



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. <i>G09G 3/36</i> (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년12월07일 10-0654073 2006년11월29일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-1999-7009243	(65) 공개번호	10-2001-0006164
(22) 출원일자	1999년10월08일	(43) 공개일자	2001년01월26일
심사청구일자	2003년02월26일		
번역문 제출일자	1999년10월08일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP1999/000552	(87) 국제공개번호	WO 1999/40561
국제출원일자	1999년02월08일	국제공개일자	1999년08월12일

(81) 지정국 국내특허 : 오스트리아, 일본, 대한민국, 미국,

 EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴, 핀란드,

(30) 우선권주장	98-27665	1998년02월09일	일본(JP)
	98-291211	1998년10월13일	일본(JP)

(73) 특허권자 세이코 엡슨 가부시키키가이샤
일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1

(72) 발명자 야마자키스구루
일본나가노켄스와의시오와3-3-5세이코엡슨가부시키키가이샤내

(74) 대리인 이병호
 정상구
 신현문
 이범래

심사관 : 정병탁

전체 청구항 수 : 총 24 항

(54) 전기 광학장치 및 그 구동방법, 액정 표시장치 및 그 구동방법, 전기 광학장치의 구동회로 및 전자기
기

(57) 요약

표시 화면의 일부만을 표시 상태로 하며, 다른 부분을 비표시 상태로 할 수 있는 기능을 갖는 전기 광학장치에 있어서, 비표시 영역에 대해서는 주사 전극으로의 인가전압을 비선택 전압으로 고정하고, 신호 전극으로의 인가전압을 적어도 소정 기간은 전화면 온 표시 또는 전화면 오프 표시의 경우와 같은 전압 레벨로 고정하기 때문에, 부분 표시 상태에서의 소비 전력을 저감할 수 있다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

복수의 주사 전극과 복수의 신호 전극이 교차 배치되어 구성되며, 표시 화면을 부분적으로 표시영역으로 하는 기능을 갖는 전기 광학장치의 구동방법에 있어서,

상기 표시영역의 주사 전극에는 선택 기간에 선택 전압을 인가하는 동시에 비선택 기간에 비선택 전압을 인가하고, 또한

비표시영역의 주사 전극의 선택 기간에는 모든 주사 전극으로의 인가 전압을 비선택 전압에 고정하는 동시에 모든 신호 전극으로의 인가 전압을 적어도 소정 기간은 고정함으로써, 상기 표시 화면을 부분 표시 상태로 하고,

상기 표시영역의 주사 전극의 선택 기간 이외의 기간에 상기 신호 전극에 인가하는 전위는, 상기 소정 기간마다, 전 화면 표시 상태에서의 온 표시시키는 경우의 전위와 오프 표시시키는 경우의 전위를 교대로 전환하고,

부분 표시하는 행수(行數)에 대응한 정보에 기초하여 부분 표시 기간을 제어하는 타이밍 신호를 형성하고, 상기 타이밍 신호에 의해 제어된 표시 기간에 데이터 래치 신호를 출력하고, 상기 데이터 래치 신호에 따라서 상기 주사 전극의 선택이 행해지고,

상기 주사 전극 및 상기 신호 전극에 인가하는 전압 레벨을 생성하는 구동 전압 형성 회로는, 복수의 콘덴서의 접속을 상기 데이터 래치 신호로 이루어지는 클록에 따라서 전환하여 증압 전압 또는 강압 전압을 생성하는 차지·펌프 회로로 이루어지고,

모든 주사 전극 및 모든 신호 전극에 대한 각각의 인가 전압을 고정하는 기간에는 상기 데이터 래치 신호가 출력되지 않는 것에 따라서 상기 차지·펌프 회로의 동작을 정지하고, 상기 구동 전압 형성 회로는, 상기 고정된 인가 전압을 출력하고, 상기 선택 전압을 형성하지 않는 것을 특징으로 하는 전기 광학장치의 구동 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 모든 주사 전극으로의 인가 전압을 고정된 기간에서의 주사 전극의 전압을 상기 비선택 전압으로 하는 것을 특징으로 하는 전기 광학장치의 구동방법.

청구항 3.

제 2 항에 있어서, 상기 비선택 전압은 1레벨인 것을 특징으로 하는 전기 광학장치의 구동방법.

청구항 4.

삭제

청구항 5.

삭제

청구항 6.

제 1 항 내지 제 3 항중 어느 한항에 있어서, 상기 표시 화면의 전체를 표시 상태로 하는 제 1 표시 모드와, 상기 표시 화면의 일부 영역을 표시 상태, 다른 영역을 비표시 상태로 하는 제 2 표시 모드를 가지며, 상기 제 1 표시 모드시와 상기 제 2 표시 모드시에서 상기 표시영역의 각 주사 전극에 선택 전압을 인가하는 기간은 변하지 않는 것을 특징으로 하는 전기 광학장치의 구동방법.

청구항 7.

제 6 항에 있어서, 상기 제 1 표시 모드시와 상기 제 2 표시 모드시에서, 표시 상태에 있는 상기 표시영역에서의 화소의 역정에 인가되는 실효전압이 같게 되도록, 상기 표시영역의 주사 전극의 선택 기간이외의 기간에 상기 신호 전극에 인가하는 전위를 설정하는 것을 특징으로 하는 전기 광학장치의 구동방법.

청구항 8.

제 7 항에 있어서, 상기 표시영역의 주사 전극의 선택 기간이외의 기간에 상기 신호 전극에 인가하는 전위는, 상기 제 1 표시 모드시의 온 표시 또는 오프 표시의 경우의 상기 신호 전극으로의 인가전압과 동일하게 설정하는 것을 특징으로 하는 전기 광학장치의 구동방법.

청구항 9.

제 8 항에 있어서, 상기 복수의 주사 전극은, 소정수 단위마다 동시 선택하여, 소정 단위수마다 순차 선택하도록 구동되며,

상기 제 2 표시 모드시에 있어서의 온 표시 또는 오프 표시의 경우의 상기 신호 전극으로의 인가전압은, 상기 제 1 표시 모드에서의 전 화면 온 표시 또는 전 화면 오프 표시의 경우에 상기 신호 전극에 인가하는 전압과 동일한 것을 특징으로 하는 전기 광학장치의 구동방법.

청구항 10.

삭제

청구항 11.

제 6 항에 있어서, 상기 제 2 표시 모드시에서의 상기 표시영역의 주사 전극의 선택 기간이외의 기간에서는, 상기 주사 전극과 상기 신호 전극과의 전압차의 극성은 프레임마다 반전하게 되는 것을 특징으로 하는 전기 광학장치의 구동방법.

청구항 12.

복수의 주사 전극과 복수의 신호 전극이 교차 배치되어 구성되며, 표시 화면을 부분적으로 표시영역으로 하는 기능을 갖는 전기 광학장치의 구동방법에 있어서,

상기 표시영역의 주사 전극에는, 선택 기간에 선택 전압을 인가하는 동시에 비선택 기간에 비선택 전압을 인가하며, 또한

비표시영역의 주사 전극에는 상기 선택 전압을 인가하지 않고서 상기 비선택 전압을 인가하는 동시에, 상기 비표시영역의 신호 전극에 대해서는 상기 표시영역에 있어서의 최후의 행의 주사 전극을 선택하고 있을 때의 상기 신호 전극에 인가되어 있는 전압을 계속하고, 전 화면 표시 상태 시의 상기 전기 광학장치의 극성 반전 구동에 있어서의 동일 극성 구동 기간보다도 적어도 긴 기간은 인가 전압을 고정함으로써, 상기 표시 화면을 부분 표시 상태로 하는 것을 특징으로 하는 전기 광학장치의 구동방법.

청구항 13.

제 12 항에 있어서, 상기 전 화면 표시 상태시의 극성 반전 구동에서의 동일 극성 구동 기간보다도 적어도 긴 기간마다, 상기 신호 전극에의 인가 전압을, 전 화면 표시 상태에 있어서 온 표시시키는 경우의 전위와 오프 표시시키는 경우의 전위로 교대로 전환하는 것을 특징으로 하는 전기 광학장치의 구동방법.

청구항 14.

제 1 항 내지 제 3 항중 어느 한항에 있어서, 전기 광학장치는 단순 매트릭스형 액정 표시장치인 것을 특징으로 하는, 전기 광학장치의 구동방법.

청구항 15.

제 1 항 내지 제 3 항중 어느 한항에 있어서, 전기 광학장치는 액티브 매트릭스형 액정 표시장치인 것을 특징으로 하는, 전기 광학장치의 구동방법.

청구항 16.

제 1 항 내지 제 3 항중 어느 한항에 기재된 전기 광학장치의 구동방법에 의해서 구동되는 것을 특징으로 하는, 전기 광학장치.

청구항 17.

복수의 주사 전극과 복수의 신호 전극이 교차 배치되어 구성되며, 표시 화면을 부분적으로 표시영역으로 하는 기능을 갖는 전기 광학장치에 있어서,

상기 복수의 주사 전극에 전압을 인가하는 주사 전극용 구동회로와, 표시 데이터의 기억 회로를 구비하고, 상기 기억 회로로부터 판독된 상기 표시 데이터에 따라서 선택된 전압을 상기 복수의 신호 전극에 인가하는 신호 전극용 구동회로와,

상기 주사 전극용 구동회로와 상기 신호 전극용 구동 회로에 공급하는 복수의 전압 레벨을 생성하는 구동 전압 형성 회로와,

상기 주사 전극용 구동 회로와 상기 신호 전극용 구동회로 및 상기 구동 전압 형성 회로에 신호를 공급하는 컨트롤러를 갖고,

상기 주사 전극용 구동회로는 상기 표시영역의 주사 전극에 대하여 선택 기간에 선택전압을 인가하는 동시에 비선택 기간에 비선택전압을 인가하고, 또한 표시영역의 주사 전극에 대한 인가전압을 상기 비선택전압에 고정하는 기능을 갖고,

상기 신호전극용 구동회로는 상기 표시영역의 주사 전극의 선택기간에 대응하는 기간에 상기 기억회로로부터 표시 데이터를 판독하고, 상기 비표시영역의 주사 전극의 선택기간에 상기 기억 회로의 표시 데이터 판독 어드레스를 고정하여 상기 신호 전극에 대한 인가전압을 고정하고, 상기 표시영역의 주사 전극의 선택 기간이외의 기간에 상기 신호 전극에 인가하는 전위는, 상기 소정 기간마다, 전 화면 표시 상태에서의 온 표시시키는 경우의 전위와 오프 표시시키는 경우의 전위를 교대로 전환하는 기능을 갖고,

상기 컨트롤러는 부분 표시하는 행수에 대응한 정보가 설정된 레지스터와, 상기 레지스터 내의 설정치에 기초하여 부분 표시 기간을 제어하는 타이밍 신호를 형성하는 부분 표시 제어 신호 형성 회로를 갖고, 상기 타이밍 신호에 의해 제어된 표시 기간에 데이터 래치 신호를 출력하고, 상기 데이터 래치 신호에 따라서 상기 기억 회로의 판독 동작이 제어되어 이루어지고,

상기 구동 전압 형성회로는 복수의 콘텐츠의 접속을 상기 데이터 래치 신호로 이루어지는 클록에 따라서 전환하여 승압 전압 또는 강압 전압을 생성하는 차지·펌프 회로로 이루어지고,

모든 주사 전극 및 모든 신호 전극에 대하여 인가 전압을 고정하는 기간에는 상기 데이터 래치 신호가 출력되지 않는 것에 따라서 상기 채널·펌프 회로의 동작을 정지하는 것을 특징으로 하는 전기 광학장치.

청구항 18.

제 17 항에 기재된 전기 광학장치는 단순 매트릭스형 액정 표시장치인 것을 특징으로 하는 전기 광학장치.

청구항 19.

제 17 항에 기재된 전기 광학장치는 액티브 매트릭스형 액정 표시장치인 것을 특징으로 하는 전기 광학장치.

청구항 20.

삭제

청구항 21.

삭제

청구항 22.

복수의 주사 전극과 복수의 신호 전극이 교차 배치되어 구성되며, 표시 화면을 부분적으로 표시영역으로 하는 기능을 갖는 전기 광학장치의 구동회로에 있어서,

시프트 레지스터의 시프트 동작에 따라서, 상기 복수의 주사 전극에 순차 선택 전압을 인가하는 주사 전극용 구동 회로를 가지며,

상기 주사 전극용 구동 회로는, 표시 화면을 부분적으로 표시영역으로 할 때는, 상기 시프트 레지스터의 시프트 동작에 따라서 상기 표시 화면의 표시영역의 주사 전극에는 선택 기간에 선택 전압을 인가하고, 상기 표시 화면의 다른 영역의 주사 전극에는 상기 시프트 레지스터의 시프트 동작을 도중에서 정지하여, 상기 비선택 전압만을 인가하게 되고,

상기 주사 전극용 구동 회로는, 표시 화면을 부분적으로 표시영역으로 하는 상태에서부터 전 화면 표시 상태로 이행할 때에, 상기 시프트 레지스터를 초기 상태로 하는 초기 설정 수단을 갖는 것을 특징으로 하는 전기 광학장치의 구동회로.

청구항 23.

제 22 항에 기재된 전기 광학장치의 구동회로와, 그것에 의하여 구동되는 주사 전극 및 신호 전극을 갖는 것을 특징으로 하는 전기 광학장치.

청구항 24.

복수의 주사 전극과 복수의 신호 전극이 교차 배치되어 구성되며, 표시 화면을 부분적으로 표시영역으로 하는 기능을 갖는 전기 광학장치에 있어서,

상기 복수의 주사 전극에 전압 인가하는 제 1 구동 수단과, 표시 데이터의 기억 회로를 구비하여 여기에서 관독된 해당 표시 데이터에 따라서 선택된 전압을 상기 복수의 신호 전극에 전압 인가하는 제 2 구동 수단을 가지며,

상기 제 1 구동 수단은, 상기 표시 화면의 표시영역의 주사 전극에는, 선택기간에 선택 전압을 인가하는 동시에 비선택 기간에 비선택 전압을 인가하고, 또한 상기 표시 화면의 다른 영역의 상기 주사 전극에는, 상기 비선택 전압만을 인가하는 기능을 가지며,

상기 제 2 구동 수단은, 상기 비표시영역의 신호 전극에 대해서는 상기 표시영역에 있어서의 최후의 행의 주사 전극을 선택하고 있을 때의 상기 신호 전극에 인가되어 있는 전압을 계속하고, 전화면 표시 상태 시의 상기 전기 광학장치의 극성 반전 구동에 있어서의 동일 극성 구동 기간보다도 적어도 긴 기간은 인가 전압을 고정함으로써, 상기 표시 화면을 부분 표시 상태로 하는 기능을 갖는 것을 특징으로 하는, 전기 광학장치.

청구항 25.

삭제

청구항 26.

제 23 항에 있어서, 상기 주사 전극 또는 상기 신호 전극으로의 인가 전압을 형성하여 상기 구동 수단으로 공급하는 구동 전압 형성 회로를 가지며, 해당 구동 전압 형성 회로는, 상기 인가 전압의 전압을 조정하는 콘트라스트 조정 회로를 포함하고,

상기 표시영역의 주사 전극의 선택 기간이외의 기간에는, 상기 콘트라스트 조정 회로의 동작을 정지하게 되는 것을 특징으로 하는 전기 광학장치.

청구항 27.

액정 표시 패널에 있어서의 전화면 중 일부 영역을 표시영역으로 하고, 다른 영역을 비표시영역으로 하는 부분 표시 상태가 가능한 액정 표시장치의 구동 방법에 있어서,

상기 부분 표시 상태로 이행하는 적어도 1프레임째에는 상기 비표시영역의 주사 전극에 선택 전압을 인가하는 동시에 상기 비표시영역의 신호 전극에 액정의 오프 전압 이하의 전압을 인가하고,

상기 1프레임째에 계속되는 프레임으로부터 상기 비표시영역의 주사 전극에 비선택전압을 인가하는 동시에 상기 비표시영역의 신호 전극에 액정의 오프 전압 이하의 전압을 인가하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

청구항 28.

삭제

청구항 29.

삭제

청구항 30.

삭제

청구항 31.

삭제

청구항 32.

제 27 항에 기재된 액정 표시장치의 구동방법에 의하여 표시되는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

청구항 33.

제 16 항에 기재된 전기 광학장치를 표시 장치로서 사용하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 전자 기기.

청구항 34.

제 32 항에 기재된 액정 표시장치를 표시 장치로서 이용하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 전자 기기.

명세서

기술분야

본 발명은 표시 화면중의 일부만을 표시 상태로 다른 부분을 비표시 상태로 할 수 있는 기능을 갖는 전기 광학장치 및 그 구동방법에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 전기 광학장치로서 액정 표시장치를 사용하여, 표시에 위화감이 없게 저소비 전력의 부분 표시 상태를 가능하게 하는 액정 표시장치의 구동방법 및 그것에 의해 표시되는 액정 표시장치에 관한 것이다. 또한, 본 발명의 전기 광학장치를 구동하기에 적합한 구동회로에 관한 것이다.

또한, 이들 전기 광학장치 및 액정 표시장치를 표시장치에 사용하는 전자기기에 관한 것이다.

배경기술

휴대전화 등의 휴대형 전자기기에 사용되고 있는 표시장치에 있어서는, 보다 많은 정보를 표시할 수 있도록 표시 도트수가 해마다 증가하고 있으며, 이에 따라 표시장치에 의한 소비 전력도 증대하고 있다. 휴대형 전자기기의 전원은 일반적으로는 전지이기 때문에, 전지수명을 길게 할 수 있도록 표시장치를 저소비 전력형으로 하는 것이 강하게 요청된다. 그 때문에, 표시 도트수가 많은 표시장치에 있어서는 필요한 때에는 전화면을 표시 상태로 하는 한편, 보통시에는 소비 전력이 저감할 수 있도록 표시 패널 일부의 영역만을 표시 상태로 하고, 다른 영역을 비표시 상태로 하는 방법이 검토되기 시작하고 있다. 또한, 휴대형 전자기기의 표시장치는, 역시 저소비 전력의 필요성으로, 표시 패널은 반사형 또는, 반사 모드시의 시각의 편의를 증진한 반투과형의 액정 표시 패널이 사용되고 있다.

종래의 액정 표시장치에 있어서는, 전화면의 표시/비표시를 제어할 수 있는 기능을 갖는 것은 많지만, 전화면내의 일부분을 표시 상태로 하며, 다른 부분을 비표시 상태로 하는 기능을 갖는 것은 아직 실용화되어 있지 않다. 액정 표시 패널 일부의 행만을 표시 상태로 하고, 다른 행을 비표시 상태로 할 수 있는 기능을 실현하는 방법으로서 일본 특허 공개평 6-95621호 및 일본 특허 공개평 7-281632호가 제안되어 있다. 이 2개의 제안은 모두 부분 표시의 경우와 전화면 표시의 경우에 표시 듀티를 전환함과 동시에, 각 듀티에 맞는 구동 전압과 바이어스비로 변경한다고 하는 방법이다.

도 19 내지 도 21을 이용하여 일본 특허 공개평 6-95621호의 구동방법을 이하에 설명한다. 도 19는 이러한 종래 예의 액정 표시장치의 블록도이다. 블록(51)은 액정 표시 패널(LCD패널)로서, 복수의 주사 전극을 형성한 기관과 복수의 신호 전극을 형성한 기관이 수 μ m의 간격으로 대향하여 배치되며, 그 간격에는 액정이 봉입되어 있다. 행 방향으로 배치되는 주사 전극과 열 방향으로 배치되는 신호 전극 교차부의 액정에 의해, 화소(도트)가 매트릭스상으로 배치된다. 블록(52)은 주사 전극을 구동하는 주사 전극용 구동 회로(Y 드라이버)이고, 블록(53)은 신호 전극을 구동하는 신호 전극용 구동 회로(X 드라이버)이다. 액정의 구동에 필요한 복수의 전압 레벨은 블록(54)의 구동 전압 형성 회로에서 형성되어, X 드라이버(53)와 Y 드라이버(52)를 경유하여 액정 표시 패널(51)에 인가된다. 블록(57)은 주사해야 할 주사 전극수를 제어하는 주사 제어 회로이다. Q 블록(55)은 그것들의 회로에 필요한 신호를 공급하는 컨트롤러이고, FRM은 프레임 개시신호, CLY는 주사 신호 전송용 클럭, CLX는 데이터 전송용 클럭, Data는 표시 데이터, LP는 데이터 래치신호, PD는 부분 표시 제어 신호이다. 블록(56)은 이상의 회로의 전력 공급원이다.

상기 종래 예는 부분 표시가 왼쪽 반 화면의 경우와, 또한 그 안의 위쪽 반 화면분의 경우에 대해서 기술하고 있지만, 여기서는 후자의 위쪽 반 화면분의 행을 표시 상태로 하며 아래쪽 반 화면분의 행을 비표시 상태로 하는 경우에 대해서 설명한

다. 주사 전극의 수는 400개로 한다. 컨트롤러(55)는 부분 표시 제어 신호(PD)를 “H”레벨로 하며 아래쪽 반 화면을 비표시 상태로 한다. 제어신호(PD)가 “L”레벨인 경우에는 1/400 듀티로 주사 전극을 주사하는 것에 의해 전 화면이 표시 상태로 되고, 제어신호(PD)가 “H”레벨인 경우에는 패널의 위쪽 반의 주사 전극만을 1/200 듀티로 주사하는 것에 의해 위쪽 반 화면이 표시 상태로 나머지의 아래쪽 반 화면이 비표시 상태라는 부분 표시 상태로 된다. 1/200 듀티로의 전환은 주사 신호 전송용 클럭(CLY)의 주기를 2배로 전환하여 1프레임 기간내의 클럭수를 반감하는 것에 의해서 행하고 있다. 부분 표시 상태에 있어서의 아래쪽 반 화면의 주사 전극의 주사 정지 방법의 상세한 것은 기재되어 있지 않지만, 주사 제어 회로 블록(57)의 내부 회로도로부터 판단하면, 제어신호(PD)를 “H”레벨로 하면 Y 드라이버내의 시프트 레지스터의 200단째로부터 201단째로 전송하는 데이터가 “L”레벨로 고정되어, 그 결과 201째 내지 400째의 주사 전극에 공급되는 Y 드라이버의 201째 내지 400째의 출력이 비선택 전압 레벨을 유지한다고 하는 방법이다.

도 20은 이러한 종래 예의 부분 표시 상태에 있어서 주사 전극 1개 간격으로 횡선을 표시한 경우의 구동 전압 파형의 예이다. A는 위쪽 반 화면의 어느 1개의 화소에 인가되는 전압 파형이고, B는 아래쪽 반 화면의 전 화소에 인가되는 전압 파형이다. 도면중의 파형 A, B에 있어서 굵은선은 주사 전극 구동파형, 가는선은 신호 전극 구동파형을 나타낸다.

위쪽 반 화면의 주사 전극에는 선택 기간(1수평 주사기간=1H)마다 순차 1행씩 선택 전압 V0(또는 V5)가 인가되며, 그 밖의 행의 주사 전극에는 비선택 전압 V4(또는 V1)가 인가된다. 신호 전극에는 선택되어 있는 행의 각 화소의 온/오프 정보가 수평 주사기간에 동기하여 순차 인가된다. 보다 구체적으로는, 선택행의 주사 전극에의 인가전압이 V0의 사이는 선택행의 온 화소의 신호 전극에는 V5가, 오프 화소의 신호 전극에는 V3가 인가된다. 또한, 선택행의 주사 전극에의 인가전압이 V5의 사이는 선택행의 온 화소의 신호 전극에는 V0가, 오프 화소의 신호 전극에는 V2가 인가된다. 각 화소의 액정에 가해지는 전압은, 주사 전극에 인가되는 주사전압(선택 전압 및 비선택 전압)과 신호 전극에 인가되는 신호전압(온 전압 및 오프 전압)과의 차전압이고, 기본적으로는 이 차전압의 실효전압이 높은 화소는 온으로 되며, 낮은 화소는 오프로 된다.

한편, 아래쪽 반 화면의 화소의 실효전압은, 도 20의 B로 도시하는 바와 같이 주사 전극에 선택 전압이 전혀 가해지지 않기 때문에, 위쪽 반 화면의 오프 화소에 가해지는 실효 전압보다도 매우 작게 되어, 그 결과, 아래쪽 반 화면은 완전히 비표시 상태로 된다.

액정교류 구동신호(M)로 나타내는 바와 같이, 도 20는 13행분의 선택 기간마다 구동 전압의 신호 극성 전환을 행하는 도면으로 되어 있다. 플리커나 크로스 토크를 저감하기 위하여 고 듀티구동인 경우는, 이와 같이 십수행분의 선택 기간마다 구동 전압의 신호극성 전환을 행할 필요가 있다. 아래쪽 반 화면은 비표시로 되어 있지만, 비표시 영역의 주사 전극이나 신호 전극에 가해지는 전압이 도 20의 B에 도시하는 바와 같이 변화되고 있기 때문에, 부분 표시 상태로 되어도, 드라이버 등의 회로는 동작하여 화소의 액정도 충방전되어 있고, 소비 전력이 그 정도 저감되지 않는다고 하는 결점이 있다.

또한, 단순 매트릭스 방식의 액정 표시 패널에 있어서는, 표시 듀티를 전환하는 경우에는 구동 전압의 설정 변경이 필요하게 된다. 이하에 이러한 점을 구동 전압 형성 블록(54)의 내부회로인 도 21을 사용하여 설명한다.

먼저 도 21의 구성과 기능에 대해서 기술한다. 약1/30 듀티보다도 고 듀티의 액정 표시 패널을 구동하기 위해서는 V0 내지 V5의 6레벨의 전압이 필요하게 된다. 액정에 인가되는 최대전압은 V0-V5로서, V0에는 +5V의 입력 전원 전압을 그대로 사용한다. 콘트라스트 조정용의 가변저항(RV1)과 트랜지스터(Q1)에 의해 OV와 -24V의 입력전원으로부터 콘트라스트가 적합하게 되는 전압(V5)을 인출한다. 저항(R1 내지 R5)에 의해 V0-V5의 전압을 분압하여 중간전압을 형성하여, 그것들의 중간전압을 연산 증폭기(OP1 내지 OP4)로 구동능력을 올려 V1 내지 V4를 출력한다. 스위치(S2a와 S2b)는 연동 스위치이며 신호(PD)의 레벨에 따라서 R3a와 R3b의 어느 쪽인가 한쪽이 R2·R4와 직렬접속 상태로 된다. R3a와 R3b의 저항치를 다르게 함으로써, PD의 레벨에 따라서 다른 분압비의 V0 내지 V5를 형성할 수 있다.

V0 내지 V5의 사이에는 $V0-V1=V1-V2=V3-V4=V4-V5$ 라는 관계가 있으며, 전압 분할비 $(V0-V1)/(V0-V5)$ 를 바이어스비라고 부른다. 듀티를 1/N으로 할 때, 바람직한 바이어스비는 $1/(1+\sqrt{N})$ 인 것이 일본 특허 공고소 57-57718호에서 개시되어 있다. 따라서 R3a와 R3b의 저항치를 각각 1/400 듀티용과 1/200 듀티용으로 설정하여 놓으면, 각 듀티에 있어서 바람직한 바이어스비로 구동할 수 있다.

듀티를 전환하는 경우에는, 바이어스비의 전환만이 아니라 동시에 구동 전압(V0-V5)의 변경도 필요하다. 구동 전압을 고정한 채로 듀티를 1/400로부터 1/200로 전환하면, 바이어스비를 바람직한 값으로 전환해도 콘트라스트가 현저하게 나쁜 표시로 되어 버린다. 이것은 선택 전압이 액정에 가해지고 있는 시간이 2배가 되기 때문에 액정에 가해지는 실효전압이 지나치게 높게 되어 버리는 것에 의한다. 종래 예로서는 바이어스비의 전환의 필요성과 그 실현수단에 대해서는 상세히 기재되어 있는 데 대하여, 구동 전압 전환의 필요성과 그 실현수단에 대해서는 상세한 기재가 없다.

구체적으로는 듀티를 1/N으로 하면, $N \gg 1$ 의 경우는 (V0-V5)를 거의 \sqrt{N} 에 비례하여 조정할 필요가 있다. 예를 들면 1/400 듀티의 경우 적합한 (V0-V5)를 가령 28V로 하면, 1/200 듀티의 경우에는 (V0-V5)를 $28V/\sqrt{2} \approx 20V$ 로 조정할 필요가 있다. 이 전압조정은 전 화면 표시상태와 위쪽 반 화면 표시 상태를 전환할 때마다 콘트라스트 조정용 가변저항 (RV1)을 장치 사용자가 조정함으로써 행하는 것으로 되지만, 그것은 장치 사용자에게 있어서는 대단히 불편한 것이다. 구동 전압 자동 설정수단의 추가가 필수이지만, 바이어스비 전환 수단만큼 용이하지 않기 때문에 구동 전압 형성회로는 대폭 복잡화된다. 또, 이 종래 간행물에는 반 화면 표시에 있어서는 구동 전압이 작게 되기 때문에 더욱 저소비 전력화할 수 있다고 기재되어 있지만, 내려가는 전압(8V)은 콘트라스트 조정용 트랜지스터(Q1)를 발열시키는 데 상당한 부분이 소비되어 버리기 때문에, 소비 전력은 그 정도로 내려가지 않는다.

부분 표시가 십수행 내지 20행 전후로 매우 작은 경우는, 그것에 맞추어 듀티를 전환하면, 바람직한 바이어스비가 1/3나 1/4로 된다. 액정의 구동에 필요한 전압은 6레벨이 아니라 1/4 바이어스의 경우는 5레벨, 1/3 바이어스의 경우에는 4레벨로 된다. 5레벨의 전압이 필요한 경우는 저항(R3a와 R3b)내의 부분 표시시에 접속되는 측의 저항치를 0Ω로 해두면 되지만, 4레벨의 전압이 필요한 경우에는 저항(R3a 또는 R3b)이 아니라, 저항(R2 및 R4)을 0Ω로 하는 수단이 필요하게 된다. 일본 특허 공개평 7-281632호는 이러한 경우의 바이어스비의 전환수단 및 구동 전압의 전환수단에 대해서 기술하고 있지만, 여기서는 그 구성에 대해서 더 이상의 설명은 생략한다.

전술한 지금까지에 제안되어 있는 방법에 의해, 액정 표시 패널의 일부 행만을 표시 상태로 하며, 다른 행을 비표시 상태로 하는 기능 자체는 가능하게 되어, 소비 전력도 어느정도까지 내릴 수 있다. 단지, 구동 전압 형성회로가 매우 복잡화 되거나, 부분 표시할 수 있는 하드적으로 한정되어 버리거나, 저소비 전력화가 아직 불충분하다는 문제가 있다.

또한, 전자의 일본 특허 공개평 6-95621호는 투과형의 액정 표시 패널에 관한 것이며, 후자의 일본 특허 공개평 7-281632호는 부분 표시 방법을 상술하고 있을 뿐이고 표시 형태에 대해서는 개시하지 않고 있다. 그러나, 투과형이든 반사형이든 액정 표시장치에 있어서 고 콘트라스트인 것을 중시한 경우에는, 종래에서는 노멀 블랙형의 표시 패널을 채용하고 있다. 이 이유는 다음과 같다. 노멀 화이트형의 경우에는 전압이 인가되지 않은 도트간의 간격이 희게 되기 때문에, 화면내의 백표시부는 충분히 희게 되지만, 흑표시부는 충분히 검게 되지 않는 것에 대하여, 노멀 블랙형의 경우에는 전압이 인가되지 않은 도트간의 간격이 검게 되기 때문에, 흑표시부는 충분히 검게 되지만, 백표시부는 충분히 희게는 안된다. 백표시부가 충분히 백인 것보다도 흑표시부가 충분히 흑인 쪽이 콘트라스트가 높은 표시가 되기 때문에, 노멀 블랙형의 표시 패널을 채용한 쪽이 높은 콘트라스트가 얻어지는 것으로 된다.

또한, 노멀 블랙형은 액정에 인가하는 실효전압이 액정의 임계치보다 낮은 오프 전압인 경우에 흑표시로 되어, 인가전압을 크게하여 액정의 임계치보다 높은 온 전압을 인가하면 백표시로 되는 모드이다. 한편, 노멀 화이트형은 액정에 인가하는 실효전압이 액정의 임계치보다 낮은 오프 전압인 경우에 백표시로 되어, 실효전압을 크게하여 액정의 임계치보다 높은 온 전압을 인가하면 흑표시로 되는 모드이다. 예를 들면, 거의 90도 비튼 트위스트 네마틱형 액정을 사용한 경우, 액정 표시 패널은 한쌍의 편광판을 패널의 양면측에 갖고 있으며, 한쌍의 편광판의 투과축을 대략 평행하게 배치하면 노멀 블랙형, 대략 직교시켜 배치하면 노멀 화이트형으로 된다.

도 18은 노멀 블랙형의 액정 표시 패널(107)을 사용한 경우의 부분 표시 상태를 도시하는 도면이다. 비표시 영역의 액정에는 오프 전압 또는 그 이하의 실효전압이 인가되기 때문에, 도면과 같이 비표시 영역이 흑표시로 된다. 한편, 반사형 액정 표시 패널에 있어서는, 입사광을 반사하여 밝고 보기 쉬운 표시로 하기 위해서 문자를 흑표시로 하며, 배경을 백표시로 할 필요가 있다. 그러나, 노멀 블랙형의 반사형 액정 표시 패널로서는, 표시영역의 배경이 백인데 대하여 비표시 영역이 흑이라는 위화감이 있는 부분 표시 상태로 된다. 또한, 표시 화면상의 표시영역과 비표시 영역과의 경계에 위치하는 표시 도트로서는, 표시 영역측의 문자를 구성하는 도트의 흑표시와 비표시 영역측 도트의 흑표시가 인접 도트로 되어, 시인하는 상에서는 연결되어 버리기 때문에, 표시영역에서의 비표시 영역과의 경계부분의 표시 도트에 표시된 문자가 매우 읽기 어렵다는 문제도 있다. 위화감이 없도록 비표시 영역을 백표시로 하기 위해서는 비표시 영역의 액정에 온 전압을 인가할 필요가 있지만, 그것에는 기본적으로 비표시하여야 하는 영역이 비표시 상태라고는 말할 수 없다. 가령 비표시 영역을 백표시로 하려고 한 경우에는, 그것을 실현하기 위한 회로의 소비 전력이 저감할 수 없는 뿐만 아니라, 네마틱 액정과 같이 오프 상태로 액정분자가 수평 방향으로 배열하여 온 상태로 상승하는 케이스로서는, 온 상태의 액정 유전율이 오프 상태의 액정 유전율의 2 내지 3배도 크기 때문에, 비표시 영역을 백표시하고자 하여 액정을 온 상태로 구동하면, 액정층의 교류구동에 따른 충전전 전류가 커지게 되어, 표시 장치 전체로서의 소비 전력은 전 화면 표시 상태의 시와 비교하여 그 정도 저감되지 않든지, 또는 반대로 커져 버린다고 하는 문제가 발생한다.

전술한 바와 같이, 콘트라스트 향상을 위해 단순히 노멀 블랙형의 표시 패널을 채용하면, 부분 표시 상태로서는 비표시 영역이 흑이라는 위화감이 있는 표시로 되어 버린다. 또한, 비표시 영역을 위화감이 없는 백표시로 하고자 한 경우에는 기본적으로 부분 표시 기능이 실현된다고는 말하기 곤란하며 또한, 소비 전력 저감이라는 목적도 완수할 수 없다.

발명의 상세한 설명

그래서 본 발명은, 이상의 종래 기술에 있어서의 과제를 해소하며, 부분 표시시에 소비 전력이 대폭 저감하는 전기 광학장치를 제공하는 것을 목적으로 한다. 또한, 부분 표시 기능을 위해서 구동 전압 형성 회로를 복잡화시키는 일 없이, 또한, 부분 표시의 크기나 위치가 소프트웨어적으로 설정할 수 있는 범용성이 높은 전기 광학장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

또한, 전기 광학장치로서 액정 표시장치를 사용한 경우에 있어서, 부분표시상태에 있어서 위화감이 없는 표시를 실현하면서 동시에 소비 전력을 현저하게 저감하는 것이 가능한 액정 표시장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

또한, 본 발명의 전기 광학장치를 구동하는 것에 적합한 구동회로의 구성을 제공하는 것을 목적으로 한다.

또한, 이것들의 부분 표시 기능을 갖는 전기 광학장치나 액정 표시장치를 표시장치에 사용함으로써, 저소비 전력화한 전자 기기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 발명은 복수의 주사 전극과 복수의 신호 전극이 교차 배치되어 구성되며, 표시 화면을 부분적으로 표시영역으로 하는 기능을 갖는 전기 광학장치의 구동방법에 있어서, 상기 표시영역의 주사 전극에는, 선택 기간에 선택 전압을 인가함과 동시에 비선택 기간에 비선택 전압을 인가하며, 또한 상기 표시영역의 주사 전극의 선택 기간이외의 기간에는, 모든 주사 전극에의 인가 전압을 고정함과 동시에 모든 신호 전극에의 인가전압을 적어도 소정기간은 고정함으로써, 상기 표시 화면을 부분 표시 상태로 하는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 의하면, 일부 영역만을 표시영역으로 하는 부분 표시의 경우에는, 전주사 전극 및 전신호 전극의 전위가 적어도 소정기간은 고정되기 때문에, 전기 광학재료인 액정층이나 전극의 구동회로 등에서의 충방전이 이루어지지 않는 기간이 발생하여, 그 부분, 저소비 전력으로 된다.

또한, 상기 본 발명의 전기 광학장치의 구동방법에 있어서, 모든 주사 전극에의 인가전압을 고정된 기간에 있어서의 주사 전극의 전압을 상기 비선택 전압으로 하는 것이 바람직하다. 부분 표시의 경우에 고정하는 주사 전극의 전압은 비선택 전압이기 때문에, 간단한 회로에서 구동회로를 구성할 수 있다.

또한, 상기 본 발명의 전기 광학장치의 구동방법에 있어서, 상기 비선택 전압은 1 레벨인 것이 바람직하다. 비표시 영역의 액세스 기간중은, 비선택 전압을 1 레벨로 고정할 수 있기 때문에 전압 변화가 없고, 저소비 전력으로 할 수 있다.

또한, 상기 본 발명의 전기 광학장치의 구동방법에 있어서, 상기 주사 전극 및 상기 신호 전극에 인가되는 구동 전압의 형성회로는, 모든 주사 전극 및 모든 신호 전극에 대한 각각의 인가 전압을 고정하는 기간에는, 동작 정지하는 것이 바람직하다. 또한 구체적으로는, 상기 구동 전압 형성 회로는 복수의 콘텐서 접속을 클록에 따라서 전환하여 승압전압 또는 강압전압을 생성하는 차지·펌프회로를 가지며, 해당 차지·펌프 회로는 모든 주사 전극 및 모든 신호 전극에 대한 각각의 인가 전압을 고정하는 기간에는, 동작 정지되는 것이 바람직하다. 이렇게 함으로서, 부분 표시 상태의 기간에서는, 구동 전압 형성 회로에서의 소비 전력을 저감할 수 있다. 전압의 승압/강압에 차지·펌프 회로를 사용하고 있는 경우에는, 콘텐서를 전환하는 타이밍 클록을 정지하는 등으로 하여, 쓸데 없는 소비 전력을 저감할 수가 있다.

이상의 본 발명에 관하여, 비선택 전압이 1 레벨만이라는 단순 매트릭스형 액정 표시장치의 구동방법의 하나는, 복수행의 주사 전극이 동시에 선택되는 MLS(Multi-Line-Selection) 구동이라고 불리는 방법이고, 다른 하나는 주사 전극이 1행씩 선택되는 SA(Smart-Addressing) 구동이라는 방법이다. 이러한 구동 방법과 차지·펌프 회로에서 구성된 구동 전압 형성 회로를 조합함으로써, 액정 표시장치의 소비 전력을 현저하게 저감할 수 있는 것을 국제 특허 공개공보 WO96/21880로 제안한다. 본 발명은 WO96/21880의 방법을 바탕으로, 부분 표시 기능에도 대응할 수 있도록 발전시켜, 보다 저소비 전력화를 도모한 것이다.

표시영역의 주사 전극에 있어서의 선택 기간이외의 기간이란, 표시행에 선택 전압이 인가되어 있는 기간이외의 기간(이하, 이 기간인 것을 비표시행 액세스 기간으로 나타낸다)이며, 이때, 전주사 전극과 전신호 전극의 전위를 고정하는 것으로, 이 기간의 구동회로의 소비 전력을 매우 작게 할 수 있어, 전기 광학장치가 저소비 전력으로 된다. 또한, 이 기간에 구동 전압

형성 회로의 차지·펌프 회로를 동작 정지하면, 거기에서의 콘텐츠의 충방전이 없어져, 더욱 저소비 전력으로 된다. 이 기간은 구동 회로의 소비 전력이 매우 작기 때문에 구동 전압을 유지하는 콘텐츠는 거의 방전되지 않고, 차지·펌프 회로가 동작 정지하더라도 구동 전압의 변동은 실용상 문제가 없을 정도로 수습된다.

또한, 상기 본 발명의 전기 광학장치의 구동방법에 있어서, 상기 표시 화면의 전체를 표시 상태로 하는 제 1 표시 모드와, 상기 표시 화면의 일부 영역을 표시 상태, 그외의 영역을 비표시 상태로 하는 제 2 표시 모드를 가지며, 상기 제 1 표시 모드시와 상기 제 2 표시 모드시로 상기 표시영역의 각 주사 전극에 선택 전압을 인가하는 기간은 변경하지 않는 것이 바람직하다. 본 발명에 의하면, 전 화면 표시의 경우와 부분 표시의 경우에서 표시영역의 주사 전극에 선택 전압을 인가하는 시간이 같고, 즉, 듀티가 같다. 그 때문에, 부분 표시시에 바이어스비나 구동 전압의 변경이 불필요하게 되어, 구동 회로나 구동 전압 형성 회로를 복잡화시키지 않고서 된다.

또한, 상기 본 발명의 전기 광학장치의 구동 방법에 있어서, 상기 제 1 표시 모드시와 상기 제 2 표시 모드시에서, 표시 상태에 있는 상기 표시영역에서의 화소의 액정에 인가되는 실효전압이 같게 되도록, 상기 표시영역인 주사전극의 선택 기간 이외의 기간에 상기 신호 전극에 인가하는 전위를 설정하는 것이 바람직하다. 본 발명에 의하면, 전 화면 표시의 경우와 부분 화면 표시의 경우에서, 표시영역의 전기 광학 재료인 액정에 가해지는 실효전압이 두가지의 경우에서 같게 되도록 신호 전극의 전위를 설정하기 때문에, 표시영역의 콘트라스트가 변하지 않도록 할 수 있다.

또한, 상기 본 발명의 전기 광학장치의 구동방법에 있어서, 상기 표시영역의 주사 전극의 선택 기간이외의 기간에 상기 신호 전극에 인가하는 전위는, 상기 제 1 표시 모드시의 온 표시 또는 오프 표시 경우의 상기 신호 전극에의 인가 전압과 동일하게 설정하는 것이 바람직하다. 전 화면 표시 상태에서의 신호 전압을 그대로 이용하기 때문에, 구동회로 및 구동제어가 간단하게 된다.

또한, 상기 본 발명의 전기 광학장치의 구동방법에 있어서, 상기 복수의 주사 전극은, 소정수 단위마다 동시 선택하여, 소정 단위수 마다 순차 선택하도록 구동되며, 상기 제 2 표시 모드시에 있어서의 온 표시 또는 오프 표시 경우의 상기 신호 전극에의 인가전압은, 상기 제 1 표시 모드에 있어서 전 화면 온 표시 또는 전 화면 오프 표시의 경우에 상기 신호 전극으로 인가하는 전압과 동일한 것이 바람직하다. 이렇게 함으로써, MLS 구동법에 있어서, 전 화면 표시의 경우와 부분 화면 표시의 경우에서 표시영역의 액정에 가해지는 실효전압을 같게 할 수 있음과 동시에, 부분 화면 표시인 경우의 화질을 양호하게 유지할 수 있다. 회로 규모의 증가도 매우 작게 된다.

또한, 상기 본 발명의 전기 광학장치의 구동방법에 있어서, 상기 표시영역의 주사 전극의 선택 기간이외의 기간에 상기 신호 전극에 인가하는 전위는 1 화면 주사하는 상기 소정기간마다, 전 화면 표시 상태에 있어서 온 표시시키는 경우의 인가전위와 오프 표시시키는 경우의 인가전위를 교대에 전환하여 설정하는 것이 바람직하다. 또, 상기 본 발명의 전기 광학장치의 구동방법에 있어서, 상기 제 2 표시 모드시에 있어서의 상기 표시영역의 주사 전극의 선택 기간이외의 기간에서는, 상기 주사 전극과 상기 신호 전극과의 전압차의 극성은 프레임마다 반전하여 이루어지는 것이 바람직하다. 그렇게 하는 것으로, 비표시행 액세스 기간의 소비 전력을 대폭 저감할 수 있다. 부분 표시행이 적은(예를 들면 60행이하 정도) 경우에는, 비표시행에서의 화소의 액정 구동 전압을 고정하더라도 화면 전체의 화질은 악화되지 않는다.

또한, 본 발명은 복수의 주사 전극과 복수의 신호 전극이 교차 배치되어 구성되며, 표시 화면을 부분적으로 표시영역으로 하는 기능을 갖는 전기 광학장치의 구동방법에 있어서, 상기 표시영역의 주사 전극에는, 선택 기간에 선택 전압을 인가함과 동시에 비선택 기간에 비선택 전압을 인가하고, 또한 상기 표시 화면의 다른 영역의 주사 전극에는, 상기 선택 전압을 인가하지 않고서 상기 비선택 전압을 인가함과 동시에, 모든 신호 전극에 대해서는, 전 화면 표시 상태시의 극성 반전 구동에 있어서의 동일 극성 구동 기간보다도 적어도 긴 기간은 인가 전압을 고정하는 것에 의해, 상기 표시 화면을 부분 표시 상태로 하는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 의하면, 일부 영역만을 표시영역으로 하는 부분 표시의 경우에는, 전 주사 전극 및 전 신호 전극의 전위가 소정기간은 고정되기 때문에, 전기 광학 재료인 액정층이나 전극의 구동회로등에서의 충방전이 이루어지지 않은 기간이 발생하여, 그 부분, 저소비 전력으로 된다.

또한, 상기 본 발명의 전기 광학장치의 구동방법에 있어서, 상기 전 화면 표시 상태시의 극성 반전 구동에 있어서의 동일 극성 구동 기간보다도 적어도 긴 기간마다, 상기 신호 전극에의 인가전압을, 전 화면 표시 상태에 있어서 온 표시시키는 경우의 전위와 오프 표시시키는 경우의 전위에 교대에 전환하는 것이 바람직하다. 비표시행 액세스 기간이라도, 주기적으로 구동 전압을 극성 반전시키기 때문에, 액정에의 직류 전압 인가나 크로스 토크를 방지할 수 있다.

이상의 전기 광학장치의 구동 방법은, 단순 매트릭스형 액정 표시장치나 액티브 매트릭스형 액정 표시장치에 의해서 실현된다.

또한, 본 발명의 전기 광학장치는, 이상의 전기 광학장치의 구동방법을 사용하여 구동되는 것을 특징으로 하여, 이것에 의해 저소비 전력화된 전기 광학장치를 제공할 수 있다.

또한, 본 발명의 전기 광학장치는, 복수의 주사 전극과 복수의 신호 전극과가 교차 배치되어 구성되며, 표시 화면을 부분적으로 표시영역으로 하는 기능을 갖는 전기 광학장치에 있어서, 상기 복수의 주사 전극에, 선택 기간에 선택 전압을 인가하여, 비선택 기간에 비선택 전압을 인가하는 주사 전극용 구동 회로와, 상기 복수의 신호 전극에 표시 데이터에 따른 신호 전압을 인가하는 신호 전극용 구동 회로와, 표시 화면내의 부분 표시영역의 위치정보를 설정하는 설정수단과, 해당 설정수단에 설정된 위치정보에 근거하며, 상기 주사 전극용 구동회로 및 상기 신호 전극용 구동회로를 제어하는 부분 표시 제어 신호를 출력하는 제어수단을 구비하여, 상기 주사 전극용 구동회로 및 상기 신호 전극용 구동회로는, 상기 부분 표시 제어 신호에 따라서, 표시 화면내의 표시영역의 상기 주사 전극 및 상기 신호 전극은 표시 데이터에 따른 표시가 되도록 구동하며, 표시 화면내의 비표시 영역의 상기 주사 전극에는 비선택 전압을 인가하기를 계속하여 비표시 상태로 하는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 의하면, 부분 표시용으로 하드적인 회로에서 듀티, 바이어스비, 액정 구동 전압등을 변경한다는 것이 불필요하기 때문에, 표시행 또는 비표시행의 행수나 위치를 제어회로의 레지스터에 설정하는 것이 가능하게 된다. 이렇게 함으로서 부분 표시의 행수나 위치가 소프트적으로 설정할 수 있는 범용성이 높은 전기 광학장치를 제공할 수 있다.

상기의 전기 광학장치는 단순 매트릭스형 액정 표시장치나 액티브 매트릭스형 액정 표시장치로서 실현할 수 있다.

또한, 본 발명의 전기 광학장치의 구동회로는, 복수의 주사 전극과 복수의 신호 전극이 교차 배치되어 구성되며, 표시 화면을 부분적으로 표시영역으로 하는 기능을 갖는 전기 광학장치의 구동회로에서, 상기 복수의 주사 전극에 전압 인가하는 제 1 구동 수단과, 표시 데이터의 기억 회로를 구비하여, 여기에서 판독된 해당 표시 데이터에 따라서 선택된 전압을 상기 복수의 신호 전극에 전압 인가하는 제 2 구동 수단을 가지며, 상기 제 1 구동 수단은 상기 표시 영역의 주사 전극에는 선택 기간에 선택 전압을 인가함과 동시에 비선택 기간에 비선택 전압을 인가하고, 또한, 상기 표시 화면의 다른 영역의 주사 전극에는, 상기 비선택 전압만을 인가하는 기능을 가지며, 상기 제 2 구동 수단은 상기 표시영역의 주사 전극의 선택 기간에 대응하는 기간에는 상기 기억 회로에서 표시 데이터를 판독하여, 그 이외의 기간에는 상기 기억회로의 표시 데이터 판독 어드레스를 고정하는 기능을 갖는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 의하면, 신호 전극용 구동 회로에 내장되어 있는 기억 회로에서 표시 데이터를 판독하는 동작을 정지함으로써, 비표시행 액세스 기간의 신호 전극용 구동회로의 소비전류를 0 가까이까지 저감할 수 있다. 이때, 판독 표시 정보를 1 또는 0으로 고정하면, 신호 전극용 구동 회로의 출력을 전화면 온 표시 또는 전화면 오프 표시의 경우와 같은 전위로 고정할 수 있다.

또한, 상기 본 발명의 전기 광학장치에 있어서, 상기 표시영역의 주사 전극의 선택 기간이외의 기간에는, 상기 제 1 구동 수단내의 시프트 레지스터의 시프트 동작을 정지하는 것이 바람직하다. 본 발명에 의하면, 이 기간은 주사 전극용 구동 회로는 선택 전압을 출력하지 않기 때문에, 주사 전극용 구동 회로내부의 시프트 레지스터가 동작하고 있을 필요는 없다. 시프트 클럭을 정지시키는 것에 의해 시프트 레지스터의 동작을 정지하면, 이 기간의 주사 전극용 구동 회로의 소비 전력을 거의 0으로 저감할 수 있다.

또한, 본 발명의 전기 광학장치의 구동회로는, 복수의 주사 전극과 복수의 신호 전극이 교차 배치되어 구성되며, 표시 화면을 부분적으로 표시 영역으로 하는 기능을 갖는 전기 광학장치의 구동회로에서, 시프트 레지스터 시프트 동작에 따라서, 상기 복수의 주사 전극에 순차 선택 전압을 인가하는 주사 전극 구동 회로를 가지며, 상기 주사 전극용 구동회로는, 표시 화면을 부분적으로 표시영역으로 할 때에는 상기 시프트 레지스터의 시프트 동작에 따라서 상기 표시 화면의 표시영역의 주사전극에는 선택 기간에 선택 전압을 인가하고, 상기 표시 화면의 다른 영역의 주사 전극에는 상기 시프트 레지스터의 시프트 동작을 도중에서 정지하여, 상기 비선택 전압만을 인가하여 이루어지며, 상기 주사 전극용 구동회로는, 표시 화면을 부분적으로 표시영역으로 하는 상태로부터 전화면 표시 상태로 이행할 때에, 상기 시프트 레지스터를 초기 상태로 하는 초기 설정 수단을 갖는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 의하면, 부분 표시 상태로부터 전화면 표시상태로 이행시에, 도중의 주사 전극으로부터 주사가 개시되는 경우 없이, 최초의 행으로부터 주사전극의 주사를 시작할 수 있다.

또한, 본 발명의 전기 광학장치는, 상기의 전기 광학 장치의 구동회로와, 그것에 의하여 구동되는 주사 전극 및 신호 전극을 갖는 것을 특징으로 하며, 이것에 의해 부분 표시가 가능하고, 저소비 전력화된 전기 광학장치를 제공할 수 있다.

또한, 본 발명의 전기 광학장치는, 복수의 주사전극과 복수의 신호전극이 교차 배치되어 구성되며, 표시 화면을 부분적으로 표시영역으로 하는 기능을 갖는 전기 광학장치에 있어서, 상기 복수의 주사 전극에 전압 인가하는 제 1 구동수단과, 표시 데이터의 기억회로를 구비하여 여기에서 판독된 해당 표시 데이터에 따라서 선택된 전압을 상기 복수의 신호 전극에 전압 인가하는 제 2 구동수단을 가지며, 상기 제 1 구동 수단은 상기 표시 화면의 표시영역의 주사 전극에는, 선택기간에 선택 전압을 인가함과 동시에 비선택 기간에 비선택 전압을 인가하여, 또한 상기 표시화면의 다른 영역의 상기 주사 전극에

는, 상기 비선택 전압만을 인가하는 기능을 가지며, 상기 제 2 구동 수단은, 상기 복수의 신호 전극에 대하여, 상기 표시영역의 주사 전극의 선택 기간에는 상기 기억 회로로부터 판독한 표시 데이터에 근거하는 전압을 인가하여, 그 이외의 기간에는 동일한 표시 데이터에 근거하는 전압을 인가하는 기능을 갖는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 의하면, 신호 전극용 구동 회로에 내장되어 있는 기억 회로에서 표시 데이터를 판독하는 동작을 정지하는 것에 의해, 비표시행 액세스 기간의 신호 전극용 구동 회로의 소비전류를 0가까이까지 저감할 수 있다.

또한, 상기 본 발명의 전기 광학장치에 있어서, 상기 표시영역의 주사 전극의 선택 기간이외의 기간에는, 상기 제 2 구동수단은, 전 화면 표시 상태의 극성반전구동에 있어서의 동일 극성 구동 기간보다도 적어도 긴 기간마다, 상기 신호 전극에 의 인가전압을, 전 화면 표시 상태에 있어서 온 표시시키는 경우의 전위와 오프 표시시키는 경우의 전위에 교대로 전환하는 것이 바람직하다. 비표시행 액세스 기간라도, 주기적으로 구동 전압을 극성 반전시키기 때문에, 액정에의 직류전압 인가나 크로스 토크를 방지할 수 있다.

또한, 상기 본 발명의 전기 광학장치에 있어서, 상기 주사 전극 또는 상기 신호 전극에의 인가전압을 형성하여 상기 구동 수단으로 공급하는 구동 전압 형성회로를 가지며, 해당 구동 전압 형성 회로는, 상기 인가 전압의 전압을 조정하는 콘트라스트 조정 회로를 포함하여, 상기 표시영역의 주사 전극의 선택 기간이외의 기간에는, 상기 콘트라스트 조정 회로의 동작을 정지하는 것이 바람직하다. 본 발명의 전기 광학장치는 비표시행 액세스 기간의 구동 회로에서의 소비 전력이 매우 작기 때문에, 구동 전압을 콘텐서로 유지하여 두면 이 사이는 콘트라스트 조정 회로를 정지해도 구동 전압의 변동은 작고 실용상의 문제는 없다. 콘트라스트 조정 회로를 정지하는 것으로 구동 회로의 소비 전력을 또한 저감할 수가 있다.

또한, 본 발명의 액정 표시장치의 구동 방법은, 액정 표시 패널의 전 화면중 일부 영역을 표시 상태로 하며, 다른 영역을 비표시 상태로 하는 부분 표시 상태가 가능한 반사형 또는 반투과형의 액정 표시장치의 구동 방법에 있어서, 상기 액정 표시 패널을 노멀 화이트형으로 함과 동시에, 상기 부분 표시 상태에서는 상기 비표시 영역의 액정에는 오프 전압 이하의 실효 전압을 인가하는 것을 특징으로 한다. 노멀 화이트형을 채용하는 것에 의해 부분 표시 상태에 있어서 비표시 영역이 백으로 되기 때문에 위화감이 없는 표시를 실현할 수가 있다. 또한, 비표시 영역의 액정에 오프 전압이하의 실효전압을 인가하는 회로수단으로서 소비 전력이 작고 용이한 수단을 이용할 수 있으며, 또한, 비표시 영역의 액정의 유전율이 작기 문에 액정의 교류구동에 따른 충전 전류가 작게 되어, 전 화면이 표시 상태인 때와 비교하여 표시 장치 전체로서의 소비 전력을 현저하게 저감하는 것이 가능해진다.

또한, 상기 액정 표시장치의 구동방법에 있어서, 상기 액정 표시 패널은 단순 매트릭스 방식 액정 패널로서, 상기 부분 표시 상태에 있어서 상기 비표시 영역의 주사 전극에 비선택 전압만을 인가하는 것이 바람직하다. 또한, 상기 액정 표시 패널은 단순 매트릭스 방식액정 패널로서, 상기 부분 표시 상태에 있어서 상기 비표시 영역의 신호 전극에 오프 표시로 되는 전압만을 인가하는 것이 바람직하다.

또한, 상기 액정 표시장치의 구동방법에 있어서, 상기 액정 표시 패널은 액티브 매트릭스 방식 액정 패널로서, 상기 부분 표시 상태로 이행하는 적어도 1프레임제에는 상기 비표시 영역의 화소의 액정에 오프 전압 이하의 전압을 인가하여, 계속되는 프레임으로부터 상기 비표시 영역의 주사 전극에 비선택 전압만을 인가하는 것이 바람직하다. 또한, 상기 액정 표시 패널은 액티브 매트릭스 방식 액정 패널로서, 상기 부분 표시 상태에 이행하는 적어도 1프레임제에는 상기 비표시 영역의 화소의 액정에 오프 전압 이하의 전압을 인가하여, 계속되는 프레임으로부터 상기 비표시 영역의 액세스 기간은 오프 전압 이하의 전압만을 상기 신호 전극에 인가하는 것이 바람직하다.

이와 같이 하면, 표시 화면의 행 방향 및 열 방향에 부분 표시 영역을 마련하여, 그 이외를 비표시로 할 수 있다. 또한, 노멀 화이트형의 액정 표시 패널이기 때문에, 비표시 영역은 백표시로 되어 표시의 위화감이 적으며, 또한 비표시 영역의 화소에 고전압 인가를 인가하지 않기 때문에, 저소비 전력화할 수 있다.

또한, 본 발명의 액정 표시장치는, 상기 액정 표시장치의 구동방법을 이용하여 구동되는 것을 특징으로 하여, 그것에 의하여 부분 표시 상태로 되더라도 표시의 위화감이 적고, 저소비 전력인 액정 표시장치를 제공할 수 있다.

또한, 본 발명의 전자기기는, 상기 본 발명의 전기 광학장치나 상기의 액정 표시장치를 표시 장치로서 사용한 전기 광학장치를 제공할 수 있다. 특히, 전자기기가 전지를 전원으로 한 것이면, 표시 장치에서의 소비 전력을 저감하는 것에 의해, 전지 수명을 크게 연장시킬 수 있다.

실시예

이하, 본 발명이 적합한 실시형태를 도면에 근거하여 설명한다.

도 1은 본 발명에 의한 전기 광학장치의 실시형태의 일례로서의 액정 표시장치를 도시하는 블록도이다. 우선 그 구성을 설명한다. 블록(1)은 슈퍼 트위스티트 네마틱(STN)형의 액정을 사용한 단순 매트릭스형 액정 표시 패널(LCD패널)로서, 복수의 주사 전극을 형성한 기관과 복수의 신호 전극을 형성한 기관이 수 μ m의 간격으로 대향하여 배치되고, 그 간격에 상술의 액정이 봉입되어 있다. 복수의 주사 전극과 복수의 신호 전극의 교차부의 액정에 의해, 화소(도트)가 매트릭스상으로 배치된다. 또한, 기관의 외면측에 필요에 따라서 위상차판이나 편광판과 같은 편광소자를 배치하여 이루어진다.

또, 액정은 본 실시형태에서 사용되는 STN뿐만 아니라, 액정분자가 비틀어져 배향된 타입(TN형등), 호메오토프릭(homeotropically) 배향한 타입, 수직 배향한 타입이나, 강유전등의 메모리형등, 여러가지 사용할 수 있다. 또한, 고분자 분산형 액정과 같이 광 산란형의 액정이라도 된다. 액정 표시 패널은 투과형이라도 반사형이라도 반투과형이라도 상관 없지만, 저소비 전력화를 위해서는 반사형이나 반투과형이 바람직하다. 액정 표시 패널(1)을 컬러화하는 경우에는, 기관 내면에 컬러 필터를 형성하는, 조명장치의 발광하는 3색을 시계열로 전환하는 등의 방법이 고려된다.

블록(2)은 액정 표시 패널의 주사 전극을 구동하는 주사 전극용 구동회로(Y 드라이버)이며, 블록(3)은 액정 표시 패널의 신호전극을 구동하는 신호 전극용 구동 회로(X 드라이버)이다. 액정의 구동에 필요한 복수의 전압 레벨은 블록(4)의 구동 전압 형성 회로로 형성되어, X 드라이버(3)와 Y 드라이버(2)를 경유하여 액정 표시 패널(1)에 인가된다. 블록(5)은 그것들의 회로에 필요한 신호를 공급하는 컨트롤러이고, PD는 부분 표시 제어 신호, FRM은 프레임 개시신호, CLX는 데이터 전송용 클럭, Data는 표시 데이터이다. LP는 데이터 래치신호이지만, 주사신호 전송용 클럭 및 구동 전압 형성 회로용 클럭을 겸하고 있다. 블록(6)은 이상의 회로의 전력공급원이다.

컨트롤러(5), 구동 전압 형성회로(4), X 드라이버(3) 및 Y 드라이버(2)를 개별의 블록으로서 도시하고 있지만, 이들은 각각의 IC로 되어 있을 필요는 없고, 컨트롤러(5)를 Y 드라이버(2) 또는 X 드라이버(3)에 내장시키거나, 구동 전압 형성 회로를 Y 드라이버(2) 또는 X 드라이버(3)에 내장시켜도 상관하지 않고, X와 Y의 드라이버를 1칩 IC로 해도 상관없으며, 그 위에, 이것들의 회로를 전부를 1칩 IC로 통합해도 괜찮다. 또한, 이것들의 회로 블록은 액정 표시 패널(1)과는 별도 기관에 배치하더라도, 액정 표시 패널(1)을 구성하는 기관상에 IC로서 배치하거나, 기관에 회로를 만들어 넣어 배치해도 된다.

본 발명의 액정 표시장치는, 단순 매트릭스형이기 때문에, 비선택행의 주사 전극에 인가하는 전압이 1 레벨만의 구동방법을 사용하고 있기 때문에, 구동회로가 간단하게 되며, 소비 전력도 작게 할 수 있다. 또, 비선택 전압은 액정에의 인가전압의 극성에 대응하여 2전압을 레벨을 준비하여, 그것을 극성반전에 따라서 교대로 선택하는 구동방법을 채용해도 상관없다. 특히, 후술하는 2단자형 비선택 소자를 화소에 갖는 액티브 매트릭스형 액정 표시장치에 있어서는, 그와 같은 구동방법이 종래로부터 사용된다.

또한, 도 1의 구동 전압 형성회로 블록(4)은 주요부가 전압을 승압 또는 강압하는 차지·펌프 회로로 구성되어 있다. 단지, 차지·펌프 회로이외의 승압/강압회로를 사용해도 좋다.

액정표시 패널(1)은 1으로서 행수(주사 전극수)가 전부 200이 있으며, 필요한 때는 전화면이 표시 상태(전화면 표시 모드)로 되지만, 대기시 등에는 200행내의 40행만이 표시 상태로 되고, 나머지의 160행이 비표시 상태(부분표시 모드)가 된다. 구체적인 구동방법에 대해서는 이하의 개별 실시형태에서 설명한다.

(제 1 실시형태)

여기서는 도 2 내지 4를 사용하여, 4행의 주사 전극이 동시에 선택되어, 순차 4행의 주사 전극단위로 동시선택이 이루어진다고 하는 구동방법(이하에서는 4 MLS(Multi-Line-Selection) 구동법을 나타낸다)을 사용하는 부분표시를 한 경우의 예에 대해서 말한다. 우선 4MLS 구동용의 구동 전압 형성회로(4)의 예를 그 블록도인 도 2를 사용하여 설명한다.

MLS 구동법으로서는 주사 신호 전압(Y 드라이버(2)가 출력하는 주사전압)으로서 비선택 전압(VC), 정측 선택 전압(VH)(VC를 기준으로 한 정측전압), 부측 선택 전압(VL)(VC를 기준으로 한 부측 전압) 3개의 전압 레벨이 필요하다. 여기에, VH와 VL은 VC을 중심으로 해서 대칭한다. 4MLS 구동법에서는 신호전압(X 드라이버(3)가 출력하는 신호전압)으로서 $\pm V2$, $\pm V1$, VC의 5개 전압 레벨이 필요하며, $\pm V2$, $\pm V1$ 의 대응하는 전압끼리는 각각 VC을 중심으로 해서 대칭한다. 도 2의 회로는 (Vcc-GND)을 입력 전원 전압으로 하여, 데이터 래치신호(LP)를 차지·펌프 회로의 클럭원으로서, 이상의 전압을 출력한다. 이하 특기하지 않은 한, GND를 기준(0V)으로 하여, Vcc=3V로서 설명한다. 액정 구동 전압내의 VC와 V2에는 각각 GND와 Vcc를 그대로 사용한다.

블록(7)은 승압/강압용 클록 형식 회로이며, 데이터 래치신호(LP)로부터 차지·펌프 회로를 동작시키기 위해서 좁은 시간 간격을 갖는 2상 클록을 형성한다. 블록(8)은 부방향 6배 승압회로이며, (Vcc-GND)을 입력 전원 전압으로서 Vcc를 기준으로 하여 부방향에 입력 전원전압의 6배의 전압인 VEE≒-15V를 형성한다. 또, 이하, 부방향과는 소정의 전압을 기준으로 한 부측 전압의 방향을 나타내며, 정방향과는 같이 정측 전압의 방향을 나타낸다. 블록(13)은 필요한 부측 선택 전압(VL)(예를 들면 -11V)을 VEE로부터 추출하기 위한 콘트라스트 조정 회로이며, 바이폴라·트랜지스터와 저항에 의해 구성된다. 블록(9)은 정측 선택 전압(VH)을 형성하는 2배 승압 회로이며, (GND-VL)을 입력전압으로서 VL을 기준으로 정방향에 입력전압의 2배의 전압인 VH(예를 들면 11V)을 형성한다.

블록(10)은 부방향 2배 승압회로이며, (Vcc-GND)을 입력 전원 전압으로서 Vcc를 기준으로 부방향에 입력 전압 전압의 2배의 전압인 -V2≒-3V를 형성한다. 블록(11)은 1/2 강압 회로이며, (Vcc-GND)을 입력 전원 전압으로서 이것을 1/2에 강압한 전압인 V1≒-1.5V를 형성한다. 블록(12)도 1/2 강압회로이며, [GND-(-V2)] 을 입력 전원 전압으로 하여 이것을 1/2로 강압한 전압인 -V1≒1.5V를 형성한다.

이상으로 4MLS 구동법에 필요한 전압을 형성할 수 있다. 블록(8 내지 12)은 어느 것이라도 차지·펌프방식의 승압/강압 회로이다. 이러한 차지·펌프방식의 승압/강압회로에 의한 구동 전압 형성 회로는 전력 공급 효율이 높기 때문에, 4MLS 구동법에 의해서 액정 표시장치를 저소비 전력으로 구동할 수 있다. 또, 블록(8 내지 12)의 차지·펌프 회로의 각각은 주지의 구성으로서, 승압회로인 경우는 일레로서, 콘덴서를 N개 병렬로 접속하여 입력전압을 충전한 후에, N개의 콘덴서를 직렬 접속하면 입력전압의 N배의 승압전압이 얻어지고, 강압회로이면 동일 용량의 콘덴서를 N개 직렬 접속하여 양단으로부터 입력 전압을 충전한 후에, N개의 콘덴서를 병렬로 하면 1/N의 강압전압이 얻어진다. 클록 형성 회로(7)가 형성하는 2상의 클록은 이것들의 콘덴서를 직렬과 병렬로 전환하여 접속하는 스위치의 제어 클록으로 된다.

또, 구동 전압 형성 회로(4)에 있어서의 회로 블록(8 내지 12)의 모든 또는 그 안의 몇가지인가는, 차지·펌프 회로가 아니라, 코일과 콘덴서를 이용한 주지의 스위칭 레플레이터로 바꾸어 구성해도 상관없다.

도 3은 액정 구동 전압 파형을 포함한, 도 1 및 도 2에 도시하는 액정 표시장치의 타이밍도의 예이며, 도 4는 액정 구동 전압 파형예를 설명하기 위한 도면이다. 도 3은 전화면에서 주사 전극이 200행이 있으며, 그 안의 40행만이 표시 상태로 되어 있으며, 표시 상태의 영역에 주사 전극 1개 간격으로 횡선을 표시하고 있는 경우의 예이다. 프레임 개시신호(FRM)의 펄스와 펄스의 사이는, 1화면을 주사하는 1프레임 기간이며, 그 길이는 200H(1H는 1선택 기간 또는 1수평 주사기간)으로 한다.

CA는 필드 개시신호로, 1프레임은 50H씩 4개의 필드(f1 내지 f4)로 분할된다. 데이터 래치신호(LP)의 주기는 1H이고, 신호(LP)의 1 클록마다 4행의 주사 전극이 동시에 선택된다. 선택되어 있는 행의 주사 전극에는 선택 전압(VH 또는 VL)이 인가되며, 그 밖의 행의 주사 전극에는 비선택 전압(VC)이 인가된다. Y1 내지 Y40, Y 41 내지 Y200의 파형은, 1 내지 200 행의 주사 전극에 인가되는 주사 전압 구동파형을 도시한다. 신호(LP)의 1 클록째에서 Y1 내지 Y4, 2 클록째에서 Y5 내지 Y8, ..., 10 클록째에서 Y37 내지 Y40의 주사 전극이 순차 선택되어, 10H의 사이에 40행의 선택이 일순된다. 이 40 행내에 있는 4행이 선택되어 있는 사이는 부분 표시 제어 신호(PD)는 “H”레벨로 되어 있고, 40행의 선택 기간중 10H는 PD는 “H”레벨을 계속한다. 40행의 선택이 끝나면 PD는 “L”레벨로 되어, 1 필드 50H의 나머지의 기간 40H는 “L”레벨을 계속한다. 통상, Y 드라이버(2)는 모든 출력을 제어신호의 입력에 의해 비동기에서 비선택 전압(VC)에 고정하는 제어단자를 갖고 있다. 부분 표시 제어 신호(PD)를 Y 드라이버(2)의 그러한 제어단자에 입력하는 것에 의해, 신호(PD)가 “L”의 기간이 되는 1 필드(f)의 50H내의 비표시행 액세스 기간 40H는, 200행의 전주사 전극이 비선택 레벨(VC)로 고정된 상태로 된다.

또, M은 액정 교류 구동신호이고, “H”레벨과 “L”레벨에서 화소의 액정에 인가하는 구동 전압(주사전압과 신호전압의 차)의 극성을 전환하고 있다. 또한, Xn은 1 내지 40행만이 표시 상태, 41 내지 200행이 비표시 상태로, 표시 상태의 부분에 주사 전극 1개 간격으로 횡선을 표시하고 있는 경우에서의, n째의 신호 전극에 인가하는 신호 전극 구동 파형을 도시하고 있다.

각 필드와도 이상의 동작이 반복되고 있지만, 선택되어 있는 4행의 주사 전극으로 인가하는 선택 전압(VH, VL)의 주는 방법이 각각의 필드(f1 내지 4)에 있어서 다르다. 이 모양을 도 4a에 도시한다. 선택되어 있는 4행의 주사 전극으로 인가하는 선택 전압이, 필드(f1)에 있어서는 1행째로부터 4행째에 순차적으로 VH, VL, VH, VH이지만, 필드(f2)에 있어서는 1행째로부터 4행째에 순차적으로 VH, VH, VL, VH라는 상태이다. 각 필드에서의 선택 전압의 조합방법을 Com 패턴으로 나타낸다. 도 4a는 VH를 1, VL을 -1로 나타낸 행렬식을 나타내는 것으로 이 Com 패턴은 어느 정규 직교 행렬에 따라서 있다.

신호 전압은 표시 패턴과 Com 패턴에 의해서 결정된다. 온 화소를 -1, 오프 화소를 1로서 표시 패턴을 도 4b와 같이 4행1열의 행렬식으로 나타내면, 각 필드(f1 내지 f4)의 각각에 있어서, n번째의 신호 전극(Xn)의 주사 전극(Y_{4+n1} 내지 Y_{4+n4}) 행째의 화소에 인가하는 신호전압은, 도 4c에 도시하는 바와 같이 Com 패턴 행렬과 표시 패턴 행렬과의 곱으로 나타낼 수 있다. 곱행렬의 각 행이 4개 행의 화소의 표시에 맞추어 신호 전극에 인가하는 신호전압이 된다. 예를 들면, 도 4c에 의하면, 신호 전극(Xn)에는 필드(f1)에서는 (d1-d2+ d3+ d4)의 연산결과에 근거하는 신호전압이 인가되며, 필드(f2)에서는 (d1+ d2-d3+ d4)의 연산결과에 근거하는 신호전압이 인가되어, 필드(f3, f4)라도 도 4c에 도시하는 연산결과에 근거하여 신호전압이 결정된다. 또, 연산결과에 있어서, 0은 VC, ±2는 ±V1, ±4는 ±V2를 의미한다.

구체적으로는, 예를 들면 전화면이 온 표시(d1 내지 d4가 모두 -1)인 경우에는 연산결과는 모든 행이 -2가 되기 때문에 신호전압은 어느 필드도 -V1로 되며, 전화면이 오프 표시(d1 내지 d4가 모두 1)인 경우에는 연산결과는 모든 행이 2로 되기 때문에 신호 전압은 어느 필드도 V1로 된다. 주사전극 1개 간격으로 횡선표시(d1=d3=-1, d2=d4=1)인 경우에는 연산결과는 필드(f1와 f4)가 -2로 되기 때문에 신호 전압은 -V1로 되어, 필드(f2와 f3)가 2로 되기 때문에 신호전압은 V1로 된다.

도 3에 있어서, 표시영역의 주사 전극에 선택 전압이 인가되어 있는 사이는, 신호 전극(Xn)으로는 전술한 바와 같이 표시 패턴에 따라서 연산된 결과로서 선택된 구동 전압이 인가된다. 비표시행 액세스 기간 40H의 신호전압을 VC로 고정하는 것은 바람직하지 못하다. 전화면 표시 상태와 부분 표시 상태를 전환할 때에 표시되어 있는 영역 1행 내지 40행의 콘트라스트가 변하지 않도록, 비표시행 액세스 기간 40H의 신호전압은, 2개의 상태로 표시영역의 액정에 가해지는 실효전압이 같게 되는 것이 필요하기 때문이다. 그 때문에, 여기서는 그 사이의 신호전압을 표시영역의 최후 4행(Y37 내지 Y40)의 주사전극을 선택하고 있을 때의 전압 -V1을 그대로 계속시키고 있다. 비표시행 액세스 기간 40H의 신호전압은 1필드내에서는 일정전압으로 고정되어 있지만, 각 필드간에서는 반드시 동일 전압으로는 되지 않는다. 신호 전극(Xn)의 구동 전압은, 필드마다의 비표시행 액세스 기간은 -V1, V1, V1, -V1로 변화한다. 이와 같이, 비표시행 액세스 기간 40H의 신호전압은 각 필드간에서 동일 전압으로 고정할 필요는 없고, 또한, 다음에 기술하는 액정 구동 전압의 극성 반전에 따라서도 변화한다.

M은 액정 교류 구동 신호에서, 도 3은 액정 구동 전압의 극성을 1프레임마다 반전하는 경우를 도시하고 있다. 액정 교류 구동 신호(M)의 레벨이 반전하면 전술한 도 4a의 Com 패턴의 극성이 반전(1은 -1, 1은 -1로 반전)하며, 그것에 따라서 주사전극과 신호전극에 인가되는 선택전압과 신호전압의 VC를 기준으로 한 극성도 반전한다. 전화면 표시 상태에 있어서는, 액정 교류 구동 신호(M)를 11H마다 반전시켜, 액정에 인가하는 선택 전압의 극성을 11H마다 반전하여, 표시 크로스토크의 발생을 저감하고 있다. 한편, 부분 표시 상태에서는, 표시 영역(D)에 대해서는 전화면 표시의 경우와 마찬가지로 동일 기간(11H)마다 극성 반전 구동하지만, 비표시 영역에서는 11H보다 긴 기간으로, 액정에의 인가전압은 극성 반전시킨다. 부분 표시 영역이 작으면 비표시행 액세스 기간이 길게되어 버려서, 표시 영역(D)이 고 듀티로 구동된 후의 긴 기간에 신호 전극 및 주사 전극의 전위가 고정되어, 극성반전은 프레임마다 되어 버리지만, 실험 결과, 화질면에서는 문제가 없었다. 또한 비표시 액세스 기간에는 액정 구동 전압이 고정됨으로써, 액정층이나, Y 드라이버(2) 및 X 드라이버(3)나, 컨트롤러(5)등에 있어서 전압변화에 따라 발생하는 충방전 전류나 관통전류에 의한 소비 전력이 대폭 작아지기 때문에, 저소비 전력화의 면에서도 바람직하다. 소비 전력은 비표시 영역이 커질수록, 비표시 액세스 기간이 길게되어 주사전압 및 신호전압의 고정기간이 길게되는 것에 의해, 액정이나 회로의 충방전이 억제됨으로써 저감할 수 있다.

이상의 방법에 의해, 4MLS 구동법의 경우 부분 표시 기능이 실현된다. 이러한 방법에 의해 부분 표시 상태에서의 소비 전력을 표시 행수에 거의 비례하는 곳까지 저감할 수가 있다.

또, 액정 표시 패널(1)이 전화면 표시 상태인 때는, 제어신호(PD)는 상시 “H”레벨로, 데이터 래치신호(LP)는 연속 공급되어 주사 전극 Y1 내지 Y200가 4행마다 동시 선택되어 4행단위로 순차 선택된다. 또한, 전화면 표시 상태에서는 액정 구동 전압의 극성 반전은 소정기간마다 행하는 것이 필요하다. 예를 들면 11H 마다 선택전압 및 신호전압의 극성이 전환되어, 극성 반전을 행할 필요가 있다. 이밖에, 프레임 기간마다 액정 구동전극의 극성반전을 행하거나, 이것에 첨가하여 프레임내에서 소정기간마다 극성 반전하도록 해도 된다.

또한, 전화면 표시의 경우와 일부의 행만으로 부분 표시하는 경우에서, 표시영역에 있는 각 주사 전극에 선택 전압을 인가하는 시간과 전압은 같다. 따라서, 부분 표시 기능을 위해서 구동 전압 형성 회로(4)에 추가로 필요한 요소는 없다.

또, 이상의 실시형태로서는 4라인 동시 선택인 경우의 MLS 구동법에 대해서 기술해 왔지만, 동시 선택 라인수는 4로 한정되는 것이 아니라, 2나 7등, 복수 라인의 동시 선택이면 상관없다. 동시 선택 라인수가 다르면 1필드의 기간도 다른 것으로

된다. 또한, 선택 전압의 인가를 1프레임내에서 균등 분산시키는 경우에 대해서 기술하였지만, 균등 분산시키지 않은 경우(예를 들면, Y1 내지 Y4의 선택을 4H에 연속하여 행하여, Y5 내지 Y8의 선택을 다음 4H에 연속하여 하도록, 선택을 프레임내에서 정리하는 방법등)에도 적용 가능하다. 또한, 실시형태에서는 전화면을 200행으로 하여 부분 표시행수를 40행으로 하였지만, 이것에 한정되는 것이 아니며, 또한 부분 표시의 개소도 이것에 한정되는 것은 아니다.

또한, 상기 실시형태에 있어서는 1필드마다의 데이터 래치신호(LP)의 클럭수를 (표시행수/동시선택 라인수)로 설명하였지만, 드라이버의 제약 등을 고려하여 클럭수를 10H의 전후에 조금 추가하는 경우도 본 발명의 취지에 포함된다.

(제 2 실시형태)

다음에 도 5와 도 6을 사용하여 본 실시형태를 설명한다. 도 5은 도 1에 있어서의 컨트롤러(5)중의 일부분을 도시한 회로도이고, 부분 표시 상태를 제어하는 회로 블록이다. 또한, 도 6은 도 5의 회로의 동작을 설명하는 타이밍도이며, 제 1 실시형태의 도 3의 타이밍도의 일부를 확대 및 추가한 도면이다. 본 발명의 액정 표시장치의 구성 및 동작은, 제 1 실시형태에서의 설명과 같다. 그 때문에, 제 1 실시형태와 같은 부분에 대해서는 설명을 생략한다.

우선, 도 5의 회로의 구성을 설명한다. 14는 8비트 정도의 레지스터이고, 부분 표시 상태인지의 여부의 정보와 부분 표시하는 행수에 대응한 정보가 설정된다. 행수의 설정을 7비트로 하면, 1행씩의 선순차 구동의 패널에서는 $2^7=128$ 행까지의 부분표시가 1행 단위로 설정할 수 있고, 4행 동시 선택구동(4MLS구동법)의 패널로서는 $2^7 \times 4=512$ 행까지의 부분 표시가 4행단위로 설정할 수 있는 것으로 된다.

15는 카운터를 주체로 하는 회로블록에서, 필드 개시 신호(CA), 데이터 래치호(LPI)라는 타이밍 신호와 레지스터(14)의 설정치를 기초로, 부분표시를 제어하는 타이밍 신호(PD와 CNT)를 형성한다. LPI는 LP의 기초로 되는 기호이며, 도 6에 도시하는 바와 같이, PD가 “L”레벨의 비표시행 액세스 기간에 있어서도 일정주기의 클럭이 존재하는 신호이다. 16는 AND 게이트이다.

부분 표시 제어 신호 형성 블록(15)은 도 6에 도시되는 바와 같이, 필드 개시 신호(CA), 데이터 래치신호(LPI) 및 레지스터 설정치를 기초로 하여, 부분 표시 제어 신호(PD)보다 1H 선행하는 신호(CNT)를 우선 형성한다. 회로 블록(15)에서는, 예를 들면, LPI를 입력하여 행수를 계수하는 카운터와 레지스터(14)의 설정치에 의해 얻어지는 행의 값과의 일치 검출에 의해 CNT의 레벨을 전환하는 등에 의해, CNT를 형성할 수 있다. CNT와 LPI와의 AND 출력이 LP로 된다. PD는 CNT를 LPI에서 1H지연시켜 형성한다. 전화면 표시 상태에 있어서는 CNT는 정상적으로 “H”레벨로서, AND 게이트(16)가 개방된 채로 되며, LP에는 LPI와 같은 신호가 그대로 송출된다. 이것에 의해, 200행의 전주사 전극은 소정수의 행단위로 선택이 이루어진다.

부분 표시의 경우는, 시프트 레지스터(14)의 설정치에 따라서, 1필드 기간중에서의 부분 표시 기간을 나타내는 PD를 설정치에 의해 지정된 기간에 “H”레벨로 한다. 그 PD가 “H”레벨기간에 대응한 길이의 “H”레벨을 갖는 CNT에서, LP의 출력을 제어함으로써, CNT가 “H”의 기간중에만 데이터 래치신호(LP)가 출력되도록 된다.

이상의 방법에 의해, 부분 표시의 행수에 대응하는 값을 제어회로의 레지스터(14)로 설정하여, 그 설정치에 따라서 부분 표시의 행수를 PD(CNT)의 조정에 의해 가변시키는 것이 가능해진다. 부분 표시기능을 실현함에 있어서, LP 주기의 변경이나 바이어스비 및 선택 전압의 변경과 같은 하드적으로 제어가 있는 수단을 마련할 필요가 없기 때문에, 사용자가 바람직한 부분 표시행수를 레지스터와 같은 설정수단에 소프트웨어적으로 설정할 수 있고, 범용성이 높은 부분 표시기능을 갖은 액정 표시장치로 된다.

또, 이상의 예에서는 패널의 선두로부터 일정의 행수만 부분 표시시키는 경우에 대해서 기술하였지만, 설정수단의 레지스터를 2계열 준비하여 각 레지스터에 부분 표시영역의 개시행과 종료행에 대응하는 값을 설정하면, 행수에 첨가하여 부분 표시영역의 위치도 가변으로 할 수 있다. 이 경우, 회로 블록(15)에서는, 상기한 카운터의 계수치와 제 1 레지스터에 설정되는 개시행을 비교하여 일치에 의해 CNT를 “H”로 하며, 카운터 계수치와 제 2 레지스터에 설정되는 종료행을 비교하여 일치에 의해 CNT를 “L”로 하도록 제어한다.

(제 3 실시형태)

본 실시형태는, 비표시행 액세스 기간에 있어서 신호전극의 전위가 전화면 오프 표시의 경우와 같은 레벨로 고정되어 있다고 하는 점만이 제 1 실시형태와 다른 경우의 예이다. 도 4a의 Com 패턴에 의한 선택 전압 균등 분산형의 4MLS 구동법과

차지·펌프 회로를 주체로 하는 도 2와 같은 구동 전압 형성 회로(4)를 채용하고 있는 점, 전환면에서 주사 전극이 200행 있으며, 그 안의 40행만이 표시 상태로 되어 있는 점, 표시 상태의 부분에 주사 전극 1개 간격으로 횡선을 표시하고 있는 경우의 예인 점, 1프레임기간의 길이가 200H인 점, 비표시행 액세스 기간의 주사 전극에의 인가전압을 비선택 전압(VC)으로 고정하고 있는 점, 액정 구동 전압의 극성을 1프레임마다 반전하고 있는 점은 제 1 실시형태와 같다. 그 때문, 제 1 실시형태와 같은 부분에 대해서는 설명을 생략한다.

도 7은 본 실시형태에 있어서의 타이밍도를 도시한 것으로, 제 1 실시형태에서 설명한 도 3과는 신호 전극(Xn)에 인가하는 전압 파형만이 다르다. 주사 전극(Y1 내지 Y200)에 인가하는 전압 파형은 도 3과 동일하기 때문에, 도 7에의 기재는 생략하고 있다.

본 실시형태에 있어서는, 비표시행 액세스 기간(각 필드(f)중의 40H의 기간)에 신호 전극(Xn)에 인가하는 전위는 전환면 오프 표시의 경우와 같은 레벨 $\pm V1$ 로 고정하고 있다. 즉, 비표시행 액세스 기간의 신호전압은, 액정 교류 구동신호(M)이 “L”인 때는 V1로 고정하며, M이 “H”인 때는 -V1로 고정하여, 1프레임마다 반전하고 있다.

이러한 방법에 의해 표시영역의 액정에 가해지는 실효전압을 전환면 표시 상태의 경우와 부분 표시 상태의 경우에서 같게 할 수 있어, 전환면 표시와 부분 표시 2개의 상태를 전환하였을 때에 표시영역의 콘트라스트가 변하지 않도록 할 수 있다. 비표시행 액세스 기간의 신호전압을 전환면 오프 표시의 경우와 같은 전압으로 고정하는 것은, X 드라이버(3)에 약간의 변경을 추가할 뿐으로 가능하다. 그 방법의 1예에 대해서는 제 6 실시형태에서 설명한다.

비표시행 액세스 기간의 신호전압을 제 1 실시형태와 같이 표시영역의 최후 4행의 주사 전극(Y37 내지 Y40)을 선택하고 있을 때의 전압을 그대로 계속시킨다고 하는 방법에서도, 이 실시형태와 같이 전환면 오프 표시 또는 전환면 온 표시의 경우의 신호전압과 같은 레벨로 한다고 하는 방법쪽이 플리커의 발생을 억제할수 있다고 하는 점에서 바람직하다.

그 이유를 이하에 기술한다. 부분 표시영역의 최후 4행의 표시 패턴이, 3행이 온 표시로 나머지의 1행이 오프 표시인 경우, 또는 그것과는 반대로 3행이 오프 표시로 나머지의 1행이 온 표시인 경우는, 제 1 실시형태에서는, 신호전압이 4필드내의 3필드는 VC로 되며, 나머지의 1필드는 부분 표시영역의 최후 4행의 온 행수에 따라서 -V2 또는 V2로 된다. 따라서, 비표시행 액세스 기간의 신호전압도 4필드내의 3필드는 VC로 되며, 나머지의 1필드는 부분 표시영역의 최후 4행의 온 행수에 따라서 -V2 또는 V2로 된다.

한편, 본 실시형태의 경우에는, 전술과 같이, 4필드와도 액정 교류 구동 신호(M)에 따라서, -V1(전화소 온 표시의 신호 전극전압) 또는 V1(전화소 오프 표시의 신호 전극전압)로 된다. 제 1 실시형태의 경우의 $\pm V2$ 의 전압은 $\pm V1$ 의 2배로 크기 때문에 액정이 응답되기 쉽고, 플리커의 요인이 된다. 따라서, 비표시행 액세스 기간의 신호전압을 전환면 오프 표시 또는 전환면 온 표시의 경우와 같은 전압으로 하는 쪽이 화질면에서 바람직하다.

(제 4 실시형태)

여기에서는 SA(Smart-Addressing) 구동방법을 사용하여 부분 표시를 한 경우의 예에 대해서 기술한다. 액정 표시장치의 구성은 먼저 설명한 도 1과 같은 SA 구동방법이란, 종래의 구동 전압 파형을 도시하는 도 20에서, 예를 들면 액정 교류 구동 신호(M)가 “H”기간의 구동전위를 전체적으로 (V1-V4)만 낮게하여 비선택 전압을 1레벨로 한 구동방법이며, 주사 전극은 종래 구동과 마찬가지로 순차 1행씩 선택된다. 우선, 도 1의 블록(4)에 상당하는 SA 구동용의 구동 전압 형성회로의 예를 그 블록도인 도 8을 사용하여 설명한다.

SA 구동법이라도 MLS 구동법과 마찬가지로 주사 신호 전압으로서 비선택 전압(VC), 정측선택 전압(VH), 부측 선택 전압(VL) 3개의 전압 레벨이 필요하다. 여기에, VH와 VL은 VC를 중심으로 하여 대칭이다. SA 구동법인 경우의 VH는 MLS 구동법인 경우 VH보다도 상당히 고전압으로 된다. 신호전압으로서 $\pm VX$ 의 2개 전압 레벨이 필요하고, 이것들의 전압도 VC를 중심으로 하여 대칭이다. 도 8의 회로는 (Vcc-GND)을 입력 전원 전압으로 하여, 데이터 래치 신호(LP)를 차지·펌프 회로의 클록원으로서 이상의 전압을 출력한다. 이하, 특기하지 않는 한, GND를 기준(0V)으로 하여, Vcc=3V로서 설명한다.

신호전압의 -VX와 VX에는 각각 GND와 Vcc를 그대로 사용한다. 블록(17)은 승압/강압용 클록 형성 회로로서, 입력신호(LP)에서 차지·펌프 회로(18 내지 20)를 동작시키기 위한 좁은 시간간격을 갖는 2상 클록을 형성한다. 블록(19)은 1/2강압회로이고, 입력 전원 전압(Vcc)을 1/2로 강압한 전압인 VC=1.5V를 형성한다. 블록(18)은 부방향 8배 승압회로이고, (Vcc-GND)를 입력 전원 전압으로서 Vcc를 기준으로 부방향에 입력 전원 전압의 8배 전압인 VEE=-21V를 형성한다.

블록(21)은 필요한 부측 선택전압(VL)(예를 들면 -17V)을 VEE에서 인출하기 위한 콘트라스트 조정회로이다. 블록(20)은 정측 선택 전압(VH)를 형성하는 2배 승압회로이며, (VC-VL)을 입력전압으로서 VL을 기준으로 정방향에 입력전압의 2 배의 전압인 VH(예를 들면 20V)를 형성한다.

이상으로 SA 구동에 필요한 전압을 형성할 수 있다. 블록(18 내지 20)은 어느 것이나 차지·펌프방식의 승압/강압회로이다. 차지·펌프 회로는 전술과 같이 2상 클록을 사용한 복수의 콘덴서의 직병렬 스위칭에 의해 구성된다. 이러한 차지·펌프방식의 승압/강압 회로에 의한 구동 전압 형성 회로는 전력 공급 효율이 높기 때문에, SA 구동법에 의한 액정 표시장치를 저소비 전력으로 구동할 수 있다.

도 9는 액정 구동 전압 파형을 포함한 타이밍도의 예로서, 전화면에 주사 전극이 200행 있으며, 그 안의 40행만이 표시 상태로 되어 있고, 표시 상태의 부분에 주사 전극 1개 간격으로 횡선을 표시하고 있는 경우의 예이다.

1프레임기간의 길이는 200H로 한다. 데이터 래치 신호(LP)의 주기는 1H이고, LP의 1클록마다 1행의 주사 전극이 순차로 선택된다. 선택되어 있는 행의 주사 전극에는 선택 전압(VH 또는 VL)이 인가되어, 그 밖의 행의 주사전극에는 비선택 전압(VC)이 인가된다. Y1 내지 Y40, V41 내지 Y200의 파형은, 1 내지 200 행의 주사 전극에 인가되는 주사 전압 구동 파형을 도시한다. LP의 1클록째에서 Y1, 2클록째에서 Y2, ..., 40클록째에서 Y40의 주사 전극이 순차로 선택되어, 40H의 사이에 40행의 선택이 일순한다. 이 40행이 선택되어 있는 사이는 부분 표시 제어 신호(PD)는 “H”레벨을 계속한다. 40행의 선택이 끝나면 PD는 “L”레벨로 되어, 나머지의 기간 160H는 “L”레벨을 계속한다. 통상, Y 드라이버(2)는 비동기에서 전출력을 비선택 전압(VC)로 고정하는 제어단자를 갖고 있다. PD를 Y 드라이버(2)의 그러한 제어 단자에 입력함으로써, PD가 “L”의 기간이 되는 비표시행 액세스 기간 160H는 전주사 전극이 비선택 레벨에 고정된 상태로 된다.

또, M은 액정 교류 구동 신호이고, “H”레벨과 “L”레벨로 화소의 액정에 인가하는 구동 전압(주사전압과 신호전압의 차)의 극성을 전환하고 있다. 또한, Xn은 1 내지 40행만이 표시 상태, 41 내지 200행이 비표시 상태로, 표시 상태의 부분에 주사 전극 1개간격으로 횡선을 표시하고 있는 경우에서의, n번째의 신호 전극에 인가하는 신호 전극 구동 파형을 도시하고 있다.

또한, 도 9는 액정 구동 전압의 극성 반전이 1프레임마다 반전하는 경우의 예이다. 주사 전극에 인가되는 선택 전압은 액정 교류 구동 신호(M)이 “L”인 때는 VH, “H”인 때는 VL이다. 신호전압은 M이 “L”인 때는 온 화소로서는 -VX, 오프 화소로서는 VX이고, M이 “H”인 때는 온 화소로서는 VX, 오프 화소로서는 -VX이다. 먼저의 실시형태로써 상술한 바와 같이, 부분 표시하는 행수가 적고 비표시 영역이 큰 경우는, 표시영역이 고 듀티로 구동된 후에 비교적 긴 비표시행 액세스 기간에 신호 전극 및 주사 전극의 전위가 고정하여, 극성반전은 프레임마다에 이루어지지만, 실험의 결과 화질면은 문제가 없었다. 또한, 비표시 액세스 기간에는 액정 구동 전압이 고정되는 것에 의해, 액정층이나 Y 드라이버(2) 및 X 드라이버(3)나, 컨트롤러(5)등에 있어서 전압변화에 따라 발생하는 충방전 전류나 관통전류에 의한 소비 전력이 대폭적으로 적어지기 때문에, 저소비 전력화의 면에서도 바람직하다. 소비 전력은 비표시 영역이 커질수록, 비표시 액세스 기간이 길게되어 주사 전압 및 신호전압의 고정기간이 길게되는 것에 의해, 액정이나 회로의 충방전이 억제됨에 의해 저감할 수 있다.

비표시행 액세스 기간에 신호 전극(Xn)에 인가하는 전압은, 표시영역의 최후의 행(Y40)의 주사 전극을 선택하고 있을 때의 전압(도 9에서는 VX)을 그대로 계속시키고 있다. 비표시행 액세스 기간의 신호전압은 1프레임내에서는 일정전압으로 고정되어 있지만, 1프레임마다는 VX와 -VX로 전환되고 있다. 이와 같이, 비표시행 액세스 기간의 신호 전압은 각 프레임간에서는 동일 전압일 필요는 없다. 이러한 방법으로, 전화면 표시 상태와 부분 표시 상태를 전환하였을 때에, 표시되어 있는 영역의 콘트라스트가 변하지 않도록, 비표시행 액세스 기간의 신호 전압을 비선택 전압(VC)을 기준으로 대상이 되는 2개의 전위로 교대로 반복하는 것에 의해, 표시영역의 액정에 가해지는 실효전압이 같게 되는 전압으로 고정할 수 있다. 이 실시형태에 있어서 VX나 -VX는 표시의 전면 오프 표시나 전면 온 표시의 경우인 신호 전극 전압에 상당하고 있기 때문에, 먼저 설명한 실시형태와 같이, 비표시행 액세스 기간에 있어서는 신호 전극의 전위가 전면 온 표시 또는 전면 오프 표시의 경우와 같이 레벨로 고정되는 구성으로 된다.

또한, 신호(PD나 LP)의 형성에는 도 5와 같은 회로를 사용하면 된다. 이 경우의 타이밍도는 도 6에 다음과 같은 변경을 가하면 좋다. 즉, CA를 FRM에 fn의 길이를 1프레임 기간(200H)에, 1프레임 기간의 LPI의 클록수를 200에, CNT가 “H”의 기간을 LPI200 클록째의 하강으로부터 40 클록째의 하강까지, LP의 클록을 LPI1 클록째로부터 40클록째까지, PD가 “H”의 기간을 LPI1 클록째의 하강으로부터 41 클록째의 하강까지 변경하면 좋다.

이상의 방법에 의해, SA 구동법인 경우의 부분 표시기능이 실현된다. 이러한 방법에 의해서도 부분 표시 상태에서의 소비 전력을 표시행수에 거의 비례하는 곳까지 저감할 수 있다.

또, 전화면 표시 상태로서는 제어신호(PD)는 상시 “H”로, LP는 연속공급되어 Y1 내지 Y200가 순차 선택된다. 또한, 전화면 표시 상태에서는 액정 구동 전압의 극성반전은, 소정기간마다 행하는 것이 필요하다. 예를 들면 13H마다 선택전압 및 신호전압의 극성을 전환하여, 극성반전을 행할 필요가 있다. 이 밖에, 프레임기간마다 액정 구동 전극의 극성반전을 하거나, 이것에 첨가하여, 프레임내에서 소정기간마다 극성 반전하도록 해도 좋다.

또, 전화면 표시의 경우와 일부의 행만으로 부분 표시하는 경우에, 표시 영역에 있는 각 주사 전극에 선택 전압을 인가하는 시간과 전압은 같다. 따라서, 부분 표시 기능을 위해 구동 전압 형성 회로에 추가가 필요한 요소는 없으며, 도 5와 같은 회로를 사용하여 부분 표시하는 행수를 소프트웨어적으로 설정하는 것이 가능하다.

(제 5 실시형태)

본 실시형태는, 표시행에 선택전압이 인가되어 있는 기간의 액정 교류 구동 신호(M)의 타이밍이 전화면 표시의 경우와 일부의 행만으로 부분 표시하는 경우에 같다는 점이 제 4 실시형태와 다른 경우의 예이다. SA 구동법과 차지·펄프 회로를 주체로 하는 도 8과 같은 구동 전압 형성 회로(4)를 채용하고 있는 점, 전화면에서 주사 전극이 200행 있으며, 그 안의 40행만이 표시 상태로 되어 있으며, 표시 상태의 부분에 주사 전극 1개 간격으로 횡선을 표시하고 있는 경우의 예인 점, 1프레임 기간의 길이가 200H인 점, 비표시행 액세스 기간의 주사 전극에의 인가전압을 비선택 전압(VC)으로 고정함과 동시에, 신호 전극에의 인가전압을 VC에 대하여 대칭인 VX 또는 -VX로 고정하고 있는 점, 주사 전극에 인가되는 선택전압이 액정 교류 구동 신호(M) = “L”인 때는 VH, M = “H”인 때는 VL이고, 신호 전압이 M = “L”인 때는 온 화소로서는 -VX, 오프 화소로서는 VX이고, M = “H”인 때는 온 화소로서는 VX, 오프 화소로서는 -VX 인 점은 제 4 실시형태와 같다. 그 때문에, 제 4 실시형태와 같은 부분에 대해서는 설명을 생략한다.

도 10은 본 실시형태에 있어서의 타이밍도를 도시한 것으로, 13H(13행의 주사 전극의 선택기간)마다 액정 구동 전압의 극성을 전환하고 있다. 이것에 의해 액정 교류 구동 신호(M)의 주기는 26H로 된다. 200H가 26H로 나누어 떨어지지 않기 때문에, 프레임 개시신호(FRM)에 대하여 액정 교류 구동 신호(M)의 타이밍은 1프레임에 대하여 8H씩 어긋나며, 13프레임으로 일순하여 도 10의 시작의 타이밍으로 되돌아간다.

부분 표시 상태에 있어서 일정 주기의 신호(M)을 형성하기 위해서는, LP의 기초로 되어 있는 도 5 및 도 6에 도시하는 연속한 클럭 신호(LPD)를 그 반주기로 분주한 후에, 또한 1/2로 분주하면 좋다. 전화면 표시의 경우는 도시하지 않지만, 마찬가지로 13H마다 액정 구동 전압의 극성을 전환하고 있는 것으로 한다. 이렇게하여, 부분 표시 상태에 있어서 표시되어 있는 부분의 액정에 첨가하여 전압의 극성반전의 타이밍을 전화면 표시 상태의 경우와 같게 할 수 있다.

이렇게 함으로서, 부분 표시 상태에 있어서 표시되어 있는 부분의 화질을 전화면 표시 상태의 경우와 같게 할 수 있다. 또, 액정 교류 구동 신호(M)의 형성에, 연속한 클럭신호(LPD)가 아니라 LP를 사용하는 경우에는, 구동 전압의 극성반전 주기와 부분 표시 행수와와의 관계로, 부분 표시 상태에 있어서 플리커(flicker)가 발생하거나 직류전압이 인가되고 화질이 악화되는 경우가 있다.

(제 6 실시형태)

도 11은, 도 1에 있어서의 신호 전극 구동 회로(X 드라이버(3))가 부분적인 블록도의 예이다. 4MLS 구동법에 대응하고 있으며, 액정 구동용 출력 단자수를 1예로서 160으로 하였다. 이하에 도 11의 구성과 각 블록의 기능에 대해서 설명한다.

블록(25)은 표시 데이터를 기억하는 RAM이며, 2차 표시(계조표시가 없는 온 /오프만의 표시)로 240행까지 액정 표시 패널에 대응할 수 있는 비트수(160×240 화소수분)로 구성되어 있다. 블록(22)은 데이터 래치신호(LP)에 따라서 RAM(25)을 프리차지하는 신호를 발생하는 회로이다. 블록(23)은 어떤 4행의 표시 데이터를 RAM(25)으로부터 판독하는지 지정하는 행 어드레스 발생회로이고, 프레임 개시신호(FRM)와 데이터 래치 신호(LP)에 따라서 순차적으로 지정되는 어드레스는 동시 선택되는 4행의 주사 전극에 대응하여, LP에 따라서 4행×160열분의 화소의 표시 데이터를 일괄 출력시키도록, 4행분의 어드레스를 순차 증가한다.

행 어드레스 발생회로(23)에 의해 지정된 4행의 표시 데이터가 RAM(25)으로부터 판독되며, AND 게이트로 구성되는 블록(26)의 판독 표시 데이터 제어회로로 이송된다. 부분 표시 제어 신호(PD)가 “H”레벨의 기간은 표시 데이터와 같은 내용이 블록(26)을 경유하여 다음 블록(27)에 이송되지만, PD가 “L”레벨의 기간은 RAM에서의 표시 데이터가 무시되어 전화소 오프의 데이터(O)가 블록(27)에 이송된다. 여기서, PD가 “L”레벨의 기간은 전화소가 온 표시의 데이터(1)를 블록(27)에 입력하도록, 블록(26)을 변경해도 상관없다.

블록(24)은 프레임이나 필드나 액정 구동 전압의 극성에 따라서 도 4a와 같은 Com 패턴을 발생하는 회로이고, ROM 등에 Com 패턴이 기억되어, 그것이 프레임 개시신호(FRM), 필드 개시신호(CA), 액정 교류 구동신호(M) 등에 의해 어드레스되어, 액정 구동 전압의 극성에 따른 Com 패턴(M의 레벨에 따라서 패턴이 반전/비반전한다)이 선택 출력된다. 블록(27)은 Com 패턴과 블록(26) 경유의 4행분의 표시 데이터로부터 구동 전압 선택 신호를 형성하는 X 드라이버용의 MLS 디코더이다. MLS 디코더(27)로부터는, 1화소에 대하여 5개의 160화소분의 구동 전압 선택 신호가 출력된다. 구동 전압 선택 신호는 VC, $\pm V1$, $\pm V2$ 의 5개 전압으로부터 어떤 전압을 선택하는지를 지시하는 5개에서 1세트의 신호이다. Don은 전환면을 비표시 상태로 하기 위한 표시 제어 신호이고, Don을 “L”레벨로 하면 5개의 선택신호내의 VC의 선택을 지시하는 신호만이 액티브하게 된다. Don이 “H”레벨로 되면, 열 방향으로 4행분의 화소에 표시하는 표시 데이터와 Com 패턴에 근거하여, 도 4c의 행렬식에 따라서 결정되는 신호전압이 5개의 전압중에서 선택된다.

블록(28)은 구동 전압 선택 신호의 전압 진폭을 논리 전압(Vcc-GND)으로부터 액정 구동 전압 레벨(V2- [-V2])로 확대하는 레벨 시프터이다. 블록(29)은 VC, $\pm V1$, $\pm V2$ 의 5개 전압으로부터 실제로 1개의 전압을 선택하는 전압 선택터이고, 전압 진폭 레벨이 증폭된 구동 전압 선택 신호에 의해 5개 전압의 공급선에 접속된 스위치의 어느 것인가를 폐쇄하여, 선택된 전압을 각 신호 전극 X1 내지 X160에 출력한다. 이상이 도 11의 블록도의 구성과 각 블록의 기능이다.

부분 표시 상태의 비표시행 어드레스 기간에 있어서, 도 3과 같이 LP 신호의 클록을 정지하여 본 실시형태의 X 드라이버(3)의 LP 단자에 입력하면, 그 사이는 블록(22)의 프리차지 신호 발생 회로나 블록(23)의 행 어드레스 발생 회로를 정지, 즉, RAM(25)의 판독 동작을 정지시킬 수 있다. 이 때, 행 어드레스 발생 회로(23)는 LP가 입력되지 않고 어드레스가 증가되지 않기 때문에, RAM(25)은 표시영역의 최후 4행의 표시 데이터를 출력하기를 계속한다.

따라서, 블록(26)을 제외한 경우에는, 제 1 실시형태와 같이, 비표시행 액세스 기간의 신호 전압은 표시 영역의 최후 4행의 주사 전극을 선택하고 있을 때의 전압이 그대로 계속되게 된다. 그러나, 도 11과 같이, 블록(26)이 있는 것에 의해, X 드라이버(3)의 PD단자에 도 3과 같은 비표시행 액세스 기간에 “L”로 되는 신호(PD)를 입력하면, 제 4 실시형태와 같이, 비표시행 액세스 기간의 신호전압은 전환면 오프 표시 또는 전환면 온 표시인 경우의 신호 전압과 같은 전압(V1 또는 -V1)를 유지하게 된다.

전환면에 표시하는 데이터를 기억하는 RAM 내장형의 드라이버는, 액정 표시장치의 저소비 전력화에 효과적이기 때문에 사용되고 있다. 또한, 제 1 실시형태로써 설명한 바와 같이 선택 전압 균등 분산형의 MLS 구동법에 있어서는, RAM 내장형 드라이버로 한쪽이 액정 표시장치의 구성이 용이하게 된다. 이런 이유로 화질 향상과 저소비 전력화의 양쪽을 겨냥한 액정 표시장치로는, MLS 구동법에 대응한 RAM 내장형 드라이버가 채용되기 시작하고 있다. 이러한 액정 표시장치에 있어서는 RAM에서 표시 데이터를 판독할 때의 프리차지(리프레시) 동작에 따르는 전력소비가 전소비 전력의 상당한 부분을 차지하고 있다. 따라서, 부분 표시기능에 의해 저소비 전력화를 추구하기 위해서는, 본 실시형태와 같은 X 드라이버를 사용하여 비표시행 액세스 기간에 있어서의 RAM의 판독 동작을 정지하는 것이 필요하다.

이상의 실시형태에서는 4라인 동시선택인 경우의 MLS 구동법에 대해서 상술하였지만, 동시선택 라인수는 4에 한정되는 것이 아니라, 2나 7등이라도 상관없다. 또한, 선택 전압의 인가를 1프레임내에서 균등 분산시키는 경우에 대해서 상술하였지만, 균등 분산시키지 않은 경우(1개의 주사 전극에 대한 프레임내 선택 기간을 연속한 경우)에도 적용 가능하다. 또, 도 11로서는 V2단자와 VC단자는 논리부 전원 전압단자의 Vcc나 GND와 독립시키고 있지만, 독립시키지 않더라도 상관없다. 또한, 2치 표시가 아니라 계조표시를 할 수 있는 액정 표시장치로서 표시 데이터 RAM이 계조 비트수에 대응하는 기억 용량을 갖는 경우나, 복수 화면분의 표시 데이터 RAM을 내장하여 화면의 전환 표시를 할 수 있는 액정 표시장치의 경우에도 본 발명을 적용 가능하다.

(제 7 실시형태)

도 12는 도 1에 있어서의 본 발명의 주사 전극용 구동 회로(Y 드라이버(2))의 블록도의 예로서, 제 6 실시형태와 마찬가지로 4MLS 구동법에 대응하고 있다. 액정 구동용 출력 단자수를 1예로서 240로 하였다. 이하에 도 12의 구성과 각 블록의 기능에 대해서 설명한다.

블록(32)은 데이터 래치신호(LP)를 클록으로서 필드 개시신호(CA)를 순차적으로 1비트씩 전송하는 시프트 레지스터이다. 60비트로 이루어져 240행내의 어떤 4행에 선택 전압을 인가하는지를 지정한다. 블록(30)은 초기 설정신호 발생회로에서, 프레임 개시신호(FRM)이나 필드 개시신호(CA)가 “H”레벨시의 데이터 래치신호(LP)의 하강의 타이밍으로 시프트 레지스터(32)의 선두비트를 1로 세트하며, 나머지의 59비트를 0에 클리어하기 위한 신호를 발생한다. 블록(31)은 도 11의 Com 패턴 발생회로(24)와 마찬가지로, 필드나 액정 구동 전압극성에 따라서 Com 패턴을 발생하는 회로이고, ROM 등

에 Com 패턴이 기억되며, 그것이 프레임 개시신호(FRM), 필드 개시신호(CA), 액정교류 구동신호(M)등에 의해 어드레스 되어, 액정 구동 전압의 극성에 따른 Com 패턴이 선택 출력된다. X 드라이버(3)와 Y 드라이버(2)의 Com 패턴 발생회로는 겸용해도 상관없다. 블록(33)은 시프트 레지스터(32)로 지정된 60비트의 선택 행정보와 Com 패턴으로부터 3개의 구동 전압 선택 신호를 형성하는 Y 드라이버용의 MLS 디코더이다. MLS 디코더(33)로부터는, 1행에 대하여 3개의 240행분의 구동 전압 선택 신호가 출력된다. 구동 전압 선택 신호는 VH, VC, VL 3개의 전압으로부터 어떤 전압을 선택하는지를 지시하는 3개로 1세트의 신호이다.

Don은 전환면을 비표시 상태로 하기 위한 표시 제어 신호로서, Don을 “L”레벨로 하면 3개의 선택 신호내의 VC의 선택을 지시하는 신호만이 액티브하게 된다. Don이 “H”레벨이 되면, 선택행과 Com 패턴에 근거하여 도 4a의 행렬에 따라서 결정되는 주사 신호 전압이 3개의 전압중에서 선택된다.

블록(34)은 구동 전압 선택 신호의 전압 진폭을 논리 전압(Vcc-GND)으로부터 (VH-VL)로 확대하는 레벨 시프터이다. 블록(35)은 VH, VC, VL 3개의 전압으로부터 실제로 1개의 전압을 선택하는 전압 선택터이다. 전압 진폭 레벨이 증폭된 구동 전압 선택 신호에 의해 3개 전압의 공급선에 접속된 스위치의 어느 것인가를 폐쇄하여, 선택된 전압을 각 주사 전극(Y1 내지 Y240)에 출력한다. 이상이 도 12의 블록도의 구성과 각 블록의 기능이다.

부분 표시 상태의 비표시행 어드레스 기간에 있어서, 도 3과 같이 클록이 정지된 데이터 래치신호(LP)를 본 실시형태의 Y 드라이버(2)의 LP 단자에 입력하면, 그 사이의 시프트 레지스터(32)의 동작을 정지시킬 수 있다. Y 드라이버(2)의 소비 전력은 비교적 작지만, 저소비 전력화를 추구하는 부분 표시 상태로서는 이와 같이 비표시행 어드레스 기간에 시프트 레지스터(32)의 동작을 정지시키는 것이 바람직하다.

블록(30)의 초기 설정신호 발생회로를 마련한 것은, 부분 표시 상태에서부터 전환면 표시 상태로 이행하는 타이밍에서의 이상표시를 방지하기 위해서이다. 이 블록(30)이 없는 경우에는 부분 표시 상태에 있어서, 예를 들면 도 3 또는 도 7의 타이밍으로 동작시켰을 때에 시프트 레지스터(32)에 10비트 간격으로 “H”레벨이 기록된다. 그렇게 되어도 부분 표시 상태에 있어서는 신호(PD)에 의해 10비트보다 후의 비트가 무시되기 때문에 문제없지만, 이러한 상태에서부터 전환면 표시 상태로 이행하였을 때에 40행마다 4행, 전환면에서는 200행내의 20행에 선택 전압이 동시에 인가되어 버려서, 순간적으로 이상표시가 발생하는 것이 된다. 또, 블록(30)을 마련하는 대신에 PD가 “L”인 때에 시프트 레지스터(32)를 클리어하는 초기 설정회로를 부가하여, 부분 표시 상태에서부터 전환면 표시 상태로 이행하였을 때에 시프트 레지스터(32)내의 비트가 초기 상태가 되도록 해도 된다. 이와 같이, 시프트 레지스터(32)에는, 부분 표시 상태에서부터 전환면 표시 상태로의 이행시에 시프트 레지스터를 초기 설정하는 수단이 필요하다.

(제 8 실시형태)

도 13은 도 2나 도 8에 있어서의 본 발명의 콘트라스트 조정회로(13)의 회로도 예이다. 여기서, RV는 가변저항, Qb는 바이폴러 트랜지스터, Qn은 n채널 MOS 트랜지스터이다. Qn의 게이트에 입력하고 있는 신호(PDH)는 신호(PD)의 전압진폭을 레벨 시프터에 의해서 논리전압(Vcc-GND)으로부터 (Vcc-VEE)로 확대한 신호이다. 트랜지스터 Qn의 온 상태에서의 저항치는 RV의 저항치와 비교하여 무시할 수 있을 정도로 작은 것으로 한다. 도면에 있어서, 예를 들면 -V2는 -3V, VEE는 -15V, VL은 -10V이다.

트랜지스터 Qn이 없으면 종래 예인 도 16의 콘트라스트 조정회로부와 기본적으로 같다. 전환면 표시 상태에서는 PDH가 상시 “H”레벨, 즉, Qn이 상시 온이고, Qn의 존재는 저항치적으로는 무시할 수 있으며 종래 예의 콘트라스트 조정회로와 마찬가지로 기능한다. 가변저항에 의해 -V2와 VEE의 사이를 분압한 전압이 인출되어 Qb의 베이스에 공급되며, Qb는 베이스에 공급된 전압보다도 0.5V 전후높은 전압을 이미터로부터 VL로서 공급한다. 가변저항(RV)을 조정함으로써 적절한 콘트라스트가 되는 선택 전압(VL)이 얻어진다. 부분 표시 상태에 있어서도 PDH가 “H”레벨의 기간, 즉, 표시행에 선택 전압이 인가되는 기간은 같다.

부분 표시 상태에 있어서 PDH가 “L”레벨의 기간, 즉, 비표시행 액세스 기간은 Qn이 오프하여 콘트라스트 조정회로(13)의 기능이 정지한다. 이 기간은 Qb의 베이스와 컬렉터는 -V2와 동전위로 되어, Qb도 완전하게 오프한다. 이 기간은 구동 전압 형성회로(4)의 차지·펌프 회로는 동작 정지상태로서, 선택 전압의 인가도 정지하고 있기 때문에, VL계의 소비전류는 0이고, Qb가 오프 하더라도 VL의 전압은 유지되기 때문에 문제없다. 이와 같이 비표시행 액세스 기간에 콘트라스트 조정회로(4)를 정지하는 것에 의해, 콘트라스트 조정회로에 의한 그사이의 소비 전력을 0으로 할 수 있어, 액정 표시장치의 소비 전력을 저감할 수 있다.

상기 실시형태로서는 PD를 레벨 시프트한 신호(PDH)를 필요로 하는 예에 대해서 설명하였지만, 구동 전압 형성회로의 구성을 연구하면, 레벨 시프트한 신호(PDH)가 아니라, 직접적으로 부분 표시 제어 신호(PD)를 사용하여 콘트라스트 조정회로를 정지하는 것도 가능하다.

이와 같이 제 1 내지 제 8 실시형태에 의하면, 구동 전압 형성 회로를 복잡화시키는 일은 없으며, 또한, 부분 표시의 행수나 위치가 소프트적으로 설정할 수 있는 범용성이 높은 전기 광학장치를 제공하는 것이 가능해진다. 또한, 부분 표시시의 소비 전력을 대폭 저감한 전기 광학장치를 제공하는 것이 가능해진다.

또, 이상의 각 실시형태에 있어서는, 비표시행 액세스 기간중의 신호전압을 1필드내에서 고정하거나, 1프레임보다 짧은 소정기간에 고정하기도 하지만, 전화면 표시 상태시의 액정 구동의 극성 반전 구동 주기에 있어서의 동일극성의 구동기간(극성 반전 구동 주기의 반주기)보다도 적어도 긴 기간에 전압 고정되어 있으면 저소비 전력화할 수 있으며, 이 경우, 비표시행 액세스 기간중에 이 소정주기에 따라서 전화면 온 표시와 오프 표시시의 신호전압으로 반전시키도록 해서 좋다. 예를 들면, 전화면 표시 상태에서의 액정 구동의 극성반전은, 상기 실시 형태에 나타낸 단순 매트릭스형 액정 표시장치에 있어서는 11H 또는 13H마다 행하여지므로 극성 반전 구동 주기는 22H 또는 26H이고, 후술하는 바와 같은 액티브 매트릭스형 액정 표시장치에 있어서는 1H 또는 도트기간(=1H/수평 화소수)마다에 극성 반전하므로 극성 반전 구동 주기는 2H 또는 2도트 기간으로 된다. 부분 표시 상태에서의 비표시 영역의 액정 구동의 극성 반전 구동 주기는 이것들의 전화면 표시 상태에서의 주기보다 길게하여, 단순 매트릭스형 액정 표시장치에서는 적어도 11H 또는 13H보다 긴 기간에 인가 전압 고정하며, 액티브 매트릭스형 액정 표시장치에서는 적어도 1H 또는 도트기간보다 긴 기간에 인가 전압 고정하면, 구동 주파수가 낮게되어 저소비 전력으로 된다.

또, 이상의 설명에 관계되는 제 1 내지 제 8 실시형태는, 단순 매트릭스형 액정 표시장치를 전제로 설명하였지만, 2단자형 비선형 소자를 화소에 갖는 액티브형 액정 표시장치와 같은 전기 광학장치에 본 발명을 적용할 수도 있다. 도 22는 이러한 액티브 매트릭스형 액정 표시장치(1)의 등가회로도들 도시하는 도면이고, 112는 주사 전극, 113은 신호 전극, 116은 화소, 3은 X 드라이버, 2는 Y 드라이버를 각각 도시한다. 각 화소(116)는 주사 전극(112)과 신호 전극(113)의 사이에 전기적으로 직렬 접속되는 2단자형 비선형 소자(115)와 액정층(114)으로 이루어진다. 2단자형 비선형 소자(115)는 액정층(114)과의 접속 순서는 도면과 반대라도 상관없지만, 어떻든간에 박막 다이오드와 같이 2단자간의 인가전압에 따라서 전류특성이 비선형성을 갖는 것을 이용한 스위칭 소자로서 사용된다. 액정 표시 패널의 구성으로서는, 한쪽의 기관상에 2단자형 비선형 소자 및 화소전극과, 주사 또는 신호 전극의 한쪽을 형성하며, 다른쪽의 기관상에 화소전극과 겹치도록 폭광의, 주사 또는 신호 전극의 다른쪽을 형성하여, 한쌍의 기관간에 액정층을 끼워둔다. 이러한 액티브 매트릭스형 액정 표시 패널에 있어서도, 상기 각 실시형태와 같은 구동방법에 의해서, 부분 표시를 할 수 있다. 또, 액티브 매트릭스형 액정 표시 패널의 경우는, 각 화소에 스위칭 소자를 배치하여 전압을 유지한 구동방법으로 되기 때문에, 전화면 표시 상태에서부터 부분 표시 상태로 이행할 때는, 후술하는 바와 같이, 이행시에 비표시 영역의 화소에 오프 표시의 전압을 기록한 후 부분 표시 상태로 이행하는 것이 바람직하다.

(제 9 실시형태)

본 실시형태는, 부분 표시 상태에 있어서 위화감이 없는 표시를 실현하는 것이다. 도 14는 본 발명의 액정 표시장치에 있어서의 부분 표시 상태를 설명하기 위한 도면이다. 1은 노멀 화이트형의 액정 표시 패널로서, 예를 들면 240행×320열의 화소(도트)를 표시할 수 있는 것으로 한다. 필요한 경우에는 전화면을 표시 상태로 할 수 있지만, 대기시에는 전화면중의 일부분(예를 들면 도 14와같이 상40행만)을 표시 상태(표시영역(D))로 하며, 나머지의 영역을 비표시 상태(비표시 영역)으로 할 수 있다. 노멀 화이트형이기 때문에, 비표시 영역은 백표시로 된다.

액정 표시 패널의 구성은, 제 1 내지 제 8 실시형태와 같으며, 한쌍의 기관간에 액정을 끼워두어, 기관내면에 액정층에 전압 인가하는 전극을 갖고 있으며, 기관의 외면측에 필요에 따라서 편광소자를 배치하여 이루어진다. 편광소자의 투과축의 설정은 액정의 종류에 따라서 다르지만, 주지와 같이 액정으로 인가하는 실효 전압이 액정의 임계치 전압보다 낮은 경우에 백표시로 되도록 행하여진다. 또, 편광소자로서는, 편광관에 한하지 않고 예를 들면 빔 스플리터와 같이 특정한 편광축의 광을 투과하는 편광소자이면 상관없다. 액정은 액정 분자가 비틀어져 배향 한 타입(TN형, STN형등), 호메오토ropic 배향한 타입, 수직배향한 타입이나, 강유전등의 메모리형등, 여러가지 사용할 수 있다. 또한, 고분자 분산형 액정과 같이 광산란형의 액정이라도 되며, 그 경우에는, 편광소자를 없애서 액정분자의 배향이 노멀 화이트형로 되도록 설정된다. 또한, 노멀 블랙형의 액정 표시 패널의 경우와 동등 이상의 콘트라스트가 필요한 경우에는, 한쌍의 기관 한쪽의 내면상의 도트간에 차광층(인접하는 화소의 개구부 사이의 차광 테두리)를 마련하면 된다.

또한, 액정 표시 패널(1)을 반사형으로 하는 경우에는, 한쪽 기관의 외측에 반사판을 배치하며, 또는 한쪽의 기관내면에 반사전극이나 반사층을 형성하는 등의 반사부재를 배치하는 구성으로 하여, 액정에 인가하는 실효전압을 임계치 전압보다 낮은 오프 전압이하로 한 경우에 상기의 반사부재로 입사광을 반사하도록 액정분자의 배향축과 편광소자의 투과축을 설정하면 된다. 또, STN 액정을 사용한 액정 표시 패널의 경우, 편광소자와의 사이에 위상차판을 배치하는 것이 많기 때문에, 그 경우는 위상차판을 고려하여 상기 투과축을 설정된다. 반투과형으로 하는 경우에는 액정 표시 패널을 조명하는 조명장치를 가지며, 조명장치의 점등시에는 액정 표시 패널(1)을 투과형으로서 사용하여, 조명장치의 비점등시에는 반사형으로서 사용한다. 반투과형으로 하기 위한 구성은, 여러가지 생각되지만, 한쪽 기관의 외측에, 반투과판을 배치하거나, 소정의 편광축 성분의 광을 투과하여 그것과 거의 직교하는 편광축 성분의 광을 반사하는 반사 편광판을 배치하거나 하는 방법이나, 한쪽의 기관내면에 형성하는 전극을 광을 반투과하는 구조(예를 들면 구멍을 개방하는 등)으로 하는 방법 등이 생각된다.

또한, 액정 표시 패널(1)을 컬러화하는 경우에는, 반사형이나 반투과형의 경우, 기관내면에 컬러 필터를 형성하는, 또는 반투과형의 경우, 조명장치의 발광하는 3색을 시계열로 전환하는 등의 방법이 생각된다.

액정 표시 패널(1)이 부분 표시 상태에 있어서, 비표시 영역의 액정에는 임계치 전압보다 낮게 설정된 오프 전압이하의 실효전압을 인가한다. 먼저 상술한 바와 같이 액정 표시 패널(1)은 노멀 화이트형이기 때문에, 그것에 의하여, 비표시 영역은 도시한 바와 같이 백표시로 되어, 표시영역(D)에서는 백표시의 배경상에 표시내용에 따른 중간 계조 표시나 흑표시의 화상이 표시되기 때문에, 위화감이 없는 부분 표시 화면으로 된다.

또, 액정 표시 패널(1)의 구조로서는 상기 구조 외에, 도 22에 설명한 바와 같이 2단자형 비선형 소자를 화소에 배치한 액티브 매트릭스형 액정 표시 패널이나, 도 23에 도시와 같이, 한쪽의 기관에 주사 전극과 신호 전극의 양쪽이 매트릭스상으로 형성되어, 각 화소마다 트랜지스터가 형성된 액티브 매트릭스형 액정 표시 패널이라도 상관없다.

비표시 영역의 액정에 오프 전압 이하의 실효전압을 인가하는 방법을 이하에 설명한다.

도 15에 본 발명에 의한 액정 표시장치의 구성예를 도시한다. 1은 노멀 화이트형의 액정 표시 패널이며, 복수의 주사 전극을 형성한 기관과 복수의 신호 전극을 형성한 기관이 수 μ m의 간격으로 대향하여 배치되고, 그 간격에는 먼저 예시한 바와 같은 액정이 봉입되며, 주사 전극과 신호 전극의 교차에 따라서 매트릭스상으로 배치되는 화소(도트)의 액정에, 표시 데이터에 따른 전계를 인가하여 표시 화면을 형성하고 있다. 예로서 전화면에 240행 \times 320열의 도트를 표시할 수 있으며, 예를 들면 좌측위에 있는 사선부(D)의 40행 \times 160열이 부분 표시되어 있는 영역으로 하며, 그 이외의 영역은 비표시 상태로 되는 것으로 한다. 선택 기간중의 주사 전극에는 선택 전압이 인가되어, 그 주사 전극과 교차하는 신호 전극에 인가된 온 전압 또는 오프 전압(또한 필요에 따라서 그 중간전압)이 상기 교차부의 액정에 인가되어, 그 부분의 액정분자의 배향상태가 인가하는 온 전압과 오프 전압으로 변화하여, 이것에 의해 표시가 이루어진다. 또, 비선택 기간중의 주사 전극에는 비선택 전압이 인가된다.

다음에, 블록(2)은 복수의 주사 전극에 선택적으로 선택 전압이나 비선택 전압을 인가하는 Y 드라이버이고, 블록(3)은 표시 데이터(Dn)에 따른 신호전압(온 전압이나 오프 전압, 또한 그 중간 전압)을 신호 전극에 인가하는 X 드라이버이다. 블록(4)의 구동 전압 형성 회로는 액정의 구동에 필요한 복수의 전압 레벨을 형성하여, X 드라이버(3)나 Y 드라이버(2)에 그것들 복수의 전압 레벨을 공급한다. 각 드라이버는 공급된 전압 레벨중에서 타이밍 신호나 표시 데이터에 따라서 소정의 전압 레벨을 선택하여, 액정 표시 패널(1)의 신호 전극이나 주사 전극에 인가한다. 블록(5)은 그것들의 회로에 필요한 타이밍 신호(CLY, FRM, CLX, LP)나 표시 데이터(Dn) 및 제어신호(PD)를 형성하는 LCD 컨트롤러로서, 본 액정 표시장치를 포함하고 있는 전자기기의 시스템 버스에 접속되어 있다. 블록(6)은 액정 표시장치의 외부에 있으며, 본 액정 표시장치에 전력을 공급하고 있는 전원이다.

이러한 본 실시형태에 있어서의 액정 표시 패널의 회로 블록은, 대강 제 1 내지 제 8 실시형태와 동일하고, 특히 단순 매트릭스형 액정 표시 패널을 사용한 경우에는, 제 1 내지 제 8 실시형태와 동일한 구동방법에 의해, 부분 표시를 할 수 있다.

또, 이하의 구동방법의 설명으로서, 도 9나 도 10에서 설명한 바와 같은 1행마다 주사 전극을 선택하는 구동방법을 일례로서 사용하는 것으로 하지만, 먼저의 실시형태로 설명한 바와 같은 MLS 구동법에 의해 복수 라인의 동시 선택이라도 된다.

도 16은 도 15의 액정 표시장치의 부분 표시 상태에 있어서의 타이밍도의 예로서, 단순 매트릭스 방식의 액정 표시 패널을 대상으로 하고 있다. Dn은 컨트롤러(5)로부터 X 드라이버(3)에 전송되는 표시 데이터로서, 표시 데이터가 전송되는 기간

을 사전 블록으로 나타내고 있다. 이 사전 블록의 부분에서 1표시행(주사 전극)분의 표시 데이터(Dn)를, 컨트롤러(5)로부터 X 드라이버(3)에 고속 전송한다. CLX는 표시 데이터(Dn)를 컨트롤러(5)로부터 X 드라이버(3)에 전송 제어하는 전송용의 클럭이다. X 드라이버(3)는 시프트 레지스터를 내장하며, 클럭(CLX)에 동기하여 시프트 레지스터를 동작시켜, 1표시행분의 표시 데이터(Dn)를 이 시프트 레지스터나 래치회로에 순차 일시적으로 넣는다. X 드라이버(3)가 도 11에 도시되는 바와 같이 RAM 내장의 드라이버이면, 표시 데이터(Dn)는 이 RAM(25)에 기억된다.

다음에, LP는 시프트 레지스터나 래치회로에서 표시 데이터(Dn)의 1행분을 일괄해서 X 드라이버(3)의 다음단의 래치회로에 래치하기 위한 데이터 래치신호이다. LP에 붙어 있는 숫자는 X 드라이버(3)의 래치회로에 넣은 표시 데이터(Dn)의 행(주사선)번호이다. 요컨대, X 드라이버(3)에는 표시 데이터(Dn)에 따른 신호전압을 출력하는 것보다도 전의 선택 기간에 있어서, 컨트롤러(5)로부터 미리 표시 데이터(Dn)가 전송되어 온다. 결국, 40행째의 표시 데이터는, LP의 40째에 래치되기 때문에, 그 전에 클럭(CLX)에 따라서 전송된다. X 드라이버(3)는 래치회로에 래치된 표시 데이터(Dn)에 근거하여, 구동 전압 형성 회로(4)로부터 공급된 복수의 전압 레벨(온 전압 및 오프 전압, 필요에 따라서 그 중간전압)중에서 선택한 전압 레벨을 신호 전극에 출력한다.

다음에, CLY는 1주사선선택 기간마다의 주사 신호 전송용 클럭, FRM은 1프레임 기간마다의 화면 주사 개시 신호이다. Y 드라이버(2)는 시프트 레지스터를 내장하고 있어, 시프트 레지스터는 화면 주사 개시 신호(FRM)를 입력하여, 클럭(CLY)에 따라서 FRM을 순차 전송한다. Y 드라이버(2)는 이 전송에 따라서 주사 전극에 선택 전압(VS 또는 MVS)을 순차 출력한다. CLY에 부여된 숫자는, 선택 전압이 인가되는 주사 전극의 번호를 나타낸다. 예를 들면, CLY의 40째가 입력되면, Y 드라이버(2)로부터는 40행째의 주사 전극에 대하여 CLY의 일주기의 기간에 선택 전압을 인가한다. 또, PD는 Y 드라이버(2)를 제어하는 부분 표시 제어 신호이다. 제어신호(PD)가 “H”레벨의 기간에는 Y 드라이버(2)로부터 선택 전압(VS 또는 MVS)이 순차 주사 전극에 출력되지만, “L”레벨의 기간이 되면 모든 주사 전극에 비선택 전압(VC)이 출력된다. 이러한 제어는, PD에 따라서 Y 드라이버(2)로부터의 선택 전압의 출력을 금지하여, 전출력을 비선택 전압으로 하는 게이트를 Y 드라이버(2)에 마련하는 것으로 용이하게 구성할 수 있다.

예로서 3행째의 주사 전극을 Y3, 43행째의 주사 전극을 Y43, 80열째의 신호 전극을 X80, 240열째의 신호 전극을 X240로 하여, 거기에 인가되는 전압을 도면에 도시한다. Y43와 X240은 각각 비표시 영역내의 주사 전극과 신호 전극이다. 또, 표시영역의 80열째의 화소는 40행분 전부 온 표시로 하고 있다. 여기에, VS와 MVS는 각각 정측과 부측의 선택 전압이고, VX와 MVX는 각각 정측과 부측의 신호전압이다. VS와 MVS는 VC를 중앙 전위로서 서로 대칭이며, VX와 MVX도 같다. 선택 전압(VS)이 인가되어 있는 행의 온 화소의 신호 전극에는 MVX가 인가되며, 오프 화소의 신호 전극에는 VX가 인가된다. 또한, 선택 전압(MVS)이 인가되어 있는 행의 온 화소의 신호 전극에는 VX가 인가되며, 오프 화소의 신호 전극에는 MVX가 인가된다.

PD는 표시영역(D)의 40행이 선택되어 있는 기간은 “H”레벨이고, 그 이외의 기간은 “L”레벨로 된다. PD가 “H”레벨인 기간은 Y 드라이버(2)는 1행째로부터 40행째까지를 순차 1행씩 선택하는 전압(VS)(MVS)을 발생하여 주사 전극을 구동한다. 주사 전극에는 복수주사 전극단위마다 VS와 MVS의 출력은 전환되고, 라인반전구동되어 있다. 선택되어 있는 1행 이외의 주사 전극에는 비선택 전압(VC)이 인가된다. PD가 “L”레벨인 기간은 Y 드라이버(2)의 전출력은 비선택 전압 레벨로 된다. 선택 전압이 인가되지 않은 41행째 내지 240행째의 액정에 가해지는 실효전압은 표시영역에 있는 오프 화소의 액정에 가해지는 실효 전압보다도 꽤 작기 때문에, 41행째 내지 240행째는 완전히 비표시 상태로 된다. 비표시 영역의 선택 기간중은 주사 전극에는 비선택 전압 레벨이 인가되지만, 신호 전극에는 X 드라이버(3)로부터 PD에 따라서 소정의 전압 레벨, 또는 X 드라이버(3)에 기억한 표시 데이터에 기초를 둔 전압 레벨을 인가하기를 계속한다. 단지, 비표시 영역의 비표시행 액세스 기간의 신호전압은 VC를 기준으로 하여 주기적으로 반전하면서 인가되는 것이 바람직하다. 예를 들면, 1프레임 기간마다 신호전압의 극성을 반전시키거나, 또는 그것보다도 짧은 기간으로서 선택 기간보다도 긴 기간을 단위로서 주기적으로 반전시키거나 하는 것이 바람직하다.

또, 본 실시형태에 있어서는, 도면의 Dn, CLX, LP에 도시하는 바와 같이, 비표시행 액세스 기간에 대응하는 데이터 전송은, X 드라이버(3)에의 표시 데이터 전송은 1행째 내지 40행째에 표시하는 분만 행하여, 41행째 내지 240행째에 표시하는 분의 데이터 전송은 불필요하기 때문에 정지하고 있다. 여기에, 매트릭스형 액정 표시 패널의 경우, 선택되어 있는 어느 행의 표시에 대응하는 신호 전압을 X 드라이버(3)가 출력하고 있는 사이에 다음에 선택되는 행의 표시 데이터를 전송할 필요가 있으므로, 데이터를 전송하는 기간이 PD보다도 1주사선의 선택 기간만 선행하도록 이루어져 있다.

1행째의 320도트분의 데이터 전송은 전반 160도트분의 표시 데이터 전송과 후반 160도트분의 오프 표시 데이터의 전송으로 이루어진다. 2행째 내지 40행째의 데이터 전송은 전반 160도트분의 표시 데이터만의 전송으로, 후반 160도트분의 오프 표시 데이터의 전송은 불필요하기 때문에 정지하고 있다. X 드라이버(3)에는 1행분의 표시 데이터를 기억하는 래치

회로(기억 회로)가 내장되어 있기 때문에, 후반 160도트분의 데이터 전송이 없더라도 X 드라이버(3)의 오른쪽반은 먼저 전송되어 있던 오프 표시의 데이터를 계속 기억하며, X 드라이버(3)의 오른쪽반은 표시를 오프하는 신호전압을 출력하기를 계속한다. 이렇게 해서 상40행내의 오른쪽 반화면의 액정에는 표시가 오프로 되는 실효 전압이 인가된다.

또, 이상의 본 실시형태에서는, 설명을 간략화하기 위해서, 주사 전극이 1행씩 순차 선택되는 선순차 구동을 채용하여, 중앙전위(VC)를 비선택 전압으로서 액정 구동 전압의 극성 반전주기를 1프레임 기간으로 하는 구동방법으로써 설명하였다. 그러나, 먼저의 각 실시형태로써 설명한 바와 같이, 2개나 4개등 복수의 주사 전극을 단위로서 동시 선택하여 단위마다 순차 선택하며, 1프레임 기간중에 같은 주사 전극을 복수회 선택하는, 소위 MLS 구동법을 사용해도 상관없다.

이상 상술한 바와 같이, 단순 매트릭스 방식의 액정 표시장치에 있어서 비표시 영역의 액정에 오프 전압이하의 실효전압을 인가하기 위해서는, 비표시 영역이 일부의 주사 전극에 대응하는 경우에는 비표시 상태로 해야 할 영역의 주사 전극에 비선택 전압을 상시 인가하면 되며, 또한, 비표시 영역이 일부의 신호 전극에 대응하는 경우에는 비표시 상태로 해야 할 영역의 신호 전극에 오프 표시로 되는 전압을 상시 인가하면 된다.

(제 10 실시형태)

먼저 상술한 바와 같이 제 9 실시형태에 있어서는, 액정 표시 패널(1)의 구조로서는 상기와 같은 단순 매트릭스 구조 외에, 액티브 매트릭스형 액정 표시장치를 사용할 수 있다. 본 실시형태는, 액정 표시 패널(1)에 액티브 매트릭스형 액정 패널로서, 제 9 실시형태와 같은 구동을 하는 것이다.

액티브 매트릭스형 액정 표시 패널로서는, 도 22로서 설명한 바와 같은, MIM이라고 불리는 박막 다이오드 등의 2단자형 비선형 소자로 이루어지는 스위칭 소자를 각 화소에 배치하는 액티브 매트릭스형 액정 표시 패널을 사용할 수 있다. 이 경우, 소자기관에는 주사 전극(112) 또는 신호 전극(113)의 한쪽과, 그것에 접속된 소자(115)와, 소자(115)에 접속된 화소전극이 형성되어, 대향하는 다른쪽의 기관에는 다른쪽의 전극이 형성됨으로서, 주사 전극(112)과 신호 전극(113)의 사이에 2단자형 비선형 소자(115)와 액정층(114)이 전기적으로 직렬 접속되도록 구성된다. 구동방법으로서, 주사 전극(112)에도 16의 Y3으로 나타낸 바와 같은 선택 전압을 인가하여 소자(115)를 도통상태로 하여, 신호 전극(113)에 출력되는 신호 전압을 액정층(114)에 기록한다. 주사 전극(112)에 비선택 전압이 인가되면 소자(115)의 저항치가 올라서 비도통 상태로 되어, 액정층(114)에 인가한 전압이 유지된다.

또한, 도 23에 도시하는 등가회로도나와 같은, 트랜지스터를 화소에 갖는 액티브 매트릭스형 액정 표시 패널을 액정 표시 패널(1)로서 사용해도 된다. 이 패널은 패널을 구성하는 한쌍의 기관 한쪽의 기관(소자기관)에, 복수의 주사 전극(112)과 복수의 신호 전극(113)의 양쪽이 매트릭스상으로 형성되며, 또한, 주사 전극(112)과 신호 전극(113)과의 교점부근에 각 화소마다 트랜지스터(117)로 이루어지는 스위칭 소자가 형성되고, 또한 화소마다 스위칭 소자에 접속된 화소전극이 형성된다. 이 기관과 소정의 간격으로 대향하여 배치되는 다른쪽의 기관에, 공통 전위(118)에 접속된 공통전극을 필요에 따라서 (공통전극은 소자기관에 형성하는 경우도 있다) 배치하여 구성된다. 한쌍의 기관간에 끼워지는 액정층은, 화소전극과 공통 전극에 끼워진 부분이 각 화소의 액정층(114)으로서 화소마다 구동된다. 주지와 같이, 각 화소마다 배치되는 트랜지스터(117)의 게이트는 주사 전극(112)에, 소스는 신호 전극(113)에, 드레인인 화소전극에 접속된다. 선택 기간에 인가되는 선택 전압에 따라서 도통하여, 도통한 트랜지스터(117)를 통하여 화소전극에 데이터신호를 공급한다. 주사 전극(112)에 비선택 전압이 인가되면 트랜지스터(117)는 비도통으로 된다. 소자기관에는 화소전극에 접속된 축적용량이 필요에 따라서 접속되어, 인가된 전압을 축적 유지한다. 또, 트랜지스터(117)는 소자기관을 글라스 기관등의 절연기관으로 한 경우는 박막 트랜지스터, 반도체 기관으로 한 경우는 MOS형 트랜지스터로 된다.

이러한 액티브 매트릭스형 액정 표시장치에 있어서, 표시 화면내에 정의하는 비표시 영역에 위치하는 화소의 액정에 오프 전압 이하의 실효전압을 인가하는 방법은 다음과 같다.

도 17에 도시하는 바와 같이, 전화면 표시 상태에서부터 부분 표시 상태로 전환하는 천이기간에 있어서, 적어도 1프레임 기간(1F)에는, 적어도 비표시 영역의 화소의 액정에는 오프 전압이하의 전압을 기록하도록 한다. 즉, 부분 표시 상태로 이행한 1프레임째(도면중의 기간(T))에서 비표시 상태로 해야 할 화소(116)에 오프 전압 이하의 전압을 기록한다. 이 경우, 도면에 도시되는 바와 같이 부분 제어 신호(PD)를 1프레임째에 있어서의 비표시 영역의 비표시행 액세스 기간중에도 “H” 레벨로 하여, 비표시 영역의 주사 전극(112)에 선택 전압을 인가하여 각 화소의 스위칭소자(115, 117)를 도통시켜서, X 드라이버(3)로부터 전신호 전극(113)에 액정의 오프 전압이하의 전압을 인가하면, 비표시 영역의 화소의 액정층(114)에 오프 전압 이하의 전압을 기록할 수 있다.

또한, 액정이 메모리 액정인 경우에는, 기간(T)에서는 주사 전극을 주사하는 것은 아니라, 비표시행 액세스 기간에만 제어 신호(PD)를 “H” 레벨에 전환하여, 비표시 영역의 주사 전극만에 대하여 선택 전압을 주어서, 비표시 영역에 대응하는 주사 전극(112)만을 순차 선택하여 화소의 스위칭 소자를 도통하여, 비표시 영역의 화소의 액정층(114)만에 오프 전압 이하의 전압을 기록하도록 해도 된다. 이 경우, 기간(T)중은 표시영역(D)에 대응하는 주사 전극(112)에는 비선택 전압이 인가되어, 그 화소의 액정층의 전압은 개서하지 않게 된다.

다음 2프레임째 이후에서는, 비표시 영역의 주사 전극(112)에 비선택 전압을 상시 인가하여, 비표시 영역의 화소의 스위칭 소자(115, 117)를 상시 비도통 상태로서, 화소전극에 인가된 전압을 부분 표시 상태로 이행하는 것이 기간인 1프레임째(기간(T))에 화소(116)에 기록한 오프 전압이하의 전압인 그대로하면 된다. 액티브 매트릭스 방식의 표시 패널로서는 각 화소(116)는 선택 기간에 인가된 전압을 축적용량에 의해 유지하기를 계속하기 때문에, 이러한 순서가 필요하다.

또한, 도 15에 도시되는 바와 같이, 부분 표시 상태에 있어서, 표시영역(D)과 같은 행에 비표시 영역(도 15의 표시영역(D)의 오른쪽의 비표시 영역)을 마련하는 경우나, 화면의 수직방향(세로방향)만에 비표시 영역을 마련하는 경우에는, 주사 전극에 선택 전압이 인가된다고 해도, 비표시 상태로 해야 할 영역의 신호 전극(113)에 오프 표시가 되는 오프 전압이하의 전압을 상시 인가하면 된다. 그렇게 하면, 주사 전극(112)에 인가된 선택 전압에 의해 스위칭 소자(115, 117)가 도통해도, 그 화소전극에는 오프 전압이하의 전압이 인가되기를 계속하여, 비표시 영역으로 된다.

비표시 영역에 위치하는 화소의 액정에 오프 전압이하의 실효전압을 인가하는 상술 방법은 용이한 회로수단으로 실현할 수 있다. 또한, 부분 표시영역(D)이 화면의 수직방향(세로방향)으로 형성되는 경우는, 부분 표시 상태에 있어서 컨트롤러(5), 구동 전압 형성 회로(4)나 X 드라이버(3) 및 Y 드라이버(2)의 많은 부분을 비표시행 액세스 기간중에 정지시킬 수 있으며, 또한 노멀 화이트형과 오프 표시의 경우는 비표시 영역의 화소에 대하여는 저전압 인가로 되기 때문에, 구동회로의 소비 전력을 현저하게 저감할 수 있다.

또한, 노멀 화이트형과 수평배향 타입의 액정등으로서, 비표시 영역에서는 액정분자는 수평배향한다. 액정분자는 수평배향 상태에서는 액정의 유전율이 작기 때문에, 비표시 영역에서의 액정에 의한 충방전 전류도 작게 되어, 전 화면 표시 상태인 때와 비교하여, 표시 장치 전체의 소비 전력을 현저하게 저감할 수 있다.

이상 설명한 바와 같이 제 9 및 제 10 실시형태에 의하면, 전 화면내의 일부의 영역만을 표시 상태로 하며, 다른 영역을 비 표시 상태로 하는 부분 표시 상태가 가능한 반사형 또는 반투과형의 액정 표시장치에 있어서, 부분 표시 상태의 경우에 위 화감이 없는 표시를 실현함과 동시에, 소비 전력을 현저하게 저감하는 것이 가능해진다.

또, 상기 제 1 내지 제 10 실시형태는, 액정 표시장치뿐만 아니라, 주사 전극과 신호 전극을 매트릭스상으로 배치하여 화소를 구성하여 이루어지는 다른 전기 광학장치에 대해서도 적용할 수 있다. 예를 들면, 플라즈마 디스플레이 패널(PDP), 일렉트로루미네선스(EL), 필드 이미지선 디바이스(FED) 등에도 적용할 수가 있다.

(전자기기의 실시형태)

도 24는 본 발명에 의한 전자기기의 외관을 도시하는 도면이다. 221은 휴대형의 정보기기로서, 휴대 전화 기능을 내장하고 있어, 전지를 전원으로 하고 있다. 221은 이상으로 설명한 어느 것인가의 실시형태에 의한 매트릭스형 전기 광학장치 또는 액정 표시장치를 사용한 표시장치이고, 필요한 때에는 도면과 같이 전 화면 표시 상태가 되지만, 예를 들면 전화의 수신 대기시에는 표시장치(221)의 일부인 221D의 표시 영역만이 부분적으로 표시 상태가 된다. 230은 입력수단으로 되는 펜이고, 표시장치(221)의 전면에 터치 패널이 배치되어 있기 때문에, 표시장치(221)의 화면을 보면서, 펜(230)에 의해 그 표시부분을 누름으로서 스위치를 입력할 수가 있다.

도 25는 본 발명의 전자기기가 부분적인 회로 블록도의 예이다. 222는 전자 기기 전체를 제어하는 μ PU(마이크로·프로세서·유닛), 223은 여러가지의 프로그램이나 정보 및 표시 데이터 등을 격납하는 메모리, 224는 시간 표준원이 되는 수정 진동자이다. 수정 진동자(224)에 의해서 μ PU(222)는 전자기기(220)내의 동작 클럭 신호를 생성하여 각 회로 블록에 공급한다. 이것들의 회로 블록은 시스템 버스(225)를 통하여 서로 접속되고, 입출력 장치 등의 다른 블록에도 접속되어 있다. 또한 이것들의 회로 블록에는 전지전원(6)으로부터 전원 공급되어 있다. 표시장치(221)에는, 예컨대 도 1에서 도시되는 바와 같은 액정 표시 패널(1), Y 드라이버(2), X 드라이버(3), 구동 전압 생성 회로(4), 컨트롤러(5)가 포함되어 있다. 컨트롤러(5)의 기능을 μ PU(222)에 겸하게 해도 상관없다.

여기에, 표시장치(221)로서 전술한 실시형태에 의한 전기 광학장치나 액정 표시장치를 사용함으로써, 전자기기 전체의 대기시의 소비 전력을 저감한 후에 부분 표시 상태의 화면에 재미나 독창성을 갖게 할 수 있다.

또한, 표시장치를 반사형 표시 장치로 한 경우나, 표시장치의 백라이트 조명용 광원을 가지면서도 광원 불사용시에는 반사형 표시로 광원 사용시는 조명광을 투과하여 투과형 표시가 되는 반투과형 표시장치로 한 경우에는, 소비 전력을 보다 억제하여 전지 수명을 연장시킬 수 있기 때문에 바람직하다. 또한, 본 발명의 전자 기기로서는, 기기가 조작되지 않는 상태가 일정 시간 경과한 후의 대기시에는, 표시 장치는 부분 표시 상태로 되어, 드라이버나 컨트롤러에서의 표시장치의 구동에 의한 소비 전력을 억제하기 때문에, 더 한층 전지수명을 연장시킬 수 있다.

산업상 이용 가능성

본 발명은 예를 들면 휴대전화등의 스텐바이 시간이 긴 전자기기에 있어서, 스텐바이시에 있어서의 표시장치의 모드를 필요한 부분만을 표시하는 부분 표시 상태로 함으로써, 전자기기를 저소비 전력화할 수 있는 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시형태에 있어서의 액정 표시장치의 블록도.

도 2는 본 발명의 실시형태에서 사용하는 구동 전압 형성 회로의 블록도.

도 3은 본 발명의 실시형태에 있어서의 타이밍도.

도 4는 본 발명의 실시형태에 있어서의 액정 구동 전압 파형을 설명하기 위한 도면으로서, A는 선택 전압(VS) 필드(Com패턴)를 도시하는 도면, B는 표시 패턴을 도시하는 도면, C는 신호 전극 구동 전압(VS) 표시 패턴을 도시하는 도면.

도 4A에서, Y_{4n+1} 내지 Y_{4n+4} 는 선택되어 있는 1 내지 4행째를 의미한다 ($n=0, 1, 2, \dots, 49$). 1은 VH, -1은 VL을 의미한다. A의 행렬은 액정 교류 구동 신호(M)가 "L"인 경우이고, M이 "H"인 경우에는 \pm 가 역전된다.

도 4B에 있어서, d_1 내지 d_4 는 선택되어 있는 1 내지 4행째에 있는 화소의 온/오프 상태를 도시한다. 온 화소를 -1, 오프 화소를 1로 나타낸다.

도 4C에서, 연산결과에 있어서의, 0는 VC, ± 2 는 $\pm V_1$, ± 4 는 $\pm V_2$ 를 의미한다. C의 행렬은 액정 교류 구동 신호(M)이 "L"인 경우이고, M이 "H"인 경우에는 \pm 가 역전된다.

도 5는 본 발명의 실시형태에 있어서의 제어회로의 부분도.

도 6은 도 5의 회로의 동작을 도시하는 타이밍도.

도 7은 본 발명의 다른 실시형태에 있어서의 타이밍도.

도 8은 본 발명의 다른 실시형태에서 사용되는 액정 구동 전압 형성 회로의 블록도.

도 9는 본 발명의 다른 실시형태에 있어서의 타이밍도.

도 10은 본 발명의 다른 실시형태에 있어서의 타이밍도.

도 11은 본 발명의 실시형태에 있어서의 신호 전극용 구동 회로의 부분 블록도.

도 12는 본 발명의 실시형태에 있어서의 주사 전극용 구동 회로의 블록도.

도 13은 본 발명의 실시형태에 있어서의 콘트라스트 조정 회로의 회로도.

도 14는 본 발명의 액정 표시장치에 있어서의 부분 표시 상태를 설명하기 위한 도면.

도 15는 본 발명의 액정 표시장치의 구성예를 도시한 도면.

도 16은 도 15의 액정 표시장치의 동작을 도시하는 타이밍도.

도 17은 도 15의 액정 표시장치에 있어서의 전 화면 표시 상태에서부터 부분 표시 상태에의 이행을 설명하기 위한 도면.

도 18은 종래의 액정 표시장치에 있어서의 부분 표시 상태를 설명하기 위한 도면.

도 19는 부분 표시 기능을 갖은 종래의 액정 표시장치의 블록도.

도 20은 도 19의 액정 표시장치의 구동 전압 파형도.

도 21은 도 19에 있어서의 구동 전압 작성 회로의 상세 회로도.

도 22는 2단자형 비선형 소자를 화소로 갖는 액티브 매트릭스형 액정 표시 패널의 화소의 등가 회로도.

도 23은 트랜지스터를 화소에 갖는 액티브 매트릭스형 액정 표시 패널의 화소의 등가 회로도.

도 24는 본 발명의 전기 광학장치나 액정 표시장치를 표시 장치로서 사용한 전자기기의 개관도.

도 25는 본 발명의 전자기기의 회로 블록도.

※도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명※

1, 51: 액정 표시 패널

2, 52: 주사 전극용 구동 회로(Y 드라이버)

3, 53: 신호 전극용 구동 회로(X 드라이버)

4, 54: 액정 구동 전압 형성 회로

5, 55: LCD 컨트롤러

6, 56: 전원

7, 17: 승압/강압용 클록형성회로

8: 부방향 6배 승압회로

9, 20: 2배 승압회로

10: 부방향 2배 승압회로

11, 12, 19: 1/2강압회로

13, 21: 콘트라스트 조정 회로

14: 레지스터

15: 부분 표시 제어 신호 형성부

- 16: AND게이트
- 18: 부방향 8배 승압회로
- 22: 프리차지 신호 발생회로
- 23: 행 어드레스 발생회로
- 24, 31: Com 패턴 발생회로
- 25: 표시 데이터 RAM
- 26: 판독 표시 데이터 제어회로
- 27: X 드라이버용 MLS 디코더
- 28, 34: 레벨 시프터
- 29, 35: 전압 선택터
- 30: 초기 설정 신호 발생회로
- 32: 시프트 레지스터
- 33: Y 드라이버용 MLS 디코더
- 57: 주사 제어회로
- 107: 노멀 블랙형의 액정 표시 패널
- FRM: 프레임 개시신호(화면주사 개시신호)
- CA: 필드 개시신호
- CLY: 주사 신호 전송용 클록
- CLX: 데이터 전송용 클록
- Data, Dn: 표시 데이터
- LP, LPI: 데이터 래치신호
- PD, CNT, PDH:부분 표시 제어 신호
- Don: 표시 제어 신호
- Vcc: 입력 전원 전압
- GND: 그라운드 전위
- VEE: 부측 고전압
- VH: 정측 선택 전압

VL: 부측 선택 전압

VC: 비선택 전압(중앙전위)

$\pm V1, \pm V2, \pm VX(,VC)$:신호전극

V0 내지 V5:액정 구동 전압

f1 내지 f4:필드 구분 기호

M: 액정 교류 구동 신호

Xn: 신호 전극

Y1 내지 Y200, Y_{4n+1} 내지 Y_{4n+4} :주사전극

RV, RV1: 가변저항

Qb, Q1: 바이폴러 트랜지스터

Qn: n채널 MOS트랜지스터

R1, R2, R3a, R3b, R4, R5:저항

S2a, S2b: 스위치

OP1 내지 OP4:연산 증폭기

D: 부분 표시 영역

VS: 정측 선택 전압

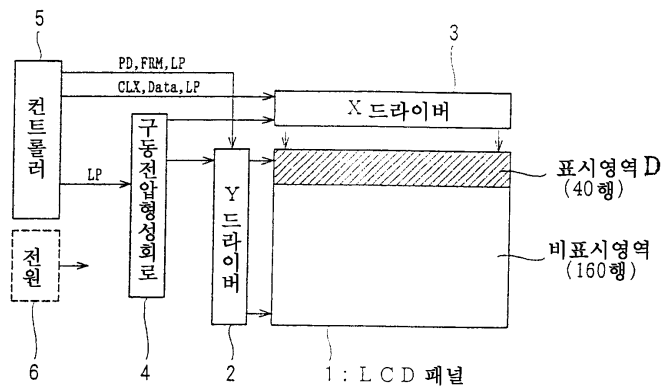
MVS: 부측 선택 전압

VX: 정측 신호 전압

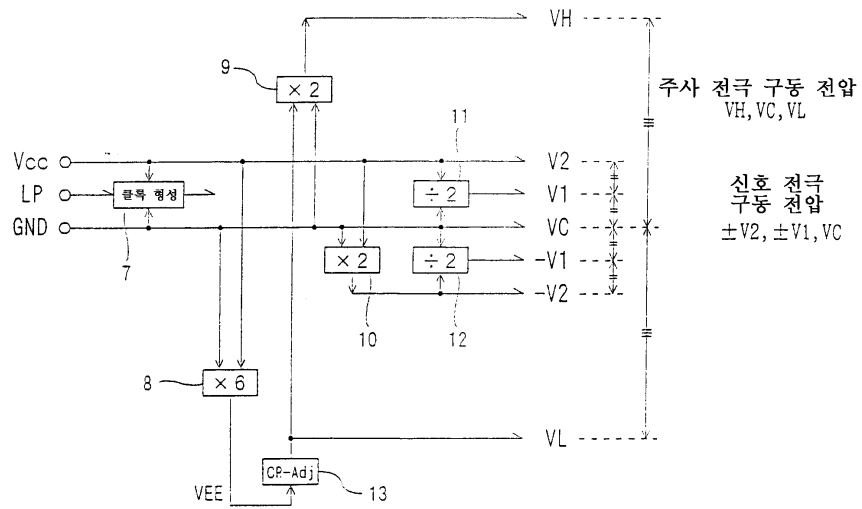
MVX: 부측 신호 전압

도면

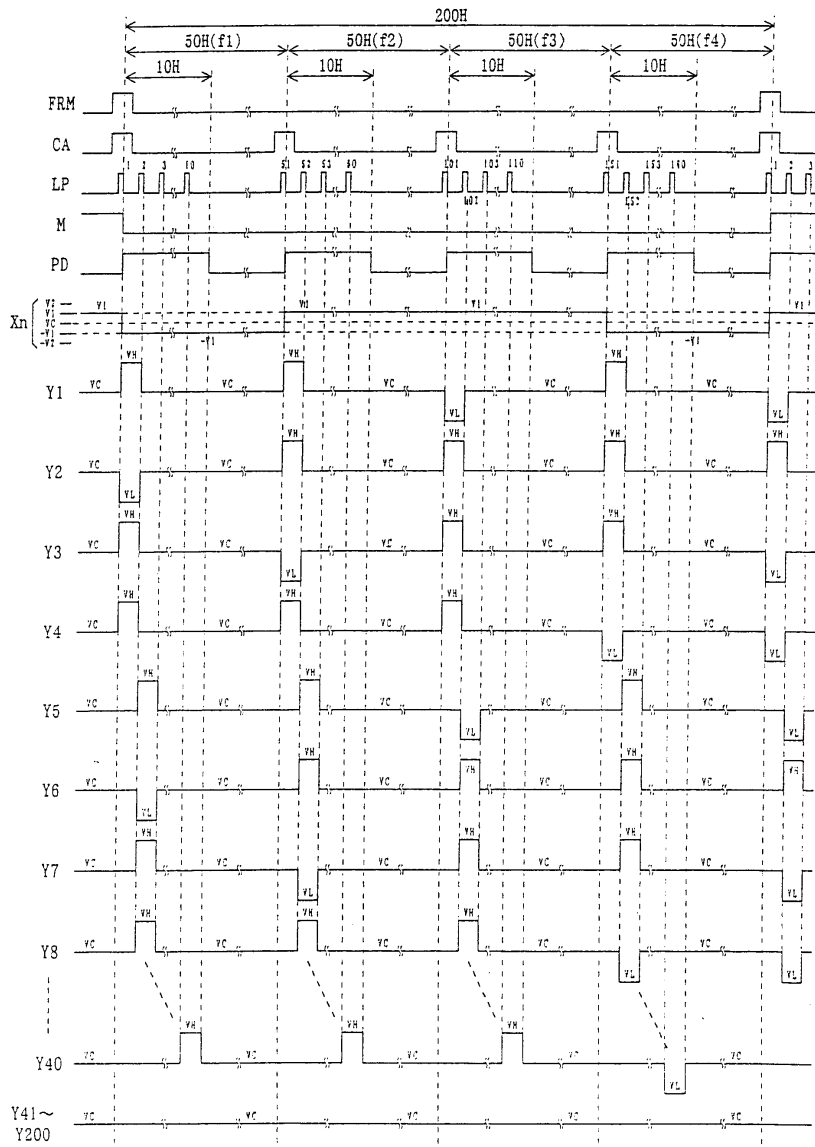
도면1



도면2



도면3



도면4a

$$\begin{array}{c}
 Y_{4n+1} \quad Y_{4n+3} \\
 \vdots \quad \vdots \\
 Y_{4n+2} \quad Y_{4n+4} \\
 \vdots \quad \vdots \\
 \begin{array}{l}
 f\ 1 \cdots \left(\begin{array}{cccc}
 1 & -1 & 1 & 1 \\
 1 & 1 & -1 & 1 \\
 -1 & 1 & 1 & 1 \\
 1 & 1 & 1 & -1
 \end{array} \right) \\
 f\ 2 \cdots \\
 f\ 3 \cdots \\
 f\ 4 \cdots
 \end{array}
 \end{array}$$

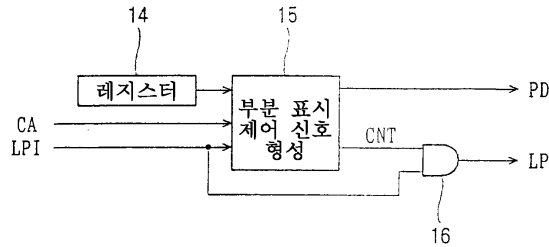
도면4b

$$\begin{array}{l}
 Y_{4n+1} \cdots \left(\begin{array}{c} d1 \\ d2 \\ d3 \\ d4 \end{array} \right) \\
 Y_{4n+2} \cdots \\
 Y_{4n+3} \cdots \\
 Y_{4n+4} \cdots
 \end{array}$$

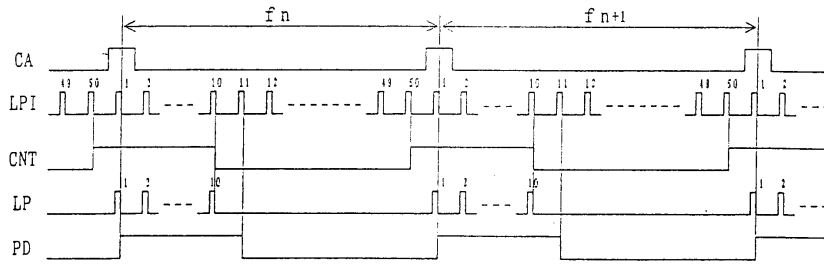
도면4c

$$\begin{matrix} f_1 \dots\dots \\ f_2 \dots\dots \\ f_3 \dots\dots \\ f_4 \dots\dots \end{matrix} \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & 1 \\ -1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & -1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} d_1 \\ d_2 \\ d_3 \\ d_4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} d_1 - d_2 + d_3 + d_4 \\ d_1 + d_2 - d_3 + d_4 \\ -d_1 + d_2 + d_3 + d_4 \\ d_1 + d_2 + d_3 - d_4 \end{pmatrix}$$

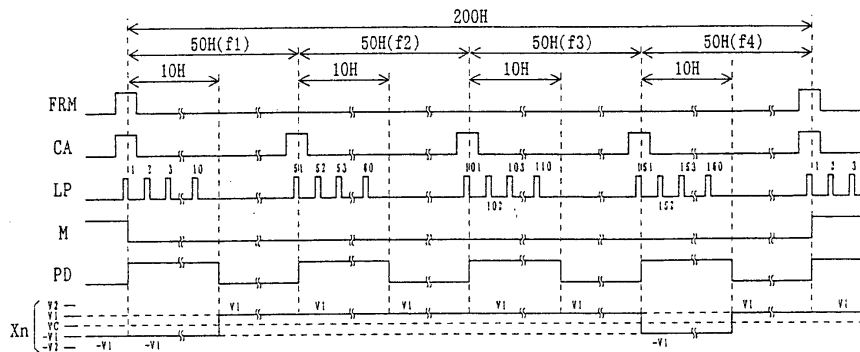
도면5



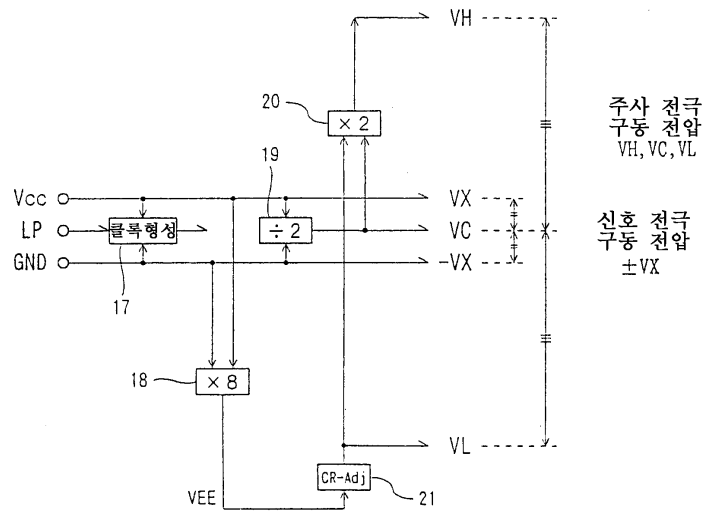
도면6



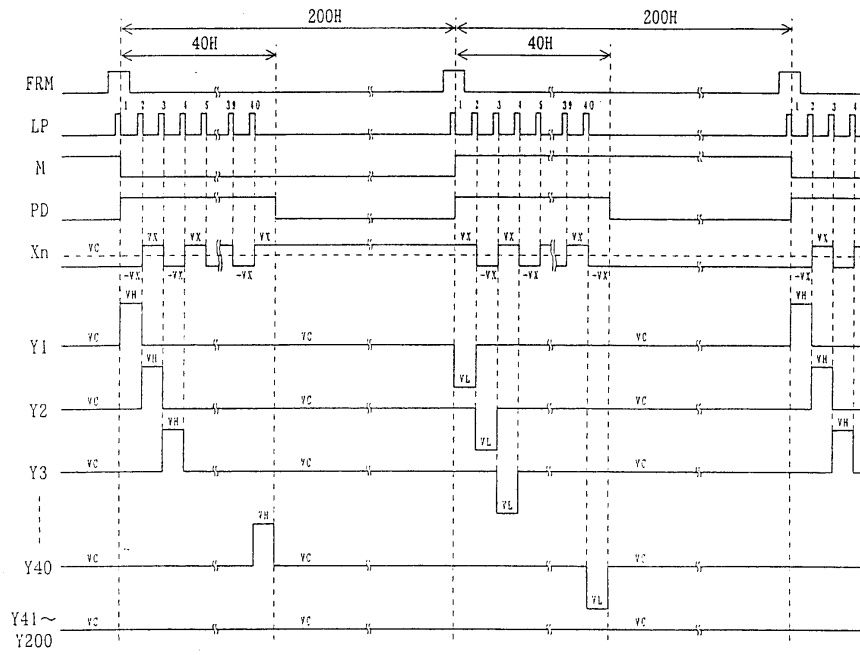
도면7



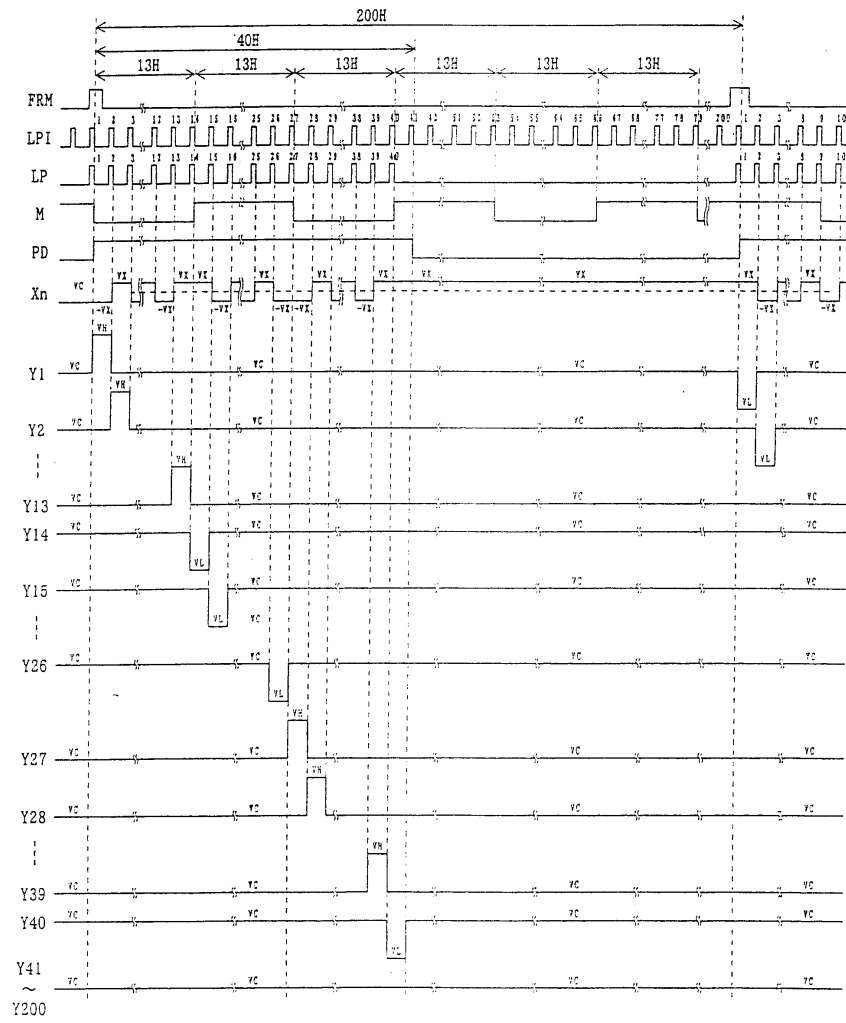
도면8



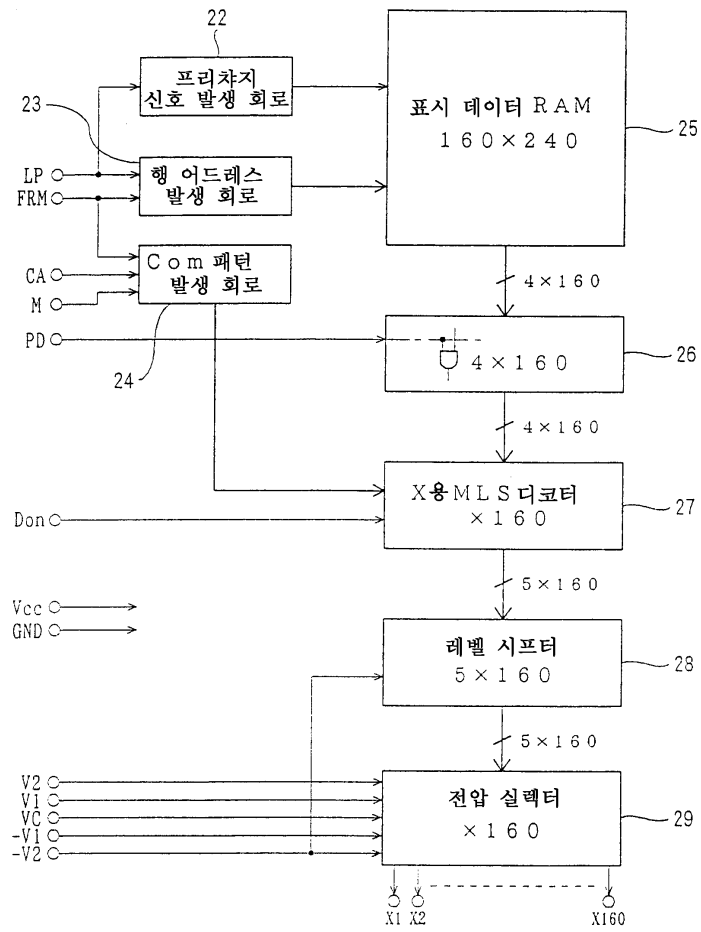
도면9



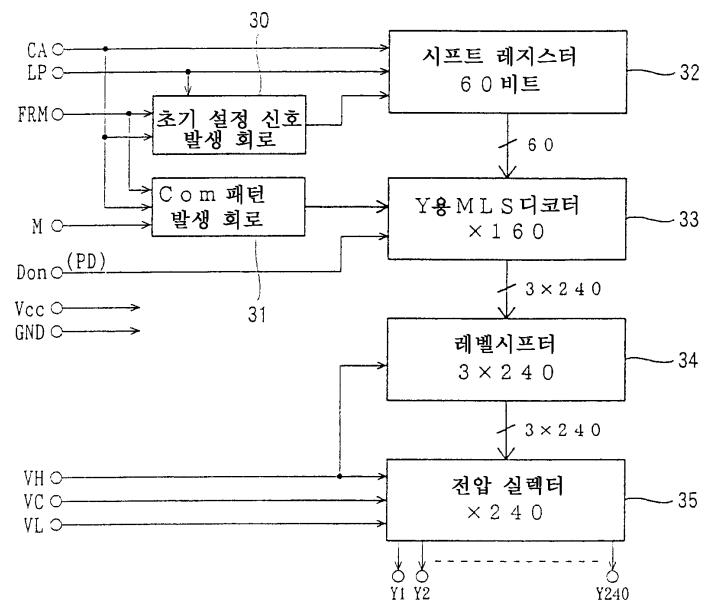
도면10



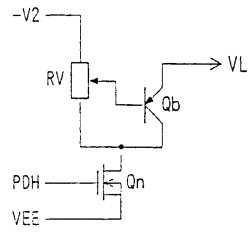
도면11



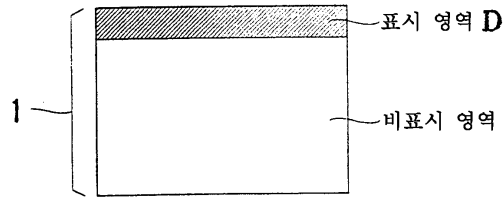
도면12



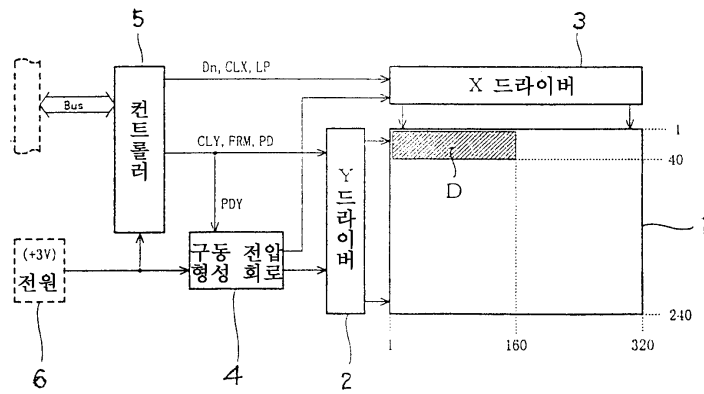
도면13



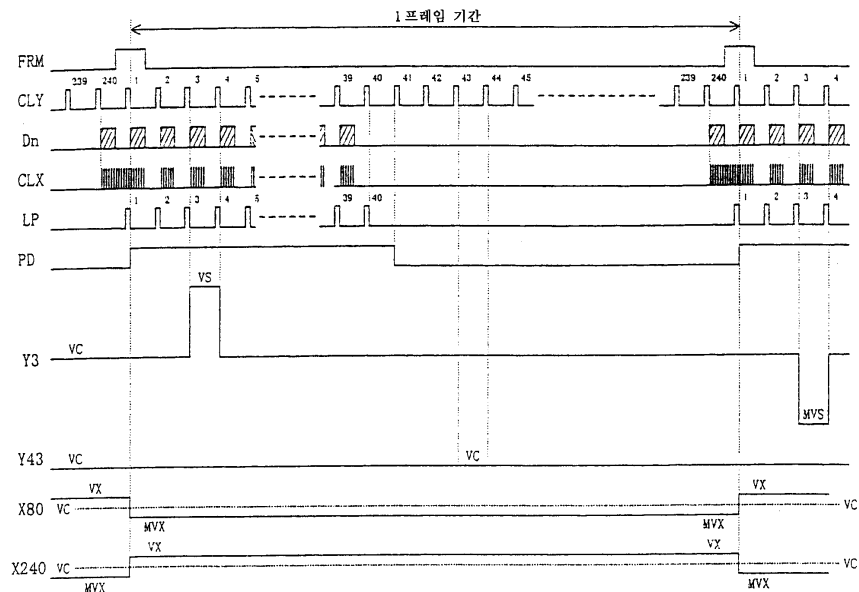
도면14



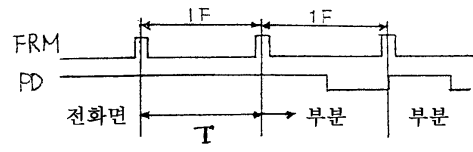
도면15



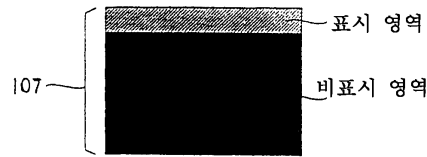
도면16



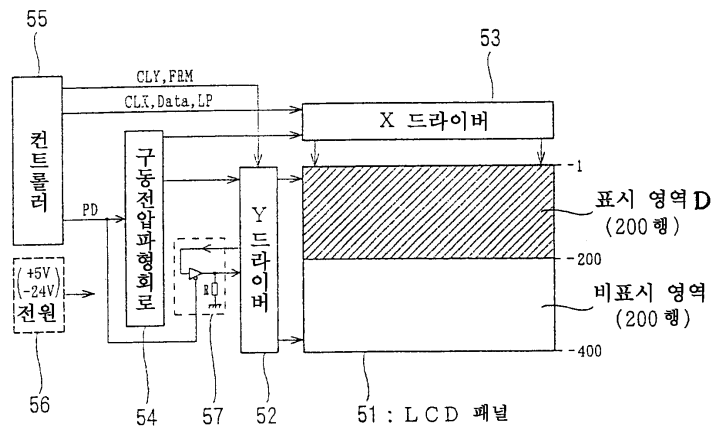
도면17



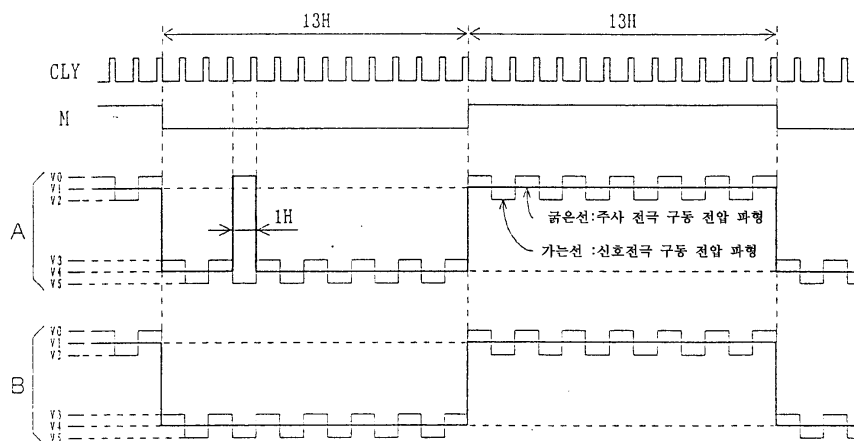
도면18



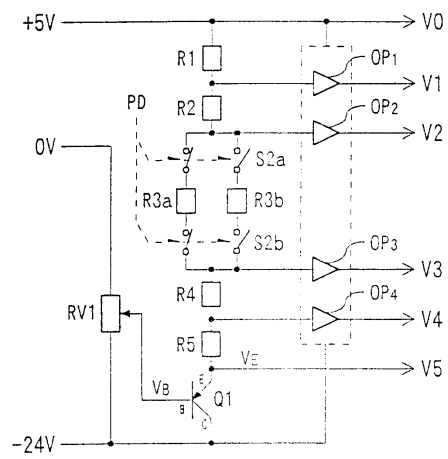
도면19



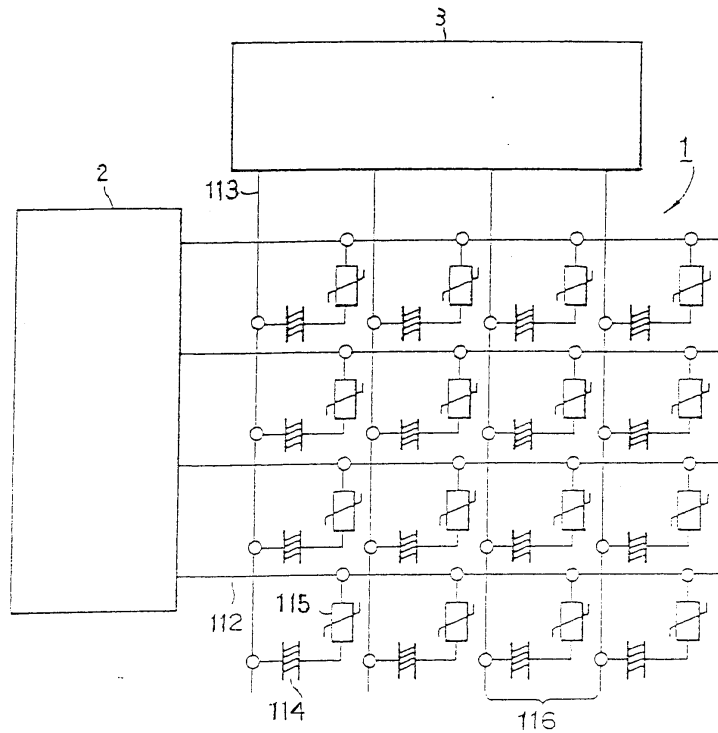
도면20



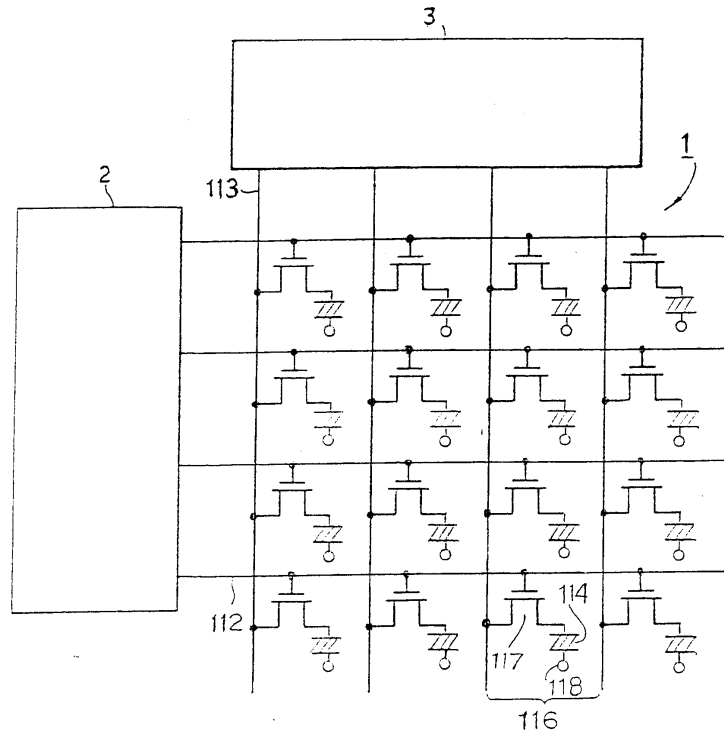
도면21



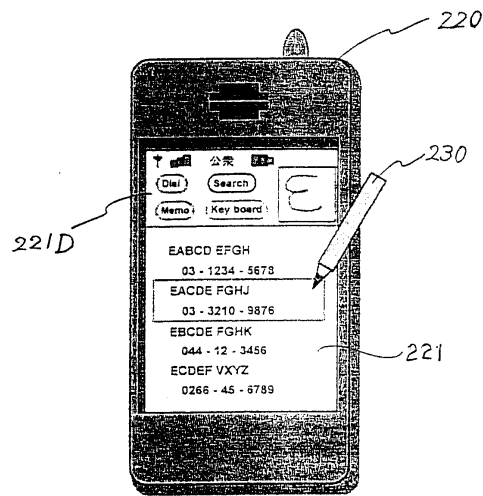
도면22



도면23



도면24



도면25

