(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
G02F 1/133

(45) 공고일자 2000년01월15일
(11) 등록번호 10-0238903
(24) 등록일자 1999년10월18일

(21) 출원번호 10-1994-0003696
(22) 출원일자 1994년02월25일
(65) 공개번호 특1994-0020154
(43) 공개일자 1994년09월15일

(30) 우선권주장 93-37057 1993년02월25일 일본(JP)
93-121706 1993년05월24일 일본(JP)
93-198604 1993년08월10일 일본(JP)
93-263898 1993년10월21일 일본(JP)
93-275736 1993년11월04일 일본(JP)
93-352493 1993년12월29일 일본(JP)

(73) 특허권자 세이코 엡슨 가부시키가이샤 야스카와 히데아키
일본 도쿄도 163 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1
(72) 발명자 노무라히로아키
일본국 나가노켄 스와시 오와 3초메 3반 5고세이코 엡슨 가부시키가이샤내
사토유즈루
일본국 나가노켄 스와시 오와 3초메 3반 5고 세이코 엡슨 가부시키가이샤내
이노우에아키라
일본국 나가노켄 스와시 오와 3초메 3반 5고 세이코 엡슨 가부시키가이샤내
다나카다카아키
일본국 나가노켄 스와시 오와 3초메 3반 5고 세이코 엡슨 가부시키가이샤내
모모세겐이치
일본국 나가노켄 스와시 오와 3초메 3반 5고 세이코 엡슨 가부시키가이샤내
(74) 대리인 세이코 엡슨 가부시키가이샤

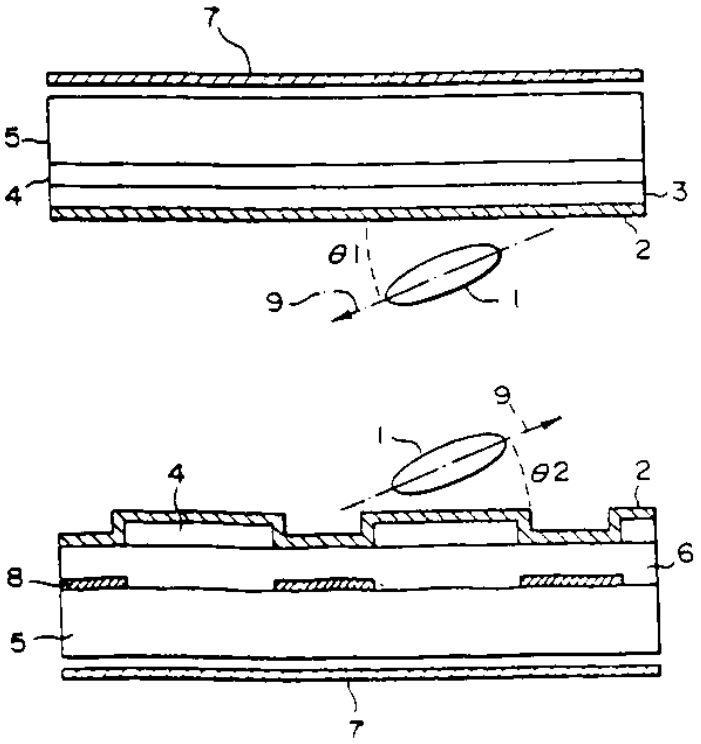
심사관 : 이수찬

(54) 액정표시장치의 구동방법

요약

본 발명은 메모리특성을 갖는 액정의 구동방법에 관한 것으로써, 이 방법에서는 우선 리셋트기간에 리셋트전압을 액정에 인가하고 액정에 프레드릭스전이를 발생시키고 있고, 그 후의 선택기간에서 액정의 2개의 준안정상태중의 어느 쪽인가를 발생시키는 임계값을 기준으로 하여 선택되는 선택전압을 액정에 인가하고, 선택기간에 계속되는 비선택기간에서 2개의 준안정 상태를 유지하는 역치 이하의 비선택전압을 액정에 인가하고, 리셋트기간과 선택기간사이에서 리셋트전압의 인가종료 후 선택전압이 액정에 인가되기까지의 타이밍을 지연시키기 위한 지연기간을 설치함에 의해 선택기간의 길이, 즉 기입시간이 단축되는 것을 특징으로 한다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

액정표시장치의 구동방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명에 의한 액정표시장치의 실시예에 있어서의 액정셀의 구조를 나타내는 단면도,

제2a도, 제2b도는 각각 본 발명의 실험에 이용한 제 1실시예의 구동파형도,

제3도는 지연기간을 갖지 않는 구동파형도,

제4도는 본 발명에서 이용하는 쌍안정액정의 액정분자의 동작을 설명하는 설명도,

제5도는 액정구동회로의 전체구성을 나타내는 개략블럭도,

제6도는 본 발명을 적용한 제 2실시예에 의한 매트릭스 구동파형도,

제7도는 제6도에 나타내어진 매트릭스 구동파형의 펄스전압특성도,

제8a도 ~ 제8d도는 각각 본 발명의 제 2실시예에 이용한 구동파형도, 행, 열 전극신호 및 그의 차신호를 나타내는 매트릭스 구동파형도,

제9a도 및 제9b도는 각각 본 발명의 제 3실시예에 이용한 구동파형도,

제10a도 ~ 제10e도는 각각 리셋트펄스 OFF후 실효값이 동일하게 되는 구동파형도,

제11a도 ~ 제11e도는 각각 본 발명을 적용한 제 4실시예에 의한 매트릭스 구동파형도,

제12도는 제11도의 구동파형을 이용한 경우 행전극의 주사순서를 나타내는 설명도,

제13도는 제3도의 구동파형에 제 4실시예를 적용한 경우의 매트릭스 구동파형도,

제14a도 및 제14b도는 각각 본 발명의 제 5실시예에 이용한 구동파형도,

제15도는 제14a도 또는 제14b도의 파형을 액정에 인가한 경우의 구동전압특성도,

제16a도 ~ 제16e도는 각각 본 발명을 적용한 제 6실시예에 의한 매트릭스 구동파형도,

제17a도 ~ 제17e도는 각각 본 발명을 적용한 제 7실시예에 의한 매트릭스 구동파형도,

제18도는 제17도의 구동파형을 이용한 경우 구동전압의 온도변화특성도,

제19a도 ~ 제19e도는 각각 본 발명을 적용한 제 8실시예에 의한 매트릭스 구동파형도,

제20도는 선택기간에 대한 선택펄스폭의 듀티를 변경할 수 있는 본 발명의 제 9실시예에 의한 구동파형회로의 블럭도,

제21도는 제20도에 나타내어져 있는 단안정회로의 상세도,

제22도는 제20도의 구동회로의 타이밍챠트,

제23도는 선택기간에 대한 선택펄스폭의 듀티를 디지탈적으로 변경하는 본 발명의 제 10실시예에 의한 구동회로의 블럭도,

제24도는 제23도에 나타내어져 있는 구동회로의 타이밍챠트,

제25도는 선택기간에 대한 데이타 전위기간의 듀티를 변경하는 본 발명의 제11실시예에 의한 구동회로의 블럭도,

제26도는 제25도에 나타내는 구동회로의 타이밍챠트,

제27도는 구동전압의 온도보상을 자동 또는 수동으로 행하는 본 발명의 제 12실시예에 의한 매트릭스 구동회로의 블럭도,

제28도는 2개의 준안정상태를 가지는 액정에 있어서 선택펄스의 전압값에 관한 역치를 나타내는 특성도,

제29도는 본 발명의 제 13실시예의 구동원리를 나타내고 선택펄스의 전압값에 관한 역치의 온도변화에 대한 상관을 나타내는 특성도,

제30도는 본 발명의 제 14실시예의 구동원리를 나타내고 선택펄스의 전압값에 관한 역치와 선택펄스의 펄스폭과의 상관을 나타내는 특성도,

제31도는 본 발명의 제 15실시예의 구동원리를 나타내고 선택펄스의 전압값에 관한 역치와 선택펄스의 지연시간과의 상관을 나타내는 특성도,

제32a도 ~ 제32d도는 본 발명의 제 16실시예에 의한 8레벨 구동법에 따른 구동파형도,

제33a도 ~ 제33d도는 본 발명의 제 17실시예에 의한 8레벨 구동법에 따른 구동파형도,

제34a도 ~ 제34d도는 본 발명의 제 18실시예에 의한 8레벨 구동법에 따른 구동파형도,

제35a도 ~ 제35d도는 본 발명의 제 19실시예에 의한 8레벨 구동법에 따른 구동파형도,

제36a도 ~ 제36d도는 본 발명의 제 20실시예에 의한 8레벨 구동법에 따른 구동파형도,

제37a도 ~제37d도는 본 발명의 제 21실시예에 의한 8레벨 구동법에 따른 구동파형도,

제38도는 실시예 16 ~ 21에 나타내어진 주사신호파형을 생성하기 위한 본 발명의 제 22실시예에 의한 Y드라이버 회로의 블럭도,

제39도는 실시예 16 ~ 21에 나타내어진 데이타 신호파형을 생성하기 위한 본 발명의 제 22실시예에 의한 X드라이버 회로의 블럭도,

제40도는 본 발명의 제 23실시예에 의한 매트릭스 액정구동회로의 전체구성을 나타내는 블럭도,

제41도는 제40도에 나타내어진 Y드라이버회로의 블럭도,

제42도는 제40도에 나타내어진 X드라이버회로의 블럭도,

제43도는 제41도에 나타내어진 Y드라이버회로 각부의 동작을 설명하기 위한 타이밍챠트,

제44도는 제42도에 나타내어진 X드라이버회로에서 데이타래치 동작을 설명하기 위한 타이밍챠트,

제45도는 제40도에 나타내어진 구동회로에서 발생하는 구동파형도,

제46도는 본 발명의 제 24실시예를 나타내고, 지연기간의 길이를 변경하기 위한 각 신호파형을 나타내는 파형도,

제47도는 제46도의 지연기간을 2H에서 3H로 변경한 경우의 각 신호파형을 나타내는 파형도,

제48도는 제46도의 지연기간을 2H에서 3H로 변경하고, 또한 리셋트기간을 5H에서 7H로 변경하는 경우의 각 신호파형을 나타내는 파형도,

제49도는 액정패널내의 액정의 역치분포도이다.

〈도면의 주요부분에 대한 부호의 설명〉

1 : 액정분자	2 : 폴리이미드 배향막
3 : 절연층	4 : 투명전극
5 : 유리기판	6 : 평탄화층
7 : 편광판	8 : 차광층
11 : 액정셀	12 : 백라이트
13 : 주사구동회로	14 : 신호구동회로
15 : 주사제어회로	16 : 신호제어회로
17 : 전위설정회로	18 : 선(線)순차 주사회로

21, 104 : 온도센서 22 : 온도보상회로

40 : 단안정회로 41, 45 : 노어(NOR)회로

42 : 콘덴서 43 : 가변저항기

44 : 저항기 46 : 1/2디바이더

50~55, 60~64, 91~93 : 논리게이트 70~74 : 제 1 ~ 5아날로그스위치

80 : 딥스위치 81A, 81B : 제 1, 2진폭비교기

82A, 82B : 제 1, 2카운터 83, 85 : 앤드(AND)회로

84 : 인버터 90 : 데이타신호 구동회로

94~96 : 제 6 ~ 제 8아날로그스위치 100 : 메모리

101 : 표시제어기 102, 124, 155 : X드라이버

103, 115, 143 : Y드라이버 106 : 수동스위치

107 : 듀티제어기 108, 130 : 액정패널

110 : 로직회로 111, 112, 140, 150 : 쉬프트레지스터

113 : 2/4디코더 114. 123, 142, 154 : 레벨쉬프터

116 : 전원회로 117 : 위상반전회로

120 : 멀티플렉서 121 : 데이타래치회로

122 : 제어기 125 : 논리회로

131A, 131B : 제 1, 2 Y드라이버회로 132A, 132B : 제 1, 2 X드라이버회로

140A : 선택용 쉬프트 레지스터 140B : 리셋트용 쉬프트 레지스터

141, 153 : 출력제어회로 151, 152 : 제 1, 2래치회로

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 2개의 준안정상태를 가지는 키랄네마틱액정을 이용한 액정표시장치의 구동방법에 관한 것이다. 더 상세하게는 그 기입속도를 개선한 구동방법에 관한 것이다. 또한 본 발명은 액정패널고유의 액정역치의 불규칙함에 기인한 구동전압을 보상하고, 또는 구동전압을 온도보상할 수 있는 구동방법에 관한 것이다. 또 본 발명은 2종류의 구동파형간 전압의 불균형을 개선하여 구동회로의 IC화가 가능한 구동방법에 관한 것이다.

키랄네마틱액정을 이용한 쌍안정성을 가지는 액정의 구동이 일본 특허 공고 제 89-51818호에 이미 개시되어 있고, 초기배향조건, 2개의 준안정 상태, 또는 그 2개의 준안정상태간의 전환방법등이 개술되어 있다.

그러나 상기 일본 특허공고 제 89-51818호에 서술되어 있는 구동방법은 실용적이라고는 말할 수 없는 문제가 많다. 예를들면 2개의 준안정상태간의 전환에 관해서 상기 공보에는 하기의 2가지의 방법이 개시되어 있다.

그 한가지는 다음의 구동방법에 의해 2개의 준안정상태를 얻는 것이다. 즉 토글스위치를 이용하여 60Hz, 피크 투 피크가 15V인 액정으로의 인가전압을 급격하게 끔(turn-OFF)에 의해 360° 비틀림 배향상태를 얻고 있다. 또한 액정에 인가되는 전압을 가변전압기를 이용하여 약 1초간에 걸쳐 완만하게 전압강하함으로써 0° 균일배향상태를 얻고 있다.

또한 다른 구동방법은 하기와 같다. 저주파전계가 꺼진 후에 1500KHz의 고주파가 즉 액정에 인가되면 360° 비틀림 배향상태가 실현된다. 상기와 같이 저주파전계가 꺼진 후 약 1/4초 지연후에 1500KHz의 고주파전계를 인가하면 0° 의 균일배향상태가 되는 것으로 하고 있다.

그러나 전자의 방법은 전혀 실용적이지 않고 단순히 실험실에서 현상확인된 방법에 지나지 않는다. 또한 후자의 방법을 우리들이 실험한 바, 저주파전계가 꺼짐에 이어서 약 1/4초 후에 고주파전계를 주면 이것도 360° 비틀림 배향상태가 되고 2개의 준안정상태로 전환할 수 없었다.

한편, 일본 특허공고 제 89-51818호에는 현재 가장 표시로써 실용성이 높고 표시능력이 높은 매트릭스표시에 대해서 아무런 기술도 없고 그 구동방법에 대해서도 아무런 개시가 되어 있지 않다.

그래서 우리들은 먼저 출원한 미국 특허 출원 No. 08/059,226 및 No.08/093,290에서 액정셀내에서 발생하는 백플로어를 제어하고 상기 결점을 개량하는 방법을 제안했다. 그러나 이 제안은 매트릭스표시의 1라인당 기입시간을 단축하는 것은 그 목적이 아니었다. 따라서 상기 제안의 실시예에서는 매트릭스표시의 1라인당 기입시간이 400㎲가 되어 있고 400라인 이상의 기입에는 160ms(6.25Hz)이상의 시간이 필요로 된다. 이것은 표시의 플리커(flicker)를 수반하기 때문에 실용적이지 않다.

또한 일반적으로 액정표시체의 제조공정에서 발생하는 구동특성의 불규칙함으로는, 한개 표시체내에서의 장소에 의한 구동특성의 다름과 제조로트의 다름에 의한 각 표시체간에서의 구동특성의 다름이 있다. 따라서 항상 표시 품질이 최고인 상태에서 전체 액정표시화면을 사용하기 위해서는 각 패널의 상황에 맞춘 미세한 구동전압의 제어가 필요하다. 또한 어떤 수단에 의해 최적조정이 행해진 후에도 구동조건은 주위

의 온도변화에 따라 새로운 변동을 발생하기때문에 온도변화에 따라 적절한 조정도 또한 필수이다.

제 49도는 어느 한개 패널내의 구동전압의 역치의 다름을 도시한 것이다. 이와같이 약간의 배향상태의 다름, 또는 셀갭의 변화에 대해서 구동전압이 변화하기 때문에 각 패널에서 악조건인 개소에 적합한 구동전압의 최적조정이 필수이다. 또한 제 18도는 매트릭스구동을 상정했을 때의 온도변화에 대한 구동전압의 변화를 나타낸 것이다. 온도에 대한 균배는 0.02v/℃로 작지만 25℃의 구동전압을 표준으로 했을 때의 전압변동율은 0.56%/℃이고, 실용온도 범위 5~40℃에서는 19.6%로 꽤 큰 변동폭이 된다. 실제의 사용에 있어서는 이것을 보상하여 최적표시로 하는 것이 바람직하다.

또한 메모리 특성을 갖는 액정을 구동함에 있어서 그 액정분자에 프레드릭전이를 일으키기 때문에 비교적 절대값이 큰 리셋트펄스를 액정에 인가할 필요가 있다. 이 경구 매트릭스 구동시의 주사신호와 데이타신호간의 전압의 비가 커서 균형이 깨어진다. 이때문에 구체적인 구동회로를 구성하고, 또 이 회로를 IC화하는데에 이 불균형은 큰 장해가 될 가능성을 가지고 있다.

이에 본 발명은 메모리 특성을 갖는 키랄네마틱액정을 구동함에 있어서 기입시간을 단축하고 표시의 플릭커를 방지하여 실용성이 높은 액정구동방법을 제공함을 목적으로 한다.

본 발명의 다른 목적은 1라인당 기입시간을 단축하는 것으로 큰 화면의 액정패널에 대응할 수 있는 하이듀티의 액정구동방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 제조에 기인한 액정패널내의 액정의 역치의 불규칙함, 또는 온도에 기인한 구동전압의 변동을 보상할 수 있는 액정구동방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 프레드릭전이를 발생시키는 비교적 절대값이 큰 리셋트 전압을 액정에 인가하면서도, 주사신호, 데이타신호간의 전압의 불균형을 저감하고 구동회로의 구성을 쉽게하여 IC화에도 대응할 수 있는 액정구동방법을 제공함에 있다.

이러한 목적달성을 위해 본 발명에 따른 방법은 기판간에 봉입된 액정 분자가 초기상태에서 소정의 비틀림각을 가지고, 초기상태에서 프레드릭전이를 발생시키는 전압을 인가한 후의 완화상태로 하여 초기상태와는 다른 2개의 준안정상태를 가지는 키랄네마틱액정을 이용한 액정표시장치의 구동방법에 있어서, 하기의 (a) ~ (d)의 스텝을 특징으로 하고 있다. 제 2a도, 또는 제 2b도에 근거하여 설명하면, (a)리셋트기간(T1)에서, 상기 프레드릭전이를 발생시키기 위한 역치이상의 리셋트전압 (30)을 상기 액정에 인가하고, (b) 상기 리셋트기간(T1)후 선택기간(T3)에서, 2개의 상기 준안정상태의 어느 것인가를 일으키는 임계값을 기준으로써 선택된 선택전압(32)을 상기액정에 인가하고, (c) 상기 선택기간(T3)에 이어지는 비선택기간(T4)에서, 상기 2개의 준안정상태를 유지하는 역치가하의 비선택전압(33)을 상기 액정에 인가하고, (d) 상기 리셋트기간(T1)과 상기 선택기간(T3)사이의 지연기간(T2)에서, 상기 비선택전압(33)과 그 이하의 지연전압(31)을 상기 액정에 인가한다.

이 구동법에 의하면 지연기간(T2)만큼 선택기간(T3)의 길이, 즉 기입시간을 단축할 수 있다. 특히 기판사이 거의 중앙의 액정분자가 상기 리셋트전압(30)의 인가가 끝난 직후의 호메오트로픽(homeotropic)의 배향상태에서 백플로우를 일으켜서 한쪽의 상기 준안정상태로 완화한 후, 2개의 상기 준안정상태로의 천이점이 되는 주변의 시간에서, 상기 선택전압(32)이 상기 액정에 인가되도록 상기 지연기간의 길이를 설정하면 좋다. 액정의 배향상태가 2개의 준안정상태의 어느 것이 되는지는 액정의 백플로우후의 트리거의 부여 방법대로 결정되기 때문이다.

본 발명에 따른 방법을 매트릭스 액정구동방법에 적용하는 경우 제 8a도 ~ 제 8d도에 나타내어진 바와같이 차신호 Yn-Xm은 각 행전극마다 벗어나서 설정된 선택기간 T3와, 그것에 이어지는 비선택기간 T4와, 상기 선택기간 T3전에 설정된 리셋트기간 T1과, 해당 리셋트기간 T1과 상기 선택기간 T3사이에 설정된 지연기간 T2을 1프레임기간 T내에 포함하게 된다. 이 경우 행전극신호 Yn는 상기 리셋트기간 T1에서는 리셋트전위 Vr이 되고, 상기 선택기간 T3에서는 선택전위(예를 들면±2Vb)가 되고, 상기 지연기간 T2및 상기 비선택기간 T4에서는 비선택전위(예를 들면 0V)가 된다. 또한 열전극 신호 Xm는 상기 선택기간 T3에 동기하여 ON선택전위 또는 OFF선택전위의 어느 것이든 한쪽의 데이타전위(예를 들면±Vb)로 설정된다.

또한 본 발명에서는 상기 지연기간 T2에 이어지는 상기 선택기간 T3를 제 1 선택기간으로 하고, 이 제 1 선택기간 T3와 상기 비선택기간 T4와의 사이에, 제 9a도 또는 제 9b도에 나타내어진 바와같이, 상기 액정에 비선택 전압(34)을 인가하는 인터벌기간 T5와 상기 선택전압(32)을 상기 액정에 인가하는 제 2선택기간 T6로 이루어지는 한쌍의 기간을 1회 또는 복수회 반복하여 설정할 수도 있다.

본 발명이 대상으로 하는 메모리 특성을 갖는 액정에서는 리셋트 전압이 OFF된후 예를들면 1 ~2ms내에서는 매우 단기간의 누적펄스 응답효과가 있다. 따라서 선택펄스를 복수로 분할해도 1개 펄스의 경우와 동등한 표시를 행할 수 있다. 또한 이 선택펄스의 분할구동은, 제 13도에 예시하는 바와 같이, 1프레임기간 T내에 지연기간 T2를 설정하지 않는 구동법에도 유효하다.

또한 제 1 및 제 2선택기간 T3, T6에 각각 상당하는 단위시간을 각각 1H로 했을때, 상기 인터벌기간을 (1H)×m(m은 정수)로 하면, 매트릭스 구동의 경우도 지장은 생기지 않는다.

또한 1개 펄스마다 액정에 인가되는 전압의 극성을 반전하는 교류구동의 경우, 펄스폭은 1H/2가 되는 경우가 있는 것을 고려하여 지연기간을 (1H/2)×n(n은 정수)로 설정하면 좋다.

또한 본 발명에서는 행전극신호 Yn에 있어서의 상기 선택기간 T3에 대한 상기 선택전위기간 t의 듀티와, 상기 열전극신호 Xm에 있어서의 상기 선택기간 T3에 대한 상기 데이타전위 기간 t의 듀티의 어느 것인가 한쪽 또는 양쪽의 듀티를 제 14도, 제 16도, 제 17도 또는 제 19도에 나타내어진 바와 같이 100%미만으로 설정할 수도 있다.

선택기간 T3에 대한 선택펄스의 총 펄스폭 t의 듀티를 바꾸어도 선택전압 T3내의 실효전압만 변하지 않으면 동등한 표시효과를 얻을 수 있다. 듀티를 줄임으로써 선택펄스의 피크전위값을 올리면, 회로의 구동전압정밀도를 내기 쉬워진다. 또한 구동전압을 일정하게 유지하고 펄스의 듀티를 변화시키면, 실효값이 변하여 얻어지는 표시효과가 변화하는 것을 알 수 있다. 즉 듀티를 변화시키므로써 제 49도에 나타내어진

바와같이 표시패널내의 액정의 역치가 불규칙함에 기인한 미세한 구동전압의 다름을 보상할 수 있다. 또한 액정의 역치는 온도에 의해서도 변동하기 때문에 듀티를 변경하는 것으로 온도보상을 행할 수 있다.

복수의 상기 행전극에 각각 공급되는 상기 행전극신호의 적어도 하나는, 상기 선택기간에 대한 상기 선택전위기간의 듀티가 다른 상기 행전극신호와 다른 값으로 설정할 수가 있다. 이렇게 하면, 액정패널 상하에서의 액정의 역치가 불규칙함에 기인한 구동전압의 다름을 보상할 수 있다.

복수의 상기 열전극에 각각 공급되는 상기 열전극신호의 적어도 하나는 상기 선택기간에 대한 상기 데이타전위기간의 듀티가, 다른 상기 열전극 신호와 다른 값으로 설정해도 좋다. 이렇게 하면, 액정패널의 좌우에서의 액정의 역치가 불규칙함에 기인한 구동전압의 다름을 보상할 수 있다.

상기 열전극신호는 해당 열전극신호가 공급되는 상기 열전극상의 하나의 화소에 대응하는 상기 선택기간과 다른 화소에 대응하는 상기 선택기간에서, 그 각 선택기간에 대한 상기 데이타전위기간의 듀티를 다른 값으로 설정해도 좋다. 이렇게 하면, 액정패널의 1렬마다 그 상하에서의 액정의 역치가 불규칙함에 기인한 구동전압의 다름을 보상할 수 있다.

또한 상기한 선택기간에 대한 선택펄스폭의 듀티의 변경은 반드시 1프레임 기간(T)내에 지연기간(T2)을 지정한 구동파형에 적용하는 것에 한정되는 것은 아니다. 예를들면 제 3도에 나타내는 바와 같이 지연기간(T2)의 지정이 없는 구동파형에도 상기의 듀티의 변경은 유효하다.

본 발명에서는 상기 선택전압의 부여상태에 관한 요소를 변경함으로써 상기 액정의 역치가 불규칙함을 보상하고, 또는 환경온도에 의존한 상기 액정 역치의 변동을 보상할 수 있다.

상기 요소로써 상기 지연기간을 수동 또는 자동으로 변경할 수 있다. 즉 상기 액정의 역치가 높은 경우에는 상기 지연시간을 길게 설정하고, 상기 액정의 역치가 낮은 경우에는 상기 지연시간을 짧게 설정한다. 또한 온도 보상을 행하는 경우에는, 검출된 환경온도가 높은 때에는 상기 지연시간을 짧게 설정하고, 상기 환경온도가 낮은 때에는 상기 지연시간을 길게 설정하며, 환경온도에 관계없이 상기 액정의 역치를 일정범위로 유지할 수 있다.

상기 요소로써 상기 선택전압을 수동 또는 자동으로 변경할 수 있다. 즉 상기 액정의 역치가 높은 경우에는 상기 선택전압의 절대값을 크게 설정하고, 상기 액정의 역치가 낮은 경우에는 상기 선택전압의 절대값을 작게 설정한다. 또한 온도보상을 행하는 경우에는, 검출된 환경온도가 높은 때에는 상기 선택전압의 절대값을 작게 설정하고, 상기 환경온도가 낮은 경우에는 상기 선택전압의 절대값을 크게 설정하며 환경온도에 관계없이 상기 액정의 역치를 일정범위로 유지할 수 있다.

상기 요소로써 구동주파수에 의존하는 상기 선택기간의 길이를 변경할 수 있다. 즉 상기 액정의 역치가 높은 경우에는 상기 구동주파수를 낮게 해서 상기 선택기간을 길게 설정하고, 상기 액정의 역치가 낮은 경우에는 상기 구동주파수를 높게해서 상기 선택기간을 짧게 설정한다. 온도보상을 행하는 경우에는, 검출된 상기 환경온도가 높은 때에는 상기 구동주파수를 높게 설정하고, 상기 환경온도가 낮은 때에는 상기 구동주파수를 낮게 설정하고 환경온도에 관계없이 상기 액정의 역치를 일정범위로 유지할 수 있다.

상기 요소로서 상기 선택기간에 대해서 상기 선택전압이 상기 액정에 인가되는 기간의 듀티를 수동 또는 자동으로 변경할 수 있다. 즉 상기 액정의 역치가 높은 경우에는 상기 듀티를 높게 설정하고, 상기 액정의 역치가 낮은 경우에는 상기 듀티를 낮게 설정한다. 온도보상을 행하는 경우에는, 검출된 상기 환경온도가 높은 때에는 상기 듀티를 낮게 설정하고, 상기 환경온도가 낮은 때에는 듀티를 높게 설정하며, 환경온도에 관계없이 상기 액정의 역치를 일정범위로 유지할 수 있다.

어느 경우나 상용온도영역을 복수의 온도범위로 분할하고, 각 온도범위마다 상기 요소의 다른 설정값을 미리 정해두고, 환경온도가 속하는 상기 온도 범위에 대해서 정해진 상기 요소의 설정값을 선택하여 온도보상을 행할 수 있다.

또한 상기한 요소변경을 따르는 구동방법은 1프레임기간(T)내에 지연시간(T2)을 설정하지 않는 구동방법, 예를들면 제 3도에 나타내어진 구동방법도 효과가 있다.

본 발명에서는 리셋트기간(T1)에 비교적 절대값이 큰 리셋트전압을 액정에 인가할 필요가 있으며 하기의 7레벨 구동법을 이용할 수 있다.

이 7레벨 구동방법으로써, 예를들면 제 8a도 ~ 제 8d도에 나타내어져 있는 바와같이 상기 열전극신호(Yn)의 상기 데이타전위로써 상기 액정에 ON선택전압 또는 OFF선택전압을 인가하기 위한 2종류의 전위 (예를들면 ±Vb)가 설정되며, 상기 행전극신호(Xm)의 상기 데이타전위로써 상기 리셋트기간(T1)에는 상기 액정에 각각 정 또는 부의 상기 리셋트전압을 인가하기 위한 2종류의 전위 (예를들면 ±Vr)가 설정되고, 상기 선택전위로써 상기 선택기간(T3)에 상기 액정에 각각 정 및 부의 상기 선택전압을 인가하기 위한 2종류의 전위(예를들면 ±2Vb)가 설정되고, 상기 비선택전위로써 상기 지연기간 및 상기 비선택기간에는 2종류의 상기 선택전위기간의 중간의 전위 (예를들면 0V)가 설정되므로, 총 7레벨의 전위를 이용하여 상기 액정을 구동할 수 있다.

본 발명은 더 상세하게는 적어도 하기의 8레벨을 포함하는 구동법을 채용하면 좋다. 즉, 상기 열전극신호의 상기 데이타전위로써, 상기 액정에 각각 정 및 부의 ON선택전압과 정 및 부의 OFF선택전압을 인가하기 위한 4종류의 전위가 설정되고, 상기 행전극신호의 상기 리셋트 전위로써, 상기 리셋트 기간에는 상기 액정에 각각 정 및 부의 상기 리셋트전압을 인가하기 위한 2종류의 전위가 설정되며, 상기 선택전위로써, 상기 선택기간에는 상기 액정에 각각 정 및 부의 상기 선택전압을 인가하기 위한 2종류의 전위가 설정되며, 상기 비선택전위로써, 상기 지연기간 및 상기 비선택기간에는 4종류의 상기 데이타전위에 바이어스전위를 부여하기 위한 2종류의 전위가 설정되어, 상기 2종류의 선택전위 또는 상기 4종류의 데이타전위중 2종류의 전위를 상기 2종류의 리셋트전위와 같은 전위로 설정함으로써 적어도 8레벨의 전위를 이용하여 상기 액정을 구동하는 방법이다.

이 8레벨의 전위를 저전압측의 제 1군의 4레벨(V1, V2, V3, V4 : V1<V2<V3<V4)과, 고전압측의 제 2군의 4레벨(V5, V6, V7, V8 : V4<V5<V6<V7<V8)의 2개로 나누고, 상기 열전극신호의 상기 데이타전위가

제 1군에 있을 때는 상기 리셋트전위를 제 2군중에서 선택하고, 상기 열전극신호의 데이타전위가 제 2군에 있을때에는 상기 리셋트전위를 제 1군중에 선택하며, 상기 리셋트기간이외의 상기 각 기간에서는 상기 열전극신호의 상기 데이타전위가 상기 제 1군중에 있을때는 같은 제 1군중에서 각각 1개의 전위를 선택하고, 상기 열전극신호의 상기 데이타전위가 제 2군중에 있을때는 같은 제 2군 중에서 각각 1개의 전위를 선택하면 좋다.

이렇게 하면, 행전극신호의 전압과, 열전극신호의 전압사이에 큰 전압차를 발생하는 일없이 20V를 넘는 비교적 절대값이 큰 리셋트 전압과, 1V근변의 비선택전압을 액정에 인가할 수 있다. 이것은 구동회로를 구성한 후, 특히 IC화를 행한후가 바람직하다.

여기서 상기 제 1군의 전위(V4)와 상기 제 2군의 전위(V5)사이의 전위차를 크게 하면, 상기 리셋트기간에 상기 액정에 인가되는 상기 리셋트전압의 절대값을 크게 설정할 수 있다.

제 32도에 나타내어져 있는 바와 같이, 제 k번째의 프레임(k는 정수)에서는 상기 열전극 신호(Xm)의 ON선택전위를 상기 제 2군의 V5로, OFF선택전위를 V7로 각각 설정하고, 상기 행전극신호(Yn)의 상기 리셋트전위를 V1으로, 상기 선택전위를 V8으로, 상기 비선택전위를 V6로 각각 설정하며, 이것에 이어지는 제 (k+1)번째의 프레임에서는 상기 열전극신호(Xm)의 ON선택전위를 제 1군의 V4로, OFF선택전위를 V2로 각각 설정하고, 상기행전극신호(Yn)의 상기 리셋트전위를 V8로, 상기 선택전위를 V1으로, 상기 비선택전위를 V3으로 각각 설정하고, 프레임마다 극성을 반전시킴에 의해 상기 액정을 교류구동할 수 있다. 제 33도에 나타내어져 있는 바와같이 제 k번째의 프레임(k는 정수)에서는 상기 열전극신호(Xm)의 ON선택전위를 제 2군의 V8로, OFF선택전위를 V6으로 각각 설정하며, 상기 행전극신호(Yn)의 상기 리셋트전위를 V1으로, 상기 선택전위를 V5로, 상기 비선택전위를 V7로 각각 설정하며, 이것에 이어지는 제 (k+1)번째의 프레임에서는 상기 열전극신호(Xm)의 ON선택전위를 제 1군의 V1로, OFF선택전위를 V3으로 각각 설정하고, 상기행전극신호(Yn)의 상기 리셋트전위를 V8로, 상기 선택전위를 V4로, 상기 비선택전위를 V2로 각각 설정하고, 프레임마다 극성을 반전시킴에 의해 상기액정을 교류구동할 수 있다.

제 34도에 나타내어져 있는 바와같이 1프레임기간(T)내에 있어서의 상기 열전극신호(Xm)의 ON선택전위를 V4와 V5의 교류펄스로 설정하고, 상기 열전극 신호(Xm)의 OFF선택전위를 V2와 V7의 교류펄스로 설정하며, 이것에 대응한 순서로 상기 행전극신호(Yn)의 상기 리셋트전위를 V8과 V1의 교류펄스로 설정하며, 상기 선택전위를 V1과 V8의 교류펄스로 설정하고, 상기 비선택전위를 V3와 V6의 교류펄스로 설정하며, 상기 액정에 인가되는 전압을 펄스마다 극성을 반전하여 상기 액정을 교류구동할 수 있다.

제 35도에 나타내어져 있는 바와 같이 1프레임기간(T)내에 있어서의 열전극신호 (Xm)의 ON선택전위를 V1과 V8의 교류펄스로 설정하고, 상기 열전극신호(Xm)의 OFF선택전위를 V3와 V6의 교류펄스로 설정하며, 이것에 대응한 순서로 상기 행전극신호(Yn)의 상기 리셋트 전위를 V8과 V1의 교류펄스로 설정하고, 상기 선택전위를 V4와 V5의 교류펄스로 설정하며, 상기 비선택전위를 V2와 V7의 교류펄스로 설정하고 액정에 인가되는 전압을 펄스마다 극성을 반전하여 상기 액정을 교류구동할 수 있다.

제 32도 및 제 34도의 구동법의 경우 V4-V3=V3-V2=V7-V6=V6-V5의 관계로 설정하면, 비선택기간(T4)에서 거의 같은 비선택전압을 설정할 수 있다.

제 33도 및 제 35도의 구동법의 경우 V3-V2=V2-V1=V8-V7=V7-V6의 관계로 설정하면 비선택기간(T4)에서 거의 같은 비선택전압을 액정에 인가할 수 있다.

또한 제 34도 및 제 35도의 구동법의 경우, 상기 선택기간(T3)에 상당하는 단위시간을 1H로 했을때 상기 행전극신호 및 열전극신호를 교류화시키는 신호(FR)의 펄스폭을 1H로 하고, 또 상기 신호(FR)의 위상이 상기 행전극신호(Yn)의 선택기간에 대해서 (1H/2)만큼 어긋나게 설정할 수 있다. 제 34도의 구동법에 이것을 적용한 것이 제 36도의 구동법이다. 이 경우 행, 열전극신호의 구동전위의 반전회수는 제 34도와 비교해서 반감하지만, 액정에 걸리는 전압파형의 반전회수는 그것보다 많이 확보할 수 있다.

또 제 34도 및 제 35도의 구동법의 경우 상기 선택기간(T3)에 상당하는 단위시간(1H)마다 액정에 인가하는 전압의 극성을 반전하고, 또한 제 k프레임(k는 정수) 초기의 상기 극성이 정일때는 제 (k+1)프레임의 초기 상기 극성은 부로하고, 상기 제 k프레임 초기의 상기 극성이 부일때는 상기 제 (k+1)프레임 초기의 상기 극성은 정으로 하고, 1H마다 극성반전과 프레임마다의 극성반전을 짜맞추어서 상기 액정을 교류구동할 수도 있다. 제 34도의 구동법에 이것을 적용한 것이 제 37도의 구동법이다.

또한 제 32도 ~ 제 37도중 어느 구동법을 채용하더라도 상기 제 1군의 각전압과 제 2군의 각 전압을 브랜드레벨을 중심으로 정, 부 대칭으로 설정하면, 회로성계상 적절하게 된다.

또한 상기의 7레벨 구동법 및 8레벨 구동법은 반드시 1프레임기간(T)내에 지연기간(T2)을 지정한 구동파형에 적용하는 것에 한정되는 것이 아니고, 제 3도에 나타내어져 있는 구동파형, 즉 지연기간(T2)을 지정하지 않은 구동파형등에도 유효하다.

다음에 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다.

또한, 아래에서 설명하는 본 발명의 액정구동방법은 TV, 퍼스널컴퓨터용 디스플레이, 프로젝터, 헤드마운트 디스플레이, 비디오 카메라의 뷰화인더 또는 액정셔터를 이용한 프린터등의 여러가지 액정표시장치의 구동에 이용할 수 있다.

[액정셀의 구조]

후술하는 각 실시예에 이용한 액정재료는 네마틱액정 (예를들면 E.Merck사 제작 ZLI-3329)에 광학활성제(예를들면 E.Merck사 제작 S-811)를 첨가함으로써 액정의 나선형피치를 3 ~ 4㎛로 조정한 것이다. 제 1도에 나타내어진 바와같이 상하의 유리기판(5, 5)상에 ITO로 이루어지는 투명전극(4)의 패턴을 형성하고, 거기에 각각 플리이미드배향막(2) (예를들면, 동래사 제작 SP-740)을 도포했다. 그리고, 각 폴리이미드배향막(2)에 대해서, 서로 소정각도 ϕ (실시예에서는 ϕ=180°)만큼 다른 방향으로 러빙(rubbing)처리를 실시하여 셀을 구성했다. 상하의 유리기판(5, 5)사이에는 스페이서를 삽입하여 기판가격을 균일화하고, 예

를들면 기판간격(셀간격)을 2㎛이하로 했다. 따라서 액정층막 /비틀림피치의 비는 0.5±0.2가 된다.

이 셀에 액정을 주입하면 액정분자(1)의 프레틸트각 θ1, θ2는 몇도가 되어 초기배향이 180° 비틀림 상태가 된다. 이 액정셀을 제 1도에 나타내어진 편광방향이 다른 2장의 편광판(7, 7)으로 끼워서 표시체를 형성했다. 또한 "3"은 절연층, "6"은 평탄화층, "8"은 화소간의 차광층, "9"는 액정분자(1)의 배향벡터이다.

[실시예 1]

제 2a도 및 제 2b도는 각각 제 1도에서 나타내어진 표시체를 구동하기 위한 제 1실시예에 의한 2종류의 구동파형을 나타내고 있다. 각 도면에 나타내어져 있는 구동파형에는 1프레임기간(T)내에 리셋트기간(T1), 지연기간(T2), 선택기간(T3) 및 비선택기간(T4)이 포함되어 있다. 제 2a도는 프레임기간(T)마다 액정셀에 충전되는 전압의 극성을 반전시켜서 교류화하는 구동파형을 나타내고 있다. 제 2b도는 펄스폭이(T3)/2인 1펄스마다 액정에 충전되는 전압의 극성을 반전시켜서 교류화하는 구동파형을 나타내고 있다. 각 도면에 있어서, 리셋트기간(T1)에는 네마틱액정에 프레데릭전이를 발생시키기 위한 역치 이상의 리셋트전압(리셋트펄스)(30)이 인가된다. 이리셋트 전압(30)은 본 실시예에서는 그 피크값이 ±30V로 설정되어 있다. 리셋트기간(T2)은 리셋트전압(30)을 액정셀에 인가한 후, 선택기간(T3)에서 액정셀에 선택전압(선택펄스)(32)가 인가되는 타이밍을 지연시키기위해 설치되어 있다. 본 실시예에서는 이 지연기간(T2)에서 액정셀에, 지연전압(31)으로써 예를들면 0V의 전압이 인가된다. 선택기간(T3)에서 액정셀에 긴가되는 선택전압(32)은 네마틱액정의 2개의 준안정상태, 예를들면 360° 비틀림 배향상태와 0° 균일배향상태 어느 쪽인가를 발생시키는 임계값을 기준으로 선택되는 전압이다. 이 선택전압(32)으로 제 1실시예에 이용한 키랄네마틱액정의 경우 선택전압(32)의 피크값이 0~±1V이면 360° 비틀림배향 상태를 얻을 수 있다. 한편, 선택전압(32)으로 2V이상의 액정셀에 인가하면 0° 균일배향상태를 얻을 수 있다. 또한 비선택기간(T4)에는 액정셀에 선택전압(32)보다도 절대값이 작은 비선택전압(33)이 인가되고, 선택기간(T3)에서 선택된 액정상태가 유지되도록 되어 있다.

제 3도는 비교예로써 구동파를 나타내고 있다. 이 제 3도에 나타내어진 구동파형은 본 출원인의 먼저의 출원(미국 특허출원 No.08-059226 및 No.08-093290)에 개시된 구동파형이다. 제 3도의 구동방법에서는 1프레임기간(T)내에 리셋트기간(T1), 선택기간(T3) 및 비선택기간(T4)이 설치되어 있는 점에서 제 2a도 및 제 2b도와 같지만, 지연기간(T2)이 설치되어 있지 않은 점이 다르다. 환언하면, 제 2a도 및 제 2b도에 나타내어져있는 제 1실시예의 구동방법은 제 3도의 구동방법과 비교해서 액정셀에 리세트전압(30)을 인가후, 지연기간(T2) 경과후에선택전압(32)을 인가하고 있는 점이 제 3도의 구동방법과 크게 서로 다르다.

표 2는 제 2a도 또는 제 2b도의 구동방법에 근거한 실험결과를 종합한 것이다. 또한, 표 1은 비교하기 위한 제 3도의 구동법에 의한 결과이다.

또한, 표시는 백라이트 부착의 투과형으로 하고, on상태는 광의 투과상태에서 0° 균일배향 상태에 대응하고, off상태는 광의 차단상태에서 360° 비틀림배향 상태에 대응하고 있다.

여기서 표1, 표2에 있어서 듀티비는 (선택기간 T3)/(프레임기간 T)를 나타내고, 펄스폭은 선택펄스의 펄스폭을 나타내며, 지연시간은 지연기간(T2)의 길이를 각각 나타내고 있다. 또한, 제 2a도의 구동법의 경우 펄스폭=T3인 것에 대해서 제 2b도 및 제 3도의 구동법의 경우에는 펄스폭=(T3)/2가 된다. 제 2a도, 제 2b도 및 제 3도의 어느 경우나 1라인당 기입시간은 선택기간(T3)에 일치한다. 또한 각 표에 있어서 on전압은 액정셀을 0° 균일배향상태로 하기 위해서 액정셀에 인가되는 선택전압(32)의 값을 나타내고 있다. 또한, off전압은 360° 비틀림배향 상태를 얻기 위해서 액정셀에 인가되는 선택전압(32)의 값을 나타내고 있다.

[표 1]

파형	듀티비	펄스폭 ㎛	지연시간 ㎛	on전압 V	off전압 V	on/off의 가부
제 3 도	1/60	200	0	2	0	○
	1/120	100	0	2	0	○
	1/240	50	0	2	0	×

[표 2]

파형	듀티비	펄스폭 μs	지연시간 μs	on전압 V	off전압 V	on/off의 가부
제 2A도	1/240	100	0	3	0	×
			100	3	0	○
			200	3	0	○
제 2B도	1/240	50	0	3	0	×
			50	3	0	○
			100	3	0	○
			200	3	0	○
제 2A도	1/480	50	0	3	0	×
			50	3	0	×
			100	3	0	×
			200	3	0	×
			0	5	0	×
			50	5	0	○
			100	5	0	○
			150	5	0	○
제 2B도	1/480	25	0	5	0	×
			50	5	0	○
			100	5	0	○
			200	5	0	○

상기 표 1, 2의 비교에서 분명해진 바와 같이 리셋트전압(30)의 인가후에 지연시간을 삽입해서 선택전압(32)을 액정셀에 인가하면 제 3도의 구동법에서는 표시의 전환이 볼가능했던 펄스폭의 선택전압(32)을 액정에 인가한 경우에도 액정의 on/off의 전환이 가능하게 된다. 예를들면, 표 1의 튜티비=1/240, 펄스폭=50㎲, on/off전압=3V/0V, 지연시간=0인 조건에서는 표시의 on/off전환은 불가능하다. 그러나 표 2에 나타내어진 바와같이 50㎲이상의 지연시간을 넣어 같은 선택전압(32)을 액정셀에 인가하면, on/off전환이 가능하게 된다. 즉 이것은 매트릭스형의 표시로 1라인당 기입시간을, 종래법의 200㎲의 반인 100㎲로 개량할 수 있게 된다. 또한, 지연시간 50㎲이상에서 on전압을 3V에서 5V로 더 올리면 펄스폭=25㎲의 펄스에도 응답하고, 1라인당 기입을 50㎲로 단축할 수 있는 것도 확인했다.

제 4도는 본 발명에서 이용된 쌍안정액정의 동작을 나타낸 동적 시뮬레이션의 결과와, 지연기간(T2) 및 선택기간(T3)의 관계를 나타내고 있다. 횡축은 시간, 종축은 액정셀 중앙분자의 틸트를 나타내고 있고, 스타트 시점은 리셋트펄스로의 절환시점이다. 이 도면에 따르면, 액정분자는 수직으로 선 상태(호메오로트로픽의 배향상태)후, 후측에 조금 쓰러지고 (백플로우), 다시 되돌아와서 틸트가 0° 로 향해 나아가는 것과, 또 180° 방향으로 움직이는 것을 알수 있다. 후자는 0° 균일방향상태로의 천이이고, 후자는 이 틸트의 변환외에 비틀림도 첨가되기 때문에 360° 비틀림배향 상태로의 천이에 상당한다. 그런데 이 도면에서 분명한 바와같이 0° 균일 배향상태로 천이하거나, 360° 비틀림배향 상태로 천이해도 리셋트펄스(30)의 절환 직후는 액정의 백플로우라는 동일한 과정을 거치는 점에서는 완전히 동일하다. 즉, 액정의 배향상태가 0° 가 될지 360° 가 될지는 이 백플로우 후의 트리거(trigger)(제 4도중의 화살표)가 부여되는 대로 결정된다.

상기한 2개의 선출원인 미국 특허출원에 개시된 제 3도에 나타내어진 구동 파형에서는 제 4도에 나타내는 바와같이 리셋트기간(T1)의 경과 직후에 선택기간(T3)을 설정했다. 그리고 제 3도에 나타내어진 구동법의 경우에는 이 선택기간(T3)이 액정의 백플로우 후의 트리거를 부여해야 할 타이밍까지 연장되는 한, 액정

의 on/off의 전환을 행할 수 있었다. 사실 표 1에 따르면 선택기간(T3)의 길이를 200㎲ 또는 100㎲로 길게 하면, 액정의 on/off 의 전환이 가능하지만 이 선택기간(T3)의 길이를 50㎲로 설정하면 액정의 on/off의 전환이 불가능하다.

이에 대해 제 1실시예의 구동방법에 의한 제 2a도 및 제 2b도의 구동방법에 의하면, 리셋트기간(T1)과 선택기간(T3)사이에 지연기간(T2)을 삽입하고, 이 지연기간(T2)의 시간길이를 조정함으로써 선택기간(T3)의 장단에 관계없이 액정이 백플로우를 일으킨후 트리거를 부여해야할 타이밍에서 이 액정에 선택전압(32)을 인가하는 것이 가능하게 된다. 그러므로, 표 2에 나타내는 바와 같이 선택기간(T3)의 시간길이를 25㎲로 대폭 단축해도 액정의 on/off의 전환이 가능해진다.

[실시예 2]

제 1도에 나타내어진 액정셀을 이용하여 제 5도에 나타내어진 단순 매트릭스형 액정표시체를 구성했다. 이 액정표시체는 액정셀(11)의 뒷면에 백라이트(12)를 배치한 투과형이다. 액정셀(11)의 주사전극(행전극)에는 주사구동회로(13)가 접속되고, 이 주사구동회로(13)는 주사제어회로(15)에 의해 제어된다. 한편, 액정셀(11)의 신호전극(열전극)에는 신호구동회로(14)가 접속되고 이 신호구동회로(14)는 신호제어회로(16)에 의해 제어된다. 주사구동회로(13)와 신호구동회로(14)에는 전위설정회로(17)로부터 소정의 인가전압이 공급된다. 또한, 주사제어회로(15)와 신호제어회로(16)에는 선순차 주사회로(18)로부터 기준클럭신호와 소정의 타이밍 신호가 공급된다. 또한 제5도중 온도센서(21), 온도보상회로(22)에 대해서는 후술한다.

제 6도는 제 5도에서 나타내어진 단순매트릭스형 액정표시체의 구동에 이용된 구동파형을 나타낸 도면이다. 제 2b도와 다른 것은 리셋트전압(30) 후의 지연기간(T2)중에 비선택전압(33)과 같은 바이어스전압(34)이 걸려 있는 것으로, 이것은 다른 행의 화소선택시에 어쨌든 들어가는 전압이다. 제 6도에 나타내어진 구동파형에 있어서, 선택기간(T3)의 길이는 하나의 수평주사기간(1H)과 일치한다. 또한, 지연기간(T2)길이는 1H/2인 펄스폭의 펄스마다 교류구동하는 것을 고려하여 T2=(1H12)×n(n은 정수)로 설정된다.

제 7도는 제 6도의 구동파형을 이용하여 0° 균일배향상태와 360° 비틀림 배향상태를 실현할 수 있는 선택전압범위를 구한 그래프이다. 횡축은 지연기간, 종축은 액정으로의 인가펄스 전압이다. 리셋트전압은 30V로 접속시간 1㎳, 바이어스 전압은 1.3V, 선택펄스의 펄스폭=50㎲, 즉 1라인당 기입시간은 50×2=100㎲이다. 액정셀은 실시예 1과 같은 구성으로, 셀갭(d)/피치(p)=0.6인 것을 이용했다. 이 도면에서 360° 비틀림배향상태(표시의 off)는 선택전압의 피크전압=1.8v까지 견딜 수 있고, 또한 0° 균일배향상태(표시의 on)는 지연시간 200㎲일때를 최소로 3.6V이상으로 전환되는 것을 얻을 수 있다. 이 결과 리셋트 후의 구동파형을 1/3바이어스법에 따라서 구성하고, 바이어스전압 및 선택시의 off전압을 각각 Vb=1.3V로 하고, 선택시의 on전압을 3Vb=3.9V로 하면, 기입스피드 100㎲/1라인에서 200~240행의 단순 매트릭스 표시구동을 얻을 수 있다. 또한 1/3바이어스법에 따라 구동파형을 구성하는 경우에는 제 7도중 실선으로 나타내어진 on전압이 제 7도중의 파선으로 나타내어지는 on선택전압 3Vb를 밑도는 범위(제 7도중의 사선의 경우)에서 지연시간을 선택하면 좋다. 제 8a ~ 제 8d도는 1/3바이어스법에 따라서 매트릭스의 각행, 각열 및 각화소의 구동파형을 나타낸 것이다. 상기 도면에 있어서 Yn, Yn+1은 각각 n행째, n+1행째의 각 행전극을 구동하기 위한 주사 신호(행전극신호)를 나타내고 있다. 이 주사신호 Yn, Yn+1은 리셋트기간 (T1)에서는 파고값 ±Vr의 리셋트전위로 설정되고, 지연기간(T2)에서는 0V로 설정되고, 선택기간(T3)에서는 파고값±2Vb의 선택전위로 설정되며, 비선택 기간(T4)에서는 0V의 비선택전위에 각각 설정되어 있다. Xm은 m열째의 열전극에 공급되는 데이타신호의 파형을 나타내고 있다. 이 데이타신호의 파고값은 ±Vb이고, 상기한 주사신호의 선택기간(T3)의 기간내의 파형과 역상인 경우에는 액정셀을 on구동하고, 동상인 경우에는 액정셀을 off구동한다. 차신호 YN-Xm은 n행째의 행전극과 m열째의 열전극의 교점에 있어서의 화소의 액정에 인가되는 구동파형을 나타내고 있다. 이 차신호 Yn-Xm은 리셋트기간(T1)에서는 그 최대 파고값이 ±(Vr+Vb)인 리셋트전압(30)이 되고, 지연기간(T2)에서는 파고값이 ±Vb의 바이어스 전압(34)이 된다. 또한, 제 8도에 나타내는 선택기간(T3)에서는 그 파고값이 ±3Vb의 on구동을 위한 선택 전압(32)이 되고, 비선택기간(T4)에서는 그 파고값이 ±Vb의 비선택전압(33)으로 설정된다. 이 제 2실시예의 구동파형에서 분할매트릭스, 또는 다중매트릭스(액정디바이스 핸드북-일간공업, p406)의 수법을 짜 맞춤으로써 640×480의 VGA 대응디스플레이를 실현할 수 있었다.

이상 서술한 바와같이 제 1실시예 및 제 2실시예에서는 리셋트 펄스후에 지연펄스를 인가함으로써 종래의 수배인 라인당 50㎲정도의 고속기입이 가능하게 되었다. 그 결과, 640×400, 640×480등의 수요가 높은 매트릭스 표시에도 능동소자의 도움을 빌리지 않고 대응할 수 있다. 또한, 본 발명이 대상으로 하는 액정표시장치는 기본특성으로써 수초의 메모리특성을 가지는 것, 콘트라스트비가 100을 넘는 것, 시각이 상 60° , 하 80° , 좌우각 80° 의 광시야각인 것, 광학응답이 8㎳이하로 고속인 것등, STN을 상회하는 특성을 가지고 있다. 이 때문에 앞서의 단순매트릭스 구동이 가능한 것과 맞춰서 저가격·고품질 표시장치의 실현에 지대한 공헌을 할 수 있다. 또한, 상기의 설명에서는 투과형으로 설명을 일관했는데 콘트라스트비 100이상의 특성을 살리면 반사형 표시로써도 유명하다. 또 광학응답이 1㎳정도라면, 플리커의 문제를 회피할 수 있기 때문에 액정의 메모리 특성을 살려서 1000라인 이상의 기입시간 0.1s이하의 고정밀도 표시도 실현가능하게 된다.

[실시예 3]

제 9a도 및 제 9b도는 제 1도에 나타내어져 있는 액정표시체의 구동에 이용되는 제 3실시예에 의한 2종류의 구동파형을 나타내고 있다. 제 9a도, 제 9b도는 각각 상기한 제 2a도, 제 2b도와 마찬가지로 1프레임마다 또는 1라인마다 액정셀에 충전되는 전압의 극성반전을 행하는 교류화 구동방법을 나타내고 있다. 제 9a도 또는 제 9b도에 나타내는 구동파형이 제 2a도 또는 제 2b도의 제 1실시예에 의한 구동파형과 상이한 점은 지연기간(T2)에 이어지는 기간(T3)을 제 1선택기간으로 했을 때 이 제 1선택기간(T3)과 비선택기간(T4)사이에 인터벌기간(T5)과 제 2선택기간(T6)을 설치한 점이다. 또한, 이 인터벌기간(T5)과 제 2선택기간(T6)을 한쌍의 기간으로 했을 때 제 9a도, 제 9b도의 구동파형에서는 이 한쌍의 기간이 1회 설치되어 있지만 이것에 한정되지 않고 한쌍의 기간을 복수회 반복하여 설치할 수도 있다.

제 9a도 또는 제 9b도에 있어서 제 1, 제 2선택기간(T3)(T6)은 각각 동일 길이의 기간으로 설정되고, 어

느 기간(T3)(T6)에 있어서도 액정셀에 선택전압(32)이 인가된다. 또한 인터벌기간(T5)에서는 매트릭스구동을 고려하여 지연기간(T2)과 같은 바이어스전압(34)이 액정셀에 인가되어 있다.

그런데 제 9a도 또는 제 9b도의 파형을 인가한 결과는 다음과 같다. 공통의 조건으로 리셋트전압=±25V, 리셋트시간=1ms, 지연시간=200㎲, 바이어스전압=±1.2V로 했다. 이때 on선택전압=±2.4V에서는 각 펄스폭이 150㎲의 2펄스, 또는 각 펄스폭이 100㎲의 3펄스를 인가한 경우에 0° 균일 배향상태를 얻을 수 있다. 이것은 on선택전압=±2.4V이고, 펄스폭=300㎲의 1펄스인가(제 2a도 또는 제 2b도의 구동방법)의 결과와 완전히 같았다. 또한, 2개 펄스사이의 간격(인터벌기간 TS)은 최대 450㎲까지 넓어졌다. 다음에 on선택전압=±3.6V로 변경한 경우 각 펄스폭이 50㎲의 2펄스에서 0° 균일배향상태를 얻을 수 있었다. 이것도 on선택전압=±3.6V이고 펄스폭이 100㎲의 1펄스인가(제 2a도 제 2b도의 구동방법)와 같은 결과이다. 또한 이 경우의 2펄스간의 간격은 최대 250㎲까지 넓어졌다.

이상에서 본 액정표시에서는 매우 단기간의 누적펄스응답효과가 있고, 리셋트펄스 off후의 1ms 내지 2ms의 기간내에서 단펄스폭의 복수의 선택펄스로 분할해서 액정에 인가하면 좋다. 이것을 제 4도를 이용하여 설명하면 1프레임기간(T)내의 최후의 선택기간(T6)이 제 4도에 나타내어진 액정의 백플로우 후의 트리거 타이밍으로 설정되도록 제 1, 제 2선택기간(T3)(T6)의 길이, 지연기간(T2)의 길이 및 인터벌기간(T5)의 길이를 조정하면 좋다. 그리고 이 리셋트펄스 off후의 1ms 내지 2ms의 기간내이면 펄스폭의 합계가 변하지 않는한 어떤 펄스라도 분할할 수 있는 것을 알 수 있다. 또한 누적펄스응답효과가 생기는 기간내에 액정에 인가되는 선택펄스의 피크전압을, 2.4V와 3.6V로 설정한 각 경우에 대해서 리셋트펄스 이후의 실효전압을 비교하면 전자는 1.67V, 후자는 1.88V가 된다. 이 때문에 선택펄스의 펄스수와 그 펄스전압의 파고값을 바꾼 경우에는 실효전압을 거의 일정하게 할수 있는 것을 알 수 있다.

이것을 제 10a도 ~ 제 10e도를 참조해서 설명한다. 제 10a도 ~ 제 10e도 어느 경우나 선택펄스의 (펄스폭×피크전압)에 의해 계산된 면적(선택펄스가 복수인 경우는 그 총합면적)이 동일하게 되어 있다. 따라서 상기한 누적펄스 응답효과가 생기는 한 제 10a도 ~ 제 10e도의 어느 구동의 경우에도 액정에 인가되는 실효전압이 일정하게 되는 것을 알수 있다. 또한 제 10a도 ~제 10e도의 각 구동파형을 기입스피드의 점에서 비교하면 제 10a도, 제 10d도 및 제 10e도의 경우는 동일속도가 되지만, 제 10b도 및 제 10c도는 그것보다도 2배의 기입스피드를 달성할 수 있고, 하이듀티화가 가능하게 된다.

[실시예 4]

제 11a도 ~제 11e도는 실시예 3의 구동법을 제 5도에 나타내어진 매트릭스 표시를 펄스반전형의 교류구동에 적용한 실시예 4의 구동파형을 나타낸 것이다. Yn, Yn+1, Yn+2는 각각 n번째, (n+1)번째, (n+2)번째의 행진극에 공급되는 주사신호를 나타내고 있다. 각 주사신호에는 리셋트기간(T1), 지연기간(T2), 제 1선택기간(T3), 인터벌기간(T5), 제 2선택기간(T6) 및 비선택기간(T4)이 1프레임기간(T)내에 설치되어 있다. 제 1, 제 2선택기간(T3)(T6)의 길이는 동일하고, 동시에 1수평주사기간(1H)이 되고 있다. 또한 인터벌기간(T5)의 길이는 1H ×m(m은 정수)으로 설정되고, 제 11도의 경우 2H로 설정되어 있다.

이 경우의 구동을 제 12도의 매트릭스표시로 보면, 행 C1,C2,C3,C1,C2,C3,C4,C5,C6,C4,C5,C6와 같은 지그재그의 순서로 행의 선택이 진행되어 가는 형이 된다. 열측의 데이타신호(Xm)는 1라인당 2회의 타이밍으로 데이타를 전송하고, 행측, 열측의 각 신호의 차신호 Yn-Xm의 전압이 액정에 가해진다.

우리들은 이 방법을 이용하여 주사신호의 리셋트전압=±25V, 리셋트기간=1ms, 지연기간=200±100㎲, 선택전압=±2.4V, 선택기간=50㎲의 2회의 조건으로 하고, 데이타신호의 데이타전압=±1.2V의 조건으로 듀티비 1/240의 단순 매트릭스 구동표시를 실현했다. 이 경우 프레임주파수는 42Hz이고, 플리커는 생기지 않았다. 또한 상기 구동법을 분할매트릭스 또는 다중매트릭스구동 (액정디바이스 핸드북-일간공업, p406)과 짜 맞춤으로써 640 ×480의 VGA대응 디스플레이로 할수 있다.

이상 서술한 바와같이 제 3, 제 4실시예에 의하면 리셋트펄스 후의 선택펄스를 2회이상 액정에 인가함으로써 단순매트릭스구동의 기입시간을 단축하는 것이 가능한 것에 더하여 플리커가 없는 하이듀티 단순매트릭스 구동이 실현되고 있다. 또한, 동시에 구동전압의 저전압화도 도모했기 때문에 저소비전력화에도 연결되었다.

또한, 선택펄스를 복수회 액정에 인가한 경우의 누적펄스 응답효과는 반드시 상기한 제 3, 제 4실시예와 같이 리셋트기간(T1)후에 지연기간(T2)을 설정하는 것에 한정되지 않는다. 제 13도에 나타내는 바와같이 리셋트기간(T1) 경과직후에 제 1선택기간(T3)을 설정하고, 이 제 1선택기간(T3)과 비선택기간(T4)사이에 인터벌기간(T5) 및 제 2선택기간(T6)으로 이루어지는 한쌍의 기간을 1회 또는 복수회 반복설치할 수도 있다. 이 경우 1프레임기간(T)내의 최후의 선택기간(T6)이 제 4도에 나타내어진 액정의 백플로우 후의 트리거 타이밍으로 설정되도록 제 1, 제 2선택기간(T3)(T6)의 길이 및 인터벌기간(T5)의 길이를 조정하면 좋다.

[실시예 5]

제 14a도 및 제 14b도는 제 1도에 나타내어진 표시체를 구동하기 위한 실시예 5에 관계되는 2종류의 구동파형을 나타내고 있다. 제 14a도는 액정에 인가되는 전압을 1프레임마다 극성반전을 행하는 구동파형이고, 제 14b도는 액정에 인가되는 전압의 극성을 1펄스마다 반전시키는 구동파형을 나타내고 있다. 각 도면의 구동파형은 모두 1프레임(T)내에 리셋트기간(T1), 지연기간(T2), 선택기간(T3) 및 비선택기간(T4)을 포함하고 있는 것에서 제 1실시예와 같지만, 선택기간(T3)에 대한 on선택전압 또는 off선택전압의 인가기간(t)(제 14b도의 경우는 t=2×t/2)의 듀티가 100%미만으로 설정되어 있는 점에서 다르다.

그러면 제 14a도 또는 제 14b도의 파형을 인가한 결과를 제 15도에 나타낸다. 또한 구동조건은 리셋트전압 =20V, 리셋트시간=1ms, 지연시간=150~200㎲로 했다. 도면에 있어서 횡축은 선택기간(T3)에 대한 인가펄스폭(t)의 듀티이다. 그 종축은 이 인가펄스의 on (0° 균일배향상태) 또는 off(360° 비틀림배향상태)일 때의 피크전압이다. 인가전압의 펄스듀티를 50%, 33%, 25%로 줄여감에 따라 그 피크전압은 √2배, √3배, 2배로 상승하고 있다. 따라서 선택기간(T)내에서 계산되는 실효값은 모두 같게 되어 있는 것이 특징이다. 또한, on 전압과 off전압의 비가 듀티를 바꿔도 변하지 않는다는 것도 다른 특징의 하나이다. 제 15도의

측정에 이용한 액정에서는 이 비가 대략 5가 되고 있다.

이상으로부터, 본 액정표시장치의 구동에 있어서는 선택기간(T3)에 대한 선택펄스의 총 펄스폭(t)의 듀티가 바뀌어도, 선택기간(T3)내의 실효전압 마저 바꾸지 않으면 동등한 표시효과를 얻을 수 있는 것을 알 수 있다. 이것에서 듀티를 줄임으로써 선택펄스의 피크전압값을 올리고, 회로의 구동전압 정밀도를 얻기 쉽게 할 목적으로 사용하는 것을 알수 있다. 또한, 구동전압을 일정하게 하여 펄스의 듀티를 변화시키면 액정에 인가되는 전압의 실효값이 바뀔 수 있는 표시효과가 변화하는 것을 알수 있다. 즉 듀티를 바꾸는 것으로 제 49도에 나타내어져 있는 바와같이 표시패널내 액정의 역치의 불규칙함에 기인한 미세한 구동전압의 다름을 보상할 수 있다. 또한, 액정의 역치는 온도에 의해서도 변동하기 때문에 듀티 변화시킴으로써 온도보상을 행할 수 있다.

[실시예 6]

제 16a도~제 16e도는 제 14b도에 나타내어진 구동파형을 매트릭스 표시의 교류구동에 적용한 실시예 6에 의한 구동파형을 나타내고 있다. 제 16도에 있어서 Yn, Yn+1, Yn+2는 각각 n번째, (n+1)번째, (n+2)번째의 행전극에 공급되는 주사신호를 나타내고 있다. 각 주사신호의 선택기간(T3)에 대한 on선택전압 또는 off선택전압의 총인가기간(t)(=2×t/2)의 듀티가 100%미만으로 설정되어 있다. Xm은 m번째의 열전극에 공급되는 데이타신호를 나타내고 있다. 이 데이타신호(Xm)의 선택기간(T3)에 대한 데이타전위의 전체기간(t)의 듀티도 주사신호와 마찬가지로 100%미만으로 설정되어 있다. 이 주사신호 및 데이타신호의 차신호(Yn-Xm)가 액정에 인가되게 된다. 이 차신호(Yn-Xm)에 있어서도 선택기간(T3)에 대한 on선택전압 또는 off선택전압의 인가기간(t)의 듀티가 100%미만으로 설정되게 된다. 따라서 액정에는 선택전압 및 바이어스 전압 모두 듀티 100%미만의 간헐펄스로써 전압이 인가되게 된다.

우리들은 이 방법을 이용하여 리셋트전압=±25V, 리셋트기간=1ms, 지연기간=200㎲, 선택기간=100㎲, 펄스선택기간=25㎲ ×2(듀티 50%), 선택전압=±4V, 데이타전압=±1V의 조건에서 듀티비 1/240의 1/5바이어스법에 의한 단순 매트릭스 구동표시를 실현했다. 이 경우 프레임주파수는 42Hz이고, 플리커는 발생하지 않았다. 또한 상기 구동법을 분할매트릭스 또는 다중매트릭스구동(액정디바이스 핸드북-일간공업, p406)과 짜 맞춤으로써 640 ×480의 VGA대응디스플레이로 할 수 있다.

[실시예 7]

제 17a도 ~ 제 17e도는 본 발명의 매트릭스표시로의 다른 응용예이다. 제 17도에 있어서 주사신호 Yn, Yn+1, Yn+2는 각각 제 16도의 대응하는 파형과 동일파형이 되고 있다. 한편, 제 17도에 나타내는 데이타신호(Xm)는 제 16도의 대응하는 파형과는 다르고, 선택기간(T3)에 대한 데이타전위의 펄스폭의 듀티가 100%로 설정되어 있다. 액정에는 차신호(Yn-Xm)의 전압이 인가되게 되지만 이 차신호(Yn-Xm)는 선택기간(T3)에 대한 on선택전압 또는 off선택전압의 인가기간(t)의 듀티가 100%미만으로 설정되게 된다. 단, 이 실시예 7의 경우에는, 액정에는 바이어스전압이 끊임없이 가해지고 그 중에 선택전압이 펄스듀티 100%미만에서 가해지는 형이 된다.

우리들은 이 방법을 이용하여 환경 온도 40℃에 있어서 리셋트전압=±25V, 리셋트기간=1ms, 지연기간=200㎲, 선택기간=100㎲, 펄스선택시간=50㎲ ×2(듀티 100%), 선택전압=±4V, 데이타전압=±1V의 조건에서 듀티비 1/240의 1/5바이어스법에 의한 단순매트릭스 구동표시를 실현했다. 이 경우도 프레임 주파수는 42Hz이고, 플리커는 발생하지 않았다. 다음에 선택기간(T3)에 대한 선택펄스의 펄스폭의 듀티를 100%에서 약 74%까지 변화시키면 실효전압은 5V에서 4.3V까지 변화하고, 제 18도의 40 ~ 50℃까지의 온도보상이 가능하게 되었다.

[실시예 8]

제 19a도 ~ 제 19e도는 본 발명의 매트릭스표시로의 또 다른 응용예이다. 제 19도에 나타내어진 주사신호 Yn, Yn+1, Yn+2는 각각 선택기간(T3)에 대한 on선택전위 또는 off선택전위의 펄스폭의 듀티가 100%가 되어 있다. 이것에 대해서 데이타신호(Xm)에서는 선택기간(T3)에 대한 데이타전위의 펄스폭(t)의 듀티가 100%미만으로 설정되어 있다. 이 차신호(Yn- Xm)가 액정에 인가되게 되지만 이 차신호(Yn-Xm)에 있어서도 선택기간(T3)에 대한 on선택전압 또는 off선택전압의 인가기간(t)의 듀티가 100%미만으로 설정된다. 본 방식은 액정에 걸리는 on/off전압비가 작기 때문에 효과가 크다고는 말하기 어렵지만 1/2바이어스법을 사용하는 경우에는 on파형, off파형의 실시예 3과 같아지고 또한 바이어스전압이 간헐적으로 걸리는 형이 되기 때문에 유효하다.

[실시예 9]

제 20도 ~ 제 22도를 참조해서 선택기간(T3)에 대한 선택펄스의 펄스폭의 듀티를 가변하는 회로 및 그 동작에 대해서 설명한다. 제 20도는 클럭신호(CLK), 리셋트신호(RE) 및 선택신호(S)에 근거하여 제 22도에 나타내어져 있는 바와 같은 각종 전위를 갖는 주사신호(Yn)을 출력하는 회로를 나타내고 있다. 제 22도에 나타내어진 바와같이 주사신호(Yn)을 출력하는 회로를 나타내고 있다. 제 22도에 나타내어진 바와같이 주사신호(Yn)는 리셋트기간(T1)에서는 ±V2의 전위를 가지고, 선택기간(T3)의 선택펄스로써 ±V1의 전위를 가지고, 그 밖의 기간에서는 전위 0V가 되고 있다. 이 때문에 제 20도에 나타내는 주사신호의 구동회로는 주사신호(Yn)로써 -V1의 전위로 변환되는 제 1아날로그 스위치(70)와, +V1의 전위로 변환되는 제 2아날로그스위치(71)와, +V2의 전위로 변환되는 제 3아날로그스위치(72)와, -V2의 전위로 변환되는 제 4아날로그스위치(73)와, 0V의 전위로 변환되는 제 5아날로그스위치(74)를 가진다. 이 각 아날로그스위치(70 ~ 74)를 변환하여 구동하기 위해서 단안정회로(40), 1/2디바이더(46) 및 각종 논리게이트(50~55)(60~64)가 설치되어 있다.

단안정회로(40)는 기준클럭(CLK)을 입력하고, 그 회로가 가진느 시정수(CR)에 비례한 시간만큼 high가 되는 신호(b)를 생성하는 것이다. 이 단안정회로(40)는 제 21도에 나타내어진 바와같이 제 1노어회로(41), 콘덴서(42), 가변저항기(43), 저항기(44) 및 제 2노어회로(45)를 가진다. 이 단안정회로(40)의 시정수는 콘덴서(42)의 용량값(C)과, 가변저항기(43)의 저항값(R)으로 결정되고, 가변저항기(43)의 저항값(R)을 가변하는 것으로 후술하는 바와 같이 주사신호(Yn)의 선택기간(T3)에 대한 선택펄스의 펄스폭의 듀티가 가

변하게 된다.

1/2디바이더(46)는 기준클럭(CLK)을 입력하고, 이 기준클럭(CLK)의 1/2에 해당하는 주파수를 갖는 신호(a), 환언하면 2배의 주기를 가지는 신호(a)를 생성하는 것이다.

제 1앤드회로(52)는 상기 신호(a)(b)를 제 1, 제 2인버터(50)(51)에서 반전한 신호를 입력하고, 제 22도에 나타내는 신호(d)를 생성한다. 또 제 3앤드회로(54)는 신호(d)와 선택신호(S)를 입력하여, 제 1아날로그스위치(70)를 절환하기 위한 신호(e)를 생성한다. 이 신호(e)는 제 22도에 나타내는 주사신호(Yn)의 선택기간(T3)내에 있어서 부극성 선택펄스의 펄스폭과 대응하는 기간에 걸쳐 high가 된다.

제 2앤드회로(53)는 신호(a)와 신호(b)를 제 2인버터(51)에서 반전한 신호를 입력하여 제 22도에 나타내어진 신호(c)를 생성한다. 또한 제 4앤드회로(55)는 신호(c)와 선택신호(S)를 입력하여, 제 2아날로그스위치(70)를 절환하여 구동하기 위한 신호(f)를 생성한다. 이 신호(f)는 제 22도에 나타내어진 주사신호(Yn)의 선택기간(T3)내에 있어서, 정극성 선택펄스의 펄스폭에 대응하는 기간만큼 high가 되고 있다.

이 제 1, 제 2아날로그스위치(70)(71)를 구동하기 위한 신호(e)(f)는 주사신호(Yn)의 선택기간(T3)에 대한 선택펄스의 펄스폭의 듀티를 결정한다. 또한, 이 각 신호(e)(f)는 단안정회로(40)로부터의 신호(b)에 근거하여 그 펄스폭이 결정되며, 단안정회로(40)의 시정수(CR)를 변환시킴으로써, 결과로 주사신호(Yn)의 선택기간(T3)에 대한 선택펄스의 펄스폭의 듀티를 가변할 수 있는 것을 알수 있다.

또한 주사신호(Yn)의 선택펄스이외의 전위를 변환하는게 제 3 ~ 제 5아날로그스위치(72~74)를 변동하기 위한 신호(g ~ i)에 대해서 간단히 설명한다. 제 3아날로그스위치(72)를 절환하여 구동하기 위한 신호(g)는 신호(a)와 리셋트신호(RE)를 입력하는 제 5앤드회로(60)에 의해 생성된다. 이 신호(g)는 제 22도에 나타내어진 주사신호(Yn)의 리셋트기간(T1)에 있어서의 정극성의 리셋트전위=+V2의 기간과 대응하는 기간에 걸쳐서 high가 되고 있다.

제 4아날로그스위치(74)를 구동하기 위한 신호(h)는 신호(a)를 제 1인버터(50)에서 반전한 신호와 리셋트신호(RE)를 입력하는 제 6앤드회로(61)에 의해 생성된다. 이 신호(h)는 제 22도에 나타내어진 주사신호(Yn)의 리셋트기간(T1)에 있어서 부극성의 리셋트전위 -V2와 대응하는 기간에 걸쳐서 high가 되고 있다. 제 5아날로그스위치(74)를 구동하기 위한 신호(i)는 신호(b), 리셋트신호(RE) 및 선택신호(S)에 근거하여 제 6앤드회로(61), 제 7앤드회로(62), 제 3노어회로(63) 및 오어회로(64)에서 생성된다. 신호(i)는 제 22도에 나타내어진 주사신호(Yn)의 지연기간(T2), 비선택기간(T4) 및 선택기간(T3)내에 있어서 선택펄스가 출력되지 않는 기간에 걸쳐서 high가 되고 있다.

[실시예 10]

이 실시예 10은 듀티의 변경을 디지탈적으로 행하는 것으로, 저항값(R)을 변화시킴으로써 듀티를 단계적으로 변경한 실시예 9와 다르다. 제 23도는 주사신호(Yn)에 있어서의 선택기간(T3)내의 정·부의 선택펄스의 펄스폭을 결정하기 위해 신호(t1)(t2)를 출력하기 위한 회로도이다. 제 24도는 그 타이밍챠트이다.

제 23도에 있어서 상기 신호(t1)(t2)를 생성하는 회로로써, 딥스위치(80), 제 1, 제 2진폭비교기(81A)(81B) 및 제 1, 제 2카운터(82A)(82B)가 설치되어 있다. 신호(t1)(t2)가 high가 되는 펄스폭은 예를 들면 2진 딥스위치(80)에 의해 설정된다. 이 딥스위치(80)는 예를들면 4비트의 제 1, 제 2진폭비교기(81A)(81B)에 접속되어 있다. 상기 제 1, 제 2진폭비교기(81A)(81B)는 딥스위치(80)에서 설정된 설정값(A)과 제 1, 제 2카운터(82A)(82B)에서의 카운트수(B)가 일치한 경우에 A=B단자의 상태가 high로 변한다. 제 1, 제 2카운터(82A)(82B)는 제 24도에 나타내어진 기준클럭(CLK)을 카운트하는 것이다. 제 1, 제 2카운터(82A)(82B)의 클리어단자(CL)에는 제 24도에 나타내어진 신호(CL1)(CL2)가 입력된다. 신호(CL1)는 제 24도에 나타내어진 선택신호(S)와 신호(a)가 입력되는 앤드회로(83)의 출력이다. 한편 신호(CL2)는 제 24도에 나타내어진 선택신호(S)와 신호(a)를 인버터(84)에서 반전한 신호가 입력되는 앤드회로(83)의 출력이다. 따라서, 이 제 1, 제 2카운터 (82A)(82B)는 신호(CL1)(CL2)가 high가 되는 처음상태에서 클리어되게 된다.

비교기(81A)(81B)의 A=B단자에서 출력되는 신호(t1)(t2)는 제 24도에 나타내어진 주사신호(Yn)의 선택기간(T3)에 있어서 선택펄스의 펄스폭과 대응하는 기간에 걸쳐서 high가 된다. 따라서, 이 신호(t1)(t2)가 high가 되는 기간을 딥스위치(80)에서 변경함으로써 주사신호(Yn)의 선택기간(T3)에 대한 선택펄스의 펄스폭의 듀티를 선택기간 (T3)내에 들어가는 기준클럭(CLK)으로 단계적으로 변경하는 것이 가능하다. 또한, 제 24도에 나타내어진 실시예에 있어서는 딥스위치에서의 설정값 A=2이고, 선택기간의 반의 기간(T3/2)은 기준클럭(CLK)의 수인 8이 되고 있다. 따라서 제 24도에 나타내져 있는 실시예에 있어서는 주사신호(Yn)의 선택기간(T3)에 대한 선택펄스의 펄스폭의 듀티는 100 ×(8-2)/8=75%가 된다. 이와같이 실시예 10에서는 딥스위치(80)의 설정값을 크게하는 만큼 듀티는 작아지고, 역으로 설정값을 작게 하는 만큼 듀티는 커진다.

[실시예 11]

이 실시예 11은 데이타신호(Xm)의 선택기간(T3)에 대한 on전위 또는 off 전위기간의 듀티를 변경하는 것이다. 제 25도는 m열째의 열전극에 공급하는 데이타신호(Xm)를 출력하기 위한 데이타신호 구동회로(90)를 나타내고 있고, 제 26도는 그의 타이밍챠트를 나타내고 있다. 상기 데이타신호 구동회로(90)는 데이타신호(Xm)로써 전위 -V3을 출력하기 위한 제 6아날로그스위치(94)와, 전위 V3을 출력하기 위한 제 7아날로그스위치(95)와, 전위0을 출력하기 위한 제 8아날로그스위치(96)를 갖는다.

또한, 상기 각 아날로그스위치(94 ~ 96)를 절환하여 구동하기 위한 논리게이트(91 ~ 93)가 설치되어 있다. 즉, 제 7아날로그스위치(95)를 절환하여 구동하기 위한 제 8앤드회로(91)가 설치되고, 이 제 8앤드회로(91)에는 m열째의 데이타(Dm)와, 제 20도에 나타낸 단안정회로(40)에서의 신호(b)를 제 2인버터(51)에서 반전한 신호가 입력된다. 제 26도에 나타내어진 바와 같이 제 8앤드회로(91)의 출력신호(j)는 데이타신호(Xm)의 1개 수평주사 기간과 대응하는 선택기간(T3)에 있어서 전우 +V3를 갖는 펄스폭과 대응하는 기간에 걸쳐서 high가 되고 있다. 또한, 제 1아날로그스위치(94)를 절환하여 구동하기 위한 제 9앤드회로(93)가 설치되어 있다. 상기 제 9앤드회로(93)는 데이타(Dm)를 제 3인버터(92)에서 반전한 신호와 제 2인

버터(51)의 출력인 신호(b)의 반전신호가 입력되고 신호(k)를 출력한다. 이 신호(k)는 제 26도에 나타내어진 데이타신호(Xm)의 선택기간내에 있어서 전위 -V3을 갖는 펄스폭과 대응하는 기간에 걸쳐서 high가 되고 있다. 또한 제 8아날로그스위치(96)는 제 20도에 나타내어진 단안정회로(40)에서의 신호(b)에 의해 절환되어 구동된다. 이와같이 데이타신호(Xm)의 선택기간에 대한 데이타전위의 듀티는 제 20도에 나타내어진 단안정회로(40)의 시정수(CR)에 근거하여 변경할 수 있다. 또한, 이 데이타신호(Xm)의 선택기간에 대한 데이타전위기간의 듀티를 변경하는 수단으로써는 실시예 10과 마찬가지로 디지탈적으로 행하는 것도 가능하다.

[실시예 12]

제 27도는 선택기간(T3)에 대한 선택펄스폭의 듀티를 변경할 수 있는 매트릭스 액정표시장치의 블럭도이다. 표시에 필요한 표시데이타는 일단 메모리(100)에 축적되고, 표시제어기(101)를 통해서 X드라이버(102) 및 Y드라이버(103)로 전송된다. 제어기(101)중에는 온도센서(104) 또는 수동스위치(106)로부터의 신호에 따라서 X드라이버(102) 또는 Y드라이버(103)의 펄스폭듀티를 변화시키는 듀티·콘트롤러(107)가 있고, 여기서의 설정값에 따라서 X드라이버 또는 Y드라이버의 펄스의 듀티가 자동 또는 수동으로 결정된다. 설정값은 실시예 9, 11과 같이 연속적인 변화에서도, 실시예 10과 같이 스텝상의 변화에서도 좋다. 이 결과 액정패널(108)에 인가되는 펄스열은 환경온도에 대응하고, 또한 인식정도가 최적화된 파형이 되고 있다.

이와같이 본 실시예에서는 표시제어기(101)에 듀티·제어기(107)를 부가하면, 선택기간(T3)내에서 액정에 인가하는 펄스듀티를 연속 또는 단계적으로 바꿀 수 있고, 액정에 가해지는 실효펄스전압을 변화시키는 것이 가능하게 된다. 그 결과 개개의 액정패널에 의한 구동전압의 불규칙함을 흡수하는 것은 물론, 환경온도 변화에 의한 구동전압의 변동을 전원전압을 변하지 않게 조정할 수 있도록 되었다. 또한, 액정표시체의 사용자가 외부조작스위치에 의해 직접 조정도 행할 수 있도록 하면, 표시를 자기에게 최적상태로 조정하는 것도 가능하다. 또한, 회로를 구체화한 후에 리셋트전압과 데이타전압의 차가 크고 전원전압정밀도를 얻기 어려운 경우에는 펄스듀티를 내려서 파고값을 올림으로써 해결할 수도 있다. 또한, 칼라표시의 경우 RGB에서 필터두께의 다름으로부터 셀갭이 다르고 역치의 다름이 발생해도 RGB각각의 구동전압에 맞춰서 펄스듀티를 조정하면 좋다.

여기서 복수의 행전극에 각각 공급되는 주사신호(행전극신호)의 적어도 1개를 선택기간에 대한 선택전위기간의 듀티가 다른 행전극신호와 다른 값으로 설정할 수 있다. 예를들면, 액정패널의 윗측의 행전극과 아랫측의 행전극에서 상기의 듀티를 변경하는 것으로, 액정패널의 윗측 및 아랫측으로 다른 역치의 불규칙함을 보상할 수 있다. 또한, 복수의 열전극에 각각 공급되는 데이타신호(열전극신호)의 적어도 1개를 그 선택기간에 대한 데이타전위의 기간의 듀티를 다른 열전극신호와 다른 값으로 설정할 수 있다. 예를들면, 액정화면의 좌열과 우열에서 상기 듀티를 변경함으로써 액정패널의 좌측 및 우측에서 다른 역치의 불규칙함을 보상할 수 있다. 또는 일련의 열전극에 공급되는 열전극신호에 대해서 착안한 경우, 그 열전극신호가 공급되는 열전극상의 1화소에 대응하는 선택기간과 다른 화소에 대응하는 선택기간에서, 각 선택기간에 대한 데이타전위기간의 듀티를 다른 값으로 설정할 수도 있다. 이렇게 하면 액정화면의 1열상의 화소마다 그 윗측 및 아래측에서 다른 역치의 불규칙함을 보상하는 것이 가능하게 된다.

또한, 상기의 듀티를 변경하는 구동법은 지연기간을 설치하지 않은 제 3도 또는 제 13도의 구동법에도 마찬가지로 적용가능하다.

[액정의 역치의 변화에 대응하여 변경되는 다른 요소에 관해서]

실시예9 ~ 12는 액정패널을 구성하는 액정자체의 역치의 불규칙함 또는 환경온도에 기인한 액정의 역치의 불규칙함을 선택기간에 대한 선택펄스기간의 듀티를 변경하는 것으로 보상했는데, 액정의 역치의 변화에 대해서는 하기의 요소의 변경에 의해서도 대응할 수 있다. 우선, 액정의 역치에 따라 선택펄스의 펄스높이를 변경할 수 있다. 또한, 이 액정의 역치를 변경하는 요소로써 선택펄스의 펄스폭, 선택펄스를 인가하는 타이밍을 설정하기 위한 지연기간(T2)의 시간길이를 들수 있다.

예를들면 선택펄스의 펄스폭, 지연시간 및 온도를 일정하게 한 경우 임계값을 선택펄스의 펄스높이로써 제 28도에 나타내어진 Vth1, Vth2와 같이 된다. 제 28도에 나타내어진 리셋트펄스의 전압값(Ve)의 절대값(종축)과 선택펄스의 전압값(Vs)(횡축)과의 직교평면에 있어서, a1, a2는 준안정상태의 한쪽(예를들면 비틀림각 0도의 상태)이 출현하는 영역(|Ve| > V0 그리고 |Vth1| < |Vs| < |Vth2|)을 나타내고 있다. 또한, b1, b2, b3는 준안정상태의 다른쪽(예를들면 비틀림각 360도의 상태)이 출현하는 영역 (|Ve| > V0 그리고 |Vs| < |Vth1| 또는 |Ve| > V0 그리고 |Vs| > |Vth2|)을 나타낸다. 여기서 Vth1과 Vth2는 선택펄스의 전압값에 대한 역치이고, 이 역치는 실제로는 3개이상 존재할 가능성이 있다. 본 실시예에서는 상기 Vth1을 역치로 해서 액정구동을 행한다.

임계값이 상기 3개의 요소조합에 의해 부여되는 것은, 제 29도에 나타내어진 역치(Vth)(Vsat)과 온도(T)와의 부의 상관, 제 30도에 나타내어진 역치(Vth)(Vsat)과 펄스폭(Pw)과의 부의 상관 및 제 31도에 나타내어진 역치(Vth)(Vsat)과 지연시간(τ)과의 상관에 의해 나타내어져 있다. 이하의 각 실시예에 있어서 목표로하는 액정의 on·off구동의 조건은 Von=Vw+Vd≥Vsat 그리고 Voff=Vw-Vd≤Vth이다.

하기의 실시예 13 ~ 15는 상기의 어느 요소를 변경해서 온도보상을 행한것으로, 제 5도중의 온도센서(21), 온도보상회로(22)를 이용하여 온도보상을 행하고 있다.

온도센서(21)는 액정셀(11)의 환경온도를 측정하여 온도보상회로(22)로 측정신호를 송출한다. 온도보상회로(22)는 후술하는 복수의 온도보상방법에 따라 전위설정회로(17) 또는 선순차 주사회로(18)로 보상제어신호 x 또는 y를 출력하여, 전위설정회로(17)의 출력전위를 수정시키거나, 또는 선순차 주사회로의 제어주파수 또는 제어패턴을 변경시키도록 되어 있다. 또한 상용온도 영역을 복수의 온도범위로 분할하여 각 온도범위마다 상기 요소의 다른 설정값을 미리 정해 두고, 환경온도가 속하는 상기 온도범위에 대해서 정해진 상기 요소의 설정값을 선택하여 온도보상을 행할 수도 있다.

또한, 제 5도에 나타내어진 단순매트릭스형 액정표시체를 구동하는 구동파형으로서는 제 2a도 또는 제 2b

도의 어느 한 파형을 이용할 수 있다. 또한, 요소로써 지연시간을 변경하지 않는 것에 대해서는 리셋트기간(T1)경과후에 바로 선택펄스를 인가하는 제 3도에 나타내어진 구동파형을 이용할 수도 있다.

[실시예 13]

본 제 13실시예는 선택펄스의 펄스고를 변경하는 것으로 액정의 역치에 대응하여 적정한 액정구동을 실시하는 것이다. 본 제 13실시예에서는 1프레임기간(T)에 대한 선택기간(T3)의 듀티비를 1/240으로 하고 펄스폭(선택기간(T2)의 길이)=40㎲, 지연시간(T2)=200㎲, 신호전위(Vd)=±1.2V로 설정했다. ON상태(비틀림각 0도의 균일배향상태에 대응한다)와 OFF상태(비틀림각 360도 비틀림 배향상태에 대응한다)를 얻는 경우의 역치(Vth)(Vsat)의 온도에 대한 변화를 상온영역인 0℃에서 50℃의 범위내에서 조사하면, 역치의 변화는 표 3 및 제 29도에 나타내어진 바와같이 된다. 그리고, 상기 액정의 ON·OFF구동조건을 만족하도록 선택기간에 있어서의 주사전위(Vw)의 변경상태를 표3 및 제 29도에 나타내는 바와같이 하면, 상기 상온영역에 있어서 안정된 구동이 가능하게 된다.

[표 3]

온도(℃)	Vth(V)	Vsat(V)	Vw(V)
0	4.91	6.74	5.83
10	4.08	5.56	4.82
20	3.63	5.29	4.46
30	3.41	5.11	4.26
40	3.01	4.40	3.71
50	3.00	4.02	3.51

여기에서 주사전위(Vw)의 변경은 온도보상회로(22)의 출력신호에 의해 전위설정회로(17)의 설정전위, 즉 구동전압을 변경했다. 표 3 및 제 29도에서 확실해진 바와같이 액정의 높은 경우에는 선택전압의 절대값을 크게 설정하고 액정의 역치가 낮은 경우에는 선택전압의 절대값을 작게 설정하면 좋다.

[실시예 14]

실시예 14에서는 온도보상회로(22)의 출력신호에 의해 선순차주사회로(18)의 제어주파수, 즉 액정표시체의 구동주파수를 단계적으로 변화시켜서 온도보상을 실시했다. 여기에서 1프레임기간(T)에 대한 선택기간(T3)의 듀티비는 1/240, 신호전위(Vd)=±1.2V, 선택기간에 있어서의 주사신호의 전위(Vw)=±4.2V로 설정하고 있다. 변화방법은 제 30도에 나타내어진 펄스폭(Pw)과 역치(Vth), (Vsat)의 부의 상관을 고려하여 온도영역 15 ~ 35℃에 있어서의 펄스폭을 Pw=40㎲, 지연시간을 τ=200㎲로 했다. 이에 대하여 저온영역 0 ~ 15℃에서는 주파수를 1/2로 하여 펄스폭(Pw)=80㎲, 고온영역 35 ~ 50℃에서는 주파수를 2배로 하여 펄스폭(Pw)=20㎲로 했다. 이때, 역치(Vth)(Vsat)의 온도에 대한 변화는 표4와 같이 되고 전체 온도영역에 있어서 구동조건을 충족했다. 이 경우 주파수의 변경에 의해 지연시간도 50 ~ 400㎲의 범위에서 변화하는데 펄스폭만의 변조에 의해서도 구동조건을 충족시키는 것은 가능하다.

[표 4]

온도(℃)	펄스폭(㎲)	Vth(V)	Vsat(V)
0	80	3.10	5.26
10	80	3.05	4.28
20	40	3.63	5.29
30	40	3.41	5.11
40	20	3.32	4.95
50	20	3.20	4.78

상기 표4 및 제 30도로부터 확실해진 바와같이 액정의 역치가 높은 경우에는, 구동주파수를 낮게 하여 선택기간(T3)을 길게 하고 액정의 역치가 낮은 경우에는 구동주파수를 낮게하여 선택기간(T3)을 짧게 설정하면 좋다.

[실시예 15]

실시예 15에서는 온도보상회로(22)의 출력신호에 의해 선순차주사회로(18)의 제어패턴을 단계적으로 변경하고 지연기간(T2)의 길이를 변화시켜서 온도보상을 실시했다. 여기에서 1프레임기간(T)에 대한 선택기간(T3)의 듀티비는 1/240, 신호전위(Vd)=±1.2V, 선택기간(T3)에 있어서의 주사신호의 전위(Vw)=±4.2V, 선택펄스의 펄스폭(Pw)=40㎲로 설정하고 있다. 변경방법은, 제 31도에 나타내어진 지연시간(τ)과 역치(Vth)(Vsat)의 상관에 있어서, 지연시간(τ)이 짧은 부의 상관부분을 사용하는 것으로 하고, 온도영역 15 ~ 35℃에 있어서의 지연시간을 (τ)=40㎲ ×5=200㎲로 했다. 이에 대하여 저온영역 0 ~ 15℃에서는 지연주기를 2배로 하여 지연시간(τ)=40㎲ ×10=400㎲, 고온영역 35 ~ 50℃에서는 지연주기를 2/5로 하여 지연시간(τ)=40㎲ ×2=80㎲로 했다. 이때 역치(Vth)(Vsat)의 온도에 대한 변화는 표5와 같이 되고 전체 온도영역에 있어서 구동조건을 충족했다.

[표 5]

온도(℃)	펄스폭(㎲)	Vth(V)	Vsat(V)
0	40㎲ ×10주기	3.19	5.38
10	40 ×10	3.10	4.35
20	40 ×5	3.63	5.29
30	40 ×5	3.41	5.11
40	40 ×2	3.19	4.79
50	40 ×2	3.10	4.52

상기 표5 및 제 31도로부터 확실해진 바와같이 액정의 역치가 높은 경우에는 지연기간(T2)을 길게 설정하고, 액정의 역치가 낮은 경우에는 지연기간(T2)을 짧게 설정하면 좋다.

또한 상기 실시예와 똑같은 액정표시체를 이용하여 듀티비, 펄스폭 및 지연시간을 변경하여 구동한 경우의 ON·OFF구동의 가부에 대하여 실험을 실시했다. 그 결과를 이하의 표6에 나타낸다. 기입시간을 단축하기 위해 펄스폭을 짧게 하면 역치가 상승하여 ON·OFF구동이 불가능해지는데 지연시간을 도입함에 의해 짧은 펄스폭이어도 ON·OFF구동이 가능해지는 것을 알수 있다.

[표 6]

타입	듀티비	펄스폭	지연시간	Von	Voff	구동가부
1	1/60	200㎲	0㎲	2V	0V	○
	1/120	100	0	2	0	○
	1/240	50	0	3	0	×
2	1/240	100	0	3	0	×
	1/240	100	100	3	0	○
	1/240	100	200	3	0	○
3	1/240	50	0	3	0	×
	1/240	50	50	3	0	○
	1/240	50	100	3	0	○
	1/240	50	200	3	0	○
4	1/480	50	0	3	0	×
	1/480	50	50	3	0	×
	1/480	50	100	3	0	×
	1/480	50	200	3	0	×
	1/480	50	0	5	0	×
	1/480	50	50	5	0	○
	1/480	50	100	5	0	○
	1/480	50	150	5	0	○
5	1/480	25	0	5	0	×
	1/480	25	50	5	0	○
	1/480	25	100	5	0	○
	1/480	25	250	5	0	○

상기 표6에 있어서 TP는 구동파형의 형태를 나타내고 형태(1)은 제 3도에 나타내어진 구동파형, 형태(2)와 형태(4)는 제 2a도에 나타내어진 구동파형, 형태(3)와 형태(5)는 제 2b도에 나타내어진 구동파형에 희해 각각 구동했다.

지연기간(T2)에 대응하는 지연시간(τ)의 변경은 ON전압의 상승을 억제하면서 펄스폭(Pw)을 짧게 하는 것을 가능하게 하고 기입시간을 단축할 수 있기 때문에 주사선의 수를 많게 할수 있다. 이것은 준안정상태의 메모리 특성(1초 전후), 고콘트라스트비(100이상), 광시야각(60~80도), 고속응답(8ms이하)라는 STN액정을 상회하는 특성을 갖는 커랄네마틱액정을 필요성이 높은 화소수 640 ×400, 640 ×480 등의 매트릭스 표시체에도 능동소자의 도움을 빌리지 않고 대응시킬 수 있는 점에서 매우 유효하다. 상기 표6의 데이타는 ON·OFF의 2상태의 임계값에 관하여 선택펄스의 펄스폭과 지연시간이 강한 상관을 갖고 있는 것을 직접 나타내고 있다. 또, 선택펄스의 펄스폭만을 변화시켜도 ON·OFF의 역치가 변동하는 것을 알 수 있다.

실시예 13~15에서는 2개의 준안정상태의 선택시에 기준이 되는 임계값을, 선택펄스의 부여상태를 나타내는 전압값, 펄스폭 및 지연시간의 3개 요소에 의해 파악하고 이들을 온도변화에 동반하는 임계값의 변동을 보상하도록 변조시킴에 의해 안정된 액정의 표시를 실현할 수 있었다. 특히, 상기 3개의 요소중 임의의 1개만을 제어함에 의해 상용온도영역에 있어서의 온도 보상이 가능한 것이 확실해졌기 때문에, 구동조건의 큰 폭의 자유도가 확보된 점에 있어서의 의의는 크다.

실제의 온도 보상에 있어서는 구동전압 또는 구동주파수를 변경함에 의해 간단한 회로구성으로 안정된 표시체의 구동을 실시할 수 있다. 특히 온도센서를 회로내에 설치하여 자동적으로 온도보상하는 경우 온도센서의 검출신호에 따라서 아날로그적으로 전압과 주파수를 변조하는 것도 가능하지만, 회로구성이 복잡해지는 경우가 있다. 이 때문에 선택회로에 의해 구동전압을 디지탈적으로 선택하여 전환하고, 또는 스위칭회로에서 구동클럭을 디지탈적으로 전환하도록 함에 의해 용이하게 온도보상을 실시할 수 있다.

또한, 이런 종류의 온도보상은 반드시 온도센서의 출력에 기인하여 자동적으로 실시하는 것에 한정되지 않고 수동스위치에 의하여 수동으로 실시해도 좋다. 또, 상기 요소의 변화에 의해 온도보상을 실시하는 것에 한정되지 않고 제 49도에 나타내어진 바와같은 액정 패널내의 액정의 역치의 불규칙함을 보상해도 좋다.

[주사신호 및 데이타신호의 전압레벨에 관하여]

제 8도에는 주사신호 및 데이타신호의 전압레벨로써 7레벨을 이용하는 구동파형을 나타내고 있다. 즉, 데이타신호(Xm)로써는 ±Vb인 2종류의 전압레벨이며, 주사신호(Yn)로써는 ±Vr, ±2Vb 및 0레벨의 합계 5레벨이다. 여기에서 주사신호(Yn)에 있어서의 리셋트기간(T1)의 전압레벨(Vr)은 20V를 넘는 전압레벨이 필요하게 된다. 한편 데이타신호(Yn)의 전압레벨(Vb)로써는 1V근방이면 충분하다. 따라서, 제 8도에 나타내어진 구동파형의 경우에는 주사신호(Yn)와 데이타신호(Xm)사이에 큰 전위차가 발생하고 있다. 또한 주사신호(Yn)의 동일파형중에서도 전압(Vr)과 전압(2Vb)사이에는 20V 가까운 전압차가 발생하고 있다.

이와같이 2개의 준안정상태를 갖는 액정을 이용한 표시구동법에서는 매트릭스구동시의 주사신호의 전압과 데이타신호의 전압과의 비가 크게 불균형을 이루기 때문에 구체적인 구동회로를 구성하는 것에서 커다란 장해가 된다. 특히, 이 구동회로를 IC화하는 것에서 상기의 불균형이 커다란 문제로 되어 있다.

그런데, 종래의 매트릭스형 액정표시장치의 전압평균화 구동화법에 있어서, 6레벨 구동법이 제안되고 있다. (액정디바이스 핸드북-일간공업사 발행, p401참조). 이 6레벨 구동법은 주사신호의 파형과 데이타신호의 파형의 구동전압을 조화시키는 동시에 on전압과 바이어스 전압의 비를 크게 취하는 데서는 유효하다. 그러나 본 발명이 대상으로하는 액정을 구동하기 위해서는 비교적 큰 전압인 리셋트전압을 필요로 하기 때문에 이 6레벨 구동법에서는 상기의 문제를 해결할 수 없었다. 여기에서 이하의 각종 실시예에 있어서는 적어도 8레벨 이상의 구동레벨에 의해 액정을 구동하는 방법에 대하여 설명한다. 또한, 하기의 실시예에서는 어느쪽도 주사신호의 리셋트기간(T1)과 선택기간(T3)사이에 지연기간(T2)을 설치한 예에 대하여 설명하고 있으나, 이 지연기간(T2)을 설치하지 않는 구동방법, 즉 제 3도 또는 제 13도에 나타내어진 구동방법에도 8레벨 구동법을 적용할 수 있다.

[실시예 16]

제 32도는 실시예 16에 의한 구동파형을 나타내고 있다. 주사신호(Yn)(Yn+1)는 각각 n째줄, n+1째줄의 행(行)전극에 공급되는 주사신호를 나타내고 있다. 이 주사신호 및 데이타신호에 설정되는 8레벨의 전위로써 저전압측의 제 1군의 4레벨 (V1,V2,V3,V4 단,V1〈V2〈V3〈V4)과 고전압측의 제 2군의 4레벨((V5,V6,V7,V8 단,V4〈V5〈V6〈V7〈V8)이 설치된다. 제 32도에 있어서는 제 k프레임(k는 정수)의 데이타신호(Yn)는 리셋트기간(T1)에서는 전압(V1)이며, 연 기간(T2)에서는 전압(V6)이고, 선택기간(T3)에서는 전압(V8)이며, 선택기간(T4)에서는 전압(V6)으로 각각 설정되어 있다. 이에 계속되는 제 (k+1)프레임에서는 V4, V5의 중간전압을 경계로 하여 제 k프레임과 대칭으로 되어 있다. 즉 제 (k+1)프레임의 주사신호(Yn)는 리셋트기간(T1)에서는 전압(V8)이며 지연기간(T2)에서는 전압(V3)이며 선택기간(T3)에서는 전압(V1)이며 비선택 기간(T4)에서는 V3으로 각각 설정되어 있다. 또한 도시되지는 않았지만 이에 계속되는 제 (k+2)프레임은 제 k프레임과 같은 파형이며 이하 이 관계로 파형이 반복된다.

주사신호(Yn+1)는 다음 행의 주사신호의 파형이며 주사신호(Yn)와의 차이는 리셋트기간(T1), 지연기간(T2) 및 선택기간(T3)의 각각이 1라인분의 시간(1H)만큼 어긋나 있는 점이다. 또 제 1프레임의 시작과 끝은 주사신호(Yn)와 같으며 이하 이것과 똑같이하여 전후에 대한 주사신호의 파형은 1H씩 어긋나 있다.

데이타신호(Xm)에 있어서는 표시상의 on전압은 V4, 또는 V5로 설정되고 표시상의 off전압은 V2, 또는 V7로 설정된다. 제 k프레임에서는 고전위측의 V5에서 on으로하고 V7에서 off로 하고 리셋트전압(V1)과 가장 전위차가 나게 되어 있다. 즉, 주사신호와 데이타 신호의 파형은 위상에서 180° 어긋난 관계에 있다. 제 (k+1)프레임에서는 액정에 인가되는 전압의 극성을 반전시키기 위해 저전위측인 V4에서 on으로 하고 V2에서 off로 하고 이때 리셋트전압(V8)과 최대전위하가 발생하도록 하고 있다.

이 주사신호(Yn)와 데이타신호(Xm)의 차신호(Yn-Xm)에 의해 구동되는 화소(P ×L(m, n))에는 커다란 리셋트전압(V1-V7) 또는 (V8-V2)이 인가되는 동시에, 제 8도에 나타내어진 전압평균화법과 동일한 on전압, off전압, 바이어스 전압을 얻을 수 있다. 즉, V4-V3=V3-V2=V7-V6=V6-V5로 하면, 비선택기간(T4)의 바이어스전압이 동등하게 걸리도록 설정할 수 있다. 여기에서 on전압을 크게 하고 싶은 때에는 V1, V2간과 V7, V8간의 전압차를 크게 하면 좋다.

또 리셋트전압을 크게하고 싶을때에는 V4, V5간의 전위차를 또한 넓히면 좋다. 또한, 이것에 리셋트전압 인가후의 지연시간의 장단을 얻기 위하여 선택기간의 타이밍을 1H단위로 쉬프트시키면 좋다.

더욱이, 제 1예로써 V1=0V, V2=1V, V3=2V,V4=3V의 제 1군과 V5=23V, V6=24V, V7=25V, V8=26V의 제 2군에 각각의 전압을 설정했다. 제 2예로써 V1=-13V, V2=-12V, V3=-11V, V4=-10V의 부전압의 제 1군과 V5=10V, V6=11V, V7=12V, V8=13V의 정전압의 제 2군에 각각의 전압을 설정했다. 제 1, 제 2예에 동시에 리셋트전압=±25V, on전압=±3V, off전압=±1V, 바이어스 전압=±1V가 얻어진다. 특히 제 2예의 전압설정은 0전위를 대칭축으로 하여 전압값이 접근하고 있으면서 20V를 넘는 대전압과 1V근처의 작은 바이어스전압을 동시에 실현할 수 있기 때문에, 구동회로를 IC화하는 것에서 가장 적합하게 된다. 즉, 전원을 고려했을때는 ±10, ±11, ±12, ±13V의 대칭성을 고려한 회로설계를 할 수 있다. 또한, 본 실시예의 리셋트전압을 더욱 크게 하고 싶은 경우에는 제 1군의 전압(V4)과 제 2군의 전압(V5)사이의 전위차를 더욱 넓히도록 정·부 방향으로 각각 크게 설정하면 30V, 40V의 리셋트전압과 1V의 바이어스 전압이라는 것도 실현할 수 있다.

[실시예 17]

제 33도는 실시예 16과 똑같이 화소에 인가되는 전압의 극성을 프레임마다 반전하는 구동파형을 나타내고 있다. 제 33도에 나타내어진 전압(V1~V8)의 관계는 실시예 16과 동일한 관계로 되어 있다. 제 33도에 있어서 주사신호(Yn)는 리셋트기간(T1)에서는 전압(V1)(프레임 k), 또는 전압(V2)(프레임 k+1)이며, 선택기간(T3)에서는 전압(V5)(프레임 k), 또는 전압(V2)(프레임 k+1)이며, 비선택기간(T4) 에서는 (V7)(프레임 k), 또는 전압(V2)(프레임 k+1)으로 되어 있다. 이 주사신호(Yn)는 전압(V4) 및 전압(V5)의 중간점을 대칭축으로 프레임마다 반전을 반복한다. 데이타신호(Xm)는 프레임 k에서는 on전압이 V8, off전압이 V6이며, 프레임 k+1에서는 on전압이 V1이며, off전압이 V3이다. 이 각 전압(V1~V8)을 실시예 16의 상기한 제 1예 또는 제 2예와 같게 설정한 경우, 리셋트전압이 ±26V로 되고 실시예 16보다도 전압진폭을 ±1V만큼 넓게 할 수 있는 효과가 있다. 또한, on전압, off전압 및 바이어스전압에 대해서는 실시예 16과 동일하며 변동은 없다. 또 제 8도에 나타내는 전압평균화법과 양립시키기 위해서는 V2-V1=V3-V2=V7-V6=V8-V7로 설정하면 좋다.

[실시예 18]

제 34도는 액정에 인가되는 전압의 극성을 1펄스마다 반전하는 구동파형을 나타내고 있다. 제 34도에 있어서, 주사신호(Yn)는 리셋트기간(T1)에서 전압(V1)(V8)의 2종류 전위를 1H/2(1H는 선택기간(T3)의 길이)마다 번갈아 반복하여 설정된다. 또 이 주사신호(Yn)는 지연기간(T2)에 있어서는 전압(V3), (V6)의 2종류 전위를 1H/2마다 번갈아 반복하여 설정된다. 다만 지연기간(T2) 이후는 펄스의 위상을 리셋트펄스와 비교하여 180° 변화시키고 있다. 주사신호(Yn)는 선택기간(T3)에서는 V1, V8의 2종류 전위를 1H/2마다 번갈아 반복하여 설정된다. 또 비선택기간(T4)에서는 전압(V3)(V6)의 2종류 전위를 1H/2마다 번갈아 반복하여 설정된다. 한편 데이타신호(Xm)는 on전압으로써 (V4)(V5)의 2종류 전위를 1H/2마다 번갈아 반복하여 설정되고 off전압으로써 (V2)(V7)의 2종류 전위의 1H/2마다 번갈아 반복하여 설정된다.

주사신호(Yn)와 데이타신호(Xm)의 차신호인 Yn-Xm은 제 34도에 나타내어져 있는 바와같이 그 리셋트전압, 선택전압 및 비선택전압의 극성이 1H/2마다 반전하고 있는 것이 된다. 이 결과 액정에 인가되는 전압의 극성을 1라인마다 반전시킬 수 잇다. 본 실시예 18에 있어서도 제 8도에 나타내어져 있는 전압평균화법과 같은 on전압, off전압, 바이어스전압이 얻어지고 있다. 즉, V4-V3=V3-V2=V7-V6=V6-V5로 하면, 비선택기간(T4)의 바이어스 전압이 동등하게 걸리도록 설정할 수 있다.

[실시예 19]

제 35도에 나타내어져 있는 실시예 19의 구동파형은 실시예 18과 똑같이 액정에 인가되는 전압의 극성을 1펄스마다 반전시키는 것이다. 제 35도에 나타내어진 주사신호(Yn)가 제 34도에 나타내어진 주사신호(Yn)와 상이한 점은, 지연기간(T2), 선택기간(T3) 및 비선택기간(T4)의 설정전위이다. 제 35도에 나타내어져 있는 주사신호(Yn)에서는 지연기간(T2) 및 비선택기간(T4)에 있어서 전압(V2)(V7)의 2종류 전위를 1H/2마다 번갈아 반복하여 설정되어 있다. 또, 이 주사신호(Yn)는 선택기간(T3)에 있어서 전압(V4)(V5)의 2종류 전위를 1H/2마다 번갈아 반복하여 설정되어 있다.

한편, 데이타신호(Xm)는 실시예 18과는 전혀 다르고, 그의 on전압으로써 (V1)(V8)의 2종류 전위를 갖고 off전압으로써 (V3)(V6)의 2종류 전위를 갖고 있다. 이 주사신호(Yn)와 데이타신호(Xm)의 차신호(Yn-Xm)는 지연기간(T2), 선택기간(T3) 및 비선택기간(T4)에서는 실시예 18에 나타내어진 차신호와 같은 절대값의 전압이 액정에 인가되게 된다. 한편, 본 실시예 19의 차신호(Yn-Xm)의 리셋트기간(T1)에서는 그 최대진폭이 (V1-V8) 또는 (V8-V1)로 되어 실시예 17과 똑같이 리셋트전압의 진폭을 실시예 18보다도 크게 취할 수 있으므로, 이 점에서 실시예 18의 구동법보다도 뛰어나 있다. 또한, 제 8도에 나타내어진 전압평균화법과 양립시키기 위해서는 V2-V1=V3-V2=V7-V6=V8-V7로 설정하면 좋다.

[실시예 20]

본 실시예 20은 실시예 18과 비교하여 1프레임내의 반전횟수를 약 절반으로 줄이고, 펄스의 구동주파수를 억제하는 방법이다. 제 36도에 나타내어져 있는 바와같이 주사신호 및 데이타신호의 펄스반전의 타이밍을 결정한는 신호(FR)는 1H마다 on, off를 반복하는 신호이며 이 FR신호는 선택기간(T3)의 상승에서 1H/2만큼 위상이 어긋나 있다. 이와같이 하면 주사신호(Yn) 및 데이타신호(Xm)의 각 파형은 신호(FR)와 동기하여 펄스반전이 반복되기 때문에, 1프레임내의 펄스반전횟수가 제 34도의 파형과 비교하여 반감하고 있다. 그러나, 이들 차신호(Yn-Xm)의 파형은 1H/2마다 펄스가 반전하고 있으며 실시예 18과 똑같이 액정의 수명을 길게 확보할 수 있다. 본 실시예 20에 의하면서, 주사신호 및 데이타신호를 위한 각 드라이버의 구동주파수가 반감하기 때문에 파형의 성형이 용이하게 되고 소비전력이 저감된다. 또한, 교류화를 위해 전원전압 그 자체를 정측, 부측에 맞추는 회로의 경우에 특히 유리하게 된다. 또한, 본 실시예 20에 있어서는 주사신호 및 데이타신호의 각 기간(T1~T4)에 있어서의 전압설정을 실시예 18과 똑같이 했는데 실시예 19와 똑같이 해도 좋다.

[실시예 21]

제 37도는 1H마다 펄스반전을 실시하는 구동방법을 나타내고 있다. 상기 도면에 나타내어져 있는 바와 같이 신호(FR)는 1H마다 on, off를 반복하는 점에서 제 36도에 나타내어진 실시예 20과 똑같지만, 이 신호(FR)는 선택기간(T3)과 동기하고 있는 점에서 실시예 20과 다르다. 제 37도에 나타내어진 주사신호(Yn)는 선택기간(T3)에 있어서는 프레임 k에서는 전압(V1)으로 설정되고 프레임 (k+1)에서는 전압(V8)으로 설정되어 프레임마다 (V1)(V8)로 변화한다. 또, 데이타신호(Xm)의 파형은 주사신호(Yn)의 선택기간(T3)의 전압이 V1인 때는 전압(V4)이 on전압으로 되고 V2가 off전압으로 된다. 또, 데이타신호(Xm)는 주사신호(Yn)의 선택기간(T3)의 전압이 V8인 때는 전압(V5)이 on전압으로 되고 전압(V7)이 off전압으로 된다. 이 주사신호 및 데이타신호의 차신호(Yn-Xm)는 프레임 k내에 대하여 착안하면, 액정에 부극성의 전압이 인가되는 횟수가 많고, 이 1프레임내에서는 화소에 인가되는 전압의 극성이 평형을 이룰 수 없다. 그러나 다음의 (k+1)프레임에서는 반대로 액정에 정극성의 전압이 인가되는 횟수가 늘고, 이 연속하는 2프레임으로 액정에 인가되는 전압의 극성이 평형을 취할 수 있다. 이런 의미에서, 본 실시예 21은 실시예 16, 17에 나타내어진 프레임반전과 실시예 18, 19에 나타내는 펄스반전을 조합한 것이라 할 수 있다. 본 실시예 21

의 잇점으로써는, 하이듀티화의 경우에도 선택기간(T3)(1H)의 기간을 길게 취한 것과 프레임반전만의 경우와 비교하여 액정에 대한 직류분전압의 인가시간을 짧게 설정할 수 있게 된다. 또한, 본 실시예 21의 주사신호 및 데이타신호의 각 기간(T1~T4)의 전압을 실시예 17의 경우와 동일하게 설정했는데 이에 대신하여 실시예 18의 경우와 동일하게 설정할 수도 있다.

[실시예 22]

제 38도는 실시예16~실시예 21의 구동방법을 실시하기 위한 주사신호전극(행전극)의 구동회로를 나타내는 블럭도이다. 또한, 이하의 설명에서는 실시예 21의 구동파형을 생성하는 회로로써 설명한다. 제 38도에 있어서 로직회로(110)는 지연기간(T2)의 값에 따라 리셋트기간(T1)을 지정하는 리셋트 신호(RE)와, 이 리셋트기간(T1)보다도 지연기간(T2)을 경과한 후의 선택기간(T3)을 지정하는 선택신호(S)를 생성한다. 신호(RE) 및 신호(S)는 각각 쉬프트레지스터(111)(112)에 입력된다. 각 레지스터(111)(112)는 신호(RE)(S)를 쉬프트블럭(SCK)에 따라서 보내고, 이때 레지스터내의 상태가 160채널 동시에 병렬출력된다. 2/4디코더(113)는 신호(RE)(S)의 레지스터출력상태에 따라, 3개의 상태(RE)(S)=(1,0) 또는 (0,1) 또는 (0,0)을 구별하고, 레벨 쉬프터(114)를 통하여 Y드라이버(115)로 출력한다. Y드라이버(115)에는 전원 회로(116) 및 위상반전회로(117)로부터 3개의 전압이 입력되고 있다. 또한, 전원회로(116)의 전원전압 자체는 교류화신호(FR)에 의하여 각각 ±Va, ±Vb로 맞추어져 있다. 여기에서 (RE)(S)가 (1,0)인 때는 전압 ±Va, (0,1)인 때는 위상반전회로(117)를 경유한 ±Va의 반전전압, (0,0)인 때는 ±Vb를 선택하게 되어 있다. 예를들어, Va=V8, -Va=V1, Vb=V6, -V6=V3으로 설정하면 실시예 21의 구동파형인 제 37도의 주사신호(Yn)의 파형을 얻을 수 있다.

제 39도는 데이타신호전극(열전극)의 구동회로의 블럭도이다. 제 39도에 있어서 8비트의 화상데이타(D0~D7)는 멀티플렉서(120)를 통하여 데이타 래치신호(121)에 입력되고, 이 데이타래치회로(121)에서 160채널의 병렬데이타로 변환된다. 데이타래치회로(121)의 래치타이밍은 클럭(SCK)을 입력하는 제어기(122)에서 출력되는 리치펄스에 의하여 결정된다. 160채널의 화상데이타는 데이타래치회로(121)에서 레벨쉬프터(123)로 보내어지고, 이때 동시에 교류화신호(FR)에 기인하는 논리회로(125)에서의 신호에 의해 반전조작이 가해진다. 따라서, 데이타신호는 on 또는 off의 2종류 상태로, 교류화를 위한 정 또는 부의 2종류 상태가 겹쳐지기 때문에, 합계 4종류 상태로써 발생한다. 각 채널마다 이 4종류의 상태를 입력하는 X드라이버(124)는 각 채널의 상태에 따라서 전원전압(VL1~VL4)중의 한 개의 레벨을 각 채널마다 선택하여 출력하게 된다. 여기에서 VL1=V7, VL2=V2, VL3=V5, VL4=V4로 설정하면, 실시예 21의 구동파형을 나타내는 제 37도의 데이타신호(Xm)와 동일한 파형을 생성하는 것이 가능하게 된다.

또한, 제 38도 및 제 39도에 나타내어진 각 구동회로에서 생성되는 주사 신호파형 및 데이타신호파형으로써 상기 설명에서는 실시예 21중에 나타내어진 주사신호(Yn),데이타신호(Xm)를 생성하는 것에 대하여 설명했는데 FR신호의 주기 및 ±Va, ±Vb, VL1~VL4에 대응하는 설정전압을 변경하는 것으로 실시예 16~20중의 어느 구동파형도 생성하는 것이 가능하다.

[실시예 23]

다음으로, 제 40~제 45도를 참조하여 주사신호의 각 기간(T1~T4)내의 전압의 전환 및 데이타신호의 선택기간마다의 전압의 전환을 논리적으로 실시하는 구동회로에 대하여 설명한다.

제 40도는 액정패널 및 그의 구동회로를 포함하는 전체구성을 나타내는 블럭도이다. 액정패널(130)은 320×320화소를 갖고 이 액정패널(130)을 구동하기 위해 제 1, 제 2 Y드라이버회로(131A)(131B)및 제 1, 제 2 X드라이버(132A)(132B)가 설치되어 있다. 제 1, 제 2드라이버회로(131A)(131B)는 각각 동일구성을 갖고 그 상세한 구성이 제 41도에 나타내어져 있다. 또, X드라이버회로(132A)(132B)도 동일구성을 갖고, 그의 상세한 구성이 제 42도에 나타내어져 있다.

우선, Y드라이버회로(131A)에 대하여 제 41도를 참조하여 설명한다. 이 Y드라이버회로(131A)는 선택용 쉬프트레지스터(140A) 및 리셋트용 쉬프트레지스터(140B)로 이루어진 쉬프트레지스터(140)를 갖는다. 선택용 쉬프트레지스터(140A)는 각 레지스터(SR1~SR160)를 갖고 리셋트용 쉬프트레지스터 (140B)는 각 레지스터(RR1~RR160)를 갖는다. 선택용 쉬프트레지스터(140A)에는 선택기간(T3)을 지정하는 선택신호(S)가 입력되고 쉬프트클럭(YSCL)에 의해 다음 단의 레지스터로 하나씩 쉬프트 된다. 또한, 레지스터(SR160)의 내용은 선택출력단자를 통하여 출력되고, 제 2 Y드라이버회로 (131B)와의 종속접속을 가능하게 하고 있다. 리셋트용 쉬프트레지스터(140B)에는 리셋트기간(T1)을 지정하는 리셋트신호(RE)가 입력되고, 쉬프트클럭(YSCL)에 의해 다음단의 쉬프트레지스터로 하나씩 쉬프트된다. 또한, 레지스터(RR160)의 내용은 리셋트출력단자를 통하여 출력되고, 제 2 Y드라이버회로 (131B)와의 종속접속을 가능하게 하고 있다.

각 쉬프트레지스터(140A)(140B)의 각 레지스터내의 내용이 160채널 전체 출력제어회로(141)에 입력된다. 이 출력제어회로(141)는 리셋트신호(RE), 선택 신호(S) 및 교류화신호(FR)의 입력상태에 따라 6개의 상태, 즉(RE,S,FR)=(0,0,0) 또는 (0,0,1) 또는 (0,1,0) 또는 (0,1,1) 또는 (1, 0, 0) 또는 (1,0,1)로 구별되는 신호를 출력하고, 이 신호가 레벨쉬프터(142)를 통하여 Y드라이버(143)에 입력된다. 이 Y드라이버(143)에는 4종류의 구동전압(V1Y)(V2Y)(V3Y)(V4Y)이 입력되어 있으며 출력제어회로(141)에서 구별되어 출력된 6개의 상태를 근거하여 표7에 나타내어져 있는 진리값표에 따라서 어느 쪽인가 한쪽의 구동전압을 각 채널마다 출력한다.

[표 7]

Y드라이버출력의 진리값표			
리셋트	셀렉트	Y FR	Y OUT
L	L	L	V4Y
L	L	H	V3Y
L	H	L	V2Y
L	H	H	V1Y
H	L	L	V1Y
H	L	H	V2Y
H	H	※	※

상기와 같은 구성을 갖는 제 1, 제 2 Y드라이버회로(131A)(131B)의 각 구성부에 대한 입력신호 및 출력신호의 상태가 제 43도의 타이밍챠트에 나타내어져 있다. 제 43도에 나타내어진 타이밍챠트의 경우 선택기간(T3)의 길이를 1H로 했을 때 신호(YFR)는 1H마다 on/off를 반복하는 신호가 되어 있으며, 액정에 인가되는 전압의 극성반전을 1H마다 실시하고 있다. 또 1행에 320개의 화소를 갖기 때문에 듀티는 1/320이며 리셋트기간(T1)을 5H로 하고 지연기간(T2)을 2H로 설정하고 있다. 이 구동회로의 동작에 따라 출력되는 n행째의 주사신호(Yn)의 신호파형이 제 45도에 나타내어져 있다.

다음으로, 제 1 X드라이버회로(132A)의 상세한 구성에 대하여 제 42도를 참조하여 설명한다. 이 제 1 X드라이버회로(132A)는 160개의 레지스터를 갖는 쉬프트레지스터(150)를 갖고, 입력신호(E1)를 쉬프트클럭(XSCL)에 따라 다음 단의 레지스터로 차례로 쉬프트해 가는 것이다. 160번째 레지스터의 내용은 E0단자를 통하여 외부로 출력되고, 제 2 X드라이버회로(132B)와의 종속접속을 가능하게 하고 있다.

쉬프트레지스터(150)에 입력되는 신호(E1)는 제 44도에 나타내어진 바와 같이 1수평 주사기간(1H)에 1회 논리의 1로 되는 신호이다. 따라서, 쉬프트레지스터(150)의 각 레지스터에서 논리 1이 차례로 출력되는 것으로, 제 1래치회로(151)는 그의 각 레지스터와 대응하는 어드레스에 화상데이타를 래치하게 된다. 이 제 1래치회로(151)의 160채널의 데이타는 래치펄스(LP)가 입력하는 타이밍으로 제 2래치회로(152)에 래치된다. 교류화신호(YFR) 및 제 2래치회로(152)로부터의 데이타를 입력하는 출력제어회로(153)는 데이타(D)와 교류화신호(YFR)의 입력상태에 따라서 4개의 상태 즉, (D, YFR)=(0,0) 또는 (0,1) 또는 (1,0) 또는 (1,1)로 구별되는 신호를 레벨쉬프터(154)를 통하여 각 채널마다 X드라이버(155)로 입력시킨다. X드라이버(155)에 4종류의 구동전압(V1X)(V2X)(V3X) 및 (V4X)이 입력되며, 출력제어회로(153)로부터의 정보에 기인하여 표8에 나타내어진 진리값표에 따라서 4종류의 구동전압의 어느 하나를 각 채널마다 출력하다.

[표 8]

X드라이버출력의 진리값표		
데이타	Y FR	Y OUT
L	L	V2X
L	H	V1X
H	L	V4X
H	H	V3X

상기 X드라이버(155)에서 출력되는 각 채널마다의 데이타신호내, m열째의 데이타신호(Xm)를 제 45도에 나타냈다. 또한 제 45도에는 주사신호(Yn)와 데이타신호(Xm)의 차신호(Yn-Xm)가 나타내어져 있다. 이 차신호는 실시예 21의 구동파형인 제 37도의 차신호와 동일하게 액정에 인가되는 전압이 1H마다 반전되고 있다. 또, 액정에 걸리는 전압은 1프레임내에서는 정, 부의 평형이 이루어지지 않기 때문에 연속하는 제 k 프레임, 제 k+1 프레임에 의해 액정에 걸리는 전압의 정, 부의 평형을 이루도록 하고 있다. 이런 의미에서, 제 45도에 나타내어진 차신호는 실시예 21와 똑같이 1H마다의 극성반전과 1프레임마다의 극성반전을 조합한 것이라 할수 있다.

이와같이 실시예 23에 의하면, 주사신호 및 데이타신호의 각 전압의 전환을 논리적으로 실시하는 것이 회로를 구성하는 것에서 실시예 22의 것과 비교하여 유리하게 된다.

[실시예 24]

다음으로, 실시예 23에서 나타내어지는 구동회로를 이용하여 신호중의 지연기간(T2)을 변경할 수 있는 구동방법에 대하여 제 46도 및 제 47도를 참조하여 설명한다. 이 지연기간(T2)을 변경하는 수법으로써 1프레임(T)내의 선택기간(T3)의 지정위치는 변경하지 않고, 지연기간(T2)을 변경하는 동시에 이 지연기간(T2)전의 리셋트기간(T1)도 변경할 필요가 있다. 그래서 제 46도에 나타내어진 바와같이 리셋트기간(T1)이 5H, 지연기간(T2)이 2H로 한 경우, 선택기간(T3)전에 리셋트기간 (T1)+지연기간(T2)=7H분의 펄스폭을 갖는 리세트+지연신호를 생성하도록 하고 있다.

Y드라이버회로(131A)(131B)의 리셋트용 쉬프트레지스터(140B)에 입력되는 리셋트신호는, 이 리셋트+지연신호와 지연기간(T2)을 지정하는 지연신호와의 배타적논리합(X-or)으로 생성할 수 있다.

여기에서 액정패널을 구성하는 각 화소의 액정의 역치의 불균일, 또는 주위온도에 기인한 액정의 역치의 변동을 보상하기 위해 지연기간(T2)을 변경할 필요가 발생한 경우에는 하기의 수법에 의해 지연기간(T2) 및 그 전의 리셋트기간(T1)의 지정변경을 실시한다. 즉 제 46도에 나타내어진 지연기간(T2)의 길이인 2H를 제 47도에 나타내어진 바와같이 3H로 변경하고 싶은 경우에는, 지연기간(T2)의 변경과 동시에 리셋트+지연신호의 펄스폭을 5H+3H=8H로 변경하면 좋다. 변경된 지연신호와 리셋트+지연신호의 배타적논리합을 취하는 것으로, 제 46도의 경우와 같은 5H의 리셋트기간(T1)을 갖는 리셋트신호를 생성할 수 있다. 또, 지연기간(T2)을 3H로, 리셋트기간(T1)을 7H로 각각 변경하고 싶은 경우에는 제 48도에 나타내어진 바와같이 리셋트+지연신호를 7H+3H=10H의 펄스폭을 갖는 신호로 변경하면 좋다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

기판간에 봉입된 액정분자가 초기상태로 소정의 비틀림각을 갖고, 초기 상태로 프레드릭스전이를 발생시키는 전압을 인가한 후의 완화상태로서 초기 상태와는 다른 2개의 준안정상태를 갖는 키랄네마틱액정을 이용한 액정표시장치의 구동방법에 있어서, (a) 리셋트기간에서, 상기 프레드릭스전이를 발생시키기 위한 역치 이상의 리셋트 전압을 상기 액정에 인가하고, (b) 상기 리셋트기간 후의 선택기간에서, 2개의 상기 준안정상태의 어느 쪽인가를 발생시키는 임계값을 기준으로 하여 선택되는 선택전압을 상기 액정에 인가하고, (c) 상기 선택기간에 계속되는 비선택기간에서, 상기 2개의 준안전상태를 유지하는 역치 이하의 비선택전압을 상기 액정에 인가하고, (d) 상기 리셋트기간과 상기 선택기간 사이의 지연기간에서, 상기 비선택 전압과 동등 이하의 지연전압을 상기 액정에 인가하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 지연기간에 계속되는 상기 선택기간을 제 1선택기간으로 하고, 상기 제 1선택기간과 상기 비선택기간 사이에서 상기 액정에 상기 비선택전압을 인가하는 인터벌기간과 상기 선택전압을 상기 액정에 인가하는 제 2선택 기간으로 이루어지는 한쌍의 기간을 1회 또는 여러회 반복하여 설치하고, 상기 인터벌기간 경과후에 상기 선택전압을 다시 상기 액정에 인가하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치

의 구동방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 액정표시장치는 한쪽의 상기 기판에 형성되고, 각각 행전극신호가 공급되는 복수의 행전극과, 다른쪽의 상기 기판에 형성되고, 각각 열전극신호가 공급되는 복수의 열전극을 갖고, 상기 행전극과 상기 열전극의 교점을 화소로하여, 이 화소에 대항하는 상기 액정에 상기 행전극신호, 열전극신호간의 차신호의 전압을 인가하고, 상기 차신호는 각 행전극마다 어긋나게 하여 설정되는 상기 선택기간과, 그것에 계속되는 상기 비선택기간과 상기 선택기간전에 설정되는 상기 리셋트기간과, 해당 리셋트기간과 상기 선택기간사이에 설정되는 상기 지연기간을 제 1프레임 기간내에 포함하고, 상기 행전극신호는 상기 리셋트기간에서는 리셋트전위로 되고, 상기 선택기간에서는 선택전위로 되고, 상기 지연기간 및 상기 비선택기간에서는 비선택전위로 되고, 상기 열전극신호는 상기 선택기간에 동기하여 ON선택 전위 또는 OFF선택전위의 어느 한쪽의 데이타전위로 설정되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 4

제1항 또는 제3항에 있어서, 상기 기판사이 대략 중앙의 상기 액정분자가 상기 리셋트전압의 인가가 끝난 직후의 호메오트로픽 배향상태부터 백플로우를 일으켜서 한쪽의 상기 준안전상태로 완화한 후의 2개의 상기 준안정상태로의 전이점으로 되는 근처의 시간에, 상기 선택전압이 상기 액정에 인가되도록 상기 지연기간의 길이를 설정한 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 선택기간에 상당하는 단위시간을 1H로 했을 때, 상기 지연시간을 (1H/2)×n(n은 정수)으로 설정한 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 차신호에는, 상기 지연기간에 계속되는 상기 선택기간을 제1선택기간으로 했을때, 상기 제 1선택기간과 상기 비선택기간 사이에 상기 액정에 상기 비선택전압을 인가하는 인터벌기간과, 상기 선택전압을 상기 액정에 인가하는 제 2선택기간으로 이루어지는 한쌍의 기간이 1회 또는 여러회 반복하여 설치되고, 상기 행전극신호는, 상기 제 1선택기간에는 상기 선택전위로 설정되고, 상기 인터벌기간에는 상기 비선택전압으로 설정되고, 상기 제 2선택기간에는 다시 상기 선택전위로 설정되고, 상기 열전극신호는, 상기 1프레임 기간내에서 동일화소를 반복하여 구동하기 위한 상기 제 1, 제 2선택기간이 모두 상기 ON선택전위가 되거나, 또는 모두 상기 OFF선택전위가 되는 상기 데이타전위로 설정되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 기판사이 대략 중앙의 상기 액정분자가, 상기 리셋트전압의 인가가 끝난 직후의 호메오트로픽 배향상태로부터 백플로우를 일으켜서 한쪽의 상기 준안정상태로 완화한 후의 2개의 상기 준안정상태로의 전이점이 되는 근처의 시간에 상기 여러회중 최후의 상기 선택기간이 설정도도록 상기 지연기간 및 상기 인터벌기간의 길이가 각각 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2선택기간에 상당하는 단위시간을 각각 1H로 했을 때, 상기 인터벌기간을 (1H)×m(m은 정수)으로 한 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 액정표시장치는, 한쪽의 상기 기판에 형성되고 각각 행전극신호가 공급되는 복수의 행전극과 다른쪽의 상기 기판에 형성되고 각각 열전극신호가 공급되는 복수의 열전극을 갖고, 상기 행전극과 상기 열전극의 교점을 화소로 하고, 상기 화소에 대향하는 상기 액정에 상기 행전극신호, 열전극신호간의 차신호의 전압을 인가하고, 상기 차신호는, 각 행전극마다 어긋나게 하여 설정되는 상기 선택기간과 그것에 계속되는 상기 비선택기간과 상기 선택기간전에 설정되는 상기 리셋트기간과 상기 리셋트기간과 상기 선택기간사이에 설정되는 상기 지연기간을 1프레임 기간내에 포함하고, 상기 행전극신호는 상기 리셋트기간에는 리셋트전위로 설정되고 상기 선택기간에는 선택전위를 포함하는 전위로 설정되고 상기 지연기간 및 상기 비선택기간에는 비선택전위로 설정되고, 상기 열전극신호는, 동일한 열전극상의 상기 각 화소에 대응하는 상기 선택기간마다 ON선택전위 또는 OFF선택전위 중 하나의 전위를 포함하는 데이타전위로 설정되고, 상기 행전극신호에 있어서의 상기 선택기간에 대한 상기 선택전위기간의 듀티와 상기 열전극신호에 있어서의 상기 선택기간에 대한 상기 데이타 전위기간의 듀티중 한쪽 또는 양쪽의 듀티가 100% 미만으로 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 기판사이 대략 중앙의 상기 액정분자가, 상기 리셋트전압의 니가가 끝난 직후의 호메오트로픽 배향상태로부터 백플로우를 일으켜서 한쪽의 상기 준안정상태로 완화한 후의 2개의 상기 준안정상태로의 전이점이 되는 근처의 시간에 상기 선택기간이 설정되도록 상기 지연기간의 길이를 설정한 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 선택기간에 상당하는 단위시간을 1H로 했을 때, 상기 지연기간을 (1H/2)×n(n은 정수)으로 설정한 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 12

제9항 내지 제11항중 어느 항에 있어서, 상기 행전극신호는, 상기 선택기간에서는 상기 선택전위와 상기 비선택전위를 갖는 동시에 상기 선택기간에 대한 상기 선택전위기간의 듀티가 100%미만이며, 상기 열전극신호는 상기 선택기간에 대한 상기 데이타전위기간의 듀티가 100%인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 13

제9항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 열전극신호는, 상기 선택기간에 대한 상기 데이타전위기간의 듀티가 100%미만인 동시에, 상기 각 화소에 대응하는 선택기간에서 상기 ON선택전위 또는 OFF선택전위 중 어느 쪽인가 한쪽의 상기 데이터전위와 상기 ON, OFF선택전위간의 중간전위를 갖고, 상기 행전극신호는, 상기 선택기간에 대한 상기 선택전위기간의 듀티가 100%인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 14

제9항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 행전극신호는, 상기 선택기간에서는 상기 선택전위와 상기 비선택전위를 갖는 동시에 상기 선택기간에 대한 상기 선택 전위기간의 듀티가 100%미만이며, 상기 열전극신호는, 상기 각 화소에 대응하는 선택기간에서 상기 ON선택전위 또는 OFF선택전위 중 어느쪽인가 한쪽의 상기 데이타전위와 상기 ON, OFF선택전위 사이의 중간전위를 갖고 상기 선택기간에 대한 상기 데이타전위기간의 듀티가 상기 행전극신호의 상기 듀티와 대략 동일하며, 상기 열전극신호의 상기 데이타전위기간은 상기 행전극신호의 상기 선택전위의 기간과 대응하고 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 15

제9항 내지 제11항 중 어느 항에 있어서, 복수의 상기 행전극에 각각 공급되는 상기 행전극신호의 적어도 한개는 상기 선택기간에 대한 상기 선택전위기간의 듀티가 다른 상기 행전극신호와 상이한 값으로 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 16

제9항 내지 제11항중 어느 한 항에 있어서, 복수의 상기 열전극에 각각 공급되는 상기 열전극신호의 적어도 한 개는 상기 선택기간에 대한 상기 데이타전위기간의 듀티가 다른 상기 열전극신호와 상이한 값으로 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 17

제9항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 열전극신호는, 해당 열전극신호가 공급되는 상기 열전극상의 하나의 화소에 대응하는 상기 선택기간과 다른 화소에 대응하는 상기 선택기간에서 그의 각 선택기간에 대한 상기 데이타전위기간의 듀티가 상이한 값으로 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 18

제1항에 있어서, 상기 선택전압의 부여상태에 관한 요소를 변경함으로써, 상기 액정역치의 불규칙함을 보상하거나, 또는 주위온도에 의존한 상기 액정의 역치의 변동을 보상하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 요소로서 상기 지연기간을 변경하는 것으로, 상기 액정의 역치가 높은 경우에는 상기 지연시간을 길게 설정하고 상기 액정의 역치가 낮은 경우에는 상기 지연시간을 짧게 설정하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 액정표시장치는 그의 주위 온도를 검출하는 온도센서를 갖고, 검출된 상기 주위온도가 높은 경우에는 상기 지연시간을 짧게 설정하고, 검출된 상기 주위온도가 낮은 경우에는 상기 지연기간을 길게 설정하고, 주위온도에 관계없이 상기 액정의 역치를 일정범위로 유지하여 온도보상하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 21

제18항에 있어서, 상기 요소로서 상기 선택전압을 변경하는 것으로, 상기 액정의 역치가 높은 경우에는 상기 선택전압의 절대값을 크게 설정하고 상기 액정의 역치가 낮은 경우에는 상기 선택전압의 절대값을 작게 설정하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 22

제21항에 있어서, 상기 액정표시장치는 그의 주위온도를 검출하는 온도센서를 갖고, 검출된 상기 주위온도가 높은 경우에는 상기 선택전압의 절대값을 작게 설정하고, 검출된 상기 주위온도가 낮은 경우에는 상기 선택전압의 절대값을 크게 설정하고, 주위온도에 관계없이 상기 액정의 역치를 일정범위로 유지하여 온도보상하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 23

제18항에 있어서, 상기 요소로서 구동주파수에 의존하는 상기 선택기간의 길이를 변경하는 것으로, 상기 액정의 역치가 높은 경우에는 상기 구동주파수를 낮게 하여 상기 선택기간을 길게 설정하고, 상기 액정의

역치가 낮은 경우에는 상기 구동주파수를 높게하여 상기 선택기간을 짧게 설정하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 24

제23항에 있어서, 상기 액정표시장치는, 그 주위온도를 검출하는 온도센서를 갖고, 검출된 상기 주위온도가 높은 경우에는 상기 구동주파수를 높게 설정하고, 검출된 상기 주위온도가 낮은 경우에는 상기 구동주파수를 낙제 설정하며, 주위온도에 관계없이 상기 액정의 역치를 일정법위로 유지하여 온도보상하는 것을 특징으로하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 25

제18항에 있어서, 상기 요소로서 선택기간에 대하여 상기 선택전압이 상기 액정에 인가되는 기간의 듀티를 변경하는 것으로, 상기 액정의 역치가 높은 경우에는 상기 듀티를 높게 설정하고 상기 액정의 역치가 낮은 경우에는 상기 듀티를 낮게 설정하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 26

제25항에 있어서, 상기 액정표시장치는, 그 주위온도를 검출하는 온도센서를 갖고, 검출된 상기 주위온도가 높은 경우에는 상기 듀티를 낮게 설정하고, 검출된 상기 주위온도가 낮은 경우에는 상기 듀티를 높게 설정하며, 주위온도에 관계없이 상기 액정의 역치를 일정범위로 유지하여 온도보상하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 27

제18항 내지 제26항 중 어느 한 항에 있어서, 상용온도영역을 복수의 온도법위로 분할하고 각 온도범위마다 상기 요소의 상이한 설정값을 미리 정해두고 주위온도가 속하는 상기 온도범위에 대하여 정해진 상기 요소의 설정값을 선택하여 온도보상을 실시하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 28

제3항에 있어서, 상기 열전극신호의 상기 데이타전위로서 상기 액정에 ON선택전압 또는 OFF선택전압을 인가하기 위한 2종류의 전위가 설정되고, 상기 행전극신호의 상기 리셋트전위로서 상기 리셋트기간에는 상기 액정에 각각 정(+) 또는 부(-)의 상기 리셋트전압을 인가하기 위한 2종류의 전위가 설정되고, 상기 선택전위로서 상기 선택기간에 상기 액정에 각각 정 및 부의 상기 선택전압을 인가하기 위한 2종류의 전위가 설정되고, 상기 비선택전위로서 상기 지연기간 및 상기 비선택기간에는 2종류의 상기 선택전위사이의 중간전위가 설정되어, 총 7레벨의 전위를 이용하여 상기 액정을 구동하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 29

제28항에 있어서, 상기 비선택전위를 그라운드전위로 설정하고 상기 2종류의 리셋트전위를 각각 +V, -V1으로 설정하고, 상기 2종류의 선택전위를 각각 +V2, -V2(V2 〈V1)으로 설정하고 상기 데이타전위를 각각 +V3, -V3(V3 〈V2)로 설정한 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 30

제3항에 있어서, 상기 열전극신호의 상기 데이타전위로서 상기 액정에 각각 정 및 부의 ON선택전압과 정 및 부의 OFF선택전압을 인가하기 위한 4종류의 전위가 설정되고, 상기 행전극신호의 상기 리셋트전위로서 상기 리셋트시간에는 상기 액정에 각각 정 및 부의 상기 리셋트전압을 인가하기 위한 2종류의 전위가 설정되고, 상기 선택전위로서 상기 선택기간에는 상기 액정에 각각 정 및 부의 상기 선택전압을 인가하기 위한 2종류의 전위가 설정되고, 상기 비선택전위로서 상기 지연기간 및 상기 비선택기간에는 4종류의 상기 데이타전위로 바이어스전위를 부여하기 위한 2종류의 전위가 설정되고, 상기 2종류의 선택전위 또는 상기 4종류의 데이타전위 중 2종류의 전위를 상기 2종류의 리셋트전위와 같은 전위로 설정함으로써, 적어도 8레벨의 전위를 이용하여 상기 액정을 구동하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 31

제30항에 있어서, 8레벨의 전위를 저전압측의 제 1군의 4레벨(V1, V2, V3,V4 : V1, 〈V2, 〈V3 〈V4)과 고전압측의 제 2군의 4레벨(V5, V6, V7,V8 : V4 〈V5 〈V6 〈V7 〈V8)의 2가지로 나누고, 상기 열전극신호의 상기 데이타전위가 제 1군에 있을 때는 상기 리셋트 전위를 제 2군 중에서 선택하고, 상기 열전극신호의 데이타전위가 제 2군에 있을때는 상기 리셋트전위를 제 1군 중에서 선택하고, 상기 리셋트기간 이외의 상기 각 기간에서는 상기 열전극신호의 상기 데이타전위가 상기 제 2군중에 있을 때에는 같은 제 1군 중에 있을 때는 같은 제 2군 중에서 각각 한개의 전위를 선택하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 32

제31항에 있어서, 상기 제 1군의 전위 V4와 상기 제 2군의 전위 V5사이의 전위차를 크게하고, 상기 리셋트기간에서 상기 액정에 인가되는 상기 리셋트전압의 절대값을 크게 설정하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 33

제31항 또는 제32항에 있어서, 제 k번째 프레임(k는 정수)에서는 상기 열전극신호의 ON선택전위를 상기 제 2군의 V5로, OFF선택전위를 V7으로 각각 설정하고, 상기 행전극신호의 상기 리셋트전위를 V1으로, 상기 선택전위를 V8으로, 상기 비선택전위를 V6로 각각 설정하고, 이에 계속되는 제 (k+1)번째의 프레임에서는 상기 열전극신호의 ON선택전위를 제 1군의 V4로, OFF선택전위를 V2로 각각 설정하고, 상기 행전극신호의 상기 리셋트전위를 V8으로, 상기 선택전위를 V1으로, 상기 비선택전위를 V3로 각각 설정하고 프레임

마다 극성반전시킴에 의해 상기 액정을 교류구동하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 34

제31항 또는 제32항에 있어서, 제 k번째 프레임(k는 정수)에서는 상기 열전극신호의 ON선택전위를 상기 제 2군의 V8로, OFF선택전위를 V6으로 각각 설정하고, 상기 행전극신호의 상기 리셋트전위를 V1으로, 상기 선택전위를 V5으로, 상기 비선택전위를 V7로 각각 설정하고, 이에 계속되는 제 (k+1)번째의 프레임에서는 상기 열전극신호의 ON선택전위를 제 1군의 V1로, OFF선택전위를 V3로 각각 설정하고, 상기 행전극신호의 상기 리셋트전위를 V8으로, 상기 선택전위를 V4으로, 상기 비선택전위를 V2로 각각 설정하고 프레임마다 극성반전시킴에 의해 상기 액정을 교류구동하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 35

제31항 또는 제32항에 있어서, 1프레임 기간내에 있어서의 상기 열전극신호의 ON선택전위를 V4와 V5와의 교류펄스로 설정하고, 상기 열전극신호의 OFF선택전위를 V2와 V7과의 교류펄스로 설정하고, 이에 대응한 순서로 행전극신호의 상기 리셋트전위를 V8과 V1과의 교류 펄스로 설정하고, 상기 선택전위를 V1과 V8의 교류펄스로 설정하고, 상기 비선택전위를 V3와 V6의 교류펄스로 설정하고, 상기 액정에 인가되는 전압을 펄스마다 극성반전시킴으로써 상기 액정을 교류구동하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 36

제33항에 있어서, V4-V3=V3-V2=V7-V6=V6-V5의 관계로 설정한 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 37

제31항 또는 제32항에 있어서, 1프레임기간내에 있어서의 열전극신호의 ON선택전위를 V1과 V8과의 교류펄스로 설정하고, 상기 열전극신호의 OFF선택전위를 V3와 V6와의 교류펄스로 설정하고, 이에 대응한 순서로 상기 행전극신호의 상기 리셋트전위를 V8과 V1과의 교류펄스로 설정하고, 상기 선택전위를 V4와 V5와의 교류펄스로 설정하고, 상기 비선택전위를 V2와 V7과의 교류펄스로 설정하고, 액정에 인가하는 전압을 펄스마다 극성반전시켜 상기 액정을 교류구동하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 38

제34항에 있어서, V3-V2=V2-V1=V8-V7=V7-V6의 관계로 설정한 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 39

제35항에 있어서, 상기 선택기간에 상당하는 단위시간을 1H로 했을 때 상기 행전극신호 및 열전극신호를 교류화시키는 신호(FR)의 펄스폭을 1H로 하는 동시에 상기 신호(FR)의 위상이 상기 행전극신호(Yn)의 선택기간에 대하여 (1H/2)만큼 어긋나게 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 40

제35항에 있어서, 상기 선택기간에 상당하는 단위시간(1H)마다 액정에 인가하는 전압의 극성을 반전하는 동시에 제 k프레임(k는 정수)초기의 상기 극성이 정인때는 제 (k+1)프레임 초기의 상기 극성은 부로 하고 상기 제 k프레임 초기의 상기 극성이 부인때는 상기 제 (k+1)프레임 초기의 상기 극성은 정으로 하여 1H마다 극성반전과 프레임마다의 극성반전과의 조합에 의해 상기 액정을 교류구동하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 41

제31항에 있어서, 상기 제 1군의 각 전압과 제 2군의 각 전압을 그라운드레벨을 중심으로 하여 정, 부 대칭으로 설정한 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 42

기판간에 봉입된 액정분자가 초기상태로 소정의 비틀림각을 갖는 키랄네마틱액정이며, 초기상태에서 프레드릭스전이를 발생시키는 전압을 인가한 후의 완화상태로서 초기상태와는 다른 2개의 준안정상태를 갖는 상기 액정을 이용한 액정표시장치의 구동방법에 있어서, (a) 리셋트기간에서, 상기 프레드릭스전이를 발생시키기 위한 역치 이상의 리셋트 전압을 상기 액정에 인가하고, (b) 상기 리셋트기간에 계속되는 제 1선택기간에서, 2개의 준안정상태 중 어느쪽인가를 발생하는 임계값을 기준으로하여 선택되는 선택전압을 인가하고, (c) 상기 제 1선택기간후의 비선택기간에서, 상기 2개의 준안정상태를 유지하는 역치 이하의 비선택전압을 상기 액정에 인가하고, (d) 상기 제 1선택기간과 상기 비선택기간과의 사이에서, 상기 액정에 상기 비선택전압을 인가하는 인터벌기간과, 상기 선택전압을 상기 액정에 인가하는 제 2선택기간으로 이루어지는 한쌍의 기간을 1회 또는 여러회 반복하여 설정하고, 상기 인터벌 기간경과 후에 상기 선택전압을 다시 상기 액정에 인가하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 43

제42항에 있어서, 상기 액정표시장치는, 한쪽의 상기 기판에 형성되고 각각 행전극신호가 공급되는 복수의 행전극과, 다른쪽의 상기 기판에 형성되어 각각 열전극신호가 공급되는 복수의 열전극을 갖고, 상기 행전극과 상기 열전극의 교점을 화소로 하고, 이 화소에 대향하는 상기 액정에 상기 행전극신호, 열전극신호간의 차신호의 전압을 인가하고, 상기 차신호는 각 행전극마다 어긋나게 설정되는 상기 제 1, 제 2선택기간에 계속되는 상기 비선택기간과 상기 제 1선택기간 전에 설정되는 리셋트기간을 1프레임 기간내에 포함하고, 상기 행전극신호는 상기 리셋트기간에서는 리셋트전위로 되고 상기 제1, 제 2선택기간에서는 선택전위로 되고 상기 인터벌기간 및 상기 비선택기간에서는 비선택전위로 되고, 상기 열전극신호는 동일

한 열전극상의 동일 화소에 대응하는 상기 제 1 및 제 2선택기간에서는 모두 ON선택전위가 되거나, 또는 모두 OFF선택전위가 되는 상기 데이타전위로 설정되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 44

제42항 또는 제43항에 있어서, 상기 기판사이 대략 중앙의 상기 액정분자가 상기 리셋트전압의 인가가 끝난 직후의 호메오트로픽 배향상태로부터 백플로우를 일으켜서 한쪽의 상기 준안정상태로 완화한 후의 2개의 상기 준안정상태로의 전이점이 되는 근처의 시간에 상기 제 2선택기간이 설정되도록 상기 인터벌기간의 길이를 설정한 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 45

제44항에 있어서, 상기 제 1, 제 2선택기간에 상당하는 단위시간을 각각 1H로 했을 때, 상기 인터벌기간을 (1H)×m(m은정수)으로 설정한 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 46

기판간에 봉입된 액정분자가 초기상태로 소정의 비틀림각을 갖고, 초기상태에서 프레드릭스전이를 발생시키는 전압을 인가한 후의 완화상태로서 초기 상태와는 다른 2개의 준안정상태를 갖는 키랄네마틱액정을 이용한 액정표시장치의 구동방법에 있어서, (a) 리셋트기간에는, 상기 프레드릭스전이를 발생시키기 위한 역치 이상의 리셋트전압을 상기 액정에 인가하고, (b) 상기 리셋트기간에 계속되는 선택기간에서는, 2개의 준안성상태 중 어느 쪽인가를 발생시키는 임계값을 기준으로 하여 선택되는 선택전압을 인가하고, (c) 상기 선택기간에 계속되는 비선택기간에서는, 상기 2개의 준안정상태를 유지하는 역치 이하의 비선택전압을 상기 액정에 인가하고, (d) 상기 선택전압의 부여상태에 관한 요소를 변경함으로써 상기 액정의 역치의 불규칙함을 보상하거나, 또는 주위온도에 의존한 상기 액정의 역치의 변동을 보상하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 47

제46항에 있어서, 상기 요소로서 상기 선택전압을 변경하는 것으로, 상기 액정의 역치가 높은 경우에는 상기 선택전압의 절대값을 크게 설정하고, 상기 액정의 역치가 낮은 경우에는 상기 선택전압의 절대값을 작게 설정하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 48

제47항에 있어서, 상기 액정표시장치는 그의 주위온도를 검출하는 온도센서를 갖고, 검출된 상기 주위온도가 높은 경우에는 상기 선택전압의 절대값을 작게 설정하고, 검출된 상기 주위온도가 낮은 경우에는 상기 선택전압의 절대값을 크게 설정하고, 주위온도에 관계없이 상기 액정의 역치를 일정범위로 유지하여 온도보상 하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 49

제46항에 있어서, 상기 요소로서 구동주파수에 의존하는 상기 선택기간의 길이를 변경하는 것으로, 상기 액정의 역치가 높은 경우에는 상기 구동주파수를 낮게 하여 상기 선택기간을 길게 설정하고, 상기 액정의 역치가 낮은 경우에는 상기 구동주파수를 높게하여 상기 선택기간을 짧게 설정하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 50

제49항에 있어서, 상기 액정표시장치는 그 주위온도를 검출하는 온도센서를 갖고, 검출된 상기 주위온도가 높은 경우에는 상기 구동주파수를 높게 설정하고, 검출된 상기 주위온도가 낮은 경우에는 상기 구동주파수를 낮게 설정하고, 주위 온도에 관계없이 상기 액정의 역치를 일정범위로 유지하여 온도보상하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 51

제46항에 있어서, 상기 요소로서 상기 선택기간에 대하여 상기 선택전압이 상기 액정에 인가되는 기간의 듀티를 변경하는 것으로, 상기 액정의 역치가 높은 경우에는 상기 듀티를 높게 설정하고 상기 액정의 역치가 낮은 경우에는 상기 듀티를 낮게 설정하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 52

제51항에 있어서, 상기 액정표시장치는 그 주위온도를 검출하는 온도센서를 갖고, 검출된 상기 주위온도가 높은 경우에는 상기 듀티를 낮게 설정하고, 검출된 상기 주위온도가 낮은 경우에는 상기 듀티를 높게 설정하고, 주위온도에 관계없이 상기 액정의 역치를 일정범위로 유지하여 온도보상하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 53

제46항 내지 제52항 중 어느 한 항에 있어서, 상용온도영역을 복수의 온도범위로 분할하고 각 온도범위마다 상기 요소의 상이한 설정값을 미리 정해두고 주위온도가 속하는 상기 온도범위에 대하여 정해진 상기 요소의 설정값을 선택하여 온도보상을 실시하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 54

제53항에 있어서, 상기 액정표시장치는, 한쪽의 상기 기판에 형성되고 각각 행전극신호가 공급되는 복수의 행전극과, 다른쪽의 상기 기판에 형성되고 각각 열전극신호가 공급되는 복수의 열전극을 갖고, 상기 행전극과 상기 열전극의 교점을 화소로 하여 이 화소에 대향하는 상기 액정에 상기 행전극신호, 열전극신

호간의 차신호의 전압을 인가하여 구동하고, 상기 차신호는, 각 행전극마다 어긋나게 설정되는 상기 선택기간과 그에 계속되는 상기 비선택기간과 상기 선택기간전에 설정되는 상기 리셋트기간을 1프레임 기간내에 포함하고, 상기 행전극신호는 상기 리셋트기간에는 리셋트전위로 설정되고 상기 선택기간에는 선택전위를 포함하는 전위로 설정되고, 상기 비선택기간에는 비선택전위로 설정되고, 상기 열전극신호는 동일한 열전극상의 상기 각 화소에 대응하는 상기 선택기간마다 ON선택전위 또는 OFF선택전위 중 어느쪽인가의 전위를 포함하는 데이타전위로 설정하고, 상기 선택기간에 대한 상기 데이타전위기간의 듀티와 상기 선택기간에 대한 상기 선택전위기간의 듀티 중 한쪽 또는 양쪽의 듀티가 100%미만으로 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 55

제54항에 있어서, 상기 행전극신호는 상기 선택기간에서는 상기 선택전위와 상기 비선택전위를 갖는 동시에 상기 선택전위에 대한 상기 선택전위기간의 듀티가 100%미만이며, 상기 열전극신호는 상기 선택기간에 대한 상기 데이타전위기간의 듀티가 100%인 것을 특징으로하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 56

제54항에 있어서, 상기 열전극신호는 상기 각 화소에 대응하는 선택기간에서 상기 ON선택전위 또는 OFF선택전위 중 어느 쪽인가 한쪽의 상기 데이타전위와 상기 ON, OFF선택전위 사이의 중간전위를 갖는 동시에 상기 선택기간에 대한 상기 데이타전위기간의 듀티가 100%미만이며, 상기 행전극신호는 상기 선택기간에 대한 상기 선택전위기간의 듀티가 100%인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 57

제54항에 있어서, 상기 행전극신호는 상기 선택기간에서는 상기 선택전위와 상기 비선택전위를 갖는 동시에 상기 선택기간에 대한 상기 선택전위기간의 듀티가 100%미만이며, 상기 열전극신호는 상기 각 화소에 대응하는 선택기간에서 상기 ON선택전위 또는 OFF선택전위 중 어느쪽인가 한쪽의 상기 데이터전위와 상기 ON/OFF선택전위 사이의 중간전위를 갖고, 상기 선택기간에 대한 상기 데이터전위기간의 듀티가 상기 행전극신호의 상기 듀티와 대략 동일한 동시에, 상기 열전극신호의 상기 데이터 전위기간은 상기 행전극신호의 상기 선택전위기간과 대응하고 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 58

제54항에 있어서, 복수의 상기 행전극에 각각 공급되는 상기 행전극신호 중 적어도 한 개는 상기 선택기간에 대한 상기 선택전위기간의 듀티가 다른 상기 행전극신호와 상이한 값으로 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 59

제54항에 있어서, 복수의 상기 열전극에 각각 공급되는 상기 열전극신호의 적어도 하나는 상기 선택기간에 대한 상기 데이타전위기간의 듀티가 다른 상기 열전극신호와 상이한 값으로 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 60

제54항에 있어서, 상기 열전극신호는 해당 열전극신호가 공급되는 상기 열전극상의 하나의 화소에 대응하는 상기 선택기간과 다른 화소에 대응하는 상기 선택기간에서 그의 각 선택기간에 대한 상기 데이타전위기간의 듀티가 상이한 값으로 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 61

기판간에 봉입된 액정분자가 초기상태로 소정의 비틀림각을 갖고, 초기상태에서 프레드릭스전이를 발생시키는 전압을 인가한 후의 완화상태로서 초기 상태와 다른 2개의 준안정상태를 갖는 키랄네마틱액정과, 한쪽의 상기 기판에 형성되어 각각 행전극신호가 공급되는 복수의 행전극과, 다른쪽의 상기 기판에 형성되어 각각 열전극 신호가 공급되는 복수의 열전극을 갖는 액정표시장치를, 상기 행전극과 상기 열전극의 교점을 화소로 하고, 이 화소에 대향하는 상기 액정에 상기 행전극신호, 열전극신호 사이의 차신호전압을 인가하여 구동하는 구동방법에 있어서, (a) 상기 차신호는 각 행전극마다 어긋나게 설정되는 선택기관과 그에 계속되는 비선택기간과 상기 선택기간전에 설정되는 리셋트기간을 1프레임 기간내에 포함하고, (b) 상기 열전극신호는 동일한 열전극상의 상기 각 화소에 대응하는 상기 선택기간마다 ON선택전위 또는 OFF선택전위의 2종류의 전위를 포함하는 데이타전위로 설정되고, (c) 상기 행전극신호는 상기 리셋트기간에는 상기 액정에 각각 정 및 부의 리셋트전압을 인가하기 위한 2종류의 리셋트전위가 설정되고 상기 선택기간에는 상기 액정에 각각 정 및 부의 선택전압을 인가하기 위한 2종류의 선택전위가 설정되고 상기 비선택기간에는 2종류의 상기 선택전위사이의 중간저위가 비선택전위로서 설정되어, 총 7레벨의 전위를 이용하여 상기 액정을 구동하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 62

제61항에 있어서, 상기 비선택전위를 그라운드전위로 설정하고, 상기 2종류의 리셋트전위를 각각 +V1, -V1으로 설정하고, 상기 2종류의 선택전위를 각각 +V2, -V2(V2＜V1)으로 설정하고 상기 데이타전위를 각각 +V3, -V3(V3＜V2)로 설정한 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 63

기판간에 봉입된 액정분자가 초기상태로 소정의 비틀림각을 갖고, 초기상태에서 프레드릭스전이를 발생시키는 전압을 인가한 후의 완화상태로서 초기 상태와는 다른 2개의 준안정상태를 갖는 키랄네마틱액정과, 한쪽의 상기 기판에 형성되어 각각 행전극신호가 공급되는 복수의 행전극과, 다른쪽의 상기 기판에 형성되어 각각 열전극신호가 공급되는 복수의 열전극을 갖는 액정표시장치를, 상기 행전극과 상기 열전극의

교점을 화소로하여 이 화소에 대향하는 상기 액정에 상기 행전극신호, 열전극신호간의 차신호의 전압을 인가하여 구동하는 구동방법에 있어서, (a) 상기 차신호는 각 행전극마다 어긋나게 설정되는 선택기간과 그에 계속되는 비선택기간과 상기 선택기간전에 설정되는 리셋트기간을 1프레임 기간내에 포함하고, (b) 상기 열전극신호는 동일한 열전극상의 상기 각 화소에 대응하는 상기 선택기간마다 ON전위 또는 OFF전위 중 어느쪽인가의 전위를 포함하는 데이타전위로 설저오디고, 상기 열전극신호의 상기 데이타전위로서 상기 액정에 각각 정 및 부의 ON선택전압과 정 및 부의 OFF선택전압을 인가하기 위한 4종류의 전위가 설정되고, (c) 상기 행전극신호는 상기 리셋트기간에는 리셋트전위로 설정되고 상기 선택기간에는 선택전우로 설정되고, 상기 비선택기간에는 비선택전위로 설정되고 상기 리셋트전위로서 상기 리셋트기간에서 상기 액정에 각각 정 및 부의 리셋트전압을 인가하기 위한 2종류의 전위가 설정되고, 상기 선택전위로서 상기 선택기간에서 상기 액정에 각각 정 및 부의 상기 선택전압을 인가하기 위한 2종류의 전위가 설정되고 상기 비선택전위로서 상기 선택기간에서 4종류의 데이터전위에 바이어스전위를 부여하기 위한 2종류의 전위가 설정되고, 상기 2종류의 선택전위 또는 상기 4종류의 데이타전위 중 2종류의 전위를 상기 2종류의 리셋트전위와 같은 전위로 설정함으로써, 적어도 8레벨의 전위를 이용하여 상기 액정을 구동하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 64

제63항에 있어서, 제8레벨의 전위를 저전압측의 제 1군의 4레벨 (V1, V2, V3, V4 : V1＜V2＜V3＜V4)과 고전압측의 제 2군의 4레벨(V5, V6, V7, V8 : V4＜V5＜V6＜V7＜V8)의 2가지로 나누고, 상기 열전극신호의 상기 데이타전위가 제 1군에 있을때는 상기 리셋트전위를 제 2군 중에서 선택하고 상기 열전극신호의 상기 데이타전위가 제 2군에 있을 때는 상기 리셋트전위를 제 1군 중에서 선택하고, 상기 리셋트기간 이외의 상기 각 기간에서는 상기 열전극신호의 상기 데이타전위가 상기 제 1군중에 있을 때는 같은 제 1군중에서 각각 제 1개의 전위를 선택하고, 상기 열전극신호의 상기 데이타전위가 상기 제 2군 중에 있을 때는 같은 제 2군 중에서 각각 1개의 전위를 선택하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 65

제64항에 있어서, 상기 제 1군의 전위(V4)와 상기 제 2군의 전위(V5)사이의 전위차를 크게 하여 상기 리셋트기간에 상기 액정에 인가되는 상기 리셋트전압의 절대값을 크게 설정한 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 66

제64항 또는 제65항에 있어서, 제 k번째 프레임(k는 정수)에서는 상기 열전극신호의 ON선택전위를 상기 제 2군의 V5로, OFF선택전위를 V7으로 각각 설정하고, 상기 행전극신호의 상기 리셋트전위를 V1으로, 상기 행전극신호의 상기 리셋트전위를 V8으로, 상기 선택전위를 V1으로, 상기 비선택전위를 V3로 각각 설정하고 액정에 인가되는 전압을 프레임마다 극성반전시킴에 의한 액정을 교류구동하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 67

제64항 또는 제65항에 있어서, 제 k번째 프레임(k는 정수)에서는 상기 열전극신호의 ON선택전위를 상기 제 2군의 V8로, OFF선택전위를 V6으로 각각 설정하고, 상기 행전극신호의 상기 리셋트전위를 V1, 상기 선택전위를 V5으로, 상기 비선택전위를 V7로 각각 설정하고, 이에 계속되는 제 (k+1)번째의 프레임에서는 상기 열전극신호의 ON선택전위를 제 1군의 V1로, OFF선택전위를 V3로 각각 설정하고, 상기 행전극신호의 상기 리셋트전위를 V8으로, 상기 선택전위를 V4으로, 상기 비선택전위를 V2로 각각 설정하고, 상기 액정에 인가되는 전압을 프레임마다 극성반전시킴에 의해 상기 액정을 교류구동하는 것을 특징으로하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 68

제64항에 또는 제65항에 있어서, 1프레임 기간내에 있어서의 상기 열전극신호의 ON선택전위를 V4와 V5와의 교류펄스로 설정하고, 상기 열전극신호의 OFF선택전위를 V2와 V7과의 교류펄스로 설정하고, 이에 대응한 순서로 상기 행전극신호의 상기 리셋트전위를 V8과 V1과의 교류펄스로 설정하고, 상기 선택전위를 V1과 V8의 교류펄스로 설정하며 상기 비선택전위를 V3와 V6와의 교류펄스로 설정하며 상기 액정에 인가되는 전압을 펄스마다 극성반전시킴으로써 상기 액정을 교류구동하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 69

제66항에 있어서, V4-V3=V3-V2=V7-V6=V6-V5의 관계로 설정한 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 70

제64항 또는 제65항에 있어서, 1프레임기간내에 있어서의 열전극신호의 ON선택전위를 V1과 V8과의 교류펄스로 설정하고, 상기 열전극신호의 OFF선택전위를 V3와 V6와의 교류펄스로 설정하고, 이에 대응한 순서로 상기 행전극신호의 상기 리셋트전위를 V8과 V1과의 교류펄스로 설정하고, 상기 선택전위를 V4와 V5와의 교류펄스로 설정하고, 상기 비선택전위를 V2와 V7과의 교류펄스로 설정하고, 액정에 인가되는 전압을 펄스마다 극성반전시켜 상기 액정을 교류구동하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 71

제67항에 있어서, V3-V2=V2-V1=V8-V7=V7-V6의 관계로 설정한 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 72

제68항에 있어서, 상기 선택기간에 상당하는 단위시간을 1H로 했을 때 상기 행전극신호 및 열전극신호를 교류화시키는 신호(FR)의 펄스폭을 1H로 하는 동시에 상기 신호(FR)의 위상이 상기 행전극신호(Yn)의 선택기간에 대하여(1H/2)만큼 어긋나게 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 73

제68항에 있어서, 상기 선택기간에 상당하는 단위시간(1H)마다 액정에 인가하는 전압의 극성을 반전하는 동시에 제 k프레임(k는 정수) 초기의 상기 극성이 정인 때는 제 (k+1)프레임 초기의 상기 극성은 부로 하고, 상기 제 k프레임 초기의 상기 극성이 부인 때는 상기 제 (k+1)프레임 초기의 상기 극성은 정으로 하여 1H마다의 극성반전과 프레임마다의 극성반전과 조합에 의해 상기 액정을 교류구동하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 74

제64항에 있어서, 상기 제 1군의 각 전압과 제 2군의 각 전압을 그라운드레벨을 중심으로 하여 정, 부 대칭으로 설정한 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 75

제35항에 있어서, V4-V3=V3-V2=V7-V6=V6-V5의 관계로 설정한 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 76

제37항에 있어서, V3-V2=V2-V1=V8-V7=V7-V6 의 관계로 설정한 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 77

제37항에 있어서, 상기 선택기간에 상당하는 단위시간을 1H로 했을 때 상기 행전극신호 및 열전극 신호를 교류화시키는 신호(FR)의 펄스폭을 1H로 하는 동시에 상기 신호(FR)의 위상이 상기 행전극신호(Yn)의 선택기간에 대하여 (1H/2)만큼 어긋나게 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 78

제37항에 있어서 상기 선택기간에 상당하는 단위시간(1H)마다 액정에 인가하는 전압의 극성을 반전하는 동시에 제 k프레임(k는 정수)초기의 상기 극성이 정인때는 제 (k+1)프레임 초기의 상기 극성은 부로 하고 상기 제 k프레임 초기의 상기 극성이 부인때는 상기 제 (k+1)프레임 초기의 상기 극정은 정으로 하며 1H마다 극성반전과 프레임마다의 극성반전과의 조합에 의해 상기 액정을 교류구동하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 79

제68항에 있어서, V4-V3=V3-V2=V7-V6=V6-V5의 관계로 설정한 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 80

제70항에 있어서, V3-V2=V2-V1=V8-V7=V7-V6의 관계로 설정한 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 81

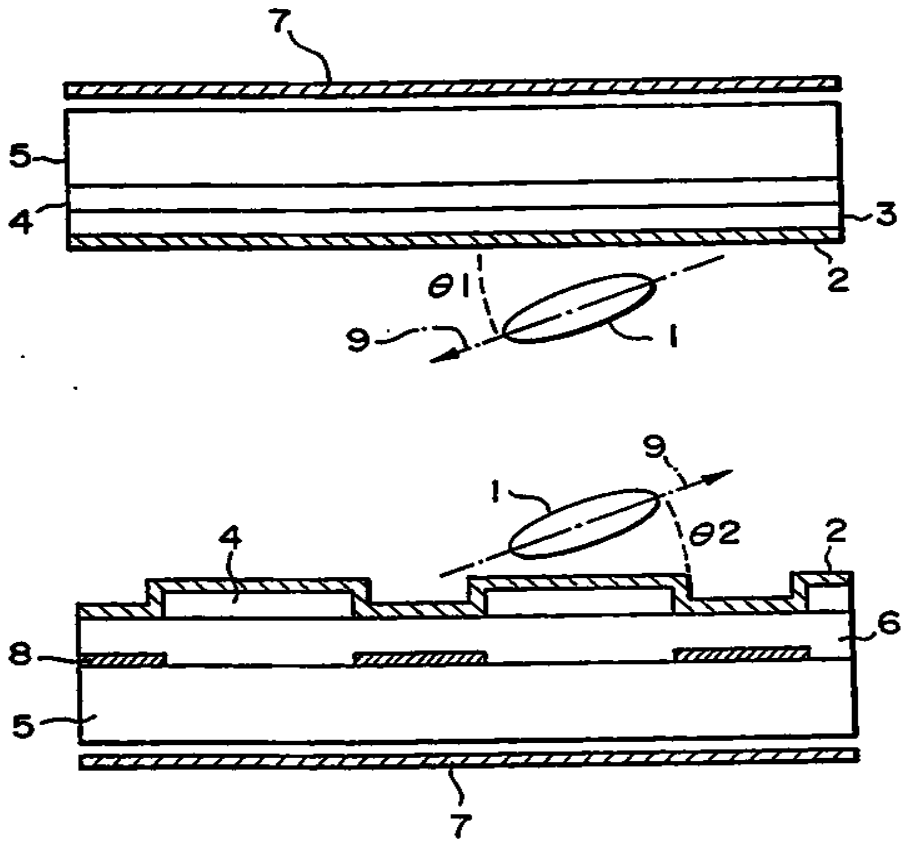
제70항에 있어서, 상기 선택기간에 상당하는 단위시간을 1H로 했을 때 상기 행전극신호 및 열전극신호를 교류화시키는 신호(FR)의 펄스폭을 1H로 하는 동시에 상기 신호(FR)의 위상이 상기 행전극신호(Yn)의 선택기간에 대하여 (1H/2)만큼 어긋나게 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 82

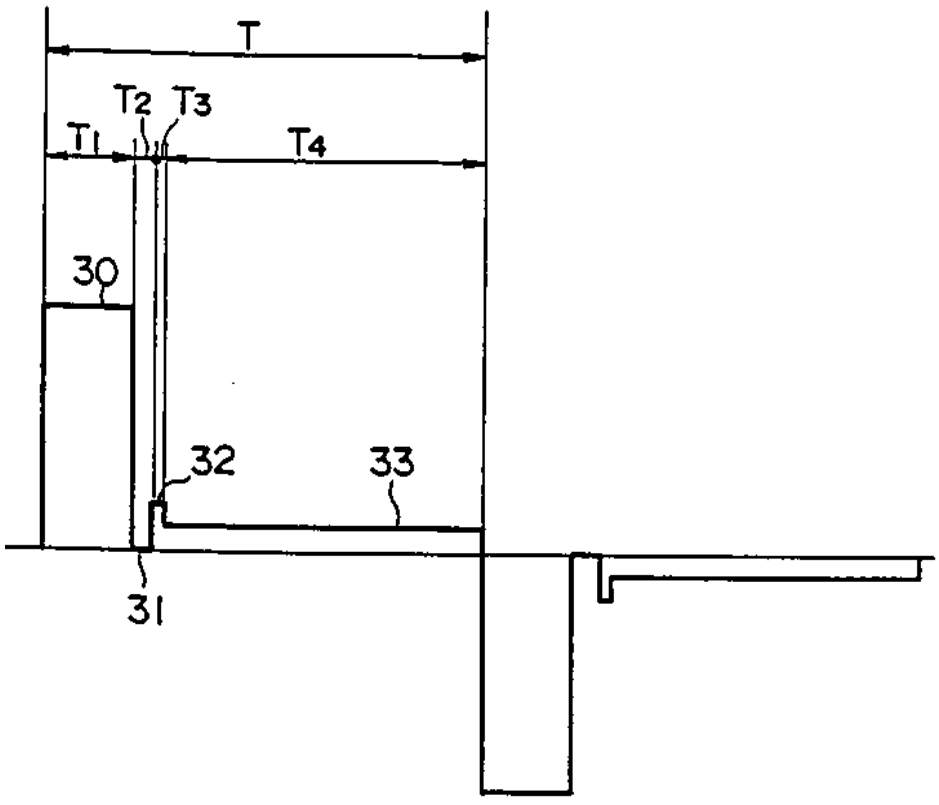
제70항에 있어서, 상기 선택기간에 상당하는 단위시간(1H)마다 액정에 인가하는 전압의 극성을 반전하는 공시에 제 k프레임(k는 정수)초기의 상기 극성이 정인 때는 제 (k+1)프레임 초기의 상기 극성은 부로 하고, 상기 제 k프레임 초기의 상기 극성이 부인 때는 상기 제 (k+1)프레임 초기의 상기 극성은 정으로 하여 1H마다의 극성반전과 프레임마다의 극성반전과의 조합에 의해 상기 액정을 교류구동하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

도면

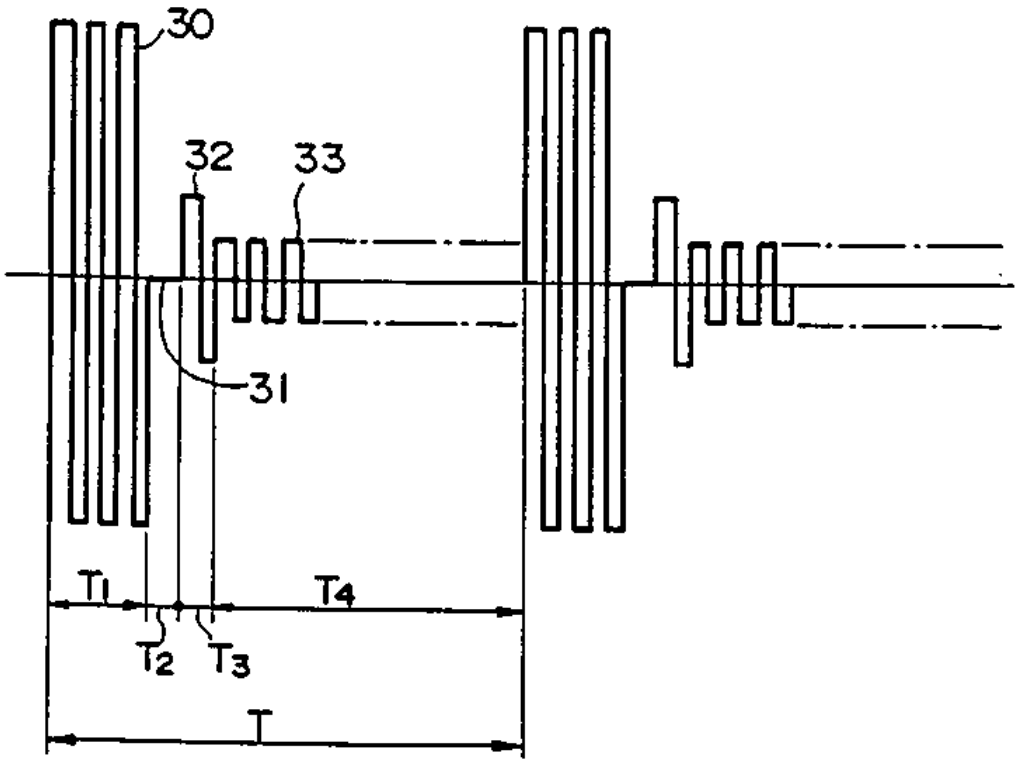
도면1



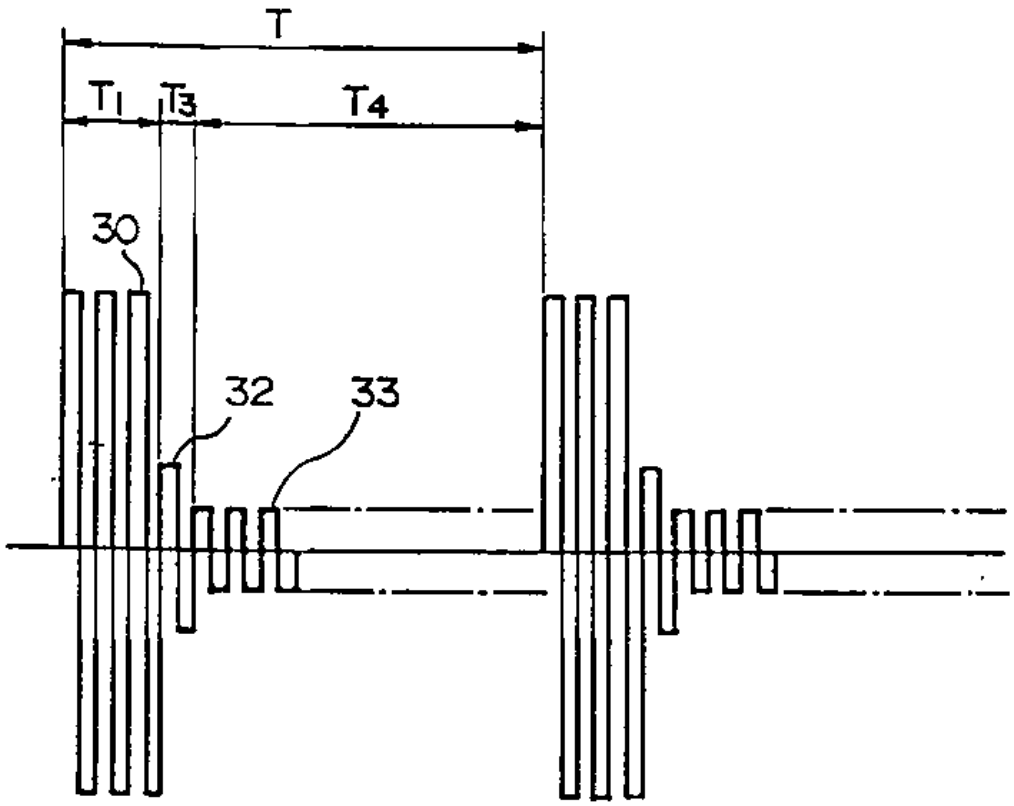
도면2a



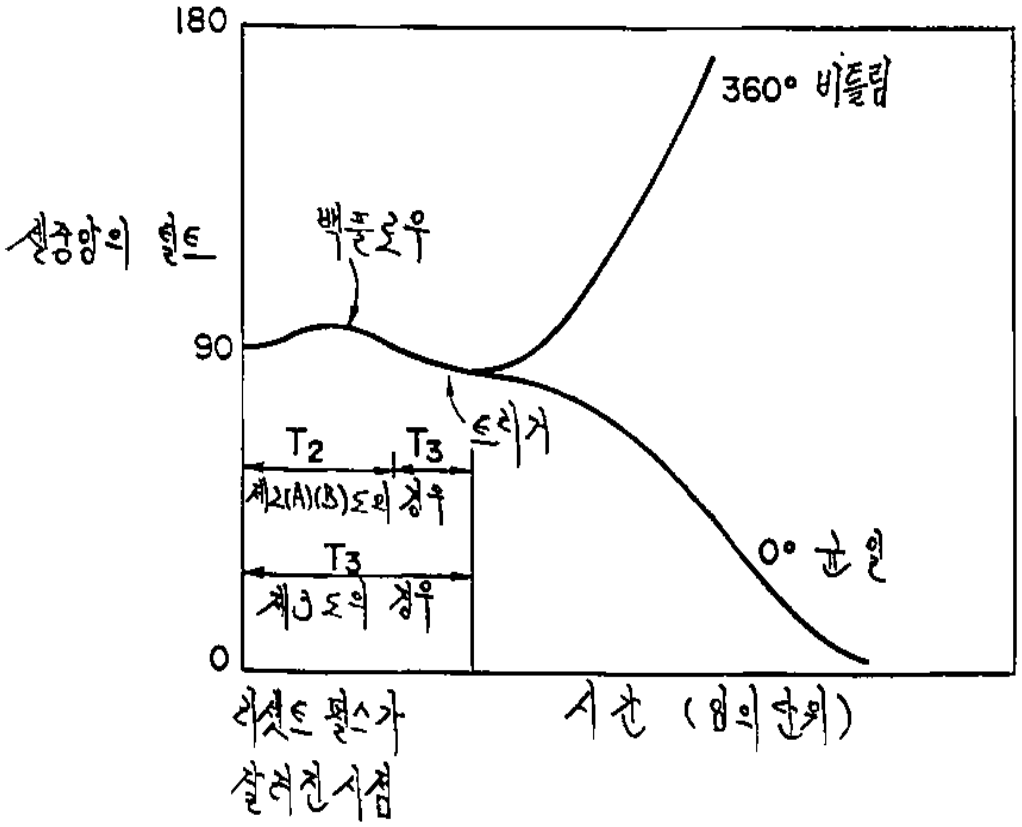
도면2b



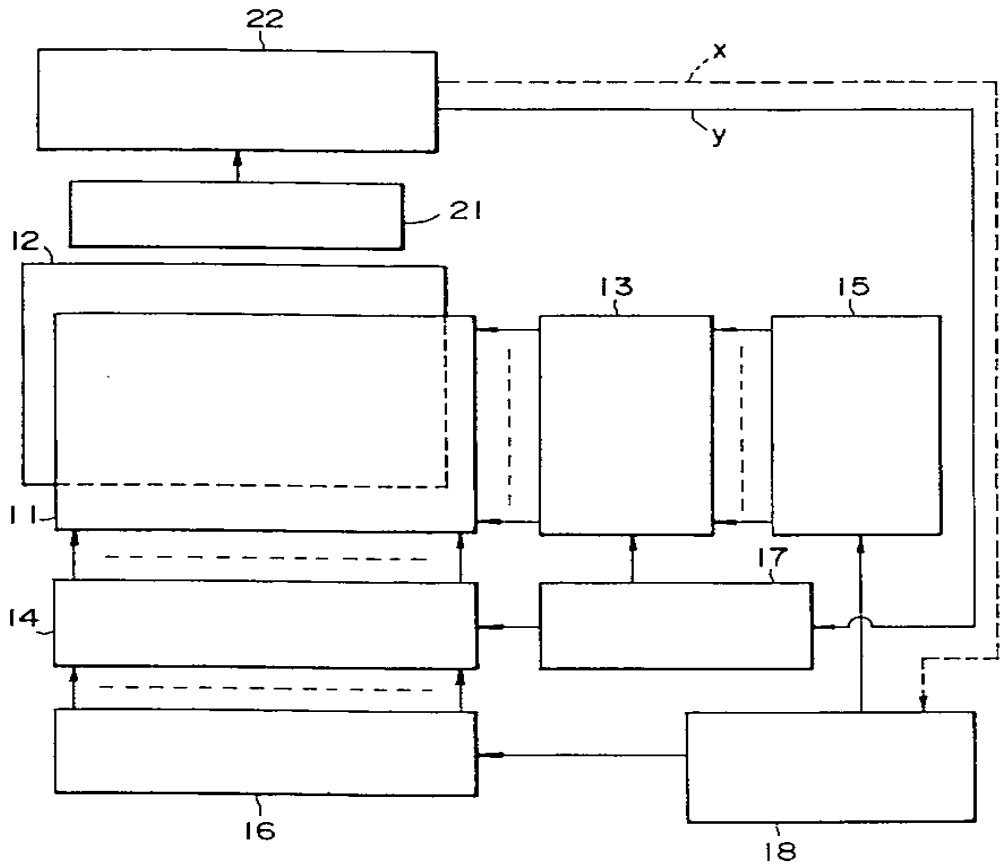
도면3



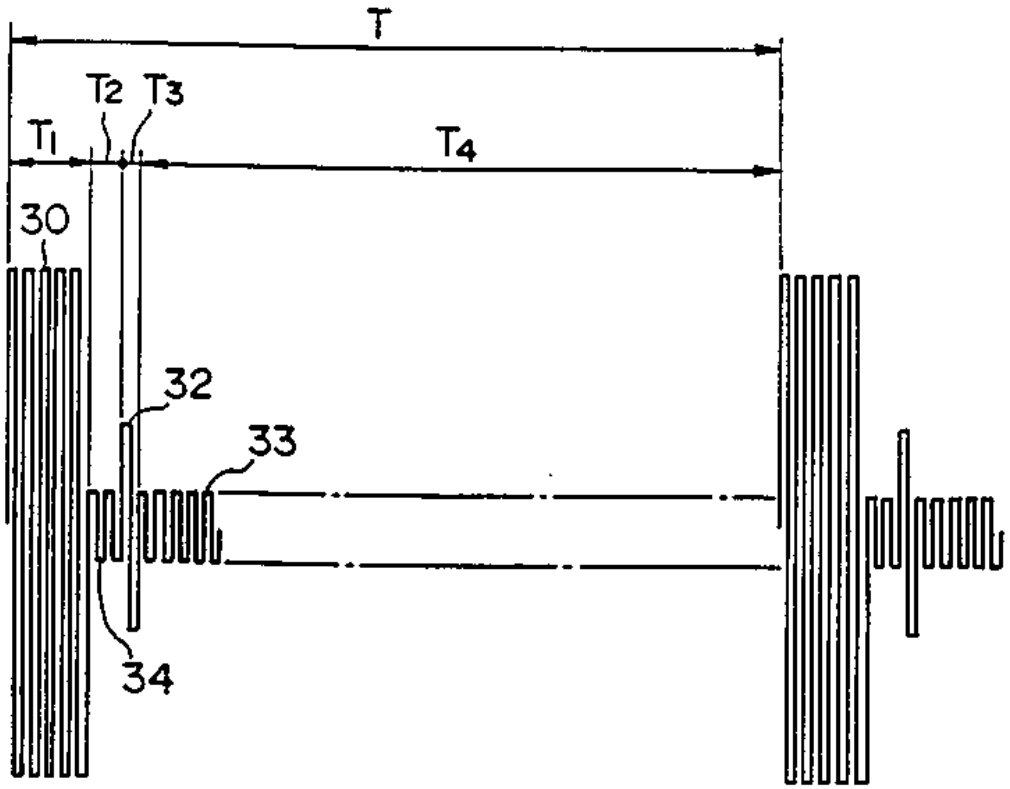
도면4


180
90
0
360° 비틀림
백플로우
트리거
T2
T3
제2(A)(B)도의 경우
T3
제3도의 경우
0° 균일
리셋트 펄스가 발생된 시점
시간 (임의단위)

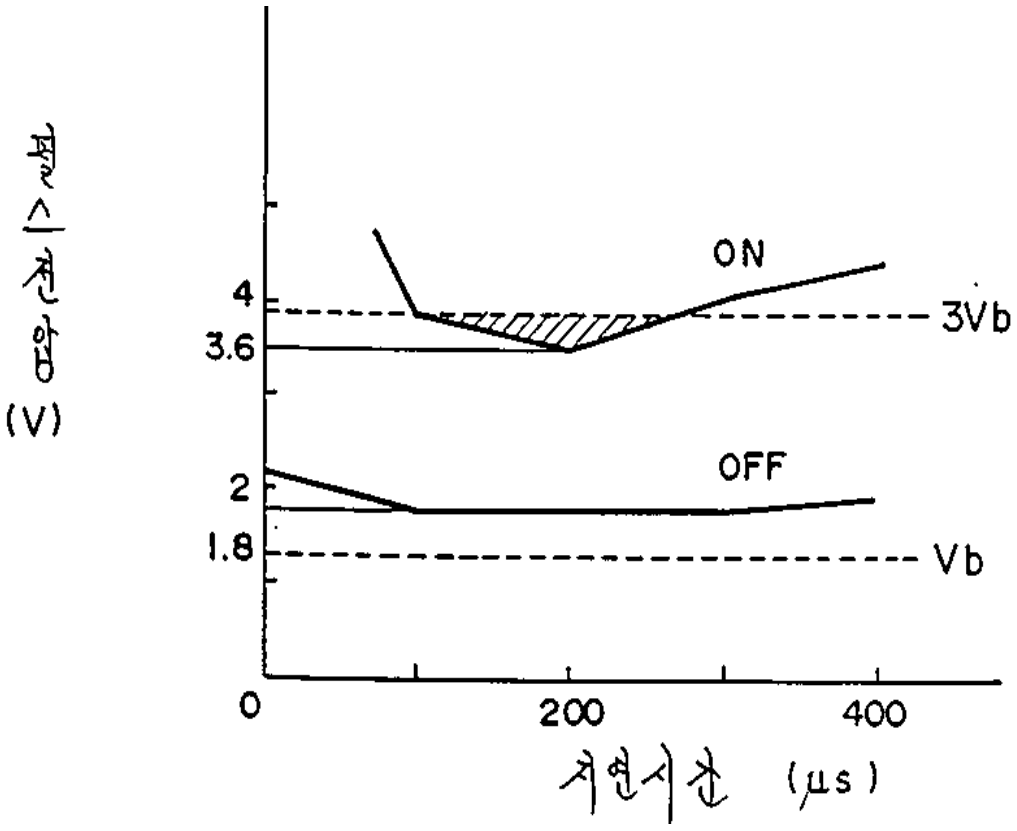
도면5


22
x
y
21
12
13
15
11
17
14
16
18

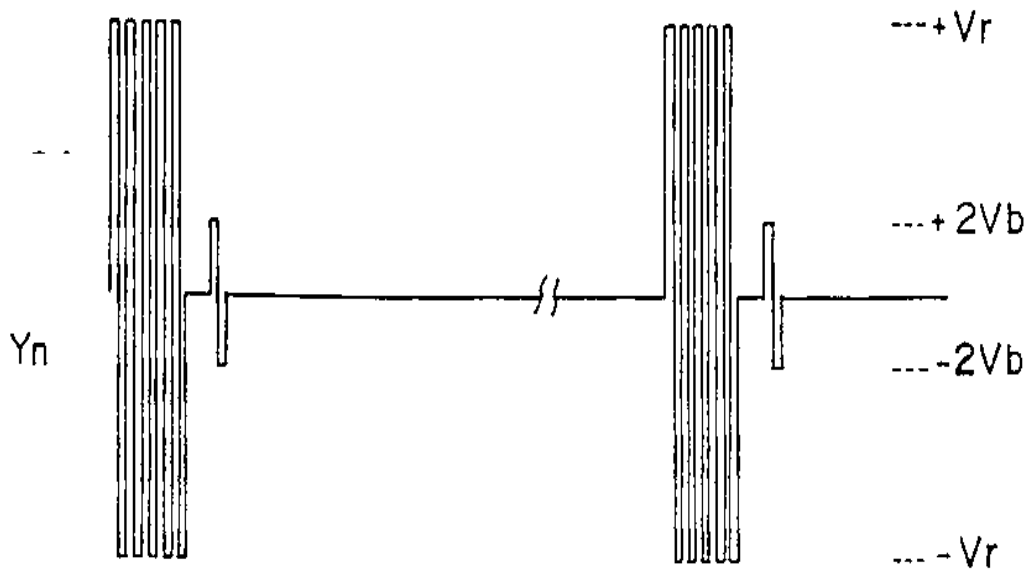
도면6



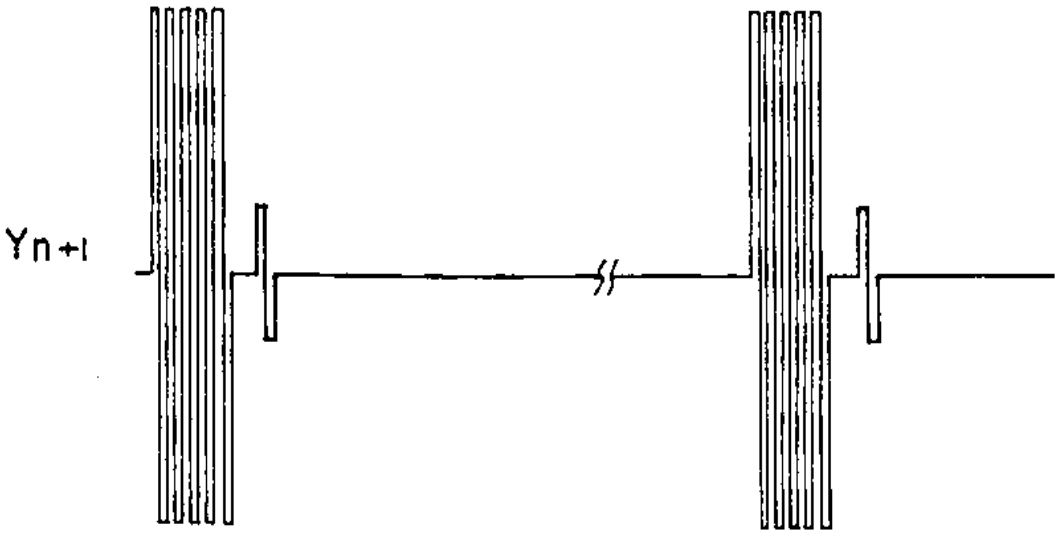
도면7



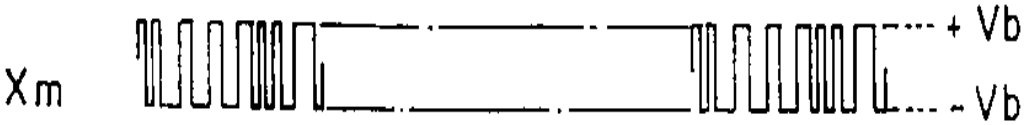
도면8a



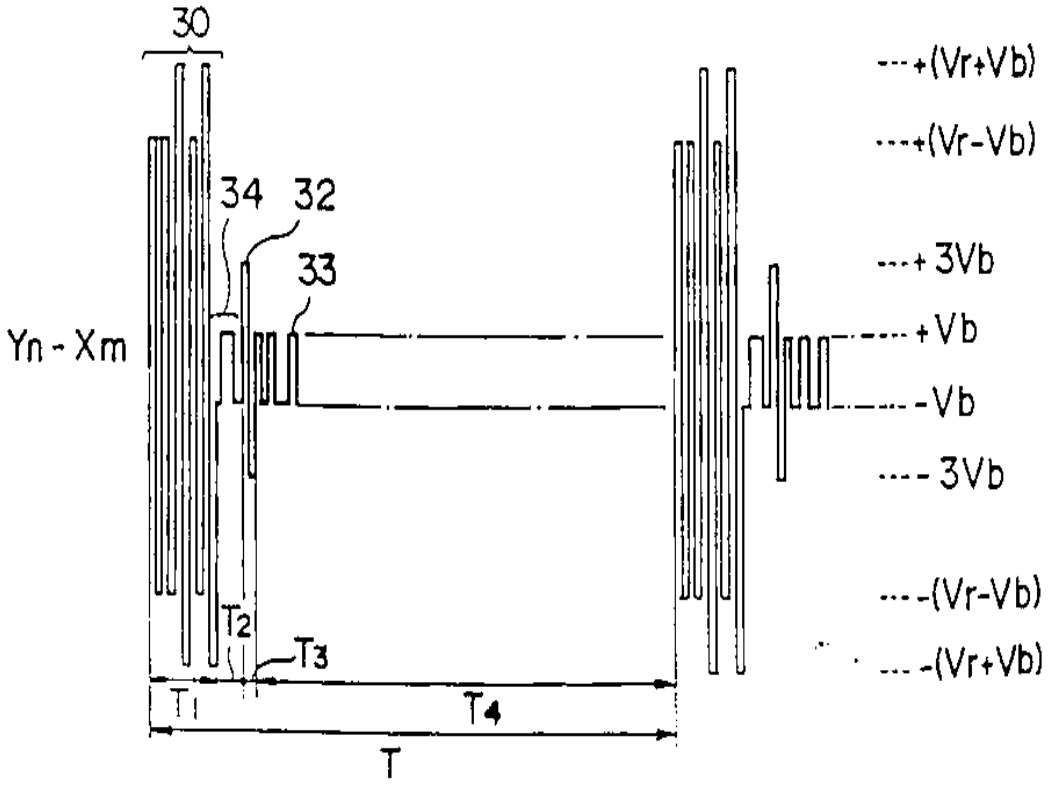
도면8b



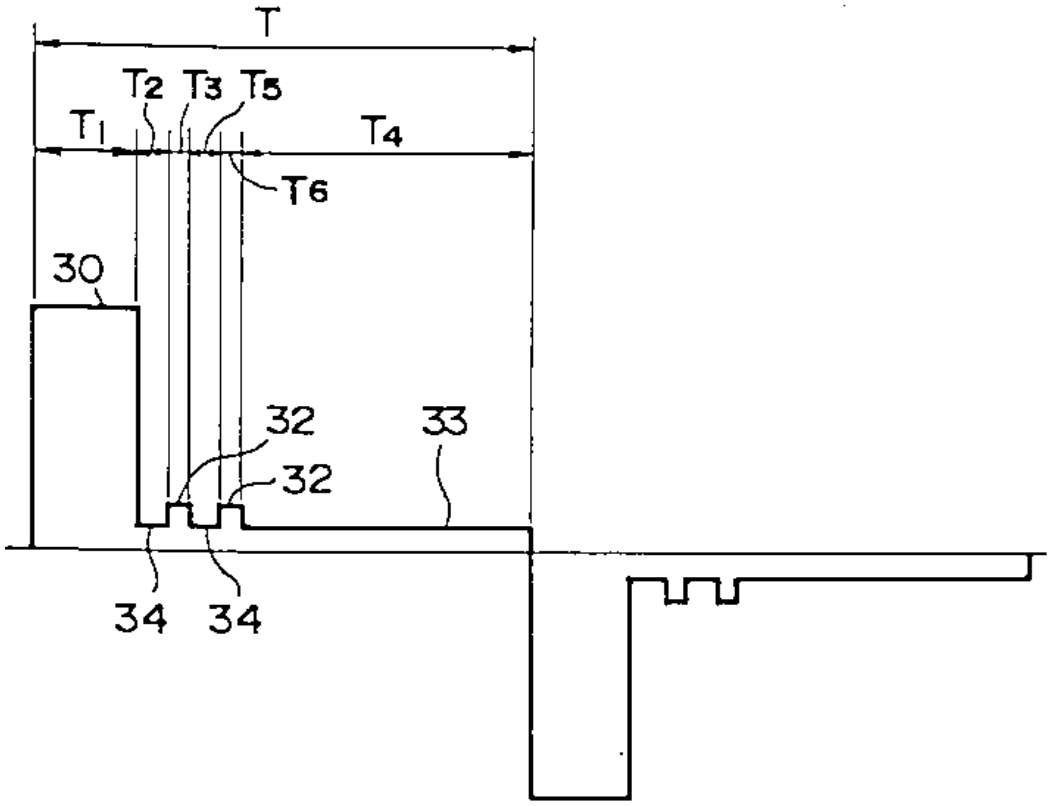
도면8c



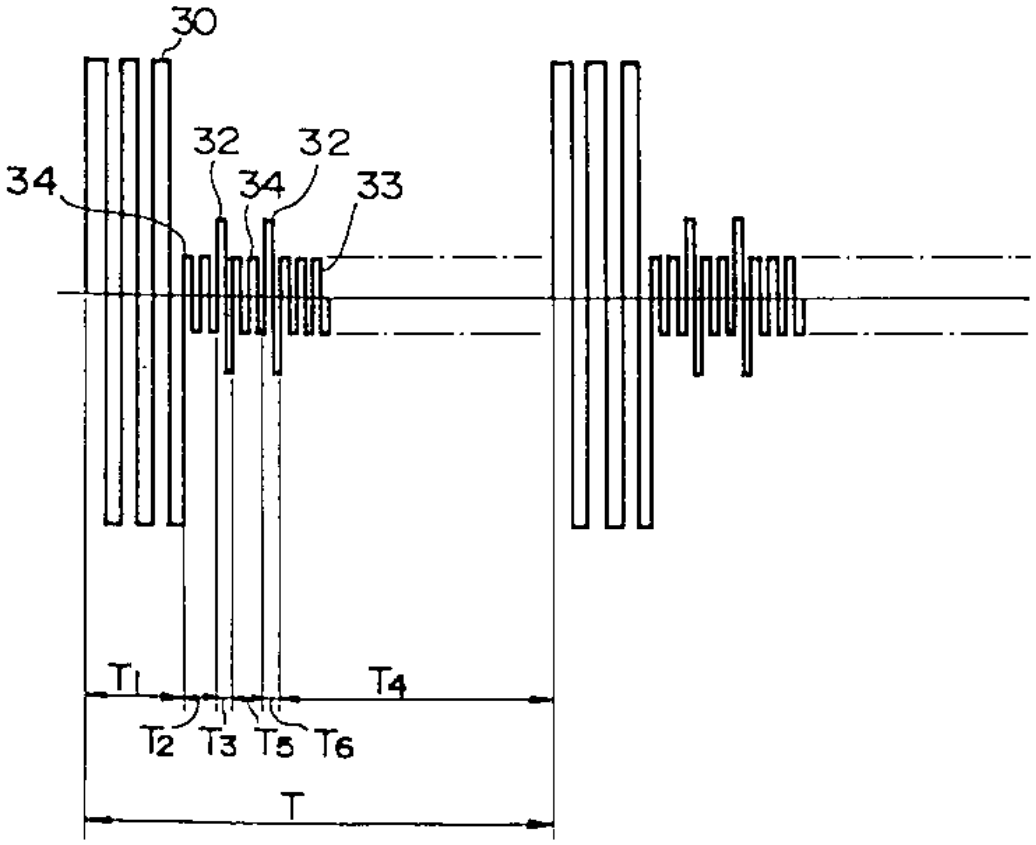
도면8d


30
34
32
33
Yn - Xm
T2
T3
T1
T4
T
---+(Vr+Vb)
---+(Vr-Vb)
---+3Vb
----+Vb
----Vb
---3Vb
---(Vr-Vb)
---(Vr+Vb)

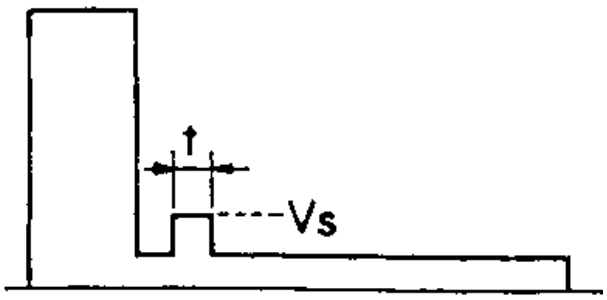
도면9a


T
T2
T3
T5
T1
T4
T6
30
32
33
32
34
34

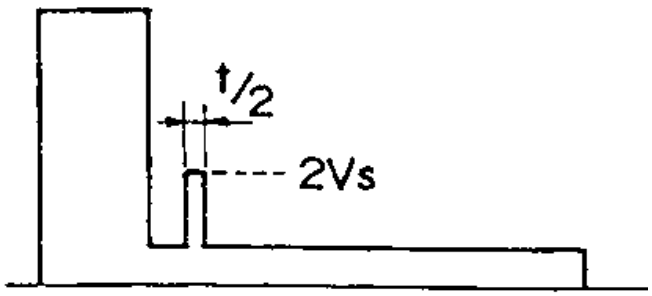
도면9b



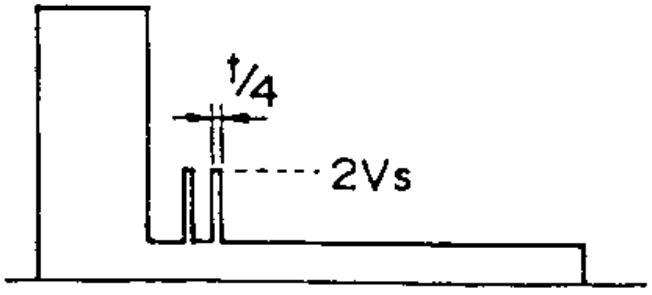
도면10a



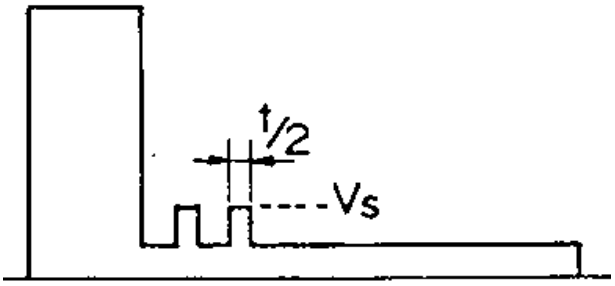
도면10b



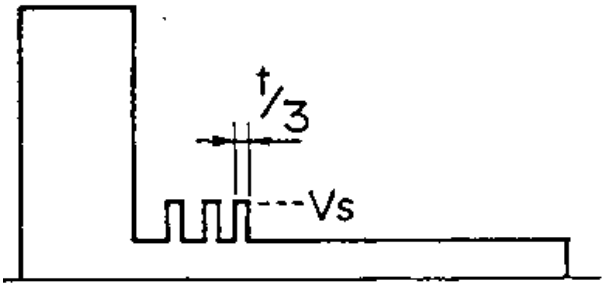
도면10c



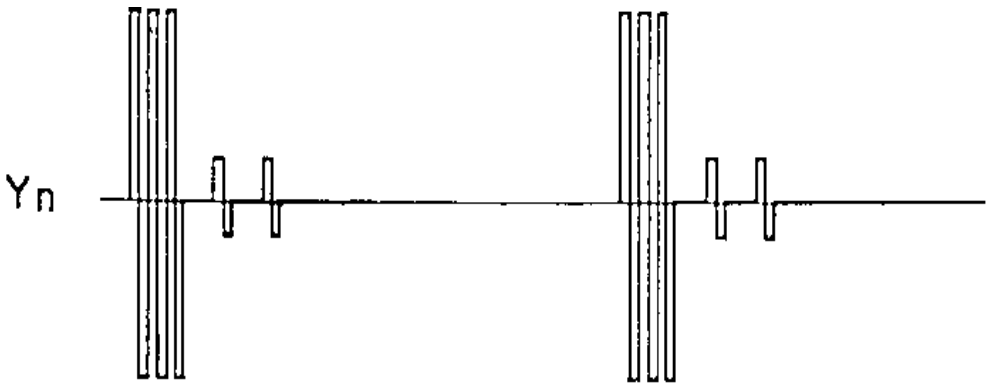
도면10d



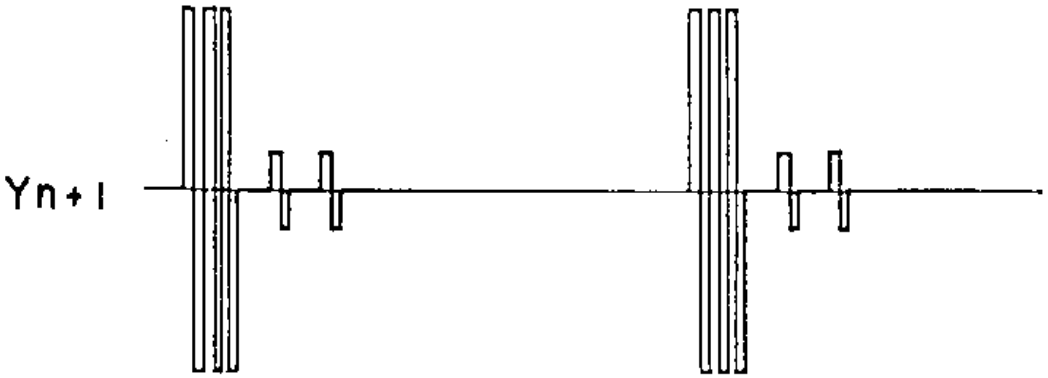
도면10e



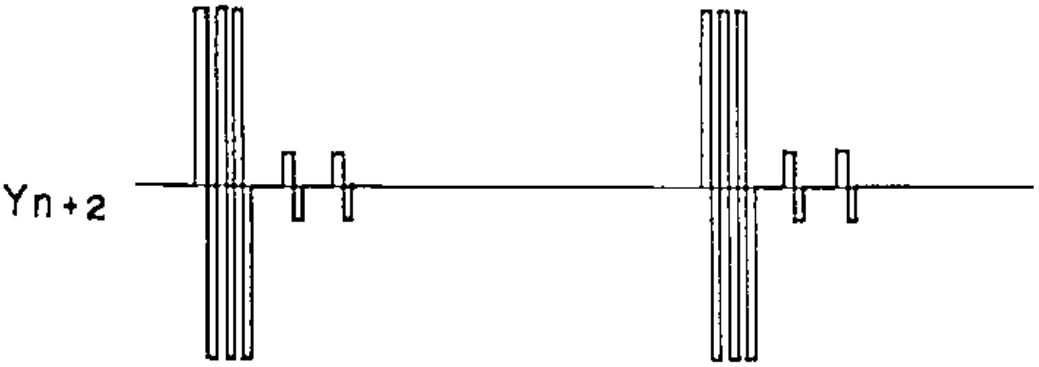
도면11a



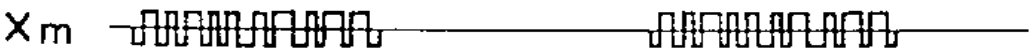
도면11b



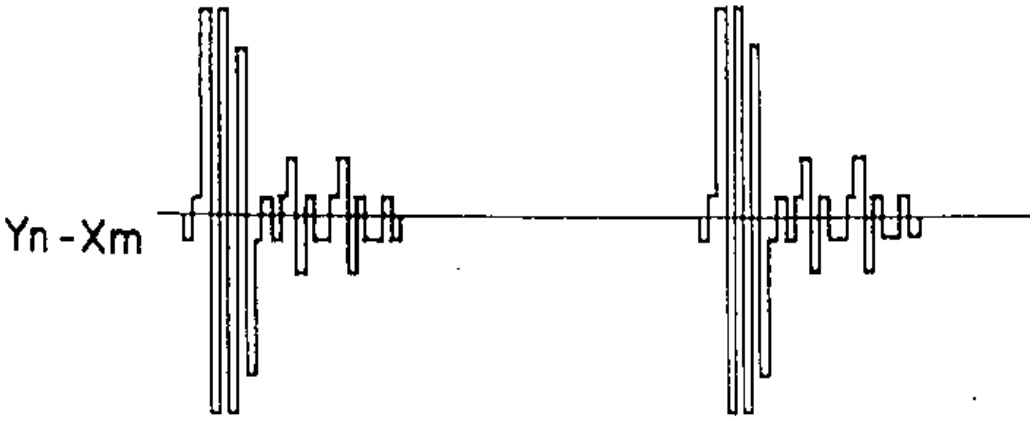
도면11c



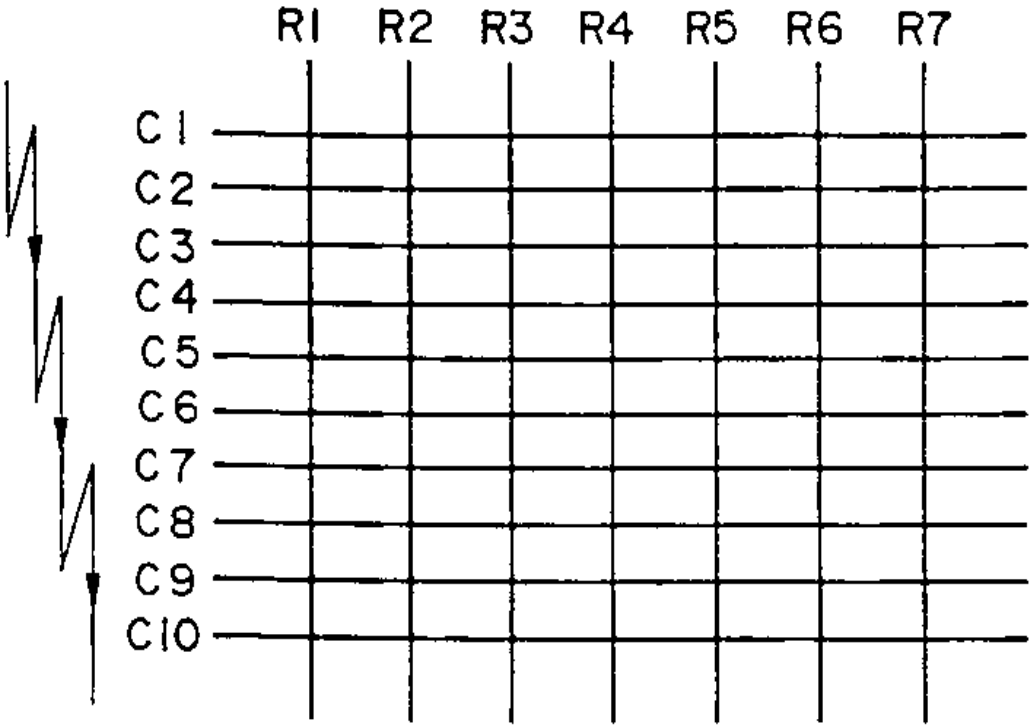
도면11d



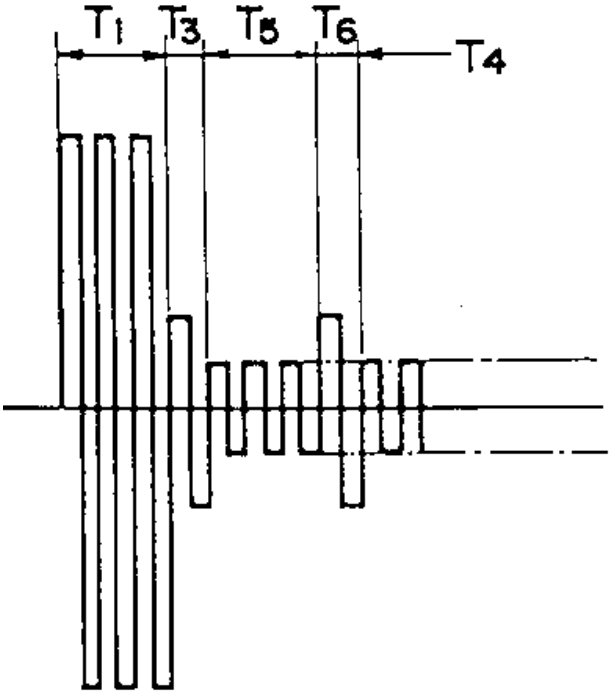
도면11e



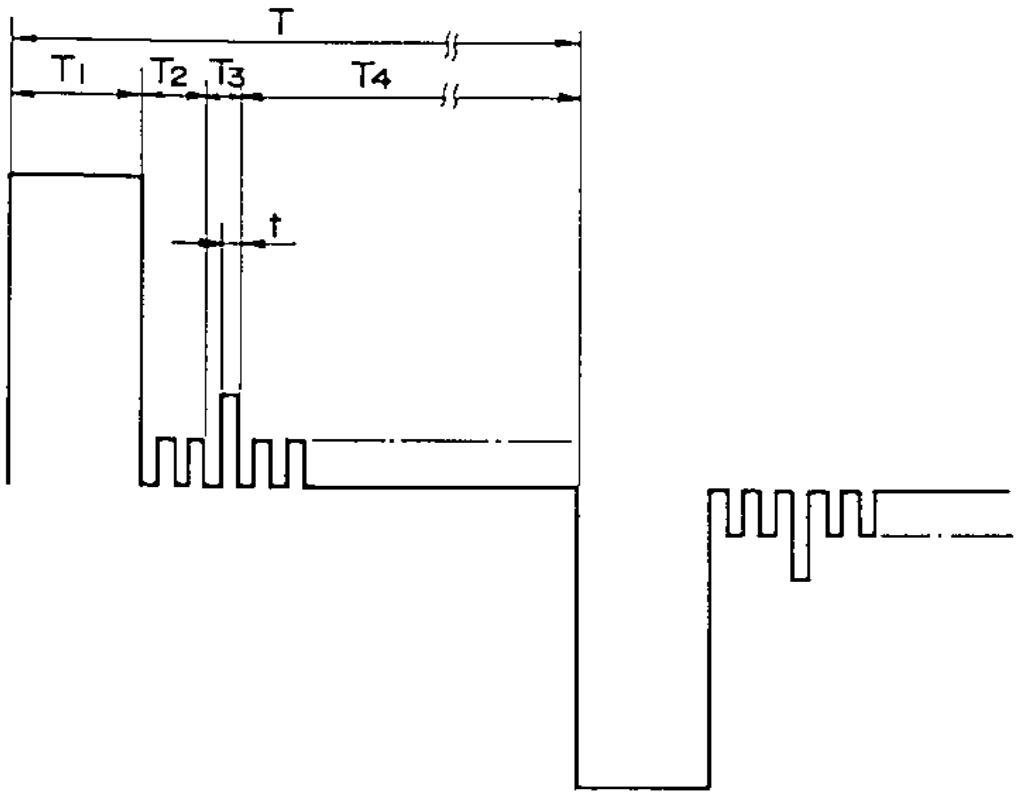
도면12



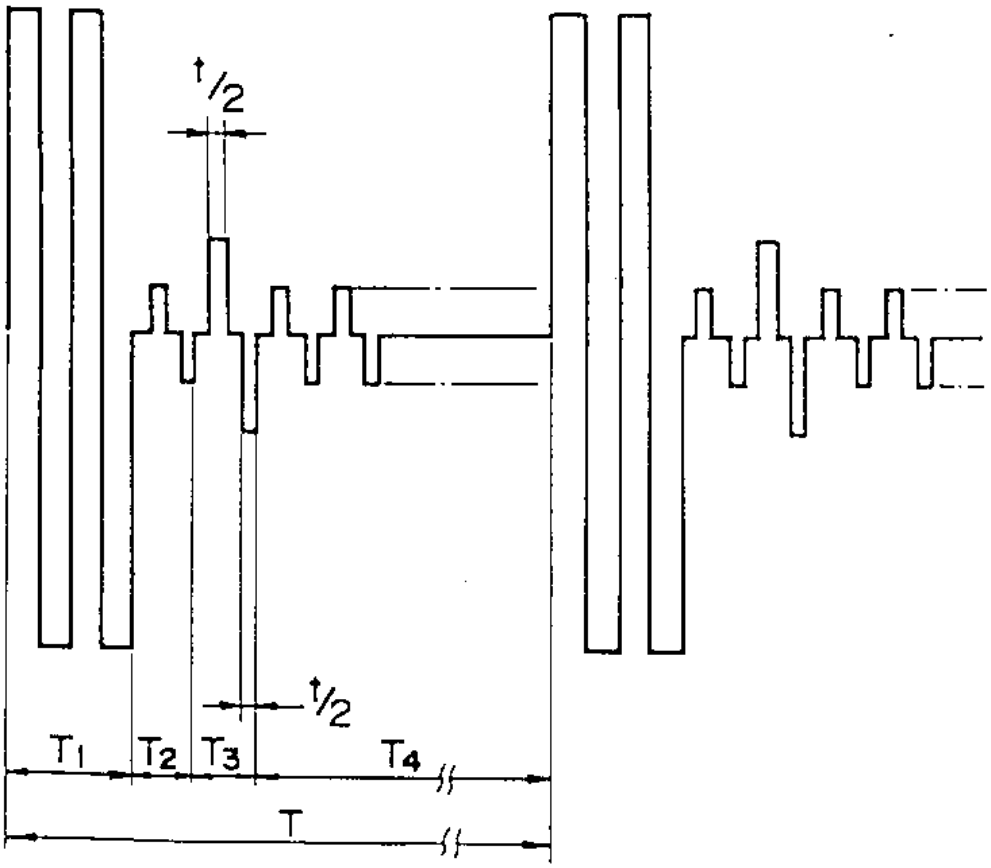
도면13



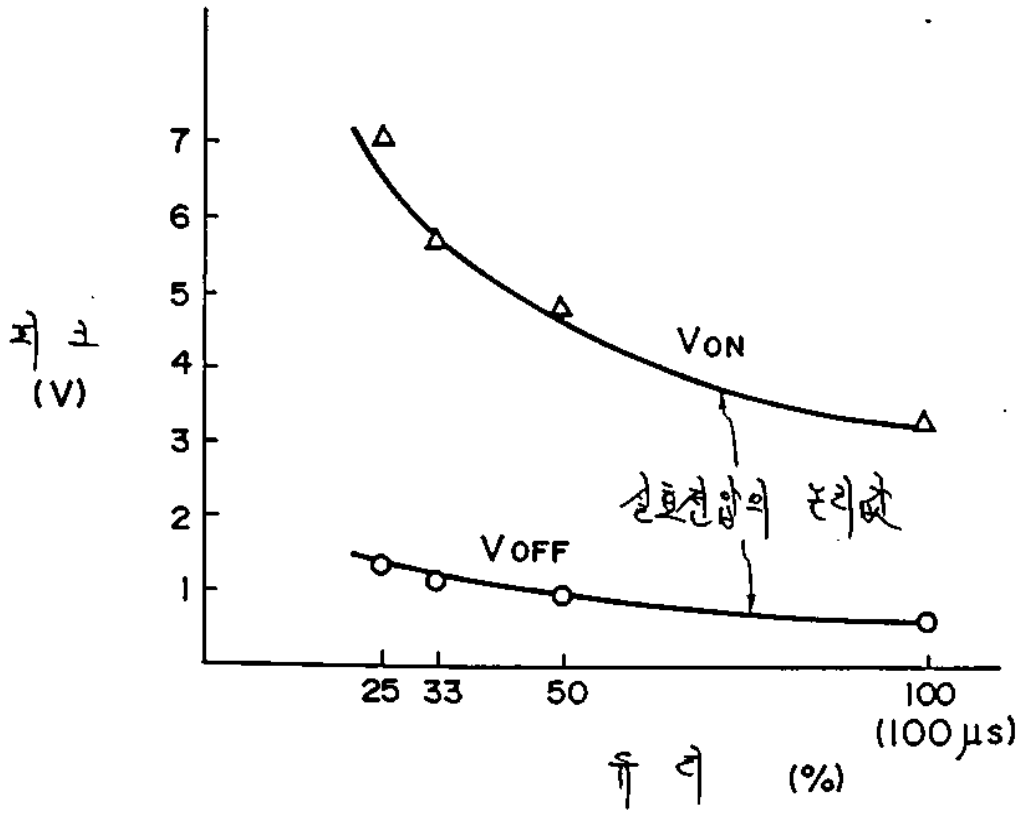
도면14a



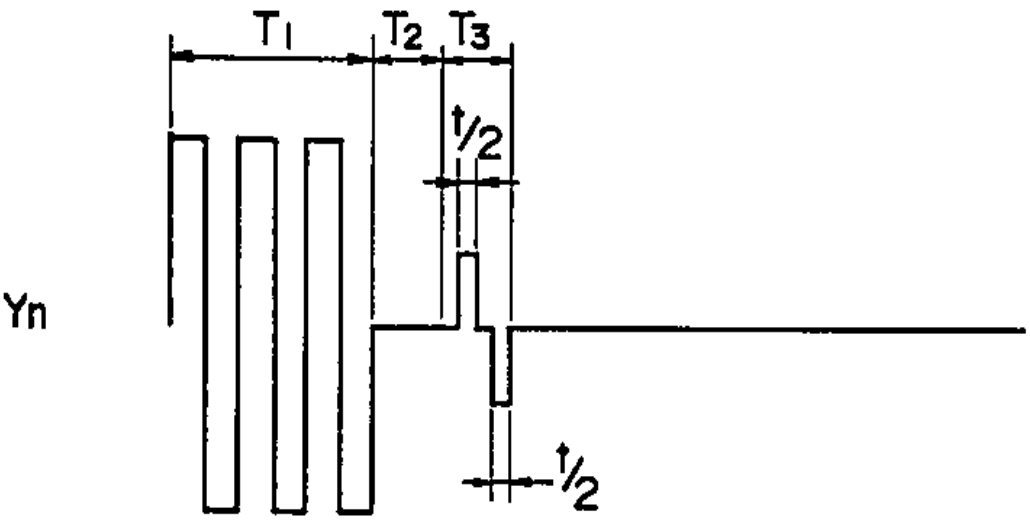
도면14b



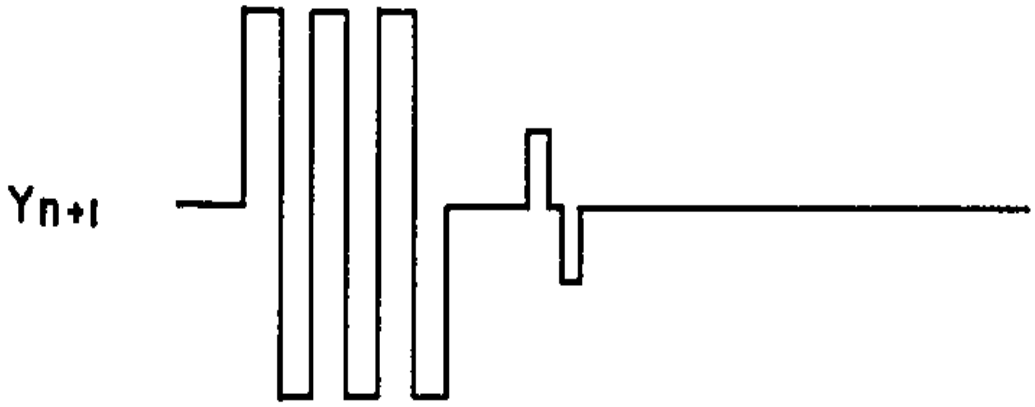
도면15



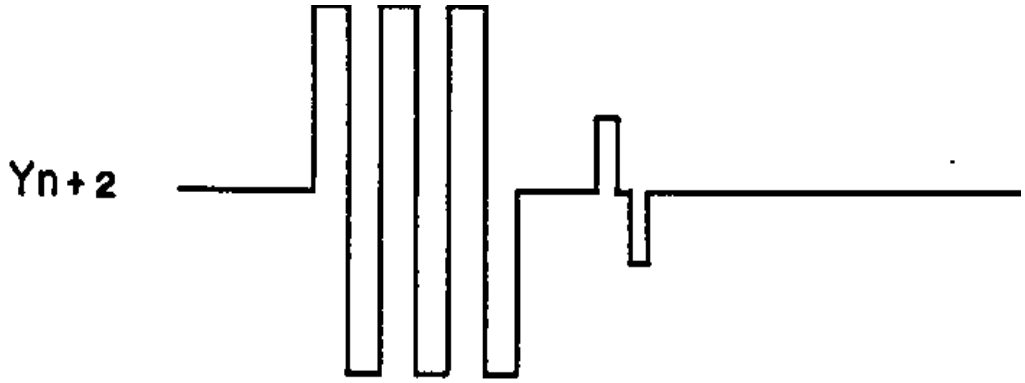
도면16a



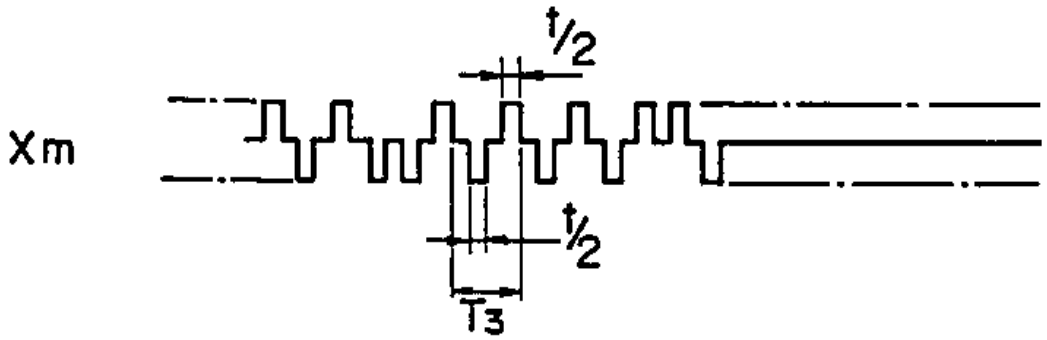
도면16b



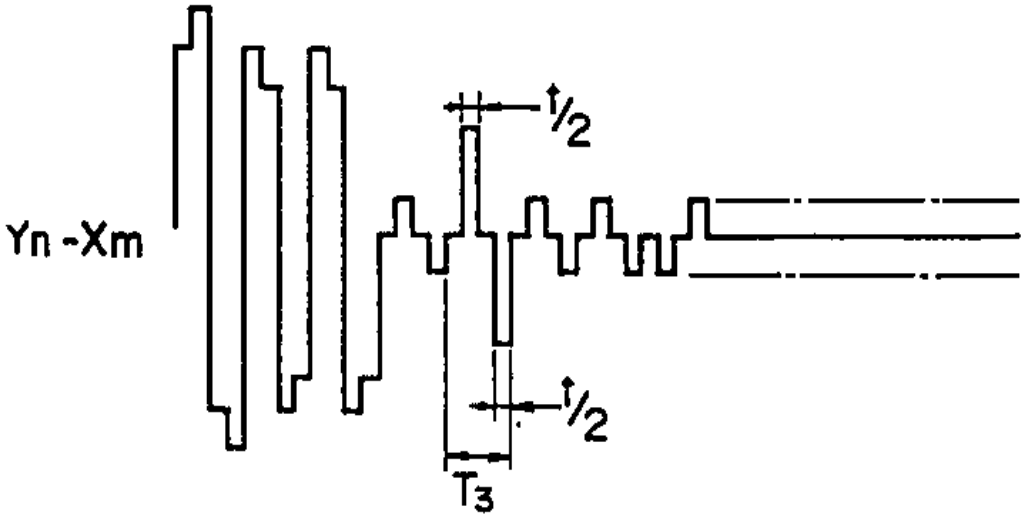
도면16c



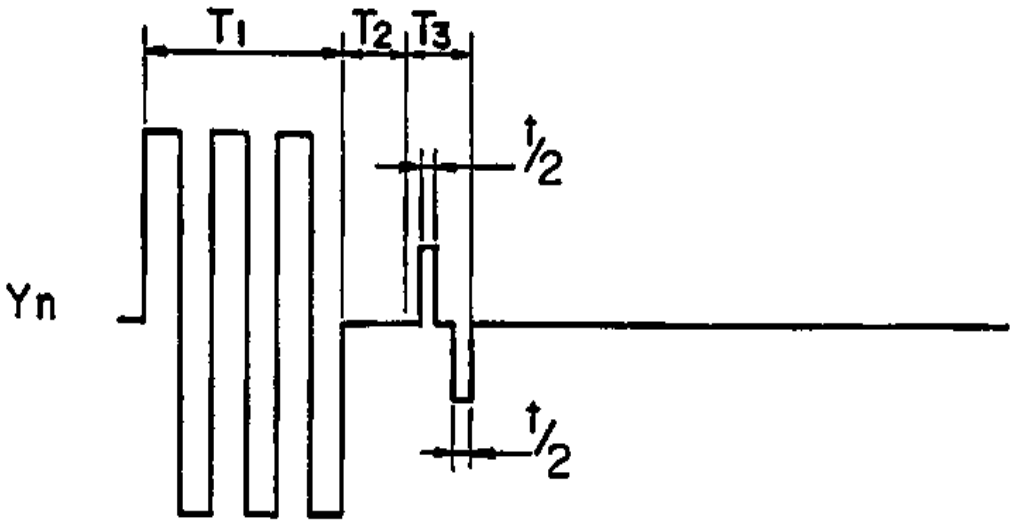
도면16d



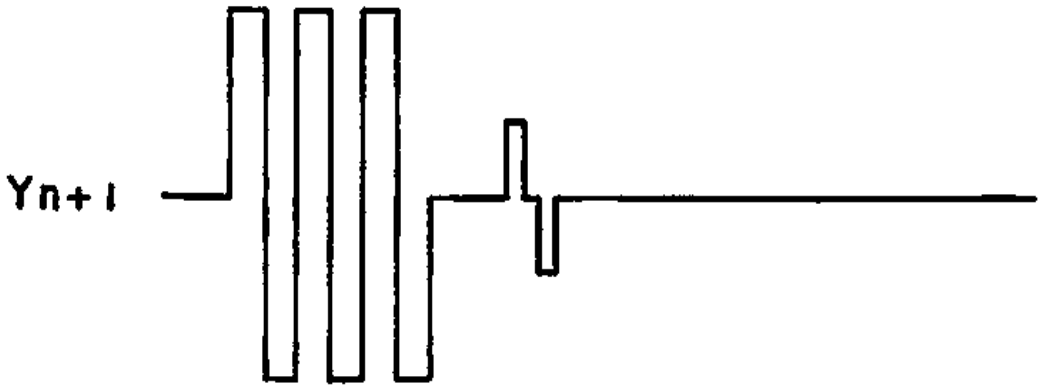
도면16e



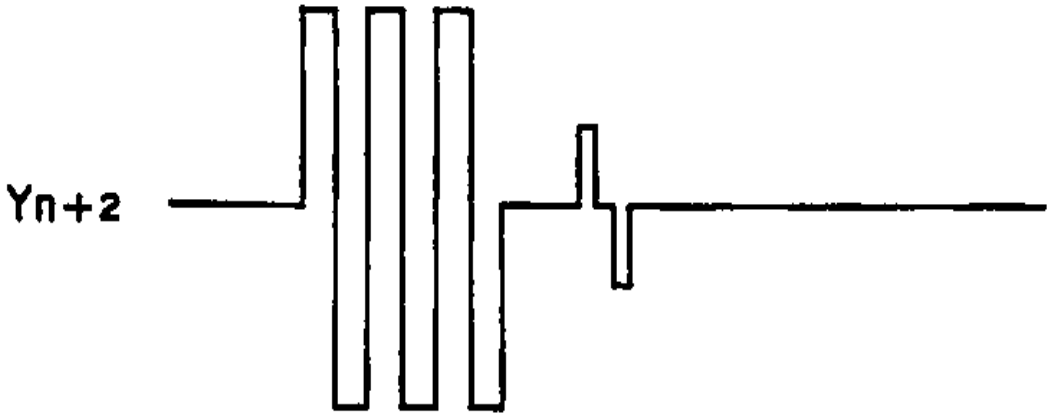
도면17a



도면17b



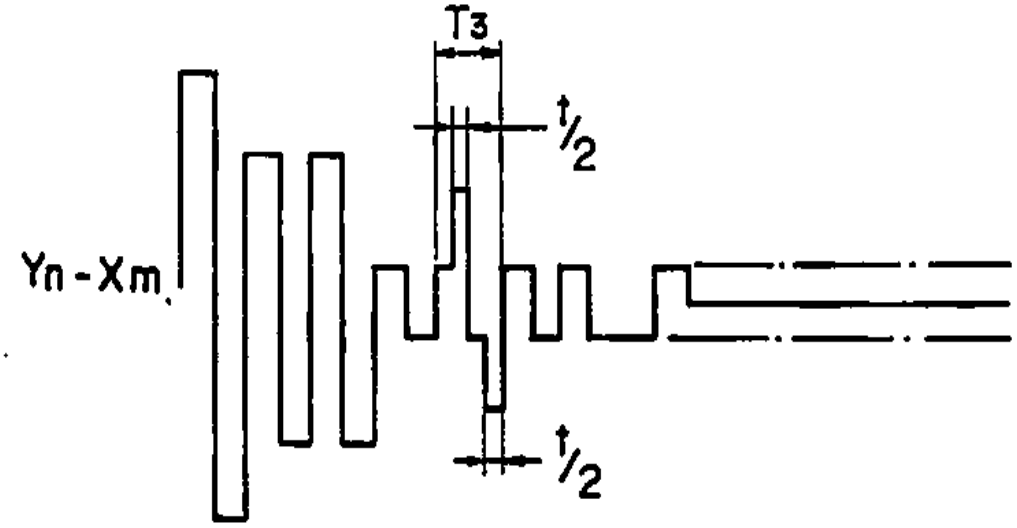
도면17c



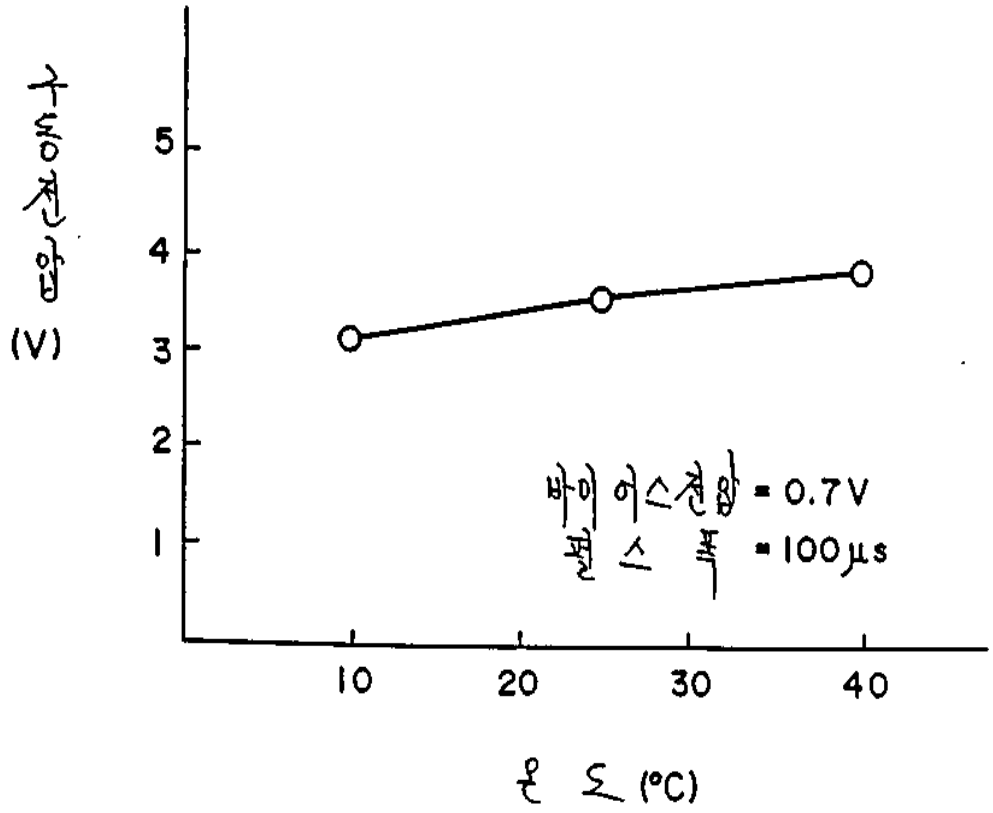
도면17d



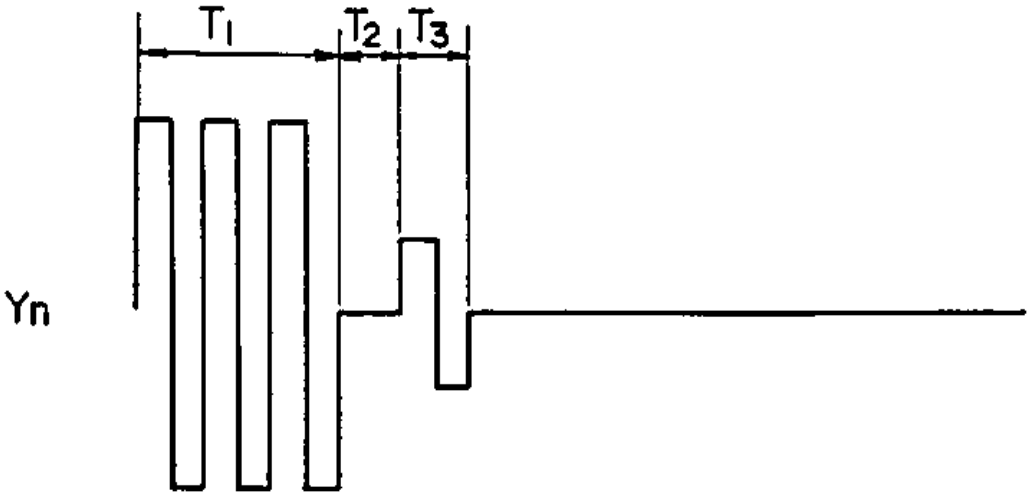
도면17e



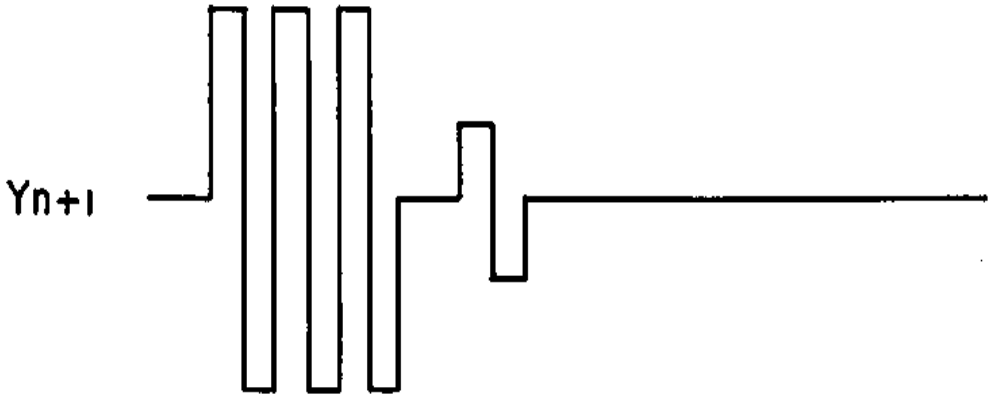
도면18



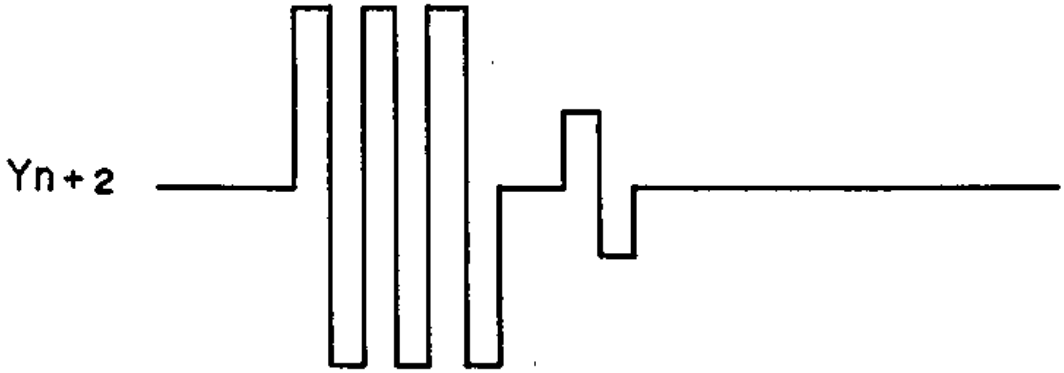
도면19a



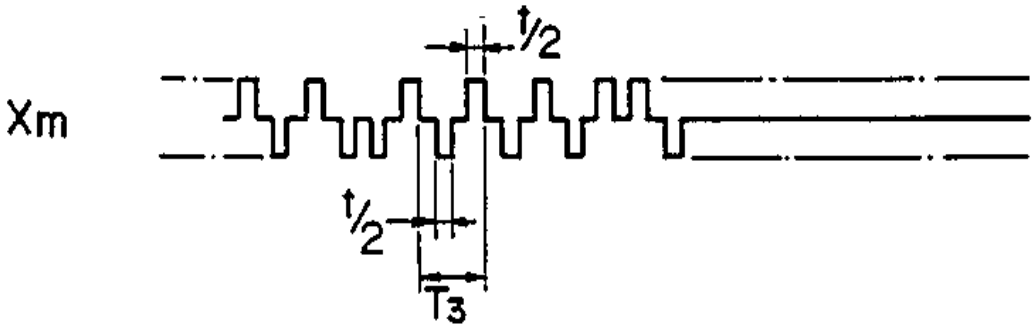
도면19b



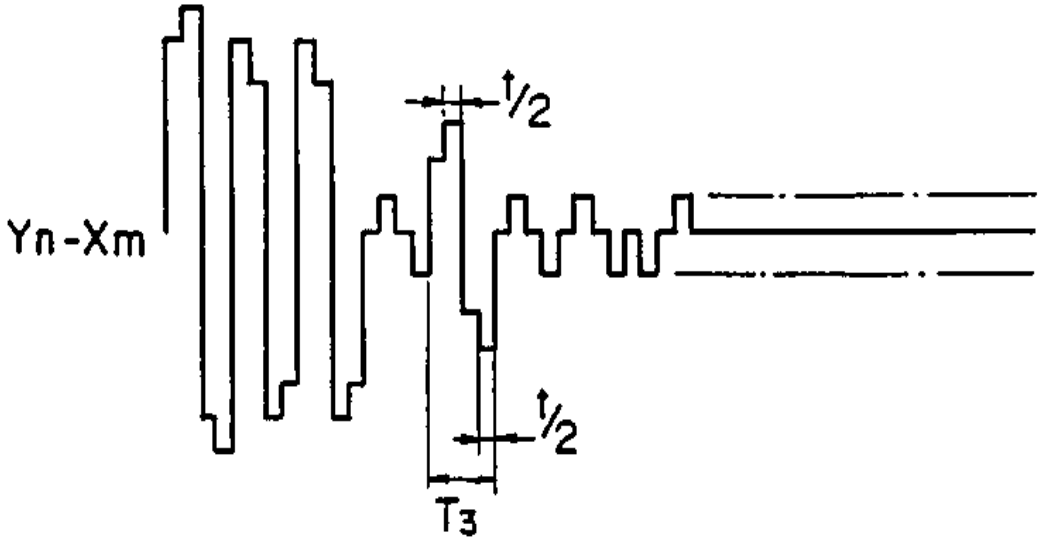
도면19c



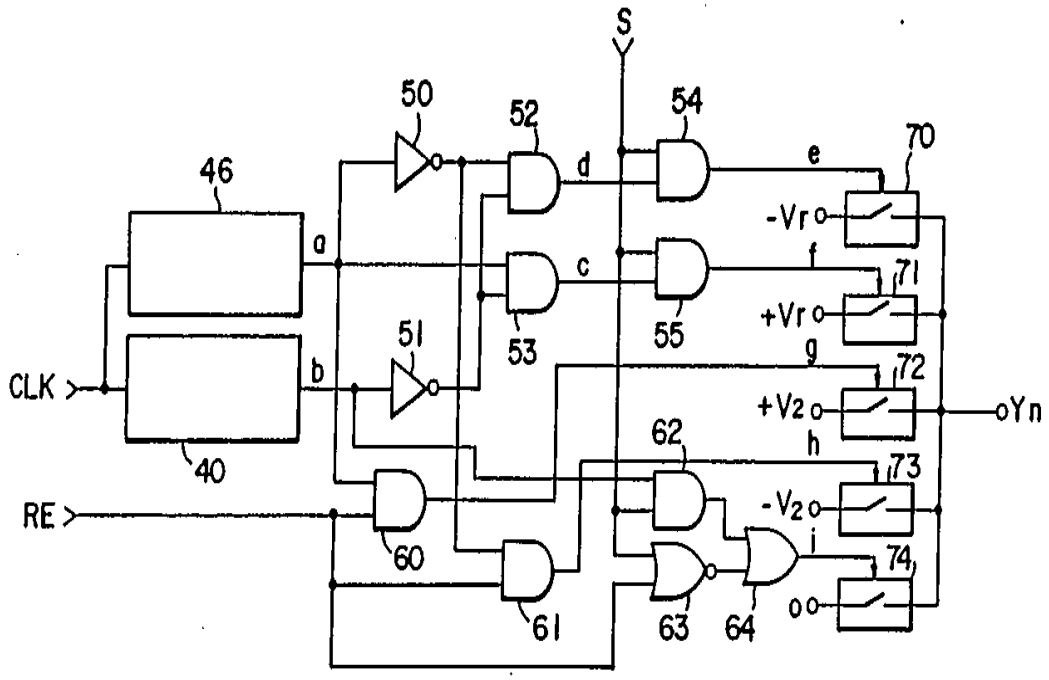
도면19d



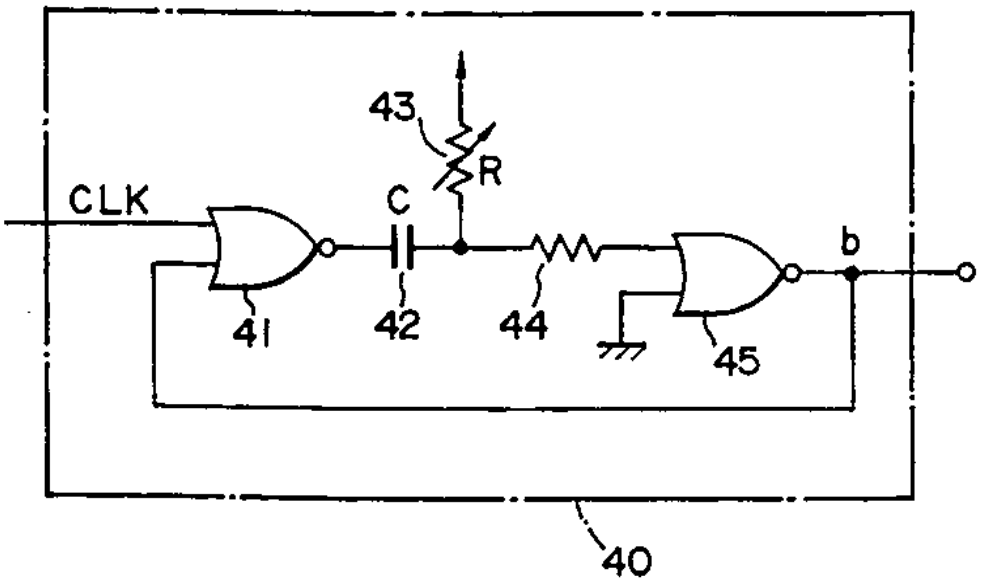
도면19e


Yn-Xm
t/2
t/2
T3

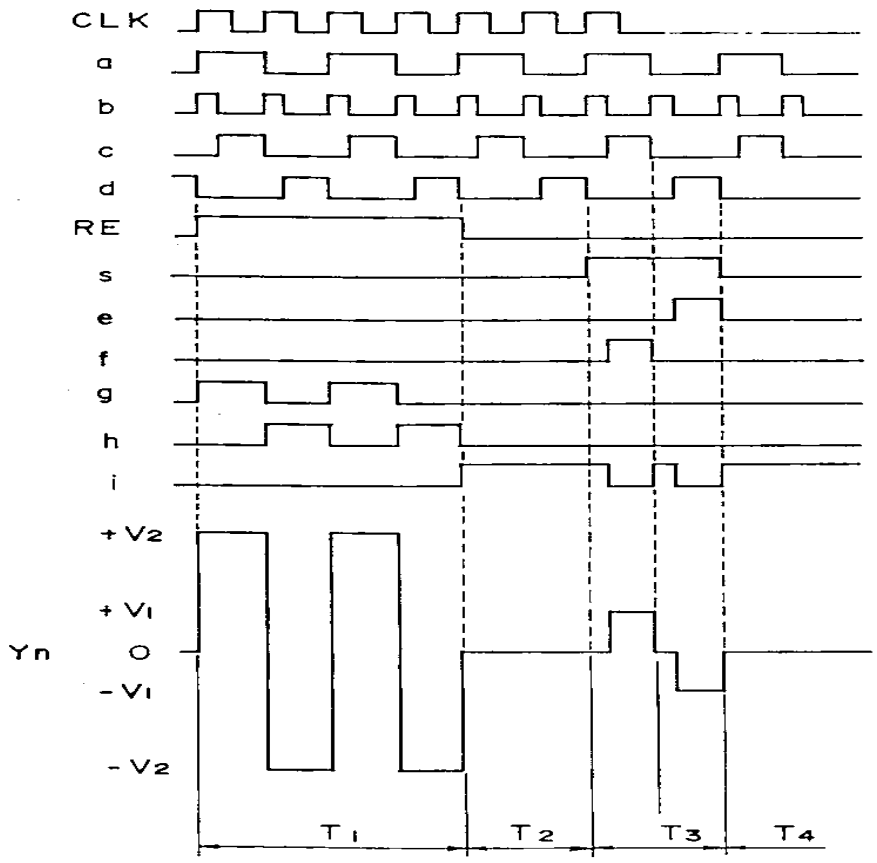
도면20


S
50
52
54
70
46
d
e
-Vr
a
c
f
71
+Vr
51
53
55
g
72
CLK
b
+V2
Yn
62
h
73
40
-V2
RE
60
i
74
61
63
64

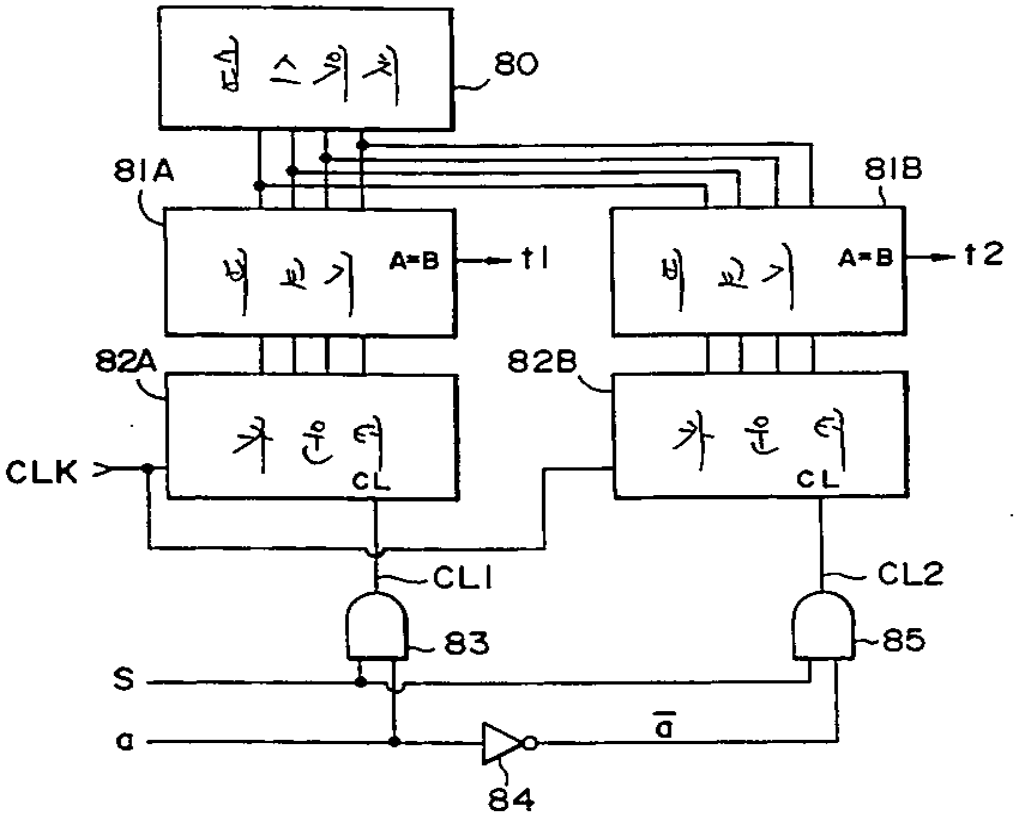
도면21


43
R
CLK
C
b
41
42
44
45
40

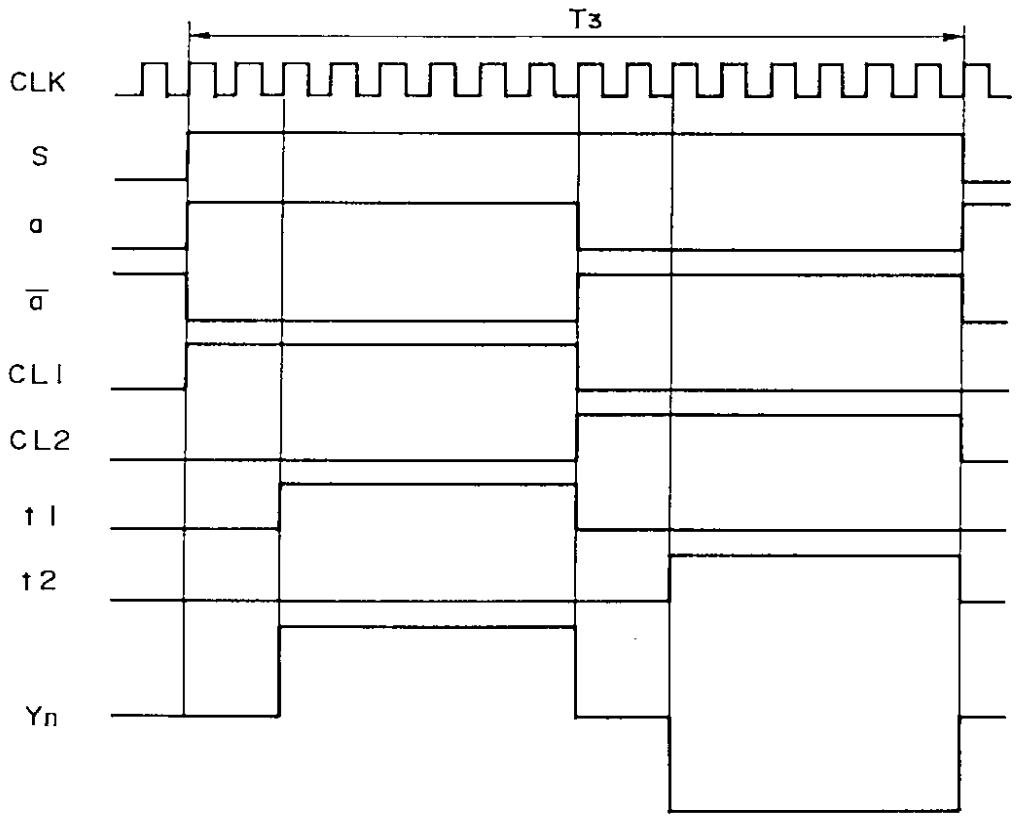
도면22


CLK
a
b
c
d
RE
s
e
f
g
h
i
+V2
+V1
Yn
O
-V1
-V2
T1
T2
T3
T4

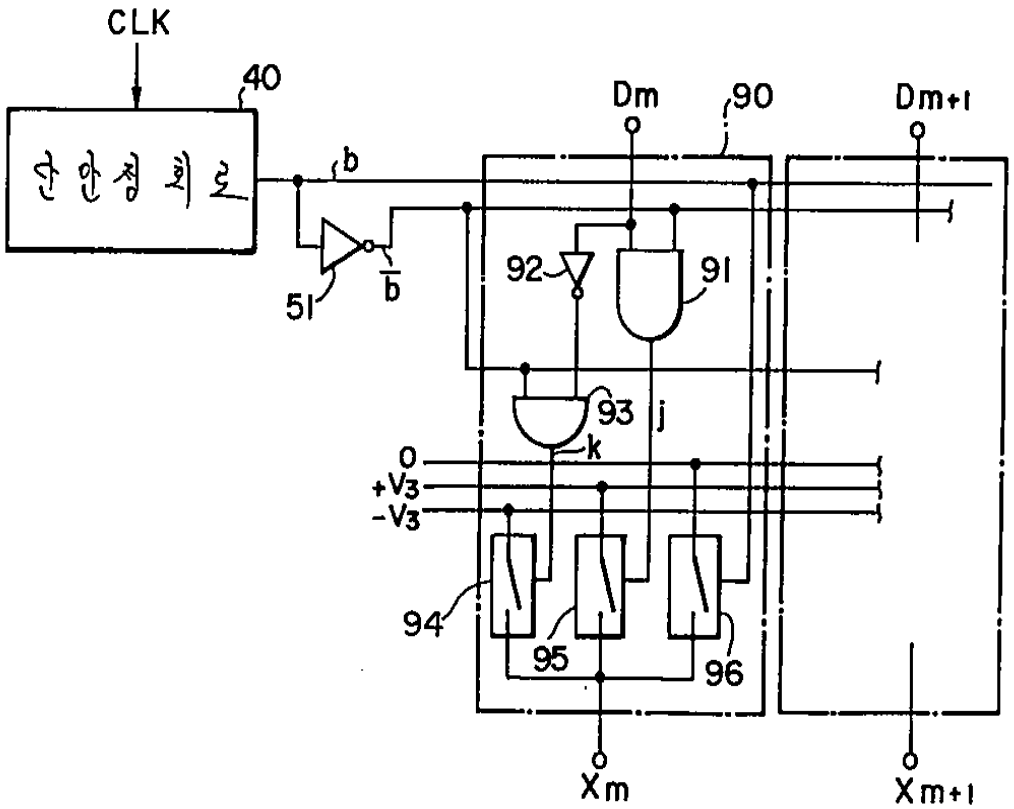
도면23


80
81A
81B
A=B
t1
A=B
t2
82A
82B
CLK
CL
CL
CL1
CL2
83
85
S
a
$\overline{a}$
84

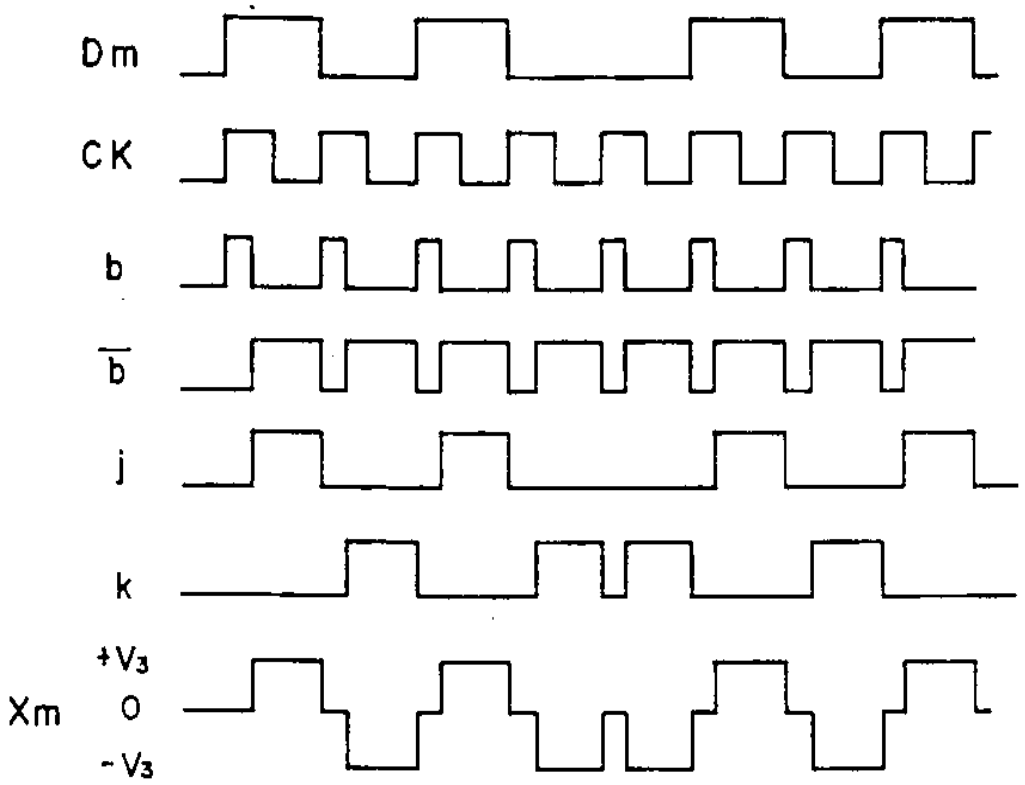
도면24


T3
CLK
S
a
$\overline{a}$
CL1
CL2
t1
t2
Yn

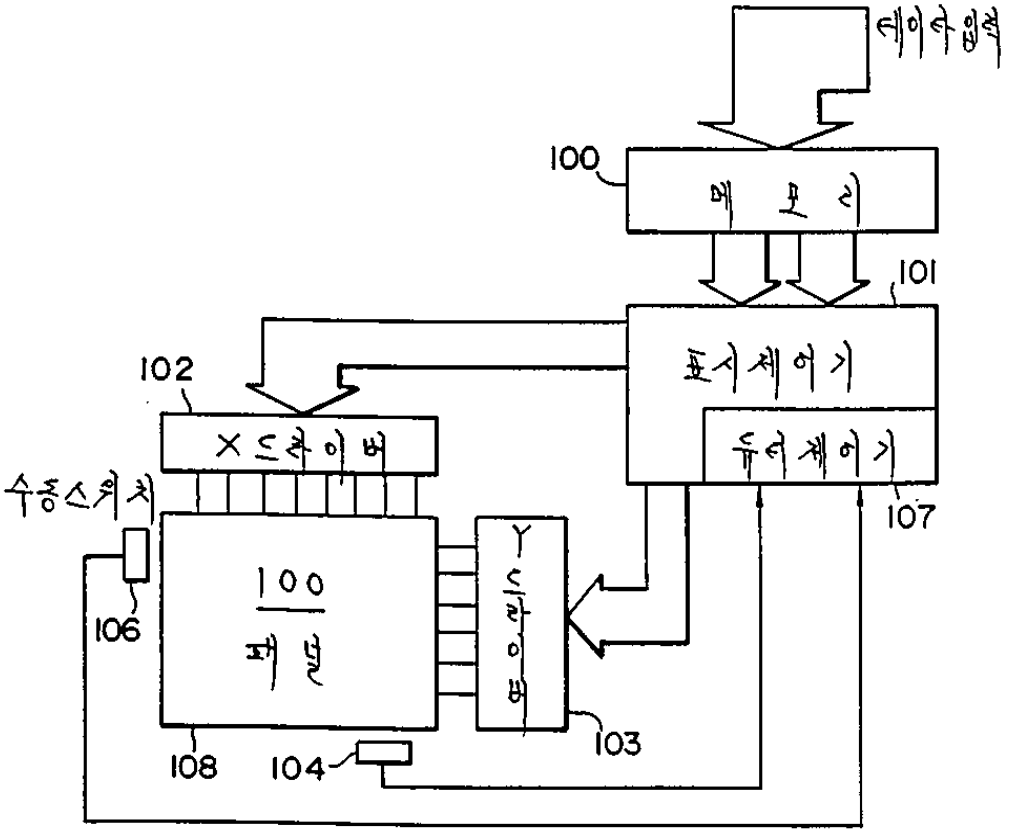
도면25


CLK
40
순환정치로
b
51
b
Dm
90
Dm+1
92
91
93
j
k
0
+V3
-V3
94
95
96
Xm
Xm+1

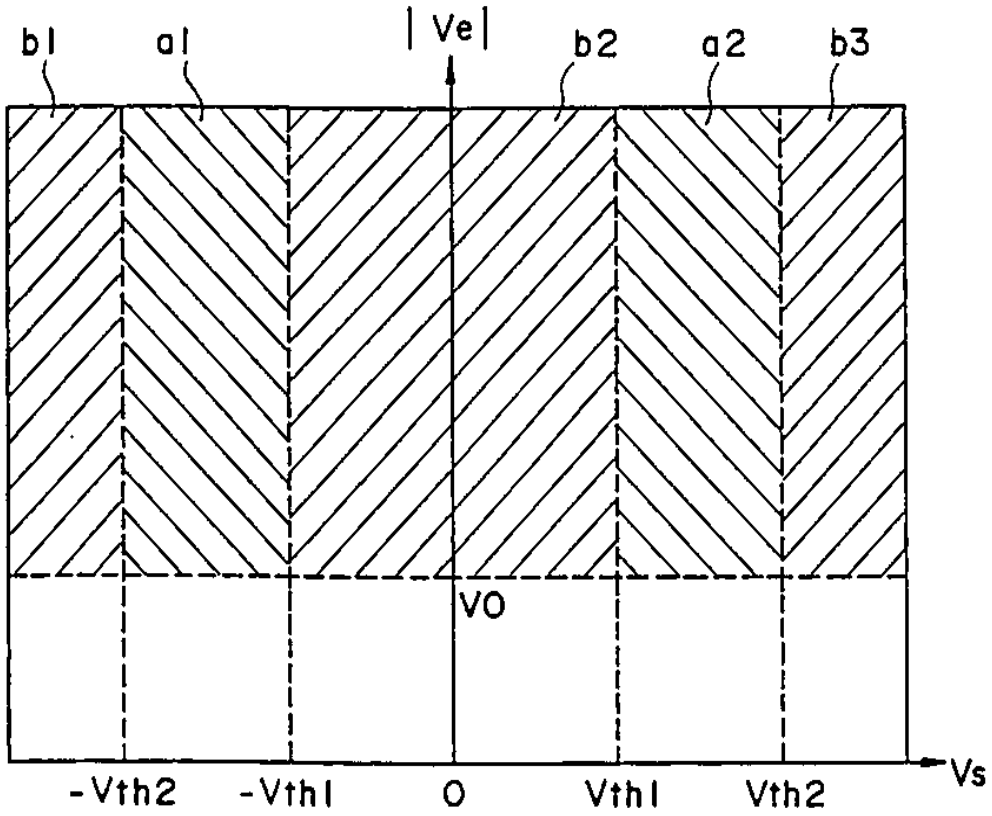
도면26


Dm
CK
b
b
j
k
Xm
+V3
0
-V3

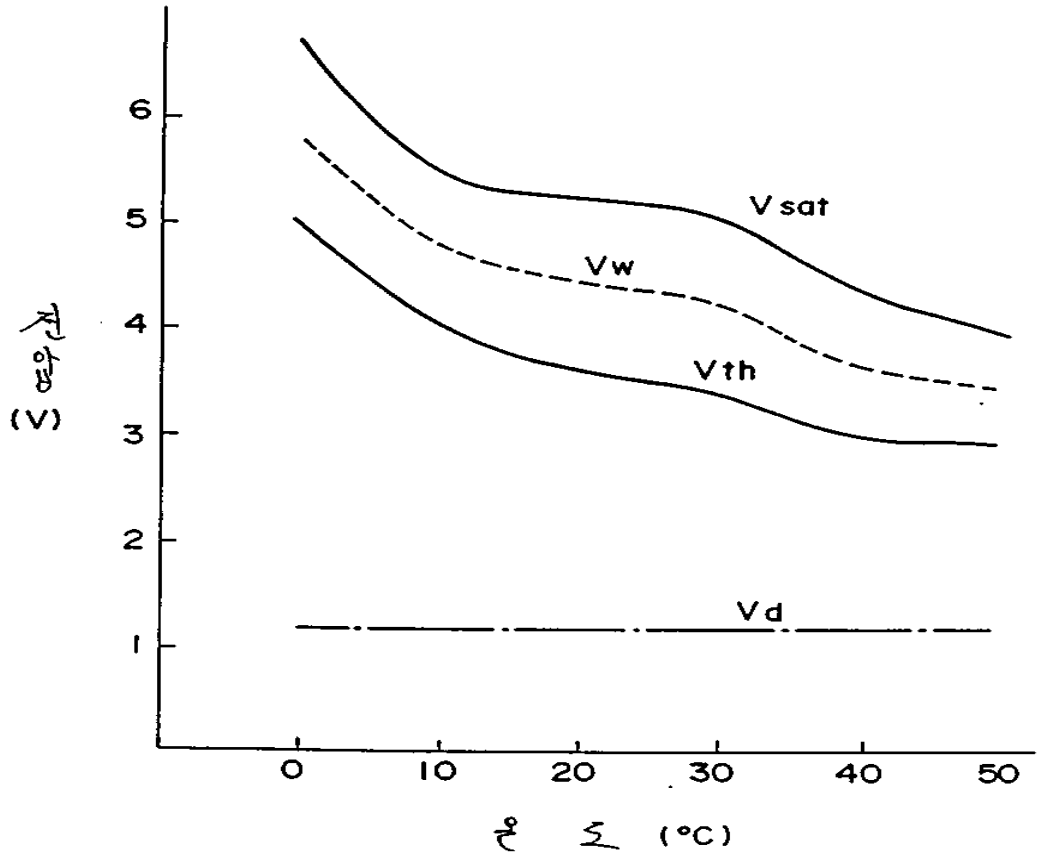
도면27


데이터입력
100
메모리
101
표시제어기
102
X드라이버
듀티제어기
107
수동스위치
106
100
패널
Y드라이버
103
108
104

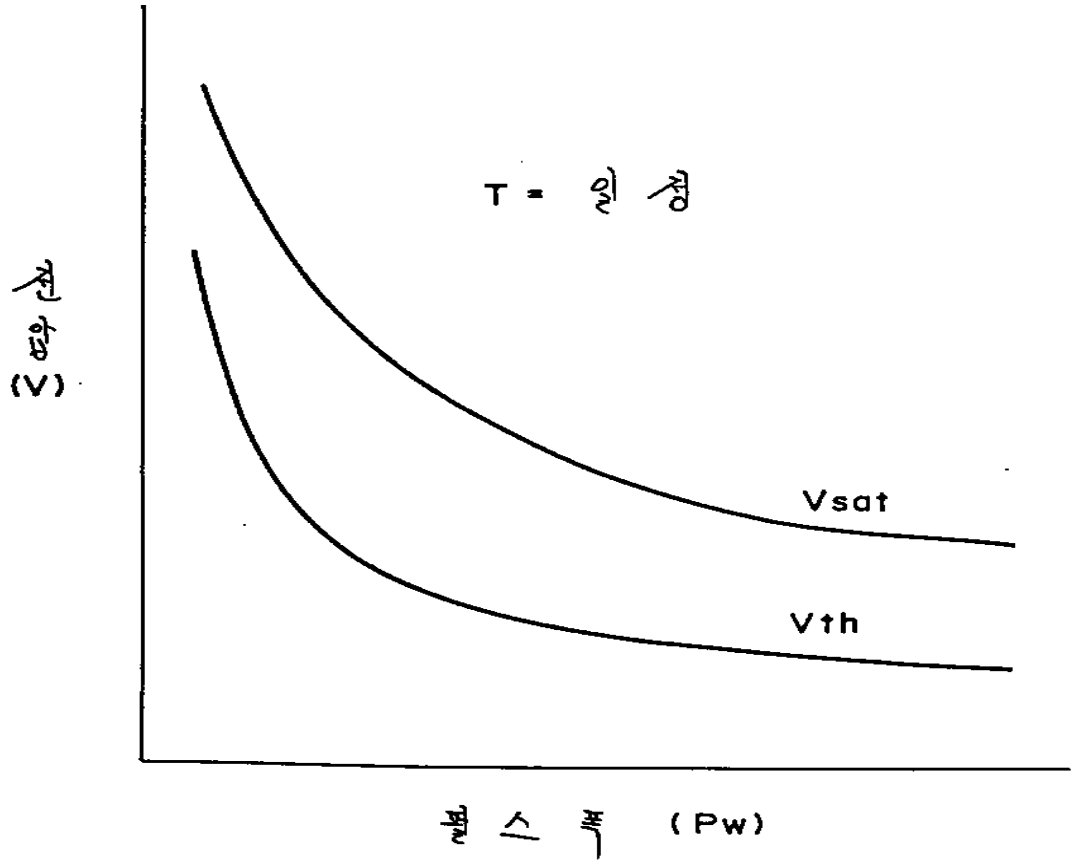
도면28


b1
a1
|Ve|
b2
a2
b3
V0
-Vth2
-Vth1
0
Vth1
Vth2
Vs

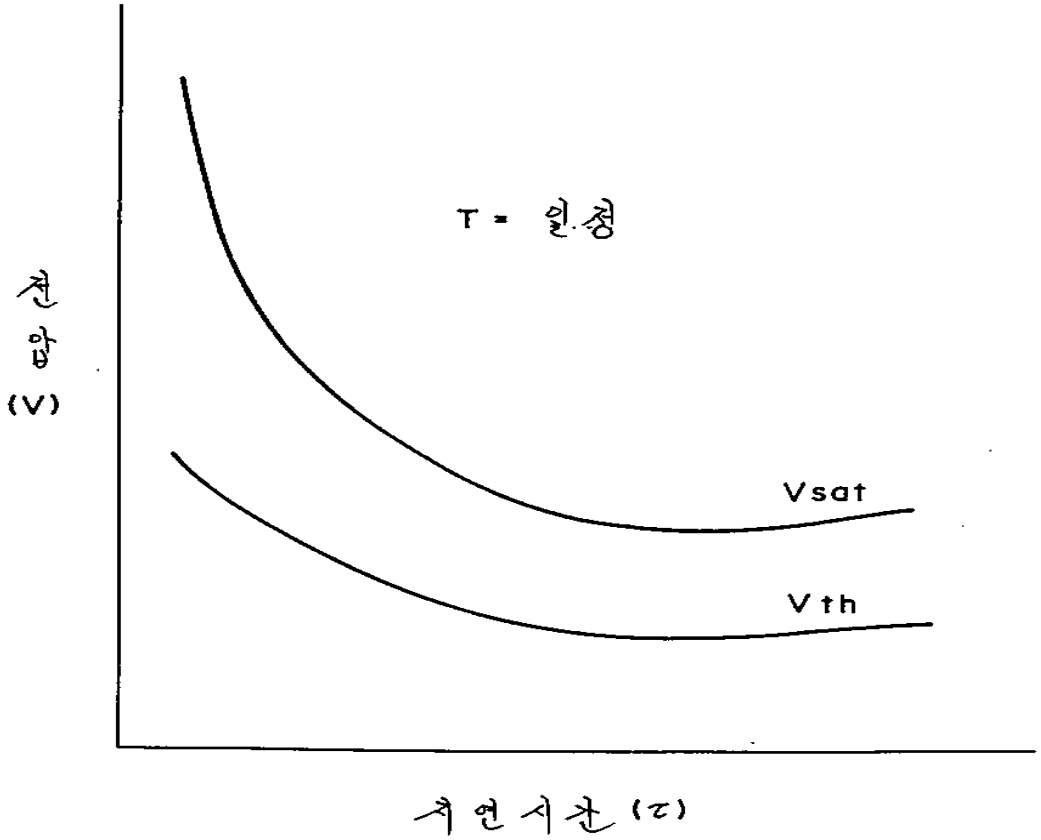
도면29



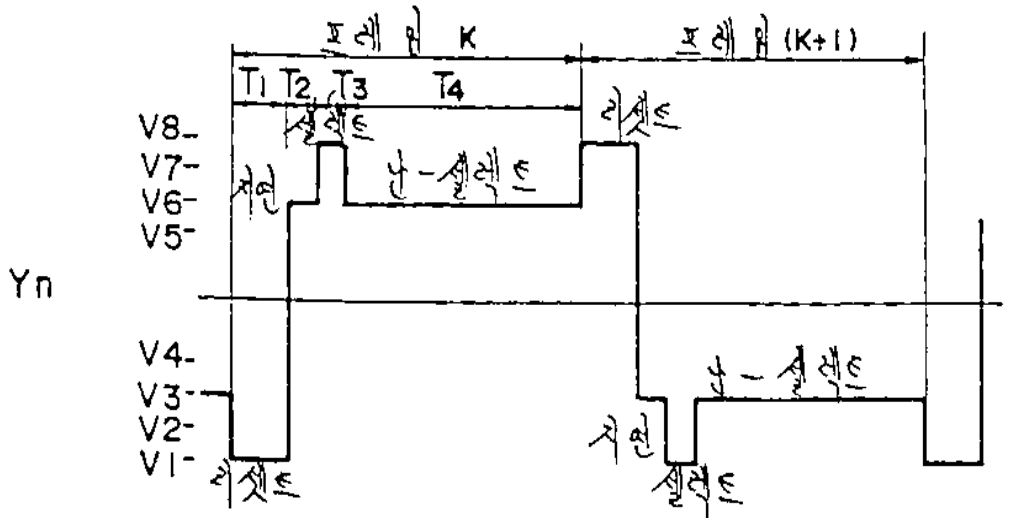
도면30



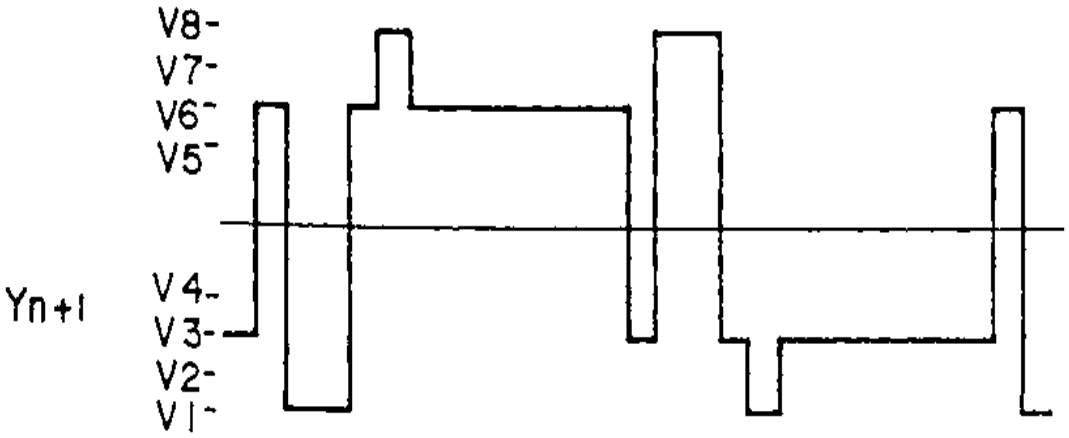
도면31


T = 일정
전압 (V)
Vsat
Vth
저전시간 (τ)

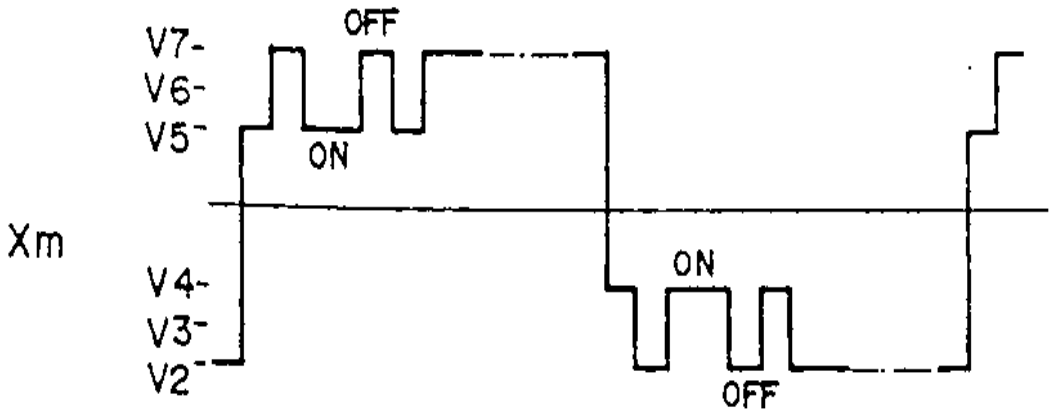
도면32a


프레임 K
프레임 (K+1)
T1 T2 T3 T4
V8
V7
V6
V5
Yn
V4
V3
V2
V1

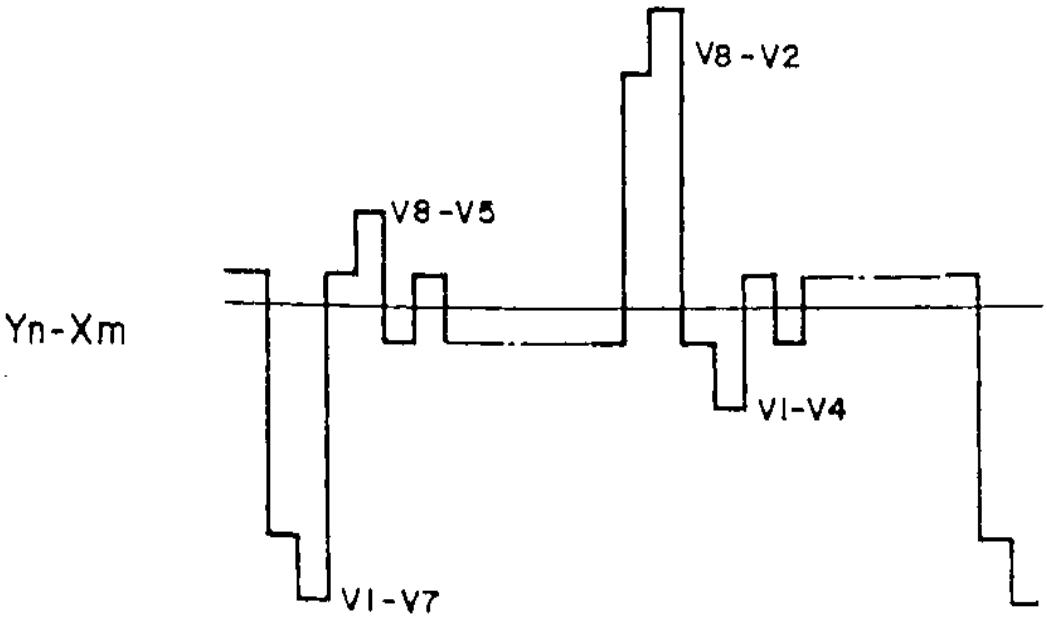
도면32b



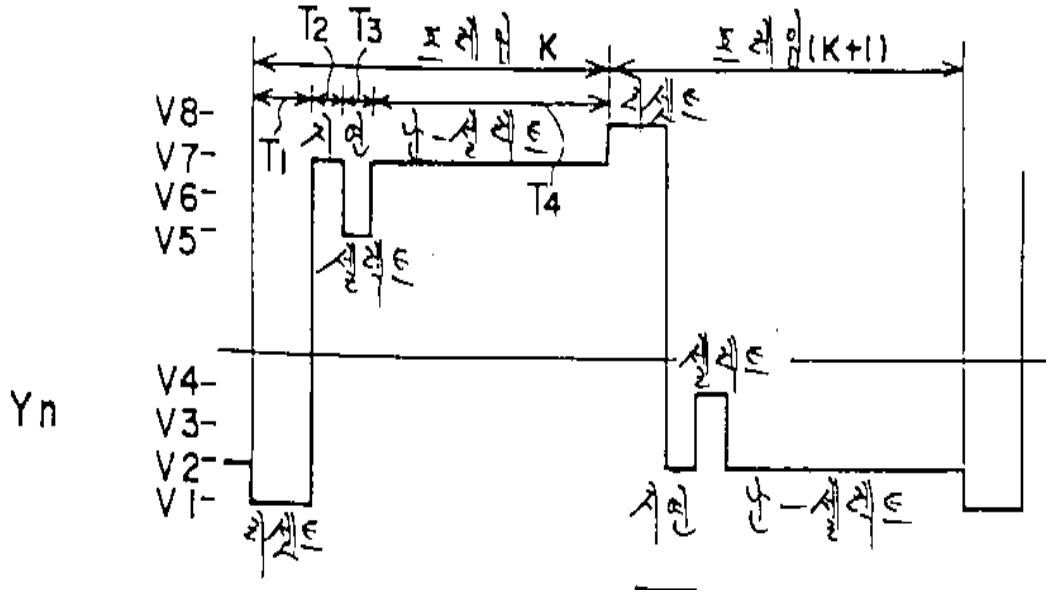
도면32c



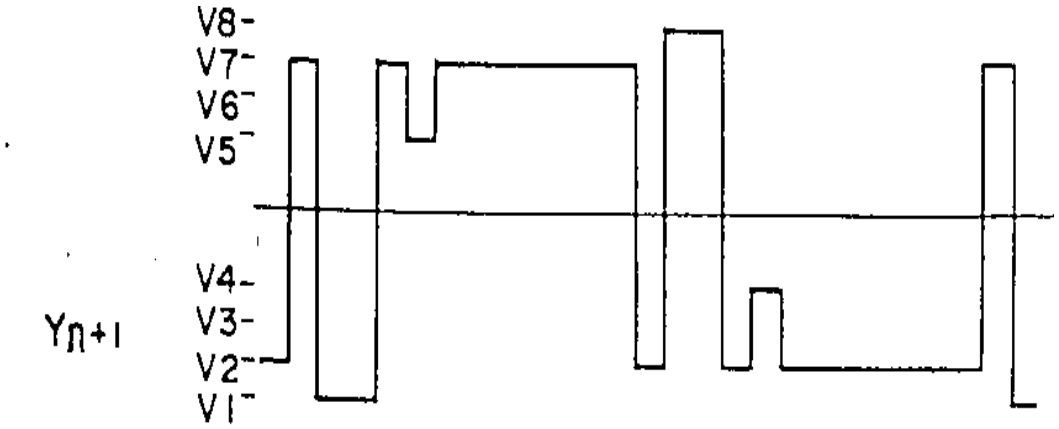
도면32d



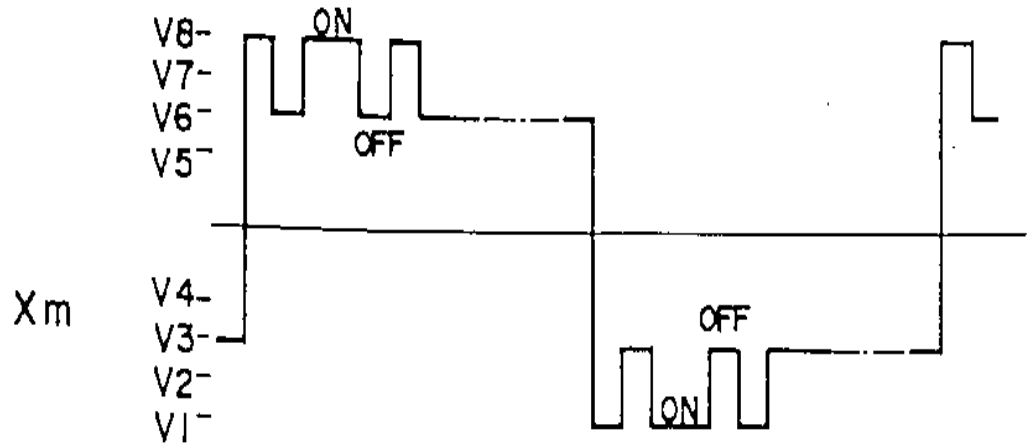
도면33a



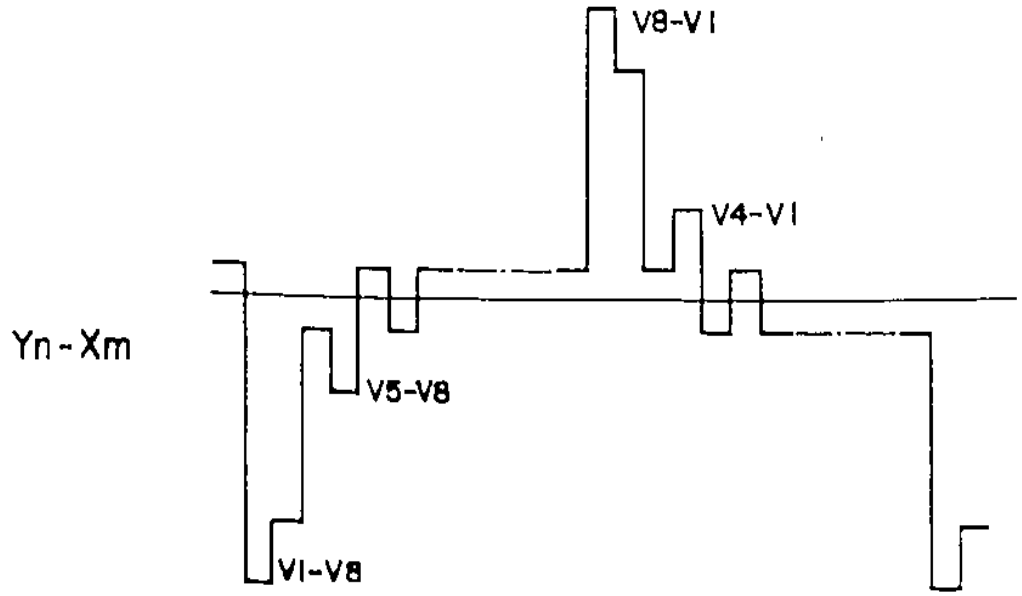
도면33b



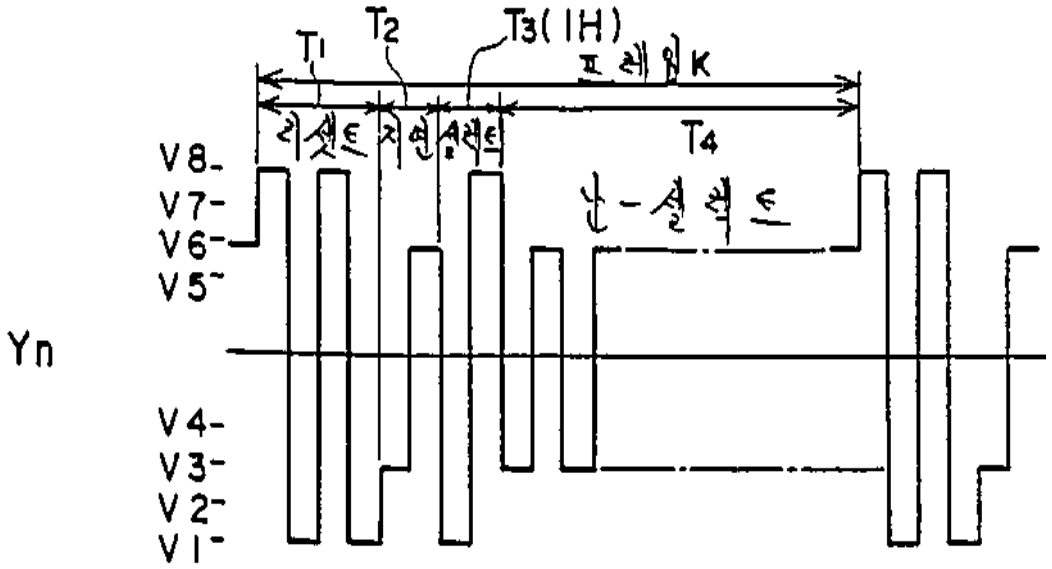
도면33c



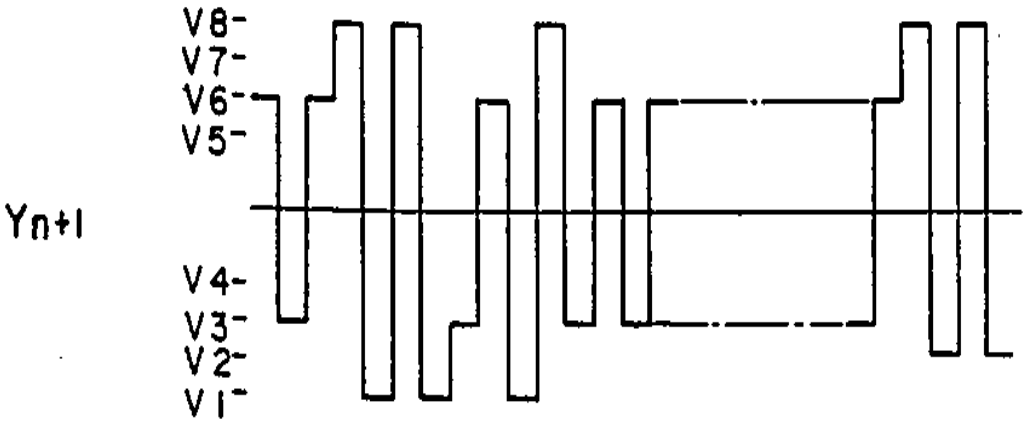
도면33d



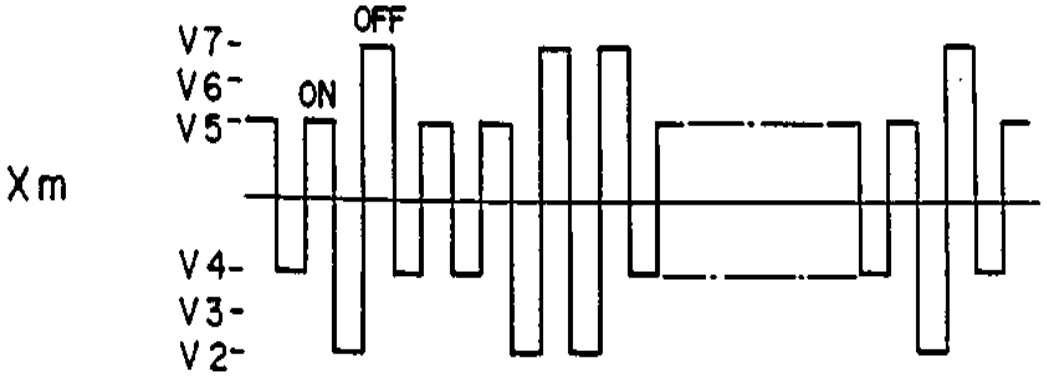
도면34a



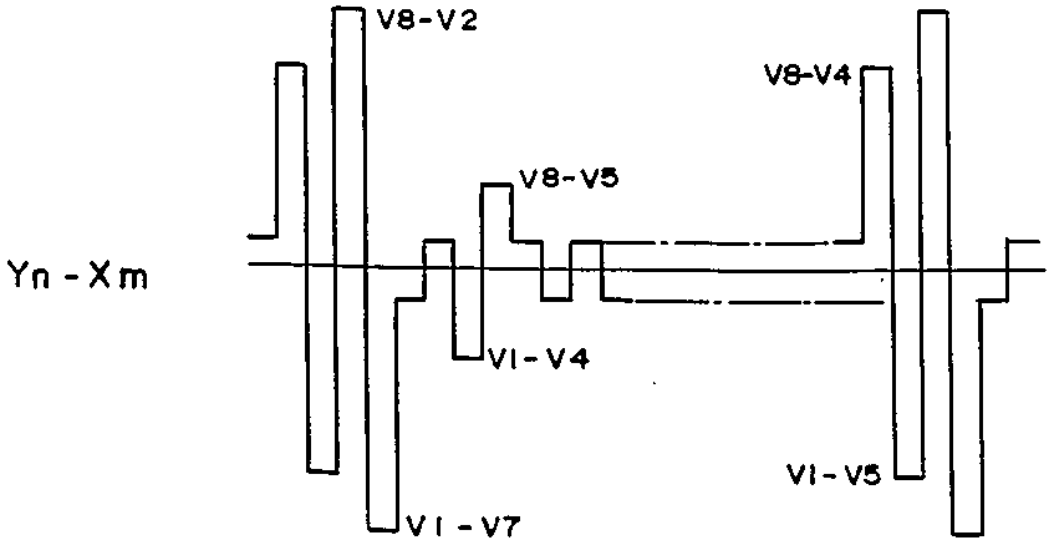
도면34b



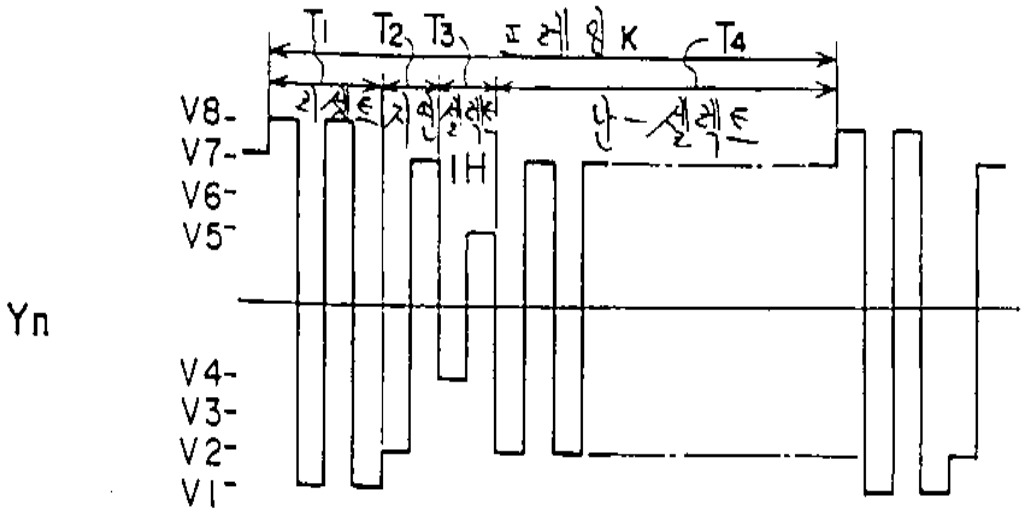
도면34c



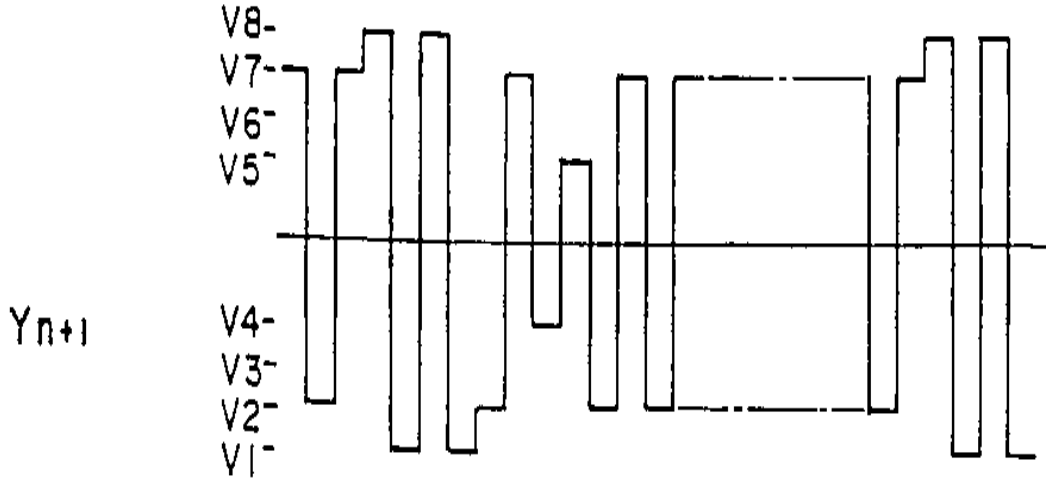
도면34d



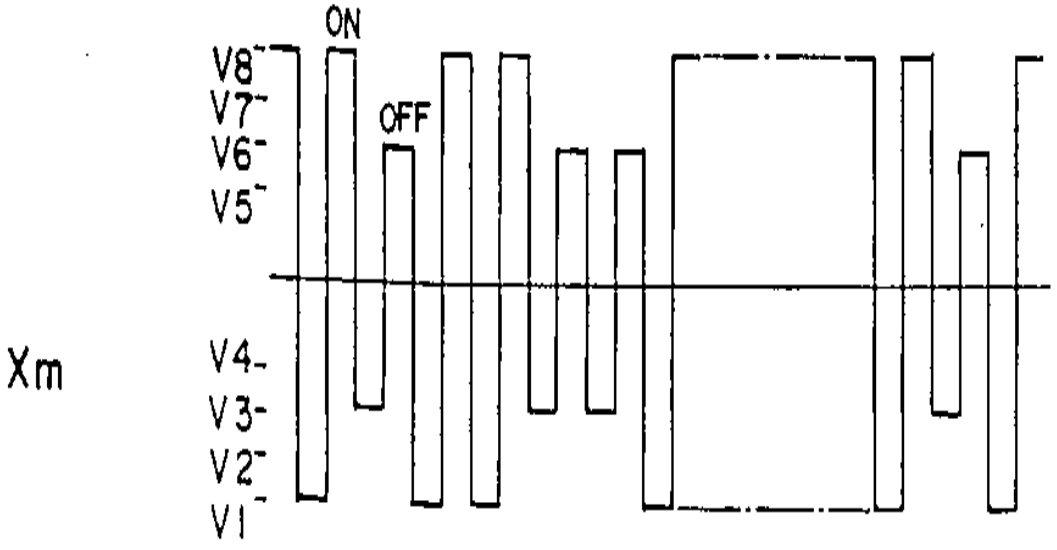
도면35a



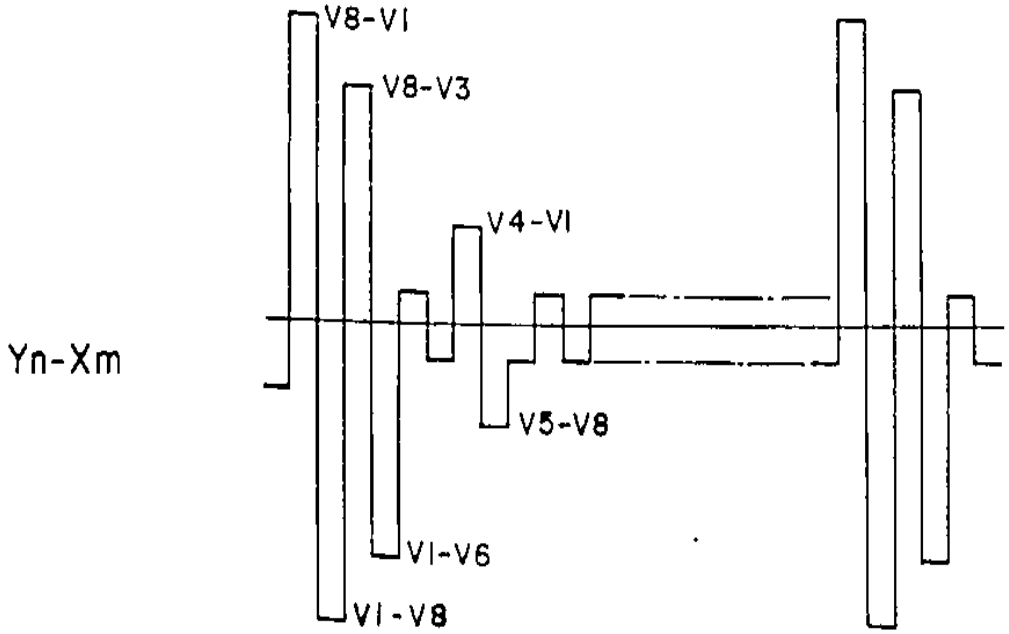
도면35b



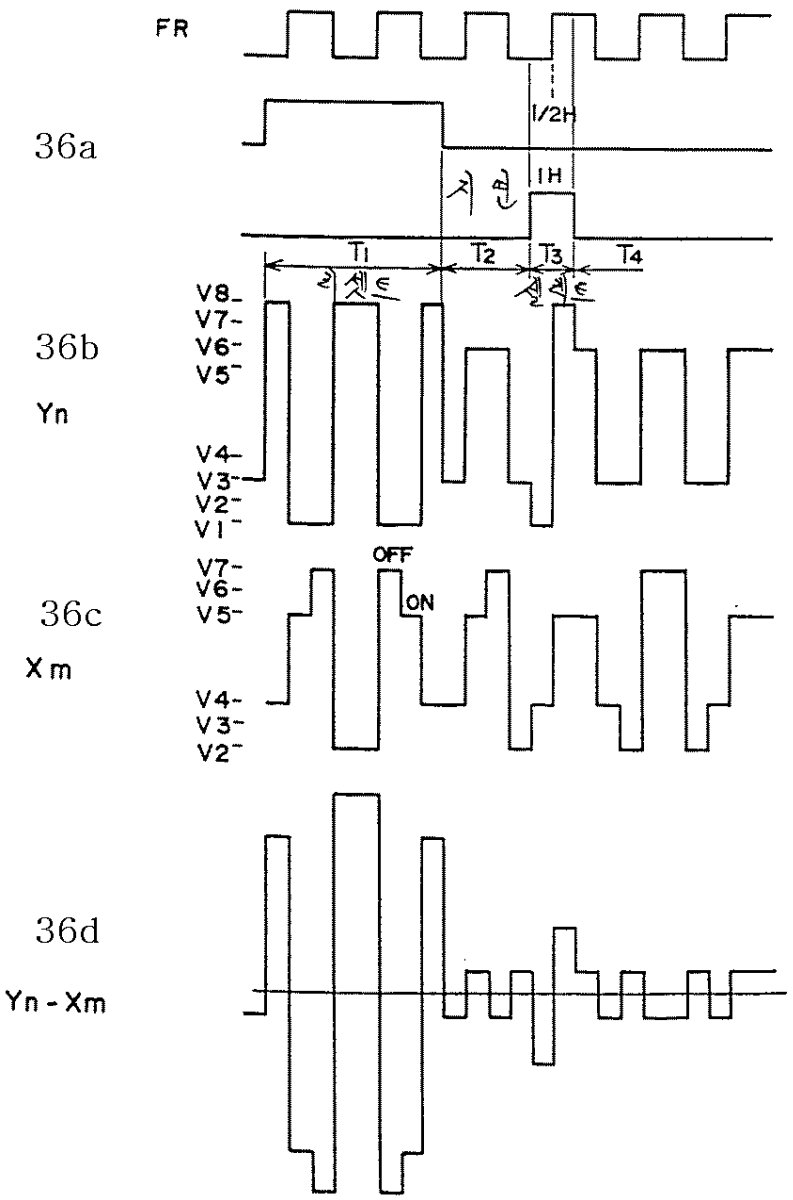
도면35c



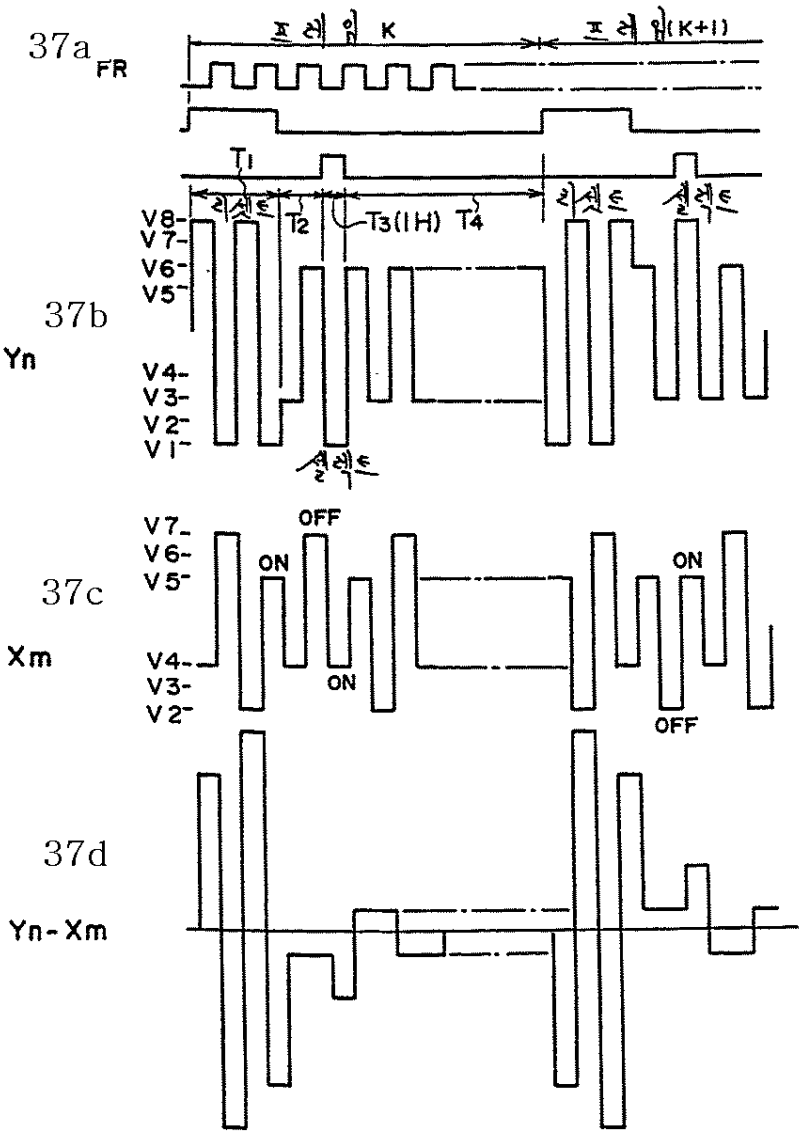
도면35d



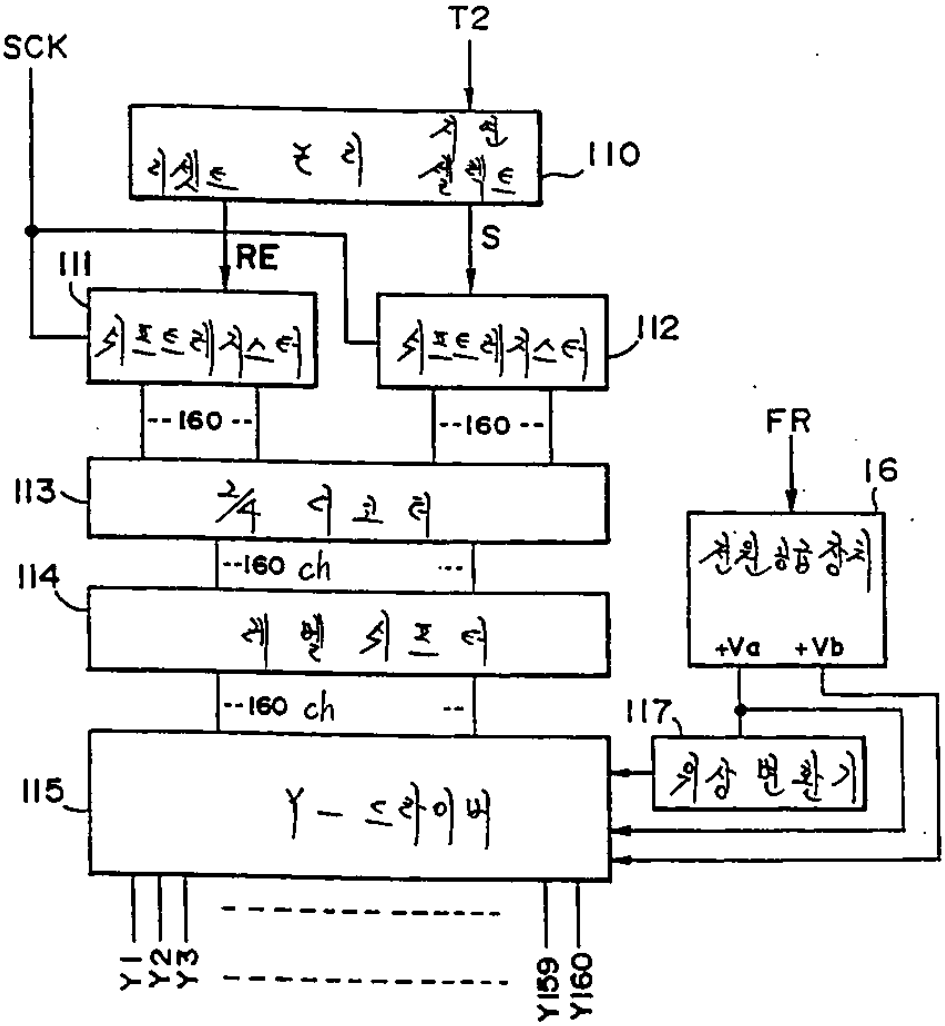
도면36


FR
1/2H
36a
1H
T1
T2
T3
T4
V8
V7
V6
V5
36b
Yn
V4
V3
V2
V1
OFF
ON
V7
V6
V5
36c
Xm
V4
V3
V2
36d
Yn - Xm

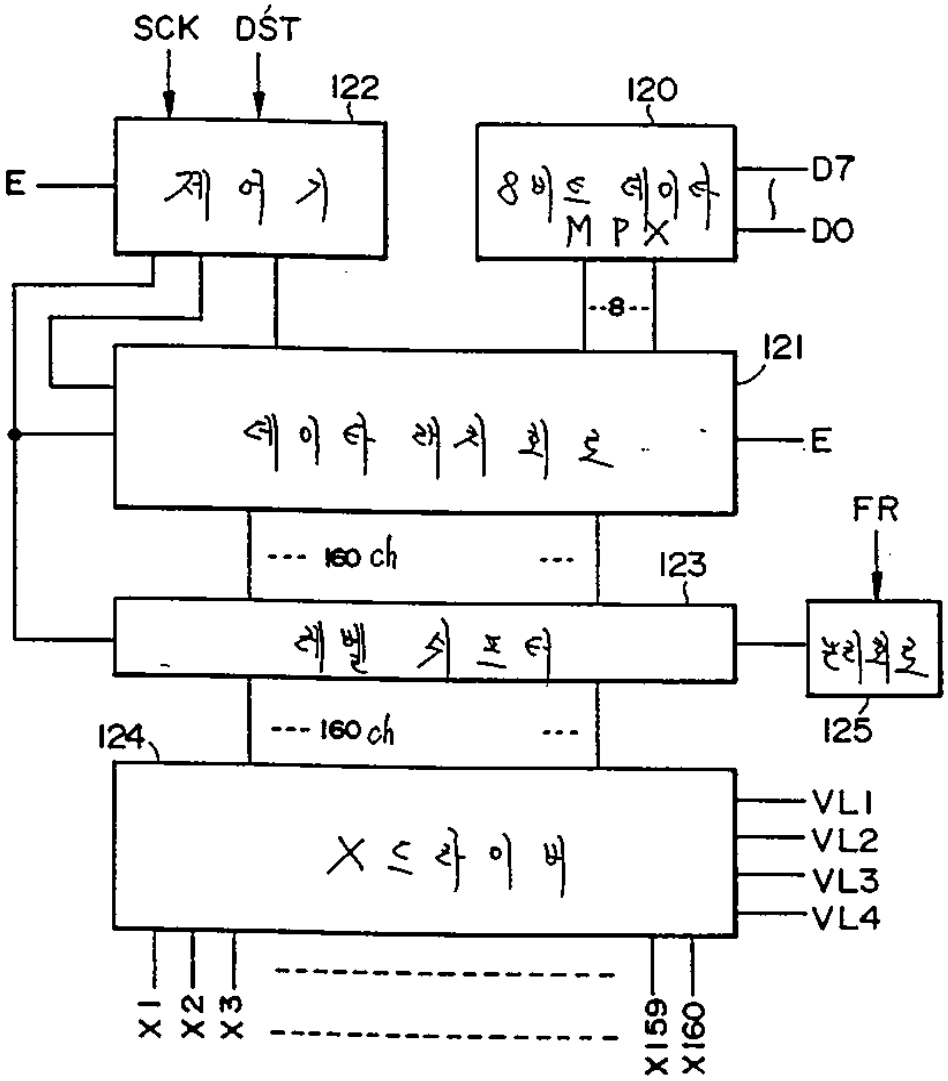
도면37


37a
FR
프레임 K
프레임(K+1)
T1
T2
T3(1H)
T4
V8-
V7-
V6-
V5-
37b
Yn
V4-
V3-
V2-
V1-
V7-
V6-
V5-
OFF
ON
ON
ON
OFF
37c
Xm
V4-
V3-
V2-
37d
Yn-Xm

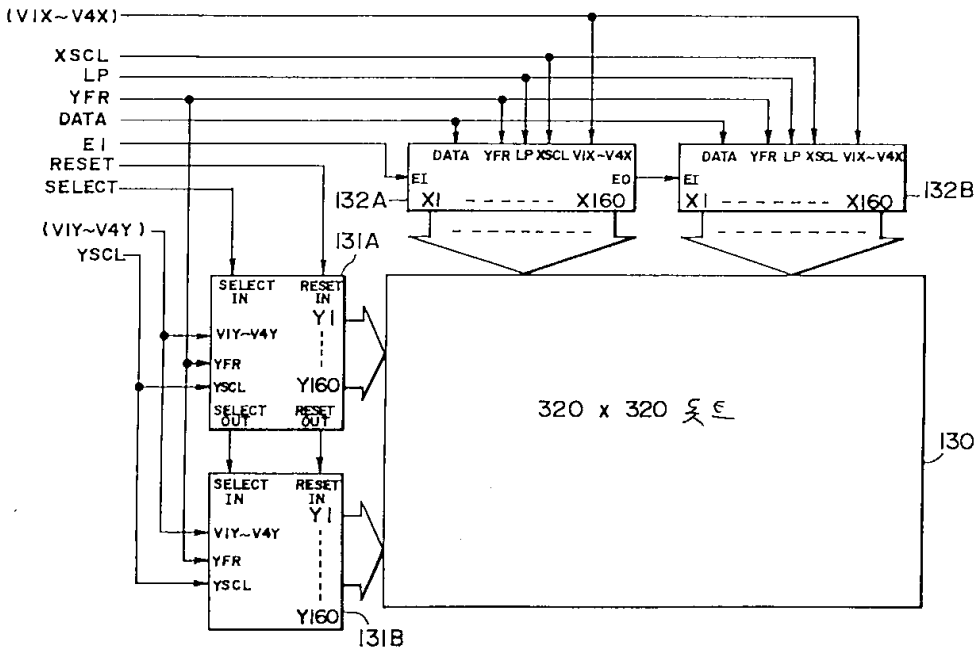
도면38


T2
SCK
110
RE
S
111
112
--160--
--160--
FR
16
113
114
--160 ch
+Va
+Vb
--160 ch
117
115
Y1
Y2
Y3
Y159
Y160

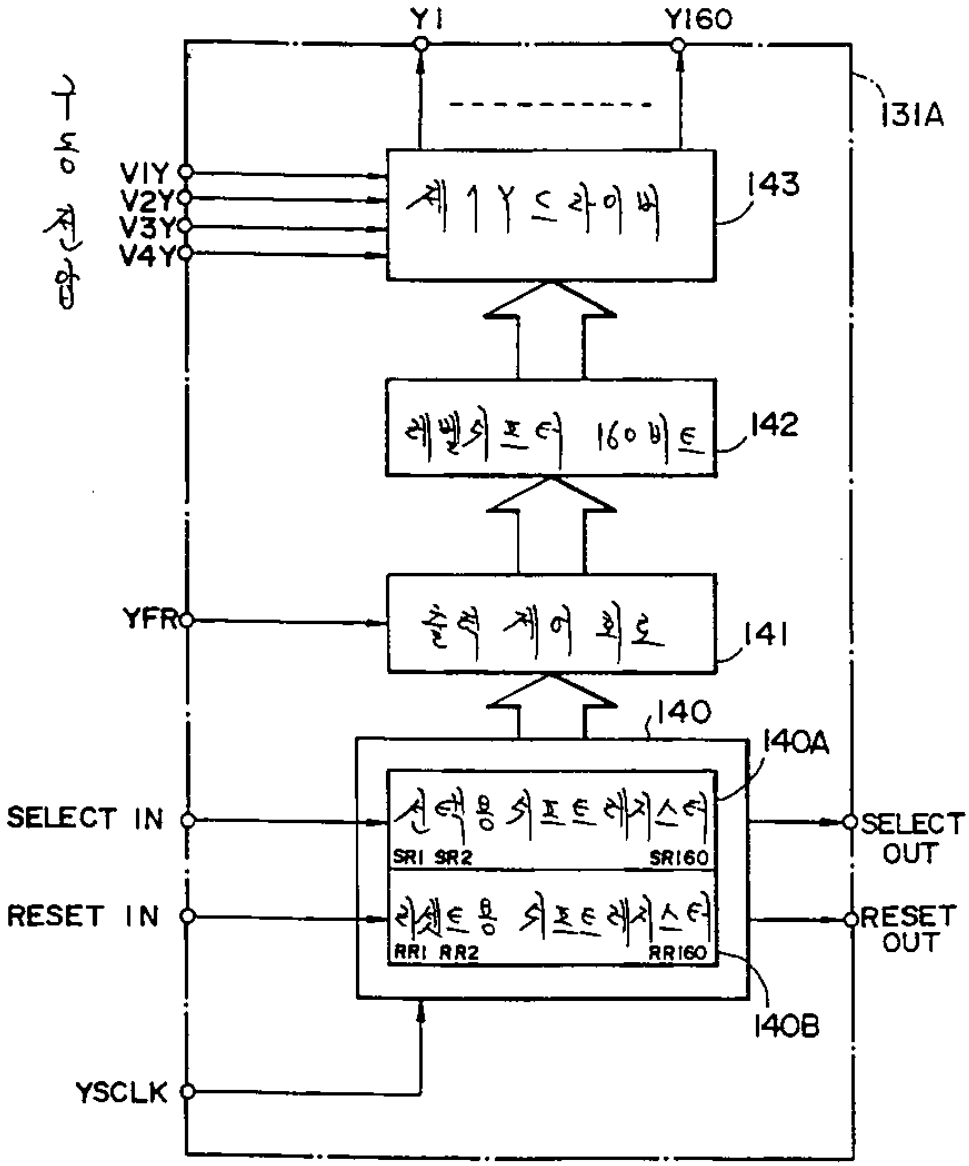
도면39


SCK
DST
122
120
E
제 어 기
8비트 데이터
MPX
D7
D0
8
121
데 이 타 래 치 회 로
E
160 ch
123
FR
레 벨 쉬 프 터
트랜스퍼
125
124
160 ch
X 드 라 이 버
VL1
VL2
VL3
VL4
X1
X2
X3
X159
X160

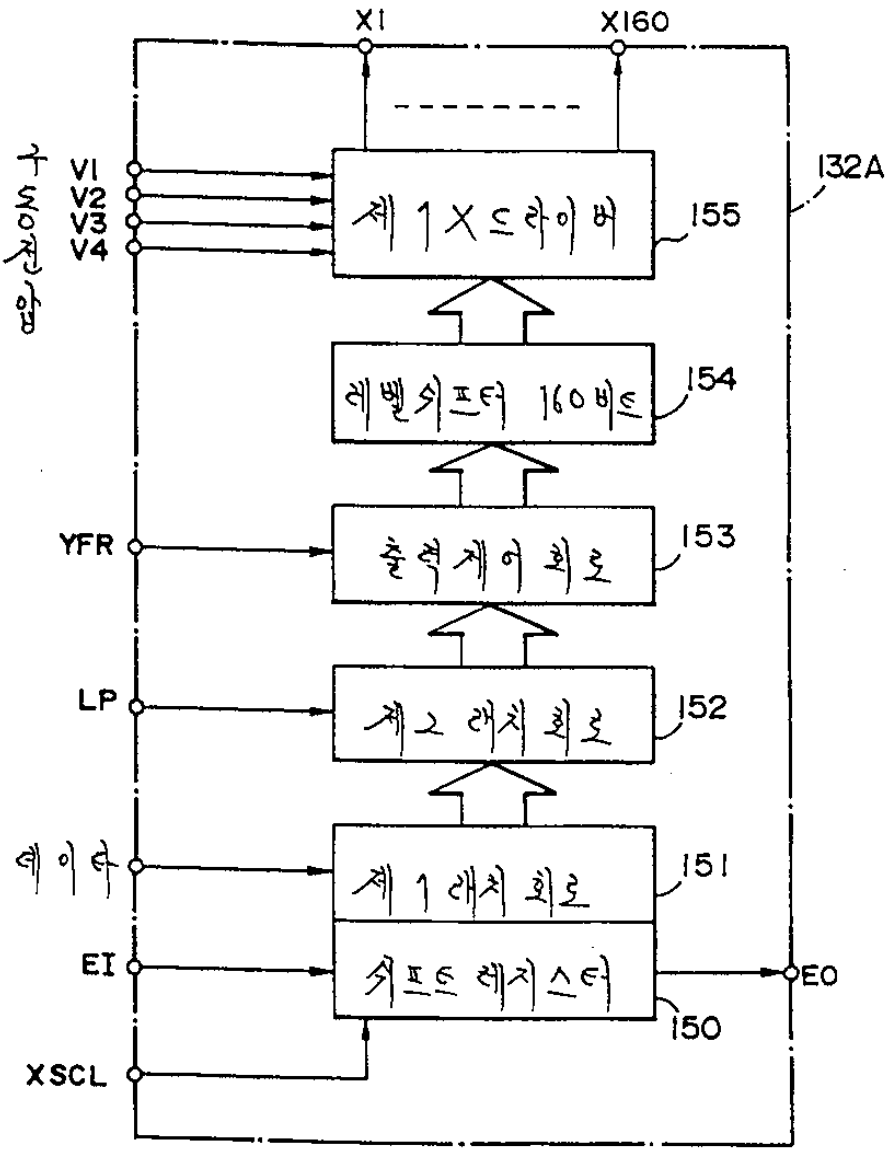
도면40


(V1X~V4X)
XSCL
LP
YFR
DATA
EI
RESET
SELECT
(V1Y~V4Y)
YSCL
DATA YFR LP XSCL V1X~V4X
EI
EO
X1
X160
132A
132B
131A
131B
SELECT IN
RESET IN
Y1
Y160
V1Y~V4Y
YFR
YSCL
SELECT OUT
RESET OUT
320 x 320 도트
130

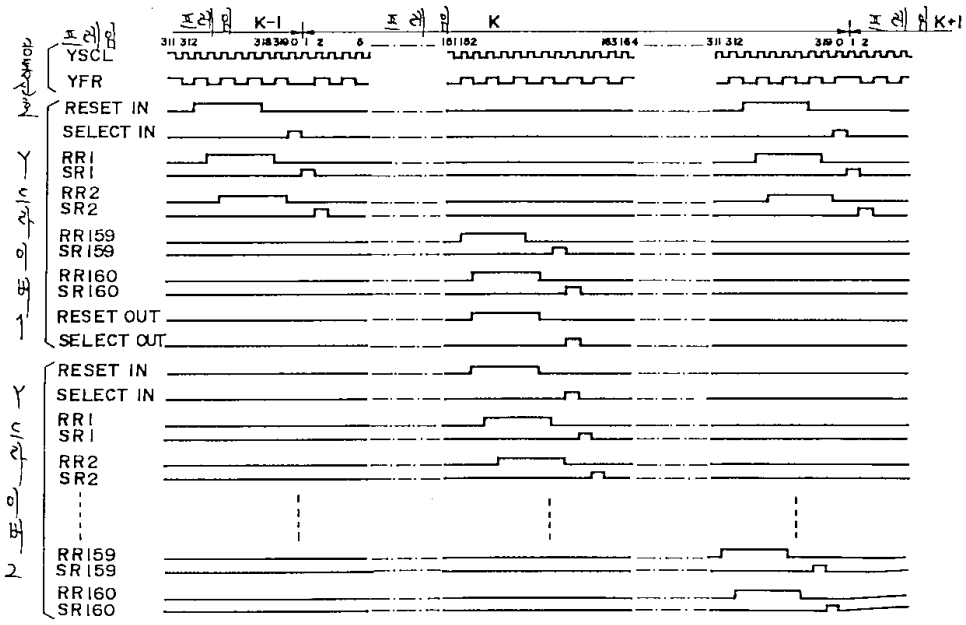
도면41


Y1
Y160
131A
구동전용
V1Y
V2Y
V3Y
V4Y
제1Y드라이버
143
레벨시프터 160비트
142
YFR
출력제어회로
141
140
140A
SELECT IN
선택용 쉬프트레지스터
SR1 SR2
SR160
SELECT OUT
RESET IN
리셋트용 쉬프트레지스터
RR1 RR2
RR160
RESET OUT
140B
YSCLK

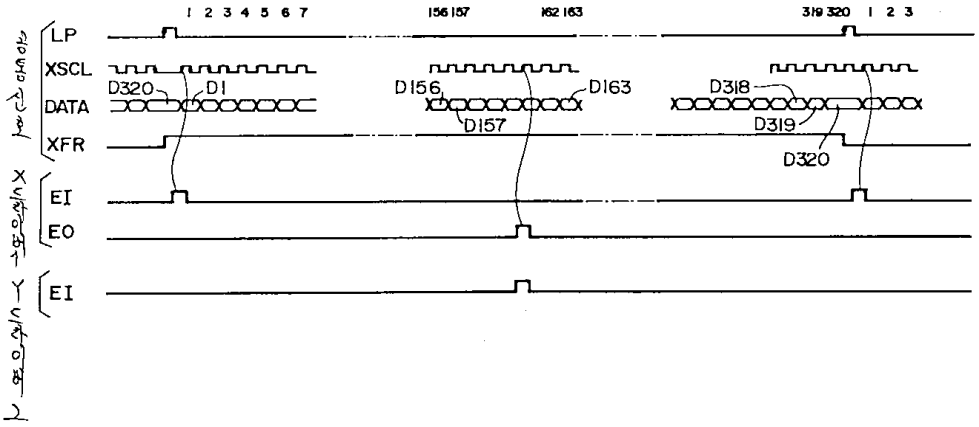
도면42


X1
X160
구동전압
V1
V2
V3
V4
제 1 X 드라이버
155
132A
레벨쉬프터 160비트
154
YFR
출력제어회로
153
LP
제 2 래치회로
152
데이타
제 1 래치회로
151
EI
쉬프트레지스터
150
EO
XSCL

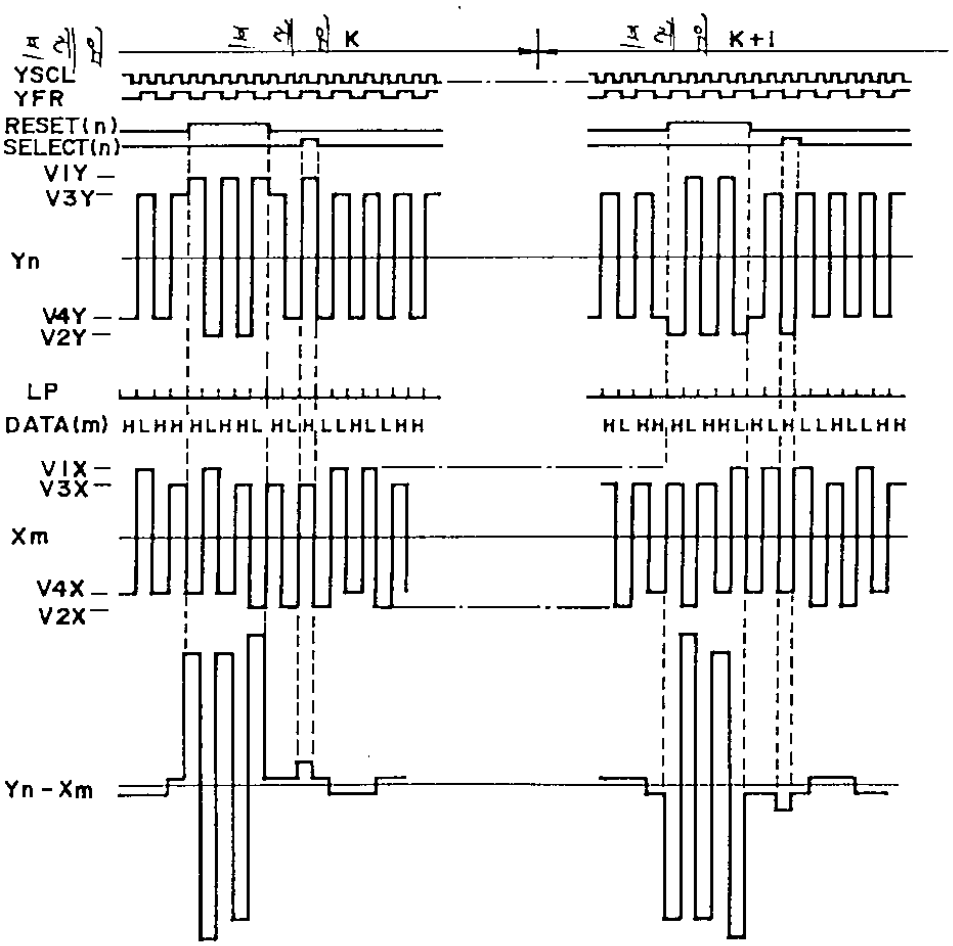
도면43


K-1
K
K+1
YSCL
YFR
RESET IN
SELECT IN
RR1
SR1
RR2
SR2
RR159
SR159
RR160
SR160
RESET OUT
SELECT OUT

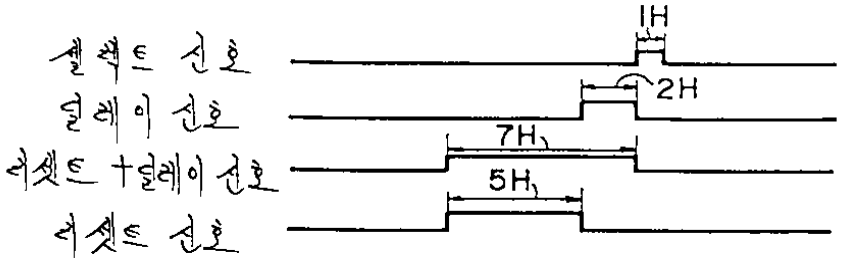
도면44


LP
XSCL
DATA
XFR
EI
EO
D320
D1
D156
D157
D163
D318
D319
D320

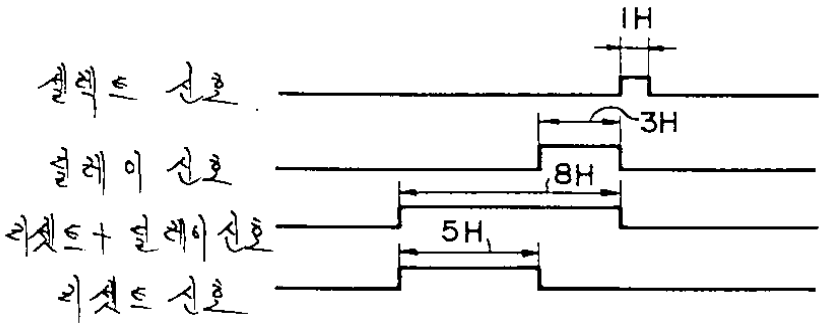
도면45



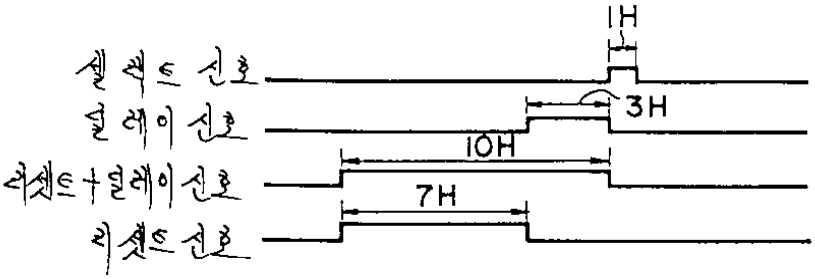
도면46



도면47



도면48



도면49

