(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.
G09G 3/36 (2006.01)

(45) 공고일자 2006년10월19일
(11) 등록번호 10-0636565
(24) 등록일자 2006년10월13일

(21) 출원번호 10-2004-0092236
(22) 출원일자 2004년11월12일

(65) 공개번호 10-2005-0046593
(43) 공개일자 2005년05월18일

(30) 우선권주장 JP-P-2003-00384062 2003년11월13일 일본(JP)

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

(72) 발명자 아오키도루
일본 나가노켄 스와시 오와 3쵸메 3-5 세이코 엡슨 가부시키가이샤나이

(74) 대리인 특허법인코리아나

(56) 선행기술조사문헌
JP10143118 A
JP10148811 A
JP2000267067 A
JP2001343953 A
KR1020020056092 A
* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 이병우

(54) 전기 광학 장치의 구동 방법, 전기 광학 장치 및 전자 기기

요약

(과제) 세로 크로스토크와 함께 세로 줄무늬를 눈에 띄지 않게 한다.

(해결수단) 복수의 주사선과, 일정 개수마다 블록으로 배분된 복수의 데이터선과의 교차점에 대응하여 각각 형성된 복수의 화소를 갖는 전기 광학 장치의 구동 방법으로서, 화상 신호를, 상기 일정 개수의 데이터선에 대응하는 채널로 분배하여, 상기 일정 개수분의 화상 신호선에 각각 공급하고, 상기 주사선을 선택하기 전의 프리차지 기간에 있어서, 상기 각 데이터선을 제 1 전압으로 프리차지한 후, 제 2 전압으로 프리차지함과 동시에, 하나의 상기 채널에 대응하는 데이터선에 있어서 상기 제 1 전압에서 상기 제 2 전압으로 전환하는 타이밍을, 다른 상기 채널에 대응하는 데이터선에 있어서 상기 제 1 전압에서 상기 제 2 전압으로 전환하는 타이밍과 다르게 하고, 상기 프리차지 기간 후에 복수의 주사선의 각각을 차례로 선택하고, 상기 주사선이 선택되는 선택기간에 있어서, 상기 블록을 순차적으로 선택함과 동시에, 상기 화상 신호선의 각각에 공급된 화상 신호를, 선택한 블록에 속하는 데이터선의 각각에 샘플링하고, 상기 데이터선으로부터 상기 화소에 상기 화상 신호를 공급하는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 4

색인어

프리차지 기간, 크로스토크

명세서

도면의 간단한 설명

도 1 은 본 발명의 실시형태에 관한 전기 광학 장치의 전체 구성을 나타내는 블록도.

도 2 는 동 전기 광학 장치에 있어서의 액정 패널의 구성을 나타내는 블록도.

도 3 은 동 전기 광학 장치의 동작을 설명하기 위한 타이밍 차트.

도 4 는 동 전기 광학 장치의 동작을 설명하기 위한 타이밍 차트.

도 5 는 동 전기 광학 장치에 있어서의 표시예를 나타내는 도면.

도 6 은 동 전기 광학 장치에 있어서의 그 밖의 표시예를 나타내는 도면.

도 7 은 실시형태에 관한 전기 광학 장치를 적용한 전자 기기의 일례인 프로젝터의 구성을 나타내는 단면도.

도 8 은 실시형태에 관한 전기 광학 장치를 적용한 전자 기기의 일례인 PC 의 구성을 나타내는 사시도.

도 9 는 동 전기 광학 장치를 적용한 전자 기기의 일례인 휴대전화의 구성을 나타내는 사시도.

도 10 은 종래의 액정 패널의 구성을 나타내는 도면.

도 11 은 액정 패널의 교류구동의 설명도.

도 12 는 액정 패널에 있어서의 세로 크로스토크를 나타내는 도면.

도 13 은 액정 패널에 있어서의 TFT 의 광누설을 설명하기 위한 도면.

도 14 는 상 전개의 구성을 나타내는 도면.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *

100: 액정 패널 112: 주사선

114: 데이터선 116: TFT

118: 화소 전극 130: 주사선 구동 회로

140: 시프트 레지스터 150: 샘플링 회로

200: 제어 회로 300: 화상 신호 처리 회로

306: 프리차지 전압 생성 회로 2100: 프로젝터

2200: PC 2300: 휴대전화

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 화상 신호를 데이터선에 샘플링하기 전에, 당해 데이터선을 프리차지하는 기술에 관한 것이다.

전기 광학 물질의 전기 광학 변화를 이용하여 표시하는 표시 패널, 예를 들어 액정을 사용한 액정 패널에 관해서는 구동방식에 따라 몇가지로 분류할 수 있지만, 화소 전극을 3 단자형의 스위칭 소자에 의해 구동하는 액티브 매트릭스형에 있어서는 대략 다음과 같은 구성으로 되어 있다. 즉, 이 종류의 액정 패널은 액정이 한 쌍의 기판 사이에 협지됨과 동시에, 일방의 기판에는 복수의 주사선과 복수의 데이터선이 서로 교차하도록 형성된다. 또한, 도 10 에 나타나는 바와 같이, 주사선 (112) 과 데이터선 (114) 의 교차점 부분의 각각에 대응하여 박막 트랜지스터 (116; Thin Film Transistor: 이하「TFT」라고 칭한다) 및 화소 전극 (118) 의 쌍이 형성되고, 타방의 기판에는 화소 전극에 대향하는 투명한 대향 전극 (108; 공통 전극) 이 형성되어 일정한 전압 LCcom 으로 유지되고 있다. 또한, 양 기판의 각 대향면에는 액정 분자의 장축방향이 양 기판 사이에서 예를 들어 약 90 도 연속적으로 비틀어지도록 러빙처리된 배향막이 각각 형성되는 한편, 양 기판의 각 배면측에는 배향 방향에 따른 편광자가 각각 형성된다.

설명의 편의상, 주사선 (112) 의 총 개수를「m」이라 하고, 데이터선 (114) 의 총 개수를「6n」이라 하면 (m, n 은 각각 정수로 한다), 화소는 주사선 (112) 과 데이터선 (114) 의 각 교차점 부분에 대응하여 m 행 ×6n 열의 매트릭스형상으로 배열하게 된다.

또한, 액정 용량에서의 전하의 누설을 감소 방지하기 위해서, 축적 용량 (119) 이 화소마다 형성되어 있다. 이 축적 용량 (119) 의 일단은 화소 전극 (118; TFT (116) 의 드레인) 에 접속되는 한편, 그 타단은 용량선 (175) 에 의해 공통 접지되어 있다.

화소 전극 (118) 과 대향 전극 (108) 사이를 통과하는 빛은 액정 용량의 전압 실효치가 제로이면, 액정 분자의 비틀림을 따라 약 90 도 선광(旋光)하는 한편, 당해 전압 실효치가 커짐에 따라서, 액정 분자가 전계 방향으로 기울어지는 결과, 그 선광성이 소실된다. 이 때문에, 예를 들어 투과형에 있어서, 입사측과 배면측에, 배향 방향에 맞춰 편광축이 서로 직교하는 편광자를 각각 배치시킨 노멀리 화이트 모드인 경우, 액정 용량의 전압 실효치가 제로이면 빛이 투과하므로 백색 (투과율이 커진다) 표시가 되는 한편, 전압 실효치가 커짐에 따라서 투과하는 광량이 감소하여 결국에는 흑색 표시가 된다 (투과율이 최소가 된다). 따라서, 화소의 계조 (또는 휘도) 에 따른 전압의 화상 신호를, 데이터선 (114) 을 통해 화소 전극 (118) 에 인가하여 액정 용량의 전압 실효치를 화소마다 제어함으로써, 소정의 표시가 가능해진다.

또한, 액정 용량은 교류구동을 원칙으로 하므로, 화소 전극 (118) 에 인가되는 화상 신호는 도 11 에 나타내는 바와 같은 전압 범위로서, 진폭 중심의 기준 전압 (Vc) 에 대하여 높은측・낮은측의 전압을 교대로 취한다. 여기서, 화소 전극 (118) 에 대한 인가 전압이 전압 (Vc) 에 대하여 높은측으로 될 때의 기입을 양극성 기입이라고 하고, 화소 전극 (118) 에 대한 인가 전압이 전압 (Vc) 에 대하여 낮은측으로 될 때의 기입을 음극성 기입이라 한다. 또, 기준 전압 (Vc) 은 대향 전극 (108) 의 전압 LCcom 으로서 생각해도 되지만, TFT (116) 의 특성에 따라 약간 상이한 경우도 있다.

여기서, 전원 전압의 낮은측인 접지 전압을 0V 로 하고, 높은측 전압을 14V 로 하였을 때, 음극성 기입에 있어서 화소를 최저 계조의 흑색 표시로 하는 경우에서의 화상 신호는 예를 들어 2V 이다. 마찬가지로, 음극성 기입에서의 최고 계조의 백색 표시, 양극성 기입에서의 백색 표시 및 양극성 기입에서의 흑색 표시로 하게 하는 화상 신호는 각각 6V, 8V, 및, 12V 이고, 또한 기준 전압은 7V 이다. 또, 이 전압치는 편의상의 것이다.

그런데, 이 종류의 액정 패널에서는 소위 세로 크로스토크가 발생하여 표시품위가 저하된다는 문제가 있었다. 이 세로 크로스토크는 예를 들어 도 12 에 나타내는 바와 같이, 동일 계조의 회색을 배경으로 하여 흑색 영역을 윈도 표시하고자 하는 경우, 당해 흑색 영역에서 상하로 인접하는 회색 영역이 다른 회색 영역보다 밝아진다는 현상이다.

또, 도 12 에서는 설명을 위해, 표시 영역 (100a) 을 수평 주사 (가로) 방향을 따라 영역 A, B, C 로 나눔과 동시에 수직 주사 (세로) 방향을 따라 영역 D, E, F 로 나누고 있다. 그리고, 이들 계 9 개의 영역에 관해서는 수평 주사방향의 영역과 수직 주사방향의 영역으로 특정된다. 예를 들어, 윈도 표시되는 흑색 영역의 표기는 (B-E) 이다.

이 세로 크로스토크의 주원인은 화소 전극 (118) 과 데이터선 (114) 사이에 위치한 TFT (116) 의 광누설이다. 이 광누설에 관해서 상세히 기술하면 일반적으로, TFT 의 게이트 · 소스 간의 전압 V_{GS} 와 드레인 전류 I_D 는, 대략 도 13 의 실선으로 나타나는 바와 같은 특성의 관계에 있다. TFT 를 구성하는 폴리규소는 광도전성을 갖기 때문에, TFT 의 채널부에 빛이 입사하지 않도록 블랙 매트릭스가 형성되지만, 완전한 차광을 기대하기는 어렵기 때문에, 당해 특성이 파선으로 나타나는 바와 같이 좌방향으로 시프트된다. 당해 특성이 시프트되더라도, 소스 (데이터선) 전압이 게이트 (주사선) 전압보다 크게 하회(下回)하면, 드레인 전류 I_D 는 거의 흐르지 않지만, 소스 전압이 게이트 전압보다 약간 하회하는 정도이면 드레인 전류 I_D 가 흐른다, 즉 오프저항이 저하된다.

여기서, 도 12 에 나타나는 바와 같은 표시를 할 때에, 영역 B 에 속하는 주사선을 선택하여, 영역 E 에 속하는 데이터선에 음극성의 흑색에 상당하는 전압 (2V) 이 샘플링되면, 영역 A, C 에 속하는 주사선의 전압은 비선택이기 때문에, 전원의 낮은측 전압의 0V 이다. 이 때문에, 회색 영역 (A-E) 및 (C-E) 에 속하는 TFT 에서는 게이트 전압이 소스 전압보다 약간 하회하는 상태가 되므로, 당해 영역의 TFT 에서는 그 오프저항이 저하되어 화소 전극 (118) 의 전압이 대향 전극의 전압에 근접하는 결과, 액정 용량에 인가된 전압 실효치가 저하된다.

이에 비해, 영역 D, F 에 속하는 데이터선에는 음극성의 흑색에 상당하는 전압이 샘플링되는 경우는 없으므로, 회색 영역 (A-D), (B-D), (C-D), (A-F), (B-F) 및 (C-F) 에 속하는 TFT 에서는 그 오프저항이 저하되는 경우는 없다. 이 때문에, 액정 용량에 인가된 전압 실효치가 그다지 저하되는 경우는 없다.

따라서, 회색 영역 (A-E) 및 (C-E) 의 화소는 회색 영역 (A-D), (B-D), (C-D), (A-F), (B-F) 및 (C-F) 의 화소보다, 전압 실효치의 저하에 의해, 노멀리 화이트 모드이면 밝아지는 것이다.

한편, 각 데이터선에는 각각 용량이 기생하기 때문에, 데이터선에 화상 신호를 샘플링하는 데 요하는 시간이 장기화됨과 동시에, 직전에 샘플링된 화상 신호의 전압이 데이터선에 잔존하고 있기 때문에, 그 다음에 화상 신호를 샘플링하였을 때의 데이터선 (화소 전극) 의 전압이 달라진다. 이러한 것들을 방지하기 위해서, 데이터선에 화상 신호를 샘플링하기 전에, 데이터선을 일정한 전압으로 프리차지하는 기술이 알려져 있다.

여기서, 데이터선에 프리차지하는 전압으로서는, 양극성 기입을 한다면 양극성의 회색에 상당하는 전압 (9V) 이 바람직하고, 음극성 기입을 한다면 음극성의 회색에 상당하는 전압 (5V) 이 바람직한 것으로 판단된다. 그 이유는 액정 용량에 인가되는 전압 실효치와 투과율의 특성 (V-T 특성) 에서는 회색으로 하는 경우 (투과율이 50% 인 경우) 에 있어서, 전압 실효치에 대한 투과율 변화가 최대로 되기 때문으로, 데이터선을 미리 회색에 상당하는 전압 (5V 또는 9V) 으로 프리차지해 두면 회색에 상당하는 전압의 화상 신호를 데이터선에 고속으로 샘플링할 수 있기 때문이고, 또한 정확한 중간 계조 표시가 가능해지기 때문이다.

이와 같이 각 데이터선에 프리차지하는 전압으로서는 회색에 상당하는 전압이 바람직하다고 생각되지만, 상기 세로 크로스토크를 눈에 띄지 않게 하기 위해서, 음극성 기입을 실시하기 전의 프리차지 전압으로서, 흑색에 상당하는 전압 (2V) 을 인가하는 기술이 제안되었다.

이와 같이, 음극성 기입을 실시하기 전에 흑색에 상당하는 전압을 프리차지하면, 회색 영역 (A-D), (B-D), (C-D), (A-F), (B-F) 및 (C-F) 의 TFT 에 관해서도, 밝아지는 회색 영역 (A-E) 및 (C-E) 에 속하는 TFT 와 동일하게, 게이트 전압이 소스 전압보다 2V 만큼 하회하여 오프저항이 저하된다. 이 때문에, 회색 영역 (A-D), (B-D), (C-D), (A-F), (B-F) 및 (C-F) 에 관해서도 액정 용량에 인가된 전압 실효치가 저하되어 회색 영역 (A-E) 및 (C-E) 와 동일하게 밝아지고, 그럼으로써, 회색 영역에서 계조의 차가 없어져 세로 크로스토크가 눈에 띄지 않게 된다.

또, 세로 크로스토크를 눈에 띄지 않게 하기 위해서 음극성 기입의 프리차지 전압으로서 흑색에 상당하는 전압 (2V) 으로 한 것과의 관계상, 양극성 기입의 프리차지 전압에 관해서는 백색에 상당하는 전압, 경우에 따라서는 진폭 중심 전압으로서, 양극성 기입으로 보았을 때에 이상적인 회색이 되도록 되어 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그런데 최근에는 데이터선에 화상 신호를 점 순차적으로 샘플링할 때의 시간을 확보하기 위해서, 예를 들어 도 14 에 나타나는 바와 같이, 데이터선을 미리 정해진 개수 (예를 들어 6 개) 마다 블록화함과 동시에, 1 개의 주사선 (112) 이 선택되는 기간에 있어서, 각 블록을 차례로 선택하여, 블록마다 화상 신호를 데이터선에 샘플링시키는 상 전개의 구성이 채용된다.

이 상 전개의 구성에서는 1 계통의 화상 신호가 1 블록에 포함되는 데이터선 (114) 의 개수에 상당하는 6 계통의 채널 (상) 로 분배되고, 또한 시간축으로 6 배로 신장되어 화상 신호선 (171) 에 공급된다. 따라서, 1 개의 블록이 선택되면 6 배로 신장된 화상 신호가, 당해 블록에 포함되는 6 개의 데이터선 (114) 에 각각 대응하여 샘플링되므로, 1 개씩 데이터선을 선택하여 화상 신호를 샘플링하는 구성과 비교하면, 샘플링하기 위한 시간을 6 배 길게 할 수 있다. 또, 여기서는 1 개의 블록에 포함되는 데이터선의 수를「6」으로 하였지만, 특별히 이에 제한되는 것은 아니다.

그러나, 상 전개의 구성에서는 블록에 포함되는 데이터선 (114) 에 화상 신호를 동시에 샘플링하는 관계상, 동일한 계조로 표시시키려고 해도 블록에 있어서의 특정한 데이터선에 위치하는 화소의 계조가 다른 데이터선에 위치하는 화소의 계조와 틀려, 이것이 세로방향의 줄무늬 반점 (세로 줄무늬) 으로서 시인되는 경우가 있었다.

본 발명은 상기 기술한 사정을 감안하여 이루어진 것으로, 그 목적으로 하는 바는 상기 세로 크로스토크와 함께, 세로 줄무늬를 눈에 띄지 않게 하는 것을 가능하게 한 전기 광학 장치의 구동 방법, 전기 광학 장치 및 전자 기기를 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명에 관한 전기 광학 장치의 구동 방법은 복수의 주사선과, 일정 개수마다 블록으로 배분된 복수의 데이터선과의 교차점에 대응하여 각각 형성된 복수의 화소를 갖는 전기 광학 장치의 구동 방법으로서, 화상 신호를, 상기 일정 개수의 데이터선에 대응하는 채널로 분배하여, 상기 일정 개수분의 화상 신호선에 각각 공급하고, 상기 주사선을 선택하기 전의 프리차지 기간에 있어서, 상기 각 데이터선을 제 1 전압으로 프리차지한 후, 제 2 전압으로 프리차지함과 동시에, 하나의 상기 채널에 대응하는 데이터선에 있어서 상기 제 1 전압에서 상기 제 2 전압으로 전환하는 타이밍을, 다른 상기 채널에 대응하는 데이터선에 있어서 상기 제 1 전압에서 상기 제 2 전압으로 전환하는 타이밍과 다르게 하고, 상기 프리차지 기간 후에 복수의 주사선의 각각을 차례로 선택하고, 상기 주사선이 선택되는 선택기간에 있어서, 상기 블록을 순차적으로 선택함과 동시에, 상기 화상 신호선의 각각에 공급된 화상 신호를, 선택한 블록에 속하는 데이터선의 각각에 샘플링하고, 상기 데이터선으로부터 상기 화소에 상기 화상 신호를 공급하는 것을 특징으로 한다.

이 방법에 의하면, 제 1 전압의 프리차지에 의해서 세로 크로스토크가 눈에 띄지 않게 된다. 또한, 같은 계조 레벨에 상당하는 신호를 화소에 공급하였는데, 하나의 채널에 대응하는 데이터선에 위치하는 화소의 휘도 레벨이 다른 채널에 대응하는 데이터선에 위치하는 화소의 휘도 레벨과 다르다면, 하나의 채널에 대응하는 데이터선의 전압 전환 타이밍을, 그 휘도 레벨의 차의 정도에 따라 다르게 함으로써, 그 휘도차를 없애는 방향으로 조정할 수 있게 된다.

본 발명에 있어서, 상기 화소는 화소 전극과 대향 전극 사이에 액정이 협지된 액정 용량과, 주사선이 선택되었을 때에, 대응하는 데이터선과 상기 화소 전극 사이에서 ON 하는 스위칭 소자를 갖는 것이고, 상기 대향 전극의 전압보다 높은 전압을 상기 화소 전극에 기입하는 경우에는 당해 기입 전의 프리차지 기간에 있어서의 제 1 전압을 제 2 전압보다 높게 하는 한편, 상기 대향 전극의 전압보다 낮은 전압을 상기 화소 전극에 기입하는 경우에는 당해 기입 전의 프리차지 기간에 있어서의 제 1 전압을 제 2 전압보다 낮게 하는 것이 바람직하다.

또한, 상기 하나의 채널을, 상기 프리차지 기간마다 변경하는 것도 바람직하다. 이 방법에 의하면, 계조차가 다른 화소가 시프트되는 결과, 경사 줄무늬가 발생한다. 이 때문에, 가령 세로 줄무늬가 발생한 경우라도, 경사 줄무늬와의 합성에 의해 당해 세로 줄무늬가 눈에 띄지 않게 된다.

한편, 상기 제 2 전압은 화상 신호에 있어서 화소를 최고 계조와 최저 계조 사이의 중간 계조 전압에 상당하는 전압인 것도 바람직하다. 이 방법에 의하면 보다 정확히 중간 계조를 재현할 수도 있게 된다.

또한 본 발명에서, 전기 광학 장치의 구동 방법 뿐만 아니라, 전기 광학 장치의 구동 회로로서도, 또한 전기 광학 장치 그 자체로서도 제공될 수 있다. 더불어, 본 발명에 관한 전자 기기는 상기 전기 광학 장치의 표시 패널을 표시부로서 가지므로, 상기 세로 크로스토크와 함께, 세로 줄무늬를 눈에 띄지 않게 할 수 있게 된다.

발명을 실시하기 위한 최선의 형태

이하, 본 발명의 실시형태에 관해서 도면을 참조하고 설명한다. 도 1 은 본 실시형태에 관한 전기 광학 장치의 전체 구성을 나타내는 블록도이다.

이 도면에 나타나는 바와 같이, 전기 광학 장치는 액정 패널 (100) 과 제어 회로 (200) 와 화상 신호 처리 회로 (300) 로 구성된다. 이 중, 제어 회로 (200) 는 도시하지 않은 상위 장치로부터 공급되는 수직 주사 신호 Vs, 수평 주사 신호 Hs 및 도트 클록 신호 DCLK 로부터, 각 부를 제어하기 위한 타이밍신호나 클록 신호 등을 생성 하는 것 외에, 수평 귀선 기간 내의 프리차지 기간에 있어서 H 레벨이 되는 신호 NRG 나, 샘플링 신호의 펄스폭을 좁히기 위한 신호 ENB 도 생성한다.

화상 신호 처리 회로 (300) 는 다시, D/A 변환 회로 (302), S/P 변환 회로 (304) 및 프리차지 전압 생성 회로 (306) 로 구성된다. 이 중, D/A 변환 회로 (302) 는 수직 주사 신호 Vs, 수평 주사 신호 Hs 및 도트 클록 신호 DCLK 에 동기하여 (즉, 수직 주사 및 수평 주사에 따라), 도시되지 않은 상위 장치로부터 공급되는 디지털 영상 신호 VID 를 아날로그 화상 신호로 변환하는 것이다.

S/P 변환 회로 (304; 분배 회로) 는 아날로그의 영상 신호를 입력하면, 이것을 6 채널로 분배함과 동시에, 각각 시간축으로 6 배로 신장하여 (시리얼-패러렐 변환) 출력하는 것이다. 여기서, 화상 신호를 시리얼-패러렐 변환하는 이유는 샘플링 스위치 (151) 에 있어서, 화상 신호가 인가되는 시간을 길게 하여, 샘플 & 홀드 시간 및 충방전 시간을 확보하기 위해서이다.

또한, S/P 변환 회로 (304) 는 시리얼-패러렐 변환한 후, 화상 신호 중, 극성 반전이 필요해지는 것을 반전시키고, 그 후 적절히 증폭한다. 여기서, 극성 반전에 대해서는 (1) 주사선마다, (2) 데이터 신호선마다, (3) 화소마다의 태양이 있지만, 이 실시형태에서는 설명의 편의상, (1) 주사선 단위의 극성 반전인 경우를 예로 들고 설명한다. 다만, 본 발명을 이것에 한정하는 취지는 아니다.

또, 이 실시형태에서는 시리얼-패러렐 변환 전에, 영상 신호 VID 를 아날로그 변환하는 구성으로 하지만, 시리얼-패러렐 변환한 후에, 아날로그 변환해도 되는 것은 물론이다. 또한, 본 실시형태에서는 6 채널의 화상 신호는 동일 블록에 포함되는 데이터선 (114) 에 동시에 샘플링되지만, 6 채널의 화상 신호를 도트클록에 동기하여 순차적으로 시프트됨과 동시에, 6 채널의 화상 신호를 샘플링 회로가 순차적으로 샘플링하는 구성으로 해도 된다.

프리차지 전압 생성 회로 (306) 는 신호 NRG 가 H 레벨이 되는 프리차지 기간에 있어서, 각 채널로의 프리차지 전압을 독립적으로 생성하는 것이다. 상세하게는 프리차지 전압 생성 회로 (306) 는 어떤 채널의 프리차지 전압을, 양극성 기입 전의 프리차지 기간의 전반에서는 흑색에 상당하는 전압 Vb+ 로 하고 후반에서는 회색에 상당하는 전압 Vg+ 로 하는 반면, 음극성 기입 전의 프리차지 기간에서 전반에서는 흑색에 상당하는 전압 Vb- 로 하고 후반에서는 회색에 상당하는 전압 Vg- 로 한다. 그리고, 프리차지 전압 생성 회로 (306) 는 각 채널에 관해서 전압 전환 타이밍을 독립적으로 전환하는 것이 가능해졌다.

스위치 (308) 는 채널 Ch1～Ch6 에 대해서, 신호 NRG 가 L 레벨일 때 S/P 변환 회로 (304) 에 의한 화상 신호를 선택하는 한편, 신호 NRG 가 H 레벨일 때 프리차지 전압 생성 회로 (306) 에 의한 프리차지 전압을 선택하여 액정 패널 (100) 에 화상 신호 VID1～VID6 로서 공급한다.

다음에, 액정 패널 (100) 의 구성에 관해서 설명한다. 도 2 는 액정 패널 (100) 의 전기적인 구성을 나타내는 블록도이다. 이 도면에 있어서의 액정 패널 (100) 은 화소의 배열 영역인 표시 영역 (100a) 에 대해서는 도 10 에 나타낸 구성과 동일하므로, 여기서는 표시 영역 (100a) 의 주변을 중심으로 하여 설명한다.

표시 영역 (100a) 의 외측에는 주사선 구동 회로 (130) 나, 시프트 레지스터 (140), 샘플링 회로 (150) 등이 형성되어 있다. 그 중, 주사선 구동 회로 (130) 는 1 수평 유효 표시 기간만 액티브 (H) 레벨이 되는 주사 신호 G1, G2, …, Gm 을, 도 3 에 나타나는 바와 같이, 1 수평 주사 기간 (1H) 마다 차례로 출력하는 것이다. 또, 주사선 구동 회로 (130) 의 상세한 면에 관해서는 본 발명과 직접 관련되지 않으므로 생략하겠지만, 1 수직 주사 기간의 제일 처음에 공급되는 전송 개시 펄스 DY 를, 클록 신호 CLY 의 레벨이 천이할 때마다 순차적으로 시프트한 후, 파형 정형(整刑)하거나 하여 주사 신호 G1, G2, …, Gm 을 생성한다.

또한, 시프트 레지스터 (140) 는 도 3 에 나타나는 바와 같이, 1 수평 유효 표시 기간의 제일 처음에 공급되는 전송 개시 펄스 DX 를, 클록 신호 CLX 의 레벨이 천이 (상승 또는 하강) 할 때마다 순차적으로 시프트하여 데이터선의 블록마다 대응시켜 신호 S1', S2', S3', …, Sn' 로서 출력한다.

AND 회로 (142) 는 시프트 레지스터 (140) 의 각 출력단에 각각 형성되고, 당해 출력단으로부터의 신호와 신호 ENB 의 논리곱 신호를 출력하는 것이다. 그럼으로써, 시프트 레지스터 (140) 의 각 출력단에 의한 신호는 서로 인접하는 것끼리가 중복되지 않도록, 각각 신호 ENB 의 펄스폭 SMPa 로 좁혀진다.

OR 회로 (144) 는 AND 회로 (142) 에 의한 논리곱 신호와 신호 NRG 와의 논리합 신호를, 샘플링 신호로서 출력하는 것이다. 이와 같이, 시프트 레지스터 (140) 에 의한 신호 S1', S2', S3', …, Sn' 는 AND 회로 (142) 및 OR 회로 (144) 를 차례로 거쳐, 최종적으로 샘플링 신호 S1, S2, S3, …, Sn 으로서 출력된다.

샘플링 회로 (150) 는 6 개의 화상 신호선 (171) 을 통해 공급되는 6 채널분의 화상 신호 VID1～VID6 를, 샘플링 신호 S1, S2, S3, …, Sn 에 따라서 각 데이터선 (114) 에 샘플링하는 것으로, 데이터선 (114) 마다 형성되는 샘플링 스위치 (151) 로 구성되어 있다.

여기서, 데이터선 (114) 은 6 개마다 블록화되어 있고, 도 2 에 있어서 좌측부터 세어 i (i 는 1, 2, …, n) 번째의 블록에 속하는 데이터선 (114) 의 6 개 중, 가장 좌측에 위치하는 데이터선 (114) 의 일단에 접속되는 샘플링 스위치 (151) 는 화상 신호선 (171) 을 통해 공급된 화상 신호 VID1 를, 샘플링 신호 Si 가 활성화되는 기간에 있어서 샘플링하여 당해 데이터선 (114) 에 공급하는 구성으로 되어 있다. 또한, 블록에 있어서 2 번째에 위치하는 데이터선 (114) 의 일단에 접속되는 샘플링 스위치 (151) 는 화상 신호 VID2 를, 샘플링 신호 Si 가 활성화되는 기간에 있어서 샘플링하여 당해 데이터선 (114) 에 공급하는 구성으로 되어 있다. 이하, 동일하게, 블록에 속하는 데이터선 (114) 의 6 개 중, 3, 4, 5, 6 번째에 위치하는 데이터선 (114) 의 일단에 접속되는 샘플링 스위치 (151) 의 각각은 화상 신호 VID3, VID4, VID5, VID6 의 각각을, 샘플링 신호 Si 가 액티브 레벨이 되는 기간에 있어서 샘플링하여 대응하는 데이터선 (114) 에 공급하는 구성으로 되어 있다.

따라서, 시프트 레지스터 (140), AND 회로 (142) 및 샘플링 회로 (150) 에 의해서, 데이터선 (114) 에 화상 신호를 샘플링하는 데이터선 구동 회로가 구성된다. 또, 샘플링 스위치 (151) 를 구성하는 TFT 에 관해서는 본 실시형태에서는 N 채널형으로 하기 때문에, 샘플링 신호 S1, S2, …, Sn 이 H 레벨이 되면, 대응하는 샘플링 스위치 (151) 가 ON 이 된다. 또, 샘플링 스위치 (151) 를 구성하는 TFT 에 관해서는 P 채널형으로 해도 되고, 양 채널을 조합한 상보형으로 해도 된다.

또, 주사선 구동 회로 (130) 나, 시프트 레지스터 (140), AND 회로 (142), OR 회로 (144), 샘플링 스위치 (151) 의 구성 소자는 화소를 구동하는 TFT (116) 와 공통의 제조프로세스로 형성되어, 장치 전체의 소형화나 저비용화에 기여하고 있다.

다음에, 전기 광학 장치의 동작에 관해서 설명한다. 우선, 수직 주사 기간의 제일 처음에, 전송 개시 펄스 DY 가 주사선 구동 회로 (130) 에 공급된다. 이 공급에 의해서, 도 3 에 나타나는 바와 같이, 주사 신호 G1, G2, G3, …, Gm 이 순차 배타적으로 액티브 레벨로 되어 각각 주사선 (112) 에 출력된다.

여기서 우선, 주사 신호 G1 이 액티브 레벨이 되는 수평 유효 표시 기간에 관해서 유의해서 보면, 당해 수평 유효 표시 기간에 앞서는 귀선 기간에 있어서, 신호 NRG 가, 도 4(a) 에 나타나는 바와 같이, 그 귀선 기간의 전후단으로부터 격절(隔絶)된 프리차지 기간에서 H 레벨이 된다. 처음 단계에서는 액정 패널 (100) 에 어떠한 표시 반점이 발생하는 것인지를 알 필요가 있으므로, 프리차지 전압 생성 회로 (306) 는 프리차지 전압의 전환을 하지 않는다. 즉, 프리차지 전압 생성 회로 (306) 는 도 4(b) 에 있어서 (1) 로 나타나는 바와 같이, 채널 Ch1～Ch6 에 대한 프리차지 전압을 프리차지 기간에 걸쳐 양극성 기입에 대응하는 전압 Vc 으로 일정하게 한다.

또한, 신호 NRG 가 H 레벨이면 스위치 (308) 는 프리차지 전압 생성 회로 (306) 에 의한 프리차지 전압을 선택하므로, 6 개의 화상 신호선 (171) 의 전압은 전압 Vc 로 된다. 또한, 신호 NRG 가 H 레벨이 되면, AND 회로 (142) 에 의한 논리곱 신호의 레벨에 관계 없이, OR 회로 (144) 의 논리곱 신호는 H 레벨이 되므로, 모든 샘플링 스위치 (151) 가 ON 한다. 따라서, 신호 NRG 가 H 레벨이 되면, 모든 데이터선 (114) 에는 프리차지 전압 생성 회로 (306) 에 의한 프리차지 전압으로 프리차지되고, 여기서는 양극성 기입에 대응하여 전압 Vc 로 프리차지되게 된다. 따라서, 프리차지 전압 생성 회로 (306), 스위치 (308), 화상 신호선 (171), OR 회로 (144) 및 샘플링 회로 (150) 에 의해서, 데이터선 (114) 의 프리차지 회로가 구성되게 된다.

다음에, 귀선 기간이 종료하고 수평 유효 표시 기간이 되어 주사 신호 G1 이 액티브 레벨이 되면, 그 최초에 전송 개시 펄스 DX 가, 도 3 또는 도 4(a) 에 나타나는 바와 같이, 시프트 레지스터 (140) 에 공급된다. 그럼으로써, 시프트 레지스터 (140) 로부터 신호 S1', S2', S3', …, Sn' 가 출력된다. 또한, 이들의 신호 S1', S2', S3', …, Sn' 는 신호 ENB 와의 논리곱이 AND 회로 (142) 에 의해서 취해져, 서로 인접하는 것끼리, 펄스폭이 서로 중복되지 않도록 기간 SMPa 로 좁혀진 샘플링 신호 S1, S2, S3, …, Sn 로서 차례로 출력된다.

한편, 수평 주사에 동기하여 공급되는 영상 신호 VID 는 우선, D/A 변환 회로 (302) 에 의해서 아날로그 신호로 변환되고, 그 다음에 S/P 변환 회로 (304) 에 의해서 6 채널로 분배됨과 동시에, 시간축에 대하여 6 배로 신장되고, 또한 양극성 기입에 대응하여, 전압 Vc 를 기준으로 정전하여 출력된다. 이 때문에, S/P 변환 회로에 의한 출력 전압은 화소를 흑색으로 할수록, 전압 Vc 보다 높은 전압이 된다.

또한, 수평 유효 주사 기간에서는 신호 NRG 가 L 레벨이 되므로, 스위치 (308) 는 S/P 변환 회로 (304) 에 의한 출력을 선택한다. 이 때문에, 6 개의 화상 신호선 (171) 에 공급되는 신호 VID1～VID6 은 S/P 변환 회로 (304) 에 의해 변환된 화상 신호가 된다.

주사 신호 G1 이 액티브 레벨이 되는 수평 유효 주사 기간에 있어서, 샘플링 신호 S1 이 액티브 레벨이 되면, 좌측부터 첫 번째의 블록에 속하는 6 개의 데이터선 (114) 에는 화상 신호 VID1～VID6 중 대응하는 것이 각각 샘플링된다. 그리고, 샘플링된 화상 신호 VID1～VID6 은 도 2 에 있어서 위부터 세어 1 행의 주사선 (112) 과 당해 6 개의 데이터선 (114) 과 교차하는 화소의 화소 전극 (118) 에 각각 인가되게 된다.

그 후, 샘플링 신호 S2 가 액티브 레벨이 되면, 이번에는 2 번째의 블록에 속하는 6 개의 데이터선 (114) 에, 각각 화상 신호 VID1～VID6 이 샘플링되고, 이들의 화상 신호 VID1～VID6 이, 1 개째의 주사선 (112) 과 당해 6 개의 데이터선 (114) 과 교차하는 화소의 화소 전극 (118) 에 각각 인가되게 된다.

이하 동일하게 하여, 샘플링 신호 S3, S4, ……, Sn 이 순차적으로 액티브 레벨이 되면, 3 번째, 4 번째, …, n 번째의 블록에 속하는 6 개의 데이터선 (114) 에 화상 신호 VID1～VID6 중 대응하는 것이 샘플링되고, 이들의 화상 신호 VID1～VID6 이, 1 개째의 주사선 (112) 과, 당해 6 개의 데이터선 (114) 과 교차하는 화소의 화소 전극 (118) 에 각각 인가되게 된다. 그럼으로써, 1 행째의 화소의 전부에 대한 기입이 완료하게 된다.

계속해서, 주사 신호 G2 가 활성화되는 기간에 관해서 설명한다. 본 실시형태에서는 상기 기술한 바와 같이, 주사선 단위의 극성 반전이 이루어지므로, 이 수평 주사 기간에 있어서는 음극성 기입이 이루어지게 된다.

여기서 우선, 주사 신호 G1 이 액티브 레벨이 되는 수평 유효 표시 기간에 관해 유의해서 보면, 이 음극성 기입의 수평 유효 표시 기간에 앞서는 귀선 기간 중, 프리차지 기간에 있어서, 신호 NRG 가 H 레벨이 되면 프리차지 전압 생성 회로 (306) 는 도 4(b) 에 있어서 (2) 로 나타나는 바와 같이, 모든 채널 Ch1～Ch6 에 대한 프리차지 전압을 프리차지 기간에 걸쳐 음극성 기입에 대응하는 전압 Vb- 로 한다.

한편, 스위치 (308) 는 프리차지 전압 생성 회로 (306) 에 의한 프리차지 전압을 선택하기 때문에, 6 개의 화상 신호선 (171) 은 전압 Vb- 이 되고, 또한 OR 회로 (144) 의 논리곱 신호가 H 레벨로 되어, 모든 샘플링 스위치 (151) 가 ON 이 되기 때문에, 모든 데이터선 (114) 에는 음극성 기입에 대응하여 전압 Vb- 로 프리차지되게 된다.

다른 동작에 관해서는 주사 신호 G1 이 활성화되는 기간과 동일하고, 샘플링 신호 S1, S2, S3, …, Sn 이 순차적으로 액티브 레벨로 되어, 2 행째의 화소의 전부에 대한 기입이 완료하게 된다. 다만, S/P 변환 회로 (304) 에서는 6 채널로 분배되어, 시간축에 대하여 6 배로 신장된 신호가, 음극성 기입에 대응하여, 전압 Vc 를 기준으로 반전하여 출력되므로, 그 전압은 화소를 흑색으로 할수록, 전압 Vc 보다 낮은 전압이 된다.

이하 동일하게 하여, 주사 신호 G3, G4, …, Gm 이 활성화되어, 3 행째, 4 행째, …, m 행째의 화소에 대하여 기입이 이루어지게 된다. 그럼으로써, 홀수행째의 화소에 대해서는 양극성 기입이 이루어지는 반면, 짝수행째의 화소에 관해서는 음극성 기입이 이루어지고, 이 1 수직 주사 기간에 있어서는 1 행째～m 행째의 화소의 전부에 걸쳐 기입이 완료하게 된다.

그리고, 다음의 1 수직 주사 기간에 있어서도, 동일한 기입이 이루어지지만, 이 때, 각 행의 화소에 대한 기입 극성이 교체된다. 즉, 다음의 1 수직 주사 기간에 있어서, 홀수행째의 화소에 대해서는 음극성 기입이 이루어지는 반면, 짝수행째의 화소에 대해서는 양극성 기입이 이루어지게 된다. 이와 같이, 수직 주사 기간마다 화소에 대한 기입 극성이 교체되기 때문에, 액정 (105) 에 직류성분이 인가되는 일이 없어져 액정 (105) 의 열화가 방지된다.

이렇게 하여 표시된 화상이 도 5(a) 에 나타나는 바와 같이, 각 블록에 있어서 가장 좌측에 위치하는 데이터선 (114), 즉 채널 Ch1 의 화상 신호가 공급되는 데이터선 (114) 에 위치하는 화소가, 다른 데이터선 (114) 에 위치하는 것보다 어두운 경우, 프리차지 전압 생성 회로 (306) 는 채널 Ch1～Ch6 에 대해 다음과 같은 프리차지 전압을 다음과 같은 타이밍으로 전환하도록 설정된다.

즉, 프리차지 전압 생성 회로 (306) 는 양극성 기입에 있어서, 채널 Ch1 에 대해서는 도 4(b) 의 (3) 에 나타나는 바와 같이, 프리차지 기간의 최초에 있어 흑색에 상당하는 전압 Vb+ 로 하고, 그 후 타이밍 t2 에 있어서 회색에 상당하는 전압 Vg+ 로 전환하는 한편, 그 이외의 채널 Ch2～Ch6 에 대해서는 도 4(b) 의 (4) 에 나타나는 바와 같이, 전압 Vb+ 에서 전압 Vg+ 로의 전환을, 타이밍 t1 로 빠르게 한다. 또한, 프리차지 전압 생성 회로 (306) 는 음극성 기입에 있어서, 채널 Ch1 에 대해서는 도 4(b) 의 (5) 에 나타나는 바와 같이, 프리차지 기간의 최초에 있어 흑색에 상당하는 전압 Vb- 로 하고, 그 후, 타이밍 t4 에 있어서 회색에 상당하는 전압 Vg- 로 전환하는 한편, 그 이외의 채널 Ch2～Ch6 에 대해서는 도 4(b) 의 (6) 에 나타나는 바와 같이, 전압 Vb- 로부터 전압 Vg- 로의 전환을 타이밍 t3 으로 빠르게 한다.

채널 Ch1 의 화상 신호가 공급되는 데이터선 (114) 에, 프리차지 전압으로서 음극성 기입의 흑색 상당 전압 Vb- 가 인가되는 기간은 채널 Ch2～Ch6 의 화상 신호가 공급되는 데이터선 (114) 과 비교하여 길다. 이 때문에, 채널 Ch1 의 데이터선 (114) 에 위치하는 화소의 액정 용량은 채널 Ch2～Ch6 의 데이터선 (114) 에 위치하는 화소의 액정 용량보다 전압 실효치가 광누설에 의해 저하되기 때문에, 도 5(b) 에 나타나는 바와 같이, 채널 Ch1 에 상당하는 화소가, 채널 Ch2～Ch6 에 상당하는 화소보다 밝아진다. 따라서, 도 5(a) 에 나타나는 바와 같이, 원래 발생되어 있었던 세로 줄무늬는 도 5(b) 에 나타나는 화상과의 합성 결과, 상쇄되어 도 5(c) 에 나타나는 바와 같이 해소되게 된다.

또한, 채널 Ch1～Ch6 의 어느 것에서나, 프리차지 기간의 종료시에는 회색 상당 전압 Vg+ , Vg- 이므로, 상기 기술한 바와 같이 이상적인 상태가 되어, 그 후의 회색 상당 전압의 기입이 고속이고 또한 정확히 실행되게 되어, 중간 계조의 재현성이 향상된다.

다른 화소보다 어두운 화소를 갖는 데이터선 (114) 으로의 프리차지 전압에 대해서는 프리차지 전압으로서 전압 Vb- 가 인가되는 기간을 길게 할수록, 당해 데이터선 (114) 에 위치하는 화소를 밝게 하는 방향으로 보정할 수 있다. 다만, 프리차지 기간의 종료시에는 회색 상당 전압 Vg- 가 인가되도록 하는 편이 좋다. 그리고, 음극성 기입에 대응하여, 흑색 상당 전압 Vb- 로부터 회색 상당 전압 Vg- 으로의 전환 타이밍을 각 채널에 대해서 정하였으면, 정한 프리차지 전압 파형을, 전압 Vc 를 중심으로 반전시켜 양극성 기입의 프리차지 전압 파형으로 하면 된다.

또, 실시형태에서는 채널 Ch1 에 있어서의 프리차지 전압의 전환 타이밍을 채널 Ch2～Ch6 과는 다르게 하였는데, 그 이유는 프리차지 전압의 변경 전에 발생하는 표시 반점이 도 5(a) 에 나타나는 바와 같은 것임을 상정하였기 때문이다. 따라서, 표시 반점이 도 5(a) 와는 다르다면, 프리차지 전압의 전환 타이밍도 실시형태와는 당연히 달라지게 된다.

예를 들어, 채널 Ch6 의 화상 신호가 공급되는 데이터선 (114) 에 위치하는 화소가, 다른 채널 Ch1～Ch5 의 데이터선 (114) 에 위치하는 것보다 어두운 경우, 채널 Ch6 에 있어서의 프리차지 전압의 전환 타이밍을 채널 Ch1～Ch5 보다 느리게 하면 된다.

또한, 표시 반점을 상쇄하도록 프리차지 전압의 전환 타이밍을 조정하지 않고, 별도의 표시 반점을 적극적으로 발생시킴으로써, 표시 반점을 눈에 띄지 않게 해도 된다. 예를 들어, 도 6(a) 에 나타나는 바와 같이 세로 줄무늬가 발생하고 있는 경우에, 도 6(b) 에 나타나는 바와 같이 경사 줄무늬를 적극적으로 발생시켜, 도 6(c) 에 나타나는 바와 같은 합성 이미지로 하여 원래의 세로 줄무늬를 눈에 띄지 않게 하도록 해도 된다. 본래 세로 또는 가로 방향의 줄무늬는 시인되기 쉬워 비교적 눈에 띄지만, 경사 줄무늬는 세로 줄무늬와 같은 정도의 계조차로 발생하더라도, 비교적 시인되기 어렵다는 특징이 있으므로, 도 6(c) 에 나타나는 바와 같이, 세로 줄무늬와 경사 줄무늬의 합성 이미지는 비교적 시인되기 어렵다.

여기서, 경사 줄무늬를 발생시키기 위해서는 프리차지 전압의 전환 타이밍을 다르게 하는 채널을, 수평 주사 기간마다 시프트시키면 된다. 도 6(b) 의 예로 말하면, 전압 Vb- (Vb+) 에서 전압 Vg- (Vg+) 으로의 전환 타이밍을 다른 것보다 빠르게 한 채널, 즉 광누설의 영향을 적게 하여 화소를 어둡게 하는 채널을, 1 수평 주사 기간마다, 차례로 Ch1 →Ch2 →Ch3 →Ch4 →Ch5 →Ch6 →Ch1 의 사이클로 시프트시키면 된다. 물론, 시프트량에 대해서는 1 채널분씩으로 한정되지 않는다.

또한, 실시형태에서는 세로 줄무늬 등의 상 전개의 구성에 기인하는 표시 반점이 정적 (고정적) 으로 발생하는 것을 전제로 하였지만, 표시내용에 따라 동적으로 변화하는 경우도 생각된다. 그래서, 영상 데이터를 예를 들어 화소 1 행분만 일단 모아두고 당해 영상 데이터에 의한 표시내용을 해석하여 그 해석결과에 의해서 발생할 것으로 생각되는 표시 반점을 상쇄하도록 채널 Ch1～Ch6 에 있어서의 프리차지 전압의 전환 타이밍을 개별적으로 제어하는 구성으로 해도 된다.

실시형태에서는 수직 주사방향이 G1 →Gm 의 방향이고, 수평 주사방향이 S1 →Sn 의 방향이었지만, 후술하는 프로젝터나 회전가능한 액정 패널로 하는 경우에는 주사방향을 반전시킬 필요가 있다. 다만, 영상 신호 VID 는 수직 주사 및 수평 주사에 동기하여 공급되므로, 화상 신호 처리 회로 (300) 의 전체 구성을 변경할 필요는 없다.

상기 기술한 실시형태에서는 하나로 모아진 6 개의 데이터선 (114) 에 대하여, 6 채널로 변환된 화상 신호 VID1～VID6 을 샘플링하는 구성으로 하였지만, 채널수 및 동시에 인가하는 데이터선 수 (즉, 하나로 모으는 데이터선 수) 는「6」에 한정되지 않고 2 이상이면 된다. 예를 들어, 채널수 및 동시에 인가하는 데이터선의 수를「3」이나,「12」,「24」로 하고, 3 개나, 12 개, 24 개의 데이터선에 대하여, 3, 12, 24 채널로 분배한 보정 화상 신호를 공급하는 구성으로 해도 된다. 또, 채널수로서는 컬러의 화상 신호가 3 개의 원색에 관한 신호로 이루어지는 것과의 관계로부터, 3 의 배수인 것이 제어나 회로 등을 간이화하는 관점에서 바람직하다. 단, 후술하는 프로젝터와 같이 단순한 광변조의 용도인 경우에는 3 의 배수일 필요는 없다.

한편, 상기 기술한 실시형태에 있어서, 화상 신호 처리 회로 (300) 는 디지털의 영상 신호 VID 를 처리하는 것으로 하였지만, 아날로그의 화상 신호를 처리하는 구성으로 해도 된다. 또한, 상기 기술한 실시형태에서는 대향 전극 (108) 과 화소 전극 (118) 의 전압 실효치가 작은 경우에 백색 표시를 행하는 노멀리 화이트 모드로서 설명하였지만, 흑색 표시를 하는 노멀리 블랙 모드로 해도 된다.

또한, 실시형태에서는 프리차지 전압 생성 회로 (306) 에 의해서 프리차지 신호를 생성하여, S/P 변환 회로 (304) 에 의해서 변환된 화상 신호로 바꿔 놓는 구성으로 하였지만, 디지털 영상 신호 VID 에, 디지털 프리차지 신호에 상당하는 데이터를 중첩시키는 구성으로 해도 된다.

또한, 상기 기술한 실시형태에서는 액정으로서 TN 형을 사용하였지만, BTN (Bi-stable Twisted Nematic) 형・강유전형 등의 메모리성을 갖는 쌍안정형이나, 고분자 분산형, 나아가서는 분자의 장축방향과 단축방향에서 가시광의 흡수에 이방성을 갖는 염료 (게스트) 를 일정한 분자배열의 액정 (호스트) 에 용해하여 염료분자를 액정 분자와 평행하게 배열시킨 GH (게스트 호스트) 형 등의 액정을 사용해도 된다.

또한, 전압 무인가시에는 액정 분자가 양 기판에 대하여 수직 방향으로 배열되는 한편, 전압 인가시에는 액정 분자가 양 기판에 대하여 수평 방향으로 배열되는 수직 배향 (호메오트로픽 배향) 의 구성으로 해도 되고, 전압 무인가시에는 액정 분자가 양 기판에 대하여 수평 방향으로 배열되는 한편, 전압 인가시에는 액정 분자가 양 기판에 대하여 수직 방향으로 배열되는 평행 (수평) 배향 (호모지니어스 배향) 의 구성으로 해도 된다. 이와 같이, 본 발명에서는 액정이나 배향방식으로서, 여러 가지의 것에 적용할 수 있다.

<전자 기기>

다음에, 상기 기술한 실시형태에 관한 전기 광학 장치를 사용한 전자 기기의 몇가지에 관해서 설명한다.

1. 프로젝터

우선, 상기 기술한 액정 패널 (100) 을 라이트 밸브로서 사용한 프로젝터에 관해서 설명한다. 도 7 은 이 프로젝터의 구성을 나타내는 평면도이다. 이 도면에 나타나는 바와 같이, 프로젝터 (2100) 내부에는 할로겐 램프 등의 백색광원으로 이루어지는 램프 유닛 (2102) 이 설치되어 있다. 이 램프 유닛 (2102) 으로부터 사출된 투사광은 내부에 배치된 3 장의 미러 (2106) 및 2 장의 다이크로익 미러 (2108) 에 의해서 R (빨강), G (초록), B (파랑) 의 3 원색으로 분리되어, 각 원색에 대응하는 라이트 밸브 (100R, 100G 및 100B) 로 각각 유도된다. 또, B 색의 빛은 다른 R 색이나 G 색과 비교하면 광로가 길기 때문에, 그 손실을 막기 위해서, 입사 렌즈 (2122), 릴레이 렌즈 (2123) 및 출사 렌즈 (2124) 로 이루어지는 릴레이 렌즈계 (2121) 를 통해 유도된다.

여기서, 라이트 밸브 (100R, 100G 및 100B) 의 구성은 상기 기술한 실시형태에 있어서의 액정 패널 (100) 과 동일하고, 화상 신호 처리 회로 (도 7 에서는 생략) 로부터 공급되는 R, G, B 의 각 색에 대응하는 화상 신호로 각각 구동되는 것이다. 즉, 이 프로젝터 (2100) 에서는 액정 패널 (100) 을 포함하는 전기 광학 장치가, R, G, B 의 각 색에 대응하여 3 조 형성되고, 각 색의 액정 패널에 있어서의 세로 줄무늬 등의 반점이, 각각 눈에 띄지 않도록 보정된 구성으로 되어 있다.

라이트 밸브 (100R, 100G, 100B) 에 의해서 각각 변조된 빛은 다이크로익 프리즘 (2112) 에 3 방향으로부터 입사한다. 그리고, 이 다이크로익 프리즘 (2112) 에 있어서, R 색 및 B 색의 빛은 90 도로 굴절되는 반면, G 색의 빛은 직진한다. 따라서, 각 색의 화상이 합성된 후, 스크린 (2120) 에는 투사 렌즈 (2114) 에 의해서 컬러화상이 투사되게 된다.

또, 라이트 밸브 (100R, 100G 및 100B) 에는 다이크로익 미러 (2108) 에 의해서, R, G, B 의 각 원색에 대응하는 빛이 입사하기 때문에, 상기 기술한 바와 같이 컬러필터를 형성할 필요는 없다. 또한, 라이트 밸브 (100R, 100B) 의 투과 이미지는 다이크로익 미러 (2112) 에 의해 반사된 후에 투사되는 데 비해, 라이트 밸브 (100G) 의 투과 이미지는 그대로 투사되므로, 라이트 밸브 (100R, 100B) 에 의한 수평 주사방향은 라이트 밸브 (100G) 에 의한 수평 주사방향과 역방향으로 하여, 좌우를 반전시킨 이미지를 표시하는 구성으로 되어 있다.

2. 모바일형 컴퓨터

다음에, 상기 기술한 전기 광학 장치를, 모바일형의 PC 에 적용한 예에 관해서 설명한다. 도 8 은 이 PC 의 구성을 나타내는 사시도이다. 도면에 있어서, 컴퓨터 (2200) 는 키보드 (2202) 를 구비한 본체부 (2204) 와, 표시부로서 사용되는 액정 패널 (100) 을 구비하고 있다. 또, 이 배면에는 시인성을 높이기 위한 백라이트 유닛 (도시 생략) 이 설치된다.

3. 휴대전화

또한, 상기 기술한 전기 광학 장치를 휴대전화의 표시부에 적용한 예에 관해서 설명한다. 도 9 는 이 휴대전화의 구성을 나타내는 사시도이다. 도면에 있어서, 휴대전화 (2300) 는 복수의 조작버튼 (2302) 이외에, 수화구 (2304), 송화구 (2306) 와 함께, 표시부로서 사용되는 액정 패널 (100) 을 구비하는 것이다. 또, 이 액정 패널 (100) 의 배면에도, 시인성을 높이기 위한 백라이트 유닛 (도시 생략) 이 설치된다.

<전자 기기 일람>

또, 전자 기기로서는 도 7, 도 8 및 도 9 를 참조하여 설명한 것 이외에도, TV 나, 뷰파인더형 · 모니터 직시형 비디오 테이프 리코더, 카 네비게이션 장치, 휴대용 소형 무선 호출기, 전자 수첩, 전자 계산기, 워드 프로세서, 워크스테이션, TV 전화, POS 단말, 디지털 스틸 카메라, 터치 패널을 구비한 기기 등을 들 수 있다. 그리고, 이들 각종 전자 기기에 대하여, 본 발명에 관한 표시 패널이 적용가능함은 물론이다.

발명의 효과

본 발명을 통해 세로 크로스토크 및 세로 줄무늬를 눈에 띄지 않게 하는 전기 광학 장치의 구동 방법, 전기 광학 장치 및 전자 기기를 제공할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

복수의 주사선과, 일정 개수마다 블록으로 배분된 복수의 데이터선과의 교차점에 대응하여 각각 형성된 복수의 화소를 갖는 전기 광학 장치의 구동 방법으로서,

화상 신호를, 상기 일정 개수의 데이터선에 대응하는 채널로 분배하여, 상기 일정 개수분의 화상 신호선에 각각 공급하고,

상기 주사선을 선택하기 전의 프리차지 기간에 있어서, 상기 블록에 포함되는 상기 각 데이터선을 동시에 제 1 전압으로 프리차지한 후, 제 2 전압으로 프리차지함과 동시에, 하나의 상기 채널에 대응하는 데이터선에 있어서 상기 제 1 전압에서 상기 제 2 전압으로 전환하는 타이밍을, 다른 상기 채널에 대응하는 데이터선에 있어서 상기 제 1 전압에서 상기 제 2 전압으로 전환하는 타이밍과 다르게 하고,

상기 프리차지 기간 후에 복수의 주사선의 각각을 차례로 선택하고,

상기 주사선이 선택되는 선택기간에 있어서, 상기 블록을 순차적으로 선택함과 동시에, 상기 화상 신호선의 각각에 공급된 화상 신호를, 선택한 블록에 속하는 데이터선의 각각에 샘플링하고,

상기 데이터선으로부터 상기 화소에 상기 화상 신호를 공급하는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치의 구동 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 화소는,

화소 전극과 대향 전극 사이에 액정이 협지된 액정 용량; 및

상기 주사선이 선택되었을 때에, 상기 데이터선과 상기 화소 전극 사이에서 도통 상태가 되는 스위칭 소자를 구비하고,

유효 수평 주사 기간에 있어서 상기 대향 전극의 전압보다 높은 전압을 상기 화소 전극에 기입하는 경우에는 상기 유효 수평 주사 기간 전의 프리차지 기간에 있어서, 상기 제 1 전압을 상기 제 2 전압보다 높게 하고,

상기 유효 수평 주사 기간에 있어서 상기 대향 전극의 전압보다 낮은 전압을 상기 화소 전극에 기입하는 경우에는 상기 프리차지 기간에 있어서 제 1 전압을 제 2 전압보다 낮게 하는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치의 구동 방법.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 하나의 채널을, 상기 프리차지 기간마다 변경하는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치의 구동 방법.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 전압은 화상 신호에 있어서 화소를 최고 계조와 최저 계조 사이의 중간 계조 전압에 상당하는 전압인 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치의 구동 방법.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 프리차지 기간에 있어서, 하나의 상기 채널에 대응하는 데이터선에 있어서 상기 제 1 전압에서 상기 제 2 전압으로 전환하는 타이밍을 다른 상기 채널에 대응하는 데이터선에 있어서 상기 제 1 전압에서 상기 제 2 전압으로 전환하는 타이밍보다 늦은 시점으로 하는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치의 구동 방법.

청구항 6.

복수의 주사선과, 일정 개수마다 블록으로 배분된 복수의 데이터선과의 교차점에 대응하여 각각 형성된 복수의 화소를 갖는 전기 광학 장치로서,

화상 신호를, 상기 일정 개수의 데이터선에 대응하는 채널로 분배하여, 채널수분(channel 數分)의 화상 신호선에 각각 공급하는 분배 회로;

복수의 주사선의 각각을 차례로 선택하는 주사선 구동 회로;

상기 주사선 구동 회로에 의해 하나의 주사선이 선택되기 전의 프리차지 기간에 있어서, 상기 블록에 포함되는 상기 각 데이터선을 동시에 제 1 전압으로 프리차지한 후, 상기 각 데이터선을 제 2 전압으로 프리차지하는 프리차지 회로로서, 하나의 상기 채널에 대응하는 데이터선에 있어서 상기 제 1 전압에서 상기 제 2 전압으로 전환하는 타이밍을, 다른 상기 채널에 대응하는 데이터선에 있어서 상기 제 1 전압에서 상기 제 2 전압으로 전환하는 타이밍과 다르게 한 프리차지 회로; 및

상기 프리차지 기간 후에 상기 주사선 구동 회로에 의해 하나의 주사선이 선택되는 선택 기간에 있어서, 상기 블록을 차례로 하나씩 선택함과 동시에, 상기 화상 신호선의 각각에 공급된 화상 신호를, 선택한 블록에 속하는 데이터선에 각각 샘플링하는 데이터선 구동 회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 화소는,

화소 전극과 대향 전극 사이에 액정이 협지된 액정 용량; 및

상기 주사선이 선택되었을 때에, 상기 데이터선과 상기 화소 전극 사이에서 도통 상태가 되는 스위칭 소자를 구비하고,

유효 수평 주사 기간에 있어서 상기 대향 전극의 전압보다 높은 전압을 상기 화소 전극에 기입하는 경우에는 상기 유효 수평 주사 기간 전의 프리차지 기간에 있어서, 상기 제 1 전압을 상기 제 2 전압보다 높게 하고,

상기 유효 수평 주사 기간에 있어서 상기 대향 전극의 전압보다 낮은 전압을 상기 화소 전극에 기입하는 경우에는 상기 프리차지 기간에 있어서 제 1 전압을 제 2 전압보다 낮게 하는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 8.

제 6 항에 있어서,

상기 하나의 채널을, 상기 프리차지 기간마다 변경하는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 9.

제 6 항에 있어서,

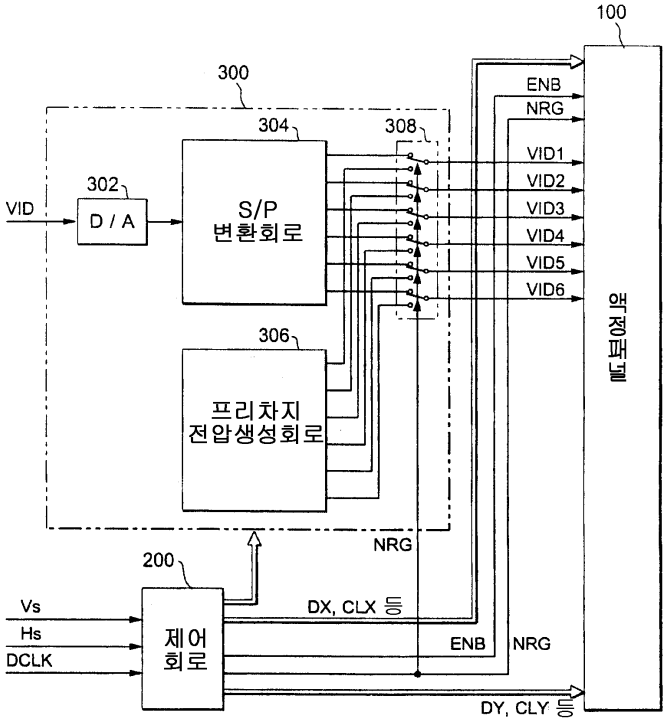
상기 프리차지 기간에 있어서, 하나의 상기 채널에 대응하는 데이터선에 있어서 상기 제 1 전압에서 상기 제 2 전압으로 전환하는 타이밍을 다른 상기 채널에 대응하는 데이터선에 있어서 상기 제 1 전압에서 상기 제 2 전압으로 전환하는 타이밍보다 늦은 시점으로 하는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 10.

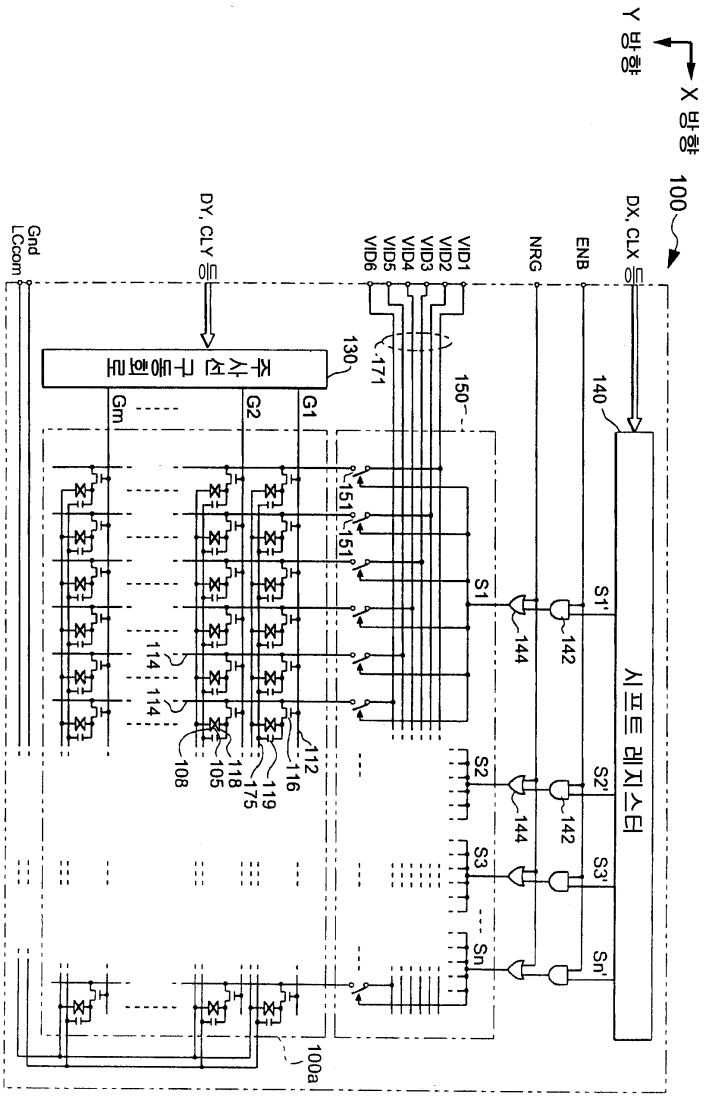
제 6 항에 기재된 전기 광학 장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 전자 기기.

도면

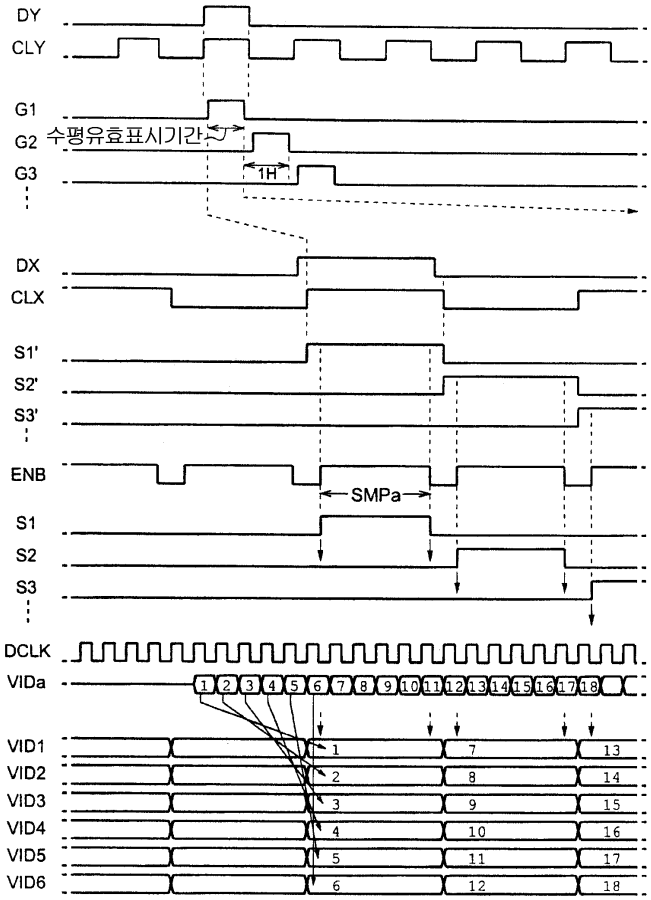
도면1


100
300
304
308
ENB
NRG
VID1
VID2
VID3
VID4
VID5
VID6
302
VID
D / A
S/P
변환회로
306
프리차지
전압생성회로
액정패널
NRG
200
Vs
Hs
DCLK
제어
회로
DX, CLX 등
ENB
NRG
DY, CLY 등

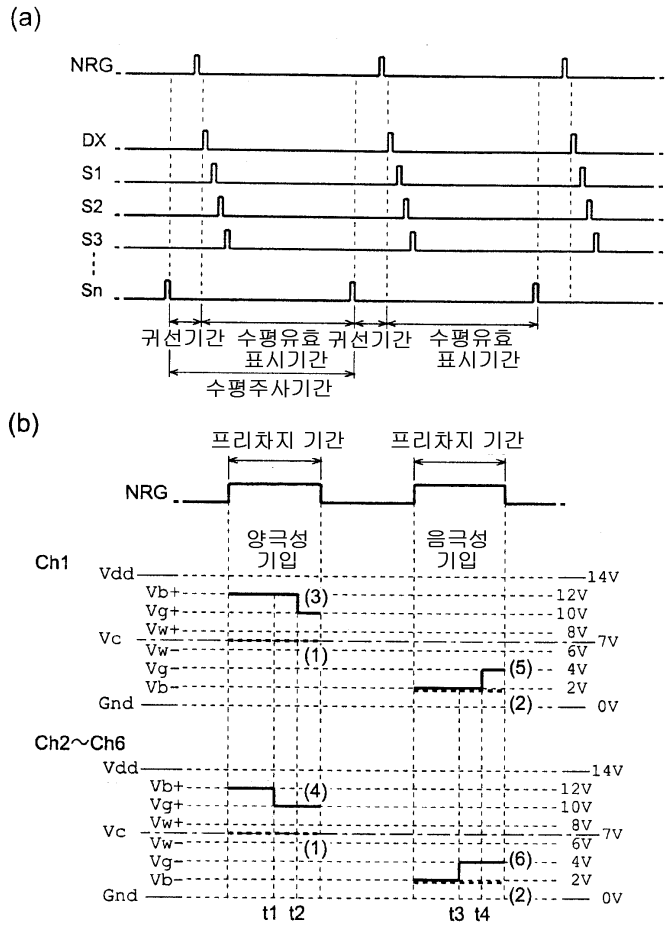
도면2


Y 방향
X 방향
100
DX, CLX 등
ENB
NRG
VID1
VID2
VID3
VID4
VID5
VID6
DY, CLY 등
Gnd
LCcom
140
시프트 레지스터
130
주사 구동회로
150
171
151
S1
S2
S3
Sn
S1'
S2'
S3'
Sn'
142
144
Gm
G2
G1
114
108
105
118
175
119
116
112
100a

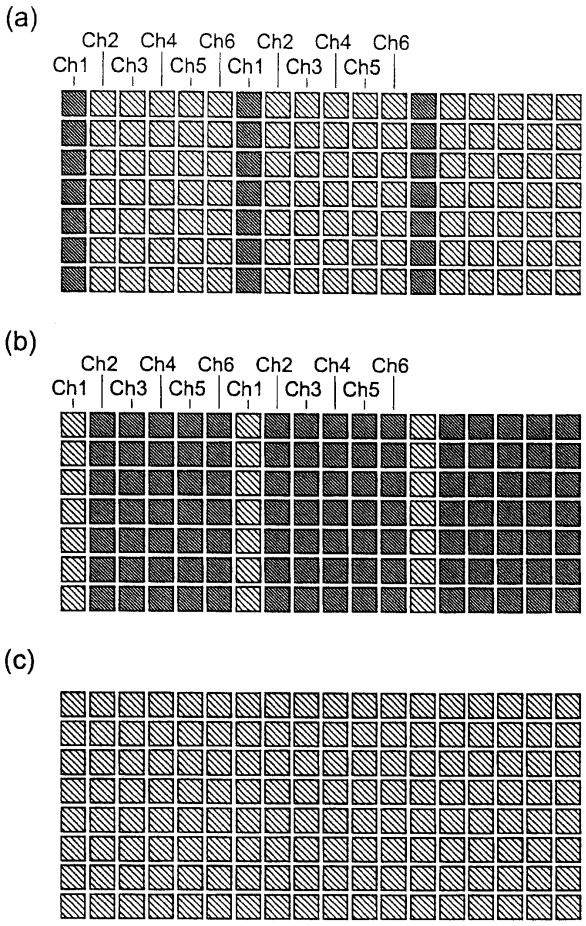
도면3


DY
CLY
G1
G2
수평유효표시기간
G3
1H
DX
CLX
S1'
S2'
S3'
ENB
SMPa
S1
S2
S3
DCLK
VIDa
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18
VID1
VID2
VID3
VID4
VID5
VID6
1 7 13
2 8 14
3 9 15
4 10 16
5 11 17
6 12 18

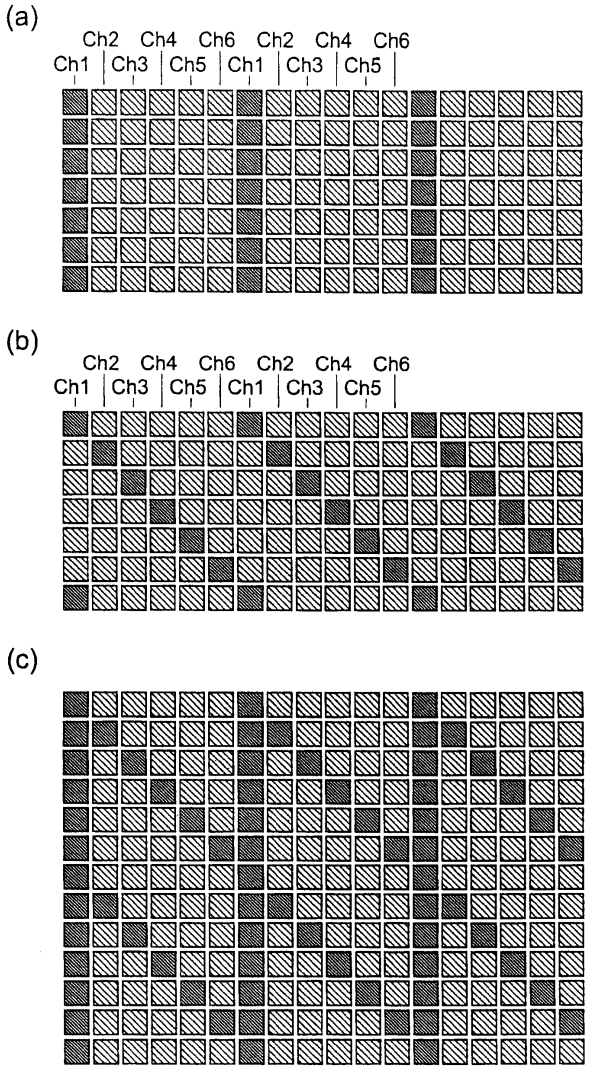
도면4


(a)
NRG
DX
S1
S2
S3
Sn
귀선기간
수평유효 표시기간
귀선기간
수평유효 표시기간
수평주사기간
(b)
프리차지 기간
프리차지 기간
NRG
양극성 기입
음극성 기입
Ch1
Vdd
Vb+
Vg+
Vw+
Vc
Vw-
Vg-
Vb-
Gnd
14V
12V
10V
8V
7V
6V
4V
2V
0V
(1)
(2)
(3)
(5)
Ch2~Ch6
(4)
(6)
t1 t2
t3 t4

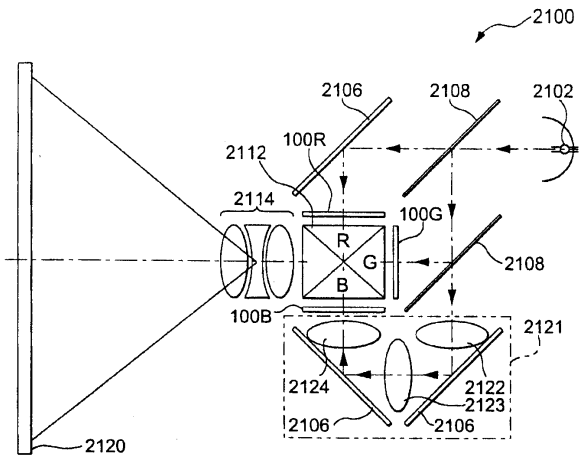
도면5


(a)
Ch2 Ch4 Ch6 Ch2 Ch4 Ch6
Ch1 Ch3 Ch5 Ch1 Ch3 Ch5
(b)
Ch2 Ch4 Ch6 Ch2 Ch4 Ch6
Ch1 Ch3 Ch5 Ch1 Ch3 Ch5
(c)

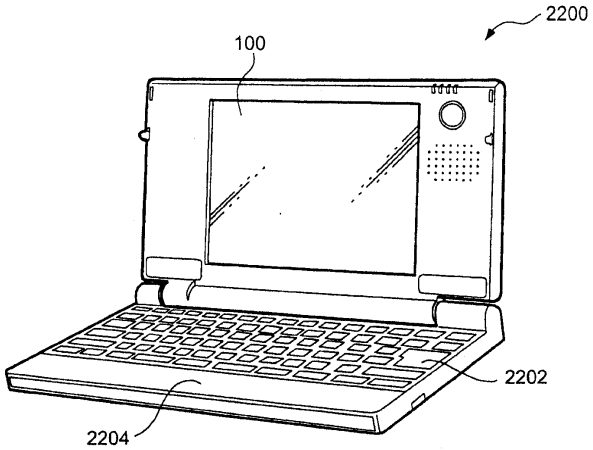
도면6


(a)
Ch2 Ch4 Ch6 Ch2 Ch4 Ch6
Ch1 Ch3 Ch5 Ch1 Ch3 Ch5
(b)
Ch2 Ch4 Ch6 Ch2 Ch4 Ch6
Ch1 Ch3 Ch5 Ch1 Ch3 Ch5
(c)

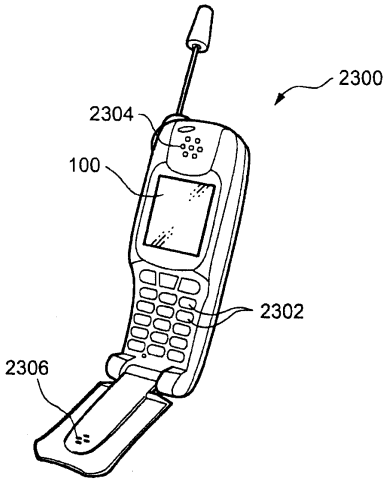
도면7


2100
2106
2108
2102
100R
2112
2114
100G
R
G
B
2108
100B
2121
2124
2122
2123
2106
2106
2120

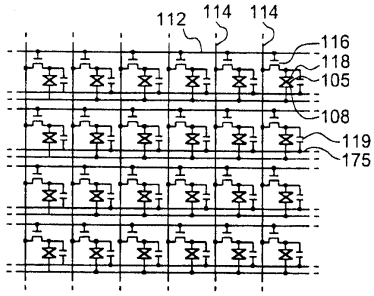
도면8



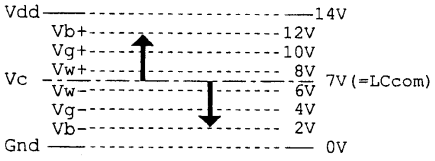
도면9



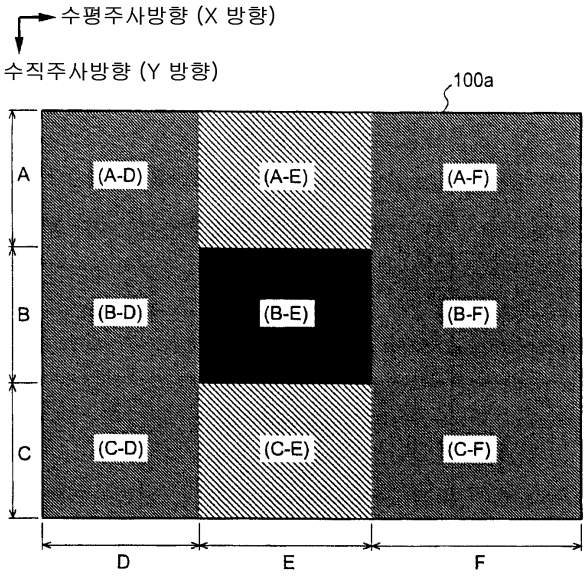
도면10



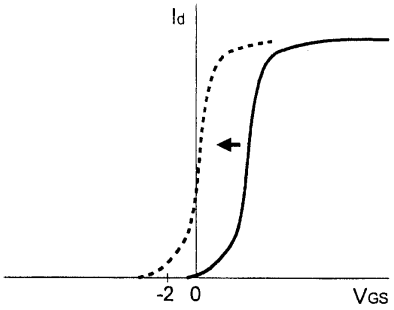
도면11



도면12



도면13



도면14

