



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년11월13일
 (11) 등록번호 10-1329969
 (24) 등록일자 2013년11월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G09G 3/36 (2006.01) G02F 1/133 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2010-0066623
 (22) 출원일자 2010년07월09일
 심사청구일자 2011년11월07일
 (65) 공개번호 10-2012-0005914
 (43) 공개일자 2012년01월17일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020090126337 A
 JP2009282451 A
 US20090201320 A1

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
 서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
 (72) 발명자
권경준
 서울특별시 종로구 필운대로1길 49-3, 인동빌라 401호 (필운동)
김동우
 서울특별시 도봉구 도당로27길 22-5 (방학동)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
김용인, 박영복

전체 청구항 수 : 총 19 항

심사관 : 김태연

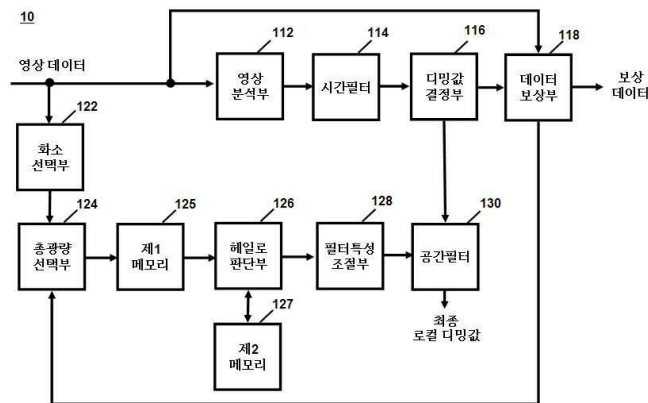
(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치와 그의 로컬 디밍 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 헤일로 현상을 감소시키면서도 소비전력을 저감함과 아울러 콘트라스트비를 향상시킬 수 있는 액정 표시 장치와 그의 로컬 디밍 구동 방법을 제공한다.

본 발명의 로컬 디밍 구동 방법은 입력 영상 데이터를 백라이트 유닛의 발광 블록 단위로 분석하여 블록별로 로컬 디밍값을 결정하는 단계와; 입력 영상 데이터에서 블랙 계조를 갖는 블랙 화소에 대한 총광량을 분석하여 헤일로 정도를 판단하는 단계와; 상기 판단된 헤일로 정도에 따라 공간 필터링의 반복수를 조절하는 단계와; 상기 조절된 반복수만큼 상기 로컬 디밍값에 대한 공간 필터링을 수행하여 상기 로컬 디밍값을 보정하는 단계와; 상기 보정된 로컬 디밍값을 이용하여 백라이트 유닛의 휘도를 상기 블록별로 제어하는 단계를 포함한다. 본 발명은 블록간의 디밍 차이로 인하여 동일 계조 대비 휘도 편차를 최소화할 수 있는 액정 표시 장치의 로컬 디밍 구동 방법 및 장치에 관한 것으로, 본 발명의 로컬 디밍 구동 방법은 입력 영상 데이터를 블록 단위로 분석하여 블록별 로컬 디밍값을 결정하는 단계와; 상기 블록별 로컬 디밍값에 대한 공간 필터링을 실행하는 단계와; 미리 설정된 반복수만큼 상기 공간 필터링을 반복하는 단계와; 상기 공간 필터링으로 조정된 블록별 로컬 디밍값을 이용하여 백라이트의 휘도를 블록별로 제어하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

안희원

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

이정환

경기도 과주시 교하읍 동패리 숲속길마을동문굿모
닝힐아파트 602동 1201호

특허청구의 범위

청구항 1

입력 영상 데이터를 백라이트 유닛의 발광 블록 단위로 분석하여 블록별로 로컬 디밍값을 결정하는 단계와;
 입력 영상 데이터에서 블랙 계조를 갖는 블랙 화소에 대한 총광량을 분석하여 헤일로 정도를 판단하는 단계와;
 상기 판단된 헤일로 정도에 따라 공간 필터링의 반복수를 조절하는 단계와;
 상기 조절된 반복수만큼 상기 로컬 디밍값에 대한 공간 필터링을 수행하여 상기 로컬 디밍값을 보정하는 단계와;
 상기 보정된 로컬 디밍값을 이용하여 백라이트 유닛의 휘도를 상기 블록별로 제어하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 로컬 디밍 구동 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,
 상기 백라이트 유닛의 각 발광 블록으로부터 상기 각 화소에 도달하는 화소별 총광량과 상기 블록별 로컬 디밍값을 이용하여 화소별 게인값을 산출하는 단계와;
 상기 게인값을 이용하여 상기 입력 영상 데이터를 보정하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 로컬 디밍 구동 방법.

청구항 3

청구항 2에 있어서,
 상기 헤일로 정도를 판단하는 단계는
 입력 영상에서 상기 블랙 화소를 선택하는 단계와;
 상기 화소별 총광량 중에서 상기 선택된 블랙 화소에 대한 총광량을 선택하여 적어도 프레임 단위로 저장하는 단계와;
 상기 프레임 단위로 상기 블랙 화소간의 총광량 편차에 대한 평균값을 산출하고, 그 평균값에 비례하여 상기 헤일로 정도를 나타내는 헤일로 인디케이터를 산출하는 단계와;
 상기 헤일로 인디케이터의 크기 범위에 따라 헤일로 레벨을 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 로컬 디밍 구동 방법.

청구항 4

청구항 3에 있어서,
 상기 블랙 화소간의 총광량 편차에 대한 평균값은,
 상기 프레임 단위로 상기 블랙 화소들의 총광량에 대한 평균값과, 상기 각 블랙 화소의 총광량이 차이를 합산하고, 그 합산값을 상기 블랙 화소의 개수로 나누어 산출하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 로컬 디밍 구동 방법.

청구항 5

청구항 3에 있어서,
 상기 헤일로 레벨을 결정하는 단계는
 현재 프레임의 헤일로 인디케이터와 이전 프레임의 헤일로 인디케이터를 비교하여 그 차이값이 미리 설정된 문턱치 이내이면 상기 현재 프레임의 헤일로 인디케이터 대신에 상기 이전 프레임의 헤일로 인디케이터를 이용하여 상기 헤일로 레벨을 결정하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 로컬 디밍 구동 방법.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 현재 프레임의 헤일로 인디케이터가 상기 이전 프레임의 헤일로 인디케이터 보다 큰 경우에 대한 제1 문턱치와, 상기 현재 프레임의 헤일로 인디케이터가 상기 이전 프레임의 헤일로 인디케이터 보다 작은 경우에 대한 제2 문턱치는 서로 다르게 설정된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 로컬 디밍 구동 방법.

청구항 7

청구항 3에 있어서,

상기 결정된 헤일로 레벨이 클수록 상기 공간 필터링의 반복수가 증가하고, 그 헤일로 레벨이 작을수록 상기 공간 필터링의 반복수가 감소하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 로컬 디밍 구동 방법.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 헤일로 레벨에 따라 상기 공간 필터링의 필터 계수를 조절하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 로컬 디밍 구동 방법.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 결정된 헤일로 레벨이 클수록 상기 필터 계수가 증가하고, 그 헤일로 레벨이 작을수록 상기 필터 계수가 감소하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 로컬 디밍 구동 방법.

청구항 10

액정 패널과;

다수의 발광 블록으로 분할 구동되어 상기 액정 패널에 광을 공급하는 백라이트 유닛과;

입력 영상 데이터를 상기 발광 블록 단위로 분석하여 블록별 로컬 디밍값을 결정하고, 상기 블록별 로컬 디밍값을 이용하여 상기 입력 영상 데이터를 보상하고; 상기 입력 영상 데이터에서 블랙 계조를 갖는 블랙 화소에 대한 총광량을 분석하여 헤일로 정도를 판단하고, 그 헤일로 정도에 따라 공간 필터링의 반복수를 조절하며, 조절된 반복수만큼 상기 로컬 디밍값에 대한 공간 필터링을 수행하여 상기 로컬 디밍값을 보정하는 로컬 디밍 드라이버와;

상기 로컬 디밍 드라이버로부터 출력되는 로컬 디밍값을 이용하여 상기 백라이트 유닛을 상기 발광 블록별로 구동하는 백라이트 드라이버와;

상기 보상된 영상 데이터를 이용하여 액정 패널을 구동하는 패널 드라이버를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 11

청구항 10에 있어서,

상기 로컬 디밍 드라이버는

상기 입력 영상 데이터를 상기 발광 블록 단위로 분석하여, 상기 입력 영상 데이터 중에서 화소별 최대값을 검출하고, 상기 화소별 최대값에 대한 평균값을 블록별로 검출하는 영상 분석부와;

상기 영상 분석부로부터의 블록별 평균값을 이용하여 상기 블록별 로컬 디밍값을 결정하는 디밍값 결정부와;

상기 백라이트 유닛의 각 발광 블록으로부터 각 화소에 도달하는 화소별 총광량과 상기 디밍값 결정부로부터의 블록별 로컬 디밍값을 이용하여 화소별 게인값을 산출하고, 산출된 게인값을 이용하여 상기 입력 영상 데이터를 보상하는 데이터 보상부와;

상기 입력 영상 데이터로부터 블랙 화소를 선택하는 화소 선택부와;

상기 데이터 보상부로부터의 상기 화소별 총광량 중 상기 화소 선택부에서 선택된 블랙 화소에 대한 화소별 총광량을 선택하여 적어도 프레임 단위로 저장하는 총광량 선택부와;

상기 프레임 단위로 저장된 블랙 화소에 대한 총광량을 이용하여 상기 블랙 화소간의 총광량 편차에 대한 평균값을 산출하고, 그 평균값에 비례하여 상기 헤일로 정도를 나타내는 헤일로 인디케이터를 산출하고, 상기 헤일로 인디케이터의 크기 범위에 따라 헤일로 레벨을 결정하는 헤일로 판단부와;

상기 헤일로 판단부로부터의 헤일로 레벨에 따라 상기 공간 필터링의 반복수를 조절하는 필터 특성 조절부와;

상기 필터 특성 조절부에 의해 조절된 반복수만큼 상기 로컬 디밍값에 대한 공간 필터링을 수행하여 상기 로컬 디밍값을 보정하는 공간 필터를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 12

청구항 11에 있어서,

상기 헤일로 판단부는,

상기 프레임 단위로 상기 블랙 화소들의 총광량에 대한 평균값과, 상기 각 블랙 화소의 총광량이 차이를 합산하고, 그 합산값을 상기 블랙 화소의 개수로 나누어서, 상기 블랙 화소간의 총광량 편차에 대한 평균값을 산출하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 13

청구항 11에 있어서,

상기 헤일로 판단부는,

현재 프레임의 헤일로 인디케이터와 이전 프레임의 헤일로 인디케이터를 비교하여 그 차이값이 미리 설정된 문턱치 이내이면 상기 현재 프레임의 헤일로 인디케이터 대신에 상기 이전 프레임의 헤일로 인디케이터를 이용하여 상기 헤일로 레벨을 결정하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 14

청구항 13에 있어서,

상기 현재 프레임의 헤일로 인디케이터가 상기 이전 프레임의 헤일로 인디케이터 보다 큰 경우에 대한 제1 문턱치와, 상기 현재 프레임의 헤일로 인디케이터가 상기 이전 프레임의 헤일로 인디케이터 보다 작은 경우에 대한 제2 문턱치는 서로 다르게 설정된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 15

청구항 11에 있어서,

상기 결정된 헤일로 레벨이 클수록 상기 공간 필터링의 반복수가 증가하고, 그 헤일로 레벨이 작을수록 상기 공간 필터링의 반복수가 감소하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 16

청구항 11에 있어서,

상기 필터 특성 조절부는, 상기 헤일로 레벨에 따라 상기 공간 필터링의 필터 계수를 더 조절하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 17

청구항 16에 있어서,

상기 결정된 헤일로 레벨이 클수록 상기 필터 계수가 증가하고, 그 헤일로 레벨이 작을수록 상기 필터 계수가 감소하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 18

청구항 11에 있어서,

상기 로컬 디밍 드라이버는,

상기 영상 분석부로부터의 블록별 평균값을 인접한 다수의 프레임동안 평균화하여 상기 디밍값 결정부로 출력하는 시간 필터를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 19

청구항 11에 있어서,

상기 로컬 디밍 드라이버는,

상기 공간 필터로부터 출력되는 로컬 디밍값과, 외부로부터 설정된 글로벌 디밍값을 승산하여 상기 백라이트 드라이버로 출력하는 승산기를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로, 특히 헤일로(halo) 현상을 억제하면서도 소비 전력을 저감함과 아울러 콘트라스트비(Contrast Ratio)를 향상시킬 수 있는 액정 표시 장치와 그의 로컬 디밍 구동 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 영상 표시 장치로는 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display; LCD), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel; PDP), 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode; OLED) 표시 장치 등과 같은 평판 표시 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 콘트라스트비(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 콘트라스트비를 더욱 향상시키고 소비 전력을 더욱 감소시킬 수 있다.

[0006] 그러나, 로컬 디밍 방법은 발광 블록간의 디밍 편차와 어두운 화면의 조합으로인한 헤일로(halo) 현상이 발생하는 문제점이 있다. 예를 들면, 도 1에 도시된 바와 같이 매우 어두운(낮은) 계조의 바탕에 밝은(높은) 계조의 물체가 있는 영상을 로컬 디밍 방법으로 표시하는 경우 밝은 블록과 어두운 블록간의 디밍 편차로 인하여 밝은 물체를 표시하는 블록 주변의 어두운 블록에서 헤일로 현상이 발생되어 화질이 저하되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명이 해결하려는 과제는 전술한 종래의 문제점을 해결하기 위하여, 헤일로 현상을 감소시키면서도 소비 전력을 저감함과 아울러 콘트라스트비를 향상시킬 수 있는 액정 표시 장치와 그의 로컬 디밍 구동 방법을 제공하

는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0008] 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; 입력 영상 데이터에서 블랙 계조를 갖는 블랙 화소에 대한 총광량을 분석하여 헤일로 정도를 판단하는 단계와; 상기 판단된 헤일로 정도에 따라 공간 필터링의 반복수를 조절하는 단계와; 상기 조절된 반복수만큼 상기 로컬 디밍값에 대한 공간 필터링을 수행하여 상기 로컬 디밍값을 보정하는 단계와; 상기 보정된 로컬 디밍값을 이용하여 백라이트 유닛의 휘도를 상기 블록별로 제어하는 단계를 포함한다.
- [0009] 본원 발명의 로컬 디밍 구동 방법은 상기 백라이트 유닛의 각 발광 블록으로부터 상기 각 화소에 도달하는 화소별 총광량과 상기 블록별 로컬 디밍값을 이용하여 화소별 게인값을 산출하는 단계와; 상기 게인값을 이용하여 상기 입력 영상 데이터를 보정하는 단계를 추가로 포함한다.
- [0010] 상기 헤일로 정도를 판단하는 단계는 입력 영상에서 상기 블랙 화소를 선택하는 단계와; 상기 화소별 총광량 중에서 상기 선택된 블랙 화소에 대한 총광량을 선택하여 적어도 프레임 단위로 저장하는 단계와; 상기 프레임 단위로 상기 블랙 화소간의 총광량 편차에 대한 평균값을 산출하고, 그 평균값에 비례하여 상기 헤일로 정도를 나타내는 헤일로 인디케이터를 산출하는 단계와; 상기 헤일로 인디케이터의 크기 범위에 따라 헤일로 레벨을 결정하는 단계를 포함한다.
- [0011] 상기 블랙 화소간의 총광량 편차에 대한 평균값은, 상기 프레임 단위로 상기 블랙 화소들의 총광량에 대한 평균값과, 상기 각 블랙 화소의 총광량이 차이를 합산하고, 그 합산값을 상기 블랙 화소의 개수로 나누어 산출한다.
- [0012] 상기 헤일로 레벨을 결정하는 단계는 현재 프레임의 헤일로 인디케이터와 이전 프레임의 헤일로 인디케이터를 비교하여 그 차이값이 미리 설정된 문턱치 이내이면 상기 현재 프레임의 헤일로 인디케이터 대신에 상기 이전 프레임의 헤일로 인디케이터를 이용하여 상기 헤일로 레벨을 결정한다.
- [0013] 상기 현재 프레임의 헤일로 인디케이터가 상기 이전 프레임의 헤일로 인디케이터 보다 큰 경우에 대한 제1 문턱치와, 상기 현재 프레임의 헤일로 인디케이터가 상기 이전 프레임의 헤일로 인디케이터 보다 작은 경우에 대한 제2 문턱치는 서로 다르게 설정된다.
- [0014] 상기 결정된 헤일로 레벨이 클수록 상기 공간 필터링의 반복수가 증가하고, 그 헤일로 레벨이 작을수록 상기 공간 필터링의 반복수가 감소한다.
- [0015] 본 발명의 로컬 디밍 구동 방법은 상기 헤일로 레벨에 따라 상기 공간 필터링의 필터 계수를 조절하는 단계를 추가로 포함한다.
- [0016] 상기 결정된 헤일로 레벨이 클수록 상기 필터 계수가 증가하고, 그 헤일로 레벨이 작을수록 상기 필터 계수가 감소한다.
- [0017] 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 패널과; 다수의 발광 블록으로 분할 구동되어 상기 액정 패널에 광을 공급하는 백라이트 유닛과; 입력 영상 데이터를 상기 발광 블록 단위로 분석하여 블록별 로컬 디밍값을 결정하고, 상기 블록별 로컬 디밍값을 이용하여 상기 입력 영상 데이터를 보정하고; 상기 입력 영상 데이터에서 블랙 계조를 갖는 블랙 화소에 대한 총광량을 분석하여 헤일로 정도를 판단하고, 그 헤일로 정도에 따라 공간 필터링의 반복수를 조절하며, 조절된 반복수만큼 상기 로컬 디밍값에 대한 공간 필터링을 수행하여 상기 로컬 디밍값을 보정하는 로컬 디밍 드라이버와; 상기 로컬 디밍 드라이버로부터 출력되는 로컬 디밍값을 이용하여 상기 백라이트 유닛을 상기 발광 블록별로 구동하는 백라이트 드라이버와; 상기 보정된 영상 데이터를 이용하여 액정 패널을 구동하는 패널 드라이버를 구비한다.
- [0018] 상기 로컬 디밍 드라이버는 상기 입력 영상 데이터를 상기 발광 블록 단위로 분석하여, 상기 입력 영상 데이터 중에서 화소별 최대값을 검출하고, 상기 화소별 최대값에 대한 평균값을 블록별로 검출하는 영상 분석부와; 상기 영상 분석부로부터의 블록별 평균값을 이용하여 상기 블록별 로컬 디밍값을 결정하는 디밍값 결정부와; 상기 백라이트 유닛의 각 발광 블록으로부터 각 화소에 도달하는 화소별 총광량과 상기 디밍값 결정부로부터의 블록별 로컬 디밍값을 이용하여 화소별 게인값을 산출하고, 산출된 게인값을 이용하여 상기 입력 영상 데이터를 보정하는 데이터 보정부와; 상기 입력 영상 데이터로부터 블랙 화소를 선택하는 화소 선택부와; 상기 데이터 보정부로부터의 상기 화소별 총광량 중 상기 화소 선택부에서 선택된 블랙 화소에 대한 화소별 총광량을 선택하여

적어도 프레임 단위로 저장하는 총광량 선택부와; 상기 프레임 단위로 저장된 블랙 화소에 대한 총광량을 이용하여 상기 블랙 화소간의 총광량 편차에 대한 평균값을 산출하고, 그 평균값에 비례하여 상기 헤일로 정도를 나타내는 헤일로 인디케이터를 산출하고, 상기 헤일로 인디케이터의 크기 범위에 따라 헤일로 레벨을 결정하는 헤일로 판단부와; 상기 헤일로 판단부로부터의 헤일로 레벨에 따라 상기 공간 필터링의 반복수를 조절하는 필터 특성 조절부와; 상기 필터 특성 조절부에 의해 조절된 반복수만큼 상기 로컬 디밍값에 대한 공간 필터링을 수행하여 상기 로컬 디밍값을 보정하는 공간 필터를 구비한다.

- [0019] 상기 필터 특성 조절부는, 상기 헤일로 레벨에 따라 상기 공간 필터링의 필터 계수를 더 조절한다.
- [0020] 상기 로컬 디밍 드라이버는, 상기 영상 분석부로부터의 블록별 평균값을 인접한 다수의 프레임동안 평균화하여 상기 디밍값 결정부로 출력하는 시간 필터를 추가로 포함한다.
- [0021] 상기 로컬 디밍 드라이버는, 상기 공간 필터로부터 출력되는 로컬 디밍값과, 외부로부터 설정된 글로벌 디밍값을 승산하여 상기 백라이트 드라이버로 출력하는 승산기를 추가로 포함한다.

발명의 효과

- [0022] 본 발명에 따른 액정 표시 장치와 그의 로컬 디밍 구동 방법은 블랙 화소의 총광량을 분석하여 헤일로 정도를 정량화한 다음, 헤일로 정도에 따라 공간 필터링 반복수를 조절함으로써 공간 필터링의 반복수가 증가할수록 헤일로 현상을 완화시키거나, 공간 필터링의 반복수가 감소할수록 공간 필터링의 반복수를 고정하는 경우보다 소비전력을 저감하고 컨트라스트비를 향상시킬 수 있다.
- [0023] 또한, 본 발명에 따른 액정 표시 장치와 그의 로컬 디밍 방법은 헤일로 정도에 따라 공간 필터링의 반복수와 함께 공간 필터의 필터 계수를 조절함으로써 로컬 디밍값을 보다 세밀하게 적응적으로 조정할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 종래의 로컬 디밍 구동 방법에서 블랙 계조에서 블록간의 디밍 편차로 인한 헤일로 현상을 나타낸 도면이다.
- 도 2는 본 발명에 적용되는 공간 필터링의 반복에 따른 다수의 발광 블록에 대한 로컬 디밍값과 휘도의 변화 과정을 단계적으로 나타낸 도면이다.
- 도 3은 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 로컬 디밍 구동 방법에서 헤일로 크기가 서로 다른 영상을 나타낸 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 로컬 디밍 드라이버를 나타낸 회로 블록도이다.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 로컬 디밍 구동 방법을 단계적으로 나타낸 흐름도이다.
- 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치를 개략적으로 나타낸 회로 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 본 발명의 로컬 디밍 방법에서는 유사한 계조에서 발광 블록간의 디밍 차이로 인해 발생하는 헤일로 현상을 완화시키기 위하여 공간 필터(Spatial Filter)를 이용한다. 공간 필터는 해당 발광 블록을 중심으로 주변에 위치하는 주변 발광 블록의 로컬 디밍값을 반영하여 해당 발광 블록의 로컬 디밍값을 보정함으로써 유사 계조에서 발광 블록간의 디밍 편차를 감소시킨다.
- [0026] 예를 들면, 공간 필터링 방법은 특정 크기의 윈도우를 갖는 공간 필터를 이용하여, 해당 발광 블록의 로컬 디밍값과, 상기 윈도우내에서 상기 해당 블록의 주변에 위치하는 블록들 각각의 로컬 디밍값에 필터 계수(가중치)를 부여하여 합산한 값 중 큰 값을 해당 블록의 로컬 디밍값으로 선택하여 출력한다. 이에 따라, 각 발광 블록의 로컬 디밍값은 주변 발광 블록의 로컬 디밍값과 차이가 감소하도록 보정될 수 있다. 또한, 공간 필터에서 보정된 로컬 디밍값을 피드백시켜서 공간 필터링을 반복하는 경우 발광 블록간의 디밍 편차를 더욱 감소시킬 수 있으므로 헤일로 현상을 더욱 감소시킬 수 있다.
- [0027] 도 2는 본 발명에 적용되는 공간 필터링으로 반복에 따른 다수의 발광 블록에 대한 로컬 디밍값 및 휘도의 변화 과정을 단계적으로 나타낸 도면이다.
- [0028] 도 2를 참조하면, 액정 표시 장치는 LED 백라이트 유닛을 다수의 발광 블록(B1~B16)으로 분할하고, 블록별 영상

분석으로 결정된 로컬 디밍값(BL%)을 이용하여 블록별로 백라이트 휘도를 제어한다. 도 2에 나타난 영상 분석하여 결정된 블록별 로컬 디밍값(BL%)과, 그 로컬 디밍값(BL%)에 따른 블록별 발광 휘도는 도 2의 (A)에 나타난 바와 같다. 1회의 공간 필터링을 수행하는 경우, 도 2의 (B)에 나타난 바와 같이 전체적으로 블록별 로컬 디밍값(BL%)이 상승하여 블록간의 디밍 편차가 감소함으로써 발광 블록간의 휘도 편차가 감소하게 됨을 알 수 있다. 공간 필터링을 2회, 3회 반복하는 경우, 도 2의 (C) 및 (D)와 같이 블록별 로컬 디밍값(BL%)이 상승하면서 블록간의 휘도 편차가 더욱 감소하게 됨을 알 수 있다.

[0029] 이와 같이, 공간 필터링을 반복하면 발광 블록간의 디밍 편차가 더욱 감소함으로써, 디밍 편차와 어두운 화면의 조합으로 나타나는 헤일로 현상을 효과적으로 완화시킬 수 있는 장점이 있다. 반면에, 공간 필터링 반복은 그 반복수가 증가할수록 로컬 디밍값(BL%)이 점점 상승하여 소비 전력은 증가하고 컨트라스트비는 감소하게 된다. 따라서, 헤일로 현상이 심한 영상을 기준으로 공간 필터링의 반복수를 고정시키면 헤일로 현상이 발생하지 않은 영상에서도 불필요한 공간 필터링의 반복으로 인하여 소비 전력이 증가하고 컨트라스트비가 감소함으로써 로컬 디밍 효과를 저해하게 된다.

[0030] 이러한 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명은 영상 분석으로 공간 필터링 반복수를 적응적으로 조절함으로써, 헤일로 현상이 발생될 영상에서는 공간 필터링의 반복으로 헤일로 현상을 완화시키고, 헤일로 현상이 발생되지 않을 영상에서는 공간 필터링의 반복수를 감소시켜서 소비 전력을 감소시키고 컨트라스트비를 증가시킬 수 있는 로컬 디밍 방법을 제안한다.

[0031] 본 발명은 입력 영상을 분석하여 로컬 디밍시 헤일로가 발생될 정도에 따라 공간 필터링의 반복수를 조절한다. 이를 위하여, 본 발명은 입력 영상을 로컬 디밍 방법으로 표시할 때 헤일로가 발생될 정도, 즉 헤일로 크기를 정량화하고, 그 헤일로 크기에 따라 공간 필터링의 반복수를 조절한다. 따라서, 본 발명의 로컬 디밍 구동 방법은 입력 영상을 분석하여 헤일로 크기를 정량화하는 방법과, 정량화된 헤일로 크기에 따라 공간 필터링의 반복수를 조절하는 방법으로 크게 구분될 수 있다.

[0032] 먼저, 입력 영상에 대한 헤일로 크기를 정량화하는 방법은 다음과 같다. 헤일로 현상은 어두운 저계조 화면에서, 로컬 디밍으로 인한 백라이트의 발광 블록간의 밝기 차이에 의해, 비슷한 계조가 다른 밝기로 보이는 것으로 정의할 수 있다. 따라서, 한 화면(프레임)에서 백라이트의 각 발광 블록으로부터 어두운 저계조를 갖는 화소들에 도달하는 광량(광누설량)을 분석하여 현재 화면의 헤일로 크기를 정량화할 수 있다.

[0033] 헤일로의 특징을 살펴보면, 블랙 부근의 저계조(0~5계조; 이하 블랙 계조)의 휘도에서 헤일로 현상이 발생하고, 블랙 계조간의 백라이트 휘도 편차가 헤일로 현상으로 나타나며, 블랙 계조간의 휘도 편차가 클수록 헤일로 현상이 강하게 나타나는 특성이 있다. 이러한 헤일로 특성을 이용하여 다음 수학적 식 1과 같이 헤일로 크기를 정량화하여 헤일로 인디케이터(Halo Indicator) LH로 정의하기로 한다.

수학적 식 1

$$LH = \alpha DB, \\ DB = \frac{\sum |MB - LB|}{NB}$$

[0034]

[0035] 상기 수학적 식 1에서, LH는 헤일로 인디케이터이고, α 는 스케일링 계수(scaling factor), DB는 한 프레임에서 블랙 화소들간의 휘도(광량) 편차에 대한 평균값을, LB는 백라이트를 구성하는 다수의 발광 블록 각각으로부터 각 블랙 화소에 도달하는 총광량을, MB는 한 프레임에서 블랙 화소들의 화소별 총광량에 대한 평균값을, NB는 한 프레임에서 블랙 화소의 갯수를 의미한다. 블랙 화소간의 광량 편차에 대한 평균값(DB)은, 상기 수학적 식 1과 같이 블랙 화소의 총광량에 대한 평균값(MB)과 각 블랙 화소의 총광량(LB)과의 차이값을 모두 합산하고, 합산값을 블랙 화소의 갯수로 나누어 평균화한 것이므로, 블랙 화소간의 휘도 편차가 클수록 증가한다. 헤일로 인디케이터(LH)의 크기는 상기 수학적 식 1과 같이 블랙 화소간의 휘도 편차에 대한 평균값(DB)에 비례함을 알 수 있다.

[0036] 이와 같이, 본 발명에 따른 로컬 디밍 구동 방법은 입력 영상에 대한 헤일로 정도를 헤일로 인디케이터(LH)로 정량화한 다음, 헤일로 인디케이터(LH)의 크기에 따라 공간 필터링의 반복수를 조절한다.

[0037] 예를 들어, 도 3의 (A)와 같이 헤일로가 심하게 나타나는 화면인 경우, 헤일로 인디케이터의 크기가 커지게 되므로 이에 따라 공간 필터링의 반복수를 3회보다 많이 조절함으로써 헤일로 감소 효과를 증대시킨다. 도 3의

(C)와 같이 헤일로 현상이 잘 나타나지 않는 화면인 경우, 헤일로 인디케이터의 크기가 작아지게 되므로 이에 따라 공간 필터링 횟수를 1회로 조절함으로써 소비 전력이 감소되고 콘트라스트비가 증가하는 로컬 디밍 효과를 유지한다. 도 3의 (B)와 같이 중간 정도의 헤일로를 가진 화면인 경우, 헤일로 인디케이터의 크기가 중간값을 갖게 되고 이에 따라 공간 필터링의 반복수를 중간 정도, 예를 들면 2회~3회 정도로 조절함으로써 헤일로 현상을 적절히 감소시키면서도 헤일로가 심한 경우보다 로컬 디밍 효과를 향상시킨다.

- [0038] 나아가, 본 발명에 따른 로컬 디밍 구동 방법은 헤일로 인디케이터(LH)의 크기에 따라 공간 필터링의 반복수를 조절함과 아울러 공간 필터의 계수를 더 조정할 수 있다. 예를 들면, 헤일로 인디케이터(LH)의 크기를 다수 범위로 구분하고, 헤일로 인디케이터(LH)의 범위에 따라 공간 필터의 반복수를 조절하고, 헤일로 인디케이터(LH)의 각 범위를 더욱 세분화하여 공간 필터 계수를 조절할 수 있다. 이에 따라, 공간 필터링의 반복수 및 공간 필터의 계수를 조절하는 경우 반복수만 조절하는 경우보다 로컬 디밍값을 세밀하게 조정할 수 있으므로 다이나믹하게 로컬 디밍값을 보정할 수 있다.
- [0039] 도 4는 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 로컬 디밍 드라이버를 나타낸 회로 블록도이고, 도 5는 본 발명에 따른 로컬 디밍 구동 방법을 단계적으로 나타낸 흐름도이다.
- [0040] 도 4에 나타낸 로컬 디밍 드라이버(10)는 영상 분석부(112), 시간 필터(114), 디밍값 결정부(116), 데이터 보상부(118), 화소 선택부(122), 총광량 선택부(124), 제1 메모리(125), 헤일로 판단부(126), 제2 메모리(127), 필터 특성 조절부(128), 공간 필터(130)를 구비한다. 이하, 도 4 및 도 5를 결부하여서 로컬 디밍 드라이버(10)의 구동 방법을 살펴보기로 한다.
- [0041] 영상 분석부(112)는 LED 백라이트 유닛의 다수의 발광 블록 각각 대응하는 블록 단위로 입력 영상 데이터를 분석하고 블록별 평균값을 검출하여 디밍값 결정부(116)로 출력한다.(S112) 구체적으로, 영상 분석부(112)는 입력 영상 데이터에서 화소별로 최대값을 검출하고 화소별 최대값을 블록 단위로 분할하여 합산 및 평균화함으로써 블록별 데이터 평균값을 검출하여 시간 필터(114)로 출력한다.
- [0042] 시간 필터(114)는 영상 분석부(112)로부터 출력되는 블록별 평균값이 급변하는 것을 방지하기 위하여 현재 프레임의 블록별 평균값을 시간적으로 필터링함으로써 이전 프레임의 블록별 평균값을 반영하여 현재 프레임의 블록별 평균값을 보정한다.(S114) 예를 들면, 시간 필터(114)는 현재 프레임에 입력되는 블록별 평균값과, 이전 프레임들의 블록별 평균값을 가산하고 평균화하여 다수의 프레임 동안 시간적으로 평균화된 블록별 평균값을 출력함으로써 현재 프레임의 블록별 평균값을 보정할 수 있다. 이때, 시간 필터(114)는 현재 프레임과 시간적으로 가까운 프레임일수록 상대적으로 더 높은 가중치를 부여하여 블록별 평균값을 시간적으로 평균화할 수 있다. 이에 따라, 노이즈 등에 의해 블록별 평균값이 급변하는 것을 억제함으로써 플리커 등을 방지할 수 있다.
- [0043] 디밍값 결정부(116)는 시간 필터(114)를 통해 시간적으로 필터링된 블록별 평균값에 대응하는 블록별 로컬 디밍값을 결정하여 공간 필터(130) 및 데이터 보상부(118)로 출력한다.(S116) 디밍값 결정부(116)는 미리 설정된 룩업 테이블을 이용하여 블록별 평균값에 대응하는 블록별 로컬 디밍값을 선택하여 출력한다.
- [0044] 데이터 보상부(118)는 디밍값 결정부(116)로부터 출력되는 블록별 로컬 디밍값을 이용하여 화소별 게인값을 산출하고 산출된 화소별 게인값을 이용하여 입력 데이터를 보상하여 타이밍 컨트롤러로 출력한다.(S118) 화소별 게인값 위하여, LED 백라이트 유닛의 각 발광 블록의 발광 특성, 즉 거리에 따른 광량을 측정하여 수치화한 광 프로파일이 데이터 보상부(118)의 내장 메모리에 미리 저장된다. 그리고, 데이터 보상부(118)는 각 발광 블록의 광 프로파일을 이용하여, LED 백라이트 유닛이 전체적으로 최대 휘도일 때 다수의 발광 블록 각각으로부터 각 화소에 도달하는 화소별 제1 총광량을 산출한다. 데이터 보상부(118)는 영상 분석으로 결정된 로컬 디밍값과 상기 각 발광 블록의 광 프로파일을 이용하여, 로컬 디밍으로 휘도가 조절된 각 발광 블록으로부터 각 화소에 도달하는 화소별 제2 총광량을 산출한다. 그리고, 데이터 보상부(118)는 상기 제1 총광량에 대한 상기 제2 총광량의 비로 게인값을 산출한 다음, 산출된 게인값을 입력 데이터와 곱함으로써 입력 데이터를 보상하여 타이밍 컨트롤러로 출력한다. 이에 따라, LED 백라이트 유닛의 로컬 디밍으로 감소된 휘도를 데이터로 보상할 수 있다. 또한, 데이터 보상부(118)는 로컬 디밍시 각 발광 블록으로부터 각 화소에 도달하는 화소별 제2 총광량을 화소별 총광량으로 하여 총광량 선택부(124)로 출력한다.
- [0045] 화소 선택부(122)는 입력 영상 데이터로부터 블랙에 근접한 저계조(0~5계조)를 갖는 블랙 화소를 선택하여 출력한다.(S122)
- [0046] 총광량 선택부(124)는 데이터 보상부(118)로부터 출력되는 화소별 총광량 데이터를 입력하고, 화소 선택부(122)에서 선택된 블랙 화소에 대응하는 총광량 데이터를 선택하여 메모리(125)에 저장한다.(S124) 이때, 총광량

선택부(124)는 화소 선택부(122)에서 블랙 화소로 선택되지 않은 화소에 대해서는 총광량 데이터로 "0"을 저장한다. 제1 메모리(125)는 총광량 선택부(124)로 공급되는 총광량 데이터를 프레임 단위로 저장하여 헤일로 판단부(126)로 출력한다.

[0047] 헤일로 판단부(126)는 제1 메모리(125)에 저장된 한 프레임 단위로 저장된 블랙 화소에 대한 총광량 데이터를 분석하여 한 프레임의 입력 영상에 대한 헤일로 인디케이터(LH)를 산출한 다음, 헤일로 인디케이터(LH)의 크기 범위에 따라 헤일로 레벨을 결정하여 출력한다.(S126)

[0048] 구체적으로, 헤일로 판단부(126)는 제1 메모리(125)에 저장된 각 블랙 화소에 대한 총광량(LB)을 프레임 단위로 합산한 다음 블랙 화소(NB)의 갯수로 나누어서 블랙 화소들의 총광량에 대한 제1 평균값(MB)을 산출한다. 이어서, 상기 수학식 1과 같이 블랙 화소들의 총광량에 대한 제1 평균값(MB)과 각 블랙 화소의 총광량(LB)과의 차이값을 산출하고, 산출된 블랙 화소간의 총광량 차이값을 프레임 단위로 합산한 다음, 블랙 화소의 갯수(NB)로 나누어 평균화함으로써 블랙 화소간의 총광량 편차에 대한 제2 평균값(DB)을 프레임 단위로 산출한다. 그리고, 산출된 블랙 화소간의 총광량 편차에 대한 제2 평균값(DB)에 미리 설정된 스케일링 팩터(α)를 곱함으로써 헤일로 인디케이터(LH)를 산출하고, 산출된 헤일로 인디케이터(LH)를 제2 메모리(127)에 저장한다. 헤일로 인디케이터(LH)의 크기는 블랙 화소간의 총광량 편차에 대한 제2 평균값(DB)에 비례하여 증가한다.

[0049] 또한, 헤일로 판단부(126)는 헤일로 인디케이터(LH)의 크기를 다수 범위로 구분하고 다수의 범위에 각각 대응하는 다수의 헤일로 레벨(예를 들면, 0~5 레벨)을 미리 설정해둔다. 헤일로 판단부(126)는 미리 설정된 다수의 헤일로 레벨 중에서, 현재 산출된 헤일로 인디케이터(LH)가 속하는 범위에 대응하는 헤일로 레벨을 선택하여 출력한다. 이때, 노이즈 성분으로 인한 헤일로 인디케이터(LH)의 가변으로 헤일로 레벨이 가변하는 것을 방지하기 위하여, 이전 프레임에서 검출된 헤일로 인디케이터를 현재 프레임의 헤일로 레벨을 검출하는데 이용한다. 예를 들면, 헤일로 판단부(126)는 제2 메모리(127)로부터의 이전 프레임의 헤일로 인디케이터와, 현재 프레임의 헤일로 인디케이터의 크기를 비교하여 이전 프레임과 현재 프레임의 헤일로 인디케이터 차이가 미리 설정된 문턱치(TH) 이내인 경우 노이즈 성분으로 인한 헤일로 인디케이터의 가변으로 판단한다. 이에 따라, 헤일로 판단부(126)는 현재 프레임의 헤일로 인디케이터 대신 이전 프레임의 헤일로 인디케이터를 이용하여 현재 프레임의 헤일로 레벨을 선택한다. 이에 따라, 노이즈 성분 등으로 인한 헤일로 인디케이터의 가변으로 헤일로 레벨이 가변하는 것을 방지할 수 있다. 한편, 인접한 프레임간의 헤일로 인디케이터는 증가하거나 감소할 수 있는데, 이때 인접한 프레임간의 헤일로 인디케이터가 증가하는 범위에 대한 제1 문턱치와, 감소하는 범위에 대한 제2 문턱치를 서로 다르게 설정하여, 노이즈 성분을 더욱 효과적으로 제거할 수 있다. 헤일로 판단부(126)는 현재 프레임에서 산출된 헤일로 인디케이터(LH)를 제2 메모리(127)에 저장하여 다음 프레임에서 이전 프레임의 헤일로 인디케이터(LH)로 이용한다.

[0050] 필터 특성 조절부(128)는 헤일로 판단부(126)로부터 출력되는 헤일로 레벨에 따라 공간 필터(130)의 필터링 반복수를 조절한다.(S128) 필터 특성 조절부(128)는 헤일로 레벨이 클수록 공간 필터링의 반복수를 증가시키고, 헤일로 레벨이 작을수록 공간 필터링의 반복수를 감소시킨다. 또한, 필터 특성 조절부(128)는 헤일로 레벨에 따라 공간 필터링의 반복수를 조절함과 아울러 공간 필터(130)의 필터 계수를 더 조절할 수 있다. 예를 들면, 필터 특성 조절부(128)는 다수의 헤일로 레벨을 포함하는 각 레벨 범위에 따라 필터링 반복수를 조절하고, 해당 레벨 범위 내에서는 헤일로 레벨에 따라 필터 계수를 조절할 수 있다. 헤일로 레벨이 클수록 공간 필터링의 반복수 및 필터 계수가 증가하고, 헤일로 레벨이 작을수록 공간 필터링의 반복수 및 필터 계수가 감소한다.

[0051] 공간 필터(130)는 필터 특성 조절부(128)에서 헤일로 레벨에 따라 조절된 필터링 반복수, 또는 필터링 반복수 및 필터 계수를 이용한 공간 필터링을 수행하여 디밍값 결정부(116)로부터 출력된 블록별 로컬 디밍값을 보정하여 백라이트 드라이버로 출력한다.(S130) 공간 필터(130)는 전술한 도 3의 (A)와 같이 헤일로 레벨이 큰 화면인 경우, 필터 특성 조절부(128)에 의해 조절된 공간 필터링의 반복수, 예를 들면 3회 보다 큰 반복수 만큼 공간 필터링을 반복하여 로컬 디밍값을 보정함으로써 헤일로 현상을 완화시킬 수 있다. 이때, 필터 특성 조절부(128)에 의해 상승 조절된 필터 계수를 이용하여 공간 필터링을 반복하는 경우 헤일로 현상을 더욱 완화시킬 수 있다. 공간 필터(130)는 전술한 도 3의 (C)와 같이 헤일로 레벨이 작은 화면인 경우, 필터 특성 조절부(128)에 의해 조절된 공간 필터링의 반복수 1회 만큼만 로컬 디밍값을 공간 필터링함으로써 소비 전력이 감소되고 컨트라스트비가 증가하는 로컬 디밍 효과를 유지할 수 있다. 공간 필터(130)은 전술한 도 3의 (B)와 같이 헤일로 레벨이 중간인 화면의 경우, 필터 특성 조절부(128)에 의해 조절된 공간 필터링의 반복수, 예를 2-3회 만큼 공간 필터링을 반복하여 로컬 디밍값을 보정함으로써 헤일로 현상을 적절히 감소시키면서도 헤일로가 심한 (A)의 경우 보다 로컬 디밍 효과를 향상시킨다. 이때, 필터 특성 조절부(128)에 의해 조절된 필터 계수를 이용하여 공간 필터링을 반복하는 경우 로컬 디밍값을 세밀하게 조정하여서 공간 필터링의 반복수가 동일하더라도 헤일로 현상을

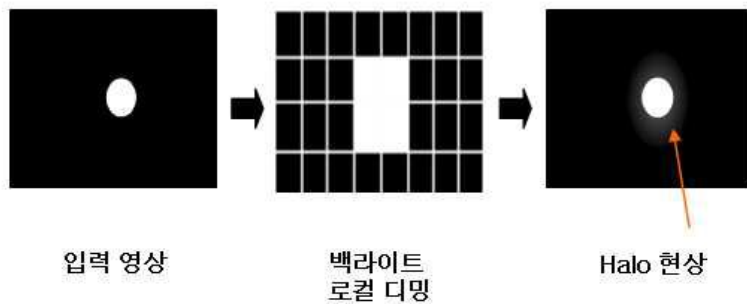
더욱 완화시키거나 로컬 디밍 효과를 더욱 향상시킬 수 있다.

- [0052] 또한, 본원 발명의 로컬 디밍 드라이버(10)는 공간 필터링(130)에서 출력된 로컬 디밍값과, 사용자의 휘도 조절에 따라 외부로부터 입력된 글로벌 디밍값과 승산하는 승산기(미도시)를 추가로 구비하여, 로컬 디밍값으로 더 보정하여 백라이트 드라이버로 출력할 수 있다.
- [0053] 이와 같이, 본 발명에 따른 로컬 디밍 방법 및 장치는 헤일로 레벨에 따라 공간 필터링의 반복수를 조절함으로써 공간 필터링의 반복수가 증가할수록 헤일로 현상을 완화시키거나, 공간 필터링의 반복수가 감소할수록 공간 필터링의 반복수를 고정하는 경우보다 소비전력을 저감하고 컨트라스트비를 향상시킬 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 로컬 디밍 방법 및 장치를 헤일로 레벨에 따라 공간 필터링의 반복수와 함께 공간 필터의 필터 계수를 조절함으로써 로컬 디밍값을 보다 세밀하게 조정할 수 있다.
- [0054] 도 6은 도 4에 도시된 로컬 디밍 드라이버(10)가 적용된 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [0055] 도 6에 도시된 액정 표시 장치는 입력 영상 데이터를 다수의 블록별로 분석하여 로컬 디밍값을 결정하고 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.
- [0056] 로컬 디밍 드라이버(10)는 입력 영상 데이터 및 동기 신호를 이용하여 다수의 블록별로 데이터를 분석하고 그 분석 결과에 따라 블록별 로컬 디밍값을 결정한다. 로컬 디밍 드라이버(10)는 전술한 바와 같이 프레임 단위로 블랙 화소에 도달하는 총광량을 분석하여 블랙 화소간의 휘도(총광량) 편차에 대한 평균값(DB)에 비례하는 헤일로 인디케이터(LH)를 산출한 다음, 헤일로 인디케이터(LH)의 크기 범위에 따라 헤일로 레벨을 결정하고, 결정된 헤일로 레벨에 따라 공간 필터링의 반복수, 또는 공간 필터링의 반복수 및 공간 필터의 필터 계수를 조절한다. 로컬 디밍 드라이버(10)는 헤일로 레벨에 따라 조절된 공간 필터링의 반복수, 또는 공간 필터링의 반복수 및 필터 계수를 이용한 공간 필터링으로 상기 블록별 로컬 디밍값을 보정한다. 헤일로 레벨이 클수록 증가된 공간 필터링의 반복수, 또는 공간 필터링의 반복수 및 필터 계수를 이용하여 공간 필터링을 반복하므로 발광 블록간의 디밍 편차가 감소되어 헤일로 현상을 효과적으로 완화시킬 수 있다. 반면에, 헤일로 레벨이 작을수록 감소된 공간 필터링의 반복수, 또는 공간 필터링의 반복수 및 필터 계수를 이용한 공간 필터링으로 로컬 디밍값의 상승이 억제되므로 소비전력을 저감하고 컨트라스트비를 증가시킬 수 있다. 로컬 디밍 드라이버(10)는 공간 필터링으로 조정된 블록별 로컬 디밍값을 LED 백라이트 유닛(40)에서의 발광 블록의 연결 순서를 따라 재정렬하여 백라이트 드라이버(30)로 공급한다. 또한 로컬 디밍 드라이버(10)는 블록별 로컬 디밍값을 이용하여 화소별 게인값을 산출하고, 입력 영상 데이터와 게인값의 곱으로 입력 데이터의 휘도를 보상하여 타이밍 컨트롤러(20)로 출력한다.
- [0057] 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.
- [0058] 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.
- [0059] 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.
- [0060] 게이트 드라이버(26)는 타이밍 컨트롤러(20)로부터의 게이트 제어 신호에 응답하여 액정 패널(28)의 게이트 라인(GL)을 순차 구동한다.

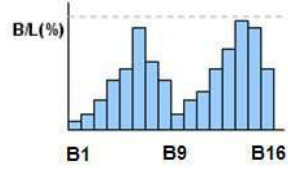
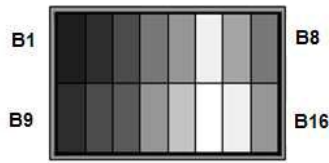
- [0061] 액정 패널(28)은 다수의 화소들이 배열된 화소 매트릭스를 통해 영상을 표시한다. 각 화소는 휘도 보상된 데이터 신호에 따른 액정 배열의 가변으로 광투과율을 조절하는 적, 녹, 청 서브화소의 조합으로 원하는 색을 구현한다. 각 서브화소는 게이트 라인(GL) 및 데이터 라인(DL)과 접속된 박막 트랜지스터(TFT), 박막 트랜지스터(TFT)와 병렬 접속된 액정 커패시터(C1c) 및 스토리지 커패시터(Cst)를 구비한다. 액정 커패시터(C1c)는 박막 트랜지스터(TFT)를 통해 화소 전극에 공급된 데이터 신호와, 공통 전극에 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.
- [0062] 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.
- [0063] 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.
- [0064] 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.
- [0065] 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

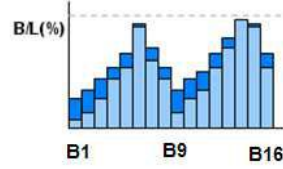
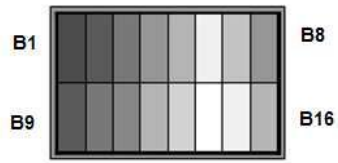
도면1



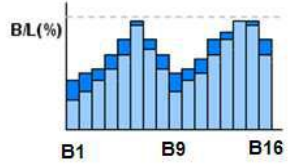
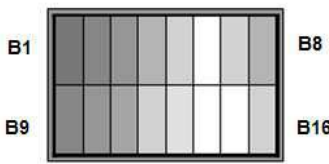
도면2



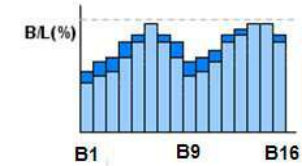
(A)



(B)



(C)



(D)

도면3



(A)

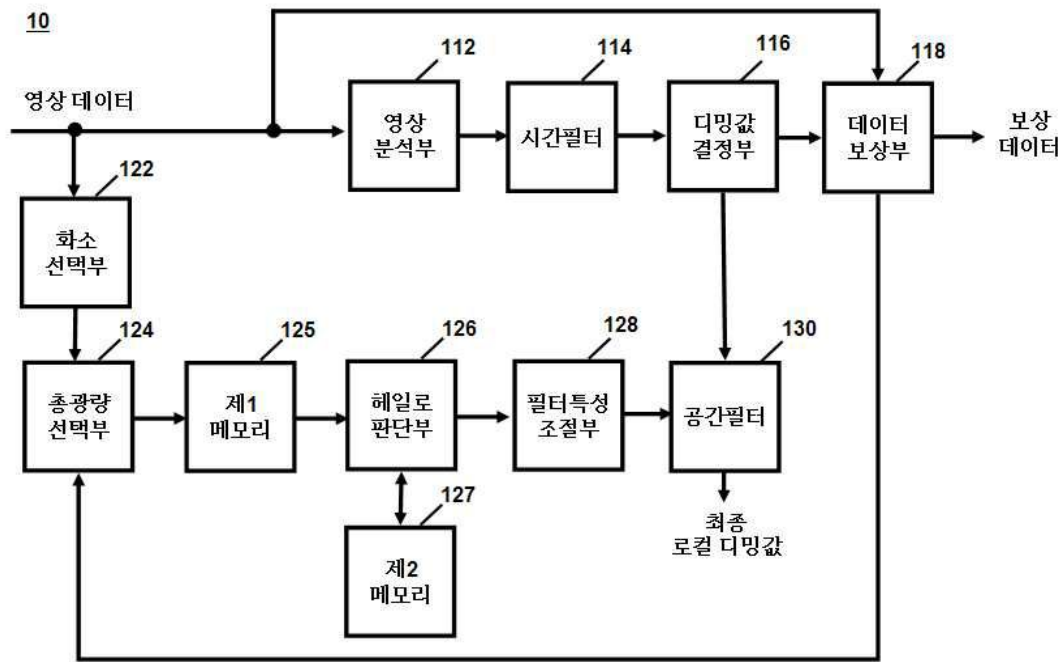


(B)

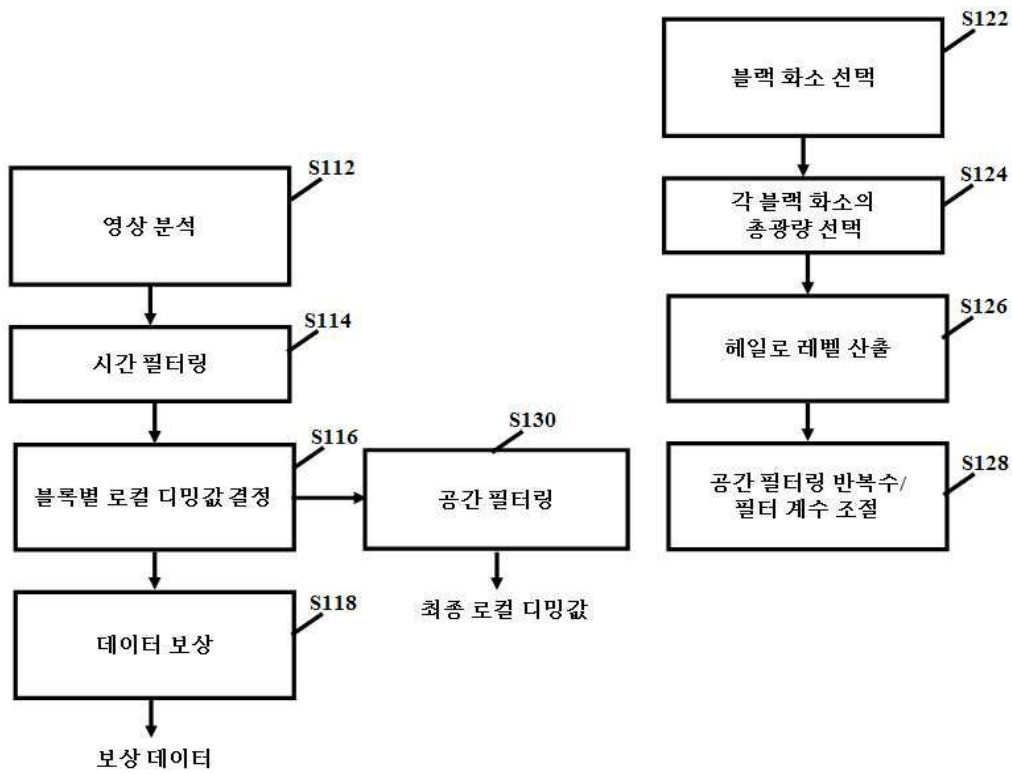


(C)

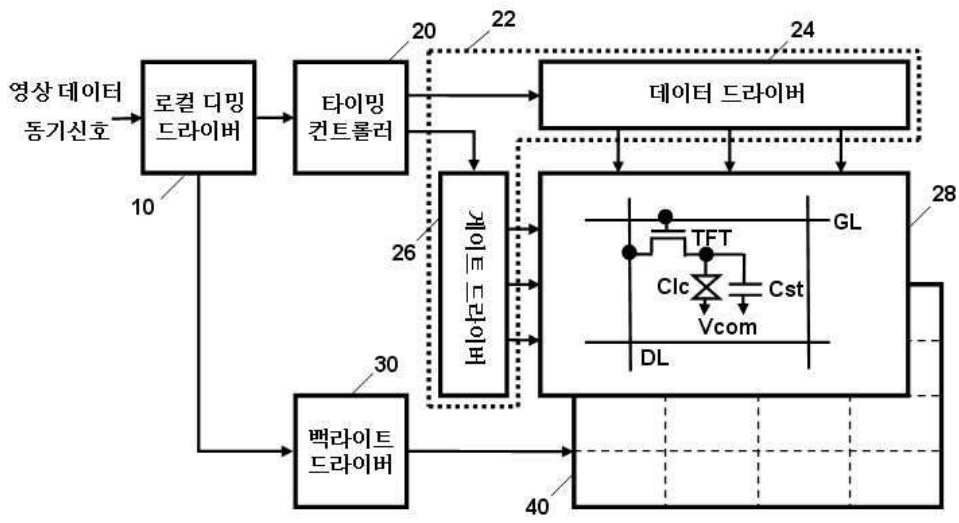
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	液晶显示器及其局部调光驱动方法		
公开(公告)号	KR101329969B1	公开(公告)日	2013-11-13
申请号	KR1020100066623	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	KWON KYUNG JOON 권경준 KIM DONG WOO 김동우 AHN HEE WON 안희원 LEE JUNG HWAN 이정환		
发明人	권경준 김동우 안희원 이정환		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/36		
CPC分类号	G09G2320/0646 G09G3/3426		
代理人(译)	Gimyongin Bakyoungbok		
其他公开文献	KR1020120005914A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种液晶显示装置及其驱动局部调光的方法，以通过根据光晕控制空间滤波的重复次数来提高对比度。图像分析单元 (112) 通过以下方式分析输入图像数据：背光单元的发光块并确定块处的局部调光值。冰雹确定单元 (126) 通过对输入图像数据中具有黑色灰度的黑色像素的总光量来确定冰雹信息。滤波器属性控制器 (128) 根据冰雹信息控制空间滤波的重复计数。空间过滤到局部调光值与调整的重复计数一样多，并校正局部调光值。通过使用校正的局部调光值来控制背光单元的亮度。

