

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>  
G02F 1/133

(45) 공고일자 1990년07월30일  
(11) 공고번호 90-005487

(21) 출원번호	특1985-0007466	(65) 공개번호	특1986-0003529
(22) 출원일자	1985년10월11일	(43) 공개일자	1986년05월26일
(30) 우선권 주장	211312 1984년10월11일 일본(JP) 230101 1984년11월02일 일본(JP)		
(71) 출원인	가부시기가이샤 히다찌세이사구쇼 미따 가쓰시게 일본국 도요오도 지요다구 칸다스루가다이 4조오메 6반지		
(72) 발명자	엔도우 슈즈게 일본국 지바겐 모바라시 하야노 3550 아오야마 나오후미 일본국 지바겐 모바라시 야와다바라 6813 야부우찌 도시히코 일본국 지바겐 모바라시 시모나가요시 460 사구마 도시유키 일본국 이스시군 오오하라마찌 오오하라 7815-3 기누가와 기요시게 일본국 지바겐 죠세이군 무와사와마찌 가미이찌바 256-11		
(74) 대리인	신중훈		

심사관 : 조현석 (책자공보 제1968호)

(54) 액정표시장치

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

액정표시장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 문턱치전압의 주파수의존성을 도시하는 도면.

제2도는 액정표시패널에 알파벳 E의 패턴을 표시한 경우에 있어 표시열록의 발생을 설명하는 도면.

제3a도 내지 (j)도는 제2도의 동작타이밍도.

제4도는 2분할된 액정표시패널을 도시하는 도면.

제5도는 본 발명에 의한 액정표시장치의 일례를 설명하는 블록도.

제6a도 내지 (d)도는 제5도의 동작타이밍도.

제7a도 내지 (b)도는 MOS 트랜스퍼 게이트 및 그 약호를 도시하는 도면.

제8도는 매트릭스 액정표시 구동기의 기본회로 구성을 도시하는 도면.

제9도는 신호전극 구동회로 및 주사전극 구동회로용 전원을 도시하는 도면.

제10도는 액정표시소자에 인가된 전압의 극성반전으로한 허위신호를 도시하는 도면.

제11도는 문턱치 전압의 주파수의존성을 도시하는 도면.

제12도는 문턱치 전압의 변동에 대한 액정표시장치의 휘도를 도시하는 도면.

제13a도 내지 (d)도는 액정표시소자에 인가된 전압의 극성을 프레임주파수보다 높은 주파수로 반전하는 동작타이밍도.

제14도는 본 발명의 일실시예를 도시하는 회로도.

제15a도 내지 (e) 및 제16도는 제14도의 동작타이밍도.

제17도는 본 발명의 다른 실시예를 도시하는 회로도.

제18a도 내지 (e)는 제17도의 동작타이밍도.

제19a도 내지 (g)는 종래의 동작과 제14도의 동작과의 동작타이밍 비교도.

제20a도 내지 (g)는 종래의 동작과 제14도의 동작과의 동작타이밍 비교도.

\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- |               |                   |
|---------------|-------------------|
| 1 : 액정모듈      | 2 : 제어회로          |
| 3 : 액정패널      | 4a~4b : 신호전극 구동회로 |
| 5 : 주사전극 구동회로 | 6 : 액정구동용 전원      |
| 7 : 타이밍발생회로   | 8 : 전원            |

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 액정표시장치, 특히 액정표시장치의 구동회로에 관한 것이다.

액정표시소자를 시분할구동하는 경우에 있어서는, 일반적으로 미합중국 특허 제3,976,362에 기재된 것과 같은 전압평균화법이 이용되고 있으며, 액정층에 인가된 전압은 그 액정층이 평균 DC 레벨을 가지지 않도록 주기적으로 극성반전된다. 극성반전을 하는 데에는, 1프레임시간(주사선을 1회 주사하는 시간)내에 극성반전을 하여 구동파형을 교류하는 방식(이하 A 구동방식으로 칭함)과, 2프레임 시간내에 극성반전을 하여 구동파형을 교류하는 방식(이하 B 구동방식으로 칭함)의 2종류가 있다. 이러한 액정표시소자의 시분할구동방식에 관하여는 예를 들면 '니케이 일렉트로닉스' 1980년 8월 16 일호 150-174페이지에 상세히 설명되어 있다.

액정표시소자를 시분할구동하는 것에 대하여는 상기 특허 및 문헌에도 설명되어 있으나, 현재로서는 드라이버 LSI의 부담을 경감하기 위하여 주사선의 증대에 따라 B 구동방식이 주로 이용되고 있다.

그러나, B 구동방식에서의 최저 구동주파수는 프레임주파수의 절반, 예를 들면 70Hz이기 때문에 액정표시소자가 극히 낮은 주파수로 구동되는 경우가 있다. 한편, 액정의 문턱치 전압은 주파수의존성을 가지고, 액정표시소자의 ON 상태가 보이기 시작하는 액정의 문턱치 전압이 저주파수측에서 크게 강하하는 경우에는 전술한 B 구동방식을 이용하면 어떤 표시패턴에 있어서는 심한 표시얼룩이 발생하는 수가 있다. 예를 들면, 제1도에 도시한 바와 같이 액정의 문턱치 전압( $V_{th}$ )이 저주파수측에서 저하하는 특성을 가지고 있는 경우, 제2도에 도시한 바와 같이 신호전극(C1, C2, ... C20)과 주사전극(R1, R2 ... R27)과의 사이에 선택적으로 전압을 인가하여 알파벳 E를 점등표시하는 경우에는 A1, A2, A3의 사선부분은 B1, B2 부분의 점등소자(D)보다도 표시색이 옅지만, B1, B2 부분의 비점등소자(E)보다도 표시색이 짙다. 따라서 소기의 표시부근에는 그림자와 같은 담흑색의 음영이 나타난다. 이러한 현상은 다음과 같이 설명할 수 있다. 즉, A1, A2, A3 부분의 액정표시소자에 인가되는 구동전압( $V_a$ )의 주파수 성분이 B1, B2 부분의 액정표시소자에 인가되는 구동전압( $V_a$ )의 주파수 성분보다도 낮기 때문에, 제1도에 도시한 문턱치 전압의 주파수의존성을 고려해볼 경우, 문턱치 전압을 기준으로 생각하면 A1, A2, A3 부분에는 B1, B2 부분의 전압( $V_2$ )보다도 실질적으로 큰 구동전압( $V_1$ )이 인가되어 있게 되고, A1, A2, A3 부분이 B1, B2 부분의 비점등소자보다도 검게 점등되어 버려서 표시얼룩 현상이 발생하는 것이다. 예를 들면 제3a도 내지 (j)에는 제2도의 표시화소(a1)(a2)(a3)(a4)에 B 구동방식으로 인가되는 구동파형을 도시한다. 이들 도면에 있어서 표시화소(a2)에 인가된 구동파형과 나머지의 표시화소(a1)(a3)(a4)에 인가된 구동파형을 비교하면, 표시화소(a2)에 인가된 구동파형의 주파수 성분이 다른 표시화소(a1)(a3)(a4)에 인가된 구동파형의 주파수 성분보다도 높게 되어 있다는 것을 알 수 있다. 이와 같이 표시화소에 인가된 전압의 주파수 범위가 증가함에 따라서 표시얼룩의 발생이 심해진다 것은 제1도의 관계로부터 용이하게 이해할 수 있다. 또, 제2도에 있어 B1 부분과 B2 부분을 비교할 경우, B1 부분의 주파수 성분이 높기 때문에, B1 부분이 B2 부분보다 희게 나타나게 되며, 이 현상도 역시 상기 방법으로 설명할 수 있다. 제3도의 기호  $\tau_0$ 는 주사신호의 펄스폭을 나타낸다.

상술한 문제의 해결방법으로는 A 구동방식을 이용하는 것을 생각할 수 있으나, A 구동방식에 의하더라도 다른 종류의 표시얼룩이 발생하는 것으로 판명되었다.

또, 표시화소수의 증대에 따라서 화면분할 방식이 이용되고 있다. 이것은 예를 들면 제4도에 도시한 바와 같이 화면을 그 상하방향으로 2분할하여 구동하는 것으로서, 주사선 2n개로 이루어지는 액정표시패널(3)을 주사선( $X_1 \sim X_n$ )으로 이루어지는 제1블록(3a)과 주사선( $X_{n+1} \sim X_{2n}$ )으로 이루어지는 제2블록(3b)으로 2분할하여 각 주사선을 1/n 듀티로 구동하는 것이다.

제5도는 액정모듈을 이 액정모듈을 제어용 제어회로로 구성된 액정표시장치의 일예를 도시하는 블록도이다. 이 도면에 있어서, 부호 1은 매트릭스상으로 배열된 복수의 액정화소와 액정구동회로를 가지는 액정표시패널로 구성된 액정모듈을 나타내고, 부호 2는 액정모듈의 성능을 제어하는 제어회로(예를 들면 히다찌 가부시기가이샤 제 액정표시제어보드 CB 1026R)를 나타낸다. 부호 3은 제2도에 도시한 액정표시패널을 나타내고, 부호 4a 및 4b는 액정표시패널블록(3a)(3b)의 Y축 신호선( $Y_1, Y_2, Y_3 \dots Y_m$ )에 신호전압을 출력하는 신호전극 구동회로이며, 부호 5는 액정표시패널블록(3a)(3b)의 X축 신호선( $X_1, X_2, X_3 \dots X_n$ )에 신호전압을 출력하는 신호전극 구동회로이다.

b)의 X축 주사선( $X_1, X_2, X_3 \dots X_n$ )( $X_n, X_n+1, X_n+2 \dots X_{2n}$ )을 순차적으로 주사하기 위한 선택펄스를 출력하는 주사전극 구동회로이고, 부호 6은 미합중국 특허 제3,976,362호에 기재된 전압평준화법에 의하여 신호전극 구동회로(4a)(4b) 및 주사전극 구동회로(5)를 구동하기 위한 전압을 공급하는 전원이다. 부호 7은 타이밍 신호로서 AC 구동회로 액정모듈(1)을 동작하기 위한 래치신호( $CL_1$ ), 데이터시프트신호( $CL_2$ ) 및 제어신호(M)를 출력하는 타이밍 회로이고, 부호 8은 회로(6)에 전압을 공급하는 전원이다. 부호 D1 및 D2는 신호전극( $Y_1, Y_2, Y_3 \dots Y_m$ )상의 전하소에 대한 ON-OFF정보가 순차 입력되는 데이터 단자이고, 부호 FLM은 프레임주파수신호가 입력되는 입력단자이다. 더 이상의 상세한 설명은 아카데미 출판사의 Advances in Image Pickup and Display에 기재된 '액정 매트릭스 표시'를 참조하기 바란다.

또, 제6a도 내지 (d)는 B 구동방식에 의한 제5도의 제어회로(2)의 출력신호 타이밍도이다.

이 도면에 있어서, 특정 주사선상의 전하소에 대한 ON-OFF 정보신호는 데이터단자(D1)(D2)에 순차 입력된다. 신호전극 구동회로(4a)(4b)의 시프트레지스터는 데이터시프트신호( $CL_2$ )에 따라 데이터를 이동시킨다. 그리고 시프트레지스터에 순차 데이터가 채워지고 래치회로에 의해 래치되면, 래치신호( $CL_1$ )가 출력된다. 래치데이터에 따라 아날로그 분할기를 절환하고 선택 또는 비선택소자에 대한 펄스신호를 추출하면 소기의 화소를 표시할 수 있다. 이 경우에 있어서, 래치신호( $CL_1$ )는 프레임주기( $\tau_F$ )를 시분할 주사선수 N으로 분주한 값에 상당하는 주기마다 신호를 발생하여 데이터를 래치한다. 또, B 구동방식에 있어서는 상술한 바와 같이 2프레임내에 극성을 반전하므로써 액정구동 파형이 교류파형으로 변환되고, 프레임주기( $\tau_F$ )의 2배의 주기를 가지는 제어신호(M)에 의하여 2프레임 이내의 완전한 교류파형을 얻을 수 있다. 이러한 구동방식을 이용하면, 모든 화소가 표시되거나(ON) 또는 모든 화소가 표시되지 않는 경우(OFF)에는 액정에 인가되는 구동파형의 주파수가 프레임주파수  $f_F=1/\tau_F$ 의 약 절반에 상당한다. 이와 같이 B 구동방식에 있어서는 최저 주파수 성분이 낮기 때문에 표시얼룩이 발생한다.

제7a도는 매트릭스상 액정표시장치의 각 행 및 열을 구동하는데 사용되는 트랜스퍼 게이트의 블록도이다. 이 트랜스퍼 게이트는 PMOS 트랜지스터와, NMOS 트랜지스터 및 양전압을 입력받아서 음전압을 출력하는 변환기로 구성된다. 트랜스퍼 게이트는 제어단자(C)에 인가되는 제어신호에 따라 입력단자(1) 및 출력단자(0)간에 2방향 전도로를 형성한다. 제7b도는 트랜스퍼 게이트의 약화를 도시하는 도면이다. 제8도는 트랜스퍼 게이트를 사용하는 기본적인 매트릭스 패널구동회로의 일반구성을 도시한다. 액정패널 그 자체는 우측 상부에 배치된다. 회로의 좌측 하부코너에 배치된 직렬 저항에 소오스 전압( $V_0$ )을 인가하면, 전압(1/b) $V_0$ (2/b) $V_0$ , (1-2/b) $V_0$  및 (1-1/b) $V_0$ 가 발생한다. 여기서, b의 최적치는  $b=N+1$ (N은 제5도의 n과 동일)이다. 이들 전압의 트랜스퍼 게이트에 의해 절환되어 주사전극용 주사전압 및 신호전극용 선택 또는 비선택 신호전압을 출력한다.

주사전극용 주사 트랜스퍼 게이트는 좌측 상부에 배치된 주사기(링카운터)로부터의 신호에 의하여 ON, OFF 절환된다. 이들 주사 트랜스퍼 게이트는 1선택전압 및 (N-1) 비선택 전압을 발생하여 액정패널상의 주사전극으로 보낸다.

신호전극 구동회로의 트랜스퍼 게이트는 우측 하부의 데이터래치에 기억된 데이터에 따라 ON 또는 OFF 절환된다. 데이터래치의 내용은 구동제어회로부터의 신호에 의하여 결정된다. 2개의 선택스위치는 주사기 또는 데이터래치로부터 신호를 수신하면 한쌍의 트랜스퍼 게이트 제어용 양전압 및 음전압을 발생한다.

제6도는 n개 주사전극을 가지는 매트릭스 액정패널을 구동하는데 필요한 인터페이스 신호의 타이밍도이다. 고레벨의 주사신호를 선택조건에 대응시키고 저레벨의 주사신호를 비선택 조건에 대응시키면, 주사전극 구동기는 액정패널에 인가될 주사전압을 공급한다. 구동파형은 클럭신호(M)의 고저위치에 따라 변화시켜서 패널에 교류전압이 인가되게 할 수도 있다. 선택조건하에서는 ( $V_0$ )/(0)로 변화되고 비선택 조건하에서는 ( $1/bV_0$ )/{(1-1/b) $V_0$ }로 변화되는 상기 구동파형을 주사전압으로서의 기능을 한다.

주사전압의 경우에서와 마찬가지로 선택 및 비선택 조건에 대응하는 신호파형은 입력데이터에 따라 디스플레이의 수직전극에 인가된다. 이들 신호파형은 제어신호(M)에 따라 선택 조건하에서는 (0)( $V_0$ )로 되고, 비선택 조건하에서는 ( $2/bV_0$ )/{(1-2/b) $V_0$ }로 된다.

제4도에 도시한 액정표시패널, 즉 주사선 총수  $2n$ 개로, 주사선( $X_1-X_n$ )으로 이루어지는 제1블록(3a)과 주사선( $X_{n+1}-X_{2n}$ )으로 이루어지는 제2블록(3b)의 2블록으로 분할된 액정표시패널(3) 및 제9도에 도시한 바와 같은 저출력 임피던스화한 액정구동용 전원회로(6)를 사용하여, 1/n 듀티, B 구동방식으로 액정표시패널(3) 전체면에 흑패턴을 점등 표시한 경우, 제10도에 도시한 바와 같이 제1블록(3a)의 최초의 주사선( $X_1$ ) 및 제2블록(3b)의 최초의 주사선( $X_n+1$ ) 상의 표시가 다른 주사선 보다도 약간 점등해 버리는 일이 관찰되었다. 이 현상의 발생메카니즘은, B 구동방식의 경우, 액정층에 인가되는 구동파형의 극성반전의 시점, 즉 제어신호(M)의 절환시점이, 각각 상기 제1블록(3a)의 제1개의 주사선( $X_1$ )과 제2블록(3b)의 제1번째의 주사선( $X_n+1$ )에 대응하므로 다음과 같이 생각할 수 있다.

즉, 제어신호(M)의 절환시, 액정층에 인가되어 있는 전압의 극성이 반전하기 때문에, 큰 과도전류가 제9도의 저항( $R_4$ )(LSI 래치업 방지저항)으로 흘러들어가므로, 이 저항( $R_4$ )과 액정층의 용량(C)의 저항용량 회로에 의해 주사선( $X_1$ ) 및 ( $X_n+1$ )에 인가되는 전압파형이 찌그러져 버리고, 이들 주사선에서의 전압실효치가 다른 주사선에서의 전압실효치와 달라져 버리므로 표시얼룩이 발생하는 것이다.

여기서, 제9도 (R1), (R4)는 LSI의 래치업을 방지하기 위한 저항이며, (R), (b-4) R은 전압평균화법에 의해서 액정을 구동할 때 의하여 소정의 전압을 제공하기 위하여 필요한 저항이다. 또, 전원회로의  $V_0$  접속구로 사용되고 있는 트랜지스터는 사용자쪽의 전원회로의 영향을 잘 받지 않게 하기 위한 것이다.

상기 표시얼룩의 문제를 해소하기 위한 대책으로서는, 저항(R4)의 값을 작게하는 것을 생각할 수 있으나, 이는 LSI의 래치업 방지라는 점에서 바람직하지 못하며, 또 액정의 용량(C)을 영으로 하는 것도 불가능하고, 표시얼룩을 해소할 수도 없었다.

본 발명의 목적은 저주파수측에서 액정의 문턱치 전압의 저하로 인한 표시얼룩의 발생을 방지할 수 있는 액정표시장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 액정표시소자에 인가되어 있는 전압의 극성반전으로 인한 허위표시신호의 발생을 방지할 수 있는 액정표시장치를 제공하는 것이다.

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정표시장치는, 매트릭스상으로 배열된 복수의 액정화소 및 구동신호를 액정표시패널의 신호전극 및 주사전극으로 출력하는 구동회로를 구비한 액정모듈과, 액정모듈의 동작을 제어하는 제어회로와, 제어회로에 의해 입력된 타이밍신호의 주파수를 분할하여 제1저주파수신호를 출력하는 제1수단과, 1프레임 주기마다 한번씩 제1저주파수신호를 변환하고 부등식

$$2.0 \leq \frac{\tau_p (\text{프레임주기})}{\tau_m} \leq 6.0$$

을 만족하는 주기( $\tau_m$ )를 가지는 제2신호를 출력하여 액정표시소자에 인가되어 있는 전압의 극성을 반전하는 제2수단으로 구성된다.

B 구동방식에 있어서는, 프레임주파수  $f_f$ , 주사전수, 즉 시분할 수를  $n$ 으로 하면, 액정에 인가되는 구동전압의 주파수( $f_0$ )는

$$\frac{2}{1} f_f \leq f_0 \leq \frac{1}{2} n f_f \quad \dots\dots\dots (1)$$

의 범위에 있다.

시분할 수( $n$ )가 100인 액정표시장치를 예로 들어서 생각하면, 프레임주파수( $f_f$ )는 통상 40~90Hz이므로 이 경우의 구동주파수( $f_0$ )는,

$$20(\text{Hz}) \leq f_0 \leq 4500(\text{Hz}) \quad \dots\dots\dots (2)$$

의 범위에 있다.

여기서 구동주파수의 변화에 수반되는 문턱치 전압( $V_{th}$ )의 변동을, 구동주파수 500Hz에서의 문턱치 전압( $V_{th}$ )(500Hz)에 대한 백분율로 표시한 것을 제11도에 도시한다. 또, 문턱치 전압( $V_{th}$ )의 변동에 따른 액정표시의 휘도의 변화를 제12도에 도시한다.

따라서, 구동주파수( $f_0$ )가 상기의 식(2)의 범위에서 변동하면, 제11도에서 명백한 바와 같이  $V_{th}$ 는 저주파측에서 5% 저하해 버리고, 제12도를 참조하면 이것은 액정표시의 휘도를 10% 이상 변동시켜 버리는 것이 되어서 표시얼룩을 발생하는 것을 알 수 있다. 표시얼룩이 검출되지 않도록 이 휘도변화를 10% 이하로 억제하기 위해서는 문턱치 전압( $V_{th}$ )의 변동을 7.5% 정도 이하로 억제할 필요가 있으나, 여유있게  $V_{th}$ 의 변동을 1% 이하로 억제하기 위해서는 구동주파수의 최저치를 100Hz 이상으로 할 필요가 있는 것을 알 수 있다.

신호전극(Ci)과 주사전극(Ri)에 인가하는 전압파형을 본래의 B 구동방식의 경우대로 놓아두고 구동전압 주파수 성분의 최저치를 높이기 위해서는, 액정에 인가된 전압의 극성반전을 행하는 주기를, A 구동방식에서의 것보다는 크지만 B 구동방식에서의 것보다는 작게 하면 된다. 제2도에서의 화소(a3)에 인가되는 구동파형을 예로 들어서 설명한다.

제13도에 있어서, (a)는 B 방식구동시 화소(a3)에 인가되는 구동파형, (b)는 B 방식구동, 즉 2프레임시간에서 극성반전하여 제어하기 위한 신호(M), (c)는 액정에 인가되는 구동파형의 주파수 성분을 높이기 위한 새로운 제어신호(M'), (d)는 새로운 제어신호(M')에 의해 극성반전되어서 형성된 구동파형을 나타낸다. 새로운 제어신호(M')의 주파수는 B 방식구동을 위한 제어신호(M)의 3배이므로, 화소(a3)에 인가되는 구동파형의 성분 주파수도 3배로 된다.

B 방식구동에서의 구동전압의 최저 주파수 성분(20Hz)을,  $V_{th}$ 의 변동을 1% 이하로 억제하기 위한 최저 구동주파수(100Hz) 이상으로 하기 위해서는, B 방식구동에 있어 제어신호(M) 주기의 1/5 이하의 주기를 가지는 제어신호로 극성반전을 행하면 된다. 한편, 제어신호의 주기를 극단적으로 짧게 하면, A 방식구동에 가까운 것이 되어 구동전압 실효치에 대한 구동파형의 찌그러짐의 영향이 커져서 표시얼룩이 발생해 버린다.

실험결과에 의하면, 프레임주파수가 40~90Hz의 범위, 시분할 수(n)가 32~200의 경우,

$$2.0 \leq \frac{\text{프레임주기}}{\text{새로운 제어신호(M')의 주기}} \leq 6.0 \quad \dots\dots\dots (3)$$

을 만족하도록 새로운 제어신호(M')를 결정하면 되는 것으로 판명되었다.

이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.

B 방식구동에서는 상술한 바와 같이 2프레임내에서 액정구동파형을 극성반전하여 제어신호(M)를 얻고 있으며, 프레임주기( $\tau_F$ )의 2배의 주기를 가진 제어신호(M)로 2프레임내에서 액정구동파형을 극성반전하여 새로운 제어신호(M')를 얻고 있다. 이와 같은 구동방법으로 전 도트를 점등하거나 혹은 전 도트를 비점등하였을 경우, 액정에 인가되는 구동파형의 주파수는 프레임주파수( $f_F=1/\tau_F$ )의 약 절반의 주파수로 된다. 이와 같이 B 방식구동은 최저 주파수가 낮아져서 상술한 바와 같이 제2도에 도시한 바와 같은 표시열록의 발생원인으로 되어 있다.

따라서, 본 발명의 상기 B 방식구동 본래의 제어신호(M) 대신에 이것보다 짧은 주기를 가진 새로운 제어신호(M')를 사용해서 액정구동파형의 극성반전을 행하여 액정을 구동하는 것이다.

본 발명의 제1 및 제2실시예는 제14도 및 제17도에 각각 도시되어 있다.

본 발명에 따르면, 제14도 및 제17도에 도시한 바와 같은 액정모듈(1) 및 제어회로(2) 사이에, 래치신호(CL<sub>1</sub>)를 카운트하여 새로운 교류화 제어신호(M')를 출력하는 카운터회로(10)(예를 들면 히다찌 세이사구쇼 제 Dual 4-bit Binary Counter HD74HC 393)와, 액정표시소자에 인가되어 있는 전압의 극성반전을 위하여 1프레임주기 마다 한번씩 반전된 제어신호(M')에 대응하는 새로운 제어신호(M'), 즉 제어회로(2)(예를 들면, 히다찌 세이사구쇼 제 Liquid Cristal Display Controller Board CB 1026 R)에 의해 출력된 상기 제어신호(M') 및 방식구동 본래의 제어신호(M)으로부터의 교류화 신호를 출력하는 Exclusive-OR회로를 설치한다. 이들 실시예에 있어서, 래치신호(CL<sub>1</sub>)의 주파수를 반분하므로써 출력되는 새로운 제어신호(M')는 래치신호(CL<sub>1</sub>)를 16회 카운트하여 얻을 수 있고, 제어신호(M')는 카운터회로(10)의 출력(M')극과 제어회로에 의해 입력된 본래의 신호(M)와의 사이에서 Exclusive-OR의 동작을 수행하는 Exclusive-OR 회로의 출력으로서 얻어진다. 제15a도 내지 (e)는 제1실시예에 있어 각 신호(CL<sub>1</sub>, FLM, M, M', M')의 타이밍도이다.

제14도에 도시한 제1실시예에 있어서는, 카운터회로(10)의 리세트신호(Clear)가 접지되어 있기 때문에, 프레임신호(FLM)에 관계없이, 카운터회로(10)는 래치신호(CL<sub>1</sub>)를 카운트해서 제어신호(M')를 출력한다. 따라서 이 제어신호(M') 및 이것을 근거로 형성한 새로운 제어신호(M')는 양자공히 프레임신호(FLM)와는 동기하고 있지 않다. 제15a~e도는 본 실시예의 각 신호의 타이밍도로서 새로운 제어신호(M')는 프레임신호(FLM)와 동기하고 있지 않으므로 액정에 인가된 전압의 극성반전이 시작되는 주사선은 프레임마다에 이동한다.

따라서, 새로운 제어신호(M')는 본래의 제어신호(M)(B 방식의 경우, 프레임주파수( $1/\tau_F$ )의 1/2의 주파수로 이에 동기한 신호)의 주파수의 정수배가 되지 않도록 카운트수를 설정하므로써 구동파형의 극성반전의 시점이 액정표시패널의 각 블록내의 특정한 주사선에 고정되지 않도록 하여 표시열록의 개선을 도모할 수 있다.

시분할 수(n)가 100, 프레임주파수( $f_F$ )가 80Hz일때, 래치신호(CL<sub>1</sub>)의 펄스 16개를 카운트해서 제어신

$$f_F \times \frac{n}{2P} = 80 \times \frac{100}{2 \times 16} = 250\text{Hz}$$

호(M')를 형성하면 그 주파수는 가 되며, 최저 구동주파수( $f_{\text{min}}$ )는 250Hz가 된다.

B 방식구동에 있어서, 액정표시패널의 어느 1개의 블록에서의 시분할 수를 n, 래치신호(CL<sub>1</sub>)의 펄스 카운트수를 P(CL<sub>1</sub>의 분주수는 1/2 P)라고 하면, 프레임주기( $\tau_F$ ) 시간내에 래치신호(CL<sub>1</sub>)의 펄스수는 n이므로,

$$n = m \times 2P + Q \quad \dots\dots\dots (4)$$

단, m은 양의 정수,  $P > |Q|$ ,  $Q \neq 0$ 로 표시된다. 여기서,  $10 > |Q|$ , 바람직하게는  $5 > |Q|$ 가 되도록 CL<sub>1</sub>의 카운트수(P)를 선정하면 극성반전이 일어나는 주사선의 이동이 프레임간에서 원활하게 된다.

제15도에 있어서, M 신호의 주기( $\tau_M$ )와 M' 신호의 주기( $\tau_{M'}$ )의 관계는  $1/\tau_{M'}$ 이  $1/\tau_M$ 의 정수비가 되지 않도록 설정되어 있으므로, 액정층에 인가되는 전압의 극성반전의 시점, 즉 새로운 제어신호(M')의 반전점은 특정이 주사선에 고정되지 않는, 즉 상기 극성반전의 시점이 되는 주사선은 프레임마다에 이동하여 분산되므로 표시열록이 잘 발생되지 않게 된다. 제16도는 프레임마다의 제어신호(M')의 반전점의 이동을 화살표로 표시하고 있다.

(4)식에 카운트수(P)로서 상기 실시예에서의 16을 대입하면 Q는 4가 되며, 이 수치는 각 프레임마다에 극성반전이 시작되는 시점의 어느 하나가 CL<sub>1</sub>의 4주기분에 상당하는 것을 나타내고 있으며, 실시예에서는 100msec가 된다. Q를 -10에서부터 10의 사이에 선택하므로써, 극성반전시에 생기는 표시열록이 표시면 전체에 분산되어 실용상 검출할 수 없게 되며, 표시열록의 문제를 해소할 수 있다.

또한, 상기 실시예에서는 프레임주파수를 80Hz로 했으나, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니고, 프

레이주파수의 범위는 40~90Hz, 또 시분할 수(n)도 16~300까지의 범위에서 마찬가지로 효과를 가져올 수 있다.

한편, 제17도에 표시한 제2의 실시예에 있어서는, 카운터회로(10)의 리셋트신호단자(Clear)에 프레임신호(FLM)가 입력되어 있기 때문에, 카운터회로(10)는 프레임주기신호(FLM)가 입력될 때 마다 카운터회로(10)를 리셋트해서 래치신호(CL<sub>1</sub>)의 카운트를 개시하여 제어신호(M')를 출력한다.

이 제어신호(M')는 프레임신호(FLM)와 동기하고 있으므로, 이것을 근거로 형성한 새로운 제어신호(M')도 프레임주기신호(FLM)와 동기하고 있다. 제18a도 내지 (e)는 본 실시예에서의 각 신호의 타이밍을 도시한 것이다. 이 경우는, 새로운 제어신호(M')는 프레임주기신호(FLM)와 동기하고 있으므로 액정의 인가전압의 극성반전이 시작되는 주사선은 프레임 마다에 이동하는 일업이 고정되어 있다. 이 제2의 실시예에서와 같이 액정의 인가전압의 극성반전이 시작되는 주사선이 전체 프레임에서 고정되어 있으면, 액정패널의 전극구조 혹은 동작조건에 의해 표시열룩이 발생하는 경우가 있다. 그와 같은 경우에는 상기 제1의 실시예에서와 같이 제어신호(M')를 프레임주기신호(FLM)와 비동기로 하면 그와 같은 표시열룩은 해소할 수 있다.

상기 구성에 의하면, 최저 구동주파수는 종래의 B 방식구동에 있어서의 최저 구동주파수보다 높게 설정할 수 있고, 저주파수측에서 액정의 문턱치 전압(V<sub>th</sub>)의 강하로 인하여 발생하는 표시열룩을 감소시킬 수 있다.

제19a도 내지 (g)는 A 방식구동, B 방식구동 및 본 발명의 제1실시예에 의한 구동간의 비교를 위하여 제2도에 도시한 액정패널의 전하소를 점등한 경우에 있어서 주사전극 구동전압(R1) 및 신호전극 구동전압(C1)의 구동파형을 도시한다. 즉, 제19a도 및 (b)는 A 방식구동에 의한 구동파형, 제19c도 및 (d)는 B 방식구동에 의한 구동파형, 제19e,f도 및 (g)는 제1실시예에 있어서의 구동파형을 각각 도시한다. 이들 도면에서 명백한 바와 같이, 본 발명의 구동주파수는 A 방식구동에 의한 것보다는 낮고 B 방식구동에 의한 것보다는 높게 선정할 수 있기 때문에, 표시열룩을 해소하는 것이 가능하다. 또, 제20a도 내지 (g)는 A 방식구동, B 방식구동 및 본 발명의 제2실시예에 의한 구동간의 비교를 위하여 제2도에 도시한 액정패널의 전하소를 점등한 경우에 있어서 주사전극 구동전압(R1) 및 신호전극 구동전압(C1)의 구동파형을 도시한다. 즉, 제20a도 및 (b)는 A 방식구동에 의한 구동파형, 제20c도 및 (d)는 B 방식구동에 의한 구동파형, 제20e,f도 및 (g)는 제2실시예의 구동파형을 각각 도시한다. 이들 도면에서 명백한 바와 같이, 본 발명의 구동전압 주파수는 A 방식구동에 의한 것 보다는 낮고 B 방식구동에 의한 것보다는 높게 선정할 수 있기 때문에 상기 제2실시예에 의해서도 표시열룩을 해소할 수 있다.

또한, 본 발명의 구동회로는 종래의 구동회로에 단지 2개의 CMOS형 집적회로를 추가하는 것에 불과하기 때문에 원가가 별로 상승되지 않는다. 그리고 이 구동회로를 용도상의 관점에서 보아 블랙박스 간주할 경우에는 종래 구동회로와 같은 것이고, 따라서 시스템으로서의 겸용성이 우수하다.

상술한 실시예에 있어서, 래치신호(CL<sub>1</sub>)의 주파수 구동기는 한쌍의 카운터 회로로 되어 있으나, 이것에만 국한되는 것은 아니다. 또, 전술한 실시예에 있어서는, 신호(M')를 형성함에 있어 래치신호의 분주를 이용했으나, 이에 한정되는 것은 아니고 프레임주기에 동기하는 신호를 사용하면 된다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1

매트릭스상으로 배열된 복수의 액정화소를 가진 액정표시패널 및 액정표시패널의 신호전극 및 주사전극에 구동신호를 공급하는 구동회로를 구비한 액정모듈과, 액정모듈의 동작을 제어하는 제어회로와, 제어회로에 의해 입력된 타이밍 신호의 주파수를 분할하여 저주파수의 제1신호를 출력하는 제1수단과, 제1프레임주기마다 한번씩 저주파수의 제1신호를 반전하여 액정표시소자에 인가된 전압의 극성반전을 행할 수 있도록 부등식

$$2.0 \leq \frac{\tau_f (\text{프레임 주기})}{\tau_M} \leq 6.0$$

을 만족하는 주기( $\tau_M$ )를 가진 제2신호를 출력하는 제2수단으로 구성된 액정표시장치.

### 청구항 2

제1항에 있어서,  $\tau_f$ 는  $\tau_M$ '의 정수곱이 아닌 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

### 청구항 3

제1항에 있어서, 제2신호는 프레임주파수와 동기되어 있지 않는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

### 청구항 4

제3항에 있어서, 액정소자에 인가된 전압의 극성반전을 행하는 주사전극의 수는 프레임에 따라 10개 미만의 차이가 나는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

### 청구항 5

제4항에 있어서, 액정소자에 인가된 전압의 극성반전을 행하는 주사전극의 수는 프레임에 따라 5개 미만의 차이가 나는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

**청구항 6**

제1항에 있어서, 제1수단은 카운터회로인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

**청구항 7**

제1항에 있어서, 타이밍신호는 표시정보데이터를 래칭하는 래치신호인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

**청구항 8**

제1항에 있어서, 제2수단은 제1수단에서 출력된 구형파펄스 및 프레임주기의 2배의 주기를 가진 구형파펄스를 입력받는 Exclusive-OR회로인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

**청구항 9**

매트릭스상으로 배열된 복수의 액정화소를 가진 복수의 블록으로 분할된 액정표시패널 및 액정표시패널의 신호전극 및 주사전극에 구동신호를 공급하는 구동회로를 구비한 액정모듈과, 액정모듈의 동작을 제어하는 제어회로와, 제어회로에 의해 입력된 타이밍 신호의 주파수를 분할하여 저주파수의 제1신호를 출력하는 제1수단과, 1프레임주기마다 한번씩 저주파수의 제1신호를 반전하여 액정표시소자에 인가된 전압의 극성반전을 행할 수 있도록 부등식

$$2.0 \leq \frac{\tau_f (\text{프레임 주기})}{\tau_M} \leq 6.0$$

을 만족하는 주기( $\tau_M'$ )를 가진 제2신호를 출력하는 제2수단으로 구성된 액정표시장치.

**청구항 10**

제9항에 있어서,  $\tau_f$ 는  $\tau_M'$ 의 정수곱이 아닌 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

**청구항 11**

제9항에 있어서, 제2신호는 프레임주파수와 동기되어 있지 않는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

**청구항 12**

제9항에 있어서, 액정소자에 인가된 전압의 극성반전을 행하는 주사전극의 수는 프레임에 따라 10개 미만의 차이가 나는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

**청구항 13**

제9항에 있어서, 액정소자에 인가된 전압의 극성반전을 행하는 주사전극의 수는 프레임에 따라 5개 미만의 차이가 나는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

**청구항 14**

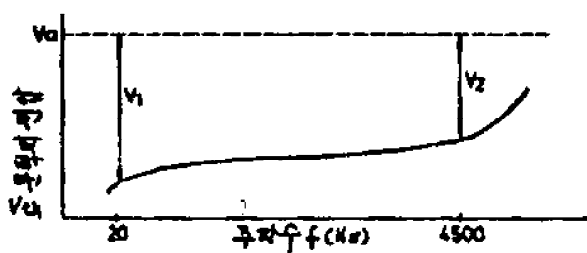
제9항에 있어서, 제1수단은 카운터회로인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

**청구항 15**

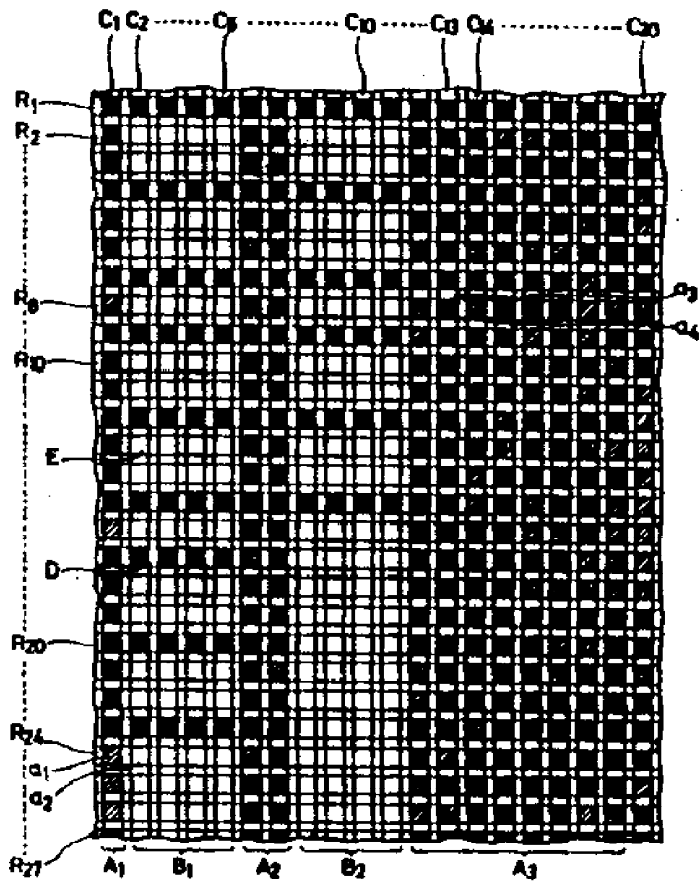
제9항에 있어서, 타이밍신호는 표시정보데이터를 래칭하는 래치신호인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

**청구항 16**

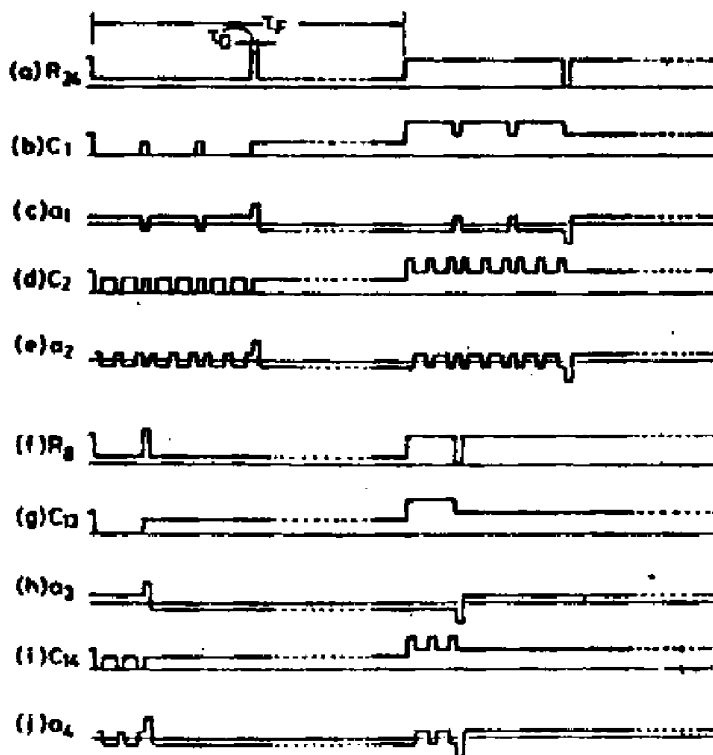
제9항에 있어서, 제2수단은 제1수단에서 출력된 구형파펄스 및 프레임주기의 2배의 주기를 가진 구형파펄스를 입력받는 Exclusive-OR회로인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

**도면****도면1**

도면2

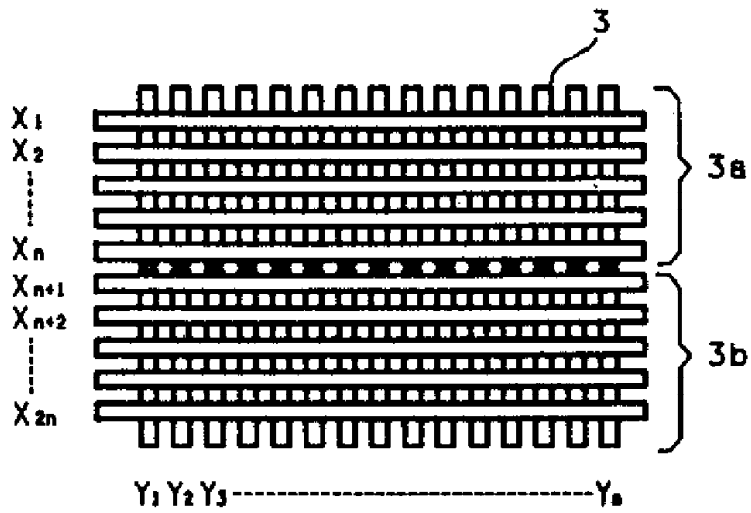


도면3

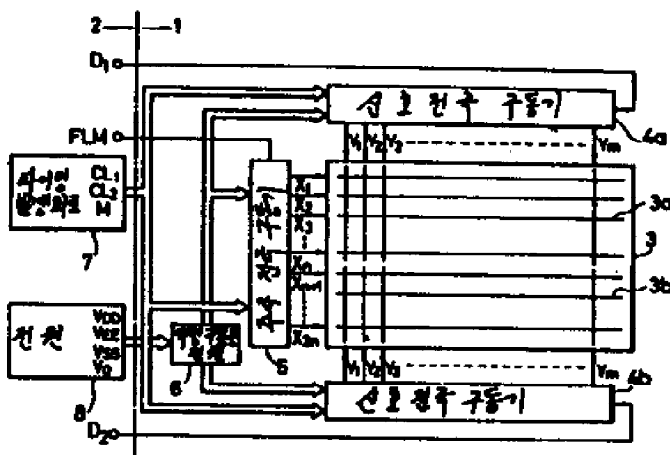




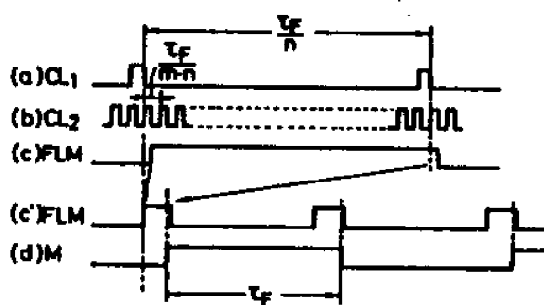
도면4



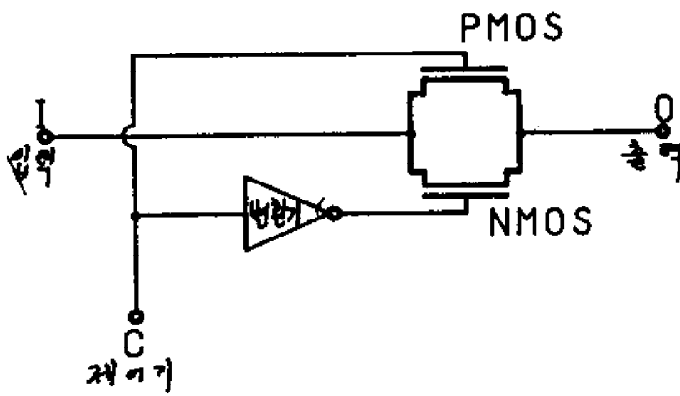
도면5



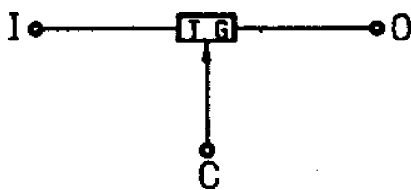
도면6



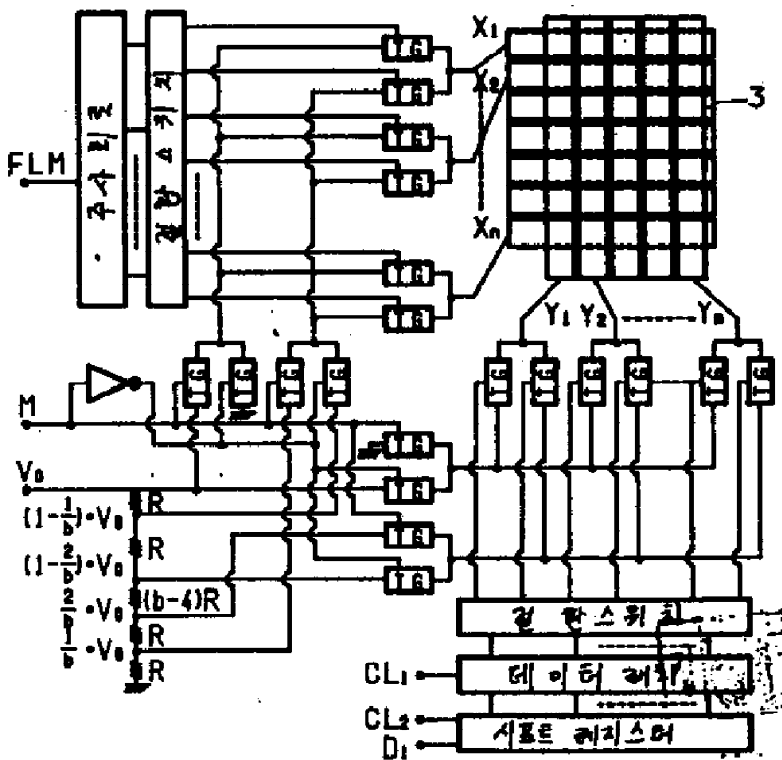
도면7-a



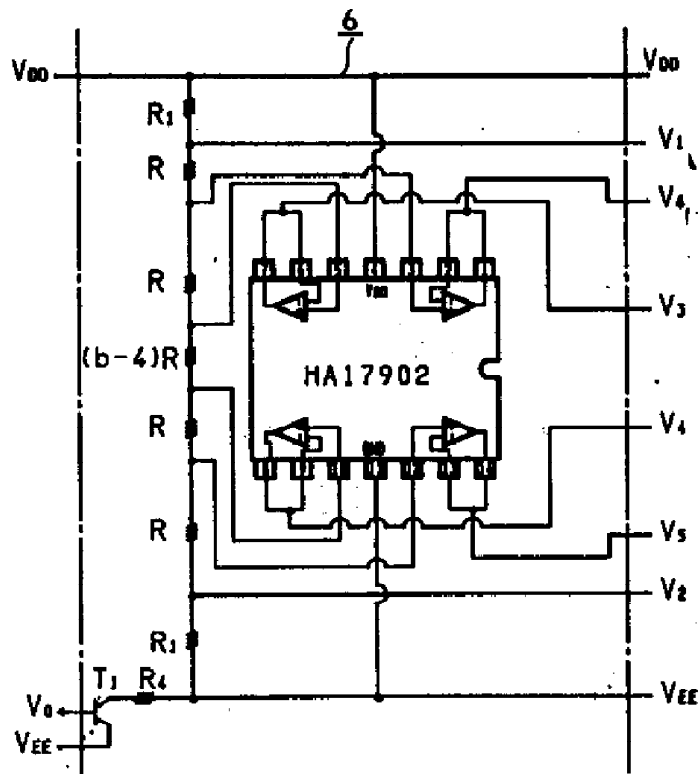
도면7-b



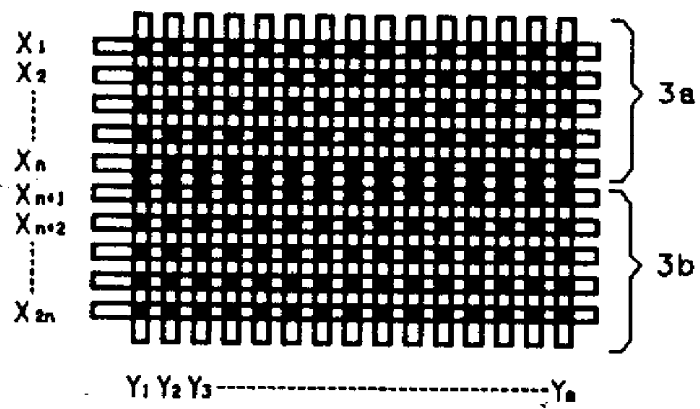
도면8



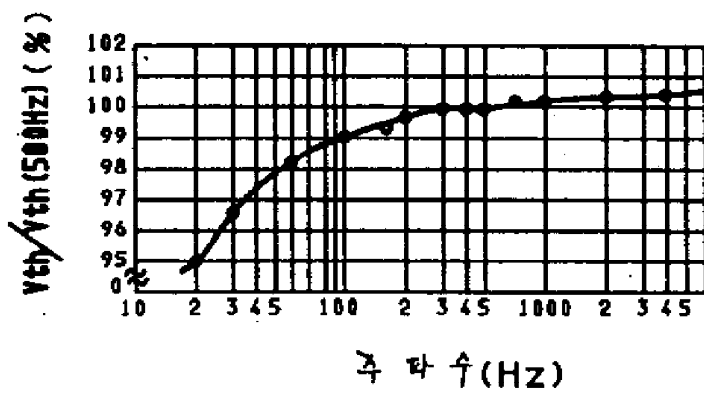
도면9



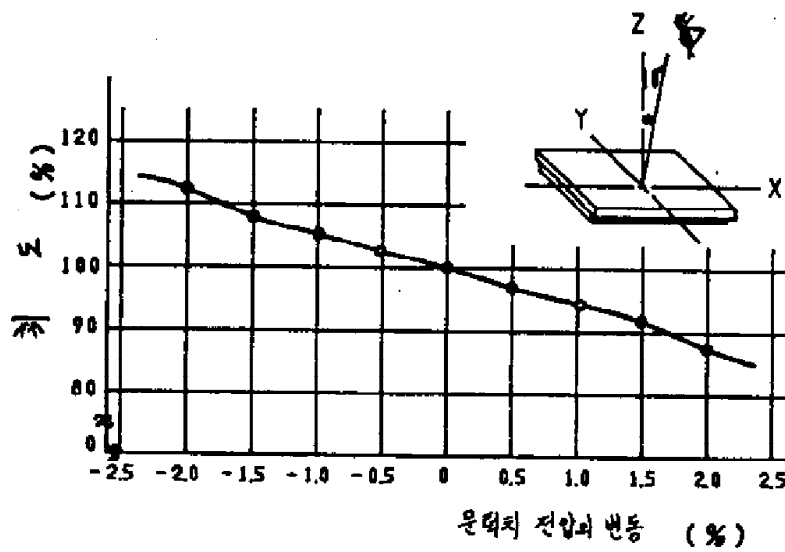
도면10



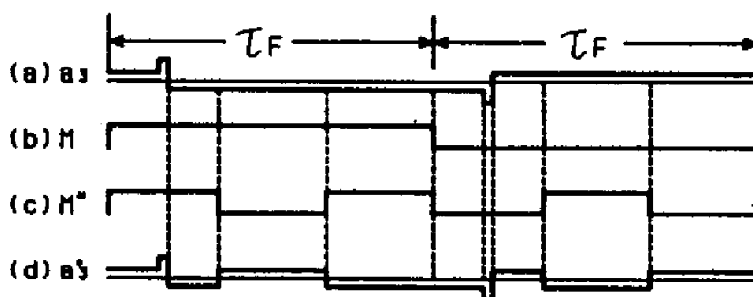
도면11



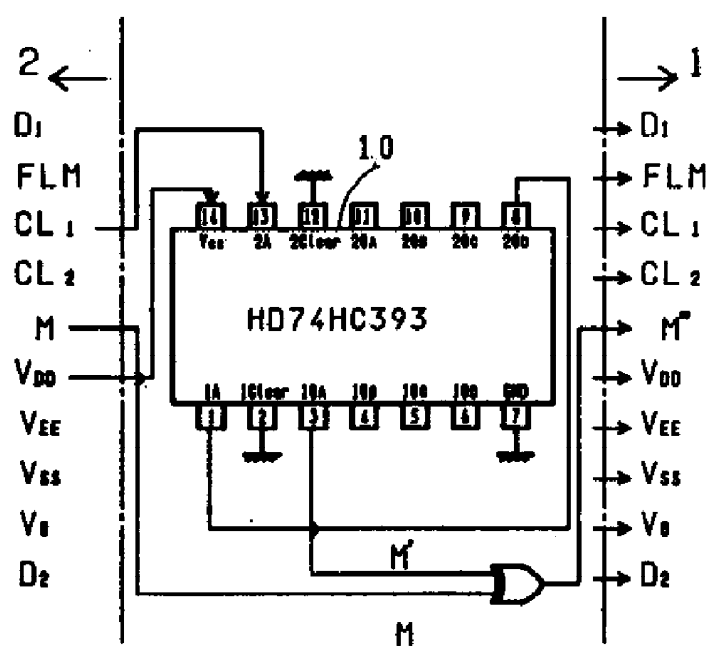
도면 12



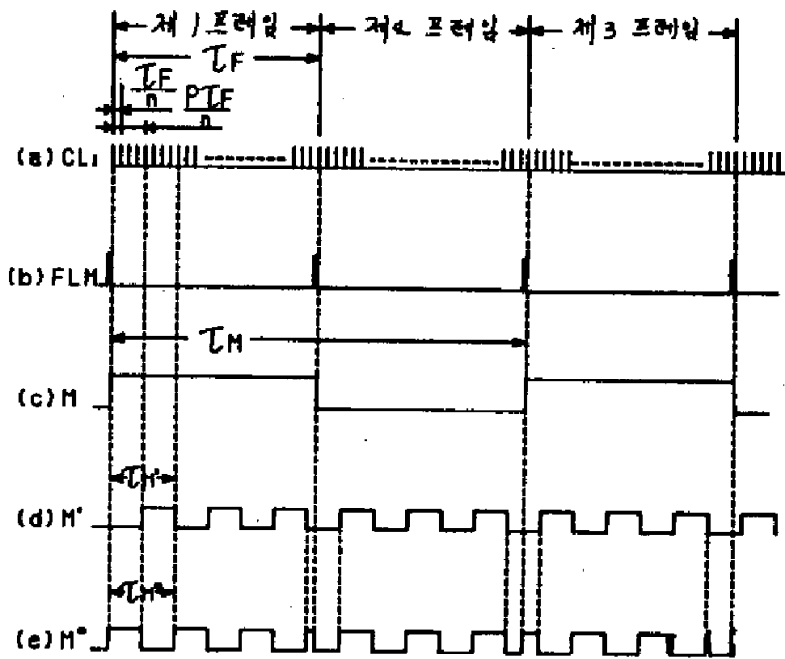
도면 13



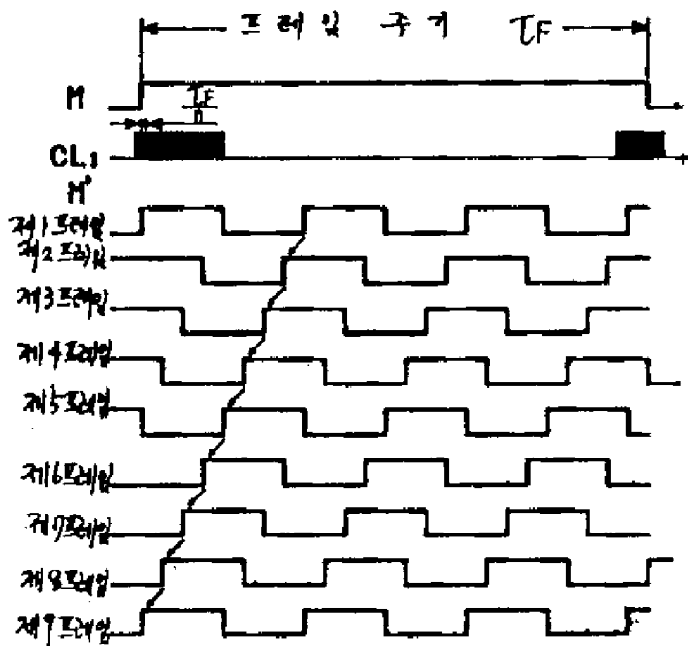
도면 14



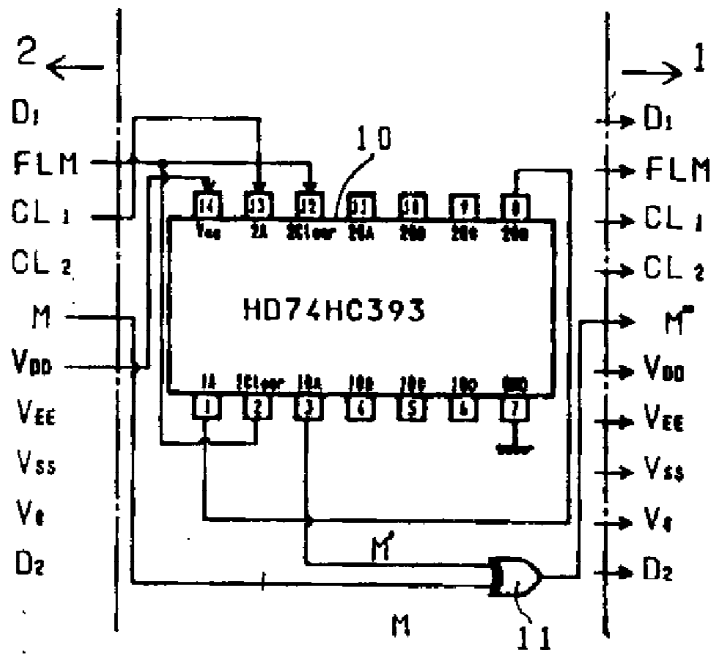
도면 15



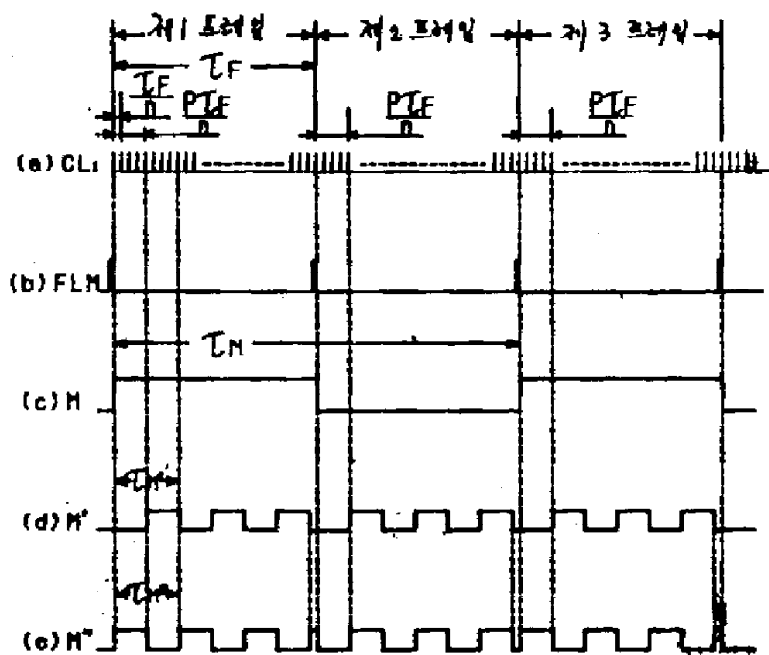
도면 16



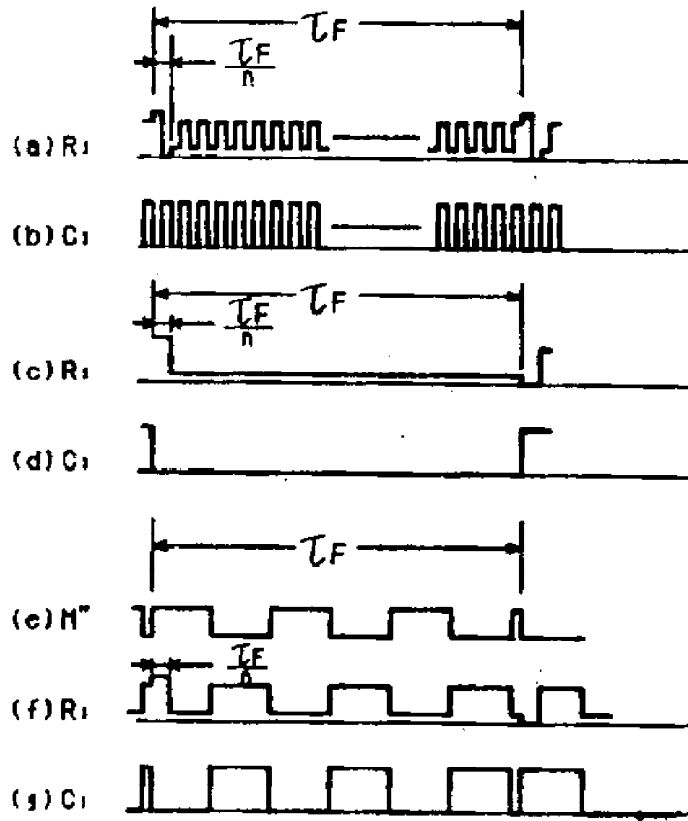
도면 17



도면 18



도면 19



도면20

