



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0060268
(43) 공개일자 2011년06월08일

(51) Int. Cl.

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

(21) 출원번호 10-2009-0116808

(22) 출원일자 2009년11월30일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 용산구 한강로3가 65-228

(72) 발명자

조병철

서울 동작구 사당1동 -35 203호

권경준

서울 종로구 필운동 24 인동빌라 401호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인로알

전체 청구항 수 : 총 12 항

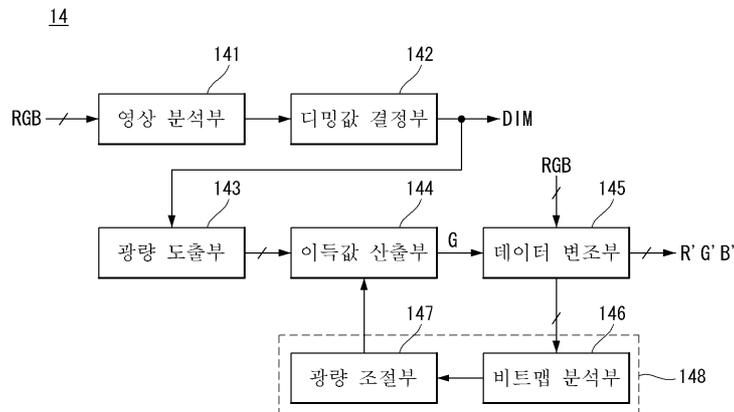
(54) 액정표시장치 및 그의 로컬디밍 제어방법

(57) 요약

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

이 액정표시장치는 액정표시패널; 다수의 광원들을 포함하여 상기 액정표시패널의 배면에 빛을 조사하는 백라이트 유닛; 블록별 디밍값에 기초하여 상기 광원들을 미리 정해진 블록 단위로 구동하는 백라이트 구동회로; 및 상기 블록별 디밍값에 의한 휘도 저하를 보상하기 위한 픽셀 이득값을 산출하고, 각 블록의 계조 뭉침 정도에 따라 상기 픽셀 이득값을 보정하는 로컬디밍 제어회로를 구비한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

안희원

경기 고양시 일산동구 장항2동 우림로데오스위트
1112호

박창균

인천 남구 주안6동 58-23 일광주택 B01

특허청구의 범위

청구항 1

액정표시패널;

다수의 광원들을 포함하여 상기 액정표시패널의 배면에 빛을 조사하는 백라이트 유닛;

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

상기 블록별 디밍값에 의한 휘도 저하를 보상하기 위한 픽셀 이득값을 산출하고, 각 블록의 계조 몽침 정도에 따라 상기 픽셀 이득값을 보정하는 로컬디밍 제어회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 로컬디밍 제어회로는,

상기 광원들을 모두 일정 밝기로 점등시킨 경우에 각 픽셀에 도달하는 광량을 지시하는 제1 광량을 조절하여 상기 픽셀 이득값을 보정하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 로컬디밍 제어회로는,

입력 데이터를 상기 블록 단위로 분석하여 블록별 대표값을 도출하는 영상 분석부;

상기 블록별 대표값을 미리 설정된 디밍 커브에 맵핑하여 상기 블록별 디밍값을 결정하는 디밍값 결정부;

상기 제1 광량을 도출함과 아울러, 상기 블록별 디밍값으로 로컬 디밍시에 상기 각 픽셀에 도달하는 광량을 지시하는 제2 광량을 도출하는 광량 도출부;

상기 제1 및 제2 광량에 기초하여 각 픽셀별로 상기 픽셀 이득값을 산출하는 이득값 산출부;

상기 입력 데이터에 상기 픽셀 이득값을 곱하여 상기 입력 데이터를 보상하는 데이터 변조부; 및

상기 보상된 입력 데이터를 분석하여 상기 계조 몽침 정도에 대한 예측값을 발생하고, 상기 예측값에 따라 상기 제1 광량을 조절하여 상기 이득값 산출부로 피드백시키는 이득값 보정부를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 이득값 보정부는 상기 예측값이 미리 정해진 목표치보다 크면 상기 제1 광량을 감소시키고, 반대로 상기 예측값이 상기 목표치보다 작으면 상기 제1 광량을 증가시켜, 상기 예측값을 상기 목표치에 수렴시키는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 로컬디밍 제어회로는,

상기 블록별 디밍값을 조절하여 상기 픽셀 이득값을 보정하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 로컬디밍 제어회로는,

입력 데이터를 상기 블록 단위로 분석하여 블록별 대표값을 도출하는 영상 분석부;

상기 블록별 대표값을 미리 설정된 디밍 커브에 맵핑하여 상기 블록별 디밍값을 결정하는 디밍값 결정부;

상기 광원들을 모두 일정 밝기로 점등시킨 경우에 각 픽셀에 도달하는 광량을 지시하는 제1 광량과, 상기 블록별 디밍값으로 로컬 디밍시에 상기 각 픽셀에 도달하는 광량을 지시하는 제2 광량을 도출하는 광량 도출부;

상기 제1 및 제2 광량에 기초하여 각 픽셀별로 상기 픽셀 이득값을 산출하는 이득값 산출부;

상기 입력 데이터에 상기 픽셀 이득값을 곱하여 상기 입력 데이터를 보상하는 데이터 변조부; 및

상기 보상된 입력 데이터를 분석하여 상기 계조 뭉침 정도에 대한 예측값을 발생하고, 상기 예측값에 따라 상기 블록별 디밍값을 조절하여 상기 광량 도출부로 피드백시키는 이득값 보정부를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 이득값 보정부는 상기 예측값이 미리 정해진 목표치보다 크면 상기 디밍 커브를 상향 변조하여 상기 블록별 디밍값을 증가시키고, 반대로 상기 예측값이 상기 목표치보다 작으면 상기 디밍 커브를 하향 변조하여 상기 블록별 디밍값을 감소시켜, 상기 예측값을 상기 목표치에 수렴시키는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 8

액정표시패널과, 상기 액정표시패널의 배면에 빛을 조사하는 광원들을 포함한 액정표시장치의 로컬디밍 제어방법에 있어서,

블록별 디밍값에 기초하여 상기 광원들을 미리 정해진 블록 단위로 구동하는 단계(A); 및

상기 블록별 디밍값에 의한 휘도 저하를 보상하기 위한 픽셀 이득값을 산출하고, 각 블록의 계조 뭉침 정도에 따라 상기 픽셀 이득값을 보정하는 단계(B)를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 로컬디밍 제어방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 단계(B)는,

입력 데이터를 상기 블록 단위로 분석하여 상기 블록별 대표값을 도출하는 단계(B1);

상기 블록별 대표값을 미리 설정된 디밍 커브에 맵핑하여 블록별 디밍값을 결정하는 단계(B2);

상기 광원들을 모두 일정 밝기로 점등시킨 경우에 각 픽셀에 도달하는 광량을 지시하는 제1 광량과, 상기 블록별 디밍값으로 로컬 디밍시에 상기 각 픽셀에 도달하는 광량을 지시하는 제2 광량을 도출하는 단계(B3);

상기 제1 및 제2 광량에 기초하여 각 픽셀별로 상기 픽셀 이득값을 산출하는 단계(B4);

상기 입력 데이터에 상기 픽셀 이득값을 곱하여 상기 입력 데이터를 보상하는 단계(B5); 및

상기 보상된 입력 데이터를 분석하여 상기 계조 뭉침 정도에 대한 예측값을 발생하고, 상기 예측값에 따라 상기 제1 광량을 조절하여 상기 단계(B4)로 피드백시키는 단계(B6)를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 로컬디밍 제어방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 단계(B6)는 상기 예측값이 미리 정해진 목표치보다 크면 상기 제1 광량을 감소시키고, 반대로 상기 예측값이 상기 목표치보다 작으면 상기 제1 광량을 증가시켜, 상기 예측값을 상기 목표치에 수렴시키는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 로컬디밍 제어방법.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 단계(B)는,

입력 데이터를 상기 블록 단위로 분석하여 블록별 대표값을 도출하는 단계(B1);

상기 블록별 대표값을 미리 설정된 디밍 커브에 맵핑하여 블록별 디밍값을 결정하는 단계(B2);

상기 광원들을 모두 일정 밝기로 점등시킨 경우에 각 픽셀에 도달하는 광량을 지시하는 제1 광량과, 상기 블록별 디밍값으로 로컬 디밍시에 상기 각 픽셀에 도달하는 광량을 지시하는 제2 광량을 도출하는 단계(B3);

상기 제1 및 제2 광량에 기초하여 각 픽셀별로 상기 픽셀 이득값을 산출하는 단계(B4);

상기 입력 데이터에 상기 픽셀 이득값을 곱하여 상기 입력 데이터를 보상하는 단계(B5); 및

상기 보상된 입력 데이터를 분석하여 상기 제조 뭉침 정도에 대한 예측값을 발생하고, 상기 예측값에 따라 상기 블록별 디밍값을 조절하여 상기 단계(B3)로 피드백시키는 단계(B6)를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 로컬디밍 제어방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 단계(B6)는 상기 예측값이 미리 정해진 목표치보다 크면 상기 디밍 커브를 상향 변조하여 상기 블록별 디밍값을 증가시키고, 반대로 상기 예측값이 상기 목표치보다 작으면 상기 디밍 커브를 하향 변조하여 상기 블록별 디밍값을 감소시켜, 상기 예측값을 상기 목표치에 수렴시키는 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 백라이트를 다수의 블록으로 분할하고 블록별로 디밍값을 조절하여 영상이 밝은 블록의 백라이트 휘도를 높이는 반면, 영상이 어두운 블록의 백라이트 휘도를 낮춘다. 로컬 디밍시 백라이트의 광원들은 블록 단위로 즉, 부분적으로 점등된다. 따라서, 로컬 디밍이 적용된 경우의 백라이트 휘도는 로컬 디밍이 적용되지 않은 상태에서 전체 광원들이 점등된 백라이트 휘도보다 작다. 로컬 디밍으로 인한 부족한 휘도 분은 픽셀 데이터의 변조를 통해 보상될 수 있다. 픽셀 데이터의 보상은 블록별 백라이트의 광량 분석 결과에 따른 픽

셀 이득값에 기초하여 이루어진다.

[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. 해당 픽셀에서 픽셀 이득값은 디밍시 광량이 넌디밍시 광량에 비해 작을수록 커진다. 픽셀 이득값이 커질수록 데이터의 상향 변조폭이 커지고, 그 결과 높은 계조들이 동일한 밝기로 보이는 계조 뭉침 현상이 발생된다. 계조 뭉침 현상이 심화되면 화질이 저하된다. 따라서, 계조 뭉침 정도에 따라서 픽셀 이득값을 컨트롤할 수 있는 방안이 요구된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0006] 따라서, 본 발명의 목적은 로컬 디밍 구현시 계조 뭉침 정도에 따라 픽셀 이득값을 보정하여 화질을 향상시킬 수 있도록 한 액정표시장치 및 그의 로컬디밍 제어방법을 제공하는 데 있다.

과제 해결수단

[0007] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치는 액정표시패널; 다수의 광원들을 포함하여 상기 액정표시패널의 배면에 빛을 조사하는 백라이트 유닛; 블록별 디밍값에 기초하여 상기 광원들을 미리 정해진 블록 단위로 구동하는 백라이트 구동회로; 및 상기 블록별 디밍값에 의한 휘도 저하를 보상하기 위한 픽셀 이득값을 산출하고, 각 블록의 계조 뭉침 정도에 따라 상기 픽셀 이득값을 보정하는 로컬디밍 제어회로를 구비한다.

[0008] 본 발명의 실시예에 따라 액정표시패널과, 상기 액정표시패널의 배면에 빛을 조사하는 광원들을 포함한 액정표시장치의 로컬디밍 제어방법은, 블록별 디밍값에 기초하여 상기 광원들을 미리 정해진 블록 단위로 구동하는 단계(A); 및 상기 블록별 디밍값에 의한 휘도 저하를 보상하기 위한 픽셀 이득값을 산출하고, 각 블록의 계조 뭉침 정도에 따라 상기 픽셀 이득값을 보정하는 단계(B)를 포함한다.

효과

[0009] 본 발명에 따른 액정표시장치 및 그의 로컬디밍 제어방법은 로컬 디밍 구현시 계조 뭉침 정도에 따라 넌디밍시 광량을 조절하거나 또는, 블록별 디밍값을 조절하여 픽셀 이득값을 자동으로 보정함으로써 화질을 크게 향상시킬 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0010] 이하, 도 1 내지 도 9를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 설명하기로 한다.

[0011] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치를 보여준다.

[0012] 도 1을 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.

[0013] 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 함

게 하부 유리기관 상에 형성된다. 액정셀(C1c)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.

[0014] 타이밍 컨트롤러(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 컨트롤러(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 컨트롤러(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.

[0015] 데이터 구동회로(12)는 다수의 데이터 드라이브 집적회로들을 포함한다. 데이터 드라이브 집적회로는 클럭신호를 샘플링하기 위한 슈프트레지스터, 디지털 영상 데이터(RGB)를 일시저장하기 위한 레지스터, 슈프트레지스터로부터의 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 컨트롤러(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.

[0016] 게이트 구동회로(13)는 다수의 게이트 드라이브 집적회로들을 포함한다. 게이트 드라이브 집적회로는 슈프트레지스터, 슈프트레지스터의 출력신호를 액정셀의 TFT 구동에 적합한 스윙폭으로 변환하기 위한 레벨 슈프터, 및 출력 버퍼 등을 구비한다. 게이트 구동회로(13)는 타이밍 컨트롤러(11)의 제어 하에 스캔펄스(또는 게이트 펄스)를 순차적으로 출력하여 게이트라인들(GL)에 공급함으로써, 데이터전압이 인가될 수평 라인을 선택한다.

[0017] 로컬디밍 제어회로(14)는 입력 데이터(RGB)를 분석하여 블록별 대표값을 도출하고, 블록별 대표값에 따라 백라이트 유닛(16)의 광원들을 블록 단위로 제어하기 위한 블록별 디밍값(DIM)을 결정한다. 그리고 블록별 디밍값(DIM)으로 인한 휘도 저하를 보상하기 위한 픽셀 이득값을 산출한 후, 이 픽셀 이득값을 토대로 입력 데이터(RGB)를 보상한다. 로컬디밍 제어회로(14)는 보상된 데이터를 분석하여 계조 뭉침 정도를 계산하고, 이 계조 뭉침 정도에 대한 예측값이 미리 정해진 목표치에 수렴되도록 넌디밍시 광량을 조절하거나 또는, 블록별 디밍값(DIM)을 조절(디밍시 광량을 조절)하여 픽셀 이득값을 보정한다. 그리고, 보정된 픽셀 이득값으로 보상된 데이터를 최종 변조 데이터(R'G'B')로 출력한다.

[0018] 백라이트 구동회로(15)는 로컬디밍 제어회로(14)로부터 입력되는 블록별 디밍값(DIM)에 따라 듀티비가 가변되는 펄스 폭 변조(Pulse Width Modulation : PWM)로 백라이트 유닛(16)의 광원들을 블록 단위로 구동한다. PWM 듀티비에 따라 광원들의 점소등 시간이 제어된다.

[0019] 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.

[0020] 도 2는 계조 뭉침 정도에 따라 픽셀 이득값을 보정할 수 있는 로컬디밍 제어회로(14)의 일 예를 보여준다. 도 2의 로컬디밍 제어회로(14)는 계조 뭉침 정도에 따라 넌디밍시 광량을 조절하여 픽셀 이득값을 보정한다.

[0021] 도 2를 참조하면, 로컬디밍 제어회로(14)는 영상 분석부(141), 디밍값 결정부(142), 광량 도출부(143), 이득값 산출부(144), 데이터 변조부(145), 비트맵 분석부(146), 및 광량 조절부(147)를 구비한다.

[0022] 영상 분석부(141)는 입력 디지털 데이터(RGB)를 도 3과 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.

- [0023] 디밍값 결정부(142)는 영상 분석부(141)로부터의 블록별 대표값을 미리 설정된 디밍 커브에 맵핑하여 블록별 디밍값(DIM)을 결정한다. 디밍 커브는 룩업 테이블로 구현될 수 있다. 블록별 디밍값(DIM)은 데이터의 대표값이 높은 블록에서 높게, 대표값이 낮은 블록에서 낮게 결정될 수 있다.
- [0024] 광량 도출부(143)는 년 로컬 디밍시에 해당 픽셀에 도달하는 광량(년디밍시 광량)과, 블록별 디밍값(DIM)으로 로컬 디밍시에 해당 픽셀에 도달하는 광량(디밍시 광량)을 픽셀별로 도출한다. 년디밍시 광량은 백라이트의 모든 광원들을 일정 밝기로 점등시킨 경우에 해당 픽셀에 도달하는 총 광량을 지시한다. 디밍시 광량은 도 4와 같이 로컬 디밍시에 해당 픽셀이 포함되어 있는 블록을 중심으로 하여 이를 둘러싸는 P(블록수) × P(블록수)(P는 3이상의 양의 홀수) 크기를 갖는 분석 영역 내에서 해당 픽셀에 도달하는 총 광량을 지시한다. 디밍시 광량은 분석 영역 내의 블록들의 블록별 디밍값(DIM)에 의해 결정된다.
- [0025] 이득값 산출부(144)는 광량 도출부(143)로부터의 년디밍시 광량과 디밍시 광량을 기반으로 각 픽셀별로 픽셀 이득값(G)을 계산한다. 이득값 산출부(144)는 년디밍시 광량을 디밍시 광량으로 제산하고, 그 결과에 1/γ 승 지수 연산을 수행하여 픽셀 이득값(G)을 산출한다.
- [0026] 데이터 변조부(145)는 이득값 산출부(144)로부터의 픽셀 이득값(G)을 입력 데이터(RGB)에 곱하여 데이터를 변조함으로써 입력 데이터(RGB)를 보상한다.
- [0027] 비트맵 분석부(146)는 보상된 한 프레임 분의 데이터를 비트맵 방식으로 분석하여 계조 뭉침 정도를 계산하고, 이 계조 뭉침 정도에 대한 예측값을 발생한다. 비트맵 방식에서는 k(픽셀수) × k(픽셀수)(k는 양의 정수) 크기의 분석 마스크를 한 픽셀 간격으로 좌우 또는 상하로 이동시키면서 한 프레임 분의 보상 데이터를 순차적으로 스캐닝하면서 최대 계조의 픽셀 데이터를 "1"로 치환하고, 그 외 계조의 픽셀 데이터를 "0"으로 치환한다. 비트맵 분석부(146)는 "1"의 갯수를 카운트하여 카운트 값이 크면 계조 뭉침 정도에 대한 예측값을 높이고, 카운트 값이 작으면 계조 뭉침 정도에 대한 예측값을 낮춘다. 여기서, 계조 뭉침의 정도는 예측값이 낮을 때에 비해 예측값이 높을 때가 더 크다.
- [0028] 광량 조절부(147)는 비트맵 분석부(146)로부터의 예측값에 따라 년디밍시 광량을 조절하여 이득값 산출부(144)로 피드백시킨다. 광량 조절부(147)는 예측값이 미리 정해진 목표치보다 크면 년디밍시 광량을 감소시키고, 반대로 예측값이 목표치보다 작으면 년디밍시 광량을 증가시켜, 예측값을 목표치에 수렴시킨다. 목표치는 소비전력 저감 효과를 가지면서도 계조 뭉침 정도를 완화시킬 수 있는 적절한 값으로 선택될 수 있다. 이득값 산출부(144)는 년디밍시 광량이 조절된 만큼 픽셀 이득값(G)을 보정하여 데이터 변조부(145)에 공급한다. 데이터 변조부(145)는 예측값이 목표치와 같아지도록 보정된 픽셀 이득값(G)이 곱해진 입력 데이터(RGB)를 최종 변조 데이터(R'G'B')로 출력한다.
- [0029] 비트맵 분석부(146) 및 광량 조절부(147)는 이득값 보정부(148)로 통합될 수 있다.
- [0030] 도 5는 계조 뭉침 정도에 따라 픽셀 이득값을 보정할 수 있는 로컬디밍 제어회로(14)의 다른 예를 보여준다. 도 5의 로컬디밍 제어회로(14)는 계조 뭉침 정도에 따라 블록별 디밍값을 조절(디밍시 광량을 조절)하여 픽셀 이득값을 보정한다.
- [0031] 도 5를 참조하면, 로컬디밍 제어회로(14)는 영상 분석부(241), 디밍값 결정부(242), 광량 도출부(243), 이득값 산출부(244), 데이터 변조부(245), 비트맵 분석부(246), 및 디밍값 조절부(247)를 구비한다.
- [0032] 영상 분석부(241)는 입력 디지털 데이터(RGB)를 도 3과 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.
- [0033] 디밍값 결정부(242)는 영상 분석부(241)로부터의 블록별 대표값을 미리 설정된 디밍 커브에 맵핑하여 블록별 디밍값(DIM)을 결정한다. 디밍 커브는 룩업 테이블로 구현될 수 있다. 블록별 디밍값(DIM)은 데이터의 대표값이 높은 블록에서 높게, 대표값이 낮은 블록에서 낮게 결정될 수 있다.
- [0034] 광량 도출부(243)는 년 로컬 디밍시에 해당 픽셀에 도달하는 광량(년디밍시 광량)과, 블록별 디밍값(DIM)으로 로컬 디밍시에 해당 픽셀에 도달하는 광량(디밍시 광량)을 픽셀별로 도출한다. 년디밍시 광량은 백라이트의 모

든 광원들을 일정 밝기(예컨대, 최대 밝기)로 점등시킨 경우에 해당 픽셀에 도달하는 총 광량을 지시한다. 디밍시 광량은 도 4와 같이 로컬 디밍시에 해당 픽셀이 포함되어 있는 블록을 중심으로 하여 이를 둘러싸는 P(블록수) × P(블록수)(P는 3이상의 양의 홀수) 크기를 갖는 분석 영역 내에서 해당 픽셀에 도달하는 총 광량을 지시한다. 디밍시 광량은 분석 영역 내의 블록들의 블록별 디밍값(DIM) 변화에 의해 가변될 수 있다.

- [0035] 이득값 산출부(244)는 광량 도출부(243)로부터의 년디밍시 광량과 디밍시 광량을 기반으로 각 픽셀별로 픽셀 이득값(G)을 계산한다. 이득값 산출부(244)는 년디밍시 광량을 디밍시 광량으로 제산하고, 그 결과에 1/γ 승 지수 연산을 수행하여 픽셀 이득값(G)을 산출한다.
- [0036] 데이터 변조부(245)는 이득값 산출부(244)로부터의 픽셀 이득값(G)을 입력 데이터(RGB)에 곱하여 데이터를 변조함으로써 입력 데이터(RGB)를 보상한다.
- [0037] 비트맵 분석부(246)는 보상된 한 프레임 분의 데이터를 비트맵 방식으로 분석하여 계조 뭉침 정도를 계산하고, 이 계조 뭉침 정도에 대한 예측값을 발생한다. 비트맵 방식에서는 k(픽셀수) × k(픽셀수)(k는 양의 정수) 크기의 분석 마스크를 한 픽셀 간격으로 좌우 또는 상하로 이동시키면서 한 프레임 분의 보상 데이터를 순차적으로 스캐닝하면서 최대 계조의 픽셀 데이터를 "1"로 치환하고, 그 외 계조의 픽셀 데이터를 "0"으로 치환한다. 비트맵 분석부(246)는 "1"의 갯수를 카운트하여 카운트 값이 크면 계조 뭉침 정도에 대한 예측값을 높이고, 카운트 값이 작으면 계조 뭉침 정도에 대한 예측값을 낮춘다. 여기서, 계조 뭉침의 정도는 예측값이 낮을 때에 비해 예측값이 높을 때가 더 크다.
- [0038] 디밍값 조절부(247)는 비트맵 분석부(246)로부터의 예측값에 따라 블록별 디밍값(DIM)을 조절하여 광량 도출부(243)로 피드백시킨다. 디밍값 조절부(247)는 예측값이 미리 정해진 목표치보다 크면 도 6과 같이 디밍 커브를 상향 변조하여 블록별 디밍값(DIM)을 증가시키고, 반대로 예측값이 목표치보다 작으면 도 6과 같이 디밍 커브를 하향 변조하여 블록별 디밍값(DIM)을 감소시킴으로써, 예측값을 목표치에 수렴시킨다. 디밍값 조절부(247)는 예측값이 목표치에 수렴될 때의 블록별 디밍값(DIM)을 최종 디밍값으로 출력한다. 목표치는 소비전력 저감 효과를 가지면서도 계조 뭉침 정도를 완화시킬 수 있는 적절한 값으로 선택될 수 있다. 광량 도출부(243)는 조절된 블록별 디밍값(DIM)에 대응하여 디밍시 광량을 가변시킨다. 이득값 산출부(244)는 디밍시 광량이 가변된 만큼 픽셀 이득값(G)을 보정하여 데이터 변조부(245)에 공급한다. 데이터 변조부(245)는 예측값이 목표치와 같아 지도록 보정된 픽셀 이득값(G)이 곱해진 입력 데이터(RGB)를 최종 변조 데이터(R'G'B')로 출력한다.
- [0039] 비트맵 분석부(246) 및 광량 조절부(247)는 이득값 보정부(248)로 통합될 수 있다.
- [0040] 도 7은 본 발명의 적용 후에 있어 계조 뭉침이 개선되는 일 예를 보여준다.
- [0041] 도 7을 참조하면, 본 발명을 적용하면 종래(본 발명의 적용 전)에 비해 고 계조 영역에 대한 계조 뭉침이 전체적으로 개선되어 화질이 비약적으로 향상되고 있음을 쉽게 알 수 있다.
- [0042] 도 8은 계조 뭉침 정도에 따라 픽셀 이득값을 보정할 수 있는 로컬디밍 제어방법의 일 예를 보여준다.
- [0043] 도 8을 참조하면, 이 로컬디밍 제어방법은 입력 데이터(RGB)를 액정표시패널의 표시화면에서 매트릭스 형태로 나뉘어진 가상의 블록 단위로 분석하여 블록별 대표값을 도출한다.(S11,S12) 그리고, 블록별 대표값을 미리 설정된 디밍 커브에 맵핑하여 블록별 디밍값을 결정한다.(S13)
- [0044] 이 로컬디밍 제어방법은 년디밍시 광량과, 디밍시 광량을 픽셀별로 도출한다.(S14) 년디밍시 광량은 년 로컬 디밍시에 백라이트의 모든 광원들을 일정 밝기로 점등시킨 경우에 해당 픽셀에 도달하는 총 광량을 지시한다. 디밍시 광량은 블록별 디밍값으로 로컬 디밍시에 해당 픽셀이 포함되어 있는 블록을 중심으로 하여 이를 둘러싸는 P(블록수) × P(블록수)(P는 3이상의 양의 홀수) 크기를 갖는 분석 영역 내에서 해당 픽셀에 도달하는 총 광량을 지시한다. 디밍시 광량은 분석 영역 내의 블록들의 블록별 디밍값에 의해 결정된다.
- [0045] 이 로컬디밍 제어방법은 년디밍시 광량과 디밍시 광량을 기반으로 각 픽셀별로 픽셀 이득값(G)을 계산한다.(S15) 그리고, 픽셀 이득값(G)을 입력 데이터(RGB)에 곱하여 데이터를 변조함으로써 입력 데이터(RGB)를 보상한다.(S16) 픽셀 이득값(G)은 년디밍시 광량을 디밍시 광량으로 제산하고, 그 결과에 1/γ 승 지수 연산을 수행함으로써 얻어질 수 있다.
- [0046] 이 로컬디밍 제어방법은 보상된 한 프레임 분의 데이터를 비트맵 방식으로 분석하여 계조 뭉침 정도를

계산하고, 이 계조 뭉침 정도에 대한 예측값을 발생한다.(S17) 비트맵 방식에서는 $k(\text{픽셀수}) \times k(\text{픽셀수})$ (k 는 양의 정수) 크기의 분석 마스크를 한 픽셀 간격으로 좌우 또는 상하로 이동시키면서 한 프레임 분의 보상 데이터를 순차적으로 스캐닝하면서 최대 계조의 픽셀 데이터를 "1"로 치환하고, 그 외 계조의 픽셀 데이터를 "0"으로 치환한다. 이 로컬디밍 제어방법은 "1"의 갯수를 카운트하여 카운트 값이 크면 계조 뭉침 정도에 대한 예측값을 높이고, 카운트 값이 작으면 계조 뭉침 정도에 대한 예측값을 낮춘다. 여기서, 계조 뭉침의 정도는 예측값이 낮을 때에 비해 예측값이 높을 때가 더 크다.

[0047] 이 로컬디밍 제어방법은 예측값이 미리 정해진 목표치보다 크면(S18) 언디밍시 광량을 감소시킨 후(S19), 그 결과를 S15 로 피드백시켜 S15 ~ S18 과정을 다시 수행한다. 그리고, 예측값이 미리 정해진 목표치보다 작으면(S20) 언디밍시 광량을 증가시킨 후(S21), 그 결과를 S15 로 피드백시켜 S15 ~ S20 과정을 다시 수행한다. 이 로컬디밍 제어방법은 상기와 같은 피드백 과정을 통해 픽셀 이득값(G)을 보정하여 예측값을 목표치에 수렴시킨다. 목표치는 소비전력 저감 효과를 가지면서도 계조 뭉침 정도를 완화시킬 수 있는 적절한 값으로 선택될 수 있다.

[0048] 이 로컬디밍 제어방법은 예측값이 목표치와 같아지도록 보정된 픽셀 이득값(G)으로 입력 데이터(RGB)를 보상하여 최종 변조 데이터(R'G'B')로 출력함과 아울러, S13 에서 결정된 블록별 디밍값을 최종 디밍값으로 출력한다.(S22)

[0049] 도 9는 계조 뭉침 정도에 따라 픽셀 이득값을 보정할 수 있는 로컬디밍 제어방법의 다른 예를 보여준다.

[0050] 도 9를 참조하면, 이 로컬디밍 제어방법은 입력 데이터(RGB)를 액정표시패널의 표시화면에서 매트릭스 형태로 나뉘어진 가상의 블록 단위로 분석하여 블록별 대표값을 도출한다.(S111,S112) 그리고, 블록별 대표값을 미리 설정된 디밍 커브에 맵핑하여 블록별 디밍값을 결정한다.(S113)

[0051] 이 로컬디밍 제어방법은 언디밍시 광량과, 디밍시 광량을 픽셀별로 도출한다.(S114) 언디밍시 광량은 언 로컬 디밍시에 백라이트의 모든 광원들을 일정 밝기로 점등시킨 경우에 해당 픽셀에 도달하는 총 광량을 지시한다. 디밍시 광량은 블록별 디밍값으로 로컬 디밍시에 해당 픽셀이 포함되어 있는 블록을 중심으로 하여 이를 둘러싸는 $P(\text{블록수}) \times P(\text{블록수})$ (P 는 3이상의 양의 홀수) 크기를 갖는 분석 영역 내에서 해당 픽셀에 도달하는 총 광량을 지시한다. 디밍시 광량은 분석 영역 내의 블록들의 블록별 디밍값(DIM) 변화에 의해 가변될 수 있다.

[0052] 이 로컬디밍 제어방법은 언디밍시 광량과 디밍시 광량을 기반으로 각 픽셀별로 픽셀 이득값(G)을 계산한다.(S115) 그리고, 픽셀 이득값(G)을 입력 데이터(RGB)에 곱하여 데이터를 변조함으로써 입력 데이터(RGB)를 보상한다.(S116) 픽셀 이득값(G)은 언디밍시 광량을 디밍시 광량으로 제산하고, 그 결과에 $1/x$ 승 지수 연산을 수행함으로써 얻어질 수 있다.

[0053] 이 로컬디밍 제어방법은 보상된 한 프레임 분의 데이터를 비트맵 방식으로 분석하여 계조 뭉침 정도를 계산하고, 이 계조 뭉침 정도에 대한 예측값을 발생한다.(S117) 비트맵 방식에서는 $k(\text{픽셀수}) \times k(\text{픽셀수})$ (k 는 양의 정수) 크기의 분석 마스크를 한 픽셀 간격으로 좌우 또는 상하로 이동시키면서 한 프레임 분의 보상 데이터를 순차적으로 스캐닝하면서 최대 계조의 픽셀 데이터를 "1"로 치환하고, 그 외 계조의 픽셀 데이터를 "0"으로 치환한다. 이 로컬디밍 제어방법은 "1"의 갯수를 카운트하여 카운트 값이 크면 계조 뭉침 정도에 대한 예측값을 높이고, 카운트 값이 작으면 계조 뭉침 정도에 대한 예측값을 낮춘다. 여기서, 계조 뭉침의 정도는 예측값이 낮을 때에 비해 예측값이 높을 때가 더 크다.

[0054] 이 로컬디밍 제어방법은 예측값이 미리 정해진 목표치보다 크면(S118) 디밍 커브를 상향 변조하여 블록별 디밍값(DIM)을 증가시킨 후(S119), 그 결과를 S114 로 피드백시켜 S114 ~ S118 과정을 다시 수행한다. 그리고, 예측값이 미리 정해진 목표치보다 작으면(S120) 디밍 커브를 하향 변조하여 블록별 디밍값(DIM)을 감소시킨 후(S21), 그 결과를 S114 로 피드백시켜 S114 ~ S120 과정을 다시 수행한다. 이 로컬디밍 제어방법은 상기와 같은 피드백 과정을 통해 픽셀 이득값(G)을 보정하여 예측값을 목표치에 수렴시킨다. 목표치는 소비전력 저감 효과를 가지면서도 계조 뭉침 정도를 완화시킬 수 있는 적절한 값으로 선택될 수 있다.

[0055] 이 로컬디밍 제어방법은 예측값이 목표치와 같아지도록 보정된 픽셀 이득값(G)으로 입력 데이터(RGB)를 보상하여 최종 변조 데이터(R'G'B')로 출력함과 아울러, 예측값이 목표치와 같아지도록 조절된 블록별 디밍값을 최종 디밍값으로 출력한다.(S122)

[0056] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 액정표시장치 및 그의 로컬디밍 제어방법은 로컬 디밍 구현시 계조 뭉침 정도에 따라 언디밍시 광량을 조절하거나 또는, 블록별 디밍값을 조절하여 픽셀 이득값을 자동으로 보정함으로써 화질을 크게 향상시킬 수 있다.

[0057] 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

[0058] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치를 보여주는 도면.

[0059] 도 2는 로컬디밍 제어회로의 일 예를 보여주는 도면.

[0060] 도 3은 로컬 디밍 구현을 위해 면광원이 블록 단위로 분할되는 예를 보여주는 도면.

[0061] 도 4는 해당 픽셀이 포함되어 있는 블록을 둘러싸는 P(블록수) × P(블록수) 크기의 분석 영역을 보여주는 도면.

[0062] 도 5는 로컬디밍 제어회로의 다른 예를 보여주는 도면.

[0063] 도 6은 디밍 커브의 변조를 통해 블록별 디밍값을 조절하는 예를 보여주는 도면.

[0064] 도 7은 본 발명의 적용시 계조 뭉침이 개선되는 일 예를 보여주는 도면.

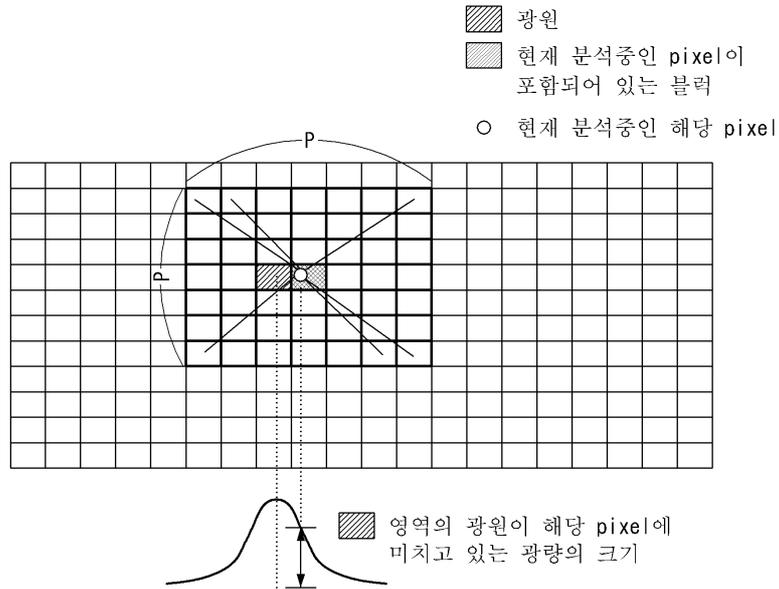
[0065] 도 8은 로컬디밍 제어방법의 일 예를 보여주는 도면.

[0066] 도 9는 로컬디밍 제어방법의 다른 예를 보여주는 도면.

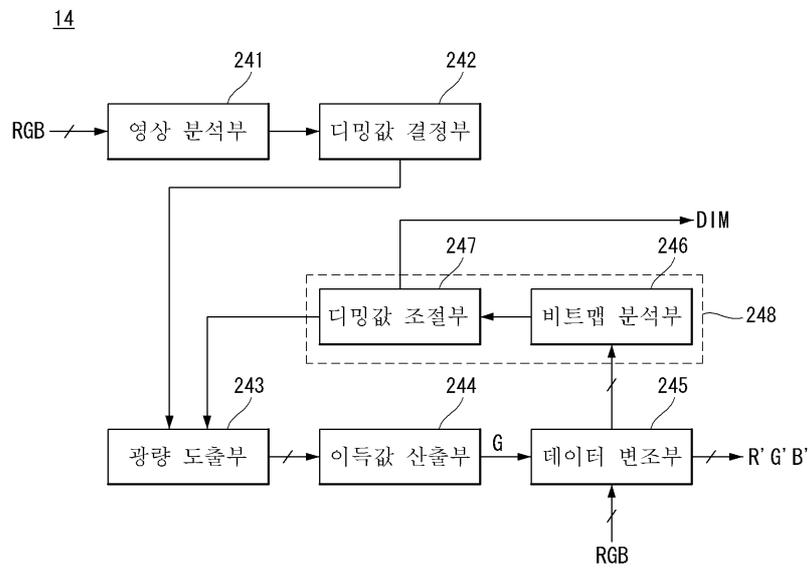
[0067] < 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

- | | |
|--------------------------|-------------------|
| [0068] 10 : 액정표시패널 | 11 : 타이밍 콘트롤러 |
| [0069] 12 : 데이터 구동회로 | 13 : 게이트 구동회로 |
| [0070] 14 : 로컬디밍 제어회로 | 15 : 광원 구동회로 |
| [0071] 16 : 백라이트 유닛 | 141,241 : 영상 분석부 |
| [0072] 142,242 : 디밍값 결정부 | 143,243 : 광량 도출부 |
| [0073] 144,244 : 이득값 산출부 | 145,245 : 데이터 변조부 |
| [0074] 146,246 : 비트맵 분석부 | 147 : 광량 조절부 |
| [0075] 247 : 디밍값 조절부 | 148,248 : 이득값 보정부 |

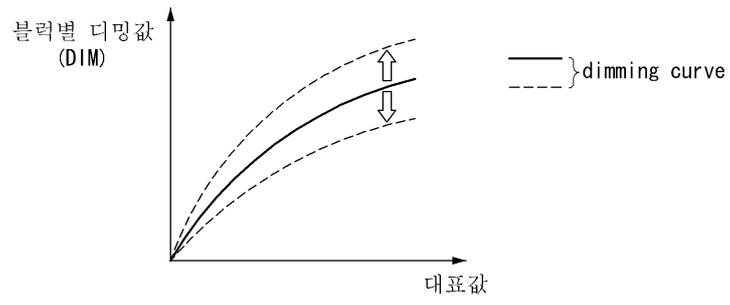
도면4



도면5



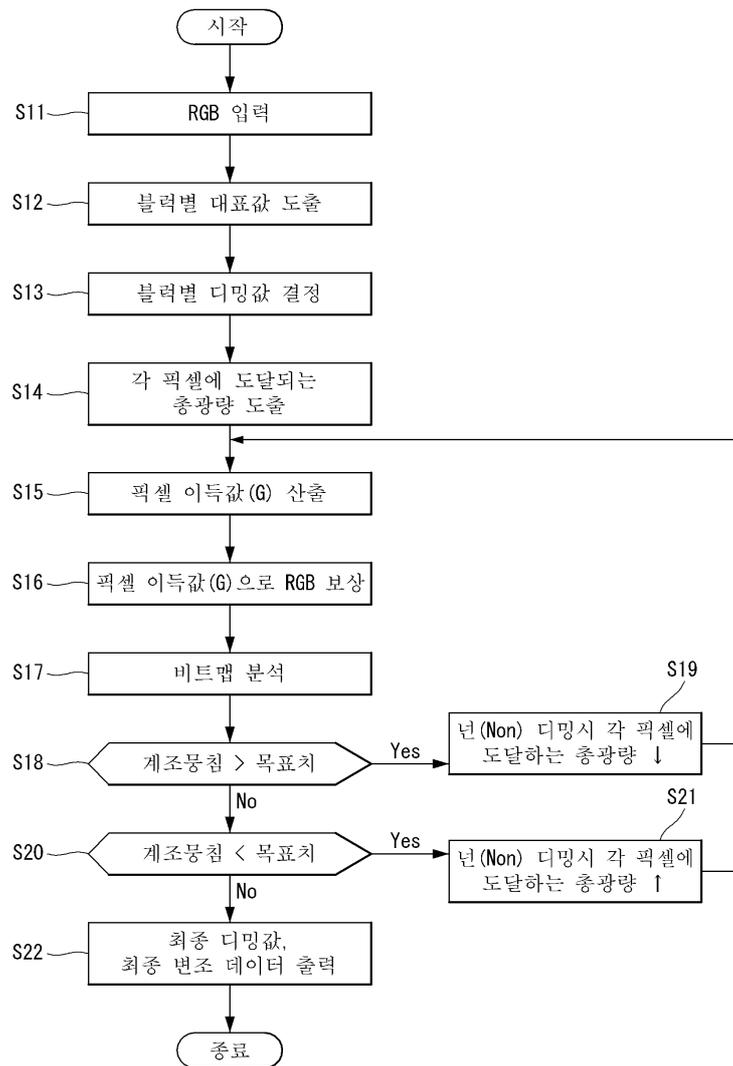
도면6



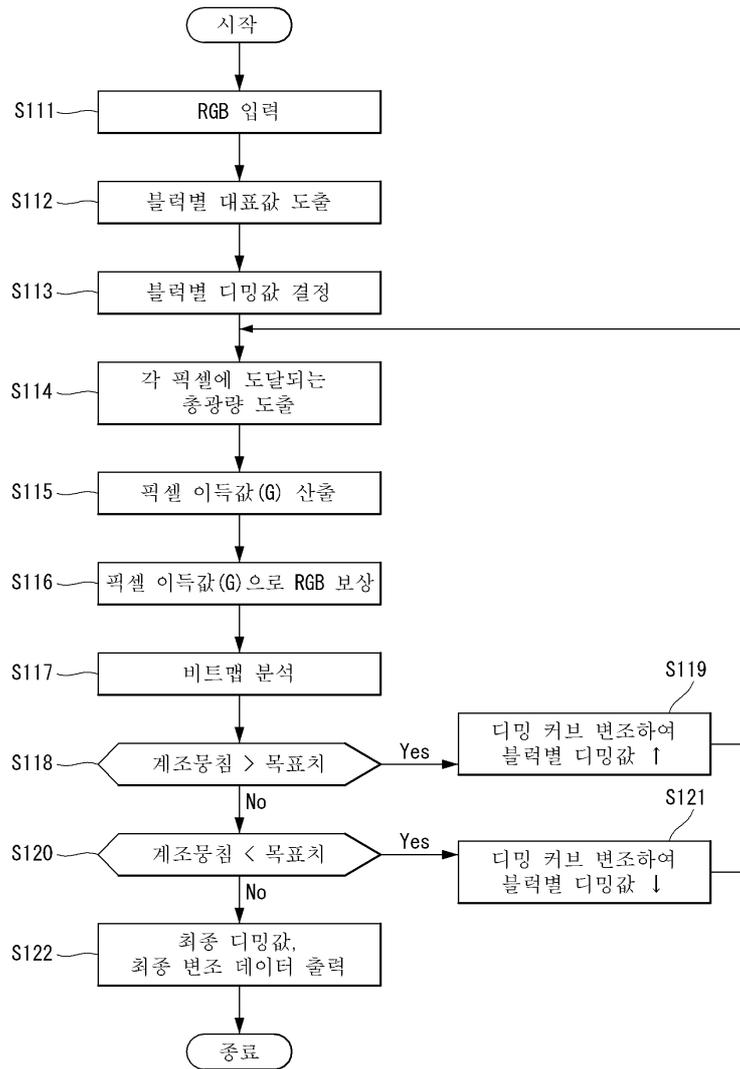
도면7



도면8



도면9



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	KR1020110060268A	公开(公告)日	2011-06-08
申请号	KR1020090116808	申请日	2009-11-30
[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	CHO BYOUNG CHUL 조병철 KWON KYUNG JOON 권경준 AHN HEE WON 안희원 PARK CHANG KYUN 박창균		
发明人	조병철 권경준 안희원 박창균		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/36		
CPC分类号	G09G2360/16 G09G3/3426 G09G2320/0233 G09G2320/064 G09G3/3406 G09G2320/0646		
其他公开文献	KR101295882B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种液晶显示器及其局部调光控制方法，以提高图像质量，并根据局部调光实现等级补偿像素增益值。组成：背光单元检查包括LCD面板后侧的多个光源的光。背光驱动电路基于逐块调光值驱动光源。局部调光控制电路(14)根据每个块的灰度补偿像素增益值，并计算像素增益值，以便通过块调光值补偿亮度劣化。

