(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.
G09G 3/36 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0051289
(43) 공개일자 2006년05월19일

(21) 출원번호 10-2005-0085684
(22) 출원일자 2005년09월14일

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00268633 2004년09월15일 일본(JP)

(71) 출원인 도시바 마쯔시따 디스플레이 테크놀로지 컴퍼니, 리미티드
일본 도꾜도 미나또꾸 4쪼메 고난 1-8

(72) 발명자 가와구찌 세이지
일본 도꾜도 미나또꾸 고난 4쪼메 1-8 도시바 마쯔시따디스플레이 테크놀로지 컴퍼니, 리미티드 지적 재산부 내

(74) 대리인 장수길
이중희
구영창

심사청구 : 있음

(54) 표시 제어 회로, 표시 제어 방법, 및 액정 표시 장치

요약

표시 제어 회로는, 스타트 신호(STHA, STHB)를 발생하는 수직 타이밍 제어 회로(11)와, 스타트 신호(STHA)의 제어에 의해 복수의 OCB 액정 화소(PX)를 1 행씩 순차적으로 구동하여 구동 행의 화소(PX)에 계조 표시용 화소 전압을 유지시키고, 신호(STHB)의 제어에 의해 화소(PX)를 적어도 1 행씩 순차적으로 구동하고 구동 행의 화소(PX)에 흑 삽입용 화소 전압을 유지시키는 패널 구동부(YD, XD)와, 화소(PX)의 행에 대략 평행한 복수의 백 라이트 광원(LD)을 구동하는 광원 구동부(14, 15, LD)를 구비한다. 특히, 광원 구동부(14, 15, LD)는 복수의 광원(BL)을 소정 듀티비로 순차 점멸시키는 동작을 신호(STHA)에 동기하여 개시하도록 구성되고, 소정 듀티비가 최대값에서 계조 표시용 화소 전압의 유지 기간과 흑 삽입용 화소 전압의 유지 기간과의 합계 기간에 대한 계조 표시용 화소 전압의 유지 기간의 비율을 초과하지 않도록 외부로부터의 조광 신호(DIM)에 대응하여 결정된다.

대표도

도 1

색인어

스타트 신호, 액정 화소, 백 라이트 광원, 조광 신호

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 액정 표시 장치의 회로 구성을 개략적으로 도시하는 도면.

도 2는 2 배속의 수직 주사 속도로 흑 삽입 구동을 행하는 경우에 대해 도 1에 도시한 액정 표시 장치의 동작을 나타내는 타임차트.

도 3은 1.5 배속의 수직 주사 속도로 흑 삽입 구동을 행하는 경우에 대해 도 1에 도시한 액정 표시 장치의 동작을 나타내는 타임차트.

도 4는 도 1에 도시한 백 라이트 및 표시 패널의 관계를 도시하는 도면.

도 5는 도 1에 도시한 인버터 제어 회로, 백 라이트 구동부, 및 백 라이트의 회로 구성을 더 상세히 도시하는 도면.

도 6은 도 5에 도시한 인버터 제어 회로의 동작을 나타내는 타임차트.

도 7은 도 1에 도시한 조광 신호 변환 회로에 조립되는 흑 삽입율 20%용 변환 테이블의 일례를 도시하는 도면.

도 8은 도 1에 도시한 조광 신호 변환 회로에 조립되는 흑 삽입율 50%용 변환 테이블의 일례를 도시하는 도면.

도 9는 도 4에 도시한 백 라이트 광원의 휘도와 이들에 대응하는 액정 화소의 투과율과의 관계를 도시하는 도면.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

1 : 어레이 기판

2 : 대향 기판

3 : 액정층

11 : 수직 타이밍 제어 회로

STHA, STHB : 스타트 신호

PX : 화소

YD, XD : 패널 구동부

BL : 광원

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 예를 들면 OCB(Optically Compensated Birefringence) 모드의 액정 표시 패널을 이용한 동화상 표시에 적합한 표시 제어 회로, 표시 제어 방법, 및 액정 표시 장치에 관한 것이다.

액정 표시 장치로 대표되는 평면 표시 장치는, 컴퓨터, 카 내비게이션 시스템, 혹은 텔레비전 수신기 등의 표시 장치로서 널리 이용되고 있다.

액정 표시 장치는, 일반적으로 복수의 액정 화소의 매트릭스 어레이를 포함하는 액정 표시 패널, 이 액정 표시 패널을 조명하는 백 라이트, 및 이들 표시 패널 및 백 라이트를 제어하는 표시 제어 회로를 갖는다. 액정 표시 패널은 어레이 기판 및 대향 기판 간에 액정층을 협지한 구조이다.

어레이 기판은 대략 매트릭스 형상으로 배치되는 복수의 화소 전극, 복수의 화소 전극의 행을 따라 배치되는 복수의 게이트선, 복수의 화소 전극의 열을 따라 배치되는 복수의 소스선, 복수의 게이트선 및 복수의 소스선의 교차 위치 근방에 배치되는 복수의 스위칭 소자를 갖는다. 각 스위칭 소자는 예를 들면 박막 트랜지스터(TFT)로 이루어져, 1 게이트선이 구동되었을 때에 도통하여 1 소스선의 전위를 1 화소 전극에 인가한다. 대향 기판에는, 어레이 기판에 배치된 복수의 화소 전극에 대향하도록 공통 전극이 설치된다. 한쌍의 화소 전극 및 공통 전극은 이들 전극간에 위치하는 액정층의 일부인 화소 영역과 함께 화소를 구성하여, 화소 영역에서 액정 분자 배열을 화소 전극 및 공통 전극 간의 전계에 의해서 제어한다. 표시 제어 회로는 복수의 게이트선을 구동하는 게이트 드라이버, 복수의 소스선을 구동하는 소스 드라이버, 및 이들 게이트 드라이버, 소스 드라이버, 및 백 라이트를 제어하는 컨트롤러 회로 등을 포함한다.

액정 표시 장치가 주로 동화상을 표시하는 텔레비전 수신기용인 경우, 액정 분자가 양호한 응답성을 나타내는 OCB 모드의 액정 표시 패널을 이용하는 것이 검토되고 있다(특허 문헌 1 참조). 이 액정 표시 패널에서는, 액정이 화소 전극 및 공통 전극 상에서 상호 평행하게 러빙된 배향막에 의해서 전원 투입 전에 있어 거의 누워 있는 스프레이 배향이 된다. 액정 표시 패널은, 전원 투입에 수반하는 초기화 처리에서 인가하는 비교적 강한 전계에 의해 이들 액정을 스프레이 배향으로부터 벤드 배향에 전이시키고나서 표시 동작을 행한다.

액정이 전원 투입 전에 스프레이 배향으로 되는 이유는, 스프레이 배향이 액정 구동 전압의 무인가 상태에서 에너지적으로 벤드 배향보다도 안정되기 때문이다. 이러한 액정은 일단 벤드 배향으로 전이하여도, 스프레이 배향의 에너지와 벤드 배향의 에너지가 길항하는 레벨 이하의 전압 인가 상태나 전압 무인가 상태가 장기간 계속되는 경우에 다시 스프레이 배향으로 역전이된다고 하는 성질을 갖는다. 스프레이 배향에서는, 시야각 특성이 벤드 배향에 대하여 크게 상이하기 때문에 표시 이상으로 된다.

종래, 벤드 배향으로부터 스프레이 배향에의 역전이를 방지하기 위해서, 예를 들면 1 프레임의 화상을 표시하는 프레임 기간의 일부에서 큰 전압을 액정에 인가하는 구동 방식이 취해지고 있다. 노멀 화이트의 액정 표시 패널에서는, 이 전압이 흑 표시로 되는 화소 전압에 상당하기 때문에, 흑 삽입 구동이라고 불린다.

흑 삽입용 화소 전압 및 계조 표시용 화소 전압은, 1 프레임 기간, 즉 1 수직 주사 기간(V)에서 모든 액정 화소에 행 단위로 인가된다. 여기서, 계조 표시용 화소 전압의 유지 기간에 대한 흑 삽입용 화소 전압의 유지 기간의 비율이 흑 삽입율로 된다. 각 게이트선을 1수평 주사 기간(H)의 반, 즉 H/2 기간만큼 흑 삽입용으로 구동하고, 또한 H/2 기간만 계조 표시용으로 구동하는 경우에는, 수직 주사 속도가 흑 삽입을 행하지 않는 경우에 대하여 2 배속이 된다. 또한, 흑 삽입용 화소 전압은 전 화소에 대하여 공통의 값이기 때문에, 예를 들면 2 게이트선을 1조로 하여 함께 구동할 수도 있다. 각조의 2 게이트선을 흑 삽입용으로 2H/3 기간만큼 함께 구동하고, 각각 계조 표시용으로 2H/3 기간씩 4H/3 기간만큼 순차적으로 구동하는 경우에는, 수직 주사 속도가 흑 삽입을 행하지 않는 경우에 대하여 1.5 배속이 된다.

그런데, 액정 표시 패널은 화상 데이터의 갱신까지 표시 상태를 유지하는 홀드형 표시 디바이스인 것부터, 동화상 표시에서 관찰자의 시각에 발생하는 망막 잔상의 영향으로부터 물체의 움직임을 순조롭게 보이게 하는 것이 어렵다. 전술한 흑 삽입 구동은 화소 휘도를 의사적으로 이산적인 의사 임펄스 응답의 파형으로 하여 망막 잔상을 클리어하게 되기 때문에, 관찰자의 시각에 의해서 저하하는 동화상 시인성의 개선에 유효하다. 그러나, 흑 삽입 구동에 의해서 얻어지는 흑 표시 상태는, 백 라이트를 소등시켰을 때에 얻어지는 것 같은 완전한 흑은 아니다. 이 때문에, 백 라이트를 점멸시키는 블랭킹 구동을 이용하여 보다 양호한 동화상 시인성을 얻는 것이 검토되고 있다. 덧붙여서 말하면, 역전이 방지를 위해 필요한 흑 삽입율은 25% 정도이지만, 동화상 시인성은 흑 삽입율을 증대시킬수록 향상된다.

또한, 백 라이트를 블랭킹 구동하는 경우, 이 백 라이트의 듀티비, 즉 통상 1 수직 주사 기간인 점멸 주기에 대한 점등 기간의 비율은 액정 표시 패널 전체의 밝기를 외부 신호원로부터의 조광 신호에 기초하여 조정하기 때문에 이용 가능하다. 백 라이트의 듀티비가 항상 점등을 의미하는 100%이면, 블랭킹 구동에 의한 동화상 시인성의 개선을 기대할 수 없지만, 이 듀티비를 예를 들면 70% 혹은 50%로 설정하면, 동화상 시인생을 개선하는 한편, 액정 표시 패널 전체의 밝기를 저하시킬 수 있다.

그러나, 조광 신호에 의해 백 라이트의 듀티비를 변화시키더라도, 액정 표시 패널측의 흑 삽입율이나 흑 삽입 타이밍의 영향으로 백 라이트가 계조 표시용 화소 전압의 유지 기간 중에 소등하거나, 흑 삽입용 화소 전압의 유지 기간 중에 점등하기

도 하고, 액정 표시 패널의 밝기가 백 라이트의 듀티비의 변화에 대하여 직선적인 관계로 변화하지 않는다. 이것을 해소하기 위해 외부 신호원로부터의 조광 신호를 비직선적으로 변화시키는 것은, 이 외부 신호원을 준비하는 유저의 부담으로 될 뿐만 아니라, 매우 복잡한 제어를 필요로 한다.

본 발명의 목적은, 백 라이트의 블랭킹 구동에서 외부로부터의 조광 신호에 대한 표시 패널의 밝기를 직선적인 관계로 변화시킬 수 있는 표시 제어 회로, 표시 제어 방법, 및 액정 표시 장치를 제공하는 것에 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 제1 관점에 따르면, 복수의 액정 화소가 대략 매트릭스 형상으로 배치되는 표시 패널의 표시 제어 회로이고, 계조 표시 개시 신호 및 비계조 표시 개시 신호를 발생하는 타이밍 제어 회로와, 계조 표시 개시 신호의 제어에 의해 복수의 액정 화소를 1행씩 순차적으로 구동하여 구동 행의 액정 화소에 계조 표시용 화소 전압을 유지시키고, 비계조 표시 개시 신호의 제어에 의해 복수의 액정 화소를 적어도 1행씩 순차적으로 구동하여 구동 행의 액정 화소에 비계조 표시용 화소 전압을 유지시키는 패널 구동부와, 복수의 액정 화소의 행에 대략 평행하게 나열되는 복수의 백 라이트 광원을 구동하는 광원 구동부를 구비하고, 광원 구동부는 복수의 백 라이트 광원을 소정 듀티비로 순차적으로 점멸시키는 동작을 계조 표시 개시 신호에 동기하여 개시하도록 구성되어, 소정 듀티비가 최대값에서 계조 표시용 화소 전압의 유지 기간과 비계조 표시용 화소 전압의 유지 기간과의 합계 기간에 대한 계조 표시용 화소 전압의 유지 기간의 비율을 초과하지 않도록 외부로부터의 조광 신호에 대응하여 결정되는 표시 제어 회로가 제공된다.

본 발명의 제2 관점에 따르면, 복수의 액정 화소가 대략 매트릭스 형상으로 배치되는 표시 패널의 표시 제어 방법으로서, 계조 표시 개시 신호 및 비계조 표시 개시 신호를 발생하여, 계조 표시 개시 신호의 제어에 의해 복수의 액정 화소를 1 행씩 순차적으로 구동하여 구동 행의 액정 화소에 계조 표시용 화소 전압을 유지시켜, 비계조 표시 개시 신호의 제어에 의해 복수의 액정 화소를 적어도 1 행씩 순차적으로 구동하여 구동 행의 액정 화소에 비계조 표시용 화소 전압을 유지시켜, 복수의 액정 화소의 행에 대략 평행될 수 있는 복수의 백 라이트 광원을 소정 듀티비로 순차적으로 점멸시키는 동작을 계조 표시 개시 신호에 동기하여 개시하여, 소정 듀티비가 최대값에서 계조 표시용 화소 전압의 유지 기간과 비계조 표시용 화소 전압의 유지 기간과의 합계 기간에 대한 계조 표시용 화소 전압의 유지 기간의 비율을 초과하지 않도록 외부로부터의 조광 신호에 대응하여 결정되는 표시 제어 방법이 제공된다.

본 발명의 제3 관점에 따르면, 복수의 액정 화소가 대략 매트릭스 형상으로 배치되는 표시 패널과, 계조 표시 개시 신호 및 비계조 표시 개시 신호를 발생하는 타이밍 제어 회로와, 계조 표시 개시 신호의 제어에 의해 복수의 액정 화소를 1 행씩 순차적으로 구동하여 구동 행의 액정 화소에 계조 표시용 화소 전압을 유지시켜, 비계조 표시 개시 신호의 제어에 의해 복수의 액정 화소를 적어도 1 행씩 순차적으로 구동하여 구동 행의 액정 화소에 비계조 표시용 화소 전압을 유지시키는 패널 구동부와, 복수의 액정 화소의 행에 대략 평행될 수 있는 복수의 백 라이트 광원을 구동하는 광원 구동부를 구비하고, 광원 구동부는 복수의 백 라이트 광원을 소정 듀티비로 순차적으로 점멸시키는 동작을 계조 표시 개시 신호에 동기하여 개시하도록 구성되어, 소정 듀티비가 최대값에서 계조 표시용 화소 전압의 유지 기간과 비계조 표시용 화소 전압의 유지 기간과의 합계 기간에 대한 계조 표시용 화소 전압의 유지 기간의 비율을 초과하지 않도록 외부로부터의 조광 신호에 대응하여 결정되는 액정 표시 장치가 제공된다.

본 발명의 제4 관점에 따르면, 복수의 액정 화소가 대략 매트릭스 형상으로 배치되어, 소정 타이밍에서 복수의 액정 화소를 행마다 순차적으로 구동하여 액정 화소에 계조 표시용 화소 전압을 기입하여 계조 표시 전압을 유지하고, 또한 소정 타이밍에서 어긋난 타이밍에서 복수의 액정 화소를 순차적으로 구동하여 액정 화소에 비계조 표시용 화소 전압을 기입하여 비계조 표시용 화소 전압을 유지하고, 이것을 반복하여 표시를 행하는 표시 패널과, 표시 패널에 대하여 조명을 행하고, 외부로부터의 조광 신호에 의해 점멸의 듀티비가 가변인 광원을 구비하고, 외부로부터의 조광 신호는, 계조 표시용 화소 전압의 유지 기간과 비계조 표시용 화소 전압의 유지 기간과의 합계 기간에 대한 계조 표시용 화소 전압의 유지 기간의 비율에 대응하여 변환되며, 변환 결과에 기초하여 광원이 구동되는 액정 표시 장치가 제공된다.

이들 표시 제어 회로, 표시 제어 방법, 및 액정 표시 장치에서는, 각 백 라이트 광원의 점등 기간을 대응 액정 화소에 의한 계조 표시용 화소 전압의 유지 기간의 범위에서 변화시키는 것이 가능해지고, 백 라이트 광원이 계조 표시용 화소 전압의 유지 기간 중에 소등하여 목표의 밝기를 얻기 위해서 필요한 조명 시간을 확보할 수 없거나, 비계조 표시용 화소 전압의 유지 기간 중에 점등하여 목표의 밝기를 얻기 위해서 필요한 비 조명 시간을 확보할 수 없거나 하는 것이 방지된다. 따라서, 백 라이트의 블랭킹 구동에서 외부로부터의 조광 신호에 대한 표시 패널의 밝기를 직선적인 관계로 변화시킬 수 있다.

본 발명의 추가의 목적 및 이점은 이하의 상세한 설명에 제시될 것이며, 일부는 상세한 설명으로부터 자명하게 되거나 혹은 발명의 실시에 의해서 이해될 것이다. 본 발명의 목적 및 이점은 실시예 및 이후에 특별히 지적된 실시예의 결합에 의해 실현될 수 있다.

본 명세서에 포함되어 본 명세서의 일부를 구성하는 첨부된 도면들은, 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하며, 전술한 일반적인 설명과 후술하는 상세한 설명과 함께 본 발명의 원리를 설명하는 기능을 한다.

발명의 구성 및 작용

이하, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 액정 표시 장치에 대하여 첨부 도면을 참조하여 설명한다. 도 1은 이 액정 표시 장치의 회로 구성을 개략적으로 나타낸다. 액정 표시 장치는 액정 표시 패널 DP, 표시 패널 DP를 조명하는 백 라이트 BL, 및 표시 패널 DP 및 백 라이트 BL을 제어하는 표시 제어 회로 CNT를 구비한다. 액정 표시 패널 DP는 한쌍의 전극 기판인 어레이 기판(1) 및 대향 기판(2) 사이에 액정층(3)을 협지한 구조이다. 액정층(3)은 액정 분자가 미리 스프레이 배향으로부터 표시 동작에 이용 가능한 벤드 배향으로 전이되는 액정 재료를 포함한다. 표시 제어 회로 CNT는 전원 투입 시에 비교적 강한 전계에 의해 액정 분자의 스프레이 배향을 벤드 배향으로 전이시키는 초기화 처리를 행한다. 액정 표시 패널 DP는 이 초기화 처리 후에서 어레이 기판(1) 및 대향 기판(2)으로부터 액정층(3)에 인가되는 액정 구동 전압에 대응하는 투과율로 설정하는 것이 가능하게 된다. 표시 제어 회로 CNT는 계조 표시에 대하여 비계조 표시를 원하는 비율로 행하도록 액정 표시 패널 DP를 제어한다. 계조 표시는 화상 정보에 대응하여 변화하는 액정 구동 전압을 이용하여 행해지고, 비계조 표시는 일정한 액정 구동 전압을 이용하여 행해진다. 여기서는, 일정한 액정 구동 전압이 벤드 배향으로부터 스프레이 배향에의 역전이를 방지하는 전압이다. 액정 표시 패널 DP가 예를 들면 노멀 화이트 모드인 경우에는, 역전이를 방지하는 전압이 일정한 액정 구동 전압으로서 액정층(3)에 인가되었을 때에 흑이 표시된다. 즉, 흑 삽입이 계조 표시에 대하여 주기적으로 행해진다. 이하의 기술에서는, 이 「흑 삽입」을 비계조 표시의 일례로서 사용한다.

어레이 기판(1)은, 예를 들면 글래스 등의 투명 절연 기판 위에 대략 매트릭스 형상으로 배치되는 복수의 화소 전극 PE, 복수의 화소 전극 PE의 행을 따라 배치되는 복수의 게이트선 Y(Y1～Ym), 복수의 화소 전극 PE의 열을 따라 배치되는 복수의 소스선 X(X1～Xn), 및 이들 게이트선 Y 및 소스선 X의 교차 위치 근방에 배치되어 각각 대응 게이트선 Y를 통하여 구동되었을 때에 대응 소스선 X 및 대응 화소 전극 PE 사이에서 도통하여 복수의 화소 스위칭 소자 W를 갖는다. 각 화소 스위칭 소자 W는 예를 들면 박막 트랜지스터로 이루어지고, 박막 트랜지스터의 게이트가 게이트선 Y에 접속되고, 소스-드레인 패스가 소스선 X 및 화소 전극 PE 사이에 접속된다.

대향 기판(2)은 예를 들면 글래스 등의 투명 절연 기판 위에 배치되는 적, 녹, 청의 착색층으로 이루어지는 컬러 필터, 및 복수의 화소 전극 PE에 대향하여 컬러 필터상에 배치되는 공통 전극 CE 등을 포함한다. 각 화소 전극 PE 및 공통 전극 CE는 예를 들면 ITO 등의 투명 전극 재료로 이루어지고, 상호 평행하게 러빙 처리되는 배향막으로 각각 피복되고, 화소 전극 PE 및 공통 전극 CE로부터의 전계에 대응한 액정 분자 배열에 제어되는 액정층(3)의 일부인 화소 영역과 함께 OCB 액정 화소 PX를 구성한다.

복수의 액정 화소 PX는 각각 화소 전극 PE 및 공통 전극 CE 사이에 액정 용량 CLC를 갖는다. 복수의 보조 용량선 C1～Cm은 각각 대응 행의 액정 화소 PX의 화소 전극 PE에 용량 결합하여 보조 용량 Cs를 구성한다. 보조 용량 Cs는 화소 스위칭 소자 W의 기생 용량에 대하여 충분히 큰 용량값을 갖는다.

표시 제어 회로 CNT는, 복수의 스위칭 소자 W를 행 단위로 도통시키도록 복수의 게이트선 Y1～Ym을 순차적으로 구동하는 게이트 드라이버 YD, 각 행의 스위칭 소자 W가 대응 게이트선 Y의 구동에 의해서 도통하는 기간에서 화소 전압 Vs를 복수의 소스선 X1～Xn에 각각 출력하는 소스 드라이버 XD, 백 라이트 BL을 구동하는 백 라이트 구동부 LD, 표시 패널 DP의 구동용 전압을 발생하는 구동용 전압 발생 회로(4), 및 게이트 드라이버 YD, 소스 드라이버 XD 및 백 라이트 구동부 LD를 제어하는 컨트롤러 회로(5)를 구비한다.

구동용 전압 발생 회로(4)는, 게이트 드라이버 YD를 통하여 보조 용량선 C에 인가되는 보상 전압 Ve를 발생하는 보상 전압 발생 회로(6), 소스 드라이버 XD에 의해서 이용되는 소정수의 계조 기준 전압 VREF를 발생하는 계조 기준 전압 발생 회로(7), 및 대향 전극 CT에 인가되는 커먼 전압 Vcom을 발생하는 커먼 전압 발생 회로(8)를 포함한다. 컨트롤러 회로(5)는, 외부 신호원 SS로부터 입력되는 동기 신호 SYNC(VSYNC, DE)에 기초하여 게이트 드라이버 YD에 대한 제어 신호 CTY를 발생하는 수직 타이밍 제어 회로(11), 외부 신호원 SS로부터 입력되는 동기 신호 SYNC(VSYNC, DE)에 기초하여 소스 드라이버 XD에 대한 제어 신호 CTX를 발생하는 수평 타이밍 제어 회로(12), 복수의 화소 PX에 대하여 외부 신호원 SS로부터 입력되는 화상 데이터에 대하여 예를 들면 흑 삽입 2 배속 변환을 행하는 화상 데이터 변환 회로(13), 및 수직 타

이밍 제어 회로(11)로부터 출력되는 제어 신호 CTX에 기초하여 백 라이트 구동부(인버터) LD를 제어하는 인버터 제어 회로(14)를 포함한다. 화상 데이터는 복수의 액정 화소 PX에 대한 복수의 화소 데이터 DI로 이루어지고, 1 프레임 기간(수직 주사 기간 V)마다 갱신된다. 제어 신호 CTY는 게이트 드라이버 YD에 공급되며, 제어 신호 CTX는 화상 데이터 변환 회로(13)로부터 변환 결과로서 얻어지는 화소 데이터 DO와 같이 소스 드라이버 XD에 공급된다. 제어 신호 CTY는, 게이트 드라이버 YD가 전술된 바와 같이 순차적으로 복수의 게이트선 Y를 구동하기 위해 이용되고, 제어 신호 CTX는 화상 데이터 변환 회로(13)의 변환 결과로서 1행분의 액정 화소 PX 단위로 얻어져 직렬로 출력되는 화소 데이터 DO를 복수의 소스선 X에 각각 할당함과 함께 출력 극성을 지정하기 위해 이용된다.

게이트 드라이버 YD 및 소스 드라이버 XD는 복수의 게이트선 Y 및 복수의 소스선 X를 각각 선택하기 위해 예를 들면 시프트 레지스터 회로를 이용하여 구성된다. 이 경우, 제어 신호 CTY는, 계조 표시 개시 타이밍을 제어하는 제1 스타트 신호(계조 표시 개시 신호) STHA, 흑 삽입 개시 타이밍을 제어하는 제2 스타트 신호(흑 삽입 개시 신호) STHB, 시프트 레지스터 회로에서 이들 스타트 신호 STHA, STHB를 시프트시키는 클럭 신호, 및 스타트 신호 STHA, STHB의 유지 위치에 대응하여 시프트 레지스터 회로에 의해서 소정수씩 순차적으로 또는 함께 선택되는 게이트선 Y1～Ym에의 구동 신호의 출력을 제어하는 출력 인에이블 신호 등을 포함한다. 한편, 제어 신호 CTX는 1행분의 화소 데이터의 수신 개시 타이밍을 제어하는 스타트 신호, 시프트 레지스터 회로에서 이 스타트 신호를 시프트시키는 클럭 신호, 스타트 신호의 유지 위치에 대응하여 시프트 레지스터 회로에 의해서 1개씩 선택되는 소스선 X1～Xn에 대하여 각각 수신하는 1행분의 화소 데이터 DO의 병렬 출력 타이밍을 제어하는 로드 신호, 및 화소 데이터에 대응하는 화소 전압 Vs의 신호 극성을 제어하는 극성 신호 등을 포함한다.

게이트 드라이버 YD는 제어 신호 CTY의 제어에 의해 1 프레임 기간에서 복수의 게이트선 Y1～Ym을 계조 표시용 및 흑 삽입용으로 순차적으로 선택하여, 각 행의 화소 스위칭 소자 W를 1수평 주사 기간 H만 도통시키는 구동 신호로서 온 전압을 선택 게이트선 Y에 공급한다. 화상 데이터 변환 회로(13)가 흑 삽입 2 배속 변환을 행하는 경우, 1행분의 입력 화소 데이터 DI가 1H마다 출력 화소 데이터 DO로 되는 1행분의 흑 삽입용 화소 데이터 B 및 1행분의 계조 표시용 화소 데이터 S로 변환된다. 계조 표시용 화소 데이터 S는 화소 데이터 DI와 동일한 계조값이고, 흑 삽입용 화소 데이터 B는 흑 표시의 계조값이다. 1행분의 흑 삽입용 화소 데이터 B 및 1행분의 계조 표시용 화소 데이터 S 각각은 각각 H/2기간에서 화상 데이터 변환 회로(13)로부터 직렬로 출력된다. 소스 드라이버 XD는 전술한 계조 기준 전압 발생 회로(7)로부터 공급되는 소정수의 계조 기준 전압 VREF를 참조하여 이들 화소 데이터 B, S를 각각 화소 전압 Vs로 변환하여, 복수의 소스선 X1～Xn에 병렬적으로 출력한다.

화소 전압 Vs는 공통 전극 CE의 커먼 전압 Vcom을 기준으로서 화소 전극 PE에 인가되는 전압이고, 화소 전압 Vs와 커먼 전압 Vcom과의 차전압이 1 화소 PX 분의 액정 구동 전압으로 된다. 화소 전압 Vs는, 예를 들면 프레임 반전 구동 및 라인 반전 구동을 행하도록 커먼 전압 Vcom에 대하여 극성 반전된다. 2 배속의 수직 주사 속도로 흑 삽입 구동을 행하는 경우에는, 예를 들면 라인 반전 구동 및 프레임 반전 구동(1H1V 반전 구동)을 행하도록 커먼 전압 Vcom에 대하여 극성 반전된다. 또한, 보상 전압 Ve는 1행분의 스위칭 소자 W가 비도통으로 될 때에 이들 스위칭 소자 W에 접속되는 게이트선 Y에 대응한 보조 용량선 C에 게이트 드라이버 YD를 통하여 인가되어, 이들 스위칭 소자 W의 기생 용량에 의해서 1행분의 화소 PX에 발생하는 화소 전압 Vs의 변동을 보상하기 위해 이용된다.

게이트 드라이버 YD가 예를 들면 게이트선 Y1을 온 전압에 의해 구동하여 이 게이트선 Y1에 접속된 모든 화소 스위칭 소자 W를 도통시키면, 소스선 X1～Xn 상의 화소 전압 Vs가 이들 화소 스위칭 소자 W를 각각 통하여 대응 화소 전극 PE 및 보조 용량 Cs의 일단에 공급된다. 또한, 게이트 드라이버 YD는 이 게이트선 Y1에 대응한 보조 용량선 C1에 보상 전압 발생 회로(6)로부터의 보상 전압 Ve를 출력하여, 게이트선 Y1에 접속된 모든 화소 스위칭 소자 W를 1수평 주사 기간만 도통시킨 직후에 이들 화소 스위칭 소자 W를 비도통으로 하는 오프 전압을 게이트선 Y1에 출력한다. 보상 전압 Ve는 이들 화소 스위칭 소자 W가 비도통이 되었을 때에 이들의 기생 용량에 의해서 화소 전극 PE로부터 방출되는 전하를 저감하여 화소 전압 Vs의 변동, 즉 관통 전압 ΔVp를 실질적으로 캔슬한다.

여기서, 도 1에 도시한 액정 표시 장치의 동작에 대하여 도 2 및 도 3을 참조하여 설명한다. 도 2 및 도 3에서는, B가 각 행의 화소 PX에 공통인 흑 삽입용 화소 데이터를 나타내고, S1, S2, S3, …가 각각 1행째, 2행째, 3행째, …의 화소 PX에 대한 계조 표시용 화소 데이터를 나타낸다. +, -는 이들 화소 데이터 B, S1, S2, S3, …이 화소 전압 Vs로 변환되어 소스 드라이버 XD로부터 출력될 때의 신호 극성을 나타낸다.

도 2는 2 배속의 수직 주사 속도로 흑 삽입 구동을 행하는 경우에 대해 액정 표시 장치의 동작을 나타낸다. 여기서는, 제1 스타트 신호 STHA 및 제2 스타트 신호 STHB가 모두 H/2 기간 분의 펄스폭으로 게이트 드라이버 YD에 입력되는 펄스이다. 제1 스타트 신호 STHA가 최초로 입력되고, 제2 스타트 신호 STHB가 계조 표시용 화소 전압의 유지 기간에 대한 흑 삽입용 화소 전압의 유지 기간의 비율, 즉 흑 삽입율에 따라서 제1 스타트 신호 STHA보다도 지연되어 입력된다.

게이트 드라이버 YD는 제1 스타트 신호 STHA를 시프트시켜 복수의 게이트선 Y1～Ym을 1 수평 주사 기간 H당 1개씩 선택하여, 1H 기간의 후반에서 게이트선 Y1, Y2, Y3, …에 구동 신호를 출력한다. 이에 대하여, 소스 드라이버 XD는 계조 표시용 화소 데이터 S1, S2, S3, … 각각을 대응 1H 기간의 후반에서 화소 전압 Vs로 변환하고, 이들을 1H마다 반전되는 극성으로 소스선 X1～Xn에 병렬 출력한다. 이들 화소 전압 Vs는 게이트선 Y1～Ym 각각이 대응 1H 기간의 후반에서 구동되는 동안에 1행째, 2행째, 3행째, 4행째, …의 액정 화소 PX에 공급된다.

또한, 게이트 드라이버 YD는 제2 스타트 신호 STHB를 시프트시켜 복수의 게이트선 Y1～Ym을 1수평 주사 기간 H당 1개씩 선택하여, 1H 기간의 전반에서 게이트선 Y1, Y2, Y3, …에 구동 신호를 출력한다. 이것에 대하여, 소스 드라이버 XD는 흑 삽입용 화소 데이터 B, B, B, … 각각을 대응 1H 기간의 전반에 있어서 화소 전압 Vs로 변환하고, 이들을 1H마다 반전되는 극성으로 소스선 X1～Xn에 병렬 출력한다. 이들 화소 전압 Vs는 게이트선 Y1～Ym 각각이 대응 1H 기간의 전반에서 구동되는 동안에 1행째, 2행째, 3행째, …의 액정 화소 PX에 공급된다. 또한, 도 2에서는, 제1 스타트 신호 STHA와 제2 스타트 신호 STHB가 비교적 짧은 간격으로 입력되어 있지만, 실제로는 계조 표시용 화소 전압의 유지 기간에 대한 흑 삽입용 화소 전압 유지의 기간의 비율이 흑 삽입율에 적합하도록 분리하여 입력된다. 또한, 맨 마지막 행 부근의 화소 PX에 대한 흑 삽입은 예를 들면 도 2의 좌측밑 부분에 도시한 바와 같이 선행 프레임으로부터 연속하게 된다.

또한, 1.5 배속의 수직 주사 속도로 흑 삽입 구동을 행하는 경우에는, 화상 데이터 변환 회로(13)는 외부 신호원 SS로부터 입력되고 화상 데이터에 대하여 흑 삽입 1.5 배속 변환을 행하도록 구성된다. 또한, 소스 드라이버 XD는 2 라인 단위 반전 구동 및 프레임 반전 구동(2H1V 반전 구동)을 행하도록 커먼 전압 Vcom에 대하여 극성 반전되는 화소 전압 Vs를 소스선 X1～Xn에 출력하도록 구성된다. 흑 삽입 1.5 배속 변환에서는, 2행분의 입력 화소 데이터 DI가 2H 기간마다 출력 화소 데이터 DO로 되는 1행분의 흑 삽입용 화소 데이터 B 및 2행분의 계조 표시용 화소 데이터 S로 변환된다. 계조 표시용 화소 데이터 S는 화소 데이터 DI와 동일한 계조값이고, 흑 삽입용 화소 데이터 B는 흑 표시의 계조값이다. 1행분의 흑 삽입용 화소 데이터 B 및 2행분의 계조 표시용 화소 데이터 S 각각은 각각 2H/3기간에서 화상 데이터 변환 회로(13)로부터 직렬로 출력된다.

도 3은 1.5 배속의 수직 주사 속도로 흑 삽입 구동을 행하는 경우에 대해 액정 표시 장치의 동작을 나타낸다. 여기서는, 제1 스타트 신호 STHA가 2H/3 기간 분의 펄스폭으로 게이트 드라이버 YD에 입력되는 펄스이고, 제2 스타트 신호 STHB가 모두 2H 기간 분의 펄스폭으로 게이트 드라이버 YD에 입력되는 펄스이다. 제1 스타트 펄스 STHA가 최초로 입력되고, 제2 스타트 신호 STHB가 계조 표시용 화소 전압의 유지 기간 및 흑 삽입용 화소 전압의 유지 기간의 비율, 즉 흑 삽입율에 따라서 제1 스타트 신호 STHA보다도 지연되어 입력된다.

게이트 드라이버 YD는 제1 스타트 신호 STHA를 시프트시켜, 복수의 게이트선 Y1～Ym을 2H 기간당 2개씩 순차적으로 선택하여, 대응 2H 기간에 포함되는 2번째 및 3번째의 2H/3 기간에 이들 선택 게이트선 Y1, Y2, Y3, Y4, …에 출력된다. 이것에 대하여, 소스 드라이버 XD는 계조 표시용 화소 데이터 S1, S2, S3, S4, …를 대응 2H 기간에 포함되는 제2 및 제3번째의 2H/3 기간에 화소 전압 Vs로 변환하고, 이들을 2H마다 반전되는 극성으로 소스선 X1～Xn에 병렬 출력한다. 이들 화소 전압 Vs는 게이트선 Y1～Ym 각각이 대응 2H 기간에 포함되는 제2 또는 제3번째의 2 H/3 기간에 구동되는 동안에 1행째, 2행째, 3행째, 4행째, …의 액정 화소 PX에 공급된다.

또한, 게이트 드라이버 YD는 제2 스타트 신호 STHB를 시프트시켜 복수의 게이트선 Y1～Ym을 2H 기간당 2개씩 함께 선택하고, 대응 2H 기간에 포함되는 1번째의 2H/3 기간에 이들 선택 게이트선 Y1, Y2, Y3, Y4, …에 구동 신호를 출력한다. 이것에 대하여, 소스 드라이버 XD는 흑 삽입용 화소 데이터 B, B, B, … 각각을 대응 2H 기간에 포함되는 제1번째의 2 H/3기간에서 화소 전압 Vs로 변환하여, 이들을 2H마다 반전되는 극성으로 소스선 X1～Xn에 병렬 출력한다. 이들 화소 전압 Vs는 게이트선 Y1～Ym 각각이 대응 2H 기간에 포함되는 제1번째의 2H/3 기간에 구동되는 동안에 1행째, 2행째, 3행째, 4행째, …의 액정 화소 PX에 공급된다. 또한, 도 3에서는, 제1 스타트 신호 STHA와 제2 스타트 신호 STHB가 비교적 짧은 간격으로 입력되어 있지만, 실제로는 계조 표시용 화소 전압의 유지 기간에 대한 흑 삽입용 화소 전압의 유지 기간의 비율이 흑 삽입율에 적합하도록 거리를 두고 입력된다. 또한, 맨 마지막 행 부근의 화소 PX에 대한 흑 삽입은 예를 들면 도 3의 좌측밑 부분에 도시한 바와 같이 선행 프레임으로부터 연속하게 된다.

도 4는 도 1에 도시한 백 라이트 BL 및 표시 패널 DP의 관계를 나타낸다. 도 4에 도시한 표시 화면 DS는 매트릭스 형상으로 배치된 복수의 OCB 액정 화소 PX에 의해 구성되어 있다. 백 라이트 BL은 표시 패널 DP의 배면에서 복수의 OCB 액정 화소 PX의 행에 평행하게 소정 피치로 배열되는 예를 들면 k개의 백 라이트 광원 BL1～BLk으로 이루어진다. 이들 백 라이트 광원 BL1～BLk는 화면 DS를 세로 방향에서 동등하게 구분한 복수의 표시 영역을 주로 각각 조명한다. 여기서는, 백 라이트 광원 BL1～BKk 각각이 1개의 냉음극관으로 구성되어, 약 30행분의 액정 화소 PX로 이루어지는 1표시 영역을 조명한다.

도 5는 도 1에 도시한 인버터 제어 회로(14), 백 라이트 구동부 LD, 및 백 라이트 BL의 회로 구성을 더 상세히 나타내고, 도 6은 백 라이트 BL의 평균 휘도를 100%로 설정하는 인버터 제어 회로(14)의 동작을 나타낸다. 인버터 제어 회로(14)는, 소정 듀티비로 복수의 백 라이트 광원 BL1～BLk를 순차적으로 점멸시키는 동작을 제1 스타트 신호 STHA에 동기하여 개시시키도록 백 라이트 구동부 LD를 제어한다. 백 라이트 구동부 LD는 백 라이트 광원 BL1～BLk에 대하여 각각 구동 전압을 발생하는 k개의 인버터 LD1～LDk로 이루어지고, 인버터 제어 회로(14)는 이들 인버터 LD1～LDk를 각각 제어하기 위해 도 5에 도시한 k개의 펄스폭 변조 신호 PWM(PWM1～PWMk)를 발생한다.

펄스폭 변조 신호 PWM1은 수직 타이밍 제어 회로(11)로부터 제2 스타트 신호 STHB와 마찬가지로 제어 신호 CTX로서 출력되는 제1 스타트 신호 STHA를 이용하여 발생된다. 제1 스타트 신호 STHA는 1행째의 액정 화소 PX에 계조 표시용 화소 전압을 유지시키는 기준 타이밍이고, 제2 스타트 신호 STHB는 1행째의 액정 화소 PX에 흑 삽입용 화소 전압을 유지시키는 기준 타이밍이다. 즉, 계조 표시용 화소 전압의 유지 기간은 제1 스타트 신호 STHA의 입력으로부터 제2 스타트 신호 STHB의 입력까지의 기간에 거의 동일하고, 흑 삽입용 화소 전압의 유지 기간은 제2 스타트 신호 STHB의 입력으로부터 다음의 제1 스타트 신호 STHA의 입력까지의 기간에 거의 동일하다.

표시 패널 DP의 밝기, 즉 휘도를 100%로 설정하는 경우에는, 백 라이트 광원 BL1～BLk 각각의 듀티비가 계조 표시용 화소 전압의 유지 기간과 흑 삽입용 화소 전압의 유지 기간과의 합계 기간에 대한 계조 표시용 화소 전압의 유지 기간의 비율에 거의 동등하게 되도록 결정된다. 인버터 제어 회로(14)는 스타트 신호 STHA의 천이(즉, 펄스 전연 또는 후연)를 검출하여 펄스폭 변조 신호 PWM1을 고레벨로 상승시키고, 이 상승으로부터 계조 표시용 화소 전압의 유지 기간에 대응하는 소정 기간의 경과에 수반하여 펄스폭 변조 신호 PWM1를 하강시킨다. 구체적으로는, 예를 들면 클럭 펄스를 카운트하는 카운터를 설치하여, 스타트 신호 STHA의 천이 타이밍으로부터 이 클럭 펄스의 카운트를 개시하여, 소정의 카운트값에 도달한 타이밍에서 펄스폭 변조 신호 PWM1을 하강시킨다.

이에 의해, 이 펄스폭 변조 신호 PWM1이 계조 표시용 화소 전압의 유지 기간과 흑 삽입용 화소 전압의 유지 기간과의 합계 기간에 대한 계조 표시용 화소 전압의 유지 기간의 비율에 대응하는 소정 듀티비를 갖는 것으로 된다. 펄스폭 변조 신호 PWM2～PWMk는 펄스폭 변조 신호 PWM1을 지연시킬 수 있고, 도 6에 도시한 바와 같이 펄스폭 변조 신호 PWM1～PWMk-1에 대하여 각각 위상차 T만 어긋나고 있다. 이 위상차 T는 백 라이트 광원 BL1～BLk의 피치에 대응하여 결정된다. 인버터 LD1～LDk는 인버터 제어 회로(14)로부터의 펄스폭 변조 신호 PWM1～PWMk를 구동 전압으로 각각 전압 변환하여 백 라이트 광원 BL1～BLk에 출력한다. 백 라이트 광원 BL1～BLk은 각각 펄스폭 변조 신호 PWM1～PWMk가 고레벨일 때에 점등하고, 펄스폭 변조 신호 PWM1～PWMk가 저 레벨일 때에 소등한다.

또한, 펄스폭 변조 신호 PWM1는 스타트 신호 STHA와 동시에 천이하는 것은 아니고 일정한 오프셋 시간을 설치하도록 하여도 된다. 이 경우, 오프셋 시간은 각 표시 영역을 구성하는 액정 화소 PX의 행 수에 기초하여 결정된다.

여기서, 펄스폭 변조 신호 PWM1의 천이 타이밍의 기준으로서 외부로부터 공급되는 동기 신호 VSYNC, DE 등을 이용하는 방식도 생각되지만, 스타트 신호 STHA를 이용하는 방식 쪽이, 백 라이트 광원 BL1～BLk 각각의 점등 기간 및 소등 기간을 대응 표시 영역 내의 액정 화소 PX의 계조 표시용 화소 전압의 유지 기간 및 흑 삽입용 화소 전압의 유지 기간에 각각 중첩하는 데에 있어서 높은 정밀도를 얻을 수 있다.

도 6에서는, 표시 패널 DP의 휘도를 100%로 설정하는 경우에 대해 설명했지만, 도 1에 도시한 바와 같이 컨트롤러 회로(5)는 계조 표시용 화소 전압의 유지 기간과 흑 삽입용 화소 전압의 유지 기간과의 합계 기간에 대한 계조 표시용 화소 전압의 유지 기간의 비율 이하의 듀티비를 나타내도록 외부 신호원 SS로부터의 조광 신호 DIM을 변환하는 조광 신호 변환 회로(15)를 더 포함한다. 조광 신호 DIM은, 가변 듀티비의 펄스폭 변조 신호이고, 조광 신호 변환 회로(15)는 조광 신호 DIM의 듀티비를 수치로서 검출하여, 변환 테이블 TB를 이용하여 이 수치를 변환한 변환 결과를 출력하도록 구성되어 있다.

도 7은 조광 신호 변환 회로(15)에 조립되는 흑 삽입율 20%용 변환 테이블 TB의 일례를 나타내고, 도 8은 조광 신호 변환 회로(15)에 조립되는 흑 삽입율 50% 용 변환 테이블 TB의 일례를 나타낸다. 흑 삽입율이 20%인 경우, 도 7에 도시한 변환 테이블 TB에 의해 듀티비 100%, 80%, 60%, 40%라는 입력값이 각각 듀티비 80%, 55%, 40%, 25%라는 출력값으로 변환된다. 즉, 흑 삽입율 20%용 변환 테이블 TB의 내용은, 출력값이 흑 삽입율=20%에서 얻어지는 계조 표시용 화소 전압의 유지 기간과 흑 삽입용 화소 전압의 유지 기간과의 합계 기간에 대한 계조 표시용 화소 전압의 유지 기간의 비율을 초과하지 않고서 입력값 비례 관계를 이루도록 설정되어 있다. 또한, 흑 삽입율이 50%인 경우, 도 8에 도시한 변환 테이블 TB에 의해 듀티비 100%, 80%, 60%, 40%라는 입력값이 각각 듀티비 50%, 40%, 30%, 20%라는 출력값으로 변환된다. 즉,

흑 삽입율 50%용 변환 테이블 TB의 내용은, 출력값이 흑 삽입율=50%로 얻어지는 계조 표시용 화소 전압의 유지 기간과 흑 삽입용 화소 전압의 유지 기간과의 합계 기간에 대한 계조 표시용 화소 전압의 유지 기간의 비율을 초과하지 않고서 입력값과 비례 관계를 이루도록 설정되어 있다.

도 9는, 백 라이트 광원 BL1, BL2, BL3, …의 휘도와 이들에 대응하는 액정 화소 PX의 투과율과의 관계를 나타낸다. 조광 신호 DIM의 듀티비가 100%이면, 도 9에 도시한 바와 같이 백 라이트 광원 BL1, BL2, BL3, …의 점등 기간이 각각 대응 액정 화소 PX에 대한 여러 계조 표시용 화소 전압의 유지 기간에 일치한다. 이들 점등 기간은 조광 신호 DIM의 듀티비를 저하시킴으로써 짧아진다. 덧붙여서 말하면, 액정 화소 PX의 투과율은 액정 응답 시간에 의존하여 도 9에 도시한 것과 같은 지연을 수반하여 변화한다. 이 때문에, 변환 테이블 TB의 내용은 이 액정 응답 시간을 고려하여 설정되는 것이 바람직하다. 또한, 도 9에서는, 백 라이트 광원 BL1, BL2, BL3, …의 응답 시간이 생략되어 있지만, 실제로는 백 라이트 광원 BL1, BL2, BL3, …쪽이 액정보다도 지연되어 응답하는 것이 일반적이다. 이 때문에, 변환 테이블 TB의 내용은 이 백 라이트 광원 BL1, BL2, BL3, …의 응답 시간을 고려하여 설정되는 것이 보다 바람직하다.

본 실시 형태의 액정 표시 장치에서는, 복수의 백 라이트 광원 BL1～BKk를 소정 듀티비로 순차적으로 점멸시키는 동작이 계조 표시 개시 신호 STHA에 동기하여 개시되고, 소정 듀티비가 최대값에서 계조 표시용 화소 전압의 유지 기간과 흑 삽입용 화소 전압의 유지 기간과의 합계 기간에 대한 계조 표시용 화소 전압의 유지 기간의 비율을 초과하지 않도록 외부로부터의 조광 신호 DIM에 대응하여 결정된다. 이 때문에, 각 백 라이트 광원 BL1～BKk의 점등 기간을 대응 OCB 액정 화소 PX에 의한 계조 표시용 화소 전압의 유지 기간의 범위에서 변화시키는 것이 가능해지고, 백 라이트 광원 BL1～BKk가 계조 표시용 화소 전압의 유지 기간 중에 소등하여 목표의 밝기를 얻기 위해서 필요한 조명 시간을 확보할 수 없거나, 흑 삽입용 화소 전압의 유지 기간 중에 점등하여 목표의 밝기를 얻기 위해서 필요한 비 조명 시간을 확보할 수 없거나 하는 것이 방지된다. 따라서, 백 라이트 BL의 블랭킹 구동에 있어서 외부로부터의 조광 신호 DIM에 대한 표시 패널 DP의 밝기를 직선적인 관계로 변화시킬 수 있다.

또한, 본 발명은 전술한 실시 형태에 한정되지 않고, 그 요지를 일탈하지 않는 범위에서 여러 가지로 변형 가능하다.

상술한 실시예는 모든 점에서 예시이며 제한적인 것은 아니라고 생각되어야 한다. 본 발명의 범위는 상기한 실시예의 설명이 아니라 특허 청구 범위 내에 의해 정의되며, 또한 특허 청구의 범위와 균등한 의미 및 범위 내에서의 모든 변경을 포함하는 것으로 의도되어야 한다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 백 라이트의 블랭킹 구동에서 외부로부터의 조광 신호에 대한 표시 패널의 밝기를 직선적인 관계로 변화시킬 수 있는 표시 제어 회로, 표시 제어 방법, 및 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

복수의 액정 화소가 대략 매트릭스 형상으로 배치되는 표시 패널의 표시 제어 회로로서, 계조 표시 개시 신호 및 비계조 표시 개시 신호를 발생하는 타이밍 제어 회로와, 상기 계조 표시 개시 신호의 제어에 의해 상기 복수의 액정 화소를 1 행씩 순차적으로 구동하여 구동 행의 액정 화소에 계조 표시용 화소 전압을 유지시키고, 상기 비계조 표시 개시 신호의 제어에 의해 상기 복수의 액정 화소를 적어도 1 행씩 순차적으로 구동하여 구동 행의 액정 화소에 비계조 표시용 화소 전압을 유지시키는 패널 구동부와, 상기 복수의 OCB 액정 화소의 행에 대략 평행될 수 있는 복수의 백 라이트 광원을 구동하는 광원 구동부를 구비하고, 상기 광원 구동부는 상기 복수의 백 라이트 광원을 소정 듀티비로 순차적으로 점멸시키는 동작을 계조 표시 개시 신호에 동기하여 개시하도록 구성되고, 상기 소정 듀티비가 최대값에서 상기 계조 표시용 화소 전압의 유지 기간과 상기 비계조 표시용 화소 전압의 유지 기간과의 합계 기간에 대한 상기 계조 표시용 화소 전압의 유지 기간의 비율을 초과하지 않도록 외부로부터의 조광 신호에 대응하여 결정되는 것을 특징으로 하는 표시 제어 회로.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 광원 구동부는 상기 복수의 백 라이트 광원에 대한 구동 전압을 각각 발생하는 복수의 전압 변환 인버터, 상기 계조 표시용 화소 전압의 유지 기간과 상기 비계조 표시용 화소 전압의 유지 기간과의 합계 기간에 대한 상기 계조 표시용 화소 전압의 유지 기간의 비율 이하의 듀티비를 나타내도록 상기 외부로부터의 조광 신호를 변환하는 조광 신호 변환 회로와, 상기 계조 표시 개시 신호에 응답하여 상기 조광 신호 변환 회로의 변환 결과에 대응한 듀티비를 갖는 펄스폭 변조 신호를 발생하고, 이 펄스폭 변조 신호를 상기 복수의 백 라이트 광원의 피치에 대응한 위상차로 상기 복수의 전압 변환 인버터에 출력하는 인버터 제어 회로를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 제어 회로.

청구항 3.

제2항에 있어서,

상기 외부로부터의 조광 신호는 가변 듀티비의 펄스폭 변조 신호이고, 상기조광 신호 변환 회로는 상기 외부로부터의 조광 신호의 듀티비를 수치로서 검출하고, 변환 테이블을 이용하여 이 수치를 변환한 변환 결과를 출력하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 표시 제어 회로.

청구항 4.

제3항에 있어서,

상기 변환 테이블은 상기 계조 표시용 화소 전압의 유지 기간에 대한 상기비계조 표시용 화소 전압의 유지 기간의 비율인 비계조 표시율마다 다른 내용으로 설정되는 것을 특징으로 하는 표시 제어 회로.

청구항 5.

복수의 액정 화소가 대략 매트릭스 형상으로 배치되는 표시 패널의 표시 제어 방법으로서, 계조 표시 개시 신호 및 비계조 표시 개시 신호를 발생하고, 상기 계조 표시 개시 신호의 제어에 의해 상기 복수의 액정 화소를 1 행씩 순차적으로 구동하여 구동 행의 액정 화소에 계조 표시용 화소 전압을 유지시키고, 상기 비계조 표시 개시 신호의 제어에 의해 상기 복수의 액정 화소를 적어도 1 행씩 순차적으로 구동하여 구동 행의 액정 화소에 비계조 표시용 화소 전압을 유지시키고, 상기 복수의 액정 화소의 행에 대략 평행될 수 있는 복수의 백 라이트 광원을 소정 듀티비로 순차적으로 점멸시키는 동작을 상기 계조 표시 개시 신호에 동기하여 개시하고, 상기 소정 듀티비가 최대값에서 상기 계조 표시용 화소 전압의 유지 기간과 상기 비계조 표시용 화소 전압의 유지 기간과의 합계 기간에 대한 상기 계조 표시용 화소 전압의 유지 기간의 비율을 초과하지 않도록 외부로부터의 조광 신호에 대응하여 결정되는 것을 특징으로 하는 표시 제어 방법.

청구항 6.

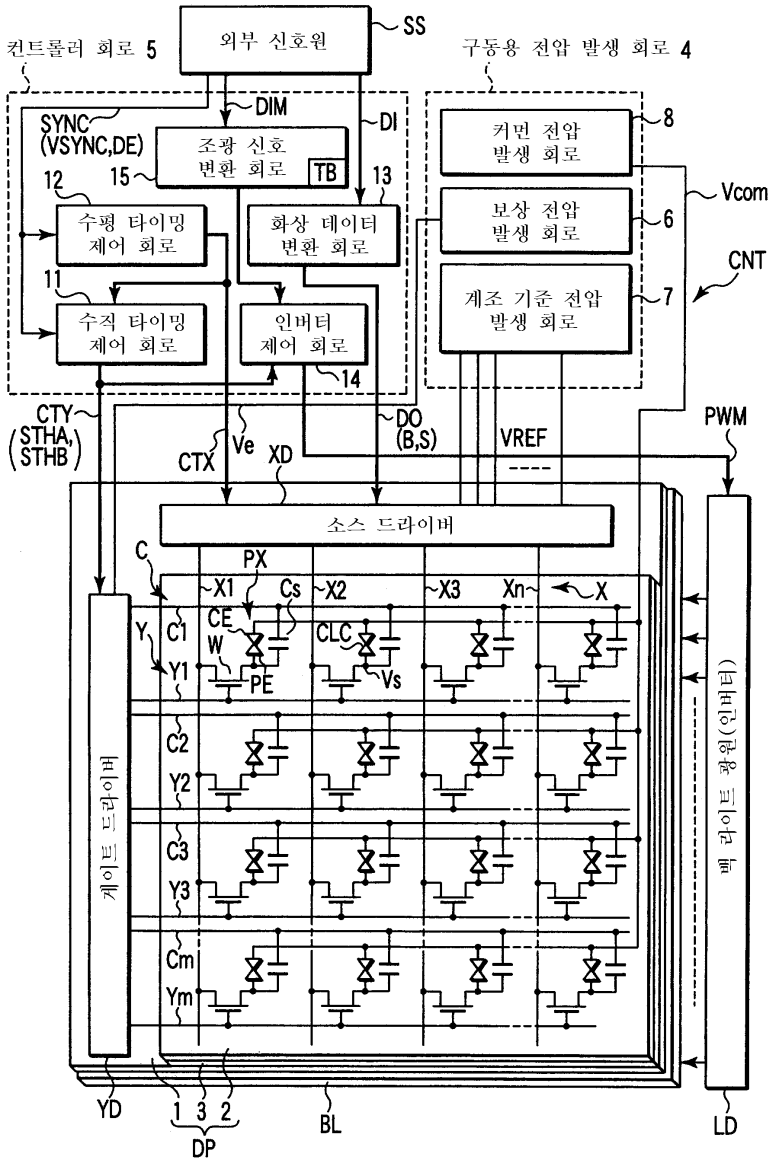
복수의 액정 화소가 대략 매트릭스 형상으로 배치되는 표시 패널과, 계조 표시 개시 신호 및 비계조 표시 개시 신호를 발생하는 타이밍 제어 회로와, 상기 계조 표시 개시 신호의 제어에 의해 상기 복수의 액정 화소를 1 행씩 순차적으로 구동하여 구동 행의 액정 화소에 계조 표시용 화소 전압을 유지시키고, 상기 비계조 표시 개시 신호의 제어에 의해 상기 복수의 액정 화소를 적어도 1 행씩 순차적으로 구동하여 구동 행의 액정 화소에 비계조 표시용 화소 전압을 유지시키는 패널 구동부와, 상기 복수의 액정 화소의 행에 대략 평행해질 수 있는 복수의 백 라이트 광원을 구동하는 광원 구동부를 구비하고, 상기 광원 구동부는 상기 복수의 백 라이트 광원을 소정 듀티비로 순차적으로 점멸시키는 동작을 상기 계조 표시 개시 신호에 동기하여 개시하도록 구성되고, 상기 소정 듀티비가 최대값에서 상기 계조 표시용 화소 전압의 유지 기간과 상기 비계조 표시용 화소 전압의 유지 기간과의 합계 기간에 대한 상기 계조 표시용 화소 전압의 유지 기간의 비율을 초과하지 않도록 외부로부터의 조광 신호에 대응하여 결정되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

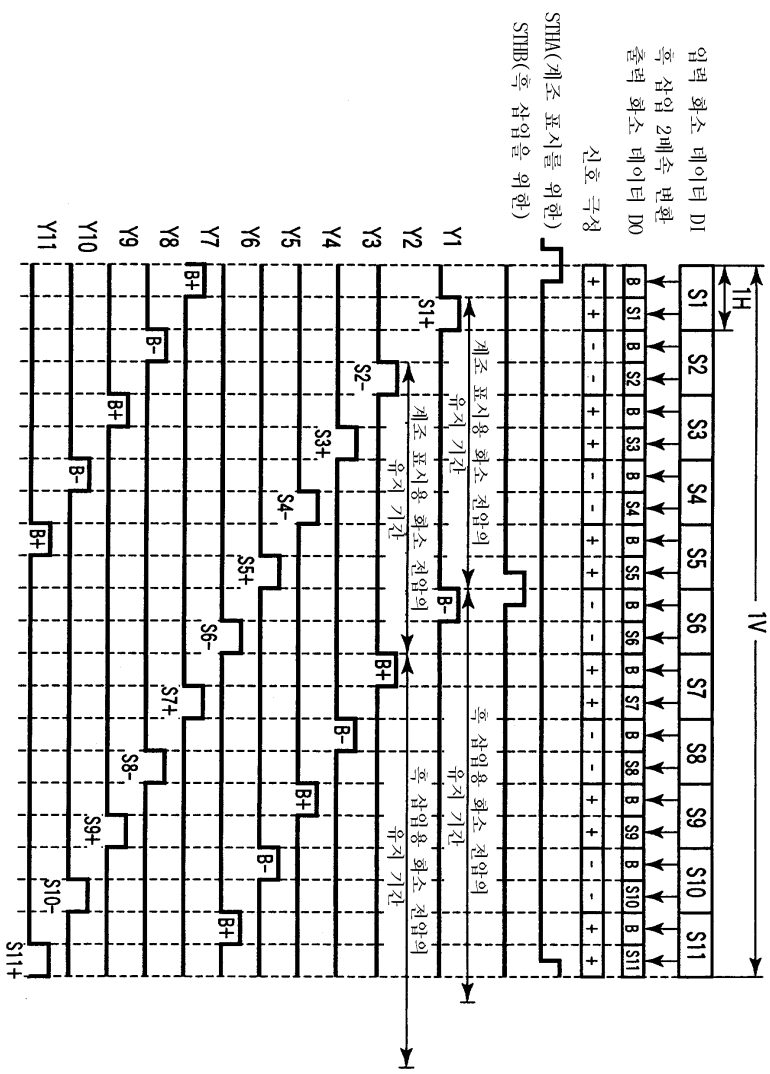
복수의 액정 화소가 대략 매트릭스 형상으로 배치되고, 소정 타이밍에서 상기 복수의 액정 화소를 행마다 순차적으로 구동하여 액정 화소에 계조 표시용 화소 전압을 기입하여 계조 표시 전압을 유지하고, 또한 상기 소정 타이밍에서 어긋난 타이밍에서 상기 복수의 액정 화소를 순차적으로 구동하여 액정 화소에 비계조 표시용 화소 전압을 기입하고 비계조 표시용 화소 전압을 유지하고, 이것을 반복하여 표시를 행하는 표시 패널과, 상기 표시 패널에 대하여 조명을 행하고, 외부로부터의 조광 신호에 의해 점멸의 듀티비가 가변인 광원을 구비하고, 상기 외부로부터의 조광 신호는, 상기 계조 표시용 화소 전압의 유지 기간과 비계조 표시용 화소 전압의 유지 기간과의 합계 기간에 대한 상기 계조 표시용 화소 전압의 유지 기간의 비율에 대응하여 변환되고, 변환 결과에 기초하여 상기 광원이 구동되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

도면

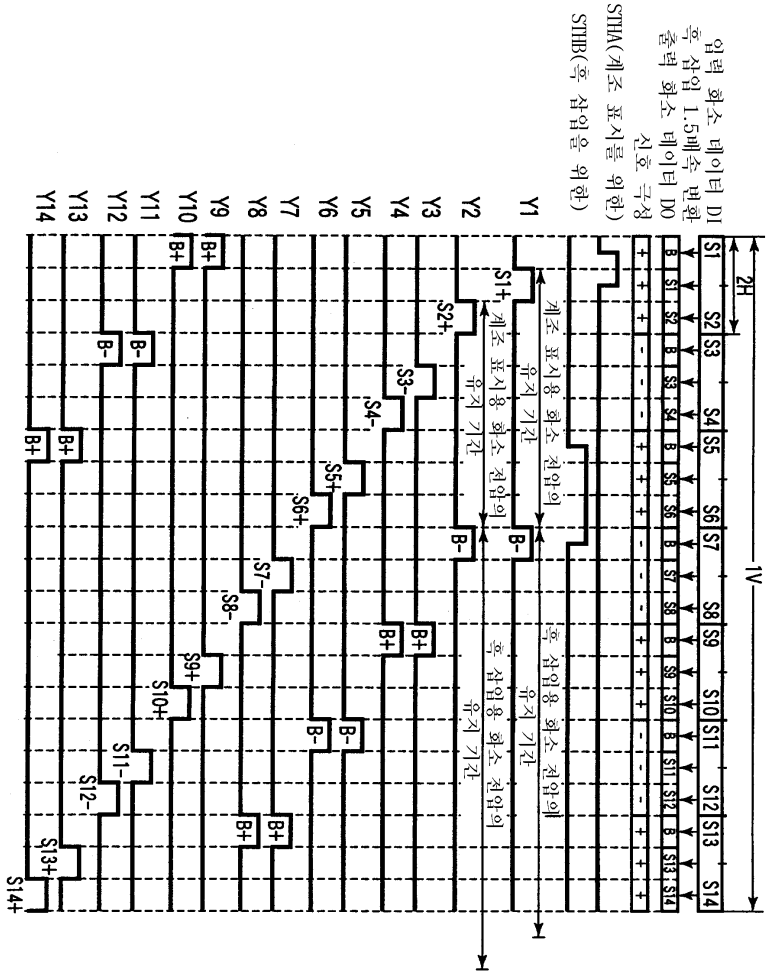
도면1



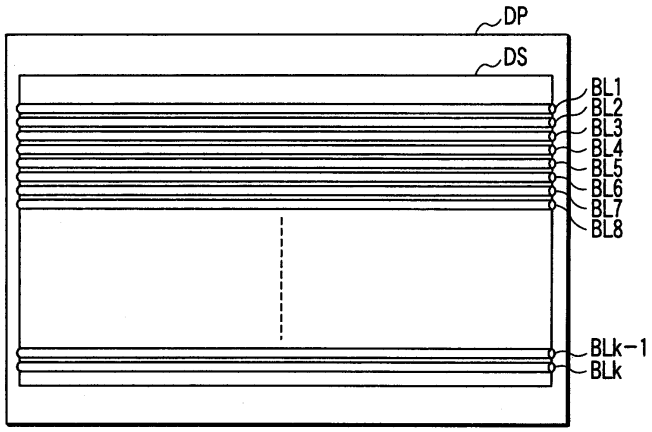
도면2


입력 화소 데이터 DI
흑 삽입 2배속 변환
출력 화소 데이터 DO
신호 극성
STHA(계조 표시를 위한)
STHB(흑 삽입을 위한)
1H
1V
S1
S2
S3
S4
S5
S6
S7
S8
S9
S10
S11
B
Y1
Y2
Y3
Y4
Y5
Y6
Y7
Y8
Y9
Y10
Y11
S1+
S2-
S3+
S4-
S5+
S6-
S7+
S8-
S9+
S10-
S11+
B+
B-
계조 표시용 화소 전압의 유지 기간
흑 삽입용 화소 전압의 유지 기간

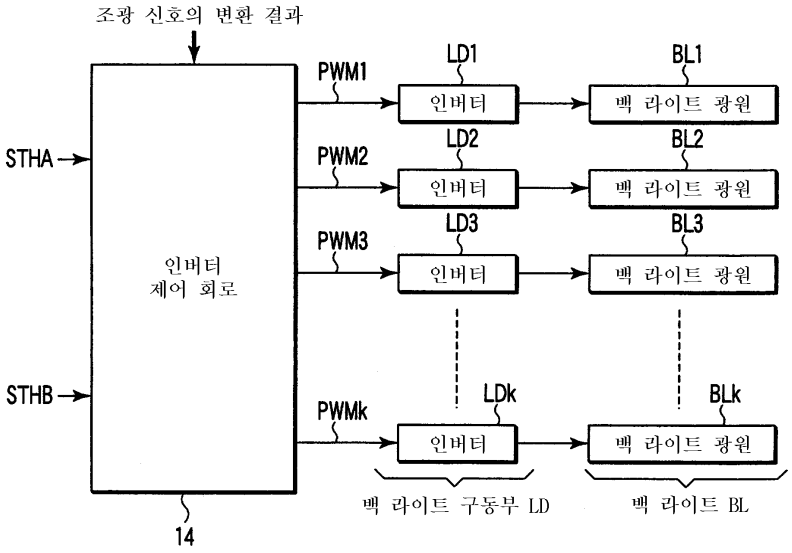
도면3


입력 화소 데이터 DI
혹 삽입 1.5배속 변환
출력 화소 데이터 DO
신호 극성
STHA(계조 표시를 위한)
STHB(혹 삽입을 위한)
Y1
Y2
Y3
Y4
Y5
Y6
Y7
Y8
Y9
Y10
Y11
Y12
Y13
Y14
S1
S2
S3
S4
S5
S6
S7
S8
S9
S10
S11
S12
S13
S14
2H
1V
계조 표시용 화소 전압의 유지 기간
혹 삽입용 화소 전압의 유지 기간

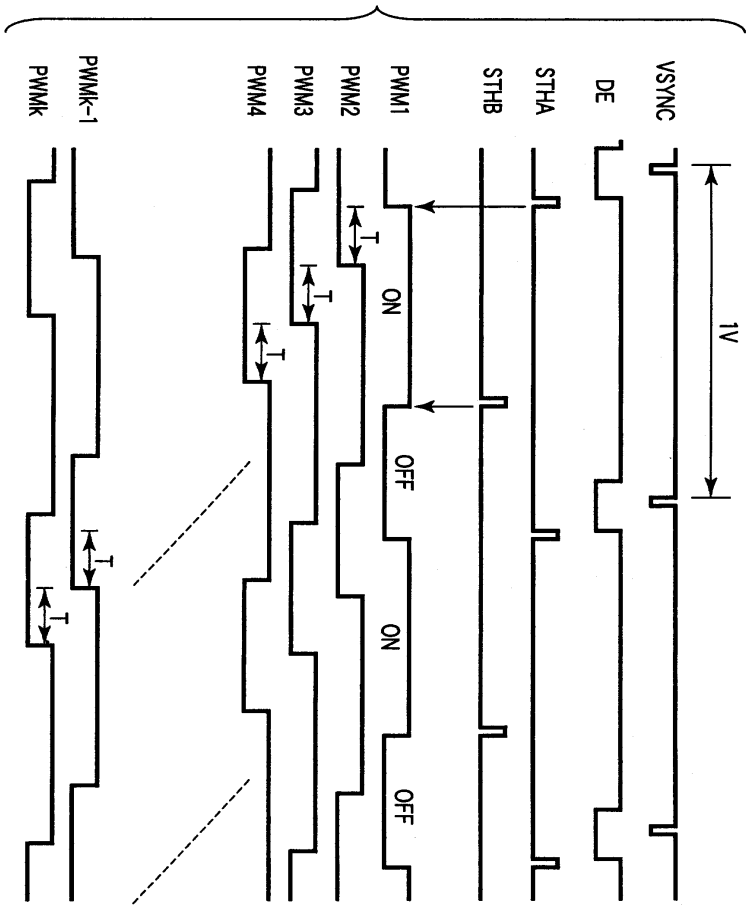
도면4


DP
DS
BL1
BL2
BL3
BL4
BL5
BL6
BL7
BL8
BLk-1
BLk

도면5


조광 신호의 변환 결과
STHA
STHB
인버터
제어 회로
14
PWM1
PWM2
PWM3
PWMk
LD1
LD2
LD3
LDk
BL1
BL2
BL3
BLk
인버터
백 라이트 광원
백 라이트 구동부 LD
백 라이트 BL

도면6


PWMk
PWMk-1
PWM4
PWM3
PWM2
PWM1
STHB
STHA
DE
VSYNC
T
ON
OFF
ON
OFF
1V

도면7

흑 삽입율 20%용
변환 테이블 ~TB

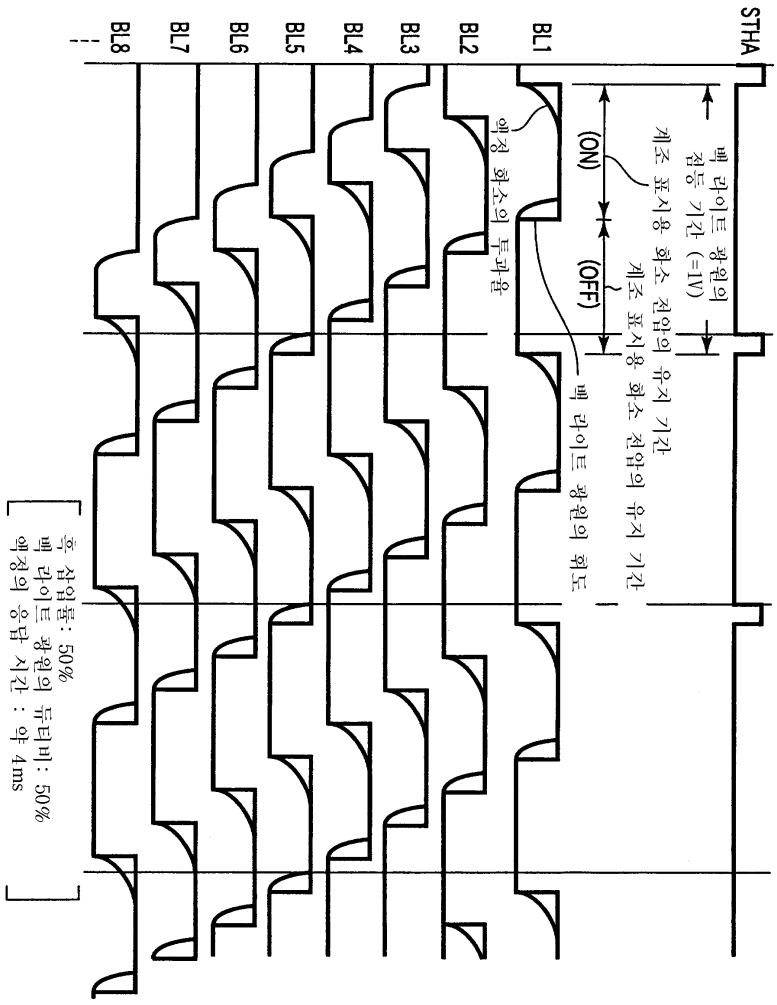
입력값	출력값
100%	70%
80%	55%
60%	40%
40%	25%

도면8

흑 삽입율 50%용
변환 테이블 ~TB

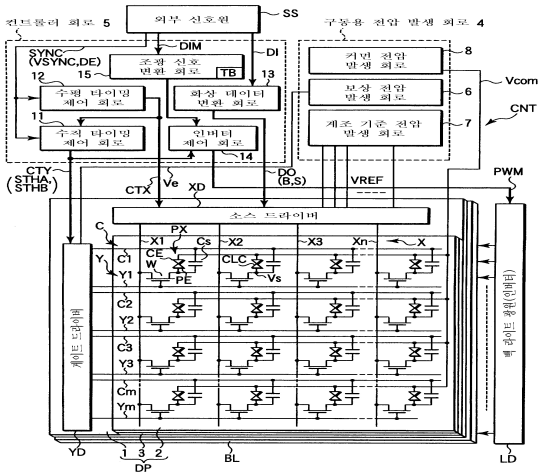
입력값	출력값
100%	50%
80%	40%
60%	30%
40%	20%

도면9


STHA
BL1
BL2
BL3
BL4
BL5
BL6
BL7
BL8

백 라이트 광원의 점등 기간 (=1V)
(ON)
(OFF)
계조 표시용 화소 전압의 유지 기간
계조 표시용 화소 전압의 유지 기간
액정 화소의 투과율
백 라이트 광원의 휘도
흑 삽입률: 50%
백 라이트 광원의 듀티비: 50%
액정의 응답 시간 : 약 4ms

专利名称(译)	显示控制电路，显示控制方法和液晶显示装置		
公开(公告)号	KR1020060051289A	公开(公告)日	2006-05-19
申请号	KR1020050085684	申请日	2005-09-14
申请(专利权)人(译)	可否让我这个小粉丝展示中心		
当前申请(专利权)人(译)	可否让我这个小粉丝展示中心		
[标]发明人	KAWAGUCHI SEIJI		
发明人	KAWAGUCHI, SEIJI		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3688 G09G2310/06 G09G2300/0491 G09G3/342 G09G2320/0646 G09G2310/063		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL LEE，JUNG HEE		
优先权	2004268633 2004-09-15 JP		
其他公开文献	KR100785553B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

指示控制电路包括当前驱动的光源驱动器（14,15，LD），多个背光源（LD）以垂直定时控制电路的控制顺序逐行地操作多个OCB液晶像素（PX）至1。 11）产生启动信号（STHA，STHB）和启动信号（STHA）并保持驱动行的像素（PX）中的灰度的像素电压，并且通常在面板驱动部分的行中并联（ YD，XD），通过控制信号（STHB）将像素（PX）至少一行地逐行操作并保持驱动行和像素的像素（PX）中的黑色插入的像素电压（ PX）。特别地，光源驱动（14,15，LD）按顺序以固定占空比闪烁多个光源（BL）的操作在信号（STHA）中同步并且被配置为公开。它对应于来自外部的调光信号（DIM），使得固定占空比超过用于灰色阴影的像素电压的停留时段的速率，关于像素电压的停留时段的总持续时间的持续时间。确定灰度和黑色插入的像素电压的最大值和速率。启动信号，液晶像素，背光源，调光信号。