

특허청구의 범위

청구항 1

다수의 화소들이 매트릭스로 배열된 액정 패널;

다수의 블록들로 구획된 백라이트 유닛;

상기 액정 패널에 표시할 한 프레임의 영상 데이터를 이용하여 변조 데이터 제어 신호를 생성하는 글로벌 휘도 제어부;

상기 한 프레임의 영상 데이터로부터 분할된 다수의 분할 영역들에 대한 다수의 변조 로컬 디밍 제어 신호들을 생성하는 로컬 휘도 제어부;

상기 변조 데이터 제어 신호를 상기 한 프레임의 영상 데이터에 반영한 변조 데이터를 생성하여 상기 액정 패널에 공급하는 데이터 변조부; 및

상기 변조 로컬 디밍 제어 신호들에 상응하는 다수의 구동 신호들을 상기 백라이트 유닛의 상기 각 블록에 공급하는 백라이트 드라이버를 포함하고,

상기 분할 영역들은 상기 블록들에 대응하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 글로벌 휘도 제어부는,

상기 한 프레임의 영상 데이터에 포함된 다수의 픽셀 데이터들을 평균하여 글로벌 평균값을 산출하는 글로벌 평균 산출부;

상기 제1 평균값을 이용하여 상기 변조 데이터 제어 신호를 생성하는 변조 데이터 제어 신호 생성부; 및

상기 변조 데이터 제어 신호에 상응하는 글로벌 디밍 제어 신호를 생성하는 글로벌 디밍 제어 신호 생성부를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 로컬 휘도 제어부는,

상기 한 프레임의 영상 데이터로부터 상기 분할 영역들을 분할하는 영역 분할부;

상기 각 분할 영역에 포함된 다수의 픽셀 데이터들을 평균하여 상기 각 분할 영역에 대한 다수의 로컬 평균값들을 생성하는 로컬 평균 산출부;

상기 각 분할 영역에 대한 상기 로컬 평균값들 중에서 최대 평균값을 갖는 분할 영역을 선택하는 최대 영역 선택부;

상기 각 분할 영역에 대한 상기 로컬 평균값들에 상응하는 상기 각 분할 영역에 대한 다수의 1차 로컬 디밍 제어 신호들을 생성하는 1차 로컬 디밍 제어 신호 생성부;

상기 글로벌 디밍 제어 신호와 상기 각 분할 영역에 대한 상기 1차 로컬 디밍 제어 신호들을 연산하여 상기 각 분할 영역에 대한 다수의 2차 로컬 디밍 제어 신호들을 생성하는 2차 로컬 디밍 제어 신호 생성부; 및

상기 각 분할 영역에 대한 상기 2차 로컬 디밍 제어 신호들에 상응하는 상기 각 분할 영역에 대한 다수의 3차 로컬 디밍 제어 신호들을 생성하는 3차 로컬 디밍 제어 신호 생성부를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 3차 로컬 디밍 제어 신호들은 상기 변조 로컬 디밍 제어 신호들인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 5

제3항에 있어서, 상기 변조 데이터 제어 신호는 상기 글로벌 평균 산출부로부터 제공된 상기 글로벌 평균값을 상기 최대 영역 선택부로부터 제공된 최대 평균값으로 나누어진 값인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 6

제3항에 있어서, 상기 2차 로컬 디밍 제어 신호들 각각은 상기 글로벌 디밍 제어 신호를 상기 1차 로컬 디밍 제어 신호들 각각에 논리곱 연산을 수행하여 생성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 7

제3항에 있어서, 상기 글로벌 디밍 제어 신호 생성부에 연결되어 변조 데이터 제어 신호와 글로벌 디밍 제어 신호 간의 관계를 갖는 제1 디밍 커브가 저장된 제1 저장부;

상기 1차 로컬 디밍 제어 신호 생성부에 연결되어 로컬 평균값과 1차 로컬 디밍 제어 신호 간의 관계를 갖는 제2 디밍 커브가 저장된 제2 저장부; 및

상기 제3차 로컬 디밍 제어 신호 생성부에 연결되어 2차 로컬 디밍 제어 신호와 3차 로컬 디밍 제어 신호 간의 관계를 갖는 제3 디밍 커브가 저장된 제3 저장부를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 변조 데이터는 상기 변조 데이터 제어 신호에 따라 가감되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 9

다수의 화소들이 매트릭스로 배열된 액정 패널과 다수의 블록들로 구획된 백라이트 유닛을 포함하는 액정표시장치에 있어서,

상기 액정 패널에 표시할 한 프레임의 영상 데이터를 이용하여 변조 데이터 제어 신호를 생성하는 단계;

상기 한 프레임의 영상 데이터로부터 분할된 다수의 분할 영역들에 대한 다수의 변조 로컬 디밍 제어 신호들을 생성하는 단계;

상기 변조 데이터 제어 신호를 상기 한 프레임의 영상 데이터에 반영한 변조 데이터를 생성하여 상기 액정 패널에 공급하는 단계; 및

상기 변조 로컬 디밍 제어 신호들에 상응하는 다수의 구동 신호들을 상기 백라이트 유닛의 상기 각 블록에 공급하는 단계를 포함하고,

상기 분할 영역들은 상기 블록들에 대응하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동 방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 변조 데이터 제어 신호를 생성하는 단계는,

상기 한 프레임의 영상 데이터에 포함된 다수의 픽셀 데이터들을 평균하여 글로벌 평균값을 산출하는 단계;

상기 제1 평균값을 이용하여 상기 변조 데이터 제어 신호를 생성하는 단계; 및

상기 변조 데이터 제어 신호에 상응하는 글로벌 디밍 제어 신호를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동 방법.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 분할 영역들에 대한 상기 변조 로컬 디밍 제어 신호들을 생성하는 단계는,

상기 한 프레임의 영상 데이터로부터 상기 분할 영역들을 분할하는 단계;

상기 각 분할 영역에 포함된 다수의 픽셀 데이터들을 평균하여 상기 각 분할 영역에 대한 다수의 로컬 평균값을 생성하는 단계;

상기 각 분할 영역에 대한 상기 로컬 평균값들 중에서 최대 평균값을 갖는 분할 영역을 선택하는 단계;

상기 각 분할 영역에 대한 상기 로컬 평균값들에 상응하는 상기 각 분할 영역에 대한 다수의 1차 로컬 디밍 제어 신호들을 생성하는 단계;

상기 글로벌 디밍 제어 신호와 상기 각 분할 영역에 대한 상기 1차 로컬 디밍 제어 신호들을 연산하여 상기 각 분할 영역에 대한 다수의 2차 로컬 디밍 제어 신호들을 생성하는 단계; 및

상기 각 분할 영역에 대한 상기 2차 로컬 디밍 제어 신호들에 상응하는 상기 각 분할 영역에 대한 다수의 3차 로컬 디밍 제어 신호들을 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동 방법.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 3차 로컬 디밍 제어 신호들은 상기 변조 로컬 디밍 제어 신호들인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동 방법.

청구항 13

제11항에 있어서, 상기 변조 데이터 제어 신호는 상기 글로벌 평균값을 상기 최대 평균값으로 나누어진 값인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동 방법.

청구항 14

제11항에 있어서, 상기 2차 로컬 디밍 제어 신호들 각각은 상기 글로벌 디밍 제어 신호를 상기 1차 로컬 디밍 제어 신호들 각각에 논리곱 연산을 수행하여 생성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동 방법.

청구항 15

제9항에 있어서, 상기 변조 데이터는 상기 변조 데이터 제어 신호에 따라 가감되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본원발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 콘트라스트 비를 향상시키고 소비 전력을 줄일 수 있는 액정표시장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 정보화 사회의 발달로 인해, 정보를 표시할 수 있는 표시 장치가 활발히 개발되고 있다. 표시 장치는 액정표시장치(liquid crystal display device), 유기전계발광 표시장치(organic electro-luminescence display device), 플라즈마 표시장치(plasma display panel) 및 전계 방출 표시장치(field emission display device)를 포함한다.

[0003] 이 중에서, 액정표시장치는 경박 단소, 저 소비 전력 및 풀 컬러 동영상 구현과 같은 장점이 있어, 모바일 폰, 네비게이션, 모니터, 텔레비전에 널리 적용되고 있다.

[0004] 액정표시장치는 액정 패널 상의 액정셀들의 광 투과율을 조절함으로써 비디오신호에 해당하는 영상을 표시한다.

[0005] 도 1은 일반적인 액정표시장치를 개략적으로 도시한 블록도이다.

[0006] 도 1을 참조하면, 타이밍 컨트롤러(1), 게이트 드라이버(2), 데이터 드라이버(3), 액정 패널(4), 백라이트 제어부(5), 백라이트 드라이버(6) 및 백라이트 유닛(7)을 포함한다.

[0007] 액정 패널(4)은 두 기판 사이에 액정이 개재되어 액정의 굴절률에 따라 영상을 표시한다.

[0008] 타이밍 컨트롤러(1)는 외부로부터 제어 신호, 즉 수직 동기신호, 수평 동기신호 및 데이터 이네이블 신호 등 및

데이터 신호를 공급받아, 수직 동기신호, 수평 동기신호 및 데이터 이네이블 신호를 이용하여 게이트 드라이버(2)를 구동하기 위한 제1 제어 신호와 데이터 드라이버(3)를 구동하기 위한 제2 제어 신호를 생성한다.

- [0009] 아울러, 타이밍 콘트롤러(1)는 백라이트 유닛(7)을 구동하기 위한 백라이트 제어 신호를 생성한다.
- [0010] 게이트 드라이버(2)는 제1 제어 신호에 응답하여 스캔신호를 액정 패널(4)로 공급한다.
- [0011] 데이터 드라이버(3)는 제2 제어 신호에 따라 데이터 신호를 아날로그 데이터 전압으로 변환하여 액정 패널(4)로 공급한다.
- [0012] 한편, 백라이트 제어부(5)는 백라이트 제어 신호에 따른 백라이트 구동 신호를 백라이트 드라이버(6)로 공급한다.
- [0013] 백라이트 드라이버(6)는 백라이트 구동 신호에 따른 구동 전압을 백라이트 유닛(7)에 공급한다.
- [0014] 백라이트 유닛(7)은 구동 전압에 따른 광을 생성하여 액정 패널(4)로 공급한다.
- [0015] 따라서, 액정 패널(4)은 아날로그 데이터 전압에 의해 액정의 굴절률이 가변되고, 백라이트 유닛(7)에서 공급된 광이 액정의 굴절률에 따라 액정 패널을 투과하는 투과율이 가변되어 영상이 표시된다.
- [0016] 일반적으로 액정표시장치에 표시된 영상은 어두운 곳은 더 어둡게 표시되고 밝은 곳은 더 밝게 표시되어 고 콘트라스트비가 강하게 요구되고 있다. 이와 같은 고 콘트라스트 비가 구현되어야 보다 선명한 영상이 재현될 수 있다.
- [0017] 하지만, 일반적인 백라이트 유닛(7)은 이미 설정된 백라이트 제어 신호에 의해 구동되게 되므로, 고 콘트라스트 비의 구현이 불가능하다. 이와 같은 일반적인 백라이트 구동 방식을 노멀(normal) 휘도 제어 방식이라 명명한다.
- [0018] 최근 들어, 한 프레임의 영상을 분석하여 분석 결과에 따라 휘도를 제어하는 한편 영상을 변조하는 글로벌(global) 휘도 제어 방식이 제안되었다.
- [0019] 하지만, 글로벌 휘도 제어 방식은 한 프레임의 영상에 대해 휘도 제어하는 방식으로써, 국부적인 영상에 대한 휘도 제어가 불가능하여, 국부적인 고 콘트라스트비(contrast ratio)를 얻을 수 없다.
- [0020] 이러한 문제를 해결하기 위해, 한 프레임의 영상을 분할하여, 각 분할된 영상에 대응하여 휘도를 개별적으로 제어하는 로컬(local) 휘도 제어 방식이 제안되었다.
- [0021] 하지만, 로컬 휘도 제어 방식은 중/고 계보(60 내지 200 gray scale)에서 휘도가 노멀 휘도 제어 방식에 비해 낮아지는 단점이 있다.
- [0022] 아울러, 이상의 노멀 휘도 제어 방식, 글로벌 휘도 제어 방식 및 로컬 휘도 제어 방식 모두 소비전력이 증가되는 문제가 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0023] 따라서, 본 발명은 글로벌 휘도 제어 방식과 로컬 휘도 제어 방식을 통합함으로써, 고 콘트라스트 비를 얻어 휘도가 향상되고 소비 전력이 현저히 줄어들 수 있는 액정표시장치 및 그 구동 방법을 제공함에 그 목적이 있다.

과제 해결수단

- [0024] 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 액정표시장치는, 다수의 화소들이 매트릭스로 배열된 액정 패널; 다수의 블록들로 구획된 백라이트 유닛; 상기 액정 패널에 표시할 한 프레임의 영상 데이터를 이용하여 변조 데이터 제어 신호를 생성하는 글로벌 휘도 제어부; 상기 한 프레임의 영상 데이터로부터 분할된 다수의 분할 영역들에 대한 다수의 변조 로컬 디밍 제어 신호들을 생성하는 로컬 휘도 제어부; 상기 변조 데이터 제어 신호를 상기 한 프레임의 영상 데이터에 반영한 변조 데이터를 생성하여 상기 액정 패널에 공급하는 데이터 변조부; 및 상기 변조 로컬 디밍 제어 신호들에 상응하는 다수의 구동 신호들을 상기 백라이트 유닛의 상기 각 블록에 공급하는 백라이트 드라이버를 포함한다.
- [0025] 상기 분할 영역들은 상기 블록들에 대응한다.

[0026] 본 발명의 제2 실시예에 따르면, 다수의 화소들이 매트릭스로 배열된 액정 패널과 다수의 블록들로 구성된 백라이트 유닛을 포함하는 액정표시장치의 구동 방법은, 상기 액정 패널에 표시할 한 프레임의 영상 데이터를 이용하여 변조 데이터 제어 신호를 생성하는 단계; 상기 한 프레임의 영상 데이터로부터 분할된 다수의 분할 영역들에 대한 다수의 변조 로컬 디밍 제어 신호들을 생성하는 단계; 상기 변조 데이터 제어 신호를 상기 한 프레임의 영상 데이터에 반영한 변조 데이터를 생성하여 상기 액정 패널에 공급하는 단계; 및 상기 변조 로컬 디밍 제어 신호들에 상응하는 다수의 구동 신호들을 상기 백라이트 유닛의 상기 각 블록에 공급하는 단계를 포함한다.

[0027] 상기 분할 영역들은 상기 블록들에 대응한다.

효 과

[0028] 본 발명은 로컬 휘도 제어 방식과 글로벌 휘도 제어 방식을 통합함으로써, 스테이틱 콘트라스트비(static contrast ratio), 다이내믹 콘트라스트비(dynamic contrast ratio) 및 소비 전력 감소 비율 모두가 종래의 노멀 휘도 제어 방식, 로컬 휘도 제어 방식 및 글로벌 휘도 제어 방식에 비해 현저히 향상될 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0029] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다.

[0030] 도 2는 본 발명에 따른 액정표시장치를 개략적으로 도시한 블록도이고, 도 3은 도 2의 백라이트 제어부를 상세히 도시한 블록도이다.

[0031] 도 2 및 도 3을 참조하면, 액정표시장치(10)는 타이밍 콘트롤러(20), 게이트 드라이버(30), 데이터 드라이버(40), 액정 패널(50), 백라이트 제어부(60), 백라이트 드라이버(70) 및 백라이트 유닛(80)을 포함한다.

[0032] 액정 패널(50)은 하부 기판과 상부 기판 그리고 이들 기판들 사이에 개재된 액정을 포함한다.

[0033] 하부 기판은 다수의 게이트 라인들과 다수의 데이터 라인들이 교차하여 배치된다. 게이트 라인과 데이터 라인의 교차 영역에는 박막트랜지스터가 배치된다. 박막트랜지스터는 화소 전극에 연결된다.

[0034] 게이트 라인과 데이터 라인의 교차에 의해 단위 화소가 정의된다. 단위 화소에는 박막트랜지스터와 화소 전극이 배치될 수 있다. 따라서, 액정 패널(50)은 다수의 화소들이 매트릭스로 배열될 수 있다. 액정 패널(50)의 다수의 화소에 적색, 녹색 및 청색 데이터가 제공되어 한 프레임의 영상이 표시될 수 있다.

[0035] 상부 기판에는 각 화소에 대응된 적색, 녹색 및 청색 컬러 필터들이 배치되고, 각 컬러 필터들 사이에 블랙 매트릭스가 배치되며, 컬러필터들과 블랙 매트릭스 상에 공통 전극이 배치된다.

[0036] 이와 같이, 액정 패널(50)이 TN 모드(twisted nematic mode)인 경우, 공통 전극이 상부 기판에 배치된다.

[0037] 이와 달리, 공통 전극은 액정 패널(50)이 IPS 모드(in plane switching mode)인 경우 하부 기판에 배치될 수 있다.

[0038] 타이밍 콘트롤러(20)는 외부, 예컨대 비디오 카드로부터 프레임 단위로 영상 데이터(R, G, B)를 공급받는다. 또한, 타이밍 콘트롤러(20)는 비디오 카드로부터 영상의 표시를 제어하기 위한 수직 동기 신호(Vsync), 수평 동기 신호(Hsync) 및 데이터 이네이블 신호 등을 공급받는다.

[0039] 타이밍 콘트롤러(20)는 제어부(23)와 데이터 변조부(26)를 포함한다.

[0040] 제어부(23)는 수직 동기 신호, 수평 동기 신호 및 데이터 이네이블 신호를 이용하여 게이트 드라이버(30)를 구동하기 위한 제1 제어 신호와 데이터 드라이버(40)를 구동하기 위한 제2 제어 신호를 생성한다. 제1 제어 신호는 GSP(gate start pulse), GSC(gate shift clock), GOE(gate output enable)일 수 있다. 제2 제어 신호는 SSP(source start pulse), SSC(source shift clock), SOE(source output enable)일 수 있다. 제어부(23)는 제1 제어 신호를 게이트 드라이버(30)로 공급하고 제2 제어 신호를 데이터 드라이버(40)로 공급한다.

[0041] 제어부(23)는 영상 데이터(R, G, B)를 데이터 변조부(26)와 백라이트 제어부(60)로 공급한다.

[0042] 데이터 변조부(26)는 백라이트 제어부(60)로부터 제공된 변조 데이터 제어 신호에 따라 제어부(23)로부터 공급된 영상 데이터(R, G, B)를 변조하여 변조 데이터(R, G, B)를 생성한다. 생성된 변조 데이터(R', G', B')는 데이터 드라이버(40)로 공급된다.

[0043] 게이트 드라이버(30)는 제1 제어 신호에 응답하여 스캔 신호를 액정 패널(50)의 각 게이트 라인으로 공급한다.

이에 따라, 해당 게이트 라인 상의 각 화소의 박막트랜지스터가 턴온된다.

- [0044] 데이터 드라이버(40)는 제2 제어 신호에 따라 변조 데이터(R', G', B')에 상응하는 아날로그 데이터 전압으로 변환하여, 변환된 아날로그 데이터 전압을 해당 게이트 라인 상의 턴온된 박막트랜지스터가 배치된 각 화소에 공급한다.
- [0045] 각 화소에 공급된 아날로그 데이터 전압과 공통 전극에 인가된 공통 전압에 의해 액정의 굴절률이 가변될 수 있다.
- [0046] 백라이트 제어부(60)는 글로벌 휘도 제어부(100), 로컬 휘도 제어부(120) 및 제1 내지 제3 저장부(142, 144, 146)를 포함한다. 제1 저장부(142)는 글로벌 휘도 제어부(100)에 연결되고, 제2 및 제3 저장부(142, 146)들은 로컬 휘도 제어부(120)에 연결된다.
- [0047] 글로벌 휘도 제어부(100)는 글로벌 평균 산출부(102), 변조 데이터 제어 신호 생성부(105) 및 글로벌 디밍 제어 신호 생성부(108)를 포함한다.
- [0048] 로컬 휘도 제어부(120)는 영역 분할부(122), 로컬 평균 산출부(125), 최대 영역 선택부(128), 1차 로컬 디밍 제어 신호 생성부(131), 2차 로컬 디밍 제어 신호 생성부(134) 및 3차 로컬 디밍 제어 신호 생성부(137)를 포함한다.
- [0049] 글로벌 휘도 제어부(100)의 글로벌 평균 산출부(102), 변조 데이터 제어 신호 생성부(105) 및 글로벌 디밍 제어 신호 생성부(108)와 로컬 휘도 제어부(120)의 영역 분할부(122), 로컬 평균 산출부(125), 최대 영역 선택부(128), 1차 로컬 디밍 제어 신호 생성부(131), 2차 로컬 디밍 제어 신호 생성부(134) 및 3차 로컬 디밍 제어 신호 생성부(137)는 서로 유기적으로 연결되므로, 글로벌 휘도 제어부(100)의 구성 요소들과 로컬 휘도 제어부(120)의 구성 요소들을 병렬적으로 설명한다.
- [0050] 글로벌 평균 산출부(102)는 타이밍 컨트롤러(20)의 제어부(23)에서 제공된 한 프레임의 영상 데이터(R, G, B)의 평균값을 산출한다.
- [0051] 한 프레임의 영상 데이터(R, G, B)에는 다수의 픽셀 데이터들이 포함된다. 각 픽셀 데이터는 적색 서브픽셀 데이터, 녹색 서브픽셀 데이터 및 청색 서브픽셀 데이터를 포함한다.
- [0052] 글로벌 평균 산출부(102)는 각 픽셀데이터마다 적색 서브픽셀 데이터, 녹색 서브픽셀 데이터 및 청색 서브픽셀 데이터 중 최대값을 갖는 최대 서브픽셀 데이터를 선택한다. 선택된 최대 서브픽셀 데이터가 해당 픽셀 데이터를 대표하게 된다. 이는 글로벌 평균 산출부(102)의 연산 처리 로드를 줄여 처리 속도를 증가시키기 위한 것이다.
- [0053] 글로벌 평균 산출부(102)는 선택된 서브픽셀 데이터들의 평균값을 산출한다. 산출된 평균값은 "글로벌 평균값"이라 명명한다.
- [0054] 영역 분할부(122)는 제어부(23)로부터 제공된 한 프레임의 영상 데이터(R, G, B)를 이후에 설명된 백라이트 유닛(80)에 구획된 각 블록에 상응하도록 분할한다. 예를 들어, 백라이트 유닛(80)에 80개의 블록이 구획되는 경우, 한 프레임의 영상 데이터(R, G, B)로부터 80개의 분할 영역들이 분할될 수 있다.
- [0055] 로컬 평균 산출부(125)는 각 분할 영역에서 선택된 최대 서브픽셀 데이터들의 평균값을 산출한다. 각 분할 영역에는 다수의 픽셀 데이터들이 포함되고, 각 픽셀 데이터에는 적색 서브픽셀 데이터, 녹색 서브픽셀 데이터 및 청색 서브픽셀 데이터가 포함된다. 따라서, 각 분할 영역에서 각 서브픽셀 데이터에 포함된 적색 서브픽셀 데이터, 녹색 서브픽셀 데이터 및 청색 서브픽셀 데이터 중 최대값을 갖는 최대 서브픽셀 데이터를 선택한다. 선택된 최대 서브픽셀 데이터가 해당 분할 영역의 픽셀 데이터를 대표하게 된다. 이는 로컬 평균 산출부(125)의 연산 처리 로드를 줄여 처리 속도를 증가시키기 위한 것이다.
- [0056] 로컬 평균 산출부(125)는 각 분할 영역마다 선택된 최대 서브픽셀 데이터들을 평균하여, 각 분할 영역의 평균값을 산출한다. 산출된 평균값은 "로컬 평균값"이라 명명한다.
- [0057] 최대 영역 선택부(128)는 로컬 평균 산출부(125)에서 산출된 각 분할 영역의 평균값들을 바탕으로 최대 평균값을 갖는 분할 영역을 선택한다. 선택된 분할 영역의 평균값은 "최대 로컬 평균값"이라 한다.
- [0058] 변조 데이터 제어 신호 생성부(105)는 글로벌 평균 산출부(102)에서 제공된 글로벌 평균값과 최대 영역 선택부(128)에서 제공된 최대 로컬 평균값을 연산하여 변조 데이터 제어 신호를 생성한다. 변조 데이터 제어 신호는

글로벌 평균값을 최대 로컬 평균값으로 나누어진 값일 수 있다. 변조 데이터 제어 신호는 타이밍 컨트롤러(20)의 데이터 변조부(26)로 공급된다.

- [0059] 데이터 변조부(26)는 글로벌 디밍 제어 신호 생성부(108)에서 제공된 변조 데이터 제어 신호를 바탕으로 제어부(23)에서 제공된 영상 데이터를 변조하여 변조 데이터(R', G', B')를 생성한다. 변조 데이터(R', G', B')는 데이터 드라이버(40)로 공급된다.
- [0060] 변조 데이터(R', G', B')는 영상 데이터(R, G, B)에 변조 데이터 제어 신호가 가감된 값일 수 있다.
- [0061] 예를 들어, 변조 데이터 제어 신호가 3 (00000011)인 경우, 디지털 신호인 영상 데이터(R, G, B)에 변조 데이터 제어 신호 (00000011)가 더해진 값이 변조 데이터(R', G', B')로 생성될 수 있다. 다시 말해, 영상 데이터(R, G, B)는 변조 데이터 제어 신호만큼 가변될 수 있다.
- [0062] 한편, 1차 로컬 디밍 제어 신호 생성부(131)는 제2 저장부(144)에 저장된 제2 디밍 커브(dimming curve)를 참조하여 로컬 평균 산출부(125)에서 제공된 각 분할 영역의 로컬 평균값들에 대응하는 각 분할 영역의 1차 디밍 제어 신호들을 생성한다. 제2 디밍 커브는 로컬 휘도 제어를 위해 만들어진 커브로서, 로컬 평균값들을 입력값으로 하고 1차 로컬 디밍 제어 신호들을 출력값으로 하여 테이블로 구성되어 제2 저장부(144)에 저장될 수 있다.
- [0063] 따라서, 1차 로컬 디밍 제어 신호 생성부(131)는 로컬 평균 산출부(125)로부터 해당 분할 영역의 로컬 평균값이 입력되는 경우, 이 로컬 평균값에 대응하는 1차 로컬 디밍 제어 신호를 출력값으로 선택할 수 있다. 1차 로컬 디밍 제어 신호 생성부(131)는 백라이트 유닛(80)에 구획된 블록 개수만큼 생성될 수 있다.
- [0064] 글로벌 디밍 제어 신호 생성부(108)는 제1 저장부(142)에 저장된 제1 디밍 커브를 참조하여 변조 데이터 제어 신호 생성부(105)에서 제공된 글로벌 평균값에 대응하는 글로벌 디밍 제어 신호를 생성한다. 제1 디밍 커브는 글로벌 휘도 제어를 위해 만들어진 커브로서, 변조 데이터 제어 신호를 입력값으로 하고 글로벌 디밍 제어 신호를 출력값으로 하여 테이블로 구성되어 제1 저장부(142)에 저장될 수 있다.
- [0065] 따라서, 글로벌 디밍 제어 신호 생성부(108)는 변조 데이터 제어 신호 생성부(105)에서 변조 데이터 제어 신호가 입력되는 경우, 이 변조 데이터 제어 신호에 대응하는 글로벌 디밍 제어 신호를 출력값으로 선택할 수 있다. 글로벌 디밍 제어 신호는 한 프레임의 영상 데이터(R, G, B)에 대해 하나가 생성될 수 있다.
- [0066] 2차 로컬 디밍 제어 신호 생성부(134)는 글로벌 디밍 제어 신호 생성부(108)에서 제공된 하나의 글로벌 디밍 제어 신호와 1차 로컬 디밍 제어 신호 생성부(131)에서 제공된 다수의 1차 로컬 디밍 제어 신호들을 연산하여 다수의 2차 로컬 디밍 제어 신호들을 생성한다.
- [0067] 2차 로컬 디밍 제어 신호들은 글로벌 디밍 제어 신호를 각 1차 로컬 디밍 제어 신호에 디지털 논리곱 연산을 수행하여 생성될 수 있다. 글로벌 디밍 제어 신호와 1차 로컬 디밍 제어 신호들은 예컨대, 8비트의 디지털 신호일 수 있다. 따라서, 글로벌 디밍 제어 신호와 각 1차 로컬 디밍 제어 신호들 디지털 논리곱 연산을 수행하는 경우, 16비트의 2차 로컬 디밍 제어 신호가 생성될 수 있다. 연산 처리 속도를 증가시키기 위해, 16비트의 2차 로컬 디밍 제어 신호 중에서 하위 8비트가 제거되어 상위 8비트가 2차 로컬 디밍 제어 신호로 선택될 수 있다.
- [0068] 예를 들어, 글로벌 디밍 제어 신호와 첫 번째 분할 영역의 1차 로컬 디밍 제어 신호의 디지털 논리곱 연산에 의해 첫 번째 2차 로컬 디밍 제어 신호가 생성될 수 있다. 또한, 글로벌 디밍 제어 신호와 두 번째 분할 영역의 1차 로컬 디밍 제어 신호의 디지털 논리곱 연산에 의해 두 번째 2차 로컬 디밍 제어 신호가 생성될 수 있다. 따라서, 이와 같은 연산에 의해 각 분할 영역에 대한 2차 로컬 디밍 제어 신호들이 생성될 수 있다.
- [0069] 3차 로컬 디밍 제어 신호 생성부(137)는 제3 저장부(146)에 저장된 제3 디밍 커브를 참조하여 2차 로컬 디밍 제어 신호 생성부(134)로부터 제공된 각 분할 영역에 대한 2차 로컬 디밍 제어 신호들에 대응하는 각 분할 영역에 대한 3차 로컬 디밍 제어 신호들을 생성한다. 여기서, 3차 로컬 디밍 제어 신호들은 백라이트 드라이버(70)로 공급하기 위한 "변조 로컬 디밍 제어 신호들"로 명명될 수 있다.
- [0070] 제3 디밍 커브는 로컬 휘도 제어를 위해 만들어진 커브로서, 2차 로컬 디밍 제어 신호들을 입력값으로 하고 3차 로컬 디밍 제어 신호들을 출력값으로 하여 테이블로 구성되어 제3 저장부(146)에 저장될 수 있다.
- [0071] 변조 로컬 디밍 제어 신호들은 직접 백라이트 드라이버(70)로 공급되거나 각각에 대응하는 PWM 신호들로 변환되어 백라이트 드라이버(70)로 공급될 수 있다.
- [0072] 백라이트 유닛(80)에는 도 4에 도시한 바와 같이, 가로 개수×세로 개수(m×n)의 블록들이 구획되어 있다.

- [0073] 이러한 경우, 마찬가지로 한 프레임에서 분할된 분할 영역들 또한 가로 개수×세로 개수($m \times n$)의 블록들과 동일한 개수를 가질 수 있다.
- [0074] 예를 들어, 한 프레임이 1920×1080 의 화소들로 구성되고, 세로 방향으로 9개의 영역들로 분할되고, 세로 방향으로 10개의 영역들로 분할된다고 가정한다. 또한, 가로 방향의 화소 개수들, 즉 1980개의 화소들은 2 포트로 액정 패널(50)에 제공된다고 가정한다.
- [0075] 이러한 경우, 세로 방향의 하나의 영역에는 $1080/9=120$ 개의 화소들이 포함되고, 가로 방향의 하나의 영역에는 $(1920/2)/10=96$ 개의 화소들이 포함된다.
- [0076] 따라서, 이들을 조합하면, 하나의 분할 영역에는 $96 \times 120=11520$ 개의 화소들이 포함될 수 있다. 결국, 90개의 영역들 각각에 11520개의 화소들이 포함될 수 있다.
- [0077] 백라이트 유닛(80)에 포함된 다수의 블록들은 도 5와 도 6에 도시된 바와 같이 구성될 수 있다.
- [0078] 도 5에 도시한 바와 같이, 백라이트 유닛(80)은 다수의 블록들을 포함하고, 각 블록은 다수의 발광다이오드들(202)을 포함한다. 이때, 각 블록의 발광다이오드들(202)에는 동일한 구동 신호가 공급되어 동일한 휘도의 광들을 발광한다. 각 블록 간에서는 서로 상이한 구동 신호가 공급되어 서로 상이한 휘도의 광들을 발광한다.
- [0079] 따라서, 각 블록마다 최적화된 휘도의 광들이 발광될 수 있다.
- [0080] 각 블록에 포함된 발광다이오드들(202)은 도시하지 않은 패키지에 실장될 수 있다. 즉, 각 블록마다 패키지가 구비되어, 각 블록의 패키지에 각 블록을 위한 다수의 발광다이오드들(202)이 실장될 수 있다.
- [0081] 이와 달리, 도 6에 도시한 바와 같이, 백라이트 유닛(80)은 다수의 블록들을 포함하고, 각 블록은 광을 전방으로 제공하는 도광판(210)과, 도광판(210)의 일측에 도광판(210)에 평행하게 배치된 패키지(미도시) 상에 실장된 다수의 발광다이오드들(212)을 포함한다.
- [0082] 여기서, 발광다이오드들(212)은 측면 발광 타입일 수 있다. 즉, 발광다이오드들(212)은 측면 방향으로 광을 제공할 수 있다.
- [0083] 따라서, 패키지 상에 배치된 발광다이오드들(212)로부터 발광된 광이 도광판(210)으로 입사되어 도광판(210)에 의해 전방으로 제공될 수 있다.
- [0084] 한편, 백라이트 드라이버(70)는 백라이트 제어부(60)의 3차 로컬 디밍 제어 신호 생성부(137)에서 제공된 각 분할 영역에 대한 3차 로컬 디밍 제어 신호들, 즉 변조 로컬 디밍 제어 신호에 상응하는 구동 신호들을 생성하여 백라이트 유닛(80)의 각 블록으로 공급한다. 구동 신호는 구동 전압이나 구동 전류일 수 있다.
- [0085] 백라이트 유닛(80)의 해당 블록에 포함된 발광다이오드들(201 또는 212)은 백라이트 드라이버(70)에서 제공된 구동 신호에 상응하는 휘도를 갖는 광들을 발광한다.
- [0086] 이상에서 설명된 본 발명의 액정표시장치(10)의 구동 방법을 설명한다.
- [0087] 백라이트 제어부(60)의 로컬 휘도 제어부(120)는 백라이트 유닛(80)에서 구획된 블록들에 대응하도록 한 프레임의 영상 데이터(R, G, B)를 분할 영역들로 분할하고, 각 분할 영역의 평균값을 산출하고, 산출된 각 분할 영역의 평균값들 중에서 최대값을 갖는 분할 영역을 선택하고, 산출된 각 분할 영역의 평균값들에 대응하는 1차 로컬 디밍 제어 신호들을 생성한다.
- [0088] 백라이트 제어부(60)의 글로벌 평균 산출부(102)는 한 프레임의 영상 데이터(R, G, B)의 글로벌 평균값을 산출하고, 산출된 글로벌 평균값과 로컬 휘도 제어부(120)로부터 선택된 분할 영역의 최대 로컬 평균값을 연산하여 변조 데이터 제어 신호를 생성하고, 변조 데이터 제어 신호를 타이밍 콘트롤러(20)의 데이터 변조부(26)로 공급하며, 변조 데이터 제어 신호에 대응하는 글로벌 디밍 제어 신호를 생성한다.
- [0089] 백라이트 제어부(60)의 로컬 휘도 제어부(120)는 글로벌 디밍 제어 신호 생성부(108)에서 제공된 글로벌 디밍 제어 신호와 1차 로컬 디밍 제어 신호 생성부(131)로부터 제공된 각 분할 영역에 대한 1차 로컬 디밍 제어 신호들을 연산하여 각 분할 영역에 대한 2차 로컬 디밍 제어 신호들을 생성하고, 각 분할 영역에 대한 로컬 디밍 제어 신호들에 대응하는 각 분할 영역에 대한 3차 디밍 제어 신호들, 즉 변조 로컬 디밍 제어 신호들을 생성한다.
- [0090] 타이밍 콘트롤러(20)의 데이터 변조부(26)는 백라이트 제어부(60)의 변조 데이터 제어 신호 생성부(105)로부터 제공된 변조 데이터 제어 신호를 영상 데이터(R, G, B)에 반영한 변조 데이터(R', G', B')를 생성하여 데이터

드라이버(40)로 공급한다.

[0091] 게이트 드라이버(30)는 타이밍 콘트롤러(20)의 제어부(23)에서 제공된 제1 제어 신호에 응답하여 스캔 신호를 액정 패널(50)의 각 게이트 라인으로 공급한다.

[0092] 데이터 드라이버(40)는 타이밍 콘트롤러(20)의 제어부(23)에서 제공된 제2 제어 신호에 따라 타이밍 콘트롤러(20)의 데이터 변조부(26)로부터 제공된 변조 데이터(R', G', B')에 상응하는 아날로그 데이터 전압을 액정 패널(50)의 데이터 라인들에 공급한다.

[0093] 한편, 백라이트 드라이버(70)는 백라이트 제어부(60)의 3차 로컬 디밍 제어 신호 생성부(137)에서 제공된 변조 로컬 디밍 제어 신호들에 상응하는 구동 신호들을 백라이트 유닛(80)의 각 블록에 공급한다. 이에 따라, 백라이트 유닛(80)의 각 블록별로 휘도가 제어된 광이 액정 패널(50)로 조사된다.

[0094] 액정 패널(50)에 백라이트 제어부(60)에서 휘도 제어된 변조 데이터 제어 신호를 한 프레임의 영상(R, G, B)에 반영한 변조 데이터(R', G', B')가 표시되는 한편, 한 프레임에서 분할되고 백라이트 유닛(80)에 구획된 각 블록에 대응된 분할 영역별로 휘도 제어된 광이 조사될 수 있다. 이에 따라, 보다 선명한 영상이 표시될 수 있다.

[0095] 아울러, 본 발명은 글로벌 휘도 제어 방식과 로컬 휘도 제어 방식을 통합함으로써, 중/고 계조에서의 휘도를 향상시켜 고 콘트라스트비를 얻을 수 있는 한편 소비 전력을 현저히 줄일 수 있다.

표 1

휘도제어방식	스테이틱 C/R		다이내믹 C/R	누적 소비전력(Wh)	소비전력 감소비율(%)
	중앙영역:0gray scale, 주변영역:255gray scale	중앙영역:25gray scale, 주변영역:0gray scale			
노멀휘도제어방식(종래)	1436	1324	1430	40.88	-
로컬휘도제어방식(종래)	3017	10505	59190	34.26	18.7
글로벌휘도제어방식(종래)	1446	1327	5428	36.59	13.2
(로컬+글로벌)휘도제어방식(본 발명)	2986	13993	118380	30.01	28.8

[0097] 노멀(normal) 휘도 제어 방식, 로컬(local) 휘도 제어 방식, 글로벌(global) 휘도 제어 방식 및 (로컬+글로벌) 휘도 제어 방식 각각에 대해 스테이틱 콘트라스트비(static C/R), 다이내믹 콘트라스트비(dynamic C/R) 및 누적 소비전력을 실험하였다.

[0098] 스테이틱 콘트라스트비는 한 프레임 영상이 표시된 액정 패널(50)의 중앙 영역과 주변 영역에서 측정된 콘트라스트비를 의미하고, 다이내믹 콘트라스트비는 한 프레임 영상 전체를 액정 패널(50)에 화이트(white)로 표시할 때와 블랙(black)으로 표시할 때 각각에 대해 측정된 콘트라스트비를 의미한다. 스테이틱 콘트라스트비는 중앙 영역이 0 gray scale로 표시되고 주변 영역이 255 gray scale로 표시될 때(도 7a)와 중앙 영역이 255 gray scale로 표시되고 주변 영역이 0 gray scale로 표시될 때(도 7b)를 각각 구분하여 측정하였다.

[0099] 표 1에 도시한 바와 같이, 스테이틱 콘트라스트비를 비교할 때, 본 발명의 (로컬+글로벌) 휘도 제어 방식이 종래의 노멀 휘도 제어 방식, 로컬 휘도 제어 방식 및 글로벌 휘도 제어 방식에 비해 매우 높음을 알 수 있다. 특히, 본 발명의 (로컬+글로벌) 휘도 제어 방식은 노멀 휘도 제어 방식과 글로벌 휘도 제어 방식에 비해, 중앙 영역을 0 gray scale로 표시되고 주변 영역이 255 gray scale로 표시될 때에는 2배 정도 높은 스테이틱 콘트라스트비를 얻었고, 중앙 영역을 255 gray scale로 표시하고 주변 영역을 0 gray scale로 표시할 때에는 10 정도 높은 스테이틱 콘트라스트비를 얻었다.

[0100] 또한, 다이내믹 콘트라스트비를 비교할 때, 본 발명의 (로컬+글로벌) 휘도 제어 방식이 종래의 노멀 휘도 제어 방식, 로컬 휘도 제어 방식 및 글로벌 휘도 제어 방식에 비해 현저히 높음을 알 수 있다. 특히, 본 발명의 (로컬+글로벌) 휘도 제어 방식은 블랙의 휘도가 완전하게 "0"으로 측정되어, 콘트라스트비가 무한대가 되지만, 0.005의 측정 오차를 감안할 때, 118380을 얻었고, 이러한 콘트라스트비는 종래의 노멀 휘도 제어 방식, 로컬

휘도 제어 방식 및 글로벌 휘도 제어 방식에 비해 20배 내지 100배 정도 높음을 알 수 있다.

[0101] 아울러, 누적 소비전력의 감소비율 또한 본 발명의 (로컬+글로벌) 휘도 제어 방식이 종래의 노멀 휘도 제어 방식, 로컬 휘도 제어 방식 및 글로벌 휘도 제어 방식에 비해 매우 크게 됨을 알 수 있다.

[0102] 따라서, 이상의 실험으로부터 본 발명의 (로컬+글로벌) 휘도 제어 방식은 스테이틱 콘트라스트비, 다이내믹 콘트라스트비 및 소비 전력 감소 비율 모두가 종래의 노멀 휘도 제어 방식, 로컬 휘도 제어 방식 및 글로벌 휘도 제어 방식에 비해 현저히 향상될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0103] 도 1은 일반적인 액정표시장치를 개략적으로 도시한 블록도이다.

[0104] 도 2는 본 발명에 따른 액정표시장치를 개략적으로 도시한 블록도이다.

[0105] 도 3은 도 2의 백라이트 제어부를 상세히 도시한 블록도이다.

[0106] 도 4는 도 2의 백라이트 유닛에 구획된 블록들의 배열 구조를 도시한 도면이다.

[0107] 도 5는 도 4의 블록들의 일 예시도이다.

[0108] 도 6은 도 4의 블록들의 다른 예시도이다.

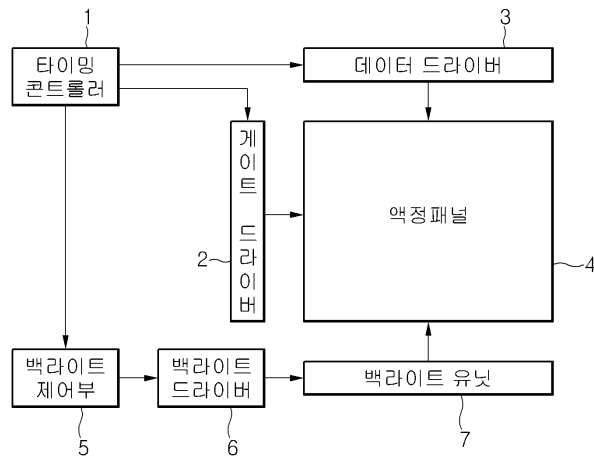
[0109] 도 7a와 도 7b는 스테이틱 콘트라스트의 측정 방법을 설명하는 도면이다.

[0110] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

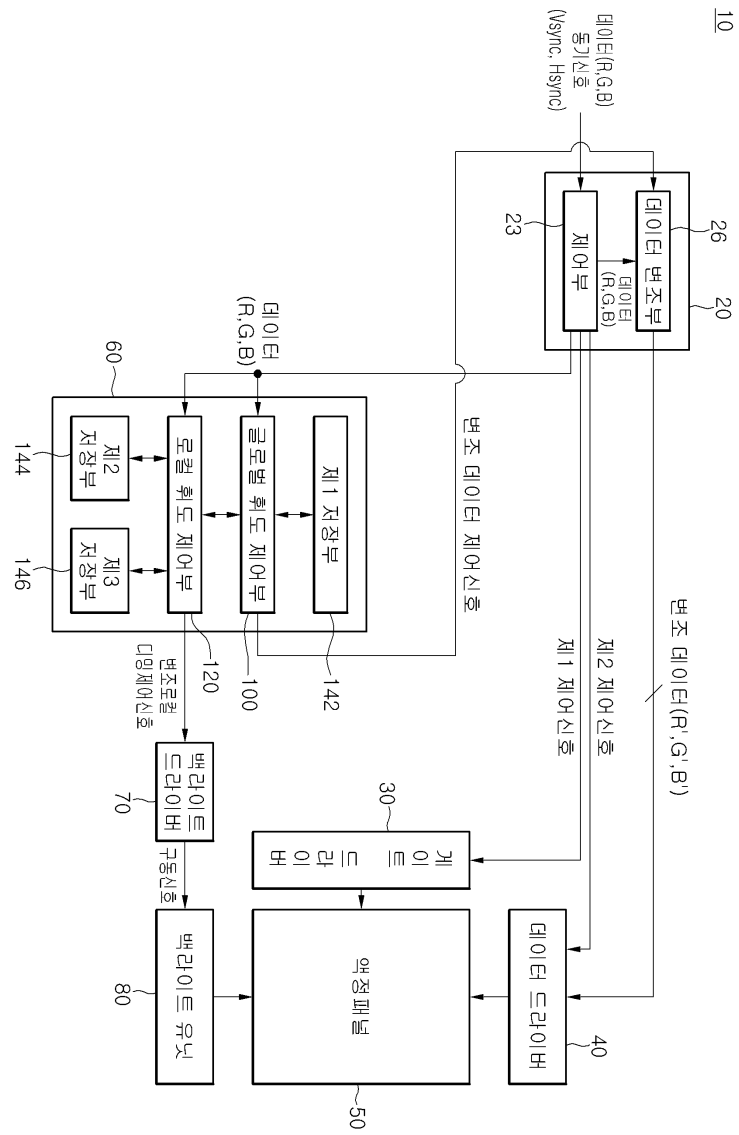
[0111]	10: 액정표시장치	20: 타이밍 컨트롤러
[0112]	23: 제어부	26: 데이터 변조부
[0113]	30: 게이트 드라이버	40: 데이터 드라이버
[0114]	50: 액정 패널	60: 백라이트 제어부
[0115]	70: 백라이트 드라이버	80: 백라이트 유닛
[0116]	100: 글로벌 휘도 제어부	102: 글로벌 평균 산출부
[0117]	105: 변조 데이터 제어 신호 생성부	
[0118]	108: 글로벌 디밍 제어 신호 생성부	
[0119]	120: 로컬 휘도 제어부	122: 영역 분할부
[0120]	125: 로컬 평균 산출부	128: 최대 영역 선택부
[0121]	131: 1차 로컬 디밍 제어 신호 생성부	
[0122]	134: 2차 로컬 디밍 제어 신호 생성부	
[0123]	137: 3차 로컬 디밍 제어 신호 생성부	
[0124]	142: 제1 저장부	144: 제2 저장부
[0125]	146: 제3 저장부	

도면

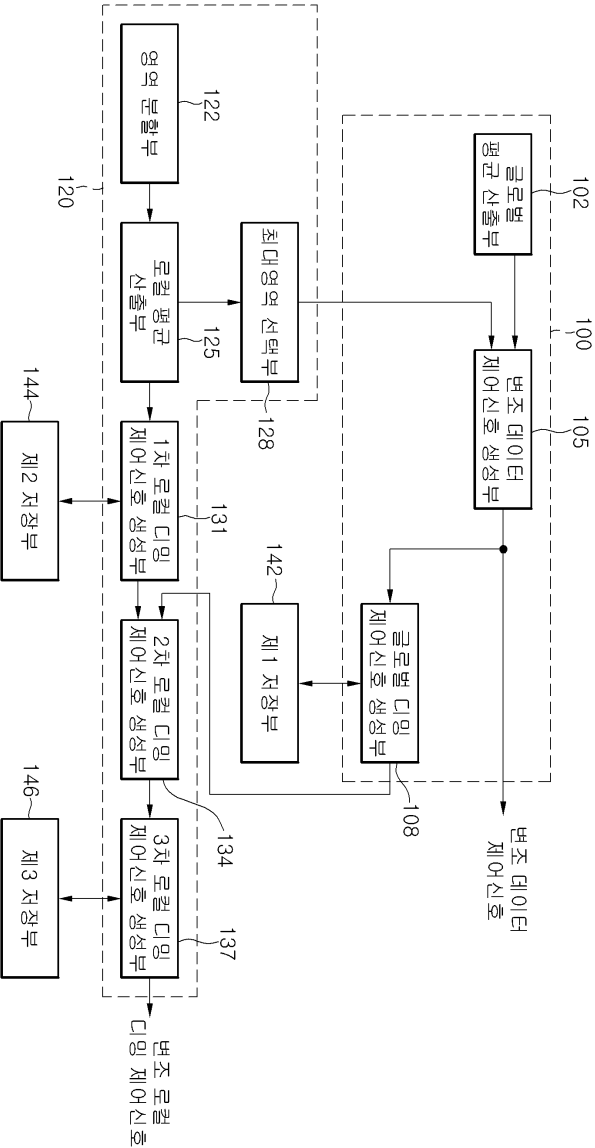
도면1



도면2



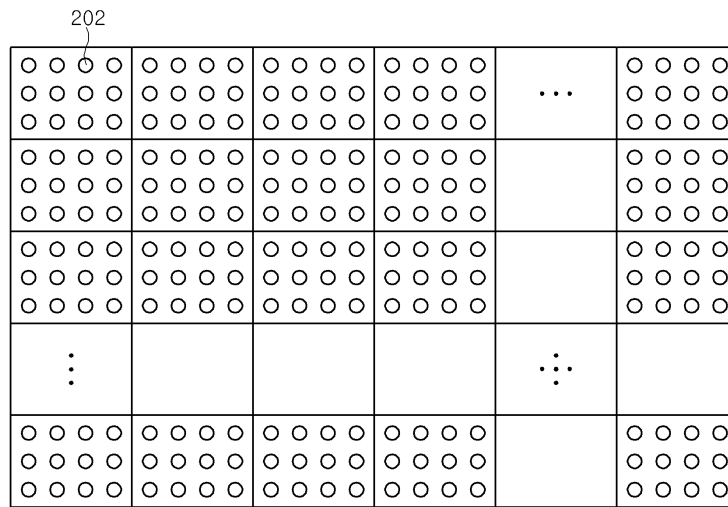
도면3



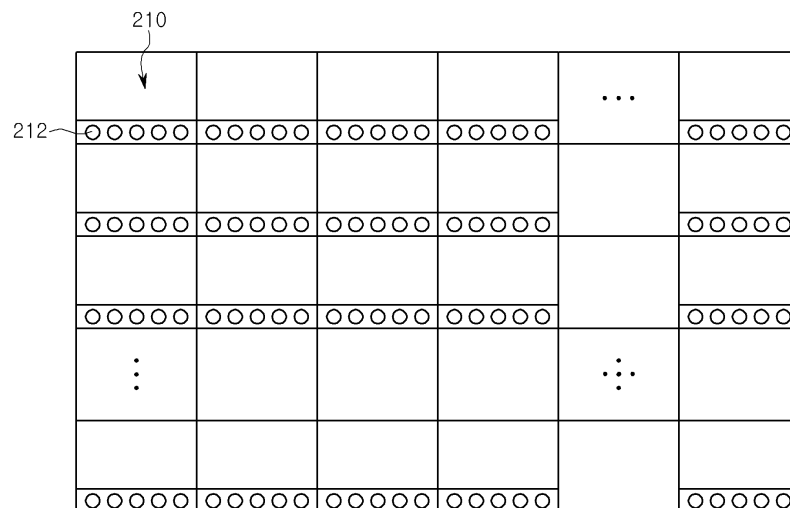
도면4

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]

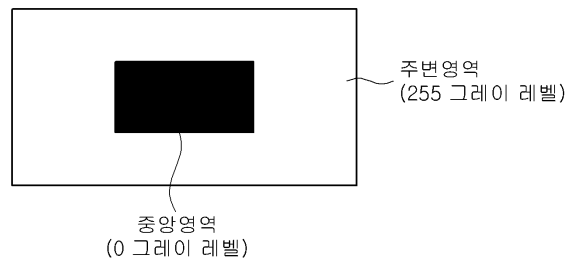
도면5



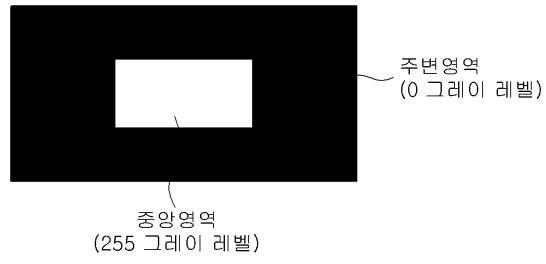
도면6



도면7a



도면7b



专利名称(译)	液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020100038821A	公开(公告)日	2010-04-15
申请号	KR1020080097931	申请日	2008-10-07
[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 JI KYOUNG 김지경 LEE TAE WOOK 이태욱 CHOI JIN CHUL 최진철		
发明人	김지경 이태욱 최진철		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G09G5/10 G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3426 G09G2360/16 G09G2320/066 G09G2330/021 G09G3/3611 G09G2320/0646		
其他公开文献	KR101337076B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种能够提高对比度并降低功耗的液晶显示装置及其驱动方法。本发明的驱动液晶显示器的方法是通过使用一帧的图像数据产生调制数据控制信号以在液晶面板上显示并产生多个调制的方法。产生局部调光控制信号，产生调制数据，其中调制数据控制信号反映在一帧的视频数据上，并将调制数据提供给液晶面板，并将对应于调制局部调光控制信号的多个驱动信号输出到每个块要被提供。分区对应于各个块。

