(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl. [7]
G09G 3/36

(11) 공개번호 특2003-0020694
(43) 공개일자 2003년03월10일

(21) 출원번호 10-2001-0054128
(22) 출원일자 2001년09월04일

(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 미리 설정된 변조 데이터를 이용하여 소스 데이터를 프레임의 초기에 변조하여 표시패널에 공급한 후에, 프레임의 나머지 기간에서 적어도 일부 기간에 화면이 검게 표시되도록 그 전압레벨이 설정된 블랙 데이터를 표시패널에 공급하게 된다. 또한, 본 발명에 따른 액정표시장치의 구동방법 및 장치는 변조 데이터와 블랙 데이터 사이에 소스 데이터를 표시패널에 공급하게 된다.

대표도

도 8

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 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정표시장치의 구동장치를 나타내는 블록도이다.

도 6은 도 5에 도시된 데이터 변조부의 제1 실시예를 나타내는 블록도이다.

도 7은 도 5에 도시된 데이터 변조부의 제2 실시예를 나타내는 블록도이다.

도 8은 종래의 고속구동, 정상구동과 대비하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 변조 데이터와 휘도를 나타내는 그래프이다.

도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정표시장치의 구동장치를 나타내는 블록도이다.

도 10은 종래의 고속구동, 정상구동과 대비하여 본 발명의 제2 실시예에 따른 변조 데이터와 휘도를 나타내는 그래프이다.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

41 : 하위 비트 버스라인 42 : 상위 비트 버스라인

43 : 프레임 메모리 44 : 룩업 테이블

51,91 : 타이밍 콘트롤러 52,92 : 데이터 변조부

53,93 : 데이터 드라이버 54,94 : 게이트 드라이버

55,95 : 데이터라인 56,96 : 게이트라인

57,97 : 액정패널 58,98 : 절환기

59 : 데이터 지연기 60,99 : 블랙전압 발생부

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 가속시키게 된다. 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	00	1	3	4	6	7	9	10	11	12	14	15	15	15	15	15
1	0	11	2	4	5	7	9	10	11	12	13	14	15	15	15	15
2	0	1	22	3	5	7	8	9	10	12	13	14	15	15	15	15
3	0	1	2	33	5	6	8	9	10	11	12	14	14	15	15	15
4	0	0	1	2	44	6	7	9	10	11	12	13	14	15	15	15
5	0	0	0	2	3	55	7	8	9	11	12	13	14	15	15	15
6	0	0	0	1	3	4	66	8	9	10	11	13	14	15	15	15
7	0	0	0	1	2	4	5	77	8	10	11	12	14	14	15	15
8	0	0	0	1	2	3	5	6	88	9	11	12	13	14	15	15
9	0	0	0	1	2	3	4	6	7	99	10	12	13	14	15	15
10	0	0	0	0	1	2	4	5	7	8	1010	11	13	14	15	15
11	0	0	0	0	0	2	3	5	6	7	9	1111	12	14	15	15
12	0	0	0	0	0	1	3	4	5	7	8	10	1212	13	15	15
13	0	0	0	0	0	1	2	3	4	6	8	10	11	1313	14	15
14	0	0	0	0	0	0	1	2	3	5	7	9	11	13	1414	15
15	0	0	0	0	0	0	0	1	2	4	6	9	11	13	14	1515

표 1에 있어서, 좌측열은 이전 프레임(Fn-1)의 데이터전압(VDn-1)이며, 최상측행은 현재 프레임(Fn)의 데이터전압(VDn)이다.

그런데 종래의 고속 구동방법은 소스 데이터를 변조하지 않는 정상 구동(Normal Drive)에 비하여 동적 콘트라스트비(Dynamic Contrast Ratio)가 향상되지만 화면이 바뀔 때 매 프레임의 휘도가 1 프레임이 끝나는 시간에 원하는 휘도에 도달하기 때문에 여전히 소스 데이터가 표현하고자 하는 수준에 이르지 못하고 있다. 이러한 액정표시장치의 데이터 유지특성에 의해, 고속 구동에 대응하여 소스 데이터가 변조되더라도 동적 콘트라스트비가 원하는 수준에 도달하지 않음은 물론, 색재현시에 적, 녹 및 청색의 합으로 표현되는 색이 왜곡되는 결과가 초래된다.

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 미리 설정된 변조 데이터를 이용하여 소스 데이터를 프레임의 초기에 변조하여 표시패널에 공급하는 단계와, 프레임의 나머지 기간에서 적어도 일부 기간에 화면이 검게 표시되도록 그 전압레벨이 설정된 블랙 데이터를 표시패널에 공급하는 단계를 포함한다.

본 발명에 따른 액정표시장치의 구동방법은 변조 데이터와 블랙 데이터 사이에 소스 데이터를 표시패널에 공급하는 단계를 더 포함한다.

본 발명에 따른 액정표시장치의 구동장치는 미리 설정된 변조 데이터를 이용하여 소스 데이터를 프레임의 초기에 변조하여 표시패널에 공급하는 변조기와, 프레임의 나머지 기간에서 적어도 일부 기간에 화면이 검게 표시되도록 그 전압레벨이 설정된 블랙 데이터를 표시패널에 공급하는 블랙전압 발생부를 구비한다.

본 발명에 따른 액정표시장치의 구동장치는 상기 변조 데이터와 블랙 데이터 사이에 상기 소스 데이터를 상기 표시패널에 공급하는 소스 데이터 공급부를 더 구비한다.

상기 변조기는 소스 데이터의 상위비트만을 변조하는 것을 특징으로 한다.

상기 변조기는 소스 데이터를 풀비트로 변조하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 액정표시장치의 구동장치는 변조 데이터와 블랙 데이터를 교번적으로 절환하여 표시패널에 공급하는 절환기를 더 구비한다.

본 발명에 따른 액정표시장치의 구동장치는 변조 데이터, 정상 데이터 및 블랙 데이터 순으로 절환하여 표시패널에 데이터를 공급하는 절환기를 더 구비한다.

본 발명에 따른 액정표시장치의 구동장치는 변조 데이터 및 블랙 데이터가 표시패널에 공급되는 동안에 소스 데이터를 지연시키는 데이터 지연기를 더 구비한다.

본 발명에 따른 액정표시장치의 구동장치는 절환기로부터 공급되는 변조 데이터와 블랙 데이터를 표시패널의 데이터라인에 공급하기 위한 데이터 구동부와, 표시패널의 스캔라인에 스캐닝신호를 공급하기 위한 스캔 구동부와, 소스 데이터를 절환기에 공급하고 절환기의 스위칭 타임을 제어함과 아울러 데이터 구동부와 스캔 구동부를 제어하기 위한 타이밍 제어기를 더 구비한다.

본 발명에 따른 액정표시장치의 구동장치는 절환기로부터 순차적으로 공급되는 변조 데이터, 소스 데이터 및 블랙 데이터를 표시패널의 데이터라인에 공급하기 위한 데이터 구동부와, 표시패널의 스캔라인에 스캐닝신호를 공급하기 위한 스캔 구동부와, 소스 데이터를 절환기에 공급하고 절환기의 스위칭 타임을 제어함과 아울러 데이터 구동부와 스캔 구동부를 제어하기 위한 타이밍 제어기를 더 구비한다.

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

이하, 도 5 내지 도 10을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하기로 한다.

도 5를 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정표시장치의 구동장치는 데이터라인(55)과 게이트라인(56)이 교차되며 그 교차부에 액정셀(Clc)을 구동하기 위한 TFT가 형성된 액정패널(57)과, 액정패널(57)의 데이터라인(55)에 데이터를 공급하기 위한 데이터 드라이버(53)와, 액정패널(57)의 게이트라인(56)에 스캐닝펄스를 공급하기 위한 게이트 드라이버(54)와, 디지털 비디오 데이터와 동기신호(H,V)가 공급되는 타이밍 콘트롤러(51)와, 타이밍 콘트롤러(51)와 데이터 드라이버(53) 사이에 접속되어 입력 데이터(RGB)를 변조하기 위한 데이터 변조부(52)와, 블랙 데이터(BL)를 발생하기 위한 블랙전압 발생부(60)와, 데이터 변조부(52)와 데이터 드라이버(53) 사이에 접속되어 변조 데이터(AMdata)와 변조되지 않은 정상 데이터(RGB) 그리고 블랙 데이터(BL) 중 어느 하나를 선택하기 위한 절환부(58)와, 타이밍 콘트롤러(51)와 절환부(58) 사이에 접속된 데이터 지연기(59)를 구비한다.

액정패널(57)은 두 장의 유리기판 사이에 액정이 주입되며, 그 하부 유리기판 상에 데이터라인들(55)과 게이트라인들(56)이 상호 직교되도록 형성된다. 데이터라인들(55)과 게이트라인들(56)의 교차부에 형성된 TFT는 스캐닝펄스에 응답하여 데이터라인들(55) 상의 데이터를 액정셀(Clc)에 공급하게 된다. 이를 위하여, TFT의 게이트전극은 게이트라인(56)에 접속되며, 소스전극은 데이터라인(55)에 접속된다. 그리고 TFT의 드레인전극은 액정셀(Clc)의 화소전극에 접속된다.

타이밍 콘트롤러(51)는 도시하지 않은 디지털 비디오 카드로부터 공급되는 디지털 비디오 데이터를 재정렬하게 된다. 타이밍 콘트롤러(51)에 의해 재정렬된 데이터(RGB)는 데이터 변조부(52)와 데이터 지연기(59)에 공급된다.

또한, 타이밍 콘트롤러(51)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(53)와 게이트 드라이버(54)를 제어하게 된다. 도트클럭(Dclk)과 극성 제어신호는 데이터 드라이버(53)에 공급되며, 게이트 스타트 펄스(GSP)와 게이트 쉬프트 클럭(GSC)는 게이트 드라이버(54)에 공급된다. 여기서, 타이밍 콘트롤러(51)로부터 생성된 상기 타이밍 제어신호들과 극성 제어신호는 기존에 비하여 세 배의 주파수를 가지게 된다. 이 타이밍 콘트롤러(51)는 한 프레임 기간 내에 절환부(58)의 스위칭이 세 차례 일어날 수 있도록 한 프레임 기간 내에서 서로 다른 논리값으로 변하는 예를 들면, 기존의 수직동기신호(V) 대비 1/3 주기로 논리값이 변하는 스위치 제어신호(SW)를 발생하게 된다. 이 스위치 제어신호(SW)는 절환부(58)로 하여금 변조 데이터(AMdata), 정상 데이터(RGB) 그리고 블랙 데이터(BL)를 순차적으로 선택할 수 있도록 3 가지 이상의 경우의 수를 선택할 수 있는 적어도 2 비트로 구성된다.

게이트 드라이버(54)는 타이밍 콘트롤러(51)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(55) 상의 비디오 데이터는 액정셀(Clc)의 화소전극에 공급된다. 게이트 스타트 펄스(GSP)와 게이트 쉬프트 클럭(GSC)은 한 프레임 기간 내에 전화면의 스캔라인들이 각각 세 차례 스캐닝 될 수 있도록 기존 대비 3 배의 주파수를 가지게 된다.

데이터 드라이버(53)에는 절환부(58)로부터 한 프레임 기간 내에 변조 데이터(AMdata), 정상 데이터(RGB) 및 블랙 데이터(BL)가 연속으로 공급됨과 아울러, 타이밍 콘트롤러(51)로부터 도트클럭(Dclk)이 입력된다. 이 데이터 드라이버(53)는 도트클럭(Dclk)에 따라 한 프레임 기간 내에서 변조 데이터(AMdata), 정상 데이터(RGB) 및 블랙 데이터(BL)를 연속으로 샘플링 후에, 1 라인분씩 래치한다. 이 데이터 드라이버(53)에 의해 래치된 데이터는 아날로그 데이터로 변환되어 매 스캔기간마다 데이터라인들(55)에 동시에 공급된다. 데이터 드라이버(53)는 변조 데이터에 대응하는 감마전압을 데이터라인(55)에 공급할 수도 있다. 여기서, 도트클럭(Dclk)은 한 프레임 기간 내에 각 액정셀에 변조 데이터(AMdata)와 정상 데이터(RGB) 그리고 블랙 데이터(BL)가 한차례씩 공급되도록 기존 대비 3 배의 주파수를 가지게 된다.

데이터 변조부(52)는 도 6 및 도 7과 같이 정상 데이터(RGB)의 계조값에 각각 대응하는 변조 데이터가 등재된 룩업 테이블로 구성되어 정상 데이터(RGB)를 룩업 테이블에 등재된 변조 데이터(AMdata)로 변조하게 된다. 이 데이터 변조부(52)는 도 6과 같이 8 비트(풀비트)의 소스 데이터(RGB)를 8 비트의 변조 데이터로 변조할 수 있으며, 룩업 테이블의 메모리 크기를 줄이기 위하여 도 7과 같이 4 비트의 상위 비트(MSB)만을 4 비트의 변조 데이터로 변조할 수도 있다.

블랙전압 발생부(60)는 액정패널(57)이 백라이트를 완전히 차단하여 표시화면이 검게 보이게 하는 전압으로 설정된 블랙 데이터(BL)를 발생하게 된다. 그 블랙 데이터(BL)는 절환부(58)에 공급된다.

4 비트의 상위 비트(MSB)를 변조하는 경우에, 룩업 테이블에 등재된 변조 데이터는 아래의 표 2와 같이 설정될 수 있다.

[표 2]

정상데이터(소스데이터)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
변조 데이터	0	2	3	5	6	8	9	10	11	12	13	14	15	15	15	15

표 2에서 알 수 있는 바, 룩업 테이블의 변조 데이터는 데이터폭의 최상한 값 이내에서 소스 데이터의 계조보다 높은 계조전압으로 설정된다.

본원 발명에 따른 액정표시장치의 구동장치는 도 6 및 도 7에서 알 수 있는 바, 데이터 변조부(52)에서 프레임 간 데이터 비교과정이 없으므로 프레임 메모리가 필요없게 된다. 본원 발명에 따른 액정표시장치의 구동장치는 데이터 변화에 관계없이 소스 데이터로써 입력되는 정상 데이터(RGB)의 각 계조별로 설정된 변조 데이터만 저장되므로 표 2와 같이 룩업 테이블의 메모리 크기가 작아지게 된다.

절환부(58)는 타이밍 콘트롤러(51)로부터의 스위치 제어신호(SW)에 응답하여 한 프레임 기간 내에 변조 데이터(AMdata)와 정상 데이터(RGB) 그리고 블랙 데이터(BL)를 순차적으로 데이터 드라이버(53)에 공급하게 된다.

데이터 지연기(59)는 변조 데이터(AMdata)와 블랙 데이터(BL)가 액정패널(57)에 공급되는 동안 정상 데이터(RGB)를 지연시키는 역할을 하게 된다.

본 발명의 제1 실시예에 따른 액정표시장치의 구동장치 및 방법에 있어서, 액정패널(57)에 공급되는 전압과 휘도 변화의 일례는 도 8과 같다.

도 8을 참조하면, 한 프레임 기간은 제1 내지 제3 서브필드(SF1내지SF3)으로 나뉘어진다. 제1 내지 제3 서브필드(SF1내지SF3) 각각의 기간은 한 프레임 기간 내에서 적절히 조정될 수 있다. 예를 들어, 제1 내지 제3 서브필드(SF1내지SF3) 각각의 기간은 한 프레임 기간의 1/3로 설정될 수 있다.

도 8에 있어서, 'VD'는 정상 데이터전압이며, 그 전압에 따라 변화되는 휘도는 'BL'이다. 'MVD'는 종래의 고속 구동 방식에 의해 변조된 데이터전압이며, 그 전압에 따라 변화되는 휘도는 'MBL'이다. 그리고 'AMVD'는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정표시장치의 구동방법 및 장치에 의해 변조된 데이터의 전압이며, 그 전압에 따라 변화되는 휘도는 'AMBL'이다.

제1 서브필드(SF1)에는 데이터 변조부(52)에 의해 변조된 변조 데이터(AMdata)가 액정패널(57)에 공급된다. 이 제1 서브필드(SF1)의 다음에 설정된 제2 서브필드(SF2)에는 변조되지 않은 정상 데이터(RGB)가 액정패널(57)에 공급된다. 프레임의 마지막에 배치된 제3 서브필드(SF3)는 정지기간(Pause Interval)으로 설정된다. 이 제3 서브필드(SF3)에는 블랙전압 발생부(60)로부터의 블랙 데이터(BL)가 액정패널(57)에 공급된다. 이 제3 서브필드(SF3)의 정지기간은 기존의 음극선관(Cathode Ray Tube : CRT)와 같이 데이터 전압이 유지되지 않게 함으로써 동영상을 재현할 때 모션 블러링이 나타나지 않게 한다.

제1 서브필드(SF1)의 변조 데이터 전압은 정상 데이터 전압보다 크기 때문에 정상 데이터에 비하여 액정셀에 인가되는 실효전압이 커지게 된다. 따라서, 각 프레임의 초기기간에 액정셀의 휘도는 원하는 휘도 수준까지 도달하게 된다. 이 휘도는 제2 서브필드(SF2)까지 유지된다. 제3 서브필드(SF3)의 휘도는 블랙 데이터 전압에 의해 제3 서브필드(SF3)의 기간 내에 점진적으로 최저 휘도까지 떨어지게 된다.

도 8에서 알 수 있는 바, 본원 발명에 따른 액정표시장치의 구동방법 및 장치는 한 프레임 기간의 후기에 설정된 정지기간에 의해 데이터전압이 항상 블랙에서 화이트 또는 임의의 계조레벨(정상 데이터 또는 변조 데이터)로 전이된다. 따라서, 변조 데이터(AMdata)의 전압레벨은 고속 구동의 데이터 변조 원리에 따라 표 2와 같이 정상 데이터(RGB)의 그것보다 높게 설정된다.

도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정표시장치의 구동장치를 나타낸다.

도 9를 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정표시장치의 구동장치는 데이터라인(95)과 게이트라인(96)이 교차되며 그 교차부에 액정셀(Clc)을 구동하기 위한 TFT가 형성된 액정패널(97)과, 액정패널(97)의 데이터라인(95)에 데이터를 공급하기 위한 데이터 드라이버(93)와, 액정패널(97)의 게이트라인(96)에 스캐닝펄스를 공급하기 위한 게이트 드라이버(94)와, 디지털 비디오 데이터와 동기신호(H,V)가 공급되는 타이밍 콘트롤러(91)와, 타이밍 콘트롤러(91)와 데이터 드라이버(93) 사이에 접속되어 입력 데이터(RGB)를 변조하기 위한 데이터 변조부(92)와, 블랙 데이터(BL)를 발생하기 위한 블랙전압 발생부(99)와, 데이터 변조부(92)와 데이터 드라이버(93) 사이에 접속되어 변조 데이터(AMdata)와 블랙 데이터(BL) 중 어느 하나를 선택하기 위한 절환부(98)를 구비한다.

액정패널(97)은 도 5에 도시된 것과 실질적으로 동일한 구성을 가진다.

타이밍 콘트롤러(91)는 도시하지 않은 디지털 비디오 카드로부터 공급되는 디지털 비디오 데이터를 재정렬하게 된다. 타이밍 콘트롤러(91)에 의해 재정렬된 데이터(RGB)는 데이터 변조부(92)에 공급된다.

또한, 타이밍 콘트롤러(91)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(93)와 게이트 드라이버(94)를 제어하게 된다. 도트클럭(Dclk)과 극성 제어신호는 데이터 드라이버(93)에 공급되며, 게이트 스타트 펄스(GSP)와 게이트 쉬프트 클럭(GSC)는 게이트 드라이버(94)에 공급된다. 여기서, 타이밍 콘트롤러(91)로부터 생성된 상기 타이밍 제어신호들과 극성 제어신호는 기존에 비하여 두 배의 주파수를 가지게 된다. 이 타이밍 콘트롤러(91)는 한 프레임 기간 내에 절환부(98)의 스위칭이 두 차례 일어날 수 있도록 한 프레임 기간 내에서 논리값이 반전되는 예를 들면, 기존의 수직동기신호(V) 대비 1/2 주기로 논리값이 반전하는 스위치 제어신호(SW)를 발생하게 된다. 이 스위치 제어신호(SW)는 한 비트로도 구성될 수 있다.

게이트 드라이버(94)는 타이밍 콘트롤러(91)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(95) 상의 비디오 데이터는 액정셀(Clc)의 화소전극에 공급된다. 게이트 스타트 펄스(GSP)와 게이트 쉬프트 클럭(GSC)은 한 프레임 기간 내에 전화면의 스캔라인들이 각각 두 차례 스캐닝 될 수 있도록 기존 대비 2 배의 주파수를 가지게 된다.

데이터 드라이버(93)에는 절환부(98)로부터 한 프레임 기간 내에 변조 데이터(AMdata)와 블랙 데이터(BL)가 연속으로 공급됨과 아울러, 타이밍 콘트롤러(91)로부터 도트클럭(Dclk)이 입력된다. 이 데이터 드라이버(93)는 도트클럭(Dclk)에 따라 한 프레임 기간 내에서 변조 데이터(AMdata)와 블랙 데이터(BL)를 연속으로 샘플링 후에, 1 라인분씩 래치한다. 이 데이터 드라이버(93)에 의해 래치된 데이터는 아날로그 데이터로 변환되어 매 스캔기간마다 데이터라인들(95)에 동시에 공급된다. 데이터 드라이버(93)는 변조 데이터에 대응하는 감마전압을 데이터라인(95)에 공급할 수도 있다. 여기서, 도트클럭(Dclk)은 한 프레임 기간 내에 각 액정셀에 변조 데이터(AMdata)와 정상 데이터(RGB) 그리고 블랙 데이터(BL)가 한차례씩 공급되도록 기존 대비 2 배의 주파수를 가지게 된다.

데이터 변조부(92)는 도 6 및 도 7과 같이 정상 데이터(RGB)의 계조값에 각각 대응하는 변조 데이터가 등재된 룩업 테이블로 구성되어 정상 데이터(RGB)를 룩업 테이블에 등재된 변조 데이터(AMdata)로 변조하게 된다.

4 비트의 상위 비트(MSB)를 변조하는 경우에, 룩업 테이블에 등재된 변조 데이터는 표 2와 같이 설정될 수 있다.

블랙전압 발생부(99)는 액정패널(97)이 백라이트를 완전히 차단하여 표시화면이 검게 보이게 하는 전압으로 설정된 블랙 데이터(BL)를 발생하게 된다. 그 블랙 데이터(BL)는 절환부(98)에 공급된다.

절환부(98)는 타이밍 콘트롤러(91)로부터의 스위치 제어신호(SW)에 응답하여 한 프레임 기간 내에 변조 데이터(AMdata)와 블랙 데이터(BL)를 순차적으로 데이터 드라이버(93)에 공급하게 된다.

본 발명의 제2 실시예에 따른 액정표시장치의 구동장치 및 방법에 있어서, 액정패널(97)에 공급되는 전압과 휘도 변화의 일례는 도 10과 같다.

도 10을 참조하면, 한 프레임 기간은 제1 및 제2 서브필드(SF1,SF2)로 나뉘어진다. 제1 및 제2 서브필드(SF1,SF2) 각각의 기간은 한 프레임 기간 내에서 적절히 조정될 수 있다. 예를 들어, 제1 및 제2 서브필드(SF1,SF2) 각각의 기간은 한 프레임 기간의 1/2로 설정될 수 있다.

제1 서브필드(SF1)에는 데이터 변조부(92)에 의해 변조된 변조 데이터(AMdata)가 액정패널(97)에 공급된다. 이 제1 서브필드(SF1)의 다음에 설정된 제2 서브필드(SF2)는 정지기간(Pause Interval)으로 설정된다. 따라서, 제2 서브필드(SF2)에는 블랙전압 발생부(99)로부터의 블랙 데이터(BL)가 액정패널(97)에 공급된다. 이 제2 서브필드(SF3)에 의해 모션 블러링이 나타나지 않게 된다.

발명의 효과

본 발명에 따른 액정표시장치의 구동방법 및 장치는 프레임의 초기기간에 변조 데이터를 액정패널에 공급한 후, 정상 데이터와 블랙 데이터를 순차적으로 액정패널에 공급하거나 변조 데이터와 블랙 데이터를 순차적으로 액정패널에 공급함으로써 동영상에서의 모션 블러링을 최소화하게 된다. 그 결과, 본 발명에 따른 액정표시장치의 구동방법 및 장치는 동영상에서 화질이 향상된다.

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. 또한, 절환부와 데이터 지연기 및 블랙전압 발생부는 타이밍 콘트롤러나 데이터 드라이버에 일체화되어 타이밍 제어부나 데이터 드라이버와 함께 원칩으로 집적될 수도 있다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

미리 설정된 변조 데이터를 이용하여 소스 데이터를 프레임의 초기에 변조하여 표시패널에 공급하는 단계와,

상기 프레임의 나머지 기간에서 적어도 일부 기간에 화면이 검게 표시되도록 그 전압레벨이 설정된 블랙 데이터를 상기 표시패널에 공급하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 변조 데이터와 블랙 데이터 사이에 상기 소스 데이터를 상기 표시패널에 공급하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 소스 데이터의 상위비트만을 변조하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 소스 데이터를 풀비트로 변조하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 변조 데이터와 상기 블랙 데이터를 교번적으로 절환하여 상기 표시패널에 공급하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 6.

제 2 항에 있어서,

상기 변조 데이터, 상기 정상 데이터 및 상기 블랙 데이터 순으로 절환하여 상기 표시패널에 데이터를 공급하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 7.

제 2 항에 있어서,

상기 변조 데이터 및 상기 블랙 데이터가 상기 표시패널에 공급되는 동안에 상기 소스 데이터를 지연시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 8.

미리 설정된 변조 데이터를 이용하여 소스 데이터를 프레임의 초기에 변조하여 표시패널에 공급하는 변조기와,

상기 프레임의 나머지 기간에서 적어도 일부 기간에 화면이 검게 표시되도록 그 전압레벨이 설정된 블랙 데이터를 상기 표시패널에 공급하는 블랙전압 발생부를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동장치.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 변조 데이터와 블랙 데이터 사이에 상기 소스 데이터를 상기 표시패널에 공급하는 소스 데이터 공급부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동장치.

청구항 10.

제 8 항에 있어서,

상기 변조기는 상기 소스 데이터의 상위비트만을 변조하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동장치.

청구항 11.

제 8 항에 있어서,

상기 변조기는 상기 소스 데이터를 풀비트로 변조하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동장치.

청구항 12.

제 8 항에 있어서,

상기 변조 데이터와 상기 블랙 데이터를 교번적으로 절환하여 상기 표시패널에 공급하는 절환기를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 13.

제 9 항에 있어서,

상기 변조 데이터, 상기 정상 데이터 및 상기 블랙 데이터 순으로 절환하여 상기 표시패널에 데이터를 공급하는 절환기를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동장치.

청구항 14.

제 9 항에 있어서,

상기 변조 데이터 및 상기 블랙 데이터가 상기 표시패널에 공급되는 동안에 상기 소스 데이터를 지연시키는 데이터 지연기를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동장치.

청구항 15.

제 12 항에 있어서,

상기 절환기로부터 공급되는 상기 변조 데이터와 상기 블랙 데이터를 상기 표시패널의 데이터라인에 공급하기 위한 데이터 구동부와,

상기 표시패널의 스캔라인에 스캐닝신호를 공급하기 위한 스캔 구동부와,

상기 소스 데이터를 상기 절환기에 공급하고 상기 절환기의 스위칭 타임을 제어함과 아울러 상기 데이터 구동부와 상기 스캔 구동부를 제어하기 위한 타이밍 제어기를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동장치.

청구항 16.

제 13 항에 있어서,

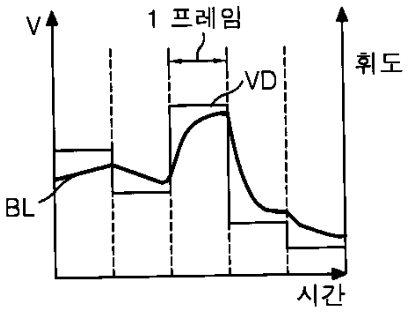
상기 절환기로부터 순차적으로 공급되는 상기 변조 데이터, 상기 소스 데이터 및 상기 블랙 데이터를 상기 표시패널의 데이터라인에 공급하기 위한 데이터 구동부와,

상기 표시패널의 스캔라인에 스캐닝신호를 공급하기 위한 스캔 구동부와,

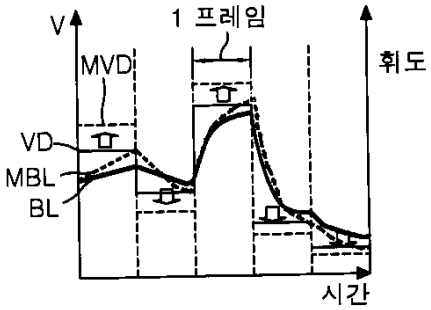
상기 소스 데이터를 상기 절환기에 공급하고 상기 절환기의 스위칭 타임을 제어함과 아울러 상기 데이터 구동부와 상기 스캔 구동부를 제어하기 위한 타이밍 제어기를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동장치.

도면

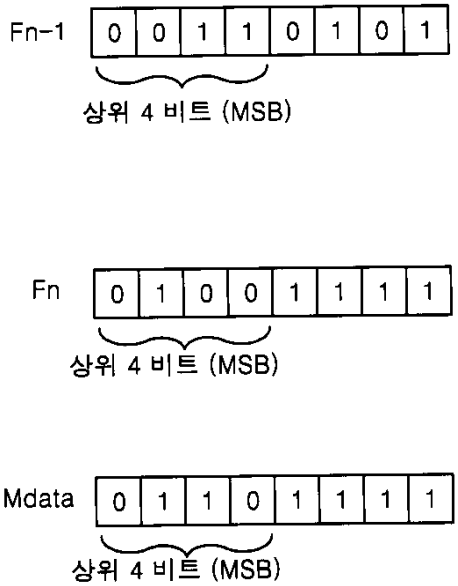
도면 1



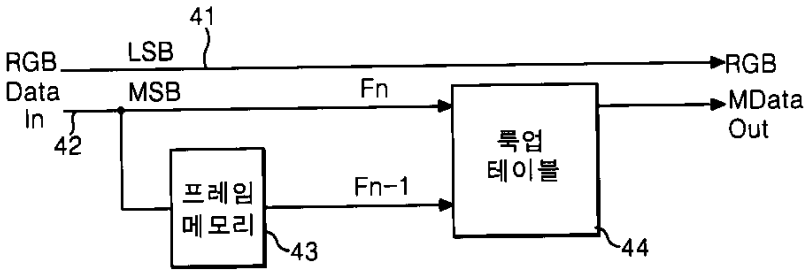
도면 2



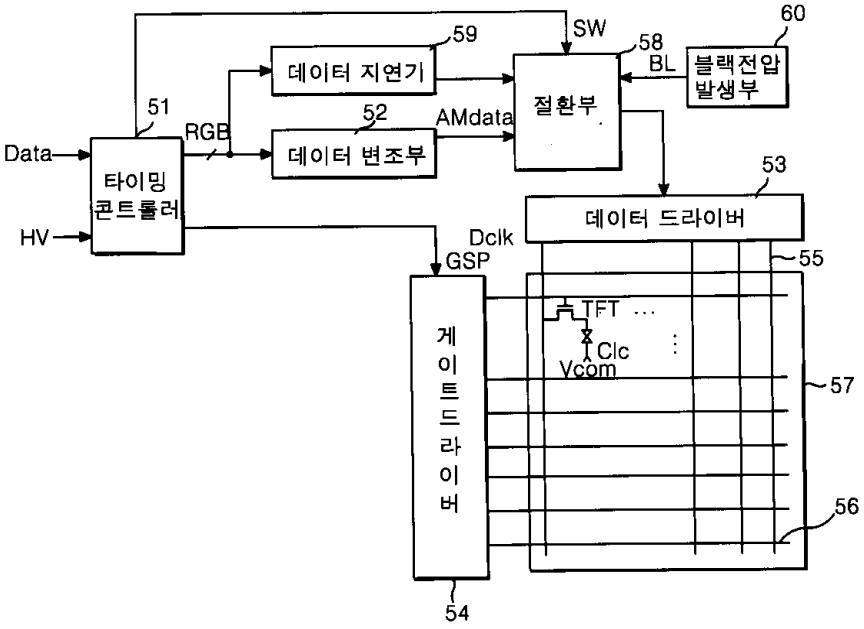
도면 3


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)

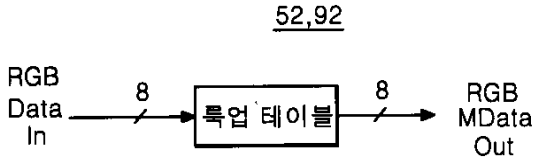
도면 4


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

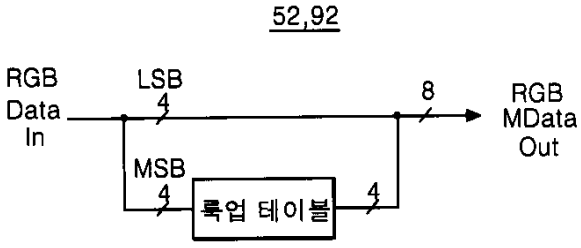
도면 5


SW
60
59
58
BL
블랙전압
발생부
데이터 지연기
51
52
AMdata
절환부
Data
RGB
데이터 변조부
타이밍
콘트롤러
53
데이터 드라이버
HV
Dclk
GSP
55
TFT
Clc
Vcom
게이트드라이버
57
56
54

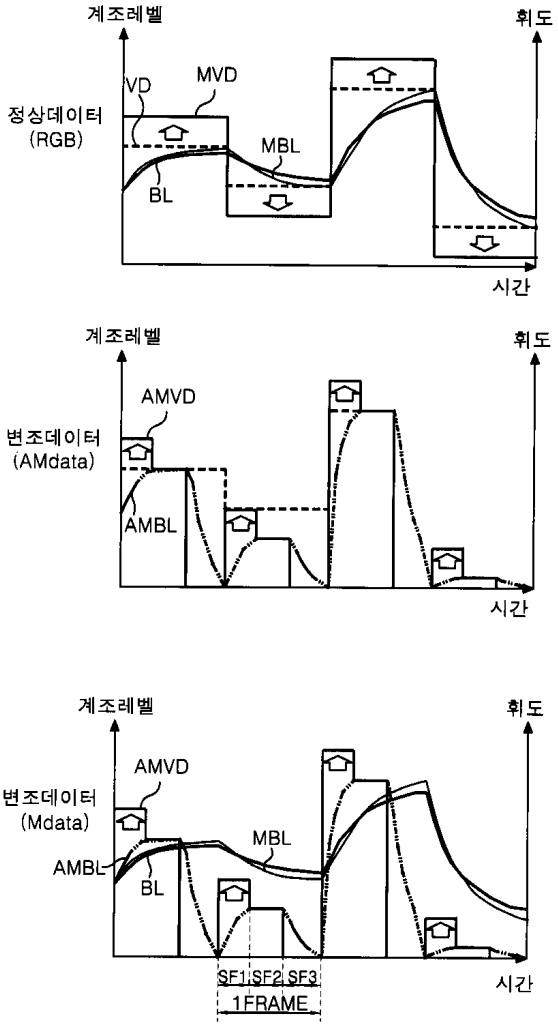
도면 6


52,92
RGB
Data
In
8
룩업 테이블
8
RGB
MData
Out

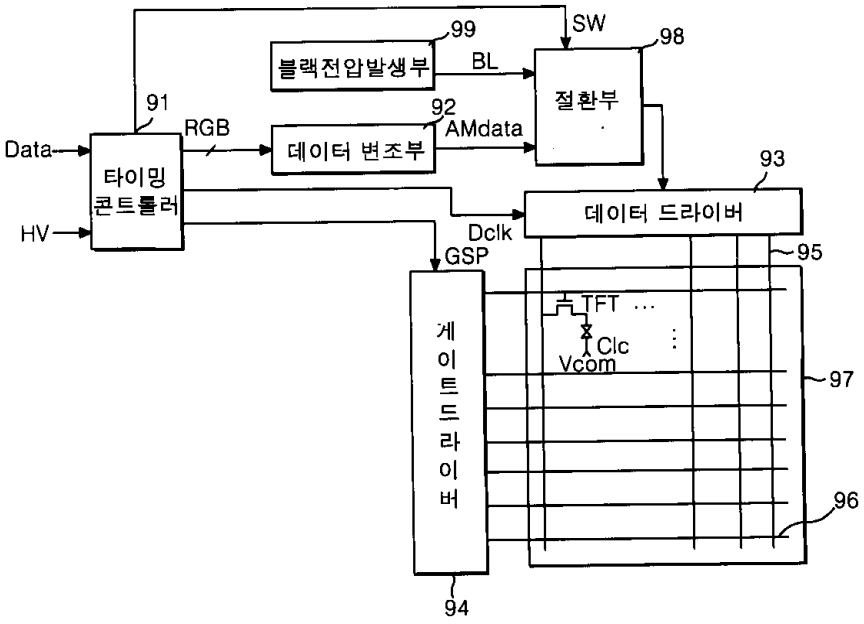
도면 7


52,92
RGB
Data
In
LSB
4
8
RGB
MData
Out
MSB
4
룩업 테이블
4

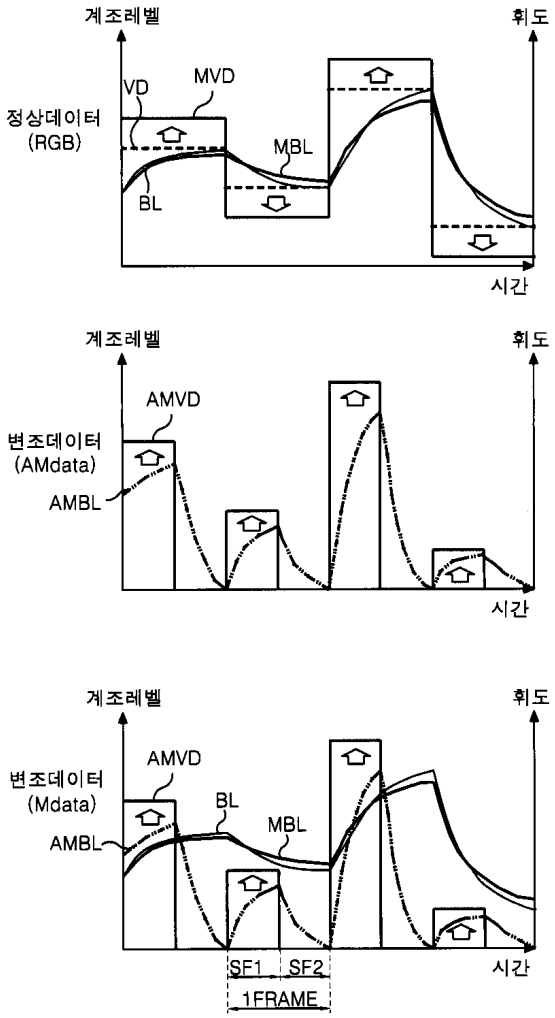
도면 8


계조레벨
휘도
정상데이터
(RGB)
VD
MVD
MBL
BL
시간
계조레벨
휘도
변조데이터
(AMdata)
AMVD
AMBL
시간
계조레벨
휘도
변조데이터
(Mdata)
AMVD
MBL
AMBL
BL
SF1
SF2
SF3
1FRAME
시간

도면 9


SW
99
블랙전압발생부
BL
98
절환부
91
RGB
92
AMdata
Data
타이밍
콘트롤러
데이터 변조부
93
데이터 드라이버
HV
Dclk
GSP
95
TFT
Clc
Vcom
97
게이트드라이버
96
94

도면 10


계조레벨
휘도
정상데이터
(RGB)
VD
MVD
MBL
BL
시간
계조레벨
휘도
변조데이터
(AMdata)
AMVD
AMBL
시간
계조레벨
휘도
변조데이터
(Mdata)
AMVD
BL
MBL
AMBL
SF1
SF2
1FRAME
시간

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	KR1020030020694A	公开(公告)日	2003-03-10
申请号	KR1020010054128	申请日	2001-09-04
[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		
当前申请(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	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G2320/0285 G09G2320/0261		
代理人(译)	金勇 年轻的小公园		
其他公开文献	KR100769169B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用于驱动液晶显示装置的方法和装置技术领域本发明涉及一种用于驱动液晶显示装置以改善图像质量的方法和装置。 液晶显示装置的驱动方法和装置使用预设的调制数据在帧的开始处调制源数据，并将调制的数据提供给显示面板，使得电压电平并将设定的黑色数据提供给显示面板。 此外，根据本发明的用于驱动液晶显示器的方法和设备将调制数据和黑色数据之间的源数据提供给显示面板。 8