(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

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

(45) 공고일자 1999년06월15일
(11) 등록번호 10-0199647
(24) 등록일자 1999년03월05일

(21) 출원번호 10-1996-0007192
(65) 공개번호 특1996-0035407
(22) 출원일자 1996년03월18일
(43) 공개일자 1996년10월24일
(30) 우선권주장 95-063187 1995년03월22일 일본(JP)

(73) 특허권자 샤프 가부시끼가이샤 쓰지 하루오
일본국 오사까후 오사까시 아베노꾸 나가이께쪼 22방 22고
(72) 발명자 세이께 다께시
일본국 나라껭 기따가쯔라기궁 간마끼쪼 가따오까다이 3쪼메 1-18-304
이세 마사히로
일본국 나라껭 가시하라시 시라까시쪼 7-13-22
(74) 대리인 구영창, 장수길

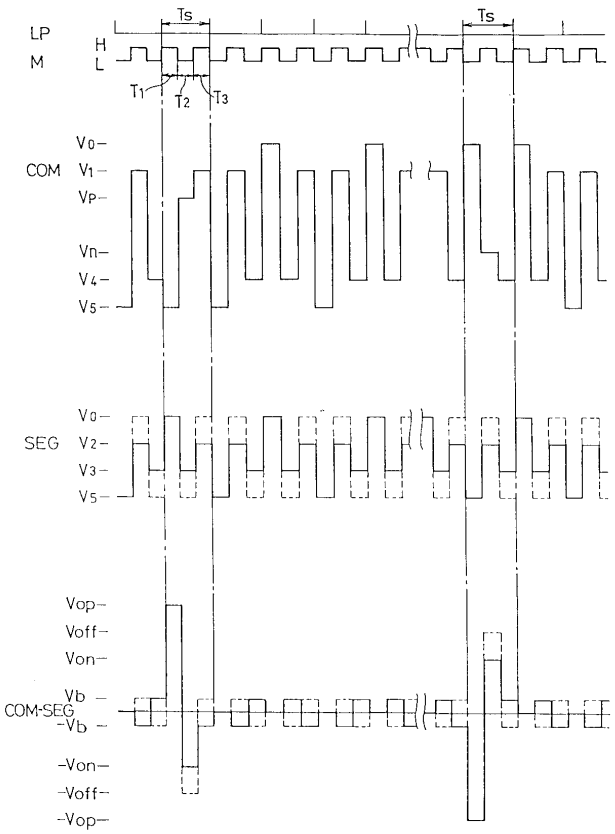
심사관 : 이상목

(54) 액정 디스플레이 장치 및 이의 구동 방법

요약

디스플레이 장치에 사용되는 구동 방법은 선택 기간에 제1 기간 내지 제3 기간 동안 디스플레이 소자에 전압을 인가한다. 제1 기간 동안, 2 단자형 비선형 소자를 통해 일정치 이상의 제1 전압이 각각의 디스플레이 소자에 인가된다. 제2 기간 동안, 온일 때 제1 전압을 소거하지 않는 레벨을 가진 제2 전압이 인가되며, 오프일 때 제1 전압을 소거하는 레벨을 가진 제2 전압이 인가된다. 제3 기간동안, 온일 때 제1 전압과 반대 극성을 가지며, 오프일 때 제1 전압과 동일한 극성을 가진 제3 전압이 인가된다. 여기서, 제3 전압은 오프 뿐만 아니라, 온일 때 비선택 레벨을 가진다. 따라서, 선택 기간 동안 선택된 디스플레이 소자에 인가되는 실효 전압은 디스플레이 상태와 관계 없이 실제로 동일해진다. 따라서, 비선택 기간 동안의 데이타의 영향은 선택 기간 동안의 디스플레이에는 거의 나타나지 않는다. 이 것은 크로스토크의 발생을 대폭 줄일 수 있도록 한다. 디스플레이 소자에 인가될 전압은 선정된 전압 이사이기 때문에, 비선형 소자의 특성 시프트의 디스플레이 상태에의 의존성을 감소시켜, 결과적으로, 잔상 또는 점유를 억제할 수 있다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

액정 디스플레이 장치 및 이의 구동방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 한 실시예의 액정 디스플레이 장치의 구동 방벙을 설명하는데 사용되는 신호 파형을 도시하는 파형도.

제2(a)도는 한 라인 내의 모든 소자들이 턴온되는 디스플레이 상태에서 제1도의 구동 방법에 의해 액정 소자에 인가될 전압의 파형을 도시한 파형도.

제2(b)도는 한 라인 내의 화소가 하나 걸러 턴온되는 디스플레이 상태에서 제1도의 구동방법에 의해 액정 소자에 인가될 전압의 파형을 도시한 파형도.

제2(c)도는 한 라인 내의 화소들 중 단일 특정 화소가 턴온되는 디스플레이 상태에서 제1도의 구동 방법에 의해 액정 소자에 인가될 전압의 파형을 도시한 파형도.

제3도는 본 발명의 각각의 실시예에서 공통으로 사용되며, 전압 인가 시간에 대한 전압 대 투과율 특성의 시프트량의 변동을 도시한 그래프.

제4(a)도는 본 발명의 각각의 실시예에서 공통으로 사용되며, 두 실시예의 구동 방법에서 온일 때 선택된 전압의 진폭비가 변화되는 경우의 인가 전압 대 투과율 특성을 보여주는 그래프.

제4(b)도는 본 발명의 각각의 실시예에서 공통으로 사용되며, 두 실시예의 구동 방법에서 오프일 때 선택된 전압의 진폭비가 변화되는 경우의 인가 전압 대 투과율 특성을 보여주는 그래프.

제5도는 각각의 실시예 및 종래의 액정 디스플레이 장치에서 공통으로 사용되며, 각각의 구동 방법에서 인가 전압 대 콘트라스트 특성을 보여주는 그래프.

제6도는 각각의 본 실시예 및 종래 구성에서 공통으로 사용되며, 액정 디스플레이 장치의 주요 구성을 도시한 블럭도.

제7도는 제6도의 액정 디스플레이 장치의 디스플레이 패널의 세부 구성을 도시한 회로도.

제8도는 본 발명의 다른 실시예의 액정 디스플레이 장치의 구동 방법을 설명하는데 사용될 신호 파형을 도시한 파형도.

제9(a)도는 한 라인 내의 모든 소자들이 턴온되는 디스플레이 상태에서 제8도의 구동 방법에 의해 액정 소자에 인가될 전압의 파형을 도시한 파형도.

제9(b)도는 한 라인 내의 화소가 하나 걸러 턴온되는 디스플레이 상태에서 제8도의 구동 방법에 의해 액정 소자에 인가될 전압의 파형을 도시한 파형도.

제9(c)도는 한 라인 내의 화소들 중 단일 특정 화소가 턴온되는 디스플레이 상태에서 제8도의 구동 방법에 의해 액정 소자에 인가될 전압의 파형을 도시한 파형도.

제10도는 비선형 소자의 일반적인 전압 대 전류 특성을 도시한 그래프.

제11도는 제10도의 특성의 시프트에 따라 시프트되는 디스플레이 소자의 전압 대 투과율 특성을 보여주는 그래프.

제12도는 종래의 구동 방법을 사용함으로써 온 및 오프일 때 전압 인가 시간에 대해 제11도의 시프트량의 변동을 도시한 그래프.

제13도는 크로스토크가 발생된 디스플레이 화면을 도시한 설명도.

제14도는 크로스토크의 원인을 설명하는데 사용되는 3가지 디스플레이 상태를 도시한 설명도.

제15(a)도는 한 라인 내의 모든 소자들이 턴온되는 디스플레이 상태에서 종래의 구동 방법에 의해 액정 소자에 인가될 전압의 파형을 도시한 파형도.

제15(b)도는 한 라인 내의 화소가 하나 걸러 턴온되는 디스플레이 상태에서 종래의 구동 방법에 의해 액정 소자에 인가될 전압의 파형을 도시한 파형도.

제15(c)도는 한 라인 내의 화소들 중 단일 특정 화소가 턴온되는 디스플레이 상태에서 종래의 구동방법에 의해 액정 소자에 인가될 전압의 파형을 도시한 파형도.

제16(a)도는 한 라인 내의 모든 소자들이 턴온되는 디스플레이 상태에서 다른 종래의 구동 방법에 의해 액정 소자에 인가될 전압의 파형을 도시한 파형도.

제16(b)도는 한 라인 내의 화소가 하나 걸러 턴온되는 디스플레이 상태에서 상기 종래의 구동 방법에 의해 액정 소자에 인가될 전압의 파형을 도시한 파형도.

제16(c)도는 한 라인 내의 화소들 중 단일 특정 화소가 턴온되는 디스플레이 상태에서 상기 종래의 구동 방법에 의해 액정 소자에 인가될 전압의 파형을 도시한 파형도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 디스플레이 패널 2 : 신호 전극 구동 회로

3 : 주사 전극 구동 회로 4 : 제어부

$X_1, X_2, \cdots, X_n$: 신호 전극선 $Y_1, Y_2, \cdots, Y_m$: 주사 전극선

R_1, R_2 : 진폭비

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 화소의 스위칭 소자로서 비선형 소자를 사용하는 디스플레이 장치내의 디스플레이 소자를 구동하는 디스플레이 장치의 구동방법에 관한 것이다.

최근에 액정 디스플레이 장치는 AV(Audio Visual) 및 OA(Office Automation) 분야와 같은 다양한 분야에서 널리 사용되고 있다. 특히, 이러한 저가의 제품에는 TN(Twisted Nematic) 및 STN(Suuper Twisted Nematic) 액정을 사용하는 수동형 액정 디스플레이 장치가 탑재되어 있고, 이러한 고가의 제품에는 스위칭 소자로서 TFTs(Thin Film Transistors), 즉 3단자 비선형 소자들을 사용하는 능동-매트릭스 구동 시스템의 액정 디스플레이 장치가 탑재되어 있다.

능동-매트릭스 구동 시스테므이 액정 디스플레이 장치는 색상 재현성, 박형화, 경량화 및 저소비 전력화면에서 CRT(Cathode Ray Tube)보다 우세하다는 특징을 가지며, 이들 디스플레이 장치의 응용이 급속히 증대되었다. 그러나, 스위칭 소자로서 TFT를 사용하는 것은 6-8번 이상의 박막 형성 공정 및 포토리소그래피 공정을 필요로 하므로 결국 제조 비용이 증가하게 된다. 반면에, 스위칭 소자로서 2 단자 비선형 소자를 사용하는 액정 디스플레이 장치는 TFT를 사용하는 디스플레이 장치와 비교하여 생산비가 저가이며, 또한 수동형 소자와 비교하여 우수한 화질을 나타낸다. 그러므로, 이들 디스플레이 장치의 사용이 급속하게 보급되었다.

제6도에 도시된 바와 같이, 2 단자 비선형 소자를 사용하는 액정 디스플레이 장치는 일반적인 액정 디스플레이 장치와 동일한 방식으로 신호 전극선 $X_1 \sim X_n$ 및 주사 전극선 $Y_1 \sim Y_m$ 이 매트릭스 형태로 배치된 디스플레이 패널(1)을 구비한다. 신호전극선 $X_1 \sim X_n$ 에는 제어부(4)로부터의 제어 신호에 기초하여 신호 전극 구동 회로(2)에 의해 방출된, 디스플레이 데이타에 대응하는 소정 전압이 인가된다. 주사 전극선 $Y_1 \sim Y_m$ 에는 제어부(4)로부터의 제어 신호에 기초하여 선 순차 방식으로 주사 전극 구동 회로(3)에 의해 방출된 소정 전압이 인가된다.

또한, 제7도에 도시된 바와 같이, 서로 직렬로 접속된 액정 소자(5) 및 비선형 소자[이후, 2 단자 소자라 칭함(6)]는 신호 전극선 $X_1 \sim X_n$ 과 주사 전극선 $Y_1 \sim Y_m$ 의 각 교점에 형성된 각각의 화소에 배치된다.

일반적으로, 2 단자 소자(6)의 특성은 제10도에 도시된 실선으로 표시된 I-V(전류 대 전압)특성으로 표시된다. 보다 상세히 기술하자면, 이러한 특성은 2 단자 소자(6)의 인가 전압이 낮으면 높은 등가 저항을 갖는 미소 전류를 나타내며, 2 단자 소자(6)의 인가 전압이 높으면 낮은 등가 저항을 갖는 급증된 전류를 나타낸다.

그러므로, 이러한 특성은 2 단자 소자(6)을 사용하여 디스플레이 동작이 수행될 때 이용된다.

즉, 디스플레이 동작이 수행되면 2 단자 소자(6)가 저저항을 가지도록 이 소자(6)에 고전압을 인가함으로써 액정 소자(5)를 턴온시키는 전압이 인가된다. 반면에, 디스플레이하지 않는 동작의 경우, 2 단자 소자(6)가 고정항을 가지도록 이 소자(6)에 저 전압을 인가함으로써 액정 소자(5)를 턴 오프시키는 전압이 인가된다.

더우기, 2 단자 소자(6)은 비 선택 기간 동안 고정항이 되기 때문에, 선택 기간 동안 액정 소자(5)에 인가된 전압이 보유된다. 그러므로, 단순 매트릭스 디스플레이 장치와 비교하면, 2 단자 소자(6)을 사용하는 디스플레이 장치에 높은 듀티의 구동 동작을 제공할 수 있다.

소자(6)에서, 상술된 바와 같이, 초기 특성은 인가 전압 및 시간에 따라 변화하는데, 이것은 잔상(afterimage) 현상[점유(seizure) 현상이라고도 칭함], 즉 현재 디스플레이가 이전 디스플레이 상태에 의해 영향을 받는 문제를 발생시킨다.

이 잔상 현상은 2 단자 소자(6)의 I-V 특성에서 전압 인가 시간에 따라 발생된다. 즉, 2 단자 소자(6)의 I-V 특성은 제10도에 도시된 바와 같이, 전압 인가 시간이 증가함에 따라 실선으로 표시된 상태에서 파선으로 표시된 상태로 시프트된다. 이러한 이유 때문에, 제11도에 도시된 바와 같이, 액정 소자(5)의 V-T(전압 대 투과율) 특성도 또한 실선으로 표시된 상태에서 파선으로 표시된 상태로 시프트된다.

이 때, 예를 들어, 50%의 투과율을 제공하는 전압은 V_{50} 에서 V_{50}' 으로 시프트된다, 여기서, 시프트량은 인가 전압에 따라 다르다.

그 결과, 제12도에 도시된 바와 같이, 액정 소자(5)를 턴온시키는 시프트량(실선으로 표시됨)은 전압 인가 시간이 증가함에 따라 액정 소자(5)를 턴 오프시키는 시프트량(파선으로 표시됨)이상이 된다. 시프트량 차의 증가는 디스플레이의 잔상 및 점유와 같은 악영향을 미친다.

여기서, 특성의 시프트가 디스플레이 상태에 미치는 영향을 제거할 수 있는 구동 방법 뿐만 아니라, 상술된 특성의 시프트를 제거할 수 있는 2 단자 소자(6)의 다양한 제조 공정 및 구조가 제안되었다.

예를 들어, 일본국 특허 공개 공보 제96-29748호(평 제8-29784호)에는 주사 전극이 선택되는 선택 기간이 2개의 기간으로 분할되어 제1 절반 기간 동안 충분한 전압을 인가함으로써 디스플레이 상태에 관계없이 잔상 현상이 감소되는 구동 방법이 개시되어 있다.

액정 및 다른 물질들을 사용하는 매트릭스형 디스플레이 장치에서는, 제13도에 도시된 바와 같이, 소정 패턴(흑색 부분)이 디스플레이될 때 디스플레이 정보와 무관한 패턴[사선(shaded) 부분]이 디스플레이 라인의 연장 라인을 따라 나타나는 경향이 있다. 크로스토크(crosstalk)라 불리는 이러한 현상은 다음의 2가지 주요 문제점으로부터 야기되는 데, 제1 문제점은 신호 전극의 배선 저항 및 기생 용량에 의해 야기되는 파형의 곡선화에 기인하고, 제2 문제점은 단순 매트릭스형 액정 디스플레이 장치의 구동 방법으로서 공지의 전압 평균 방법과 같은 방법을 사용하는 소위 듀티 구동 동작 시 비선택 주기 동안 데이타 신호의 영향에 의해 디스플레이 소자들에 인가되는 실효 전압이 변동된다는 사실에 기인한다.

제1 문제점을 해결하기 위해, 디스플레이 패널의 제조 공정 및 설계를 변경함으로써 다음 해결책들이 제안되었다. 즉, 전극 저항으로서 저저항 물질들을 사용하며, 적층 배선 구조를 가지도록 전극 저항을 변화시키며, 배선 형태를 변형시킨다.

2 단자 소자(6)이 사용되는 경우, 선택 기간 동안 액정에 인가된 전압이 비선택 기간 동안도 보유되도록 하는 소자의 특성 때문에 고 품질의 디스플레이를 제공할 수 있다. 그러나, 이 경우 STN가 같은 단순 매트릭스 시스템과 비교하면 거의 영향을 받지 않지만, 비선택 기간 동안 데이타 신호의 영향이 완전히 제거되지 않기 때문에 제2 문제점으로 인한 크로스토크가 발생하는 경향이 있다.

제14도 및 제15도를 참조하여, 크로스토그가 발생되는 원인을 설명하겠다.

여기서, 설명의 편의를 위해, 제14도에서 픽셀의 수가 한 라인당 8개인 디스플레이 패널 상의 디스플레이 상태를 보여준다. 보다 상세히 기술하자면, 3개의 디스플레이 상태를 보여준다. (A) 모든 화소가 턴온되고, (B) 화소가 하나 걸러 턴온되고, (C) 하나의 선택 화소만이 턴온된다. 또한, 다음 설명에서는 전압 평균화 방법에서 프레임 반전의 한 프레임 부분만을 다룬다. 디스플레이 데이타가 반전 주기와 동기화되는 한, 1라인 반전 및 복수 라인 반전으로부터 동일한 효과를 얻으리라 쉽게 가정되기 때문에, 그러한 반전에 대한 설명을 생략하기로 한다.

상술된 A 내지 C의 디스플레이 상태에서, 각각의 선택 화소에 인가될 전압 파형은 제15(a)도 내지 제15(c)도에서 A_3~C_3 로 표시되어 있다. 각각의 제15(a)도 제15(c)도에서, 실선 S로 표시된 구형파 부분은 신호 전극에 의해 인가된 전압 및 주사 전극에 의해 인가된 전압으로 구성된 전압의 파형을 나타내며, 사선 부분은 비선형 소자를 통해 디스플레이 소자(이 경우, 액정)에 인가될 전압의 파형을 나타낸다.

제15(a)도 제15(c)도는 각각의 선택 화소 A_3~C_3 에 인가될 전압의 실효치는 상술된 사선 부분과 등가이기 때문에 A_3 B_3 C_3 로 표시되며 서로 사이하다는 것을 나타낸다. 더욱이, 액정의 투과율은 전압의 시료치에 의존하기 때문에, 예를 들어, 디스플레이 모드가 보통 화이트로 설정되는 경우 선택 화소들은 제14도에 도시된 바와 같이, 흑색으로 디스플레이된다. 디스플레이의 농도의 경우, A는 최고 짙은 농도이며 C는 최저 농도이다. 또한, 비선택 화소의 디스플레이 농도의 경우, C가 최저 농도이다.

제16(a)도 내지 제16(c)도에 도시된 바와 같이, 일본국 특허 공개 공보 29748호(평 제8-29784호)의 구동 방법의 경우, 제15(a)도 내지 제15(c)도에 도시된 경우와 비교하면 A내지 C의 디스플레이 상태의 각각의 선택 화소로의 인가 전압 파형의 A_4~C_4 로 표시된 바와 같이 비선택 기간 동안 데이타의 영향이 1/2로 감소되기 때문에 크로스토크를 줄일 수 있다. 그러나, 상술된 3개의 디스플레이 상태에서 화소에 인가된 실효 전압들간에 약간의 차가 여전히 존재하기 때문에, 크로스토크가 완전히 제거되는 것은 아니다. 이것은 높은 듀티를 갖는 대형 패널이 디스플레이용으로 사용되며 점진적인 디스플레이가 행해지는 경우 디스플

레이 품질의 저하 문제를 야기시킨다.

비선형 소자를 사용하는 액정 디스플레이 장치에서 크로스토크 방지용으로 제공되는 구동 방법에 있어서 다음의 3개의 방법을 들 수 있다. 즉,

일본국 특허 공고 제6210호(소 제62-6210호)에 개시된 구동 방법에서, 선택 기간은 주사 신호가 선택 레벨로 설정된 제1 기간 및 주사 신호가 비선택 레벨로 설정된 제2 기간을 가진다. 이러한 구동 방법에서, 디스플레이 신호는 제1 기간 동안 화상 정보에 대응하는 레벨을 가지며, 제2 기간 동안 제1 기간의 레벨로 반전된 레벨을 가지도록 설정된다.

또한, 일본국 특허 공보 제64875호(소5-64875호)에 개시되어 각 수평 기간마다 신호 극성이 반전되는 경우에 사용된 구동 방법에서, 선택 기간은 주사 신호가 선택 레벨 신호로 형성되는 제1 기간 및 주사 신호가 비선택 레벨 신호로 형성되는 제2 기간을 가진다. 이러한 구동 방법에서, 구동 레벨은 디스플레이 신호가 제1 기간 및 제2 기간에 따라 선택 상태와 비선택 상태 사이에서 반전되는 레벨 신호로 형성되도록 설정된다. 보다 상세히 기술하자면, 디스플레이 신호는 제1 기간 동안 화상 정보에 대응하는 선택 또는 비선택 레벨 신호로 형성된다. 그 후, 제2 기간 동안 디스플레이 신호는 그것이 제1 기간 동안 선택 신호 레벨이었으면 비선택 레벨 신호로 형성되며, 디스플레이 신호가 제1 기간 동안 비선택 레벨 신호였으면 선택 레벨 신호로 형성된다.

또한, 일본국 특허 공보 제49712호(평 제4-49712호)에 개시되어 2 프레임 교류 시스템 경우에 사용된 구동 방법에서, 상술된 두 구동 방법과 사실상 동일한 방법을 사용하여 비선택 기간 동안 데이타의 영향이 감소된다.

화소에 인가될 실효 전압의 변동이 억제될 수 있기 때문에, 비선택 기간 동안 데이타의 영향에 의해 발생되는 크로스토크를 충분히 감소시키기 위해 상술된 구동 방법들 중 하나의 사용이 가정된다.

그러나, 상술된 3가지 구동방법들은 잔상을 방지하지 못하며, 콘트라스트와 같은 디스플레이의 화질면에서 종래의 상용 구동 방법에 의해 얻어진 특성 정도만을 성취할 수 있다. 그러므로, 상술된 구동 방법의 문제점은 비선형 소자들의 특성이 완전히 활용될 수 없다는 것이다.

본 발명의 목적은 크로스토크를 저감할 뿐만 아니라, 잔상을 억제할 수 있는 디스플레이 장치의 구동 방법을 제공하는 것이다.

서로 교차하도록 배치되는 복수의 신호 전극선 및 복수의 주사 전극선과, 뒷 부분마다 상기 신호 전극선과 상기 주사 전극선 사이에 직렬로 접속되는 디스플레이 소자 및 인가 전압에 따라 저항이 변화함으로써 상기 디스플레이 소자를 온 또는 오프시키는 전압을 상기 디스플레이 소자에 제공하는 2 단자형 비선형 소자를 구비한 디스플레이 장치의 구동 방법에 있어서,

제1 기간 내지 제3기간으로 분할되는 선택 기간 동안, 상기 주사 전극선을 상기 선택 기간마다 순차적으로 선택함과 동시에, 선택된 상기 주사 전극선에 접속된 상기 디스플레이 소자를 상기 2단자형 비선형 소자를 통해 온 및 오프시키도록 상기 주사 전극선과 상기 신호 전극선 사이에 전압을 인가하여 상기 디스플레이 소자를 구동시키는 단계를 포함하며,

상기 선택 기간 동안 상기 단계는

(a) 제1 기간 동안, 상기 2 단자형 비선형 소자를 통해 상기 디스플레이 소자에 일정치 이상의 제1 전압을 충전하는 단계와,

(b) 제2 기간 동안, 온일 때 상기 제1 전압을 소거하지 않는 레벨의 제2 전압을 인가하고, 오프일 때는 상기 제1 전압을 소거하는 레벨의 상기 제2 전압을 인가하는 단계와,

(c) 제3 기간 동안, 온일 때 상기 제1 전압과 반대 극성이고 비선택 레벨이 되는 형성하는 제3 전압을 인가하는 한편, 오프일 때는 상기 제1 전압과 동일한 극성이고 비선택 레벨이 되는 상기 제3 전압을 인가하는 단계를 포함한다.

제1 구동 방법에서, 선택 기간 동안 선택된 화소(디스플레이 소자와 비선형소자)에 인가될 실효 전압은 제1 기간 내지 제3 기간에 대해 상이한 전압을 인가함으로써 디스플레이 상태와는 관계 없이 실질적으로 동일하게 되도록 설정된다. 따라서, 선택 기간 동안 디스플레이에는 비선택 기간 동안의 데이타의 영향이 거의 나타나지 않는다. 이로써, 크로스토크의 발생을 대폭 줄일 수 있게 된다.

또한, 선택 기간 동안 디스플레이 소자에 인가될 전압은 화소의 온 상태 및 오프 상태와는 무관한 선정된 값 이상으로 유지되기 때문에, 비선형 소자의 특성 시프트의 디스플레이 상태에의 의존성을 감소시킬 수 있다. 이것은 잔상 또는 점유와 같은 현상을 억제하여, 전압 대 콘트라스트 특성에서 동작 마진을 확장시킬 수 있게 한다. 그 결과, 디스플레이 화질이 향상될 수 있다.

상술된 제1 구동 방법에서, 양호하게는 제1 전압이 1이면, 제1 전압 대 제2전압의 진폭비는 온일 때-0.5 이상 1 미만의 범위로 설정되고, 오프일 때는 -1 초과 -0.5 미만의 범위로 설정된다. 양호하게는, 제3 전압은 온 및 오프인 동안 2개의 제2 전압의 진폭차의 1/2의 진폭을 가지도록, 그리고 비선택 기간 내의 제2 기간 및 제3 기간 동안 반대 극성으로 인가되도록 설정된다. 이러한 구성은 온 및 오프일때 인가 전압 대 투과율 특성 사이에 명확한 콘트라스틀 제공하여 디스플레이 화면 상에 양호한 콘트라스트를 얻을 수 있도록 한다. 더 양호하게는, 제2 전압 대 제1 전압의 진폭비는 오프일 때 -0.9 이상 -0.6 이하의 범위로 설정된다.

본 발명의 제2 구동 방법은 상기 목적을 달성하기 위해, 제1 구동 방법과 동일한 방식으로 디스플레이 소자를 구동하는 단계를 포함한다. 이 단계에서, 제1 기간 내지 제3기간으로 분할된 선택 기간 동안,

(a) 제1 기간동안, 상기 2 단자형 비선형 소자를 통해 상기 디스플레이 소자에 일정치 이상의 제1 전압을 충전하는 단계와,

(b) 제2 기간 동안, 제3 기간 동안에 인가될 제3 전압과는 반대 극성이지만 그 진폭의 절대값이 동일한 제2 전압을 인가하는 단계와,

(c) 제3 기가 동안, 온일 때 상기 제1 전압을 소거하지 않는 레벨을 가진 상기 제3 전압을 인가하고, 오프일 때는 상기 제1 전압을 소거하는 레벨을 가진 상기 제3 전압을 인가하는 단계를 포함한다.

또한, 제2 구동 방법에서, 선택 기간 동안 선택된 화소에 인가될 실효 전압은 디스플레이 상태와는 관계없이 실질적으로 동일하게 되도록 제1 방법과 동일한 방법으로 설정된다. 따라서, 선택 기간 동안 디스플레이에는 비선택 기간 동안의 데이타의 영향이 거의 나타나지 않는다. 이로써, 크로스토크의 발생을 대폭 줄일 수 있게 된다.

또한, 제1 기간 동안 디스플레이 소자에 인가될 전압은 화소의 온 상태 및 오프 상태와는 무관한 일정치 이상으로 유지되기 때문에, 비선형 소자의 특성 시프트의 디스플레이 상태에의 의존성을 감소시킬 수 있다. 이것은 잔상 또는 점유와 같은 현상을 억제하여, 전압 대 콘트라스트 특성에서 동작 마진을 또한 확장시킬 수 있게 한다.

또한, 상술된 방법에서, 소정의 제1 기간 내지 제3 기간 동안 선택 레벨에 대응하는 전압이 인가돤다. 그러므로, 각각의 기간들의 전압의 조합은 선택 기간 동안 전압 변동을 감소시키도록 최적화될 수 있다. 그 결과, 상술된 구동 방법을 실현하는 구동용 IC의 전압 변동을 줄일 수 있게 된다.

상술된 제2 구동 방법에서, 양호하게는 제1 전압이 1이면, 제2 전압 대 제1 전압의 진폭비는 온일 때 -0.5 이상 0.5 이하의 범위로 설정되고, 오프일 때는 0.5 초과 1 미만의 범위로 설정된다. 또한, 양호하게는 제3 전압 대 제1 전압의 진폭비는 온일 때 -0.5 이상 0.5 이하의 범위로 설정되며, 오프일 때는 -1 초과 -0.5 미만의 범위로 설정된다. 이러한 구성은 온 및 오프일 때 인가 전압 대 투과율 특성 사이에 명확한 콘트라스트를 제공하여 디스플레이 화면 상에 양호한 콘트라스트를 얻을 수 있도록 한다. 더 양호하게는, 제3 전압 대 제1 전압의 진폭비는 오프을 때 -0.9 이상 -0.6 이하의 범위로 설정된다. 이로써 콘트라스트를 더욱 향상시킬 수 있게 된다.

이제, 본 발명의 고유의 장점의 보다 나은 이해를 위해 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

[실시예 1]

본 발명의 한 실시예가 제1도 내지 제7도를 참조하여 설명될 것이다.

제6도에 도시된 바와 같이, 본 실시예의 액정 디스플레이는 디스플레이 패널(1), 신호 전극 구동 회로(2), 주사 전극 구동 회로(3), 제어부(4), 신호 전극선 X_1~X_n 및 주사 전극선 Y_1~Y_m 를 구비한다.

신호 전극선 X_1~X_n 과 주사 전극선 Y_1~Y_m 이 서로 매트릭스 형태로 교차된 영역에 배치된 디스플레이 패널(1)이 디스플레이 화상에 사용된다. 신호 전극 구동 회로(2)는 디스플레이 데이타에 대응하는 선정된 전압을 신호 전극선 X_1~X_n 에 인가한다. 주사 전극 구동 회로(3)은 선정된 전압을 주사 전극선 Y_1~Y_m 에 선순차 방식으로 인가한다. 도면에 도시되지는 않았지만, 신호 전극 구동 회로(3) 및 주사 전극 구동 회로(3)은 통상 시프트 레지스터, 아날로그 스위치 및 기타 부분들로 구성된다.

디스플레이 데이타 및 다른 데이타를 입력함에 따라, 제어부(4)는 신호 전극 구동 회로(2) 및 주사 전극 구동 회로(3)에 전송될 제어 신호를 발생한다. 즉, 후술되는 바와 같이, 제어부(4)는 3개의 기간으로 분할되는 선택 기간 동안 각각의 기간에 대응하여 액정 소자(5)에 상이한 전압들이 인가되도록 신호 전극 구동 회로(2) 및 주사 전극 구동 회로(3)를 제어한다.

디스플레이 패널(1)에서, 제7도에 도시된 액정 소자(5) 및 2 단자 소자(2단자형 비선형 소자; 6)가 신호 전극선 X_1~X_n 과 주사 전극선 Y_1~Y_m 으로 분할된 각 영역 내에 탑재되어 있으며, 이들 성분들이 화소를 형성한다. 디스플레이 소자로서 기능하는 액정 소자(5)는 비선형 소자로서 기능하는 2 단자 소자(6)와 직렬로 접속된다. 액정 소자(5)의 전극들 중 하나는 신호 전극선 X_1~X_n 들 중 특정한 하나에 접속되며, 2 단자 소자(6)의 전극들 중 하나는 주사 전극선 Y_1~Y_m 들 중 특정한 하나에 접속된다.

이제, 제1도를 참조하여 상술된 구성의 액정 디스플레이 장치에 사용되는 구동 방법이 후술될 것이다.

제1도에서, LP는 각 선택 주기 T_s를 형성하는 신호를 나타내며, M은 일정주기로 반전되는 교류 변환 신호를 나타낸다. LP 및 M은 제어부(4)로부터 제공된 제어 신호에 포함된다.

COM은 주사 전극 구동 회로(3)에 의해 주사 전극선 Y_1~Y_m 에 인가된 것으로, 6개의 전압 V_0, V_1, V_p, V_n, V_4 및 V_5 로 표시된 신호 파형을 나타낸다. SEG는 신호 전극 구동 회로(2)에 의해 신호 전극선 X_1~X_n 에 인가된 것으로, 4개의 전압 V_0, V_2, V_3, V_5 로 표시된 신호 파형을 나타낸다. COM-SEG는 각각의 화소의 양단에 인가된 것으로, 8개의 전압 V_{op}, V_{off}, V_{on}, V_b, $-V_b$ 및 $-V_{on}$, $-V_{off}$ 및 $-V_{op}$ 로 표시된 신호 파형을 나타낸다. 이러한 파형 COM-SEG에서, 실선은 온일 때의 파형을 나타내며 파선은 오프일 때의 파형을 나타낸다.

상술된 전압 V_0 내지 V_5 는 액정을 구동하기 위해 필요한 6개의 레벨의 전압이며, V_p 내지 V_n 은 각각의 액정 소자(5)를 충전하기 위한 전압 $\pm V_{op}$의 진폭에 대한 전압 $\pm V_{on}$ 및 $\pm V_{off}$ 의 비를 결정하는 데 사용되는 전압이다. 여기서, 전압 V_{on} 은 액정 소자(5)를 턴온시키기 위한 인가 전압이다. 또한, V_{off} 는 액정 소자(5)를 턴오프시키기 위한 인가 전압이다. 전압 V_{on} 및 V_{off}의 값은 프레임 주파수 및 듀티비와 같은 특정 구동 상태에 따라 변동될 뿐만 아니라, 액정 소자(5)의 특성, 2 단자 소자(6)의 특성 및 용량비와 같은 디스플레이 패널(1)의 상태에 따라 약간 변동된다.

본 실시예의 액정 디스플레이 장치에서, 선택 기간 T_s 은 3개의 기간, 즉, 제1기간 T_1 내지 제3기간 T_3 으로 분할되며, 각 기간 동안 구동 전압(화소에 인가된 전압)이 인가 된다.

제1 기간 T_1 은 2 단자 소자(6)을 통해 디스플레이 소자(5)에 선정된 값 이상을 가진 전압이 충전되는 기간이다. 제2 기간 T_2 은 전압이 액정 소자(5)가 온일 때 제1 기간 T_1 동안 충전된 전압을 소거하지 않은 레벨을 가지며, 전압이 액정 소자(5)가 오프일 때 제1 기간 T_1 동안 충전된 전압을 소거하는 레벨을 가지게 되는 기간이며, 디스플레이 상태에 따라 선택 레벨이 이 기간 동안 구해진다. 제3 기간 T_3 은 전압이 액정 소자(5)가 온일 때 제1 기간 T_1 동안 충전된 전압(제1 전압)의 반대 극성을 가지며, 전압이 액정 소자(5)가 오프일 때 상기 충전된 전압과 동일한 극성을 가지게 되는 기간이다. 여기서, 전압은 액정 소자(5)가 온 및 오프일 때 비선택 레벨 내의 값으로 설정된다.

제2 기간 T_2 및 제3 기간 T_3 동안의 인가 전압은 다음과 같이 설정된다:

제2 기간 T_2 동안, 전압 V_{op} 의 진폭이 1이면 온일 때 인가 전압(V_{on})의 진폭비 $R_1(=V_{on}/V_{op})$가 -0.5 이상 1 미만의 범위로 설정되고, 오프일 때 인가 전압(V_{off})의 진폭비 $R_2(=V_{off}/V_{op})$가 -1 초과 -0.5 미만의 범위로 설정되도록 인가 전압(제2 전압)이 설정된다. 제3 기간 T_3 동안, 인가 전압(제3 전압)은 제2 기간 T_2 동안 온 및 오프일 때 인가 전압의 진폭차의 1/2의 진폭을 가지도록 설정된다. 또한, 비선택 기간도 또한 선택 기간 T_s 와 동일한 방식으로 제1 내지 제3 기간, 즉, T_1 내지 T_3 으로 분할되며, 인가 전압은 이들 기간의 제2 및 제3 기간 동안 반대 극성을 가지도록 설정된다.

여기서, 상기 진폭비에서 부호(-)는 반대 극성을 나타낸다.

이후, 본 액정 디스플레이 장치에서의 크로스토크의 영향에 대해 설명하기로 한다. 여기서, 설명의 편의를 위해 3개의 디스플레이 상태들은 종래 기술과 동일한 방식으로, 8개의 화소로 구성되는 한 라인의 디스플레이 상태에 대해 도시된다. 즉, (A) 모든 화소들이 턴온되고, (B) 화소가 하나 걸러 턴온되고, (C) 선택된 한 화소만이 턴온된다. 또한, 다음 설명은 한 라인 반전만을 다룬다. 디스플레이 데이타가 반전 주기와 동기화되는 한, 한 라인 반전 및 복수 라인 반전으로부터 동일한 효과가 얻어지리라 쉽게 가정되므로 그러한 경우의 설명은 생략되었다.

A 내지 C의 상술된 디스플레이 상태에서(여기서, ● 는 온 상태를 나타내며, ○는 오프 상태를 나타낸다), 각각의 선택된 화소에 인가될 전압 파형은 제2(a)도 내지 제2(c)도에서, 실선 S로 표시된 구형파 부분은 제1 기간 T_1 내지 제3 기간 T_3 동안 각각의 신호 전극 X_1 내지 X_n 에 의해 인가된 3개의 전압, 및 동일한 주기 동안 각각의 주사 전극 Y_1 내지 Y_m 에 의해 인가된 3개의 전압으로 구성된 전압의 파형을 나타내며, 사선 부분은 2 단자 소자(6)을 통해 액정 소자(5)에 인가될 전압의 파형을 나타낸다.

제2(a)도 내지 제2(c)도는 각각의 선택된 화소들 A_1~C_1 에 인가될 전압의 실효값이 상술된 사선 부분과 등가이며, 거의 차가 없다는 것을 나타낸다. 그러므로, 본 실시예의 구동 방법을 이용하여 상기의 3개의 디스플레이 상태에 화소에 인가될 실효 전압의 변동을 억제함으로써 크로스토크를 대폭 줄일 수 있다.

여기서, 본 액정 디스플레이 장치(제11도 참조)의 V-T(전압 대 투과율) 특성에서 시프트에 관하여, 제 3도에서는 전압 인가 시간에 대한 시프트량을 나타낸다.

제3도는 온일 때(실선으로 표시)의 시프트량은 오프일 때의 시프트량과 실제로 동일 하다는 것을 나타낸다. 이것은 종래 기술(제12도 참조)에서 설명된 경우와 비교하면, 2개의 시프트량간의 차가 대폭 감소된다는 것을 나타낸다. 그러므로, 잔상 및 점유와 같은 현상을 실제로 제거할 수 있게 된다.

다음에, 제4도는 기록 기간 또는 소거 기간 동안 인가된 전압의 진폭비가 변화되는 경우의 V-T 특성을 보여준다. 온일 때의 특성을 보여주는 제4(a)도는 R_1=0~0.4, R_1=0.5 및 R_1=0.6 일 때의 각 특성을 보여주며, 그들 각각은 실선, 교대 장단 점선 및 파선으로 표시된다. 또한, 오프일 때의 특성을 보여주는 제4(b)도는 R_2=1, R_2=0.9, R_2=0.8 및 R_2=0.7 일 때의 각 특성을 보여주며, 그들 각각은 실선, 교대 장단 점선, 교대 장단 점선 및 파선으로 표시된다.

제4(a)도에서, 온일 때의 양호한 특성은 R_1 이 0~0.4 내에 있을 때 나타나며, 온일 때의 통상의 특성은 R_1 이 0.5일 때 오프일 때의 통상 특성과 혼합되며, 오프일 때의 양호한 특성과 근사한 특성은 R_1 이 0.6일 때 나타난다. 또한, 제4(b)도에서, 오프일 때의 양호한 특성은 R_2 가 0.7, 0.8 및 0.9로 설정될 때 나타나며, 온일 때의 양호한 특성에 근사한 특성은 R_2 가 1일 때 나타난다. 그 결과, 제4(a)도로부터 R_1=0.5의 근처에서 온일 때의 특성과 오프일 때의 특성 간의 경계가 존재한다는 것을 알 수 있다.

그러므로, 전압 V_{on} 이 전압 V_{op} 의 반대 극성을 가지는 경우, $-0.5 \le R_1 1$ 및 $-1 \le R_2 - 0.5$가 만족되면 온일 때와 오프일 때 사이의 콘트라스트가 명확해지며, 디스플레이 화면의 충분한 콘트라스트를 얻을 수 있다. 여기서, 제4(a)도 및 제4(b)도는 콘트라스트는 특히 $-0.9 \le R_2 - 0.6$의 범위에서 향상될 수 있다.

또한, R_1 및 R_2 의 값은 2 단자 소자(6)의 특성으로 인해 약간 변동된다. 더우기, 본래 소거 펄스들이 되리라 가정된 인가 전압은 기록 펄스로서 동작하여, 진폭 비 R_2 가 -1이면 화소를 턴온시키기 때문에, 전압 V_{off} 의 하한이 한정된다.

제5도는 인가 전압 대 콘트라스트 특성을 나타낸다. 제5도에서, 실선은 본 실시예의 구동 방법에 의해 얻어진 특성을 나타내며, 파선은 종래의 구동 방법에 의해 얻어진 특성을 나타낸다. 제5도는 본 실시예의 구동 방법을 사용하면 종래 구동 방법과 비교하여 광범위한 인가 전압을 가진 양호한 콘트라스트를 제공할 수 있다는 것을 보여준다.

[실시예 2]

제3도 내지 제9도를 참조하여 본 발명의 다른 실시예를 후술하기로 한다.

여기서, 상기 실시예1에서 상술된 성분과 동일한 기능을 가진 성분들은 동일한 참조 번호로 표시하였으며 그 설명은 생략하였다.

제6도 내지 제7도에 도시된 바와 같이, 본 실시예의 액정 디스플레이 장치는 또한 제1실시예에서 기술된 액정 디스플레이 장치와 동일한 방식으로 구성된다.

제8도에 도시된 바와 같이, 본 실시예의 액정 디스플레이 장치에서, 선택 기간 T_s 은 3개의 기간, 즉, 제1 기간 T_1 내지 제3 기간 T_3 으로 분할되며, 각 기간 동안 구동 전압이 인가된다.

제1 기간 T_1 은 2 단자 소자(6)을 통해 디스플레이 소자(5)에 선정된 값 이상을 가진 전압이 충전되는 기간이다. 제3 기간 T_3 은 디스플레이 상태에 따라 전압이 액정 소자(5)가 온일 때 제1 기간 T_1 동안 충전된 전압을 소거하지 않은 레벨을 가지며, 액정 소자(5)가 오프일 때는 제1 기간 T_1 동안 충전된 전압을 소거하는 레벨을 가지게 되는 기간이다. 제1 기간 T_1 과 제3 기간 T_3 사이의 제2 기간 T_2 은 전압이 제3 기간 T_3 동안 인가된 전압과즌 반대 극성이지만 그 진폭의 절대값이 동일한 전압이 인가되는 기간이다.

제8도에서, COM-SEG의 파형에 대해 실선은 온일 때의 파형을 나타내며, 파선은 오프일 때의 파형을 나타낸다.

제2 기간 T_2 및 제3 기간 T_3 동안의 인가 전압은 다음과 같이 설정된다:

제2 기간 T_2 동안, 전압 V_{op} 의 진폭이 1이라 가정하면, 온일 때 인가 전압(V_{on})의 진폭비 R_1가 -0.5 이상 0.5 이하의 범위로 설정되고, 오프일 때 인가 전압(V_{off})의 진폭비 R_2가 0.5 초과 1 미만의 범위로 설정되도록 인가 전압이 설정된다. 제3 기간 T_3 동안, 진폭비 진폭비 R_1가 -0.5 이상 0.5 이하의 범위로 설정되며, 진폭비 R_2가 -1 초과 -0.5 미만의 범위로 설정되도록 인가 전압이 설정된다.

상술된 구동 방법에서 크로스토크의 영향에 대해 후술하기로 한다. 여기서, 3개의 디스플레이 상태 A 내지 C가 실시예1과 동일한 방식으로 예로서 보여진다.

상술된 디스플레이 상태 A내지 C에서, 각각의 선택된 화소에 인가될 전압 파형은 제9(a)도 내지 제9(c)도에서 A_2~C_2로 나타낸다. 제9(a)도 내지 제9(c)도는 각각의 선택된 화소들 A_2~C_2(사선부분)에 인가될 전압의 실효값들이 거의 어떠한 차도 없다는 것을 나타낸다. 그러므로, 본 실시예의 구동 방법을 이용하면 상술된 3개의 디스플레이 상태에 화소에 인가될 실효 전압의 변동을 억제함으로써 크로스토크를 대폭 줄일 수 있게 된다.

또한, 본 액정 디스플레이 장치에서, 온일 때의 V-T 특성의 시프트량은 제3도에 도시된 바와 같이, 오프일 때의 V-T 특성의 시프트량과 실제적으로 동일하다.

이것은 잔상 및 점유와 같은 현상을 실질적으로 제거할 수 있도록 한다.

또한, 본 액정 디스플레이 장치에서, 또한 제4(a)도 및 제4(b)도에 도시된 바와 같이, 제2 기간 T_2 및 제3 기간 T_3 동안 진폭비 R_1 및 R_2 을 사용하여 상술된 바와 동일한 방식으로 인가 전압이 결정된다. 그러므로, 온일 때와 오프일 때 사이의 콘트라스트는 제5도에서 실선으로 도시된 바와 같이 명확해지며, 디스플레이 화면의 양호한 콘트라스트를 얻을 수 있게 된다. 여기서, 양호하게는, R_2는 제1 실시예의 액정 디스플레이 장치와 동일한 방식으로 $-0.9 \leq R_2 \leq -0.6$의 범위로 설정된다. 그리하여, 더욱 향상된 콘트라스트를 얻을 수 있다.

또한, 구동 IC의 선택 기간 동안의 전압 변동에 대하여, 제1 실시예는 V_0 에서 V_n 까지의 범위 또는 V_5 에서 V_p 까지의 범위를 가진다. 그러나, 본 실시예는 V_0 에서 V_p 까지의 범위 또는 V_5 에서 V_n 까지의 크게 감소된 범위를 가진다. 이것은 구동 IC에 부과된 부하를 최소화할 수 있으므로 그 결과, 구동 IC의 저가격화를 성취할 뿐만 아니라, 구동 IC의 신뢰성을 향상시킬 수 있도록 한다.

또한, 상술된 실시예 1 및 본 실시예에서는 계조(gradation)에 대하여 설명되지 않았다. 그러나, 펄스폭, 프레임의 씬-아웃(thining-out), 진폭 및 다른 요인들을 사용하는 종래의 계조 시스템은 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 범위에서 본 발명과 함께 적용될 수도 있다.

따라서, 본 발명은 다양한 방식으로 변경될 수도 있다. 그러한 변경은 본 발명의 사상 및 범위에서 벗어나지 않는다고 간주되며, 본 기술 분야의 숙련자에게는 다음의 특허 청구 범위 내에 포함되는 그러한 모든 변형이 가능할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

서로 교차하도록 배치되는 복수의 신호 전극선 및 복수의 주사 전극선과, 교차 부분마다 상기 신호 전극선과 상기 주사 전극선 사이에 직렬로 접속되는 디스플레이 소자 및 인가 전압에 따라 저항이 변화함으로써 상기 디스플레이 소자를 온 또는 오프시키는 전압을 상기 디스플레이 소자에 제공하는 2 단자형 비선형 소자를 구비한 디스플레이 장치의 구동 방법에 있어서, 제1 기간 내지 제3 기간으로 분할되는 선택 기간 동안, 상기 주사 전극선을 상기 선택 기간마다 순차적으로 선택함과 동시에, 선택된 상기 주사 전극선에 접속된 상기 디스플레이 소자를 상기 2 단자형 비선형 소자를 통해 온 및 오프시키도록 상기 주사 전극선과 상기 신호 전극선 사이에 전압을 인가하여 상기 디스플레이 소자를 구동시키는 단계를 포함하며, 상기 선택 기간 동안 상기 단계는 (a) 제1 기간 동안, 상기 제2 단자형 비선형 소자를 통해 상기 디스플레이 소자에 일정치 이상의 제1 전압을 충전하는 단계와, (b) 제2 기간 동안, 온일 때 상기 제1 전압을

소거하지 않는 레벨의 제2 전압을 인가하고, 오프일 대는 상기 제1 전압을 소거하는 레벨의 상기 제2 전압을 인가하는 단계와, (c) 제3 기간 동안, 온일 때 상기 제1 전압과 반대 극성이고 비선택 레벨이 되는 형성하는 제3 전압을 인가하는 한편, 오프일 때는 상기 제1 전압과 동일한 극성이고 비선택 레벨이 되는 상기 제3 전압을 인가하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치의 구동 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1 전압을 1이라 하면, 상기 제1 전압에 대한 상기 제2 전압의 진폭비를 온일 때 -0.5 이상 1 미만의 범위로 하고, 오프일 때는 -1 초과 -0.5 미만의 범위로 하고, 상기 제1 전압을 온일 때의 상기 제2 전압과 오프일 때의 상기 제2 전압의 진폭차의 1/2을 진폭으로 하고, 상기 선택 기간과 동일하게 분할된 비선택 기간의 제1 기간 내지 제3 기간 중 제2 기간 및 제3 기간 동안 인가 전압을 역극성으로 하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치 구동 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 제1 전압에 대한 상기 제2 전압의 진폭비를 오프일 때 -0.9 이상 -0.6 이하의 범위로 하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치 구동 방법.

청구항 4

서로 교차하도록 배치되는 복수의 신호 전극선 및 복수의 주사 전극선과, 교차 부분마다 상기 신호 전극선과 상기 주사 전극선 사이에 직렬로 접속되는 디스플레이 소자 및 인가 전압에 따라 저항이 변화함으로써 상기 디스플레이 소자를 온 또는 오프시키는 전압을 상기 디스플레이 소자에 제공하는 2 단자형 비선형 소자를 구비한 디스플레이 장치의 구동방법에 있어서, 제1 기간 내지 제3 기간으로 분할되는 선택 기간 동안, 상기 주사 전극선을 상기 선택 기간마다 순차적으로 선택함과 동시에, 선택된 상기 주사 전극선에 접속된 상기 디스플레이 소자를 상기 2 단자형 비선형 소자를 통해 온 및 오프시키도록 상기 주사 전극선과 상기 신호 전극선 사이에 전압을 인가하여 상기 디스플레이 소자를 구동시키는 단계를 포함하며, 상기 선택 기간 동안 상기 단계는 (a) 제1 기간 동안, 상기 2 단자형 비선형 소자를 통해 상기 디스플레이 소자에 일정치 이상의 제1 전압을 충전하는 단계와, (b) 제2 기간 동안, 제3 기간 동안에 인가될 제3 전압과는 반대 극성이지만 그 진폭의 절대값이 동일한 제2 전압을 인가하는 단계와, (c) 제3 기간 동안, 온일 때 상기 제1 전압을 소거하지 않는 레벨의 제3 전압을 인가하는 한편, 오프일 때는 상기 제1 전압을 소거하는 레벨의 상기 제3 전압을 인가하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치 구동 방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 제1 전압을 1로 하면, 상기 제1 전압에 대한 상기 제2 전압의 진폭비를 온일 때 -0.5 이상 0.5 이하의 범위로 하고, 오프일 때는 0.5 초과 1 미만의 범위로 하고, 상기 제1 전압에 대한 상기 제3 전압의 진폭비를 온일 때 -0.5 이상 0.5 이하의 범위로 하고, 오프일 때는 -1 초과 -0.5 미만의 범위로 하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 구동방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 제1 전압에 대한 상기 제3 전압의 진폭비를 오프일 때 -0.9 이상 -0.6 이하의 범위로 하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치 구동 방법.

청구항 7

디스플레이 장치에 있어서, 복수의 신호 전극선과, 상기 신호 전극선에 교차하는 복수의 주사 전극선과, 교차 부분마다 상기 신호 전극선과 상기 주사 전극선 사이에 서로 직렬로 접속된 디스플레이 소자 및 인가 전압에 따라 저항이 변화함으로써 상기 디스플레이 소자를 온 또는 오프시키는 전압을 상기 디스플레이 소자에 제공하는 2 단자형 비선형 소자와, 상기 주사 전극선을 선택 기간마다 순차적으로 선택하는 주사 전극 구동 회로와, 선택된 상기 주사선에 접속된 상기 디스플레이 소자를 상기 2 단자형 비선형 소자를 통해 온 및 오프시키도록 상기 주사 전극선과 상기 신호 전극선 사이에 전압을 인가하는 신호 전극 구동 회로와, 상기 주사 전극 구동 회로 및 상기 신호 전극 구동 회로를 제어하는 제어부를 포함하고, 상기 제어부는 제1 기간 내지 제3 기간으로 분할된 상기 선택 기간 동안에 상기 주사 전극 구동 회로 및 상기 신호 전극 구동 회로가 (a) 제1 기간 동안에는, 상기 2 단자형 비선형 소자를 통해 상기 디스플레이 소자에 일정치 이상의 제1 전압을 충전하고, (b) 제2 기간동안에는, 온일 때 상기 제1 전압을 소거하지 않는 레벨의 제2 전압을 인가하는 한편, 오프일 때는 상기 제1 전압을 소거하는 레벨의 상기 제2 전압을 인가하고, (c)제3 기간 동안에는, 온일 때 상기 제1 전압과 반대 극성이고 비선택 레벨이 되는 제3 전압을 인가하는 한편, 오프일 때는 상기 제1 전압과 동일한 극성을 가진 비선택 레벨을 형성하는 상기 제3 전압을 인가하도록 상기 주사 전극 구동 회로 및 상기 신호 전극 구동 회로를 제어하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 제어부는 상기 제1 전압을 1로 하면, 상기 제1 전압에 대한 상기 제2 전압의 진폭비를 온일 때 -0.5 이상 1 미만의 범위로 하고, 오프일 때는 -1 초과 -0.5 미만의 범위로 하고, 상기 제3 전압을 온일 때의 상기 제2 전압과 오프일 때의 상기 제2 전압의 진폭차의 1/2을 진폭으로 하고, 상기 선택 기간과 동일하게 분할된 상기 비선택 기간의 제1 기간 내지 제3 기간 중 제2 기간과 제3 기간의 인가 전압을 역극성이 되도록 상기 주사 전극 구동 회로 및 상기 신호 전극 구동 회로를 제어하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치 구동 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 제어부는 상기 제1 전압에 대한 상기 제2 전압의 진폭비를 오프일 때 -0.9 이상 -0.6 이하의 범위가 되도록 상기 주사 전극 구동 회로 및 상기 신호 전극 구동 회로를 제어하는 것을 특

징으로 하는 디스플레이 장치.

청구항 10

디스플레이 장치에 있어서, 복수의 신호 전극선과, 상기 신호 전극선에 교차하는 복수의 주사 전극선과, 교차 부분마다 상기 신호 전극선과 상기 주사 전극선 사이에 서로 직렬로 접속되는 디스플레이 소자 및 인가 전압에 따라 저항이 변화함으로써 상기 디스플레이 소자를 온 또는 오프시키는 전압을 상기 디스플레이 소자에 제공하는 2 단자형 비선형 소자와, 상기 주사 전극선을 선택 기간마다 순차적으로 선택하는 주사 전극 구동 회로와, 선택된 상기 주사선에 접속된 상기 디스플레이 소자를 상기 2 단자형 비선형 소자를 통해 온 및 오프시키도록 상기 주사 전극선과 상기 신호 전극선 사이에 전압을 인가하는 신호 전극 구동 회로와, 상기 주사 전극 구동 회로 및 상기 신호 전극 구동 회로를 제어하는 제어부를 포함하고, 상기 제어부는 제1 기간 내지 제3 기간으로 분할된 상기 선택 기간 동안에 상기 주사 전극 구동 회로 및 상기 신호 전극 구동 회로가 (a) 제1 기간 동안에는, 상기 2 단자형 비선형 소자를 통해 상기 디스플레이 소자에 일정치 이상의 제1 전압을 충전하고, (b)제2 기간 동안에는, 제3 기간 동안 인가될 제3 전압과는 반대 극성이지만 그 진폭의 절대값이 동일한 제2 전압을 인가하고, (c) 제3 기간 동안에는, 온일 때 상기 제1 전압을 소거하지 않는 레벨의 제3 전압을 인가하는 한편, 오프일 때는 상기 제1 전압을 소거하는 레벨의 상기 제3 전압을 인가하도록 상기 주사 전극 구동 회로 및 상기 신호 전극 구동 회로를 제어하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

청구항 11

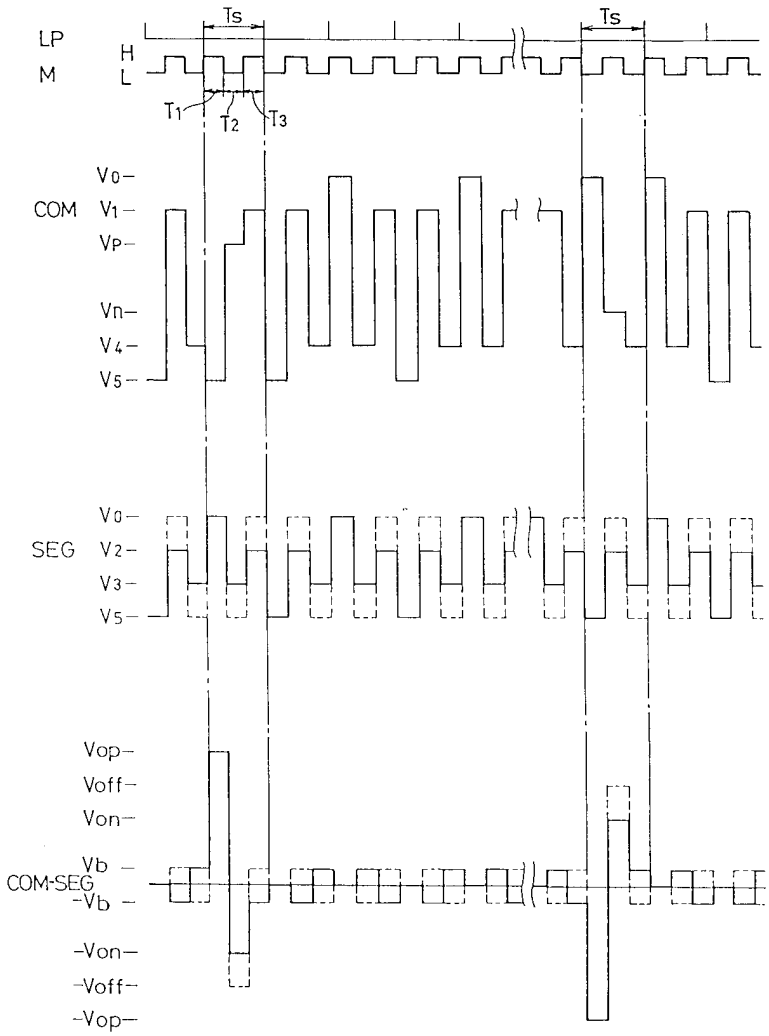
제10항에 있어서, 상기 제어부는 상기 제1 전압을 1로 하면, 상기 제1 전압에 대한 상기 제2 전압의 진폭비를 온일 때 -0.5 이상 0.5 이하의 범위로 하고, 오프일 때는 0.5 초과 1 미만의 범위로 하고, 상기 제1 전압에 대한 상기 제3 전압의 진폭비를 온일 때 -0.5 이상 0.5 이하의 범위로 하고, 오프일 때는 -1 초과 -0.5 미만의 범위가 되도록 상기 주사 전극 구동 회로 및 상기 신호 전극 구동 회로를 제어하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

청구항 12

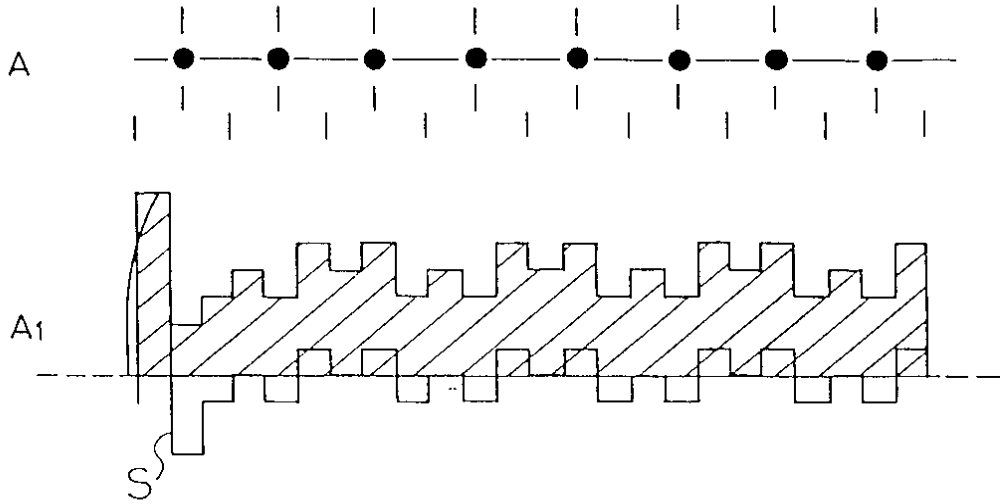
제11항에 있어서, 상기 제어부는 상기 제1 전압에 대한 상기 제3 전압의 진폭비를 오프일 때 -0.9 이상 -0.6 이하의 범위가 되도록 상기 주사 전극 구동 회로 및 상기 신호 전극 구동 회로를 제어하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

도면

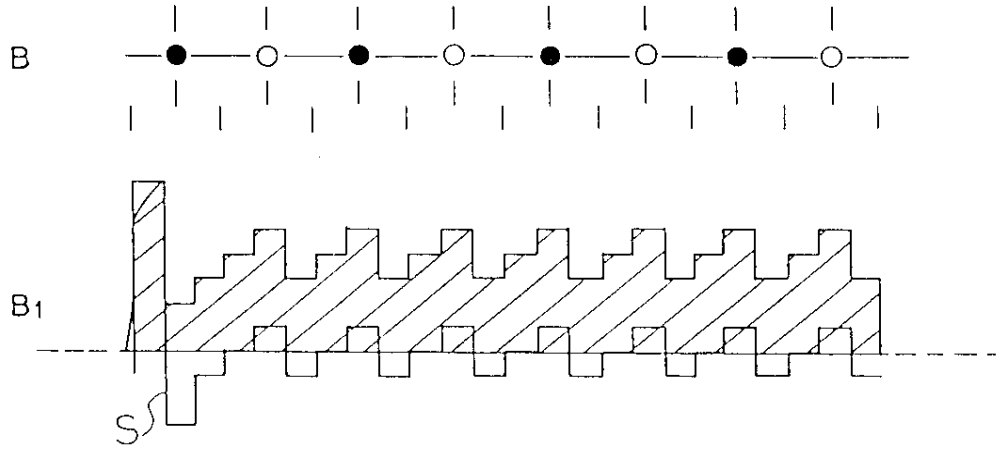
도면1


LP
M
H
L
Ts
Ts
T1
T2
T3
COM
V0
V1
VP
Vn
V4
V5
SEG
V0
V2
V3
V5
Vop
Voff
Von
Vb
COM-SEG
-Vb
-Von
-Voff
-Vop

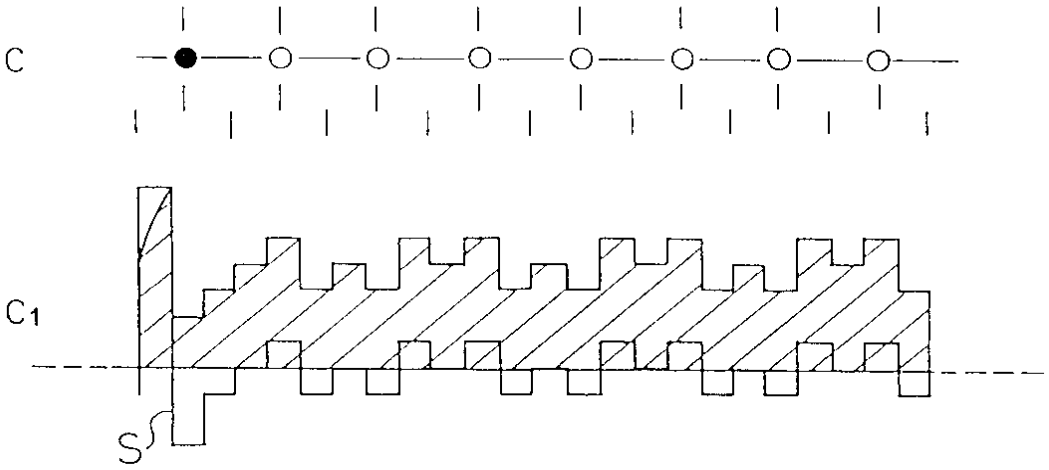
도면2a


A
A1
S

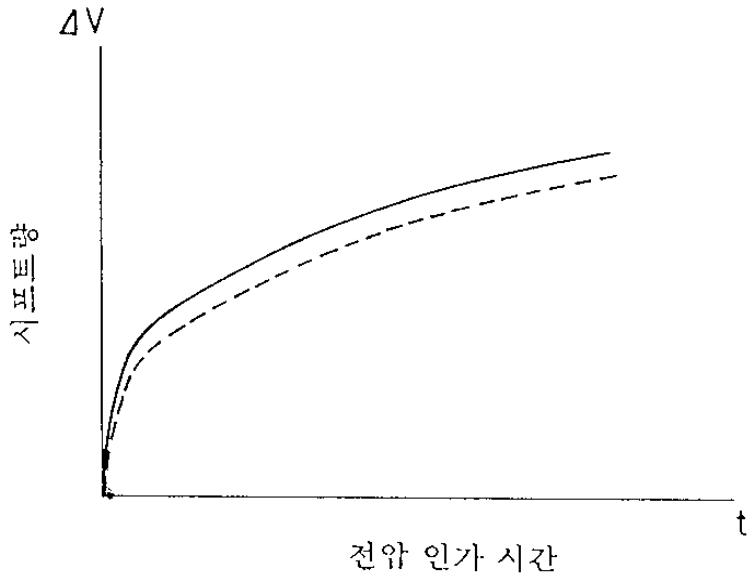
도면2b



도면2c

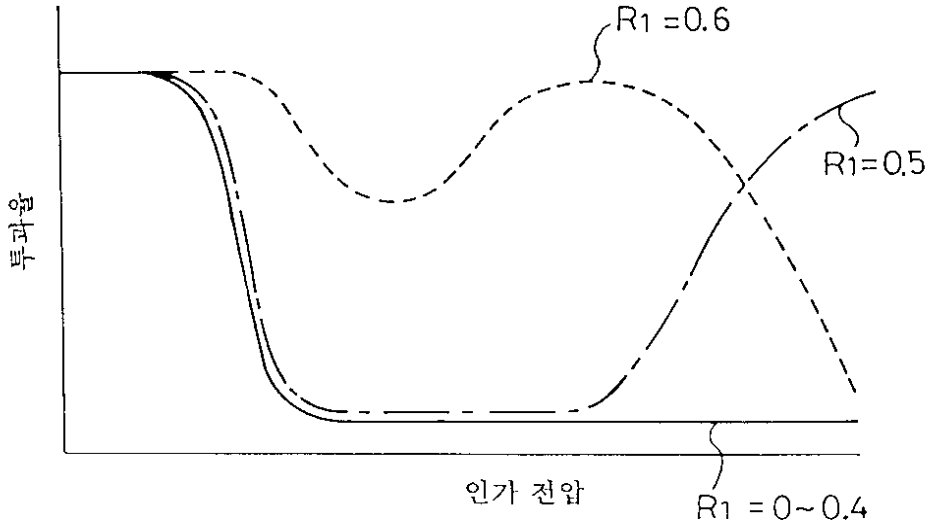


도면3

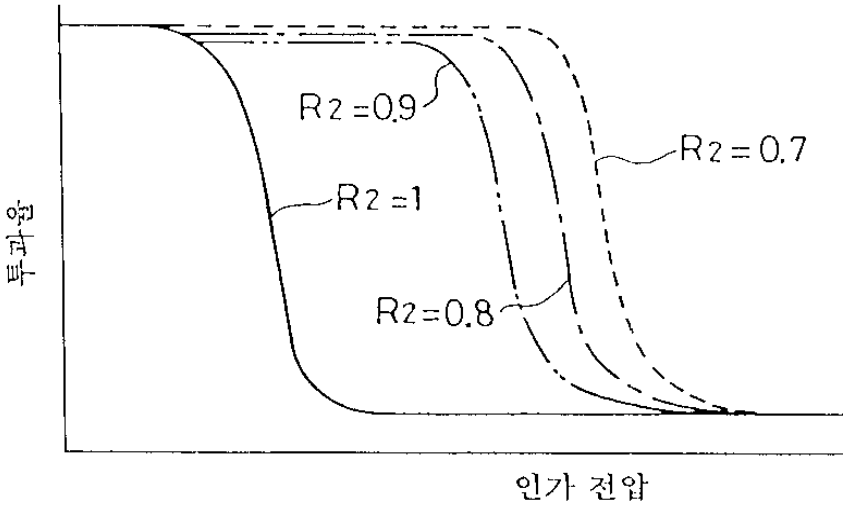


전압 인가 시간

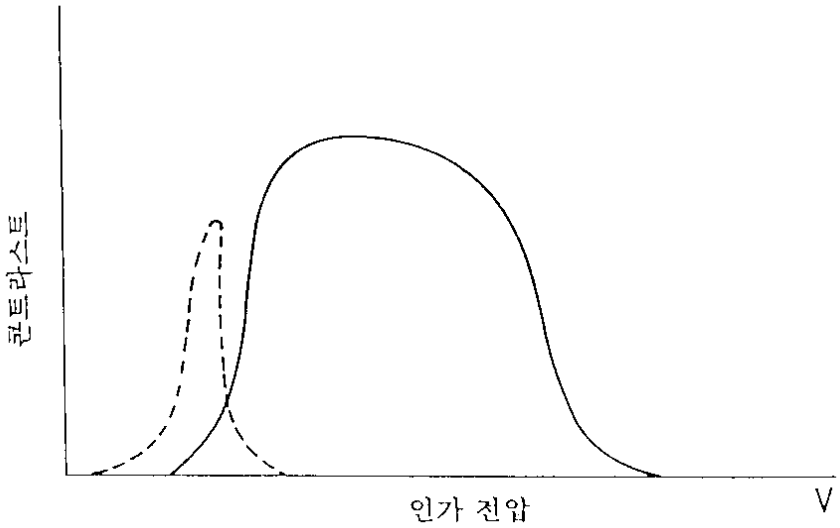
도면4a



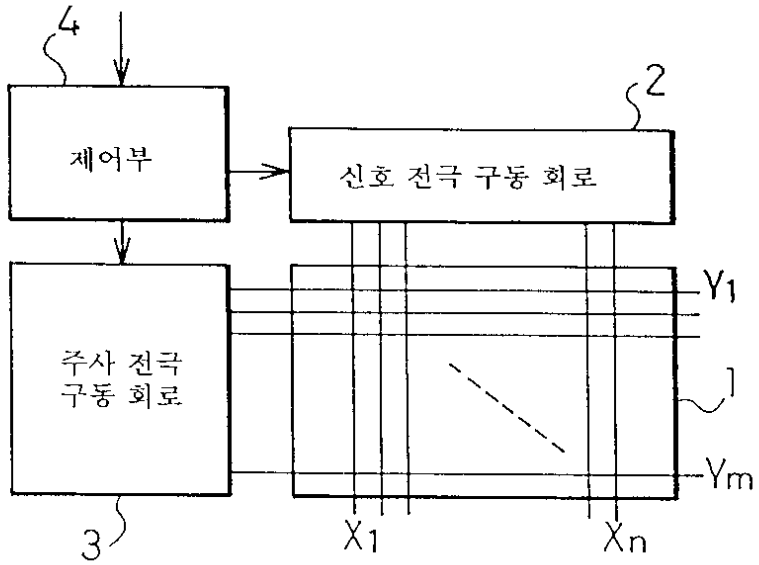
도면4b



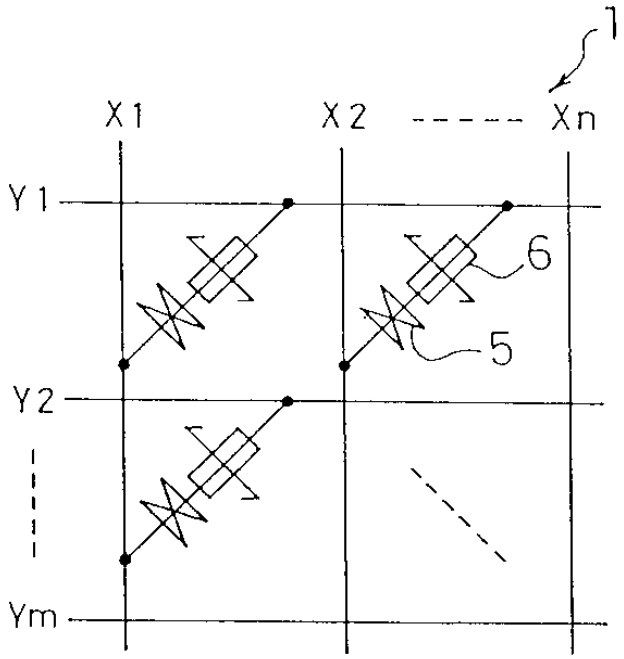
도면5



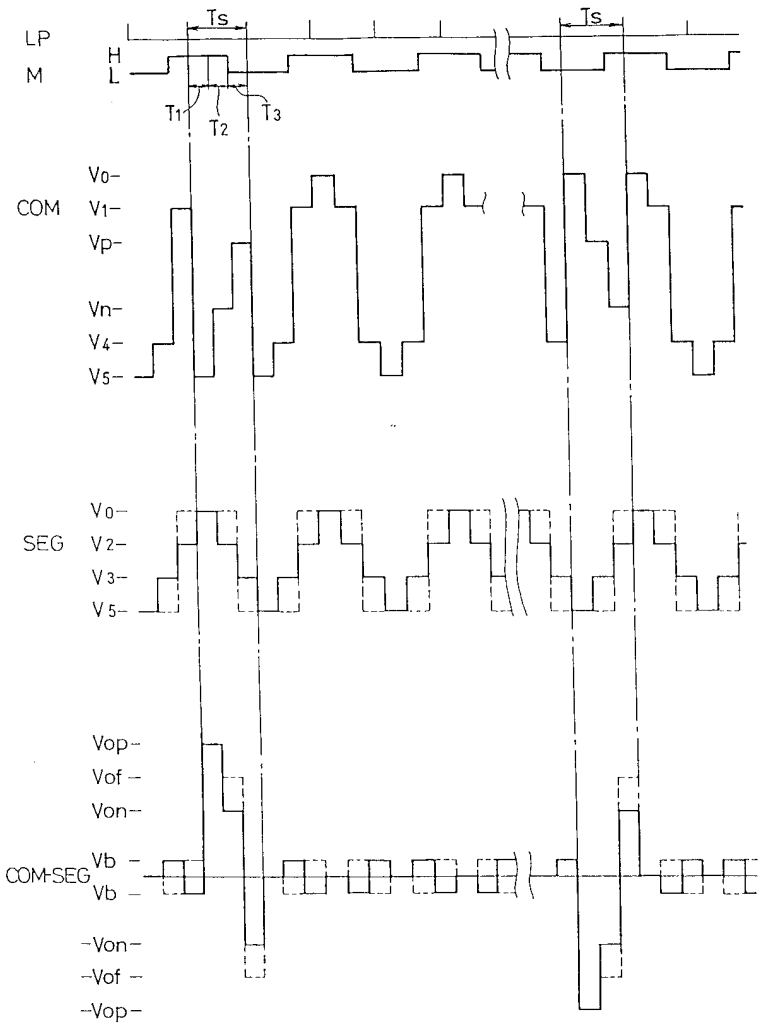
도면6



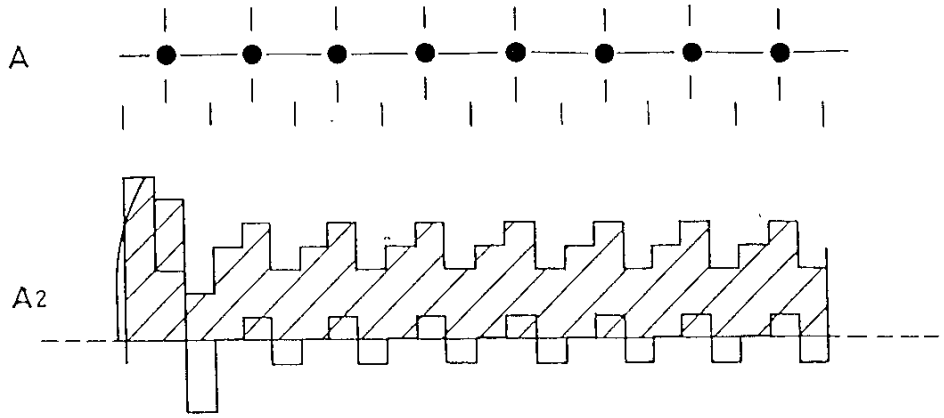
도면7


1
X1
X2
Xn
Y1
Y2
Ym
6
5

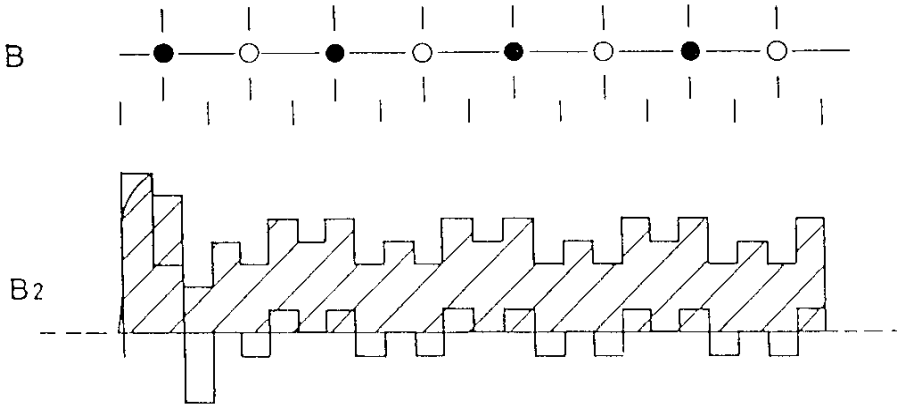
도면8


LP
M
H
L
Ts
Ts
T1
T2
T3
COM
V0
V1
Vp
Vn
V4
V5
SEG
V0
V2
V3
V5
Vop
Vof
Von
COM-SEG
Vb
Vb
-Von
-Vof
-Vop

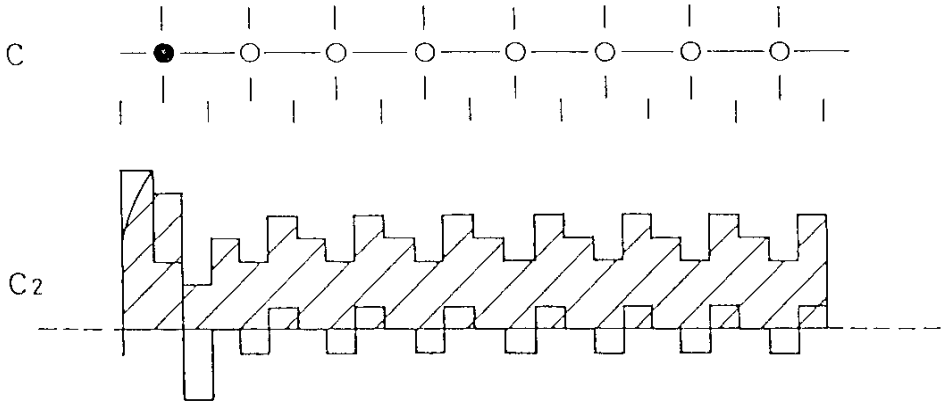
도면9a



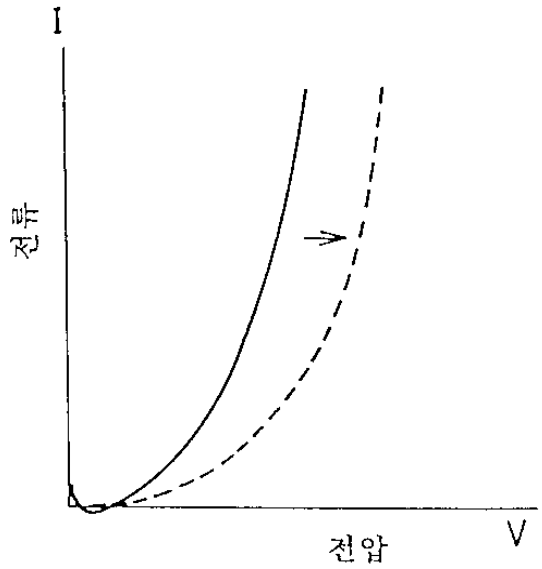
도면9b



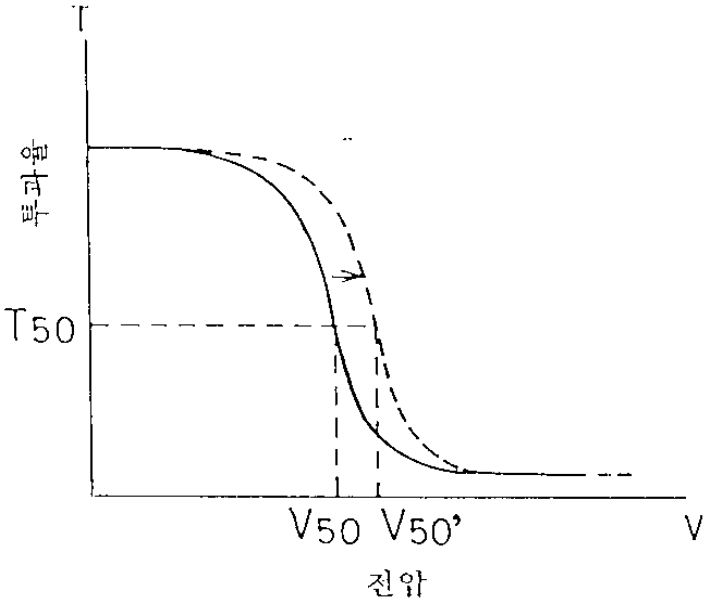
도면9c



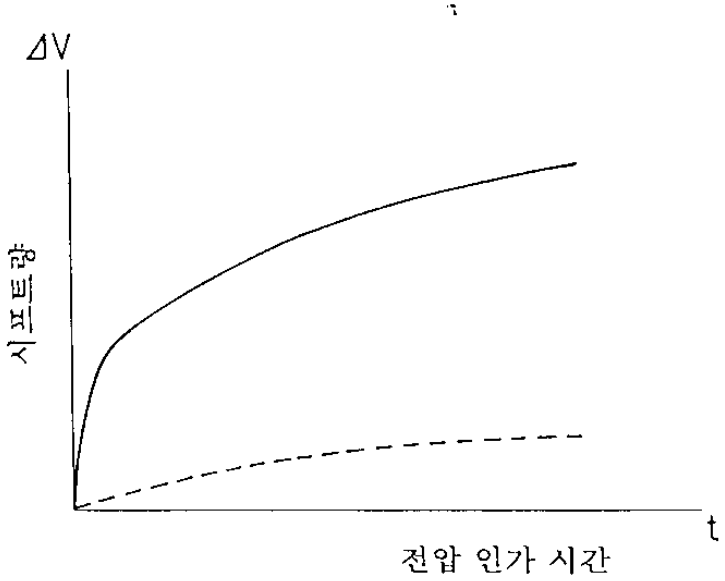
도면10



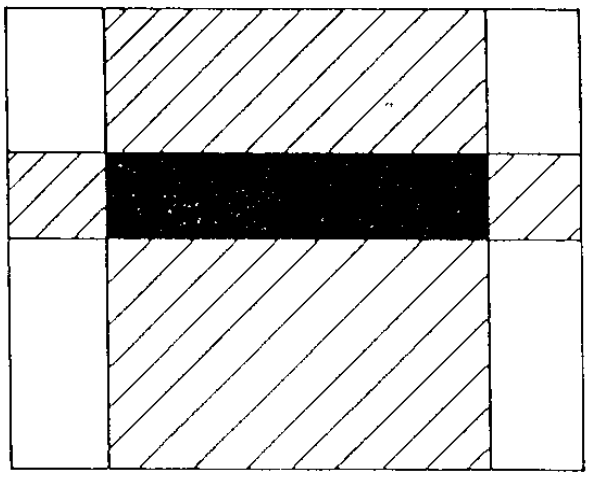
도면11



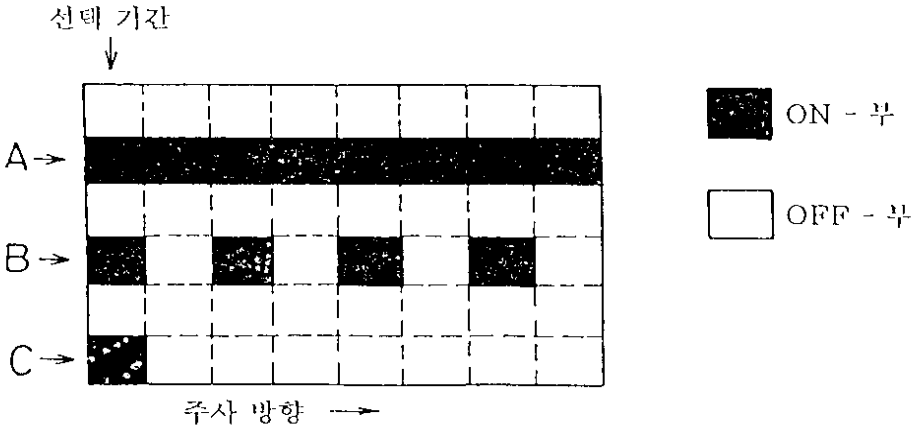
도면12



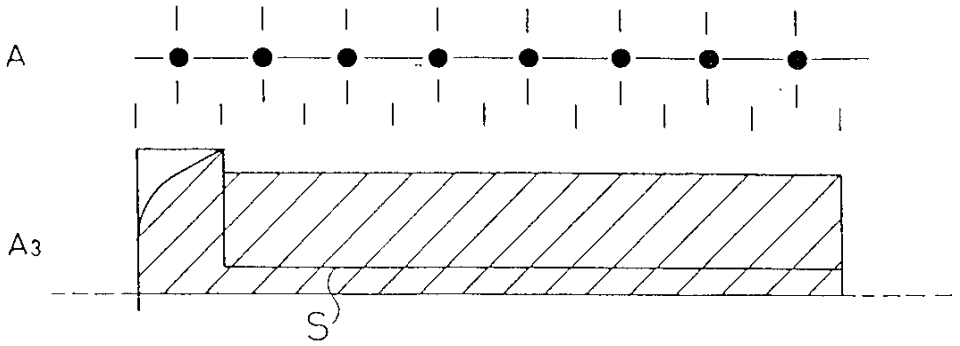
도면13



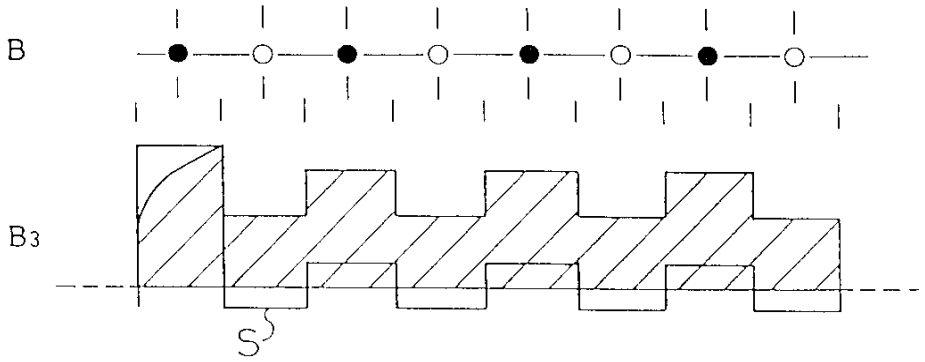
도면14



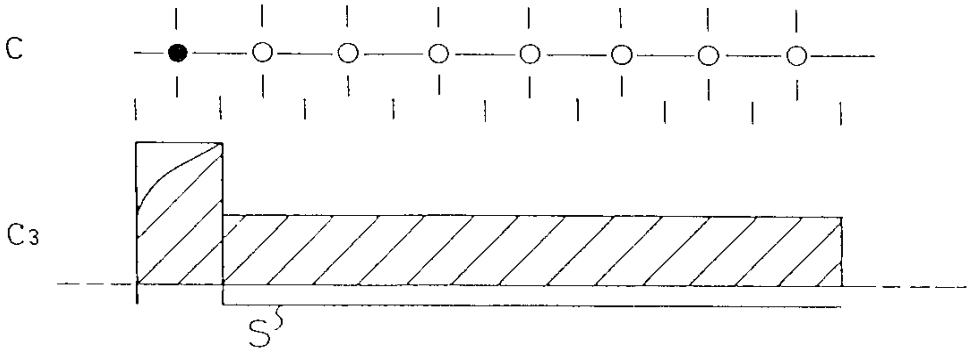
도면15a



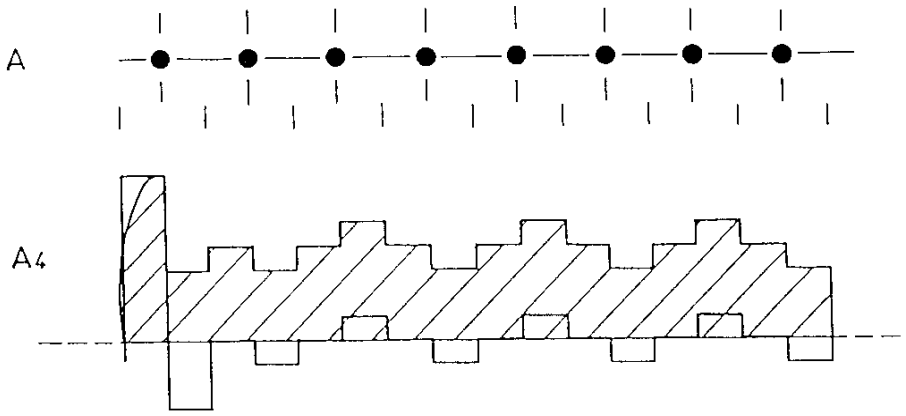
도면15b



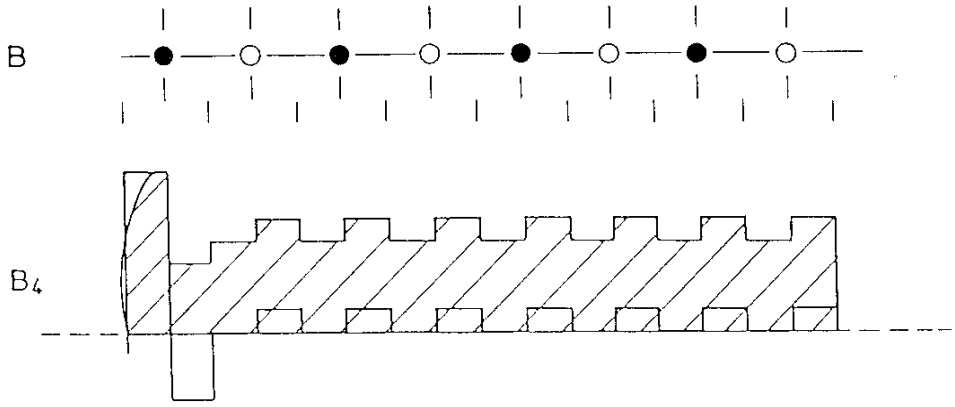
도면15c



도면16a



도면16b



도면16c

