로네보드세베그 1
(73) 특허권자
네덜란드왕국 아인드호펜 그로네보드세베그 1
(72) 발명자 카렐 엘베르트 쿠이예크
(74) 대리인 이병호, 최달용

심사관 : 안대진 (책자공보 제4985호)

(54) 디스플레이 장치

요약

내용없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

디스플레이 장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명에 따른 장치의 일부의 개략적 평면도.

제2도 및 제3도는 제1도의 라인 II-II 및 III-III을 따라 절단된 개략적 단면도.

제4도는 개략적으로 도시된 전송/전압 특성도.

제5도는 제1도, 제2도 및, 제3도에 따른 디스플레이 장치 일부의 개략도.

제6a도, 제6b도, 제6c도는 다수의 가능한 구동 신호도.

제7도는 제1도, 제2도 및 제3도에 따른 디스플레이 장치의 개략적 변형도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 디스플레이 장치 2 : 박막층

3, 13 : 지지판 4 : 액정층

5 : 보호층 6 : 화상 전극

7 : 카운터 전극 8 : 칼럼 전극

9 : 다이오드 11 : 로 전극

18 : 보조 전극

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 전극이 갖춰진 2개의 지지판(two supporting plates)간의 전기-광학 디스플레이 매체(electro-optical display medium)와, 로 및 칼럼(rows and columns)으로 배열된 상기 디스플레이 매체측에 선택을 제공하는 로 및 칼럼 전극의 시스템이 또한 갖추어진 제1지지판상에 배열된 화상 전극 영역(area of picture electrodes)에서의 화소 시스템(system of picture elements) 및 화상 디스플레이를 위해 화소 양단에 제공될 수 있는 상기 전기-광학 디스플레이 매체에 따른 범위의 전압에 의한 데이타 신호를 포함하는데, 상기 로 전극이 화상 전극에 용량성으로 결합되어진 디스플레이 장치에 관한 것이다.

상기 형태의 디스플레이 장치는 액정(liquid crystals), 전기 영동 서스펜션(electrophoretic suspensions), 전기 크롬 물질등과 같은 비활성 전기-광 디스플레이 매체에 의해 예를들어, 영숫자

정보 또는 비데오 정보를 디스플레이 하기에 적당하다.

서두에 언급된 형태의 장치가 SPIE Vol.765 Imaging Sensors and Displays(1987)에 설명되었다.

상기 장치에서 메모리 동작은 화소마다 스위칭 유닛(MIM 소자)을 사용하므로 이루어지며, 따라서 구동된 로에 제공된 정보는 다른 로 전극이 구동되는 기간동안 충분할 정도로 화소 양단에 계속 제공되며; 정보의 손실(누설 전류로 인한)도 로 전극과 화상 전극간의 용량성 결합에 의해 제한된다.

그러나, 텔레비젼 시스템에 이러한 디스플레이 장치의 사용은 문제를 야기시킬 수도 있다. PAL(NTSC) 시스템과 같은 텔레비젼용 종래의 구동 시스템에서, 대략 575(525) 라인이 각각의 프레임의 1/25초(1/30초)동안 기록되는데, 상기 라인은 1/50초(1/60초) 대략 288(265) 라인의 우수 및 기수 필드(even and odd field)에 대해 분할된다. 액정 물질의 저화를 방지하기 위해, 되도록 액정 양단에 부 및 정 전압을 교대로 유지하는 것이 좋다. 대략 288(265) 라인을 가진 디스플레이 스크린에 대해, 기수 필드 기간 동안 제공된 정보로 화상 셀을 구동시키고 그후에 우수 필드 기간동안 제공된 정보로 상기 셀을 구동시키는 것이 가능한데, 기수 필드 기간동안 화소 셀 양단의 전압이 우수 필드 기간동안과는 상이한 극성을 갖는다. 이 경우, 비월 주사(interlacing)는 발생치 않으나 제2화상 라인이 제1화상 라인에 대해, 제4화상 라인이 제3화상 라인에 대해 기록되며, 이와 같은 방식으로 제8화상 라인 등등이 계속해서 기록된다. 픽셀(pixel)에 제공된 동일 극성의 정보는 1/50초(1/60초)마다 새롭게 되고 극성이 바뀐다. 스크린 상의 화상 라인 수는 실제로 2필드의 라인의 전체수의 정확히 ½이다. 그러나, 575(525)라인의 완전한 화상을 기록하기 위해선, 화상 정보가 비월주사 방식으로 제공되어야 하며 따라서, 연극성의 정보가 1/50(1/60초)후가 아니라 1/25(1/30)초후에 새롭게 되는 반면에, 동일 극성의 정보는 2/25(1/15)초마다 제공된다. 화상 셀이 더 긴 시간동안 동일(정 또는 부) 전압으로 구동되기 때문에, 상기 정보가 상기 누설 전류에 의해 부분적으로 손실될 수도 있다(고온에선 누설 전류가 현저히 증가함). 정 및 부 정보간의 불균형으로 인해 25/2(15)Hz 주파수에서 화상에 플리커(flicker)가 발생할 수도 있다.

본 발명의 목적은 상기 누설 전류 또는 플리커로 인해 화질을 심각하게 저하시키지 않고도 PAL(NTSC) 시스템에 의해 구동될 수 있는 서두에 언급된 형태의 디스플레이 장치를 제공하는 것이다.

상기 목적을 위해, 본 발명에 따른 디스플레이 장치는 화상 전극이 선택에 앞서 화소 양단에 인가될 수 있는 보조 전압에 의해 데이타 신호용 칼럼 전극과 기준 전압용 전극가에 직렬로 배열되는 2개의 비-선형 양극성 스위칭 유닛의 공통 부분에 전기적 도전 방식으로 연결되는 것을 특징으로 한다.

상기 응용에서 예를 들어, MIMs 또는 단락된 베이스-콜렉터 정합을 가진 바이폴라 트랜지스터 또는 드레인 영역에 게이트가 상호 연결되는 MOS 트랜지스터와 같은 다른 비-선형 양극성 스위칭 유닛이 배제되지 않는다 하더라도, 비-선형 양극성 스위칭 유닛은 예를 들어, 결정체, 다결정체 또는 무정형 실리콘, CdSe 또는, 또다른 반도체 물질인 예를들어 pn 다이오드, 쇼트키 다이오드, 핀 다이오드와 같이, 상기 디스플레이 장치의 제조용 테크놀러지로는 종래의 기술인 스위칭 소자를 의미한다는 것을 우선적으로 알아야 한다.

이러한 소자의 조합도 또한 가능한데, 이것이 유닛에게 예를 들어 정해진 정도의 여유도를 준다.

보조 전압은 전기-광학 매체의 전송/전압 특성의 전이 범위내에 있거나 또는 상기 범위를 벗어난다.

상기 보조 전압이 예를 들어 고정된 기준 전압을 통해 제공되며 따라서 로의 모든 화소가 고정된 값으로 네거티브 또는 포지티브하게 고정된 값으로 우선 변화되고 그후에 제공된 데이타신호에 따라 정확한 값으로 충전되거나 또는 방전된다.

화상 정보에 대한 실제 구동 동작에 앞서 방전 및 충전은 화상 정보가 제공되는 동일 라인 기간동안 실행될 수 있으나, 선행 라인 기간동안에도 실행될 수 있다.

화소의 각각 로가 분리하여 기록되었기 때문에, 이들 화소 양단의 전압이 로마다 전환될 수 있는데, 이것이 보다 높은 페이스-플리커(face-flicker) 주파수와 그로인한 보다 안정한 화상을 유도한다.

화소와 관련된 캐패시턴스 양단 전압의 정밀한 조정에 앞서, 네거티브하게 충전하는 방법이 본 출원인의 이름으로 출원된 비-공개된 특허 출원서 제8701420호(PHN12, 154)에 이미 제안 되었음을 알아야 한다.

그러나, 상기 출원서에 묘사된 장치에 있어서, 로 전극은 제2지지판의 내부측에 제공되는 구성 특성 금속층(예를 들어, 산화 인듐 주석)을 포함한다. 이러한 장치의 제조에 있어서, 칼라 필터가 제공되면, 칼라 디스플레이용 장치에서 문제가 발생할 수도 있다. 상기 전극상의 칼라 필터의 존재가 여분의 용량성 전압 강하를 유도하는데, 칼라 필터를 제조하는 대다수의 절차가 약간 두꺼운 칼라 필터(1㎛)를 유도하기 때문에 거의 모두 이와 같다. 게다가, 상기 필터층이 실제로 평평하지 못한데, 이것이 상기 장치의 동작에 유해한 영향을 끼친다.

전극밑에 칼라 필터를 제공하므로 평평한 표면이 이루어질 수도 있으나, 칼라 필터의 2중층과 산화 인듐 주석을 구성하는 것이 통상 어렵다.

이에 비해, 본 발명에 따른 장치에서는 하나의 비구성 카운터 전극으로도 충분하며, 따라서 칼라 필터가 별다른 어려움 없이 상기 카운터 전극밑에 제공될 수 있다

그러므로 본 발명에 따른 장치의 양호한 실시예는 제2지지판에 상기 지지판과 칼라 필터를 커버하는 공통 카운터 전극간에 배열된 칼라 필터가 제공되는 것을 특징으로 한다.

이하 본 발명은 첨부한 도면을 참조하여 보다 상세히 설명될 것이다.

제1도, 제2도 및, 제3도가 디스플레이 장치의 일부의 개략도 평면도 및 단면도를 도시하는데, 상기 실시예에서, 액정 디스플레이 장치(1)는 예를들어, 지지판(13)에 제공되어진 예를 들어 증기-침착

산화 실리콘과 같은 절연 물질의 실제로 비인터럽트된 박막층(2)을 가진 예를 들어, 수정 또는 유리로 된 2개의 지지판(3 및 13)을 갖는다. 예를들어 트위스트 네마틱(nematic) 또는 강유전체 액정 결정체 물질(4)이 상기 지지판 간에 제공된다. 상기 지지판(3) 및 절연층(13)의 내부표면은 전기적 및 화학적으로 절연된 보호층(5)을 갖는다. 산화 인듐 주석 또는 또다른 전기적 도전 투명 물질의 다수의 로 및 칼럼 배열 화상 전극(6)이 층(2) 상에 제공된다. 카운터 전극으로서 기능을 하는 예를들어 산화 인듐 주석의 투명 전극(7)이 지지판(3) 상에 제공된다. 칼라 필터(12)가 카운터 전극(7)과 지지판(3)간에 배열되는데, 상기 필터는 삼각형, 사각형 또는 예를들어 오각형인 예를들어 적색, 녹색 및, 청색 필터의 패턴으로 분할된다. 화상 전극(6)은 디스플레이 장치의 화소를 규정한다.

스트립-형(예를 들어, 금속) 칼럼 전극(8)이 화상 전극(6)이 칼럼간에 배열된다. 각 화상 전극(6)은 제2도에 개략적으로 도시된 다이오드(9)에 의해 칼럼 전극(8)에 연결된다. 제1도에서 명백한 바와 같이, 관련 칼럼 전극(8a, 8b)이 2개의 화상 전극(6a, 6b)간에 배열된다. 상기 장치가 액정 방위층(10)도 포함한다. 공지된 바와 같이, 액정 분자의 또다른 방위 상태와 그로인한 광학적으로 상이한 상태가 액정층(4) 양단에 전압을 인가하므로 이루어질 수 있다. 상기 디스플레이 장치가 전송 또는 반사가능 장치(transmissive or reflective device)로서 실현될 수도 있고 하나 또는 두개의 편광자를 갖출수도 있다. 로의 화소(row of picture elements)를 선택할 수 있도록, 상기 장치가 지지판(13)과 절연층(2)간에 상기 지지판상의 로 전극 또는 선택 라인(11)을 포함하는데, 상기 선택 라인이 상기 실시예(유전체층으로서 절연층(2)을 가진)에서 화상 전극(6)에 용량적으로 결합된다.

상기 실시예에선 공통으로 2개의 칼럼 화상 전극(6)을 구비하고 상기 칼럼 전극(8)측과는 상이한 화상 전극(6) 측에 배열되는 본 발명에 따른 보조 전극(18)이 화상 전극(6)을 칼럼간에도 제공된다. 상기 보조 전극(18)은 화상 전극(6)을 제1도에 개략적으로 도시된 다이오드(19)을 통해 기준 전압에 연결시킨다.

액정 물질(4)은 제1도에 일점쇄신으로 도시된 에지(14)에 의해 둘러싸여진다. 지지판(13)의 일부가 상기 에지(14) 외부로 확장할 수도 있는데, 상기 일부는 예를들어 디스플레이 되어질 화상 정보를 기억하는 시프트 레지스터와 같은 전자 장치를 구동시키는 것과는 무관하다.

도시된 실시예에서, 보조 전극(18)은 화소이 매트릭스의 한 끝에서 보조 전극을 기준 전압에 연결시키는 연결 전극(16)에 상호 연결(15)을 통해 연결된다. 상기 로 전극(11)처럼, 상기 연결 전극(16)이 지지판(13)상의 절연층(2) 밑에 제공되며, 따라서 어떠한 설비도 기준 전압을 제공하기 위해 상기 층(2) 상에 형성될 필요가 없다. 상기 지지판(13)의 비피복된 부분이 예를들어, 화상 정보를 기억 및 제공하기 위해 집적 회로(17, 예를들어 시프트 레지스터)에 대해 전적으로 유효하다(적어도 에지(14)의 근접 부근에서). 상기 정보는 회로(17)와 칼럼 전극(8a) 및 비교 가능한 칼럼 전극을 통해 화소(9a,9c,…)의 (기수)칼럼에 제공될 수 있는 반면, 화소(9b 및, 비교 가능한 화소)의 (우수) 칼럼을 위한 정보는 칼럼 전극(8b)과 비교 가능한 칼럼 전극을 통해 매트릭스의 반대측상의 유사회로(도시되지 않음)에 의해 제공된다.

또 한편, 상기가 중복을 고려해서 바람직한 경우, 상기 전극(8a,8b)이 양측상에 형성될 수도 있다. 상기가 점선(20)으로 제1도, 제3도에 개략적으로 도시된다.

그러나, 상기는 희망 연결 접촉(21)과 그들의 상호 피치의 수를 희생시키는데, 이에 대한 측정없이도, 상기는 제1도의 장치에서의 화소의 폭의 대략 2배이다.

집적 회로(17)가 예를 들어, 칩-온-유리(chip-on-glass) 기술에 의해 제공될 수도 있다.

지지판(13)과 층(2)이 예를 들어, 전송 가능 디스플레이 장치에서 투명할 수도 있다. 에지(14)를 지나 돌출한 로 전극(11)의 일부가 금속층을 갖출 수도 있는데, 상기 금속층이 접촉을 용이하게 하고 일련의 저항을 감소시킨다. 상기 장치(1)가 반사기능 디스플레이 장치로서 형성됐다면, 상기 전극(11)은 전적으로 금속 트랙으로서 형성될 수도 있다. 유사한 관찰이 기준 전압용 보조 전극(16)에 적용된다. 선택라인(11)상에 사용된 전압과 사용된 전기-광학 물질에 따라, 화소와 관련된 캐패시턴스가 관련 전기 광학 물질의 전송/전압 특성의 전이 범위내에 또는 상기 범위를 지난 전압값까지 항상 방전될 수 있도록 상기 기준 전압이 선택된다.

제4도는 제1도, 제2도의 디스플레이 장치에서 발생하는 디스플레이 셀의 전송/전압 특성을 개략적으로 도시한다. 주어진 임계 전압(Vl 또는 Vth) 이하에서 상기 셀은 실제로 어떠한 광도 통과시키지 않는데 반해, 주어진 포화 전압(V2 또는 Vsat) 이상에서 상기 셀은 실제로 전적으로 투명하다. 그 중간 범위가 전술된 범위의 전이를 구성하는데 중괄호(22)로 제4도에 표시된다. 이점에서, 상기 셀이 통상 교류 전압으로 구동되기 때문에, 상기 전압의 절대값이 가로좌표상에 위치가 정해진다는 것을 알아야 한다.

제5도는 제1도, 제2도, 제3도의 디스플레이 장치를 개략적으로 도시한다.

메트릭스를 따라서 배열되고 화상 전극(6)의 영역에 형성된 화소(23)는 화상 전극(6)을 통해 로 전극(11)에 용량적으로 결합되는데, 상기 로 전극은 칼럼 전극(8)과 함께 매트릭스의 형태로 배열된다. 화소(23)의 화상 전극(6)이 다이오드(9)를 통해 칼럼 전극(8)에 연결된다. 이들이 다이오드(19)를 통해 보조 전극(18)에도 연결되는데, 상기는 제1도의 실시예의 에지를 제외하곤 매번 2개의 다이오드에 공통이다. 화상 전극(6)과 로 전극(18)간의 용량성 결합은 캐패시턴스(24)로 제5도에 개략적으로 도시되었다.

정보를 기록하기 위해, 선택 주기(ts)동안 제1선택 전압(Vs1)이 선택 라인(11)상에 제공되는 반면에 정보 또는 데이타 전압(Vd)이 칼럼 전극(8)에 동시에 제공되며; 전압(Vns)이 선택 라인(11)상에 제공된 후, 이것이 제공된 정보를 나타내는 화소(12) 양단의 전압을 유도한다.

액정의 저화를 방지하고 소위 페이스-플리커(face-flicker) 주파수를 증가시킬 수 있도록, 교류 부호를 가진 정보가 화소(23) 양단에 적당히 제공된다. 본 발명에 따른 장치에 있어서, 상기는 제1선택 전압(Vs2)을 선택 라인(11)상에 제공하고 동시에 반전된 데이타 전압(-Vd)을 제공하고 그 후에

화소(23)와 관련된 캐패시턴스를 필요이상으로 방전(또는 캐패시턴스를 필요이상으로 네거티브하게 충전)한 후 Vns를 선택 라인(11)상에 제공하므로 이루어진다.

제6도는 각 필드(예를 들어 TV응용에서)동안 부호를 변화시키는 화상 정보를 기록하기 위해 구동신호가 본 발명에 따른 장치를 위해 어떻게 선택되는지를 도시한다.

순간(to; 제6a도 참조)에, 선택 전압(Vs1)이 선택 주기(ts; 상기 예에선 TV응용을 위한 라인 주기와 동일하게 선택됨, 즉 64μsec)동안 선택 라인(로 전극; 11)상에 제공되는 반면에, 정보 전압 또는 데이타 전압(Vd)이 칼럼 전극(8)상에 동시에 제공된다. 순간(t1)후, 로 전극(11)이 전압(Vns)을 수신하기 때문에 화소(12)의 로가 더이상 선택되지 않는다. 관련 화소(23)의 그 다음 선택 바로 직전까지 상기 전압이 유지된다. 상기 예에선, 화소의 로를 다시 선택하기 직전에 즉, tf가 필드 주기를 나타내는 순간(t2=tf-ts)에 리셋 전압(Vres)을 선택 라인(11)에 제공하므로 상기가 수행된다. 그래서 다이오드(9,19)의 공통점에 제공된 리셋 전압(Vres)과 기준 전압(Vref)은 화소의 로 양단의 최종 전압이 화상 디스플레이를 위해 사용되어질 범위를 비나 위치되도록 선택될 수 있다. 후속 선택 주기에(t3)에, 이들은 데이타 전압(-Vd)에 의해 결정된 희망값으로 충전된다. 이를 위해 로 전극이 전압(Vs2)을 수신하고 선택 주기가 경과한 후(t4 후), 상기 로 전극은 비-선택 전압(Vns)을 재수신한다. 상기 방식으로, 화소 양단의 전압이 각 필드 주기동안 반전된다.

제6b도는 제6a도와 동일한 전압 변화를 도시하나 필드 주기에 선택 주기가 더해진 주기(이 경우 라인 주기)에 대해 시프트 된다. 이것이 서로에 대해 역데이타 전압을 가진 2개의 연속적인 화소의 로를 기록할 가능성을 제공한다. 제6c도는 제6a도와 동일하나, 2개의 선택 주기에 대해 시프트된다.

우수 및 기수 필드의 라인이 서로에 대해 기록 되어진 수직 해상도의 ½을 가진(텔레비젼) 화상에 대해, 화상 정보는 필드 주기마다 1회씩 자신의 부호를 변화시키고 새롭게 된다.

비록 라인-플리커(line-flicker) 주파수가 이 경우엔 25Hz(30Hz)일지라도, 50Hz(60Hz)의 페이스-플리커 주파수는 로마다 부호를 변화시키므로 초래된 180° 의 위상차에 기인하여 연속적인 로간에 이루어진다.

상기 장치는 화소 양단의 평균 전압(제4도 참조)에 대해 Vc가 $\frac{Vsat+Vth}{2}$ 로 선택되는 구동 방법을 사용하기에 매우 적당하며, 따라서 화소(12) 양단의 화상 디스플레이를 위한 전압의 절대값이 실제로 Vth와 Vsat와 간의 범위로 제한한다.

상기 장치가 Vd, Vs1, Vs2, Vns, Vres 및 Vref의 값을 사용하므로 구동될 수 있다는 것이 이하 본원에 도시될 것인데 :

$$Vs1=-\left(\frac{a+1}{a}\right)\ Von-\left(\frac{a+1}{a}\right)\ 1/2(Vsat+Vth)-\frac{Vce}{a}$$

$$Vs2=-\left(\frac{a+1}{a}\right)\ Von-\left(\frac{a+1}{a}\right)\ 1/2(Vsat+Vth)-\frac{Vce}{a}$$

$$Vns=Vce=1/2(Vsat-Vth)+Vsat$$

$$Vref=1/2(Vsat-Vth)+2Vsat$$

$$Vres=\left(\frac{a+1}{a}\right)\ Vref+\left(\frac{a+1}{a}\right)\ Von+\left(\frac{a+1}{a}\right)\ Vsat+\frac{Vce}{a}$$

여기서, Von은 다이오드(9,19)의 순방향 전압(forward voltage)이고 Vce은 카운터 전극(7)에서의 전압인 반면; $a=\left(\frac{Cex}{c}\right)p$ 인데, 여기서 Cex는 캐패시턴스(24)의 값이고 Cp는화소(23)의 평균 캐패시턴스 값이다.

이를 명료하게 하기 위해, Ce가 Cp보다 훨씬 크다고 우선적으로 가정하면, $\frac{a+1}{a}\sim 1$ 이고 $\frac{Vce}{a}$ 가 무시 가능하다.

화소(23)의 로의 선택동안(순간 to), 관련 로 전극(11)에 선택 전압 Vs1=-Von-1/2(Vast+Vth)이 주어진다. 그러면 상기 화소(23)와 관련된 캐패시턴스(24) 양단의 전압은 Vd-Von-Vs1=Vd+1/2(Vsat+Vth)이 된다.

순간 t1에, 로 전극(11)에서의 전압은 Vns=Vce이 될 것이다. CeCp이기 때문에, 로 전극(11)과 화소(6)간의 용량성 결합이 실제로 이상적이며 따라서 점(26, 제5도)에서의 전압(V_A)은 Vce+Vd+1/2(Vsat+Vth)이 된다.

그러면 전압 V_A-Vce=Vd+1/2(Vsat+Vth)이 화소(23) 양단에 제공된다.

Vd에 따라, 상기 값이 최소 Vth에서 최대 Vsat이면, 그레이 스케일로(grey scales)에 관해서는 만족한 동작이 얻어진다. 이에 따라

$Vd+1/2(Vsat+Vth)\geq Vth$는

$Vd\geq -1(1/2Vsat-Vth)$이 되고

$Vd+1/2(Vsat+Vth)\leq Vsat$는

$Vd\leq 1/2(Vsat-Vth)$이 된다.

순간 t2에, 로 전극(11)이 리셋 전압 Vres=Vref+Von+Vsat을 수신한다. 용량성 결합으로 인쇄 점(26)에서의 전압(V_A)이 (Vres-Vns) 더 높은 값이 될 것이며 따라서, V_A가 Vd+1/2(Vsat+Vth)+Vref+Von+Vsat와 같게 될 것이다. 상기 전압이 Vref+Von보다 더 크기 때문에, $V_A(t2')$=Vref+Von이 될때까지 다이오드(19)가 도전을 할 것이다.

t3에 로 전극이 선택 전압 Vs2=-Von+1/2(Vsat+Vth)을 수신한다. 용량성 결합으로 인해 전압(V_A)이 다음과 같이 (Vres-Vs2)만큼 우선적으로 감소된다 :

$$V_A(t3)=Vref+Von-Vres+Vs2$$
$$=Vref+Von-Vref-Von-Vsat-Von+$$
$$1/2(Vsat-Vth)-Von-1/2(Vsat+Vth)$$

그래서 화소 양단의 전압이 다음과 같이 된다 :

$$V_A-Vce=-Von-(Vsat-Vth)-Vsat$$
$$=-Von-2Vsat+Vth$$

|Vth| |Vsat|이기 때문에 $V_A-Vce-\leqq -Von-Vsat$가 유지되어 화소가 필요이상으로 네거티브하게 충전된다.

순간(t3)에 역부호(-Vd)를 가진 새로운 정보도 제공된다. Vs2=-Von+1/2(Vsat+Vth)의 선택 전압에 대해, 상기가 캐패시턴스(24) 양단에 전압 -Vd-Von-Vs2=-Vd-1/2(Vsat+Vth)을 초래한다. 순간(t4)에, 로 전극(11)에서의 전압이 재차 Vns=Vce가 된다. 실제로 이상적인 용량성 결합으로 인해, 점(26)에서의 전압은 Vce-Vd+1/2(Vsat+Vth)가 되며; 화소(23) 양단의 전압은 V_A-Vce, 즉, -Vd-1/2(Vsat+Vth)가 된다. 상기 전압은 Vd에 따라 값(-Vsat와 -Vth)의 범위새에 있으며, 따라서 역부호를 가진 전압이 화소(23) 양단에 제공된다.

Vns 및 Vref에 대한 값은 다이오드(9,19)가 비-선택동안 도전하지 않아야 한다는 조건을 따른다. 점(26)에서의 최소 및 최대 전압에 대해, 상기는 다음과 같이 된다 :

$$V_Amin=Vce-Vsat,\quad V_Amax=Vce+Vsat$$

만약 $V_A$min≥Vdmax이면, 다이오드(9)가 도전하지 못하므로 다음과 같이 된다.

$$Vce-Vsat\geq 1/2(Vsat-Vth)$$

또는

$$Vce\geq 1/2(Vsat-Vth)+Vsat$$

만약 $V_A$max≤Vref이면, 다이오드(9)가 도전하지 못하므로 다음과 같이 된다.

$$Vce+Vsat\leq Vref$$

또는

$$Vref\geq 1/2(Vsat-Vth)+2Vsat$$

상기는 리셋 전압(Vres)에 대해 다음과 같이 된다.

$$Vres\geq 1/2(Vsat-Vth)+Vsat+Von$$

전술한 가정과는 달리, 용량성 결합이 실제로 이상적이지 않다고 가정하자, 그러면, 순간(t1)에 점(26)에서의 전압 펌프가 △V(=Vns-Vs1)이진 못하나 용량성 분할로 인해 다음과 같이 된다.

$$\frac{Cex\frac{X}{C}p}{1+Ce\frac{x}{C}p}\ \triangle V=\frac{a}{a+1}\ \triangle V$$

상기는 충분한 범위로 점(26)을 충전하는 것이 필요한 전압 펌프가 $\frac{a+1}{a}$ 더 크게 되도록 선택되어야 한다는 것을 의미한다.

$$Vs1=-\frac{a+1}{a}\ Von-\frac{a+1}{a}\ 1/2(Vsat+Vth)-\frac{Vce}{a}$$

이고 Vsn1=Vce이면, 점(26)에서의 상기 점프

$$(Vns1-Vs1)=Vce\left(\frac{a+1}{a}\right)+\left(\frac{a+1}{a}\right)\ Von+\frac{a+1}{a}\ \cdot 1/2\cdot(Vsat+Vth)$$

$$=\frac{a+1}{a}\ (Vce+Von+1/2(Vsat+Vth)$$

$\frac{a+1}{a}$

는 Vce+Von+1/2(Vsat+Vth)로 요소 $\frac{a+1}{a}$ 만큼 감소된다. 상기 점에서의 전압은 ts 동안 제공된 데이타 전압(Vd)을 따르며 : Vd-Von이 순간 V_A(t1)에 Vd+Vce-1/2(Vsat+Vth)가 될 것이며, 따라서 디스플레이 소자(24) 양단의 전압은 V_A-Vce=Vd+1/2(Vsat+Vth)와 같게 되며; 앞서의 경우 $(\frac{a+1}{a}\sim 1)$ 에서와 같이 Vd에 따라, 상기 전압은 Vth와 Vsat 사이에 존재한다. 리셋 전압

$$Vres=\left(\frac{a+1}{a}\right)\ Vref+\left(\frac{a+1}{a}\right)\ Von+\frac{a+1}{a}\ Vsat-\frac{Vce}{a}$$

에 대해, 점(26)에 로 전극(11)에서의 점프(Vres-Vns)는 순간 (t2)에 $\frac{a}{a+1}\ (Vres-Vns)=Vref+Von+Vsat+Vce$ 로 감소되며, 따라서 점(26)에서의 새로운 전압을 다음과 같이 될 것이다 :

$$V_A(t2)=Vref+Von+Vsat-Vce+Vd+Vce+1/2(Vsat+Vth)$$

$$=Vref+Von+Vsat+Vd+1/2(Vsat+Vth)$$

상기 전압은 다이오드(19)를 도전시킬만큼 충분히 높으며; 이로 인해 점(26)은 값 V_A(t2')=Vref+Von으로 방전된다.

순간(t3)에, 로 전극(11)에서의 전압은 Vres에서 Vs2까지 변화하는데, 상기 Vs2는 다음과 같다.

$$Vs2=-\left(\frac{a+1}{a}\right)\ Von+\left(\frac{a+1}{a}\right)\ 1/2(Vsat+Vth)-\frac{Vce}{a}$$

전압 펌프

$$-(Vres-Vs2)=\{\left(\frac{a+1}{a}\right)\ Vref+\left(\frac{a+1}{a}\right)\ Von+\left(\frac{a+1}{a}\right)\ Vsat$$

$$-\frac{Vce}{a}+\left(\frac{a+1}{a}\right)\ 1/2(Vsat+Vth)\div\frac{Vce}{a}+\frac{a+1}{a}\ Von)$$

$\frac{a}{a+1}$

는 점(26)에서 △V=Vref-2Von-Vsat+1/2(Vsat+Vth)로 요소 $\frac{a}{a+1}$ 만큼 감소되고 상기 전압 펌프로 인해 점(26)에서의 전압값은 V_A(t2')=Vref+Von에서 V_A(t3)=-Von-Vsat+1/2(Vsat+Vth)=-Von-1/2(Vsat+Vth)로 변화된다. 화소(24) 양단의 전압은 다음과 같이 변화되며

$$V_A-Vce=-Von-1/2(Vsat-Vth)-1/2(Vsat-Vth)-Vsat$$

$$=-Von-2\ Vsat+Vth,$$

따라서 화소(24)도 재차 필요이상으로 또다시 네거티브 하게 충전된다.

그러나, t3에서, 다이오드(19)가 재차 도전할 수 있고 점(26)은 제공되어졌던 데이타 전압에 따라 값 Vd-Von을 얻는다. 순간(t4)에 후속 전압 펌프

$$(Vns-Vs2) 는 \left(\frac{a+1}{a}\right) Von-\left(\frac{a+1}{a}\right) 1/2(Vsat+Vth)+\frac{a+1}{a} Vce$$

이고 용량성 결합에 따라 상기 전압 펌프는 점(26)에서 Von-1/2(Vsat+Vth)으로 감소되고 점(26)에서의 전압은 다음과 같이 된다 :

$$V_A(t4)=Vd+Vce-1/2(Vsat+Vth)$$

-Vsat와 -Vth 간의 범위에 있는 V_A-Vce=Vd-1/2(Vsat+Vth)가 화소(24) 양단에 제공된다.

물론, 본 발명은 도시한 실시예에 제한되지 않는다. 예를 들어, 제7도의 장치는 여분의 캐패시턴스(24)가 화상 전극(8), 절연체(27) 및, 칼럼 전극(11)의 조합에 의해 구성되는 일부분을 개략적으로 도시한다.

제6도의 다른 참조 부호 숫자는 제1도 내지 제3도의 참조부호 숫자와 동일한 의미를 갖는다. 전체 연결 영역에서, 칼럼 전극은 절연층(28)에 의해 상호 전기적으로 절연된다.

다이오드(9,19)와 다른 비선형 스위칭 소자가 사용될 수도 있거나 또는, 본 출원인의 이름으로 출원된 비공개된 네덜란드 특허출원서 제8800204(PHN 12,409)호에 설명된 바와 같이 다수의 스위칭 소자(여분용)가 사용될 수도 있다.

물론, 선택 전압(Vs1 및 Vs2)도 한 라인 주기(64μsec)보다 더 짧게 선택될 수 있다. 이 경우, 캐패시턴스(24)를 충전하기에 충분한 시간이 남아 있다면, 선택이 발생하는 라인 주기의 일부동안 리셋 전압이 교대로 제공될 수도 있다. 전극(11)에서의 전압 변동은 예를들어, 점서(25)에 의해 제6a도에 개략적으로 도시된 바와 같은 방식으로 수행된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

2개의 지지판(3,13)간의 전기-광학 디스플레이 매체(4)와, 상기 디스플레이 매체(4)측에서의 제1지지판(13)상의 화상 전극(6)의 영역에 로 및 칼럼으로 배열된 화소(23)의 시스템과, 상기 제1지지팜(13)상에 제공되어진 제2전압을 제공하는 로 전극(11)의 시스템과, 칼럼 전극(8)과 화상 전극(6)간에 연결된 제1비-선형 양극성 스위칭 유닛(9)을 통해 각 화소에 대한 데이타 전압, 선택 및 데이타 전압을 제공하고 화상 디스플레이를 위해 예정된 디스플레이 매체의 전압 범위내에서 상기 화소(23) 양단의 전압을 결정하는 칼럼 전극(8)의 시스템 및, 상기 화상 전극(6)과 또다른 전극(18)간에 연결된 제2비-선형 양극성 스위칭 유닛(19)과도 관련되어진 각 화소(23)를 포함하는 디스플레이 장치에 있어서, 상기 또다른 전극(18)이 기준 전압을 제공하는 수단에 연결되도록 적응되고 상기 화상 전극(6) 및 칼럼 전극(8)이 상기 제1지지판(13)상에 제공되며, 각 화상 전극은 상기 제1지지판(13)상의 캐패시터(24)를 통해 로 전극(11)에 결합 되어지며, 상기 캐패시터는 상기로 전극의 일부를 형성하는데, 상기 화상 전극(6)의 일부가 상기로 전극의 상기 일부와 중간 절연층(2,5,27)에 대향하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 비선형 양극성 스위칭 유닛은 다이오드(9,19)인 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 화상 전극(6)의 로에서, 매번 2개의 병렬 화상 전극(6)이 비-선형 양극성 스위칭 유닛(19)을 통해 기준 전압용 공통 전극(18)에 연결되는데, 상기 전극은 상기 병렬 화상 전극간에 놓여지는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 실제로 인터럽트된 절연 물질층(2,27)이 로 전극(11)과 화상 전극(6)간에 제공되는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

청구항 5

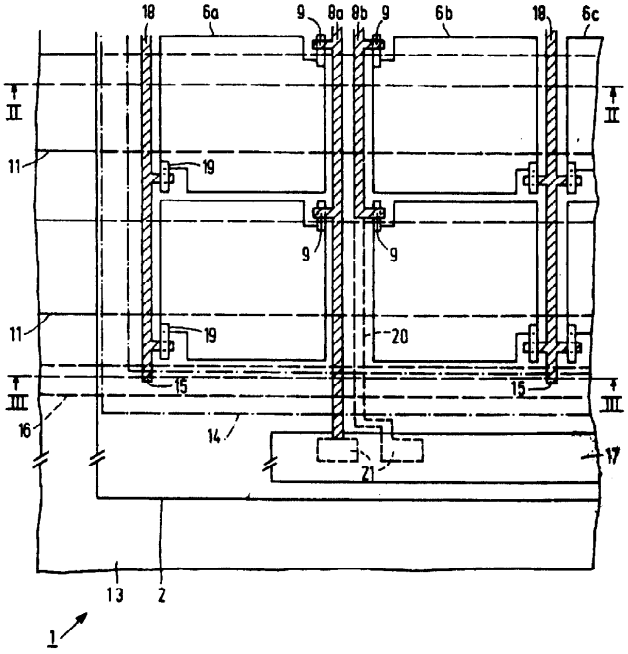
제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 제2지지판(3)상에 상기 지지판(3)과 칼라 필터를 덮는 공통 카운터 전극(7)간에 배열된 칼라 필터(12)가 제공되는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

청구항 6

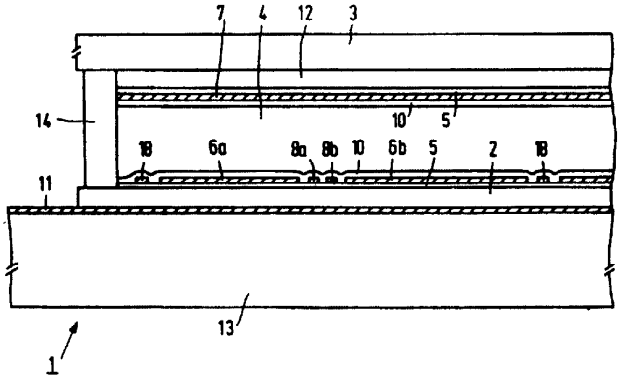
제1항 또는 제2항에 있어서, 전기-광학 매체(4)가 액정 결정체 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

도면

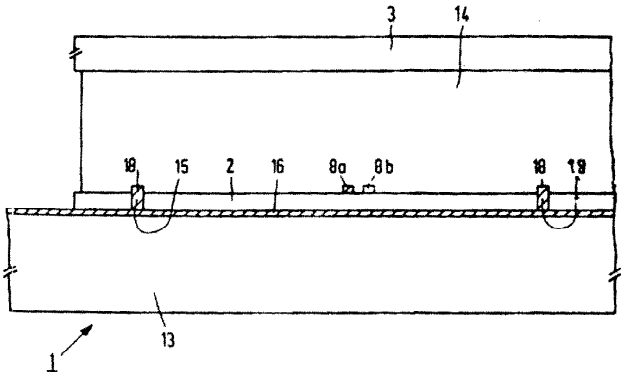
도면1


18
6a
9
8a
8b
9
6b
18
6c
II
II
11
19
9
9
11
19
20
III
15
15
III
16
14
17
21
13
2
1

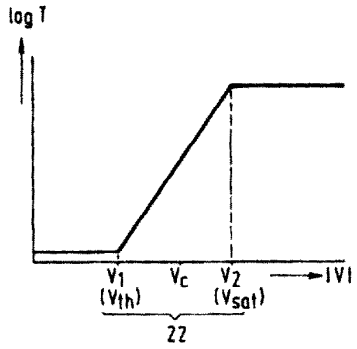
도면2


7
4
12
3
14
10
5
18
6a
8a
8b
10
6b
5
2
18
11
13
1

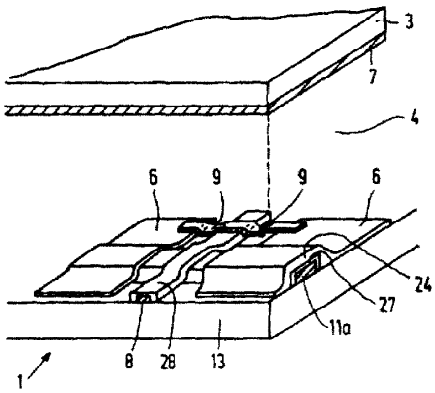
도면3


3
14
18
15
2
16
8a
8b
18
18
13
1

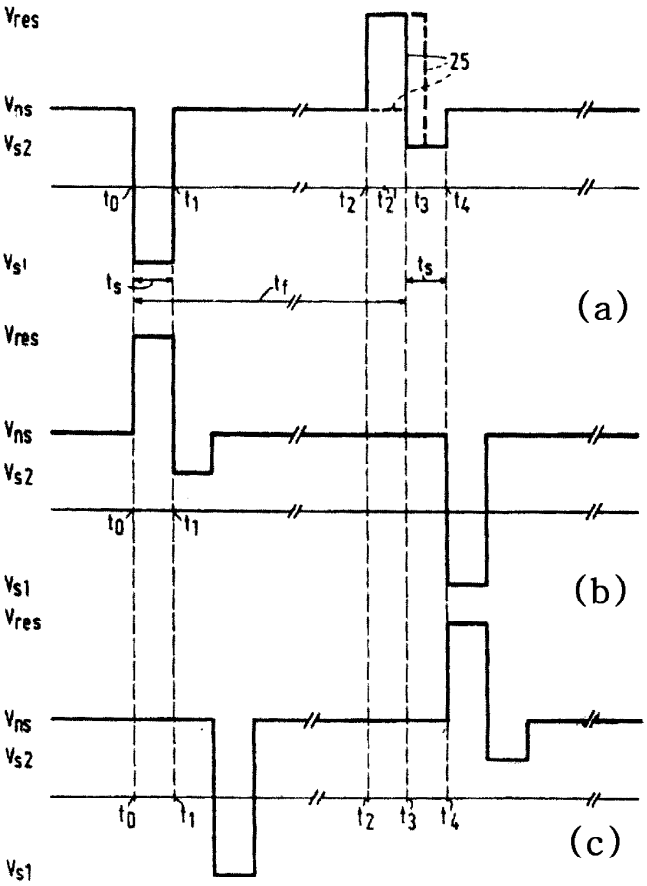
도면4



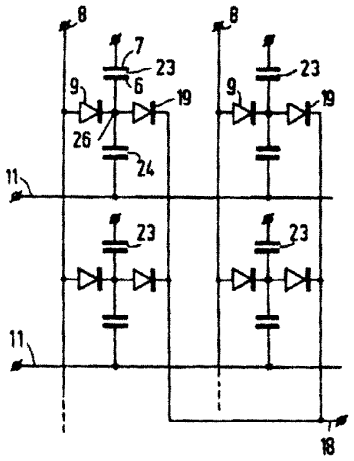
도면5



도면6


Vres
Vns
Vs2
Vs1
25
t0
t1
t2
t2'
t3
t4
ts
tf
(a)
(b)
(c)

도면7


8
7
23
6
9
19
26
24
11
18