(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[7]
G02F 1/133

(45) 공고일자 2004년02월11일
(11) 등록번호 10-0418088
(24) 등록일자 2004년01월29일

(21) 출원번호 10-2000-0043360
(22) 출원일자 2000년07월27일

(65) 공개번호 10-2001-0015446
(43) 공개일자 2001년02월26일

(30) 우선권주장 평11-215040 1999년07월29일 일본(JP)

(73) 특허권자 엔이씨 엘씨디 테크놀로지스, 엘티디.
일본 가나가와껭 가와사끼시 나까하라구 시모누마베 1753

(72) 발명자 와타나베타카히코
일본국도쿄도미나토구시바5쵸메7반1고

(74) 대리인 최달용

심사관 : 고종욱

(54) 고 품질의 동화상을 표시할 수 있는 액정 표시장치

요약

본 발명은 동화상을 고 표시 품질로 표시할 수 있는 액정 표시장치 및 그 구동방법을 제공하는 것을 목적으로 하는 것으로서, 본 발명에 따른 액정 표시장치는 액정 표시패널과, 상기 액정패널의 화면의 적어도 일부에 데이터 화면과 블랙 화면을 교대로 표시하기 위해 상기 액정 표시패널을 구동하는 구동회로를 포함한다. 액정 표시패널의 화상에서 데이터 화상의 프레임과 블랙 화상의 프레임을 교대로 표시하는 것이 가능해 진다. 또한, 데이터 화면 표시부와 블랙 화면 표시부를 동일하게 분배하고 다음의 프레임에서 데이터 화면 표시부와 블랙 화면 표시부를 공간적으로 교환하는 것이 가능해 진다.

대표도

도 1

색인어

동화상, 액정, 패널, 이미지, 데이터, 데이터 화면, 블랙 화면

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시장치에서의 표시동작을 도시한 개략 설명도.
도 2a는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시장치에서의 구동신호의 극성반전 방법을 도시한 극성 패턴도.
도 2b는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시장치에서의 구동신호의 다른 극성반전 방법을 도시한 극성 패턴도.
도 3은 도 2a에 도시된 극성 반전을 구현하는 구동신호를 도시한 파형도.
도 4는 도 2b에 도시된 극성 반전을 구현하는 구동신호를 도시한 파형도.

도 5는 구동전압에 대한 액정 분자의 응답속도 특성을 도시한 그래프.
도 6은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시장치에 대한 구동회로의 구조를 도시한 블럭도.
도 7은 도 6에 도시된 구동회로의 데이터 드라이버의 상세 구조를 도시한 블럭도.
도 8은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치에 대한 구동회로의 일 예를 도시한 블럭도.
도 9는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치에 대한 구동회로의 다른 예를 도시한 블럭도.
도 10은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치를 구동하는 방법을 도시하는데 사용되는 구동신호의 개략 파형도.
도 11은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시장치를 구동하는 다른 방법을 도시하는데 사용되는 구동신호의 개략 파형도.
도 12는 제 2 실시예에 따른 액정 표시장치를 구동하는 다른 방법을 도시하는데 사용되는 구동신호의 개략 파형도.
도 13은 본 발명에 따른 액정 표시장치의 액티브 소자를 포함하는 회로를 도시한 부분 회로도.
도 14는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시장치에서의 표시동작을 도시한 개략 설명도.
도 15는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시장치에 대한 구동회로의 일 예를 도시한 블럭도.
도 16은 도 15에 도시된 구동회로에서 데이터 드라이버의 상세구조를 도시한 블럭도.
도 17은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시장치를 구동하는 방법을 설명하는 여러 구동신호 등의 파형도.
도 18은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시장치를 구동하는 다른 방법을 설명하는 여러 구동신호 등의 파형도.
도 19는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시장치를 구동하는 또 다른 방법을 설명하는 여러 구동신호 등의 파형도.
도 20은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시장치를 구동하는 또 다른 방법을 설명하는 여러 구동신호 등의 파형도.
도 21은 본 발명의 제 4 실시예에 따른 액정 표시장치에서의 표시동작을 도시한 개략 설명도.
도 22는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 액정 표시장치에서의 구동신호의 극성 반전의 방법을 도시한 극성 패턴도.
도 23은 본 발명의 제 5 실시예에 따른 액정 표시장치의 표시동작을 도시한 개략 설명도.
도 24는 본 발명의 제 5 실시예에 따른 액정 표시장치에서의 구동신호의 극성 반전의 방법을 도시한 극성 패턴도.
도 25는 본 발명의 제 6 실시예에 따른 액정 표시장치의 표시동작을 도시한 개략 설명도.
도 26은 본 발명의 제 6 실시예에 따른 액정 표시장치에서의 구동신호의 극성 반전의 방법을 도시한 극성 패턴도.
도 27은 본 발명에 따른 액정 표시장치의 액정 셀의 기본동작을 도시한 개략 설명도.
도 28은 본 발명에 따른 액정 표지장치에 적절한 액정 셀의 제 1 구성을 도시한 단면도.
도 29는 본 발명에 따른 액정 표시장치에 적절한 액정 셀의 제 2 구성을 도시한 단면도.
도 30은 본 발명에 따른 액정 표시장치에 적절한 액정 셀의 제 3 구성을 도시한 단면도.
도 31은 본 발명에 따른 액정 표시장치에 적절한 액정 셀의 제 4 구성을 도시한 단면도.
도 32는 본 발명에 따른 액정 표시장치에 적절한 액정 셀의 제 5 구성을 도시한 단면도.
도 33은 본 발명에 따른 액정 표시장치에 적절한 액정 셀의 제 6 구성을 도시한 단면도.
도 34는 본 발명에 따른 액정 표시장치에 적절한 액정 셀의 제 7 구성을 도시한 단면도.
도 35는 본 발명에 따른 액정 표시장치에 적절한 액정 셀의 제 8 구성을 도시한 단면도.
도 36은 본 발명에 따른 액정 표시장치에 적절한 액정 셀의 제 9 구성을 도시한 단면도.
도 37은 본 발명에 따른 액정 표시장치에 적절한 액정 셀의 제 10 구성을 도시한 단면도.
도 38a는 구동전압이 인가된 경우에 본 발명에 따른 액정 표시장치에 적절한 OCB형 액정 셀의 구성을 도시한 개략도.
도 38b는 구동전압이 인가되지 않는 경우에 본 발명에 따른 액정 표시장치에 적절한 OCB형 액정 셀의 구성을 도시한 개략도.
도 39는 OCB 액정 셀의 굴절율 차이와 투과율 사이의 관계를 도시한 그래프.
도 40a는 구동전압이 인가된 경우에 본 발명에 따른 액정 표시장치에서 사용할 수 있는 횡전계 방식(lateral electric field type)의 액정 셀의 구성을 도시한 개략도.
도 40b는 구동전압이 인가되지 않는 경우에 본 발명에 따른 액정 표시장치에서 사용할 수 있는 횡전계 방식의 액정 셀의 구성을 도시한 개략도.
도 41은 본 발명에 따른 액정 표시장치에서 사용할 수 있는 횡전계 방식의 액정 셀의 동작을 도시한 개략도.
도 42는 정의 유전율을 갖는 액정이 사용된 경우의 빗(comb)형 전극과 액정배향상태를 설명하는 개략도.
도 43은 부의 유전율을 갖는 액정이 사용된 경우의 빗(comb)형 전극과 액정배향상태를 설명하는 개략도.
도 44는 본 발명에 따른 액정 표시장치에서 사용되는 횡전계 방식의 액정 셀의 구동전압과 투과율 사이의 관계를 도시한 그래프.
도 45a는 본 발명에 사용되는 구동 전압이 인가된 경우에 본 발명에 따른 액정 표시장치에 적절한 수직형 배향방식의 액정 셀의 구성을 설명하는 개략도.
도 45b는 본 발명에 사용되는 구동 전압이 인가되지 않는 경우에 본 발명에 따른 액정 표시장치에 적절한 수직형 배향방식의 액정 셀의 구성을 설명하는 개략도.
도 46a는 도 45a에 도시된 수직형 배향방식의 액정 셀의 구성을 도시한 개략 평면도.
도 46b는 도 45b에 도시된 수직형 배향방식의 액정 셀의 구성을 도시한 개략 평면도.
도 47은 도 45a 및 45b의 수직형 배향방식의 액정 셀의 굴절율 차이와 투과율 사이의 관계를 도시한 그래프.
도 48은 종래의 액정 표시장치의 표시동작을 설명하는 개략도.

도 49는 종래의 액정 표시장치의 구동신호의 극성 반전방법을 설명하는 극성 패턴도.
도 50은 도 49에 도시된 극성 반전을 실현하는 구동신호를 도시한 파형도.
도 51은 종래의 액정 표시장치에 대한 구동회로의 구성을 도시한 블럭도. <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명> 11 : 데이터 화면 22 : 블랙 화면 65 : 프레임 메모리 67 : 스위칭 수단 91 : 와이어 96 : 공통 전극

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시장치 및 그 구동방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 동화상을 고 표시 품질로 표시할 수 있는 액티브 매트릭스형 액정 표시장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.
도 51은 액정 표시장치에 대한 종래의 구동회로에 관한 개략적인 구조를 도시하고 있다. 도 51에 도시된 구동회로는 데이터 드라이버(61), 액정 표시패널(60)에 결합된 주사선 구동회로(62) 및 상기 데이터 드라이버(61)와 상기 주사선 구동회로(62)에 결합된 제어회로(63)를 구비한다. 상기 제어회로(63)는 비디오 신호 등과 같은 이미지 신호(64)를 수신하고, 필요한 데이터 화면 신호와 구동신호를 상기 데이터 드라이버(61)와 주사선 구동회로(62)에 제공하여 표시동작을 실행한다.
도 48은 도 51의 구동회로를 사용하여 표시동작을 실행하는 종래의 방법을 도시한다. 종래의 방법에서, 프레임 주파수가 예컨대, 60Hz 인 경우, 60개의 화상이 순차적으로 전환되어 1초 이내에 표시된다. 즉, 액정 표시패널은 제 1 화상(11)이 제 1 프레임에서, 제 2 화상(21)이 제 2 프레임에서, 제 3 화상(31)이 제 3 프레임에서, 제 4 화상(41)이 제 4 프레임에서 표시되는 등의 방식으로 구동된다. 또한, 도 49와 도 50에 도시된 바와 같이, 각각의 표시 셀의 극성 반전 시스템은 구동신호의 극성이 한 화상 걸러서 전환되는 방식이다. 예컨대, 도 49에 도시된 바와 같이, 제 1 화상(11) 및 제 3 화상(31)의 극성 패턴(111 및 311)은 동일하다. 제 2 화상(21) 및 제 4 화상(41)의 극성패턴(210 및 410)은 동일하다. 상기 극성 패턴(111 및 311)은 상기 극성 패턴(210 및 410)과 반대이다. 각각의 극성 패턴의 좌상부의 코너에서의 화소의 극성이 관측되는 경우, 그 극성은 "+, -, +, -, …,"의 순서로 변한다. 도 50에 도시된 바와 같이, 상기의 순서는 공통전위, 즉, 공통전극의 전위(Vc)에 대해 매 프레임마다 극성이 변하는 구동 전압(Vd)을 액정 표시패널의 데이터 전극에 인가함으로써 실현된다.
전술한 바와 같이, 또한, 도 48에 도시된 바와 같이, 종래의 액정 표시장치에서, 표시된 화상은 순차적으로 전환된다. 프레임 주파수가 60Hz 인 경우, 동일 화상은 1/60초 동안 유지되고, 그 후, 다음의 화상이 표시된다.
다음의 화면이 1/60초 동안 이전의 화상이 표시된 후 표시된다면, 육안은 양 화상 모두를 지각한다. 따라서, 종래 액정 표시장치에 의해 표시된 이미지는 잔상(image retention)이 남는 느낌이 든다. 상기 잔상이 남는 느낌은 액정물질의 반응속도가 극히 증가되더라도 제거될 수 없다.
또한, 액정물질의 동작 특성 때문에, 액정물질이 구동전압이 인가되는 방향으로 구동되는 경우, 액정물질의 반응시간은 액정물질에 인가된 전압치에 역비례한다. 따라서, 자연 경치의 이미지와 같은 화상에 여러 음영을 포함하는 이미지를 표시하는 경우, 표시된 이미지는 일그러지게 된다.
또한, 광학 보상 밴드(OCB) 모드의 NW형(normally white type) 액정 표시장치가 종래의 액정 표시장치에 적용되는 때에, 백색 화상이 연속적으로 표시되는 경우에 밴드 배열의 붕괴에 기인하여 표시상의 문제가 발생한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 전술한 종래의 액정 표시장치의 단점을 해소하는데 있다.
본 발명의 다른 목적은 고 표시품질로 동화상을 표시할 수 있는 액정 표시장치를 제공하는 데 있다.
본 발명의 또 다른 목적은 고 표시품질로 동화상을 표시할 수 있고 잔상의 느낌(feeling of image retention)이 제거할 수 있는 액정 표시장치를 제공하는데 있다.
본 발명의 또 다른 목적은 여러 음영을 포함하는 이미지를 표시하는 경우에도 이미지의 이그러짐이 감소될 수 있으며 고 이미지 표시품질을 실현할 수 있는 액정 표시장치를 제공하는데 있다.
본 발명의 또 다른 목적은 고 표시품질로 동화상을 표시할 수 있고 액정 표시장치에 DC 전압 성분이 적절히 소거되어 고 신뢰성을 실현할 수 있는 액정 표시장치를 제공하는데 있다.
본 발명의 일 특징에 따른 액정 표시장치는 액정 표시패널과, 상기 액정 표시패널의 적어도 화면의 일부에 데이터 화면 및 블랙 화면을 교대로 표시하기 위해 상기 액정 표시패널을 구동하는 구동회로를 포함한다.
상기 경우에, 데이터 화상 및 블랙 화상이 액정 표시패널의 화상에 교대로 표시되는 것이 바람직하다.
또한, 각각의 데이터 화상 및 블랙 화상이 한 프레임 걸러서 표시되고 데이터 화상 및 블랙 화상이 입력 이미지 신호보다 2배 이상의 속도로 반복되는 것이 것이 바람직하다.
액정 표시패널이 데이터 화상 및 블랙 화상을 입력 이미지 신호보다 2배 이 상의 속도로 반복하는 수단으로서의 프레임 메모리를 더 포함하는 것이 보다 바람직하다.

본 발명에 따른 장점은 액정 표시패널의 공통전극의 전위가 블랙 화면의 표시로서 귀선 기간(flyback period) 이내에서 변동된다는 점이다.
본 발명에 따른 다른 장점은 액정 표시패널이 액정 표시패널에서의 각각의 게이트 배선에 결합된 보조 축적 커패시터를 포함한다는 점이다.
본 발명에 따른 또 다른 장점은 각 프레임에서의 화상이 데이터 화면부 또는 블랙 화면부를 각각 포함하는 2개 이상의 화상영역으로 분할되고, 이전의 프레임 다음의 프레임에서, 데이터 화면부 및 블랙 화면부는 상호 교환된다는 점이다.
구동회로가 상기 주사선 구동회로를 제어하는 제어회로 및 화상영역의 하나에 각각 대응하는 2개 이상의 주사선 구동회로를 포함하는 것이 바람직하다.
또한, 구동회로가 데이터 드라이버에 인가된 설정 펄스에 따라 소요의 시간 간격에서 블랙 화면을 발생하는 데이터 설정회로를 구비한 데이터 드라이버를 포함하는 것이 바람직하다.
하나의 화상에서, 블랙 화면 표시 및 데이터 화면 표시가 매 주사선마다 전환되고, 하나의 화상 다음의 화상에서, 블랙 화면 표시 및 데이터 화면 표시가 교환되는 것이 더욱 바람직하다.
본 발명에 따른 장점은 한 화면에서 블랙 화면 표시 및 데이터 화면 표시가 3개의 주사선마다 전환되고, 한 화면 다음의 화면에서 블랙 화면 표시 및 데이터 화면 표시가 교환된다는 점이다.
본 발명에 따른 다른 장점은 한 화면에서 블랙 화면 표시 및 데이터 화면 표시가 화소마다 전환되고, 한 화면 다음의 화면에서 블랙 화면 표시 및 데이터 화면 표시가 교환된다는 점이다.
본 발명에 따른 또 다른 장점은 액정 표시패널은 블랙 화면이 표시되는 경우에 블랙광원으로부터 방사된 광을 재사용하는 광 재사용 수단을 포함한다는 점이다.
광 재사용 수단이 λ/4의 위상 지연막 및 콜레스테릭 액정층을 갖는 편광막을 포함하는 것이 바람직하다.
또한, 광 재사용 수단이 시야가 또는 발광 개선막 또는 상기의 조합을 확대하는 광 지연 보상막을 포함하는 것이 보다 바람직하다.
또한, 액정 표시장치의 액정 셀이 NW 모드에서 작동하는 것이 바람직하다.
액정 셀이 트위스트 네마틱형 액정 셀, 횡전계형 액정 셀, 수직형 전계형 액정 셀, 수직 배향형 액정 셀, OCB형 액정 셀 및 ECB형 액정 셀로 이루어진 일 군 중에서 선택된 액정 셀이면 양호하다.
본 발명의 다른 특징에 따른 액정 표시장치를 구동하는 방법은, 액정 표시패널을 준비하는 단계와, 상기 액정 표시패널을 구동하여 데이터 화면 및 블랙 화면을 액정 표시패널의 화면의 적어도 일부에 교대로 표시해 주는 단계를 포함한다.
데이터 화면 및 블랙 화면이 액정 표시패널의 화면에서 교대로 표시되는 것이 바람직하다.
데이터 화면 및 블랙 화면이 한 프레임 걸러서 표시되고, 데이터 화면 및 블랙 화면이 입력 이미지 신호의 2배 이상의 속도로 반복되는 것이 더 바람직하다.
액정 표시패널의 공통 전극이 블랙 화면의 표시로서 귀선 기간 이내에 변동되는 것이 더 바람직하다.
각 프레임에서의 화상이 데이터 화면부 또는 블랙 화면부를 각각 포함하는 2 이상의 화상영역으로 분할되고, 이전의 프레임 다음의 프레임에서, 데이터 화면부 및 블랙 화면부가 상호 교환되는 것이 양호하다.
또한, 분리 신호가 블랙 화면 신호 및 데이터 화면 신호의 라이스 시간을 개별적으로 선택함으로써 주사선의 기록 시간 이내에 화상의 상부 및 화상의 하부속으로 기입되는 것이 양호하다.
각 데이터선으로의 기록 속도가 다수의 데이터가 변화되는 경우에 블랙 화면 신호를 공급함으로써 개선되는 것이 보다 양호하다.
액정으로의 예비충전 동작은 데이터가 블랙 화면 신호부로 기록될 주사선에 대한 상승신호부를 오버랩핑함으로써 실행되는 것이 바람직하다.
한 화면에서 블랙 화면 표시 및 데이터 화면 표시가 주사선마다 전환되고, 한 화면 다음의 화면에서 블랙 화면 표시 및 데이터 화면 표시가 교환되는 것이 또한 양호하다.
액정 표시패널에 대한 구동신호가 2n(n=1,2,3,…) 프레임마다 역전되는 것이 또한 양호하다.
한 화면에서 블랙 화면 표시 및 데이터 화면 표시가 3개의 주사선마다 전환되고, 한 화면 다음의 화면에서 블랙 화면 표시 및 데이터 화면 표시가 교환되는 것이 또한 바람직하다.
한 화면에서 블랙 화면 표시 및 데이터 화면 표시가 매 화소마다 전환되고, 한 화면 다음의 화면에서 블랙 화면 표시 및 데이터 화면 표시가 교환되는 것이 또한 바람직하다.
액정 표시패널에 대한 구동신호가 2n(n=1,2,3,…) 프레임마다 역전되고, 또한 구동신호의 양 극단이 3개의 데이터선마다 역전되는 것이 또한 바람직하다.
액정 표시패널에 대한 구동신호가 2n(n=1,2,3,…) 프레임마다 역전되고, 또한 구동신호의 양 극단이 3개의 데이터선마다 역전되는 것이 양호하다.
액정 표시패널을 조사하는 백라이트가 블랙화면이 표시되는 경우에 재사용되는 것이 또한 양호하다.
백라이트의 재사용이 블랙화면이 표시되는 경우에 콜레스테릭 액정층 및 λ/4의 위상지연막을 구비한 반사층을 포함하는 편광막에 의해 백라이트를 반사함으로써 실행되는 것이 또한 양호하다.
액정 표시장치가 액티브 매트릭스형 액정 표시장치이고, 액정 표시장치의 액정 셀이 NW모드에서 동작하고 블랙 화상의 프레임이 데이터 화상의 프레임 사이에 삽입되는 방식으로 구동되는 것이 바람직하다.
액정 표시장치가 액티브 매트릭스형 액정 표시장치이고, 액정 표시장치의 액정 셀이 NW모드에서 작동하고 데이터 화면 표시부 및 블랙 화면 표시부가 각 프레임에서 동일하게 분배되고 프레임에서의 데이터 화면 표시부 및 블랙 화면 표시부가 다음의 프레임에서 공간적으로 변환되는 것이 또한 바람직하다.

발명의 구성 및 작용

제 1 실시예

도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시장치에서의 표시동작을 개략적으로 도시하고 있다. 즉, 데이터 프레임의 표시와 블랙 레벨 프레임의 표시가 교대로 반복된다. 예컨대, 제 1 프레임에서는 데이터 화면 또는 데이터 화면(11)이, 제 2 프레임에서는 블랙 화면 또는 블랙 화면(22)이, 제 3 프레임에서는 데이터 화면 또는 데이터 화면(31)이, 제 4 프레임에서는 블랙 화면 또는 블랙 화면(42)이 표시된다.

이 경우, 도 2a, 도 2b, 도 3 및 도 4에 도시되는 바와 같이, 액정에 인가되는 구동전압(Vd)의 극성을 2 프레임마다, 즉, 데이터 화면 및 블랙 화면을 포함하는 2 화면마다 반전되는 극성 반전방법이 또한 사용된다. 또한, 구동회로 모듈측에 프레임 메모리가 제공되고 그에 따라 보통의 프레임 주파수, 예컨대, 50Hz 내지 80Hz의 2배 이상의 속도로 표시동작을 실행할 수 있다.

도 6은 본 실시예에 따른 액정 표시에 사용될 수 있는 구동회로의 블럭도이다. 도 6에 도시된 구동회로와 도 51에 도시된 구동회로와의 차이점은 도 6에 도시된 구동회로가 예컨대, 전기 스위치 회로를 사용함으로써 실현될 수 있는 스위칭 수단(67)을 포함하고 있다는 점이다. 도 6에 도시된 구동회로는 입력 이미지 신호(64)에 대응하는 각각의 프레임의 이미지 데이터를 저장하는 프레임 메모리(65)를 더 포함하고 있다. 프레임 메모리(65)의 기록/판독 동작은 제어회로(63)에 의해 제어된다. 상기 제어회로(63)는 스위칭 수단(67)의 스위칭 동작을 또한 제어하여 본 발명에 따른 표시동작을 실행한다. 상기 스위칭 수단(67)의 출력은 데이터 드라이버(61)에 공급된다. 상기 데이터 드라이버(61)는 도 51에 도시된 종래의 데이터 드라이버와 거의 동일하다. 도 7은 데이터 드라이버(61)의 상세한 구조를 도시하고 있다.

동작시에, 도 6의 구동회로에서, 프레임 메모리(65)는 입력 이미지신호(64)로부터 획득된 각각의 화면 프레임의 이미지 데이터를 순차적으로 기억한다. 제어회로(63)의 제어하에서, 프레임 메모리(65)에 기억된 이미지 데이터는 프레임 메모리(65)로 기록되어 데이터 드라이버(61)를 경유하여 액정 표시패널(60)에 공급되거나 기록되어 이미지 또는 화면을 표시한다. 그 후, 제어회로(63)는 스위칭수단(67)을 제어하여 블랙 화면 데이터가 스위칭 수단(67)으로 출력된다. 그에 따라 데이터 드라이버(61)에 공급된 데이터는 프레임 도처에서 블랙이 되고, 블랙 화면 데이터는 데이터 드라이버(61)를 경유하여 액정 표시패널(60)에 공급되어, 블랙 화면 또는 화면이 표시된다. 상기 동작을 반복함으로써, 데이터 화면 및 블랙 화면을 교대로 표시하는 것이 가능해 진다.

전술한 동작이 종래의 프레임 주파수 60Hz에서 행해지는 경우, 각각 30 셋트의 데이터 화면과 블랙 화면이 1초 이내에 표시된다. 따라서, 표시된 화면에 플리커(flicker)가 생길 가능성이 있다. 상기와 같은 플리커를 회피하기 위해서, 제 1 실시예에서, 프레임 메모리(65)가 프레임 주파수를 종래 프레임 주파수의 2배 정도의 보다 높은 프레임 주파수로 올리는데 사용된다.

구동신호의 극성 반전에 대하여, 보통의 액정 패널에 사용되는 종래의 극성반전시스템을 사용하는 것은 적절치 않다. 그 이유는 예컨대, 데이터 화면의 극성 이 양이면 모든 블랙 화면의 극성은 음으로 되고, 항상 음의 극성을 지닌 DC성분이 액정에 인가된다. 데이터 화면의 극성이 음이면, 양극을 띤 DC성분이 액정에 인가된다.

상기와 같은 문제점을 회피하기 위해서, 본 발명에서, 데이터 화면과 블랙 화면을 1조의 화면으로 하여 1조의 화면마다 구동신호의 극성을 반전시켜 DC성분을 완전히 소거할 수 있다. 도 2a 및 도 2b 각각은 상기와 같은 극성 반전의 일 예를 도시하고 있다.

도 2a에서, 제 1 프레임의 데이터 화면(11) 및 제 2 프레임의 블랙 화면(22)의 극성 패턴(111 및 221)은 동일하다. 또한 제 3 프레임의 데이터 화면(31) 및 제 4 프레임의 블랙 화면(42)의 극성 패턴(310 및 420)은 동일하다. 그러나, 제 3 프레임의 데이터 화면(31)의 극성 패턴(310)과 제 4 프레임의 블랙 화면(42)의 극성 패턴(420)은 제1 및 제 2 프레임의 극성과 반대극성으로 되어있다.

도 2b에서, 제 1 프레임의 데이터 화면(11) 및 제 4 프레임의 블랙 화면(42)의 극성 패턴(111 및 421)은 동일하다. 또한 제 2 프레임의 블랙 화면(22) 및 제 3 프레임의 데이터 화면(31)의 극성 패턴(220 및 310)은 동일하다. 그러나, 제 2 프레임의 블랙 화면(22)의 극성 패턴(220)과 제 3 프레임의 데이터 화면(31)의 극성 패턴(310)은 제 1 및 제 4 프레임의 극성과는 반대극성으로 되어 있다. 도 3은 도 2a의 극성 패턴에서 각 화면의 좌상의 코너에 위치되어 굵은 선으로 표시된 픽셀 또는 셀의 극성이 관찰되는 경우의 구동 전압의 변화를 도시하고 있다. 또한, 도 4는 도 2b의 극성 패턴에서 각 화면의 좌상의 코너에 위치되어 굵은 선으로 표시된 픽셀 또는 셀의 극성이 관찰되는 경우의 구동 전압의 변화를 도시하고 있다.

도 3 및 도 4로부터 알 수 있듯이, 예컨대, 데이터 화면의 극성이 공통전위(Vc), 즉, 액정 표시패널의 공통전극에 인가된 전위에 대하여 양인 경우에, 데이터 화면 이후의 블랙 화면의 극성은 양으로 된다. 또한, 이후의 데이터 화면 및 블랙 화면의 극성은 음으로 된다. 따라서, 연속적인 4 화면 프레임을 이용하여 DC성분을 소거할 수 있다.

상기 극성에 대하여, 도 3 및 도 4로부터 자명하듯이, 연속적인 4 화면 내에서 2개의 데이터 화면이 양 및 음의 극성 양쪽을 갖고, 두개의 블랙 화면이 양 및 음의 극성 양쪽을 갖는 것만이 요구된다. 이 경우, 극성반전은 2 화면마다 행해진다. 그러나, 극성반전은 2n(n=1,2,3..) 프레임마다 실행될 수 있어 하면 4n 화면이 완료한 시점에서 DC성분은 소거된다. 따라서, 본 발명은 2 프레임마다의 반전에 한정되는 것이 아니다.

전술한 표시동작을 반복함으로써, 데이터 화면의 표시는 간헐적으로, 즉, 임펄스(impulse)적으로 실행되어 CRT 표시와 동등의 고 표시품질로 동화면표시를 하는 것이 가능해 진다.

도 5는 구동전압이 액정분자에 인가되는 경우(OV→ XV) 및 인가된 구동전압이 복구(release)되는 경우에, 액정분자의 반응시간(msec)과 액정분자에 인가된 구 동전압 사이의 관계를 도시하고 있다. 도 5로부터 알 수 있듯이, 액정에 전압이 인가되는 방향(OV→ XV)에서, 액정분자의 반응시간은 구동전압1/(구동전압) 역비례, 즉, 1/(구동전압)의 관

계에 있다. 즉, 액정분자의 반응속도는 구동전압에 비례한다. 반면에, 구동전압이 복구되는 방향(XV→ 0V)에서, 액정분자의 반응시간은 구동전압에 거의 독립적이다. 상기 현상은 액정응답속도의 기본식인 하기(1),(2)식에 대응한다.

τ On(전압인가측) = (γ * d* d)/(ε0* εa(V* V-Vc* Vc)) …(1)

τ Off (전압개방측) = (γ * d*d)/(π*π*K) …(2)

여기서,

γ : 액정의 점도

d : 액정 셀의 갭

εO : 진공유전율

εa : 액정의 유전율차

V : 구동전압

Vc : 액정의 임계치전압

K : 액정의 탄성상수

전술한 구동전압에 대한 응답속도가 독립적이기 때문에, 동화면이 표시되면 응답속도가 빠른 부분과 느린 부분이 표시화면상에 혼재한다. 따라서, 표시된 화상이 시각에 의해 일그러져 잔상감으로서 인식된다.

본 발명에서는 데이터 화면 사이에 블랙 화면을 삽입함으로써, 구동전압이 복구되는 전술한 방향(XV→ 0V)만을 사용하는 것이 가능하다. 따라서, 표시된 이미지 내용에 관계없이 액정분자의 응답속도는 거의 일정하게 되어, 안정적인 화면을 표시하고 상의 일그러짐과 잔상감을 제거할 수 있다. 따라서, 본 발명에 따르면, 특히 응답속도가 빠른 액정 모드를 사용하지 않고 고 표시품질로 동화면을 표시할 수가 있다.

전술한 제 1 실시예에서, 이하의 효과가 얻어질 수 있다.

(a) 도 1에 나타난 표시방법을 사용함으로써, CRT 표시와 동등한 동화면 표시를 실행할 수 있다.

(b) 액정 셀의 보조용량의 구성에 제한을 받지 않는다.

(c) 액정에 인가되는 DC성분을 적절히 제거하는 것이 가능하여 높은 신뢰성을 갖는 액정 표시장치를 얻을 수 있다.

(d) 표시된 이미지의 내용에 관계없이 동등한 응답속도를 얻는것이 가능하다.

(e) 보다 높은 주파수, 예컨대, 종래의 프레임 주파수의 2배 이상의 프레임 주파수를 사용함으로써, 감지할 수 있는 이미지의 플리커가 거의 없이 이미지 표시를 실행할 수 있다.

(f) 데이터 화면과 블랙 화면 사이의 시간 비율을 변화 또는 조정하는 것이 가능하다.

제 2 실시예

다음에 본 발명의 제 2 실시예에 다른 액정 표시에 대한 설명이 이루어질 것이다.

도 8 및 도 9는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치에 사용가능한 구동회로를 각각 도시한 블럭도이다. 도 8 및 도 9에 도시된 바와 같은 구동회로와 도 51에 도시된 구동회로의 차이점은 도 8 및 도 9에 도시된 구동회로는 공통전압 발생회로(66)을 포함하고 있다는 점이다. 도 8에 도시된 구동회로는 입력 이미지 신호(64)에 대응하는 각각의 프레임의 이미지 데이터를 저장하는 프레임 메모리를 더 포함하고 있다. 상기 공통 전압 발생회로(66)는 공통신호, 즉, 도 10 내지 도 12와 관련해 이하에서 기술된 COM신호를 발생하여 상기 COM신호를 도시되지 않은 액정 표시패널(60)의 공통전극에 공급한다. 도 8 및 도 9의 다른 부분은 도 51에 도시된 종래의 구동회로와 거의 동일하다.

도 13은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액티브 소자 등을 포함하는 액정 표시패널의 일부에 대한 전기회로도를 도시하고 있다. 도 13의 회로는 다수의 병렬 배치된 드레인 배선 또는 와이어(92)와, 상호 병렬 배치되고 상기 드레인 배선(92)에 수직으로 배치된 다수의 게이트 배선 또는 와이어(91)를 포함하고 있다. 도 13의 회로는 또한 게이트 전극이 게이트 배선(91)에 접속되고 드레인 전극이 드레인 배선(92)에 접속되고 소스 전극이 도면에 도시되지 않은 픽셀 전극에 접속되어 액정 셀(CLC)(90)을 구성하는 TFT(900)를 포함한다. 상기 액정 셀(90)은 픽셀 전극, 액정물질 및 공통전극(96)으로 구성되어 있다. 액정 물질은 픽셀전극과 공통전극(96) 사이의 공간을 채운다. 도면번호 93은 게이트 배선(91)과 TFT(900)의 소스 전극 사이에 형성된 보조용량(Csc)(93)을 나타낸다. 또한, 도면번호 95는 게이트 전극과 TFT(900)의 소스전극 사이의 기생용량(Cgs)을 나타낸다.

제 2 실시예에서, 표시 시스템은 제 1 실시예와 동일하고, 데이터 화면과 블랙 화면은 교대로 표시된다. 그러나, 제 1 실시예에서, 프레임 메모리에 기억된 이미지 데이터는 예컨대, 이미지 데이터가 기억된 속도의 2배의 속도로 판독되고, 액정 표시패널에 공급된다. 반면에, 제 2 실시예에서, 도 13에 도시된 바와 같이, 보조 커패시터(Csc)(93)가 TFT(900)의 소스 전극과 게이트 배선(91) 사이에 형성된 게이트 기억 시스템의 액정 표시패널이 사용된다.

도 10 내지 도 12는 전술한 표시 시스템을 실현하기 위해 제 2 실시예에 따른 액정 표시패널의 여러 부분의 파형을 도시하고 있다. 본 실시예에서, 도 8 및 도 9에 도시된 구동회로의 어느 것을 사용하는 것도 가능하다.

도 10 내지 도 12에 도시된 바와 같이, 본 실시예에서, 데이터 화면 사이에 블랙 화면을 삽입하기 위해, 공통전극(96)의 전위는 표시구간 이외의 구간 중에, 즉, CRT 표시의 귀선기간에 대응하는 구간중에, 전압(V1)에 의해 구동되거나 스윙된다. 상기 스윙 전압(V1)은 이하의 식으로 표시된다.

V1=(CLC+ Csc)/Csc)× Vcr … (3)

여기서,

V1: 공통전극신호진폭

Vcr: 액정 셀의 블랙 화면 신호진폭

CLC: 액정용량(블랙화면이 표시되는 경우)

Csc: 보조용량(게이트 기억 용량)

V1의 진폭으로 공통전극의 전위를 스윙(swing)함으로써, 가상적으로 접지된 게이트 전극에 결합된 보조 용량(Csc)를 경유하여 액정 CLC의 용량에 전하를 주입할 수 있다.

도 10은 1 프레임내에 양의 극성 및 음의 극성 양쪽 모두에서 공통전극의 전위가 스윙하는 경우를 도시하고 있다. 1 프레임의 기간은 예컨대, 프레임 주파수가 60Hz인 경우 약 16.7 밀리초(msec)이다.
도 11은 공동전극의 전위가 각 프레임 내의 비디오 신호의 극성과 동일 극성에 스윙되는 경우를 도시하고 있다. 또한, 도 12는 공통전극의 전위가 각 프레임내의 비디오 신호의 극성과 반대극성에 스윙되는 경우를 도시하고 있다.
상기 실시예는 공통전극이 TFT 기판측에 상에 제공되고 각각의 기억용량이 절연막을 통해 화소전극과 공통전극의 사이에서 구성되어 있는 공통 보조 시스템을 구비하는 액정 표시장치에는 적용할 수 없다.
제 1 실시예에 따른 액정 표시장치의 장점 이외에, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시장치는 도 9의 구조에서 도시된 바와 같이 프레임 메모리를 생략하는 것이 가능하다는 장점을 갖고 있다.

제 3 실시예

이하, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시장치에 대한 설명이 이루어질 것이다.
도 14는 본 발명의 제 3 실시예에 다른 액정 표시장치의 표시동작을 개략적으로 도시하고 있다. 도 15는 본 실시예에 다른 액정 표시장치에 대한 구동회로의 일 예를 도시하고 있다. 도 16은 도 15의 구동회로에서의 데이터 드라이버의 상세한 구조를 도시하고 있다. 도 17 내지 도 20은 상기 실시예에서 사용된 여러 구동신호 등의 파형과 타이밍을 도시하고 있다.
도 14에 도시된 바와 같이, 제 3 실시예에서, 각 프레임에 있어서의 표시화면은 예컨대 상하부 2분할 이상으로 분할한다. 상부 및 하부의 하나는 각각 데이터 화면부와 블랙 화면부가 된다. 인접한 프레임은 데이터 화면부와 블랙 화면부의 상이한 배열을 갖고 있고, 그에 따라, 데이터 화면과 블랙 화면을 교대로 반복함으로써 달성된 효과와 거의 동일한 효과를 달성하는 것이 가능하다.
즉, n 프레임에서 상부 절반부가 데이터 화면부(nD), 하부 절반부가 블랙 화면부(nB)라고 가정한다. 이 경우, (n+1) 프레임에서 상부 절반부가 블랙 화면부(n+1)B가 되고, 하부 절반부가 데이터 화면부(n+1)D가 된다. 여기서, n은 정수이다. 각 프레임의 화면을 2 이상의 화면부로 분할하는 것이 가능하다.
도 15는 제 2 실시예에서 사용된 구동회로를 도시하고 있다. 도 15에서, 입력 이미지 신호 또는 비디오신호(64)를 수신하는 제어회로(631), 주사선 구동회로(1)(621), 주사선 구동회로(2)(622), 데이터 드라이버(611) 및 액정 표시패널(60)이 도시되어 있다. 도 15에 도시된 구동회로에서, 주사선 구동회로는 2 이상의 회로로 분할되어 있고 상기 2 이상의 회로 각각은 제어회로(631)에 의해 제어된다.
도 15에서, 제어회로(631)로부터 출력된 신호(OE1, OE2)는 출력 인에이블 신호이고 주사선 구동회로(621 및 622) 각각에 공급된다. 제어회로(631)로부터 출력된 신호(SP1, SP2)는 개시펄스이고 주사선 구동회로(621 및 622)에 각각 공급된다. CLK는 제어회로(631)로부터 주사선 구동회로(621 및 622)까지 공급된 클럭신호를 나타낸다. 신호(O1 및 O2)는 주사선 구동회로(621 및 622)로부터 각각 출력된 제1 및 제 2 출력신호이고, 액정패널(60)의 주사선을 구동하기 위해 액정 표시패널(60)에 공급된다. D01은 데이터 드라이버(611)의 출력신호를 나타낸다.
도 16은 도 15의 데이터 드라이버(611)로서 사용가능한 데이터 드라이버회로의 구조를 도시하고 있다. 도 16의 데이터 드라이버와 도 17에 도시된 데이터 드라이버와 다른 점은 도 16의 데이터 드라이버는 데이터 셋팅회로(160), 즉, 래치(162) 및 SET 펄스로부터 출력된 신호를 수신하는 AND신호를 포함하고 있다는 점이다. 상기 SET 펄스가 Low(이하 L)의 전위에 있는 경우, 데이터 셋팅회로의 모든 출력은 L이 된다. 즉, 데이터 셋팅회로(160)는 블랙 레벨의 신호를 출력한다. SET 펄스가 high(이하 H)의 전위에 있는 경우, 데이터 셋팅회로는 래치(162)에 축적된 데이터를 출력하여 데이터 화면을 표시한다. 상기 데이터 셋팅회로(160)로부터의 출력신호는 레벨 시프터(164), D/A컨버터(166) 및 전압 폴로우어 회로(follower circuit)(168)를 통해 액정 표시패널(60)에 공급된다. 상기와 같은 구조의 데이터 드라이버를 사용하여 도 17 내지 도 20의 타이밍도에 도시된 출력신호(DO1)를 얻을 수 있다.
먼저, 도 17을 참조하여, 본 실시예에 다른 액정표시의 동작이 기술될 것이다. 데이터 드라이버로부터의 출력(DO1)은 1 주사선내에서 데이터 화면 신호부와 블랙 화면 신호부를 구비한다. 각각의 데이터 화면 신호부는 1 주사선에 대한 시간적으로 압축된 데이터 화면 신호를 포함할 수 있다. 화면의 상측부에 대응하는 주사선 구동회로(621)로부터의 주사선 구동신호(01)에 응답하여, 데이터 화면 신호부만이 액정 표시패널(60)에 기록되거나 공급된다. 즉, 주사선 구동회로(621)는 제어신호(OE1), 제어신호(SP1) 클럭신호(CLK)에 의해 제어되어 각각의 선에 대한 주사선 구동신호(01-1, 01-2, 01-3,...)가 순차적으로 출력되고 출력신호(DO1)의 데이터 화면 신호부만이 순차적으로 액정 표시패널(60)에 공급된다.
화면의 상부로의 데이터 화면 신호부의 공급과 병행하여, 하면의 하측부에 대응하는 주사선 구동회로(622)로부터의 주사선 구동신호(O2)에 응답하여, 블랙 화면 신호부는 액정 표시패널(60)에 기록되거나 공급된다. 즉, 주사선 구동회로(622)는 제어신호(OE2), 제어신호(SP2) 및 클럭신호(CLK)에 의해 제어되어, 각각의 선에 대한 주사선 구동신호(O2-1, O2-2, O2-3, ...)는 순차적으로 출력되고 출력신호(DO1)의 블랙 화면 신호부만이 순차적으로 액정 표시패널(60)에 공급된다.
이 경우에, 주목할 것은 데이터 화면 신호부와 블랙 화면 신호부의 비율은 데이터 드라이버(621)에 공급된 SET펄스의 H 기간과 L기간의 비율을 변화시킴으로써만 변동될 수 있다는 점이다. 도 17에서, 블랙 화면 신호부가 데이터 화면 신호부보다 짧은 경우를 도시하고 있다. 이 경우에, 아래쪽 주사선 구동회로(622)에 공급된 제어신호(SP2)는 CLK 2개 걸러서 일어나는 것으로서 동일한 극성을 갖는 블랙 화면 신호가 액정 표시패널(60)에 기록될 수 있다.
상기와 같은 방법을 사용함으로써, 블랙 화면 신호의 시간 주기가 비교적 짧더라도 액정 표시패널로 블랙신호를 기록하는 것이 가능해 진다.
이와 같이, 데이터 화면 신호는 스크린 또는 화면의 상부속으로 기록되고, 데이터 기록 동작과 병행하여, 블랙 화면 신호는 스크린 또는 화면의 하부속으로 기록된다.

다음의 프레임에서, 도 18에 도시된 타이밍도에 따르면, 블랙 화면 신호는 스크린 또는 화면의 상부속으로 기록되고, 블랙 화면 신호 기록동작과 병행하여 데이터 화면 신호는 스크린 또는 화면의 하부속으로 기록된다. 그에 따라, 도 14에 나타나고 본 발명의 제 3 실시예에 따른 표시동작 시스템은 실행될 수 있다.
도 17 및 도 18의 타이밍도에서, 블랙 화면 신호부는 각각의 주사선에서 데이터 화면 신호부의 이후에 온다. 그러나, 도 19 및 도 20의 타이밍도에서 도시된 바와 같이, 데이터 화면 신호부를 블랙 화면 신호부의 다음에 출력할 수 있다. 그 경우에, 블랙 화면 신호부 및 데이터 화면 신호부는 동일한 극성을 갖고 있으므로, 프리차지 동작과 동일한 효과를 얻을 수 있다.
더욱 상세하게, 예컨대, 도 19와 관련하여, 상기의 경우의 타이밍도가 도시되어 있다. 상기 타이밍도는 상부쪽 주사선 구동회로(621)가 데이터 화면 신호를 액정 표시패널(60)에 기록하기 위해 동작하고 있고, 하부쪽 주사선 구동회로(622)가 블랙 화면 신호를 액정 표시패널(60)에 기록하기 위해 동작을 하고 있는 것을 도시하고 있다. 전술한 바와 같이, 블랙 화면 신호와 데이터신호는 동극성이기 때문에, 상부 주사선 구동회로(621)의 신호(OE1)를 제어하는 것이 가능하여 블랙 화면 신호는 액정 표시패널의 일부에 기록된다. 그에 따라, 액정 표시패널은 프리차지되고 기록동작을 개선한다.
프리차지 시간은 데이터부의 표시에 악 영향을 주지 않기 위해 너무 길게되 지 않을 필요가 있다. 즉, 지나친 프리차지가 실행되면, 백색화면의 휘도가 저하될 가능성이 있다.
또한, 도 19의 신호(DO1)의 파형에 도시된 바와 같이, 신호(DO1)의 오버슈트가 존재하므로, 즉, 데이터 화면 신호부 이전에 큰 진폭을 갖는 블랙 화면 신호부가 존재하므로, 충전 또는 방전 속도를 개선하는 것이 가능하다. 즉, 신호의 극성이 변화되는 경우에, 데이터 배선은 먼저 블랙 화면 신호를 인가함으로써 빨리 충전되거나 방전될 수 있다.
다음의 프레임에서, 도 20에 도시된 타이밍도에 따르면, 블랙신호는 상부쪽 주사선 구동회로(621)에 의해 스크린 또는 화면의 상부에 기록되고, 블랙 화면 신호 기록동작과 병행하여, 데이터 화면 신호는 하부쪽 주사선 구동회로(622)에 의해 스크린 또는 화면의 하부에 기록된다. 이 경우, 상부쪽 주사선 구동회로(621)에 공급된 제어신호(SP1)는 2 CLK신호마다 H까지 상승하여, 동일한 극성을 갖는 블랙 화면 신호 2 주사선마다 액정 표시패널(60)에 기록될 수 있다.
전술한 제 3 실시예에서, 이하의 효과를 얻을 수 있다.
본 실시예는 제 1 실시예와 비교하여 이하의 효과를 갖는다.
(a) 프레임 메모리를 사용할 필요가 없다.
(b) 2배속에 준하는 표시동작을 실현할 수 있다.
(c) 데이터 드라이버 및 주사선 구동회로수를 증가시킬 필요가 없다.
(d) 액정 표시패널의 동일한 설계, 특히 액정 표시패널로의 동일한 기록 특성을 사용할 수 있다.

제 4 실시예

도 21은 본 발명의제 4 실시예에 따른 액정 표시장치에서의 표시동작을 개략적으로 설명하고 있다. 도 22는 상기 실시예에서의 극성반전 방법을 도시하고 있다.
본 제 4 실시예에서, 프레임 n에서, 예컨대 홀수번째의 주사선은 표시가 데이터 화면 신호에 의해 실행되는 데이터 화면 표시(주사)선(nD)이고, 짝수번째의 주사선은 블랙화면이 표시되는 블랙 화면 표시(주사)선(nB)이다. 다음의 프레임(n+1)에서, 홀수번째의 주사선은 블랙화면이 표시되는 블랙 화면 표시선(n+1)B이고, 짝수번째의 주사선은 표시가 데이터 화면 신호에 의해 실행되는 데이터 화면 표시선(n+1)D이다. 상기 동작은 교대로 반복되어, 제 1 실시예와 동일한 동화면 표시의 표시동작을 실행하는 것이 가능하게 된다.
도 22에 도시된 바와 같이, 상기 실시예에서, 2n(n=1,2,3 · ·) 프레임마다 구동신호의 극성을 반전시키는 것이 가능하고, 그에 따라, DC전압을 인가시키지 않고 액정 표시패널을 구동할 수 있다. 도 22에 도시된 예에서, 제1 및 제 2 프레임에 있어서의 화면(13 및 24)의 극성 패턴(131 및 241)이 동일하고, 또한, 제3 및 제 4 프레임에 있어서의 표시화면(33 및 44)의 극성 패턴(330 및 400)이 동일하다. 그러나, 제 3 프레임의 화면(33)의 극성 패턴(330)과 제 4 프레임의 화면(44)의 극성 패턴(440)은 제1 및 제 2 프레임과 반대의 극성으로 되어 있다.
전술한 제 4 실시예는 이하의 효과를 갖는다.
(a) NTSC 비디오 신호 등과 같은 인터레이스(interlace) 신호의 표시에 적합 하다.
(b) 프레임 메모리를 사용할 필요가 없다.
(c) 데이터 드라이버 및 주사선 구동회로수를 증가시킬 필요가 없다.
(d) 액정 패널의 동일한 설계, 특히 액정 표시패널로의 동일한 기록 특성을 이용할 수 있다.

제 5 실시예

도 23은 본 본 발명의 제 5 실시예에 따른 액정 표시에서의 표시동작을 개략적으로 도시하고 있다. 도 24는 본 실시예에서의 극성 반전방법을 도시하고 있다.
제 5 실시예에서, 데이터 화면 표시 및 블랙 화면 표시는 4번째 데이터선마다 전환된다. 예컨대, 프레임 n에서, 3개의 데이터 화면 표시선(nD)과 3개의 블랙 화면 표시선(nB)은 교대로 반복된다. 다음의 프레임(n+1)에서, 3개의 블랙 화면 표시선((n+1)B)과 3개의 데이터표시선((n+1)D)이 교대로 반복된다. 상기 동작은 교대로 반복되고, 제 1 실시예와 동일한 동화상의 표시동작을 실행하는 것이 가능하게 된다.
도 24에 도시된 바와 같이, 상기 실시예에서, 2n(n=1,2,3 · ·) 프레임마다 구동신호의 극성을 반전시키는 것과 3번째의 데이터선마다 구동신호의 극성을 또한 반전시킬 필요가 있다. 그 이유는 구동 신호의 극성은 종래의 액정 표시와 같이 두번째의 데이터선마다 반전되면, 주사선방향에서 본 경우에 +, 또는 -를 향하여 극성의 분포가 벗어나기 때문이다. 따라서, 축적 커패시터가 결합된 게이트선 또는 공통전극선이 벗어난 전위 방향으로 바이어스 된다. 따라서, 비대칭적인 전위가 액 정에 인가되고 그에 따라, 플리커, 누화(cross talk) 등의 표시 불량이 생기게 된다. 따라서 구동 신호의 극성은 세번째 데이터선마다 반전되어 DC성분을 소거하고, 또한, 구동 신호의 극성은 2n(n=1,2,3..)프레임

마다 반전되어 DC 전위를 인가하지 않고 않고액정 표시패널을 구동할 수 있다.
도 24에 도시된 예에서, 제1 및 제 2 프레임에 있어서의 표시화면(15 및 26)의 극성 패턴(151 및 261)이 같다. 또한 제3 및 제 4 프레임에 있어서의 표시화면(35 및 46)의 극성 패턴(350 및 460)이 같다. 그러나, 제 3 프레임에서의 화면(35)의 극성 패턴(350)과 제 4 프레임에서의 화면(46)의 극성 패턴(460)은 제1 및 제 2 프레임의 극성 패턴과 반대인 극성을 갖고 있다.
전술한 제 5 실시예에서, 이하의 효과가 얻어진다.
(a) 프레임 메모리를 사용할 필요가 없다.
(b) 데이터 드라이버 및 주사선 구동회로수를 증가시킬 필요가 없다.
(c) 액정 패널의 동일한 설계, 특히 액정에의 동일한 기록 특성을 사용할 수 있다.

제 6 실시예

도 25는 본 발명의 제 6 실시예에 따른 액정 표시에서의 표시동작을 개략적으로 도시하고 있다. 도 26은 본 실시예에서의 극성반전방법을 도시하고 있다.
제 6 실시예에서, 데이터를 표시하는 3개의 데이터선과 블랙을 표시하는 3개의 데이터선은 반복되어 상기와 같은 배치가 주사선마다 반복된다. 그에 따라, 데이터 화면 표시부와 블랙 화면 표시부는 다이스(dice) 또는 창유리(pane) 패턴으로 배치된다. 예컨대, 프레임 n에서, 3개의 데이터 화면 표시선(nD)과 3개의 블랙 화면 표시선(nB)이 홀수번째의 주사선에 대하여 교대로 표시되고, 3개의 블랙 화면 표시선(nB)과 3개의 데이터 화면 표시선(nd)이 짝수번째의 주사선에 대하여 교대로 표시된다. 다음의 프레임(n+1)에서, 데이터 화면 표시부와 블랙 화면 표시부는 이전의 프레임으로부터 반전된다. 즉, 3개의 블랙 화면 표시선(n+1)B과 3개의 데이터 화면 표시선(n+1)D는 홀수 주사선에 대해 교대로 반복되고, 3개의 데이터 화면 표시선((n+1)D)과 3개의 블랙 화면 표시선((n+1)B)은 짝수 주사선에 대해 교대로 반복된다. 상기 동작은 교대로 반복되고, 제 1 실시예와 동일한 동화상의 표시동작을 실행하는 것이 가능하게 된다.
전술한 예에서, 데이터를 표시하는 3개의 데이터선과 블랙을 표시하는 3개의 데이터선은 교대로 배치된다. 상기의 3개의 데이터선은 3개의 컬러 데이터 화면 신호에 대응한다. 그러나, 데이터 및 블랙을 예컨대, 데이터선을 대체하는 것도 가능하다. 상기의 경우에 데이터 및 블랙이 화소마다 대체되는 다이스(dice) 또는 창유리(pane)패턴을 실현하는 것이 가능하다.
또한, 도 26에 도시된 바와 같이, 상기 실시예에서, 2n(n=1,2,3…) 프레임마다 구동신호의 극성을 반전시키고 3번째의 데이터선마다 구동신호의 극성을 반전할 필요가 있다. 따라서, 액정 표시패널을 DC전압을 인가함이 없이 구동할 수 있다.
도 26에 도시된 예에서, 제1 및 제 2 프레임에 있어서의 화면(17 및 28)의 극성 패턴(171 및 281)이 동일하고, 또한, 제3 및 제 4 프레임에 있어서의 표시화면(37 및 48)의 극성 패턴(370 및 480)이 동일하다. 그러나, 제 3 프레임의 화면(37)의 극성 패턴(370)과 제 4 프레임의 화면(48)의 극성 패턴(480)은 제1 및 제 2 프레임과 반대의 극성으로 되어 있다.
전술한 제 6 실시예에서, 이하의 효과를 얻을 수 있다.
(a) 프레임 메모리를 이용할 필요가 없다.
(b) 데이터 드라이버 및 주사선 구동회로수를 증가시킬 필요가 없다.
(c) 액정 패널의 동일한 설계, 특히 액정에의 동일한 기록 특성을 이용할 수 있다.
이하, 본 발명의 제1 내지 제 6 실시예로 사용하기 적합한 액정 셀에 대한 설명이 이루어질 것이다.
도 27은 본 발명에 따른 구동방법이 적적히 적용될 수 있는 액정 셀의 기본적인 동작을 도시하고 있다. 본 발명에 따른 구동방법은 CRT 표시와 같은 고 표시 품질로 동화면의 표시를 실현하는 것을 목적으로 하고 있다. 본 발명에 따른 구동방법에서, 블랙 화면은 데이터화면 사이에 삽입되므로, 표시된 화면의 휘도가 저하될 가능성이 있다. 본 발명에 따른 구동방법은 종래의 액정 셀의 구조를 사용하여 실현될 수 있지만, 이하에서 언급될 액정 셀의 구조가 휘도의 감소를 보상하기 위해 사용된다.
도 27에 도시된 바와 같이, 백라이트(B/L)광원(도면에는 도시되지 않음)으로부터의 액정 셀상으로의 입사광은 제 1 편광막(53)을 통과한 후에 직선편광(531)으로 된다. 액정 셀(80)이 트위스트 네마틱(twisted nematic)형(TN)의 셀인 경우에, 상기 광(531)의 편광은 화이트가 표시되는 경우에 참조번호 581로 나타난 바와 같이 편광의 상태가 90도 뒤틀린 상태가 된다. 블랙화면이 표시된 경우에 참조번호 582로 표시된 바와 같이 상기 광은 뒤틀리지 않고 그 대로 액정 셀(80)을 통과한다. 여기서 액정 셀(80)을 통과한 시점에서 액정 셀(80)로부터 나온 광의 편광 방향으로부터 45도 정도 회전되어 있는 λ/4의 위상(retardation)막(74)이 배치되어 있다. 그에 따라, 화이트가 표시되는 경우에, 상기 막(74)으로부터 나온 광은 참조번호 741로 도시된 바와 같은 우원 편광(또는 좌원편광(left-circularly polarized light))이 된다. 블랙화면이 표시되는 경우에, 상기 막(74)으로부터 나온 광은 참조번호 742로 도시된 바와 같이 좌원편광(또는 우원편광)이 된다.
콜레스테릭 액정층(75)은 λ/4의 위상 지연막(74) 뒤에 배치되어 있다. 상기 콜레스테릭 액정층(75)은 좌원 편광(또는 우원 편광)을 선택적으로 반사할 수가 있다. 따라서, 블랙화면이 표시되는 상태에서는 콜레스테릭 액정층(75)은 입사되는 좌원 편광을 반사한다. 상기 반사된 광은 전술한 λ/4 위상 지연막(74)을 통하여 직선편광으로 변환되어 백라이트(B/L)광원까지 되돌아가 재이용하는 것이 가능해진다. 화이트가 표시되는 상태에서, 콜레스테릭 액정층(75)은 도 751에 도시된 바와 같이 우원편광을 통과시킨다.
도 28 및 도 37은 본 발명에 따른 전술한 구조를 사용한 여러 액정 셀의 구조를 도시하고 있다.
도 28은 λ/4의 위상 지연막(74)과 콜레스테릭층(75)이 컬러 필터(CF)기판(71)의 외측에 배치된 액정 셀의 구조를 도시하고 있다.

상기 컬러 필터기판(71)의 내면상에는 주지의 R, G, B의 영역을 갖는 컬러필터가 형성되어 있다. TFT 기판(51)은 상기 컬러 필터기판(71)과 대향하여 배치되 고, 상기 컬러 필터기판(71)과 상기 TFT 기판(51)기판(51)의 사이에는 액정층(80)이 존재한다. 편광막(53)은 상기 TFT기판의 외부에 배치되어 있다. 또한 백라이트(B/D) 광원(800)은 편광막(53)의 측면으로부터 액정 셀을 조사하도록 배치되어 있다. 참조번호 805는 액정분자를 나타낸다.

도 29는 2장의 λ/4의 위상 지연막(74) 사이에 콜레스테릭 액정층(75)이 배치된 액정층의 다른 구조를 도시하고 있다. 또한, 외부의 λ/4의 위상 지연막(74)상에는 편광막(73)이 형성되어 있다. 도 29에 도시된 액정 셀의 다른 부분은 도 28과 동일하다. 도 29에 도시된 액정 셀에서, 화이트가 표시되는 경우에 콜레스테릭 액정층(75)을 통과한 원편광은 또한 λ/4의 위상 지연막(74)에 의해 직선편광으로 변환된다. 상기 직선편광은 위상 지연막(73)을 통과하여 도 28의 구조와 비교하여 블랙 화면 표시, 시야각 특성, 및 콘트라스트 비가 개선된다.

도 30은 λ/4의 위상 지연막(74)과 콜레스테릭 액정층(75)이 컬러 필터기판(71)의 하부측상에 배치되어 반사효율을 개선하는 액정 셀의 또 다른 구조를 도시하고 있다. 도 28의 구조에서, 한번 컬러 필터기판을 통과한 빛이 반사되어 컬러 필터기판에 다시 입사된다. 따라서, 광 강도가 저하되어 광의 재사용이 상당히 감소할 가능성이 존재한다. 반면에, 도 30의 구조에서, 백라이트 광원으로부터의 광은 광이 컬러필터(71)를 통과하기 전에 반사되어 백라이트 광원(800)으로부터의 광의 이용을 개선할 수 있다.

도 31은 액정 셀 사이에 끼워져 있는 2장의 λ/4의 위상 지연막(74)과 콜레스테릭 액정층(75)이 컬러 필터기판(71)의 하부측상에 배치되어 도 30의 구도와 유 사하게 반사효율을 개선하는 액정 셀의 또 다른 구조를 도시하고 있다.

도 32는 도 28의 구성에 시야각 특성을 개선하는 광 위상 지연 보상막(56)이 도입되어 있어 시야각 특성을 개선하는 액정 셀의 또 다른 구성을 도시하고 있다. 즉, TFT 기판(51)과 TFT측상의 편광막(53) 사이에 광 위상 지연 보상막(56)이 배치되고, 컬러 필터기핀(71)과 λ/4의 위상 지연막(74) 사이에 광 위상 지연 보상막(76)이 배치되어 있다.

도 33은 도 32의 구성에 휘도개선막(57)이 도입되어 있어 휘도를 보다 개선하는 액정 셀의 또 다른 구조를 도시하고 있다. 휘도개선막의 예로는 Sumitomo화학 제조의 "D-BEF", Nitto Denko 제조의 "NIPOCS" 등이 있다. 상기 휘도개선막(57)은 TFT 기판(53)의 외측상에 배치되어 있다.

도 34는 도 28의 구성에 휘도개선막(57)이 도입되어 휘도를 개선한 액정 셀의 또 다른 구조를 도시하고 있다. 휘도개선막의 예로는 Sumitomo화학 제조의 "D-BEF", Nitto Denko 제조의 "NIPOCS" 등이 있다. 상기 휘도개선막(57)은 TFT 기판(53)의 외측상에 배치되어 있다.

도 35는 도 29의 구성에 시야각 특성을 개선하기 위한 광 위상 지연 보상막(56, 76)이 도입된 액정 셀의 또 다른 구조을 도시하고 있다. 즉, 광 위상 지연 보상막(56)은 TFT 기판(51)과 TFT 기판측상의 편광막(53) 사이에 배치되어 있고, 광 위상 지연 보상막(76)은 컬러 필터기판(71)과 λ/4의 위상 지연막(74) 사이에 배치되어 있다.

도 36은 도 35의 구성에 휘도개선막(57)이 도입되어 휘도를 보다 개선하는 액정 셀의 또 다른 구조를 도시하고 있다. 즉, 휘도개선막(57)은 TFT 기판(53)의 외측상에 배치되어 있다.

도 37은 도 29의 구성에 휘도개선막(57)이 도입되어 휘도를 보다 개선하는 액정 셀의 또 다른 구조를 도시하고 있다. 즉, 휘도개선막(57)은 TFT 기판(53)의 외측에 배치되어 있다.

본 발명에 따라 전술한 구성을 갖는 액정 셀은 이하의 효과를 갖는다.

(a) 상기 액정 셀이 본 발명의 제1 내지 제 6 실시예에 따른 액정표시장치에서 사용되는 경우에도 고휘도를 실현한다.

(b) 많은 블랙 화면을 포함하는 표시동작이 실행되는 경우에, 반사되는 광이 많게 되어 휘도가 향상된다. 화이트 화면을 많이 포함하는 표시동작이 실행되는 경우에, 휘도가 감소된다. 따라서, 백라이트 광원의 휘도 조정이나 구동회로의 보정 등을 하지 않고도 CRT 표시와 유사한 표시상태를 달성하는 것이 가능해 진다.

이하, 광학적복굴절보상(또는 OCB) 방식을 사용한 액정 셀의 일 예에 대한 기술이 이루어질 것이다.

도 38a는 구동전압이 인가되는 경우에 본 발명에 따른 액정표시에서 사용하는 OCB식 액정 셀의 구성을 도시하고 있고, 도 38b는 구동전압이 인가되지 않는 경우에 본 발명에 따른 액정표시에서 사용하는 OCB식 액정 셀의 구성을 도시하고 있다. 도 39는 OCB 액정 셀의 굴절율차와 투과율 사이의 관계를 도시한 그래프이다.

전술한 바와 같이, 제1 내지 제 6 실시예에서, 데이터 화면 사이에 블랙 화면을 삽입함으로써 구동전압이 복귀하는 방향(XV→0V)만을 사용하는 것이 바람직하다. 상기의 경우에, 액정 표시는 노멀 화이트(normally white : NW)형 표시가 된다.

상기 실시예에서, 응답속도가 빠른 OCB식 액정 셀이 기술된다.

OCB식 액정 셀은 밴드 배향 모드를 사용한다. 도 38a에 도시된 바와 같이, 구동전압이 인가되는 경우에, 입사측 편광막(530)과 출사측 편광막(730) 사이의 액정분자(805)가 평행하게 배향되어 있다. 도 38b에 도시된 바와 같이, 구동전압이 인가되지 않는 경우에, 액정분자(805)는 활(bow)형으로 배향하거나 정렬한다. 상기 방식은 구동전압을 먼저 인가하고 그후, 구동전압이 제거되어 활(bow)형의 배향을 실현하는 방식으로 행해진다.

상기 시스템에서, 도 39에 도시된 바와 같이, 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 각각에 대해 굴절율 변화에 대한 투과율 변화가 다르다. 따라서, R, G, B의 투과율이 단조증가하고 굴절율차가 0 내지 0.O4(액정 셀의 간격이 5.5㎛인 경우)의 범위가 사용되는 것이 바람직하다. 또한, 각각이 컬러에 대한 구동전압을 변화시켜 각각의 컬러의 피크의 투과율까지의 범위를 사용하여 고 휘도를 얻는 것이 바람직하다.

상기 OCB식 액정 셀에 있어서, 액정분자의 거동은 불안정하다. 전압이 제거된 경우에, 일정 기간동안 도 38b에 도시된 밴드(bend) 배향을 유지하는 것이 가능하지만, 시간이 지나면 밴드는 스프레이(spray) 또는 트위스트(twist) 배향으로 변형된다.

그 이유는 저전압측에서 밴드 배향의 에너지가 트위스트 배향 도는 또는 스프레이 배향의 에너지보다 높기 때문이다. 그러나, 밴드 배향이 일정시간 동안은 유지되기 때문에 본 발명의 제1 내지 제 6 실시예에 따른 구동방법을 사용함으로써 밴드 배향을 안정적으로 유지하는 것이 가능하다. 그 이유는 블랙 화면이 데이터 화면사이에 삽입되고, 그 것은

구동전압을 때때로 인가하는 것이 되어 안정적인 밴드 배향을 유지한다.
이하, 횡전계 방식(lateral electric type)의 액정 셀에 대한 실시예가 기술될 것이다.
도 40a는 구동전압이 인가된 경우에 본 발명에 따른 액정표시에서 사용하는 횡전계 방식의 액정 셀의 구조를 도시하고 있고, 도 40b는 구동전압이 인다되지 않는 경우에 본 발명에 따른 액정표시에 사용되는 횡전계 방식의 액정 셀의 구조를 도시하고 있다. 도 41은 본 발명에 따른 액정표시에 사용되는 횡전계 방식의 액정 셀의 동작을 개략적으로 나타내고 있다. 도 42는 양의 유전율을 갖는 액정물질이 사용된 액정 표시장치의 액정분자의 배향상태 및 빗(comb)형의 전극을 도시하고 있다. 도 43은 음의 유전율을 갖는 액정물질이 사용된 액정 표시장치의 액정분자의 배향상태 및 빗(comb)형의 전극을 도시하고 있다. 도 44는 본 발명에 따른 액정 표시에서 사용되는 횡전계 방식의 액정 셀의 구동전압과 투과율 사이의 관계를 도시하고 있다.
본 발명에서 사용되는 액정 셀은 노멀리 화이트 모드의 셀이어야만 바람직하다. 그러나 종래의 횡전계 방식(IPS)의 셀에서, 노멀리 블랙 모드만이 사용될 수 있다. 그 이유는 직선편광이 전압이 인가되지 않는 초기 상태에서 얻어진다고 하더라도 횡전계 방식의 액정 셀은 복굴절을 이용하고, 구동전압이 인가된 경우에, 타원 또는 원편광이 얻어지지만 직선편광은 결고 얻어지지 않기 때문이다. 따라서, 편광막이 평행하게 배치되더라도 블랙 화면 표시는 달성되지 않아 콘트라스트 비 또는 시야각 특성이 불량하게 된다.
반면에, 본 발명의 실시예는 도 40a 및 도 40b에 도시된 바와 같이 출사측상의 편광막(730)과 액정 셀(80) 사이에 광 위상 지연막(760)이 삽입되어 있다. 상기의 구조를 사용함으로써 도 41에 도시된 바와 같이 전압이 인가되지 않는 경우에는 입사측상의 편광막(730) 및 액정 셀을 통과한 광은 직선편광(583)이지만, 광 위상 지연막(760)을 통과한 광은 원편광(763)이 된다.
상기 광(763)이 출사측상의 편광막(730)을 통과하는 경우에, 직선편광(733)이 출사된다. 반면에, 액정 셀에 전압이 인가된 경우에는 액정 셀로부터 출사되는 광은 타원편광(584)이 된다. 상기의 타원편광(584)을 광 위상 지연막(760)을 통과시켜 출사측상의 편광막(730)의 투과축에 대하여 수직인 직선편광(764)이 얻어진다.
상기의 경우에, 본 발명의 실시예에 따른 구조가 보통의 횡전계 방식의 액정 셀에 적용되면, 적절한 블랙 화면 표시가 얻어지는 일 점(전압)만이 존재하여, 상기와 같은 액정 셀을 제조하기가 매우 어렵게 된다. 따라서, 도 42 및 도 43에 도시된 바와 같이 전압이 인가되지 않는 경우에, 횡전계를 발생시키는 빗(comb)형전극(85)을 사용함으로써, 그리고 액정분자(805)의 초기 배향을 규정함으로써, 적절한 블랙 화면 표시가 얻어지는 전압 마진(margin)을 넓힐 수 있다. 전압이 빗(comb)형전극(85)에 인가되는 경우에 그리고 액정분자(805)가 빗(comb)형전극(85)에 대하여 수직인 경우(액정의 유전율이 정인 경우) 또는 평행(액정의 유전율이 부인 경우)이 된 경우에 액정 셀이 블랙을 표시하도록 함으로써, 액정분자는 수직 또는 평행상태로로부터 더 이상 회전하지 않는다. 따라서 블랙화면이 표시되는 블랙 화면 표시의 마진(margin)이 넓어진다.
도 42 및 도 43에 도시된 배향각도(α, β)의 적정한 값은 사용되는 광 위상 지연막의 파장에 따라 적정치가 변화된다. 배향각도(α, β)와 광 위상 지연막의 파장 사이의 비례관계는 이하의 (4)식으로 도시된 바와 같다.

$$\alpha(\beta) = \Gamma * (\text{위상 지연막의 파장}) \quad \cdots(4)$$

여기서, Γ는 상수이다.
전술한 구조를 사용함으로써, 횡전계 방식으로도 도 44에 도시된 바와 같은 구동전압과 투과율 사이의 특성이 얻어질 수 있다. 따라서, 상기의 횡전계 방식의 액정셀은 전술한 실시예의 각각에 따른 표시방법에 사용될 수 있어 NW형 액정표시장치를 실현한다.
전술한 구성을 갖는 본 발명에 따른 액정 셀은 이하의 효과를 갖는다.
(a) 횡전계 방식을 사용함으로써 NW(normally white)형 액정표시장치를 실현할 수 있다.
(b) 광 위상 지연막의 파장을 선택함으로써 임의의 소요의 초기배향을 실현하는 것이 가능하다.
이하, 수직배향방식의 액정 셀의 실시예에 대해 기술될 것이다.
도 45a는 구동전압이 인가된 경우에 본 발명에 따른 액정 표시장치에서 사용되는 수직배향식 액정 셀의 구성을 도시하고 있다. 도 45b는 구동전압이 인가되진 않는 경우에 본 발명에 따른 액정 표시장치에서 사용되는 수직배향식 액정 셀의 구성을 도시하고 있다. 도 46a는 도 45a에 도시된 수직배향식 액정 셀의 구조의 개략 평면도이고, 도 46b는 도 45b에 도시된 수직배향식 액정 셀의 구조의 개략 평면도이다. 도 47은 도 45a 및 도 45b에 도시된 수직배향식 액정 셀의 굴절율과 투과율 사이의 관계를 도시하고 있다.
본 수직배향식 액정 셀에서, 도 45b에 도시된 바와 같이, 전압이 인가되지 않는 경우에는 액정분자는 TFT 기판 및 컬러 필터기판 등과 같은 대향기판에 대하여 수직으로 배향된다. 그에 따라, 굴절율이 거의 0이 되고 입사측상의 편광막(530)과 출사측상의 편광막(730)의 투과축이 정렬된다. 그에 따라, NW형 액정셀이 실현될 수 있다. 도 45a에 도시된 바와 같이 전압이 인가되면 액정분자(805)의 배향은 입사측상의 편광막(530)과 출사측상의 편광막(730)의 투과축으로부터 45도 정도 기운 방향으로 쓰러지도록 제어된다.
도 46a 및 도 46b는 도 45a 및 도 45b에 대응하는 전술한 상태를 평면도로 각각 도시하고 있다. 그러나, 도 47에 도시된 바와 같이, 블랙이 전술한 방법을 사용하여 표시되는 경우에, 각 컬러의 투과율이 다르기 때문에 투과율이 최소가 되는 점이 다르다. 따라서 구동전압을 각 컬러로 바꾸거나 각각의 컬러의 셀의 간격을 바꿀 필요가 있다.
전술한 구조를 사용함으로써, 수직배향시스템을 사용하여 NW형 액정표시를 실현할 수 있다.
본 발명은 본 발명은 전술한 액정 셀 이외의 예컨대 전기 보상 복굴절(ECB) 시스템의 액정 셀에서 효과적이다.

발명의 효과

요약하면, 본 발명에 따르면, CRT 표시와 동일한 이미지 품질을 갖는 동화면의 표시를 실행하는 것이 가능하다. 또한, 액정 셀의 보조용량의 구성에 대한 제한이 없다.
또한, 액정물질에 인가되는 DC성분을 적절히 제거하고 그에 따라 고 신뢰성을 갖는 액정 표시장치를 얻을 수 있다.
또한, 표시된 이미지의 콘탠츠에 관계없이 연속적으로 동일한 응답속도를 달성할 수 있다.
또한, 보다 높은 주파수, 예컨대, 종래의 프레임 주파수의 2배 이상의 주파수를 사용함으로써, 감지 가능한 이미지 플리커가 없이 이미지 표시를 연속적으로 실행할 수 있다. 또한, 임의의 소요치까지 데이터 화면과 블랙 화면 사이의 비율을 변화시키거나 조정하는 것이 가능하다.
전술한 명세서에서, 본 발명은 특정 실시예와 관련하여 기술되었다. 그러나, 본 분야의 통상의 기술자라면 여러 수정 및 변화가 이하의 청구항에서 설명된 대로 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 이루어질 수 있다는 점을 이해할 수 있다. 따라서, 명세서 및 도면은 한정적인 것이라기 보다는 단지 예시로서 이해되어야 하고, 모든 상기와 같은 수정은 본 발명의 본질에 포함될 것이다. 따라서, 본 발명은 첨부된 청구항내에 들어오는 모든 변형 및 수정을 포함하고 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.
삭제
청구항 2.
삭제
청구항 3.
삭제
청구항 4.
삭제
청구항 5.
삭제
청구항 6.
삭제
청구항 7.
액정 표시장치에 있어서,
액정 표시패널과, 데이터 화면과 블랙 화면을 상기 액정 표시패널의 화면의 적어도 일부에서 교대로 반복하여 표시하기 위해 상기 액정 표시패널을 구동하는 구동회로를 포함하고, 각각의 프레임에서의 화면은 데이터 화면부 또는 블랙 화면부를 각각 포함하는 상하 2 이상의 화면영역으로 분할되고, 상기 데이터 화면부 및 상기 블랙 화면부가 상호 교대되는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.
청구항 8.
제 7 항에 있어서,
상기 구동회로는 상기 화면영역의 하나에 각각 대응하는 2 이상의 주사선 구동회로와 상기 주사선 구동회로를 제어하는 제어회로를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.
청구항 9.
제 7 항에 있어서,
상기 구동회로는 상기 데이터 드라이버에 인가된 셋트 펄스에 따라 임의의 소요 시간 주기에서 블랙 화면 데이터를 발생하는 데이터 셋팅회로를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.
청구항 10.
삭제
청구항 11.
삭제
청구항 12.
삭제
청구항 13.
삭제
청구항 14.
삭제
청구항 15.
삭제
청구항 16.
삭제
청구항 17.
삭제
청구항 18.

삭제

청구항 19.

삭제

청구항 20.

삭제

청구항 21.

삭제

청구항 22.

삭제

청구항 23.

삭제

청구항 24.

삭제

청구항 25.

삭제

청구항 26.

삭제

청구항 27.

삭제

청구항 28.

액정 표시패널을 준비하는 단계와, 데이터 화면과 블랙 화면을 상기 액정 표시패널의 화상 스크린의 적어도 일부에 교대로 표시하기 위해 상기 액정 표시패널을 구동하는 단계를 포함하는 액정 표시장치의 구동방법에 있어서,
상기 액정 표시패널에 대한 구동신호는 2n(n=1, 2, 3, ...) 프레임마다 반전되고, 한 화면에서, 블랙 화면 표시와 데이터 화면 표시가 3개의 데이터선마다 전환되고, 상기 화면 다음 화면에서, 상기 블랙 화면 표시 및 상기 데이터 화면 표시가 교환되는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

청구항 29.

제 28 항에 있어서,
한 화면에서, 블랙 화면 표시 및 데이터 화면 표시가 픽셀마다 전환되고, 상기 화면 다음 화면으로, 상기 블랙 화면 표시 및 상기 데이터 화면 표시가 교환되는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

청구항 30.

제 28 항에 있어서,
상기 액정 표시패널에 대한 구동신호는 2n(n=1, 2, 3, ...) 프레임마다 반전되고 또한 상기 구동회로의 극성은 3개의 데이터선마다 반전되는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

청구항 31.

삭제

청구항 32.

삭제

청구항 33.

삭제

청구항 34.

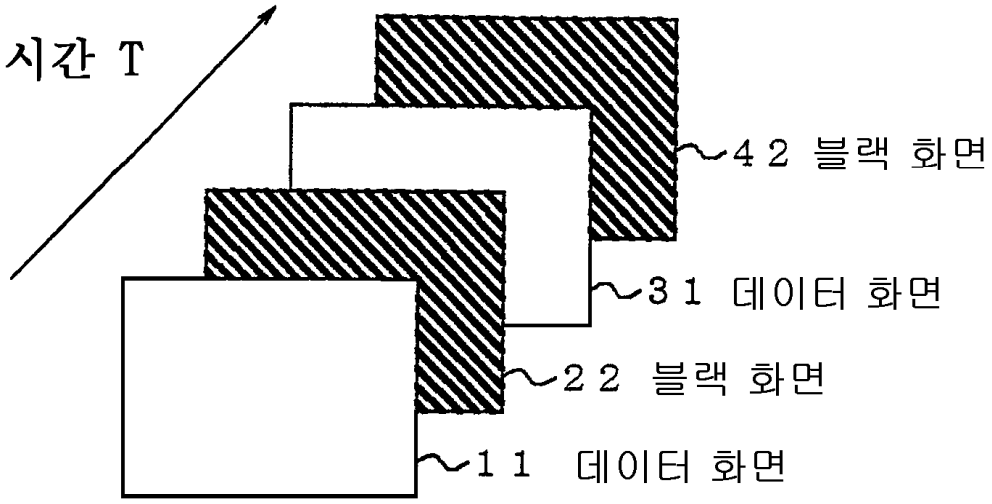
제 28 항에 있어서,
상기 액정 표시장치는 액티브 매트릭스형 액정 표시장치이고, 상기 액정 표시장치의 액정 셀은 노말 화이트 모드에서 동작하고 블랙 화면이 데이터 화면의 프레임 사이에 삽입되도록 구동되는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

청구항 35.

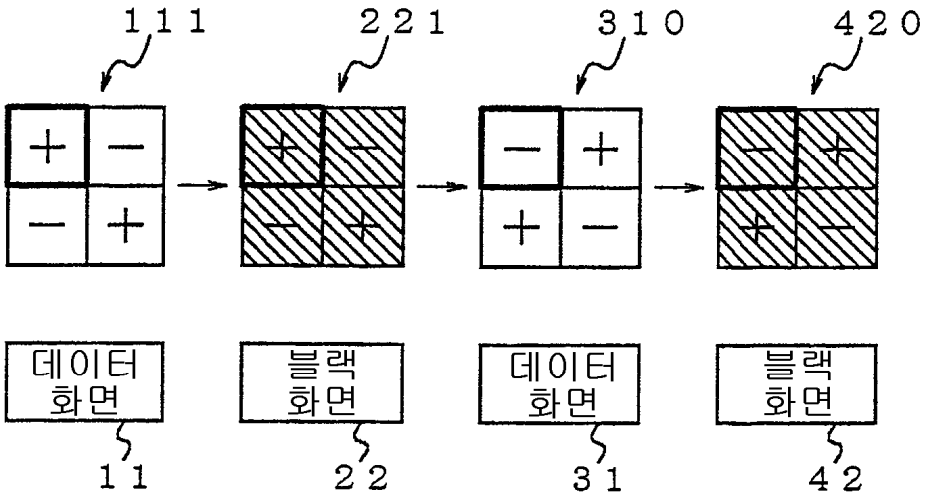
삭제

도면

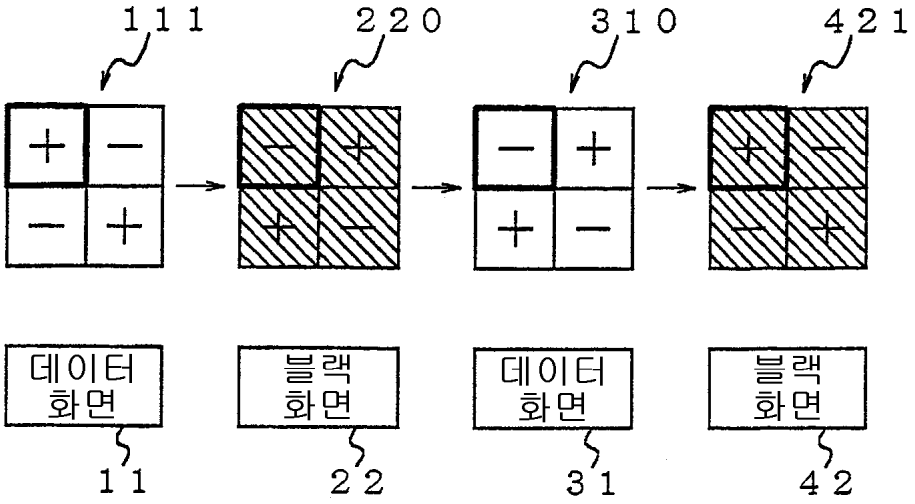
도면1


시간 T
42 블랙 화면
31 데이터 화면
22 블랙 화면
11 데이터 화면

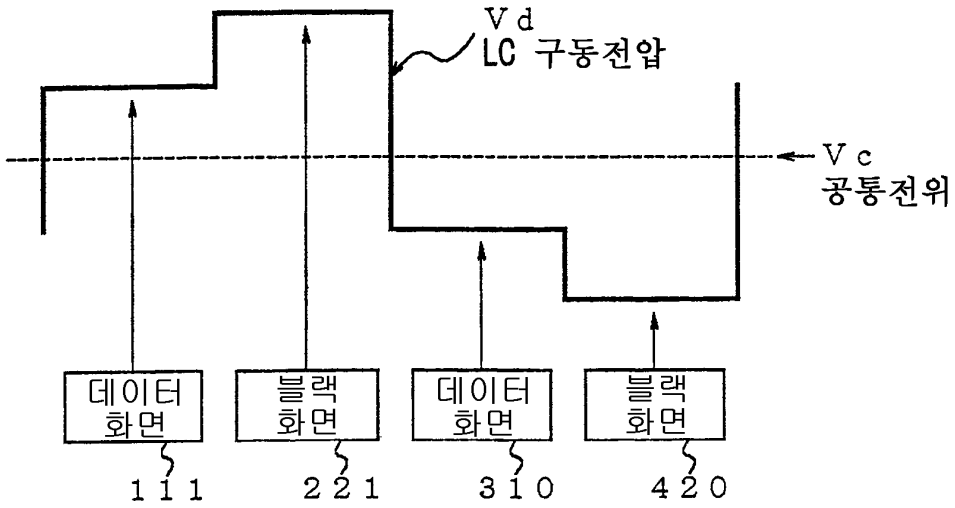
도면2a


111
221
310
420
데이터 화면
블랙 화면
데이터 화면
블랙 화면
11
22
31
42

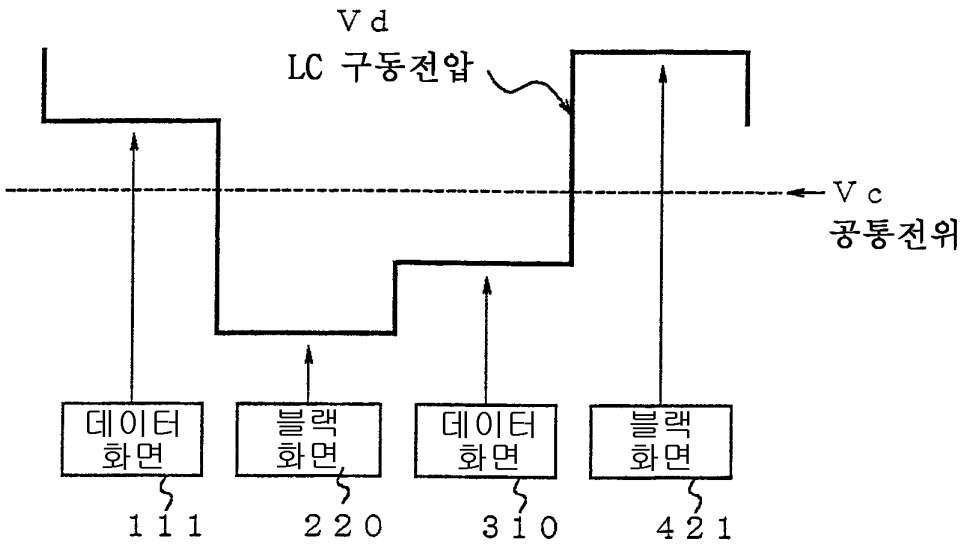
도면2b


111
220
310
421
데이터 화면
블랙 화면
데이터 화면
블랙 화면
11
22
31
42

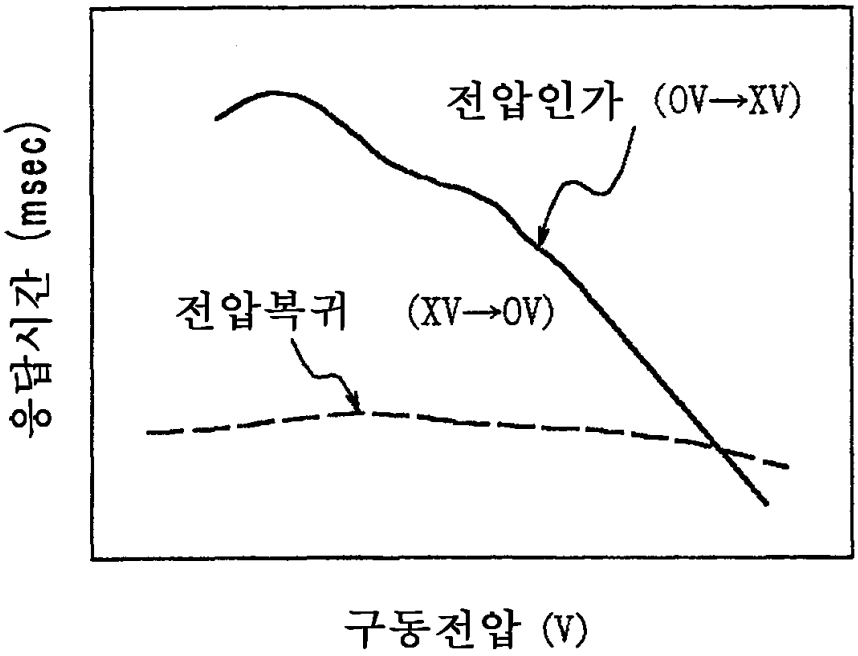
도면3


Vd
LC 구동전압
Vc
공통전위
데이터 화면
블랙 화면
데이터 화면
블랙 화면
111
221
310
420

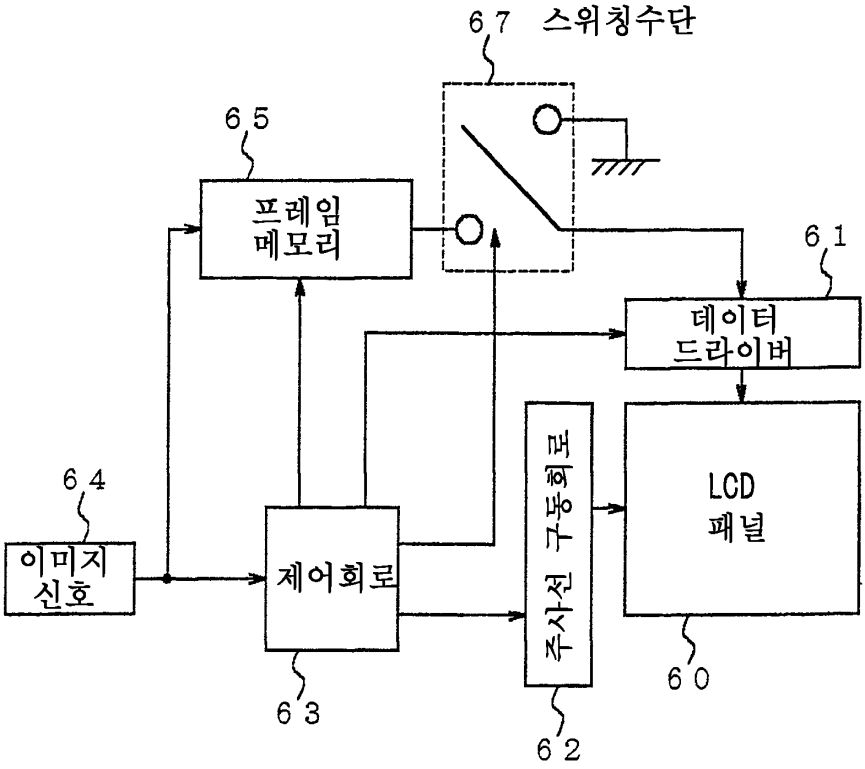
도면4


Vd
LC 구동전압
Vc
공통전위
데이터 화면
블랙 화면
데이터 화면
블랙 화면
111
220
310
421

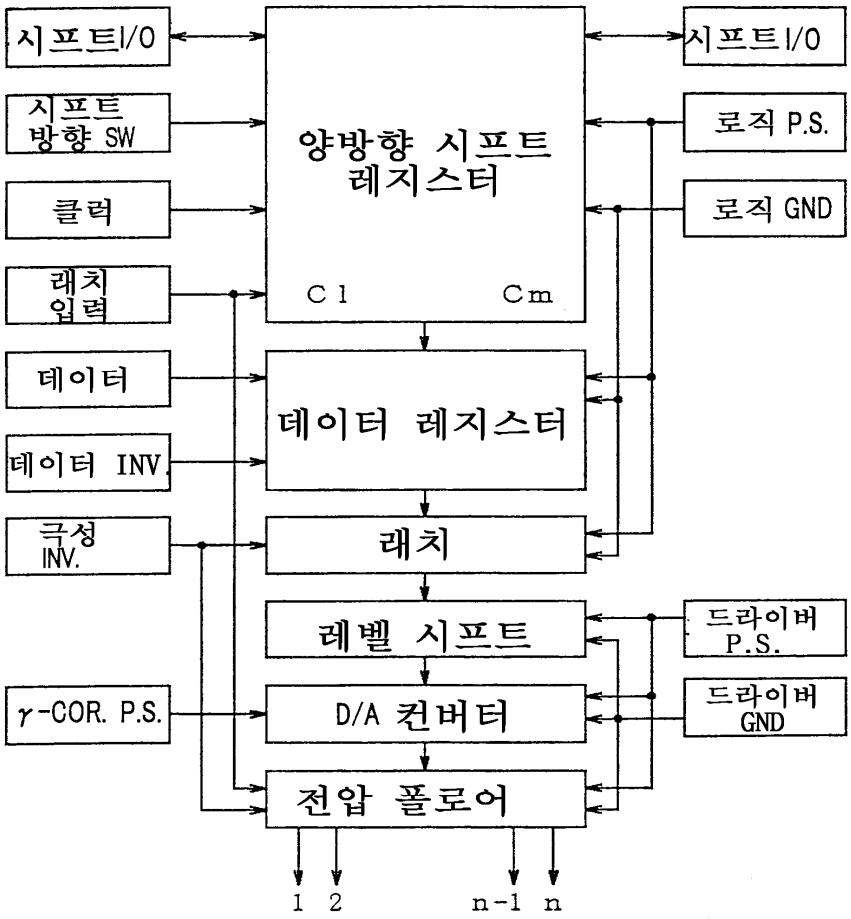
도면5


전압인가 (0V→XV)
전압복귀 (XV→0V)
응답시간 (msec)
구동전압 (V)

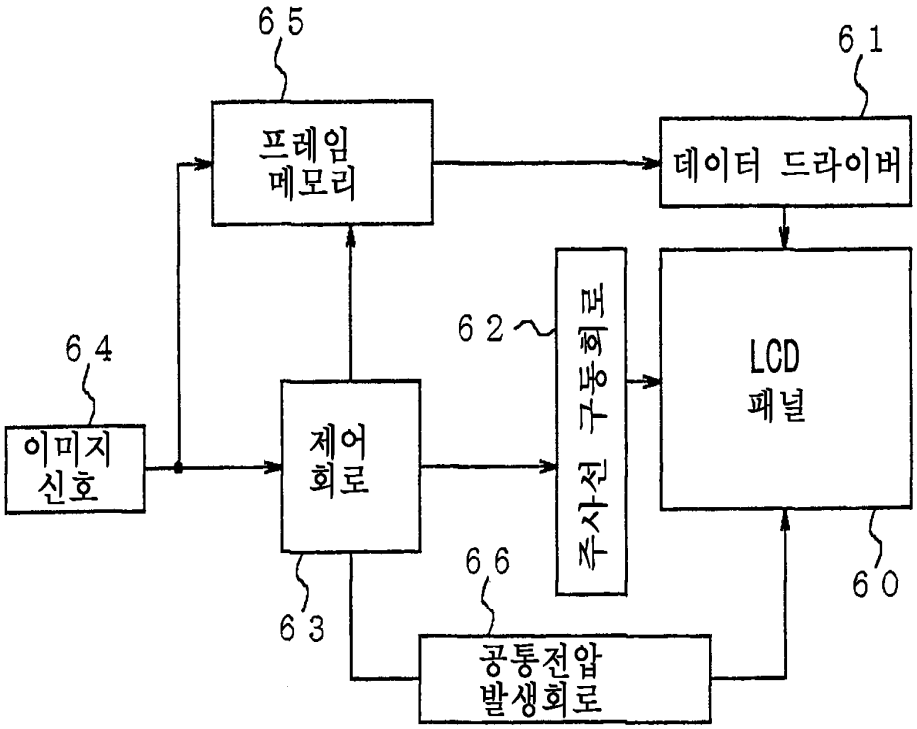
도면6


67 스위칭수단
65
프레임 메모리
61
데이터 드라이버
64
이미지 신호
제어회로
주사선 구동회로
LCD 패널
63
62
60

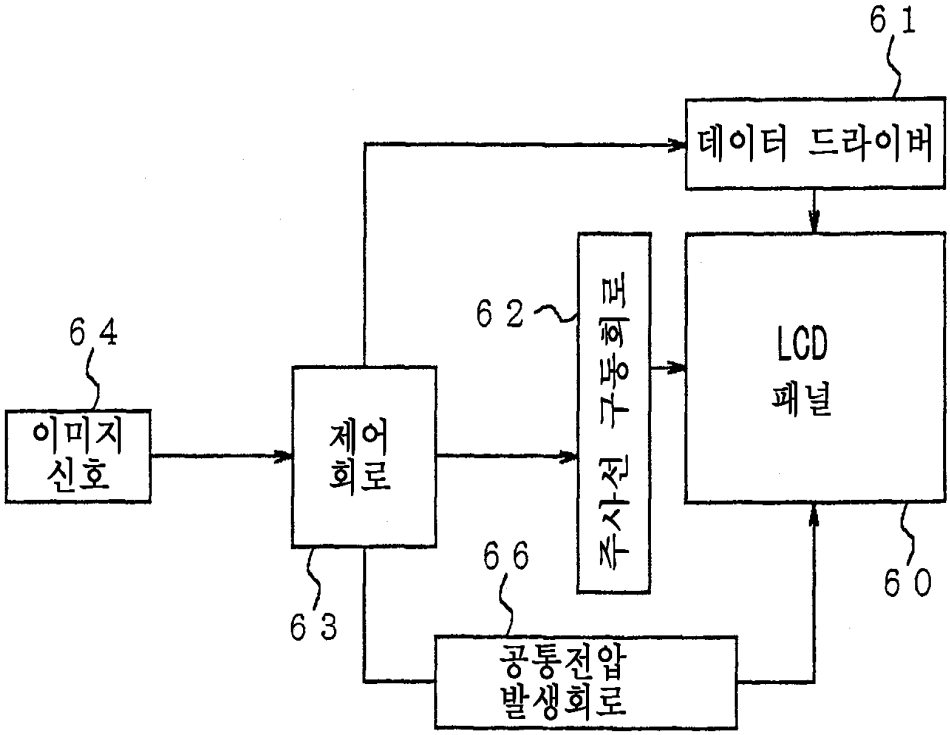
도면7


시프트I/O
시프트 방향 SW
클럭
래치 입력
데이터
데이터 INV
극성 INV.
γ-COR. P.S.
양방향 시프트 레지스터
C1
Cm
데이터 레지스터
래치
레벨 시프트
D/A 컨버터
전압 폴로어
1 2
n-1 n
시프트I/O
로직 P.S.
로직 GND
드라이버 P.S.
드라이버 GND

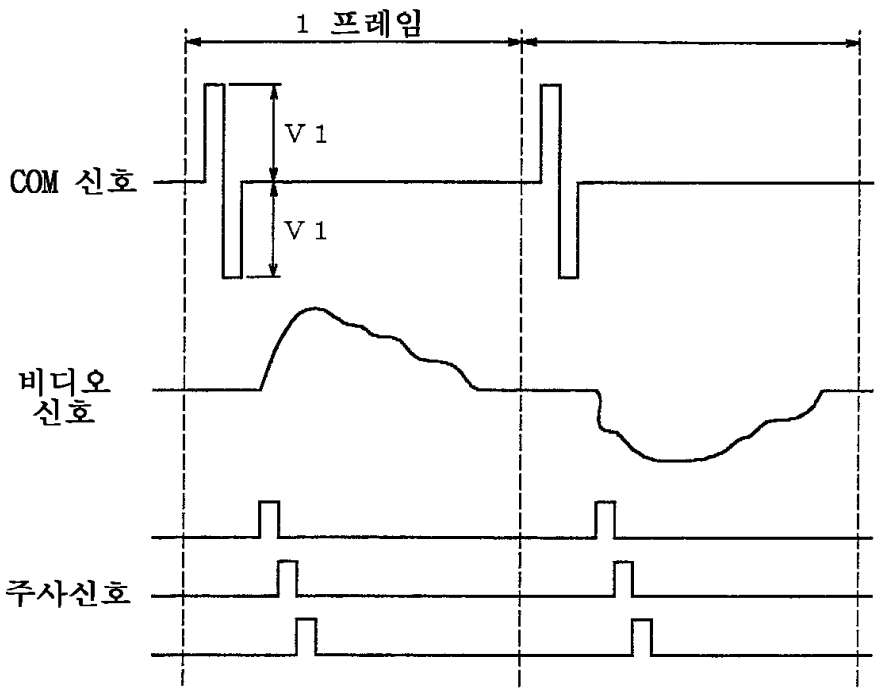
도면8


65
프레임
메모리
61
데이터 드라이버
62
주사전 구동회로
LCD
패널
64
이미지
신호
제어
회로
63
66
공통전압
발생회로
60

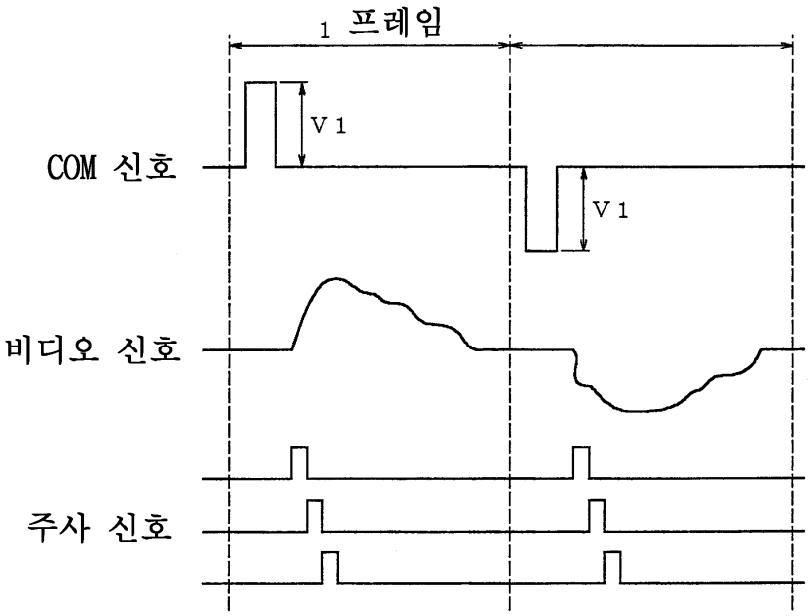
도면9


61
데이터 드라이버
62
주사전 구동회로
LCD
패널
64
이미지
신호
제어
회로
63
66
공통전압
발생회로
60

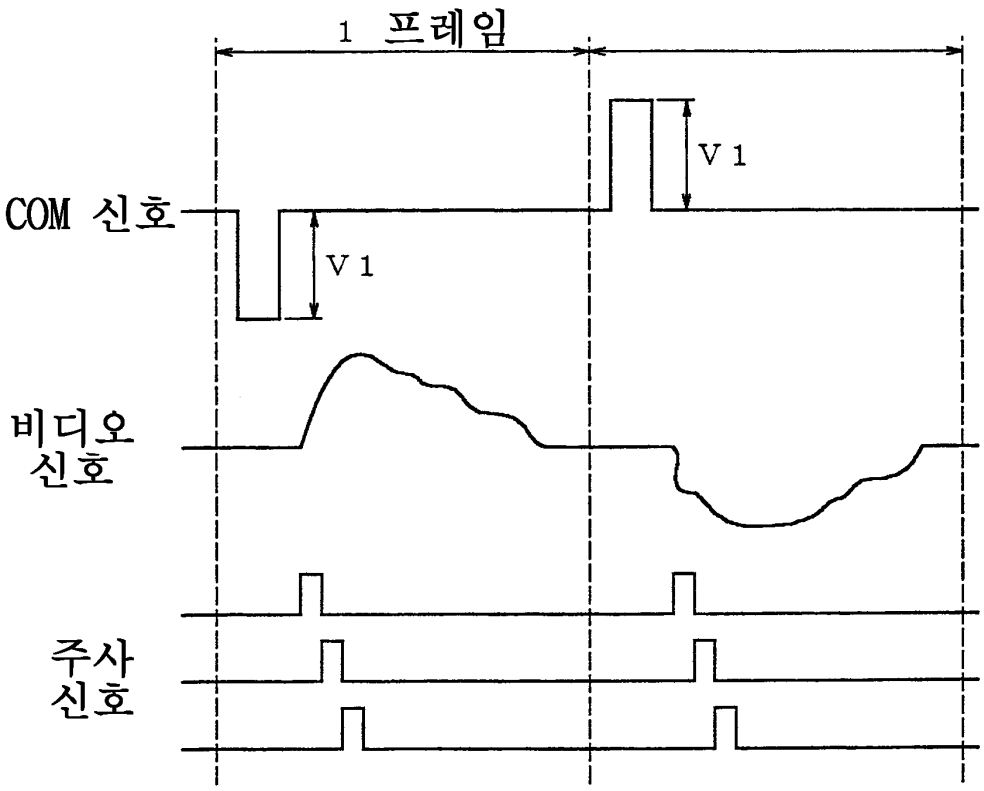
도면10



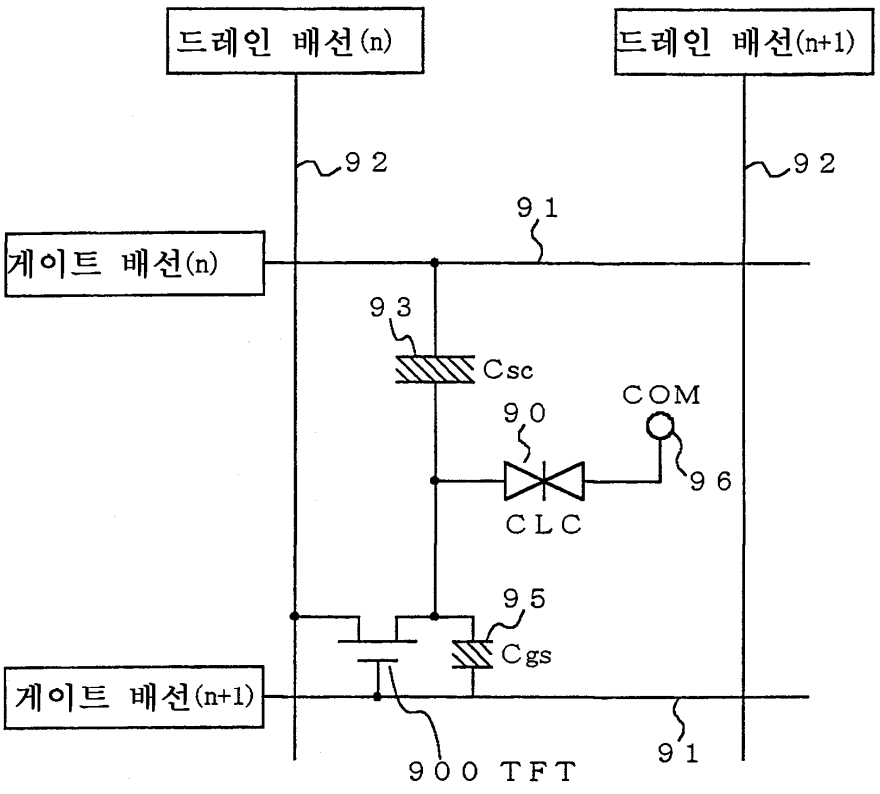
도면11



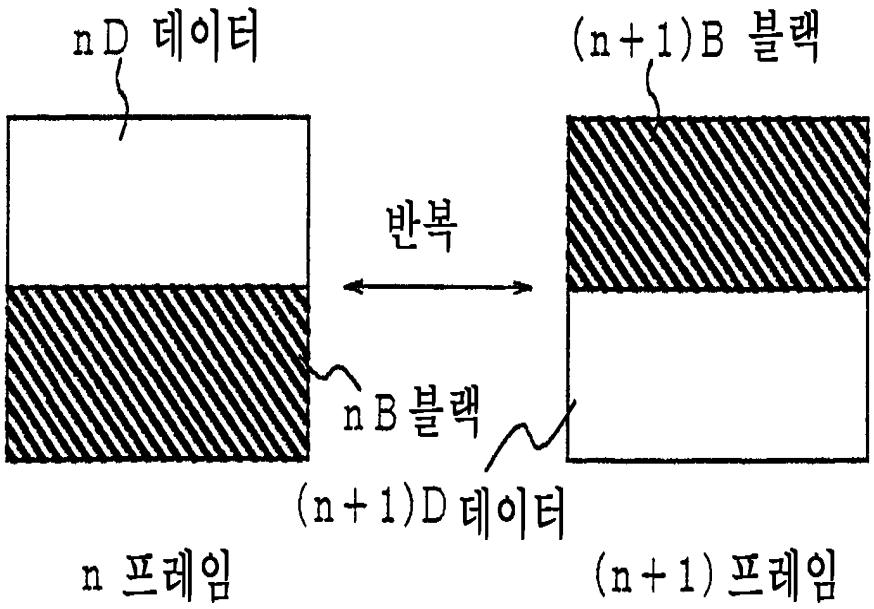
도면12


1 프레임
COM 신호
V 1
V 1
비디오 신호
주사 신호

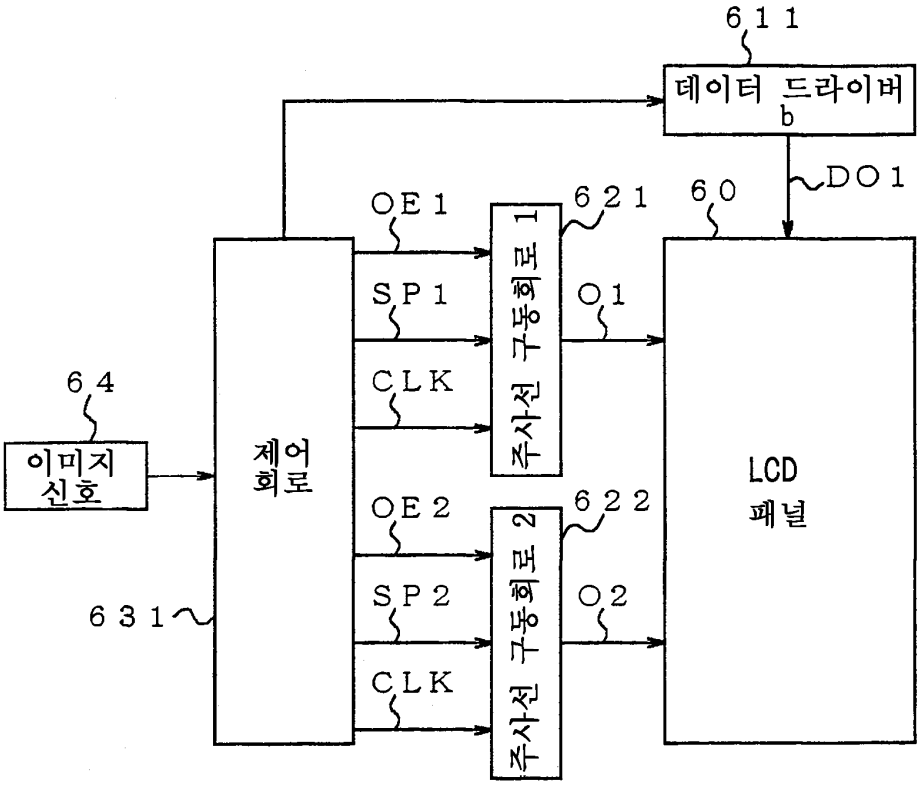
도면13


드레인 배선(n)
드레인 배선(n+1)
92
92
91
게이트 배선(n)
93
Csc
COM
90
96
CLC
95
Cgs
게이트 배선(n+1)
900 TFT
91

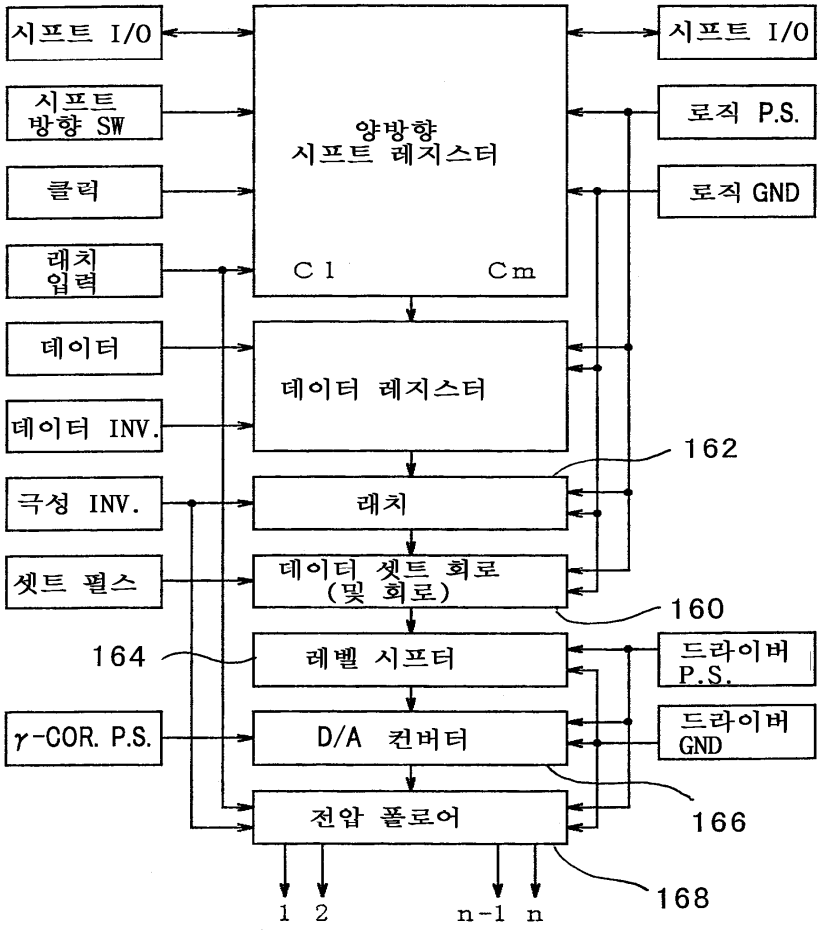
도면14


nD 데이터
(n+1)B 블랙
반복
nB 블랙
(n+1)D 데이터
n 프레임
(n+1) 프레임

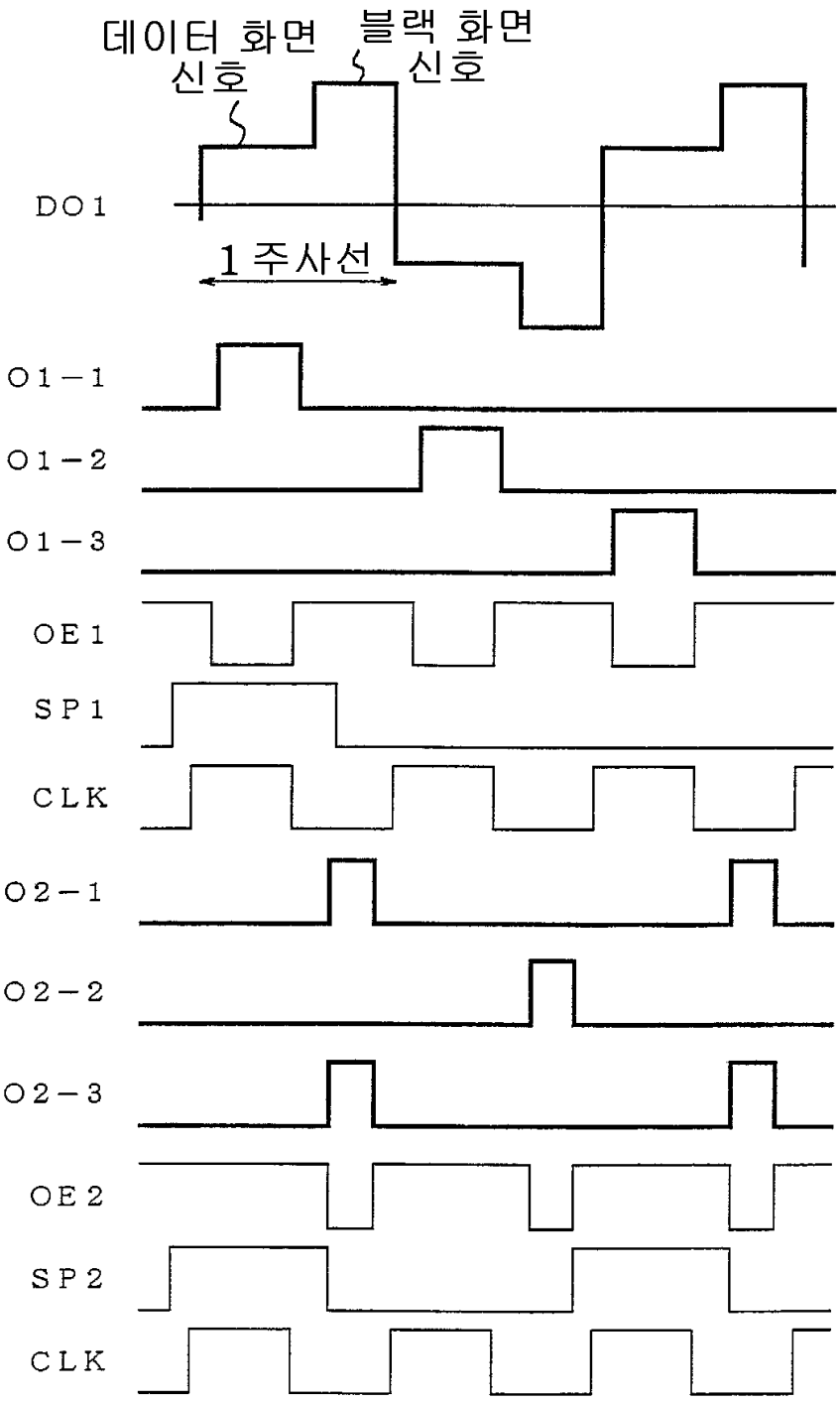
도면15


611
데이터 드라이버
b
DO1
60
621
OE1
SP1
CLK
O1
주사선 구동회로 1
64
이미지 신호
제어 회로
631
622
OE2
SP2
CLK
O2
주사선 구동회로 2
LCD 패널

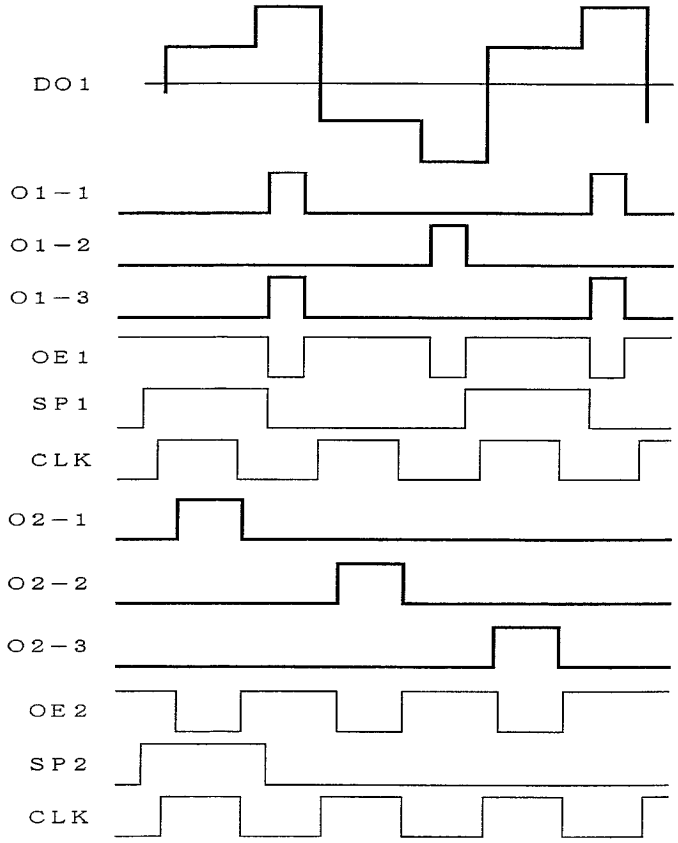
도면16


시프트 I/O
시프트 방향 SW
클럭
래치 입력
데이터
데이터 INV.
극성 INV.
셋트 펄스
γ-COR. P.S.
양방향 시프트 레지스터
C1
Cm
데이터 레지스터
래치
데이터 셋트 회로 (및 회로)
레벨 시프터
D/A 컨버터
전압 폴로어
1
2
n-1
n
162
160
164
166
168
시프트 I/O
로직 P.S.
로직 GND
드라이버 P.S.
드라이버 GND

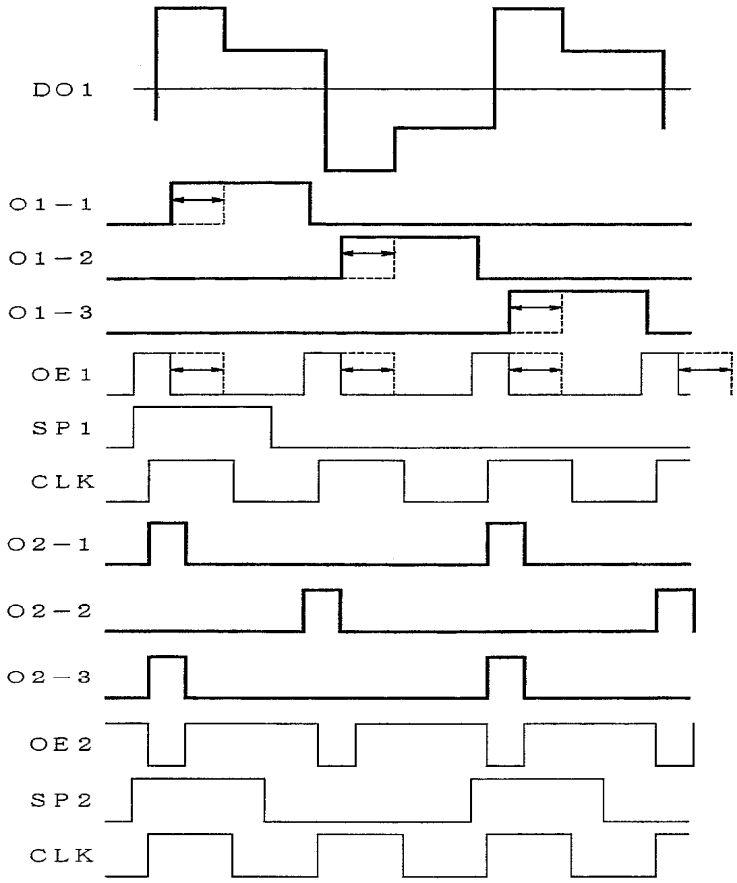
도면17


데이터 화면 신호
블랙 화면 신호
DO1
1 주사선
O1-1
O1-2
O1-3
OE1
SP1
CLK
O2-1
O2-2
O2-3
OE2
SP2
CLK

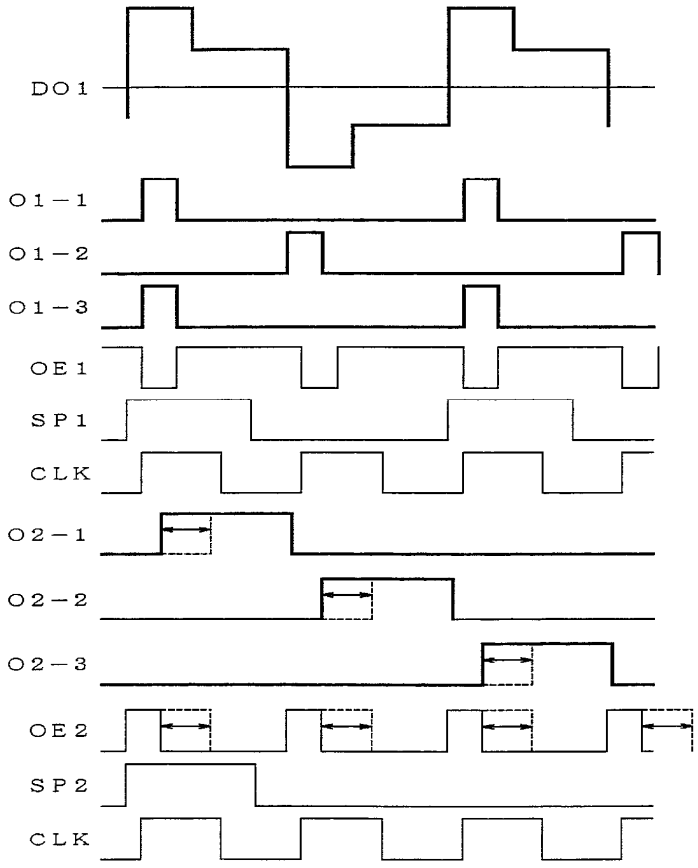
도면18



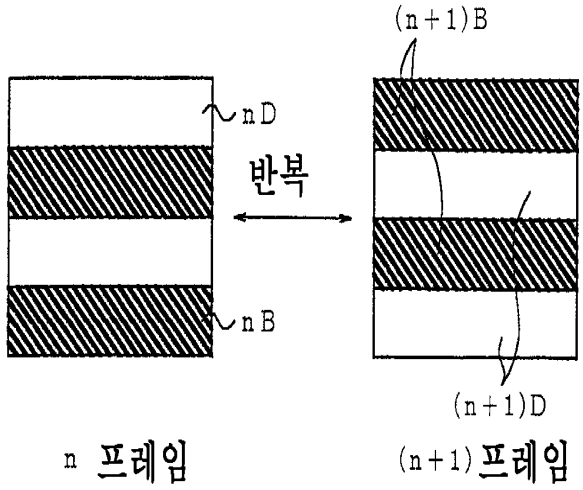
도면19



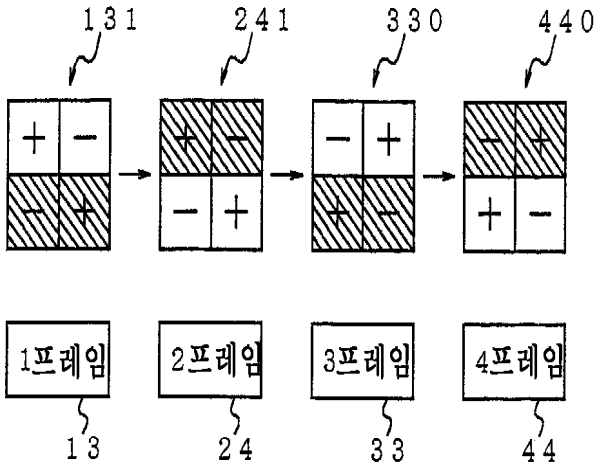
도면20


DO1
O1-1
O1-2
O1-3
OE1
SP1
CLK
O2-1
O2-2
O2-3
OE2
SP2
CLK

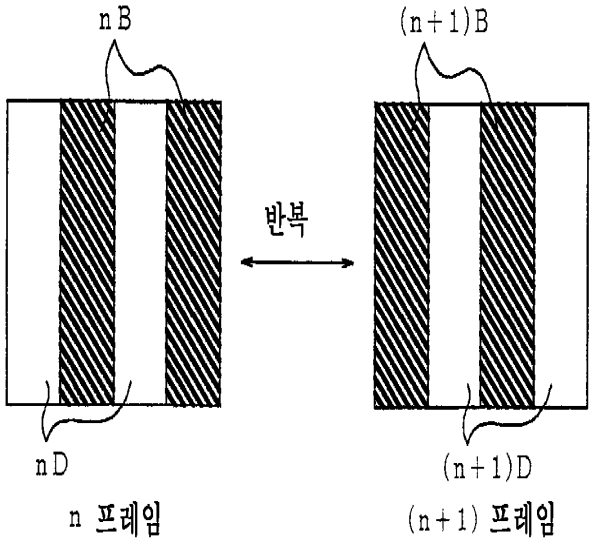
도면21


(n+1)B
nD
반복
nB
(n+1)D
n 프레임
(n+1)프레임

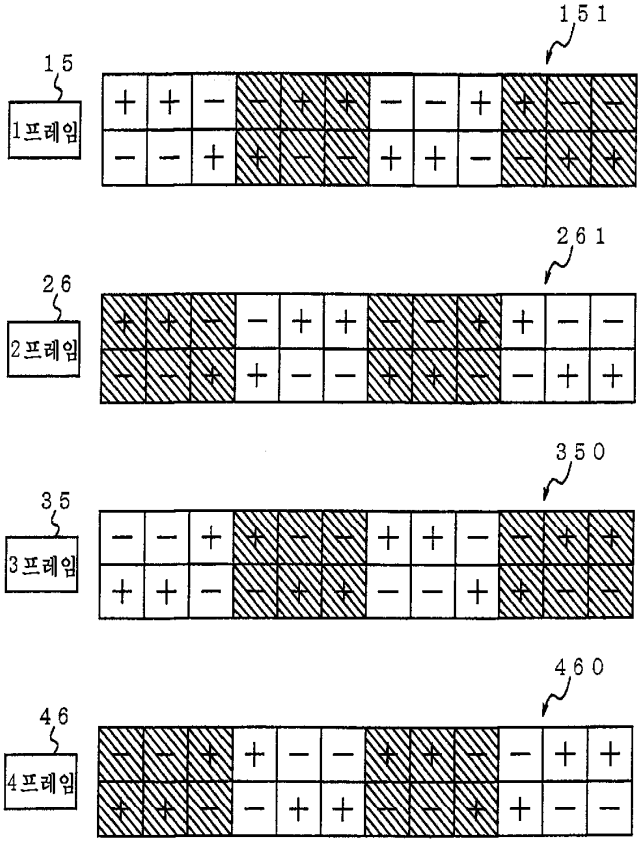
도면22


131
241
330
440
1프레임
2프레임
3프레임
4프레임
13
24
33
44

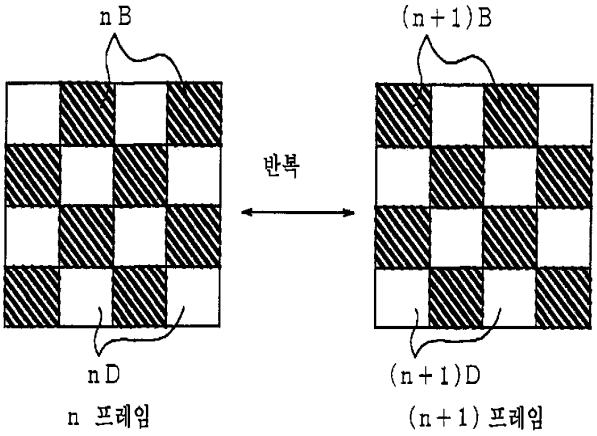
도면23


nB
(n+1)B
반복
nD
(n+1)D
n 프레임
(n+1) 프레임

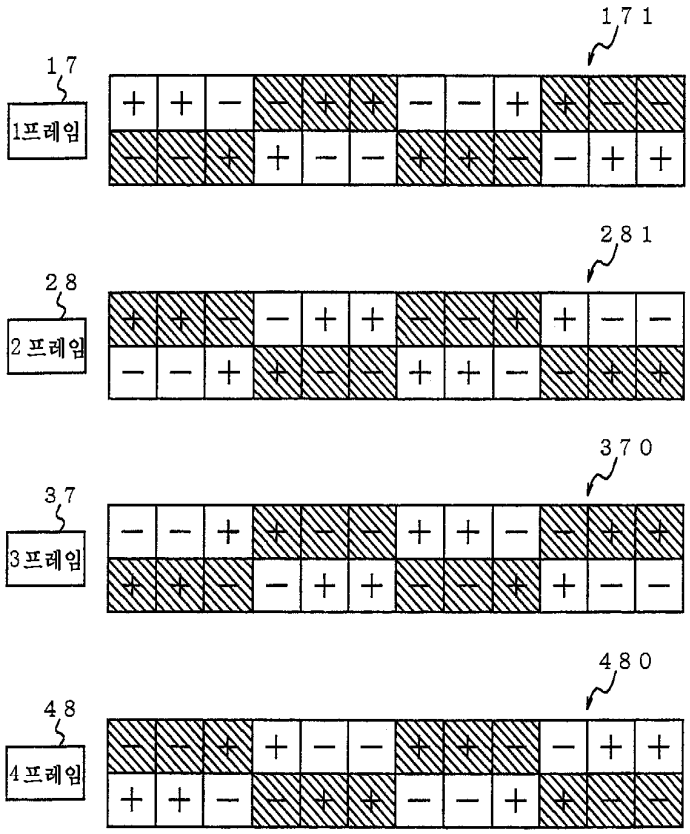
도면24


151
15
1프레임
261
26
2프레임
350
35
3프레임
460
46
4프레임

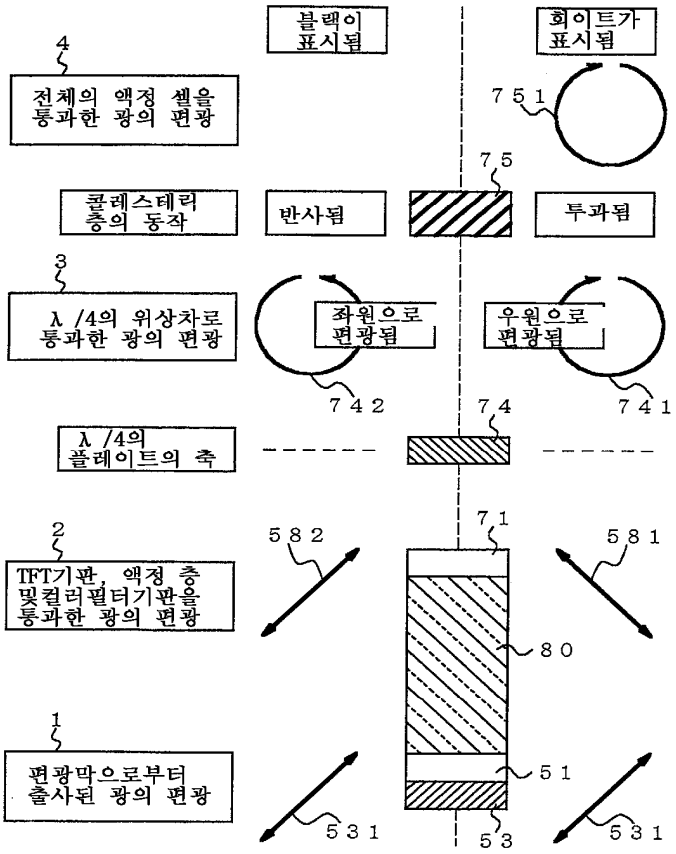
도면25


nB
(n+1)B
반복
nD
(n+1)D
n 프레임
(n+1) 프레임

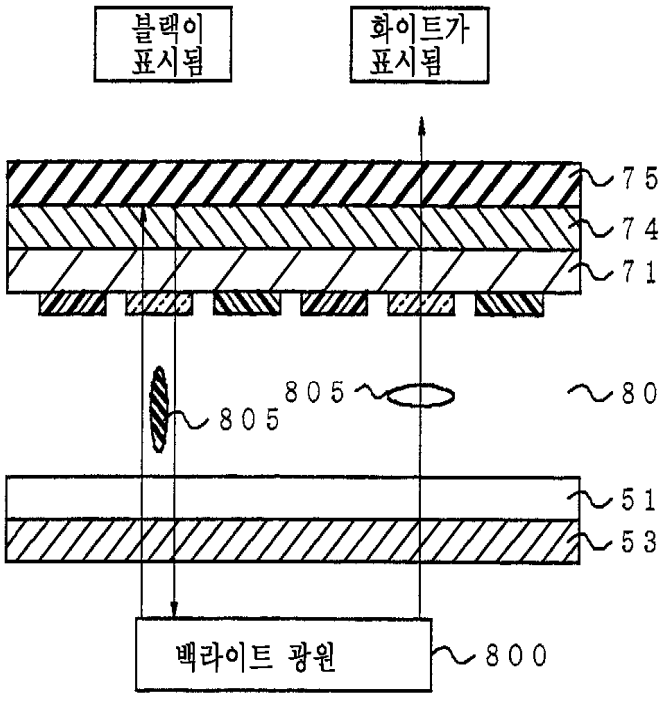
도면26



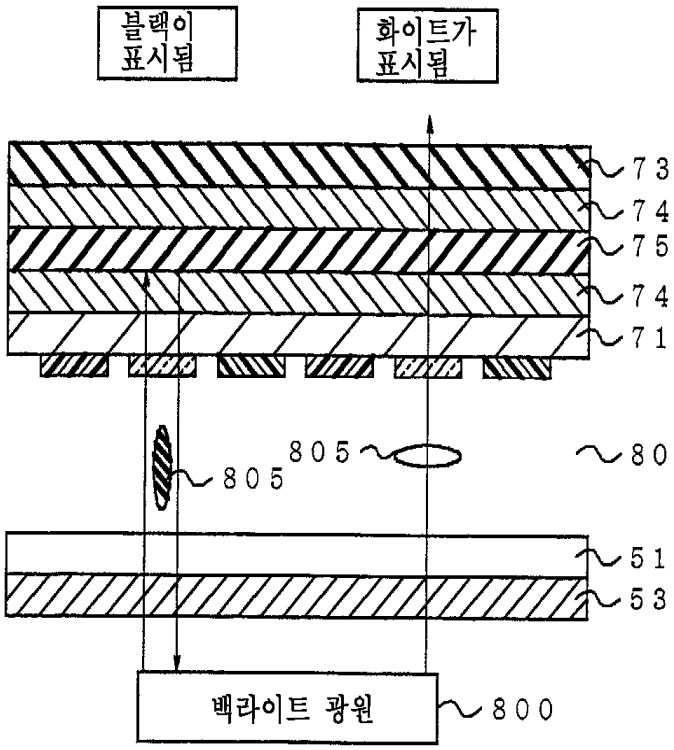
도면27


블랙이 표시됨
화이트가 표시됨
4
전체의 액정 셀을 통과한 광의 편광
751
75
콜레스테릭 층의 동작
반사됨
투과됨
3
λ/4의 위상차로 통과한 광의 편광
좌원으로 편광됨
우원으로 편광됨
742
74
741
λ/4의 플레이트의 축
71
2
582
581
TFT기판, 액정 층 및컬러필터기판을 통과한 광의 편광
80
1
편광막으로부터 출사된 광의 편광
51
531
53
531

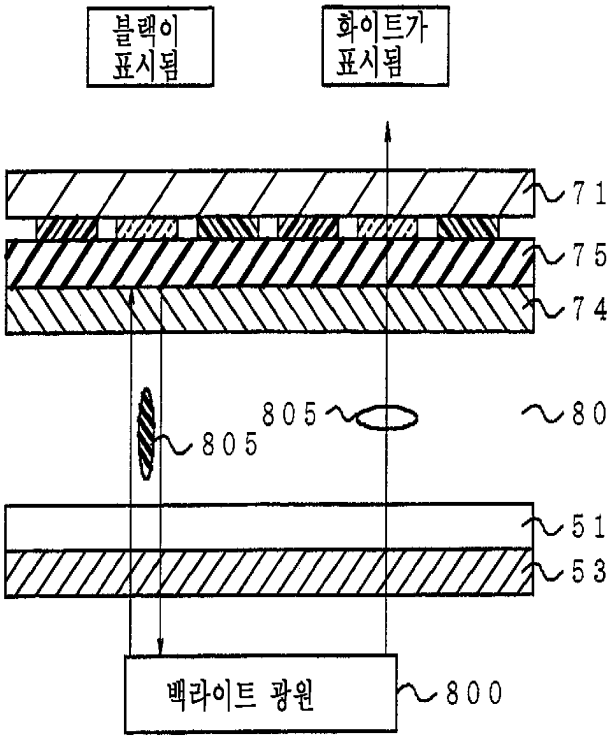
도면28


블랙이 표시됨
화이트가 표시됨
75
74
71
805
805
80
51
53
백라이트 광원
800

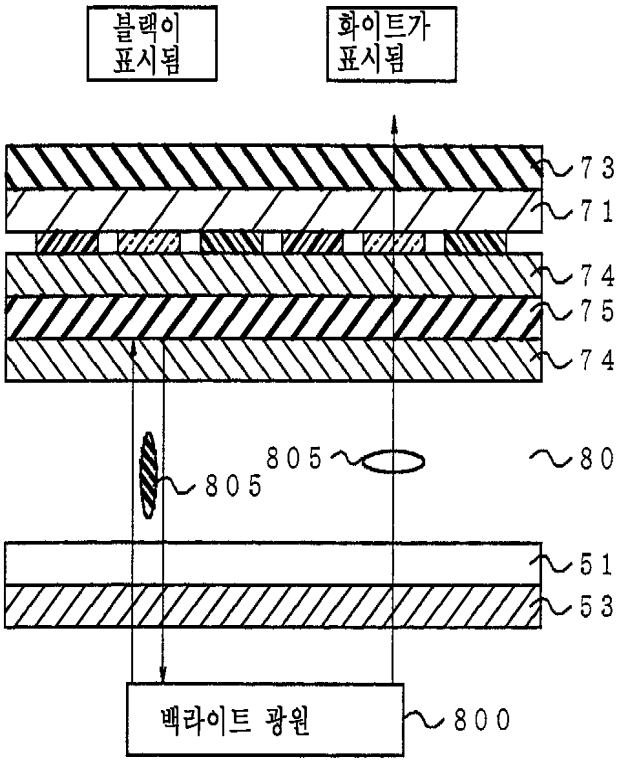
도면29


블랙이
표시됨
화이트가
표시됨
73
74
75
74
71
805
805
80
51
53
백라이트 광원
800

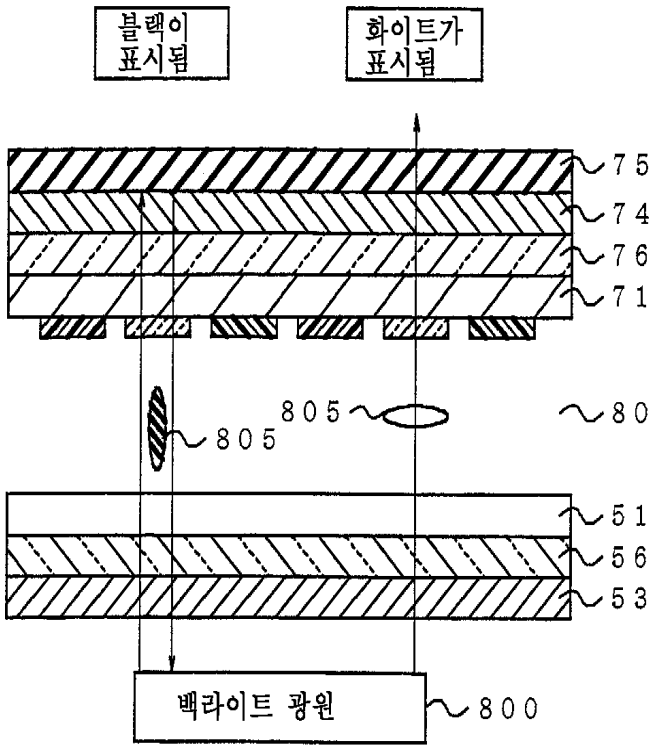
도면30


블랙이
표시됨
화이트가
표시됨
71
75
74
805
805
80
51
53
백라이트 광원
800

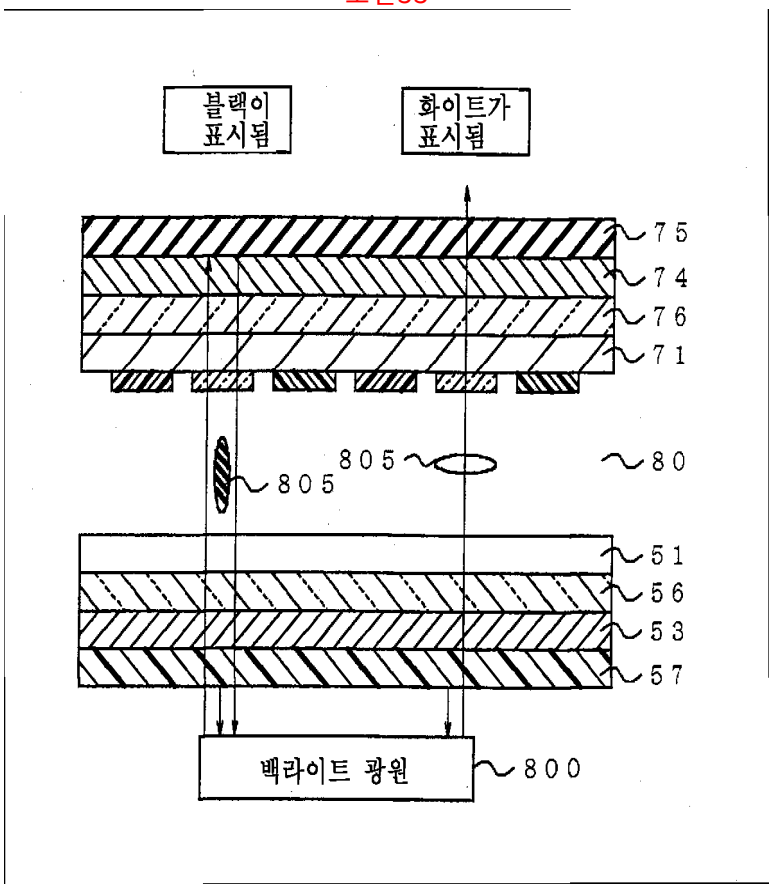
도면31


블랙이
표시됨
화이트가
표시됨
73
71
74
75
74
805
805
80
51
53
백라이트 광원
800

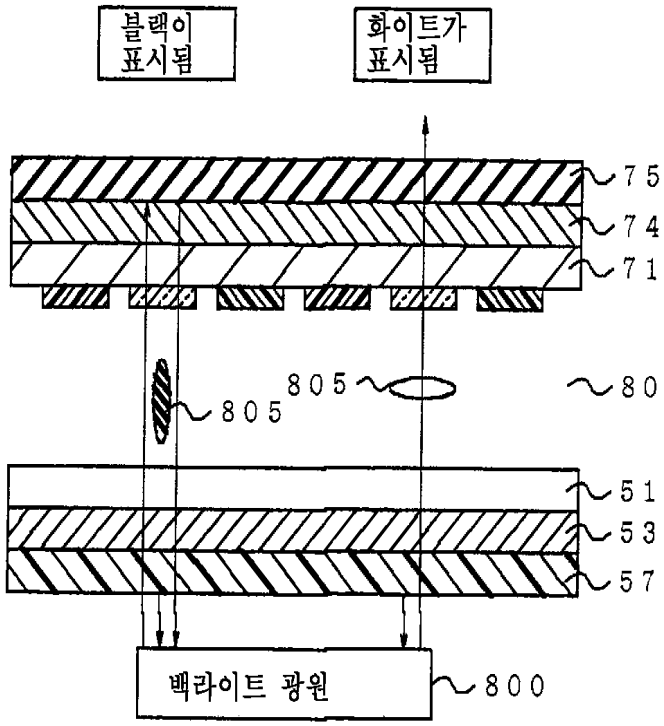
도면32


블랙이
표시됨
화이트가
표시됨
75
74
76
71
805
805
80
51
56
53
백라이트 광원
800

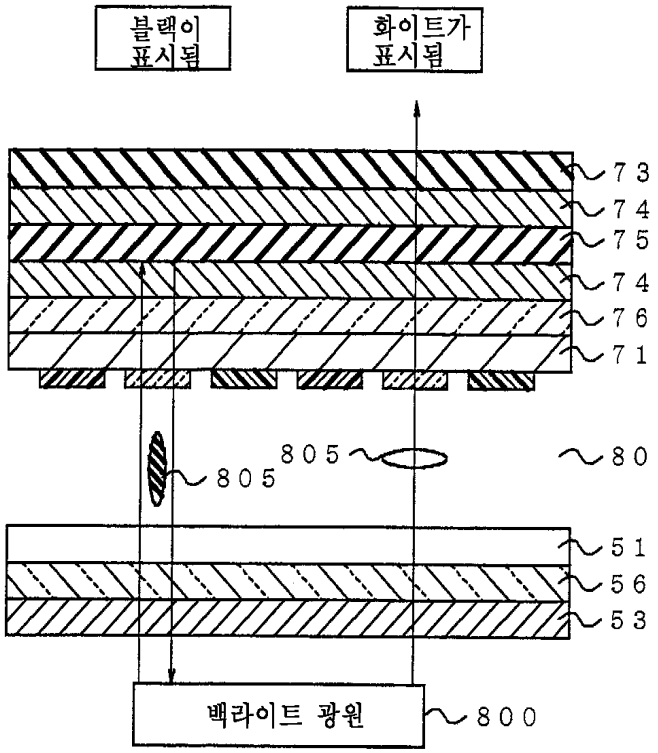
도면33


블랙이
표시됨
화이트가
표시됨
75
74
76
71
805
805
80
51
56
53
57
백라이트 광원
800

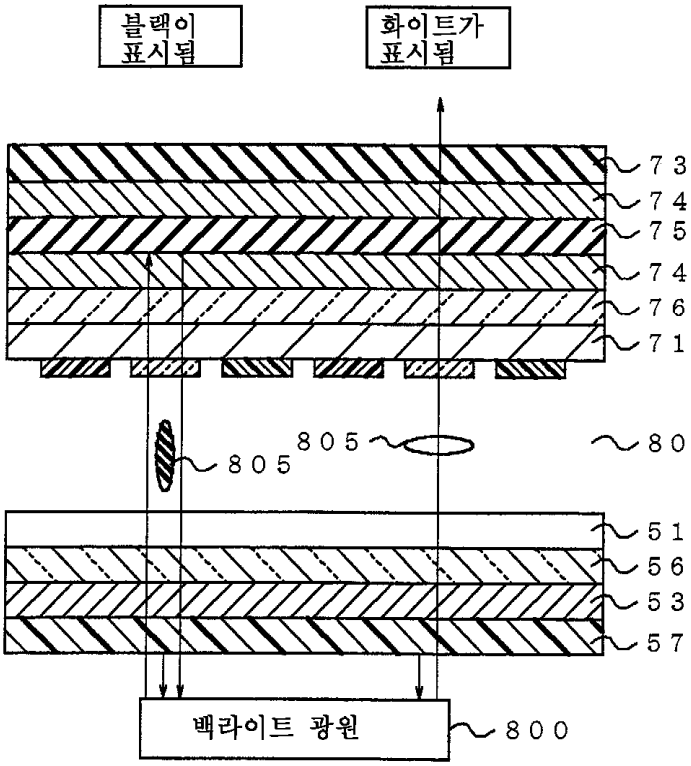
도면34


블랙이
표시됨
화이트가
표시됨
75
74
71
805
805
80
51
53
57
백라이트 광원
800

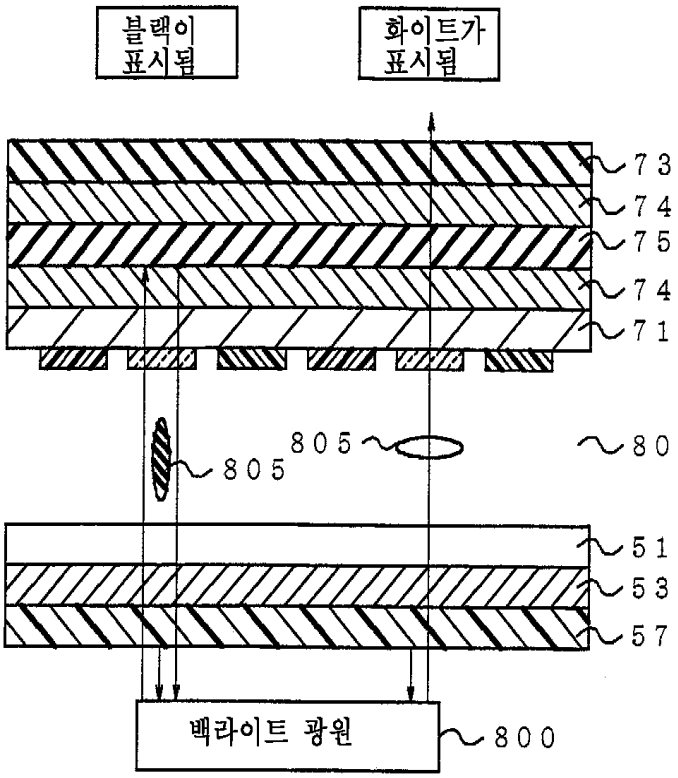
도면35


블랙이 표시됨
화이트가 표시됨
73
74
75
74
76
71
805
805
80
51
56
53
백라이트 광원
800

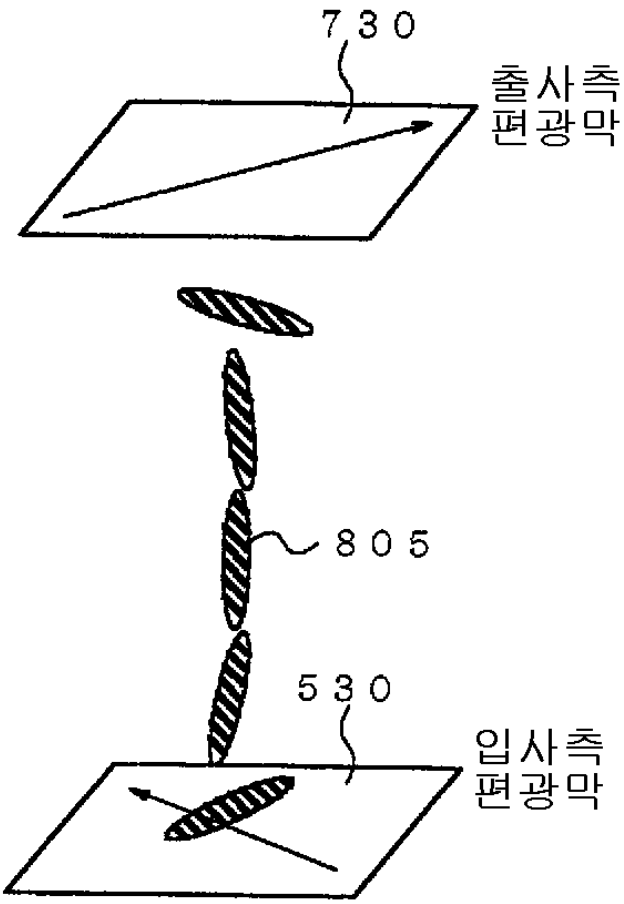
도면36


블랙이 표시됨
화이트가 표시됨
73
74
75
74
76
71
805
805
80
51
56
53
57
백라이트 광원
800

도면37

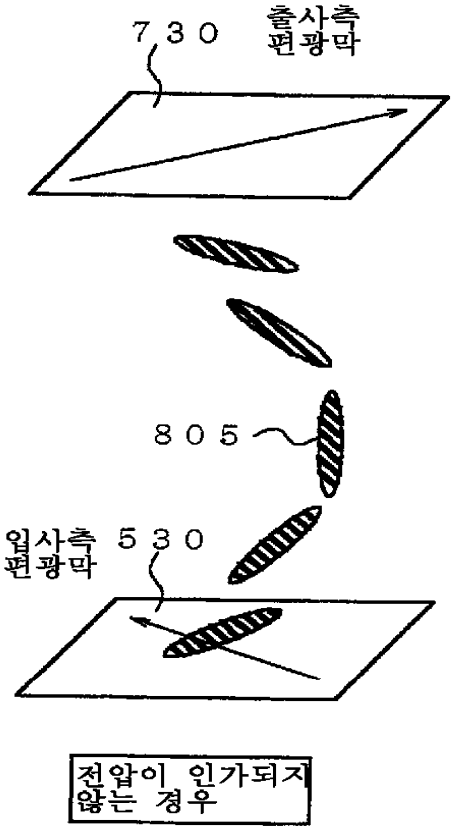


도면38a

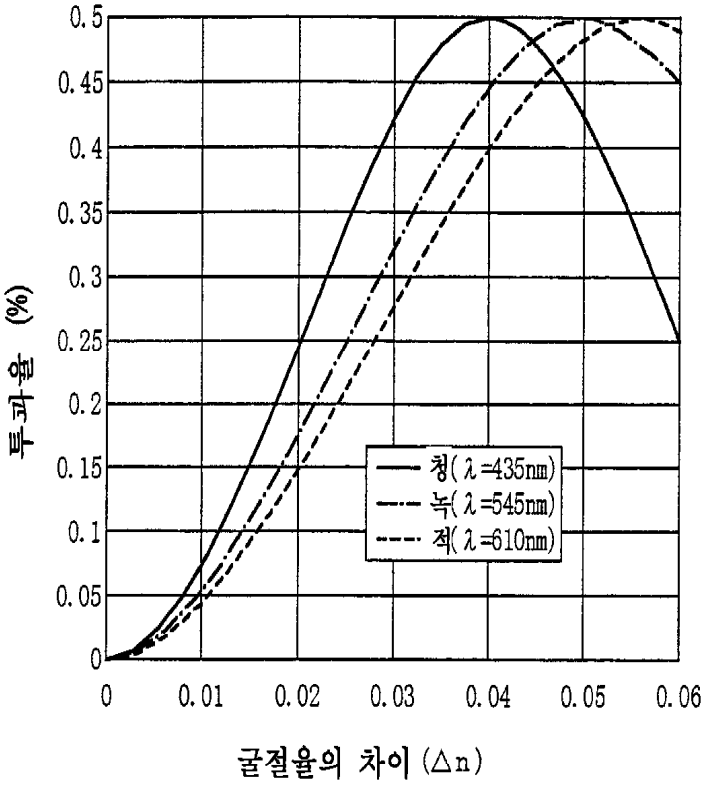


전압이 인가된
경우

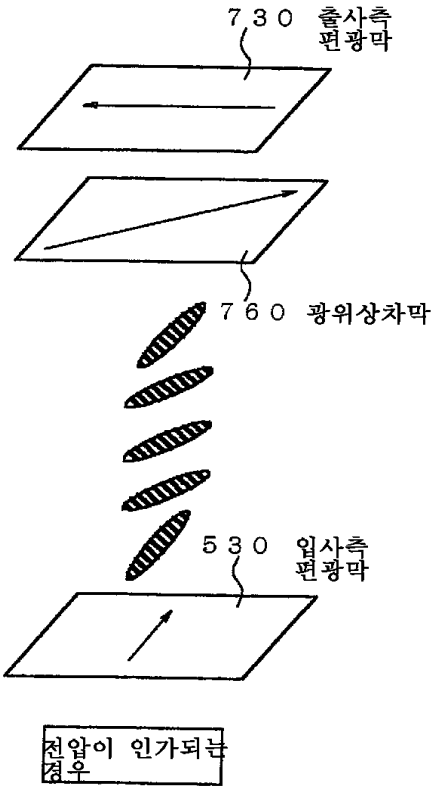
도면38b


730
출사측
편광막
805
입사측 530
편광막
전압이 인가되지
않는 경우

도면39

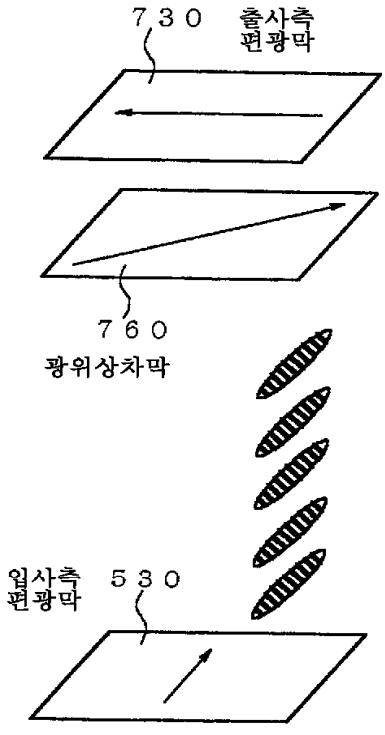

0.5
0.45
0.4
0.35
0.3
0.25
0.2
0.15
0.1
0.05
0
투과율 (%)
0
0.01
0.02
0.03
0.04
0.05
0.06
굴절율의 차이 (Δn)
청(λ=435nm)
녹(λ=545nm)
적(λ=610nm)

도면40a



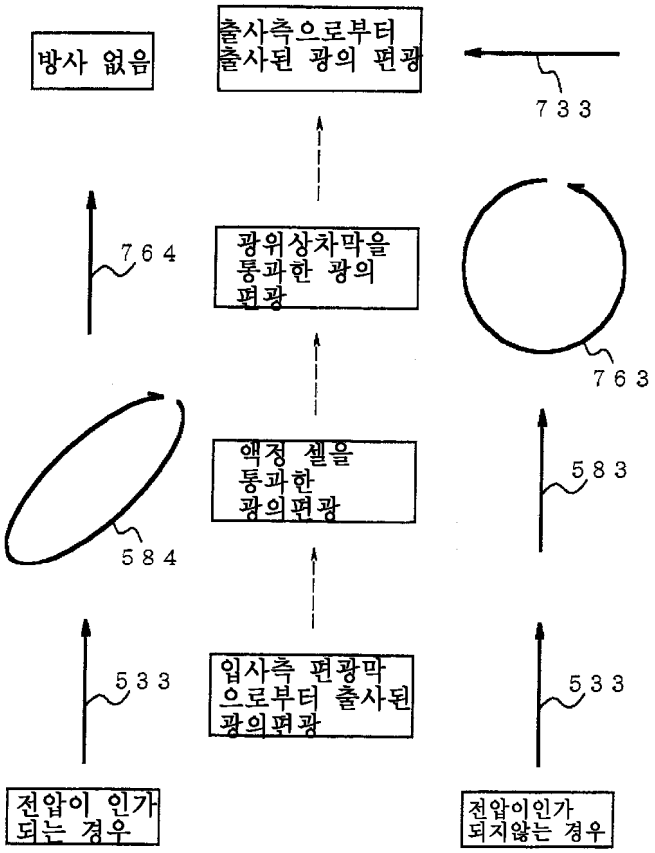
전압이 인가되는
경우

도면40b

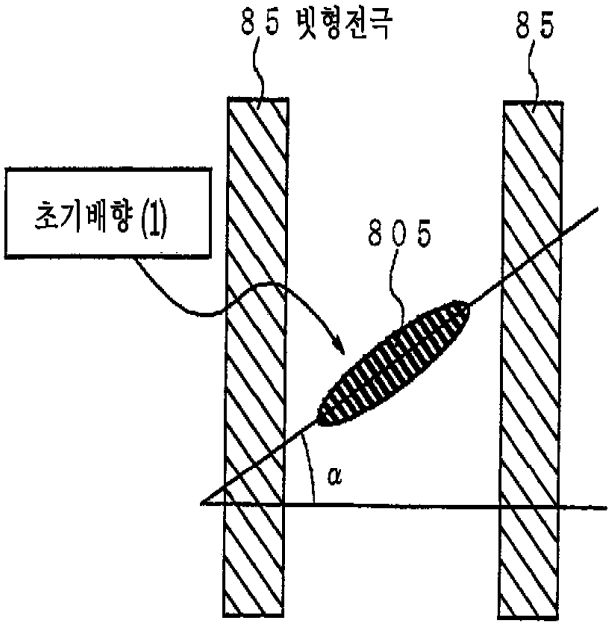


전압이 인가되지
않는 경우

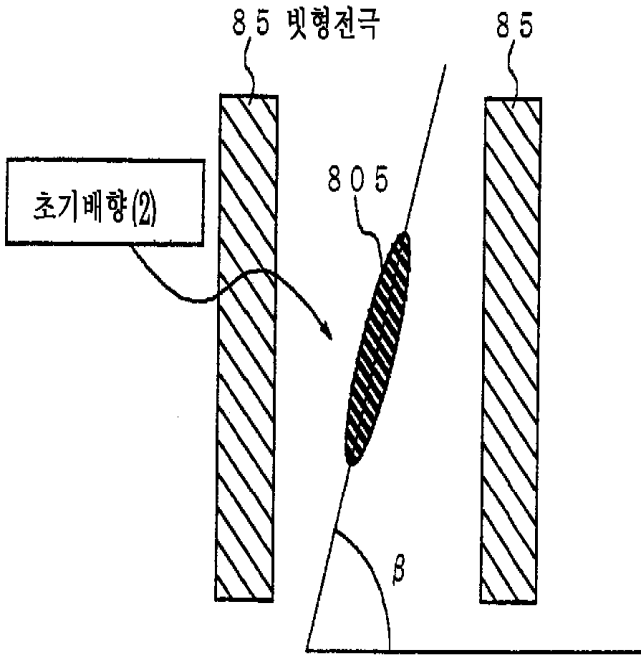
도면41


방사 없음
출사측으로부터 출사된 광의 편광
733
764
광위상차막을 통과한 광의 편광
763
584
액정 셀을 통과한 광의편광
583
533
입사측 편광막으로부터 출사된 광의편광
533
전압이 인가되는 경우
전압이인가되지않는 경우

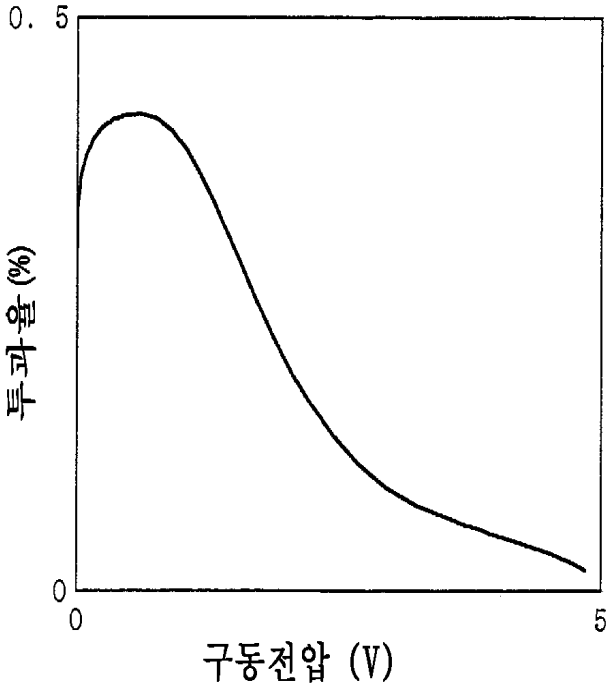
도면42


85 빗형전극
85
초기배향 (1)
805
α

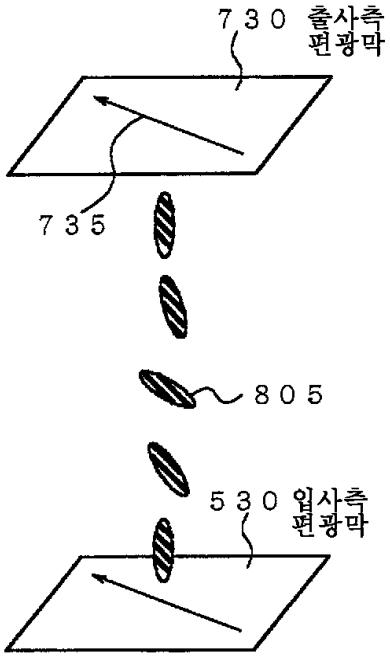
도면43



도면44

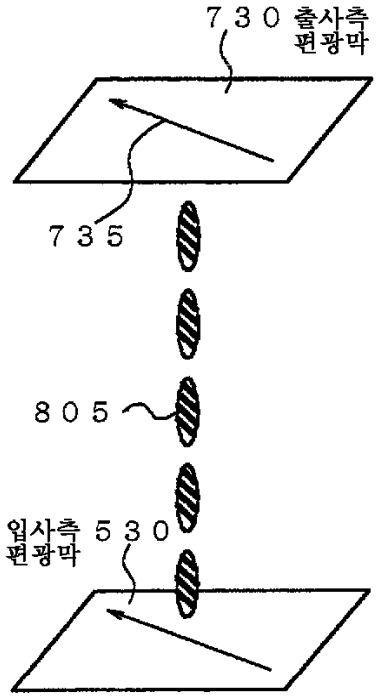


도면45a



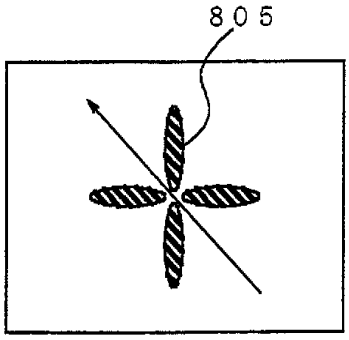
전압이 인가되는
경우

도면45b



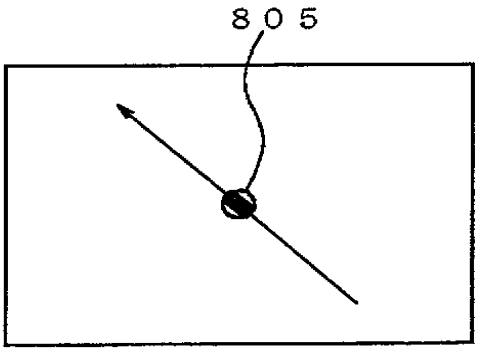
전압이 인가되지
않는경우

도면46a



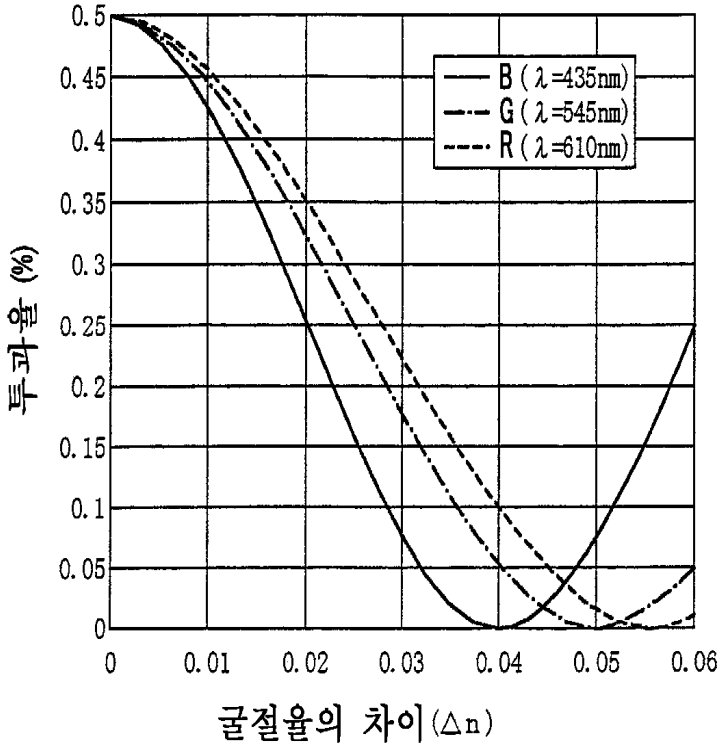
전압이 인가되는 경우

도면46b

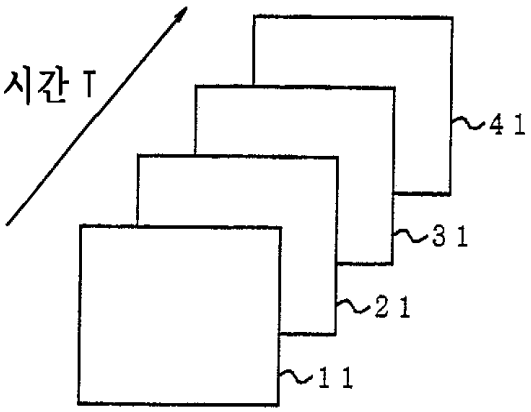


전압이 인가되지 않는경우

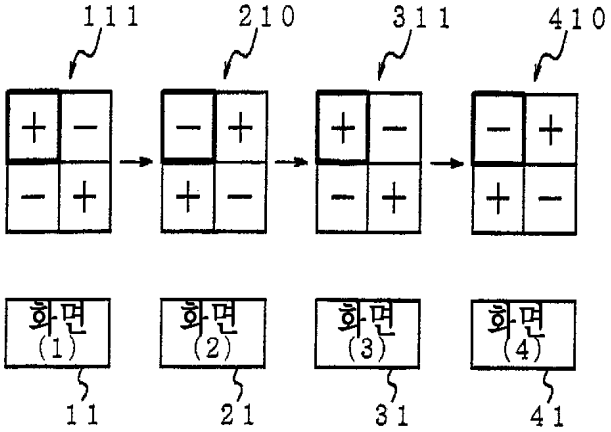
도면47


0.5
0.45
0.4
0.35
0.3
0.25
0.2
0.15
0.1
0.05
0
투과율 (%)
B (λ=435nm)
G (λ=545nm)
R (λ=610nm)
0
0.01
0.02
0.03
0.04
0.05
0.06
굴절율의 차이(△n)

도면48

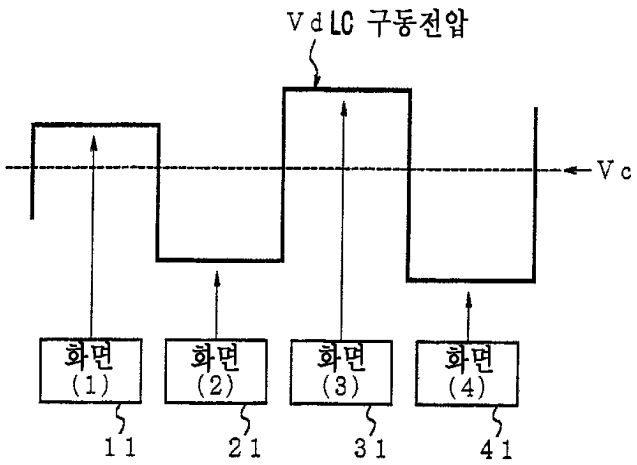

시간 T
41
31
21
11

도면49



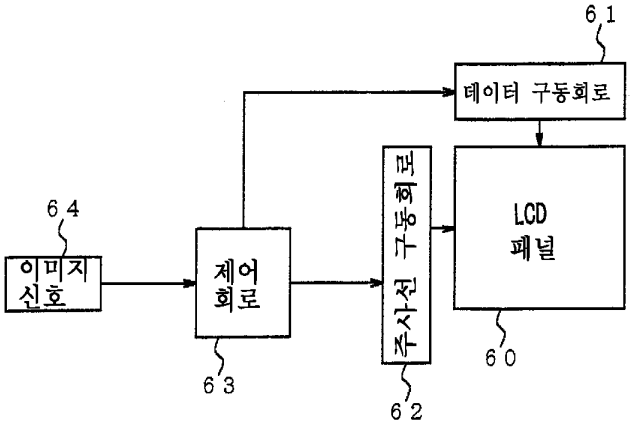
종래기술

도면50



종래기술

도면51



종래기술

专利名称(译)	一种能够显示高质量运动图像的液晶显示装置		
公开(公告)号	KR100418088B1	公开(公告)日	2004-02-11
申请号	KR1020000043360	申请日	2000-07-27
[标]申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
申请(专利权)人(译)	日元号技术可否让这个夏		
当前申请(专利权)人(译)	日元号技术可否让这个夏		
[标]发明人	WATANABE TAKAHIKO		
发明人	WATANABE,TAKAHIKO		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/1333 G02F1/133		
CPC分类号	G09G2310/0251 G09G2300/0491 G09G3/3655 G09G2340/0435 G09G3/3614 G09G2320/0261 G09G2300/0876		
优先权	1999215040 1999-07-29 JP		
其他公开文献	KR1020010015446A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

，对液晶单元的辅助电容的配置没有限制。 另外，适当地去除施加到液晶材料的DC分量，因此可以获得具有高可靠性的液晶显示装置。另外，无论显示图像的内容如何，都可以连续地实现相同的响应速度。 而且，通过使用更高的频率，例如，至少是传统帧频的两倍的频率，可以连续地执行图像显示而没有可检测的图像闪烁。另外，可以将数据屏幕和黑屏之间的比率改变或调整到任意所需值。 并且可以在不脱离如下面的权利要求中阐述的本发明的范围的情况下进行改变。