(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl. [7]
G02F 1/133

(11) 공개번호 특2002-0080243
(43) 공개일자 2002년10월23일

(21) 출원번호 10-2002-0015731
(22) 출원일자 2002년03월22일

(30) 우선권주장 JP-P-2001-00096101 2001년03월29일 일본(JP)

(71) 출원인 후지쯔 가부시끼가이샤
일본국 가나가와켄 가와사키시 나카하라꾸 가미고다나카 4초메 1-1

(72) 발명자 스즈키도시아키
일본국가나가와켄가와사키시나가하라구가미고다나카4-1-1후지쯔가부시끼가이샤내
요네무라고슈
일본국가나가와켄가와사키시나가하라구가미고다나카4-1-1후지쯔가부시끼가이샤내
히라키가츠요시
일본국가나가와켄가와사키시나가하라구가미고다나카4-1-1후지쯔가부시끼가이샤내
야마자키히로시
일본국가나가와켄가와사키시나가하라구가미고다나카4-1-1후지쯔가부시끼가이샤내
다나카가츠노리
일본국가나가와켄가와사키시나가하라구가미고다나카4-1-1후지쯔가부시끼가이샤내

(74) 대리인 문두현
문기상

심사청구 : 없음

(54) 고속 응답을 위해 구동 보상을 행하는 액정표시장치의제어회로

요약

본 발명은 간단화된 제어회로에 의해, 액정표시장치의 응답 특성을 개선하고, 동화 표시에서의 화질을 향상시키는 것을 과제로 한다.

본 발명은 액정표시장치의 제어회로에 있어서, 표시 구동 데이터 생성부(12)가 현프레임의 화상 데이터와 전프레임 구동 후의 상태 데이터로부터 현프레임의 표시 구동 데이터를 참조하는 변환 테이블을 갖는다. 이 변환 테이블은, 현프레임 화상 데이터의 상위 비트와 전프레임 화상 데이터의 상위 비트의 조합에 대응하여 표시용 구동 데이터 또는 그 보정값을 저장하고 있기 때문에, 변환 테이블을 저장하는 고속 메모리 회로의 용량을 작게 할 수 있다. 변환 테이블의 용량을 작게 한 것에 따라, 표시용 구동 데이터 또는 그 보정값의 정밀도가 낮아지기 때문에, 보간회로를 설치하여, 보간 연

산에 의해 정밀도를 향상시킨 표시용 구동 데이터 또는 그 보정값을 생성하고, 그에 따라 입력 화상 데이터를 보정하여 표시 구동 데이터를 구한다.

대표도

도 3

색인어

액정표시장치, 제어회로, 보간회로, 변환 테이블, 고속 메모리 회로

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 실시예에서의 액정표시장치의 전체 구성도.

도 2는 구동 보상의 원리를 설명하기 위한 도면.

도 3은 본 실시예에서의 표시 구동 데이터 생성부(12)의 구성도.

도 4는 보정값 변환 테이블의 일례를 나타내는 도면.

도 5는 차분값 변환 테이블의 일례를 나타내는 도면.

도 6은 보정값 변환 테이블의 그래프를 나타내는 도면.

도 7은 도 6의 보정값을 현(現)프레임의 화상 데이터 nFi에 가산하여 구해지는 표시 구동 데이터 nFo를 나타내는 도면.

도 8은 도 6의 보정값을 현프레임의 화상 데이터 nFi에 가산하여 구해지는 표시 구동 데이터 nFo를 나타내는 도면.

도 9는 도 6의 보정값을 현프레임의 화상 데이터 nFi에 가산하여 구해지는 표시 구동 데이터 nFo를 나타내는 도면.

도 10은 입력 화상 데이터 변환부(30)의 구성예를 나타내는 도면.

도 11은 입력 화상 데이터 변환부(30)의 다른 구성예를 나타내는 도면.

도 12는 본 실시예에서의 CR 구동을 설명하기 위한 도면.

도 13은 동일한 표시 화상 데이터를 구동시켰을 때의 액정층의 광학 응답을 상세하게 나타내는 파형도.

도 14는 의사(擬似) 윤곽과 확산 처리를 설명하기 위한 도면.

도 15는 엣지 필터와 확산 처리부를 설치한 제어회로도.

도 16은 엣지 필터와 확산 처리부에 의해 처리된 데이터를 나타내는 도면.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

10 : 액정표시 패널

12 : 표시 구동 데이터 생성부

20 : 프레임 메모리

42 : 제 1 변환 테이블, 보정값 변환 테이블

44 : 제 2 보간(補間) 연산부, 보정값 보간 연산부

32 : 제 2 변환 테이블, 차분값 변환 테이블

34 : 제 1 보간 연산부, 차분값 보간 연산부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치의 제어회로에 관한 것으로서, 특히, 셀의 구동 전압에 보정값을 가산하여 구동 보상함으로써 고속 응답을 가능하게 하며, 구동 보상을 위한 회로 구성을 간단화한 액정표시장치의 제어회로에 관한 것이다.

액정표시장치는 에너지 절약 및 공간 절약의 표시장치로서 널리 보급되고 있다. 종래의 컴퓨터의 정지 화상을 표시하는 표시장치로서의 이용으로부터, 최근에는 동화를 표시하는 텔레비전용 표시장치로서의 이용도 제안되고 있다.

액정표시 패널은 표시 데이터에 따른 표시 구동 전압이 인가되는 소스 전극과, 주사 타이밍으로 구동되는 게이트 전극과, 그들의 교차 위치에 배치된 셀 트랜지스터 및 화소 전극을 갖고, 셀 트랜지스터를 통하여 화소 전극 사이의 액정층에 표시 구동 전압을 인가하여 액정의 투과율을 변화시킴으로써, 원하는 화상 표시를 행한다.

텔레비전용 표시장치로서 액정표시 패널을 이용할 경우는, 예를 들어, 1초 동안에 60 프레임의 화상을 표시할 필요가 있고, 그를 위해서는, 약 16㎳로 이루어진 1 프레임 기간 내에 액정층의 투과율 변화를 완료시킬 필요가 있다. 1 프레임 기간 내에 소스 전극에 표시 구동 전압을 인가하여 화소 전극 사이에 동일 전압을 인가하는 것은 비교적 용이하게 행할 수 있으나, 1 프레임 기간 내에 액정층의 광학 특성(예를 들어, 투과율)을 완전히 변화시키는 것은 표시 화상에 따라서는 곤란한 경우가 있다. 예를 들면, 투과율 제로(zero)의 흑색 표시 상태로부터 투과율 25%의 중간색 표시 상태까지 변화시키기 위해서는, 비교적 긴 시간을 필요로 한다.

액정 재료의 응답 특성에도 의존하나, 응답 특성이 나쁜 액정 재료가 이용될 때는, 1 프레임 기간 내에서 투과율 제로의 상태로부터 투과율 25%의 상태로 변화시키는 것이 곤란한 경우도 있다. 또한, 액정 재료에 따라서는, 투과율 제로의 상태로부터 어느 정도의 투과율로 변화시키기 위한 응답 시간이 투과율 25%의 상태로부터 그보다 높은 투과율로 변화시키기 위한 응답 시간보다도 긴 경우도 있다. 또는, 투과율이 상기와 반대 방향으로 변화하는 경우도 동일한 문제가 있다.

이러한 액정 재료의 응답성 지연을 보상하는 방법으로서, 보상 구동 방식이 제안되어 있다. 이 구동 방식에서는, 전(前) 프레임에서의 구동 후의 상태와 현프레임에서의 구동 레벨을 고려하여, 1 프레임 기간 내에서 액정층이 투과율 변화를 완료시킬 수 있는 최적의 구동 레벨을 산출하고, 그 구동 레벨의 전압을 화소 전극에 인가한다.

예를 들면, 전프레임 기간에서 투과율 제로의 상태로 되어 있을 때에 현프레임에서 투과율 50%로 변화시킬 경우는, 투과율 50%에 대응하는 구동 레벨의 전압으로 화소 전극을 구동시키는 것이 아니라, 그보다도 높은 구동 레벨의 전압으

로 화소 전극을 구동시킨다. 그 결과, 액정층의 응답 특성이 느려도, 보다 높은 구동 전압에 대하여 액정층의 응답이 빨라져, 1 프레임 기간 내에 목표 투과율 상태로 변화할 수 있다. 투과율이 높은 상태로부터 낮은 투과율로 변화시키는 경우도 동일하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기의 구동 보상을 행하기 위해서는, 액정표시장치의 제어회로 내에 입력 화상 데이터로부터 표시용 구동 데이터로 변환하는 표시 구동 데이터 생성회로를 설치할 필요가 있다. 표시 구동 데이터 생성회로는, 현프레임의 입력 화상 데이터와 전프레임의 구동 후의 상태 데이터로부터 보상된 표시 구동 데이터를 연산에 의해 생성한다. 이러한 연산은 복잡하기 때문에, 그것을 특수한 논리회로에 의해 실행하고자 하면, 연산회로가 복잡해져, 액정표시장치의 비용 상승을 초래한다.

그래서, 표시 구동 데이터 생성회로 내에 표시 구동 데이터를 직접 구할 수 있는 변환 테이블을 설치하는 것을 생각할 수 있다. 그러나, 이러한 변환 테이블은 고속 액세스가 가능한 SRAM 등의 비교적 고가의 회로를 필요로 하여, 변환 테이블 자체도 액정표시장치의 비용 상승의 원인으로 된다.

그래서, 본 발명의 목적은 비용이 저감된 구동 보상을 행하는 액정표시장치의 제어회로를 제공함에 있다.

또한, 본 발명의 다른 목적은 구동 보상을 위한 표시 구동 데이터 생성회로를 보다 간략화할 수 있는 액정표시장치의 제어회로를 제공함에 있다.

발명의 구성 및 작용

상기의 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 제 1 측면은, 액정표시장치의 제어회로에 있어서, 현프레임의 화상 데이터와 전프레임의 화상 데이터로부터 표시용 구동 데이터를 생성하는 표시 구동 데이터 생성부를 갖고, 상기 표시 구동 데이터 생성부는, 현프레임의 화상 데이터 및 전프레임의 화상 데이터의 조합에 대응하여 표시용 구동 데이터 또는 그 보정값을 저장한 변환 테이블을 갖는다. 또한, 변환 테이블은, 현프레임 화상 데이터의 상위 비트와 전프레임 화상 데이터의 상위 비트의 조합에 대응하여 표시용 구동 데이터 또는 그 보정값을 저장하여, 그 변환 테이블의 사이즈를 작게 하고 있다. 또한, 표시 구동 데이터 생성부는, 현프레임 화상 데이터의 하위 비트에 따라, 상기 변환 테이블로부터 판독한 복수의 인접하는 표시용 구동 데이터 또는 그 보정값으로부터 보간 연산에 의해 상기 하위 비트에 대응하는 보간된 표시용 구동 데이터 또는 그 보정값을 구하는 보간 연산부를 갖는다. 그리고, 보간 연산부가 보정값을 구할 경우는, 그 구해진 보정값에 따라 현프레임의 화상 데이터를 보정하여, 표시 구동 데이터를 생성하는 구동 레벨 연산부를 갖는다. 표시 구동 데이터는 소스 드라이버에 공급되고, 표시 구동 데이터에 대응하는 구동 전압이 소스 전극과 셀 트랜지스터를 경유하여, 화소 전극에 인가된다.

상기의 제어회로에 의하면, 변환 테이블은 현프레임 화상 데이터의 상위 비트와 전프레임 화상 데이터의 상위 비트의 조합에 대응하여 표시용 구동 데이터 또는 그 보정값을 저장하고 있기 때문에, 변환 테이블을 저장하는 고속 메모리 회로의 용량을 작게 할 수 있다. 변환 테이블의 용량을 작게 한 것에 따라, 표시용 구동 데이터 또는 그 보정값의 정밀도가 낮아지기 때문에, 보간회로를 설치하여, 보간 연산에 의해 정밀도를 향상시킨 표시용 구동 데이터 또는 그 보정값을 생성하고, 그에 따라 입력 화상 데이터를 보정하여 표시 구동 데이터를 구한다.

이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다. 그러나, 본 발명은 이하의 실시예에 한정되지 않고, 특허청구범위에 기재된 발명과 그 균등물까지 미치는 것이다.

[제 1 실시예]

도 1은 본 실시예에서의 액정표시장치의 전체 구성도이다. 도면의 액정표시장치는, TFT 등의 액정표시 패널(10)에 대하여, 소스 전극을 표시 구동 전압 Vd로 구동시키는 소스 드라이버(16)와, 셀 트랜지스터의 게이트에 접속된 게이트 전극을 구동시키는 게이트 드라이버(18)를 갖는다. 화소에 대응하여 계조값을 갖는 입력 화상 데이터 Fi가 호스트 컴퓨터로부터 도트 클록 DCLK에 동기하여 공급되고, 표시 구동 데이터 생성부(12)가 그 입력 화상 데이터 Fi로부터 표시 구동에 필요한 계조값을 갖는 표시 구동 데이터 Fo를 생성한다. 이 표시 구동 데이터 Fo는 후술하는 구동 보상 방식을 고려하여 구할 수 있다. 표시 구동 데이터 Fo는 타이밍 콘트롤러(14)에 공급되고, 직렬 및 병렬로 변환되며, 1 라인분의 표시 구동 데이터 Fo가 소스 드라이버(16)에 소정 타이밍으로 공급된다. 여기까지가 디지털 데이터의 처리회로이다.

또한, 소스 드라이버(16)는 디지털 아날로그 변환회로를 가져, 디지털 신호의 표시 구동 데이터 Fo를 아날로그 신호로 변환하고, 액정 특성에 대응한 표시 구동 신호 Vd를 생성한다.

또한, 액정표시장치는 표시 구동 데이터 생성부(12)가 내장하는 변환 테이블에 전송하는 변환 테이블 데이터를 저장한 변환 테이블 ROM(22)과, 온도 센서(24)와, 전프레임 화상 데이터 등을 저장하는 프레임 메모리(20)를 갖는다.

도 2는 구동 보상의 원리를 설명하기 위한 도면이다. 도 2a는 횡축에 프레임 기간, 종축에 화소의 액정층의 광학 특성인 투과율 T(64계조)를 나타내고, 도면 중의 ×는 입력 화상 데이터 Fi를, ○는 액정층의 구동 후의 상태를 나타낸다. 또한, 도 2b는 횡축에 프레임 기간, 종축에 표시 구동 전압 Fo(64계조)를 나타낸다.

도 2의 예에서는, 입력 화상 데이터 Fi는 프레임 0F에서 계조값=0, 다음 프레임 1F에서 계조값=32, 다음 프레임 2F에서 계조값=63, 다음 프레임 3F에서 계조값=0, 그리고 다음 프레임 4F에서 계조값=32이다. 이 경우, 프레임 1F에서는 입력 화상 데이터 Fi=32이나, 액정층의 응답 특성이 느린 것을 고려하여, 표시 구동 데이터 Fo는 입력 화상 데이터 Fi에 보정값 Δo를 가산한 계조값으로 설정한다. 이 보정값 Δo를 가산함으로써, 전프레임의 투과율=0의 상태로부터 목표값인 투과율 T=32에, 프레임 1F의 기간 내에 가능한 한 부근까지 도달하는 것이 가능해진다. 이것이 구동 보상이다.

프레임 2F에서는, 목표값인 입력 화상 데이터는 Fi=63으로 최대 계조 레벨이다. 따라서, 표시 구동 데이터 Fo는 최대 계조의 구동 전압 레벨 「63」으로 설정된다. 도 2a에 도시되는 바와 같이, 프레임 1F에서는 액정층의 투과율 T는 목표값의 입력 화상 데이터의 계조값까지 도달하지 않고, 차분 Δp만큼 낮은 투과율 T에 도달한다. 또한, 프레임 2F에서도 목표값까지 도달하지 않고, 차분 Δp만큼 낮은 투과율 T에 도달한다.

다음으로, 프레임 3F에서는, 목표값인 입력 화상 데이터는 Fi=0으로 최소 계조 레벨이다. 이 경우도 표시 구동 데이터 Fo에는 보정값을 가산할 수 없어, 최소 계조의 구동 전압=0으로 설정된다. 그 결과, 프레임 3F의 기간 내에서는 액정층의 투과율은 최소 계조에 도달하지 않고, 최소 계조 레벨보다 차분 Δp만큼 높은 레벨로만 된다.

다음으로, 프레임 4F에서는, 목표값인 입력 화상 데이터는 Fi=32이다. 이 경우의 표시 구동 레벨 Fo는 입력 화상 데이터 Fi의 레벨보다 보정값 Δo만큼 높게 설정된다. 그러나, 프레임 1F와 같이 그 앞의 프레임에서의 액정층 상태(투과율 T=0)로부터 투과율 T=32로 변화하는 경우와는 달리, 프레임 4F에서는 투과율 T=16으로부터 투과율 T=32로의 변화로 변화가 적다. 따라서, 프레임 4F에서의 보정값 Δo는 프레임 1F에서의 보정값 Δo보다도 작게 설정된다.

이상과 같이, 구동 보상 방식에 의하면, 액정 구동 전압에 대응하는 표시 구동 데이터 Fo가 전프레임의 입력 화상 데이터 Fi와 현프레임의 입력 화상 데이터 Fi의 관계에 따라 설정된다. 양자의 차가 크면 그에 대응하여 보정값 Δo가 현프레임의 입력 화상 데이터 Fi에 가산된다.

또한, 응답 특성이 느린 액정층의 경우는, 상기와 같이 구동 레벨에 보정값을 가산하여도 1 프레임 기간 내에 목표값의 입력 화상 데이터 Fi의 레벨에 도달하지 않을 경우가 있다. 이 경우는, 전프레임의 입력 화상 데이터 Fi 대신에 전프레임의 구동 후의 액정 상태(투과율 T)의 데이터 Fp를 이용한다. 즉, 전프레임의 구동 후의 상태 데이터 Fp와 현프레임의 입력 화상 데이터 Fi에 따라, 현프레임에서의 표시 구동 데이터 Fo가 설정되고, 그에 따라 구동 전압이 생성된다.

이러한 방법을 실행하기 위해, 구동 후의 상태 데이터 Fp를 다음 프레임의 표시 구동 데이터 Fo를 산출하기 위해 일시적으로 메모리에 저장하여 둘 필요가 있고, 각 프레임에 있어서, 표시 구동 데이터 Fo와 함께 그 프레임에서의 구동 후의 상태 데이터 Fp를 구하는 것이 필요하게 된다. 이 연산이 도 1의 표시 구동 데이터 생성부(12)에 의해 실행된다. 표시 구동 데이터 생성부(12)는, 연산을 고속으로 행하기 위해, 참조 테이블로서 보정값 변환 테이블과 차분값 변환 테이블을 갖고, 변환 테이블 ROM(22) 내의 테이블 데이터를 내장하는 2개의 변환 테이블에 그 테이블 데이터를 전송한다. 이 경우, 필요에 따라, 온도 센서(24)로부터의 검출 온도 또는 수직 동기 신호 등의 주파수에 따라 최적의 테이블 데이터가 선택되고, 전송된다.

도 3은 본 실시예에서의 표시 구동 데이터 생성부(12)의 구성도이다. 도면 중에서 현프레임(n번째)의 입력 화상 데이터를 nFi, 현프레임의 표시 구동 데이터를 nFo, 현프레임의 구동 후의 상태 데이터를 nFp로 하며, 전프레임(n-1번째)의 각각의 데이터를 (n-1)Fi, (n-1)Fo, (n-1)Fp로 한다. 표시 구동 데이터 생성부(12)는, 구동 보상을 위해 구동 레벨의 보정값 변환 테이블(42)과 구동 후의 레벨의 차분값 변환 테이블(32)을 갖는다. 이들 테이블(42, 32)은, 현프레임의 입력 화상 데이터 nFi와 전프레임의 구동 후의 상태 데이터 (n-1)Fp와의 조합에 대응하여 보정값과 차분값을 갖는다.

도 4는 보정값 변환 테이블의 일례를 나타내는 도면이다. 도시되는 바와 같이, 보정값 변환 테이블에는, 전프레임의 구동 후의 상태 데이터 (n-1)Fp와 현프레임의 입력 화상 데이터 nFi와의 조합에 대한 구동 레벨의 보정값 Δo가 저장되어 있다. 이 예에서는, 전프레임의 구동 후의 상태 데이터 (n-1)Fp와 현프레임의 입력 화상 데이터 nFi는 모두 64계조(6비트)의 데이터이다.

예를 들어, 전프레임의 구동 후의 상태 데이터 (n-1)Fp가 0/63(63계조의 레벨 0)에 대하여, 현프레임의 입력 화상 데이터 nFi가 8/63(63계조의 레벨 8)이면, 보정값 Δo=11이다. 따라서, 입력 화상 데이터 nFi에 보정값 Δo를 가산한 레벨이 표시 구동 데이터 nFo=19/63로 된다. 이와 동일하게, 현프레임의 화상 데이터 nFi가 32/63이면, 보정값 Δo=20으로 되고, 표시 구동 데이터 nFo=nFi+Δo=32+20=52/63로 된다.

반대로, 전프레임의 구동 후의 상태 데이터 (n-1)Fp가 63/63으로 최고 레벨일 경우는, 반대로 보정값 Δo는 마이너스 값으로 되고, 표시 구동 데이터 nFo는 입력 화상 데이터 nFi보다도 보정값 Δo만큼 낮은 레벨로 된다. 또한, 전프레임의 구동 후의 상태 데이터 (n-1)Fp가 32/63일 경우는, 현프레임의 화상 데이터 nFi가 32/63보다 낮으면, 보정값 Δo는 마이너스, 32/63보다 높으면 플러스로 되고 있다.

또한, 현프레임의 화상 데이터 Fi가 0/63과 63/63의 최소 레벨과 최대 레벨일 때는, 각각 보정값을 가산할 수 없어, 표시 구동 데이터 nFo는 입력 화상 데이터 nFi 그대로의 레벨로 된다.

도 5는 차분값 변환 테이블의 일례를 나타내는 도면이다. 이 테이블은, 전프레임의 구동 후의 상태 데이터 (n-1)Fp와 현프레임의 입력 화상 데이터 nFi와의 조합에 대한 구동 레벨의 차분값 Δp가 저장되어 있다. 이 예에서도, 전프레임의 구동 후의 상태 데이터 (n-1)Fp와 현프레임의 입력 화상 데이터 nFi는 모두 64계조(6비트)의 데이터이다.

도 5에 도시되는 바와 같이, 현프레임의 화상 데이터 nFi가 0/63일 경우는, 전프레임의 구동 후의 상태 데이터 (n-1)Fp의 레벨이 높을수록 차분값 Δp가 커지고, 현프레임의 구동 후의 상태 레벨은 목표값에 못 미치는 레벨로 된다. 즉, 도 2a의 프레임 2F로부터 3F로 이행한 상태이다. 반대로, 현프레임의 화상 데이터 nFi가 63/63일 경우는, 전프레임의

구동 후의 상태 데이터 (n-1)Fp의 레벨이 낮을수록 차분값 Δp가 커지고, 현프레임의 구동 후의 상태 레벨은 목표값에 못 미치는 레벨로 된다.

도 6은 보정값 변환 테이블의 그래프를 나타내는 도면이다. 이 그래프는 도 4의 보정값 변환 테이블의 보정값 Δo를 종축에, 현프레임의 화상 데이터 nFi를 횡축에 취하여, 9종류의 전프레임의 구동 후의 데이터 (n-1)Fp에 대한 보정값을 플롯한 것이다. 이 그래프에 의해 보정값의 설정을 용이하게 이해할 수 있다.

도 7 내지 도 9는 도 6의 보정값을 현프레임의 화상 데이터 nFi에 가산하여 구해지는 표시 구동 데이터 nFo를 나타내는 도면이다. 즉, 도 7 내지 도 9의 파선이 현프레임의 화상 데이터 nFi를 나타내고, 실선이 현프레임의 표시 구동 데이터 nFo를 각각 나타낸다. 도 7a에 도시되는 바와 같이, 전프레임의 0/63 레벨로부터 현프레임의 화상 데이터 nFi를 표시하기 위해서는, 표시 구동 데이터 생성부(12)에 의해 실선으로 나타낸 바와 같은 구동 레벨 nFo가 생성된다. 이 경우, 보정값 Δo는 항상 플러스이다. 반대로, 도 9i에 도시되는 바와 같이, 전프레임의 63/63 레벨로부터 현프레임의 화상 데이터 nFi를 표시하기 위해서는, 실선으로 나타낸 바와 같은 구동 레벨 nFo가 생성된다.

도 3을 참조하여 표시 구동 데이터 생성부(12)의 구성을 더 설명한다. 표시 구동 데이터 생성부(12)는, 입력 화상 데이터 nFi와 도트 클록 CCLK를 수신하고, 변환 테이블(32, 42)을 참조하기 위한 전프레임의 구동 후의 상태 데이터와 현프레임의 화상 데이터의 조합 신호 S1을 생성하는 입력 화상 데이터 변환부(30)를 갖는다. 또한, 표시 구동 데이터 생성부(12)에는, 보정값 변환 테이블(42)과 차분값 변환 테이블(32)과, 이들 변환 테이블로부터 판독한 보정값 Δo와 차분값 Δp에 대한 보간 연산에 의해 고정밀도의 보정값 Δo와 차분값 Δp를 구하는 보간 연산부(34, 44)와, 현프레임의 화상 데이터 nFi에 보정값 Δo와 차분값 Δp를 가산하는 연산부(36, 46)를 갖는다. 그리고, DRAM 콘트롤러(38)는 2개의 프레임 메모리(20A, 20B)에 대하여 판독 및 기록의 명령과 어드레스를 공급하고, 데이터 전환부(40)는 2개의 프레임 메모리(20A, 20B)의 전환을 행한다.

프레임 메모리(20A, 20B)는 한쪽에 전프레임의 구동 후의 상태 데이터 (n-1)Fp를 저장하고, 다른쪽에 현프레임의 구동 후의 상태 데이터 nFp를 저장한다. 그리고, 표시 구동 데이터를 생성할 때는, 메모리 콘트롤러(38)에 의해, 전프레임의 구동 후의 상태 데이터 (n-1)Fp가 한쪽 프레임 메모리로부터 판독되어, 입력 화상 데이터 변환부(30)에 공급되고, 연산부(36)에 의해 구해진 현프레임의 구동 후의 상태 데이터 nFp가 다른쪽 프레임 메모리에 기록된다.

본 실시예에서는, 보정값 변환 테이블(42)과 차분값 변환 테이블(32)이 저장되는 SRAM의 용량을 감소시키기 위해, 참조를 위한 조합 데이터 S1은 전프레임의 구동 후의 데이터 (n-1)Fp와 현프레임의 화상 데이터 nFi의 각각 상위 비트의 조합으로 되어 있다. 예를 들어, 각각의 데이터 (n-1)Fp 및 nFi가 6비트(64계조)라고 하면, 이 예에서는 상위 3비트의 조합이 참조 데이터로 된다. 이 경우는, 도 4에 나타낸 바와 같이, 보정 변환 테이블(42)은 8×8=64개의 보정값 Δo가 저장된다. 이와 동일하게, 차분값 변환 테이블(32)도 도 5에 나타낸 바와 같이 8×8=64개의 차분값 Δp가 저장된다. 따라서, 64계조의 전프레임의 구동 후의 데이터 (n-1)Fp와 현프레임의 화상 데이터 nFi의 조합(=64×64=4096개)에 의한 경우와 비교하면, 변환 테이블(32, 42)에 사용되는 SRAM의 용량을 1/64로 작게 할 수 있다.

상기와 같이, 변환 테이블(42, 32)의 용량을 작게 한 것에 따라, 각각의 변환 테이블로부터 판독되는 보정값 Δo와 차분값 Δp는 정밀도가 떨어지게 된다. 그래서, 표시 구동 데이터 생성부(12)는, 전프레임의 구동 후의 데이터 (n-1)Fp와 현프레임의 화상 데이터 nFi 각각의 하위 비트의 조합에 따라, 보간 연산을 행하는 보정값 보간 연산부(44)와 차분값 보정 연산부(34)를 갖는다. 이 보간 연산부(34, 44)에는, 입력 화상 데이터 변환부(30)로부터 전프레임의 구동 후의 데이터 (n-1)Fp와 현프레임의 화상 데이터 nFi 각각의 하위 3비트의 조합 S2가 공급되고, 변환 테이블(32, 42)의 격자점 사이의 데이터에 대한 보정값과 차분값을 직선 보간에 의해 구할 수 있다.

그리고, 보간 연산부(44, 34)에서 구해진 보정값 Δo와 차분값 Δp를 현프레임의 화상 데이터 nFi에 가산하는 구동 레벨 연산부(46)와, 구동 후의 데이터 연산부(36)를 갖는다. 구동 레벨 연산부(46)는 도면 중에 도시된 계산식에 의해 현프레임의 표시 구동 데이터 nFo를 구하고, 액정 패널 측에 출력한다. 또한, 구동 후의 레벨 연산부(36)는 도면 중에 도시된 계산식에 의해 현프레임의 구동 후의 데이터 nFp를 구하고, 데이터 전환부(40)를 통하여 한쪽 프레임 메모리(20B)에 기록한다. 기록된 구동 후의 데이터 nFp는, 다음 (n+1)번째의 프레임에서는 전프레임의 구동 후의 데이터로서 판독되고, 입력 화상 데이터 변환부(30)에 공급되며, (n+1)번째 프레임에서의 표시 구동 데이터와 구동 후의 데이터 생성에 이용된다.

한쪽 프레임 메모리(20B)에는 구동 후의 데이터 nFp의 상위 비트만이 기록될 수도 있다. 이 경우는, 그 구동 후의 데이터의 상위 비트는 변환 테이블(32, 42)에 대한 상위 비트 결합 신호 S1에 포함되나, 보간 연산부(34, 44)에 대한 하위 비트 결합 신호 S2에는 포함되지 않는다. 따라서, 이 경우는, 보간 연산부(34, 44)는 현프레임의 화상 데이터 nFi의 하위 비트에 따라서만 보간 연산을 행한다.

다음으로, 전프레임 (n-1)F에서 구동 후의 상태가 투명도 T=0/63인 상태로부터 다음 프레임 1F에서 입력 화상 데이터 nFi가 20/63인 경우에 대해서 표시 구동 데이터 생성부(12)의 동작 설명을 행한다.

최초의 상태로서, 제 1 프레임 메모리(20A)에는 6비트의 전프레임의 구동 후의 데이터 (n-1)Fp=0/63이 저장되어 있다. 그래서, 6비트의 입력 화상 데이터 nFi=20/63이 입력된다. DRAM 콘트롤러(38)는 제 1 프레임 메모리(20A)로부터 전프레임의 구동 후의 데이터 (n-1)Fp=0/63을 판독하고, 그 데이터는 데이터 전환부(40)를 통하여 입력 화상 데이터 변환부(30)에 공급된다. 입력 화상 데이터 변환부(30)는, 현프레임의 화상 데이터 nFi와 전프레임의 구동 후의 데이터 (n-1)Fp로부터 변환 테이블(32, 42)을 참조하기 위한 상위 비트 결합 데이터 S1을 생성한다. 이 경우, 도 4의 변환 테이블에 도시되는 바와 같이, nFi=20/63 및 (n-1)Fp=0/63에 대하여, 이들 조합에 대응하는 변환 테이블 상의 격자점에는 보정값 및 차분값 데이터가 없기 때문에, 그 격자점에 인접하는 복수의 격자점, 예를 들어, 4점의 데이터를 판독할 필요가 있다. 그래서, nFi=20/63 및 (n-1)Fp=0/63에 대하여, 입력 화상 데이터 변환부(30)는, 상위 비트 결합 데이터 S1로서, 도시되는 바와 같이, (n-1)Fp& nFi=(00,16), (00,24), (08,16), (08,24)를 생성한다. 이 상위 비트 결합 데이터는 설명의 편의상 64계조의 데이터로 표기하고 있으나, 실제로는 각각 3비트(8계조)의 데이터를 결합한 것이다.

이 상위 비트 결합 데이터 S1에 대응하여, 보정값 변환 테이블(42)과 차분값 변환 테이블(32)로부터 다음의 보정값 Δo와 차분값 Δp가 판독된다.

Δo: (00,16)=22, (00,24)=23, (08,16)=12, (08,24)=16

Δp: (00,16)=-4, (00,24)=-3, (08,16)=-1, (08,24)=0

다음으로, 보간 연산부(44, 34)는, 이들 4점의 보정값과 차분값으로부터 nFi=20/63 및 (n-1)Fp=0/63에 대응하는 고정밀도의 보정값과 차분값을 보간 연산에 의해 구한다. 따라서, 입력 화상 데이터 변환부(30)는, nFi=20/63 및 (n-1)Fp=0/63의 하위 비트 결합 데이터 S2를 생성하여, 보간 연산부(44, 34)에 공급한다. 즉, 하위 비트 결합 데이터 S2는, 도시되는 바와 같이, (n-1)Fp& nFi=(0,4)로 된다. 그 결과, 보정값 보간 연산부(44)는,

$$\Delta o=[[22\times(8-4)+23\times 4/8]\times(8-0)+[12\times(8-4)+16\times 4/8]\times O]\div 8=22.5 \quad 23$$

$$\Delta p=[[(-4)\times(8-4)+(-3)\times 4/8]\times(8-0)+[(-1)\times(8-4)+0\times 4/8]\times O]\div 8=-3.5 \quad -4$$

를 각각 산출한다. 이 보간 연산은 직선 보간 연산에 의해 실행된다.

다음으로, 구동 레벨 연산부(46)는, 보정값 Δo=23/63과 현프레임의 화상 데이터 nFi=20/63을 가산하여, 표시 구동 데이터 nFo=43/63을 산출한다. 이와 동일하게, 구동 후의 레벨 연산부(36)는, 차분값 Δp=-4/63와 현프레임의 화상 데이터 nFi=20/63을 가산하여, 구동 후의 상태 데이터 (n-1)Fp=16/63을 산출한다. 표시 구동 데이터 nFo는 도 1의 타이밍 콘트롤러(14)에 공급되고, 소스 드라이버(16)에 의해 구동 전압으로 변환된다. 또한, 구동 후의 상태 데이터 (n-1)Fp는 제 2 프레임 메모리(20B)에 기록된다.

이상과 같이, 구동 보상 방식을 채용하기 위해 입력 화상 데이터를 표시 구동 데이터로 변환하기 위한 변환 테이블(42)의 용량을 참조 데이터의 저비트화에 따라 작게 했기 때문에, 그에 대응하여 보간 연산부(44)를 설치하여, 정밀도의 저하를 방지하고 있다.

또한, 변환 테이블(42)에 저장되는 데이터를 표시 구동 데이터 그 자체가 아니라, 입력 화상 데이터에 대한 보정값 Δo로 하고 있다. 보정값이면, 도 4에 도시되는 바와 같이, 필요한 계조 수가 작아지기 때문에, 변환 테이블 내에 저장되는 데이터의 비트 수도 작게 할 수 있다. 이것에 의해, 변환 테이블의 SRAM의 용량을 보다 작게 할 수 있다. 물론, 변환 테이블(42) 내의 데이터를 표시 구동 데이터(입력 화상 데이터에 보정값을 가산한 데이터)로 할 수도 있다. 이 경우는 구동 레벨 연산부(46)는 불필요해진다. 변환 테이블(42) 내의 데이터를 보정값으로 할지 표시 구동 데이터로 할지는, 변환 테이블의 SRAM의 용량을 감소시키는 효과와 구동 레벨 연산부를 설치하는 효과의 비교에 의해 결정된다.

액정층의 응답 특성이 느릴 경우는, 상술한 바와 같이, 구동 보상하여도 프레임 기간 내에 목표 투명도에 도달하지 않을 경우가 있다. 이 경우는, 액정층을 구동시킨 후의 투명도 상태를 고려할 필요가 있다. 따라서, 본 실시예에서는 차분값 변환 테이블(32)을 설치하고, 그 보간 연산부(34)를 설치했다. 이 차분값 변환 테이블(32)도 참조 데이터의 비트 수를 적게 하여, 테이블의 용량을 감소시키고 있다. 또한, 차분값 변환 테이블(32) 내의 데이터를 차분값이 아니라, 구동 후의 상태 데이터 nFp 그 자체를 저장할 경우는, 구동 후의 레벨 연산부(36)는 불필요해진다.

변환 테이블(32)에 대해서도, 차분 값이 아니라, 구동 후의 상태 데이터를 저장할 수 있다. 이 경우는 구동 후의 레벨 연산부(36)는 불필요해진다.

표시 구동 데이터 생성부(12)는, 바람직한 실시예에서는 ASIC에 의해 구성된다. 변환 테이블(42, 32)을 구성하는 SRAM의 용량을 감소시킴으로써, SRAM에 필요한 주변회로의 게이트 수를 대폭으로 감소시킬 수 있어, SRAM용 게이트 수를 절약할 수 있다.

도 10은 입력 화상 데이터 변환부(30)의 구성예를 나타내는 도면이다. 입력 화상 데이터 변환부(30) 내에는 디코더(302)가 설치되고, 그 디코더(302)에 의해, 입력 화상 데이터 nFi와 전프레임의 구동 후의 데이터 (n-1)Fp로부터 참조해야 할 변환 테이블(42)의 어드레스로서 결합 데이터 S1((n-1)Fp& nFi)이 생성된다.

도 11은 입력 화상 데이터 변환부(30)의 다른 구성예를 나타내는 도면이다. 이 예에서는, 디코더(304)가 6비트의 입력 화상 데이터 nFi와 6비트의 구동 후의 데이터 (n-1)Fp로부터 8비트(256계조)의 출력을 생성한다. 또한, 256개의 출력 S1-0 내지 S1-255 중에서 보정값 Δo 또는 차분값 Δp의 변동이 적은 영역의 복수 출력을 묶는 논리합 게이트(306)를 갖는다. 즉, 변환 테이블의 데이터 변화가 큰 영역에서는 분해능을 향상시켜 데이터를 저장하고, 변화가 적은 영역에서는 솎아내어 분해능을 조잡하게 하여 데이터를 저장한다. 이것에 의해, 변환 테이블의 용량을 작게 할 수 있는 동시에, 생성되는 보정값 또는 차분값의 정밀도를 향상시킬 수 있다.

[제 2 실시예]

액정표시장치의 구동 방법으로서, 화상의 동화 특성을 개선하기 위해, CR 구동이 제안되어 있다. CR(Charge and Reset) 구동에서는, 프레임 기간의 전반에서 화소 전극에 구동 전압을 인가하여, 후반에서 구동 전압을 제로(zero)로 함으로써, 프레임 기간의 일정 부분을 흑색 표시한다. 이것에 의해, 동화의 움직임이 원활하게 보이는 것이 보고되어 있다. 일반적으로, 듀티비가 50% 이하로 되도록 설정되기 때문에, CR 구동을 행하기 위해서는, 액정층이 고속 응답 가능한 것이 조건으로 된다. 프레임 기간이 16㎳일 경우는, 8㎳ 미만의 응답 속도가 필요하게 되고, 적용되는 액정층의 재료에 제한이 있다.

제 2 실시예에서는, 이 CR 구동을 응답 속도가 20㎳ 정도인 중속(中速)의 액정층에도 적용할 수 있도록 하기 위해, CR 구동에 구동 보상 방식을 채용한다. 즉, 전프레임의 구동 후의 데이터와 현프레임의 화상 데이터로부터 현프레임의 표시 구동 데이터를 구하여 패널 드라이버에 공급하는 동시에, 전프레임의 구동 후의 데이터와 현프레임의 화상 데이터로부터 현프레임의 구동 후의 데이터를 구하여 프레임 메모리에 저장한다. 각각의 연산에는 변환 테이블을 참조함으로써 고속화를 도모한다. 보다 바람직하게는, 이 변환 테이블을 참조하기 위한 데이터를 저비트화하여, 변환 테이블의 용량을 감소시킨다.

도 12는 본 실시예에서의 CR 구동을 설명하기 위한 도면이다. 도 12a는 고속 응답의 액정층을 이용한 경우의 CR 구동 파형(파선)과 액정 투과율의 변화를 나타내는 도면이다. 이 예에서는, 간단하게 하기 위해 5계조의 표시 화상 데이터로 한다. 최초의 프레임 0F에서는 표시 화상 데이터가 0이고, 그 후의 프레임 1F, 2F, 3F에서는 표시 화상 데이터가 3, 5, 3으로 변화했다고 한다. 프레임 1F의 전반에 표시 화상 데이터 「3」에 대응하는 구동 펄스가 인가되고, 후반은 구동 전압 제로로 리세트된다. 이에 따라, 액정층의 투과율은 전반에서 목표 투과율에 도달하여, 후반에서 투과율 제로(흑색)로 되돌아간다. 프레임 2F 및 3F에서도 동일하다. 고속 응답 특성을 갖기 때문에, 프레임 기간의 반분에서 목표 투과율에 도달할 수 있고, 나머지 반분에서 투과율 제로로 되돌아갈 수 있다.

도 12b는 중속 응답 특성의 액정층을 이용한 경우의 CR 구동 파형과 액정 투과율의 변화를 나타낸다. 이 예에서도, 프레임 0F, 1F, 2F, 3F에서 입력 화상 데이터가 0, 3, 5, 3으로 변화하고 있다. 프레임 1F에서는, 프레임 기간 전반의 구동 펄스에서는 액정층이 충분히 응답을 완료하는 것이 불가능하여, 응답 부족 B1이 발생하고, 프레임 기간 후반의 리세트 펄스에서도 액정층이 충분히 리세트를 완료하는 것이 불가능하여, 응답 부족 B2가 발생하고 있다. 그리고, 프레임 2F에서는, 구동 레벨이 최대인 「5」였기 때문에, 리세트 시에는 큰 응답 나머지 B3이 발생하고 있다. 이 구동 후의 상태 B3으로부터, 다음 프레임 3F에서 화상 데이터 「3」에 대응하는 구동 펄스를 인가하면, 이번에는 과잉 응답 B4를 초래하게 된다.

이와 같이, CR 구동 방식은, 1 프레임의 기간 내에 목표 투과율로 하는 구동 전압 인가 기간과 방전 기간이 구비되고, 중속 응답 특성의 액정층에서는 응답 부족 또는 과잉 응답이 발생한다.

그래서, 본 실시예에서는, 도 12c에 도시되는 바와 같이, 구동 레벨은 전프레임의 리세트 후의 액정 상태(구동 후의 데이터)와 현프레임의 화상 데이터로부터 현프레임에서의 구동 레벨과 리세트 후의 액정 상태를 나타내는 구동 후의 데이터를 생성한다. 도면의 예에서는, 프레임 1F에서, 입력 화상 데이터가 「3」인 부분에서 표시 구동 레벨은 「4」로 설정되어 있다. 그 결과, 구동 펄스 종료까지 액정의 투과율은 목표값까지 도달하고 있다(도면 중의 C1). 다만, 리세트 종료 시는 응답 나머지가 발생하여(도면 중의 C2), 완전히 흑색 상태로 되지는 않는다. 그리고, 프레임 3F의 리세트 종료 시의 응답 나머지(도면 중의 C4)에 의해, 프레임 4F에서의 구동 레벨은, 입력 화상 데이터가 「3」임에도 불구하고,

구동 레벨은 목표값보다도 낮게 설정된다. 그 결과, 구동 펄스 종료 시에서 과잉 응답은 발생하지 않는다(도면 중의 C5).

제 2 실시예에서는, CR 구동을 행하기 위해, 도 3에 나타낸 표시 구동 데이터 생성부(12)를 갖는다. 표시 구동 데이터 생성부(12)에 있어서, CR 구동의 경우는, 보정값 변환 테이블(42), 보정값 보간 연산부(44), 구동 레벨 연산부(46)는 제 1 실시예와 동일하다. 제 2 실시예에서는, 차분값 변환 테이블(32)에는 리세트 종료 시의 응답 나머지 데이터가 저장되어 응답 나머지 데이터가 출력된다. 그리고, 보간 연산부(34)에 의해 정밀도가 높은 응답 나머지 데이터가 생성된다. 이 응답 나머지 데이터는 일종의 구동 후의 상태 데이터 Fp이다.

그리고, 제 2 실시예에서는, 구동 후의 레벨 연산부(36)는 불필요하고, 보간 연산부(34)에 의해 구해진 응답 나머지 데이터(구동 후의 상태 데이터)가 프레임 메모리(20A, 20B) 중의 어느 한쪽에 저장되어, 다음 프레임의 표시 구동 데이터를 구하기 위해 이용된다.

도 12에 도시되는 바와 같이, CR 구동 방식에서 구동 보상 방식을 채용하면, 동일한 표시 화상 데이터 「3」의 경우에도, 프레임 1F와 3F에서는 구동 펄스가 상이하고, 그에 응답하는 액정층의 투과율 변화도 상이하다. 도 13은 동일한 표시 화상 데이터를 구동시켰을 때의 액정층의 광학 응답을 상세하게 나타내는 파형도이다. 도면 중에서 실선이 도 12c의 프레임 1F의 광학 응답 파형, 파선이 프레임 3F의 광학 응답 파형이다.

이와 같이, 동일한 표시 화상 데이터일지라도, 화소의 이력에 따라 액정층의 광학 응답 파형이 상이하다. 이러한 현상은, 인접하는 화소에서 동일한 계조 레벨의 화상 데이터가 공급된 경우, 화소마다 투과율이 상이하고, 의사 윤곽의 원인으로 된다.

도 14는 의사 윤곽과 확산 처리를 설명하기 위한 도면이다. 도 14a에는 4행 3열의 화소 영역이 도시되어 있다. 그리고, 위의 6화소는 도 13의 실선의 광학 응답 (a)로 표시되고, 아래의 6화소는 도 13의 파선의 광학 응답 (b)로 표시되어 있다고 한다. 이 경우, 광학 응답의 차이에 의해 2개 그룹의 화소 영역의 경계 부분에 의사 윤곽이 발생한다. 이러한 의사 윤곽은 화질의 저하를 초래한다.

그래서, 본 실시예에서는, 도 14b에 도시되는 바와 같이, 동일한 입력 화상 데이터일지라도, 인접하는 화소 사이에서 계조 레벨을 일정한 미소 값만큼 상하로 변화시키는 확산 처리를 행한다. 특히, 이 확산 처리는 광학 응답이 서로 다른 경계 부분에서 행하는 것이 바람직하다. 확산 처리를 행하기 위해서는, 인접하는 화소의 입력 화상 레벨을 비교하여, 동일하면, 임의로 또는 일정한 규칙에 의거하여 표시 구동 데이터의 레벨을 미소 값만큼 가감(加減) 처리한다. 이것에 의해, 의사 윤곽이 뚜렷하게 나타나는 것을 방지할 수 있다.

이 확산 처리를 행하는 것에 따라, 표시해야 할 화상의 윤곽이 희미해질 것으로 예상된다. 따라서, 바람직한 실시예에서는, 확산 처리를 행하는 것에 대응하여 엣지 필터를 설치하여, 화상의 윤곽 부분의 엣지를 강조하는 처리를 행한다.

도 15는 엣지 필터와 확산 처리부를 설치한 제어회로도이다. 도 15a는 제어회로의 전체 회로를, 도 15b는 엣지 필터를, 도 15c는 확산 처리부를 각각 나타낸다. 또한, 도 16은 엣지 필터와 확산 처리부에 의해 처리된 데이터를 나타내는 도면이다. 도 15 및 도 16을 참조하여 엣지 필터와 확산 처리에 대해서 설명한다.

엣지 필터(50)는 표시 구동 데이터 생성부(12)의 전단에 설치되고, 입력 화상 데이터 Fi의 계조 레벨이 크게 변화하는 것을 검출하여, 변화 전후의 레벨을 강조하는 처리를 행한다. 또한, 확산 처리부(52)는 표시 구동 데이터 생성부(12)의 후단에 설치되고, 생성되는 구동 데이터 Fo에 대하여 동일한 입력 화상 데이터 Fi의 레벨을 갖는 인접 화소를 검출하여, 이들 화소의 표시 구동 레벨 Fo를 미소 값만큼 가감한다.

도 15b의 엣지 필터 회로는, 입력 화상 데이터 Fi를 시프트하는 지연 플립플롭(54, 56)과, 양 플립플롭의 출력을 비교하는 엣지 검출회로(58)와, 엣지 검출회로로부터의 가감산 지령 비트 S58을 시프트하는 지연 플립플롭(60, 62)과, 엣지 검출회로로부터의 엣지 검출 신호 S59와 가감산 지령 비트 S58에 의해, 입력 화상 데이터 Fi에 강조 레벨을 가감산하는 가감산회로(64)를 갖는다.

예를 들어, 도 16a에 도시되는 바와 같이, 입력 화상 데이터가 계조 레벨 「10」「20」「10」으로 변화했다고 한다. 엣지 E1과 E2에서 계조 레벨이 크게 상이하기 때문에, 이 타이밍이 화상의 엣지인 것이 엣지 검출회로(58)에 의해 검출된다. 입력 화상 데이터의 레벨이 낮은 레벨로부터 높은 레벨로 변화함으로써, 엣지 검출회로(58)는 엣지 검출 신호 S59를 활성화 레벨로 하는 동시에, 그에 동기하여 가감산 지령 비트 S58을 차례로 마이너스 「0」, 플러스 「1」로 한다. 이들 가감산 지령 비트 S58이 지연 플립플롭(60, 62)에 의해 시프트되고, 가감산회로(64)에 공급된다.

가감산회로(64)에서는, 엣지 직전의 입력 화상 데이터 「10」으로부터 소정 값 「5」를 감산하고, 엣지 직후의 입력 화상 데이터 「20」에 소정 값 「5」를 가산하여, 엣지 강조가 완료된 화상 데이터 Fie를 출력한다.

이와 동일하게, 엣지 E2의 타이밍에서는, 계조 레벨이 높은 레벨로부터 낮은 레벨로 변화하고 있기 때문에, 엣지 검출회로(58)는 가감산 지령 비트 S58을 차례로 플러스 「1」, 마이너스 「0」으로 한다. 그 결과, 가감산회로(64)에서는, 엣지 직전의 입력 화상 데이터 「20」에 소정 값 「5」를 가산하고, 엣지 직후의 입력 화상 데이터 「10」으로부터 소정 값 「5」를 감산하여, 엣지 강조가 완료된 화상 데이터 Fie를 출력한다.

다음으로, 도 15c의 확산 처리회로에 대해서 도 16b의 파형도를 참조하여 설명한다. 확산 처리회로는 입력 화상 데이터 Fie를 시프트하는 지연 플립플롭(74, 76)과, 이들의 출력을 비교하여 동일한 계조 레벨인지의 여부를 검출하는 비교기(78)와, 도트 클록 DCLK에 동기하여 출력을 「0」「1」로 고정(toggle)시키는 T형 플립플롭(80)과, 수평 동기 신호 Hsync에 동기하여 플립플롭(80)의 출력 S80을 반전시켜 가감산기에 가감 지령 비트 S82를 출력하는 배타적 논리합회로(82)와, 비교기(78)로부터의 검출 신호 S78에 동기하여 가감 지령 비트 S82에 따라 구동 데이터 Fo에 미소 값을 가감산하는 가감산기(84)를 갖는다.

도 16b에 도시되는 바와 같이, 입력 화상 데이터의 계조 레벨이 「10」으로 일정할 경우에, 비교기(78)가 그것을 검출하고, 가감산기(84)가 미소 값 「1」을 화소마다 가감한다. 다음 표시 라인에서는, 가감 지령 비트 S82가 반대 패턴으로 반전된다. 따라서, 가감산기(84)는 미소 값 「1」을 화소마다 가감한다. 그 결과, 확산 처리된 구동 데이터 Fod는 도 14b와 같이 계조 레벨이 확산된 레벨로 된다.

도 1에 나타낸 바와 같이, 본 실시예의 액정표시장치의 제어회로에는 온도 센서(24)를 갖는다. 온도 센서(24)는, 사용 상태에서의 온도를 검출하여, 변환 테이블 ROM으로부터 최적의 변환 테이블을 전송하기 위해 이용된다. 표시 구동 데이터 생성부(12)는, 수직 동기 신호를 카운트하여, 일정 주기마다 온도 센서로부터의 온도 정보에 따라, 그에 대응하는 최적의 변환 테이블을 ROM으로부터 전송하여, 내장하는 SRAM에 전개한다. 이것에 의해, 구동 보상된 구동 데이터 nFo는, 주위 환경의 변화에 의한 액정 재료의 응답 특성을 고려한 최적의 변환 테이블로부터 구할 수 있다.

구체적으로는, 검출 온도가 높을수록 액정층의 응답 속도가 빨라지기 때문에, 보정값 변환 테이블 내의 보정값의 절대값은 비교적 낮은 레벨로 된다. 또한, 검출 온도가 낮을수록 액정층의 응답 속도가 느려지기 때문에, 보정값 변환 테이블 내의 보정값의 절대값은 비교적 높은 레벨로 된다.

또한, 표시 구동 데이터 생성부(12)는 수직 동기 신호 Vsync의 주파수 f를 감시한다. 그리고, 검출되는 주파수에 따라, 최적의 변환 테이블을 ROM으로부터 전송하여, 내장하는 SRAM 내에 전개한다. 예를 들면, 주파수 f가 높을 때는, 프레임 기간이 짧아지기 때문에, 변환 테이블 내의 보정값의 절대값은 비교적 높아진다. 또한, 반대로 주파수 f가 낮을 때는, 프레임 기간이 길어지기 때문에, 변환 테이블 내의 보정값의 절대값은 비교적 낮아진다.

이상, 실시예를 정리하면 이하의 부기와 같다.

(부기 1) 액정표시장치의 제어회로에 있어서, 현프레임의 화상 데이터와 전프레임의 화상 데이터로부터 표시용 구동 데이터를 생성하는 표시 구동 데이터 생성부를 갖고, 상기 표시 구동 데이터 생성부는, 상기 현프레임의 화상 데이터 및 전프레임의 화상 데이터의 조합에 대응하여 표시용 구동 데이터 또는 그 보정값을 저장한 변환 테이블을 가지며, 상기 변환 테이블은, 상기 현프레임 화상 데이터의 상위 비트와 전프레임 화상 데이터의 상위 비트의 조합에 대응하여 상기 표시용 구동 데이터 또는 그 보정값을 저장하여, 또한, 상기 표시 구동 데이터 생성부는, 상기 현프레임 화상 데이터의 하위 비트에 따라, 상기 보정값 변환 테이블로부터 판독한 복수의 인접하는 표시용 구동 데이터 또는 그 보정값으로부터 보간 연산에 의해 상기 하위 비트에 대응하여 보간된 표시용 구동 데이터 또는 그 보정값을 구하는 보간 연산부를 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제어회로.

(부기 2) 부기 1에 있어서, 상기 변환 테이블은, 상기 현프레임 화상 데이터의 상위 비트와 전프레임 화상 데이터의 상위 비트의 조합에 대해서 소정 범위로 그룹화되고, 상기 그룹화된 단위에 대응하여 상기 표시용 구동 데이터 또는 그 보정값이 저장되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제어회로.

(부기 3) 액정표시장치의 제어회로에 있어서, 현프레임의 화상 데이터와 전프레임의 구동 후의 상태 데이터로부터 표시용 구동 데이터를 생성하는 표시 구동 데이터 생성부를 갖고, 상기 표시 구동 데이터 생성부는, 상기 현프레임의 화상 데이터 및 전프레임의 구동 후의 상태 데이터의 조합에 대응하여 표시용 구동 데이터 또는 그 보정값을 저장한 제 1 변환 테이블을 가지며, 또한, 상기 표시 구동 데이터 생성부는, 상기 현프레임의 화상 데이터 및 전프레임의 구동 후의 상태 데이터로부터 현프레임의 구동 후의 상태 데이터를 생성하는 구동 후의 상태 데이터 생성부를 갖고, 상기 구동 후의 상태 데이터 생성부는, 상기 현프레임 화상 데이터의 상위 비트와 전프레임 구동 후의 상태 데이터의 상위 비트의 조합에 대응하여 현프레임 구동 후의 상태 데이터 또는 그 차분값을 저장한 제 2 변환 테이블과, 상기 현프레임 화상 데이터의 하위 비트에 따라, 상기 제 2 변환 테이블로부터 판독한 인접하는 복수의 구동 후의 상태 데이터 또는 그 차분값으로부터 보간 연산에 의해 상기 하위 비트에 대응하는 보간된 구동 후의 상태 데이터 또는 그 차분값을 구하는 제 1 보간 연산부를 가지며, 상기 구동 후의 상태 데이터는, 다음 프레임에서 표시 구동 레벨을 구하기 위해, 화소에 대응하여 기억 영역을 갖는 프레임 메모리 내에 일단 저장되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제어회로.

(부기 4) 부기 3에 있어서, 상기 제 1 변환 테이블은, 상기 현프레임 화상 데이터의 상위 비트와 전프레임 구동 후의 상태 데이터의 상위 비트의 조합에 대응하여 상기 표시용 구동 데이터 또는 그 보정값을 저장하고, 상기 표시 구동 데이터 생성부는, 또한, 상기 현프레임 화상 데이터의 하위 비트에 따라, 상기 제 1 변환 테이블로부터 판독한 복수의 인접하는 표시용 구동 데이터 또는 보정값으로부터 보간 연산에 의해 상기 하위 비트에 대응하는 보간된 표시용 구동 데이터 또는 보정값을 구하는 제 2 보간 연산부를 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제어회로.

(부기 5) 부기 3에 있어서, 상기 제 1 변환 테이블은, 상기 현프레임 화상 데이터의 상위 비트와 전프레임 화상 데이터의 상위 비트의 조합에 대해서 소정 범위로 그룹화되고, 상기 그룹화된 단위에 대응하여 상기 표시용 구동 데이터 또는 그 차분값이 저장되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제어회로.

(부기 6) 부기 1 또는 3에 있어서, 또한, 상기 제 1 및/또는 제 2 변환 테이블을 복수 세트 저장하는 변환 테이블 메모리와 온도 검출 수단을 갖고, 상기 표시 구동 데이터 생성부는, 소정 주기마다 상기 온도 검출 수단에 의해 검출되는 온도에 따라, 상기 변환 테이블 메모리로부터 변환 테이블을 전송하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제어회로.

(부기 7) 부기 1 또는 3에 있어서, 상기 표시 구동 데이터 생성부는, 소정 주기마다 수평 동기 신호 또는 수직 동기 신호의 주파수에 따라, 상기 변환 테이블 메모리로부터 변환 테이블을 전송하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제어회로.

(부기 8) 프레임 기간의 전반에서 화소 전극에 구동 전압을 인가하여, 프레임 기간의 후반에서 상기 화소 전극에 계조값 제로에 대응하는 구동 전압을 인가하는 CR(Charge and Reset) 구동 방식의 액정표시장치의 제어회로에 있어서, 현프레임의 화상 데이터와 전프레임의 화상 데이터로부터 표시용 구동 데이터를 생성하는 표시 구동 데이터 생성부를 갖고, 상기 표시 구동 데이터 생성부는, 상기 현프레임 화상 데이터 및 전프레임 화상 데이터의 조합에 대응하여 상기 표시용 구동 데이터 또는 그 보정값을 저장한 제 1 변환 테이블을 가지며, 상기 제 1 변환 테이블로부터 판독된 상기 표시용 구동 데이터 또는 그 보정값에 따라, 상기 구동 전압이 구해지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제어회로.

(부기 9) 프레임 기간의 전반에서 화소 전극에 구동 전압을 인가하여, 프레임 기간의 후반에서 상기 화소 전극에 계조값 제로에 대응하는 구동 전압을 인가하는 CR 구동 방식의 액정표시장치의 제어회로에 있어서, 표시용 구동 데이터를 생성하는 표시 구동 데이터 생성부를 갖고, 상기 표시 구동 데이터 생성부는, 현프레임 화상 데이터 및 전프레임 구동 후의 상태 데이터의 조합에 대응하여 상기 표시용 구동 데이터 또는 그 보정값을 저장한 제 1 변환 테이블과, 상기 현프레임의 화상 데이터와 전프레임 구동 후의 상태 데이터의 조합에 대응하여 현프레임 구동 후의 상태 데이터를 저장한 제 2 변환 테이블을 가지며, 상기 제 1 변환 테이블로부터 판독된 표시용 구동 데이터 또는 그 보정값에 따라 상기 구동 전압이 결정되고, 상기 제 2 변환 테이블로부터 판독된 구동 후의 상태 데이터가 프레임 메모리 내에 일단 저장되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제어회로.

(부기 10) 부기 8 또는 9에 있어서, 또한, 동일 계조를 갖는 현프레임 화상 데이터가 인접하는 화소에 대하여 공급되었을 때, 상기 인접하는 화소에 대하여 생성된 상기 현프레임의 표시용 구동 데이터의 계조값을 상기 인접하는 화소 사이에서 소정의 계조값만큼 상이하게 하는 분산 처리부를 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제어회로.

(부기 11) 부기 8 또는 9에 있어서, 또한, 계조 레벨이 서로 다른 현프레임 화상 데이터가 인접하는 화소에 대하여 공급되었을 때, 상기 인접하는 화소에 대한 현프레임 화상 데이터의 계조 레벨을 각각 증가 및 감소, 또는 감소 및 증가시키는 엣지 필터를 상기 표시 구동 데이터 생성부의 전단에 설치하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제어회로.

(부기 12) 부기 8 또는 9에 있어서, 상기 제 1 변환 테이블은, 상기 현프레임 화상 데이터의 상위 비트와 전프레임 화상 데이터의 상위 비트의 조합에 대해서 소정 범위로 그룹화되고, 상기 그룹화된 단위에 대응하여 상기 표시용 구동 데이터 또는 그 차분값이 저장되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제어회로.

(부기 13) 부기 8 또는 9에 있어서, 또한, 상기 제 1 및/또는 제 2 변환 테이블을 복수 세트 저장하는 변환 테이블 메모리와 온도 검출 수단을 갖고, 상기 표시 구동 데이터 생성부는, 소정 주기마다 상기 온도 검출 수단에 의해 검출되는 온도에 따라, 상기 변환 테이블 메모리로부터 변환 테이블을 전송하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제어회로.

(부기 14) 부기 8 또는 9에 있어서, 상기 표시 구동 데이터 생성부는, 소정 주기마다 수평 동기 신호 또는 수직 동기 신호의 주파수에 따라, 상기 변환 테이블 메모리로부터 변환 테이블을 전송하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제어회로.

(부기 15) 부기 1, 3, 8 또는 9 중의 어느 하나에 기재된 제어회로와, 상기 제어회로에 의해 표시 제어되는 액정표시패널을 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

발명의 효과

이상, 본 발명에 의하면, 액정표시장치의 응답 특성을 개선하고, 동화 표시에서의 화질을 향상시킬 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

액정표시장치의 제어회로에 있어서,

현프레임의 화상 데이터와 전프레임의 화상 데이터로부터 표시용 구동 데이터를 생성하는 표시 구동 데이터 생성부를 갖고,

상기 표시 구동 데이터 생성부는 상기 현프레임의 화상 데이터 및 전프레임의 화상 데이터의 조합에 대응하여 표시용 구동 데이터 또는 그 보정값을 저장한 변환 테이블을 가지며, 상기 변환 테이블은 상기 현프레임 화상 데이터의 상위 비트와 전프레임 화상 데이터의 상위 비트의 조합에 대응하여 상기 표시용 구동 데이터 또는 그 보정값을 저장하고,

또한, 상기 표시 구동 데이터 생성부는 상기 현프레임 화상 데이터의 하위 비트에 따라, 상기 보정값 변환 테이블로부터 판독한 복수의 인접하는 표시용 구동 데이터 또는 그 보정값으로부터 보간 연산에 의해 상기 하위 비트에 대응하여 보간된 표시용 구동 데이터 또는 그 보정값을 구하는 보간 연산부를 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제어회로.

청구항 2.

액정표시장치의 제어회로에 있어서,

현프레임의 화상 데이터와 전프레임의 구동 후의 상태 데이터로부터 표시용 구동 데이터를 생성하는 표시 구동 데이터 생성부를 갖고,

상기 표시 구동 데이터 생성부는 상기 현프레임의 화상 데이터 및 전프레임의 구동 후의 상태 데이터의 조합에 대응하여 표시용 구동 데이터 또는 그 보정값을 저장한 제 1 변환 테이블을 가지고,

또한, 상기 표시 구동 데이터 생성부는 상기 현프레임의 화상 데이터 및 전프레임의 구동 후의 상태 데이터로부터 현프레임의 구동 후의 상태 데이터를 생성하는 구동 후 상태 데이터 생성부를 갖고,

상기 구동 후 상태 데이터 생성부는 상기 현프레임 화상 데이터의 상위 비트와 전프레임 구동 후의 상태 데이터의 상위 비트의 조합에 대응하여 현프레임 구동 후의 상태 데이터 또는 그 차분값을 저장한 제 2 변환 테이블과,

상기 현프레임 화상 데이터의 하위 비트에 따라, 상기 제 2 변환 테이블로부터 판독한 인접하는 복수의 구동 후의 상태 데이터 또는 그 차분값으로부터 보간 연산에 의해 상기 하위 비트에 대응하는 보간된 구동 후의 상태 데이터 또는 그 차분값을 구하는 제 1 보간 연산부를 가지며,

상기 구동 후의 상태 데이터는 다음 프레임에서 표시 구동 레벨을 구하기 위해, 화소에 대응하여 기억 영역을 갖는 프레임 메모리 내에 일단 저장되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제어회로.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 변환 테이블은 상기 현프레임 화상 데이터의 상위 비트와 전프레임 화상 데이터의 상위 비트의 조합에 대해서 소정 범위로 그룹화되고, 상기 그룹화된 단위에 대응하여 상기 표시용 구동 데이터 또는 그 차분값이 저장되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제어회로.

청구항 4.

프레임 기간의 전반에서 화소 전극에 구동 전압을 인가하고, 프레임 기간의 후반에서 상기 화소 전극에 계조값 제로에 대응하는 구동 전압을 인가하는 CR (Charge and Reset)구동 방식의 액정표시장치의 제어회로에 있어서,

현프레임의 화상 데이터와 전프레임의 화상 데이터로부터 표시용 구동 데이터를 생성하는 표시 구동 데이터 생성부를 갖고,

상기 표시 구동 데이터 생성부는 상기 현프레임 화상 데이터 및 전프레임 화상 데이터의 조합에 대응하여 상기 표시용 구동 데이터 또는 그 보정값을 저장한 제 1 변환 테이블을 가지며,

상기 제 1 변환 테이블로부터 판독된 상기 표시용 구동 데이터 또는 그 보정값에 따라, 상기 구동 전압이 구해지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제어회로.

청구항 5.

프레임 기간의 전반에서 화소 전극에 구동 전압을 인가하고, 프레임 기간의 후반에서 상기 화소 전극에 계조값 제로에 대응하는 구동 전압을 인가하는 CR 구동 방식의 액정표시장치의 제어회로에 있어서,

표시용 구동 데이터를 생성하는 표시 구동 데이터 생성부를 갖고,

상기 표시 구동 데이터 생성부는 현프레임 화상 데이터 및 전프레임 구동 후의 상태 데이터의 조합에 대응하여 상기 표시용 구동 데이터 또는 그 보정값을 저장한 제 1 변환 테이블과, 상기 현프레임의 화상 데이터와 전프레임 구동 후의 상태 데이터의 조합에 대응하여 현프레임 구동 후의 상태 데이터를 저장한 제 2 변환 테이블을 가지며,

상기 제 1 변환 테이블로부터 판독된 표시용 구동 데이터 또는 그 보정값에 따라 상기 구동 전압이 결정되고, 상기 제 2 변환 테이블로부터 판독된 구동 후의 상태 데이터가 프레임 메모리 내에 일단 저장되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제어회로.

청구항 6.

제 4 항 또는 제 5 항에 있어서,

동일 계조를 갖는 현프레임 화상 데이터가 인접하는 화소에 대하여 공급되었을 때, 상기 인접하는 화소에 대하여 생성된 상기 현프레임의 표시용 구동 데이터의 계조값을 상기 인접하는 화소 사이에서 소정의 계조값만큼 상이하게 하는 분산 처리부를 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제어회로.

청구항 7.

제 4 항 또는 제 5 항에 있어서,

계조 레벨이 다른 현프레임 화상 데이터가 인접하는 화소에 대하여 공급되었을 때, 상기 인접하는 화소에 대한 현프레임 화상 데이터의 계조 레벨을 각각 증가 및 감소, 또는 감소 및 증가시키는 엣지(edge) 필터를 상기 표시 구동 데이터 생성부의 전단(全段)에 설치하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제어회로.

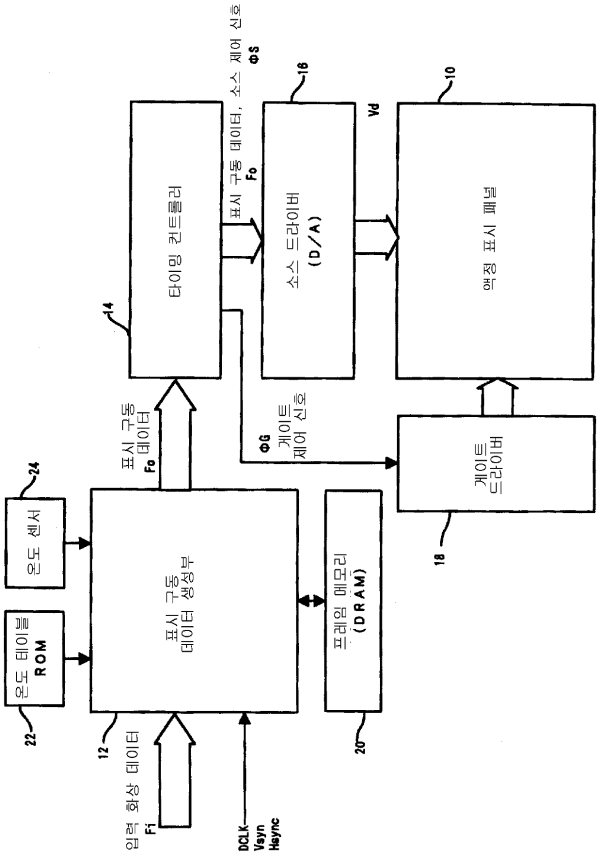
청구항 8.

청구항 제 1, 2, 4 항 또는 제 5 항 중의 어느 한 항에 기재된 제어회로와,

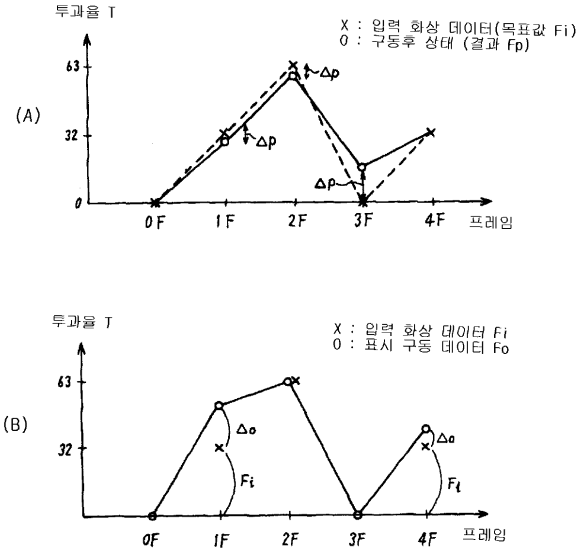
상기 제어회로에 의해 표시 제어되는 액정표시 패널을 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

도면

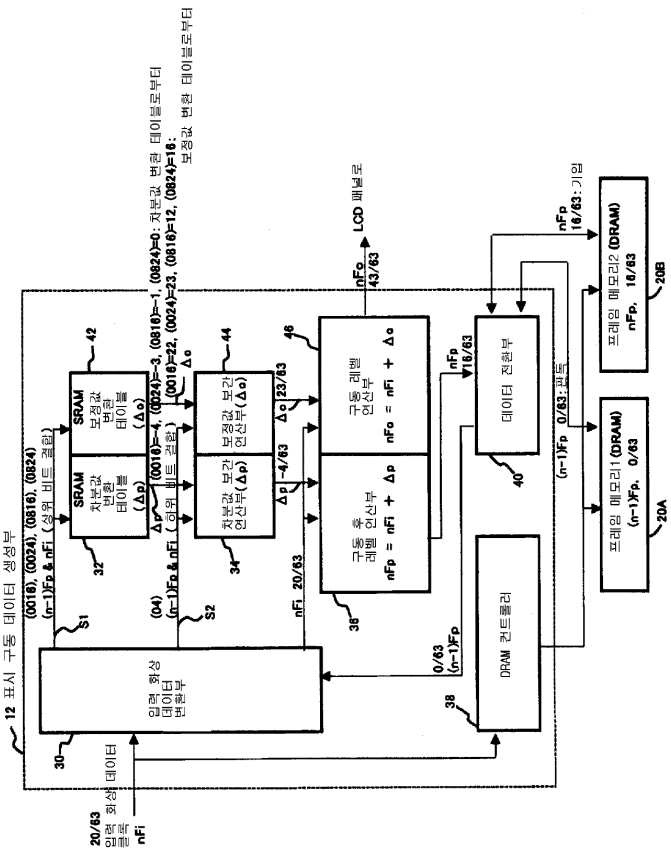
도면 1


타이밍 컨트롤러
소스 드라이버 (D/A)
액정 표시 패널
게이트 드라이버
표시 구동 데이터 생성부
프레임 메모리 (DRAM)
온도 센서
온도 테이블 ROM
표시 구동 데이터 Fo
게이트 제어 신호 ΦG
표시 구동 데이터, 소스 제어 신호 ΦS Fo
입력 화상 데이터 Fi
DCLK Vsyn Hsync
Vd
10
12
14
16
18
20
22
24

도면 2


(A)
투과율 T
X : 입력 화상 데이터(목표값 Fi)
O : 구동후 상태 (결과 Fp)
63
32
0
Δp
Δp
Δp
0F
1F
2F
3F
4F
프레임
(B)
투과율 T
X : 입력 화상 데이터 Fi
O : 표시 구동 데이터 Fo
63
32
Δo
Δo
Fi
Ft
0F
1F
2F
3F
4F
프레임

도면 3


12 표시 구동 데이터 생성부
(0016), (0024), (0816), (0824)
(n-1)Fp & nFi (상위 비트 결합)
S1
(04)
(n-1)Fp & nFi (하위 비트 결합)
S2
42
SRAM
보정값
변환
테이블
(Δo)
32
SRAM
차분값
변환
테이블
(Δp)
44
보정값 보간
연산부(Δo)
34
차분값 보간
연산부(Δp)
46
구동 레벨
연산부
nFo = nFi + Δo
36
구동 중간
레벨
연산부
nFp = nFi + Δp
nFo 43/63
LCD 패널로
(0816)=1, (0824)=0: 차분값 변환 테이블로부터
(0016)=22, (0024)=23, (0816)=12, (0824)=16:
보정값 변환 테이블로부터
Δo
Δo 23/63
Δp -4/63
nFi 20/63
입력 화상
데이터
변환부
30
0/63
(n-1)Fp
38
DRAM 컨트롤러
데이터 전환부
40
nFp
16/63
(n-1)Fp 0/63: 판독
nFp
16/63: 기입
프레임 메모리2 (DRAM)
nFp, 16/63
20B
프레임 메모리1 (DRAM)
(n-1)Fp, 0/63
20A
20/63
입력 화상
데이터
nFi

도면 4

보정값 변환 테이블(표시 구동 데이터 nFo <= 입력 화상 데이터 nFi + 보정값 Δo)

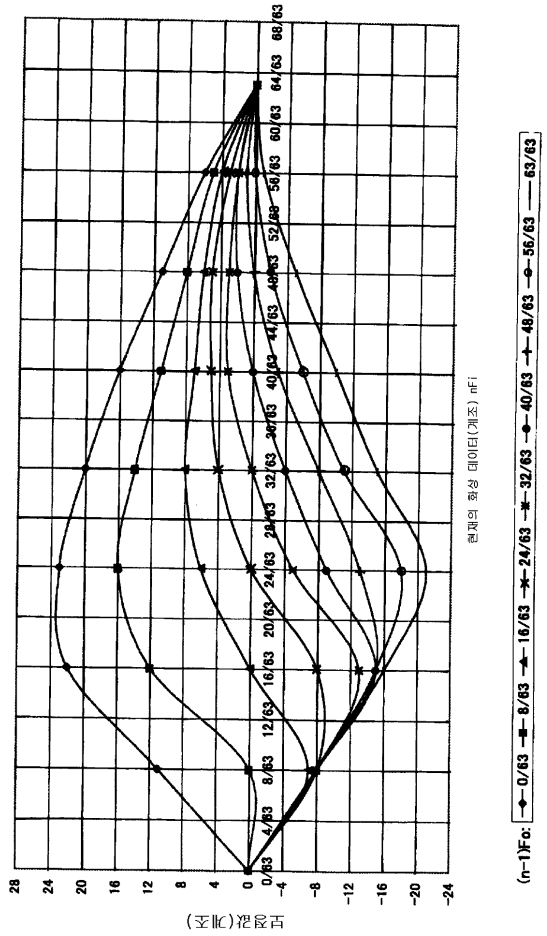
(n-1)Fp \ nFi	0/63	8/63	16/63	24/63	32/63	40/63	48/63	56/63	63/63
0/63	-	11	22	23	20	16	11	6	0
8/63	0	-	12	18	14	11	8	5	0
16/63	0	-7	-	6	8	7	6	4	0
24/63	0	-8	-8	-	4	5	5	3	0
32/63	0	-8	-13	-5	-	3	3	2	0
40/63	0	-8	-15	-9	-4	-	2	2	0
48/63	0	-8	-15	-13	-8	-3	-	1	0
56/63	0	-8	-15	-18	-11	-6	-2	-	0
63/63	0	-8	-16	-21	-15	-10	-5	-1	-

도면 5

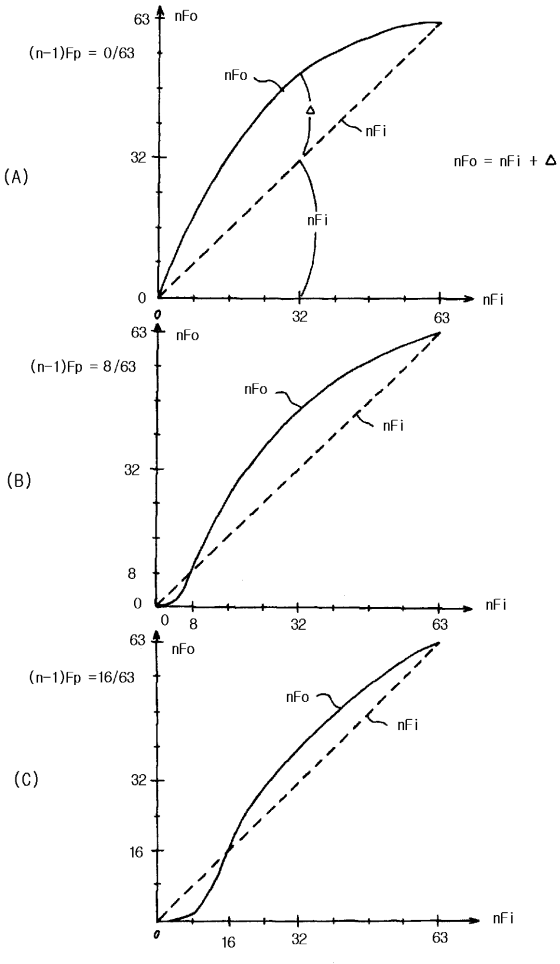
차분값 변환 테이블(구동 후 데이터 nFp <= 입력 화상 데이터 nFi + 차분값 Δp)

(n-1)Fp \ nFi(현재 프레임의 화상 데이터)	0/63	8/63	16/63	24/63	32/63	40/63	48/63	56/63	63/63
0/63	-	0	-4	-3	-1	-1	0	0	-7
8/63	0	-	-1	0	0	0	0	0	-3
16/63	0	0	-	0	0	0	0	0	-2
24/63	2	0	0	-	0	0	0	0	-1
32/63	4	0	0	0	-	0	0	0	-1
40/63	8	0	0	0	0	-	0	0	-1
48/63	11	4	0	0	0	0	-	0	0
56/63	14	6	0	0	0	0	0	-	0
63/63	16	8	0	0	0	0	0	0	-

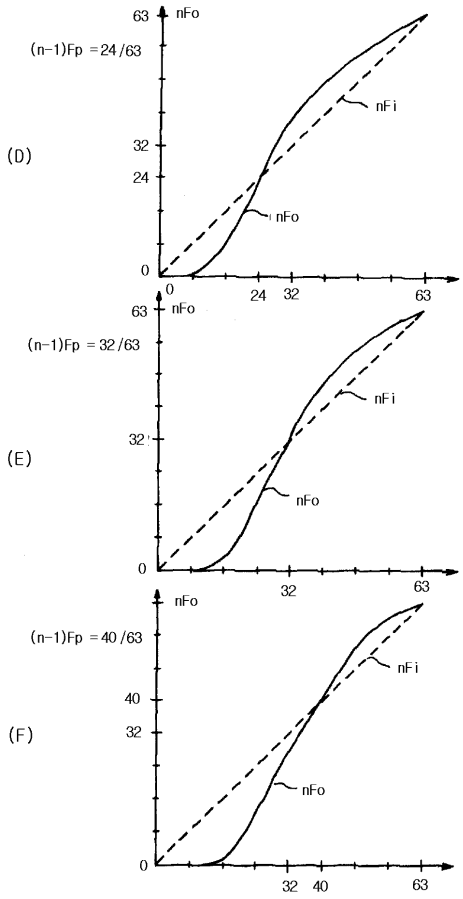
도면 6


보정값(개조)
28
24
20
16
12
8
4
0
-4
-8
-12
-16
-20
-24
현재의 화상 데이터(개조) nFi
(n-1)Fo: 0/63 8/63 16/63 24/63 32/63 40/63 48/63 56/63 63/63

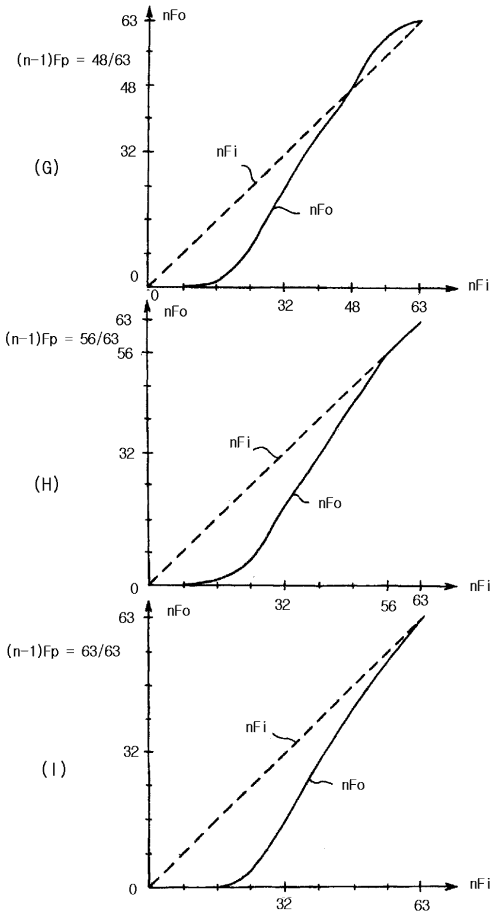
도면 7



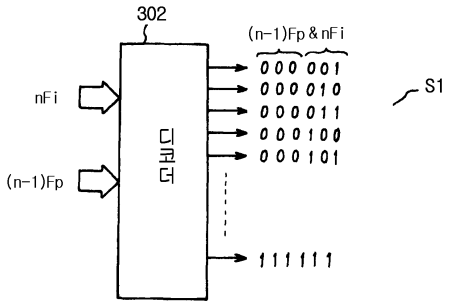
도면 8


(D)
(n-1)Fp =24/63
63
nFo
nFi
32
24
nFo
0
0
24
32
63
(E)
(n-1)Fp =32/63
63
nFo
nFi
32
nFo
0
32
63
(F)
(n-1)Fp =40/63
nFo
nFi
40
32
nFo
0
32
40
63

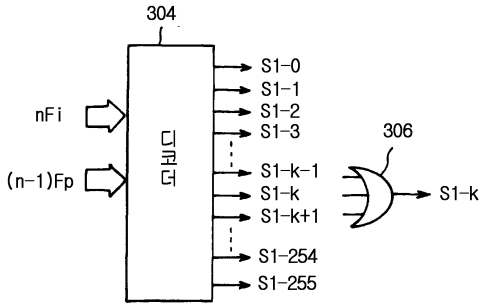
도면 9


(n-1)Fp = 48/63
(G)
63
48
32
0
nFo
nFi
0
32
48
63
(n-1)Fp = 56/63
(H)
56
32
0
nFo
nFi
0
32
56
63
(n-1)Fp = 63/63
(I)
32
0
nFo
nFi
0
32
63

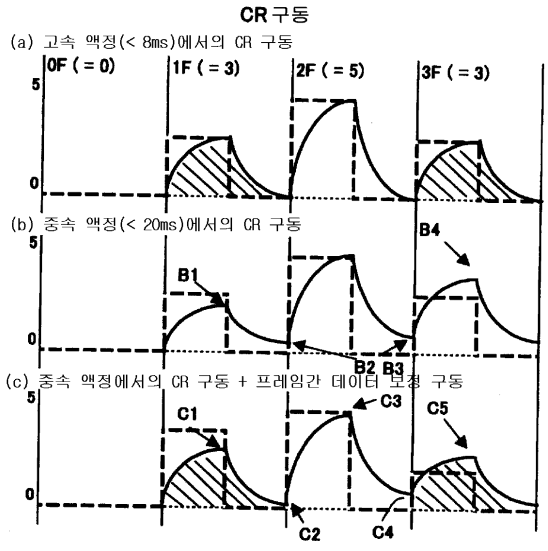
도면 10


302
(n-1)Fp & nFi
000001
000010
000011
000100
000101
111111
S1
nFi
(n-1)Fp
디코더

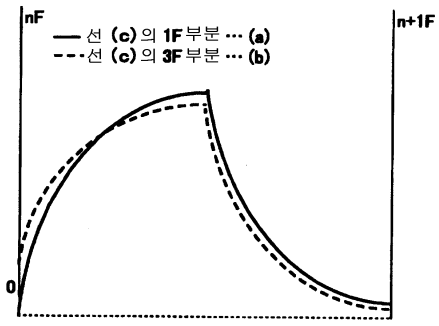
도면 11



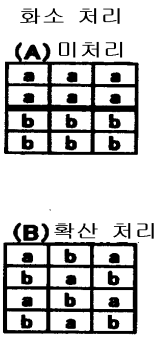
도면 12



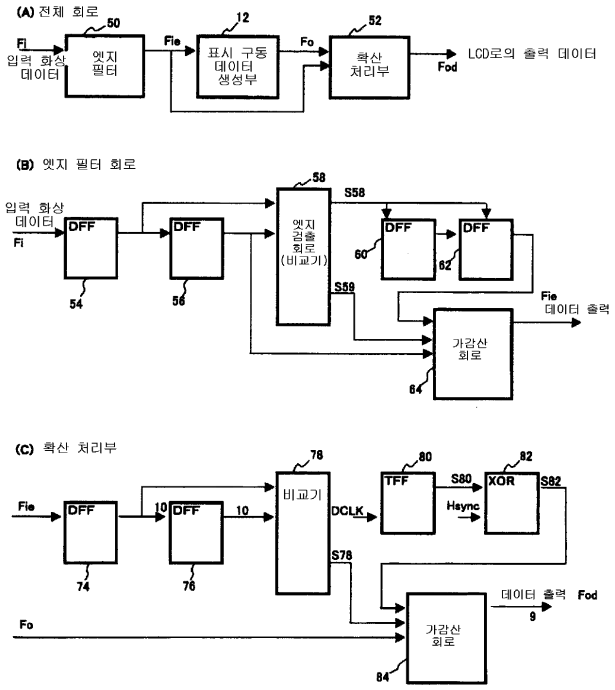
도면 13



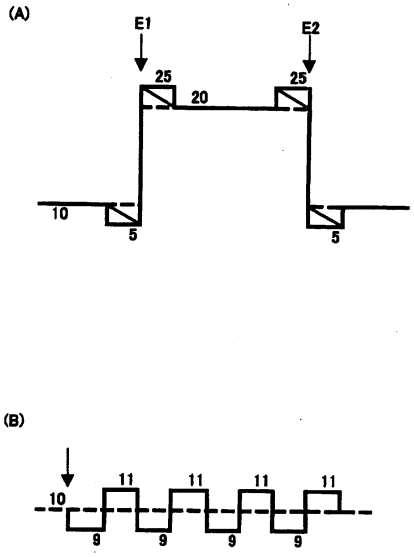
도면 14


화소 처리
(A) 미처리
a a a
a a a
b b b
b b b
(B) 확산 처리
a b a
b a b
a b a
b a b

도면 15


(A) 전체 회로
50
Fi
입력 화상 데이터
엣지 필터
Fie
12
표시 구동 데이터 생성부
Fo
52
확산 처리부
Fod
LCD로의 출력 데이터
(B) 엣지 필터 회로
입력 화상 데이터
Fi
DFF
54
DFF
56
58
엣지 검출 회로 (비교기)
S58
DFF
60
DFF
62
S59
Fie 데이터 출력
가감산 회로
64
(C) 확산 처리부
Fie
DFF
74
10
DFF
76
10
78
비교기
DCLK
S78
80
TFF
S80
Hsync
82
XOR
S82
데이터 출력 Fod
9
Fo
가감산 회로
84

도면 16



专利名称(译)	一种液晶显示装置的控制电路，其执行高速驱动补偿		
公开(公告)号	KR1020020080243A	公开(公告)日	2002-10-23
申请号	KR1020020015731	申请日	2002-03-22
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	SUZUKI TOSHIAKI 스즈키도시아키 YONEMURA KOSYU 요네무라고슈 HIRAKI KATSUYOSHI 히라키가츠요시 YAMAZAKI HIROSHI 야마자키히로시 TANAKA KATSUNORI 다나카가츠노리		
发明人	스즈키도시아키 요네무라고슈 히라키가츠요시 야마자키히로시 다나카가츠노리		
IPC分类号	G09G3/36 G09G5/00 G09G3/20 G02F1/133		
CPC分类号	G09G2340/16 G09G2320/0252 G09G2320/041 G09G3/3611 G09G2320/0285		
代理人(译)	MOON，KI桑		
优先权	2001096101 2001-03-29 JP		
其他公开文献	KR100707774B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是通过简化的控制电路改善液晶显示装置的响应特性并改善运动图像显示中的图像质量。　在液晶显示装置的控制电路中，显示驱动数据生成部分（12）具有转换表，用于根据当前帧的图像数据和前一帧驱动之后的状态数据参考当前帧的显示驱动数据。该转换表存储显示驱动数据或对应于当前帧图像数据的高位和前一帧图像数据的高位的组合的校正值。因此，高速存储电路的容量可以做小。由于随着转换表的容量变小，显示驱动数据的精度或其校正值降低，因此提供了内插电路，　产生用于显示的驱动数据或由酸改善精度的校正值，并相应地校正输入图像数据以获得显示驱动数据。　3 指数方面 液晶显示器，控制电路，内插电路，转换表，高速存储电路