



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년11월13일
(11) 등록번호 10-1329972
(24) 등록일자 2013년11월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/36 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0066624

(22) 출원일자 2010년07월09일

심사청구일자 2011년11월07일

(65) 공개번호 10-2012-0005915

(43) 공개일자 2012년01월17일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020100070836 A

JP2005196184 A

JP2004054250 A

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

이정환

경기도 파주시 교하읍 동패리 숲속길마을동문굿모닝힐아파트 602동 1201호

권경준

서울특별시 종로구 필운대로1길 49-3, 인동빌라 401호 (필운동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김용인, 박영복

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 김태연

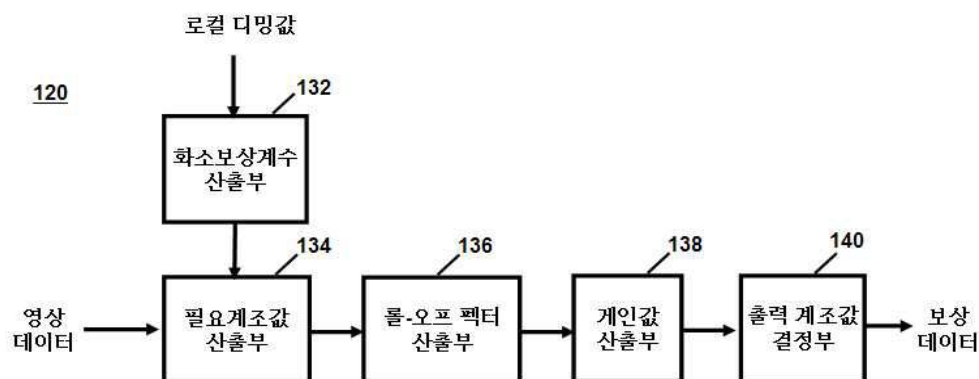
(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치의 로컬 디밍 구동 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 영상의 특성에 따라 적응적으로 계조 롤-오프를 적용할 수 있는 액정 표시 장치 로컬 디밍 구동 방법 및 장치를 제공한다.

본 발명의 로컬 디밍 구동 방법은 입력 영상 데이터를 백라이트 유닛의 발광 블록 단위로 분석하여 블록별로 로컬 디밍값을 결정하는 단계와; 상기 블록별 로컬 디밍값을 이용하여 각 화소의 광량 변화에 따른 화소 보상 계수를 산출하는 단계와; 상기 화소 보상 계수를 이용하여 상기 입력 영상 데이터를 보상하여 필요 계조값을 산출하고, 한 프레임의 최대 필요 계조값과 한 프레임의 최대 필요 계조값에 대한 평균값을 산출하는 단계와; 상기 최대 필요 계조값에 따라 계조 롤-오프 구간의 롤-오프 끝점을 결정하고, 상기 최대 필요 계조값의 평균값에 따라 상기 계조 롤-오프 구간의 롤-오프 시작점을 결정하는 단계와; 상기 롤-오프 시작점과 끝점을 이용하여 상기 계조 롤-오프 구간의 계조 변환 커브를 설정하고, 그 계조 변환 커브로부터 화소별 게인값을 산출하는 단계와; 상기 화소별 게인값을 이용하여 상기 필요 계조값을 보정하여 출력 계조값으로 출력하는 단계를 포함한다.

대 표 도 - 도3



(72) 발명자

김동우

서울특별시 도봉구 도당로27길 22-5 (방학동)

안회원

경기도 고양시 일산동구 중앙로1275번길 14-25,
1112호 (장항동, 우림로데오스위트)

특허청구의 범위

청구항 1

입력 영상 데이터를 백라이트 유닛의 발광 블록 단위로 분석하여 블록별로 로컬 디밍값을 결정하는 단계와;

상기 블록별 로컬 디밍값을 이용하여 각 화소의 광량 변화에 따른 화소 보상 계수를 산출하는 단계와;

상기 화소 보상 계수를 이용하여 상기 입력 영상 데이터를 보상하여 필요 계조값을 산출하고, 한 프레임의 최대 필요 계조값과 한 프레임의 최대 필요 계조값에 대한 평균값을 산출하는 단계와;

상기 최대 필요 계조값에 따라 계조 물-오프 구간의 물-오프 끝점을 결정하고, 상기 최대 필요 계조값의 평균값에 따라 상기 계조 물-오프 구간의 물-오프 시작점을 결정하는 단계와;

상기 물-오프 시작점과 끝점을 이용하여 상기 계조 물-오프 구간의 계조 변환 커브를 설정하고, 그 계조 변환 커브로부터 화소별 게인값을 산출하는 단계와;

상기 화소별 게인값을 이용하여 상기 필요 계조값을 보정하여 출력 계조값으로 출력하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 로컬 디밍 구동 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 물-오프 끝점 및 시작점을 결정하는 단계는,

상기 최대 필요 계조값과 표시 가능한 상기 출력 계조값의 최대 임계치를 비교하여 상기 최대 필요 계조값이 상기 출력 계조값의 최대 임계치보다 작으면 상기 물-오프 시작점 및 끝점을 동일값으로 결정하여 상기 물-오프를 미적용하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 로컬 디밍 구동 방법.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 물-오프 끝점 및 시작점을 결정하는 단계는,

상기 최대 필요 계조값이 상기 출력 계조값의 최대 임계치보다 크면, 상기 최대 필요 계조값과, 설계자에 의해 미리 설정된 물-오프 최대 임계치 중 작은 값을 상기 물-오프 끝점으로 결정하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 로컬 디밍 구동 방법.

청구항 4

청구항 2에 있어서,

상기 물-오프 끝점 및 시작점을 결정하는 단계는,

상기 최대 필요 계조값에 대한 평균값과, 설계자에 의해 미리 설정된 물-오프 최소 임계치 중 큰 값을 상기 물-오프 시작점으로 결정하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 로컬 디밍 구동 방법.

청구항 5

입력 영상 데이터를 백라이트 유닛의 발광 블록 단위로 분석하여 블록별로 대표값을 검출하는 영상 분석부와;

상기 블록별 대표값에 따라 블록별 로컬 디밍값을 결정하여 출력하는 디밍값 출력부와;

상기 블록별 로컬 디밍값을 이용하여 각 화소의 광량 변화에 따른 화소 보상 계수를 산출하고, 상기 화소 보상 계수를 이용하여 상기 입력 영상 데이터를 보상하여 필요 계조값을 산출하고, 한 프레임의 최대 필요 계조값과 한 프레임의 최대 필요 계조값에 대한 평균값을 산출하며, 상기 최대 필요 계조값에 따라 계조 물-오프 구간의 물-오프 끝점을 결정하고, 상기 최대 필요 계조값의 평균값에 따라 상기 계조 물-오프 구간의 물-오프 시작점을 결정하고, 상기 물-오프 시작점과 끝점을 이용하여 설정된 상기 계조 물-오프 구간의 계조 변환 커브로부터 화소별 게인값을 산출하며, 상기 화소별 게인값을 이용하여 상기 필요 계조값을 보정하여 출력 계조값으로 출력하

는 데이터 보상부를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 로컬 디밍 구동 장치.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 데이터 보상부는

상기 블록별 로컬 디밍값을 이용하여 각 화소의 광량 변화에 따른 화소 보상 계수를 산출하는 화소 보상 계수 산출부와;

상기 화소 보상 계수를 이용하여 상기 입력 영상 데이터를 보상하여 필요 계조값을 산출하고, 한 프레임의 최대 필요 계조값과 한 프레임의 최대 필요 계조값에 대한 평균값을 산출하는 필요 계조값 산출부와;

상기 최대 필요 계조값에 따라 상기 계조 물-오프 구간의 물-오프 끝점을 결정하고, 상기 최대 필요 계조값의 평균값에 따라 상기 계조 물-오프 구간의 물-오프 시작점을 결정하는 물-오프 팩터 산출부와;

상기 물-오프 시작점과 끝점을 이용하여 설정된 상기 계조 물-오프 구간의 계조 변환 커브로부터 화소별 게인값을 산출하는 게인값 산출부와;

상기 화소별 게인값을 이용하여 상기 필요 계조값을 보정하여 출력 계조값으로 출력하는 출력 계조값 결정부를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 로컬 디밍 구동 장치.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 물-오프 팩터 산출부는

상기 최대 필요 계조값과 표시 가능한 상기 출력 계조값의 최대 임계치를 비교하여 상기 최대 필요 계조값이 상기 출력 계조값의 최대 임계치보다 작으면 상기 물-오프 시작점 및 끝점을 동일값으로 결정하여 상기 물-오프 구간이 미적용되게 하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 로컬 디밍 구동 장치.

청구항 8

청구항 6에 있어서,

상기 물-오프 팩터 산출부는

상기 최대 필요 계조값이 상기 출력 계조값의 최대 임계치보다 크면, 상기 최대 필요 계조값과, 설계자에 의해 미리 설정된 물-오프 최대 임계치 중 작은 값을 상기 물-오프 끝점으로 결정하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 로컬 디밍 구동 장치.

청구항 9

청구항 6에 있어서,

상기 물-오프 팩터 산출부는

상기 최대 필요 계조값에 대한 평균값과, 설계자에 의해 미리 설정된 물-오프 최소 임계치 중 큰 값을 상기 물-오프 시작점으로 결정하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 로컬 디밍 구동 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로, 특히 로컬 디밍시 데이터 보상으로 인한 계조 뭉침 현상을 완화하면서도 휘도 저하를 억제할 수 있는 액정 표시 장치의 로컬 디밍 구동 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 영상 표시 장치로는 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display; LCD), 플라스마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel; PDP), 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode; OLED) 표시 장치 등과 같은 평판 표

시 장치가 주로 이용된다.

- [0003] 액정 표시 장치는 굴절율 및 유전율 등의 이방성을 갖는 액정의 전기적 및 광학적 특성을 이용한 화소 매트릭스를 통해 영상을 표시하는 액정 패널과, 액정 패널을 구동하는 구동 회로와, 액정 패널에 광을 조사하는 백라이트 유닛을 구비한다. 액정 표시 장치의 각 화소는 데이터 신호에 따른 액정 배열 방향의 가변으로 백라이트 유닛으로부터 액정 패널 및 편광판을 통해 투과하는 광 투과율을 조절함으로써 계조를 구현한다.
- [0004] 액정 표시 장치에서 각 화소의 휘도는 백라이트 유닛의 휘도와 데이터에 따른 액정의 광투과율의 곱으로 결정된다. 액정 표시 장치는 컨트라스트비(Contrast Ratio) 향상과 소비 전력 감소를 위하여, 입력 영상을 분석하여 디밍값 조정으로 백라이트 휘도를 제어함과 아울러 데이터를 보상하는 백라이트 디밍(Backlight Dimming)을 이용하고 있다. 예를 들면, 소비 전력 감소를 위한 백라이트 디밍 방법은 디밍값 감소로 백라이트 휘도를 감소시키고 데이터 보상으로 휘도를 상승시킨다.
- [0005] 최근 백라이트 유닛은 기존 램프와 대비하여 고휘도 및 저소비 전력의 장점을 갖는 발광 다이오드(Light Emitting Diode; 이하 LED)를 광원으로 이용한 LED 백라이트를 이용하고 있다. LED 백라이트 유닛은 위치별 휘도 제어가 가능하므로 다수의 발광 블록으로 분할하여 블록별로 휘도를 제어하는 로컬 디밍(Local Dimming) 방법으로 구동될 수 있다. 로컬 디밍 방법은 다수의 발광 블록에 대한 블록별 영상 데이터 분석으로 로컬 디밍값을 결정하여 블록별로 LED 백라이트의 휘도를 제어함과 아울러 영상 데이터를 보상하므로 컨트라스트비를 더욱 향상시키고 소비 전력을 더욱 감소시킬 수 있다.
- [0006] 그러나, 로컬 디밍 방법은 로컬 디밍으로 백라이트의 휘도가 감소한 만큼 데이터를 증가시켜서 휘도를 보상하고 있으나, 데이터가 증가하는데 한계가 있으므로 고계조(밝은) 영역의 화소들이 모두 동일한 한계치로 보상되어 계조 뭉침 현상이 발생하게 되는 문제점이 있다.
- [0007] 계조 뭉침 현상을 완하시키기 위하여, 고계조 영역의 데이터를 전체적으로 어둡게 조정하는 계조 롤-오프(Roll-off) 방법이 제안되었다. 그러나, 종래의 계조 롤-오프 방법은 영상의 특성과 무관하게 언제나 고계조 영역에 적용됨으로써, 계조 뭉침이 많이 발생하는 영상에서는 표시할 수 있는 계조값의 범위를 증가시키는 장점이 있으나, 계조 뭉침이 발생하지 않은 영상에서는 휘도가 저하되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명이 해결하려는 과제는 전술한 종래의 문제점을 해결하기 위하여, 영상의 특성에 따라 적응적으로 계조 롤-오프를 적용함으로써 계조 뭉침 현상을 완화하거나 휘도 저하를 억제할 수 있는 액정 표시 장치 로컬 디밍 구동 방법 및 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상기 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 로컬 디밍 구동 방법은 입력 영상 데이터를 백라이트 유닛의 발광 블록 단위로 분석하여 블록별로 로컬 디밍값을 결정하는 단계와; 상기 블록별 로컬 디밍값을 이용하여 각 화소의 광량 변화에 따른 화소 보상 계수를 산출하는 단계와; 상기 화소 보상 계수를 이용하여 상기 입력 영상 데이터를 보상하여 필요 계조값을 산출하고, 한 프레임의 최대 필요 계조값과 한 프레임의 최대 필요 계조값에 대한 평균값을 산출하는 단계와; 상기 최대 필요 계조값에 따라 계조 롤-오프 구간의 롤-오프 끝점을 결정하고, 상기 최대 필요 계조값의 평균값에 따라 상기 계조 롤-오프 구간의 롤-오프 시작점을 결정하는 단계와; 상기 롤-오프 시작점과 끝점을 이용하여 상기 계조 롤-오프 구간의 계조 변환 커브를 설정하고, 그 계조 변환 커브로부터 화소별 개인값을 산출하는 단계와; 상기 화소별 개인값을 이용하여 상기 필요 계조값을 보정하여 출력 계조값으로 출력하는 단계를 포함한다.
- [0010] 상기 롤-오프 끝점 및 시작점을 결정하는 단계는, 상기 최대 필요 계조값과 표시 가능한 상기 출력 계조값의 최대 임계치를 비교하여 상기 최대 필요 계조값이 상기 출력 계조값의 최대 임계치보다 작으면 상기 롤-오프 시작점 및 끝점을 동일값으로 결정하여 상기 롤-오프가 미적용되게 한다.
- [0011] 상기 롤-오프 끝점 및 시작점을 결정하는 단계는, 상기 최대 필요 계조값이 상기 출력 계조값의 최대 임계치보다 크면, 상기 최대 필요 계조값과, 설계자에 의해 미리 설정된 롤-오프 최대 임계치 중 작은 값을 상기 롤-오프 끝점으로 결정한다.

- [0012] 상기 롤-오프 끝점 및 시작점을 결정하는 단계는, 상기 최대 필요 계조값에 대한 평균값과, 설계자에 의해 미리 설정된 롤-오프 최소 임계치 중 큰 값을 상기 롤-오프 시작점으로 결정한다.
- [0013] 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 로컬 디밍 구동 장치는 입력 영상 데이터를 백라이트 유닛의 발광 블록 단위로 분석하여 블록별로 대표값을 검출하는 영상 분석부와; 상기 블록별 대표값에 따라 블록별 로컬 디밍값을 결정하여 출력하는 디밍값 출력부와; 상기 블록별 로컬 디밍값을 이용하여 각 화소의 광량 변화에 따른 화소 보상 계수를 산출하고, 상기 화소 보상 계수를 이용하여 상기 입력 영상 데이터를 보상하여 필요 계조값을 산출하고, 한 프레임의 최대 필요 계조값과 한 프레임의 최대 필요 계조값에 대한 평균값을 산출하며, 상기 최대 필요 계조값에 따라 계조 롤-오프 구간의 롤-오프 끝점을 결정하고, 상기 최대 필요 계조값의 평균값에 따라 상기 계조 롤-오프 구간의 롤-오프 시작점을 결정하고, 상기 롤-오프 시작점과 끝점을 이용하여 설정된 상기 계조 롤-오프 구간의 계조 변환 커브로부터 화소별 게인값을 산출하며, 상기 화소별 게인값을 이용하여 상기 필요 계조값을 보정하여 출력 계조값으로 출력하는 데이터 보상부를 포함한다.
- [0014] 상기 데이터 보상부는 상기 블록별 로컬 디밍값을 이용하여 각 화소의 광량 변화에 따른 화소 보상 계수를 산출하는 화소 보상 계수 산출부와; 상기 화소 보상 계수를 이용하여 상기 입력 영상 데이터를 보상하여 필요 계조값을 산출하고, 한 프레임의 최대 필요 계조값과 한 프레임의 최대 필요 계조값에 대한 평균값을 산출하는 필요 계조값 산출부와; 상기 최대 필요 계조값에 따라 상기 계조 롤-오프 구간의 롤-오프 끝점을 결정하고, 상기 최대 필요 계조값의 평균값에 따라 상기 계조 롤-오프 구간의 롤-오프 시작점을 결정하는 롤-오프 팩터 산출부와; 상기 롤-오프 시작점과 끝점을 이용하여 설정된 상기 계조 롤-오프 구간의 계조 변환 커브로부터 화소별 게인값을 산출하는 게인값 산출부와; 상기 화소별 게인값을 이용하여 상기 필요 계조값을 보정하여 출력 계조값으로 출력하는 출력 계조값 결정부를 구비한다.
- [0015] 상기 롤-오프 팩터 산출부는 상기 최대 필요 계조값과 표시 가능한 상기 출력 계조값의 최대 임계치를 비교하여 상기 최대 필요 계조값이 상기 출력 계조값의 최대 임계치보다 작으면 상기 롤-오프 시작점 및 끝점을 동일값으로 결정하여 상기 롤-오프 구간이 미적용되게 한다.
- [0016] 상기 롤-오프 팩터 산출부는 상기 최대 필요 계조값이 상기 출력 계조값의 최대 임계치보다 크면, 상기 최대 필요 계조값과, 설계자에 의해 미리 설정된 롤-오프 최대 임계치 중 작은 값을 상기 롤-오프 끝점으로 결정한다.
- [0017] 상기 롤-오프 팩터 산출부는 상기 최대 필요 계조값에 대한 평균값과, 설계자에 의해 미리 설정된 롤-오프 최소 임계치 중 큰 값을 상기 롤-오프 시작점으로 결정한다.

발명의 효과

- [0018] 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 로컬 디밍 구동 방법 및 장치는 입력 영상의 최대 필요 계조에 따라 적응적으로 롤-오프를 적용하여 데이터를 보상함으로써 롤-오프가 필요없는 저계조 영상에서는 롤-오프를 방지하여 롤-오프로 인한 휘도 저하를 방지할 수 있고, 롤-오프가 필요한 고계조 영상에서는 롤-오프 적용으로 표현 가능한 계조값 범위를 증가시킴으로써 고계조 부분의 계조 뭉침 현상을 완화시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1a 및 도 1b는 계조 롤오프를 적용하기 이전과 이후의 계조 변환 커브를 나타낸 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 로컬 디밍 드라이버를 나타낸 회로 블록도이다.
- 도 3은 도 2에 나타낸 데이터 보상부의 상세 구성을 나타낸 회로 블록도이다.
- 도 4a 내지 도 4d는 본 발명에 따른 적응적 계조 롤-오프에 적용되는 계조 변환 커브를 나타낸 도면이다.
- 도 5a 내지 도 5c는 본 발명에 따른 적응적 계조 롤-오프에 적용되는 다른 형태의 계조 변환 커브를 나타낸 도면이다.
- 도 6a 내지 도 6d는 계조 뭉침이 발생하는 영상에서 종래와 본원 발명의 롤-오프가 적용된 이후를 비교하여 나타낸 사진이다.
- 도 7a 내지 도 7d는 계조 뭉침이 발생하지 않는 영상에서 종래와 본원 발명의 롤-오프가 적용된 이후를 비교하여 나타낸 사진이다.
- 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치를 개략적으로 나타낸 회로 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 본 발명의 실시예에 대한 설명에 앞서, 본원 발명의 로컬 디밍 방법과 관련된 계조 롤-오프 기법을 더 살펴보기로 한다.
- [0021] 본원 발명과 관련된 계조 롤-오프 기법은 고계조 영역의 데이터를 감소시켜서 데이터 보상으로 인한 계조 뭉침을 완화시킨다. 로컬 디밍 방법에서 데이터 보상으로 산출된 필요 계조의 범위는 액정 표시 장치에서 실제로 표현 가능한 계조, 즉 실제 출력 계조의 범위 보다 크다. 이에 따라, 롤-오프가 적용되기 이전에는 도 1a에 나타난 계조 변환 커브와 같이, 표현 가능한 계조의 임계치가 작기 때문에 그 임계치 이상의 상대적으로 많은 필요 계조가 모두 동일한 최대 출력 계조(예를 들면, 255)로 매핑되어 포화되므로, 계조 뭉침이 심하게 발생하게 된다. 반면에, 롤-오프가 적용된 이후에는 도 1b에 나타난 계조 변환 커브와 같이 롤-오프 미적용 구간에서의 제1 직선 커브보다 롤-오프 적용구간에서의 제2 직선 커브의 기울기가 감소함으로써, 표현 가능한 계조의 임계치가 증가함으로써 필요 계조에서 실제 출력 계조로 표현 가능한 계조의 범위를 증가시킬 수 있다. 이에 따라, 최대 출력 계조로 매핑되는 필요 계조의 범위가 감소하여 계조가 포화되는 화소들의 개수가 감소하게 됨으로써 계조 뭉침 현상이 완화된다. 그런데, 입력 영상에서의 계조 뭉침 발생 여부와 계조 뭉침의 정도에 무관하게 도 1b에서 롤-오프의 시작점과 끝점을 고정시키는 경우, 계조 뭉침이 존재하지 않은 영상에서는 휘도가 감소하게 된다.
- [0022] 이를 해결하기 위하여, 본원 발명의 로컬 디밍 방법은 입력 영상에서의 계조 뭉침 발생 여부와 계조 뭉침의 정도에 따라 롤-오프의 시작점과 끝점을 적응적으로 조절할 수 있는 적응형 롤-오프 기법을 이용함으로써, 계조 뭉침이 많은 영상에서는 계조 뭉침을 완화시키고, 계조 뭉침이 적은 영상에서는 휘도 저하를 억제시키고자 한다.
- [0023] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예들을 첨부 도면을 참조하여 상세히 살펴보기로 한다.
- [0024] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 로컬 디밍 드라이버를 나타낸 회로 블록도이다.
- [0025] 도 2에 나타난 로컬 디밍 드라이버(10)는 영상 분석부(100), 디밍값 결정부(110), 디밍값 보정부(120), 데이터 보상부(130)를 구비한다.
- [0026] 영상 분석부(100)는 LED 백라이트 유닛의 다수의 발광 블록 각각 대응하는 블록 단위로 입력 영상 데이터를 분석하고 블록별 평균값을 검출하여 디밍값 결정부(110)로 출력한다. 예를 들면, 영상 분석부(100)는 입력 영상 데이터에서 화소별로 최대값을 검출하고 화소별 최대값을 블록 단위로 분할하여 합산 및 평균화함으로써 블록별 데이터 평균값을 검출하여 디밍값 결정부(110)로 출력한다.
- [0027] 디밍값 결정부(110)는 영상 분석부(100)로부터 출력된 블록별 평균값에 대응하는 블록별 로컬 디밍값을 결정하여 디밍값 보정부(120) 및 데이터 보상부(130)로 출력한다. 예를 들면, 디밍값 결정부(110)은 설계자에 의해 미리 설정되어 저장된 룩업 테이블을 이용하여 블록별 평균값에 대응하는 블록별 로컬 디밍값을 선택하여 출력한다.
- [0028] 디밍값 보정부(120)는 디밍값 결정부(110)로부터 출력된 블록별 로컬 디밍값을 공간 필터링으로 블록간의 디밍 편차가 완화되도록 로컬 디밍값을 보정하여 백라이트 드라이버로 출력한다. 예를 들면, 디밍값 보정부(120)는 각 발광 블록을 기준으로 주변에 위치하는 주변 발광 블록의 로컬 디밍값에 가중치를 부여하여 상기 발광 블록의 로컬 디밍값에 적용함으로써 발광블록간의 디밍 편차를 감소시킬 수 있고, 공간 필터링의 반복으로 디밍 편차를 더욱 감소시킬 수 있다. 또한 디밍값 보정부(120)는 사용자의 휘도 조정으로 외부로부터 입력되는 글로벌 디밍값을 적용하여 보정된 로컬 디밍값을 더 보정하여 출력할 수 있다.
- [0029] 데이터 보상부(130)는 디밍값 결정부(110)로부터 출력되는 블록별 로컬 디밍값을 이용하여 각 화소의 광량 변화에 따른 화소 보상 계수를 산출하고, 산출된 화소 보상 계수를 이용하여 입력 데이터를 보상하여 필요 계조값을 산출한다. 또한 데이터 보상부(130)는 한 프레임의 필요 계조값들 중 최대 필요 계조값을 이용하여 적응적으로 계조 롤-오프 여부를 결정한다. 또한 데이터 보상부(130)는 최대 필요 계조값을 이용하여 계조 롤-오프의 끝점을 결정하고, 프레임 단위의 필요 계조값에 대한 평균값을 이용하여 롤-오프의 시작점을 결정하여 계조 롤-오프 구간에서의 계조 변환 커브를 결정한다. 데이터 보상부(130)는 결정된 계조 변환 커브를 이용하여 화소별 게인값을 계산하고, 화소별 게인값으로 필요 계조값을 보정하여, 즉 롤-오프하여 출력 계조값으로 출력한다.
- [0030] 도 3은 도 2에 나타난 데이터 보상부(130)의 상세 구성을 나타낸 회로 블록도이다.
- [0031] 도 3에 나타난 데이터 보상부(130)는 화소 보상 계수 산출부(132), 필요 계조값 산출부(134), 롤-오프 팩터

(Roll-off factor) 산출부(136), 게인값 산출부(138), 출력 계조값 결정부(140)를 구비한다.

- [0032] 화소 보상 계수 산출부(132)는 로컬 디밍값과, 미리 설정된 각 발광 블록의 광 프로파일을 이용하여 로컬 디밍으로 인한 광량 변화에 따른 화소별 화소 보상 계수를 산출하여 출력한다. 예를 들면, 화소 보상 계수 산출부(132)는 백라이트 유닛의 각 발광 블록의 발광 특성, 즉 거리에 따른 광량을 측정하여 수치화하여 미리 저장된 광 프로파일을 이용하여, 백라이트 유닛이 전체적으로 최대 휘도일 때 다수의 발광 블록 각각으로부터 각 화소에 도달하는 화소별 제1 총광량을 산출한다. 화소 보상 계수 산출부(132)는 로컬 디밍값과 상기 각 발광 블록의 광 프로파일을 이용하여, 로컬 디밍으로 휘도가 조절된 각 발광 블록으로부터 각 화소에 도달하는 화소별 제2 총광량을 산출한다. 화소 보상 계수 산출부(132)는 상기 제1 총광량에 대한 상기 제2 총광량의 비로 화소 보상 계수를 산출하여 필요 계조값 산출부(134)로 출력한다.
- [0033] 필요 계조값 산출부(134)는 화소 보상 계수 산출부(132)로부터의 화소 보상 계수를 입력 데이터(계조값)과 곱셈 연산으로 입력 데이터를 보상하여 필요 계조값을 산출한다. 또한 필요 계조값 산출부(134)는 프레임 단위로 산출된 필요 계조값들 중 최대 필요 계조값을 선택하여 물-오프 팩터 산출부(136)로 출력함과 아울러 프레임 단위의 필요 계조값에 대한 평균값을 산출하여 물-오프 팩터 산출부(136)로 출력한다.
- [0034] 이때, 급격한 변화나 노이즈에 의한 플리커를 방지하기 위하여, 필요 계조값 산출부(134)로부터 출력되는 최대 필요 계조값과, 필요 계조값의 평균값을, 시간 필터를 이용하여 가중치가 부여된 인접한 프레임들의 최대 필요 계조값과 필요 계조값을 다수의 프레임 동안 평균화하여 물-오프 팩터 산출부(136)로 출력할 수 있다. 시간 필터로는 IIR(Infinite Impulse Response) 필터를 이용할 수 있다.
- [0035] 물-오프 팩터 산출부(136)는 필요 계조값 산출부(134)로부터 입력받은 한 프레임의 최대 필요 계조값을 이용하여 물-오프 여부를 결정하거나, 물-오프 끝점을 결정하고, 한 프레임의 필요 계조값에 대한 평균값을 이용하여 물-오프 시작점을 결정하여, 게인값 산출부(138)로 출력한다.
- [0036] 구체적으로, 도 4b와 같이 물-오프 팩터 산출부(136)는 최대 필요 계조값이 표현 가능한 최대 계조값, 즉 표현 가능 계조의 최대 임계치 보다 낮은 경우, 물-오프가 필요하지 않으므로 물-오프의 시작점과 끝점을 동일값으로 결정한다. 예를 들면, 표현 가능 계조의 임계치는 8비트 데이터이면 255이고, 10비트 데이터이면 1023이다.
- [0037] 도 4c 및 도 4d와 같이 최대 필요 계조값이 표현 가능 계조의 최대 임계치보다 높은 경우, 최대 필요 계조값에 따라 계조 뭉침이 발생하지 않는 수준까지 물-오프 끝점을 높여준다. 물-오프 끝점이 가질 수 있는 물-오프 최대 임계치를 설계자가 실험적으로 미리 설정하여 휘도가 너무 많이 저하되는 경우를 방지할 수 있다. 이 경우, 물-오프 끝점은 최대 필요 계조값과 물-오프 최대 임계치 중 최소값으로 결정한다. 다시 말하여, 도 4c와 같이 최대 필요 계조값이 표현 가능 계조의 최대 임계치보다 높고, 물-오프의 최대 임계치 보다 낮은 경우 최대 필요 계조값을 물-오프 끝점으로 결정한다. 반면에, 도 4d와 같이 최대 필요 계조값이 표현 가능한 계조의 최대 임계치 및 물-오프의 최대 임계치 보다 높은 경우 물-오프의 최대 임계치를 물-오프 끝점으로 결정한다.
- [0038] 또한, 물-오프 시작점은 한 프레임의 필요 계조값에 대한 평균값과, 설계자가 실험적으로 결정한 물-오프의 최소 임계치 중 최대값으로 결정한다.
- [0039] 게인값 산출부(138)는 물-오프 팩터 산출부(136)로부터 입력받은 물-오프 시작점 및 끝점을 이용하여 도 4a 내지 도 4b와 같은 변환 커브를 산출하고, 산출된 변환 커브를 이용하여 각 화소의 계조값을 출력 계조값으로 변환하기 위한 각 화소의 게인값을 산출하여 출력 계조값 결정부(140)로 출력한다.
- [0040] 출력 계조값 결정부(140)는 게인값 산출부(138)로부터 입력받은 각 화소의 게인값을 이용하여 입력된 필요 계조값을 보상함으로써 출력 계조값을 결정한다. 출력 계조값 결정부(140)는 곱셈기나 나눗셈기 등을 이용하여 각 화소의 게인값과 필요 계조값을 연산하여 출력 계조값을 결정한다.
- [0041] 이때, 급격한 변화나 노이즈에 의한 플리커를 방지하기 위하여, 출력 계조값 결정부(140)로부터 출력되는 계조값을, 시간 필터를 이용하여 가중치가 부여된 인접한 프레임들의 출력 계조값을 다수의 프레임동안 평균화하여 출력할 수 있다. 시간 필터로는 IIR(Infinite Impulse Response) 필터를 이용할 수 있다.
- [0042] 도 4a는 본원 발명에 따른 적응적 계조 물-오프의 적용전의 필요 계조에 대한 실제 출력 계조를 매핑하는 직선 변환 커브를 나타낸 것이다, 도 4b와 같이 최대 필요 계조값이 표현 가능한 계조의 최대 임계치보다 작다면, 계조가 물-오프되어야 할 필요가 없으므로 도 4a와 동일한 변환 커브를 가지게 된다.
- [0043] 반면에, 도 4c와 같이 최대 필요 계조값이 표현 가능한 계조의 최대 임계치보다 크다면, 최대 필요 계조값까지 물-오프 끝점을 증가시켜서 계조 뭉침을 완화시킨다. 또한, 물-오프 시작점은 한 프레임의 필요 계조값에 대한

평균값과, 설계자가 실험적으로 결정한 롤-오프의 최소 임계치 중 최대값으로 결정한다. 이에 따라, 롤-오프 시작점과 끝점 사이의 롤-오프 구간에서의 직선 변환 커브의 기울기가, 저계조 부분의 직선 변환 커브보다 감소하면서 표현 가능한 계조값의 범위가 증가함으로써 계조 뭉침을 완화시킬 수 있다.

[0044] 한편, 최대 필요 계조값이 너무 클 때 이에 맞추어 롤-오프 끝점을 결정하면 영상의 휘도가 너무 낮아지게 된다. 따라서, 설계자가 실험적으로 롤-오프의 최대 임계치를 설정하여서, 도 4d와 같이 최대 필요 계조값이 롤-오프 최대 임계치 보다 큰 경우 롤-오프 끝점을 롤-오프 최대 임계치로 결정한다.

[0045] 한편, 본원 발명에서는 고계조 부분을 롤-오프시킬 때, 도 4b 내지 도 4d와 같이 롤-오프 구간에서 직선 변환 커브를 사용하거나, 도 5a와 같이 롤-오프 구간에서 부드러운 곡선형 변환 커브를 사용하거나, 도 5b와 같이 롤-오프 구간이 기울기가 서로 다른 다수의 직선으로 구성된 변환 커브를 사용할 수 있다.

[0046] 이와 같이, 본 발명에 따른 로컬 디밍 방법은 입력 영상의 최대 필요 계조에 따라 적응적으로 롤-오프를 적용하여 데이터를 보상함으로써 롤-오프가 필요없는 저계조 영상에서는 롤-오프를 방지하여 롤-오프로 인한 휘도 저하를 방지할 수 있고, 롤-오프가 필요한 고계조 영상에서는 롤-오프 적용으로 표현 가능한 계조값 범위를 증가시킴으로써 고계조 부분의 계조 뭉침 현상을 완화시킬 수 있다.

[0047] 도 6a 내지 도 6d를 참조하면, 도 6b와 같이 롤-오프를 적용하지 않은 영상은 도 6a의 원 영상과 대비하여 고계조 부분에서 계조 뭉침 현상이 발생되었음을 알 수 있다. 반면에, 도 6d와 같이 본원 발명의 적응적 롤-오프를 적용한 영상은, 도 6c와 같이 종래의 롤-오프를 적용한 영상과 유사하게 고계조 부분에서 계조 뭉침 현상이 완화되었음을 알 수 있다.

[0048] 도 7a 내지 도 7b를 참조하면, 도 7c와 같이 종래의 롤-오프가 적용된 영상은 도 7a의 원영상과 대하여 휘도가 크게 저하되었음을 알 수 있다. 반면에, 도 7d와 같이 본원 발명의 적응적 롤-오프가 적용된 영상은, 도 7b와 같이 롤-오프를 적용하지 않는 영상과 유사하게 휘도가 저하되지 않았음을 알 수 있다.

[0049] 도 8은 도 2에 도시된 로컬 디밍 드라이버(10)가 적용된 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치를 개략적으로 나타낸 도면이다.

[0050] 도 8에 도시된 액정 표시 장치는 입력 영상 데이터를 다수의 블록별로 분석하여 로컬 디밍값을 결정하고 적응적 롤-오프를 적용하여 데이터를 보상하는 로컬 디밍 드라이버(10)와, 로컬 디밍 드라이버(12)로부터의 출력 데이터를 패널 드라이버(22)로 공급하고 패널 드라이버(22)의 구동 타이밍을 제어하는 타이밍 컨트롤러(20)와, 로컬 디밍 드라이버(10)로부터의 블록별 로컬 디밍값에 기초하여 LED 백라이트 유닛(40)을 발광 블록별로 구동하는 백라이트 드라이버(30)와, 패널 구동부(22)의 데이터 드라이버(24) 및 게이트 드라이버(26)에 의해 구동되는 액정 패널(28)을 구비한다. 여기서, 로컬 디밍 드라이버(10)는 타이밍 컨트롤러(20)에 내장될 수 있다.

[0051] 로컬 디밍 드라이버(10)는 입력 영상 데이터 및 동기 신호를 이용하여 다수의 블록별로 데이터를 분석하고 그 분석 결과에 따라 블록별 로컬 디밍값을 결정하여 백라이트 드라이버(30)로 출력한다. 로컬 디밍 드라이버(10)는 블록별 로컬 디밍값을 이용하여 광량 변화에 따른 화소 보상 계수를 산출하고, 산출된 화소 보상 계수로 입력 데이터를 보상하여 필요 계조값을 산출한다. 로컬 디밍 드라이버(10)는 한 프레임의 필요 계조값들 중 최대 필요 계조값을 이용하여 적응적으로 계조 롤-오프 여부를 결정함과 아울러 롤-오프의 끝점을 결정하고, 한 프레임의 필요 계조값에 대한 평균값을 이용하여 롤-오프의 시작점을 결정하여 계조 롤-오프 구간에서의 계조 변환 커브를 결정한다. 로컬 디밍 드라이버(10)는 결정된 계조 변환 커브를 이용하여 화소별 게인값을 계산하고, 화소별 게인값으로 입력 데이터(계조값)을 보정하여 출력한다.

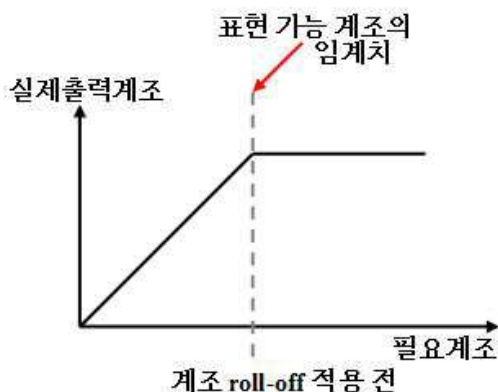
[0052] 타이밍 컨트롤러(20)는 로컬 디밍 드라이버(10)로부터의 출력 데이터를 정렬하여 패널 구동부(22)인 데이터 드라이버(24)로 출력한다. 또한 타이밍 컨트롤러(20)는 로컬 디밍 드라이버(12)로부터 입력된 다수의 동기 신호, 즉 수직 동기 신호, 수평 동기 신호, 데이터 이네이블 신호, 도트 클럭을 이용하여 데이터 드라이버(24)의 구동 타이밍을 제어하는 데이터 제어 신호와, 게이트 드라이버(26)의 구동 타이밍을 제어하는 게이트 제어 신호를 생성하여 데이터 드라이버(24) 및 게이트 드라이버(26)로 데이터 제어 신호 및 게이트 제어 신호를 각각 출력한다. 한편, 타이밍 컨트롤러(20)는 액정의 응답 속도를 향상시키기 위하여 인접 프레임간의 데이터 차에 따라 오버슈트(Overshoot) 값 또는 언더슈트(Undershoot) 값을 부가하여 데이터를 변조하는 오버 드라이빙 회로(미도시)를 더 포함할 수 있다.

[0053] 패널 구동부(22)는 액정 패널(28)의 데이터 라인(DL)을 구동하는 데이터 드라이버(24)와, 액정 패널(28)의 게이트 라인(GL)을 구동하는 게이트 드라이버(26)를 포함한다.

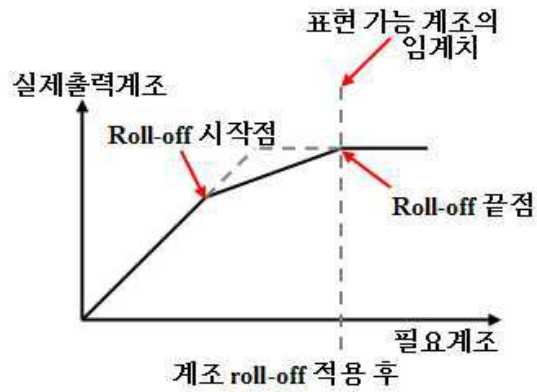
- [0054] 데이터 드라이버(24)는 타이밍 컨트롤러(20)로부터의 데이터 제어 신호에 응답하여 타이밍 컨트롤러(24)로부터의 디지털 영상 데이터를 감마 전압을 이용하여 아날로그 데이터 신호(화소 전압 신호)로 변환하여서 액정 패널(28)의 데이터 라인(DL)으로 공급한다.
- [0055] 게이트 드라이버(26)는 타이밍 컨트롤러(20)로부터의 게이트 제어 신호에 응답하여 액정 패널(28)의 게이트 라인(GL)을 순차 구동한다.
- [0056] 액정 패널(28)은 다수의 화소들이 배열된 화소 매트릭스를 통해 영상을 표시한다. 각 화소는 휘도 보상된 데이터 신호에 따른 액정 배열의 가변으로 광투과율을 조절하는 적, 녹, 청 서브화소의 조합으로 원하는 색을 구현한다. 각 서브화소는 게이트 라인(GL) 및 데이터 라인(DL)과 접속된 박막 트랜지스터(TFT), 박막 트랜지스터(TFT)와 병렬 접속된 액정 커패시터(C1c) 및 스토리지 커패시터(Cst)를 구비한다. 액정 커패시터(C1c)는 박막 트랜지스터(TFT)를 통해 화소 전극에 공급된 데이터 신호와, 공통 전극에 공급된 공통 전압(Vcom)과의 차전압을 충전하고 충전된 전압에 따라 액정을 구동하여 광투과율을 조절한다. 스토리지 커패시터(Cst)는 액정 커패시터(C1c)에 충전된 전압을 안정적으로 유지시킨다.
- [0057] 백라이트 유닛(40)은 직하형 또는 에지형 LED 백라이트를 이용하고, 백라이트 드라이버(30)에 의해 다수의 블록으로 분할 구동되어서 액정 패널(28)에 광을 조사한다. 직하형 LED 백라이트는 LED 어레이가 액정 패널(28)과 대면하면서 표시 영역 전체에 배열된다. 에지형 LED 백라이트는 액정 패널(28)과 대면하는 도광판의 적어도 2개의 에지와 마주하도록 LED 어레이가 배열되고, LED 어레이로부터 조사된 광은 도광판을 통해 면광원으로 변환되어서 액정 패널(28)에 조사된다.
- [0058] 백라이트 드라이버(30)는 로컬 디밍 드라이버(10)로부터의 블록별 로컬 디밍값에 따라 LED 백라이트(40)를 블록별로 구동하여 블록별로 LED 백라이트(40)의 휘도를 조정한다. LED 백라이트(40)가 다수의 포트로 분할 구동되면 다수의 포트를 독립적으로 구동하기 위한 다수의 백라이트 드라이버(30)를 구비할 수 있다. 백라이트 드라이버(30)는 로컬 디밍값에 대응하는 듀티비를 갖는 펄스폭변조(Pulse Width Modulation; PWM) 신호를 블록별로 생성하고, 생성된 PWM 신호에 대응하는 LED 구동 신호를 블록별로 공급함으로써 블록별로 LED 백라이트(40)를 구동한다. 백라이트 드라이버(30)는 로컬 디밍 드라이버(10)로부터 블록 연결 순서로 입력된 로컬 디밍값을 이용하여 발광 블록들을 순차 구동하여 블록별로 백라이트 휘도를 제어한다.
- [0059] 이에 따라, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 상기 블록별로 제어되는 상기 백라이트 휘도와 상기 액정 패널에서 상기 보상된 데이터로 제어되는 광투과율의 곱으로 상기 입력 영상 데이터를 표시한다.
- [0060] 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.

도면

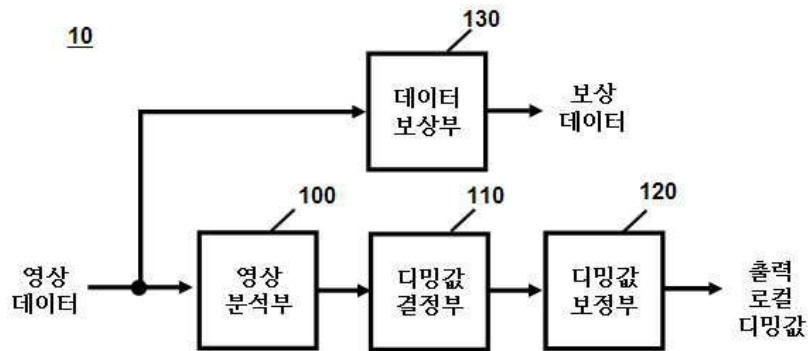
도면1a



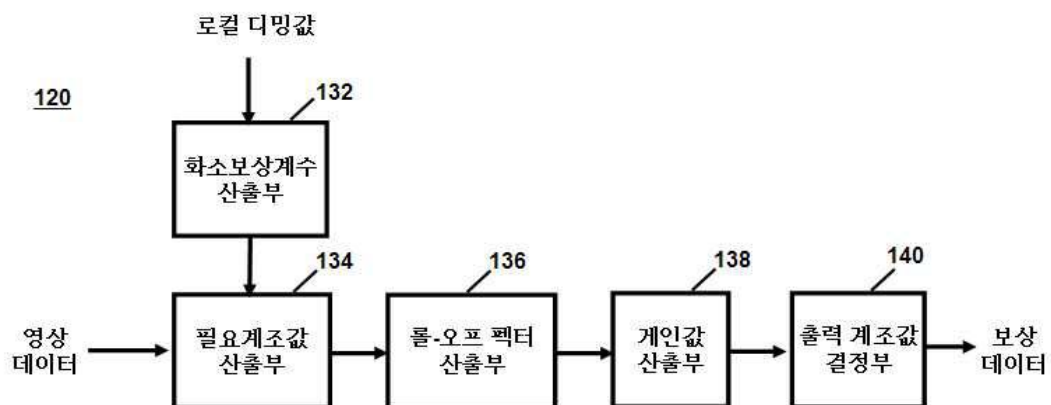
도면1b



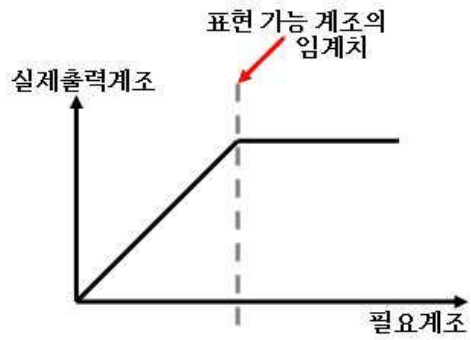
도면2



도면3

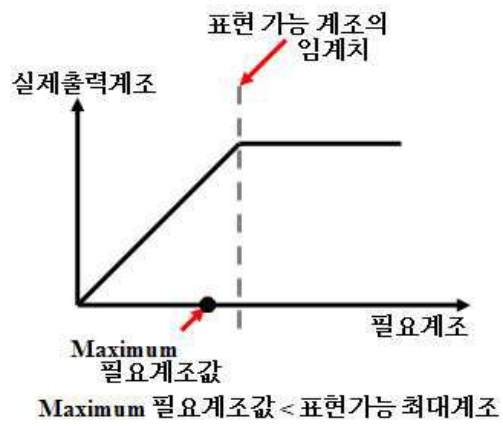


도면4a

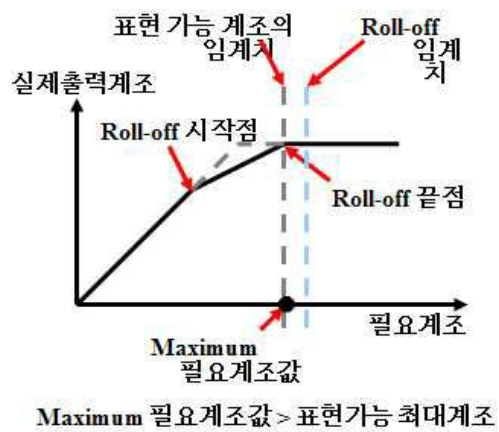


계조 roll-off 적용 전

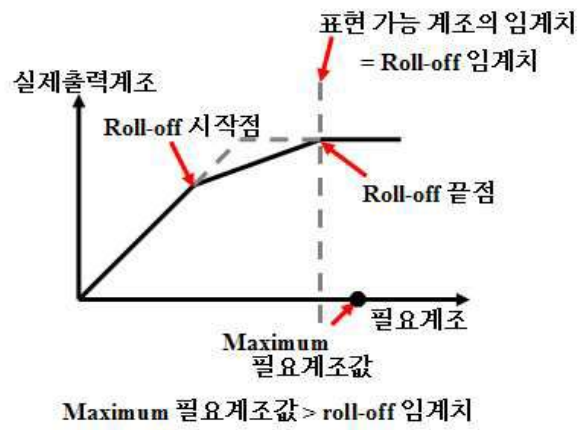
도면4b



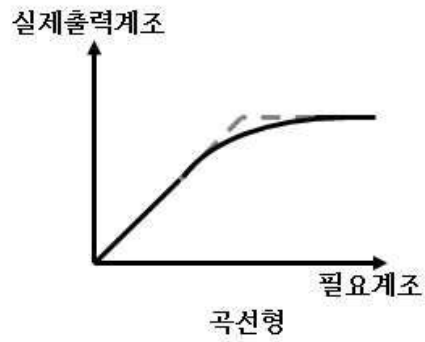
도면4c



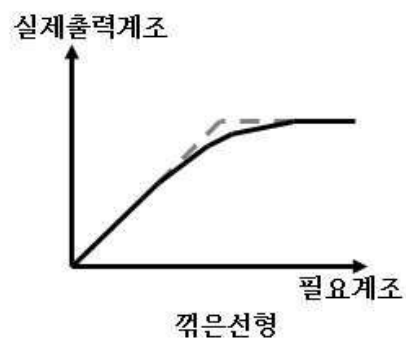
도면4d



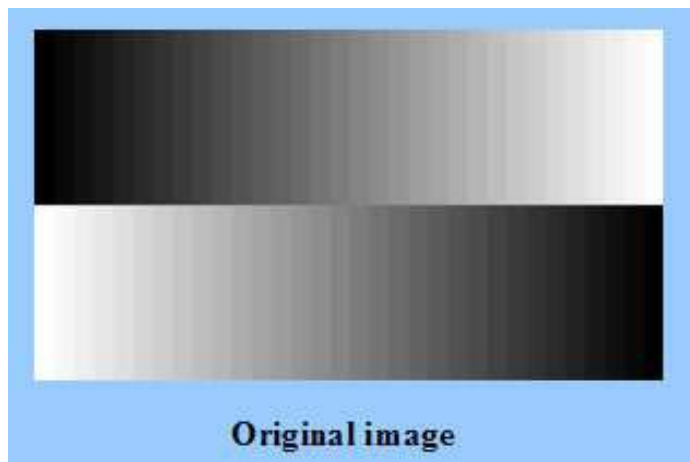
도면5a



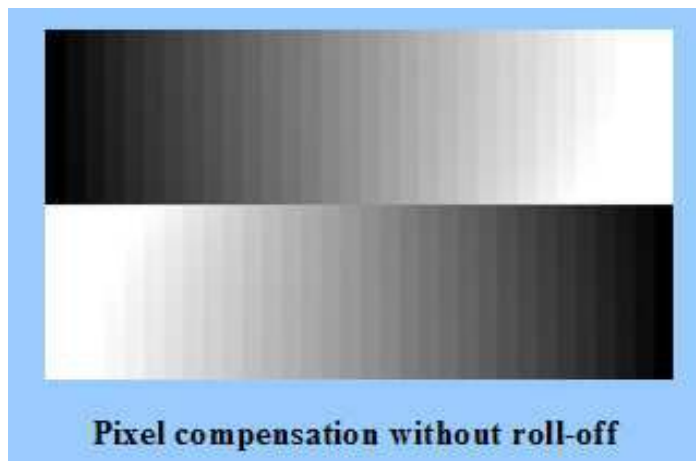
도면5b



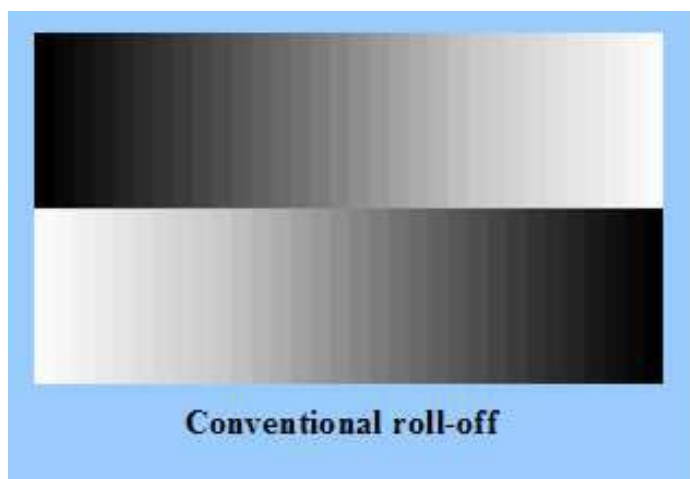
도면6a



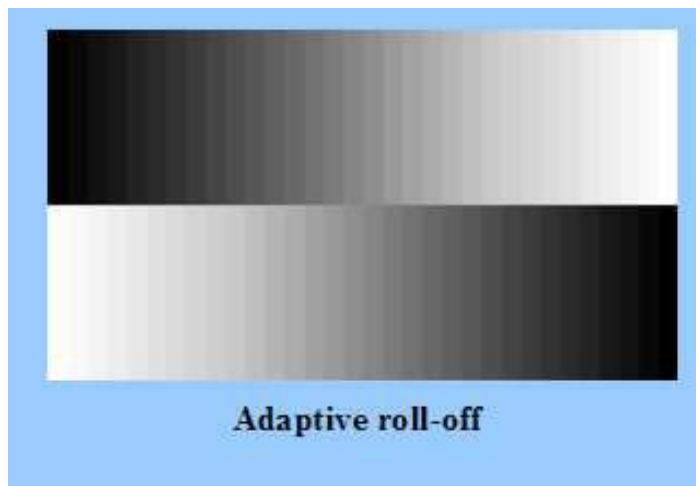
도면6b



도면6c



도면6d



도면7a



Original image

도면7b



Pixel compensation without roll-off

도면7c



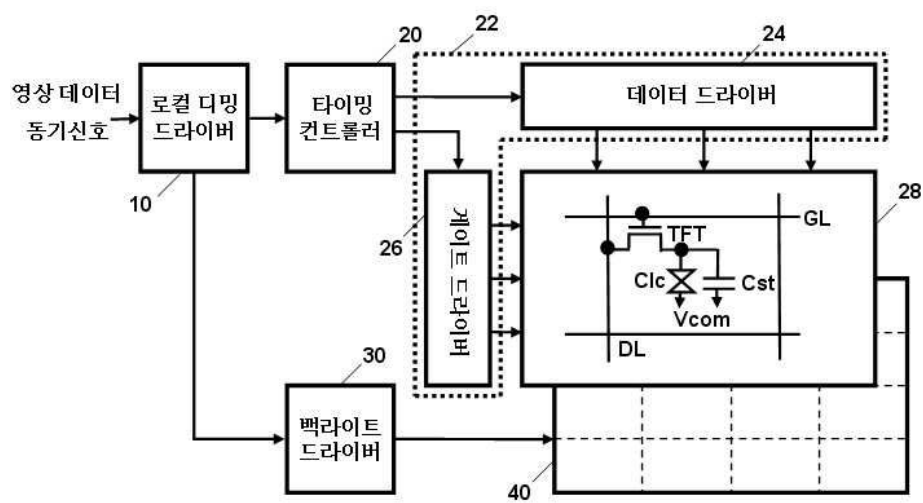
Conventional roll-off

도면7d



Adaptive roll-off

도면8



专利名称(译)	用于液晶显示器的局部调光驱动方法和装置		
公开(公告)号	KR101329972B1	公开(公告)日	2013-11-13
申请号	KR1020100066624	申请日	2010-07-09
[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	LEE JUNG HWAN 이정환 KWON KYUNG JOON 권경준 KIM DONG WOO 김동우 AHN HEE WON 안희원		
发明人	이정환 권경준 김동우 안희원		
IPC分类号	G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3426 G09G3/3648 G09G2320/0646 G09G2320/066 G09G2360/16		
代理人(译)	Gimyongin Bakyoungbok		
其他公开文献	KR1020120005915A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种用于液晶显示装置的局部调光驱动方法和装置，其适于根据图像特性进行灰度滚降。本发明的局部调光驱动方法包括以下步骤：以背光单元的发光块为单位分析输入图像数据，以确定每个块的局部调光值；使用每个块的局部调光值，根据每个像素的光量变化计算像素补偿系数；通过使用像素补偿系数补偿输入图像数据来计算必要的色调值，计算一帧的最大所需色调值的平均值和一帧的最大所需色调值；根据最大所需灰度值确定灰度滚降周期的滚降终点，并根据最大所需灰度值的平均值确定灰度滚降周期的滚降开始点；使用滚降开始点和结束点设定灰度滚降期的灰度转换曲线，并根据灰度转换曲线计算每个像素的增益值；并使用像素特定的增益值校正所需的灰度值，并输出校正的灰度值作为输出灰度值。

