



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0047656
(43) 공개일자 2011년05월09일

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0104370

(22) 출원일자 2009년10월30일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 용산구 한강로3가 65-228

(72) 발명자

양종원

서울특별시 노원구 상계동 상계주공아파트
617-210

임종욱

전라북도 전주시 덕진구 인후동1가 825-14

(74) 대리인

특허법인네이트

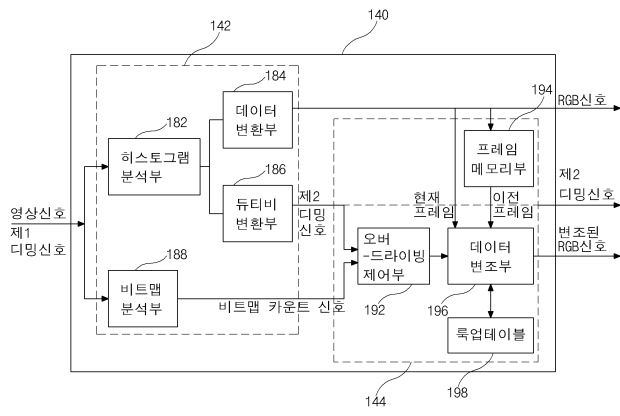
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 액정표시장치 및 그 구동방법

(57) 요약

본 발명은, 프레임 별로 영상신호의 계조를 분석하여 오버-드라이빙의 수행여부를 결정하고, 상기 오버-드라이빙의 수행여부에 따라 RGB신호 또는 변조된 RGB신호를 출력하는 컨트롤 회로부와; 상기 컨트롤 회로부의 RGB신호 또는 변조된 RGB신호를 이용하여 상기 영상신호에 대응되는 영상을 표시하는 액정패널과; 상기 액정패널에 빛을 공급하는 백라이트 유닛을 포함하는 액정표시장치를 제공한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

프레임 별로 영상신호의 계조를 분석하여 오버-드라이빙의 수행여부를 결정하고, 상기 오버-드라이빙의 수행여부에 따라 RGB신호 또는 변조된 RGB신호를 출력하는 컨트롤 회로부와;

상기 컨트롤 회로부의 RGB신호 또는 변조된 RGB신호를 이용하여 상기 영상신호에 대응되는 영상을 표시하는 액정패널과;

상기 액정패널에 빛을 공급하는 백라이트 유닛을 포함하는 액정표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 영상신호와 제1디밍신호를 상기 컨트롤 회로부에 공급하는 시스템 회로부와;

상기 백라이트 유닛을 제어하는 인버터 회로부

를 더 포함하는 액정표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 컨트롤 회로부는,

상기 프레임 별로 상기 영상신호의 계조를 분석하여 상기 RGB신호, 제2디밍신호 및 비트맵카운트 신호를 출력하는 최적전력제어부와;

상기 제2디밍신호 및 상기 비트맵카운트 신호를 이용하여 상기 오버-드라이빙의 수행여부에 따라 상기 RGB신호 또는 상기 변조된 RGB신호를 출력하는 오버-드라이빙 회로부

를 포함하는 액정표시장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 최적전력제어부는,

상기 프레임 별로 상기 영상신호의 계조를 분석하여 데이터 변환 및 듀티비 변환의 수행여부를 결정하는 히스토그램 분석부와;

상기 히스토그램 분석부의 상기 데이터 변환의 수행여부에 따라, 상기 영상신호의 계조를 증가시키는 데이터 변환을 수행하여 상기 RGB신호를 생성하는 데이터 변환부와;

상기 히스토그램 분석부의 상기 듀티비 변환의 수행여부에 따라, 상기 제1디밍신호의 듀티비를 증가시키는 듀티비 변환을 수행하여 상기 제2디밍신호를 생성하는 듀티비 변환부와;

상기 프레임 별로 상기 영상신호의 계조에 대한 비트맵을 작성하고 비트맵 카운트를 산출하여 상기 비트맵카운트 신호를 생성하는 비트맵 분석부

를 포함하는 액정표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 히스토그램 분석부는,

상기 영상신호의 제1기준계조 이상인 화소수가 기준개수 미만인 경우, 상기 데이터 변환 및 상기 듀티비 변환이 수행되지 않도록 결정하고,

상기 영상신호의 상기 제1기준계조 이상인 화소수가 상기 기준개수 이상인 경우, 상기 데이터 변환 및 상기 듀티비 변환이 수행되도록 결정하는 액정표시장치.

청구항 6

제 3 항에 있어서,

상기 오버-드라이빙 회로부는,

상기 제2디밍신호 및 상기 비트맵카운트 신호를 분석하여 상기 오버-드라이빙의 수행여부를 결정하는 오버-드라이빙 제어부와;

상기 RGB신호를 이전 프레임의 데이터로 저장하여 상기 프레임 별로 갱신하는 프레임 메모리부와;

상기 오버-드라이빙의 수행여부에 따라, 현재 프레임의 상기 RGB 신호와 상기 이전 프레임의 상기 RGB신호를 비교하여 상기 변조된 RGB신호를 생성하는 데이터 변조부와;

상기 현재 프레임의 상기 RGB신호와 상기 이전 프레임의 상기 RGB신호의 비교결과에 대응되는 값을 저장하는 룩업테이블

을 포함하는 액정표시장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 오버-드라이빙 제어부는,

상기 제2디밍신호의 듀티비와 기준듀티비의 대소 및 상기 비트맵카운트 신호의 상기 비트맵카운트와 기준비트맵카운트의 대소를 판단하여,

상기 제2디밍신호의 듀티비가 상기 기준듀티비 미만이고 동시에 상기 비트맵카운트신호의 상기 비트맵카운트가 상기 기준비트맵카운트 미만인 경우, 상기 오버-드라이빙이 수행되지 않도록 결정하여 상기 RGB신호가 출력되도록 하고,

상기 제2디밍신호의 듀티비가 상기 기준듀티비 이상이거나 또는 상기 비트맵카운트신호의 상기 비트맵카운트가 상기 기준비트맵카운트 이상인 경우, 상기 오버-드라이빙이 수행되도록 결정하여 상기 변조된 RGB신호가 출력되도록 하는 액정표시장치.

청구항 8

프레임 별로 영상신호의 계조를 분석하여 디밍신호 및 비트맵카운트 신호를 생성하는 단계와;

상기 디밍신호 및 상기 비트맵카운트 신호를 이용하여 오버-드라이빙의 수행여부를 결정하는 단계와;

상기 오버-드라이빙의 수행여부에 따라 RGB신호 또는 변조된 RGB신호를 이용하여 상기 영상신호에 대응되는 영상을 표시하는 단계

를 포함하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 오버-드라이빙의 수행여부를 결정하는 단계는,

상기 디밍신호의 듀티비와 기준듀티비의 대소를 판단하는 단계와;

상기 비트맵카운트 신호의 비트맵카운트와 기준비트맵카운트의 대소를 판단하는 단계를 포함하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 오버-드라이빙의 수행여부를 결정하는 단계는,

상기 디밍신호의 듀티비가 상기 기준듀티비 미만이고 동시에 상기 비트맵카운트신호의 상기 비트맵카운트가 상기 기준비트맵카운트 미만인 경우, 상기 오버-드라이빙이 수행되지 않도록 결정하여 상기 RGB신호를 출력하는 단계와;

상기 제2디밍신호의 듀티비가 상기 기준듀티비 이상이거나 또는 상기 비트맵카운트신호의 상기 비트맵카운트가 상기 기준비트맵카운트 이상인 경우, 상기 오버-드라이빙이 수행되도록 결정하여 상기 변조된 RGB신호를 출력하는 단계

를 더 포함하는 액정표시장치의 구동방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로서, 특히 액정의 응답시간 보상을 위한 오버-드라이빙(over-driving)을 표시영상에 따라 선택적으로 수행함으로써, 구동회로부의 발열량이 저감되는 액정표시장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.

배경기술

[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] 그런데, 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.

[0004] 예를 들어, 가장 널리 사용되어 왔던 TN(twisted nematic)모드 액정표시장치에서의 액정의 응답시간에 대하여 통상 라이징 타임(rising time) 및 폴링 타임(falling time)이 각각 20-80msec 및 20-30msec인 것으로 알려져 있는데, 이러한 액정의 라이징 타임 및 폴링 타임은 일 프레임(약 16.67msec)보다 길어서 액정분자가 인가된 전압에 대응되는 재배열 상태에 도달하기도 전에 해당 프레임이 경과하고 다음 프레임이 진행되어 다른 전압이 인가된다.

[0005] 액정층의 액정분자의 재배열 상태에 따라 액정층의 투과율과 액정표시장치의 휘도가 결정되므로, 액정표시장치는 현재 프레임의 인가 전압에 대응되는 휘도를 표시하지 못한 채 다음 프레임의 인가 전압에 대응되는 휘도를

표시하게 되고, 동영상에서 패턴 경계가 흐릿하게 되는 모션 블러(motion blur)와 같은 화질열화 현상이 나타나게 된다.

- [0006] 이러한 액정표시장치의 화질열화 현상을 방지하기 위하여 오버-드라이빙 회로(over-driving circuit: ODC)을 이용하는 구동방식이 제안되었다.
- [0007] 도 1은 종래의 액정표시장치의 일반적인 구동방법과 오버-드라이빙 회로를 이용한 구동방법을 비교 설명하기 위한 도면으로, 프레임 별 화소 인가 전압 및 액정표시장치의 휘도를 도시하는 그래프이다.
- [0008] 도 1에 도시한 바와 같이, 액정표시장치에서는, 계조(grey level) 표시를 위하여 각 화소에 계조에 대응되는 전압을 인가하여 액정분자를 재배열하고, 이에 따라 액정층은 전압에 대응되는 투과율을 갖게 되며, 액정표시장치는 전압에 대응되는 휘도로 원하는 계조를 표시하게 된다.
- [0009] 그런데, 일반적인 구동방법에 의하여 액정표시장치를 구동할 경우, 액정분자의 응답시간에 의하여 설계된 인가 전압이 원하는 휘도를 표시하지 못하게 된다.
- [0010] 예를 들어, 일반적인 구동방법에 의한 인가전압 그래프(VN)와 그에 따른 휘도 그래프(BN)를 살펴보면, 제n프레임의 목표휘도(Bn)를 표시하기 위하여 제1전압(V1)을 인가하지만, 액정분자의 응답시간 지연에 의하여 목표휘도(Bn)에 도달하기 전에 제n프레임이 종료되므로, 최종적으로는 목표휘도(Bn)보다 작은 제1휘도(B1)를 표시하게 되고, 이것은 액정표시장치의 동영상 화질 열화를 야기한다.
- [0011] 이를 방지하기 위한 오버-드라이빙 회로를 이용한 구동방법에 의한 인가전압 그래프(V0)와 그에 따른 휘도 그래프(B0)를 살펴보면, 제n프레임에서 설계된 제1전압(V1)보다 큰 제2전압(V2)을 인가함으로써, 액정분자의 응답시간을 저감하여 제n프레임이 종료되기 전에 목표휘도(Bn)에 도달할 수 있다.
- [0012] 오버-드라이빙 회로를 이용한 구동방법에서는, 인가전압이 클수록 또는 프레임 간 인가전압 차이가 클수록 액정의 응답시간이 짧아지는 것을 이용한다.
- [0013] 즉, 연속되는 2개의 프레임의 영상 데이터를 비교하고, 룩업 테이블(look up table: LUT)을 이용하여 그 변화 정도에 대응되는 인가전압 변화량을 산출하여 이를 현재 프레임의 영상을 표시할 때 적용함으로써, 액정의 응답시간을 저감하고 원하는 휘도를 표시하게 된다.
- [0014] 이러한 오버-드라이빙 회로는, 액정표시장치의 구동회로부의 타이밍 컨트롤러에 포함되거나 타이밍 컨트롤러에 의하여 제어되는데, 타이밍 컨트롤러는, 전체 프레임에 대하여 항상 오버-드라이빙 방식이 적용되도록 동작 및 제어하고 있으므로, 타이밍 컨트롤러의 부하(load) 및 발열량이 증가하는 문제가 있다.
- [0015] 더구나, 최근에는 타이밍 컨트롤러의 패키지를 소형화함과 동시에 그 기능을 다양화하는 추세여서, 타이밍 컨트롤러의 발열량이 더 심각한 문제가 되고 있다.
- [0016] 예를 들어, 오버-드라이빙 회로가 동작하지 않을 경우 타이밍 컨트롤러의 온도는 약 71 ° C 인 반면, 오버-드라이빙 회로가 동작할 경우 타이밍 컨트롤러의 온도가 78 ° C 에 달하여 그 동작 특성에 문제가 발생하기도 한다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0017] 본 발명은, 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 액정의 응답시간을 보상하기 위한 오버-드라이빙을 표시영상에 따라 선택적으로 작동하게 함으로써 구동회로부의 발열량이 저감된 액정표시장치 및 그 구동방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0018] 그리고, 본 발명은, 표시영상의 계조 및 비트맵에 따라 오버-드라이빙 및 최적전력제어(optimal power control)를 선택적으로 수행함으로써, 구동회로부의 동작특성 및 소비전력이 개선된 액정표시장치 및 그 구동방법을 제공하는 것을 다른 목적으로 한다.

과제 해결수단

- [0019] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해, 본 발명은, 프레임 별로 영상신호의 계조를 분석하여 오버-드라이빙의 수행 여부를 결정하고, 상기 오버-드라이빙의 수행여부에 따라 RGB신호 또는 변조된 RGB신호를 출력하는 컨트롤 회로부와; 상기 컨트롤 회로부의 RGB신호 또는 변조된 RGB신호를 이용하여 상기 영상신호에 대응되는 영상을 표시하는 액정패널과; 상기 액정패널에 빛을 공급하는 백라이트 유닛을 포함하는 액정표시장치를 제공한다.
- [0020] 상기 액정표시장치는, 상기 영상신호와 제1디밍신호를 상기 컨트롤 회로부에 공급하는 시스템 회로부와; 상기 백라이트 유닛을 제어하는 인버터 회로부를 더 포함할 수 있다.
- [0021] 여기서, 상기 컨트롤 회로부는, 상기 프레임 별로 상기 영상신호의 계조를 분석하여 상기 RGB신호, 제2디밍신호 및 비트맵카운트 신호를 출력하는 최적전력제어부와; 상기 제2디밍신호 및 상기 비트맵카운트 신호를 이용하여 상기 오버-드라이빙의 수행여부에 따라 상기 RGB신호 또는 상기 변조된 RGB신호를 출력하는 오버-드라이빙 회로부를 포함할 수 있다.
- [0022] 그리고, 상기 최적전력제어부는, 상기 프레임 별로 상기 영상신호의 계조를 분석하여 데이터 변환 및 듀티비 변환의 수행여부를 결정하는 히스토그램 분석부와; 상기 히스토그램 분석부의 상기 데이터 변환의 수행여부에 따라, 상기 영상신호의 계조를 증가시키는 데이터 변환을 수행하여 상기 RGB신호를 생성하는 데이터 변환부와; 상기 히스토그램 분석부의 상기 듀티비 변환의 수행여부에 따라, 상기 제1디밍신호의 듀티비를 증가시키는 듀티비 변환을 수행하여 상기 제2디밍신호를 생성하는 듀티비 변환부와; 상기 프레임 별로 상기 영상신호의 계조에 대한 비트맵을 작성하고 비트맵 카운트를 산출하여 상기 비트맵카운트 신호를 생성하는 비트맵 분석부를 포함할 수 있다.
- [0023] 이때, 상기 히스토그램 분석부는, 상기 영상신호의 제1기준계조 이상인 화소수가 기준개수 미만인 경우, 상기 데이터 변환 및 상기 듀티비 변환이 수행되지 않도록 결정하고, 상기 영상신호의 상기 제1기준계조 이상인 화소수가 상기 기준개수 이상인 경우, 상기 데이터 변환 및 상기 듀티비 변환이 수행되도록 결정할 수 있다.
- [0024] 그리고, 상기 오버-드라이빙 회로부는, 상기 제2디밍신호 및 상기 비트맵카운트 신호를 분석하여 상기 오버-드라이빙의 수행여부를 결정하는 오버-드라이빙 제어부와; 상기 RGB신호를 이전 프레임의 데이터로 저장하여 상기 프레임 별로 갱신하는 프레임 메모리부와; 상기 오버-드라이빙의 수행여부에 따라, 현재 프레임의 상기 RGB신호와 상기 이전 프레임의 상기 RGB신호를 비교하여 상기 변조된 RGB신호를 생성하는 데이터 변조부와; 상기 현재 프레임의 상기 RGB신호와 상기 이전 프레임의 상기 RGB신호의 비교결과에 대응되는 값을 저장하는 룩업테이블을 포함할 수 있다.
- [0025] 이때, 상기 오버-드라이빙 제어부는, 상기 제2디밍신호의 듀티비와 기준듀티비의 대소 및 상기 비트맵카운트 신호의 상기 비트맵카운트와 기준비트맵카운트의 대소를 판단하여, 상기 제2디밍신호의 듀티비가 상기 기준듀티비 미만이고 동시에 상기 비트맵카운트신호의 상기 비트맵카운트가 상기 기준비트맵카운트 미만인 경우, 상기 오버-드라이빙이 수행되지 않도록 결정하여 상기 RGB신호가 출력되도록 하고, 상기 제2디밍신호의 듀티비가 상기 기준듀티비 이상이거나 또는 상기 비트맵카운트신호의 상기 비트맵카운트가 상기 기준비트맵카운트 이상인 경우, 상기 오버-드라이빙이 수행되도록 결정하여 상기 변조된 RGB신호가 출력되도록 할 수 있다.
- [0026] 한편, 본 발명은, 프레임 별로 영상신호의 계조를 분석하여 디밍신호 및 비트맵카운트 신호를 생성하는 단계와; 상기 디밍신호 및 상기 비트맵카운트 신호를 이용하여 오버-드라이빙의 수행여부를 결정하는 단계와; 상기 오버-드라이빙의 수행여부에 따라 RGB신호 또는 변조된 RGB신호를 이용하여 상기 영상신호에 대응되는 영상을 표시하는 단계를 포함하는 액정표시장치의 구동방법을 제공한다.
- [0027] 상기 오버-드라이빙의 수행여부를 결정하는 단계는, 상기 디밍신호의 듀티비와 기준듀티비의 대소를 판단하는 단계와; 상기 비트맵카운트 신호의 비트맵카운트와 기준비트맵카운트의 대소를 판단하는 단계를 포함할 수 있으며, 상기 디밍신호의 듀티비가 상기 기준듀티비 미만이고 동시에 상기 비트맵카운트신호의 상기 비트맵카운트가 상기 기준비트맵카운트 미만인 경우, 상기 오버-드라이빙이 수행되지 않도록 결정하여 상기 RGB신호를 출력하는 단계와; 상기 제2디밍신호의 듀티비가 상기 기준듀티비 이상이거나 또는 상기 비트맵카운트신호의 상기 비트맵카운트가 상기 기준비트맵카운트 이상인 경우, 상기 오버-드라이빙이 수행되도록 결정하여 상기 변조된 RGB신호를 출력하는 단계를 더 포함할 수도 있다.

효 과

- [0028] 본 발명에 따르면, 상대적으로 어둡고 밝은 부분이 밀집되지 않은 표시영상에 대해서는 오버-드라이빙을 중단하고 그 외의 표시영상에 대해서만 오버-드라이빙을 선택적으로 수행함으로써, 구동회로부, 특히 타이밍 컨트롤러의 발열량을 저감하여 동작특성을 개선할 수 있다.
- [0029] 또한, 이와 동시에, 상대적으로 어두운 표시영상에 대하여 최적전력제어 구동을 수행함으로써, 소비전력을 저감할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0030] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 대해 상세하게 설명한다.
- [0031] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치를 도시한 구성도이다.
- [0032] 도 2에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치(110)는, 영상을 표시하는 액정패널(120), 액정패널(120)에 빛을 공급하는 백라이트 유닛(130), 액정패널에 제어신호, 게이트 신호 및 데이터 신호를 공급하는 컨트롤 회로부(140), 백라이트 유닛(130)의 전원 공급을 제어하는 인버터 회로부(150), 컨트롤 회로부(140) 및 인버터 회로부(150)를 제어하는 시스템 회로부(160)를 포함한다.
- [0033] 구체적으로, 액정패널(120)은, 마주보며 이격된 제1 및 제2기관(미도시)과 제1 및 제2기관 사이에 형성된 액정층(미도시)을 포함하는데, 액정패널(120)의 일 기관에는 서로 교차하여 다수의 화소(P)를 정의하는 다수의 게이트 배선(122) 및 다수의 데이터 배선(124)과, 각 화소(P)에 형성되는 박막트랜지스터(Tr)와, 박막트랜지스터(Tr)에 연결된 액정 커패시터(C1c) 및 스토리지 커패시터(Cst)가 형성된다.
- [0034] 도시하지는 않았지만, 액정패널(120)은 다수의 게이트 배선(122) 및 다수의 데이터 배선(124)에 각각 인가되는 게이트 신호 및 데이터 신호를 생성하는 집적회로(driving integrated circuit: D-IC)의 형태의 게이트 구동부 데이터 구동부를 포함할 수 있으며, 게이트 신호에 따라 박막트랜지스터(Tr)가 턴-온(turn-on)되면, 데이터 신호가 액정 커패시터(C1c) 및 스토리지 커패시터(Cst)에 공급되어 영상을 표시한다.
- [0035] 그리고, 백라이트 유닛(130)은 액정패널(120)로 빛을 공급하기 위한 냉음극 형광램프(cold cathode fluorescent lamp: CCFL), 외부전극 형광램프(external electrode fluorescent lamp: EEFL), 발광 다이오드(light emitting diode: LED)램프 등의 조명장치를 포함한다.
- [0036] 컨트롤 회로부(140)는 타이밍컨트롤러(timing controller) 등을 포함하는 인쇄회로기판(printed circuit board: PCB)의 형태로 구성될 수 있는데, 시스템 회로부(160)로부터 영상신호, 데이터인에이블신호(DE), 수평동기신호(HSY), 수직동기신호(VSY), 클럭신호(CLK) 등을 공급받고, 다수의 제어신호 및 RGB신호를 생성하여 액정패널(120)의 게이트 구동부 및 데이터 구동부에 공급한다.
- [0037] 특히, 컨트롤 회로부(140)는 시스템회로부(160)로부터 공급받은 영상신호의 계조분포 및 오류계조의 위치분포를 프레임 별로 분석하고 상대적으로 어둡고 밝은 부분이 밀집되어 있지 않는 프레임의 영상신호에 대해서만 오버-드라이빙 회로(over-driving circuit)가 동작하도록 제어하여 변조된 RGB데이터를 다수의 제어신호를 생성하여 액정패널(120)에 공급한다.
- [0038] 또한, 컨트롤 회로부(140)는 계조분포 분석결과에 따라 해당 프레임의 계조가 가변 되도록 영상신호를 변환함으로써 RGB신호를 생성하여 액정패널(120)에 공급하고, 백라이트 유닛(130)의 휘도가 변하도록 시스템회로부(160)로부터 공급받은 제1디밍신호(dimming signal)를 변조함으로써 제2디밍신호를 생성하여 인버터 회로부(150)에 공급한다.
- [0039] 인버터 회로부(150)는 백라이트 유닛(130)의 발광을 제어하며, 컨트롤 회로부(140) 및 시스템 회로부(160)로부터 각각 백라이트 유닛(130) 제어용 제2 및 제3디밍신호를 공급 받는다.
- [0040] 그리고, 시스템 회로부(160)는 TV시스템 또는 그래픽 카드 등과 같은 외부 인터페이스 회로로서, 영상 표시를 위한 영상신호, 데이터인에이블신호(DE), 수평동기신호(HSY), 수직동기신호(VSY), 클럭신호(CLK) 등을 상기 컨트롤 회로부(140)에 공급하고, 백라이트 유닛(130) 제어를 위한 제1 및 제3디밍신호를 각각 컨트롤 회로부(140) 및 인버터 회로부(150)에 공급한다.

- [0041] 여기서 제1 내지 제3디밍신호를 공급하는 방식으로, 아날로그 전압으로만 제공하는 VBR-A 방식과, PWM신호 및 아날로그 전압 중 선택하여 제공하는 VBR-B 방식이 있다.
- [0042] 도 2에서는, 제1디밍신호가 시스템 회로부(160)로부터 컨트롤 회로부(140)로 직접 공급되는 것으로 도시하였으나, 다른 실시예에서는 커넥터의 핀-맵 등을 고려하여 제1디밍신호가 인버터 회로부(150)를 거쳐(bypass) 컨트롤 회로부(140)에 공급될 수도 있다.
- [0043] 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 컨트롤 회로부를 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0044] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 컨트롤 회로부를 도시한 구성도이다.
- [0045] 도 3에 도시한 바와 같이, 컨트롤 회로부(140)는 크게 최적전력제어(optimal power control: OPC)부(142)와 오버-드라이빙 회로(over-driving circuit: ODC)부(144)를 포함한다.
- [0046] 최적전력제어부(142)는, 히스토그램 분석부(182), 데이터 변환부(184), 듀티비(duty ratio) 변환부(186) 및 비트맵(bitmap) 분석부(188)를 포함하고, 오버-드라이빙 회로부(144)는, 오버-드라이빙 제어부(192), 프레임 메모리부(194), 데이터 변조부(196) 및 룩업테이블(look up table: 198)을 포함한다.
- [0047] 히스토그램 분석부(182)는 시스템 회로부(도 2의 160)로부터 공급받은 영상신호의 계조를 프레임(frame)별로 분석하여 해당 프레임의 영상신호에 대한 데이터 변환 및 듀티비 변환의 수행여부를 결정한다.
- [0048] 즉, 해당 프레임의 영상신호에 있어서 미리 설정된 제1기준계조 이상인 화소의 개수가 미리 설정된 기준개수 미만인 경우 히스토그램 분석부(182)는 데이터 변환 및 듀티비 변환을 수행하도록 결정하고, 제1기준계조 이상인 화소의 개수가 기준개수 이상인 경우, 히스토그램 분석부(182)는 데이터 변환 및 듀티비 변환을 수행하지 않도록 결정한다.
- [0049] 구체적으로, 히스토그램 분석부(182)는, 특정 프레임의 영상신호에 제1기준계조 이상의 화소수가 기준개수 미만으로 포함된 경우, 즉 상대적으로 어두운 영상신호에 대하여 계조를 증가시키고 백라이트 유닛(130)의 듀티비를 감소시키는 데이터 변환 및 듀티비 변환이 수행되도록 결정한다.
- [0050] 그리고, 히스토그램 분석부(182)는, 특정 프레임의 영상신호에 제1기준계조 이상의 화소수가 기준개수 이상으로 포함된 경우, 즉 상대적으로 밝은 영상인 경우에 대하여는, 계조 증가에 의하여 포화되어 손실되는 화소수가 너무 많아져서 해당 프레임의 영상의 화질이 열화 될 수 있으므로 이를 방지하기 위하여, 데이터변환 및 듀티변환이 수행되지 않도록 결정한다.
- [0051] 데이터 변환부(184)는, 히스토그램 분석부(182)에 의하여 데이터 변환 및 듀티비 변환이 수행되도록 결정된 프레임의 영상신호에 대하여 그 계조가 증가되도록 데이터 변환함으로써 RGB신호를 생성하고 이를 오버-드라이빙 회로부(144) 및 액정패널(도 2의 120)에 공급한다.
- [0052] 그리고, 듀티비 변환부(186)는, 히스토그램 분석부(182)에 의하여 데이터 변환 및 듀티비 변환이 수행되도록 결정된 프레임에 대하여, 백라이트 유닛(130)의 듀티비가 감소되도록 시스템 회로부(160)로부터 공급받은 제1디밍신호를 변환하여 제2디밍신호를 생성하고 이를 오버-드라이빙 회로부(144) 및 인버터 회로부(도 2의 150)에 공급한다.
- [0053] 이때, 듀티비 변환부(148)는, 백라이트 유닛(130)의 발광시간을 감소시켜 더 낮은 조도(또는 휘도)의 빛을 액정패널(120)에 공급하도록 제1디밍신호보다 작은 듀티비를 갖는 제2디밍신호를 생성할 수 있다.
- [0054] 한편, 비트맵 분석부(188)는 시스템 회로부(160)로부터 공급받은 영상신호의 계조를 프레임 별로 분석하여 해당 프레임의 영상신호의 비트맵 카운트를 산출한다.
- [0055] 즉, 비트맵 분석부(188)는, 제2기준계조 이상의 화소로 정의될 수 있는 오류화소를 이용하여 비트맵을 작성하고, 특정수의 화소를 포함하는 윈도우로 비트맵을 스캔(scan)하여 해당 프레임의 영상신호의 오류화소의 위치분포를 나타내는 비트맵 카운트(bitmap count)를 산출하여 이를 비트맵카운트 신호로 오버-드라이빙 회로부(144)에 공급한다.
- [0056] 한편, 오버-드라이빙 제어부(192)는, 듀티비 변환부(186)로부터 전달받은 제2디밍신호와 비트맵 분석부(188)로

부터 전달받은 비트맵카운트 신호를 분석하여 오버-드라이빙의 수행여부를 결정한다.

- [0057] 오버-드라이빙 제어부(192)는, 제2디밍신호의 듀티비가 미리 설정된 기준듀티비 이상인 경우, 즉 상대적으로 밝은 영상에 대해서는 오버-드라이빙을 수행하도록 결정하고, 제2디밍신호의 듀티비가 기준듀티비 미만인 경우, 즉 상대적으로 어두운 영상에 대해서는 오버-드라이빙을 수행하지 않도록 결정한다.
- [0058] 구체적으로, 오버-드라이빙 제어부(192)는, 상대적으로 밝은 영상의 경우에는 모션 블러와 같은 동영상의 화질 열화 현상을 방지하기 위하여 오버-드라이빙이 수행되도록 결정하고, 상대적으로 어두운 영상의 경우에는 오버-드라이빙이 수행되지 않더라도 모션 블러와 같은 동영상의 화질열화 현상이 관찰되기 어려우므로, 컨트롤 회로부(184)의 타이밍 컨트롤러의 부하(load)를 경감하여 발열량을 저감하기 위하여 오버-드라이빙이 수행되지 않도록 결정한다.
- [0059] 그리고, 오버-드라이빙 제어부(192)는, 비트맵카운트 신호의 비트맵카운트가 미리 설정된 기준비트맵카운트 이상인 경우, 즉 상대적으로 밝은 부분이 밀집되어 있는 영상에 대해서는 오버-드라이빙을 수행하도록 결정하고, 비트맵카운트 신호의 비트맵카운트가 기준비트맵카운트 미만인 경우, 즉 상대적으로 밝은 부분이 밀집되지 않고 확산되어 있는 영상에 대해서는 오버-드라이빙을 수행하지 않도록 결정한다.
- [0060] 구체적으로, 오버-드라이빙 제어부(192)는, 상대적으로 밝은 부분이 밀집되어 있는 영상의 경우에는 모션-블러와 같은 동영상의 화질열화 현상을 방지하기 위하여 오버-드라이빙이 수행되도록 결정하고, 상대적으로 밝은 부분이 확산되어 있는 영상의 경우에는 오버-드라이빙이 수행되지 않더라도 모션 블러와 같은 동영상의 화질열화 현상이 관찰되기 어려우므로, 컨트롤 회로부(184)의 타이밍 컨트롤러의 부하(load)를 경감하여 발열량을 저감하기 위하여 오버-드라이빙이 수행되지 않도록 결정한다.
- [0061] 결론적으로, 오버-드라이빙 제어부(192)는, 해당 프레임의 영상이 상대적으로 밝은 경우와 상대적으로 어둡지만 밝은 부분이 밀집된 경우에는 오버-드라이빙이 수행되도록 결정하고, 해당 프레임의 영상이 상대적으로 어두우면서 밝은 부분이 밀집되지 않고 확산된 경우에만 오버-드라이빙이 수행되지 않도록 결정한다.
- [0062] 프레임 메모리부(194)는 데이터 변환부(184)로부터 전달받은 RGB신호를 이전 프레임의 데이터로 저장하여 프레임 별로 갱신한다.
- [0063] 데이터 변조부(196)는, 오버-드라이빙 제어부(192)의 오버-드라이빙 수행 결정에 따라 데이터 변환부(184)로부터 전달받은 현재 프레임의 RGB신호와 프레임 메모리부(194)로부터 전달받은 이전 프레임의 RGB신호를 비교하고, 비교결과에 대응되는 값을 저장하는 룩업테이블(198)을 이용하여 현재 프레임의 RGB신호를 변조하여 변조된 RGB신호로 액정패널(120)에 공급함으로써, 액정의 응답시간을 단축하고 모션-블러와 같은 동영상 화질열화를 방지한다.
- [0064] 그리고, 데이터 변조부(196)는, 오버-드라이빙 제어부(192)의 오버-드라이빙 미수행 결정에 따라 데이터 변환부(184)로부터 전달받은 현재 프레임의 RGB신호를 데이터 변조 없이 그대로 액정패널(120)에 공급한다.
- [0065] 이 경우, 해당 프레임의 영상은 상대적으로 어둡고 밝은 부분이 밀집되지 않고 확산되어 있으므로, 오버-드라이빙이 수행되지 않더라도 모션-블러와 같은 동영상 화질열화는 관찰되지 않으며, 오히려 오버-드라이빙을 수행하지 않음으로써 컨트롤 회로부(140)의 타이밍 컨트롤러의 부하(load)를 경감하고 발열량을 저감할 수 있다.
- [0066] 예를 들어, 이와 같이 타이밍 컨트롤러가 선택적으로 오버-드라이빙을 수행할 경우, 타이밍 컨트롤러의 온도는 약 73 ° C 로서, 타이밍 컨트롤러가 지속적으로 오버-드라이빙을 수행할 경우의 온도인 약 78 ° C 에 비하여 발열량이 비약적으로 감소한 것을 알 수 있다.
- [0067] 한편, 제1 및 제2기준계조, 기준개수, 기준듀티비, 기준비트맵카운트는 액정표시장치의 특성을 고려하여 다양하게 설정되어 컨트롤 회로부(140) 등에 저장될 수 있다.
- [0068] 그리고, 도 2 및 도 3의 실시예에서는, 디밍신호의 듀티비를 이용하여 영상신호의 프레임의 계조를 판단하고 그 판단 결과에 따라 오버-드라이빙의 수행여부를 결정하였으나, 다른 실시예에서는, 듀티비 변환부를 생략하고 히스토그램 분석부의 결과를 그대로 이용하여 영상신호의 프레임의 계조를 판단하고 그 판단 결과에 따라 오버-드라이빙의 수행여부를 결정할 수도 있다.
- [0069] 한편, 최적전력제어부의 동작원리를 도면을 참조하여 좀 더 상세히 설명한다.

- [0070] 도 4a, 4b 및 4c는 각각 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 최적전력제어부에서의 계조 증가, 데이터 변환 및 듀티비 변환을 설명하기 위한 도면이다.
- [0071] 도 4a에 도시한 바와 같이, 최적전력제어부(142)는 특정조건을 만족하는 프레임의 영상에 대하여 계조가 증가되도록 영상신호를 변환하는데, 예를 들어, 제1기준계조인 계조값 200을 최대계조인 계조값 255로 증가시키고, 그 이하의 계조는 최대 계조에 대한 제1기준계조의 비율로 정의되는 이득(gain)을 곱하여 변환할 수 있다. 이 경우, 백라이트 유닛(130)의 조도를 감소시키더라도 액정표시장치(110)는 동일한 휘도의 영상을 표시할 수 있다.
- [0072] 이러한 변환을 영상신호의 각 프레임 및 각 화소에 적용하게 되는데, 예를 들어, 도 4b에 도시한 바와 같이, 시스템 회로부(160)로부터 공급되는 해당 프레임의 영상신호의 제1히스토그램(h1)의 각 계조에 이득인 약 0.78(200/255)을 곱하여 제2히스토그램(h2)을 구함으로써, 데이터변환을 수행한다.
- [0073] 동시에, 데이터 변환에 대응되도록 듀티비가 증가되도록 디밍신호를 변환하는데, 예를 들어, 도 4c에 도시한 바와 같이, 시스템 회로부(160)로부터 공급되는 제1듀티비의 제1디밍신호를 변환하여 제1듀티비보다 작은 제2듀티비의 제2디밍신호를 생성함으로써, 듀티비변환을 수행한다.
- [0074] 여기서, 제1기준계조 이상의 계조는 데이터변환에 의하여 모두 계조값 255가 되므로(포화), 서로 구분할 수 없는 화소가 되며 이것은 데이터변환에 있어서의 데이터 손실로 작용한다.
- [0075] 따라서, 제1기준계조 이상의 화소수가 제1기준계수 이상일 경우, 즉 데이터 손실이 너무 커서 화질에 악영향을 미칠 정도인 경우에는 데이터변환을 수행하지 않고 그에 따라 듀티비변환도 수행하지 않는다.
- [0076] 또한, 제2듀티비는 오버-드라이빙 제어부(192)에 공급되어 오버-드라이빙 수행여부의 판단기준으로 사용될 수 있다.
- [0077] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 최적전력제어부에서의 비트맵 분석을 설명하기 위한 도면이다.
- [0078] 도 5에 도시한 바와 같이, 일 프레임의 영상신호에 있어서, 각 화소의 계조가 제2기준계조 이상인 경우를 오류 화소로 정의하여 "1"로 표시하고, 각 화소의 계조가 제2기준계조 미만인 경우는 "0"으로 표시하여, 비트맵을 작성한다.
- [0079] 예를 들어, 이전 프레임의 영상신호의 최대 계조를 제2기준계조로 할 수 있다.
- [0080] 시각적으로 계조 포화가 눈에 떨 수 있는 최소 크기를 정방형의 16개의 화소라고 할 수 있으므로, 4 X 4 화소로 정의되는 윈도우를 영상의 좌상부에서 우하부까지 스캔하면서 윈도우 내부에 "1"로 표시된 화소의 수가 제2기준 개수 이상이면 밝은 부분이 밀집되어 있는 것으로 판단하여 카운트(count)를 실시한다.
- [0081] 예를 들어, 제2기준개수는 "14"일 수 있으며, 이러한 비트맵카운트는 오버-드라이빙 제어부(192)에 공급되어 오버-드라이빙 수행여부의 판단기준으로 사용될 수 있다.
- [0082] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 구동방법을 설명하는 흐름도로서, 도 2 및 도 3을 함께 참조하여 설명한다.
- [0083] 액정표시장치(110)의 컨트롤 회로부(140)는 시스템 회로부(160)로부터 영상신호 및 제1디밍신호를 수신한다(st10).
- [0084] 컨트롤 회로부(140)의 히스토그램 분석부(182)는 프레임 별로 영상신호의 계조 히스토그램을 분석하고(st12), 분석결과에 따라 해당 프레임에 대한 RGB신호 및 제2디밍신호를 생성한다(st14).
- [0085] 컨트롤 회로부(140)의 비트맵 분석부(188)는 프레임 별로 영상신호의 계조 비트맵을 분석하고(st16), 분석결과에 따라 해당 프레임에 대한 비트맵카운트 신호를 생성한다.
- [0086] 제2디밍신호 및 비트맵카운트 신호는 컨트롤 회로부(140)의 오버-드라이빙 제어부(192)에 전달되고, 오버-드라이빙 제어부(192)는 제2디밍신호의 듀티비와 미리 설정된 기준듀티비를 비교하여 그 대소를 판단한다(st20).
- [0087] 판단 결과, 해당 프레임에 대한 듀티비가 기준듀티비 미만인 경우, 오버-드라이빙 제어부(192)는 비트맵카운트

신호의 비트맵카운트와 미리 설정된 기준비트맵카운트를 비교하여 그 대소를 판단한다(st22).

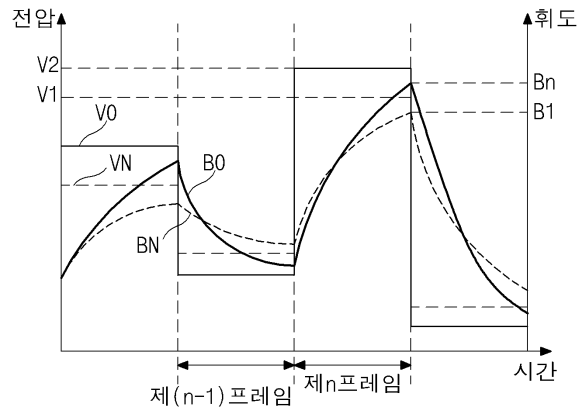
- [0088] 판단 결과, 해당 프레임에 대한 비트맵카운트가 기준비트맵카운트 미만인 경우, 오버-드라이빙 제어부(192)는 오버-드라이빙이 수행되지 않도록 결정하고(st24), 컨트롤 회로부(140)의 데이터 변환부(184)의 해당 프레임에 대한 RGB신호를 그대로 출력한다(st26).
- [0089] 한편, 오버-드라이빙 제어부(192)의 판단 결과, 해당 프레임에 대한 듀티비가 기준듀티비 이상인 경우 또는 해당 프레임에 대한 비트맵카운트가 기준비트맵카운트 이상인 경우, 오버-드라이빙 제어부(192)는 오버-드라이빙이 수행되도록 결정하고(st28), 컨트롤 회로(140)의 데이터 변환부(184)의 해당 프레임에 대한 RGB신호를 변조하여 변조된 RGB신호를 출력한다(st30).
- [0090] 이에 따라, 액정패널(120)은 오버-드라이빙이 적용되지 않은 RGB신호 또는 오버-드라이빙이 적용된 변조된 RGB신호를 이용하여 해당 프레임의 영상을 표시한다(st32).
- [0091] 이상과 같이, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치에서는, 영상신호가 상대적으로 어둡고 또한 밝은 부분이 상대적으로 밀집되어 있지 않은 경우에 오버-드라이빙을 중지함으로써, 타이밍 컨트롤러 등의 부하(load)가 경감되고 발열량이 저감된다.
- [0092] 따라서, 과열로 인한 타이밍 컨트롤러 등의 특성 저하를 방지함과 동시에 소비전력을 저감할 수 있다.
- [0093] 본 발명은 상기 실시예로 한정되지 않고, 본 발명의 취지를 벗어나지 않는 한도 내에서 다양하게 변경하여 실시할 수 있다.

도면의 간단한 설명

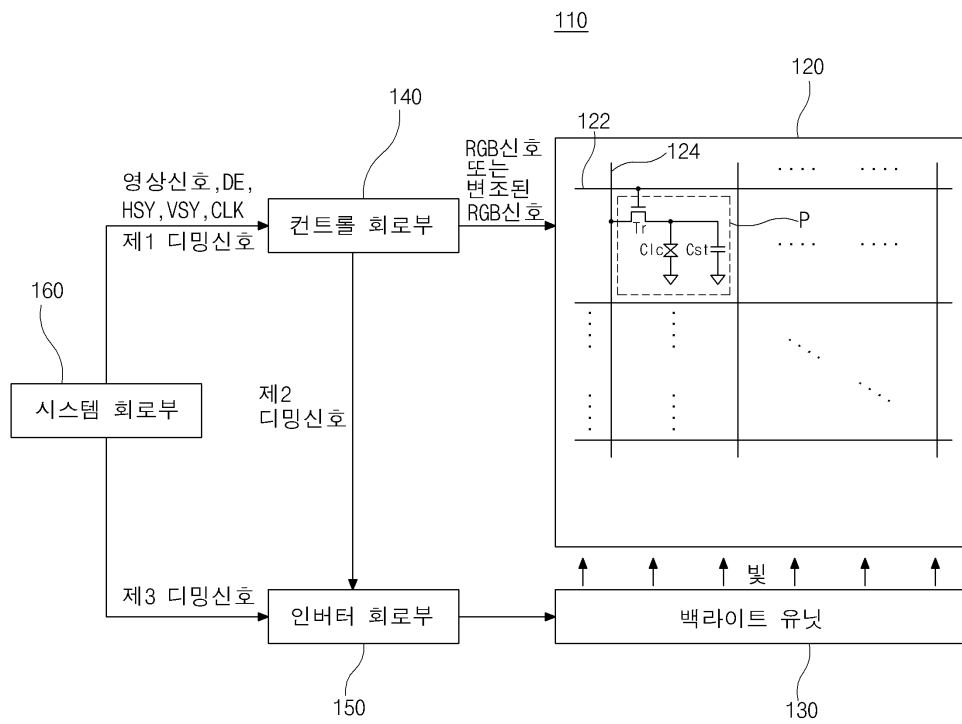
- [0094] 도 1은 종래의 액정표시장치의 일반적인 구동방법과 오버-드라이빙 회로를 이용한 구동방법을 비교 설명하기 위한 도면.
- [0095] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치를 도시한 구성도.
- [0096] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 컨트롤 회로부를 도시한 구성도.
- [0097] 도 4a, 4b 및 4c는 각각 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 최적전력제어부에서의 계조 증가, 데이터 변환 및 듀티비 변환을 설명하기 위한 도면.
- [0098] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 최적전력제어부에서의 비트맵 분석을 설명하기 위한 도면.
- [0099] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 구동방법을 설명하는 흐름도.

도면

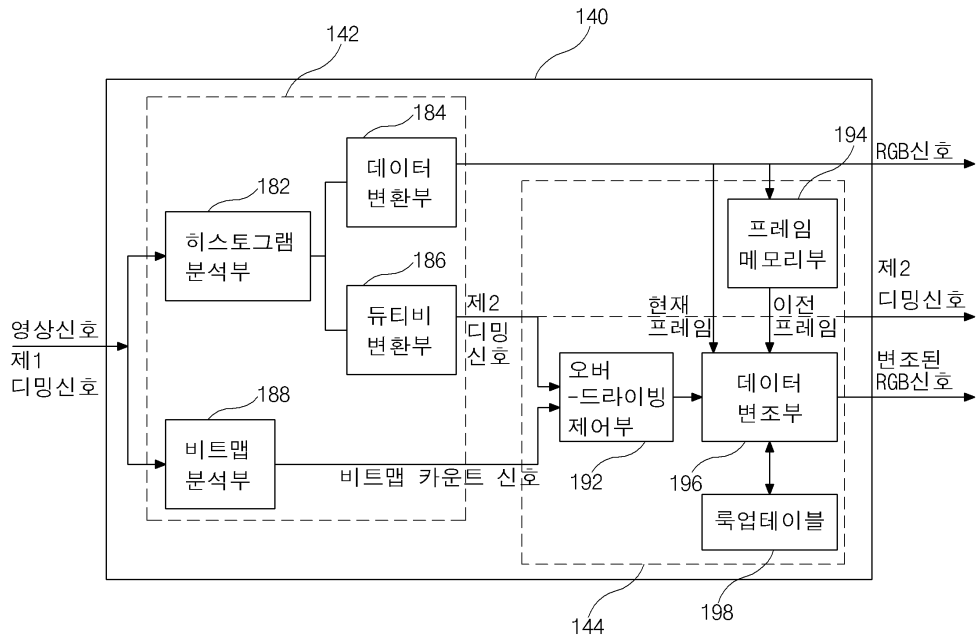
도면1



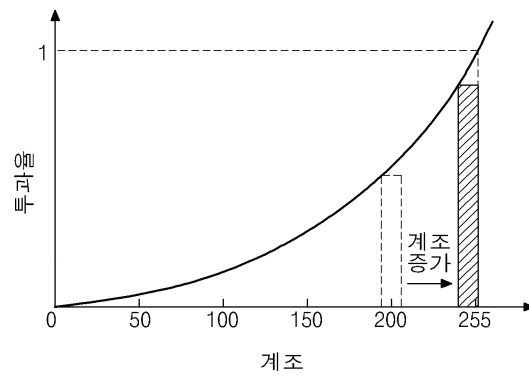
도면2



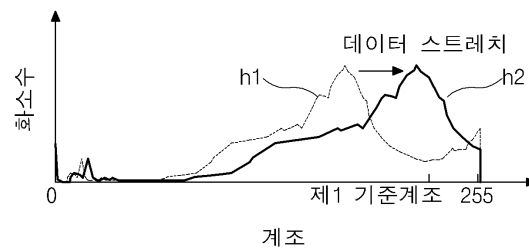
도면3



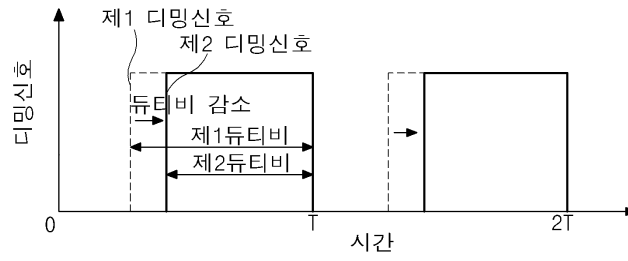
도면4a



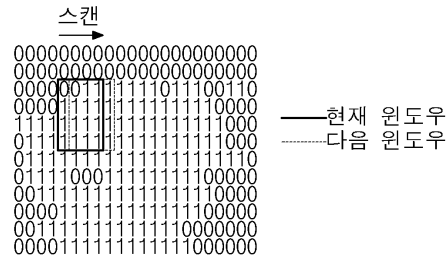
도면4b



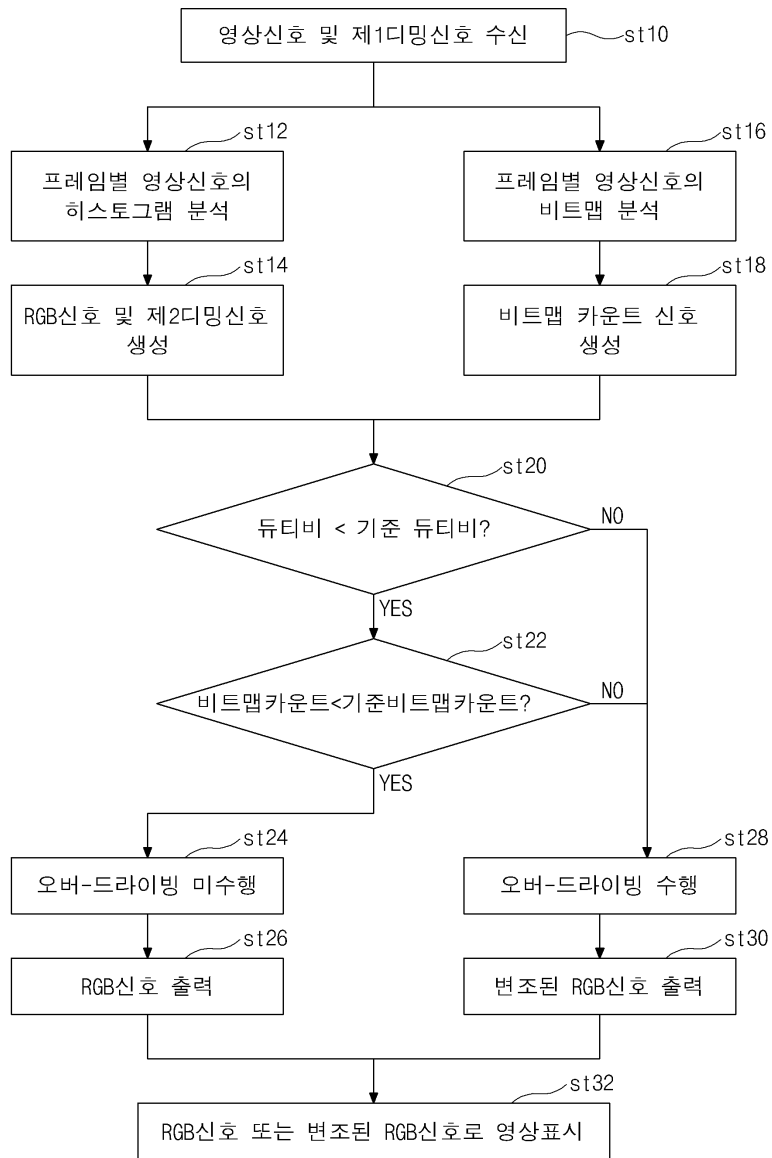
도면4c



도면5



도면6



专利名称(译)	液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020110047656A	公开(公告)日	2011-05-09
申请号	KR1020090104370	申请日	2009-10-30
[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	YANG JONG WON 양종원 IM JONG WOOK 임종욱		
发明人	양종원 임종욱		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种液晶显示装置及其驱动方法，以通过选择性地过驱动显示图像来减少来自定时控制器的热量。组成：在液晶显示设备及其驱动方法中，控制电路单元（140）分析帧处的图像信号的灰度并确定过驱动。控制电路根据过驱动的性能执行RGB信号或调制的RGB信号。液晶面板通过使用控制电路的RGB信号或调制RGB信号显示与图像信号对应的图像。背光单元（130）向液晶面板提供光。系统电路（160）将图像信号和第一调光信号提供给控制电路单元。

