(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년07월02일
(11) 등록번호 10-2129438
(24) 등록일자 2020년06월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/36 (2006.01) *G02F 1/133* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0167619
(22) 출원일자 2013년12월30일
심사청구일자 2018년11월29일
(65) 공개번호 10-2015-0078340
(43) 공개일자 2015년07월08일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020080084150 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
장현우
경기 고양시 일산서구 일산로 612, 609동 404호 (일산동, 후곡마을6단지아파트)
김선영
경기 파주시 후곡로 50, 406동 203호 (금촌동, 후곡마을아파트)
(74) 대리인
네이트특허법인

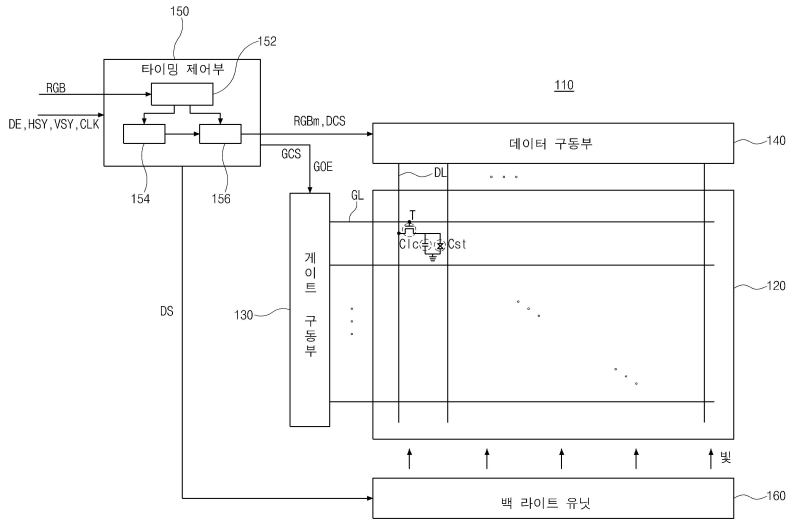
전체 청구항 수 : 총 11 항 심사관 : 추장희

(54) 발명의 명칭 **액정표시장치 및 그 구동방법**

(57) 요 약

본 발명은, 영상을 표시하는 액정패널과; 상기 액정패널에 게이트전압 및 데이터전압을 각각 공급하는 게이트구동부 및 데이터구동부와; 영상데이터를 비교분석하고, 상기 영상데이터에 따른 가변 상한계조를 이용하여 계조가 증가하도록 상기 영상데이터를 변조하고, 변조된 상기 영상데이터에 대응되어 조도가 감소되도록 디밍신호를 변조하고, 상기 영상데이터의 비교분석 결과에 따라 변조된 상기 영상데이터를 변조하여 변조영상데이터를 생성하는 타이밍제어부와; 변조된 상기 디밍신호에 대응되는 조도의 빛을 상기 액정패널에 공급하는 백라이트 유닛을 포함하는 액정표시장치를 제공한다.

대 표 도 - 도7



(56) 선행기술조사문헌
KR1020090120824 A*
KR1020130001648 A
KR101288986 B1
KR101139525 B1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명 세 서

청구범위

청구항 1

영상을 표시하는 액정패널과;

상기 액정패널에 게이트전압 및 데이터전압을 각각 공급하는 게이트구동부 및 데이터구동부와;

영상데이터를 비교분석하고, 상기 영상데이터에 따른 가변 상한계조를 이용하여 계조가 증가하도록 상기 영상데이터를 변조하고, 변조된 상기 영상데이터에 대응되어 조도가 감소되도록 디밍신호를 변조하고, 상기 영상데이터의 비교분석 결과에 따라 변조된 상기 영상데이터를 변조하여 변조영상데이터를 생성하는 타이밍제어부와;

변조된 상기 디밍신호에 대응되는 조도의 빛을 상기 액정패널에 공급하는 백라이트 유닛

을 포함하고,

상기 타이밍제어부는,

이전 프레임의 상기 영상데이터의 계조에 비하여 현재 프레임의 상기 영상데이터의 계조가 동일하거나 감소한 경우에는, 계조최대치(GLmax)인 제1계조를 상한으로 설정한 상태에서 현재 프레임의 상기 영상데이터를 계조가 증가하도록 변조하고,

이전 프레임의 상기 영상데이터의 계조에 비하여 현재 프레임의 상기 영상데이터의 계조가 증가한 경우에는, 상기 계조최대치보다 작은 제2계조를 상한으로 설정한 상태에서 현재 프레임의 상기 영상데이터를 계조가 증가하도록 변조하는 액정표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 타이밍제어부는,

이전 프레임의 상기 영상데이터와 현재 프레임의 상기 영상데이터를 비교분석하고, 비교분석 결과에 따라 현재 프레임의 상기 영상데이터에 대한 가변 상한계조를 설정하는 영상분석부와;

상기 가변 상한계조를 상한으로 설정한 상태에서 현재 프레임의 상기 영상데이터를 계조가 증가하도록 변조하는 최적전력제어부와;

상기 영상데이터의 비교분석 결과에 따라 변조된 현재 프레임의 상기 영상데이터를 프레임 전환 후 1프레임 동안 목표전압보다 낮거나 높은 전압을 갖도록 변조하여 상기 변조영상데이터를 생성하는 오버드라이빙제어부

를 포함하는 액정표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 영상분석부는,

이전 프레임의 상기 영상데이터의 계조에 비하여 현재 프레임의 상기 영상데이터의 계조가 동일하거나 감소한 경우에는, 상기 제1계조를 상기 가변 상한계조로 설정하고,

이전 프레임의 상기 영상데이터의 계조에 비하여 현재 프레임의 상기 영상데이터의 계조가 증가한 경우에는, 상기 제2계조를 상기 가변 상한계조로 설정하는 액정표시장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 영상분석부는,

상기 액정패널의 다수의 화소 중 기준개수 이상의 화소에 대한 현재 프레임의 상기 영상데이터의 계조가 이전 프레임의 상기 영상데이터의 계조와 동일하거나 감소한 경우 상기 제1계조를 상기 가변 상한계조로 설정하는 액정표시장치.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 영상분석부는,

상기 액정패널의 다수의 화소 중 일부 화소에 대하여 현재 프레임의 상기 영상데이터의 계조와 이전 프레임의 상기 영상데이터의 계조를 비교분석 하는 액정표시장치.

청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 오버드라이빙제어부는,

이전 프레임의 상기 영상데이터의 계조에 비하여 현재 프레임의 상기 영상데이터의 계조가 감소하거나 증가한 경우에는, 현재 프레임의 상기 영상데이터를 변조하고,

이전 프레임의 상기 영상데이터의 계조와 현재 프레임의 상기 영상데이터의 계조가 동일하거나, 현재 프레임의 상기 영상데이터의 계조가 계조최소치 또는 계조최대치인 경우에는, 현재 프레임의 상기 영상데이터를 변조하지 않는 액정표시장치.

청구항 7

이전 프레임의 영상데이터를 저장하고 있는 타이밍제어부로 현재 프레임의 상기 영상데이터가 입력되는 제1단계와;

이전 프레임의 상기 영상데이터의 계조와 현재 프레임의 상기 영상데이터의 계조를 비교분석하는 제2단계와;

비교분석 결과에 따라 계조최대치(GLmax)인 제1계조 또는 상기 계조최대치보다 작은 제2계조를 가변 상한계조로 설정하는 제3단계와;

상기 가변 상한계조를 이용하여 계조가 증가하도록 현재 프레임의 상기 영상데이터를 변조하고, 변조된 현재 프레임의 상기 영상데이터에 대응되어 조도가 감소되도록 디밍신호를 변조하는 제4단계와;

이전 프레임의 상기 영상데이터와 현재 프레임의 상기 영상데이터의 비교분석 결과에 따라 변조된 현재 프레임의 상기 영상데이터를 변조하여 변조영상데이터를 생성하는 제5단계와;

변조된 상기 디밍신호에 대응되는 조도의 빛을 공급받고, 상기 변조영상데이터를 이용하여 영상을 표시하는 제6단계

를 포함하고,

상기 제4단계는,

이전 프레임의 상기 영상데이터의 계조에 비하여 현재 프레임의 상기 영상데이터의 계조가 동일하거나 감소한 경우에는, 상기 제1계조를 상한으로 설정한 상태에서 현재 프레임의 상기 영상데이터를 계조가 증가하도록 변조하는 단계와;

이전 프레임의 상기 영상데이터의 계조에 비하여 현재 프레임의 상기 영상데이터의 계조가 증가한 경우에는, 상기 제2계조를 상한으로 설정한 상태에서 현재 프레임의 상기 영상데이터를 계조가 증가하도록 변조하는 단계

를 포함하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제3단계는,

이전 프레임의 상기 영상데이터의 계조에 비하여 현재 프레임의 상기 영상데이터의 계조가 동일하거나 감소한 경우에는, 상기 제1계조를 상기 가변 상한계조로 설정하는 단계와;

이전 프레임의 상기 영상데이터의 계조에 비하여 현재 프레임의 상기 영상데이터의 계조가 증가한 경우에는, 상기 제2계조를 상기 가변 상한계조로 설정하는 단계

를 포함하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 제5단계는,

이전 프레임의 상기 영상데이터의 계조에 비하여 현재 프레임의 상기 영상데이터의 계조가 감소하거나 증가한 경우에는, 현재 프레임의 상기 영상데이터를 변조하여 상기 변조영상데이터를 생성하는 단계와;

이전 프레임의 상기 영상데이터의 계조와 현재 프레임의 상기 영상데이터의 계조가 동일하거나, 현재 프레임의 상기 영상데이터의 계조가 계조최소치 또는 상기 계조최대치인 경우에는, 현재 프레임의 상기 영상데이터에 대한 변조없이 그대로 상기 변조영상데이터를 생성하는 단계

를 포함하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

현재 프레임의 상기 영상데이터를 변조하여 상기 변조영상데이터를 생성하는 단계는,

현재 프레임의 상기 영상데이터를 프레임 전환 후 1프레임 동안 목표전압보다 낮거나 높은 전압을 갖도록 변조하여 상기 변조영상데이터를 생성하는 단계를 포함하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

이전 프레임의 상기 영상데이터의 계조에 비하여 현재 프레임의 상기 영상데이터의 계조가 동일하거나 감소한 경우에는, 프레임최대계조(GLFmax)에 대한 상기 계조최대치의 비율로 정의되는 이득(gain=GLmax/GLFmax)을 곱하여 산출되는 변조된 상기 영상데이터의 계조가 상기 제1계조에 의하여 제한되고,

이전 프레임의 상기 영상데이터의 계조에 비하여 현재 프레임의 상기 영상데이터의 계조가 증가한 경우에는, 상기 프레임최대계조에 대한 상기 계조최대치의 비율로 정의되는 이득을 곱하여 산출되는 변조된 상기 영상데이터의 계조가 상기 제2계조에 의하여 제한되는 액정표시장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 영상에 따른 가변 상한계조에 의한 최적전력제어 및 오버드라이빙 제어로 구동되는 액정표시장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 액정표시장치는 소형 및 박형화와 저전력 소모의 장점을 가지며, 노트북 컴퓨터, 사무자동화 기기, 오디오/비디오 기기 등으로 이용되고 있다. 특히, 스위치 소자로서 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor)가 이용되는 액티브 매트릭스 타입의 액정표시장치는 동적인 이미지를 표시하기에 적합하다.

[0003] 이러한 액정표시장치는 스스로 발광하지 못하는 수광형이므로, 빛을 제공하는 백라이트 유닛을 포함하는데, 최근에 영상에 따라 액정표시장치의 영상데이터의 계조 및 백라이트 유닛의 조도를 제어하여 소비전력을 절감시키는 최적전력제어(optimal power control) 구동방법이 제안되고 있다.

[0004] 이러한 최적전력제어 구동방법에 대하여 도면을 참조하여 설명한다.

[0005] 도 1은 종래의 액정표시장치의 최적전력제어 구동방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0006] 도 1에 도시한 바와 같이, 최적전력제어로 구동되는 종래의 액정표시장치는, 현재 프레임의 영상데이터의 계조가 이전 프레임의 영상데이터의 계조보다 클 경우, 계조가 증가하도록 현재 프레임의 영상데이터를 변조하고 백라이트 유닛의 조도가 감소하도록 디밍(dimming)신호를 변조할 수 있다.

[0007] 즉, 영상데이터가 0계조부터 255계조까지의 256계조표시로 구성될 경우, 프레임최대계조(GLFmax)를 갖는 현재 프레임의 영상데이터는 계조최대치(GLmax)인 255계조를 갖도록 변조하고, 그 이하의 계조를 갖는 영상데이터는 프레임최대계조(GLFmax)에 대한 계조최대치(GLmax)의 비율로 정의되는 이득(gain=GLmax/GLFmax)을 곱하여 변조할 수 있다.

[0008] 이 경우, 변조 전 영상데이터에 대응되는 백라이트 유닛의 조도를 감소시키더라도 액정표시장치는 동일한 휘도의 영상을 표시할 수 있다.

[0009] 예를 들어, 현재 프레임의 영상데이터의 제1히스토그램(h1)의 각 계조에 이득을 곱하여 계조가 증가된 제2히스토그램(h2)을 구함으로써 영상데이터를 변조하고, 동시에 데이터변조에 대응되도록 백라이트 유닛을 제어하는 디밍신호를 변조하여 백라이트 유닛의 제1조도(L1)가 감소된 제2조도(L2)가 되도록 한다.

[0010] 따라서, 영상데이터에 따라 계조가 증가하도록 영상데이터를 변조하고 조도가 감소하도록 디밍신호를 변조함으로써, 종래의 액정표시장치를 최적전력제어 구동방법으로 구동할 수 있으며, 소비전력을 절감하고 대조비(contrast ratio)를 개선할 수 있다.

[0011] 한편, 임펄시브 타입(impulsive type)인 음극선관(cathode ray tube: CRT)과 달리, 홀드 타입(hold type)인 액정표시장치는, 액정 자체의 점성 및 탄성 등의 특성에 의해 응답속도가 느린 단점, 즉, 응답시간이 긴 단점이 있으며, 이러한 액정의 단점은 동영상에서의 화질 열화로 나타날 수 있다.

[0012] 이러한 액정표시장치의 응답속도에 따른 화질열화 현상을 방지하기 위하여 오버드라이빙제어(over-driving control) 구동방법이 제안되고 있는데, 이를 도면을 참조하여 설명한다.

[0013] 도 2는 종래의 액정표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 도면이고, 도 3은 종래의 액정표시장치의 계조변화에 따른 오버드라이빙제어를 설명하기 위한 도면이다.

[0014] 도 2에 도시한 바와 같이, 오버드라이빙제어로 구동되는 종래의 액정표시장치는, 데이터전압을 일정 시간구간 동안 과도하게 변조하여 인가함으로써 실제 화소전극에 인가되는 화소전압을 목표전압에 보다 신속하게 도달하게 하고, 이에 따라 액정의 응답시간 지연을 보상할 수 있다.

[0015] 즉, 이전 프레임의 영상데이터의 계조가 제1전압(V1)에 대응되고 현재 프레임의 영상데이터의 계조가 제2전압(V2)에 대응될 경우, 일반적인 액정표시장치에서는 프레임 전환시점에 제1전압(V1)으로부터 제2전압(V2)으로 변하는 제1데이터전압(Vdata1)에 의하여 화소전극에 실제로 인가되는 제1화소전압(Vp1)은 약 3프레임의 지연을 갖는 반면, 오버드라이빙제어로 구동되는 액정표시장치에서는 프레임 전환시점 이후 1프레임 동안 제2전압(V2)보다 큰 제3전압(V3)을 갖고 이후의 프레임 동안 제2전압(V2)을 갖는 제2데이터전압(Vdata2)에 의하여 화소전극에 실제로 인가되는 제2화소전압(Vp2)은 약 1프레임의 지연을 갖는다.

[0016] 그리고, 도시하지는 않았지만, 현재 프레임의 영상데이터의 계조에 대응되는 전압이 이전 프레임의 영상데이터의 계조에 대응되는 전압보다 작을 경우, 오버드라이빙제어로 구동되는 액정표시장치에서는 프레임 전환시점 이후 1프레임 동안 목표전압보다 작은 전압을 갖고 이후의 프레임 동안 목표전압을 갖는 데이터전압에 의하여 화소전극에 실제로 인가되는 화소전압은 약 1프레임의 지연을 갖는다.

[0017] 도 3에 도시한 바와 같이, 현재 프레임의 영상데이터는 이전 프레임의 영상데이터에 비하여 계조가 증가하거나 동일하거나 감소하는데, 계조가 동일하거나 현재 프레임의 계조가 계조최소치(GLmin) 또는 계조최대치(GLmax)인 경우에는 오버드라이빙제어를 적용하지 않고, 그 외의 계조변화의 경우에는 오버드라이빙제어를 적용한다.

[0018] 즉, 이전 프레임의 영상데이터의 계조에 비하여 계조가 증가하는 제1영역(A1)과 이전 프레임의 영상데이터의 계조에 비하여 계조가 감소하는 제2영역(A2)의 현재 프레임의 영상데이터는, 오버드라이빙제어에 의하여 목표전압보다 높거나 낮은 전압이 1프레임 동안 데이터전압으로 인가된다.

[0019] 그리고, 이전 프레임의 영상데이터의 계조에 비하여 계조가 동일한 제3영역(A3)의 현재 프레임의 영상데이터에 대해서는, 계조가 변하지 않으므로 오버드라이빙제어를 적용할 필요가 없다.

[0020] 또한, 현재 프레임의 영상데이터의 계조가 계조최소치(GLmin) 또는 계조최대치(GLmax)인 제4 및 제5영역(A4, A5)의 현재 프레임의 영상데이터에 대해서는, 각각 목표전압보다 낮은 전압 및 높은 전압이 제공되지 않으므로 오버드라이빙제어를 적용하지 않는데, 이 경우 액정표시장치에 제공되는 최소전압 및 최대전압이 데이터전압으로 인가되므로, 액정의 응답시간 지연이 최소화 된 상태이며 표시품질 저하에 큰 영향을 끼치지 않는다.

[0021] 따라서, 영상데이터의 변화에 따라 프레임 전환시점 이후의 데이터전압을 과하게 인가함으로써, 종래의 액정표시장치를 오버드라이빙제어로 구동할 수 있으며, 액정의 응답시간을 감소시키고 표시품질 저하를 방지할 수 있다.

[0022] 이와 같이, 종래의 액정표시장치를 최적전력제어 또는 오버드라이빙제어로 구동함으로써, 소비전력을 절감하거나 표시품질을 개선할 수 있는데, 최적전력제어 및 오버드라이빙제어를 동시에 적용하고자 할 경우, 최적전력제어로 인하여 오버드라이빙제어를 적용할 수 없어서 표시품질 저하가 발생될 수 있다.

[0023] 도 4는 종래의 액정표시장치의 계조변화에 따른 최적전력제어 및 오버드라이빙제어를 설명하기 위한 도면이다.

[0024] 도 4에 도시한 바와 같이, 최적전력제어의 이득을 2 미만으로 설정할 경우, 이전 프레임의 영상데이터에 비하여 계조가 증가하는 현재 프레임의 영상데이터 중 일부는 오버드라이빙제어를 적용하지 않는다.

[0025] 즉, 이전 프레임의 영상데이터의 계조에 비하여 계조가 증가하고 최적전력제어의 이득을 곱한 영상데이터의 계조가 계조최대치(GLmax) 미만인 제1영역(B1)과 이전 프레임의 영상데이터의 계조에 비하여 계조가 감소하는 제2영역(B2)의 현재 프레임의 영상데이터는, 오버드라이빙제어에 의하여 목표전압보다 높거나 낮은 전압이 1프레임 동안 데이터전압으로 인가된다.

[0026] 그리고, 이전 프레임의 영상데이터의 계조에 비하여 계조가 동일한 제3영역(B3)의 현재 프레임의 영상데이터에 대해서는, 계조가 변하지 않으므로 오버드라이빙제어를 적용할 필요가 없다.

[0027] 또한, 현재 프레임의 영상데이터의 계조가 각각 계조최대치(GLmax) 및 계조최소치(GLmin)인 제4 및 제5영역(B4, B5)의 현재 프레임의 영상데이터에 대해서는, 각각 목표전압보다 높은 전압 및 낮은 전압이 제공되지 않으므로 오버드라이빙제어를 적용하지 않는다.

[0028] 그리고, 이전 프레임의 영상데이터의 계조에 비하여 계조가 증가하고 최적전력제어의 이득을 곱한 영상데이터의 계조가 계조최대치(GLmax) 이상인 제6영역(B6)의 현재 프레임의 영상데이터에 대해서는, 최적전력제어로 인하여 변조 영상데이터가 계조최대치(GLmax) 이상이 되므로 오버드라이빙제어를 적용하지 않는다.

[0029] 결론적으로, 제1 및 제2영역(B1, B2)의 현재 프레임의 영상데이터에는 최적전력제어 및 오버드라이빙제어가 적용되고, 제3 내지 제6영역(B3 내지 B6)의 현재 프레임의 영상데이터에는 오버드라이빙제어는 적용되지 않고 최적전력제어만 적용된다.

[0030] 따라서, 종래의 액정표시장치를 최적전력제어 및 오버드라이빙제어로 구동하여 소비전력을 절감하고 표시품질을 개선하고자 할 경우, 일부 영상데이터에 대해서는 최적전력제어로 인하여 오버드라이빙을 적용할 수 없으며, 그 결과 표시품질 저하가 발생하는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0031] 본 발명은, 이러한 문제점을 해결하기 위하여 제시된 것으로, 상한계조를 이용하여 최적전력제어 및 오버드라이빙제어를 수행함으로써, 소비전력이 절감되고 표시품질이 개선되는 액정표시장치 및 그 구동방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0032] 그리고, 본 발명은, 영상에 따른 가변 상한계조를 이용하여 최적전력제어 및 오버드라이빙제어를 수행함으로써, 소비전력 절감 및 표시품질 개선이 극대화되는 액정표시장치 및 그 구동방법을 제공하는 것을 다른 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0033] 위와 같은 과제의 해결을 위해, 본 발명은, 영상을 표시하는 액정패널과; 상기 액정패널에 게이트전압 및 데이터전압을 각각 공급하는 게이트구동부 및 데이터구동부와; 영상데이터를 비교분석하고, 상기 영상데이터에 따른 가변 상한계조를 이용하여 계조가 증가하도록 상기 영상데이터를 변조하고, 변조된 상기 영상데이터에 대응되어 조도가 감소되도록 디밍신호를 변조하고, 상기 영상데이터의 비교분석 결과에 따라 변조된 상기 영상데이터를 변조하여 변조영상데이터를 생성하는 타이밍제어부와; 변조된 상기 디밍신호에 대응되는 조도의 빛을 상기 액정패널에 공급하는 백라이트 유닛을 포함하는 액정표시장치를 제공한다.

[0034] 그리고, 상기 타이밍제어부는, 이전 프레임의 상기 영상데이터와 현재 프레임의 상기 영상데이터를 비교분석하고, 비교분석 결과에 따라 현재 프레임의 상기 영상데이터에 대한 가변 상한계조를 설정하는 영상분석부와; 상기 가변 상한계조를 상한으로 설정한 상태에서 현재 프레임의 상기 영상데이터를 계조가 증가하도록 변조하는 최적전력제어부와; 상기 영상데이터의 비교분석 결과에 따라 변조된 현재 프레임의 상기 영상데이터를 프레임 전환 후 1프레임 동안 목표전압보다 낮거나 높은 전압을 갖도록 변조하여 상기 변조영상데이터를 생성하는 오버드라이빙제어부를 포함할 수 있다.

[0035] 또한, 상기 영상분석부는, 이전 프레임의 상기 영상데이터의 계조에 비하여 현재 프레임의 상기 영상데이터의 계조가 동일하거나 감소한 경우에는, 계조최대치인 제1계조를 상기 가변 상한계조로 설정하고, 이전 프레임의 상기 영상데이터의 계조에 비하여 현재 프레임의 상기 영상데이터의 계조가 증가한 경우에는, 상기 계조최대치보다 작은 제2계조를 상기 가변 상한계조로 설정할 수 있다.

[0036] 그리고, 상기 영상분석부는, 상기 액정패널의 다수의 화소 중 기준개수 이상의 화소에 대한 현재 프레임의 상기 영상데이터의 계조가 이전 프레임의 상기 영상데이터의 계조와 동일하거나 감소한 경우 상기 제1계조를 상기 가변 상한계조로 설정할 수 있다.

[0037] 또한, 상기 영상분석부는, 상기 액정패널의 다수의 화소 중 일부 화소에 대하여 현재 프레임의 상기 영상데이터의 계조와 이전 프레임의 상기 영상데이터의 계조를 비교분석 할 수 있다.

[0038] 그리고, 상기 오버드라이빙제어부는, 이전 프레임의 상기 영상데이터의 계조에 비하여 현재 프레임의 상기 영상데이터의 계조가 감소하거나 증가한 경우에는, 현재 프레임의 상기 영상데이터를 변조하고, 이전 프레임의 상기 영상데이터의 계조와 현재 프레임의 상기 영상데이터의 계조가 동일하거나, 현재 프레임의 상기 영상데이터의 계조가 계조최소치 또는 계조최대치인 경우에는, 현재 프레임의 상기 영상데이터를 변조하지 않을 수 있다.

[0039] 한편, 본 발명은, 이전 프레임의 영상데이터를 저장하고 있는 타이밍제어부로 현재 프레임의 상기 영상데이터가

입력되는 제1단계와; 이전 프레임의 상기 영상데이터의 계조와 현재 프레임의 상기 영상데이터의 계조를 비교분석하는 제2단계와; 비교분석 결과에 따라 계조최대치인 제1계조 또는 상기 계조최대치보다 작은 제2계조를 가변 상한계조로 설정하는 제3단계와; 상기 가변 상한계조를 이용하여 계조가 증가하도록 현재 프레임의 상기 영상데이터를 변조하고, 변조된 현재 프레임의 상기 영상데이터에 대응되어 조도가 감소되도록 디밍신호를 변조하는 제4단계와; 이전 프레임의 상기 영상데이터와 현재 프레임의 상기 영상데이터의 비교분석 결과에 따라 변조된 현재 프레임의 상기 영상데이터를 변조하여 변조영상데이터를 생성하는 제5단계와; 변조된 상기 디밍신호에 대응되는 조도의 빛을 공급받고, 상기 변조영상데이터를 이용하여 영상을 표시하는 제6단계를 포함하는 액정표시장치의 구동방법을 제공한다.

[0040] 그리고, 상기 제3단계는, 이전 프레임의 상기 영상데이터의 계조에 비하여 현재 프레임의 상기 영상데이터의 계조가 동일하거나 감소한 경우에는, 상기 제1계조를 상기 가변 상한계조로 설정하는 단계와; 이전 프레임의 상기 영상데이터의 계조에 비하여 현재 프레임의 상기 영상데이터의 계조가 증가한 경우에는, 상기 제2계조를 상기 가변 상한계조로 설정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0041] 또한, 상기 제5단계는, 이전 프레임의 상기 영상데이터의 계조에 비하여 현재 프레임의 상기 영상데이터의 계조가 감소하거나 증가한 경우에는, 현재 프레임의 상기 영상데이터를 변조하여 상기 변조영상데이터를 생성하는 단계와; 이전 프레임의 상기 영상데이터의 계조와 현재 프레임의 상기 영상데이터의 계조가 동일하거나, 현재 프레임의 상기 영상데이터의 계조가 계조최소치 또는 상기 계조최대치인 경우에는, 현재 프레임의 상기 영상데이터에 대한 변조없이 그대로 상기 변조영상데이터를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0042] 그리고, 현재 프레임의 상기 영상데이터를 변조하여 상기 변조영상데이터를 생성하는 단계는, 현재 프레임의 상기 영상데이터를 프레임 전환 후 1프레임 동안 목표전압보다 낮거나 높은 전압을 갖도록 변조하여 상기 변조영상데이터를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0043] 본 발명은, 상한계조를 이용하여 최적전력제어 및 오버드라이빙제어를 수행함으로써, 액정표시장치의 소비전력이 절감되고 표시품질이 개선되는 효과를 갖는다.

[0044] 그리고, 본 발명은, 영상에 따른 가변 상한계조를 이용하여 최적전력제어 및 오버드라이빙제어를 수행함으로써, 액정표시장치의 소비전력 절감 및 표시품질 개선이 극대화되는 효과를 갖는다.

도면의 간단한 설명

[0045] 도 1은 종래의 액정표시장치의 최적전력제어 구동방법을 설명하기 위한 도면.

도 2는 종래의 액정표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 도면.

도 3은 종래의 액정표시장치의 계조변화에 따른 오버드라이빙제어를 설명하기 위한 도면.

도 4는 종래의 액정표시장치의 계조변화에 따른 최적전력제어 및 오버드라이빙제어를 설명하기 위한 도면.

도 5는 본 발명의 제1실시예에 따른 액정표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 도면.

도 6은 본 발명의 제1실시예에 따른 액정표시장치의 계조변화에 따른 최적전력제어 및 오버드라이빙제어를 설명하기 위한 도면.

도 7은 본 발명의 제2실시예에 따른 액정표시장치를 도시한 도면.

도 8은 본 발명의 제2실시예에 따른 액정표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 도면.

도 9는 본 발명의 제2실시예에 따른 액정표시장치의 계조변화에 따른 최적전력제어 및 오버드라이빙제어를 설명하기 위한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0046] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 액정표시장치 및 그 구동방법을 설명한다.

[0047] 도 5는 본 발명의 제1실시예에 따른 액정표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0048] 도 5에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제1실시예에 따른 액정표시장치에서는, 현재 프레임의 영상데이터가 입력되면(S10), 고정 상한계조가 설정된 상태에서 현재 프레임의 영상데이터에 최적전력제어를 적용한다(S20).

[0049] 이때, 고정 상한계조는 계조최대치(GLmax)보다 작은 계조이다.

[0050] 즉, 고정 상한계조를 최대치로 설정한 상태에서 현재 프레임의 영상데이터는 계조가 증가하도록 변조되고, 조도가 감소되도록 백라이트 유닛을 위한 디밍신호가 변조된다.

[0051] 이후, 최적전력제어가 적용되어 변조된 현재 프레임의 영상데이터에 오버드라이빙제어를 적용한다(S30).

[0052] 즉, 최적전력제어가 적용되어 변조된 현재 프레임의 영상데이터를 이전 프레임의 영상데이터와 비교하고, 비교결과에 따라 프레임 전환 후 1프레임 동안 목표전압보다 높거나 낮은 전압을 갖는 변조영상데이터를 생성한다.

[0053] 이후, 변조영상데이터는 출력되어(S40) 액정패널에 공급되고, 액정패널은 변조영상데이터를 이용하여 영상을 표시한다.

[0054] 이와 같이, 본 발명의 제1실시예에 따른 액정표시장치에서는, 고정 상한계조를 최대치로 설정한 상태에서 최적전력제어를 적용함으로써, 오버드라이빙제어가 적용되지 않는 영상데이터를 최소화할 수 있으며, 그 결과 소비전력을 절감하고 표시품질을 개선할 수 있다.

[0055] 도 6은 본 발명의 제1실시예에 따른 액정표시장치의 계조변화에 따른 최적전력제어 및 오버드라이빙제어를 설명하기 위한 도면이다.

[0056] 도 6에 도시한 바와 같이, 최적전력제어의 이득을 2 미만으로 설정하고 고정 상한계조를 계조최대치(GLmax) 보다 작은 계조로 설정할 경우(예를 들어, 계조최대치(GLmax)가 255계조인 256계조표시에서 고정 상한계조가 235계조로 설정된 경우), 이전 프레임의 영상데이터에 비하여 계조가 증가하는 현재 프레임의 영상데이터 전부에 오버드라이빙제어를 적용할 수 있다.

[0057] 즉, 최적전력제어의 이득을 곱한 영상데이터의 계조가 계조최대치(GLmax)보다 작은 고정 상한계조에 의하여 제한되므로, 이전 프레임의 영상데이터의 계조에 비하여 계조가 증가하는 제1 및 제6영역(C1, C6)과 이전 프레임의 영상데이터의 계조에 비하여 계조가 감소하는 제2 및 제7영역(C2, C7)의 현재 프레임의 영상데이터에 대해서는, 오버드라이빙제어에 의하여 목표전압보다 높거나 낮은 전압이 1프레임 동안 데이터전압으로 인가된다.

[0058] 그리고, 이전 프레임의 영상데이터의 계조에 비하여 계조가 동일한 제3영역(C3)의 현재 프레임의 영상데이터에 대해서는, 계조가 변하지 않으므로 오버드라이빙제어를 적용할 필요가 없다.

[0059] 또한, 현재 프레임의 영상데이터의 계조가 각각 계조최대치(GLmax) 및 계조최소치(GLmin)인 제4 및 제5영역(C4, C5)의 현재 프레임의 영상데이터에 대해서는, 각각 목표전압보다 높은 전압 및 낮은 전압이 제공되지 않으므로 오버드라이빙제어를 적용하지 않는다.

[0060] 결론적으로, 제1, 제2, 제6 및 제7영역(C1, C2, C6, C7)의 현재 프레임의 영상데이터에는 최적전력제어 및 오버드라이빙제어가 적용되고, 제3 내지 제5영역(C3 내지 C5)의 현재 프레임의 영상데이터에는 오버드라이빙제어는 적용되지 않고 최적전력제어만 적용된다.

[0061] 이와 같이, 최적전력제어의 이득을 곱한 영상데이터의 계조가 계조최대치(GLmax)보다 작은 고정 상한계조로 제한되므로, 도 4의 제6영역(B6)에 대응되는 도 6의 제6영역(B6)의 현재 프레임의 영상데이터에도 오버드라이빙제어를 적용할 수 있다.

[0062] 따라서, 본 발명의 제1실시예에 따른 액정표시장치를 최적전력제어 및 오버드라이빙제어로 구동하여 소비전력을 절감하고 표시품질을 개선할 수 있다.

[0063] 그런데, 본 발명의 제1실시예에 따른 액정표시장치에서는, 모든 영상데이터에 대하여 계조최대치(GLmax)보다 작은 고정 상한계조에 의한 최적전력제어를 적용하기 때문에, 최적전력제어의 소비전력 절감효과 및 대조비 개선효과가 감소하는 문제가 있다.

[0064] 예를 들어, 큰 계조의 영상데이터를 계조최대치(GLmax)인 255계조로 변조할 경우 백라이트 유닛은 최대로 감소된 제1조도의 빛을 공급할 수 있지만, 작은 계조의 영상데이터를 계조최대치(GLmax)인 255계조보다 작은 235계

조로 변조할 경우 백라이트 유닛은 제1조도보다 높은 제2조도의 빛을 공급하여야 동일한 휘도의 영상을 표시할 수 있다.

[0065] 따라서, 백라이트 유닛의 조도가 증가하고 그에 따라 소비전력 절감효과 및 대조비 개선효과는 감소한다.

[0066] 이러한 단점을 보완하기 위하여, 다른 실시예에서는 영상데이터에 따른 가변 상한계조에 의한 최적전력제어를 적용할 수 있는데, 이를 도면을 참조하여 설명한다.

[0067] 도 7은 본 발명의 제2실시예에 따른 액정표시장치를 도시한 도면이다.

[0068] 도 7에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제1실시예에 따른 액정표시장치(110)는, 영상을 표시하는 액정패널(120), 액정패널(120)에 게이트전압 및 데이터전압을 각각 공급하는 게이트구동부(130) 및 데이터구동부(140), 게이트구동부(130)에 게이트제어신호(GCS)를 공급하고 데이터구동부(140)에 데이터제어신호(DCS) 및 변조영상데이터(RGBm)를 공급하는 타이밍제어부(150), 액정패널(120)에 빛을 공급하는 백라이트 유닛(160)을 포함한다.

[0069] 액정패널(120)은, 서로 마주보며 이격된 제1 및 제2기판(미도시)과 제1 및 제2기판 사이에 형성된 액정층(미도시)을 포함하고, 제1기판 내면에는, 서로 교차하여 화소영역을 정의하는 다수의 게이트배선(GL) 및 다수의 데이터배선(DL)이 형성되고, 각 화소영역에는 박막트랜지스터(T), 액정커패시터(Clc) 및 저장커패시터(Cst)가 형성되어 영상을 표시한다.

[0070] 게이트구동부(130)는, 타이밍 컨트롤러(150)로부터 입력되는 게이트제어신호(GCS)에 따라, 액정패널(120)에 배열된 박막트랜지스터(T)들의 온/오프(On/Off)를 제어하는 게이트전압을 생성하여 액정패널(120)의 게이트배선(GL)에 공급한다.

[0071] 게이트전압에 의하여 액정패널(120)의 게이트배선(GL)이 1수평동기시간(1H) 동안 순차적으로 인에이블 되어 1수평라인에 연결되는 박막트랜지스터(T)가 순차적으로 턴-온(turn-on) 되면, 데이터구동부(140)로부터 공급되는 데이터전압이 각 박막트랜지스터(T)들에 접속된 액정커패시터(Clc) 및 저장커패시터(Cst)로 인가된다.

[0072] 데이터구동부(140)는 타이밍제어부(150)로부터 입력되는 데이터제어신호(DCS)에 따라 변조영상데이터(RGBm)의 기준전압을 선택하고, 선택한 기준전압을 데이터전압으로서 액정패널(120)의 데이터배선(DL)에 공급한다.

[0073] 타이밍제어부(150)는, 그래픽카드 또는 TV시스템과 같은 외부시스템으로부터 전달되는 영상데이터(RGB)와 데이터인에이블신호(DE), 수평동기신호(HSY), 수직동기신호(VSY), 클럭(CLK) 등의 다수의 타이밍신호를 이용하여, 게이트제어신호(GCS), 데이터제어신호(DCS) 및 변조영상데이터(RGBm)를 생성하고, 생성된 게이트제어신호(GCS)를 게이트구동부(130)에 공급하고, 생성된 데이터제어신호(DCS) 및 변조영상데이터(RGBm)를 데이터구동부(140)에 공급한다.

[0074] 그리고, 타이밍제어부(150)는, 백라이트유닛(160)의 조도를 제어하기 위한 디밍신호(DS)를 생성하여 백라이트유닛(160)에 공급한다.

[0075] 백라이트 유닛(160)은, 액정패널(120) 하부에 배치되어, 디밍신호(DS)에 따른 조도의 빛을 액정패널(120)에 공급한다.

[0076] 이와 같은 액정표시장치(110)는, 최적전력제어 및 오버드라이빙제어를 이용하여 구동되어 소비전력이 절감되고 표시품질이 개선되는데, 이를 위하여 타이밍제어부(150)는, 영상분석부(152), 최적전력제어부(154) 및 오버드라이빙제어부(156)를 포함한다.

[0077] 영상분석부(152)는, 이전 프레임의 영상데이터(RGB)와 현재 프레임의 영상데이터(RGB)를 비교분석하고, 비교분석 결과에 따라 현재 프레임의 영상데이터(RGB)에 대한 가변 상한계조를 설정하고, 설정된 가변 상한계조를 최적전력제어부(154)로 전달하고, 영상데이터(RGB)의 비교분석 결과를 오버드라이빙제어부(156)로 전달한다.

[0078] 예를 들어, 영상분석부(152)는, 이전 프레임의 영상데이터(RGB)의 계조에 비하여 현재 프레임의 영상데이터(RGB)의 계조가 동일하거나 감소한 경우에는 계조최대치(GLmax)인 제1계조를 가변 상한계조로 설정하고, 이전 프레임의 영상데이터(RGB)의 계조에 비하여 현재 프레임의 영상데이터(RGB)의 계조가 증가한 경우에는 계조최대치(GLmax)보다 작은 제2계조를 가변 상한계조로 설정할 수 있다.

[0079] 이때, 액정패널(120)의 모든 화소의 영상데이터(RGB)가 동일하거나 감소하는 경우는 발생할 가능성이 희박하므

로, 미리 설정된 기준개수 이상의 화소에 대한 현재 프레임의 영상데이터(RGB)가 이전 프레임의 영상데이터(RGB)와 동일하거나 감소한 경우 계조최대치(GLmax)인 제1계조를 가변 상한계조로 설정할 수 있다.

[0080] 또한, 표시패널(120)의 모든 화소의 영상데이터(RGB)를 비교분석 할 수도 있고, 동영상 응답시간(moving picture response time: MPRT) 패턴이나 영상의 중심부에 몰두하는 시청경향을 고려하여 액정패널(120)의 화소 중 일부의 영상데이터(RGB)를 선택적으로 비교분석할 수도 있다.

[0081] 최적전력제어부(154)는, 영상분석부(152)가 설정한 가변 상한계조에 의한 최적전력제어를 적용하여 현재 프레임의 영상데이터(RGB)를 계조가 증가하도록 변조하고, 변조된 현재 프레임의 영상데이터(RGB)를 오버드라이빙제어부(156)로 전달한다.

[0082] 즉, 최적전력제어부(154)는, 계조최대치(GLmax)인 제1계조가 가변 상한계조로 설정된 경우에는 제1계조를 상한으로 설정한 상태에서 현재 프레임의 영상데이터(RGB)를 계조가 증가하도록 변조하고, 계조최대치(GLmax)보다 작은 제2계조가 가변 상한계조로 설정된 경우에는 제2계조를 상한으로 설정한 상태에서 현재 프레임의 영상데이터(RGB)를 계조가 증가하도록 변조한다.

[0083] 그리고, 최적전력제어부(154)는, 변조된 현재 프레임의 영상데이터(RGB)에 대응되어 조도가 감소되도록 디밍신호를 변조하여 백라이트 유닛(160)으로 전달한다.

[0084] 오버드라이빙제어부(156)는, 영상분석부(152)로부터 전달받은 영상의 비교분석 결과에 따라 최적전력제어부(154)에 의하여 변조된 현재 프레임의 영상데이터(RGB)를 변조하여 변조영상데이터(RGBm)를 생성하고, 생성된 변조영상데이터(RGBm)를 데이터구동부(140)로 전달한다.

[0085] 즉, 오버드라이빙제어부(156)는, 이전 프레임의 영상데이터(RGB)의 계조에 비하여 현재 프레임의 영상데이터(RGB)의 계조가 감소하거나 증가한 경우에는 현재 프레임의 영상데이터(RGB)를 프레임 전환 후 1프레임 동안 목표전압보다 낮거나 높은 전압을 갖도록 변조하고, 이전 프레임의 영상데이터(RGB)의 계조와 현재 프레임의 영상데이터(RGB)의 계조가 동일하거나 현재 프레임의 영상데이터(RGB)의 계조가 계조최소치(GLmin) 또는 계조최대치(GLmax)인 경우에는 현재 프레임의 영상데이터(RGB)를 변조하지 않는다.

[0086] 한편, 타이밍제어부(150)는, 이전 프레임의 영상데이터(RGB)를 저장하기 위한 저장부와 오버드라이빙제어부(156)의 변조에 사용되는 미리 설정된 과전압 리스트가 저장된 룩업테이블을 더 포함할 수 있다.

[0087] 이와 같이, 본 발명의 제2실시예에 따른 액정표시장치(110)에서는, 이전 프레임의 영상데이터(RGB)의 계조에 비하여 현재 프레임의 영상데이터(RGB)의 계조가 감소한 경우에는, 계조최대치(GLmax)를 상한으로 하여 최적전력제어가 적용된 현재 프레임의 영상데이터(RGB)에 오버드라이빙제어가 적용되므로, 소비전력 절감의 효과가 극대화됨과 동시에 표시품질이 개선된다.

[0088] 그리고, 이전 프레임의 영상데이터(RGB)의 계조에 비하여 현재 프레임의 영상데이터(RGB)의 계조가 증가한 경우에는, 계조최대치(GLmax)보다 작은 계조를 상한으로 하여 최적전력제어가 적용된 현재 프레임의 영상데이터(RGB)에 오버드라이빙제어가 적용되므로, 최적전력제어에 의하여 배제되는 영상데이터(RGB) 없이 해당 영상데이터(RGB) 전부에 오버드라이빙제어가 적용되어 표시품질이 개선된다.

[0089] 이와 같은 액정표시장치의 구동방법을 도면을 참조하여 설명한다.

[0090] 도 8은 본 발명의 제2실시예에 따른 액정표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 도면으로 도 7을 함께 참조하여 설명한다.

[0091] 도 8에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제2실시예에 따른 액정표시장치(110)에서는, 이전 프레임의 영상데이터(RGB)를 저장하고 있는 타이밍제어부(150)로 현재 프레임의 영상데이터가 입력된다(S110).

[0092] 이후, 영상분석부(152)는, 이전 프레임의 영상데이터(RGB)의 계조와 현재 프레임의 영상데이터(RGB)의 계조를 비교한다(S120).

[0093] 비교결과, 이전 프레임의 영상데이터(RGB)의 계조가 현재 프레임의 영상데이터(RGB)의 계조보다 크거나 동일한 경우에는, 영상분석부(152)는 계조최대치(GLmax)인 제1계조를 가변 상한계조로 설정하고, 이전 프레임의 영상데이터(RGB)의 계조가 현재 프레임의 영상데이터(RGB)의 계조보다 작은 경우에는, 영상분석부(152)는 미리 설정된 계조최대치(GLmax)보다 작은 제2계조를 가변 상한계조로 설정한다.

[0094] 그리고, 영상분석부(152)는 설정된 가변 상한계조를 최적전력제어부(154)로 전달하고, 영상데이터(RGB)의 비교분석 결과를 오버드라이빙제어부(156)로 전달한다.

[0095] 이후, 최적전력제어부(154)는, 영상분석부(152)가 설정한 가변 상한계조에 의한 최적전력제어를 적용하여 현재 프레임의 영상데이터(RGB)를 계조가 증가하도록 변조하는데, 이전 프레임의 영상데이터(RGB)의 계조가 현재 프레임의 영상데이터(RGB)의 계조보다 크거나 동일한 경우(즉, 계조최대치(GLmax)인 제1계조가 가변 상한계조로 설정된 경우)에는 제1계조를 상한으로 설정한 상태에서 현재 프레임의 영상데이터(RGB)에 최적전력제어를 적용하고(S130), 이전 프레임의 영상데이터(RGB)의 계조가 현재 프레임의 영상데이터(RGB)의 계조보다 작은 경우(즉, 계조최대치(GLmax)보다 작은 제2계조가 가변 상한계조로 설정된 경우)에는 제2계조를 상한으로 설정한 상태에서 현재 프레임의 영상데이터(RGB)에 최적전력제어를 적용한다(S140).

[0096] 이에 따라, 가변 상한계조를 최대치로 설정한 상태에서 현재 프레임의 영상데이터는 계조가 증가하도록 변조되고, 디밍신호는 조도가 감소되도록 변조된다.

[0097] 그리고, 최적전력제어부(154)는, 최적전력제어가 적용된 현재 프레임의 영상데이터(RGB)를 오버드라이빙제어부(156)로 전달한다.

[0098] 이후, 오버드라이빙제어부(156)는, 영상분석부(152)로부터 전달받은 영상의 비교분석 결과에 따라 최적전력제어가 적용되어 변조된 현재 프레임의 영상데이터(RGB)에 오버드라이빙제어를 적용하여 변조영상데이터(RGBm)를 생성한다(S150).

[0099] 즉, 오버드라이빙제어부(156)는, 이전 프레임의 영상데이터(RGB)의 계조가 현재 프레임의 영상데이터(RGB)보다 크거나 작은 경우에는 현재 프레임의 영상데이터(RGB)를 프레임 전환 후 1프레임 동안 목표전압보다 낮거나 높은 전압을 갖도록 변조하고, 이전 프레임의 영상데이터(RGB)의 계조와 현재 프레임의 영상데이터(RGB)의 계조가 동일하거나 현재 프레임의 영상데이터(RGB)의 계조가 계조최소치(GLmin) 또는 계조최대치(GLmax)인 경우에는 현재 프레임의 영상데이터(RGB)를 변조하지 않는다.

[0100] 이후, 타이밍제어부(150)는, 변조영상데이터(RGBm)를 출력하고(S160), 출력된 변조영상데이터(RGBm)는 데이터구동부(140)를 거쳐 액정패널(120)에 공급되고, 액정패널(120)은 변조영상데이터(RGBm)를 이용하여 영상을 표시한다.

[0101] 이와 같이, 본 발명의 제2실시예에 따른 액정표시장치(110)에서는, 영상데이터에 따른 가변 상한계조를 이용하여 최적전력제어 및 오버드라이빙제어를 적용함으로써, 소비전력 절감 효과를 극대화하고, 오버드라이빙제어가 적용되지 않는 영상데이터를 최소화하여 표시품질을 개선할 수 있다.

[0102] 도 9는 본 발명의 제2실시예에 따른 액정표시장치의 계조변화에 따른 최적전력제어 및 오버드라이빙제어를 설명하기 위한 도면으로, 도 7을 함께 참조하여 설명한다.

[0103] 도 9에 도시한 바와 같이, 최적전력제어의 이득을 2 미만으로 설정하고 계조최대치(GLmax)인 제1계조를 상한으로 이용하여 최적전력제어를 적용할 경우(예를 들어, 계조최대치(GLmax)가 255계조인 256계조표시에서 제1계조인 255계조가 상한으로 설정된 경우)에는, 이전 프레임의 영상데이터에 비하여 계조가 감소하는 현재 프레임의 영상데이터 전부에 최적전력제어를 최대로 적용할 수 있다.

[0104] 그리고, 최적전력제어의 이득을 2 미만으로 설정하고 계조최대치(GLmax)보다 작은 제2계조를 상한으로 이용하여 최적전력제어를 적용할 경우(예를 들어, 계조최대치(GLmax)가 255계조인 256계조표시에서 제2계조인 235계조가 상한으로 설정된 경우)에는, 이전 프레임의 영상데이터에 비하여 계조가 증가하는 현재 프레임의 영상데이터 전부에 오버드라이빙제어를 적용할 수 있다.

[0105] 즉, 계조최대치(GLmax)인 제1계조에 의하여 최적전력제어가 적용되므로, 이전 프레임의 영상데이터(RGB)에 비하여 계조가 감소하는 제2 및 제7영역(D2, D7)의 현재 프레임의 영상데이터(RGB)에 대해서는 최적전력제어가 최대로 적용되고, 오버드라이빙제어에 의하여 목표전압보다 낮은 전압이 1프레임 동안 데이터전압으로 인가된다.

[0106] 또한, 최적전력제어의 이득을 곱한 영상데이터의 계조가 계조최대치(GLmax)보다 작은 제2계조에 의하여 제한되므로, 이전 프레임의 영상데이터(RGB)의 계조에 비하여 계조가 증가하는 제1 및 제6영역(D1, D6)의 현재 프레임의 영상데이터(RGB)에 대해서는, 오버드라이빙제어에 의하여 목표전압보다 높은 전압이 1프레임 동안 데이터전압으로 인가된다.

[0107] 그리고, 이전 프레임의 영상데이터(RGB)의 계조에 비하여 계조가 동일한 제3영역(D3)의 현재 프레임의 영상데이터(RGB)에 대해서는, 계조가 변하지 않으므로 오버드라이빙제어를 적용할 필요가 없다.

[0108] 또한, 현재 프레임의 영상데이터(RGB)의 계조가 각각 계조최대치(GLmax) 및 계조최소치(GLmin)인 제4 및 제5영역(D4, D5)의 현재 프레임의 영상데이터(RGB)에 대해서는, 각각 목표전압보다 높은 전압 및 낮은 전압이 제공되지 않으므로 오버드라이빙제어를 적용하지 않는다.

[0109] 결론적으로, 제2 및 제7영역(D2, D7)의 현재 프레임의 영상데이터(RGB)에는 최대의 최적전력제어 및 오버드라이빙제어가 적용되고, 제1 및 제6영역(D1, D6)의 현재 프레임의 영상데이터(RGB)에는 최적전력제어 및 오버드라이빙제어가 적용되고, 제3 내지 제5영역(D3 내지 D5)의 현재 프레임의 영상데이터(RGB)에는 오버드라이빙제어는 적용되지 않고 최적전력제어만 적용된다.

[0110] 이와 같이, 최적전력제어의 이득을 곱한 영상데이터(RGB)의 계조가 계조최대치(GLmax)인 제1계조에 의하여 제한되므로, 도 6의 제7영역(C7)에 대응되는 도 9의 제7영역(D7)의 현재 프레임의 영상데이터(RGB)에 최적전력제어를 최대로 적용할 수 있으며, 최적전력제어의 이득을 곱한 영상데이터(RGB)의 계조가 계조최대치(GLmax)보다 작은 제2계조에 의하여 제한되므로, 도 4의 제6영역(B6)에 대응되는 도 9의 제6영역(D6)의 현재 프레임의 영상데이터(RGB)에도 오버드라이빙제어를 적용할 수 있다.

[0111] 따라서, 본 발명의 제2실시예에 따른 액정표시장치(110)를 최적전력제어 및 오버드라이빙제어로 구동하여 소비전력 절감효과를 극대화함과 동시에 표시품질을 개선할 수 있다.

[0112] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

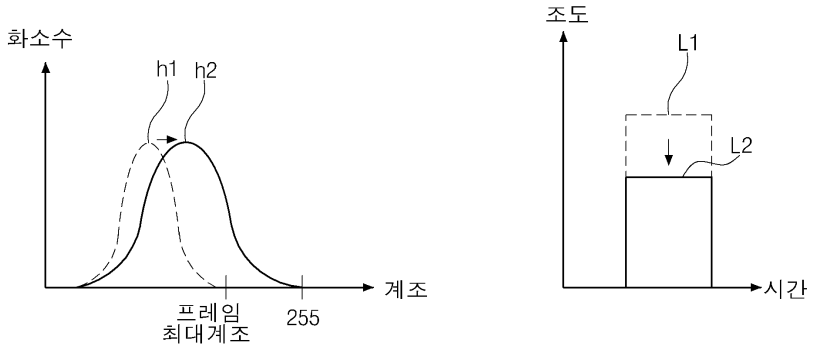
[0113] 110: 액정표시장치 120: 액정패널

130: 게이트구동부 140: 데이터구동부

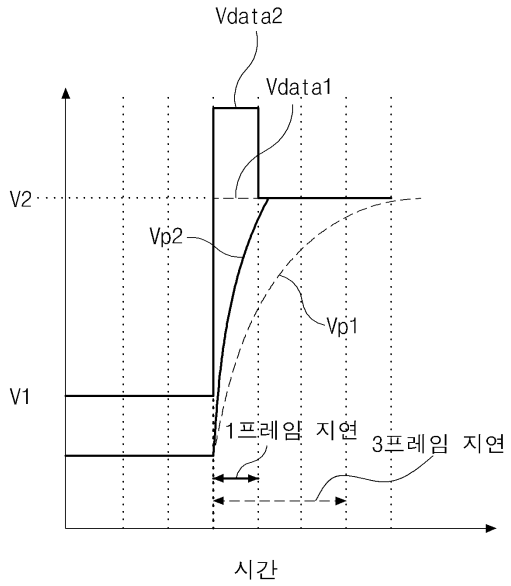
150: 타이밍제어부 160: 백라이트 유닛

도면

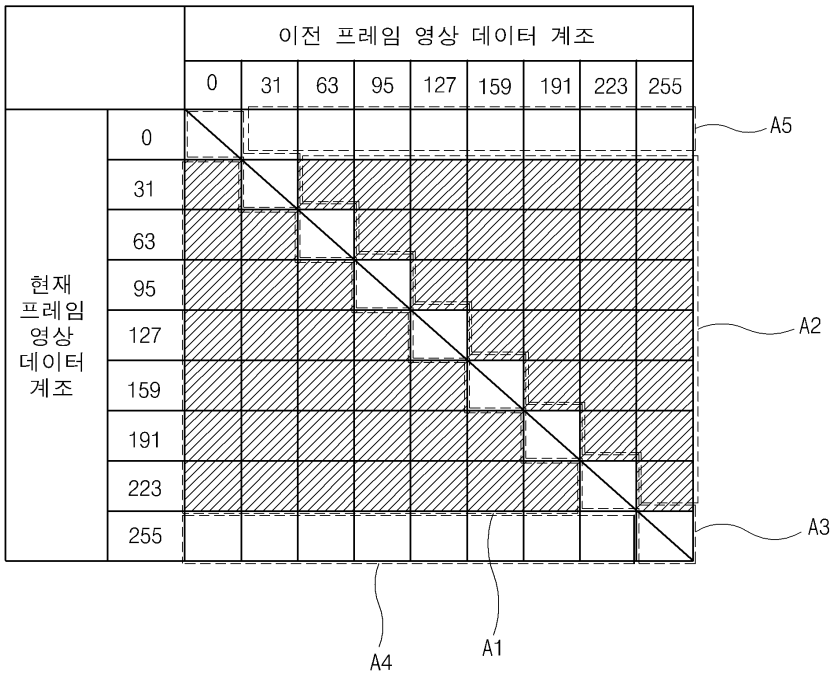
도면1



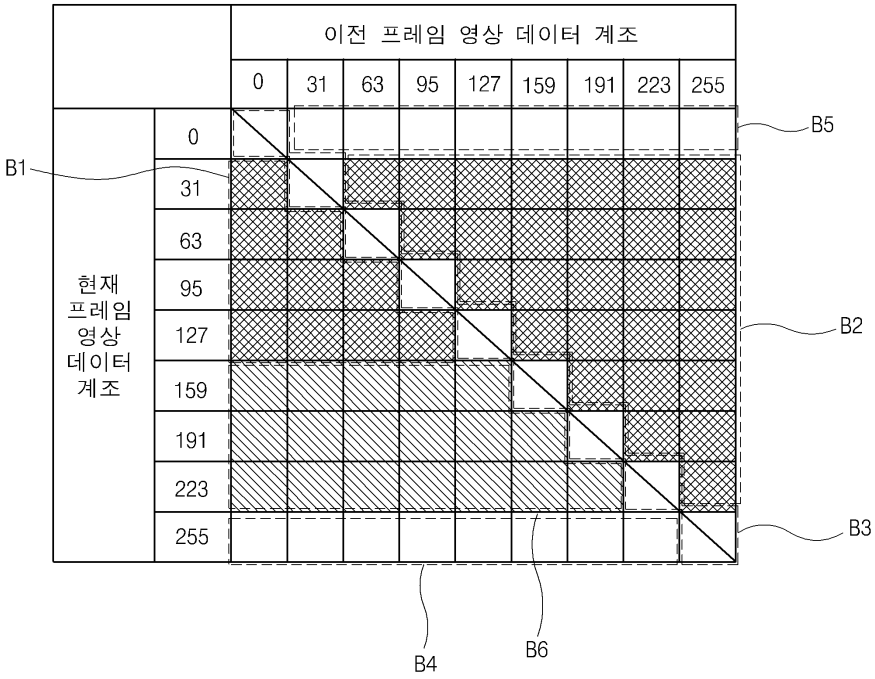
도면2


Vdata2
Vdata1
V2
Vp2
Vp1
V1
1프레임 지연
3프레임 지연
시간

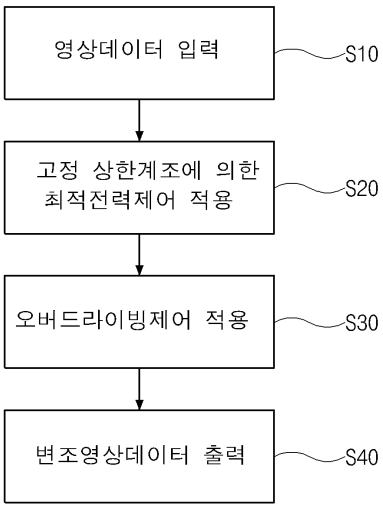
도면3


이전 프레임 영상 데이터 계조
0
31
63
95
127
159
191
223
255
현재 프레임 영상 데이터 계조
A5
A2
A3
A4
A1

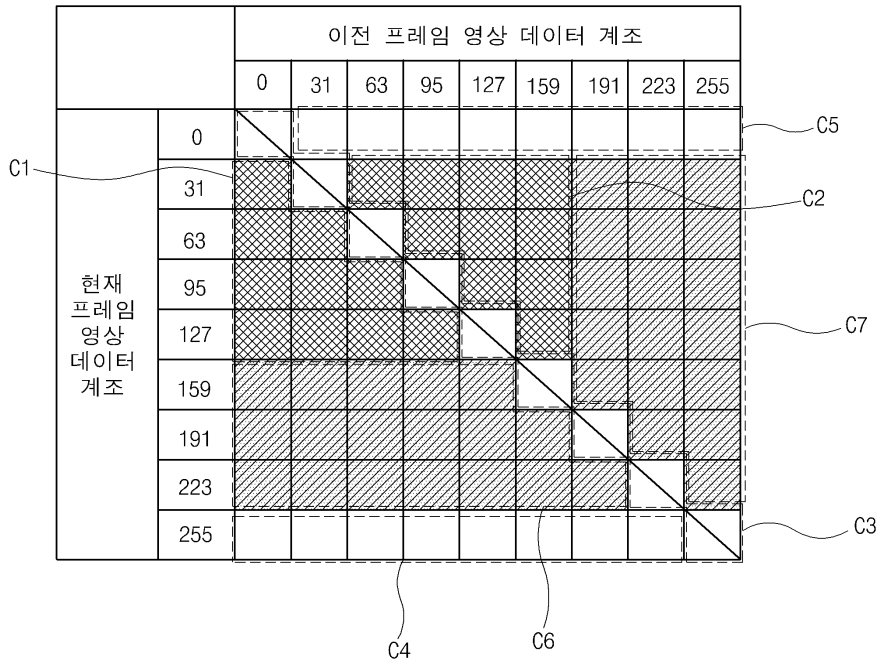
도면4


이전 프레임 영상 데이터 계조
0
31
63
95
127
159
191
223
255
현재 프레임 영상 데이터 계조
B1
B2
B3
B4
B5
B6

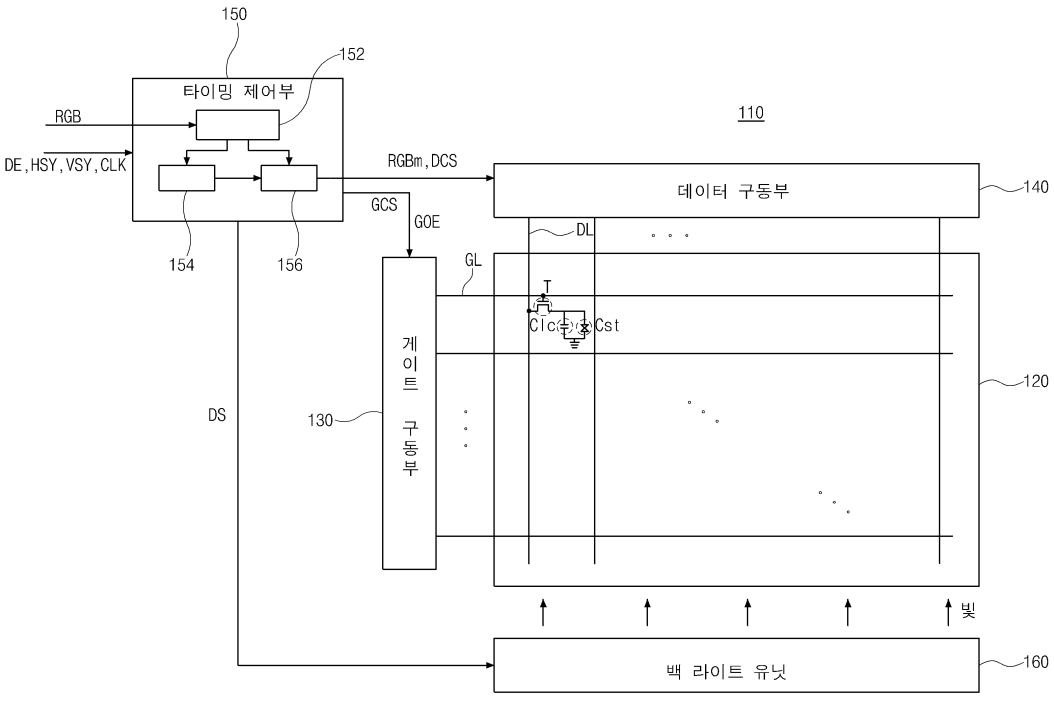
도면5


영상데이터 입력
S10
고정 상한계조에 의한 최적전력제어 적용
S20
오버드라이빙제어 적용
S30
변조영상데이터 출력
S40

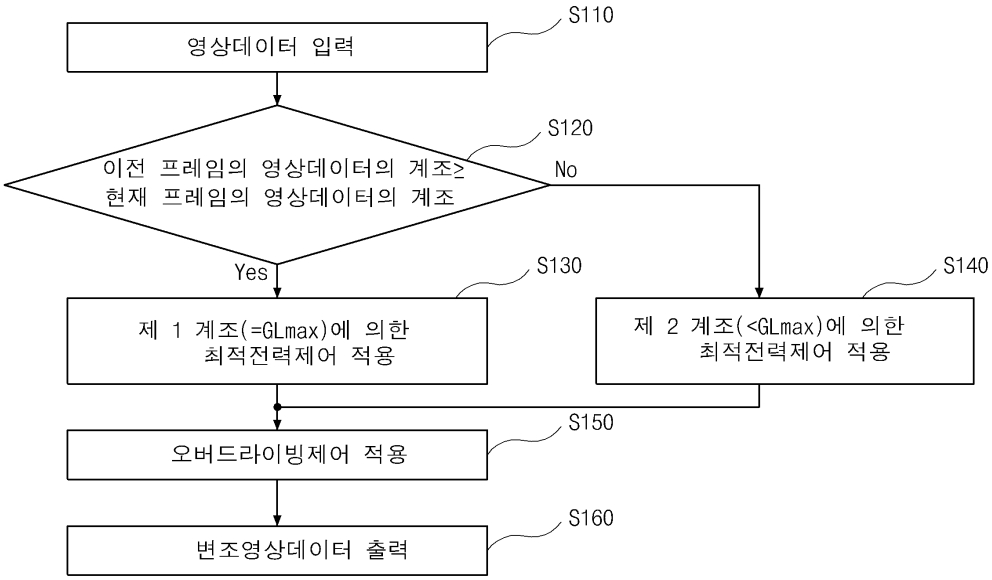
도면6


이전 프레임 영상 데이터 계조
0
31
63
95
127
159
191
223
255
현재 프레임 영상 데이터 계조
C1
C2
C3
C4
C5
C6
C7

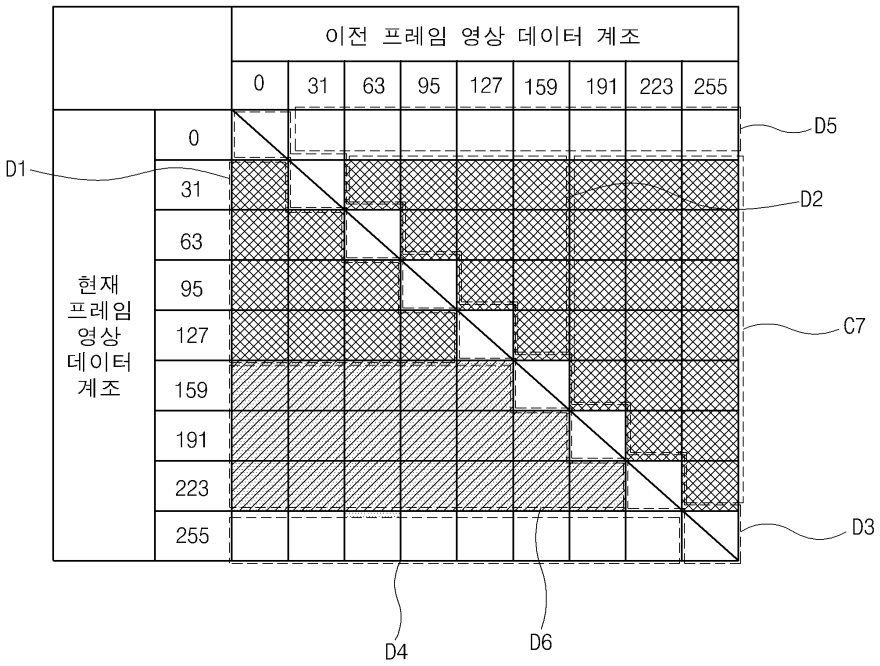
도면7


150
152
타이밍 제어부
RGB
DE,HSY,VSY,CLK
154
156
RGBm,DCS
GCS
GOE
110
데이터 구동부
140
DL
GL
T
Clc
Cst
게이트 구동부
130
DS
120
빛
백 라이트 유닛
160

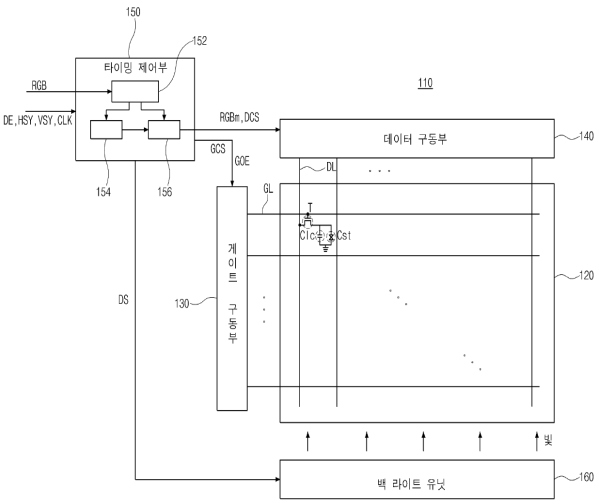
도면8


영상데이터 입력
S110
이전 프레임의 영상데이터의 계조≥
현재 프레임의 영상데이터의 계조
S120
No
Yes
S130
제 1 계조(=GLmax)에 의한
최적전력제어 적용
S140
제 2 계조(<GLmax)에 의한
최적전력제어 적용
오버드라이빙제어 적용
S150
번조영상데이터 출력
S160

도면9


이전 프레임 영상 데이터 계조
0
31
63
95
127
159
191
223
255
현재
프레임
영상
데이터
계조
D1
D2
D3
D4
D5
D6
C7

专利名称(译)	液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR102129438B1	公开(公告)日	2020-07-02
申请号	KR1020130167619	申请日	2013-12-30
[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	장현우 김선영		
发明人	장현우 김선영		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133		
审查员(译)	酋长姬		
其他公开文献	KR1020150078340A		

摘要(译)

本发明提供一种用于显示图像的液晶面板; 栅极驱动器和数据驱动器分别向液晶面板提供栅极电压和数据电压。 比较和分析图像数据,根据图像数据使用可变高灰度对图像数据进行调制以增加灰度,对调光信号进行调制以降低与调制后的图像数据相对应的照度,并对图像数据进行调制 时序控制器,其根据比较分析的结果来调制调制图像数据以生成调制图像数据; 提供一种液晶显示装置,该液晶显示装置包括将与调制后的调光信号对应的照度的光提供给液晶面板的背光源单元。