

특허청구의 범위

청구항 1

가상의 블록들로 분할된 표시패널;

상기 표시패널에 광을 조사하는 다수의 광원을 포함하는 백라이트 유닛;

디지털 영상 데이터를 분석하여 상기 블록들 각각의 디밍 값을 산출하고, 미리 정해진 소비전력 내에서 상기 다수의 광원의 밝기를 높이기 위해 상기 블록들의 디밍 값들에 기초하여 글로벌 디밍 값을 조정하는 백라이트 디밍 제어부; 및

상기 블록들의 디밍 값들과 상기 글로벌 디밍 값에 따라 상기 광원들을 구동하기 위한 광원구동신호들을 출력하는 광원 구동부를 포함하는 액정표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 백라이트 디밍 제어부는,

상기 디지털 영상 데이터를 상기 블록 단위로 분석하여 상기 블록들 각각의 대표값을 산출하고, 상기 블록들의 대표값들에 따라 상기 블록들의 디밍 값들을 산출하며, 상기 블록들의 디밍 값들의 평균값을 계산하는 블록별 디밍 값 산출부;

상기 블록들의 디밍 값들에 기초하여 상기 디지털 영상 데이터를 보상하는 디지털 영상 데이터 보상부; 및

상기 평균값에 따라 상기 다수의 광원의 밝기를 높이기 위한 디밍 게인 값을 산출하고, 상기 디밍 게인 값에 따라 상기 글로벌 디밍 값을 조정하는 글로벌 디밍 값 조정부를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 디밍 게인 값은 상기 평균값에 반비례하고, 상기 디밍 게인 값이 클수록 상기 글로벌 디밍 값이 더 큰 값을 갖도록 조정되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 광원 구동부는,

상기 블록들의 디밍 값들과 상기 글로벌 디밍 값을 이용하여 산출된 상기 블록들의 최종 디밍 값들에 따라 상기 광원구동신호들을 생성하여 출력하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 광원 구동부는,

상기 블록들의 최종 디밍 값들에 따라 상기 광원구동신호의 진폭 및 펄스 폭을 다르게 생성하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 광원 구동부는,

상기 블록의 최종 디밍 값이 클수록 상기 광원구동신호의 진폭 및 펄스 폭을 더 크게 생성하는 것을 특징으로

하는 액정표시장치.

청구항 7

제 4 항에 있어서,

상기 광원 구동부는,

상기 블록들의 최종 디밍 값들에 따라 상기 광원구동신호의 진폭 및 펄스 폭 중 어느 하나를 다르게 변경하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 광원 구동부는,

상기 블록의 최종 디밍 값이 클수록 상기 광원구동신호의 진폭 및 펄스 폭 중 어느 하나를 더 크게 변경하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 9

가상의 블록들로 분할된 표시패널과 상기 표시패널에 광을 조사하는 다수의 광원을 포함하는 백라이트 유닛을 포함하는 액정표시장치의 구동방법에 있어서,

디지털 영상 데이터를 분석하여 상기 블록들 각각의 디밍 값을 산출하고, 미리 정해진 소비전력 내에서 상기 다수의 광원의 밝기를 높이기 위해 상기 블록들의 디밍 값들에 기초하여 글로벌 디밍 값을 조정하는 단계; 및

상기 블록들의 디밍 값들과 상기 글로벌 디밍 값에 따라 상기 광원들을 구동하기 위한 광원구동신호들을 출력하는 단계를 포함하는 액정표시장치의 구동방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 액정표시장치와 그 구동방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 액티브 매트릭스(Active Matrix) 구동방식의 액정표시장치는 스위칭 소자로서 박막트랜지스터(Thin Film Transistor : 이하 "TFT"라 함)를 이용하여 동영상을 표시하고 있다. 액정표시장치는 음극선관(Cathode Ray Tube, CRT)에 비하여 소형화가 가능하여 휴대용 정보기기, 사무기기, 컴퓨터 등에서 표시기에 응용됨은 물론, 텔레비전에도 응용되어 음극선관을 빠르게 대체하고 있다.

[0003] 액정표시장치의 대부분을 차지하고 있는 투과형 액정표시장치는 액정층에 인가되는 전계를 제어하여 백라이트 유닛으로부터 입사되는 빛을 변조함으로써 영상을 표시한다. 액정표시장치의 화질은 콘트라스트(contrast) 특성에 의해 좌우된다. 하지만, 액정층에 인가되는 데이터 전압을 제어하여 액정층의 광투과율을 변조하는 방법만으로는 콘트라스트 특성을 개선하는데 한계가 있다. 콘트라스트 특성을 개선하기 위하여, 영상에 따라 백라이트 유닛의 광원들의 밝기를 조정하는 백라이트 디밍 방법이 제안된 바 있다.

[0004] 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 디밍 방법으로 개선하기가 어려운 정적 콘트라스트(static contrast)를 개선할 수 있다.

[0005] 종래 로컬 디밍 방법은 입력 디지털 영상 데이터를 액정표시패널의 표시화면에서 매트릭스 형태로 분할된 가상의 블록들에 따라 분리하고, 블록별로 입력 디지털 데이터의 대표값을 도출하며, 블록별 대표값에 따라 블록별

로 디밍값을 조절하여 백라이트 유닛의 광원들의 밝기를 블록별로 제어한다. 종래 로컬 디밍 방법은 광원들에 공급되는 구동전류 및/또는 구동전류의 공급 기간을 증가시킴으로써 광원들의 밝기를 높일 수 있다. 하지만, 광원들의 밝기를 높이기 위해 제한 없이 광원들에 공급되는 구동전류 및/또는 구동전류의 공급 기간을 증가시키는 경우, 소비전력이 상승하는 문제가 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 로컬 디밍을 수행함과 동시에 미리 정해진 소비전력 내에서 표시패널의 휘도를 높인 액정표시장치와 그 구동방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 실시 예에 따른 액정표시장치는 가상의 블록들로 분할된 표시패널; 상기 표시패널에 광을 조사하는 다수의 광원을 포함하는 백라이트 유닛; 디지털 영상 데이터를 분석하여 상기 블록들 각각의 디밍 값을 산출하고, 미리 정해진 소비전력 내에서 상기 다수의 광원의 밝기를 높이기 위해 상기 블록들의 디밍 값들에 기초하여 글로벌 디밍 값을 조정하는 백라이트 디밍 제어부; 및 상기 블록들의 디밍 값들과 상기 글로벌 디밍 값에 따라 상기 광원들을 구동하기 위한 광원구동신호들을 출력하는 광원 구동부를 포함한다.

[0008] 본 발명의 실시 예에 따른 액정표시장치의 구동방법은 가상의 블록들로 분할된 표시패널과 상기 표시패널에 광을 조사하는 다수의 광원을 포함하는 백라이트 유닛을 포함하는 액정표시장치의 구동방법에 있어서, 디지털 영상 데이터를 분석하여 상기 블록들 각각의 디밍 값을 산출하고, 미리 정해진 소비전력 내에서 상기 다수의 광원의 밝기를 높이기 위해 상기 블록들의 디밍 값들에 기초하여 글로벌 디밍 값을 조정하는 단계; 및 상기 블록들의 디밍 값들과 상기 글로벌 디밍 값에 따라 상기 광원들을 구동하기 위한 광원구동신호들을 출력하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0009] 본 발명은 디지털 영상 데이터를 분석하여 상기 블록들 각각의 디밍 값을 산출하고, 미리 정해진 소비전력 내에서 상기 다수의 광원의 밝기를 높이기 위해 블록들의 디밍 값들에 기초하여 글로벌 디밍 값을 조정한다. 그 결과, 본 발명은 로컬 디밍을 수행함과 동시에 미리 정해진 소비전력 내에서 표시패널의 전체 휘도를 높일 수 있어 화질을 개선할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 액정표시장치를 개략적으로 보여주는 블록도.
 도 2는 에지형 백라이트 유닛의 경우 표시패널과 광원들의 배치를 보여주는 일 예시도면.
 도 3은 직하형 백라이트 유닛의 경우 표시패널과 광원들의 배치를 보여주는 일 예시도면.
 도 4는 도 1의 백라이트 디밍 제어부와 광원 구동부를 상세히 보여주는 블록도.
 도 5는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 백라이트 디밍 제어방법을 보여주는 흐름도.
 도 6a는 어느 한 영상을 보여주는 일 예시도면.
 도 6b는 도 6a에 도시된 영상의 디지털 영상 데이터를 이용하여 산출된 블록들의 디밍 값들을 보여주는 일 예시도면.
 도 6c는 도 6b의 블록들의 디밍 값들과 글로벌 디밍 값을 이용하여 산출된 블록들의 최종 디밍 값들을 보여주는 일 예시도면.

도 7a 내지 도 7g는 광원구동신호를 보여주는 예시도면들.

도 8은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 백라이트 디밍 제어방법을 보여주는 흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예들을 상세히 설명한다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 실질적으로 동일한 구성요소들을 의미한다. 이하의 설명에서, 본 발명과 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다. 이하의 설명에서 사용되는 구성요소 명칭은 명세서 작성의 용이함을 고려하여 선택된 것일 수 있는 것으로서, 실제 제품의 부품 명칭과는 상이할 수 있다.
- [0012] 본 발명은 글로벌 디밍 방법(global dimming method)과 로컬 디밍 방법(local dimming method)을 이용한 액정 표시장치와 그 구동방법에 관한 것이다. 백라이트 디밍 방법에는 글로벌 디밍 방법과 로컬 디밍 방법이 있다. 글로벌 디밍 방법은 표시패널(10)의 전체 휘도를 조정하는 방법이다. 로컬 디밍 방법은 표시패널(10)의 휘도를 국부적으로 조정하는 방법이다. 로컬 디밍 방법은 표시패널(10)을 다수의 가상 블록으로 분할하고 블록들의 디지털 영상 데이터를 분석하여 블록들에 빛을 제공하는 광원들의 밝기를 조정한다. 이하에서, 본 발명의 액정 표시장치와 그 구동방법을 상세히 살펴본다.
- [0013] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 액정표시장치를 개략적으로 보여주는 블록도이다. 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 액정표시장치는 표시패널(10), 백라이트 유닛(30), 게이트 구동부(110), 데이터 구동부(120), 광원 구동부(130), 백라이트 디밍 제어부(140), 및 타이밍 콘트롤러(150) 등을 구비한다.
- [0014] 표시패널(10)은 두 장의 유리기관과 이들 사이에 형성된 액정층을 포함한다. 표시패널(10)의 하부 유리기관에는 다수의 데이터 라인들(DL)과 다수의 게이트 라인들(GL)이 교차된다. 데이터 라인들(DL)과 게이트 라인들(GL)의 교차 구조에 의해 표시패널(10)에는 액정셀(Clc)들이 매트릭스 형태로 배치된다. 액정셀(Clc)들 각각은 박막 트랜지스터(thin film transistor, 이하 "TFT"라 칭함), TFT에 접속된 화소 전극(1), 및 스토리지 커패시터(Cst) 등을 포함한다. 표시패널(10)의 상부 유리기관상에는 블랙매트릭스, 컬러필터 등이 형성된다. 공통전극(2)은 TN(Twisted Nematic) 모드와 VA(Vertical Alignment) 모드와 같은 수직전계 구동방식에서 상부 유리기관상에 형성되며, IPS(In Plane Switching) 모드와 FFS(Fringe Field Switching) 모드와 같은 수평전계 구동방식에서 화소 전극(1)과 함께 하부 유리기관상에 형성된다.
- [0015] 액정셀(Clc)들 각각은 화소 전극(1)과 공통전극(2) 사이의 전계에 의해 구동된다. 액정셀(Clc)은 적색(red) 액정셀, 녹색(green) 액정셀, 및 청색(blue) 액정셀 중 어느 하나로 구현될 수 있으나, 이에 한정되지 않음에 주의하여야 한다. 예를 들어, 액정셀(Clc)들 각각은 노란색(yellow) 액정셀, 자홍색(magenta) 액정셀, 청록색(cyan) 액정셀, 및 화이트(white) 액정셀로 구현될 수도 있다. 또한, 액정셀(Clc)이 적색 액정셀로 구현된 화소는 적색 서브 화소로 기능하고, 액정셀(Clc)이 녹색 액정셀로 구현된 화소는 녹색 서브 화소로 기능하며, 액정셀이 청색 액정셀로 구현된 화소는 청색 서브 화소로 기능한다. 본 발명에서는 하나의 화소가 적색 서브 화소, 녹색 서브 화소, 및 청색 서브 화소를 포함하는 것을 중심으로 설명하였다. 표시패널(10)의 상부 유리기관과 하부 유리기관 각각에는 편광판이 부착되고 액정과 접하는 내면에 액정의 프리틸트각을 설정하기 위한 배향막이 형성된다.
- [0016] 한편, 표시패널(10)은 도 2 및 도 3과 같이 복수의 가상 블록들로 분할될 수 있다. 도 2 및 도 3에서는 표시패널(10)이 16 개의 블록들(BL1~BL16)로 균등하게 분할된 것을 중심으로 설명하였으나, 이에 한정되지 않음에 주의하여야 한다. 복수의 블록들 각각은 복수의 화소들을 포함할 수 있다.
- [0017] 게이트 구동부(110)는 다수의 게이트 드라이브 집적회로들을 포함한다. 게이트 드라이브 집적회로는 순차적으로 출력신호를 발생하는 쉬프트 레지스터, 쉬프트 레지스터의 출력신호를 액정셀의 TFT 구동에 적합한 스윙폭으로 변환하기 위한 레벨 쉬프터, 및 출력 버퍼 등을 구비한다. 게이트 구동부(110)는 타이밍 콘트롤러(150)의 제어 하에 게이트 펄스(또는 스캔 펄스)를 순차적으로 출력하여 게이트 라인들(GL)에 공급함으로써, 데이터 전압들이 인가될 수평 라인을 선택한다.
- [0018] 데이터 구동부(120)는 다수의 데이터 드라이브 집적회로들을 포함한다. 데이터 드라이브 집적회로는 타이밍 콘트롤러(150)로부터 보상된 디지털 영상 데이터(RGB')를 입력받는다. 데이터 드라이브 집적회로는 보상된 디지털 영상 데이터(RGB')를 감마전압 발생회로(미도시)로부터 공급되는 정극성/부극성 감마보상전압을 이용하여 정

극성/부극성 아날로그 데이터 전압으로 변환한다. 데이터 드라이브 집적회로는 정극성/부극성 아날로그 데이터 전압을 표시패널(10)의 데이터 라인(DL)들에 공급한다.

[0019] 백라이트 유닛(30)은 표시패널(10)에 광을 조사하는 다수의 광원을 포함한다. 백라이트 유닛(30)은 직하형(direct type)과 에지형(edge type) 중 어느 하나로 구현될 수 있다.

[0020] 에지형 백라이트 유닛(30)은 표시패널(10)의 아래에 다수의 광학 시트들과 도광판이 적층되고 도광판의 측면에 다수의 광원이 배치되는 구조를 갖는다. 백라이트 유닛(30)이 에지형 백라이트 유닛으로 구현되는 경우, 광원들은 표시패널(10)의 상하 측면 중 적어도 어느 한 측면과 좌우 측면 중 적어도 어느 한 측면에 배치된다. 도 2에서는 제1 광원 어레이(LA1)가 표시패널(10)의 상측면에 배치되고, 제2 광원 어레이(LA2)가 표시패널(10)의 좌측면에 배치된 것을 중심으로 설명하였다. 제1 및 제2 광원 어레이들(LA1, LA2) 각각은 다수의 광원(31)과 광원(31)이 실장되는 광원 회로 보드(32)를 포함한다. 이 경우, 표시패널(10)의 제1 블록(BL1)에 입사되는 광의 밝기는 표시패널(10)의 제1 블록(BL1)에 대응되는 위치에 배치된 제1 광원 어레이(LA1)의 광원들(31A)과 제2 광원 어레이(LA2)의 광원들(31B)을 이용하여 조정될 수 있다.

[0021] 직하형 백라이트 유닛(30)은 표시패널(10)의 아래에 다수의 광학 시트들과 확산판이 적층되고 확산판 아래에 다수의 광원들이 배치되는 구조를 갖는다. 백라이트 유닛(30)이 직하형 백라이트 유닛으로 구현되는 경우, 도 3과 같이 표시패널(10)의 블록들(BL1~BL16)에 일대일로 대응되도록 분할된다. 이 경우, 표시패널(10)의 제1 블록(BL1)에 입사되는 광의 밝기는 표시패널(10)의 제1 블록(BL1)에 대응되는 위치에 배치된 백라이트 유닛(30)의 제1 블록(B1)에 포함된 광원(31)들을 이용하여 조정될 수 있다.

[0022] 광원(31)들은 발광다이오드(Light Emitting Diode, LED)와 같은 점광원들로 구현될 수 있다. 광원(31)들은 광원 구동부(130)로부터 광원구동신호들(LDS)을 입력받아 점등 및 소등된다. 광원(31)들은 광원구동신호들(LDS)의 진폭에 따라 빛의 세기가 조정될 수 있으며, 펄스 폭에 따라 점등 기간이 조정될 수 있다. 광원(31)들은 광원구동신호(LDS)에 따라 출력하는 광의 밝기가 조정될 수 있다.

[0023] 광원 구동부(130)는 백라이트 디밍 제어부(140)로부터 입력되는 블록들의 디밍 값들(BDIM) 및 글로벌 디밍 값(GDIM)에 기초하여 광원구동신호들(LDS)을 생성하여 백라이트 유닛(30)의 광원(31)들에 출력한다. 블록들의 디밍 값들(BDIM)은 로컬 디밍을 구현하기 위한 값들이고, 글로벌 디밍 값(GDIM)은 글로벌 디밍을 구현하기 위한 값이다. 본 발명의 실시 예에 따른 액정표시장치는 광원구동신호들(LDS)을 이용하여 백라이트 유닛(30)의 광원(31)들을 제어함으로써, 표시패널(10)의 블록들 각각에 공급되는 광의 밝기를 조정할 수 있다.

[0024] 백라이트 디밍 제어부(140)는 입력 디지털 데이터(RGB)를 분석하여 블록들 각각의 디밍 값을 산출하고, 미리 정해진 소비전력 내에서 다수의 광원(31)의 밝기를 높이기 위해 블록들의 디밍 값들(BDIM)에 기초하여 글로벌 디밍 값(GDIM)을 조정한다. 백라이트 디밍 제어부(140)는 블록들의 디밍 값들(BDIM)과 글로벌 디밍 값(GDIM)을 SPI(Serial Peripheral Interface) 데이터 포맷으로 광원 구동부(130)로 출력한다. 또한, 백라이트 디밍 제어부(140)는 블록들의 디밍 값들(BDIM)에 따라 디지털 영상 데이터(RGB)를 보정한 후 보정된 디지털 영상 데이터(RGB')를 제어부(150)로 출력한다. 백라이트 디밍 제어부(140)는 제어부(150)에 포함될 수 있다.

[0025] 본 발명의 실시 예는 백라이트 디밍 제어부(140)를 이용하여 미리 정해진 소비전력 내에서 광원들의 밝기를 높이기 위해 글로벌 디밍 값(GDIM)을 조정한다. 그 결과, 본 발명의 실시 예는 로컬 디밍을 수행함과 동시에 미리 정해진 소비전력 내에서 표시패널(10)의 휘도를 높일 수 있어 화질을 개선할 수 있다. 백라이트 디밍 제어부(140)에 대한 자세한 설명은 도 4 및 도 5를 결부하여 후술한다.

[0026] 제어부(150)는 호스트 시스템(미도시)로부터 디지털 영상 데이터(RGB)와 타이밍 신호들 등을 입력받는다. 타이밍 신호들은 수직동기신호(vertical synchronization signal), 수평동기신호(horizontal synchronization signal), 데이터 인에이블 신호(data enable signal), 및 클럭 신호(clock signal) 등을 포함할 수 있다.

[0027] 제어부(150)는 타이밍 신호들에 기초하여 게이트 제어신호(GDC)를 생성하여 게이트 구동부(110)를 제어하고, 데이터 제어신호(DDC)를 생성하여 데이터 구동부(120)를 제어하기 위한 타이밍 제어부를 포함할 수 있다. 게이트 제어신호(GDC)는 게이트 스타트 펄스(Gate Start Pulse), 게이트 쉬프트 클럭(Gate Shift Clock), 게이트 출력 인에이블신호(Gate Output Enable) 등을 포함할 수 있다. 데이터 제어신호(DDC)는 소스 스타트 펄스(Source Start Pulse), 소스 쉬프트 클럭(Source Shift Clock), 소스 출력 인에이블신호(Source Output Enable), 극성 제어신호(Polarity Control Signal) 등을 포함할 수 있다. 타이밍 제어부는 게이트 제어신호(GDC)를 게이트 구동부(110)로 출력하고, 디지털 영상 데이터(RGB)와 데이터 제어신호(DDC)를 데이터 구동부(120)로 출력한다. 또한, 타이밍 제어부(130)는 디지털 영상 데이터(RGB)를 백라이트 디밍 제어부(140)로 출력하고, 백라이트 디밍

제어부(140)로부터 보상된 디지털 영상 데이터(RGB')를 입력받는다.

[0028] 도 4는 도 1의 백라이트 디밍 제어부와 광원 구동부를 상세히 보여주는 블록도이다. 도 5는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 백라이트 디밍 제어방법을 보여주는 흐름도이다. 도 4를 참조하면, 백라이트 디밍 제어부(140)는 블록별 디밍 값 산출부(141), 디지털 영상 데이터 보상부(142) 및 글로벌 디밍 값 조정부(143)를 포함한다. 이하에서는 도 4 및 도 5를 결부하여 본 발명의 제1 실시 예에 따른 백라이트 디밍 제어방법을 상세히 살펴본다.

[0029] 첫 번째로, 블록별 디밍 값 산출부(141)는 제어부(150)로부터 디지털 영상 데이터(RGB)를 입력받는다. 블록별 디밍 값 산출부(141)는 디지털 영상 데이터(RGB)를 표시패널(10)의 블록 단위로 분석하여 블록들 각각의 대표값을 산출한다. 예를 들어, 블록별 디밍 값 산출부(141)는 어느 한 블록의 디지털 영상 데이터(RGB)의 총합, 그 블록의 디지털 영상 데이터(RGB)의 평균값 또는 그 블록의 디지털 영상 데이터(RGB)의 최대값을 그 블록의 대표값으로 산출할 수 있다. 또는, 블록별 디밍 값 산출부(141)는 어느 한 블록의 휘도 총합, 그 블록의 휘도 평균값 또는 그 블록의 휘도 최대값을 그 블록의 대표값으로 산출할 수 있다. 휘도 값(Y)은 수학식 1과 같이 디지털 영상 데이터(RGB)로부터 산출될 수 있다.

수학식 1

$$Y = 16 + \frac{1}{256} (65.783R + 129.057G + 25.064B)$$

[0030]

[0031] 블록별 디밍 값 산출부(141)는 블록들의 대표값들에 따라 블록들의 디밍 값들(BDIM)을 산출한다. 블록별 디밍 값 산출부(141)는 어느 한 블록의 대표값에 비례하여 그 블록의 디밍 값을 산출한다. 따라서, 어느 한 블록의 대표값이 클수록 그 블록의 디밍 값은 더 큰 값으로 산출된다.

[0032] 도 6a는 어느 한 영상을 보여주는 일 예시도면이다. 도 6b는 도 6a에 도시된 영상의 디지털 영상 데이터를 이용하여 산출된 블록들의 디밍 값들을 보여주는 일 예시도면이다. 도 6a에 도시된 영상에서 태양이 표시되는 영역이 가장 밝으므로, 도 6b와 같이 그 영역에 해당하는 제10 블록(BL10)의 디밍 값이 가장 큰 값으로 산출된다. 도 6b에서는 블록들의 디밍 값들(BDIM)이 0 내지 1 값을 가지는 것을 중심으로 설명하였다.

[0033] 블록별 디밍 값 산출부(141)는 블록들의 디밍 값들(BDIM)을 디지털 영상 데이터 보상부(142)와 광원 구동부(130)로 출력한다. (S101)

[0034] 두 번째로, 블록별 디밍 값 산출부(141)는 블록들의 디밍 값들(BDIM)의 평균값(BAVG)을 산출한다. 예를 들어, 도 6b의 경우 제1 내지 제16 블록들(BL1~BL16)의 디밍 값들의 평균값(BAVG)을 "0.6"으로 산출된다. 블록별 디밍 값 산출부(141)는 블록들의 디밍 값들(BDIM)의 평균값(BAVG)을 글로벌 디밍 값 조정부(143)로 출력한다. (S102)

[0035] 세 번째로, 디지털 영상 데이터 보상부(142)는 블록별 디밍 값 산출부(141)로부터 블록들의 디밍 값들(BDIM)을 입력받고, 제어부(150)로부터 디지털 영상 데이터(RGB)를 입력받는다. 디지털 영상 데이터 보상부(142)는 블록들의 디밍 값들(BDIM)에 기초하여 디지털 영상 데이터(RGB)를 보상한다. 구체적으로, 디지털 영상 데이터 보상부(142)는 어느 한 블록의 디밍 값이 감소된 만큼 그 블록의 디지털 영상 데이터(RGB)를 보상할 수 있다.

[0036] 예를 들어, 도 6b와 같이 제1 블록(BL1)의 디밍 값이 "0.5"인 경우, 제1 블록(BL1)의 디밍 값은 기준 값인 "1"을 기준으로 "0.5"만큼 감소한 값이다. 이 경우, 표시패널(10)의 제1 블록(BL1)은 로컬 디밍을 행하지 않을 때 보다 절반 정도 밝기의 빛을 광원들로부터 제공받는다. 이로 인해, 표시패널(10)의 제1 블록(BL1)의 휘도가 너무 낮아지므로, 디지털 영상 데이터 보상부(142)는 표시패널(10)의 제1 블록(BL1)의 디지털 영상 데이터(RGB)를 상향 조정한다. 이때, 어느 한 블록의 디밍 값이 소정의 비율로 감소된 경우, 그 블록의 디지털 영상 데이터(RGB)를 어느 정도의 비율로 상향 조정할지는 사전 실험을 통해 미리 결정될 수 있다.

[0037] 디지털 영상 데이터 보상부(142)는 보상된 디지털 영상 데이터(RGB')를 제어부(140)로 출력한다. (S103)

[0038] 네 번째로, 글로벌 디밍 값 조정부(143)는 블록별 디밍 값 산출부(141)로부터 블록들의 디밍 값들(BDIM)의 평균값(BAVG)을 입력받는다. 또한, 글로벌 디밍 값 조정부(143)는 제어부(150) 또는 호스트 시스템(미도시)으로부터

터 글로벌 디밍 값(GDIM)을 입력받는다. 제어부(150) 또는 호스트 시스템(미도시)은 사용자의 휘도 조정 또는 조도에 따른 자동 휘도 조정에 따라 글로벌 디밍 값(GDIM)을 조정하여 출력할 수 있다. 블록들의 디밍 값들(BDIM)은 표시패널(10)의 블록 단위로 휘도를 조정하기 위한 것, 즉 국부적으로 표시패널(10)의 휘도를 조정하기 위한 것임에 비해, 글로벌 디밍 값(GDIM)은 표시패널(10) 전체의 휘도를 조정하기 위한 것이다.

글로벌 디밍 값 조정부(143)는 블록들의 디밍 값들(BDIM)의 평균값(BAVG)에 기초하여 글로벌 디밍 값(GDIM)을 조정한다. 구체적으로, 글로벌 디밍 값 조정부(143)는 블록들의 디밍 값들(BDIM)의 평균값(BAVG)에 따라 미리 정해진 소비전력 내에서 광원(31)들의 밝기를 높이기 위한 디밍 게인 값(DGV)을 계산한다. 글로벌 디밍 값 조정부(143)는 수학적 식 2와 같이 디밍 게인 값(DGV)을 산출할 수 있다.

수학적 식 2

$$DGV = \frac{1}{BAVG}$$

수학적 식 2와 같이, 디밍 게인 값(DGV)은 블록들의 디밍 값들(BDIM)의 평균값(BAVG)에 반비례할 수 있다. 예를 들어, 도 6b와 같이 블록들의 디밍 값들(BDIM)의 평균값(BAVG)이 "0.6"인 경우, 디밍 게인 값(DGV)은 "1.6"으로 산출될 수 있다.

글로벌 디밍 값 조정부(143)는 디밍 게인 값(DGV)에 따라 글로벌 디밍 값(GDIM)을 조정한다. 이 경우, 디밍 게인 값(DGV)이 높을수록 글로벌 디밍 값(GDIM)은 더 큰 값으로 조정될 수 있다. 예를 들어, 글로벌 디밍 값(GDIM)은 그에 디밍 게인 값(DGV)을 곱함으로써 조정될 수 있다.

한편, 블록들의 디밍 값들(BDIM)이 작아질수록 블록들에 제공되는 광의 밝기가 낮아지므로, 소비전력이 감소한다. 블록들의 디밍 값들(BDIM)의 평균값(BAVG)을 이용하여 블록들에 제공되는 광의 밝기가 평균적으로 얼마나 낮아졌는지, 즉 미리 정해진 범위 내에서 소비전력이 어느 정도 감소하였는지를 대략 알 수 있다. 예를 들어, 백라이트 디밍을 수행하지 않는 경우, 모든 블록의 디밍 값들이 "1"이라고 하면, 블록들의 디밍 값들(BDIM)의 평균값(BAVG)이 도 6b와 같이 "0.6"인 경우, 백라이트 디밍을 수행할 때의 소비전력은 백라이트 디밍을 수행하지 않을 때의 소비전력에 비해 대략 "0.6" 배로 감소된다고 볼 수 있다. 이 경우, 블록들의 디밍 값들(BDIM)의 평균값(BAVG)을 $1/0.66 \approx 1.67$ 로 높이더라도, 백라이트 디밍을 수행할 때의 소비전력은 백라이트 디밍을 수행하지 않을 때와 실질적으로 동일하게 유지될 수 있다. 따라서, 본 발명은 미리 정해진 소비전력 내에서 광원(31)들의 밝기를 높이기 위한 디밍 게인 값(DGV)을 산출한 후, 디밍 게인 값(DGV)에 따라 글로벌 디밍 값(GDIM)을 조정함으로써, 표시패널(10)의 휘도를 전체적으로 높일 수 있다.

글로벌 디밍 값 조정부(143)는 조정된 글로벌 디밍 값(GDIM)을 광원 구동부(150)로 출력한다. (S104)

다섯 번째로, 광원 구동부(130)는 블록별 디밍 값 산출부(141)로부터 블록들의 디밍 값들(BDIM)을 입력받고, 글로벌 디밍 값 조정부(143)로부터 글로벌 디밍 값(GDIM)을 입력받는다. 광원 구동부(130)는 블록들의 디밍 값들(BDIM)과 글로벌 디밍 값(GDIM)에 따라 광원(31)들을 구동하기 위한 광원구동신호들(LDS)을 생성하여 출력한다.

광원 구동부(130)는 블록들의 디밍 값들(BDIM)과 글로벌 디밍 값을 이용하여 블록들의 최종 디밍 값들을 산출할 수 있다. 예를 들어, 광원 구동부(130)는 블록들 각각의 디밍 값에 글로벌 디밍 값(GDIM)을 곱하여 블록들 각각의 최종 디밍 값을 산출할 수 있다.

도 6c는 도 6b의 블록들의 디밍 값들과 글로벌 디밍 값을 이용하여 산출된 블록들의 최종 디밍 값들을 보여주는 일 예시도면이다. 예를 들어, 도 6c와 같이 글로벌 디밍 값(GDIM)이 "1.6"인 경우, 블록들의 디밍 값들(BDIM)에 글로벌 디밍 값(GDIM)에 해당하는 "1.6"을 곱하여 블록들의 최종 디밍 값들을 산출할 수 있다.

광원 구동부(130)는 블록들의 최종 디밍 값들에 따라 광원들을 구동하기 위한 광원구동신호들(LDS)을 출력한다. 예를 들어, 광원 구동부(130)는 어느 한 블록의 최종 디밍 값이 클수록 그 블록에 빛을 제공하는 광원(31)들의 밝기를 더 높게 제어한다.

광원 구동부(130)는 광원(31)들의 밝기를 조정하기 위해 광원구동신호(LDS)의 진폭 및/또는 펄스 폭을 제어할 수 있다. 광원구동신호(LDS)의 진폭을 조정함으로써 광원(31)들에 공급되는 구동 전류의 세기를 조정할 수 있

다. 또한, 광원구동신호(LDS)의 펄스 폭을 조정함으로써 광원(31)들의 듀티비를 조정할 수 있다. 광원(31)의 듀티비(DR)는 수학식 3과 같이 정의될 수 있다.

수학식 3

$$DR = \frac{T_{ON}}{T_{ON} + T_{OFF}}$$

[0050]

[0051]

수학식 3에서 DR은 광원(31)의 듀티비, T_{ON} 은 광원(31)의 점등 기간, T_{OFF} 는 광원(31)의 소등 기간을 의미한다.

[0052]

도 7a 내지 도 7g는 광원구동신호를 보여주는 예시도면들이다. 예를 들어, 광원 구동부(130)는 도 7b와 같이 도 7a에 비해 광원구동신호(LDS)의 진폭(A)을 높임으로써 광원(31)들에 공급되는 구동전류의 세기를 높일 수 있으므로, 광원(31)들이 발광하는 빛의 세기를 높일 수 있다. 또한, 광원 구동부(130)는 도 7c와 같이 도 7a에 비해 광원구동신호(LDS)의 펄스 폭(W)을 늘림으로써, 광원(31)들에 구동전류가 공급되는 기간을 늘릴 수 있으므로, 광원(31)들의 듀티비를 늘릴 수 있다. 또한, 광원 구동부(130)는 도 7d와 같이 도 7a에 비해 광원구동신호(LDS)의 진폭(A)을 높임과 동시에 펄스 폭(W)을 늘림으로써, 광원(31)들에 공급되는 구동전류의 세기를 높일 수 있을 뿐만 아니라 광원(31)들에 구동전류가 공급되는 기간을 늘릴 수 있으므로, 광원(31)들이 발광하는 빛의 세기를 높이고 광원(31)들의 듀티비를 늘릴 수 있다.

[0053]

광원 구동부(130)는 도 7e와 같이 도 7a에 비해 광원구동신호(LDS)의 진폭을 낮춤으로써, 광원(31)들에 공급되는 구동전류의 세기를 낮출 수 있으므로, 광원(31)들이 발광하는 빛의 세기를 낮출 수 있다. 또한, 광원 구동부(130)는 도 7f와 같이 도 7a에 비해 광원구동신호(LDS)의 펄스 폭을 줄임으로써, 광원(31)들에 구동전류가 공급되는 기간을 줄일 수 있으므로, 광원(31)들의 듀티비를 줄일 수 있다. 또한, 광원 구동부(130)는 도 7g와 같이 도 7a에 비해 광원구동신호(LDS)의 진폭을 낮춤과 동시에 펄스 폭을 줄임으로써, 광원(31)들에 공급되는 구동전류의 세기를 낮출 수 있을 뿐만 아니라 광원(31)들에 구동전류가 공급되는 기간을 줄일 수 있으므로, 광원(31)들이 발광하는 빛의 세기를 낮추고 광원(31)들의 듀티비를 줄일 수 있다.

[0054]

광원 구동부(130)는 광원(31)들이 어느 블록을 제어하는지에 기초하여 광원구동신호들(LDS)을 생성한 후 백라이트 유닛의 광원(31)들에 출력한다. (S105)

[0055]

이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명의 제1 실시 예는 디지털 영상 데이터를 분석하여 상기 블록들 각각의 디밍 값을 산출하고, 미리 정해진 소비전력 내에서 상기 다수의 광원의 밝기를 높이기 위해 블록들의 디밍 값들에 기초하여 글로벌 디밍 값을 조정한다. 그 결과, 본 발명의 제1 실시 예는 로컬 디밍을 수행함과 동시에 미리 정해진 소비전력 내에서 표시패널의 전체 휘도를 높일 수 있어 화질을 개선할 수 있다.

[0056]

도 8은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 디밍 제어방법을 보여주는 흐름도이다. 이하에서는 도 4 및 도 8을 결부하여 본 발명의 제2 실시 예에 따른 백라이트 디밍 제어방법을 상세히 살펴본다.

[0057]

첫 번째로, 블록별 디밍 값 산출부(141)는 제어부(150)로부터 디지털 영상 데이터(RGB)를 입력받는다. 블록별 디밍 값 산출부(141)는 디지털 영상 데이터(RGB)를 표시패널(10)의 블록 단위로 분석하여 블록들 각각의 대표값을 산출한다. 블록별 디밍 값 산출부(141)는 블록들의 대표값들에 따라 블록들의 디밍 값들(BDIM)을 산출한다. 블록별 디밍 값 산출부(141)의 블록들의 디밍 값들(BDIM) 산출 방법은 S101 단계에서 설명한 바와 실질적으로 동일하다.

[0058]

블록별 디밍 값 산출부(141)는 블록들의 디밍 값들(BDIM)을 디지털 영상 데이터 보상부(142)로 출력한다. (S201)

[0059]

두 번째로, 블록별 디밍 값 산출부(141)는 블록들의 디밍 값들(BDIM)의 평균값(BAVG)을 산출한다. 블록별 디밍 값 산출부(141)의 블록들의 디밍 값들(BDIM)의 평균값 산출 방법은 S102 단계에서 설명한 바와 실질적으로 동일하다. 블록별 디밍 값 산출부(141)는 블록들의 디밍 값들(BDIM)의 평균값(BAVG)을 글로벌 디밍 값 조정부(143)로 출력한다. (S202)

- [0060] 세 번째로, 디지털 영상 데이터 보상부(142)는 블록별 디밍 값 산출부(141)로부터 블록들의 디밍 값들(BDIM)을 입력받고, 제어부(150)로부터 디지털 영상 데이터(RGB)를 입력받는다. 디지털 영상 데이터 보상부(142)는 블록들의 디밍 값들(BDIM)에 기초하여 디지털 영상 데이터(RGB)를 보상한다. 디지털 영상 데이터 보상부(142)의 디지털 영상 데이터(RGB) 보상 방법은 S103 단계에서 설명한 바와 실질적으로 동일하다.
- [0061] 디지털 영상 데이터 보상부(142)는 보상된 디지털 영상 데이터(RGB')를 제어부(140)로 출력한다. (S203)
- [0062] 네 번째로, 글로벌 디밍 값 조정부(143)는 블록별 디밍 값 산출부(141)로부터 블록들의 디밍 값들(BDIM)의 평균 값(BAVG)을 입력받는다. 또한, 글로벌 디밍 값 조정부(143)는 제어부(150) 또는 호스트 시스템(미도시)으로부터 글로벌 디밍 값(GDIM)을 입력받는다. 글로벌 디밍 값 조정부(143)는 블록들의 디밍 값들(BDIM)의 평균 값(BAVG)에 기초하여 글로벌 디밍 값(GDIM)을 조정한다. 글로벌 디밍 값 조정부(143)의 글로벌 디밍 값(GDIM) 조정 방법은 S104 단계에서 설명한 바와 실질적으로 동일하다.
- [0063] 글로벌 디밍 값 조정부(143)는 조정된 글로벌 디밍 값(GDIM)을 광원 구동부(150)로 출력한다. (S204)
- [0064] 다섯 번째로, 블록별 디밍 값 산출부(141)는 특정 블록의 디밍 값이 나머지 블록들의 디밍 값들 각각과 미리 정해진 문턱 값 이상 차이가 나는지를 판단한다. 특정 블록의 디밍 값이 나머지 블록들의 디밍 값들 각각과 미리 정해진 문턱 값 이상 차이가 나는 것은 특정 블록이 나머지 블록들에 비해 밝게 표현된다는 것을 의미한다. 따라서, 블록별 디밍 값 산출부(141)는 특정 블록의 디밍 값이 나머지 블록들의 디밍 값들 각각과 미리 정해진 문턱 값 이상 차이가 나는 경우, 상기 특정 블록의 디밍 값을 상향 조정함으로써, 표시 영상의 콘트라스트(contrast)를 더욱 높일 수 있다.
- [0065] 블록별 디밍 값 산출부(141)는 블록들의 디밍 값들(BDIM)을 광원 구동부(130)로 출력한다. (S205, S206)
- [0066] 여섯 번째로, 광원 구동부(130)는 블록별 디밍 값 산출부(141)로부터 블록들의 디밍 값들(BDIM)을 입력받고, 글로벌 디밍 값 조정부(143)로부터 글로벌 디밍 값(GDIM)을 입력받는다. 광원 구동부(130)는 블록들의 디밍 값들(BDIM)과 글로벌 디밍 값(GDIM)에 따라 광원(31)들을 구동하기 위한 광원구동신호들(LDS)을 생성하여 출력한다. 광원 구동부(103)의 광원구동신호들(LDS) 생성 방법은 S105 단계에서 설명한 바와 실질적으로 동일하다.
- [0067] 광원 구동부(130)는 광원(31)들이 어느 블록을 제어하는지에 기초하여 광원구동신호들(LDS)을 생성한 후 백라이트 유닛의 광원(31)들에 출력한다. (S207)
- [0068] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명의 제2 실시 예는 디지털 영상 데이터를 분석하여 상기 블록들 각각의 디밍 값을 산출하고, 미리 정해진 소비전력 내에서 상기 다수의 광원의 밝기를 높이기 위해 블록들의 디밍 값들에 기초하여 글로벌 디밍 값을 조정한다. 그 결과, 본 발명의 제2 실시 예는 로컬 디밍을 수행함과 동시에 미리 정해진 소비전력 내에서 표시패널의 전체 휘도를 높일 수 있어 화질을 개선할 수 있다.
- [0069] 또한, 백라이트 디밍 제어부(140)는 특정 블록의 디밍 값이 나머지 블록들의 디밍 값들 각각과 미리 정해진 문턱 값 이상 차이가 나는 경우, 상기 특정 블록의 디밍 값을 상향 조정한다. 그 결과, 본 발명의 제2 실시 예는 표시 영상의 콘트라스트(contrast)를 더욱 높일 수 있다.
- [0070] 한편, 본 발명의 제2 실시 예는 특정 블록의 디밍 값이 나머지 블록들의 디밍 값들 각각과 미리 정해진 문턱 값 이상 차이가 나는 경우, 상기 특정 블록의 디밍 값을 상향 조정하는 것이 아니라, 상기 특정 블록의 디밍 값에만 글로벌 디밍 값(GDIM)을 적용하여 상기 특정 블록의 휘도를 높이는 방법으로 표시 영상의 콘트라스트(contrast)를 높일 수도 있다. 이 경우, 광원 구동부(130)는 특정 블록의 디밍 값에 글로벌 디밍 값을 적용하여 특정 블록의 최종 디밍 값을 산출하고, 나머지 블록들의 디밍 값들에 소정의 비율만큼 낮아진 글로벌 디밍 값(GDIM) 적용하거나 글로벌 디밍 값(GDIM)을 적용하지 않음으로써 나머지 블록들의 최종 디밍 값들을 산출할 수 있다.
- [0071] 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.

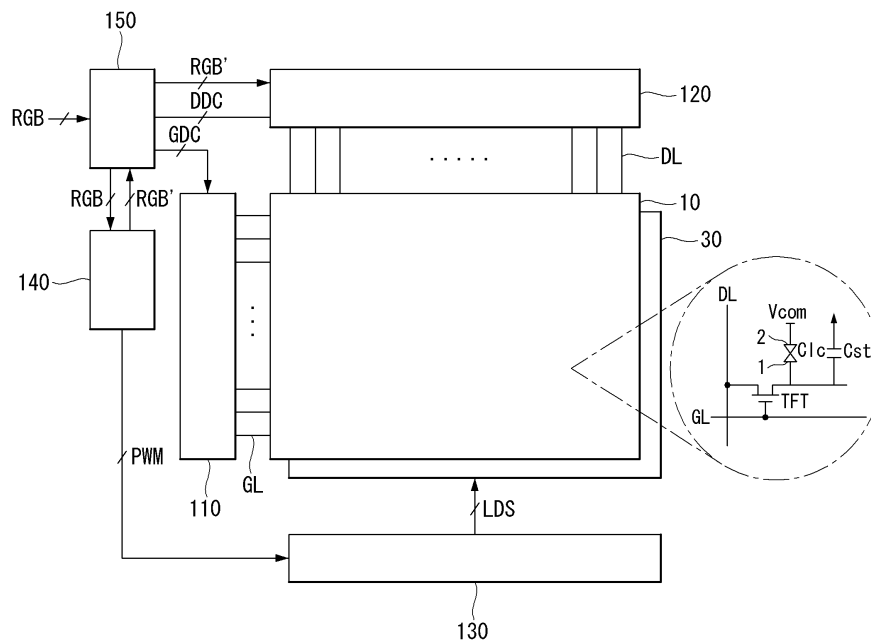
부호의 설명

[0072]

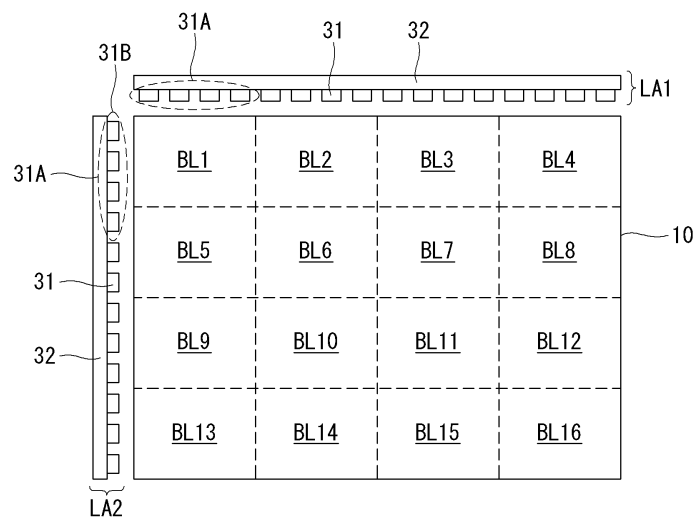
- 10: 표시패널
- 30: 백라이트 유닛
- 110: 게이트 구동부
- 120: 데이터 구동부
- 130: 광원 구동부
- 140: 백라이트 디밍 제어부
- 141: 블록별 디밍 값 산출부
- 142: 디지털 영상 데이터 보상부
- 143: 글로벌 디밍 값 조정부
- 150: 제어부

도면

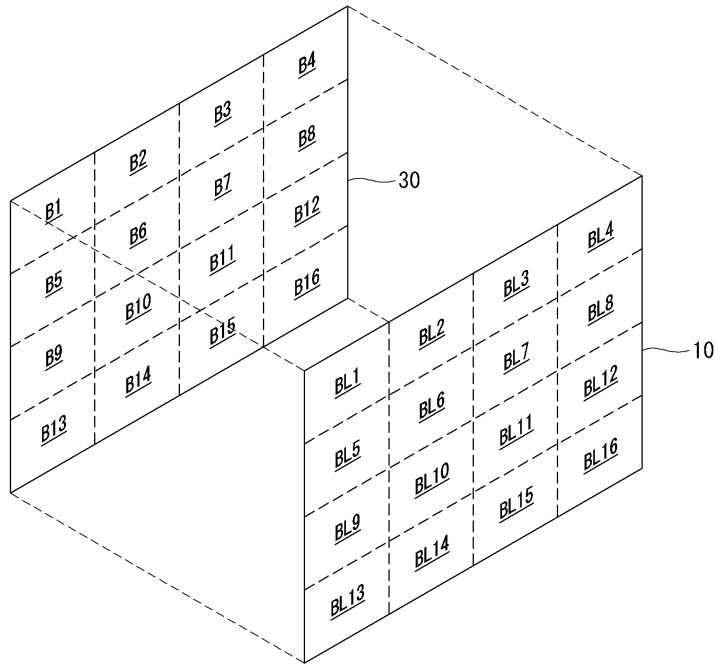
도면1



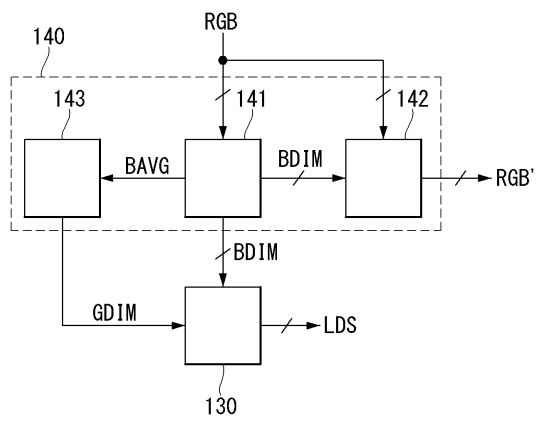
도면2



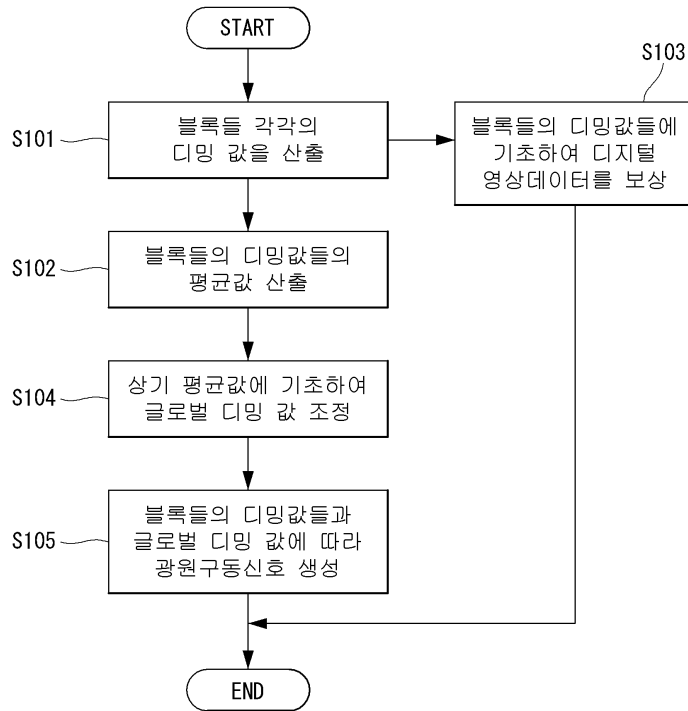
도면3



도면4



도면5



도면6a



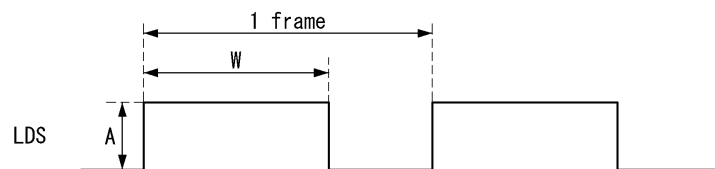
도면6b

<u>BL1</u> (0. 5)	<u>BL2</u> (0. 5)	<u>BL3</u> (0. 6)	<u>BL4</u> (0. 7)
<u>BL5</u> (0. 6)	<u>BL6</u> (0. 8)	<u>BL7</u> (0. 7)	<u>BL8</u> (0. 7)
<u>BL9</u> (0. 5)	<u>BL10</u> (1. 0)	<u>BL11</u> (0. 8)	<u>BL12</u> (0. 6)
<u>BL13</u> (0. 3)	<u>BL14</u> (0. 3)	<u>BL15</u> (0. 4)	<u>BL16</u> (0. 6)

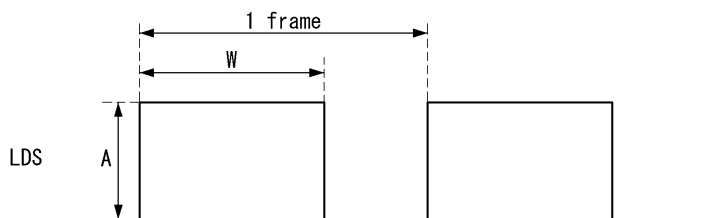
도면6c

<u>BL1</u> (0. 83)	<u>BL2</u> (0. 83)	<u>BL3</u> (1. 00)	<u>BL4</u> (1. 17)
<u>BL5</u> (1. 00)	<u>BL6</u> (1. 34)	<u>BL7</u> (1. 17)	<u>BL8</u> (1. 17)
<u>BL9</u> (0. 83)	<u>BL10</u> (1. 67)	<u>BL11</u> (1. 34)	<u>BL12</u> (1. 00)
<u>BL13</u> (0. 50)	<u>BL14</u> (0. 50)	<u>BL15</u> (0. 67)	<u>BL16</u> (1. 00)

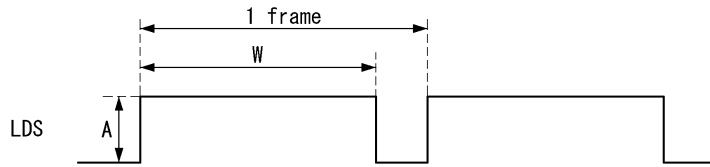
도면7a



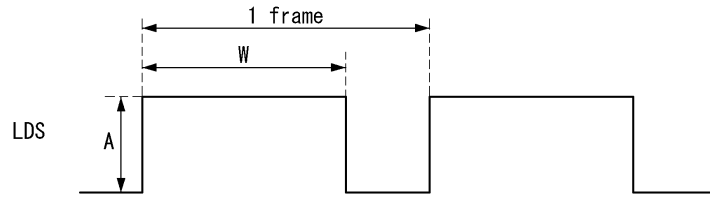
도면7b



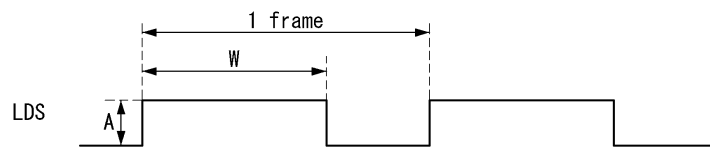
도면7c



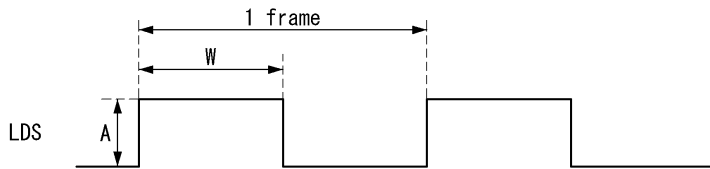
도면7d



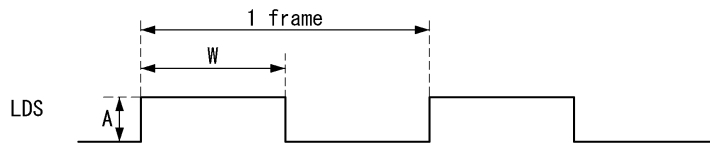
도면7e



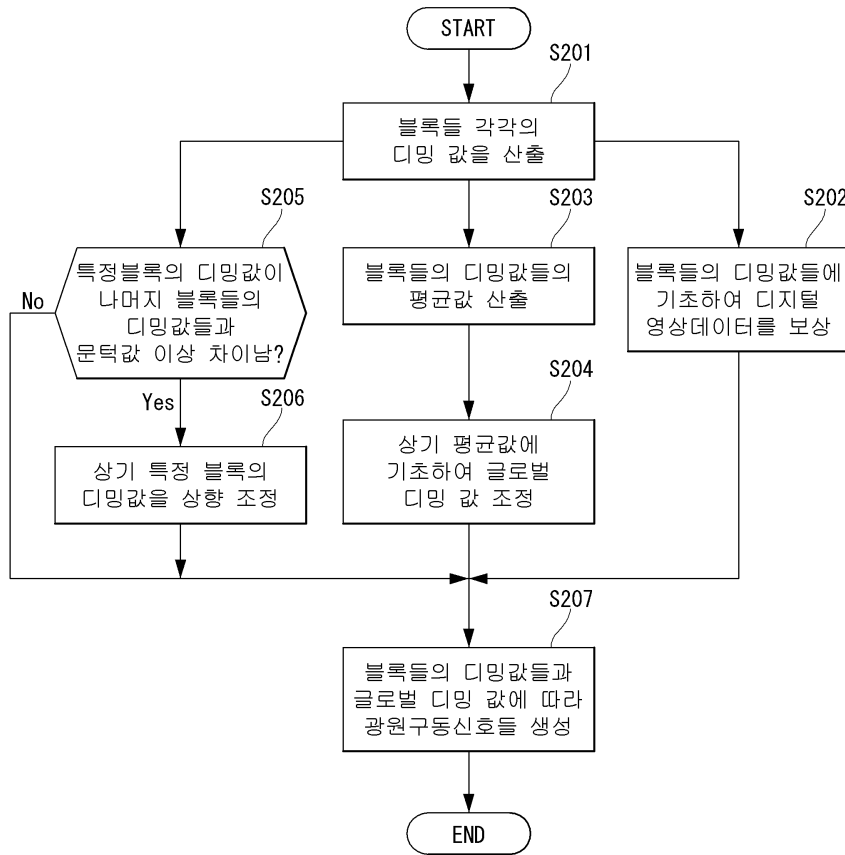
도면7f



도면7g



도면8



专利名称(译)	标题：液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020150026414A	公开(公告)日	2015-03-11
申请号	KR1020130105204	申请日	2013-09-03
申请(专利权)人(译)	LG电子公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG电子公司		
[标]发明人	SEONGYEOL AHN 안성렬 KANGSOO KIM 김강수		
发明人	안성렬 김강수		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133		
CPC分类号	G02F1/133 G09G3/36 G02F2001/133601 G09G3/3426 G09G3/3648 G09G2320/0646 G09G2320/0686 G09G2360/16 G02F1/1336		
其他公开文献	KR102073065B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示装置及其驱动方法本发明涉及液晶显示装置及其驱动方法。根据本发明实施例的液晶显示装置包括：显示面板，被划分为虚拟块；背光单元，包括：多个光源，用于向显示面板发光；背光调光控制单元，其计算每个通过分析数字图像数据来调整块的值，并基于块的调光值控制全局调光值以在预设功耗内增加光源的亮度，以及输出光源驱动信号的光源驱动单元根据全局调光值和块的调光值来驱动光源。

