



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0031199
 (43) 공개일자 2009년03월25일

(51) Int. Cl.
G09G 3/36 (2006.01) *G09G 5/10* (2006.01)
H04L 29/00 (2006.01) *H03M 3/00* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2008-0049722
 (22) 출원일자 2008년05월28일
 심사청구일자 2008년05월28일
 (30) 우선권주장
 200710122164.1 2007년09월21일 중국(CN)

(71) 출원인
베이징 보에 옵토일렉트로닉스 테크놀로지 컴퍼니 리미티드
 중국, 베이징 100176, 비디에이, 지하우안중루 8호
 (72) 발명자
첸 밉
 중국 베이징 100176 비디에이 씨후아쥬루 넘버 8
김 형대
 중국 베이징 100176 비디에이 씨후아쥬루 넘버 8
 (74) 대리인
리엔목특허법인

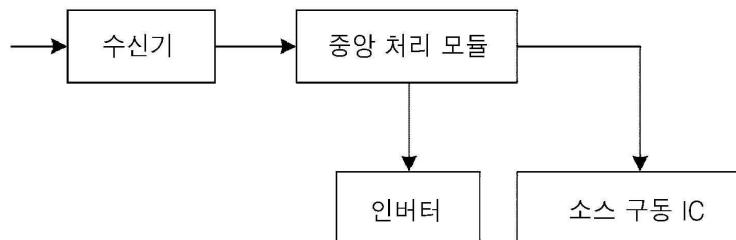
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 액정 디스플레이 장치용 고 동적 명암비의 처리 장치 및처리 방법

(57) 요약

본 발명은 LCD(Liquid Crystal Display) 장치용 고 동적 명암비의 처리 장치 및 처리 방법에 관한 것으로, 처리 장치는 중앙 처리 모듈에 연결된 수신기, 인버터, 소스 구동 IC(Integrated Circuit)를 포함한다. 처리 방법은 수신된 저전압 차동 신호 데이터에 히스토그램 통계 처리를 수행하고, 히스토그램 통계 처리의 결과에 따라 동일한 프레임의 화면의 백라이트 소스 디밍 계수 및 감마 기준 전압 파라미터를 획득하고, 상기 백라이트 소스 디밍 계수에 따라 백라이트 소스의 휘도를 제어하고, 상기 감마 기준 전압 파라미터에 따라 액정 패널 상의 픽셀 커패시터의 전압을 제어한다. 본 발명의 백라이트 소스의 휘도와 액정 패널의 픽셀 커패시터의 전압을 각각 조정함으로써, 화면의 동적 명암비가 증가하고, TFT(Thin Film Transistor) LCD 장치의 낮은 명암비와 플리커의 문제점들을 개선하고, 백라이트 소스의 전력 소비를 절감한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

저전압 차동 신호(low voltage differential signaling) 데이터를 수신하고, 상기 데이터에 포맷 변환을 수행하는 수신기;

상기 포맷 변환된 상기 데이터에 히스토그램(histogram) 통계 처리를 수행하고, 상기 통계 처리의 결과에 따라 동일한 프레임의 화면의 백라이트 소스 디밍(dimming) 계수 및 감마 기준 전압 파라미터를 획득하며, 펄스폭 변조 디밍 제어 신호 및 감마 기준 전압을 생성하는 중앙 처리 모듈;

상기 중앙 처리 모듈로부터 상기 펄스폭 변조 디밍 제어 신호를 수신하고, 백라이트 소스를 구동하는 인버터; 및

상기 중앙 처리 모듈로부터 상기 감마(gamma) 기준 전압을 수신하고, 액정 패널을 구동하는 소스 구동 집적 회로(integrated circuit)를 포함하는 것을 특징으로 하는 LCD(Liquid Crystal Display) 장치용 고 동적 명암비(dynamic contrast)의 처리 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 중앙 처리 모듈은:

상기 수신기로부터 상기 포맷 변환된 상기 데이터를 수신하고, 상기 데이터에 상기 히스토그램 통계 처리를 수행하는 통계 모듈;

상기 통계 모듈로부터 상기 히스토그램 통계 처리의 결과를 수신하고, 상기 통계 처리의 결과에 따라 상기 동일한 프레임의 화면의 상기 백라이트 소스 디밍 계수 및 상기 감마 기준 전압 파라미터를 획득하는 질의(query) 모듈;

상기 질의 모듈로부터 상기 디밍 계수를 수신하고, 상기 인버터로 보내질 상기 펄스폭 변조 디밍 제어 신호를 생성하는 신호 컨트롤러;

상기 질의 모듈로부터 상기 감마 기준 전압 파라미터를 수신하여 버스 포맷으로 변환하는 버스 컨트롤러; 및

상기 버스 컨트롤러로부터 상기 포맷 변환된 상기 감마 기준 전압 파라미터를 수신하고, 상기 소스 구동 집적 회로로 보내질 상기 감마 기준 전압을 생성하는 감마 전압 컨트롤러를 포함하는 것을 특징으로 하는 LCD 장치용 고 동적 명암비의 처리 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 질의 모듈은 상기 백라이트 소스 디밍 계수와 상기 감마 기준 전압 파라미터 사이의 대응 관계를 기록한 룩업(lookup) 테이블을 저장하는 저장부를 포함하는 것을 특징으로 하는 LCD 장치용 고 동적 명암비의 처리 장치.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 포맷 변환된 데이터를 수신하고 저장하는 프레임 버퍼; 및

상기 프레임 버퍼로부터 데이터를 독출하여 상기 소스 구동 집적 회로로 전송하는 전송기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 LCD 장치용 고 동적 명암비의 처리 장치.

청구항 5

수신된 저전압 차동 신호 데이터에 히스토그램 통계 처리를 수행하는 단계;

상기 히스토그램 통계 처리의 결과에 따라 동일한 프레임의 화면의 백라이트 소스 디밍 계수 및 감마 기준 전압

파라미터를 획득하는 단계;

상기 백라이트 소스 디밍 계수에 따라 백라이트 소스의 휘도(brightness)를 제어하는 단계; 및

상기 감마 기준 전압 파라미터에 따라 액정 패널 상의 픽셀 커패시터의 전압을 제어하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 LCD 장치용 고 동적 명암비의 처리 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 수신된 저전압 차동 신호 데이터에 히스토그램 통계 처리를 수행하는 단계는:

상기 수신된 저전압 차동 신호 데이터를 그레이 스케일들로 변환하는 단계 11;

상기 그레이 스케일들 각각마다 상기 프레임의 화면 상에 점유된 픽셀 포인트들의 개수를 획득하는 단계 12;

상기 그레이 스케일들 각각의 픽셀 포인트들의 개수를 고 문턱 값과 비교하여, 상기 픽셀 포인트들의 개수가 상기 고 문턱 값 이상인 경우에는 그레이 스케일 통계의 결과를 저장하는 레지스터에 저장된 결과를 1로 설정하고 단계 16을 수행하며, 그렇지 않은 경우에는 단계 14를 수행하는 단계 13;

상기 그레이 스케일의 픽셀 포인트들의 개수를 저 문턱 값과 비교하여, 상기 픽셀 포인트들의 개수가 상기 저 문턱 값 이하인 경우에는 그레이 스케일 통계의 결과를 저장하는 상기 레지스터에 저장된 결과를 0으로 설정하고 단계 16을 수행하며, 그렇지 않은 경우에는 단계 15를 수행하는 단계 14;

현재 프레임의 화면에 대한 그레이 스케일 통계의 결과를 저장하는 레지스터가 이전 프레임 화면에 대한 그레이 스케일 통계의 결과를 백업(backup)하는 백업 레지스터에 저장된 그레이 스케일 통계의 결과를 독출하고 저장하는 단계 15;

상기 현재 프레임의 화면에 대한 상기 그레이 스케일 레지스터에 저장된 결과를 질의 모듈에 입력하는 단계 16;

상기 현재 프레임의 화면에 대한 상기 그레이 스케일 레지스터에 저장된 결과의 사본을 상기 현재 프레임의 화면에 대한 상기 그레이 스케일의 상기 백업 레지스터에 저장하는 단계 17을 포함하는 것을 특징으로 하는 LCD 장치용 고 동적 명암비의 처리 방법.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 히스토그램 통계 처리의 결과에 따라 동일한 프레임의 화면의 백라이트 소스 디밍 계수 및 감마 기준 전압 파라미터를 획득하는 단계는:

더 많은 분포를 가지는 중간 및 낮은 그레이 스케일들의 디테일들(details)이 손실되지 않도록 보증되는 것을 전제로, 통계 모듈의 통계 결과에 따라 현재 프레임의 화면의 목표 디밍 계수를 결정하는 단계 21;

상기 현재 프레임의 화면에 대한 상기 통계 모듈에 의해 얻은 상기 목표 디밍 계수가 이전 프레임의 화면에 대한 질의 모듈로부터 출력된 최종 디밍 계수와 동일한지 여부를 판단하여, 동일한 경우에는 상기 디밍 계수의 스텝 값을 0으로 재설정하고 상기 현재 프레임의 화면에 대한 상기 목표 디밍 계수를 상기 최종 디밍 계수로서 설정하고 단계 26을 수행하고, 그렇지 않은 경우에는 단계 23을 수행하는 단계 22;

상기 현재 프레임의 화면에 대한 상기 목표 디밍 계수가 상기 이전 프레임의 화면의 목표 디밍 계수와 동일한지 여부를 판단하여, 동일한 경우에는 상기 이전 프레임의 화면에 대한 목표 디밍 계수와 같은 상기 스텝 값에 따라 상기 디밍 계수를 조정하여 상기 현재 프레임의 화면의 최종 디밍 계수를 획득하고 단계 26을 수행하고, 그렇지 않은 경우에는 단계 24를 수행하는 단계 23;

상기 디밍 계수의 상기 스텝 값을 재결정하는 단계 24;

상기 재결정된 스텝 값에 따라 상기 현재 프레임의 화면에 대한 상기 최종 디밍 계수를 획득하는 단계 25;

상기 현재 프레임의 화면에 대한 상기 최종 디밍 계수에 따라 상기 감마 기준 전압 파라미터를 결정하는 단계 26을 포함하는 것을 특징으로 하는 LCD 장치용 고 동적 명암비의 처리 방법.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 백라이트 소스 디밍 계수에 따라 상기 백라이트 소스의 휘도를 제어하는 단계는:

상기 백라이트 소스 디밍 계수에 따라 상기 펄스폭 변조 디밍 제어 신호를 생성하는 단계;

상기 펄스폭 변조 디밍 제어 신호를 이용하여 상기 백라이트 소스를 구동하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 LCD 장치용 고 동적 명암비의 처리 방법.

청구항 9

제5항에 있어서,

상기 감마 기준 전압 파라미터에 따라 상기 액정 패널 상의 픽셀 커패시터의 전압을 제어하는 단계는:

상기 감마 기준 전압 파라미터를 버스 포맷으로 변환하는 단계;

상기 버스 포맷의 상기 감마 기준 전압 파라미터에 따라 상기 감마 기준 전압을 생성하는 단계;

상기 감마 기준 전압을 소스 구동 집적 회로로 전송하고 상기 소스 구동 집적 회로에 의해 상기 픽셀 커패시터의 상기 전압을 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 LCD 장치용 고 동적 명암비의 처리 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

<1> 본 발명은 액정 디스플레이(liquid crystal display, LCD) 장치용 디지털 이미지 처리 장치 및 처리 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 액정 디스플레이 장치용 고 동적 명암비(dynamic contrast)의 처리 장치 및 처리 방법에 관한 것이다.

배경 기술

<2> 기술의 성숙과 비용의 감소에 따라, TFT(thin film transistor) LCD 및 TFT 액정 TV가 점점 디스플레이 분야에서 종래의 CRT의 지배적인 위치를 대체하고 있다. CRT 디스플레이와 비교하면, TFT LCD 장치는 낮은 방사, 낮은 전력 소비, 작은 부피 등의 이점들을 가진다. 그러나, TFT LCD 장치는 낮은 휘도 및 명암비의 결점들을 가지며, 특히 어두운 화면들을 표시하는 경우에는, 감마 곡선의 존재로 인해 계층감(sense of layers)이 감소된다.

<3> 이러한 문제점에 대하여, 종래 기술은 동적 감마 제어(dynamic gamma control, DGC) 해법을 제안해왔다. DGC의 주된 설계 아이디어는 감미 전압을 변화시키는 방식을 통해, 지배적인(dominant) 그레이 스케일들(gray scales) 사이의 휘도 차이를 증가시킴으로써, 결과적으로 화면의 명암비를 증가시키는 것이다. 구체적인 방법은 다음과 같다. 먼저, 수신기로부터 수신된 저전압 차동 신호(low voltage differential signaling, LVDS) 데이터에 대해 히스토그램 통계를 거치게 하고, 그 다음 상기 히스토그램 통계의 결과에 따라 감마 기준 전압 처리를 거치게 하여, 그럼으로써 더 넓은 분포를 갖는 그레이 스케일 전압의 동적 범위는 증가시키고, 더 적은 분포를 갖는 그레이 스케일 전압의 동적 범위는 감소시키고, 그리하여 화면에서 지배적인 그레이 스케일들의 명암비를 향상시키고, 화면의 명암비를 증가시키는 것이다. 실제로는, DGC 해법은 아래와 같은 기술적인 문제점들을 가진다.

<4> (1) 휘도는 명암비의 증가와 함께 증가되고, 이러한 불필요한 휘도는 백라이트 소스의 전력 소비를 증가시킴으로써, 제품의 전력 소비를 증가시킨다;

<5> (2) 연속 화면들이 밝은 화면과 어두운 화면을 교대로 표시할 때, 또는 화면들이 갑자기 밝아지거나 어두워질 때, 인간의 눈은 화면의 깜빡임(플리커, flicker)을 느낄 것이다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<6> 본 발명의 해결하고자 하는 과제는 백라이트 소스 제어 기반의 LCD 장치용 고 동적 명암비의 처리 장치 및 처리 방법을 제공하는데 있고, 상기 처리 장치 및 처리 방법은 액정 패널의 휘도를 유지하는 것을 전제로, 화면의 동적 명암비와 질을 상승시키고, 종래 기술의 높은 전력 소비와 화면의 플리커 등의 기술적인 불편함을 해결한다.

과제 해결수단

<7> 상기 과제를 해결하기 위하여 본 발명은, 저전압 차동 신호 데이터를 수신하고, 상기 데이터에 포맷 변환을 수행하는 수신기; 상기 포맷 변환된 상기 데이터에 히스토그램 통계 처리를 수행하고, 상기 통계 처리의 결과에 따라 동일한 프레임의 화면의 백라이트 소스 디밍 계수 및 감마 기준 전압 파라미터를 획득하며, 펄스폭 변조 디밍 제어 신호 및 감마 기준 전압을 생성하는 중앙 처리 모듈; 상기 중앙 처리 모듈로부터 상기 펄스폭 변조 디밍 제어 신호를 수신하고, 백라이트 소스를 구동하는 인버터; 및 상기 중앙 처리 모듈로부터 상기 감마 기준 전압을 수신하고, 액정 패널을 구동하는 소스 구동 집적 회로를 포함하는 LCD 장치용 고 동적 명암비의 처리 장치를 제공한다.

<8> 상기 중앙 처리 모듈은 상기 수신기로부터 상기 포맷 변환된 상기 데이터를 수신하고, 상기 데이터에 상기 히스토그램 통계 처리를 수행하는 통계 모듈; 상기 통계 모듈로부터 상기 히스토그램 통계 처리의 결과를 수신하고, 상기 통계 처리의 결과에 따라 상기 동일한 프레임의 화면의 상기 백라이트 소스 디밍 계수 및 감마 기준 전압 파라미터를 획득하는 질의 모듈; 상기 질의 모듈로부터 상기 디밍 계수를 수신하고, 상기 인버터로 보내질 상기 펄스폭 변조 디밍 제어 신호를 생성하는 신호 컨트롤러; 상기 질의 모듈로부터 상기 감마 기준 전압 파라미터를 수신하여 버스 포맷으로 변환하는 버스 컨트롤러; 및 상기 버스 컨트롤러로부터 상기 포맷 변환된 상기 감마 기준 전압 파라미터를 수신하고, 상기 소스 구동 집적 회로로 보내질 상기 감마 기준 전압을 생성하는 감마 전압 컨트롤러를 포함한다.

<9> 여기서, 상기 질의 모듈은 상기 백라이트 소스 디밍 계수와 상기 감마 기준 전압 파라미터 사이의 대응 관계를 기록한 룩업 테이블을 저장하는 저장부를 포함한다.

<10> 상술한 해법을 기초로, 상기 처리 장치는 상기 포맷 변환된 데이터를 수신하고 저장하는 프레임 버퍼; 및 상기 프레임 버퍼로부터 데이터를 독출하여 상기 소스 구동 집적 회로로 전송하는 전송기를 더 포함한다.

<11> 상기 과제를 해결하기 위하여 본 발명은 수신된 저전압 차동 신호 데이터에 히스토그램 통계 처리를 수행하는 단계; 상기 히스토그램 통계 처리의 결과에 따라 동일한 프레임의 화면의 백라이트 소스 디밍 계수 및 감마 기준 전압 파라미터를 획득하는 단계; 상기 백라이트 소스 디밍 계수에 따라 백라이트 소스의 휘도를 제어하는 단계; 및 상기 감마 기준 전압 파라미터에 따라 액정 패널 상의 픽셀 커패시터의 전압을 제어하는 단계를 포함하는 LCD 장치용 고 동적 명암비의 처리 방법을 더 제공한다.

<12> 여기서, 구체적으로, 상기 수신된 저전압 차동 신호 데이터에 히스토그램 통계 처리를 수행하는 단계는 상기 수신된 저전압 차동 신호 데이터를 그레이 스케일들로 변환하는 단계 11; 상기 그레이 스케일들 각각마다 한 프레임의 화면 상에 점유된 픽셀 포인트들의 개수를 획득하는 단계 12; 상기 그레이 스케일들 각각의 픽셀 포인트들의 개수를 고 문턱 값과 비교하여, 상기 픽셀 포인트들의 개수가 상기 고 문턱 값 이상인 경우에는 그레이 스케일 통계의 결과를 저장하는 레지스터 내에 저장되는 결과값을 1로 설정하고 16 단계를 수행하며, 그렇지 않은 경우에는 단계 14를 수행하는 단계 13; 상기 그레이 스케일의 픽셀 포인트들의 개수를 저 문턱 값과 비교하여, 상기 픽셀 포인트들의 개수가 상기 저 문턱 값 이하인 경우에는 그레이 스케일 통계의 결과를 저장하는 상기 레지스터에 저장된 결과값을 0으로 설정하고 단계 16을 수행하며, 그렇지 않은 경우에는 단계 15를 수행하는 단계 14; 현재 프레임의 화면에 대한 그레이 스케일 통계의 결과를 저장하는 레지스터가, 이전 프레임 화면에 대한 그레이 스케일 통계의 결과를 백업하는 백업 레지스터에 저장된 그레이 스케일 통계의 결과를 독출하고 저장하는 단계 15; 상기 현재 프레임의 화면에 대한 상기 그레이 스케일 레지스터에 저장된 결과를 질의 모듈에 입력하는 단계 16; 상기 현재 프레임의 화면에 대한 상기 그레이 스케일 레지스터에 저장된 결과의 사본을 상기 현재 프레임의 화면에 대한 상기 그레이 스케일의 상기 백업 레지스터에 저장하는 단계 17을 포함한다.

<13> 여기서, 구체적으로, 상기 히스토그램 통계 처리의 결과에 따라 동일한 프레임의 화면의 백라이트 소스 디밍 계수 및 감마 기준 전압 파라미터를 획득하는 단계는, 더 많은 분포를 가지는 중간 및 낮은 그레이 스케일들의 디테일들(details)이 손실되지 않도록 보증되는 것을 전제로, 통계 모듈의 통계 결과에 따라 현재 프레임의 화면의 목표 디밍 계수를 결정하는 단계 21; 상기 현재 프레임의 화면에 대한 상기 통계 모듈에 의해 얻은 상기 목표 디밍 계수가 이전 프레임의 화면에 대한 질의 모듈로부터 출력된 최종 디밍 계수와 동일인지 판단하여, 동일한 경우에는 상기 디밍 계수의 스텝 값을 0으로 재설정하고 상기 현재 프레임의 화면에 대한 상기 목표 디밍 계

수를 상기 최종 디밍 계수로서 설정하고 단계 26을 수행하고, 그렇지 않은 경우에는 단계 23을 수행하는 단계 22; 상기 현재 프레임의 화면에 대한 상기 목표 디밍 계수가 상기 이전 프레임의 화면의 목표 디밍 계수와 동일한지 여부를 판단하여, 동일한 경우에는 상기 이전 프레임의 화면에 대한 목표 디밍 계수와 같은 상기 스텝 값에 따라 상기 디밍 계수를 조정하여 상기 현재 프레임의 화면의 최종 디밍 계수를 획득하고 단계 26을 수행하고, 그렇지 않은 경우에는 단계 24를 수행하는 단계 23; 상기 디밍 계수의 상기 스텝 값을 재결정하는 단계 24; 상기 재결정된 스텝 값에 따라 상기 현재 프레임의 화면에 대한 상기 최종 디밍 계수를 획득하는 단계 25; 상기 현재 프레임의 화면에 대한 상기 최종 디밍 계수에 따라 상기 감마 기준 전압 파라미터를 결정하는 단계 26을 포함한다.

<14> 여기서, 구체적으로, 상기 백라이트 소스 디밍 계수에 따라 상기 백라이트 소스의 휘도를 제어하는 단계는 상기 백라이트 소스 디밍 계수에 따라 상기 펄스폭 변조 디밍 제어 신호를 생성하는 단계; 상기 펄스폭 변조 디밍 제어 신호를 이용하여 상기 백라이트 소스를 구동하는 단계를 포함한다.

<15> 여기서, 구체적으로, 상기 감마 기준 전압 파라미터에 따라 상기 액정 패널 상의 픽셀 커패시터의 전압을 제어하는 단계는, 상기 감마 기준 전압 파라미터를 버스 포맷으로 변환하는 단계; 상기 버스 포맷의 상기 감마 기준 전압 파라미터에 따라 상기 감마 기준 전압을 생성하는 단계; 상기 감마 기준 전압을 소스 구동 집적 회로로 전송하고 상기 소스 구동 집적 회로에 의해 상기 픽셀 커패시터의 상기 전압을 생성하는 단계를 포함한다.

효과

<16> 본 발명에 의해 제안된 백라이트 소스에 의해 제어되는 LCD 장치용 고 동적 명암비의 처리 장치 및 처리 방법은 백라이트 소스의 휘도를 감소시킴으로써 화면을 감소시키고, 동시에 액정 패널 상의 픽셀 커패시터의 전압을 조정함으로써 액정 패널의 투과율을 변경하고, 투과율에 의해 상기 백라이트 소스의 휘도의 감소로 인한 왜곡을 보상한다. 본 발명이 히스토그램 통계 처리의 결과에 따라 백라이트 소스의 휘도와 액정 패널의 픽셀 포인트들의 투과율을 동시에 조정하므로, 화면의 동적 명암비는 상승하고, TFT LCD 장치의 낮은 명암비의 문제는 개선된다. 이러한 기술적 해법은 백라이트 소스의 휘도가 변경된 후에 액정 패널의 휘도를 휘도 질의(brightness query)의 방식으로 일정하게 유지시킴으로써, 플리커의 문제점은 개선된다. 동시에, 백라이트 소스의 휘도는 외부의 펄스폭 변조에 의해 디밍의 방식으로 조정되고, 백라이트 소스의 전력 소비는 현저하게 절약되며, 특히 어두움이 지배적인 재생 화면의 경우 전력 소비의 효율은 매우 현저하다. 백라이트 소스의 전력 소비는 LCD 장치의 전력 소비의 40% 이상이다. 본 발명의 백라이트 소스 휘도 조정 해법은 백라이트 소스의 전력 소비를 절약하고, 최종 제품의 전력 소비를 감소시킨다. 또한, 본 발명은 제품의 주요 파라미터들을 향상시킴으로써, TFT LCD 장치의 값을 크게 향상시킨다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<17> 본 발명의 기술적인 해법은 도면들과 실시예들을 통하여 상세하게 기술될 것이다.

<18> 도 1은 본 발명의 LCD 장치용 고 동적 명암비의 처리 장치를 나타내는 구조적 개략도이다. LCD 장치용 고 동적 명암비의 처리 장치는 중앙 처리 모듈에 각각 연결되는 수신기, 인버터 및 소스 구동 집적 회로(integrated circuit, IC)를 포함한다. 상기 수신기는 수신되는 저전압 차동 신호(LVDS) 데이터를 수신하고, 상기 데이터에 포맷 변환을 수행한다. 상기 중앙 처리 모듈은 상기 포맷 변환된 수신 데이터에 히스토그램 통계 처리를 수행하고, 상기 통계 처리의 결과에 따라 동일한 프레임의 화면의 백라이트 소스 디밍 계수 및 감마 기준 전압 파라미터를 획득하고, 펄스폭 변조 디밍 제어 신호 및 감마 기준 전압을 생성한다. 상기 인버터 및 상기 소스 구동 IC는 실행 메커니즘들로 사용된다. 상기 인버터는 상기 중앙 처리 모듈로부터 상기 펄스폭 변조 디밍 제어 신호를 수신하여 백라이트 소스를 구동하고 상기 백라이트 소스의 휘도를 제어하며, 상기 소스 구동 IC는 상기 중앙 처리 모듈로부터 상기 감마 기준 전압을 수신하여 액정 패널을 구동하고, 액정 패널 상의 픽셀 커패시터들에 인가되는 전압을 제어하며, 상기 액정 패널 상의 픽셀 포인트들의 투과율을 변경함으로써 상기 백라이트 소스의 휘도가 변경된 후에도 상기 액정 패널의 휘도를 일정하게 유지시킨다.

<19> 본 발명의 상술한 기술적 해법은 백라이트 소스의 휘도를 감소시킴으로써 화면의 휘도를 감소시키고, 동시에 액정 패널 상의 픽셀 포인트들의 구동 전압을 조정하여 액정 패널의 투과율을 변경하고, 투과율에 의해 백라이트 소스의 휘도의 감소로 인한 왜곡을 보상한다. 구체적으로, 본 발명은 입력된 저전압 차동 신호 데이터에 히스토그램 통계 처리를 수행하고, 처리 결과에 따라 백라이트 소스의 휘도와 액정 패널의 픽셀 포인트들의 투과율을 동시에 조정함으로써, 화면의 동적 명암비가 증가되고, TFT LCD 장치의 낮은 명암비의 문제점이 개선된다. 이러한 기술적 해법은 백라이트 소스의 휘도가 변경된 후에도 액정 패널의 휘도는 그대로 유지시켜 주며, 따라

서 플리커 현상과 같은 문제점이 개선된다. 동시에, 백라이트 소스의 휘도가 외부에서 제공되는 펄스폭 변조에 의한 디밍 방식으로 조정되기 때문에, 백라이트 소스의 전력 소비가 절약된다.

<20> 도 2는 본 발명의 실시예를 나타내는 구조적인 개략도이고, 본 실시예는 연속적으로 직렬 연결된 수신기(10), 통계 모듈(20), 질의(query) 모듈(30), 신호 컨트롤러(40) 및 인버터(50)를 포함하고, 연속적으로 직렬 연결된 버스 컨트롤러(60), 감마 전압 컨트롤러(70) 및 소스 구동 IC(80)를 더 포함하며, 상기 질의 모듈(30)은 상기 버스 컨트롤러(60)와 연결된다. 여기서, 상기 수신기(10)는 입력된 저전압 차동 신호 데이터를 수신하여 상기 저전압 차동 신호 데이터에 포맷 변환을 수행하고; 상기 통계 모듈(20)은 상기 수신기(10)로부터 상기 포맷 변환된 데이터를 수신하여 상기 데이터에 히스토그램 통계 처리를 수행하며; 상기 질의 모듈(30)은 상기 통계 모듈(20)로부터 히스토그램 통계 처리의 결과를 수신하여 상기 통계 처리의 결과에 따라 동일한 프레임의 화면에 대한 백라이트 소스 디밍 계수를 획득하고, 상기 디밍 계수에 따라 감마 기준 전압 파라미터를 획득하며; 상기 신호 컨트롤러(40)는 상기 질의 모듈(30)로부터 상기 백라이트 소스 디밍 계수를 수신하여 펄스폭 변조 디밍 제어 신호를 생성하고; 상기 인버터(50)는 상기 신호 컨트롤러(40)로부터 상기 펄스폭 변조 디밍 제어 신호를 수신하여 상기 펄스폭 변조 디밍 제어 신호에 따라 상기 백라이트 소스를 구동하고, 상기 백라이트 소스의 휘도를 변경시키며; 동시에, 상기 버스 컨트롤러(60)는 상기 질의 모듈(30)로부터 상기 감마 기준 전압 파라미터를 수신하여 상기 감마 기준 전압 파라미터를 버스 포맷으로 변환하고; 상기 감마 전압 컨트롤러(70)는 상기 버스 컨트롤러(60)로부터 상기 버스 포맷의 감마 기준 전압 파라미터를 수신하여 감마 기준 전압을 생성하며; 상기 소스 구동 IC(80)는 상기 감마 전압 컨트롤러(70)로부터 상기 감마 기준 전압을 수신하여 상기 감마 기준 전압에 따라 액정 패널을 구동하고, 상기 액정 패널 상의 각각의 픽셀의 픽셀 커패시터에 인가되는 전압을 제어하며, 상기 액정 패널 상의 각각의 픽셀 포인트의 투과율을 변경함으로써, 상기 백라이트 소스의 휘도가 변경된 후에도 상기 액정 패널 상에 지배적인 그레이 스케일 분포들을 갖는 픽셀 포인트들의 휘도를 일정하게 유지시킨다.

<21> 상기 수신기(10)는 상기 입력된 저전압 차동 신호 데이터를 수신하고, 수신된 저전압 차동 신호 데이터를 TTL 포맷의 데이터로 변환함으로써, 상기 통계 모듈에 의해 수행되는 데이터 통계를 용이하게 한다.

<22> 상기 히스토그램 통계는 그레이 스케일 방식으로 프레임의 화면 상의 각각의 포인트의 휘도를 함께 카운트하는 것으로, 카운트 결과에 따라 각각의 그레이 스케일의 분포를 얻는 것이다. 예를 들어, 디스플레이의 해상도가 XGA(1024×768)이라면, 이는 다시 말해, 전체 프레임의 화면에 1024×768=786432개의 픽셀 포인트들이 있고, 여기서 각각의 픽셀 포인트는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 세 개의 서브 픽셀들로 구성된다. 상기 히스토그램 통계 모듈(20)은 상기 수신기(10)로부터 입력된 TTL 포맷의 상기 R, G, B 데이터를 그레이 스케일 합성 수학적식 (1)에 따라 픽셀 포인트들에 대응되는 그레이 스케일들로 아래와 같이 합성한다:

<23>
$$Y=0.299R+0.587G+0.114B \tag{1}$$

<24> 그리하여, 상기 통계는 그레이 스케일을 기준으로 사용하여 모든 픽셀 포인트들에 수행될 수 있고, 상기 통계의 결과는 각각의 그레이 스케일 마다 프레임의 화면 상의 픽셀 포인트들의 개수이다. 본 실시예의 상기 통계 모듈(20)은 상기 입력된 데이터에 상기 히스토그램 통계를 수행하고, 그것들의 세부 사항들은: n번째 프레임(n=1, 2, ...)의 화면의 각각의 그레이 스케일에 대하여, 두 개의 레지스터들(R_n , R_n')는 상기 히스토그램 통계의 결과를 저장한다. R_n' 는 백업(backup) 레지스터이고, 다시 말해, 상기 프레임의 화면 상의 히스토그램 통계가 완료될 때, R_n 에 저장된 통계의 최종 결과는 상기 질의 모듈로 전송되고, 동시에 통계의 결과의 사본은 R_n' 에 저장되는 것이다. 통계의 상기 결과들에 대하여, 두 개의 문턱 값(threshold value)들이 정해지는데, 하나는 고 문턱 값이고, 다른 하나는 저 문턱 값이다. 그레이 스케일의 통계 결과가 상기 고 문턱 값보다 높은 경우, 상기 그레이 스케일 상의 프로세스는 적어도 그것들의 원래 디테일들(details)을 보증할 것이고; 그레이 스케일의 통계 결과가 상기 저 문턱 값보다 낮은 경우, 상기 그레이 스케일의 세부 사항들은 적절하게 압축될 수 있으며; 그레이 스케일의 통계 결과가 상기 고 문턱 값과 상기 저 문턱 값 사이인 경우, 그레이 스케일들의 수가 그레이 스케일에 관한 세부 프로세스를 실시하기 위한 정도(degree)를 만족시키지 않는 것을 나타내고, 그레이 스케일의 세부 사항을 압축하기 위한 정도도 만족하지 않는 것을 나타낸다. 이 때, 이전 프레임의 화면의 R_{n-1}' 에 저장된 통계 결과는 이전 프레임의 화면의 R_n 으로 전송되고, 상기 그레이 스케일 상의 처리는 R_n 에 저장된 이전 프레임의 화면의 통계 결과에 따라 결정된다.

<25> 상기 실시예에서, 이중-문턱 값 판단 방법은 히스토그램 결과를 카운트하는데 사용되는데, 이것은 단일-문턱 값 판단 방법을 이용하여 야기되는 상황을 피함으로써, 인간의 눈이 느끼는 플리커는 개선될 수 있다. 여기서, 단일-문턱 값 판단 방법을 이용하여 야기되는 상황은 한 그룹의 화면들의 통계 값들이 여러 연속 프레임의 화면들

내에서 상기 문턱 값들로부터 떨어져서 상하로 점핑하여 백라이트 소스 디밍 계수가 계속적으로 변하는 것이다.

<26> 상기 실시예의 상기 질의 모듈(30)은 상기 통계 모듈(20)의 통계 결과를 기초로 백라이트 소스의 디밍 계수(β)를 결정한다. 예를 들어, 통계 결과에서 높은 그레이 스케일들의 수가 적은 경우, 다시 말해, 전체 프레임의 화면이 상대적으로 어두운 화면인 경우, 상기 디밍 계수(β)는 감소될 수 있고, 감소의 기준은 적어도 보다 많이 분포된 중간 및 낮은 그레이 스케일들의 디테일들이 손실되지 않는 것을 보증하는 것이다.

<27> 도 3은 액정 패널 상의 픽셀 포인트의 투과율 대 그 픽셀 포인트 상의 픽셀 커패시터의 전압의 V-T 그래프이고, 이것은 TFT 액정 패널 상의 픽셀 포인트의 투과율과 그 픽셀 포인트 상의 픽셀 커패시터에 인가되는 전압 사이의 관계를 반영하며, 또한 상기 TFT 액정 패널의 기본 디스플레이 특성을 직접 반영한다. 명암비-블랙(contrast-black) 모드에서 상기 TFT 액정 패널에 대하여, 백라이트 소스의 휘도가 일정할 때, 그것들의 V-T 곡선은 도 3에 도시된 바와 같다. 여기서, 가로 좌표는 픽셀 커패시터의 전압(V)을 나타내고, 세로 좌표는 액정 패널 상의 픽셀 포인트의 투과율(T)을 나타낸다.

<28> 도 4는 액정 패널 상의 픽셀 포인트의 휘도 대 그 픽셀 포인트 상의 픽셀 커패시터의 전압의 L-V 그래프이다. 액정 패널 상에 표시된 휘도는 아래와 같이 나타낼 수 있다:

<29>
$$L=B(\beta)\times T(V) \tag{2}$$

<30> 여기서, L은 액정 패널 상의 픽셀 포인트의 휘도를 나타내고; B는 백라이트 소스의 휘도를 나타내는 상기 디밍 계수(β)에 대한 함수이며; T는 액정 패널 상의 픽셀 포인트의 투과율을 나타내는 픽셀 커패시터의 전압(V)에 대한 함수이다.

<31> 상기 수학적식에 따르면, 액정 패널의 휘도(L)와 픽셀 커패시터의 전압(V) 사이의 관계(L-V 곡선으로 불림)가 얻어진다. 백라이트 소스의 휘도(B)는 상기 디밍 계수(β)에 비례한다. 상기 디밍 계수 $\beta=100\%$ 인 경우, 백라이트 소스의 휘도는 최대이고; 상기 디밍 계수(β)가 감소함에 따라, 백라이트 소스의 휘도도 감소한다. 그리하여, 서로 다른 디밍 계수들(β)에 따라, 서로 다른 L-V 곡선들이 상기 수학적식을 기초로 그려질 수 있다(도 4에 도시된 바와 같이). 상기 디밍 계수 $\beta=100\%$ 인 경우, 액정 패널의 최대 휘도는 500 니트(nit)이고; 상기 디밍 계수 $\beta=70\%$ 인 경우, 액정 패널의 최대 휘도는 350 니트이다. 320 니트의 휘도를 가지는, 액정 패널의 포인트들에 대하여, 대응되는 포인트들은 $\beta=100\%$ 인 곡선 및 $\beta=70\%$ 인 곡선 모두에서 발견될 수 있고, 단지 대응되는 픽셀 커패시터의 전압(V)만 다르다. 서로 다른 디밍 계수들(β_1, β_2)에 대하여, 액정 패널 상의 픽셀 포인트의 휘도가 동일할 것이 요구되면, 대응되는 픽셀 커패시터의 전압의 관계는 상기 수학적식을 이용하여 아래와 같이 얻을 수 있다:

<32>
$$B(\beta_1)\times T(V_1)=B(\beta_2)\times T(V_2) \tag{3}$$

<33> 여기서, V_1 은 디밍 계수(β_1)에서 대응되는 픽셀 커패시터의 전압이고, $T(V_1)$ 은 픽셀 커패시터의 전압(V_1)에 대응되는 액정 패널 상의 픽셀 포인트의 투과율이며; V_2 는 디밍 계수(β_2)에서 픽셀 커패시터의 전압이고, $T(V_2)$ 는 픽셀 커패시터의 전압(V_2)에 대응되는 액정 패널 상의 픽셀 포인트의 투과율이다. 그러므로, 디밍 계수(β)는 일정 범위로 감소될 수 있고, 액정 패널 상의 픽셀 포인트의 투과율은 픽셀 커패시터의 전압(V)을 조정함으로써 변경될 수 있으므로, 액정 패널 상의 픽셀 포인트로부터 출력되는 최종 휘도는 일정하게 유지된다.

<34> 구체적으로, 백라이트 소스의 휘도와 감마 기준 전압 파라미터 사이의 대응을 정하는 절차는 다음과 같이 상기 수학적식을 조정하는 것이다.

<35>
$$B(\beta_1)\times T(V'_1)=B(\beta_2)\times T(V'_2) \tag{4}$$

<36> 여기서, V'_1 은 디밍 계수(β_1)에서의 감마 전압이고, V'_2 는 디밍 계수(β_2)에서의 감마 전압이다. 감마 전압(V')는 픽셀 커패시터의 전압(V)의 기준 점이고, 픽셀 커패시터의 전압은 감마 전압을 상기 소스 구동 IC의 내부 저항들로 전압 배분함으로써 생성된다. 디밍 계수(β_1)가 백라이트 디밍 계수의 최대값과 항상 일치한다고(듀티비가 100%) 가정하면, V'_1 은 디밍 계수(β_1)의 상태에서의 감마 전압과 같다. 프레임의 화면에서 히스토그램 통계가 완료되면, 디밍 계수(β_2)는 히스토그램 통계의 결과에 따라 얻어질 수 있고, V'_1 이 주어질 때마다 디밍 계수(β_2)의 상태에서의 대응되는 감마 전압(V'_2)은 수학적식(4)에 따라 계산될 수 있다. 이러한 절차에 따라, 모든 디밍 계수들에 대응되는 감마 전압들은 계산되어 룩업 테이블에 저장된다. 시스템의 동작 중에, 특

정 디밍 계수가 출력되는 것이 감지되면, 상기 디밍 계수에 대응되는 감마 기준 전압은 또한 상기 록업 테이블로부터 독출되고, 그리하여 록업 절차는 완료된다.

<37> 상기 분석으로부터, 본 실시예의 상기 질의 모듈(30)은 실제로 테이블 구조이고, 상기 테이블 구조는 백라이트 소스 디밍 계수 및 감마 기준 전압 사이의 대응을 반영하는 것을 알 수 있다. 구체적으로, 상기 질의 모듈(30)의 주된 구조는 대응되는 어드레싱 장치와 협력하는 록업 테이블을 저장하는 저장부이다. 상기 통계 모듈(20)에 의해 입력 데이터에 히스토그램 통계 처리를 수행한 후에, 프레임의 화면의 그레이 스케일 분포의 통계 결과가 얻어질 수 있다. 상기 질의 모듈(30)은 히스토그램 통계 처리 결과에 따라 백라이트 소스 디밍 계수를 얻고, 디밍 계수에 대응되는 감마 기준 전압 파라미터가 상기 록업 테이블을 검색하여 백라이트 소스 디밍 계수 및 감마 기준 전압 파라미터의 저장된 관계 테이블을 발견할 수 있고, 여기서, 감마 기준 전압 파라미터는 수의 (numeral) 포맷의 감마 기준 전압이다.

<38> 밝음과 어두움에서 큰 차이를 가지는 여러 연속 프레임들의 화면들의 경우에, 디밍 계수가 상술한 방법을 기초로 상기 통계 모듈의 통계 결과에 따라 결정되면, 휘도 변화는 부자연스러운 경향이 있으므로, 본 실시예는 스텝핑(steping) 방식을 통해 여러 연속 프레임들의 화면들에 대하여 상기 디밍 계수를 결정한다. 제1 프레임의 화면의 디밍 계수(β)는 상술한 방법에 따라 상기 통계 모듈의 통계 결과를 기초로 결정되고, 다음 프레임들의 디밍 계수들은 스텝핑 방식으로 조정된다. 스텝핑 방식으로 디밍 계수를 조정하는 자세한 방법은 다음과 같다. 한 프레임의 화면에 대하여, 상기 통계 모듈의 통계 결과를 기초로 얻어진 디밍 계수를 목표(target) 디밍 계수라고 하고, 스텝핑 방식으로 조정된 상기 질의 모듈로부터 출력된 디밍 계수를 최종(final) 디밍 계수라고 한다. 두 개의 그룹의 레지스터들이 각각의 프레임의 화면에 대하여 상기 목표 디밍 계수 및 상기 최종 디밍 계수를 저장하는데 사용된다. 현재 프레임의 화면에서 통계가 완료된 후에, 현재 프레임의 화면의 통계로부터 얻어진 디밍 계수는 이전 프레임의 화면에 대한 최종 디밍 계수와 비교된다. 상기 질의 모듈로부터 출력된, 이전 프레임에 대한 디밍 계수를 $a\%$ 라고 가정하면, 현재 프레임의 화면에 대하여 상기 통계 모듈로 얻은 목표 디밍 계수도 역시 $a\%$ 인 경우, 스텝 값은 0으로 리셋(reset)된다. 현재 프레임의 화면에 대하여 상기 통계 모듈로 구한 목표 디밍 계수가 이전 프레임의 화면에 대한 최종 디밍 계수와 다르면, 현재 프레임의 화면에 대한 목표 디밍 계수는 이전 프레임의 화면에 대한 목표 디밍 계수와 비교된다. 상기 두 개의 목표 디밍 계수들이 동일하면, 현재 프레임의 화면에 대한 디밍 계수는 이전 프레임의 화면의 디밍 계수와 동일한 스텝 값에 따라 조정된다. 이전 프레임의 화면의 스텝 값을 $b\%$ 라고 가정하면, 스텝 조정된 현재 프레임의 화면에 대한 최종 디밍 계수는 $(a+b)\%$ 이다. 현재 프레임의 화면의 목표 디밍 계수가 이전 프레임의 화면에 대한 목표 디밍 계수와 동일하지 않으면, 화면의 밝음과 어두움 상태가 크게 변한다는 것을 보여준다. 이 때, 스텝 값은 이전 프레임의 화면에 대한 최종 디밍 계수와 현재 프레임의 화면에 대하여 얻어진 목표 디밍 계수를 기초로 재결정되어야 한다. 상기 재결정된 스텝 값을 $c\%$ 라고 가정하면, 스텝 조정된 현재 프레임의 화면에 대한 최종 디밍 계수는 $(a+c)\%$ 이고, 그 다음, 스텝 조정된 현재 프레임의 화면에 대한 최종 디밍 계수는 상기 신호 컨트롤러(40)로 출력된다.

<39> 디밍 계수의 스텝 값을 결정하는 방법은 아래와 같다: 스텝 조정된 현재 프레임의 화면에 대한 최종 디밍 계수를 $a\%$ 로, 현재 프레임의 화면에 대한 상기 통계 모듈에 의해 얻어진 목표 디밍 계수를 $y\%$ 로 가정하면, 스텝 조정된 최종 디밍 계수를 m 개의 연속 프레임들의 화면들 내에서 목표 디밍 계수와 동일하게 만들 수 있도록 다음 단계들이 수행될 필요가 있다. 이전 프레임의 화면에 대한 최종 디밍 계수와 현재 프레임의 화면에 대한 최종 디밍 계수 사이의 차이를 m 으로 나누고, 새로운 스텝 값을 얻는데, 여기서, 새로운 스텝 값은 $(y-a)/m$ 이어야 하며, 그 다음, 상기 새로운 스텝 값을 이전 프레임의 화면에 대한 최종 디밍 계수에 더해서 현재 프레임의 화면에 대한 디밍 계수를 얻는다. 즉, 현재 프레임의 화면에 대한 디밍 계수는 $a+t(y-a)/m$ 이다. 다음 프레임의 화면에 대한 스텝 값을 결정하는 방법은 현재 프레임의 화면에 대한 스텝 값을 결정하는 방법과 동일하고, 여기서, m 의 값은 실제로 처리되는 화면의 필요에 따라 결정된다.

<40> 디밍 계수는 상술된 스텝 방식에 따라 조정되고, 그 다음, 출력될 감마 기준 전압 파라미터는 상기 질의 모듈에 저장된 디밍 계수와 감마 기준 전압 파라미터 사이의 관계에 따라 결정되는데, 이것은 스텝핑 방식으로 감마 기준 전압을 조정하는 것과 동등하다. 그러므로, 디밍 계수 및 픽셀 커패시터의 전압은 동시에 조정되고, 디밍 계수의 가변 범위 및 픽셀 커패시터의 전압이 정의된다. 두 개의 연속 프레임들의 화면들이 밝음과 어두움에서 큰 차이를 가지는 경우, 이러한 스텝핑 방식의 조정은 화면들 사이의 휘도의 변화를 부드럽고 자연스럽게 만들 수 있다.

<41> 본 발명의 상기 실시예에서, 상기 질의 모듈(30)은 상기 신호 컨트롤러(40)로 디밍 계수들을 입력한다. 상기 신호 컨트롤러(40)는 사실상 펄스폭 변조 디밍 신호 컨트롤러인데, 펄스폭 변조 디밍 신호 컨트롤러는 펄스폭

변조 디밍 제어 신호의 출력의 듀티 비를 조정함으로써 백라이트 소스의 휘도를 제어하고, 여기서, 상기 펄스폭 변조 디밍 제어 신호의 듀티 비는 백라이트 소스의 디밍 계수(β)이다. 냉음극 형광(cold cathode fluorescent light, CCFL)의 백라이트 소스의 휘도는 CCFL 램프의 램프 전류에 의해 직접 결정되고, 상기 램프 전류의 구동은 DC-투-AC(DC to AC) 인버터에 의해 이루어진다. 상기 인버터의 휘도의 디지털 방식의 조정은 또한 펄스폭 변조 방식(간단히 PWM 방식)이라고 불리고, 백라이트 소스의 휘도는 상기 펄스폭 변조 디밍 신호의 듀티 비를 조정함으로써 제어된다. 상기 펄스폭 변조 디밍 신호의 듀티 비가 커질수록, 한 디밍 주기에서 백라이트 소스가 온(ON)이 되는 기간이 길어지므로, 백라이트 소스의 휘도가 높아진다. 백라이트 소스는 이러한 방식의 조정에서 항상 연속적으로 온 및 오프의 스위칭 상태에 있고, 백라이트 소스의 온 및 오프의 스위칭은 상기 펄스폭 변조 디밍 신호에 의해 리프레싱(refreshing) 주기보다 높은 주기로(일반적으로 120 Hz 내지 240 Hz) 제어되므로, 인간의 눈은 백라이트 소스의 플리커를 느끼지 않을 것이다.

<42> 본 발명의 상기 실시예들에서, 상기 신호 컨트롤러(40)는 상기 인버터(50)로 상기 펄스폭 변조 디밍 신호를 입력하고, 상기 펄스폭 변조 디밍 신호의 듀티 비를 조정함으로써 상기 백라이트 소스의 휘도를 제어한다.

<43> 본 발명의 기술적인 해법에서, 감마 기준 전압은 픽셀 커패시터의 전압의 기준점이고, 감마 전압을 상기 소스 구동 IC의 내부 저항들로 전압 배분함으로써 픽셀 커패시터의 전압이 생성된다. 상기 버스 컨트롤러(60)는 I2C 버스 또는 직렬 주변 장치 인터페이스(serial peripheral interface, SPI) 버스 컨트롤러인데, 상기 질의 모듈(30)로부터 출력된 감마 기준 전압 파라미터에 대해 포맷 변환을 수행한다. 상기 감마 전압 컨트롤러는 프로그램 가능한 감마 전압 컨트롤러인데, 감마 기준 전압 파라미터를 대응되는 감마 기준 전압으로 변환한다. 상술된 기술적 해법을 기초로, 본 발명은 상기 수신기(10)와 상기 소스 구동 IC(80) 사이에 직렬로 연결된 프레임 버퍼(90) 및 전송기(100)를 더 포함하고, 여기서, 상기 프레임 버퍼(90)는 SDRAM 또는 DDR SDRAM으로 구성될 수 있다. 상기 프레임 버퍼(90)는 상기 수신기(10)로부터 데이터를 수신하여 저장하고, 상기 전송기(100)는 상기 프레임 버퍼(90)로부터 상기 데이터를 독출한 후, 독출된 데이터를 상기 소스 구동 IC(80)로 전송한다. 본 발명은 입력된 LVDS 데이터에 히스토그램 통계 및 질의 등과 같은 동작들을 수행할 것이 요구되므로, 상기 프레임 버퍼(90)는 데이터를 일시적으로 저장하기 위한 기능을 한다. 본 발명의 상기 동작들이 완료된 후에, 액정 패널은 디스플레이 프로세스를 수행한다.

<44> LCD 장치용 고 동적 명암비의 처리 장치의 동작 절차는 다음과 같다. 먼저, 상기 수신기(10)는 상기 입력된 저전압 차동 신호 데이터를 수신하고, 수신된 데이터에 포맷 변환을 수행하고, 동시에 저장을 위해 상기 프레임 버퍼(90)로 출력한다. 상기 수신기(10)는 저전압 차동 신호의 직렬 버스 포맷을 병렬 버스의 포맷으로 변환하고, 그 다음, 상기 통계 모듈(20)이 히스토그램 통계 처리를 수행한다. 상기 질의 모듈(30)은 통계 결과에 따라 테이블 구조를 검색하고, 그 다음, 대응되는 백업 소스 디밍 계수 및 감마 기준 전압 파라미터를 획득하고, 백라이트 소스 휘도 제어 파라미터들을 상기 신호 컨트롤러(40)로 전송하고, 동일한 프레임의 화면의 감마 기준 전압을 상기 버스 컨트롤러(60)로 전송한다. 상기 신호 컨트롤러(40)는 상기 펄스폭 변조 디밍 제어 신호를 생성하고, 상기 신호를 백라이트 소스를 구동하는 상기 인버터(50)로 전송한다. 상기 버스 컨트롤러(60)는 감마 기준 전압 파라미터를 버스 포맷으로 변환하고, 이것을 상기 프로그램 가능한 감마 전압 컨트롤러(70)로 전송한다. 상기 감마 전압 컨트롤러(70)는 상기 대응되는 감마 기준 전압을 생성하고, 이것을 상기 소스 구동 IC(80)로 전송한다. 동시에, 상기 전송기(100)는 상기 프레임 버퍼(90)에 저장된 상기 데이터를 독출하고, 독출된 데이터를 상기 소스 구동 IC(80)로 전송한다. 그리하여, 상기 백라이트 소스의 휘도와 감마 기준 전압에 대한 동기화된 조정이 완료된다.

<45> 상술한 바와 같이, 백라이트 소스는 상기 신호 컨트롤러(40)로부터 출력되는 상기 펄스폭 변조 디밍 신호에 의해 연속적으로 제어되고, 연속적인 온 및 오프의 스위칭 상태에서, 전력 소비가 일정 한도로 절약된다. 특히 재생된 화면이 어두운 화면이 지배적이면, 절약되는 전력 소비는 더 크다. 백라이트 소스의 전력 소비는 LCD 장치의 전력 소비의 40% 이상이다. 본 발명에서 백라이트 소스 휘도 조정법은 백라이트 소스의 전력 소비를 절약하고, 최종 제품의 전력 소비를 감소시킨다.

<46> 도 5는 본 발명의 LCD 장치용 고 동적 명암비의 처리 방법을 나타내는 흐름도인데, 세부적으로, 수신된 저전압 차동 신호 데이터에 히스토그램 통계 처리를 수행하는 단계 10; 상기 히스토그램 통계 처리 결과에 따라 동일 프레임의 화면의 백라이트 소스 디밍 계수 및 감마 기준 전압 파라미터를 획득하는 단계 20; 상기 백라이트 소스 디밍 계수에 따라 백라이트 소스의 휘도를 제어하는 단계 30; 및 상기 감마 기준 전압 파라미터에 따라 액정 패널 상의 픽셀 커패시터의 전압을 제어하는 단계 40을 가진다.

<47> 본 발명의 상술한 기술적 해법은 백라이트 소스의 휘도를 감소시킴으로써 화면의 휘도를 감소시키며, 동시에 액

정 패널 상의 픽셀 커패시터의 전압을 조정함으로써 액정 패널의 투과율을 변경하여, 상기 투과율에 의해 백라이트 소스의 휘도의 감소로 인한 왜곡을 보상한다. 구체적으로, 본 발명은 입력된 데이터에 대해 히스토그램 통계 처리를 수행하고, 상기 처리의 결과에 따라 백라이트 소스의 휘도와 액정 패널의 픽셀 포인트의 투과율을 동시에 조정함으로써, 화면의 동적 명암비는 향상되고, TFT LCD 장치의 낮은 명암비의 문제는 개선된다. 상기 기술적 해법은 백라이트 소스의 휘도가 변경된 후에도 액정 패널 상의 지배적인 픽셀 포인트들의 휘도를 유지함으로써, 플리커 문제가 개선된다. 동시에, 백라이트 소스의 휘도가 외부의 펄스폭 변조 디밍의 방식으로 조정되고, 백라이트 소스의 전력이 절약된다.

<48> 도 6은 본 발명의 수신된 저전압 차동 신호 데이터에 히스토그램 통계 처리의 수행을 나타내는 흐름도이다. 세부적으로는, 단계 11에서, 수신된 저전압 차동 신호 데이터를 그레이 스케일들로 변환한다. 단계 12에서, 각각의 스케일 스케일마다 프레임의 화면 상에 포함된 픽셀 포인트들의 개수를 획득한다. 단계 13에서, 각각의 그레이 스케일의 픽셀 포인트들의 개수를 고 문턱 값과 비교하고, 상기 픽셀 포인트들의 개수가 상기 고 문턱 값보다 큰 경우 그레이 스케일 통계 결과를 저장하는 레지스터(R_n)에 저장된 결과를 1로 설정하고 단계 16를 수행하며, 그렇지 않은 경우 단계 14를 수행한다. 단계 14에서, 상기 그레이 스케일의 픽셀 포인트들의 개수를 저 문턱 값과 비교하고, 상기 픽셀 포인트들의 개수가 상기 저 문턱 값보다 적은 경우 그레이 스케일 통계 결과를 저장하는 상기 레지스터(R_n)에 저장된 결과를 0으로 설정하고 단계 16을 수행하며, 그렇지 않은 경우 단계 15를 수행한다. 단계 15에서, 현재 프레임의 화면에 대한 그레이 스케일 통계 결과를 저장하는 상기 레지스터(R_n)는 백업 레지스터(R_{n-1})에 저장된 그레이 스케일 통계 결과를 독출하고 저장하는데, 백업 레지스터(R_{n-1})는 이전 프레임 화면에 대한 그레이 스케일 통계 결과를 백업한다. 단계 16에서, 현재 프레임의 화면에 대한 그레이 스케일 레지스터에 저장된 결과를 질의 모듈에 입력한다. 단계 17에서, 현재 프레임의 화면에 대한 그레이 스케일 레지스터(R_n)에 저장된 결과의 사본을 현재 프레임의 화면에 대한 상기 그레이 스케일의 백업 레지스터(R_{n-1})에 저장한다.

<49> 본 발명은 먼저 히스토그램 통계를 이용하여 그레이 스케일 기준을 기초로 모든 픽셀 포인트들에 통계를 수행하고, 각각의 그레이 스케일마다 프레임의 화면 상의 픽셀 포인트들의 개수를 구하며, 상기 픽셀 포인트들의 개수를 두 개의 문턱 값들과 비교함으로써 상기 프레임의 화면의 각각의 그레이 스케일의 분포 상태를 얻는다.

<50> 도 7은 히스토그램 통계 처리의 결과에 따른 동일 프레임의 화면의 백라이트 소스 디밍 계수와 감마 기준 전압 파라미터를 획득하는 것을 나타내는 흐름도이다. 세부적으로, 단계 21에서, 더 많은 분포를 가지는 중간 및 낮은 그레이 스케일들의 디테일들이 손실되지 않는 것을 보증하는 것을 전제로, 상기 통계 모듈의 통계 결과에 따라 현재 프레임의 화면에 대한 목표 디밍 계수를 결정한다. 단계 22에서, 현재 프레임의 화면의 목표 디밍 계수가 이전 프레임의 화면에 대한 최종 디밍 계수와 동일한지 판단하여, 동일한 경우 디밍 계수의 스텝 값을 0으로 리셋하고 현재 프레임의 화면의 목표 디밍 계수를 최종 디밍 계수로서 설정하고, 단계 26을 수행하며, 그렇지 않은 경우 단계 23을 수행한다. 단계 23에서, 현재 프레임의 화면에 대한 목표 디밍 계수가 이전 프레임의 화면에 대한 목표 디밍 계수와 동일한지 판단하여, 동일한 경우 이전 프레임의 화면의 스텝 값을 이용하여 현재 프레임의 화면에 대한 디밍 계수를 조정하고 스텝 조정된 디밍 계수를 최종 디밍 계수로 설정하고, 단계 26을 수행하며, 그렇지 않은 경우 단계 24를 수행한다. 단계 24에서, 디밍 계수의 스텝 값을 재계산하고 결정한다. 단계 25에서, 재결정된 스텝 값에 따라 현재 프레임의 화면에 대한 최종 디밍 계수를 구한다. 단계 26에서, 현재 프레임의 화면에 대한 최종 디밍 계수에 따라, 상기 질의 모듈에 저장된 디밍 계수와 감마 기준 전압 파라미터 사이의 관계를 검색함으로써 감마 기준 전압 파라미터를 결정한다.

<51> 일단 디밍 계수가 결정되면, 디밍 계수에 대응되는 감마 기준 전압 파라미터는 룩업 테이블에서 디밍 계수와 감마 기준 전압 파라미터의 저장된 관계를 검색함으로써 얻어질 수 있다. 여기서, 백라이트 소스 디밍 계수는 펄스폭 변조 디밍 신호의 듀티 비이다.

<52> 여기서, 구체적으로, 단계 30은: 상기 백라이트 소스 디밍 계수에 따라 펄스폭 변조 디밍 제어 신호를 생성하는 단계 31; 및 상기 펄스폭 변조 디밍 제어 신호를 이용하여 상기 백라이트 소스를 구동하는 단계 32를 포함한다.

<53> 백라이트 소스 디밍 계수로부터 펄스폭 변조 디밍 제어 신호를 생성한 후에, 백라이트 소스 디밍 계수를 가지고 구동하면, 백라이트 소스의 휘도는 변경된다.

<54> 여기서, 구체적으로, 단계 40은 감마 기준 전압 파라미터를 소정의 버스 포맷으로 변환하는 단계 41; 버스 포맷의 감마 기준 전압 파라미터에 따라 감마 기준 전압을 생성하는 단계 42; 감마 기준 전압을 상기 소스 구동 IC로 전송하고, 상기 소스 구동 IC에 의해 픽셀 커패시터의 전압을 생성하며, 액정 패널을 구동하는 단계 43을 포

함한다.

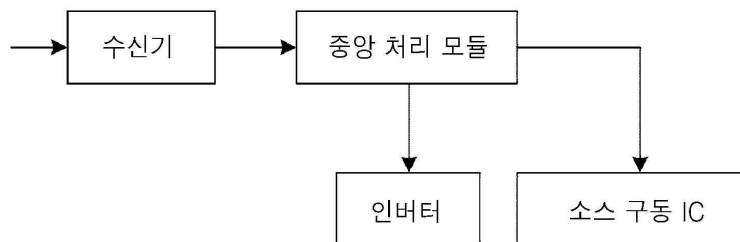
- <55> 포맷 변환된 감마 기준 전압 파라미터로부터 감마 기준 전압을 생성하고 액정 패널의 투과율을 변경한 후에 액정 패널을 구동하면, 백라이트 소스의 휘도가 변경된 후에도, 액정 패널 상에서 지배적인 그레이 스케일 분포를 가지는 픽셀 포인트들의 휘도는 일정하게 유지된다.
- <56> 본 발명의 상술한 기술적 해법들은 액정 패널의 휘도가 일정하다는 것을 전제로, 화면의 동적 명암비 및 화면의 질을 상승시키고, 백라이트 소스의 휘도를 감소시킴으로써 화면의 휘도를 감소시키며, 동시에 액정 패널 상의 픽셀 포인트들의 전압을 조정함으로써 액정 패널의 투과율을 변경하고, 투과율에 의해 백라이트 소스의 휘도의 감소로 인한 왜곡을 보상한다. 구체적으로, 본 발명의 LCD 장치용 고 동적 명암비의 처리 방법은 수신된 데이터에 히스토그램 통계 처리를 수행하고, 상기 통계 처리 결과에 따라 백라이트 소스의 휘도와 액정 패널의 픽셀 커패시터의 전압을 동시에 조정함으로써, 화면의 동적 명암비를 증가시키고, TFT LCD 장치의 낮은 명암비의 문제점을 개선한다. LCD 장치용 고 동적 명암비의 처리 방법의 기술적 해법은 백라이트 소스의 휘도가 변경된 후에, 액정 패널의 휘도를 일정하게 유지시킴으로써, 플리커의 문제를 개선한다. 동시에, 백라이트 소스의 휘도가 외부의 펄스폭 변조 디밍의 방식으로 조정되므로, 백라이트 소스의 전력 소비가 절약된다.
- <57> 마지막으로, 상술한 실시예들은 본 발명의 기술적 해법을 설명하기 위한 것일 뿐이고, 제한하기 위한 것이 아님을 이해해야 할 것이다. 본 발명은 바람직한 실시예들을 참조로 상세히 기술되어 왔지만, 본 발명의 기술적 해법은 본 발명의 기술적 해법들의 사상 및 범위로부터 벗어나지 않고, 수정되거나, 동일하게 교체될 수 있음을 본 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 이해할 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

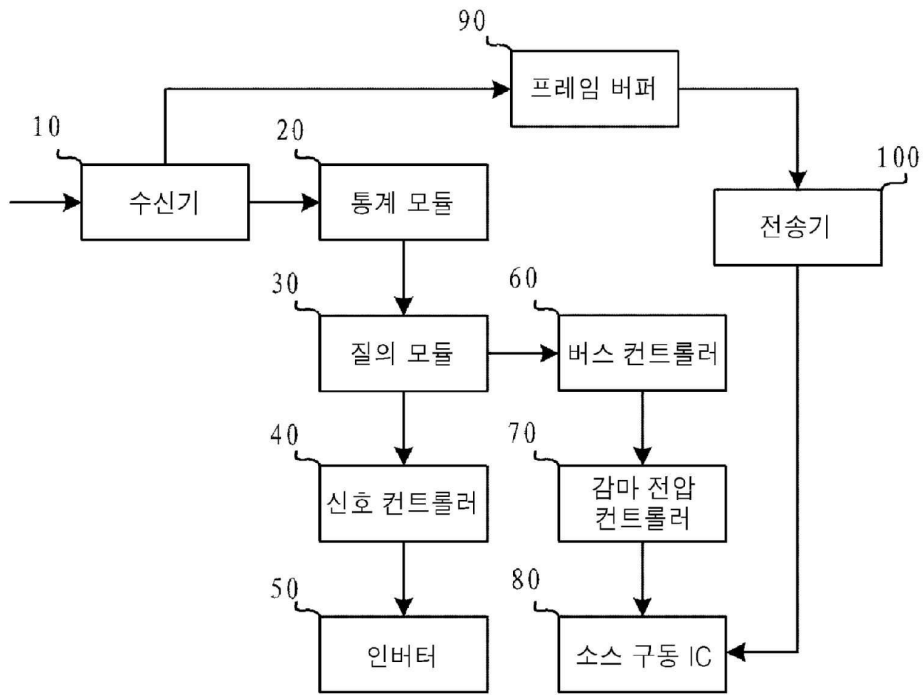
- <58> 도 1은 본 발명의 LCD 장치용 고 동적 명암비의 처리 장치를 나타내는 구조적 개략도이다.
- <59> 도 2는 본 발명의 실시예를 나타내는 구조적인 개략도이다.
- <60> 도 3은 액정 패널 상의 픽셀 포인트의 투과율 대 그 픽셀 포인트 상의 픽셀 커패시터의 전압의 V-T 그래프이다.
- <61> 도 4는 액정 패널 상의 픽셀 포인트의 휘도 대 그 픽셀 포인트 상의 픽셀 커패시터의 전압의 L-V 그래프이다.
- <62> 도 5는 본 발명의 LCD 장치용 고 동적 명암비의 처리 방법을 나타내는 흐름도이다.
- <63> 도 6은 본 발명의 수신된 저전압 차동 신호 데이터에 히스토그램 통계 처리의 수행을 나타내는 흐름도이다.
- <64> 도 7은 히스토그램 통계 처리의 결과에 따른 동일 프레임의 화면의 백라이트 소스 디밍 계수와 감마 기준 전압 파라미터를 획득하는 것을 나타내는 흐름도이다.
- <65> *도면부호*
- <66> 10: 수신기, 20: 통계 모듈, 30: 질의 모듈, 40: 신호 컨트롤러, 50: 인버터, 60: 버스 컨트롤러, 70: 감마 전압 컨트롤러, 80: 소스 구동 IC, 90: 프레임 버퍼, 100: 전송기

도면

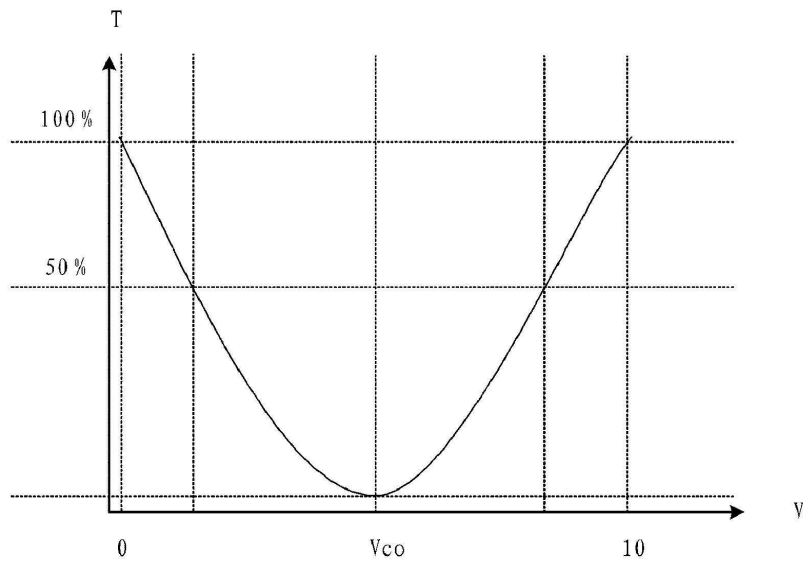
도면1



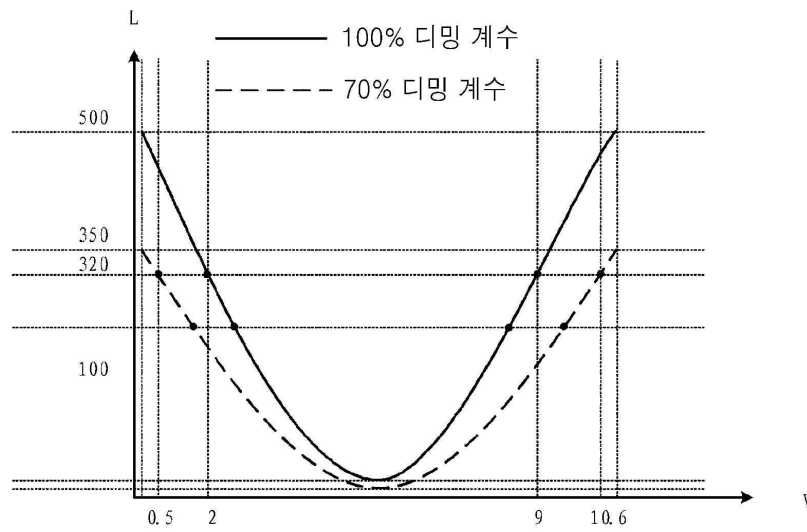
도면2



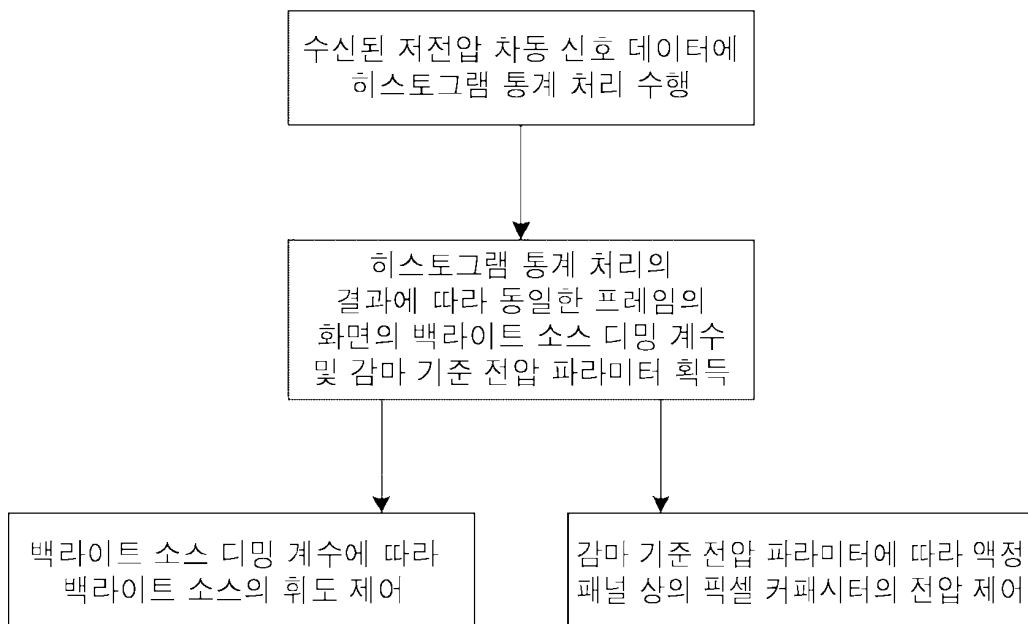
도면3



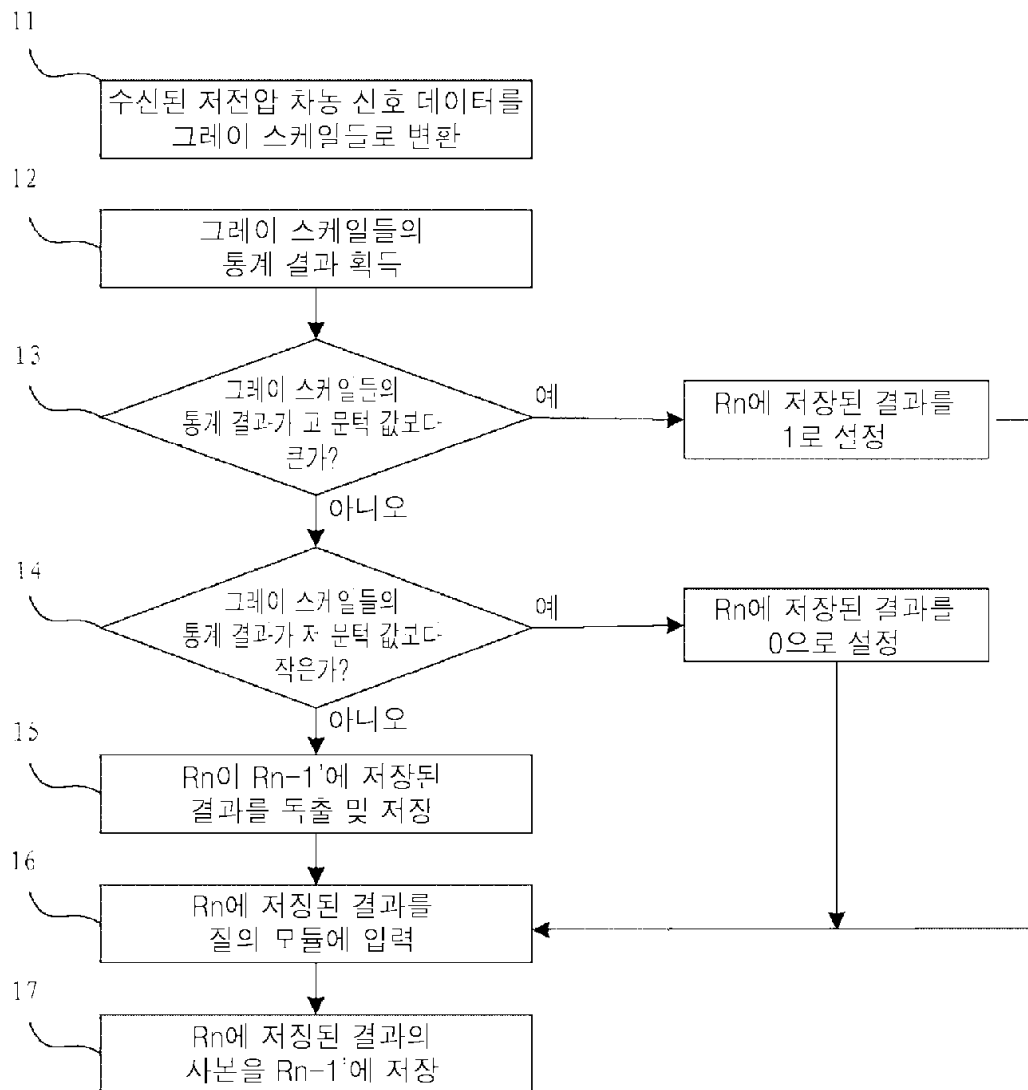
도면4



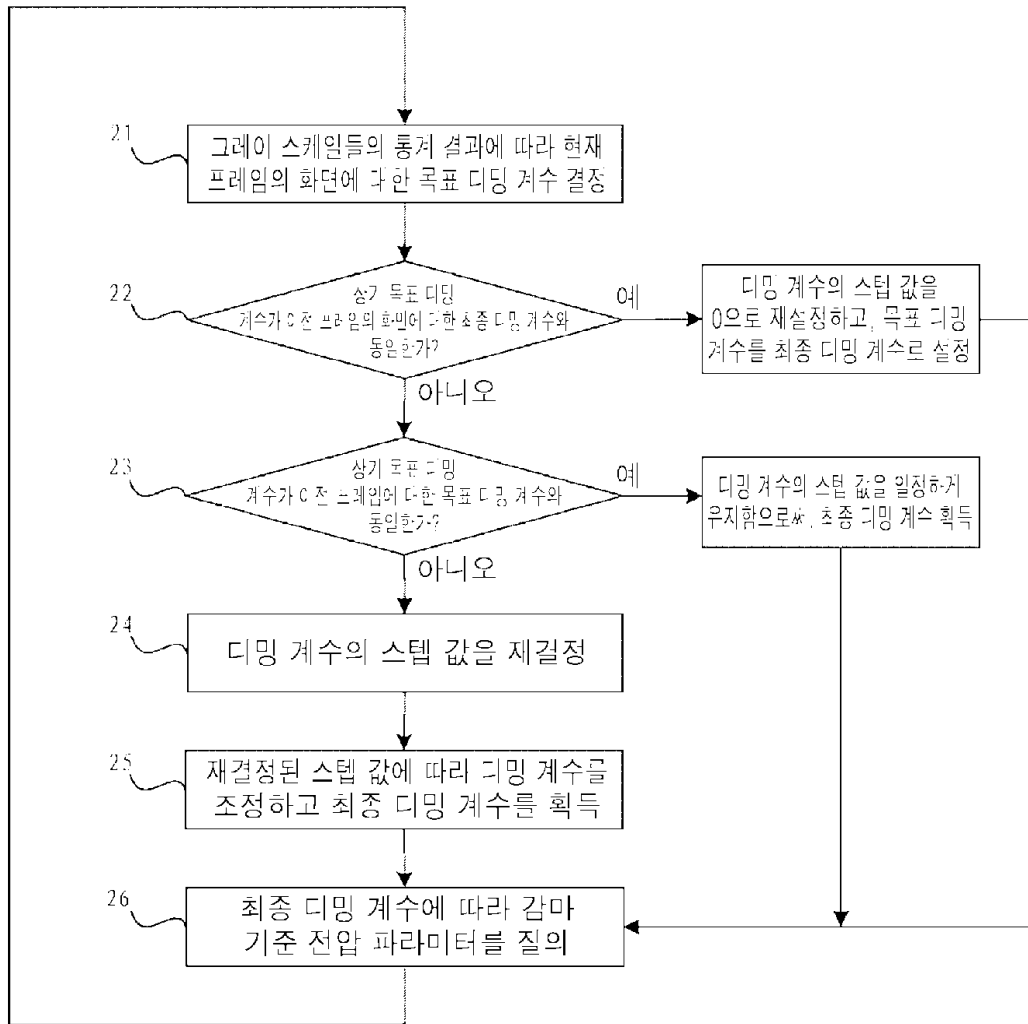
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	液晶显示装置的高动态对比度的处理装置和处理方法		
公开(公告)号	KR1020090031199A	公开(公告)日	2009-03-25
申请号	KR1020080049722	申请日	2008-05-28
[标]申请(专利权)人(译)	北京京东方光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	北京京东方光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	北京京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	CHEN MING 첸밍 KIM HYUNGDAE 김형대		
发明人	첸밍 김형대		
IPC分类号	G09G3/36 G09G5/10 H04L29/00 H03M3/00		
CPC分类号	G09G2320/0247 G09G2360/16 G09G2330/021 G09G2320/0653 G09G2320/064 G09G2320/0673 G09G3/3406 G09G2320/0646 G09G3/3611		
优先权	200710122164.1 2007-09-21 CN		
其他公开文献	KR100985205B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

组成：接收器接收低压差分信号数据并执行数据的格式转换。中央处理模块对格式转换数据进行直方图统计处理，根据统计结果得到同一帧屏幕的背光源调光系数和伽马参考电压参数，并产生脉宽调制调光控制信号和伽马参考电压。逆变器接收具有调制调光控制信号的脉冲并驱动背光源。集成电路从中央处理模块接收伽马参考电压，驱动液晶面板。

