



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0056634
(43) 공개일자 2012년06월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/36 (2006.01) G02F 1/133 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0118265
(22) 출원일자 2010년11월25일
심사청구일자 2011년11월03일

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
조병철
서울특별시 동작구 남부순환로267나길 8 (사당동)
홍희정
서울특별시 양천구 목동동로 430, 목동6단지 아파트 612동 1203호 (목동)
(74) 대리인
특허법인로알

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 로컬 디밍 방법과 이를 이용한 액정표시장치

(57) 요약

본 발명은 로컬 디밍 방법과 이를 이용한 액정표시장치에 관한 것으로, 그 로컬 디밍 방법은 입력 영상을 $N \times M$ (N 및 M 각각은 n 보다 큰 양의 정수) 블록으로 분할하는 단계; 상기 블록들 각각의 평균 휘도를 정의하는 블록별 대표값을 결정하는 단계; 상기 입력 영상을 분석하는 단계; $n \times n$ (n 은 3 보다 크고 10 이하의 양의 정수) 크기의 공간 필터 마스크를 설정하고, 상기 입력 영상의 분석 결과에 의해 상기 입력 영상이 어두운 영상으로 판단될 때 상기 공간 필터 마스크에서 0 보다 큰 계수들의 개수를 증가시키는 반면에, 상기 입력 영상의 분석 결과에 의해 상기 입력 영상이 밝은 영상으로 판단될 때 상기 공간 필터의 마스크에서 0 보다 큰 계수들의 개수를 감소시키는 단계; 및 상기 블록별 대표값에 상기 공간 필터의 계수를 곱하여 블록별 디밍값을 결정하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도5a

h1	h2	h3	h4	h5
h6	h7	h8	h9	h10
h11	h12	h13	h14	h15
h16	h17	h18	h19	h20
h21	h22	h23	h24	h25

(72) 발명자

조대호

서울특별시 송파구 올림픽로 399, 진주아파트 12
동 508호 (신천동)

박창균

인천광역시 남구 경원대로875번길 43-42, 일광주
택 B01 (주안동)

특허청구의 범위

청구항 1

입력 영상을 $N \times M$ (N 및 M 각각은 n 보다 큰 양의 정수) 블록으로 분할하는 단계;

상기 블록들 각각의 평균 휘도를 정의하는 블록별 대표값을 결정하는 단계;

상기 입력 영상을 분석하는 단계;

$n \times n$ (n 은 3 보다 크고 10 이하의 양의 정수) 크기의 공간 필터 마스크를 설정하고, 상기 입력 영상의 분석 결과에 의해 상기 입력 영상이 어두운 영상으로 판단될 때 상기 공간 필터 마스크에서 0 보다 큰 계수들의 개수를 증가시키는 반면에, 상기 입력 영상의 분석 결과에 의해 상기 입력 영상이 밝은 영상으로 판단될 때 상기 공간 필터의 마스크에서 0 보다 큰 계수들의 개수를 감소시키는 단계; 및

상기 블록별 대표값에 상기 공간 필터의 계수를 곱하여 블록별 디밍값을 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 로컬 디밍 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 입력 영상의 분석 결과에 의해 상기 입력 영상이 어두운 영상으로 판단될 때 상기 공간 필터 마스크의 계수들을 높은 값으로 선택하는 반면에, 상기 입력 영상의 분석 결과에 의해 상기 입력 영상이 밝은 영상으로 판단될 때 상기 공간 필터 마스크의 계수들을 상대적으로 낮은 값으로 선택하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 로컬 디밍 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 입력 영상을 분석하는 단계는,

상기 입력 영상의 히스토그램과 평균화상레벨(APL) 중 어느 하나를 계산하는 단계; 및

상기 히스토그램과 평균화상레벨(APL) 중 어느 하나에 기초하여 상기 입력 영상의 밝은 정도를 판단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 로컬 디밍 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

시간 필터를 이용하여 상기 블록별 디밍값을 다수의 프레임기간 동안 분산하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 로컬 디밍 방법.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

백라이트 발광면을 상기 $N \times M$ 블록으로 가상 분할하는 단계; 및

상기 블록별 디밍값에 따라 백라이트 발광면의 휘도를 상기 블록별로 제어하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 로컬 디밍 방법.

청구항 6

액정표시패널;

$N \times M$ (N 및 M 각각은 n 보다 큰 양의 정수) 블록으로 분할된 백라이트 발광면을 포함하여 상기 액정표시패널에 빛을 조사하는 백라이트 유닛;

상기 백라이트 유닛의 광원들을 상기 백라이트 발광면에서 분할된 블록별로 제어하는 백라이트 구동부; 및
입력 영상의 분석 결과에 따라 상기 백라이트 발광면의 블록별 휘도를 제어하는 로컬 디밍 회로를 포함하고,
상기 로컬 디밍 회로는,

상기 입력 영상을 $N \times M$ (N 및 M 각각은 n 보다 큰 양의 정수) 블록으로 분할하는 블록 분할부;

상기 블록들 각각의 평균 휘도를 정의하는 블록별 대표값을 결정하는 블록별 대표값 결정부;

가변 가능한 마스크 계수를 상기 블록별 대표값 결정부에 곱하여 블록별 디밍값을 출력하는 공간 필터;

상기 입력 영상을 분석하는 영상 분석부; 및

$n \times n$ (n 은 3 보다 크고 10 이하의 양의 정수) 크기의 공간 필터 마스크를 설정하고, 상기 입력 영상의 분석 결과에 의해 상기 입력 영상이 어두운 영상으로 판단될 때 상기 공간 필터 마스크에서 0 보다 큰 계수들의 개수를 증가시키는 반면에, 상기 입력 영상의 분석 결과에 의해 상기 입력 영상이 밝은 영상으로 판단될 때 상기 공간 필터의 마스크에서 0 보다 큰 계수들의 개수를 감소시키는 공간 필터 계수 선택부를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 공간 필터 계수 선택부는,

상기 입력 영상의 분석 결과에 의해 상기 입력 영상이 어두운 영상으로 판단될 때 상기 공간 필터 마스크의 계수들을 높은 값으로 선택하는 반면에, 상기 입력 영상의 분석 결과에 의해 상기 입력 영상이 밝은 영상으로 판단될 때 상기 공간 필터 마스크의 계수들을 상대적으로 낮은 값으로 선택하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 영상 분석부는,

상기 입력 영상의 히스토그램과 평균화상레벨(APL) 중 어느 하나를 계산하고,

상기 히스토그램과 평균화상레벨(APL) 중 어느 하나에 기초하여 상기 입력 영상의 밝은 정도를 판단하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 공간 필터로부터 입력된 상기 블록별 디밍값을 다수의 프레임기간 동안 분산하는 시간 필터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 10

제 6 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 로컬 디밍 회로는,

상기 블록별 디밍값에 근거하여 상기 백라이트 구동부를 제어하여 상기 백라이트 발광면의 블록별 휘도를 제어하는 백라이트 제어부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 로컬 디밍 방법과 이를 이용한 액정표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정표시장치는 경량, 박형, 저소비 전력구동 등의 특징으로 인해 그 응용범위가 점차 넓어지고 있는 추세에 있다. 투과형 액정표시장치는 액정층에 인가되는 전계를 제어하여 백라이트 유닛으로부터 입사되는 빛을 변조함으로써 화상을 표시한다.

[0003] 액정표시장치의 화질은 콘트라스트 특성에 의해 좌우된다. 액정표시패널의 액정층에 인가되는 데이터전압을 제어하여 액정층의 광투과율을 변조하는 방법만으로는 콘트라스트 특성을 개선하는데 한계가 있다. 콘트라스트특성을 개선하기 위하여, 영상에 따라 백라이트의 휘도를 조정하는 백라이트 디밍 제어방법이 개발되어 콘트라스트 특성을 비약적으로 향상시키고 있다. 백라이트 디밍 제어방법은 백라이트의 휘도를 입력 영상에 따라 적응적으로 조정함으로써 소비전력을 줄일 수도 있다. 백라이트 디밍 방법에는 표시면 전체의 휘도를 조정하는 글로벌 디밍 방법(Global dimming method)과, 표시화면을 다수의 블록들로 분할하여 국부적으로 표시면의 휘도를 조정하는 로컬 디밍 방법(Local dimming method)이 있다.

[0004] 글로벌 디밍 방법은 이전 프레임과 그 다음 프레임간에 측정되는 동적 콘트라스트(Dynamic contrast)를 개선할 수 있다. 로컬 디밍 방법은 한 프레임기간 내에서 표시면의 휘도를 국부적으로 제어함으로써 글로벌 디밍 방법으로는 개선하기가 어려운 정적 콘트라스트(Static contrast)를 개선할 수 있다.

[0005] 로컬 디밍 방법은 백라이트 발광면을 다수의 블록으로 분할하여 영상이 밝은 블록의 백라이트 휘도를 높이는 반면, 영상이 상대적으로 어두운 블록의 백라이트 휘도를 낮춘다. 로컬 디밍 방법은 도 1a 내지 도 1c와 같이 백라이트 발광면의 블록 분할 수가 많아지면 더 정밀하게 백라이트 휘도를 제어할 수 있다. 반면에, 블록들의 분할 수가 증가하면 도 1a 내지 도 1c와 같이 한 블록의 휘도 기여도는 작아진다.

[0006] 로컬 디밍의 블록별 디밍값은 공간 필터(Spatial filter)에 의해 결정될 수 있다. 공간 필터는 백라이트의 피크(peak) 휘도를 주변 블록으로 확산하여 백라이트 휘도의 공간 주파수를 낮춤으로써 원치 않는 헤일로 효과(halo effect)와 휘도 불균일(non-uniformity) 현상을 개선할 수 있다. 종래의 공간 필터는 마스크 크기와 마스크 계수값이 고정되어 있다. 이 때문에 종래의 공간 필터를 이용한 로컬 디밍 방법은 백라이트 발광면의 블록 분할 수가 증가하면 백라이트 휘도가 낮아지는 문제가 있고, 이로 인하여 표시영상을 어둡게 보이게 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 로컬 디밍시에 발생하는 휘도 저하 문제를 개선할 수 있는 로컬 디밍 방법과 이를 이용한 액정표시장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 로컬 디밍 방법은 입력 영상을 $N \times M$ (N 및 M 각각은 n 보다 큰 양의 정수) 블록으로 분할하는 단계; 상기 블록들 각각의 평균 휘도를 정의하는 블록별 대표값을 결정하는 단계; 상기 입력 영상을 분석하는 단계;

$n \times n$ (n 은 3 보다 크고 10 이하의 양의 정수) 크기의 공간 필터 마스크를 설정하고, 상기 입력 영상의 분석 결과에 의해 상기 입력 영상이 어두운 영상으로 판단될 때 상기 공간 필터 마스크에서 0 보다 큰 계수들의 개수를 증가시키는 반면에, 상기 입력 영상의 분석 결과에 의해 상기 입력 영상이 밝은 영상으로 판단될 때 상기 공간 필터의 마스크에서 0 보다 큰 계수들의 개수를 감소시키는 단계; 및 상기 블록별 대표값에 상기 공간 필터의 계수를 곱하여 블록별 디밍값을 결정하는 단계를 포함한다.

[0009] 상기 로컬 디밍 방법은 상기 입력 영상의 분석 결과에 의해 상기 입력 영상이 어두운 영상으로 판단될 때 상기 공간 필터 마스크의 계수들을 높은 값으로 선택하는 반면에, 상기 입력 영상의 분석 결과에 의해 상기 입력 영상이 밝은 영상으로 판단될 때 상기 공간 필터 마스크의 계수들을 상대적으로 낮은 값으로 선택하는 단계를 더 포함한다.

[0010] 상기 입력 영상을 분석하는 단계는 상기 입력 영상의 히스토그램과 평균화상레벨(APL) 중 어느 하나를 계산하는 단계; 및 상기 히스토그램과 평균화상레벨(APL) 중 어느 하나에 기초하여 상기 입력 영상의 밝은 정도를 판단하는 단계를 포함한다.

[0011] 상기 로컬 디밍 방법은 시간 필터를 이용하여 상기 블록별 디밍값을 다수의 프레임기간 동안 분산하는 단계를 더 포함한다.

[0012] 상기 로컬 디밍 방법은 백라이트 발광면을 상기 $N \times M$ 블록으로 가상 분할하는 단계; 및 상기 블록별 디밍값에 따라 백라이트 발광면의 휘도를 상기 블록별로 제어하는 단계를 더 포함한다.

[0013] 본 발명의 액정표시장치는 액정표시패널; $N \times M$ (N 및 M 각각은 n 보다 큰 양의 정수) 블록으로 분할된 백라이트 발광면을 포함하여 상기 액정표시패널에 빛을 조사하는 백라이트 유닛; 상기 백라이트 유닛의 광원들을 상기 백라이트 발광면에서 분할된 블록별로 제어하는 백라이트 구동부; 및 입력 영상의 분석 결과에 따라 상기 백라이트 발광면의 블록별 휘도를 제어하는 로컬 디밍 회로를 포함한다.

[0014] 상기 로컬 디밍 회로는 상기 입력 영상을 $N \times M$ (N 및 M 각각은 n 보다 큰 양의 정수) 블록으로 분할하는 블록 분할부; 상기 블록들 각각의 평균 휘도를 정의하는 블록별 대표값을 결정하는 블록별 대표값 결정부; 가변 가능한 마스크 계수를 상기 블록별 대표값 결정부에 곱하여 블록별 디밍값을 출력하는 공간 필터; 상기 입력 영상을 분석하는 영상 분석부; 및 $n \times n$ (n 은 3 보다 크고 10 이하의 양의 정수) 크기의 공간 필터 마스크를 설정하고, 상기 입력 영상의 분석 결과에 의해 상기 입력 영상이 어두운 영상으로 판단될 때 상기 공간 필터 마스크에서 0 보다 큰 계수들의 개수를 증가시키는 반면에, 상기 입력 영상의 분석 결과에 의해 상기 입력 영상이 밝은 영상으로 판단될 때 상기 공간 필터의 마스크에서 0 보다 큰 계수들의 개수를 감소시키는 공간 필터 계수 선택부를 포함한다.

발명의 효과

[0015] 본 발명은 점등되는 백라이트 유닛에서 주변 광원의 개수가 작은 어두운 영상이 입력될 때 공간 필터의 계수가 설정되는 마스크 크기를 크게 하는 반면에, 주변 광원의 개수가 많은 밝은 영상이 입력될 때 공간 필터의 계수가 설정되는 마스크 크기를 작게 조절한다. 그 결과, 본 발명은 로컬 디밍시에 블록 분할 수를 증가할 때 발생하는 휘도 저하를 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1a 내지 도 1c는 3×3 마스크를 갖는 공간 필터를 통해 한 블록의 피크 휘도를 3×3 블록들로 확산하고 블록 크기별 휘도를 예시한 도면들이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 로컬 디밍 회로를 보여 주는 블록도이다.

도 3a는 어두운 영상이 입력될 때 액정표시패널에 표시되는 영상과 로컬 디밍시의 점등 블록을 나타내는 도면이다.

도 3b는 밝은 영상이 입력될 때 액정표시패널에 표시되는 영상과 로컬 디밍시의 점등 블록을 나타내는 도면이다.

도 4a는 도 3a와 같은 영상의 히스토그램을 나타내는 도면이다.

도 4b는 도 3b와 같은 영상의 히스토그램을 나타내는 도면이다.

도 5a는 공간 필터의 마스크와 그 마스크의 블록별로 할당된 계수를 나타내는 도면이다.

도 5b는 도 3a와 같이 어두운 영상이 입력될 때 높은 값으로 선택되는 공간 필터의 마스크 계수를 나타내는 도면이다.

도 5c는 도 3b와 같이 밝은 영상이 입력될 때 낮은 값으로 선택되는 공간 필터의 마스크 계수를 나타내는 도면이다.

도 6은 공간 필터의 동작을 나타내는 도면이다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치를 나타내는 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예들을 상세히 설명한다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 실질적으로 동일한 구성요소들을 의미한다. 이하의 설명에서, 본 발명과 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0018] 도 2를 참조하면, 로컬 디밍 회로(100)는 블록 분할부(11), 블록별 대표값 결정부(12), 영상 분석부(14), 공간 필터 계수 선택부(15), 공간 필터(13), 시간 필터(temporal filter, 16), 디밍값 결정부(17), 및 광원 제어부(18)를 포함한다.
- [0019] 블록 분할부(11)는 공간 필터의 마스크 분할수보다 많은 $N \times M$ (N 및 M 각각은 n 보다 큰 양의 정수) 블록으로 가상 분할한다. 영상의 블록 분할 형태에 대응하여 백라이트 발광면은 $N \times M$ 으로 분할된다.
- [0020] 블록별 대표값 결정부(12)는 블록별 대표값을 결정한다. 블록별 대표값은 1 프레임 입력 영상의 평균값 또는 평균화상레벨(Average Picture Level, APL)로 산출될 수 있다. 입력 영상의 평균값은 픽셀의 RGB 값들 중에서 가장 높은 값들의 평균값이며, 평균화상레벨(APL)은 픽셀들의 휘도값(Y)의 평균값이다.
- [0021] 영상 분석부(14)는 1 프레임 영상에 대하여 히스토그램 또는 평균화상레벨(APL)을 계산하고, 그 히스토그램 분석 결과 또는 평균화상레벨(APL)을 공간 필터 계수 선택부(15)에 공급한다. 도 3a와 같이 화면에서 특정 부분만 밝고 배경 휘도가 낮은 영상이 입력될 때 그 영상의 히스토그램은 도 4a와 같이 계산될 수 있다. 도 3b와 같이 화면 전체가 밝은 영상이 입력될 때 그 영상의 히스토그램은 도 4b와 같이 계산될 수 있다. 또한, 도 3a와 같이 화면에서 특정 부분만 밝고 배경 휘도가 낮은 영상이 입력될 때 평균화상레벨(APL)은 상대적으로 낮은 값으로 계산되고, 도 3b와 같이 화면 전체가 밝은 영상이 입력될 때 그 영상의 평균화상레벨(APL)은 높은 값으로 계산된다.
- [0022] 도 4a의 히스토그램은 높은 계조의 픽셀들이 작고 그 픽셀들이 특정 계조에 집중되므로 입력 영상에서 밝은 픽셀 데이터의 개수가 작고 전체적으로 어두운 영상을 지시한다. 도 3a 및 도 4a와 같은 어두운 영상에서, 백라이트 발광면의 블록들 각각을 광원이라 할 때 공간 필터에 의해 주변 광원들로 확산되어 점등되는 주변 광원들의 개수가 많아진다.
- [0023] 이에 비하여, 도 3b와 같이 화면 전체가 밝은 경우에 히스토그램은 도 4b와 같이 계산될 수 있다. 도 4b의 히스토그램은 높은 계조의 픽셀들이 많고 그 픽셀들이 넓은 계조 범위에 분산되어 입력 영상에서 밝은 픽셀 데이터의 개수가 많고 전체적으로 밝은 영상을 지시한다. 도 3b 및 도 4b와 같은 밝은 영상에서, 백라이트 발광면의 블록들 각각을 광원이라 할 때 공간 필터에 의해 주변 광원들로 확산되어 점등되는 주변 광원들의 개수가 작아진다.
- [0024] 공간 필터 계수 선택부(15)는 $n \times n$ (n 은 3 보다 크고 10 이하의 양의 정수) 크기의 공간 필터 마스크의 계수를 선택한다. 이하에서 공간 필터의 마스크 크기는 5×5 로 설명되나 이에 한정되지 않는다는 것에 주의하여야 한다. 공간 필터 계수 선택부(15)는 영상 분석부(14)로부터의 히스토그램 분석 결과 또는 평균화상레벨(APL)을 입력 받아, 그 히스토그램 분석 결과 또는 평균화상레벨(APL)에 따라 가변되는 공간 필터의 마스크 계수를 선택한다.
- [0025] 공간 필터 계수 선택부(15)는 이전 프레임 영상의 히스토그램과 현재 프레임 영상의 히스토그램을 비교하여

현재 프레임 영상의 히스토그램에서 밝은 픽셀들의 개수가 작아지면 로컬 디밍 블록(또는 백라이트 발광면 블록)의 점등 광원 개수가 많아지도록 도 5b와 같이 0 보다 큰 계수를 갖는 공간 필터의 마스크 크기를 크게 한다. 반면에, 공간 필터 계수 선택부(15)는 이전 프레임 영상의 히스토그램과 현재 프레임 영상의 히스토그램을 비교하여 현재 프레임 영상의 히스토그램에서 밝은 픽셀들의 개수가 더 많아지면 로컬 디밍 블록의 점등 광원 개수가 상대적으로 더 작아지도록 도 5c와 같이 0 보다 큰 계수를 갖는 공간 필터의 마스크 크기를 작게 한다.

[0026] 다른 실시예로서, 공간 필터 계수 선택부(15)는 소정의 기준 평균화상레벨(APL)과 현재 프레임 영상의 평균화상레벨(APL)을 비교하여 현재 프레임 영상의 평균화상레벨(APL)이 기준 평균화상레벨(APL) 보다 낮으면 로컬 디밍 블록의 점등 광원 개수가 많아지도록 도 5b와 같이 0 보다 큰 계수를 갖는 공간 필터의 마스크 크기를 크게 한다. 반면에, 공간 필터 계수 선택부(15)는 기준 평균화상레벨(APL)과 현재 프레임 영상의 평균화상레벨(APL)을 비교하여 현재 프레임 영상의 평균화상레벨(APL)의 평균화상레벨(APL)이 기준 평균화상레벨(APL) 보다 높으면 로컬 디밍 블록의 점등 광원 개수가 상대적으로 더 작아지도록 도 5c와 같이 0 보다 큰 계수를 갖는 공간 필터의 마스크 크기를 작게 한다.

[0027] 공간 필터의 마스크는 도 5a와 같은 5×5 마스크로 설정될 수 있고 마스크의 블록별로 할당된 계수는 h1~h25 이다. 공간 필터 계수 선택부(15)는 도 3a와 같이 어두운 영상이 입력될 때 0 보다 높은 계수를 갖는 마스크의 크기를 크게 하여 로컬 디밍 점등 블록 점등 블록 개수를 증가시키는 반면, 도 3b와 같이 밝은 영상이 입력될 때 마스크의 가장자리에 할당된 계수를 0으로 치환하여 0 보다 높은 계수를 갖는 마스크 크기를 작게 하여 로컬 디밍 점등 블록 개수를 감소시킨다.

[0028] 공간 필터 계수 선택부(15)는 이전 프레임 영상의 히스토그램과 현재 프레임 영상의 히스토그램을 비교하여 현재 프레임 영상의 히스토그램에서 밝은 픽셀들의 개수가 작아지면 점등 블록의 휘도를 높이기 위하여 도 5b와 같이 공간 필터의 마스크 계수를 높인다. 반면에, 공간 필터 계수 선택부(15)는 이전 프레임 영상의 히스토그램과 현재 프레임 영상의 히스토그램을 비교하여 현재 프레임 영상의 히스토그램에서 밝은 픽셀들의 개수가 더 많아지면 점등 블록의 휘도를 낮추기 위하여 도 5c와 같이 공간 필터의 마스크 계수를 낮춘다.

[0029] 다른 실시예로서, 공간 필터 계수 선택부(15)는 소정의 기준 평균화상레벨(APL)과 현재 프레임 영상의 평균화상레벨(APL)을 비교하여 현재 프레임 영상의 평균화상레벨(APL)이 기준 평균화상레벨(APL) 보다 낮으면 점등 블록의 휘도를 높이기 위하여 도 5b와 같이 공간 필터의 마스크 계수를 높은 값으로 선택한다. 반면에, 공간 필터 계수 선택부(15)는 기준 평균화상레벨(APL)과 현재 프레임 영상의 평균화상레벨(APL)을 비교하여 현재 프레임 영상의 평균화상레벨(APL)의 평균화상레벨(APL)이 기준 평균화상레벨(APL) 보다 높으면 점등 블록의 휘도를 낮추기 위하여 도 5c와 같이 공간 필터의 마스크 계수를 낮은 값으로 선택한다.

[0030] 공간 필터 계수 선택부(15)는 전술한 바와 같이 도 3a와 같은 어두운 영상이 입력될 때 공간 필터의 마스크 계수를 높은 값으로 선택하여 점등 블록의 휘도를 높이는 반면, 도 3b와 같이 밝은 영상이 입력될 때 공간 필터의 마스크 계수를 상대적으로 낮은 값으로 선택하여 점등 블록의 휘도를 낮춘다.

[0031] 공간 필터(13)는 블록별 대표값 결정부(12)로부터 입력된 블록별 대표값(x1~x25)에 공간 필터 계수 선택부(15)에 의해 선택된 마스크 계수를 곱하여 그 결과로 생성된 블록별 디밍값을 시간 필터(16)에 공급한다. 공간 필터(13)의 출력(g(x13))은 수학적 식 1과 같고 이를 도식화하면 도 6과 같이 나타낼 수 있다.

수학적 식 1

$$g(x13) = x1 \cdot h1 + x2 \cdot h2 + \dots + x24 \cdot h24 + x25 \cdot h25$$

[0033] 시간 필터(16)는 공간 필터(13)로부터 입력된 블록별 디밍값을 다수의 프레임기간 동안 분산시켜 플리커를 예방한다. 시간 필터(16)는 IIR 필터(Infinite-Impulse-Response Filter) 또는 FIR 필터(Finite Impulse Response Filter)를 이용하여 블록별 디밍값을 시간적으로 분산시킬 수 있다. 일 예로, 시간 필터(16)는 본원 출원인에 의해 기출원된 대한민국 출원 10-2008-0007282(2008. 01. 23)으로 적용될 수 있고, 공지된 어떠한 시간 필터로도 구현될 수 있다.

[0034] 디밍값 결정부(17)는 시간 필터(16)로부터 입력된 블록별 디밍값을 SPI(Serial Peripheral Interface) 포맷의 데이터로 코딩하여 광원 제어부(18)의 마이크로 콘트롤 유닛(Micro Control Unit, MCU)에 공급한다.

- [0035] 광원 제어부(18)는 디밍값 결정부(17)로부터 입력되는 디밍값(DIMim)에 따라 듀티비가 가변되는 펄스폭 변조(Pulse Width Modulation, PWM)로 백라이트 유닛(300)의 광원들을 블록별로 개별 제어한다. 펄스폭 변조 신호(PWM)는 광원 구동부에 입력되어 광원들의 점등 및 소등의 비율을 제어하며, 그 듀티비(duty ratio %)는 광원 제어부(18)에 입력되는 블록별 디밍값에 따라 결정된다. 블록별 디밍값이 클수록 펄스폭 변조 신호(PWM)의 듀티비가 커지는 반면, 블록별 디밍값이 작아지면 펄스폭 변조 신호(PWM)의 듀티비도 작아진다.
- [0036] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치를 나타낸다.
- [0037] 도 7을 참조하면, 본 발명의 액정표시장치는 액정표시패널(200), 액정표시패널(200)의 데이터라인들(201)을 구동하기 위한 소스 구동부(210), 액정표시패널(200)의 게이트라인들(202)을 구동하기 위한 게이트 구동부(220), 소스 구동부(210)와 게이트 구동부(220)를 제어하는 타이밍 콘트롤러(230), 액정표시패널(200)에 빛을 조사하는 백라이트 유닛(300), 백라이트 유닛(300)의 광원들을 구동하기 위한 광원 구동부(310), 및 로컬 디밍을 제어하기 위한 로컬 디밍 회로(100)를 구비한다.
- [0038] 액정표시패널(200)은 두 장의 유리기관 사이에 액정층이 형성된다. 액정표시패널(200)에는 데이터라인들(201)과 게이트라인들(202)의 교차 구조에 의해 액정셀들이 매트릭스 형태로 배치된다. 액정표시패널(200)의 박막트랜지스터(Thin Film Transistor, 이하 "TFT"라 함) 어레이 기관에는 데이터라인들(201), 게이트라인들(202), TFT들, TFT들에 접속된 액정셀의 화소전극, 및 스토리지 커패시터 등이 형성된다.
- [0039] 액정표시패널(200)의 컬러필터 기관에는 블랙매트릭스, 컬러필터 및 공통전극이 형성된다.
- [0040] 본 발명의 액정표시장치는 TN(Twisted Nematic) 모드와 VA(Vertical Alignment) 모드와 같은 수직전계 구동방식이나 IPS(In Plane Switching) 모드와 FFS(Fringe Field Switching) 모드와 같은 수평전계 구동방식으로 구현될 수 있다.
- [0041] 액정표시패널(200)의 화소 어레이와 그와 대향하는 백라이트 유닛(300)의 발광면은 로컬 디밍을 위하여 $N \times N$ 블록들로 가상 분할된다. 블록들 각각은 $i \times j$ (i 및 j 는 2 이상의 양의 정수) 개의 픽셀들과, 그 픽셀들에 빛을 조사하는 백라이트 발광면을 포함한다. 픽셀들 각각은 3 원색 이상의 서브픽셀들을 포함하며, 서브픽셀은 액정셀을 포함한다.
- [0042] 타이밍 콘트롤러(230)는 외부의 호스트 시스템으로부터 타이밍신호들(Vsync, Hsync, DE, DCLK)을 입력받아 디지털 비디오 데이터(RGB)를 소스 구동부(210)에 공급한다. 타이밍신호들(Vsync, Hsync, DE, DCLK)은 수직 동기신호(Vsync), 수평 동기신호(Hsync), 데이터 인에이블신호(DE), 도트 클럭신호(DCLK) 등을 포함한다. 타이밍 콘트롤러(230)는 호스트 시스템으로부터의 타이밍신호들(Vsync, Hsync, DE, DCLK)에 기초하여 소스 구동부(210)와 게이트 구동부(220)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 타이밍 제어신호들(DDC, GDC)을 발생한다. 타이밍 콘트롤러(230)는 호스트 시스템으로부터 입력되는 입력 영상의 디지털 비디오 데이터(RGB)를 로컬 디밍 회로(100)에 공급하고, 로컬 디밍 회로(100)에 의해 변조된 디지털 비디오 데이터들(R'G'B')을 소스 구동부(210)에 공급할 수 있다.
- [0043] 소스 구동부(210)는 타이밍 콘트롤러(230)의 제어 하에 디지털 비디오 데이터(R'G'B')를 래치한다. 그리고 소스 구동부(210)는 정극성/부극성 감마보상전압을 이용하여 디지털 비디오 데이터(R'G'B')를 정극성/부극성 아날로그 데이터전압으로 변환하여 데이터라인들(201)에 공급한다. 게이트 구동부(220)는 데이터라인들(201)상의 데이터전압과 동기되는 게이트펄스(또는 스캔펄스들)를 게이트라인들순차적으로 공급한다.
- [0044] 백라이트 유닛(300)은 액정표시패널(200)의 아래에 배치된다. 백라이트 유닛(300)은 광원 구동부(310)에 의해 블록별로 개별 제어되는 다수의 광원들을 포함하여 액정표시패널(200)로 균일하게 빛을 조사한다. 백라이트 유닛(300)은 직하형(direct type) 백라이트 유닛 또는, 에지형(edge type) 백라이트 유닛으로 구현될 수 있다. 백라이트 유닛의 광원은 LED(Light Emitting Diode)와 같은 점광원으로 구현될 수 있다.
- [0045] 광원 구동부(310)는 로컬 디밍 회로(100)로부터 입력되는 블록별 디밍값(DIM)에 따라 듀티비가 가변되는 PWM로 백라이트 유닛(300)의 광원들을 블록별로 개별 구동하여 로컬 디밍 회로(100)의 제어 하에 백라이트 점등 블록의 휘도를 제어한다.
- [0046] 로컬 디밍 회로(100)는 도 1과 같이 구현되어 입력 영상의 분석 결과에 따라 공간 필터의 마스크 계수를 선택하여 블록별 대표값을 조절한다. 로컬 디밍 회로(100)는 도시하지 않은 룩업 테이블을 이용하여 낮은 백라이트 휘도를 보상하고 데이터 계조의 포화를 방지하기 위하여 타이밍 콘트롤러(230)로부터 입력된 디지털 비디오 데이터들(RGB)을 변조하고 변조된 데이터들(R'G'B')를 타이밍 콘트롤러(230)에 공급할 수 있다.

[0047] 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.

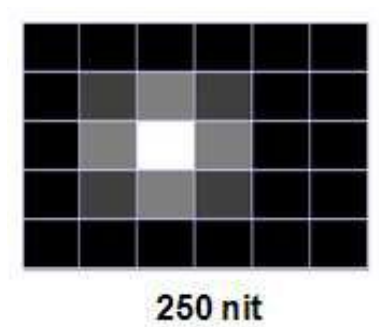
부호의 설명

[0048]

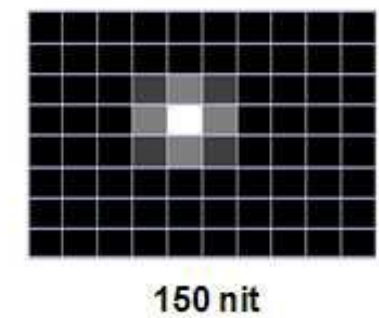
11 : 블록 분할부	12 : 블록별 대표값 결정부
13 : 공간 필터	14 : 영상 분석부
15 : 공간 필터 계수 선택부	16 : 시간 필터
17 : 디밍값 결정부	18 : 광원 제어부
100 : 로컬 디밍 회로	200 : 액정표시패널
300 : 백라이트 유닛	

도면

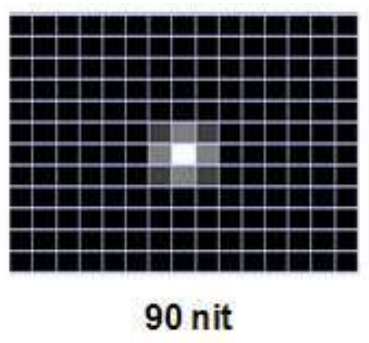
도면1a



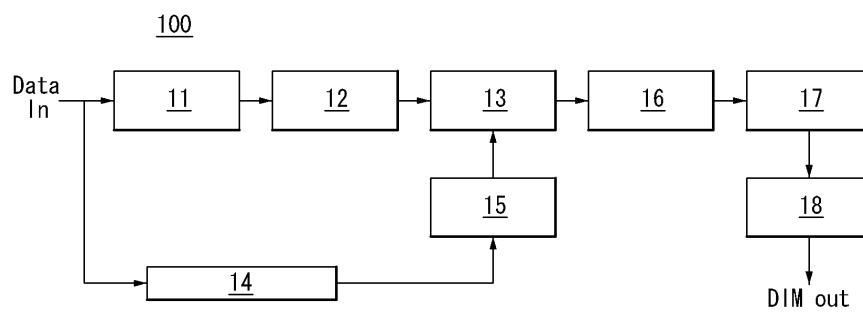
도면1b



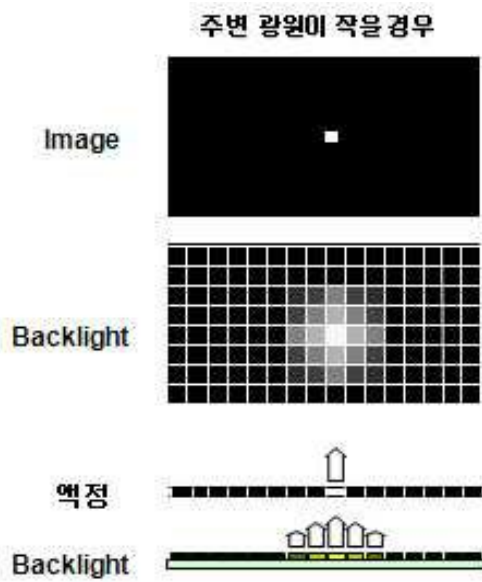
도면1c



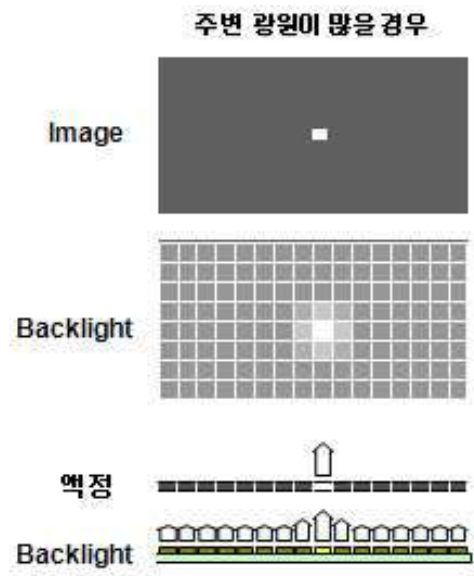
도면2



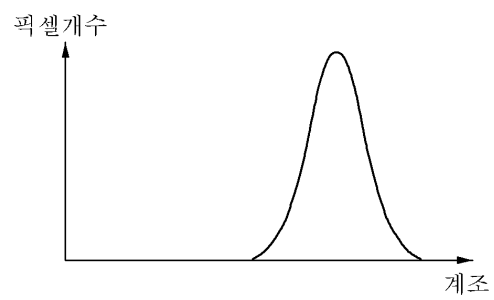
도면3a



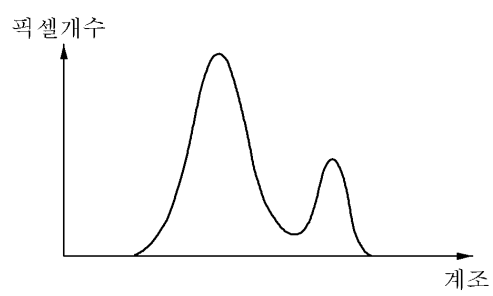
도면3b



도면4a



도면4b



도면5a

h1	h2	h3	h4	h5
h6	h7	h8	h9	h10
h11	h12	h13	h14	h15
h16	h17	h18	h19	h20
h21	h22	h23	h24	h25

도면5b

1/32	1/16	1/8	1/16	1/32
1/16	1/8	1/4	1/8	1/16
1/8	1/4	1/2	1/4	1/8
1/16	1/8	1/4	1/8	1/16
1/32	1/16	1/8	1/16	1/32

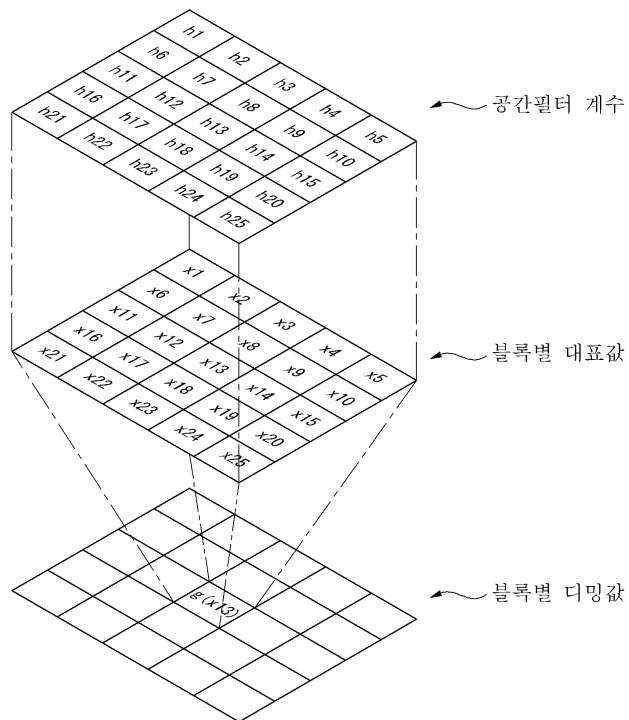
<전체적으로 어두운 화면>

도면5c

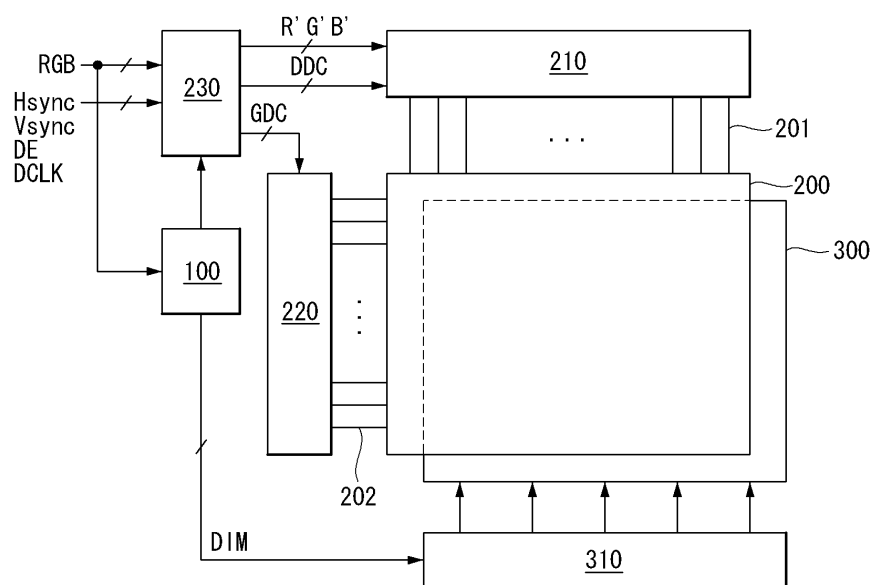
0	0	0	0	0
0	1/16	1/8	1/16	0
0	1/8	1/4	1/8	0
0	1/16	1/8	1/16	0
0	0	0	0	0

<전체적으로 밝은 화면>

도면6



도면7



专利名称(译)	局部调光方法和使用该方法的液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020120056634A	公开(公告)日	2012-06-04
申请号	KR1020100118265	申请日	2010-11-25
[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	CHO BYOUNG CHUL 조병철 HONG HEE JUNG 홍희정 CHO DAE HO 조대호 PARK CHANG KYUN 박창균		
发明人	조병철 홍희정 조대호 박창균		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3426 G09G2320/0646		
其他公开文献	KR101324453B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明包括：将局部调光方法的步骤，并且，所述局部调光方法来对输入图像 $M \times N$ （ M 和 N 每一个都是正整数大于 n ）嵌段涉及使用其的液晶显示装置；确定定义每个块的平均亮度的逐块代表值；分析输入图像；设置具有 $n \times n$ （ n 是大于3且小于或等于10的正整数）大小的空间滤波器掩模，并且当根据输入图像的分析结果确定输入图像是暗图像时，当输入图像根据输入图像的分析结果被确定为亮图像时，在空间滤波器的掩模中减少大于零的系数的数量，同时增加大系数的数量；并且将每个块的代表值乘以空间滤波器的系数以确定每个块的调光值。

h1	h2	h3	h4	h5
h6	h7	h8	h9	h10
h11	h12	h13	h14	h15
h16	h17	h18	h19	h20
h21	h22	h23	h24	h25