



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0057506
(43) 공개일자 2011년06월01일

(51) Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01) G09G 3/36 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0113943

(22) 출원일자 2009년11월24일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 용산구 한강로3가 65-228

(72) 발명자

김동우

서울 도봉구 방학1동 649-37

안희원

경기 고양시 일산동구 장항2동 우림로테오스위트 1112호

조대호

경기 군포시 금정동 충무주공아파트 213동 207호

(74) 대리인

특허법인로알

전체 청구항 수 : 총 9 항

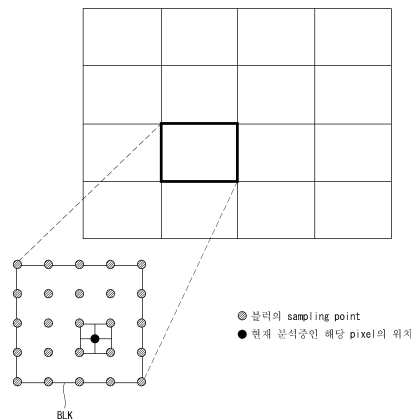
(54) 액정표시장치 및 그의 로컬디밍 제어방법

(57) 요약

본 발명은 표시영상의 콘트라스트 비를 향상시킬 수 있는 액정표시장치에 관한 것이다.

이 액정표시장치는 다수의 픽셀들을 갖는 액정표시패널; 다수의 광원들을 포함하여 상기 액정표시패널의 배면에 빛을 조사하는 백라이트 유닛; 디밍값에 기초하여 상기 광원들을 미리 정해진 블록 단위로 구동하는 백라이트 구동회로; 및 입력 데이터에 대한 분석 결과에 기초하여 상기 디밍값을 상기 블록 단위로 조절하고, 블록별 디밍값으로 인한 휘도 변화분을 보상하기 위해 각 블록 내의 특정 샘플링 지점들에서 샘플링 이득값을 계산 및 보간하여 상기 각 픽셀의 이득값을 구한 후 이 이득값을 기반으로 해당 픽셀에 인가될 상기 입력 데이터를 변조하는 로컬디밍 제어회로를 구비한다.

대 표 도 - 도6



특허청구의 범위

청구항 1

다수의 픽셀들을 갖는 액정표시패널;

다수의 광원들을 포함하여 상기 액정표시패널의 배면에 빛을 조사하는 백라이트 유닛;

디밍값에 기초하여 상기 광원들을 미리 정해진 블록 단위로 구동하는 백라이트 구동회로; 및

입력 데이터에 대한 분석 결과에 기초하여 상기 디밍값을 상기 블록 단위로 조절하고, 블록별 디밍값으로 인한 휘도 변화분을 보상하기 위해 각 블록 내의 특정 샘플링 지점들에서 샘플링 이득값을 계산 및 보간하여 상기 각 픽셀의 이득값을 구한 후 이 이득값을 기반으로 해당 픽셀에 인가될 상기 입력 데이터를 변조하는 로컬디밍 제어회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 샘플링 지점들은 각 블록마다 그 블록 내의 픽셀 개수보다 작은 수로 미리 정해지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 로컬디밍 제어회로는,

상기 입력 데이터를 상기 각 블록 단위로 분석하여 블록별 대표값을 도출하고, 이 블록별 대표값을 기반으로 상기 블록별 디밍값을 결정하는 디밍값 조절부;

상기 블록별 디밍값 적용시 상기 샘플링 지점들에 도달하는 제1 광량을 도출하는 광량 도출부;

상기 제1 광량과, 상기 블록별 디밍값을 적용하지 않을 때에 상기 샘플링 지점들에 도달하는 제2 광량을 이용하여 상기 샘플링 지점들 각각에 대해 샘플링 이득값을 산출하는 이득값 샘플링부;

상기 샘플링 이득값을 보간하여 각 픽셀의 이득값을 구하는 이득값 보간부; 및

상기 픽셀의 이득값을 기반으로 상기 입력 데이터를 변조하는 데이터 변조부를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제1 광량은 해당 샘플링 지점이 포함되어 있는 블록을 중심으로 하여 이를 둘러싸는 $P(\text{블록수}) \times P(\text{블록수})$ (P 는 3이상의 양의 홀수) 크기를 갖는 분석 영역 내에서 상기 해당 샘플링 지점에 도달하는 광량의 총합으로 결정되는 변수값이고;

상기 제2 광량은 모든 광원들을 최대 밝기로 점등시킨 경우에 해당 샘플링 지점에 도달하는 광량의 총합으로 미리 결정되는 상수값인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 이득값 샘플링부는 상기 제2 광량을 상기 제1 광량으로 제산하고 그 결과에 $1/\gamma$ 승 지수 연산을 수행하여 상기 샘플링 이득값을 산출하며,

상기 샘플링 이득값은 상기 해당 샘플링 지점에서 상기 블록별 디밍값 적용 전후의 휘도가 서로 같아지는 값으로 산출되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 6

다수의 픽셀들을 갖는 액정표시패널과, 미리 정해진 블록 단위로 구동되어 상기 액정표시패널의 배면에 빛을 조사하는 광원들을 포함한 액정표시장치의 로컬디밍 제어방법에 있어서,

입력 데이터에 대한 분석 결과에 기초하여 상기 광원들에 대한 디밍값을 상기 블록 단위로 조절하는 단계(A); 및

블록별 디밍값으로 인한 휘도 변화분을 보상하기 위해 각 블록 내의 특정 샘플링 지점들에서 샘플링 이득값을 계산 및 보간하여 각 픽셀의 이득값을 구한 후 이 이득값을 기반으로 해당 픽셀에 인가될 상기 입력 데이터를 변조하는 단계(B)를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 로컬디밍 제어방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 단계(B)는,

각 블록마다 그 블록 내의 픽셀 개수보다 작은 수의 샘플링 지점들을 미리 정해 놓고, 상기 블록별 디밍값 적용 시 상기 샘플링 지점들에 도달하는 제1 광량을 도출하는 단계;

상기 제1 광량과, 상기 블록별 디밍값을 적용하지 않을 때에 상기 샘플링 지점들에 도달하는 제2 광량을 이용하여 상기 샘플링 지점들 각각에 대해 샘플링 이득값을 산출하는 단계;

상기 샘플링 이득값을 보간하여 각 픽셀의 이득값을 구하는 단계; 및

상기 픽셀의 이득값을 기반으로 상기 입력 데이터를 변조하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 로컬디밍 제어방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제1 광량은 해당 샘플링 지점이 포함되어 있는 블록을 중심으로 하여 이를 둘러싸는 $P(\text{블록수}) \times P(\text{블록수})$ (P 는 3이상의 양의 홀수) 크기를 갖는 분석 영역 내에서 상기 해당 샘플링 지점에 도달하는 광량의 총합으로 결정되는 변수값이고;

상기 제2 광량은 모든 광원들을 최대 밝기로 점등시킨 경우에 해당 샘플링 지점에 도달하는 광량의 총합으로 미리 결정되는 상수값인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 로컬디밍 제어방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 샘플링 이득값을 산출하는 단계는 상기 제2 광량을 상기 제1 광량으로 제산하고 그 결과에 $1/\gamma$ 승 지수 연산을 수행하며,

상기 샘플링 이득값은 상기 해당 샘플링 지점에서 상기 블록별 디밍값 적용 전후의 휘도가 서로 같아지는 값으로 산출되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 로컬디밍 제어방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 표시영상의 콘트라스트 비를 향상시킬 수 있는 액정표시장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 액정표시장치는 경량, 박형, 저소비 전력구동 등의 특징으로 인해 그 응용범위가 점차 넓어지고 있는 추세에 있다. 이 액정표시장치는 노트북 PC와 같은 휴대용 컴퓨터, 사무 자동화 기기, 오디오/비디오 기기, 옥내외 광고

표시장치 등으로 이용되고 있다. 액정표시장치는 스위칭 소자로서 박막트랜지스터(Thin Film Transistor, 이하 "TFT")를 이용하여 영상을 표시한다. 액정표시장치의 대부분을 차지하고 있는 투과형 액정표시장치는 액정층에 인가되는 전계를 제어하여 백라이트 유닛으로부터 입사되는 빛을 변조함으로써 영상을 표시한다.

[0003] 액정표시장치의 화질은 콘트라스트 특성에 의해 좌우된다. 액정층에 인가되는 데이터전압을 제어하여 액정층의 광투과율을 변조하는 방법만으로는 이 콘트라스트 특성을 개선하는데 한계가 있다. 콘트라스트 특성을 개선하기 위하여, 영상에 따라 백라이트 유닛의 휘도를 조정하는 백라이트 디밍 방법이 제안된 바 있다. 백라이트 디밍 방법에는 표시면 전체의 휘도를 조정하는 글로벌 디밍 방법(Global dimming method)과, 국부적으로 표시면의 휘도를 조정하는 로컬 디밍 방법(Local dimming method)이 있다. 글로벌 디밍 방법은 이전 프레임과 그 다음 프레임간에 측정되는 동적 콘트라스트(Dynamic contrast)를 개선할 수 있다. 로컬 디밍 방법은 한 프레임기간 내에서 표시면의 휘도를 국부적으로 제어함으로써 글로벌 디밍방법으로 개선하기가 어려운 정적 콘트라스트(Static contrast)를 개선할 수 있다.

[0004] 로컬 디밍 방법은 도 1과 같이 입력 데이터를 액정표시패널의 표시화면에서 매트릭스 형태로 나뉘어진 가상의 블록(BLK)들에 맵핑하고 각 블록(BLK)별로 입력 데이터의 대표값을 도출한다. 그리고, 대표값에 따라 블록(BLK) 별로 디밍값을 조절하여 백라이트(광원들)의 휘도를 국부적으로 제어함과 아울러, 상기 디밍값 조절로 인한 부족한 휘도 분을 보상하기 위해 입력 데이터에 소정의 픽셀 이득값을 곱하여 입력 데이터를 보상한다.

[0005] 픽셀 이득값은 블록별 디밍값으로 로컬 디밍시에 해당 픽셀에 도달하는 총광량(디밍시 광량)에 의한 휘도값에 어느 정도의 데이터 보상을 해 주어야 non 로컬 디밍시에 해당 픽셀에 도달하는 총광량(넌디밍시 광량)에 의한 휘도값이 되는지를 기준으로 결정된다. 픽셀 이득값은, 넌디밍시 광량과 디밍시 광량의 비로 계산된다. 넌디밍시 광량은 전체 광원들을 최대 밝기로 점등시킨 경우에 해당 픽셀에 도달하는 총 광량으로서 일정한 값으로 미리 결정될 수 있다. 디밍후 광량은, 도 2와 같이 해당 픽셀이 포함되어 있는 블록을 중심으로 하여 이를 둘러싸는 P(블록수) × P(블록수)(P는 3이상의 양의 홀수) 크기를 갖는 분석 영역을 결정하고, 이 분석 영역 내에서 해당 픽셀에 도달하는 광량의 총합으로 결정될 수 있다.

[0006] 그런데, 이득값 결정을 위한 연산은 도 1과 같이 모든 픽셀들에 대해 개별적으로 행해져야 하며 또한 실시간으로 이루어져야 하므로, 로컬 디밍 구현시 연산을 위한 알고리즘 사이즈가 비약적으로 증대되는 단점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0007] 따라서, 본 발명의 목적은 로컬 디밍 구현시 연산 알고리즘 사이즈를 줄일 수 있도록 한 액정표시장치 및 그의 로컬디밍 제어방법을 제공하는 데 있다.

과제 해결수단

[0008] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치는 다수의 픽셀들을 갖는 액정표시패널; 다수의 광원들을 포함하여 상기 액정표시패널의 배면에 빛을 조사하는 백라이트 유닛; 디밍값에 기초하여 상기 광원들을 미리 정해진 블록 단위로 구동하는 백라이트 구동회로; 및 입력 데이터에 대한 분석 결과에 기초하여 상기 디밍값을 상기 블록 단위로 조절하고, 블록별 디밍값으로 인한 휘도 변화분을 보상하기 위해 각 블록 내의 특정 샘플링 지점들에서 샘플링 이득값을 계산 및 보간하여 상기 각 픽셀의 이득값을 구한 후 이 이득값을 기반으로 해당 픽셀에 인가될 상기 입력 데이터를 변조하는 로컬디밍 제어회로를 구비한다.

[0009] 상기 샘플링 지점들은 각 블록마다 그 블록 내의 픽셀 개수보다 작은 수로 미리 정해진다.

[0010] 상기 로컬디밍 제어회로는, 상기 입력 데이터를 상기 각 블록 단위로 분석하여 블록별 대표값을 도출하고, 이 블록별 대표값을 기반으로 상기 블록별 디밍값을 결정하는 디밍값 조절부; 상기 블록별 디밍값 적용시 상기 샘플링 지점들에 도달하는 제1 광량을 도출하는 광량 도출부; 상기 제1 광량과, 상기 블록별 디밍값을 적용하지 않을 때에 상기 샘플링 지점들에 도달하는 제2 광량을 이용하여 상기 샘플링 지점들 각각에 대해 샘플링 이득값을 산출하는 이득값 샘플링부; 상기 샘플링 이득값을 보간하여 각 픽셀의 이득값을 구하는 이득값 보간부; 및 상기 픽셀의 이득값을 기반으로 상기 입력 데이터를 변조하는 데이터 변조부를 구비한다.

[0011] 상기 제1 광량은 해당 샘플링 지점이 포함되어 있는 블록을 중심으로 하여 이를 둘러싸는 P(블록수) × P(블록

수)(P는 3이상의 양의 홀수) 크기를 갖는 분석 영역 내에서 상기 해당 샘플링 지점에 도달하는 광량의 총합으로 결정되는 변수값이고; 상기 제2 광량은 모든 광원들을 최대 밝기로 점등시킨 경우에 해당 샘플링 지점에 도달하는 광량의 총합으로 미리 결정되는 상수값이다.

[0012] 상기 이득값 샘플링부는 상기 제2 광량을 상기 제1 광량으로 제산하고 그 결과에 $1/\gamma$ 승 지수 연산을 수행하여 상기 샘플링 이득값을 산출하며, 상기 샘플링 이득값은 상기 해당 샘플링 지점에서 상기 블록별 디밍값 적용 전후의 휘도가 서로 같아지는 값으로 산출된다.

[0013] 본 발명의 실시예에 따라 다수의 픽셀들을 갖는 액정표시패널과, 미리 정해진 블록 단위로 구동되어 상기 액정 표시패널의 배면에 빛을 조사하는 광원들을 포함한 액정표시장치의 로컬디밍 제어방법은, 입력 데이터에 대한 분석 결과에 기초하여 상기 광원들에 대한 디밍값을 상기 블록 단위로 조절하는 단계(A); 및 블록별 디밍값으로 인한 휘도 변화분을 보상하기 위해 각 블록 내의 특정 샘플링 지점들에서 샘플링 이득값을 계산 및 보간하여 각 픽셀의 이득값을 구한 후 이 이득값을 기반으로 해당 픽셀에 인가될 상기 입력 데이터를 변조하는 단계(B)를 포함한다.

효 과

[0014] 본 발명에 따른 액정표시장치 및 그의 로컬디밍 제어방법은 픽셀 개수보다 작은 수의 샘플링 지점들에서만 로컬 디밍시의 휘도 부족분을 보상하기 위한 이득값을 산출하므로, 종래 매 픽셀마다 산출하던 방식에 비해 이득값 산출을 위한 연산 알고리즘의 사이즈를 크게 줄일 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0015] 이하, 도 3 내지 도 8을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 설명하기로 한다.

[0016] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치를 보여준다.

[0017] 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치는 액정표시패널(10), 타이밍 콘트롤러(11), 데이터 구동회로(12), 게이트 구동회로(13), 로컬디밍 제어회로(14), 백라이트 구동회로(15), 및 백라이트 유닛(16)을 구비한다.

[0018] 액정표시패널(10)은 두 장의 유리기관과 이들 사이에 형성된 액정층을 포함한다. 액정표시패널(10)의 하부 유리기관에는 다수의 데이터라인들(DL)과 다수의 게이트라인들(GL)이 교차된다. 데이터라인들(DL)과 게이트라인들(GL)의 교차 구조에 의해 액정표시패널(10)에는 액정셀(Clc)들이 매트릭스 형태로 배치된다. 액정셀(Clc)들 각각은 TFT, TFT에 접속된 화소전극(1), 및 스토리지 커패시터(Cst) 등을 포함한다. 액정표시패널(10)의 상부 유리기관 상에는 블랙매트릭스, 컬러필터 및 공통전극(2) 등이 형성된다. 공통전극(2)은 TN(Twisted Nematic) 모드와 VA(Vertical Alignment) 모드와 같은 수직전계 구동방식에서 상부 유리기관 상에 형성되며, IPS(In Plane Switching) 모드와 FFS(Fringe Field Switching) 모드와 같은 수평전계 구동방식에서 화소전극(1)과 함께 하부 유리기관 상에 형성된다. 액정셀(Clc)들은 적색 표시를 위한 R 액정셀들, 녹색 표시를 위한 G 액정셀들, 청색 표시를 위한 B 액정셀들을 포함한다. R 액정셀, G 액정셀, 및 B 액정셀은 하나의 단위 픽셀을 구성한다. 액정표시패널(10)의 상부 유리기관과 하부 유리기관 각각에는 편광판이 부착되고 액정과 접하는 내면에 액정의 프리틸트각을 설정하기 위한 배향막이 형성된다.

[0019] 타이밍 콘트롤러(11)는 외부 비디오 소스가 실장된 시스템 보드로부터 입력되는 디지털 비디오 데이터(RGB)를 로컬디밍 제어회로(14)에 공급하고, 로컬디밍 제어회로(14)에 의해 변조된 변조 데이터(R'G'B')를 데이터 구동회로(12)에 공급한다. 타이밍 콘트롤러(11)는 시스템 보드로부터의 타이밍신호들(Vsync, Hsync, DE, DCLK)에 기초하여 데이터 구동회로(12)와 게이트 구동회로(13)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 타이밍 제어신호들(DDC, GDC)을 발생한다. 타이밍 콘트롤러(11)는 60Hz의 프레임 주파수로 입력되는 입력 영상 신호의 프레임들 사이에 보간 프레임을 삽입하고 데이터 타이밍 제어신호(DDC)와 게이트 타이밍 제어신호(GDC)를 체배하여 $60 \times N$ (N은 2 이상의 양의 정수)Hz의 프레임 주파수로 데이터 구동회로(12)와 게이트 구동회로(13)의 동작을 제어할 수 있다.

[0020] 데이터 구동회로(12)는 다수의 데이터 드라이브 집적회로들을 포함한다. 데이터 드라이브 집적회로는 클럭신호를 샘플링하기 위한 쉬프트레지스터, 디지털 영상 데이터(RGB)를 일시저장하기 위한 레지스터, 쉬프트레지스터

로부터의 클럭신호에 응답하여 데이터를 1 라인분씩 저장하고 저장된 1 라인분의 데이터를 동시에 출력하기 위한 래치, 래치로부터의 디지털 데이터값에 대응하여 감마기준전압의 참조하에 정극성/부극성의 감마전압을 선택하기 위한 디지털/아날로그 변환기, 정극성/부극성 감마전압에 의해 변환된 아날로그 데이터가 공급되는 데이터 라인(DL)을 선택하기 위한 멀티플렉서 및 멀티플렉서와 데이터라인(DL) 사이에 접속된 출력버퍼 등을 구비한다. 데이터 구동회로(12)는 타이밍 콘트롤러(11)의 제어 하에 변조 데이터(R'G'B')를 래치하고, 이 래치된 변조 데이터(R'G'B')를 정극성/부극성 감마보상전압을 이용하여 정극성/부극성 아날로그 데이터전압으로 변환한 후 데이터라인들(DL)에 공급한다.

[0021] 게이트 구동회로(13)는 다수의 게이트 드라이브 집적회로들을 포함한다. 게이트 드라이브 집적회로는 쉬프트 레지스터, 쉬프트 레지스터의 출력신호를 액정셀의 TFT 구동에 적합한 스윙폭으로 변환하기 위한 레벨 쉬프터, 및 출력 버퍼 등을 구비한다. 게이트 구동회로(13)는 타이밍 콘트롤러(11)의 제어 하에 스캔펄스(또는 게이트 펄스)를 순차적으로 출력하여 게이트라인들(GL)에 공급함으로써, 데이터전압이 인가될 수평 라인을 선택한다.

[0022] 로컬디밍 제어회로(14)는 타이밍 콘트롤러(11)로부터의 입력 데이터(RGB)를 액정표시패널(10)의 표시화면에서 매트릭스 형태로 나뉘어진 가상의 블록 단위로 분석하여 각 블록들의 블록별 대표값을 도출한다. 그리고, 블록별 대표값에 따라 백라이트 유닛(16)의 블록별 디밍값을 조절함과 아울러, 상기 블록별 디밍값 조절로 인한 부족한 휘도 분을 픽셀 데이터로 보상하기 위해 각 블록 내의 특정 샘플링 지점들에서 샘플링 이득값을 계산한다. 그리고, 샘플링 이득값을 보간하여 각 픽셀의 이득값을 결정한 후, 결정된 픽셀 이득값을 기반으로 그 픽셀에 인가될 디지털 비디오 데이터(RGB)를 변조한다.

[0023] 백라이트 구동회로(15)는 로컬디밍 제어회로(14)로부터 입력되는 펄스 폭 변조(Pulse Width Modulation : 이하, "PWM")신호의 듀티비에 기초하여 광원들을 블록 단위로 구동한다. PWM 신호의 듀티비는 블록별 디밍값에 따라 결정된다. PWM 신호의 듀티비에 의해 광원들의 점소등 시간이 결정된다.

[0024] 백라이트 유닛(16)은 다수의 광원들을 포함하여 액정표시패널(10)에 조사되는 면광원을 매트릭스 형태의 블록들로 분할한다. 백라이트 유닛(16)은 직하형(Direct type)과 에지형(Edge type) 중 어느 하나로 구현될 수 있다. 직하형 백라이트 유닛(16)은 액정표시패널(10)의 아래에 다수의 광학시트들과 확산판이 적층되고 확산판 아래에 다수의 광원들이 배치되는 구조를 갖는다. 에지형 백라이트 유닛(16)은 액정표시패널(10)의 아래에 다수의 광학시트들과 도광판이 적층되고 도광판의 측면에 다수의 광원들이 배치되는 구조를 갖는다. 광원들은 발광다이오드(Light Emitting Diode, LED)와 같은 점광원들로 구현될 수 있다.

[0025] 도 4는 로컬디밍 제어회로(14)를 상세히 보여준다.

[0026] 도 4를 참조하면, 로컬디밍 제어회로(14)는 디밍값 조절부(141), 듀티 조절부(142), 광량 도출부(143), 이득값 샘플링부(144), 이득값 보간부(145), 및 데이터 변조부(146)를 구비한다.

[0027] 디밍값 조절부(141)는 입력 디지털 데이터(RGB)를 도 5와 같이 액정표시패널(10)의 표시화면에서 매트릭스 형태로 나뉘어진 가상의 블록들(BLK[1,1] 내지 BLK[n,m])단위로 분석하여 블록별 대표값을 도출한다. 블록별 대표값은, 각 블록 내에서 픽셀의 RGB 값들 중에서 최대 계조값을 도출하고 이 최대값들의 총합을 그 블록에 포함된 픽셀수로 나눔으로써 얻어질 수 있다. 디밍값 조절부(141)는 블록별 대표값을 미리 설정된 디밍 커브에 맵핑하여 블록별 디밍값(DIM)을 조절한다. 블록별 디밍값(DIM)은 대표값이 높은 블록에서 높게, 대표값이 낮은 블록에서 낮게 조절될 수 있다.

[0028] 듀티 조절부(142)는 디밍값 조절부(141)로부터의 블록별 디밍값(DIM)을 기반으로 입력 PWM 신호의 듀티비를 블록 별로 조절한 후, 듀티비가 조절된 PWM 신호를 백라이트 구동회로(15)에 공급한다. PWM 신호의 듀티비는 디밍값(DIM)이 높은 블록에서 크게, 디밍값(DIM)이 낮은 블록에서 작게 조절될 수 있다. PWM 신호의 듀티비가 클수록 광원들은 밝게 제어되고, PWM 신호의 듀티비가 작을수록 광원들은 어둡게 제어된다. 듀티 조절부(142)는 백라이트 구동회로(15)에 포함될 수 있다.

[0029] 광량 도출부(143)는 도 6과 같이 각 블록마다 그 블록 내의 픽셀 개수보다 작은 수의 샘플링 지점들을 미리 정해 놓고, 블록별 디밍값(DIM)으로 로컬 디밍 구현시 각 샘플링 지점들에 도달하는 광량(디밍시 광량)을 도출한다. 각 샘플링 지점에서의 디밍시 광량은, 해당 샘플링 지점에 도달되는 광량의 총합으로 결정된다. 이를 위해, 광량 도출부(143)는 샘플링 지점이 포함되어 있는 블록을 중심으로 하여 이를 둘러싸는 P(블록수) × P(블록수)(P는 3이상의 양의 홀수) 크기를 갖는 분석 영역 내에서 해당 샘플링 지점에 도달하는 광량을 모두 합함으로써 디밍시 광량을 도출한다. 디밍시 광량은 분석 영역 내의 블록들의 블록별 디밍값(DIM)에 의존하는 변수값이다. 광량 도출부(143)는 룩업 테이블로 구현될 수 있는 연산 알고리즘을 이용하여 디밍시 광량을 도출할 수

있다. 샘플링 지점은 화질을 떨어뜨리지 않으면서 알고리즘 사이즈를 줄일 수 있도록 16(픽셀수) × 16(픽셀수) 크기를 갖는 보간 영역의 네 꼭지점으로 정해질 수 있다. 보간 영역은 화질에 변화를 주지 않는 범위 내에서 얼마든지 다른 크기로 정해질 수 있다.

[0030] 이득값 샘플링부(144)는 광량 도출부(143)로부터의 디밍시 광량과 함께, 년 로컬 디밍시의 광량(년디밍시 광량)을 이용하여 각 샘플링 지점들에 대해 샘플링 이득값(K)을 산출한다. 년디밍시 광량은 모든 광원들을 최대 밝기로 점등시킨 경우에 해당 샘플링 지점에 도달하는 광량의 총합으로서 일정한 값으로 미리 결정되는 상수값이다. 이득값 샘플링부(144)는 아래의 수학적식 1과 같이 년 로컬 디밍시의 휘도(L)와 로컬 디밍시의 휘도(L')가 같다는 전제하에, 수학적식 2와 같이 년 로컬 디밍시에 샘플링 지점에 도달하는 년디밍시 광량(BL)을 로컬 디밍시에 샘플링 지점에 도달하는 디밍시 광량(BL')으로 계산하고, 그 결과에 대해 1/γ 승 지수 연산을 수행하여 로컬 디밍 전후의 휘도를 같게 만드는 샘플링 이득값(K)을 구한다.

수학적식 1

$$L = L' \text{-----} (A)$$

$$BL \times (Data/Data_{max})^{\gamma} = BL' \times (Data'/Data_{max})^{\gamma} \text{-----} (B)$$

[0031]

수학적식 2

$$Data' = Data \times (BL/BL')^{1/\gamma} = K \times Data$$

[0032]

[0033] 수학적식 1 및 2에서, "Data"는 픽셀에 입력되는 RGB 데이터값을 나타내고, "Data_{max}"는 픽셀의 RGB 값들 중에서 최대 계조값을 갖는 데이터값을 나타내며, "Data'"는 변조된 R'G'B' 데이터값을 나타낸다.

[0034] 이득값 샘플링부(144)는 룩업 테이블로 구현될 수 있는 연산 알고리즘을 이용하여 상기 계산 및 지수 연산을 수행할 수 있다. 이득값 샘플링부(144)는 샘플링 지점들에 대해서만 상기 연산을 수행하므로, 이득값 샘플링부(144)에서 필요로 하는 연산 알고리즘의 사이즈가 종래 대비 크게 줄어든다.

[0035] 이득값 보간부(145)는 이득값 샘플링부(144)로부터 입력되는 샘플링 지점들에 대한 샘플링 이득값(K)을 보간하여 해당 픽셀의 이득값(GAIN)을 구한다. 이득값 보간부(145)는 샘플링 지점들에 의해 정의되는 보간 영역에서 해당 픽셀의 위치에 따라 보간되는 샘플링 이득값(K)의 개수를 다르게 할 수 있다. 예컨대, 이득값 보간부(145)는 도 7a와 같이 해당 픽셀이 보간 영역의 네 변 안에 위치하는 경우, 이웃하는 각 샘플링 지점들(SP1 내지 SP4)에 대한 네 개의 샘플링 이득값(K)들을 보간하여 해당 픽셀의 이득값(GAIN)을 구할 수 있다. 이득값 보간부(145)는 도 7b와 같이 해당 픽셀이 보간 영역의 어느 한 변 상에 위치하는 경우, 이웃하는 샘플링 지점들(SP1, SP2)에 대한 두 개의 샘플링 이득값(K)들을 보간하여 해당 픽셀의 이득값(GAIN)을 구할 수 있다. 이득값 보간부(145)는 도 7c와 같이 해당 픽셀이 샘플링 지점들 중 어느 하나에 위치하는 경우, 그 샘플링 지점(SP1)에 대한 샘플링 이득값(K)을 해당 픽셀의 이득값(GAIN)으로 취할 수 있다.

[0036] 데이터 변조부(146)는 이득값 보간부(145)로부터 입력되는 픽셀의 이득값(GAIN)을 기반으로 해당 픽셀에 인가될 디지털 비디오 데이터(RGB)를 변조하여 변조 데이터(R'G'B')를 생성한다. 데이터 변조부(146)는 이득값(GAIN)이 높을수록 데이터의 상향 변조폭을 크게 하고, 이득값(GAIN)이 낮을수록 데이터의 하향 변조폭을 작게 할 수 있다.

[0037] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 로컬디밍 제어방법을 보여준다.

[0038] 이 로컬디밍 제어방법은 입력 디지털 데이터(RGB)를 액정표시패널의 표시화면에서 매트릭스 형태로 나뉘어진 가상의 블록들에 맵핑하고 각 블록 별로 데이터의 대표값을 도출한다. 그리고, 데이터의 대표값을 기반으로 블록 별로 디밍값을 조절한다.(S10 ~ S30)

[0039] 이 로컬디밍 제어방법은 조절된 디밍값을 기반으로 입력 PWM 신호의 듀티비를 블록 별로 조절하여 광원들을 블록 단위로 구동시킨다.(S40)

[0040] 이 로컬디밍 제어방법은 각 블록마다 그 블록 내의 픽셀 개수보다 작은 수의 샘플링 지점들을 미리 정해 놓고,

조절된 디밍값으로 로컬 디밍 구현시 각 샘플링 지점들에 도달하는 광량(디밍시 광량)을 도출한다.(S50) 각 샘플링 지점에서의 디밍시 광량은, 해당 샘플링 지점이 포함되어 있는 블록을 중심으로 하여 이를 둘러싸는 P(블록수) × P(블록수)(P는 3이상의 양의 홀수) 크기를 갖는 분석 영역 내에서 상기 해당 샘플링 지점에 도달하는 광량의 총합으로 결정된다. 디밍시 광량은 룩업 테이블로 구현될 수 있는 연산 알고리즘을 통해 도출될 수 있다. 샘플링 지점은 화질을 떨어뜨리지 않으면서 알고리즘 사이즈를 줄일 수 있도록 16(픽셀수) × 16(픽셀수) 크기를 갖는 보간 영역의 네 꼭지점으로 정해질 수 있다. 보간 영역은 화질에 변화를 주지 않는 범위 내에서 얼마든지 다른 크기로 정해질 수 있다.

[0041] 이 로컬디밍 제어방법은 디밍시 광량과 함께, 년 로컬 디밍시의 광량(년디밍시 광량)을 이용하여 각 샘플링 지점들에 대해 샘플링 이득값을 산출한다.(S60) 년디밍시 광량은 모든 광원들을 풀(Full)로 점등시킨 경우에 해당 샘플링 지점에 도달하는 광량으로서 일정한 값으로 미리 결정될 수 있다. 이 로컬디밍 제어방법은 년 로컬 디밍시의 휘도와 로컬 디밍시의 휘도가 같다는 전제하에, 년 로컬 디밍시에 샘플링 지점에 도달하는 년디밍시 광량을 로컬 디밍시에 샘플링 지점에 도달하는 디밍시 광량으로 제산하고, 그 결과에 1/γ 승 지수 연산을 수행하여 로컬 디밍 전후의 휘도를 같게 만드는 샘플링 이득값을 구한다. 상기 제산 및 지수 연산은 룩업 테이블로 구현될 수 있는 연산 알고리즘을 통해 수행될 수 있다. 이 로컬디밍 제어방법은 샘플링 지점들에 대해서만 상기 연산을 수행하므로, 필요로 하는 연산 알고리즘의 사이즈를 종래 대비 크게 줄일 수 있다.

[0042] 이 로컬디밍 제어방법은 샘플링 지점들에 대한 샘플링 이득값을 보간하여 해당 픽셀의 이득값을 구한다.(S70) 이 로컬디밍 제어방법은 픽셀의 이득값을 기반으로 해당 픽셀에 인가될 디지털 비디오 데이터(RGB)를 변조하여 변조 데이터(R'G'B')를 생성한다.(S80) 변조 데이터(R'G'B')는 상기 블록별 디밍값으로 인한 휘도 부족분을 보상한다.

[0043] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 액정표시장치 및 그의 로컬디밍 제어방법은 픽셀 개수보다 작은 수의 샘플링 지점들에서만 로컬 디밍시의 휘도 부족분을 보상하기 위한 이득값을 산출하므로, 종래 매 픽셀마다 산출하던 방식에 비해 이득값 산출을 위한 연산 알고리즘의 사이즈를 크게 줄일 수 있다.

[0044] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0045] 도 1은 종래 모든 픽셀에 대해 이득값을 개별적으로 산출하는 것을 보여주는 도면.
- [0046] 도 2는 해당 픽셀이 포함되어 있는 블록을 둘러싸는 P(블록수) × P(블록수) 크기의 분석 영역을 보여주는 도면.
- [0047] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치를 보여주는 도면.
- [0048] 도 4는 로컬디밍 제어회로의 구성을 보여주는 도면.
- [0049] 도 5는 로컬 디밍 구현을 위해 면광원이 블록 단위로 분할되는 예를 보여주는 도면.
- [0050] 도 6은 픽셀 개수보다 작은 수의 샘플링 지점들에서만 이득값을 산출하는 것을 보여주는 도면.
- [0051] 도 7a 내지 도 7c는 보간 예를 보여주는 도면들.
- [0052] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 로컬디밍 제어방법을 보여주는 도면.
- [0053] < 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >
- | | |
|-----------------------|---------------|
| [0054] 10 : 액정표시패널 | 11 : 타이밍 콘트롤러 |
| [0055] 12 : 데이터 구동회로 | 13 : 게이트 구동회로 |
| [0056] 14 : 로컬디밍 제어회로 | 15 : 광원 구동회로 |
| [0057] 16 : 백라이트 유닛 | 141 : 디밍값 조절부 |
| [0058] 142 : 듀티 조절부 | 143 : 광량 도출부 |

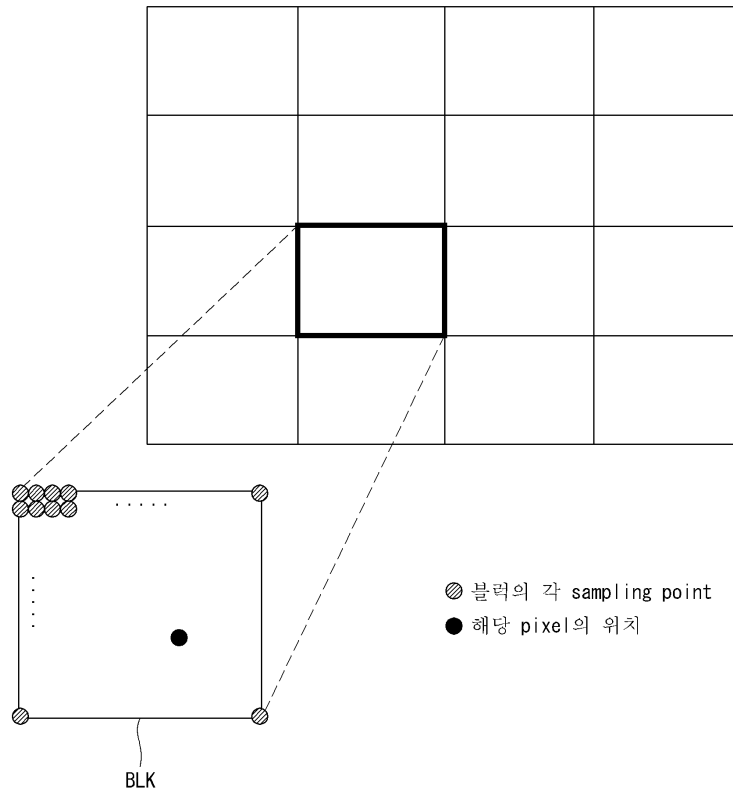
[0059] 144 : 이득값 샘플링부

145 : 이득값 보간부

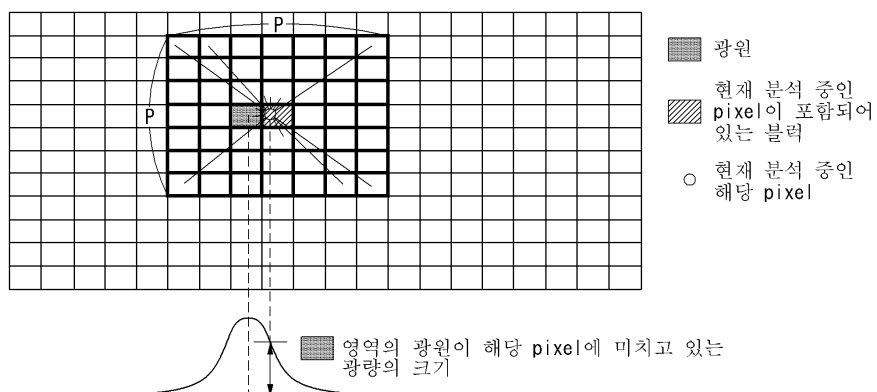
[0060] 146 : 데이터 변조부

도면

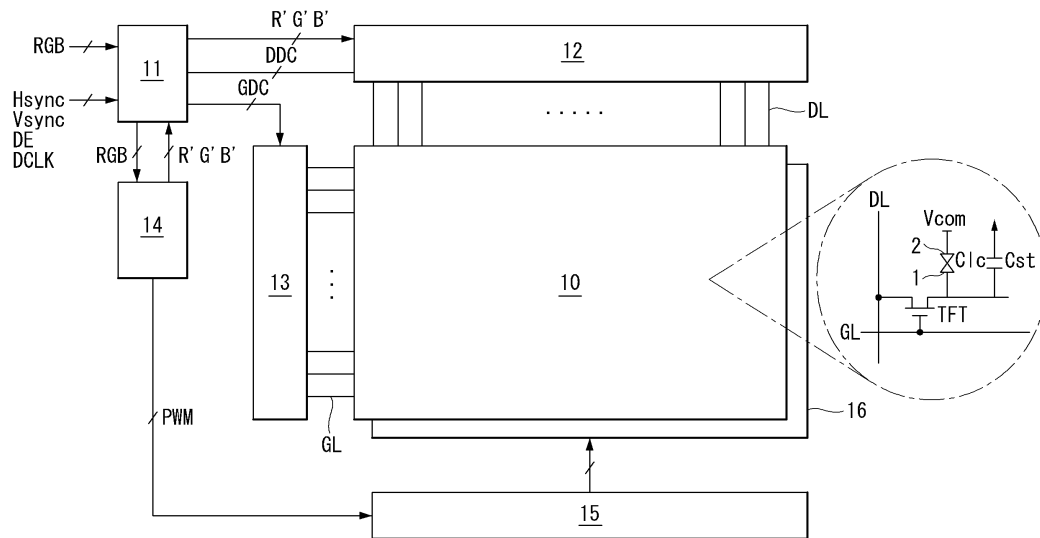
도면1



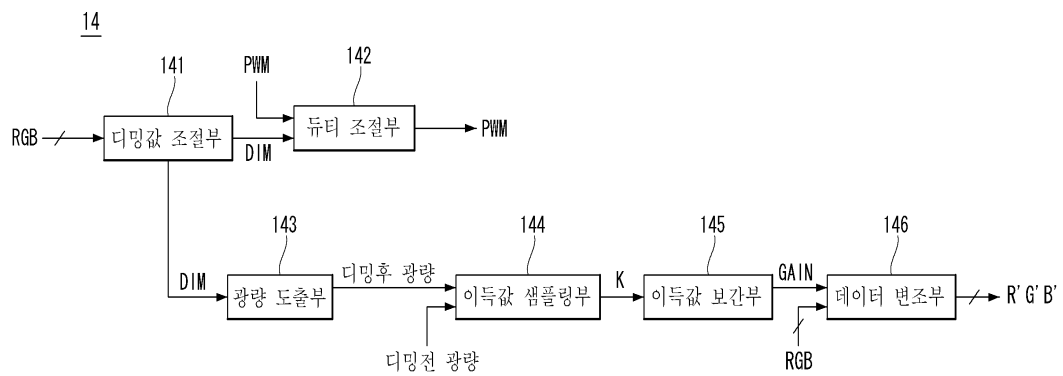
도면2



도면3



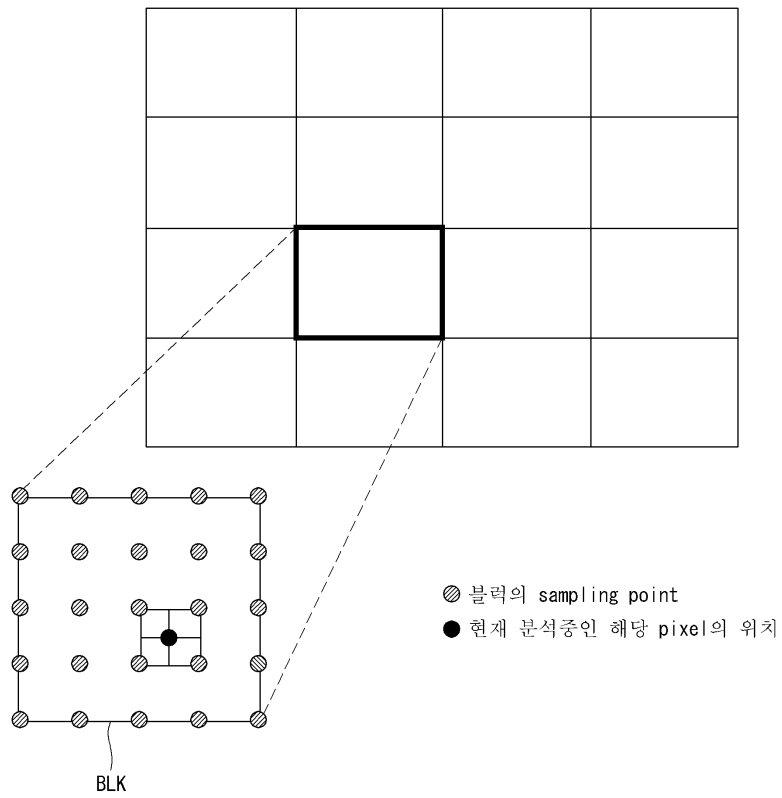
도면4



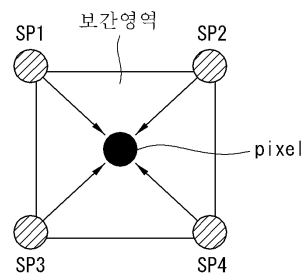
도면5

BLK[1, 1]	BLK[1, 2]	BLK[1, 3]	BLK[1, 4]	...	BLK[1, m]
BLK[2, 1]					
BLK[3, 1]					
⋮		⋮		...	
BLK[n, 1]					BLK[n, m]

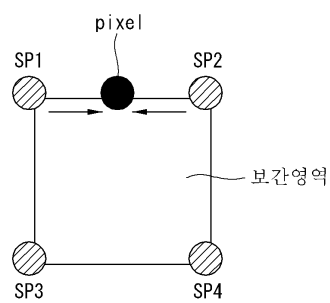
도면6



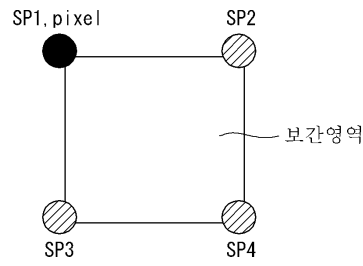
도면7a



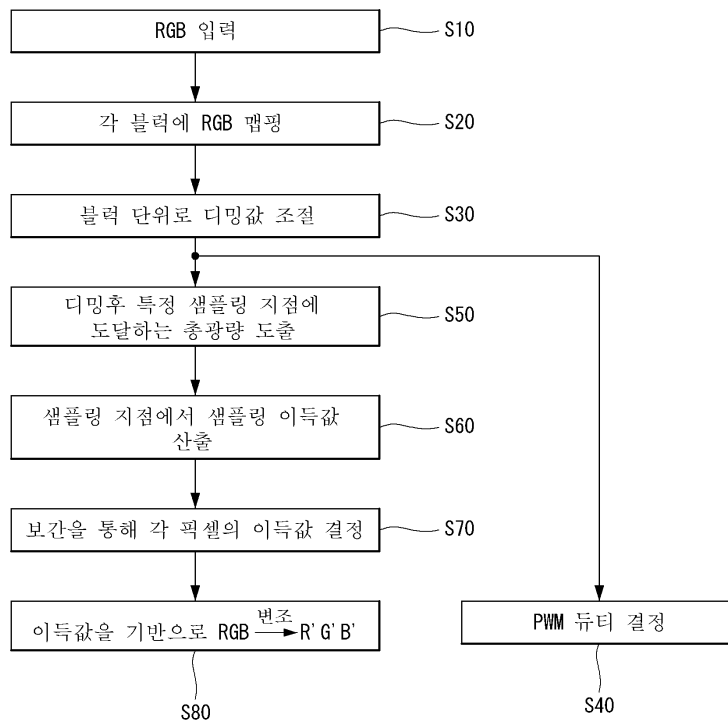
도면7b



도면7c



도면8



专利名称(译)	液晶显示器及其局部调光控制方法		
公开(公告)号	KR1020110057506A	公开(公告)日	2011-06-01
申请号	KR1020090113943	申请日	2009-11-24
[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	KIM DONG WOO 김동우 AHN HEE WON 안희원 CHO DAE HO 조대호		
发明人	김동우 안희원 조대호		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/36		
CPC分类号	G09G2360/16 G09G3/3426 G09G2320/064 G09G2320/0646 G09G3/3648		
其他公开文献	KR101588901B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种液晶显示装置及其局部调光控制方法，以减小由于计算局部调光的增益值而导致的操作算法的大小，并提高显示图像的对比度。组成：液晶显示板（10）有多个像素。背光单元（16）包括多个光源。光照射在液晶显示板的后侧。背光操作电路基于调光值驱动光源。局部调光控制电路（14）基于输入数据的分析结果控制调光值。局部调光控制电路重新计算每个像素的增益值，以便补偿由于调光值引起的亮度变化。

