(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl. [7]
G09G 3/36

(11) 공개번호 특2003-0021570
(43) 공개일자 2003년03월15일

(21) 출원번호 10-2001-0054889
(22) 출원일자 2001년09월06일

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 함용성
경기도안양시동안구호계1동957-5호2층201호

(74) 대리인 김영호

심사청구 : 없음

(54) 액정표시장치의 구동방법 및 장치

요약

본 발명은 화질을 향상시키시키도록 한 액정표시장치의 구동방법 및 장치에 관한 것이다.

이 액정표시장치의 구동방법 및 장치는 소스 데이터의 계조값과 근접하는 계조를 중심으로 하는 적어도 둘 이상의 변조 데이터들을 포함한 변조 데이터 밴드를 도출하고, 그 변조 데이터 밴드 내에서 서로 직교하는 2축 방향으로 근사를 실시하여 변조 데이터들 사이에 위치하는 미설정된 변조 데이터를 도출하여 소스 데이터를 변조하게 된다.

대표도

도 7

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 통상의 액정표시장치에 있어서 데이터에 따른 휘도 변화를 나타내는 파형도이다.

도 2는 종래의 고속 구동방법에 있어서 데이터 변조에 따른 휘도 변화의 일례를 나타내는 파형도이다.

도 3은 8 비트 데이터에 적용된 종래의 고속 구동방법을 나타내는 도면이다.

도 4는 종래의 고속 구동장치를 나타내는 블록도이다.

도 5는 표 2의 변조 데이터를 나타내는 그래프이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 구동장치를 나타내는 블록도이다. 7

도 7은 도 6에 도시된 데이터 변조부의 제1 실시예를 나타내는 블록도이다.

도 8은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정표시장치의 구동방법을 단계적으로 나타내는 흐름도이다.

도 9는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정표시장치의 근사과정을 나타내는 도면이다.

도 10은 도 6에 도시된 데이터 변조부의 제2 실시예를 나타내는 블록도이다.

도 11은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정표시장치의 구동방법을 단계적으로 나타내는 흐름도이다.

도 12는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정표시장치의 근사과정을 나타내는 도면이다.

도 13은 도 6에 도시된 데이터 변조부의 제3 실시예를 나타내는 블록도이다.

도 14는 도 6에 도시된 데이터 변조부의 제4 실시예를 나타내는 블록도이다.

도 15는 도 6에 도시된 데이터 변조부의 제5 실시예를 나타내는 블록도이다.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

41,71,101 : 하위 비트 버스라인 42,72,102 : 상위 비트 버스라인

44,74,104 : 룩업 테이블 61 : 타이밍 콘트롤러

62 : 데이터 변조부 63 : 데이터 드라이버

64 : 게이트 드라이버 65 : 데이터라인

66 : 게이트라인 67 : 액정패널

75,76,105,106,151 : 근사 처리부

43,73,73A,73B,103,103A,103B, : 프레임 메모리

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 화질을 향상시키시키도록 한 액정표시장치의 구동방법 및 장치에 관한 것이다.

통상적으로, 액정표시장치(Liquid Crystal Display)는 비디오신호에 따라 액정셀들의 광투과율을 조절하여 화상을 표시하게 된다. 액정셀마다 스위칭소자가 형성된 액티브 매트릭스(Active Matrix) 타입의 액정표시장치는 동영상을 표시하기에 적합하다. 액티브 매트릭스 타입의 액정표시장치에 사용되는 스위칭소자로는 주로 박막트랜지스터(Thin Film Transistor; 이하 " TFT" 라 함)가 이용되고 있다.

액정표시장치는 수학식 1 및 2에서 알 수 있는 바, 액정의 고유한 점성과 탄성 등의 특성에 의해 응답속도가 느린 단점이 있다.

수학식 1

$$\tau_r \propto \frac{\gamma d^2}{\Delta\varepsilon\left|V_a^2 - V_F^2\right|}$$

여기서, τ_r는 액정에 전압이 인가될 때의 라이징 타임(rising time)을, Va는 인가전압을, V_F는 액정분자가 경사운동을 시작하는 프리드릭 천이 전압(Freederick Transition Voltage)을, d는 액정셀의 셀갭(cell gap)을, γ (gamma)는 액정분자의 회전점도(rotational viscosity)를 각각 의미한다.

수학식 2

$$\tau_f \propto \frac{\gamma d^2}{K}$$

여기서, τ_f는 액정에 인가된 전압이 오프된 후 액정이 탄성 복원력에 의해 원위치로 복원되는 폴링타임(falling time)을, K는 액정 고유의 탄성계수를 각각 의미한다.

TN 모드의 액정 응답속도는 액정 재료의 물성과 셀갭 등에 의해 달라질 수 있지만 통상, 라이징 타임이 20-80ms이고 폴링 타임이 20-30ms이다. 이러한 액정의 응답속도는 동영상의 한 프레임기간(NTSC : 16.67ms)보다 길기 때문에 도 1과 같이 액정셀에 충전되는 전압이 원하는 전압에 도달하기 전에 다음 프레임으로 진행되기 때문에 동영상에서 화면이 흐릿하게 되는 모션블러링(Motion Burring) 현상이 나타나게 된다.

도 1을 참조하면, 종래의 액정표시장치는 동영상 구현시 느린 응답속도로 인하여 한 레벨에서 다른 레벨로 데이터(VD)가 변할 때 그에 대응하는 표시 휘도(BL)가 원하는 휘도에 도달하지 못하게 되어 원하는 색과 휘도를 표현하지 못하게 된다. 그 결과, 액정표시장치는 동화상에서 모션 블러링 현상이 나타나게 되고, 명암비(Contrast ratio)의 저하로 인하여 표시품위가 떨어지게 된다.

이러한 액정표시장치의 느린 응답속도를 해결하기 위하여, 미국특허 제5,495,265호와 PCT 국제공개번호 WO 99/09967에는 룩업 테이블을 이용하여 데이터의 변화여부에 따라 데이터를 변조하는 방안(이하, '고속구동'이라 한다)이 제안된 바 있다. 이 고속 구동방법은 도 2와 같은 원리로 데이터를 변조하게 된다.

도 2를 참조하면, 종래의 고속 구동방법은 입력 데이터(VD)를 변조하고 변조 데이터(MVD)를 액정셀에 인가하여 원하는 휘도(MBL)를 얻게 된다. 이 고속 구동방법은 한 프레임기간 내에 입력 데이터의 휘도값에 대응하여 원하는 휘도를 얻을 수 있도록 데이터의 변화여부에 기초하여 수학식 1에서 $\left|V_a^2 - V_F^2\right|$ 을 크게 함으로써 액정의 응답속도를 빠르게 한다. 따라서, 고속 구동방법을 이용하는 액정표시장치는 액정의 늦은 응답속도를 데이터값의 변조로 보상하여 동화상에서 모션 블러링(Motion Burring) 현상을 완화시킴으로써 원하는 색과 휘도로 화상을 표시할 수 있게 된다.

다시 말하여, 고속 구동방법은 이전 프레임(Fn-1)과 현재 프레임(Fn) 각각의 상위 비트(MSB)를 비교하여 상위 비트(MSB)의 변화가 있으면, 룩업 테이블에서 해당되는 변조 데이터(Mdata)를 선택하여 도 3과 같이 변조하게 된다. 이 고속 구동방법은 하드웨어 구현시 메모리의 용량 부담을 줄이기 위하여, 상위 수 비트만을 변조하게 된다. 이렇게 구현된 고속 구동장치는 도 4와 같다.

도 4를 참조하면, 종래의 고속 구동장치는 상위 비트 버스라인(42)에 접속된 프레임 메모리(43)와, 상위 비트 버스라인(42)과 프레임 메모리(43)의 출력단자에 공통으로 접속된 룩업 테이블(44)을 구비한다.

프레임 메모리(43)는 상위 비트(MSB)를 1 프레임기간 동안 저장하고 저장된 데이터를 룩업 테이블(44)에 공급하게 된다. 여기서, 상위 비트(MSB)는 8 비트의 소스 데이터(RGB) 중에서 상위 4 비트로 설정된다.

룩업 테이블(44)은 상위 비트 버스라인(42)으로부터 입력되는 현재 프레임(Fn)의 상위 비트(MSB)와 프레임 메모리(43)로부터 입력되는 이전 프레임(Fn-1)의 상위 비트(MSB)를 아래의 표 1 또는 표 2에서 비교하여 해당 변조 데이터(Mdata)를 선택하게 된다. 변조 데이터(Mdata)는 하위 비트 버스라인(41)으로부터의 하위 비트(LSB)와 가산되어 액정표시장치에 공급된다.

[표 1]

구분	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	0	2	3	4	5	6	7	9	10	12	13	14	15	15	15	15
1	0	1	3	4	5	6	7	8	10	12	13	14	15	15	15	15
2	0	0	2	4	5	6	7	8	10	12	13	14	15	15	15	15
3	0	0	1	3	5	6	7	8	10	11	13	14	15	15	15	15
4	0	0	1	2	4	6	7	8	9	11	12	13	14	15	15	15
5	0	0	1	2	3	5	7	8	9	11	12	13	14	15	15	15
6	0	0	1	2	3	4	6	8	9	10	12	13	14	15	15	15
7	0	0	1	2	3	4	5	7	9	10	11	13	14	15	15	15
8	0	0	1	2	3	4	5	6	8	10	11	12	13	15	15	15
9	0	0	1	2	3	4	5	6	7	9	11	12	13	14	15	15
10	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	10	12	13	14	15	15
11	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	14	15	15
12	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	15	15
13	0	0	1	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11	13	15	15
14	0	0	1	2	3	3	4	5	6	7	8	9	11	12	14	15
15	0	0	0	1	2	3	3	4	5	6	7	8	9	11	13	15

[표 2]

구분	0	16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	176	192	208	224	240
0	0	32	48	64	80	96	112	144	160	192	208	224	240	240	240	240
16	0	16	48	64	80	96	112	128	160	192	208	224	240	240	240	240
32	0	0	32	64	80	96	112	128	160	192	208	224	240	240	240	240
48	0	0	16	48	80	96	112	128	160	176	208	224	240	240	240	240
64	0	0	16	48	64	96	112	128	144	176	192	208	224	240	240	240
80	0	0	16	32	48	80	112	128	144	176	192	208	224	240	240	240
96	0	0	16	32	48	64	96	128	144	160	192	208	224	240	240	240
112	0	0	16	32	48	64	80	112	144	160	176	208	224	240	240	240
128	0	0	16	32	48	64	80	96	128	160	176	192	224	240	240	240
144	0	0	16	32	48	64	80	96	112	144	176	192	208	224	240	240
160	0	0	16	32	48	64	80	96	112	128	160	192	208	224	240	240
176	0	0	16	32	48	64	80	96	112	128	144	176	208	224	240	240
192	0	0	16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	192	224	240	240
208	0	0	16	32	48	48	64	80	96	112	128	160	176	208	240	240
224	0	0	16	32	48	48	64	80	96	112	128	144	176	192	224	240
240	0	0	0	16	32	48	48	64	80	96	112	128	144	176	208	240

표 1 및 표 2에 있어서, 좌측열은 이전 프레임(Fn-1)의 데이터전압(VDn-1)이며, 최상측행은 현재 프레임(Fn)의 데이터전압(VDn)이다. 표 1은 최상위 4 비트(2^0,2^1,2^2,2^3)를 10 진수로 표현한 룩업 테이블 정보이다. 표 2는 8 비트의 데이터 중에 최상위 4 비트의 가중치(2^4,2^5,2^6,2^7)를 적용한 경우의 룩업 테이블 정보이다.

그런데 종래의 고속 구동방식은 상위 비트만을 비교하는 룩업 테이블을 이용하여 룩업 테이블 내에 등재된 변조 데이터(Mdata)를 찾기 때문에 비디오 데이터의 실제 계조에 비하여 변조 데이터(Mdata)의 연속성이 없어지거나 인접한 변조 데이터(Mdata) 사이에 데이터 오버슈트(Data Overshoot)가 발생하게 된다. 이로 인하여, 도 5와 같이 실제 입력되는 데이터의 계조레벨과 변조 데이터의 계조레벨 사이에는 화살표로 나타낸 계조부분에서 변조 데이터의 값이 도약하여 휘도변화가 그 만큼 크게 발생하게 된다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 프레임 메모리와 룩업 테이블의 메모리 크기를 크게 하고 풀비트(8 비트)로 소스데이터를 비교하여 그 결과에 따라 선택된 풀비트의 변조 데이터를 도출하여야 한다. 그러나 풀비트 비교는 프레임 메모리와 룩업 테이블의 메모리 크기가 커지게 되어 그 만큼 회로 구성에 필요한 코스트가 증대되는 또 다른 문제점이 있다. 예를 들어, 8 비트의 소스 데이터를 비교하여 8 비트의 변조 데이터(Mdata)를 선택하는 룩업 테이블의 메모리 크기는 65536×8= 524 kbits이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 화질을 향상시키시키도록 한 액정표시장치의 구동방법 및 장치를 제공함에 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 액정표시장치의 구동방법은 적어도 둘 이상의 변조 데이터들을 설정하는 단계와, 소스 데이터의 계조값과 근접하는 계조를 중심으로 하는 적어도 둘 이상의 변조 데이터들을 포함한 변조 데이터 밴드를 도출하는 단계와, 변조 데이터 밴드 내에서 서로 직교하는 2축 방향으로 근사를 실시하여 변조 데이터들 사이에 위치하는 미설정된 변조 데이터를 도출하여 소스 데이터를 변조하는 단계를 포함한다.

본 발명에 따른 액정표시장치의 구동방법은 소스 데이터를 상위 비트와 하위 비트로 분할하는 단계와, 상위 비트와 하위 비트를 각각 지연시키는 단계를 더 포함한다.

상기 변조 데이터 밴드를 도출하는 단계는 변조 데이터가 등재된 룩업 테이블 내에서 현재 프레임의 상위 비트와 지연된 이전 프레임의 상위 비트를 비교하여 그 비교 결과에 따라 변조 데이터 밴드를 도출하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 액정표시장치의 구동방법은 변조 데이터 밴드 내의 가로축을 따라 미지연된 하위 비트로 1차 근사를 실시함으로써 상기 가로축 상에 존재하는 두 개의 1차 근사값들을 도출하는 단계와, 두 개의 1차 근사값들 사이의 선상에서 지연된 하위 비트로 2차 근사를 실시하여 미설정된 변조 데이터를 도출하는 단계를 더 포함한다.

본 발명에 따른 액정표시장치의 구동방법은 변조 데이터 밴드 내의 세로축을 따라 지연된 하위 비트로 1차 근사를 실시함으로써 세로축 상에 존재하는 두 개의 1차 근사값들을 도출하는 단계와, 두 개의 1차 근사값들 사이의 선상에서 미지연된 하위 비트로 2차 근사를 실시하여 상기 미설정된 변조 데이터를 도출하는 단계를 더 포함한다.

본 발명에 따른 액정표시장치의 구동장치는 적어도 둘 이상의 변조 데이터들이 설정되고 소스 데이터의 계조값과 근접하는 계조를 중심으로 하는 적어도 둘 이상의 변조 데이터들을 포함한 변조 데이터 밴드가 도출되는 룩업 테이블과, 변조 데이터 밴드 내에서 서로 직교하는 2축 방향으로 근사를 실시하여 변조 데이터들 사이에 위치하는 미설정된 변조 데이터를 도출하여 소스 데이터를 변조하는 변조기를 구비한다.

본 발명에 따른 액정표시장치의 구동장치는 데이터가 공급되는 데이터라인과 스캐닝신호가 공급되는 게이트라인을 가지는 액정표시패널과, 변조기에 의해 변조된 데이터를 액정표시패널의 데이터라인에 공급하기 위한 데이터 구동부와, 액정표시패널의 게이트라인에 스캐닝신호를 공급하기 위한 게이트 구동부와, 소스 데이터를 변조기에 공급함과 아울러 데이터 구동부와 게이트 구동부를 제어하기 위한 타이밍 제어기를 더 구비한다.

상기 지연기들은 하나로 통합되는 것을 특징으로 한다.

상기 1차 근사 처리부와 상기 2차 근사 처리부는 하나로 통합되는 것을 특징으로 한다.

상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부한 도면들을 참조한 실시예의 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.

이하, 도 6 내지 도 10을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하기로 한다.

도 6을 참조하면, 본 발명에 따른 액정표시장치의 구동장치는 데이터라인(65)과 게이트라인(66)이 교차되며 그 교차부에 액정셀(Clc)을 구동하기 위한 TFT가 형성된 액정패널(67)과, 액정패널(67)의 데이터라인(65)에 데이터를 공급하기 위한 데이터 드라이버(63)와, 액정패널(67)의 게이트라인(66)에 스캐닝펄스를 공급하기 위한 게이트 드라이버(64)와, 디지털 비디오 데이터와 동기신호(H,V)가 공급되는 타이밍 콘트롤러(61)와, 타이밍 콘트롤러(61)와 데이터 드라이버(63) 사이에 접속되어 미리 설정된 변조 데이터와 근사를 이용하여 데이터(RGB)를 변조하기 위한 데이터 변조부(62)를 구비한다.

액정패널(67)은 두 장의 유리기판 사이에 액정이 주입되며, 그 하부 유리기판 상에 데이터라인들(65)과 게이트라인들(66)이 상호 직교되도록 형성된다. 데이터라인들(65)과 게이트라인들(66)의 교차부에 형성된 TFT는 스캐닝펄스에 응답하여 데이터라인들(65) 상의 데이터를 액정셀(Clc)에 공급하게 된다. 이를 위하여, TFT의 게이트전극은 게이트라인(66)에 접속되며, 소스전극은 데이터라인(65)에 접속된다. 그리고 TFT의 드레인전극은 액정셀(Clc)의 화소전극에 접속된다.

타이밍 콘트롤러(61)는 도시하지 않은 디지털 비디오 카드로부터 공급되는 디지털 비디오 데이터를 재정렬하게 된다. 타이밍 콘트롤러(61)에 의해 재정렬된 데이터(RGB)는 데이터 변조부(62)에 공급된다. 또한, 타이밍 콘트롤러(61)는 자신에게 입력되는 수평/수직 동기신호(H,V)를 이용하여 도트클럭(Dclk), 게이트 스타트 펄스(GSP), 도시하지 않은 게이트 쉬프트 클럭(GSC), 출력 인에이블/디스에이블신호 등의 타이밍 제어신호와 극성 제어신호를 생성하여 데이터 드라이버(63)와 게이트 드라이버(64)를 제어하게 된다. 도트클럭(Dclk)과 극성 제어신호는 데이터 드라이버(63)에

공급되며, 게이트 스타트 펄스(GSP)와 게이트 쉬프트 클럭(GSC)는 게이트 드라이버(64)에 공급된다.

게이트 드라이버(64)는 타이밍 콘트롤러(61)로부터 공급되는 게이트 스타트 펄스(GSP)와 게이트 쉬프트 클럭(GSC)에 응답하여 스캔펄스 즉, 게이트 하이펄스를 순차적으로 발생하는 쉬프트 레지스터와, 스캔펄스의 전압을 액정셀(Clc)의 구동에 적합한 레벨로 쉬프트 시키기 위한 레벨 쉬프터를 포함한다. 이 스캔펄스에 응답하여 TFT는 턴-온된다. TFT가 턴-온될 때, 데이터라인(65) 상의 비디오 데이터는 액정셀(Clc)의 화소전극에 공급된다.

데이터 드라이버(63)에는 데이터 변조부(62)에 의해 변조된 적(R), 녹(G) 및 청(B) 색의 변조된 데이터(X)가 공급됨과 아울러, 타이밍 콘트롤러(61)로부터 도트클럭(Dclk)이 입력된다. 이 데이터 드라이버(63)는 도트클럭(Dclk)에 따라 적(R), 녹(G) 및 청(B) 색의 변조된 데이터(X)를 샘플링 후에, 1 라인분씩 래치한다. 이 데이터 드라이버(63)에 의해 래치된 데이터는 아날로그 데이터로 변환되어 매 주사기간마다 데이터라인들(65)에 동시에 공급된다. 데이터 드라이버(63)는 변조 데이터에 대응하는 감마전압을 데이터라인(65)에 공급할 수도 있다.

데이터 변조부(62)는 이전 프레임(Fn-1)과 현재 프레임(Fn)의 변화여부에 따라 룩업 테이블을 이용하여 현재 입력되는 데이터(RGB)를 변조하게 된다. 또한, 데이터 변조부(62)는 근사를 이용하여 룩업 테이블에 등재된 변조 데이터들 사이의 미세한 변조 값을 도출하여 현재 입력된 데이터(RGB)를 변조하게 된다. 여기서, 룩업 테이블의 데이터폭은 상위 비트(MSB)의 데이터폭과 같게 할 수 있지만, 풀비트 소스 데이터(RGB)의 데이터폭(8 비트)과 같게 하는 것이 바람직하다.

도 7은 본 발명의 제1 실시예에 따른 데이터 변조부(62)를 나타낸다.

도 7을 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 데이터 변조부(62)는 하위 비트(LSB)가 입력되는 제1 프레임 메모리(73A)와, 상위 비트(MSB)가 입력되는 제2 프레임 메모리(73B)와, 이전 프레임(Fn)과 현 프레임 사이에 상위 비트(MSB)를 비교하여 소정 크기의 변조 데이터 밴드를 도출하기 위한 룩업 테이블(74)과, 변조 데이터 밴드 내에서 X축(가로축)으로 1차 근사를 실시하기 위한 1차 근사 처리부(75)와, 1차 근사값 사이의 Y축(세로축) 상에서 2차 근사를 실시하기 위한 2차 근사 처리부(76)를 구비한다.

제1 프레임 메모리(73A)는 타이밍 콘트롤러(61)의 하위 비트 버스라인(71)에 접속되어 타이밍 콘트롤러(61)로부터 입력되는 하위 비트(LSB)를 한 프레임 기간 동안 저장한다. 그리고 제1 프레임 메모리(73A)는 매 프레임마다 저장된 하위 비트 데이터(LSB)를 2차 근사 처리부(76)에 공급하게 된다.

제2 프레임 메모리(73B)는 타이밍 콘트롤러(61)의 상위 비트 버스라인(72)에 접속되어 타이밍 콘트롤러(61)로부터 입력되는 상위 비트(LSB)를 한 프레임 기간 동안 저장한다. 그리고 제2 프레임 메모리(73B)는 매 프레임마다 저장된 상위 비트(MSB)를 룩업 테이블(74)에 공급하게 된다.

룩업 테이블(74)은 타이밍 콘트롤러(61)의 상위 비트 버스라인(72)으로부터 입력되는 현 프레임(Fn)의 상위 비트(MSB)와 프레임 메모리(73)로부터 입력되는 이전 프레임(Fn-1)의 상위 비트(MSB)를 비교하게 된다. 그리고 룩업 테이블(74)은 비교 결과에 따라 아래의 관계식 ① 내지 ③을 만족하는 변조 데이터들에서 소정 데이터 크기의 변조 데이터 밴드(a,b,c,d)를 도출하게 된다.

VDn < VDn-1 - - - > MVDn < VDn - - - - - - - - ①

VDn = VDn-1 - - - > MVDn = VDn, - - - - - - - - ②

VDn > VDn-1 - - - > MVDn > VDn. - - - - - - - - - ③

관계식 ① 내지 ③에 있어서, VDn-1은 이전 프레임의 데이터전압, VDn은 현재 프레임의 데이터전압, 그리고 MVDn은 변조 데이터 전압을 각각 나타낸다.

데이터 변조부(62)에 입력되는 소스 데이터가 8 비트이고 룩업 테이블(74)에 입력되는 상위 비트가 4 비트인 경우에, 룩업 테이블(74)에 등재된 변조 데이터는 아래의 표 3과 같다.

[표 3]

구분	0	16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	176	192	208	224	240	255
0	0	20	44	58	90	120	150	180	200	228	234	243	253	255	255	255	255
16	0	16	36	55	75	103	130	148	170	204	218	239	245	255	255	255	255
32	0	13	32	52	70	98	116	143	167	191	212	230	242	249	255	255	255
48	0	11	28	48	68	90	111	133	159	180	207	227	240	247	255	255	255
64	0	9	26	42	64	86	106	129	157	177	196	225	239	246	255	255	255
80	0	9	23	39	55	80	101	127	148	170	192	223	237	245	255	255	255
96	0	8	21	37	53	74	96	118	138	164	186	212	236	244	255	255	255
112	0	7	20	36	52	70	87	112	132	155	180	199	228	243	255	255	255
128	0	7	18	35	50	68	85	103	128	150	175	194	223	242	255	255	255
144	0	7	18	33	48	64	82	100	120	144	170	191	221	242	255	255	255
160	0	6	17	31	44	61	79	96	115	135	160	183	216	241	255	255	255
176	0	6	16	27	41	57	72	91	111	130	151	176	110	231	244	255	255
192	0	5	15	26	39	52	70	88	103	120	143	166	191	220	238	255	255
208	0	5	12	23	36	47	63	79	95	114	135	159	180	208	232	250	255
224	0	4	10	21	31	42	54	68	87	104	124	146	169	194	224	247	255
240	0	0	7	18	28	36	47	58	71	90	103	124	146	175	202	240	255
255	0	0	5	8	18	26	31	40	53	70	87	106	122	138	167	207	255

표 3에서 알 수 있는 바, 룩업 테이블(74)은 소스 데이터(RGB)의 계조레벨을 17×17로 비교하여 그 비교 결과에 따라 관계식 ① 내지 ③을 만족하도록 설정된 8 비트의 변조데이터를 선택하게 된다. 이 룩업 테이블(74)의 메모리 크기는 289×8=2,312 bit에 불과하므로 8 비트 비교/8 비트 변조 데이터 도출 방식의 룩업 테이블의 그것(524kbits)에 비하여 작게 된다. 여기서, 289는 룩업 테이블(74)에 입력되는 소스 데이터로써 현 프레임(Fn)과 이전 프레임(Fn-1)의 17 계조의 상위 비트들(MSB)을 서로 곱한 값이다.

이 룩업 테이블(74) 내에 등재되지 않은 소스 데이터(RGB)의 계조범위 즉, 1 15, 17 31, 33 47, 49 63, 81 95, 97 111, 113 127, 129 143, 145 159, 177 191, 193 207, 209 223, 241 254의 계조 데이터는 룩업 테이블(74) 내에 변조 데이터가 설정되고 계조값이 가장 근접한 2 계조 사이에서 근사를 실시함으로써 도출된다. 이에 비하여, 종래에는 상기 룩업 테이블(74) 내에 등재되지 않은 소스 데이터(RGB)의 계조범위는 룩업 테이블에서 선택된 변조 데이터에 가산되는 하위 비트(LSB)에 의해 결정된다. 근사가 실시되는 변조 데이터 밴드는 소스 데이터(RGB)의 계조값과 가장 근접한 계조값을 가지는 수평과 수직방향으로 인접한 변조 데이터들 사이의 데이터 영역이다.

1차 근사 처리부(75)는 룩업 테이블(74)로부터의 변조 데이터 밴드 내에서 현 프레임(Fn)의 하위 비트(LSB)로 X축을 따라 1차 근사를 실시하여 두 개의 1차 근사값(A1,A2)을 도출하게 된다.

2차 근사 처리부(76)는 이전 프레임(Fn-1)의 하위 비트(LSB)를 이용하여 1차 근사값(A1,A2) 사이의 Y축을 따라 2차 근사를 실시하여 변조 데이터(X)를 도출하게 된다.

1차 근사와 2차 근사 과정은 도 8과 같이 진행된다.

도 8을 참조하면, 먼저 제1 및 제2 프레임 메모리(73A,73B)에 의해 각각 지연된 이전 프레임(Fn)의 상위 비트(MSB)와 하위 비트(LSB)를 읽고, 현 프레임(Fn)의 상위 비트(MSB)와 하위 비트(LSB)를 읽게 된다.(S81 및 S82 단계) 이렇게 읽어진 현 프레임(Fn)과 이전 프레임(Fn-1)의 상위 비트(MSB)를 이용하여 룩업 테이블(74) 내에서 소스 데이터(RGB)에 해당하는 변조 데이터 밴드(a,b,c,d)를 도출하게 된다.(S83 단계) 이 변조 데이터 밴드(a,b,c,d)는 도 9와 같이 룩업 테이블(74)에 소스 데이터로써 입력되는 상위 비트(MSB)에 해당하는 변조 데이터 값과 가장 근접한 네 개의 변조 데이터(a,b,c,d) 사이의 데이터 범위이다.

1차 근사 처리부(75)는 변조 데이터 밴드(a,b,c,d) 내에서 현 프레임(Fn)의 하위 비트(LSB) 값으로 1차 근사를 실시함으로써 변조 데이터 밴드(a,b,c,d) 내에서 수직으로 대향하는 두 개의 1차 근사값(A1,A2)을 도출하게 된다. 이 1차 근사는 도 9와 같이 변조 데이터 밴드(a,b,c,d) 내에서 X축을 따라 실시된다.(S84 단계)

2차 근사 처리부(76)는 변조 데이터 밴드(a,b,c,d) 내에서 이전 프레임(Fn-1)의 하위 비트(LSB) 값으로 2차 근사를 실시함으로써 두 개의 1차 근사값(A1,A2)의 수직선 상에서 변조 데이터(X)를 도출하게 된다. 이 2차 근사는 도 9와 같이 변조 데이터 밴드(a,b,c,d) 내에서 Y축을 따라 실시된다.(S85 단계)

도 10은 본 발명의 제2 실시예에 따른 데이터 변조부(62)를 나타낸다.

도 10을 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 데이터 변조부(62)는 하위 비트(LSB)가 입력되는 제1 프레임 메모리(103A)와, 상위 비트(MSB)가 입력되는 제2 프레임 메모리(103B)와, 이전 프레임(Fn)과 현 프레임 사이에 상위 비트(MSB)를 비교하여 소정 크기의 변조 데이터 밴드를 도출하기 위한 룩업 테이블(104)과, 변조 데이터 밴드 내에서 Y축(세로축)으로 1차 근사를 실시하기 위한 1차 근사 처리부(105)와, 1차 근사값 사이의 X축(가로축) 상에서 2차 근사를 실시하기 위한 2차 근사 처리부(106)를 구비한다.

제1 프레임 메모리(103A)는 타이밍 콘트롤러(61)의 하위 비트 버스라인(101)에 접속되어 타이밍 콘트롤러(61)로부터 입력되는 하위 비트(LSB)를 한 프레임 기간 동안 저장한다. 그리고 제1 프레임 메모리(103A)는 매 프레임마다 저장된 하위 비트 데이터(LSB)를 1차 근사 처리부(105)에 공급하게 된다.

제2 프레임 메모리(103B)는 타이밍 콘트롤러(61)의 상위 비트 버스라인(102)에 접속되어 타이밍 콘트롤러(61)로부터 입력되는 상위 비트(LSB)를 한 프레임 기간 동안 저장한다. 그리고 제2 프레임 메모리(103B)는 매 프레임마다 저장된 상위 비트(MSB)를 룩업 테이블(104)에 공급하게 된다.

룩업 테이블(104)은 타이밍 콘트롤러(61)의 상위 비트 버스라인(102)으로부터 입력되는 현 프레임(Fn)의 상위 비트(MSB)와 프레임 메모리(103)로부터 입력되는 이전 프레임(Fn-1)의 상위 비트(MSB)를 비교하게 된다. 그리고 룩업 테이블(104)은 비교 결과에 따라 관계식 ① 내지 ③을 만족하도록 설정된 표 3과 같은 변조 데이터들에서 변조 데이터 밴드(a,b,c,d)를 도출하게 된다. 룩업 테이블(104)에 의해 도출된 변조 데이터 밴드(a,b,c,d)는 1차 근사 처리부(105)에 공급된다. 룩업 테이블(104)에 등재된 변조 데이터는 표 3과 같다.

표 3에서 룩업 테이블(104)에 등재되지 않은 소스 데이터(RGB)의 계조 데이터들은 변조 데이터 밴드 내에서 실시되는 근사에 의해 그 변조 값이 결정된다.

1차 근사 처리부(105)는 룩업 테이블(104)로부터의 변조 데이터 밴드 내에서 이전 프레임(Fn-1)의 하위 비트(LSB)로 Y축을 따라 1차 근사를 실시하여 두 개의 1차 근사값(B1,B2)을 도출하게 된다.

2차 근사 처리부(106)는 현 프레임(Fn-1)의 하위 비트(LSB)를 이용하여 1차 근사값(B1,B2) 사이의 X축을 따라 2차 근사를 실시하여 변조 데이터(X)를 도출하게 된다.

도 11은 본 발명의 제2 실시예에 따른 데이터 변조부(62)에 의해 수행되는 근사과정을 단계적으로 나타낸다.

도 11을 참조하면, 먼저 제1 및 제2 프레임 메모리(103A,73B)에 의해 각각 지연된 이전 프레임(Fn)의 상위 비트(MSB)와 하위 비트(LSB)를 읽고, 현 프레임(Fn)의 상위 비트(MSB)와 하위 비트(LSB)를 읽게 된다.(S101 및 S102 단계) 이렇게 읽어진 현 프레임(Fn)과 이전 프레임(Fn-1)의 상위 비트(MSB)를 이용하여 룩업 테이블(104) 내에서 소스 데이터(RGB)에 해당하는 변조 데이터 밴드(a,b,c,d)를 도출하게 된다.(S113 단계) 이 변조 데이터 밴드(a,b,c,d)는 도 12와 같이 룩업 테이블(104)에 소스 데이터로써 입력되는 상위 비트(MSB)에 해당하는 변조 데이터 값과 가장 근접한 네 개의 변조 데이터(a,b,c,d) 사이의 데이터 범위이다.

1차 근사 처리부(105)는 변조 데이터 밴드(a,b,c,d) 내에서 이전 프레임(Fn-1)의 하위 비트(LSB) 값으로 1차 근사를 실시함으로써 변조 데이터 밴드(a,b,c,d) 내에서 수평으로 대향하는 두 개의 1차 근사값(B1,B2)를 도출하게 된다. 이 1차 근사는 도 12와 같이 변조 데이터 밴드(a,b,c,d) 내에서 Y축을 따라 실시된다.(S114 단계)

2차 근사 처리부(106)는 근사실시밴드(a,b,c,d) 내에서 현 프레임(Fn)의 하위 비트(LSB) 값으로 2차 근사를 실시함으로써 두 개의 1차 근사값(A1,A2)의 수평선 상에서 변조 데이터(X)를 도출하게 된다. 이 2차 근사는 도 12와 같이 근사실시밴드(a,b,c,d) 내에서 X축을 따라 실시된다.(S115 단계)

한편, 도 7과 도 10에 도시된 두 개의 프레임 메모리(73A,73B,103A,103B)는 하나로 통합될 수 있다. 도 13은 도 7에 도시된 프레임 메모리들(73A,73B)이 하나의 프레임 메모리(73)로 통합된 데이터 변조부(62)를 나타낸다. 도 14는 도 10에 도시된 프레임 메모리들(103A,103B)이 하나의 프레임 메모리(103)로 통합된 데이터 변조부(62)를 나타낸다. 또한, 1차 근사와 2차 근사를 각각 실시하는 두 개의 근사 처리부(75,76,105,106)은 도 15와 같이 하나로 통합될 수도 있다.

발명의 효과

본 발명에 따른 액정표시장치의 구동방법 및 장치는 소정 크기의 변조 데이터 밴드를 설정하고 그 변조 데이터 밴드 내에서 근사를 실시하여 변조 데이터를 선택하게 된다. 그 결과, 본 발명에 따른 액정표시장치의 구동방법 및 장치는 근사에 의해 선택된 변조 데이터들이 선형적으로 증감되게 나타나게 되므로 변조 데이터들 사이의 불연속점이 없어지게 되어 그 만큼 화질이 향상된다. 나아가, 본 발명에 따른 액정표시장치의 구동방법 및 장치는 룩업 테이블에 등재되지 않은 변조 데이터를 근사로 도출함으로써 룩업 테이블 메모리의 크기를 줄일 수 있게 된다.

이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 데이터 변조부는 룩업테이블 이외에도 프로그램과 이를 실행하기 위한 마이크로 프로세서 등과 같은 다른 형태로도 구현될 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 기술적 사상은 데이터 변조가 필요한 모든 분야 예를 들면, 플라즈마 디스플레이 패널(PDP), 전계 방출 표시장치(FED), 일렉트로 루미네센스 표시장치(EL) 등의 디지털 평판 표시장치 등에 적용될 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여 져야만 할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

적어도 둘 이상의 변조 데이터들을 설정하는 단계와,

소스 데이터의 계조값과 근접하는 계조를 중심으로 하는 상기 적어도 둘 이상의 변조 데이터들을 포함한 변조 데이터 밴드를 도출하는 단계와,

상기 변조 데이터 밴드 내에서 서로 직교하는 2축 방향으로 근사를 실시하여 상기 변조 데이터들 사이에 위치하는 미설정된 변조 데이터를 도출하여 상기 소스 데이터를 변조하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 소스 데이터를 상위 비트와 하위 비트로 분할하는 단계와,

상기 상위 비트와 하위 비트를 각각 지연시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 변조 데이터 밴드를 도출하는 단계는 상기 변조 데이터가 등재된 룩업 테이블 내에서 현재 프레임의 상위 비트와 상기 지연된 이전 프레임의 상위 비트를 비교하여 그 비교 결과에 따라 상기 변조 데이터 밴드를 도출하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 4.

제 2 항에 있어서,

상기 소스 데이터를 변조하는 단계는,

상기 변조 데이터 밴드 내의 가로축을 따라 미지연된 하위 비트로 1차 근사를 실시함으로써 상기 가로축 상에 존재하는 두 개의 1차 근사값들을 도출하는 단계와,

상기 두 개의 1차 근사값들 사이의 선상에서 상기 지연된 하위 비트로 2차 근사를 실시하여 상기 미설정된 변조 데이터를 도출하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 5.

제 2 항에 있어서,

상기 소스 데이터를 변조하는 단계는,

상기 변조 데이터 밴드 내의 세로축을 따라 상기 지연된 하위 비트로 1차 근사를 실시함으로써 상기 세로축 상에 존재하는 두 개의 1차 근사값들을 도출하는 단계와,

상기 두 개의 1차 근사값들 사이의 선상에서 미지연된 하위 비트로 2차 근사를 실시하여 상기 미설정된 변조 데이터를 도출하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 6.

적어도 둘 이상의 변조 데이터들이 설정되고 소스 데이터의 계조값과 근접하는 계조를 중심으로 하는 상기 적어도 둘 이상의 변조 데이터들을 포함한 변조 데이터 밴드가 도출되는 룩업 테이블과,

상기 변조 데이터 밴드 내에서 서로 직교하는 2축 방향으로 근사를 실시하여 상기 변조 데이터들 사이에 위치하는 미설정된 변조 데이터를 도출하여 상기 소스 데이터를 변조하는 변조기를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동장치.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 소스 데이터의 상위 비트를 지연시키는 제1 지연기와,

상기 소스 데이터의 하위 비트를 지연시키는 제2 지연기를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동장치.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 변조 데이터 밴드는 상기 변조 데이터가 등재된 룩업 테이블 내에서 현재 프레임의 상위 비트와 상기 지연된 이전 프레임의 상위 비트를 비교하여 그 비교 결과에 따라 도출되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동장치.

청구항 9.

제 7 항에 있어서,

상기 변조기는,

상기 변조 데이터 밴드 내의 가로축을 따라 미지연된 하위 비트로 1차 근사를 실시함으로써 상기 가로축 상에 존재하는 두 개의 1차 근사값들을 도출하는 1차 근사 처리부와,

상기 두 개의 1차 근사값들 사이의 선상에서 상기 지연된 하위 비트로 2차 근사를 실시하여 상기 미설정된 변조 데이터를 도출하는 2차 근사 처리부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 10.

제 7 항에 있어서,

상기 변조기는,

상기 변조 데이터 밴드 내의 세로축을 따라 상기 지연된 하위 비트로 1차 근사를 실시함으로써 상기 세로축 상에 존재하는 두 개의 1차 근사값들을 도출하는 1차 근사 처리부와,

상기 두 개의 1차 근사값들 사이의 선상에서 미지연된 하위 비트로 2차 근사를 실시하여 상기 미설정된 변조 데이터를 도출하는 2차 근사 처리부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동장치.

청구항 11.

제 7 항에 있어서,

상기 지연기들은 메모리인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동장치.

청구항 12.

제 6 항에 있어서,

데이터가 공급되는 데이터라인과 스캐닝신호가 공급되는 게이트라인을 가지는 액정표시패널과,

상기 변조기에 의해 변조된 데이터를 상기 액정표시패널의 데이터라인에 공급하기 위한 데이터 구동부와,

상기 액정표시패널의 게이트라인에 스캐닝신호를 공급하기 위한 게이트 구동부와,

상기 소스 데이터를 상기 변조기에 공급함과 아울러 상기 데이터 구동부와 게이트 구동부를 제어하기 위한 타이밍 제어기를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동장치.

청구항 13.

제 7 항에 있어서,

상기 지연기들은 하나로 통합되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동장치.

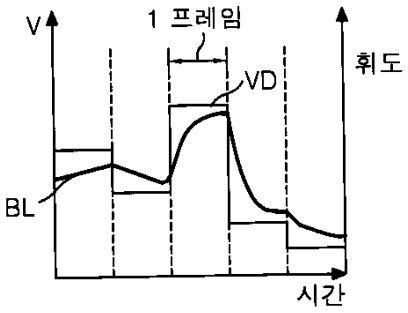
청구항 14.

제 9 항 또는 제 10 항에 있어서,

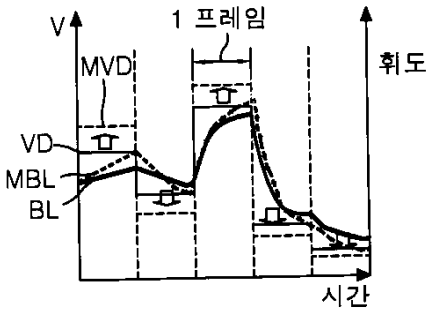
상기 1차 근사 처리부와 상기 2차 근사 처리부는 하나로 통합되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동장치.

도면

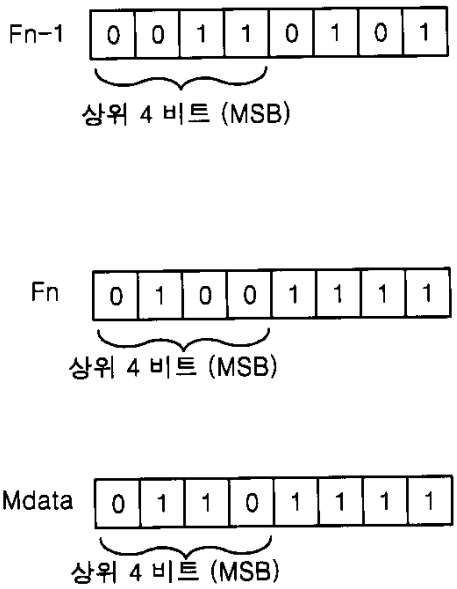
도면 1



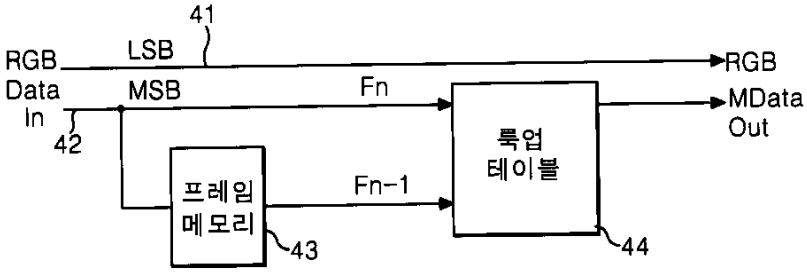
도면 2


V
1 프레임
MVD
휘도
VD
MBL
BL
시간

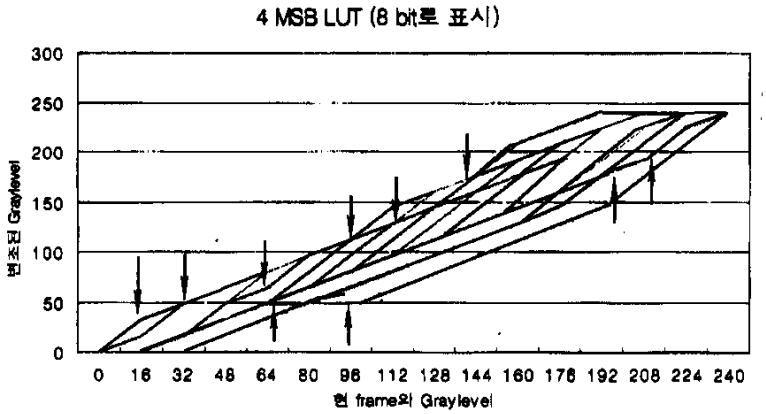
도면 3


Fn-1
0 0 1 1 0 1 0 1
상위 4 비트 (MSB)
Fn
0 1 0 0 1 1 1 1
상위 4 비트 (MSB)
Mdata
0 1 1 0 1 1 1 1
상위 4 비트 (MSB)

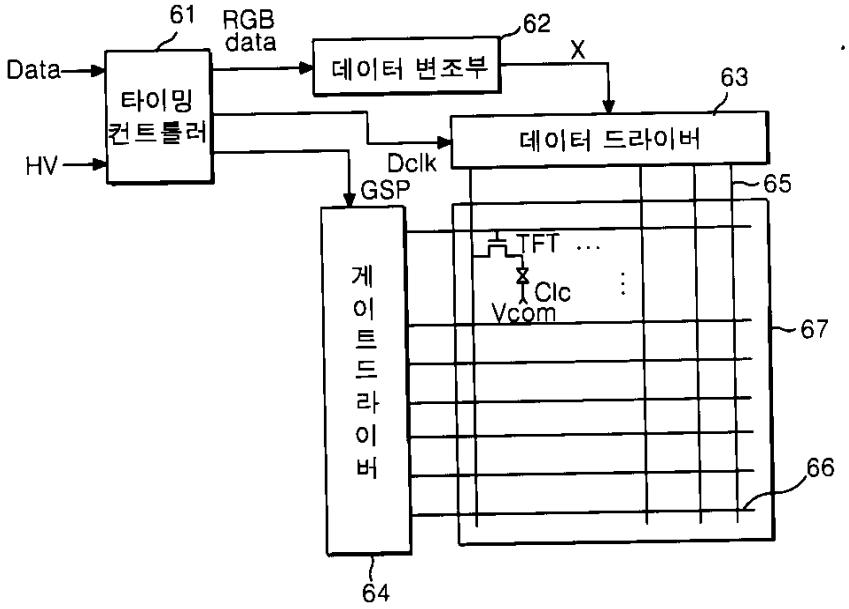
도면 4


41
RGB
Data
In
LSB
MSB
42
Fn
Fn-1
프레임
메모리
43
룩업
테이블
44
RGB
MData
Out

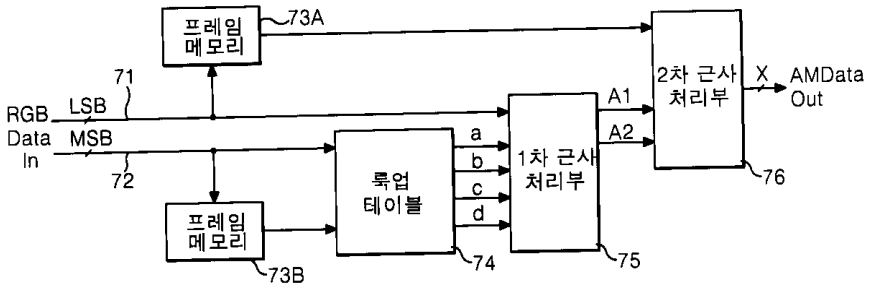
도면 5


4 MSB LUT (8 bit로 표시)
300
250
200
150
100
50
0
변조된 Graylevel
0 16 32 48 64 80 96 112 128 144 160 176 192 208 224 240
현 frame의 Graylevel

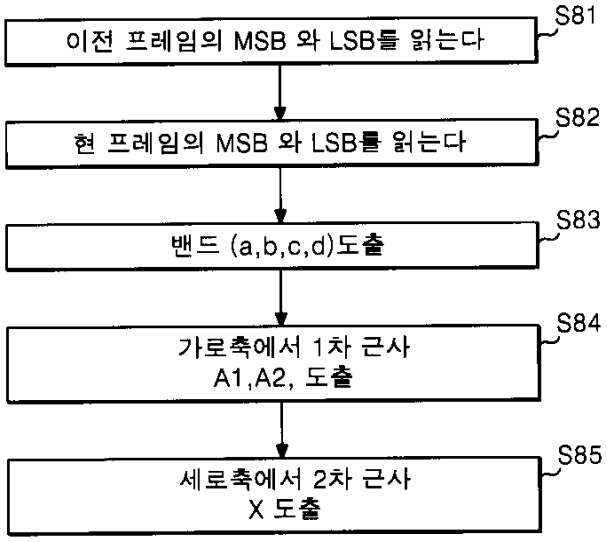
도면 6


61
RGB
data
Data
타이밍
컨트롤러
HV
62
데이터 변조부
X
63
데이터 드라이버
Dclk
GSP
65
TFT
Clc
Vcom
게
이
트
드
라
이
버
67
66
64

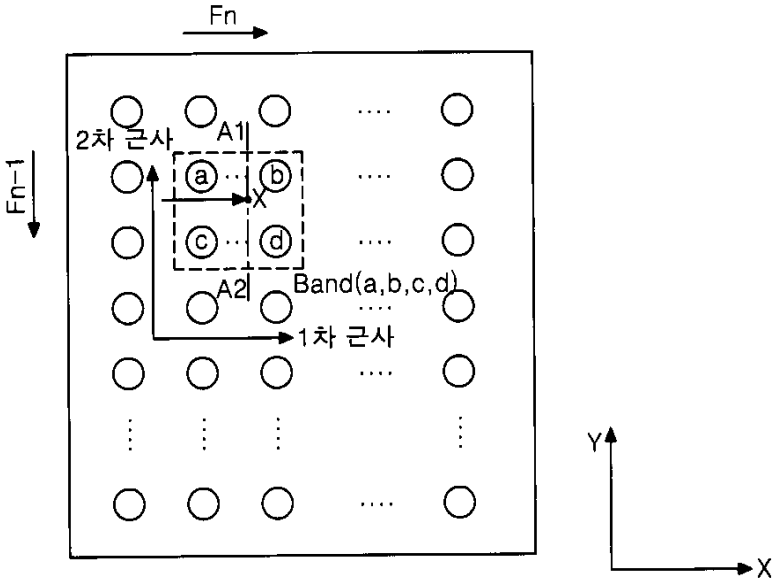
도면 7


프레임
메모리
73A
71
RGB
Data
In
LSB
MSB
72
프레임
메모리
73B
룩업
테이블
a
b
c
d
74
1차 근사
처리부
A1
A2
75
2차 근사
처리부
X
AMData
Out
76

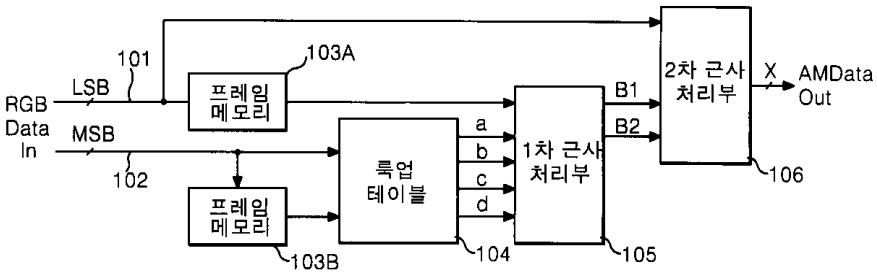
도면 8


이전 프레임의 MSB 와 LSB를 읽는다
S81
현 프레임의 MSB 와 LSB를 읽는다
S82
밴드 (a,b,c,d)도출
S83
가로축에서 1차 근사
A1,A2, 도출
S84
세로축에서 2차 근사
X 도출
S85

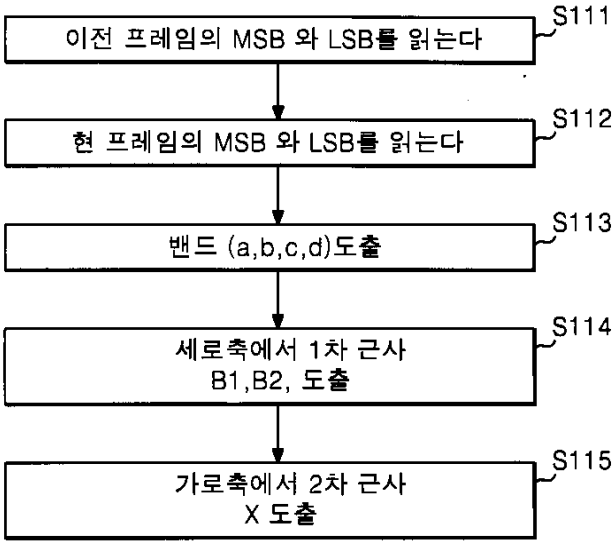
도면 9


Fn
Fn-1
2차 근사
A1
A2
a
b
c
d
X
Band(a,b,c,d)
1차 근사
Y
X

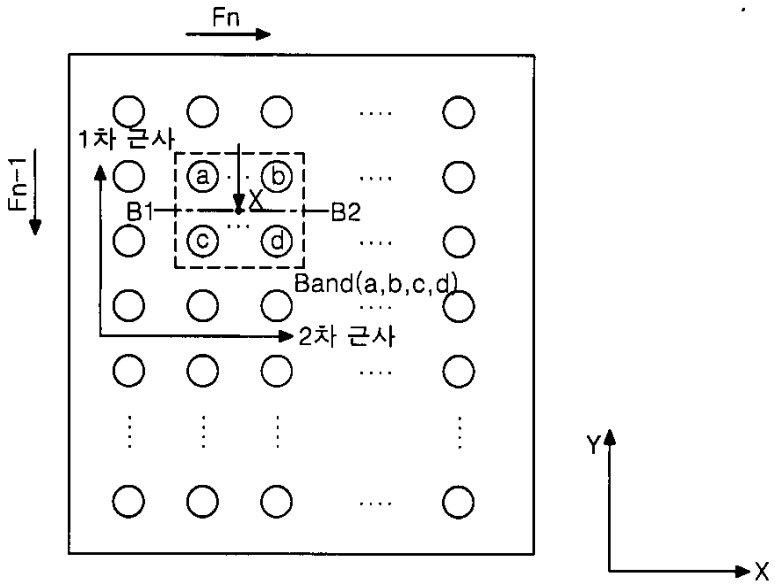
도면 10


RGB Data In
LSB
MSB
101
102
103A
103B
프레임 메모리
프레임 메모리
룩업 테이블
a
b
c
d
104
1차 근사 처리부
105
B1
B2
2차 근사 처리부
106
X
AMData Out

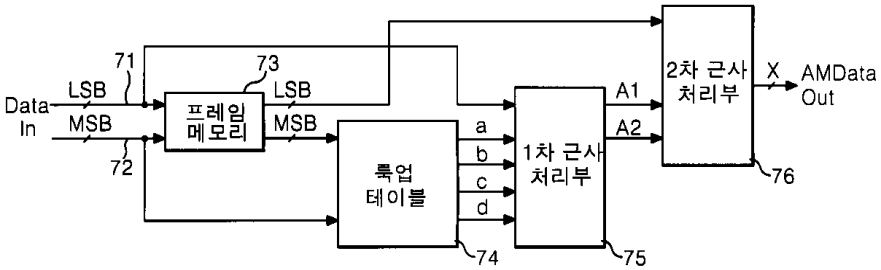
도면 11


이전 프레임의 MSB 와 LSB를 읽는다
S111
현 프레임의 MSB 와 LSB를 읽는다
S112
밴드 (a,b,c,d)도출
S113
세로축에서 1차 근사 B1,B2, 도출
S114
가로축에서 2차 근사 X 도출
S115

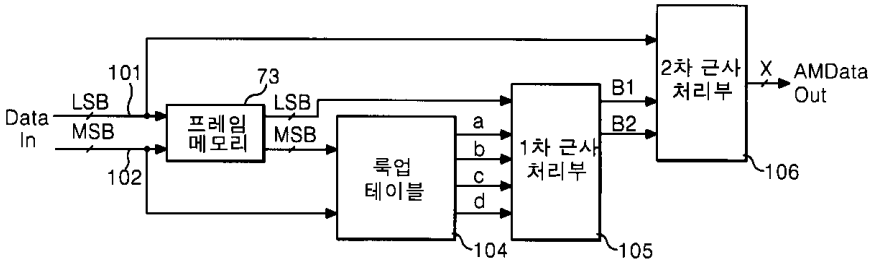
도면 12



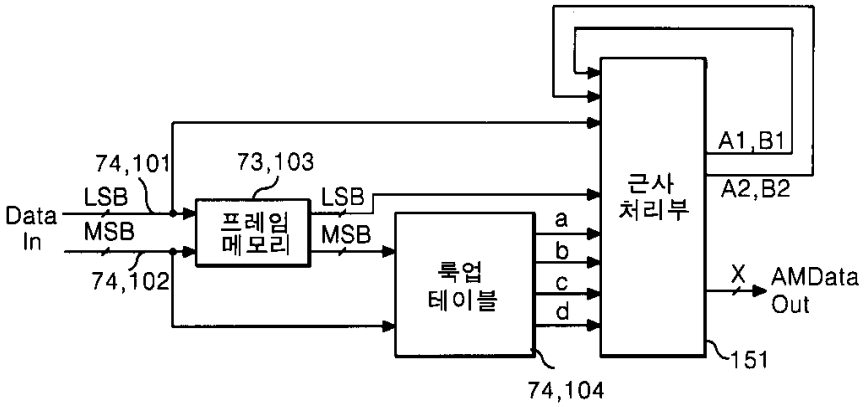
도면 13



도면 14



도면 15


74,101
73,103
LSB
Data
In
MSB
74,102
프레임
메모리
LSB
MSB
룩업
테이블
a
b
c
d
74,104
근사
처리부
A1,B1
A2,B2
X
AMData
Out
151

专利名称(译)	用于驱动液晶显示器的方法和设备		
公开(公告)号	KR1020030021570A	公开(公告)日	2003-03-15
申请号	KR1020010054889	申请日	2001-09-06
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	HAM YOUNGSUNG 함용성		
发明人	함용성		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/20 G09G3/36 H04N5/66		
CPC分类号	G09G3/2011 G09G3/3648 G09G2320/0252 G09G2320/0261 G09G2340/16		
代理人(译)	Gimyongin Bakyoungbok		
其他公开文献	KR100769171B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种驱动液晶显示器的方法及其装置，提高了液晶显示器的屏幕质量。结构：设置至少两个以上的调制数据。获得包括至少两个以上调制数据的调制数据带，所述调制数据具有与源数据的灰度级相邻的灰度级作为中心。然后，通过对在上述调制数据频带中正交的2个轴进行近似，获得位于上述调制数据中的未建立的调制数据来调制源数据。源数据被分成高位和低位，并且高位和低位中的每一个分别被延迟。根据数据调制部分，最低有效位（LSB）被输入到第一帧存储器（73A），并且最高有效位（MSB）被输入到第二帧存储器（73B）。查找表（74）通过比较先前帧和当前帧之间的高位（MSB）来获得调制数据带。第一近似处理部分（75）在调制数据带中对X轴执行第一近似，第二近似处理部分（76）在Y轴上执行第二近似。©KIPO 2003