



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0117825
(43) 공개일자 2016년10월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/34 (2006.01)

(52) CPC특허분류
G09G 3/3406 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0045466

(22) 출원일자 2015년03월31일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

유동곤

인천광역시 계양구 아나지로213번길 22, 102동
1702호 (효성동, 풍림아파트)

한관영

경기도 성남시 분당구 동판교로 122 206동 203호
(백현동, 백현마을2단지아파트)

(74) 대리인

특허법인 고려

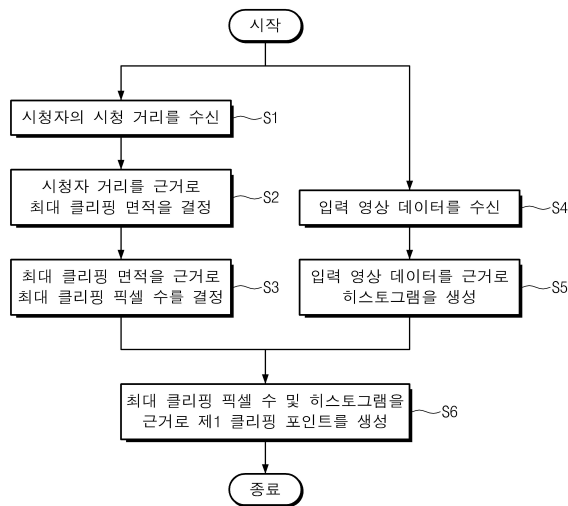
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 표시 장치 및 이의 구동 방법

(57) 요약

표시 장치의 구동 방법은 시청자의 시청 거리를 근거로 최대 클리핑 면적을 결정하는 단계; 적어도 최대 클리핑 면적을 근거로 제1 클리핑 포인트를 생성하는 단계; 적어도 제1 클리핑 포인트를 근거로 최종 클리핑 포인트를 결정하는 단계; 최종 클리핑 포인트 및 입력 영상 데이터를 근거로 출력 영상 데이터를 생성하는 단계; 출력 영상 데이터에 대응되는 영상을 표시 하는 단계; 최종 클리핑 포인트를 근거로 백라이트 제어 신호를 생성하는 단계; 및 백라이트 제어 신호를 근거로 백라이트를 출력 하는 단계를 포함한다. 최대 클리핑 면적은 시청 거리에 따라 시청자가 인지 할 수 없는 열화 영역의 최대 면적이다.

대표도 - 도5



명세서

청구범위

청구항 1

시청자의 시청 거리를 근거로 최대 클리핑 면적을 결정하는 단계;

적어도 상기 최대 클리핑 면적을 근거로 제1 클리핑 포인트를 생성하는 단계;

적어도 상기 제1 클리핑 포인트를 근거로 최종 클리핑 포인트를 결정하는 단계;

상기 최종 클리핑 포인트 및 입력 영상 데이터를 근거로 출력 영상 데이터를 생성하는 단계;

상기 출력 영상 데이터에 대응되는 영상을 표시 하는 단계;

상기 최종 클리핑 포인트를 근거로 백라이트 제어 신호를 생성하는 단계; 및

상기 백라이트 제어 신호를 근거로 백라이트를 출력 하는 단계를 포함하고, 상기 최대 클리핑 면적은 상기 시청 거리에 따라 시청자가 인지 할 수 없는 열화 영역의 최대 면적인 것을 특징으로 하는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

최소 PNSR을 수신하는 단계; 및

적어도 상기 최소 PNSR을 근거로 제2 클리핑 포인트를 생성하는 단계를 더 포함하고

상기 최종 클리핑 포인트를 결정하는 단계는 상기 제1 및 제2 클리핑 포인트를 근거로 상기 최종 클리핑 포인트를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 최종 클리핑 포인트를 결정하는 단계는 상기 제1 클리핑 포인트가 상기 제2 클리핑 포인트 보다 작은 경우, 상기 제2 클리핑 포인트를 선택 하고, 상기 제1 클리핑 포인트가 상기 제2 클리핑 포인트 보다 큰 경우, 상기 제1 클리핑 포인트를 선택 하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 제1 클리핑 포인트를 생성하는 단계는

상기 최대 클리핑 면적 및 표시 패널의 단위 면적당 픽셀수를 근거로 최대 클리핑 픽셀 수를 결정하는 단계 및

상기 최대 클리핑 픽셀 수를 근거로 상기 제1 클리핑 포인트를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 최대 클리핑 픽셀 수(N_{max})는 $N_{max} = C_{Amax} \times PDA$ 를 만족하고, 여기서, C_{Amax} 는 상기 최대 클리핑 면적이고, 상기 PDA는 상기 표시 패널의 단위 면적당 픽셀 수 인 것을 특징으로 하는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 6

제4 항에 있어서,

상기 제1 클리핑 포인트를 생성하는 단계는 상기 입력 영상 데이터의 계조들에 따라 히스토그램을 생성하고, 상기 히스토그램 및 상기 최대 클리핑 픽셀 수를 근거로 상기 제1 클리핑 포인트를 생성하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 7

제6 항에 있어서,

$$Ncp(g) = \sum_{k=g}^{255} His(k)$$

상기 제1 클리핑 포인트는 $Ncp(g) < Nmax$ 을 만족하고,

여기서, 상기 $Ncp(g)$ 는 상기 제1 클리핑 포인트가 g 인 경우 클리핑 되는 상기 입력 영상 데이터의 픽셀 데이터의 개수 이고, 상기 $His(k)$ 는 k 계조에 대응되는 상기 입력 영상 데이터의 픽셀 데이터의 개수 이며, $Nmax$ 는 상기 최대 클리핑 픽셀 수 인 것을 특징으로 하는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 8

제4 항에 있어서,

상기 제2 클리핑 포인트를 생성하는 단계는 상기 최소 PSNR을 근거로 최대 클리핑 레벨을 생성하는 단계; 및 상기 입력 영상 데이터의 최대 계조값을 추출하는 단계를 포함하고,

상기 제2 클리핑 포인트는 상기 입력 영상 데이터의 최대 계조값에서 상기 최대 클리핑 레벨을 뺀 값인 것을 특징으로 하는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 9

제8 항에 있어서,

$$CLmax = \frac{255}{10^{\frac{PSNRmin}{20}}}$$

상기 최대 클리핑 레벨($CLmax$)은 을 만족 하고, 여기서, $PSNRmin$ 은 상기 최소 PSNR인 것을 특징으로 하는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 입력 영상 데이터는 상기 표시 패널에 구비되는 복수의 디밍 영역에 각각 대응되는 복수의 서브 입력 영상 데이터를 포함하고,

상기 제1 클리핑 포인트는 상기 디밍 영역들에 각각 대응되는 복수의 서브 제1 클리핑 포인트를 포함하고,

상기 제1 클리핑 포인트 생성부는 상기 서브 입력 영상 데이터들의 계조들을 근거로 복수의 서브 히스토그램을 각각 생성하고, 상기 서브 히스토그램들 및 상기 최대 클리핑 픽셀 수를 근거로 상기 서브 제1 클리핑 포인트들을 각각 생성하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제2 클리핑 포인트는 상기 디밍 영역들에 대응되는 복수의 서브 제2 클리핑 포인트를 포함하고,

상기 제2 클리핑 포인트를 생성하는 단계는 상기 서브 입력 영상 데이터들을 근거로 상기 디밍 영역들의 각각의 블록 기준값들을 각각 생성하고, 상기 블록 기준값들에서 상기 최대 클리핑 레벨을 뺀 값을 상기 서브 제2 클리핑 포인트들로서 각각 생성하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 블록 기준값들은 각각 상기 서브 입력 영상 데이터들의 최대 계조값들인 것을 특징으로 하는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 13

제12 항에 있어서,

상기 제2 클리핑 포인트 생성부를 생성하는 단계는 상기 디밍 영역들 각각의 서브 디밍 영역들의 평균 계조값들을 산출하는 단계; 및

상기 디밍 영역들 각각의 상기 평균 계조값들의 최대값을 상기 블록 기준값들로 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 14

제11 항에 있어서,

상기 최종 클리핑 포인트를 결정 하는 단계는 상기 서브 제1 및 제2 클리핑 포인트들을 근거로 상기 최종 클리핑 포인트의 복수의 서브 최종 클리핑 포인트를 각각 생성하고,

상기 출력 영상 데이터를 생성하는 단계는 상기 서브 최종 클리핑 포인트들을 근거로 상기 출력 영상 데이터의 복수의 서브 출력 영상 데이터를 각각 생성하고,

백라이트 제어 신호를 생성하는 단계는 상기 서브 최종 클리핑 포인트들을 근거로 상기 백라이트 제어 신호의 복수의 서브 백라이트 제어 신호를 각각 생성하며,

상기 디밍 영역들은 상기 서브 영상 데이터들에 대응되는 영상을 각각 표시 하고, 상기 백라이트 유닛의 광원 블록들은 상기 디밍 영역들에 대응하여 각각 구비되고, 상기 서브 백라이트 제어 신호들에 대응하는 백라이트를 각각 출력하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 15

제2항에 있어서,

상기 최대 클리핑 면적(C_{Amax})은 $C_{Anorm} \times D^2$ 을 만족하고, 여기서, D는 상기 시청 거리이며, C_{Anorm} 은 시청 거리가 1m에서의 정규화된(normalized) 최대 클리핑 면적인 것을 특징으로 하는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 16

제1 항에 있어서,

상기 시청 거리를 센싱하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 17

백라이트 제어 신호를 근거로 백라이트를 출력하는 백라이트 유닛;

상기 백라이트를 공급 받고, 출력 영상 데이터에 대응하는 영상을 표시 하는 표시 패널; 및

시청자의 시청 거리를 근거로 최대 클리핑 면적을 결정하고, 적어도 상기 최대 클리핑 면적을 근거로 제1 클리핑 포인트를 생성하고, 적어도 상기 제1 클리핑 포인트를 근거로 최종 클리핑 포인트를 결정하는 클리핑 포인트 처리부, 상기 최종 클리핑 포인트 및 입력 영상 데이터를 근거로 상기 출력 영상 데이터를 생성하는 영상 처리부 및 상기 최종 클리핑 포인트를 근거로 상기 백라이트 제어 신호를 생성하는 백라이트 제어부를 포함하는 제어부를 포함하고, 상기 최대 클리핑 면적은, 상기 시청 거리에 따라 시청자가 인지 할 수 없는 열화 영역의 최대 면적인 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 18

제1 항에 있어서,

상기 클리핑 포인트 처리부는 적어도 상기 최대 클리핑 면적을 근거로 상기 제1 클리핑 포인트를 생성하는 제1 클리핑 포인트 생성부, 적어도 최소 PSNR을 근거로 제2 클리핑 포인트를 생성하는 제2 클리핑 포인트 생성부, 및 상기 제1 및 제2 클리핑 포인트를 근거로 상기 최종 클리핑 포인트를 생성하는 클리핑 포인트 결정부를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 19

제18 항에 있어서,

상기 제1 클리핑 포인트 생성부는 상기 최대 클리핑 면적 및 상기 표시 패널의 단위 면적당 픽셀수를 근거로 최대 클리핑 픽셀 수를 결정하고, 상기 최대 클리핑 픽셀 수를 근거로 상기 제1 클리핑 포인트를 생성하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 20

제19 항에 있어서,

상기 제1 클리핑 포인트 생성부는 상기 입력 영상 데이터의 계조를 근거로 히스토그램을 생성하고, 상기 히스토그램 및 상기 최대 클리핑 픽셀 수를 근거로 상기 제1 클리핑 포인트를 생성하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시 장치 및 이의 구동 방법에 관한 것으로, 좀 더 상세하게는 전력 소모를 줄일 수 있는 백라이트 유닛을 구비하는 표시 장치 및 이의 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 액정표시 장치는 액정의 광 투과율을 이용하여 영상을 표시하는 액정표시 패널 및 상기 액정표시 패널의 하부에 배치되어 상기 액정표시 패널로 백라이트(Backlight)를 제공하는 백라이트 유닛을 포함한다.

[0003] 최근 액정표시 장치에서는 영상에 따라서 백라이트의 휘도를 줄이고 대신 액정표시 패널의 픽셀의 광 투과율을 증가시키는 디밍(Dimming) 구동이 적용되고 있다. 상기 디밍 구동은 상기 백라이트 유닛을 복수의 블록으로 나누고 블록들의 광원들을 서로 다른 휘도로 발광시킨다.

[0004] 그러나, 디밍(Dimming) 구동의 알고리즘을 처리 하기 위한 데이터 처리량이 증가 될 수 있으며, 디밍 구동에 의해 화질이 열화 되는 문제가 발생 할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 목적은 전력 소모를 줄이고, 화질을 개선시킬 수 있는 백라이트 유닛을 구비하는 표시 장치 및 이의 구동 방법을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 구동 방법은 시청자의 시청 거리를 근거로 최대 클리핑 면적을 결정하는 단계; 적어도 상기 최대 클리핑 면적을 근거로 제1 클리핑 포인트를 생성하는 단계; 적어도 상기 제1 클리핑 포인트를 근거로 최종 클리핑 포인트를 결정하는 단계; 상기 최종 클리핑 포인트 및 입력 영상 데이터를 근거로 출력 영상 데이터를 생성하는 단계; 상기 출력 영상 데이터에 대응되는 영상을 표시 하는 단계; 상기 최종 클리핑 포인트를 근거로 백라이트 제어 신호를 생성하는 단계; 및 상기 백라이트 제어 신호를 근거로 백라이트를

출력 하는 단계를 포함하고, 상기 최대 클리핑 면적은 상기 시청 거리에 따라 시청자가 인지 할 수 없는 열화 영역의 최대 면적이다.

[0007] 본 발명의 다른 실시예에 따른 상기 최종 클리핑 포인트를 결정하는 단계는 최소 PNSR을 수신하는 단계; 적어도 상기 최소 PNSR을 근거로 제2 클리핑 포인트를 생성하는 단계; 및 상기 제1 및 제2 클리핑 포인트를 근거로 상기 최종 클리핑 포인트를 생성하는 단계를 포함한다.

[0008] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 상기 최종 클리핑 포인트를 결정하는 단계는 상기 제1 클리핑 포인트가 상기 제2 클리핑 포인트 보다 작은 경우, 상기 제2 클리핑 포인트를 선택 하고, 상기 제1 클리핑 포인트가 상기 제2 클리핑 포인트 보다 큰 경우, 상기 제1 클리핑 포인트를 선택 한다.

[0009] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 상기 제1 클리핑 포인트를 생성하는 단계는 상기 최대 클리핑 면적 및 표시 패널의 단위 면적당 픽셀수를 근거로 최대 클리핑 픽셀 수를 결정하는 단계 및 상기 최대 클리핑 픽셀 수를 근거로 상기 제1 클리핑 포인트를 생성하는 단계를 포함한다.

[0010] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 상기 최대 클리핑 픽셀 수(N_{max})는 $N_{max} = C_{Amax} \times PDA$ 를 만족하고, 여기서, C_{Amax} 는 상기 최대 클리핑 면적이고, 상기 PDA는 상기 표시 패널의 단위 면적당 픽셀 수 이다.

[0011] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 상기 제1 클리핑 포인트를 생성하는 단계는 상기 입력 영상 데이터의 계조들에 따라 히스토그램을 생성하고, 상기 히스토그램 및 상기 최대 클리핑 픽셀 수를 근거로 상기 제1 클리핑 포인트를 생성한다.

$$N_{cp}(g) = \sum_{k=g}^{255} Hist(k)$$

[0012] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 상기 제1 클리핑 포인트는 $N_{cp}(g) < N_{max}$ 을 만족하고, 여기서, 상기 $N_{cp}(g)$ 는 상기 제1 클리핑 포인트가 g 인 경우 클리핑 되는 상기 입력 영상 데이터의 픽셀 데이터의 개수 이고, 상기 $Hist(k)$ 는 k 계조에 대응되는 상기 입력 영상 데이터의 픽셀 데이터의 개수 이며, N_{max} 는 상기 최대 클리핑 픽셀 수 이다.

[0013] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 상기 제2 클리핑 포인트를 생성하는 단계는 상기 최소 PSNR을 근거로 최대 클리핑 레벨을 생성하는 단계; 및 상기 입력 영상 데이터의 최대 계조값을 추출하는 단계를 포함하고, 상기 제2 클리핑 포인트는 상기 입력 영상 데이터의 최대 계조값에서 상기 최대 클리핑 레벨을 뺀 값이다.

$$CL_{max} = \frac{255}{10^{\frac{PSNR_{min}}{20}}} \quad CL_{max} = \frac{255}{10^{\frac{PSNR_{min}}{20}}}$$

[0014] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 상기 최대 클리핑 레벨(CL_{max})은 을 만족 하고, 여기서, $PSNR_{min}$ 은 상기 최소 PSNR이다.

[0015] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 상기 입력 영상 데이터는 상기 표시 패널에 구비되는 복수의 디밍 영역에 각각 대응되는 복수의 서브 입력 영상 데이터를 포함하고, 상기 제1 클리핑 포인트는 상기 디밍 영역들에 각각 대응되는 복수의 서브 제1 클리핑 포인트를 포함하고, 상기 제1 클리핑 포인트 생성부는 상기 서브 입력 영상 데이터들의 계조들을 근거로 복수의 서브 히스토그램을 각각 생성하고, 상기 서브 히스토그램들 및 상기 최대 클리핑 픽셀 수를 근거로 상기 서브 제1 클리핑 포인트들을 각각 생성한다.

[0016] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 상기 제2 클리핑 포인트는 상기 디밍 영역들에 대응되는 복수의 서브 제2 클리핑 포인트를 포함하고, 상기 제2 클리핑 포인트를 생성하는 단계는 상기 서브 입력 영상 데이터들을 근거로 상기 디밍 영역들의 각각의 블록 기준값들을 각각 생성하고, 상기 블록 기준값들에서 상기 최대 클리핑 레벨을 뺀 값을 상기 서브 제2 클리핑 포인트들로서 각각 생성한다.

[0017] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 상기 블록 기준값들은 각각 상기 서브 입력 영상 데이터들의 최대 계조값들이다.

[0018] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 상기 제2 클리핑 포인트 생성부를 생성하는 단계는 상기 디밍 영역들 각각의 서브 디밍 영역들의 평균 계조값들을 산출하는 단계; 및 상기 디밍 영역들 각각의 상기 평균 계조값들의 최대값

을 상기 블록 기준값들로 생성하는 단계를 포함한다.

[0019] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 상기 최종 클리핑 포인트를 결정 하는 단계는 상기 서브 제1 및 제2 클리핑 포인트들을 근거로 상기 최종 클리핑 포인트의 복수의 서브 최종 클리핑 포인트를 각각 생성하고, 상기 출력 영상 데이터를 생성하는 단계는 상기 서브 최종 클리핑 포인트들을 근거로 상기 출력 영상 데이터의 복수의 서브 출력 영상 데이터를 각각 생성하고, 백라이트 제어 신호를 생성하는 단계는 상기 서브 최종 클리핑 포인트들을 근거로 상기 백라이트 제어 신호의 복수의 서브 백라이트 제어 신호를 각각 생성하며, 상기 디밍 영역들은 상기 서브 영상 데이터들에 대응되는 영상을 각각 표시 하고, 상기 백라이트 유닛의 광원 블록들은 상기 디밍 영역들에 대응하여 각각 구비되고, 상기 서브 백라이트 제어 신호들에 대응하는 백라이트를 각각 출력한다.

[0020] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 상기 최대 클리핑 면적(C_{Amax})은 $C_{Amax} = C_{Anorm} \times D^2$ 을 만족하고, 여기서, D는 상기 시청 거리 이며, C_{Anorm} 은 시청 거리가 1m에서의 정규화된(normalized) 최대 클리핑 면적이다.

[0021] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 표시 장치의 구동 방법은 상기 시청 거리를 센싱하는 단계를 더 포함한다.

[0022] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치는 백라이트 제어 신호를 근거로 백라이트를 출력하는 백라이트 유닛; 상기 백라이트를 공급 받고, 출력 영상 데이터에 대응하는 영상을 표시 하는 표시 패널; 및 시청자의 시청 거리를 근거로 최대 클리핑 면적을 결정하고, 적어도 상기 최대 클리핑 면적을 근거로 제1 클리핑 포인트를 생성하고, 적어도 상기 제1 클리핑 포인트를 근거로 최종 클리핑 포인트를 결정하는 클리핑 포인트 처리부, 상기 최종 클리핑 포인트 및 입력 영상 데이터를 근거로 상기 출력 영상 데이터를 생성하는 영상 처리부 및 상기 최종 클리핑 포인트를 근거로 상기 백라이트 제어 신호를 생성하는 백라이트 제어부를 포함하는 제어부를 포함하고, 상기 최대 클리핑 면적은, 상기 시청 거리에 따라 시청자가 인지 할 수 없는 열화 영역의 최대 면적이다.

[0023] 본 발명의 다른 실시예에 따른 상기 클리핑 포인트 처리부는 적어도 상기 최대 클리핑 면적을 근거로 상기 제1 클리핑 포인트를 생성하는 제1 클리핑 포인트 생성부, 적어도 최소 PSNR을 근거로 제2 클리핑 포인트를 생성하는 제2 클리핑 포인트 생성부, 및 상기 제1 및 제2 클리핑 포인트를 근거로 상기 최종 클리핑 포인트를 생성하는 클리핑 포인트 결정부를 포함한다.

[0024] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 상기 제1 클리핑 포인트 생성부는 상기 최대 클리핑 면적 및 상기 표시 패널의 단위 면적당 픽셀수를 근거로 최대 클리핑 픽셀 수를 결정하고, 상기 최대 클리핑 픽셀 수를 근거로 상기 제1 클리핑 포인트를 생성한다.

[0025] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 상기 제1 클리핑 포인트 생성부는 상기 입력 영상 데이터의 계조를 근거로 히스토그램을 생성하고, 상기 히스토그램 및 상기 최대 클리핑 픽셀 수를 근거로 상기 제1 클리핑 포인트를 생성한다.

발명의 효과

[0026] 본 발명에 따르면, 최대 클리핑 면적을 근거로 디밍 구동을 실시한다. 그 결과, 시청 거리에 따른 시청자의 열화 인지 가능성과 관련된 요소가 반영되므로, 표시 장치의 화질이 개선될 수 있고, 백라이트 유닛에서 소비되는 전력이 감소 될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 블록도이다.

도 2는 도 1에 도시된 서브 픽셀을 개략적으로 도시한 사시도 이다.

도 3은 도 1에 도시된 제어부의 개략적인 블록도 이다.

도 4는 도 3에 도시된 클리핑 포인트 처리부의 개략적인 블록도 이다.

도 5는 도 4에 도시된 제1 클리핑 포인트 생성부의 동작을 설명하기 위한 순서도이다.

도 6은 도 4에 도시된 제2 클리핑 포인트 생성부의 동작을 설명하기 위한 순서도이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따라 생성된 히스토그램이다.

- 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 장치의 개략적인 사시도 이다.
- 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 클리핑 포인트 처리부의 개략적인 블록도 이다.
- 도 10은 도 9에 도시된 제1 클리핑 포인트 생성부의 동작을 설명하기 위한 순서도 이다.
- 도 11은 도 9에 도시된 제2 클리핑 포인트 생성부의 동작을 설명하기 위한 순서도이다.
- 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 디밍 영역을 확대한 평면도이다.
- 도 13은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 디밍 영역을 확대한 평면도이다.
- 도 14a는 도 8에 도시된 백라이트 유닛의 듀티비를 도시한 그래프이다.
- 도 14b는 도 8에 도시된 표시장치의 MM-SSIM 지수를 도시한 그래프 이다.
- 도 14c는 도 8에 도시된 표시 장치의 MOS 지수를 도시한 그래프 이다.
- 도 15a는 대조 표시장치에 의해 생성된 디밍 영상의 시각 차이 지도를 나타낸 도면이다.
- 도 15b는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치에 의해 생성된 디밍 영상의 영상 차이 지도를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0029] 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 첨부된 도면에 있어서, 구조물들의 치수는 본 발명의 명확성을 위하여 실제보다 확대하여 도시한 것이다. 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성요소들은 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 다수의 표현을 포함한다.
- [0030] 각 도면의 구성 요소들에 참조 번호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 동일한 부호를 가지도록 도시되었음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0031] 또한, 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0032] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다.
- [0033] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 블록도이다.
- [0034] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치(1000)는 영상을 표시하는 표시 패널(400), 상기 표시 패널(400)을 구동하는 패널 구동부, 상기 표시 패널(400)로 백라이트를 공급하는 백라이트 유닛(500)을 포함한다. 상기 표시 패널 구동부는 게이트 구동부(200) 및 데이터 구동부(300), 상기 게이트 구동부(200)와 상기 데이터 구동부(300)의 구동을 제어하는 제어부(100)를 포함할 수 있다.
- [0035] 상기 제어부(100)는 상기 표시 장치(1000)의 외부로부터 다수의 제어신호(CS) 및 표시될 영상에 대한 정보를 포함하는 입력 영상 데이터(RGB)를 수신한다. 상기 제어부(100)는 상기 데이터 구동부(300) 및 상기 표시 패널(400)의 인터페이스 사양에 맞도록 상기 입력 영상 데이터(RGB)를 출력 영상 데이터(RGB')로 변환하고, 상기 출력 영상 데이터(RGB')를 상기 데이터 구동부(300)로 제공한다. 또한, 상기 제어부(100)는 상기 다수의 제어신호(CS)에 근거하여 데이터 제어신호(D-CS, 예를 들어, 출력개시신호, 수평개시신호 등) 및 게이트 제어신호(G-CS, 예를 들어, 수직개시신호, 수직클럭신호, 및 수직클럭바신호)를 생성한다. 상기 데이터 제어신호(D-CS)는 상기 데이터 구동부(300)로 제공되고, 상기 게이트 제어신호(G-CS)는 상기 게이트 구동부(200)로 제공된다. 또한, 상

기 제어부(100)는 백라이트 제어 신호(BCS)를 생성하고, 상기 백라이트 제어 신호(BCS)를 상기 백라이트 유닛(500)에 제공한다.

- [0036] 상기 게이트 구동부(200)는 상기 제어부(100)로부터 제공되는 상기 게이트 제어신호(G-CS)에 응답해서 게이트 신호를 순차적으로 출력한다.
- [0037] 상기 데이터 구동부(300)는 상기 제어부(100)로부터 제공되는 상기 데이터 제어신호(D-CS)에 응답해서 상기 출력 영상 데이터(RGB')를 데이터 전압들로 변환하여 출력한다. 상기 출력된 데이터 전압들은 상기 표시 패널(400)로 인가된다.
- [0038] 상기 표시 패널(400)은 다수의 게이트 라인(GL1~GLn), 다수의 데이터 라인(DL1~DLm) 및 다수의 픽셀(PX)을 포함한다. 상기 다수의 게이트 라인(GL1~GLn)은 제1 방향(D1)으로 연장되고 서로 평행하게 제2 방향(D2)으로 배열된다. 상기 다수의 데이터 라인(DL1~DLm)은 상기 다수의 게이트 라인(GL1~GLn)과 절연되고, 교차된다. 예를 들어, 상기 다수의 데이터 라인(DL1~DLm)은 상기 제2 방향(D2)으로 연장되고, 서로 평행하게 상기 제1 방향(D1)으로 배열된다. 상기 제1 및 제2 방향(D1, D2)은 예를 들어 서로 직교 하는 행 방향 및 열 방향과 각각 평행 할 수 있다. 본 발명의 일 예로, 상기 표시 패널(400)은 액정 표시 패널이다.
- [0039] 상기 다수의 픽셀(PX) 각각은 단위 영상을 표시하는 소자이며, 상기 표시 패널(400)에 구비된 상기 픽셀들(PX)의 개수에 따라 상기 표시 패널(400)의 해상도가 결정 될 수 있다. 도 1에서는 하나의 픽셀(PX)만을 도시하였으며 나머지 픽셀들에 대한 도시는 생략하였다.
- [0040] 상기 다수의 픽셀(PX) 각각은 복수의 서브 픽셀(SPX)을 포함한다. 상기 서브 픽셀들(SPX) 각각은 박막 트랜지스터(TR, 도 2에 도시됨) 및 액정 커패시터(C1c, 도 2에 도시됨)를 포함한다. 상기 픽셀들(PX)은 상기 게이트 신호에 의해 행 단위로 스캐닝 될 수 있다. 상기 다수의 픽셀(PX) 각각은 예를 들어, 3개의 서브 픽셀(SPX)를 포함할 수 있다. 상기 서브 픽셀들(SPX)은 레드, 그린 및 블루 컬러와 같은 주요색(primary color) 중 어느 하나를 표시할 수 있다. 도 1에서는 상기 다수의 픽셀(PX) 각각이 3개의 서브 픽셀(SPX)로 이루어진 구조를 도시하였으나, 상기 픽셀들(PX) 각각은 두 개, 네 개 또는 그 이상의 서브 픽셀로 이루어질 수 있다. 또한, 상기 서브 픽셀(SPX)이 표현하는 컬러는 상기 레드, 그린 및 블루 컬러에 한정되지 않으며, 상기 서브 픽셀(SPX)은 상기 레드, 그린 및 블루 컬러 이외의 다른 컬러를 표현할 수 있다.
- [0041] 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 백라이트 유닛(500)은 상기 표시 패널(400)의 후방에 위치하고, 상기 표시 패널(400)의 후면에 광을 공급한다. 상기 백라이트 유닛(500)에서 출력되는 백라이트의 휘도는 상기 백라이트 제어 신호(BCS)에 의해 제어 될 수 있다.
- [0042] 또한 상기 표시 장치(1000)는 시청 거리 산출부(600)를 포함한다. 상기 시청 거리 산출부(600)는 상기 표시 장치(1000)를 시청하는 시청자의 위치를 센싱하고, 상기 시청자의 위치와 상기 표시 패널(400) 간의 거리에 따라 시청자의 시청 거리를 산출 할 수 있다. 본 발명의 일 예로, 상기 시청 거리 산출부(600)는 예를 들어, 스테레오 카메라 또는 깊이 카메라(Depth camera)와 같이 깊이 정보를 획득할 수 있는 카메라를 포함하고, 상기 깊이 정보를 통해 시청 거리를 산출 할 수 있다. 또한, 상기 시청 거리 산출부(600)는 시청 거리에 따른 시청자의 얼굴 크기를 검출하는 모노 카메라를 포함하고, 검출된 시청자의 얼굴 크기를 근거로 시청 거리를 산출 할 수도 있다.
- [0043] 도 2는 도 1에 도시된 서브 픽셀을 개략적으로 도시한 사시도 이다.
- [0044] 도 2를 참조하면, 상기 표시 패널(400, 도 1에 도시됨)은 제1 기판(411), 제1 기판(411)과 마주보는 제2 기판(412), 및 제1 기판(411)과 제2 기판(412) 사이에 배치된 액정층(LC)을 포함한다.
- [0045] 상기 서브 픽셀(SPX)은 상기 제1 게이트 라인(GL1) 및 상기 제1 데이터 라인(DL1)에 연결된 상기 박막 트랜지스터(TR), 상기 박막 트랜지스터(TR)에 연결된 상기 액정 커패시터(C1c), 및 액정 커패시터(C1c)에 병렬로 연결된 스토리지 커패시터(Cst)를 포함한다. 상기 스토리지 커패시터(Cst)는 생략될 수 있다.
- [0046] 상기 박막 트랜지스터(TR)는 상기 제1 기판(411)에 배치될 수 있다. 상기 박막 트랜지스터(TR)는 상기 제1 게이트 라인(GL1)에 연결된 게이트 전극, 상기 제1 데이터 라인(DL1)에 연결된 소스 전극, 상기 액정 커패시터(C1c) 및 상기 스토리지 커패시터(Cst)에 연결된 드레인 전극을 포함한다.
- [0047] 상기 액정 커패시터(C1c)는 상기 제1 기판(411)에 배치된 픽셀 전극(PE), 제2 기판(412)에 배치된 공통 전극(CE), 및 상기 픽셀 전극(PE)과 상기 공통 전극(CE) 사이에 배치된 상기 액정층(LC)을 포함한다. 이 경우, 상기 액정층(LC)은 유전체로서의 역할을 한다. 상기 픽셀 전극(PE)은 상기 박막 트랜지스터(TR)의 드레인 전극에 연

결된다.

- [0048] 상기 공통 전극(CE)은 상기 제2 기관(412)에 전체적으로 형성될 수 있다. 그러나, 이에 한정되지 않고, 상기 공통 전극(CE)은 상기 제1 기관(411)에 배치될 수 있다. 이러한 경우, 상기 픽셀 전극(PE) 및 상기 공통 전극(CE) 중 적어도 하나는 슬릿을 포함할 수 있고, 상기 액정층(LC)에는 수평 전계가 형성될 수 있다.
- [0049] 상기 스토리지 커패시터(Cst)는 상기 픽셀 전극(PE), 스토리지 라인(미도시)으로부터 분기된 스토리지 전극(미도시), 및 상기 픽셀 전극(PE)과 스토리지 전극 사이에 배치된 절연층을 포함할 수 있다. 상기 스토리지 전극의 적어도 일부는 상기 절연층을 사이에 두고 상기 픽셀 전극(PE)과 오버랩 된다. 상기 스토리지 라인은 상기 제1 기관(411)에 배치되며, 상기 게이트 라인들(GL1~GLm)과 동일층에 동시에 형성될 수 있다.
- [0050] 상기 서브 픽셀(SPX)는 특정한 컬러에 대응되는 파장을 갖는 광을 투과 시키는 상기 컬러 필터(CF)를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 컬러 필터(CF)는 상기 제2 기관(412)에 배치될 수 있다. 그러나, 이에 한정되지 않고, 상기 컬러 필터(CF)는 상기 제1 기관(411)에 배치될 수 있다.
- [0051] 상기 박막 트랜지스터(TR)는 상기 제1 게이트 라인(GL1)을 통해 제공받은 게이트 신호에 응답하여 턴-온된다. 상기 제1 데이터 라인(DL1)을 통해 제공되는 데이터 전압은 턴-온된 상기 박막 트랜지스터(TR)를 통해 상기 액정 커패시터(C1c)의 상기 픽셀 전극(PE)에 제공된다. 상기 공통 전극(CE)에는 공통 전압이 인가된다.
- [0052] 상기 데이터 전압 및 상기 공통 전압의 전압 레벨의 차이에 의해 상기 픽셀 전극(PE)과 상기 공통 전극(CE) 사이에 전계가 형성된다. 상기 픽셀 전극(PE)과 상기 공통 전극(CE) 사이에 형성된 전계에 의해 상기 액정층(LC)의 액정 분자들이 구동된다. 상기 형성된 전계에 의해 구동된 액정 분자들에 의해 상기 서브 픽셀(SPX)의 광 투과율이 조절되어 영상이 표시될 수 있다.
- [0053] 상기 스토리지 라인에는 일정한 전압 레벨을 갖는 스토리지 전압이 인가될 수 있다. 그러나, 이에 한정되지 않고, 상기 스토리지 라인은 상기 공통 전압을 인가 받을 수 있다. 상기 스토리지 커패시터(Cst)는 상기 액정 커패시터(C1c)에 충전된 전압을 유지해 주는 역할을 한다.
- [0054] 도 3은 도 1에 도시된 제어부의 개략적인 블록도 이다.
- [0055] 도 3을 참조하면, 상기 제어부(100)는 클리핑 포인트 처리부(110), 영상 처리부(120), 및 백라이트 제어부(130)을 포함한다.
- [0056] 상기 클리핑 포인트 처리부(110)는 상기 입력 영상 데이터(RGB), 상기 시청 거리, 최소 PSNR(Peak Signal Noise Ratio)을 근거로 최종 클리핑 포인트(FCP)를 생성할 수 있다. 상기 최종 클리핑 포인트(FCP)를 생성하는 방법에 대하여는 도 4 및 도 5를 참조하여 상술한다.
- [0057] 상기 제어부(100)는 상기 최종 클리핑 포인트(FCP)를 이용하여 디밍 구동을 실시 한다. 보다 구체적으로, 상기 최종 클리핑 포인트(FCP)는 디밍 되는 디밍 영상의 감소된 최대 계조값(reduced maximum gray scale)이다. 상기 제어부(100)는 상기 최종 클리핑 포인트(FCP)를 근거로, 상기 백라이트 유닛(도 1에 도시됨)의 백라이트의 휘도를 감소 시킨다. 또한, 감소된 백라이트 휘도를 보상하기 위해 상기 표시 패널(400, 도 1에 도시됨)의 상기 픽셀들(PX, 도 1에 도시됨)의 광 투과율을 증가 시킨다.
- [0058] 상기 백라이트 제어부(130)는 상기 최종 클리핑 포인트(FCP)를 수신하고, 상기 최종 클리핑 포인트(FCP)를 근거로, 상기 백라이트 제어 신호(BCS)를 생성한다. 또한, 상기 백라이트 제어부(130)는 상기 백라이트 제어 신호(BCS)를 통해 백라이트의 휘도를 조절한다.
- [0059] 상기 영상 처리부(120)는 상기 최종 클리핑 포인트(FCP) 및 상기 입력 영상 데이터(RGB)를 수신하고, 상기 최종 클리핑 포인트(FCP)를 근거로, 상기 입력 영상 데이터(RGB)를 상기 출력 영상 데이터(RGB')로 변환 시키고, 상기 출력 영상 데이터(RGB')를 통해 상기 표시 패널(400)의 상기 픽셀들(PX)의 광 투과율을 조절한다.
- [0060] 예를 들어, 최대 계조가 255이고, 상기 최종 클리핑 포인트(FCP)가 220 계조에 대응되는 경우를 상정하면, 상기 백라이트의 휘도는 $220/255 \times 100 = 86\%$ 만큼 감소 될 수 있다. 어느 하나의 픽셀 데이터가 상기 최종 클리핑 포인트(FCP)보다 작은 x1계조에 대응되는 값을 경우, 상기 픽셀들(PX)의 투과율은 $x1/220 \times 100\%$ 가 된다. 또한, 어느 하나의 픽셀 데이터가 상기 최종 클리핑 포인트(FCP)보다 큰 x2계조에 대응되는 값을 경우, 상기 픽셀들(PX)의 투과율은 100%가 되고, 영상의 열화가 일어난다.
- [0061] 상기 픽셀들(PX)의 광 투과율은 $255/220 \times 100 = 115\%$ 만큼 증가 될 수 있다. 그 결과, 상기 백라이트의 휘도가 감소된 만큼 전력 소모가 감소 될 수 있다.

- [0062] 한편, 최종 클리핑 포인트(FCP)가 작게 결정 될수록, 백라이트의 휘도가 작아지므로, 상기 백라이트 유닛(500, 도 1에 도시됨)에서 소모되는 전력은 적어지는 반면 상기 표시 패널(400)에서 표시되는 영상은 열화 된다. 보다 상세하게, 상기 최종 클리핑 포인트(FCP) 보다 큰 계조를 갖는 고계조 영상들은 원래의 계조 보다 낮은 계조로 표시 되므로, 고계조 영상들의 화질이 열화된다. 이와 같이, 최종 클리핑 포인트(FCP)에 의하여 원래 보다 낮은 계조의 영상을 상기 픽셀들(PX)로 하여금 표시 하게 하도록 픽셀 데이터들을 처리하는 것을 해당 “픽셀 데이터를 클리핑 시킨다” 라고 정의한다.
- [0063] 여기서, 픽셀 데이터들은 상기 입력 영상 데이터(RGB) 및/또는 상기 출력 영상 데이터(RGB')를 이루는 데이터이다. 상기 픽셀 데이터들은 상기 픽셀들(PX)에 각각 대응 되고, 상기 픽셀들(PX)에서 표시될 단위 영상에 대한 정보들을 각각 포함할 수 있다.
- [0064] 도 4는 도 3에 도시된 클리핑 포인트 처리부의 개략적인 블록도 이고, 도 5는 도 4에 도시된 제1 클리핑 포인트 생성부의 동작을 설명하기 위한 순서도이며, 도 6은 도 4에 도시된 제2 클리핑 포인트 생성부의 동작을 설명하기 위한 순서도이고, 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따라 생성된 히스토그램이다.
- [0065] 도 4를 참조하면, 상기 클리핑 포인트 처리부(110)는 제1 클리핑 포인트 생성부(111), 제2 클리핑 포인트 생성부(112), 및 최종 클리핑 포인트 결정부(113)을 포함한다.
- [0066] 도 5를 더 참조하면, 상기 제1 클리핑 포인트 생성부(111)는 상기 시청 거리를 수신한다(S1). 또한, 상기 제1 클리핑 포인트 생성부(111)는 상기 입력 영상 데이터(RGB)를 수신하고, 상기 표시 패널(400, 도 1에 도시됨)의 사양 정보(specification)를 포함하는 패널 정보, 및 시청자의 정보를 수신 한다. 상기 시청자의 정보는 예를 들어, 시청자가 선호 하는 화질에 대한 정보 또는 시청자의 화질 열화에 대한 민감도에 대한 정보를 포함할 수 있다. 상기 패널 정보는 예를 들어, 상기 표시 패널(400)의 크기, 면적, 또는 해상도에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [0067] 상기 패널 정보 및 시청자 정보는 기 설정 되거나, 예를 들어, 시청자 또는 상기 제1 클리핑 포인트 생성부(111)에 의해 메모리(미도시)에 저장 될 수 있고, 시청자 또는 상기 제1 클리핑 포인트 생성부(111)에 의해 선택 및 로드(load) 될 수 있다.
- [0068] 이후, 상기 제1 클리핑 포인트 생성부(111)는 상기 시청자의 시청거리를 근거로 최대 클리핑 면적을 결정한다(S2).
- [0069] 진술한 바와 같이, 디밍 구동시 표시되는 영상이 열화 될 수 있다. 시청자에 의해 인지되는 영상의 열화는 영상의 열화가 일어나는 영역, 즉 열화 영역에 의존 한다. 다시 말해, 열화 영역이 넓을수록 영상의 열화를 더 잘 인지 하고, 열화 영역이 좁을수록 시청자는 영상의 열화를 인지 하지 못한다. 또한, 이러한 열화 영역은 시청자의 거리에 따라 시청자에게 인지 된다. 따라서, 동일한 열화 영역이라도, 시청 거리가 짧을수록 시청자에 의해 영상의 열화가 더 잘 인지되는 반면, 시청 거리가 멀수록 시청자에 의해 영상의 열화가 더 잘 인지 되지 않는다.
- [0070] 상기 최대 클리핑 면적은 시청 거리에 따라 시청자가 인지 할 수 없는 열화 영역의 최대 면적이다. 다시 말해, 현재 시청자의 시청 거리에서는, 상기 최대 클리핑 면적 보다 작은 면적의 열화 영역은 시청자에게 인지 될 수 없으며, 상기 최대 클리핑 면적보다 큰 면적의 열화 영역은 시청자에게 인지 될 수 있다.
- [0071] 본 발명의 다른 일 예에서, 상기 최대 클리핑 면적은 사용자에게 의해 수정 될 수 있다. 예를 들어, 시청자는 표시 장치의 전력의 소모를 줄이기 위하여, 최대 클리핑 면적이 특정 시청 거리에 따라 시청자가 인지 할 수 없는 열화 영역의 최대 면적보다 넓은 면적에 대응 되도록 상기 최대 클리핑 면적을 수정 할 수 있다. 이 경우, 시청자는 허용할 수 있는 범위 내에서 영상의 화질을 희생시켜 표시 장치의 전력 소모를 줄일 수 있다. 상기 최대 클리핑 면적은 시청 거리에 따라 넓어진다. 본 발명의 일예로, 상기 최대 클리핑 면적은 상기 시청 거리의 제곱에 비례 할 수 있다. 즉, 상기 최대 클리핑 면적은 아래의 [수학식 1]을 만족 할 수 있다.
- [0072] [수학식 1]
- [0073]
$$CA_{max} = CA_{norm} \times D^2$$
- [0074] 여기서, CA_{max}는 상기 최대 클리핑 면적이고, D는 상기 시청 거리 이며, CA_{norm}은 정규화된(normalized) 최대 클리핑 면적이다.

[0075] 그러나, 이에 한정되지 않고, 상기 최대 클리핑 면적은 시청 거리에 비례 할 수도 있으며, 시청 거리의 log 함수에 비례할 수도 있다.

[0076] 상기 정규화된 최대 클리핑 면적은 시청 거리가 1m인 경우의 최대 클리핑 면적이다. 시청하는 시청자 마다 열화 영상을 인지 하는 정도가 다를 수 있다. 따라서, 상기 정규화된 최대 클리핑 면적은 각 시청자에게 부합하도록 상기 시청자 정보를 근거로 결정 될 수 있다. 상기 정규화된 최대 클리핑 면적을 결정하는데 기초가 되는 시청자 정보는 시청자 또는 상기 제1 클리핑 포인트 생성부(111)에 의해서 선택 될 수 있다.

[0077] 상기 최대 클리핑 면적이 결정 되면, 상기 제1 클리핑 포인트 생성부(111)는 상기 최대 클리핑 면적 및 상기 패널 정보를 근거로 최대 클리핑 픽셀 수를 결정한다(S3). 보다 구체적으로, 상기 제1 클리핑 포인트 생성부(111)는 상기 패널 정보를 이용하여 상기 최대 클리핑 면적 내에 포함 될 수 있는 픽셀 수를 산출 한다. 더 상세하게 설명하면, 상기 제1 클리핑 포인트 생성부(111)는 상기 패널 정보를 이용하여 단위 면적당 픽셀 수를 결정하고, 상기 단위 면적당 픽셀 수 및 상기 최대 클리핑 면적을 근거로 상기 최대 클리핑 픽셀 수를 결정 할 수 있다. 본 발명의 일 예로, 상기 최대 클리핑 픽셀 수는 아래의 [수학식 2]를 만족 할 수 있다.

[0078] [수학식 2]

[0079]
$$N_{max} = C_{Amax} \times PDA$$

[0080] 여기서, CAmax는 상기 최대 클리핑 면적이고, 상기 PDA는 상기 표시 패널(400)의 단위 면적당 픽셀 수 이다.

[0081] 한편, 상기 제1 클리핑 포인트 생성부(111)는 입력 영상 데이터(RGB)를 수신한다(S4). 이를 위해, 상기 입력 영상 데이터(RGB)의 계조들을 근거로 도 7에 도시된 히스토그램을 생성한다(S5). 보다 구체적으로, 상기 히스토그램의 x축은 계조값을 나타내고, 상기 히스토그램의 y축은 각 계조값을 갖는 상기 입력 영상 데이터의 픽셀 데이터의 개수를 나타낸다. 본 발명의 일 예로, 상기 제1 클리핑 포인트 생성부(111)는 적어도 1개의 프레임에 대응되는 인터벌 마다 상기 히스토그램을 생성할 수 있다.

[0082] 이후, 상기 제1 클리핑 포인트 생성부(111)는 화질 열화를 방지 하기 위해, 상기 최대 클리핑 픽셀 수에 대응되는 픽셀 데이터들만이 클리핑 되도록 상기 히스토그램 및 상기 최대 클리핑 픽셀 수를 근거로 제1 클리핑 포인트(CP1)를 생성할 수 있다(S6). 보다 구체적으로, 상기 제1 클리핑 포인트는 아래의 [수학식 3]을 만족한다.

[0083] [수학식 3]

$$N_{cp}(g) = \sum_{k=g}^{255} Hist(k)$$

[0084]
$$N_{cp}(g) < N_{max}$$

[0085] 여기서, 상기 Ncp(g)는 상기 제1 클리핑 포인트(CP)가 g 계조값을 갖는 경우 클리핑 되는 상기 입력 영상 데이터(RGB)의 픽셀 데이터의 개수 이고, 상기 Hist(k)는 k계조값에 대응되는 픽셀 데이터의 개수 이며, Nmax는 상기 최대 클리핑 픽셀 수 이다.

[0086] [수학식 3]을 이용하여 상기 제1 클리핑 포인트(CP1)를 결정하면, 도 7에 도시된 바와 같이, 상기 제1 클리핑 포인트(CP1) 이상의 계조값을 갖는 픽셀 데이터들의 개수는 상기 최대 클리핑 픽셀 수 보다 작다.

[0087] 도 6을 더 참조하면, 상기 제2 클리핑 포인트 생성부(112)는 최소 PSNR을 수신한다(S7).

[0088] PSNR은 영상 처리시 두 영상 간의 차이를 정량화 시키기 위해 사용되는 값이다. PSNR은 예를 들어 아래의 [수학식 4]에 의해 정의 될 수 있다.

[0089] [수학식 4]

$$MSE = \frac{1}{m} \sum_{k=1}^m (x_k - y_k)^2$$

$$PSNR = 10 \log_{10} \left(\frac{255^2}{MSE} \right)$$

[0090] 여기서, 상기 MSE는, 평균 제곱 오차(Mean Square Error)이고, 상기 m은 상기 입력 영상 데이터의 픽셀 데이터의 총 개수이며, 상기 x_k 및 y_k는 각각 상기 입력 영상 데이터(RGB)의 k번째 픽셀 데이터의 계조값 및 상기 입력

영상 데이터(RGB)가 처리된 후의 k 번째 픽셀 데이터의 계조값이다.

[0092] 상기 최소 PSNR는 디밍 구동 및 클리핑에 따른 영상의 열화가 일정 수준 이상을 넘어 가지 않도록 기 설정 될 수 있다. 본 발명의 일 예로, 상기 최소 PSNR은 20dB일 수 있다.

[0093] 이후, 상기 제2 클리핑 포인트 생성부(112)는 상기 입력 영상 데이터(RGB)를 수신하고(S8), 상기 최소 PSNR 및 상기 입력 영상 데이터(RGB)를 근거로 제2 클리핑 포인트(CP2)를 생성한다(S9).

[0094] 보다 구체적으로, 상기 제2 클리핑 포인트 생성부(112)는 임시 클리핑 포인트들을 정하고, 상기 임시 클리핑 포인트를 이용하여 상기 입력 영상 데이터(RGB)의 픽셀 데이터를 처리시 발생하는 임시 PSNR을 산출한다. 이후, 임시 PSNR들 중 상기 최소 PSNR보다 큰 값을 갖는 임시 PSNR에 대응되는 임시 클리핑 포인트를 찾고, 이러한 임시 클리핑 포인트들 중 가장 작은 값을 갖는 임시 클리핑 포인트를 상기 제2 클리핑 포인트(CP2)로 결정 한다. 상기 임시 PSNR을 산출하기 위해 상기한 [수학식 4]를 이용 할 수 있다.

[0095] 다만, 위와 같이 [수학식 4]를 이용하는 경우 많은 연산량이 요구 된다. 따라서, 아래의 [수학식 5]를 이용하여 보다 간단하게 상기 제2 클리핑 포인트(CP2)를 결정 할 수 있다.

[0096] 보다 구체적으로, 상기 제2 클리핑 포인트 생성부(112)는 상기 입력 영상 데이터(RGB)의 픽셀 데이터들로부터 최대 계조값을 추출하고, 상기 최소 PSNR을 근거로 최대 클리핑 레벨을 생성한다. 이후, 상기 제2 클리핑 포인트 생성부(112)는 상기 최대 계조값 및 상기 최대 클리핑 레벨을 근거로 상기 제2 클리핑 포인트(CP2)를 결정 할 수 있다. 예를 들어, 상기 제2 클리핑 포인트 생성부(112)는 아래의 [수학식 5]를 이용하여 상기 제2 클리핑 포인트(CP2)를 결정 할 수 있다.

[0097] [수학식 5]

$$CP2 = MG\bar{V} - MCL$$

$$MCL = \left(\frac{255}{10^{\frac{PSNR_{Min}}{20}}} \right)$$

[0098] 여기서, 상기 MG \bar{V} 는 상기 입력 영상 데이터(RGB)의 계조값들의 최대 계조값이고, 상기 MCL은 최대 클리핑 레벨이며, PSNR $_{Min}$ 은 상기 최소 PSNR이다. 상기 제2 클리핑 포인트(CP2)는 상기 최대 클리핑 레벨 이상으로 픽셀 데이터들이 클리핑 되는 것을 방지 함으로써, 디밍에 의해 심각 하게 영상 열화가 발생 하는 것을 방지 할 수 있다.

[0100] 상기 최종 클리핑 포인트 결정부(113)는 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 제1 클리핑 포인트 생성부(111)로부터 상기 제1 클리핑 포인트(CP1)를 수신하고, 상기 제2 클리핑 포인트 생성부(112)로부터 상기 제2 클리핑 포인트(CP2)를 수신한다. 상기 최종 클리핑 포인트 결정부(113)는 상기 제1 및 제2 클리핑 포인트(CP1, CP2)를 근거로 상기 최종 클리핑 포인트(FCP)를 생성 할 수 있다.

[0101] 본 발명의 일 예로, 상기 최종 클리핑 포인트 결정부(113)는 상기 제1 및 제2 클리핑 포인트(CP1, CP2)를 비교 하고, 상기 제1 및 제2 클리핑 포인트(CP1, CP2) 중 어느 하나를 선택 할 수 있다. 예를 들어, 상기 최종 클리핑 포인트 결정부(113)는 상기 제1 클리핑 포인트(CP1)가 상기 제2 클리핑 포인트(CP2) 보다 작은 경우, 상기 제2 클리핑 포인트(CP2)를 선택 하고, 상기 제1 클리핑 포인트(CP1)가 상기 제2 클리핑 포인트(CP2) 보다 큰 경우, 상기 제1 클리핑 포인트(CP1)를 선택 한다. 상기 최종 클리핑 포인트 결정부(113)는 상기 제1 및 제2 클리핑 포인트(CP1, CP2) 중 선택 한 클리핑 포인트를 상기 최종 클리핑 포인트(FCP)로서 생성 한다.

[0102] 또한, 이에 한정되지 않고 상기 최종 클리핑 포인트 결정부(113)는 상기 제1 및 제2 클리핑 포인트를 근거로 하는 한 다양한 방법으로 상기 최종 클리핑 포인트(FCP)를 생성할 수 있다. 예를 들어, 상기 최종 클리핑 포인트 결정부(113)는 상기 제1 및 제2 클리핑 포인트(CP1, CP2)의 평균값을 이용하거나, 상기 제1 및 제2 클리핑 포인트(CP1, CP2)에 서로 다른 가중치를 각각 부가 하여 구한 값들을 이용 할 수도 있다.

[0103] 상술한 내용을 종합 하면, 상기 클리핑 포인트 처리부(110)는 최종 클리핑 포인트(FCP)를 구하기 위해, 시청 거리를 기반으로, 최대 클리핑 면적을 이용한다. 또한, 패널 및 시청자에 따른 영상 열화의 편차를 반영하기 위해, 상기 클리핑 포인트 처리부(110)는 상기 패널 정보 및 상기 시청자 정보를 상기 최종 클리핑 포인트(FCP)를 구하는데 이용한다. 그에 따라, 실제 시청자가 영상 열화를 인지 할 수 없는 범위 내에서 상기 백라이트의 휘도를 최대한 감소 시킬 수 있어, 상기 백라이트 유닛(500, 도 1에 도시됨)에서 소비되는 전력이 감소 된다.

- [0104] 또한, 소정의 레벨 이상으로 영상이 열화되는 것을 방지 하기 위해, 최소 PNSR을 이용하므로, 심각한 영상 열화가 발생하는 것이 방지 된다.
- [0105] 이상에서는 상기 표시 패널(400)의 전면에 제공되는 백라이트를 함께 디밍 시키는 글로벌 디밍(Global Dimming)에 대하여 설명하였다. 그러나, 본 발명은 이에 한정 되지 않고, 후술하는 바와 같이 블록 디밍(Block Dimming)에 적용 될 수 있다. 이하 도 8 내지 도 14를 참조하여 블록 디밍에 적용된 본 발명에 대하여 설명한다.
- [0106] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 장치의 개략적인 사시도 이다.
- [0107] 도 8의 표시 장치(2000)는 블록 디밍으로 구동 되고, 표시 패널(400a) 및 백라이트 유닛(500a)를 포함한다.
- [0108] 상기 표시 패널(400a)은 2차원 디밍 구조를 갖는다. 다시 말해, 상기 표시 패널(400a)은 서로 다른 두 개의 방향을 따라 상기 표시 패널(400a)을 분할하는 상기 디밍 영역들(D1_1~Dn_4a)을 가질 수 있다. 본 발명의 일 예로, 상기 디밍 영역들(D1_1~Dn_4)은 상기 표시 패널(400a)에 $4 \times n$ 의 행렬 구조로 형성될 수 있다. 설명의 편의를 위하여, 도 8에서는 상기 디밍 영역들(D1_1~Dn_4)이 정의하는 행렬 구조가 4행을 갖도록 도시하였으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0109] 상기 백라이트 유닛(500a)은 상기 디밍 영역들(D1_1~Dn_4)에 일대일 대응하여 배치되는 다수의 광원 블럭(B1_1~Bn_4)을 포함할 수 있다. 상기 광원 블럭들(B1_1~Bn_4)은 각각 상기 디밍 영역들(D1_1~Dn_4)에 대응하여 배치되고, 상기 광원 블럭들(B1_1~Bn_4) 각각은 대응하는 디밍 영역으로 상기 백라이트를 공급한다.
- [0110] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 클리핑 포인트 처리부의 개략적인 블록도 이고, 도 10은 도 9에 도시된 제1 클리핑 포인트 생성부의 동작을 설명하기 위한 순서도 이다.
- [0111] 도 9를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 클리핑 포인트 처리부(110a)는 제1 클리핑 포인트 생성부(111a), 제2 클리핑 포인트 생성부(112a), 및 최종 클리핑 포인트 결정부(113a)를 포함한다.
- [0112] 이하, 도 9 및 도 10을 참조하여 설명한다. 한편, 상기 S1 내지 S4단계는 도 5를 통하여 설명하였으므로, 중복되는 설명은 생략한다.
- [0113] 상기 제1 클리핑 포인트 생성부(111a)는 수신한 상기 입력 영상 데이터(RGB)를 복수의 서브 입력 영상 데이터들로 구분한다(S5'). 상기 서브 입력 영상 데이터들은 상기 디밍 영역들(D1_1~Dn_4)에 각각 대응될 수 있다.
- [0114] 이후, 상기 제1 클리핑 포인트 생성부(111a)는 상기 서브 입력 영상 데이터들의 계조들을 근거로 복수의 서브 히스토그램을 생성한다(S6'). 상기 서브 히스토그램들은 각각 상기 디밍 영역들(D1_1~Dn_4)의 히스토그램이다.
- [0115] 보다 구체적으로, 상기 서브 히스토그램들 각각의 x축은 계조값을 나타내고, 상기 서브 히스토그램들 각각의 y축은 각 계조값에 대응되는 상기 입력 영상 데이터의 픽셀 데이터의 개수를 나타낸다. 본 발명의 일 예로, 상기 제1 클리핑 포인트 생성부(111a)는 적어도 1개의 프레임에 대응되는 인터벌 마다 상기 서브 히스토그램들을 생성할 수 있다. 상기 서브 히스토그램들 각각은 예를 들어, 도 7에 도시된 히스토그램과 같이 생성 될 수 있다.
- [0116] 이후, 상기 제1 클리핑 포인트 생성부(111a)는 복수의 서브 제1 클리핑 포인트(s-CP1)를 생성한다(S7;). 상기 서브 제1 클리핑 포인트들(s-CP1)은 각각 상기 디밍 영역들(D1_1~Dn_4, 도 8에 도시됨)에 대응된다. 보다 구체적으로, 상기 제1 클리핑 포인트 생성부(111a)는 상기 디밍 영역들(D1_1~Dn_4)마다, 상기 최대 클리핑 픽셀 수에 대응되는 픽셀 데이터들만이 클리핑 되도록, 상기 서브 히스토그램들 및 상기 최대 클리핑 픽셀 수를 근거로 상기 서브 제1 클리핑 포인트들(s-CP1)을 각각 생성할 수 있다. 상기 서브 제1 클리핑 포인트들(s-CP1) 각각은 상기한 [수학식 3]을 만족할 수 있다.
- [0117] 도 11은 도 9에 도시된 제2 클리핑 포인트 생성부의 동작을 설명하기 위한 순서도이고, 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 디밍 영역을 확대한 평면도이고, 도 13은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 디밍 영역을 확대한 평면도이다.
- [0118] 도 9 및 도 11을 참조하면, 상기 제2 클리핑 포인트 생성부(112a)는 상기 최소 PSNR을 및 상기 입력 영상 데이터(RGB)를 수신한다(S7, S8). 상기 S7 및 S8 단계는 도 6을 참조하여 설명하였으므로, 중복되는 설명은 생략한다.
- [0119] 이어서, 상기 제2 클리핑 포인트 생성부(112a)는 상기 입력 영상 데이터(RGB)를 상기 서브 입력 영상 데이터들로 구분한다(S8'). 그러나 이와 달리, 상기 제2 클리핑 포인트 생성부(112a)는 이미 구분된 상기 서브 입력 영

상 데이터들을 수신 받을 수도 있다.

- [0120] 상기 제2 클리핑 포인트 생성부(112a)는 상기 최소 PSNR 및 상기 입력 영상 데이터들을 근거로 복수의 서브 제2 클리핑 포인트(s-CP2)를 생성한다(S9'). 상기 제2 클리핑 포인트들(s-CP2)은 각각 상기 디밍 영역들(D1_1~Dn_4, 도 8에 도시됨)에 대응 될 수 있다.
- [0121] 보다 구체적으로, 상기 제2 클리핑 포인트 생성부(112a)는 임시 클리핑 포인트들을 정하고, 상기 임시 클리핑 포인트를 이용하여 상기 서브 입력 영상 데이터들의 픽셀 데이터를 처리하는 경우 발생하는 상기 디밍 영역들(D1_1~Dn_4) 각각의 임시 PSNR을 산출한다. 이후, 상기 임시 PSNR들 중 상기 최소 PSNR보다 큰 값을 갖는 임시 PSNR에 대응되는 상기 디밍 영역들(D1_1~Dn_4) 각각의 임시 클리핑 포인트를 찾고, 이러한 임시 클리핑 포인트들 중 가장 작은 값을 갖는 임시 클리핑 포인트를 상기 디밍 영역들(D1_1~Dn_4) 각각의 상기 서브 제2 클리핑 포인트(s-CP2)로 결정 한다. 상기 임시 PSNR을 산출하기 위해 상기한 [수학식 4]를 이용 할 수 있다.
- [0122] 다만, 위와 같이 [수학식 4]를 이용하는 경우 많은 연산량이 요구 된다. 따라서, 상기한 [수학식 5]를 이용하여 보다 간단하게 상기 디밍 영역들(D1_1~Dn_4) 각각의 상기 서브 제2 클리핑 포인트들(s-CP2)를 결정 할 수 있다.
- [0123] 보다 구체적으로, 상기 제2 클리핑 포인트 생성부(112a)는 상기 서브 입력 영상 데이터들로부터 상기 서브 입력 영상 데이터들 각각의 블록 기준값을 생성하고, 상기 최소 PSNR을 근거로 상기 디밍 영역들(D1_1~Dn_4) 각각의 최대 클리핑 레벨을 생성한다.
- [0124] 본 발명의 일 예로, 상기 블록 기준값들은 각각 상기 서브 입력 영상 데이터들의 최대 계조값일 수 있다. 보다 구체적으로 도 12에 도시된 바와 같이, 상기 디밍 영역(D1_1)에 4×6의 행렬 구조로 배치된 픽셀들(PX)에는 서로 다른 계조값을 갖는 픽셀 데이터들이 제공된다. 이 경우, 상기 디밍 영역(D1_1)의 블록 기준값은 상기 디밍 영역(D1_1)에 대응되는 서브 입력 영상 데이터들의 최대 계조값인 231 이다.
- [0125] 이후, 상기 제2 클리핑 포인트 생성부(112a)는 상기 서브 입력 영상 데이터들의 최대 계조값들 및 상기 최대 클리핑 레벨을 근거로 상기 서브 제2 클리핑 포인트들(s-CP2)을 결정 할 수 있다. 이 경우, 상기 제2 클리핑 포인트 생성부(112a)는 상기한 [수학식 5]를 이용하여 상기 서브 제2 클리핑 포인트(s-CP2)를 결정 할 수 있다.
- [0126] 또한, 본 발명의 다른 실시예로, 상기 블록 기준값들은 상기 디밍 영역들(D1_1~Dn_4) 각각을 분할하는 복수의 서브 디밍 영역을 기준으로 생성 될 수 있다. 보다 구체적으로, 도 13에 도시된 바와 같이 상기 디밍 영역(D1_1)은 2×3 행렬 구조로 정의되는 서브 디밍 영역(SD1_1~SD2_3)을 포함할 수 있다. 상기 제2 클리핑 포인트 생성부(112a)는 상기 서브 디밍 영역(SD1_1~SD2_3)들의 평균 계조값을 구한다. 예를 들어, 1행 1열의 서브 디밍 영역(SD1_1)의 평균 계조값은 (230+220+190+200)/4=210 이다. 이와 유사하게, 상기 서브 디밍 영역들(SD1_2~SD2_3)의 평균 계조값은 200.25, 217.5, 195, 201.25, 및 203.25이다. 이후, 상기 제2 클리핑 포인트 생성부(112a)는 상기 디밍 영역(SD1_1)의 상기 평균 계조값들의 최대값인 217.5를 상기 디밍 영역(SD1_1)의 블록 기준값으로 생성한다. 이와 같이, 서브 디밍 영역들의 평균 계조값들을 이용 함으로써, 하나의 고계조 값을 갖는 픽셀 데이터에 의해 상기 디밍 영역들(D1_1~Dn_4)의 블록 기준값들이 부적절하게 결정되는 것이 방지 될 수 있다.
- [0127] 이후, 상기 최종 클리핑 포인트 결정부(113a)는 상기 제1 클리핑 포인트 생성부(111a)로부터 상기 서브 제1 클리핑 포인트들(s-CP1)를 수신하고, 상기 제2 클리핑 포인트 생성부(112a)로부터 상기 서브 제2 클리핑 포인트(s-CP2)를 수신한다. 상기 서브 제1 및 제2 클리핑 포인트들(s-CP1, s-CP2)을 근거로, 상기 최종 클리핑 포인트(FCP)의 복수의 서브 최종 클리핑 포인트들을 생성 할 수 있다.
- [0128] 본 발명의 일 예로, 상기 최종 클리핑 포인트 결정부(113a)는 상기 서브 제1 클리핑 포인트들(s-CP1) 각각을 대응되는 상기 서브 제2 클리핑 포인트와 비교 하고, 비교된 서브 제1 및 서브 제2 클리핑 포인트 중 어느 하나를 선택 할 수 있다. 예를 들어, 상기 최종 클리핑 포인트 결정부(113a)는 상기 디밍 영역(D1_1)의 서브 제1 클리핑 포인트가 상기 디밍 영역(D1_1)의 서브 제2 클리핑 포인트 보다 작은 경우, 상기 디밍 영역(D1_1)의 서브 제2 클리핑 포인트(s-CP2)를 선택 하고, 상기 디밍 영역(D1_1)의 서브 제1 클리핑 포인트(s-CP1)가 상기 서브 제2 클리핑 포인트(s-CP2) 보다 큰 경우, 상기 서브 제1 클리핑 포인트(s-CP1)를 선택 한다.
- [0129] 상기 최종 클리핑 포인트 결정부(113a)는 상기 서브 제1 및 서브 제2 클리핑 포인트(s-CP1, s-CP2) 중 선택 한 클리핑 포인트를 각각 상기 서브 최종 클리핑 포인트들로서 생성 한다. 그에 따라, 상기 서브 최종 클리핑 포인트들은 아래의 [수학식 6]을 만족한다.
- [0130] [수학식 6]

- [0131] $FCP(i,j)=\max\{CP1(i,j), CP2(i,j)\}$
- [0132] 여기서, 상기 $FCP(i,j)$, $CP1(i,j)$, $CP2(i,j)$ 는 각각 i 행 j 열 디밍 영역에 대응되는 서브 최종 클리핑 포인트, 서브 제1 클리핑 포인트, 및 서브 제2 클리핑 포인트 이다.
- [0133] 상술한 내용을 종합 하면, 상기 클리핑 포인트 처리부(110)는 상기 최종 클리핑 포인트(FCP)를 구하기 위해, 상기 시청 거리를 기반으로, 최대 클리핑 면적을 이용한다. 또한, 패널 및 시청자에 따른 영상 열화의 편차를 반영하기 위해, 상기 패널 정보 및 상기 시청자 정보를 상기 최종 클리핑 포인트(FCP)를 구하는데 이용한다. 그에 따라, 실제 시청자가 영상 열화를 인지 할 수 없는 범위 내에서 상기 백라이트의 휘도를 최대한 감소 시킬 수 있어, 상기 백라이트 유닛(500a)에서 소비되는 전력이 감소 된다.
- [0134] 또한, 소정의 레벨 이상으로 영상이 열화되는 것을 방지 하기 위해, 최소 PNSR을 이용하므로, 심각한 영상 열화가 발생하는 것이 방지 된다.
- [0135] 또한, 상기 디밍 영역들(D1_1~Dn_4) 별로 영상을 분석하고, 상기 디밍 영역들(D1_1~Dn_4)의 서브 최종 클리핑 포인트들을 생성함으로써, 소비 전력을 감소 시키고 화질을 더욱 개선 시킬 수 있다. 특히, 상기 디밍 영역들(D1_1~Dn_4) 간의 평균적인 계조 차이가 큰 경우, 상대적으로 높은 평균 계조를 표시하는 디밍 영역들의 최종 클리핑 포인트는 높게 설정하고, 상대적으로 낮은 평균 계조를 표시 하는 디밍 영역들의 최종 클리핑 포인트는 낮게 설정 함으로써, 소비 전력 및 영상 열화를 개선 시킬 수 있다.
- [0136] 도 14a는 도 8에 도시된 백라이트 유닛의 듀티비를 도시한 그래프이고, 도 14b는 도 8에 도시된 표시장치의 MM-SSIM 지수를 도시한 그래프 이며, 도 14c는 도 8에 도시된 표시 장치의 MOS 지수를 도시한 그래프 이다.
- [0137] 도 14a에 도시된 바와 같이, 도 14a의 그래프의 x축은 시청 거리이며, y축은 상기 백라이트 유닛(500a, 도 8에 도시됨)의 듀티비(Duty Ratio)이다. 듀티비가 커질수록 백라이트의 휘도 및 상기 백라이트 유닛(500a)에서 소비 되는 전력도 커진다.
- [0138] 도 14a의 제1 듀티비(DR1)는 대조 표시장치의 시청 거리에 따른 듀티비이다. 상기 대조 표시장치는 HPLD(High-Performance Local Dimming) 알고리즘을 이용하는 표시 장치로써, 본 발명의 일 실시예에 따른 상기 표시 장치(2000, 도 8에 도시됨)의 퍼포먼스와 대조 하기 위해 제시 되었다. 상기 대조 표시 장치는 “High-Performance Local Dimming Algorithm and Its Hardware Implementation for LCD Backlight,” *Journal of Display Technology*, vol. 9, no. 7, pp. 527-535, July 2013” 에 개시 되어 있다. 제2 듀티비(DR2)는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치의 시청 거리에 따른 듀티비이다.
- [0139] 도 14a에 도시된 바와 같이, 시청 거리가 멀어짐에 따라, 상기 제1 듀티비(DR1)은 일정한 값을 유지한다. 그러나, 상기 제2 듀티비(DR2)는 시청 거리가 멀어짐에 따라 감소하고, 시청 거리와 반비례 함수 관계를 갖는다. 약 5m에서, 상기 제1 듀티비(DR1)는 55% 값을 가지며, 상기 제2 듀티비(DR2)는 42% 값을 갖는다. 상기 제1 및 제2 듀티비(DR1, DR2)를 비교하면, 상기 표시 장치(2000)가 소모하는 전력은 상기 대조 표시장치에 비해 대략 3% 내지 15% 정도 감소된 것을 알 수 있다.
- [0140] 도 14b에 도시된 바와 같이, 도 14b의 그래프의 x축은 시청 거리이며, y축은 MS-SSIM 지수이다. MS-SSIM(Multi-Scale Structural Similarity)지수는 원래의 영상과 디밍된 영상의 구조적인 정보(휘도의 평균 및 휘도의 편차 등)들을 비교함으로써 화질을 평가 한다. MS-SSIM 지수는 0 내지 1사이의 값을 가지고, 큰 값을 가질수록 두 영상 사이에 더 큰 유사성(similarity)이 있다는 것을 의미한다.
- [0141] 제1 유사성 지수(SI1)는 상기 대조 표시장치의 시청 거리에 따른 MS-SSIM 지수를 나타낸다. 또한, 제2 유사성 지수(SI2)는 상기 표시 장치(2000)의 시청 거리에 따른 MS-SSIM 지수를 나타낸다.
- [0142] 도 14b에 도시된 바와 같이, 시청 거리가 멀어짐에 따라, 상기 제1 유사성 지수(SI1)은 일정한 값을 유지한다. 한편, 상기 제2 유사성 지수(SI2)는 시청 거리에 따라 감소 한다. 시청 거리가 2m보다 가까운 경우, 상기 표시 장치(2000)의 MM-SSIM 지수는 상기 대조 표시 장치보다 높다.
- [0143] 도 14c에 도시된 바와 같이, 도 14c의 그래프의 x축은 시청 거리이며, y축은 MOS 지수이다. MOS 지수(Mean Opinion Score)는 시청자에게 인지 될 수 있는 원본 영상 및 디밍 영상간의 차이를 평가한다. 상기 MOS 지수는 해상도, 시청거리, 표시 패널의 크기 등을 파라미터로써 반영 시킨다. MOS 지수는 0 내지 100 사이의 값을 가지고, 더 큰 값을 가질수록 더 우수한 인지 화질(perceived image quality)로 사용자에게 인식된다는 것을 의미한다.

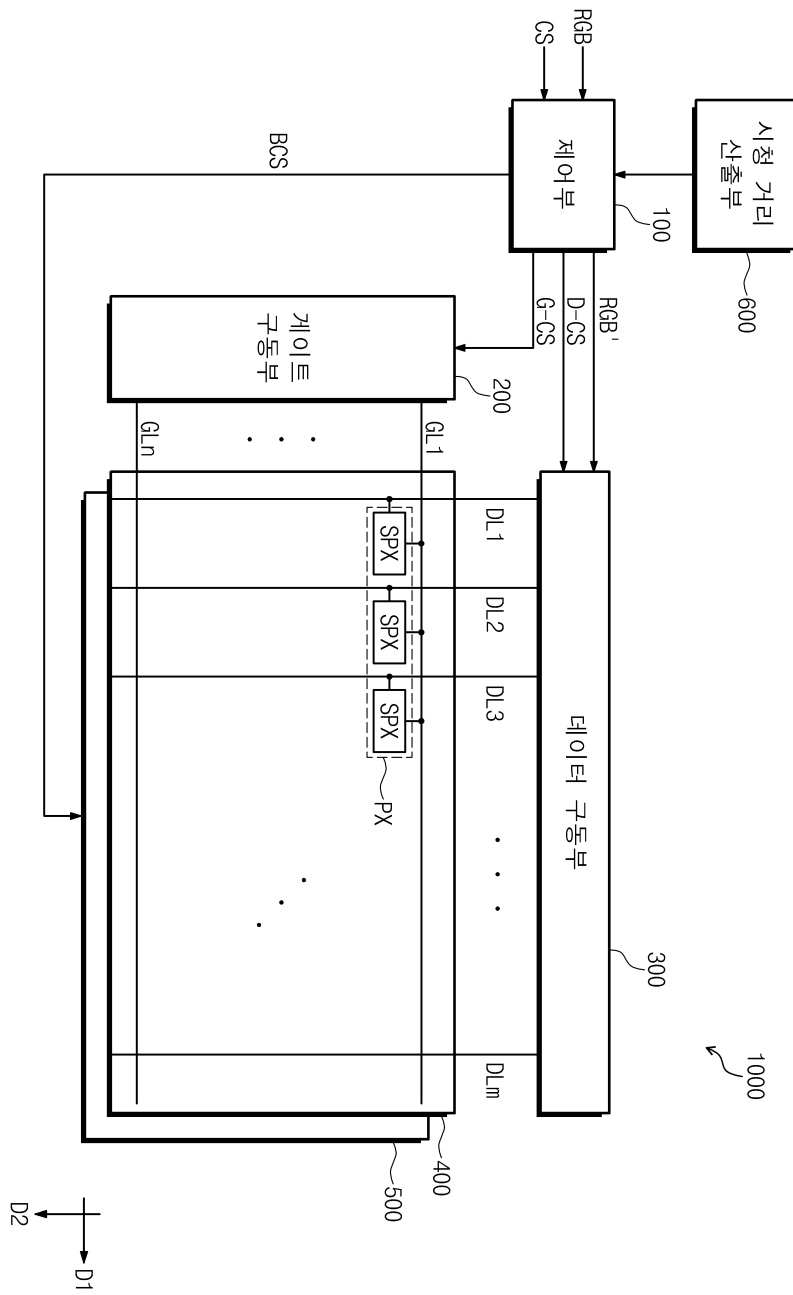
- [0144] 제1 화질 지수(IMI1)는 상기 대조 표시장치의 시청 거리에 따른 MOS 지수를 나타낸다. 또한, 제2 화질 지수(IMI2)는 상기 표시 장치(2000)의 시청 거리에 따른 MOS 지수를 나타낸다.
- [0145] 도 14c에 도시된 바와 같이, 시청 거리가 멀어짐에 따라, 상기 제1 화질 지수(IMI1)는 증가한다. 한편, 상기 제2 화질 지수(IMI2)는 시청 거리에 따라 거의 일정한 값을 갖는다. 상기 표시 장치(2000)의 MOS 지수는 시청 거리에 따라 일정하므로, 시청 거리에 따라 상기 최종 클리핑 포인트를 변경 하여 상기 백라이트 유닛(500a)의 전력 소모를 감소 시켜도 시청자는 영상의 열화를 인지 하지 못한다. 특히, 시청 거리가 3m보다 가까운 경우 상기 표시 장치(2000)의 MOS 지수는 상기 대조 표시 장치보다 높은 것을 알 수 있다. 따라서, 상기 표시 장치(2000)는 상기 대조 표시장치와 비교했을 때, 보다 더 적절한 클리핑 포인트를 제공한다는 것을 알 수 있다.
- [0146] 이를 종합 하면, 상기 표시 장치(2000)는 대조 표시장치 보다 동일하거나 우수한 화질을 제공하면서도, 상기 표시 장치(2000)에서 소비되는 전력은 대조 표시 장치의 소비 전력 보다 낮다.
- [0147] 도 15a는 대조 표시장치에 의해 생성된 디밍 영상의 시각 차이 지도를 나타낸 도면이고, 도 15b는 본 발명의 실시예에 따른 표시장치에 의해 생성된 디밍 영상의 영상 차이 지도를 나타낸 도면이다.
- [0148] 도 15a 는 원본 영상(좌) 및 시청 거리가 5m인 경우 대조 표시장치에 의해 생성된 디밍 영상의 시각 차이 (visual difference) 지도(우)를 보여주며, 도 15b는 원본 영상(좌) 및 시청 거리가 5m인 경우 상기 표시장치(2000)에 의해 생성된 디밍 영상의 영상 차이 지도(우)를 나타낸 도면이다.
- [0149] 상기 대조 표시장치에 의해 디밍된 영상의 시각 차이는 상기 표시 장치(2000)에 비해, 비교적 강한 열화 영역(SDA)에 강하게 집중되어 있다. 그에 따라, 시청자는 상기 강한 열화 영역(SDA)은 상기 최대 클리핑 면적 보다 넓은 면적을 가지며, 상대적으로 높은 시각 차이 인지 확률을 갖는다. 그에 따라, 시청자는 대조 표시 장치에서 표시되는 영상으로부터 열화된 영상을 쉽게 인지할 수 있다.
- [0150] 그에 반해, 상기 표시 장치(2000)에 의해 디밍된 영상의 시각 차이는 상기 대조 표시장치에 의해 디밍된 영상에 비해 전 영상에 걸쳐 약하고 고르게 분포되어 있다. 또한, 시각 차이가 나타나는 영역도 상기 최대 클리핑 면적 보다 작으며, 상대적으로 낮은 시각 차이 인지 확률을 갖는다. 이를 통해, 상기 표시 장치(2000)에 의해 처리된 상기 디밍 영역들(D1_1~Dn_4, 도 8에 도시됨)의 영상들은 서로 유사한 인지 화질(perceived image quality)를 갖는 것을 알 수 있다. 그에 따라, 시청자는 약하고, 고르게 분포되어 있는 상기 표시 장치(2000)의 시각 차이를 쉽게 인지 하지 못한다. 결과적으로, 시청자는 상기 표시 장치(2000)에서 표시 되는 영상으로부터 열화된 영상을 인지 하기 어렵다.
- [0151] 이상 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 또한 본 발명에 개시된 실시예는 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니고, 하기의 특허 청구의 범위 및 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

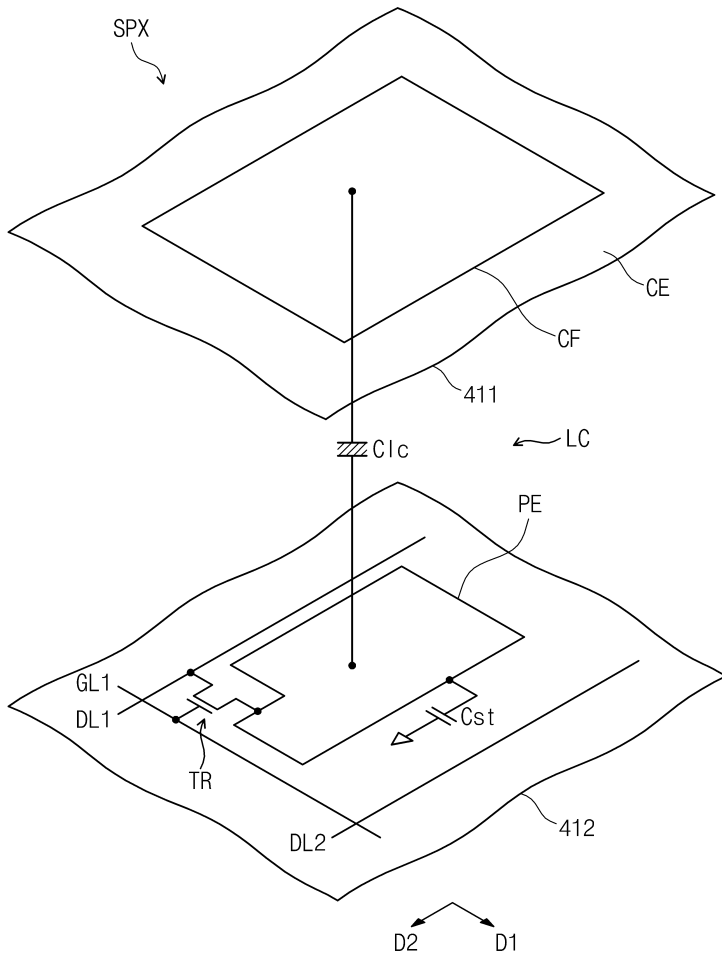
- [0152] 100: 제어부 110: 클리핑 포인트 처리부
- 120: 영상 처리부 130: 백라이트 제어부
- 200: 게이트 구동부 300: 데이터 구동부
- 400: 표시 패널 500: 백라이트 유닛

도면

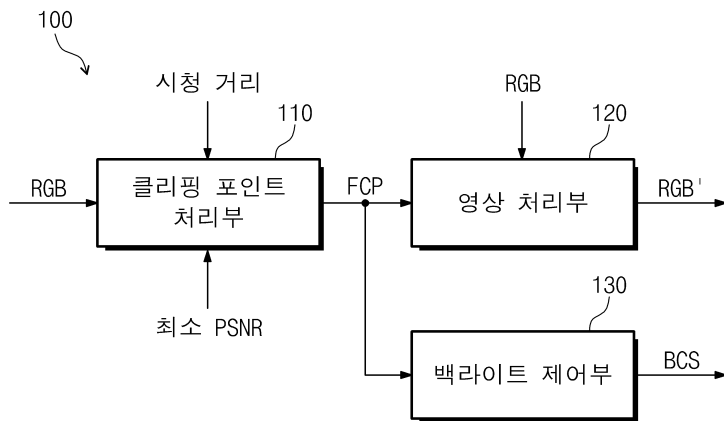
도면1



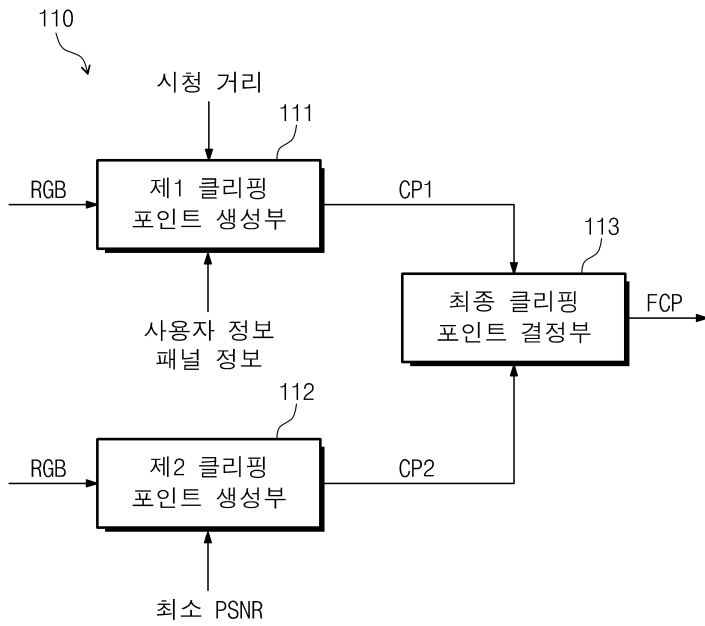
도면2



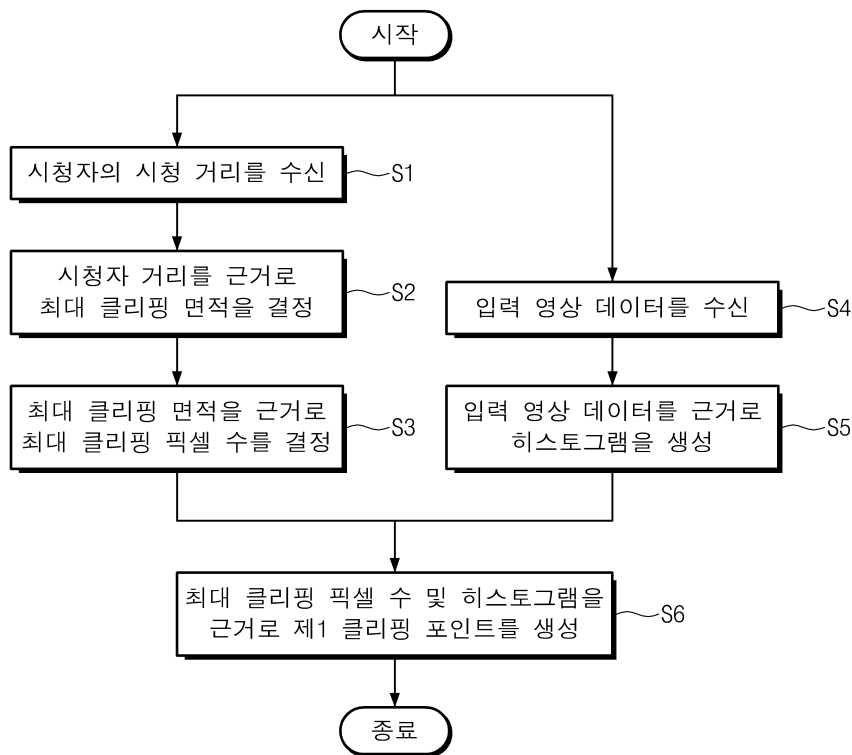
도면3



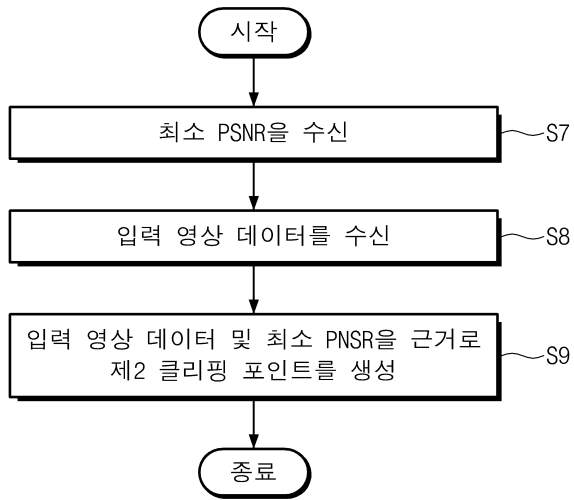
도면4



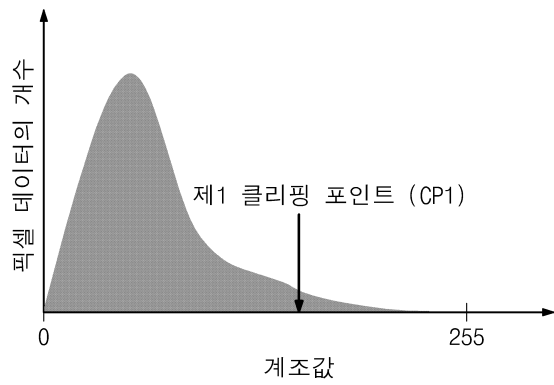
도면5



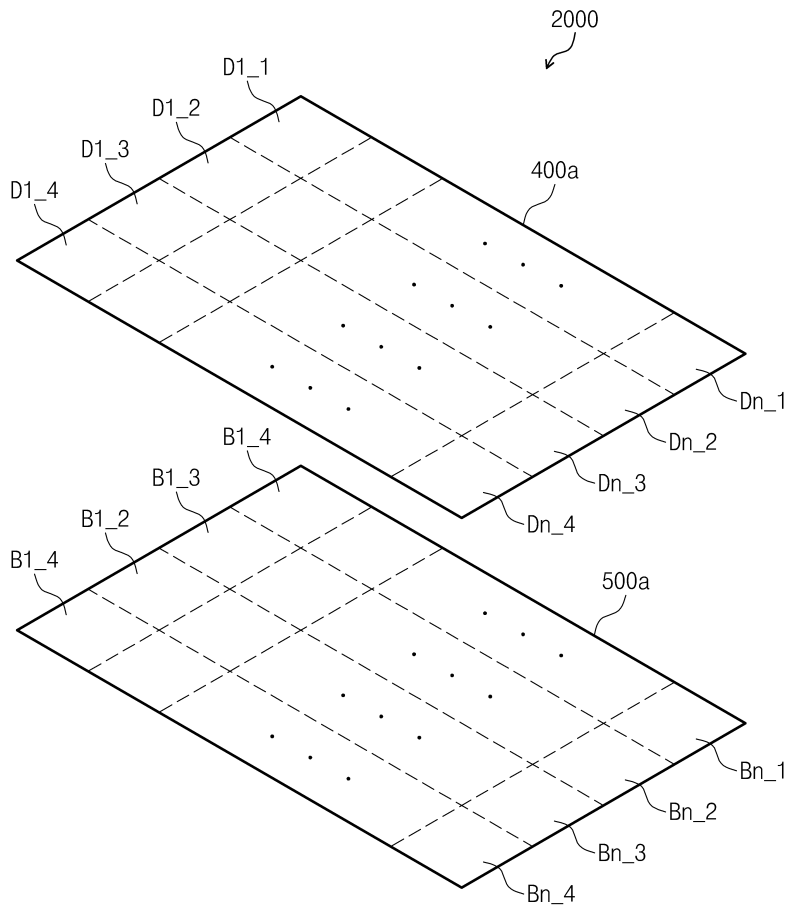
도면6



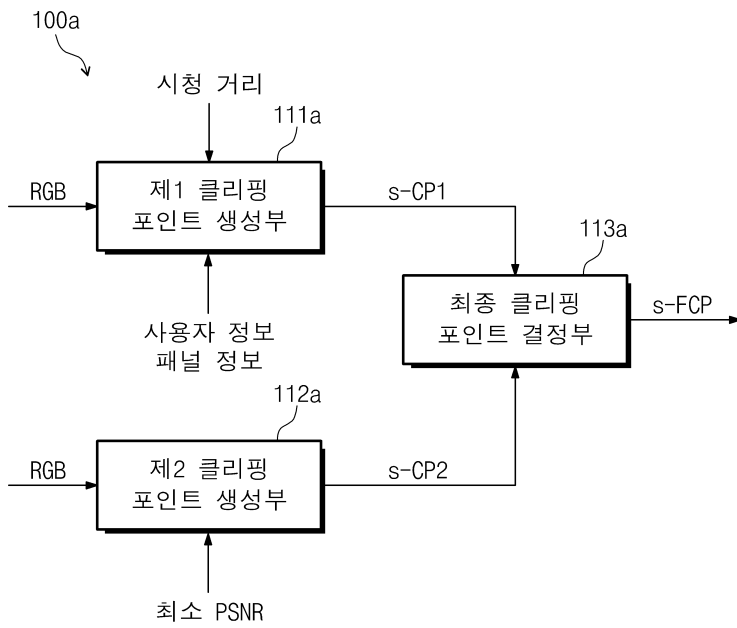
도면7



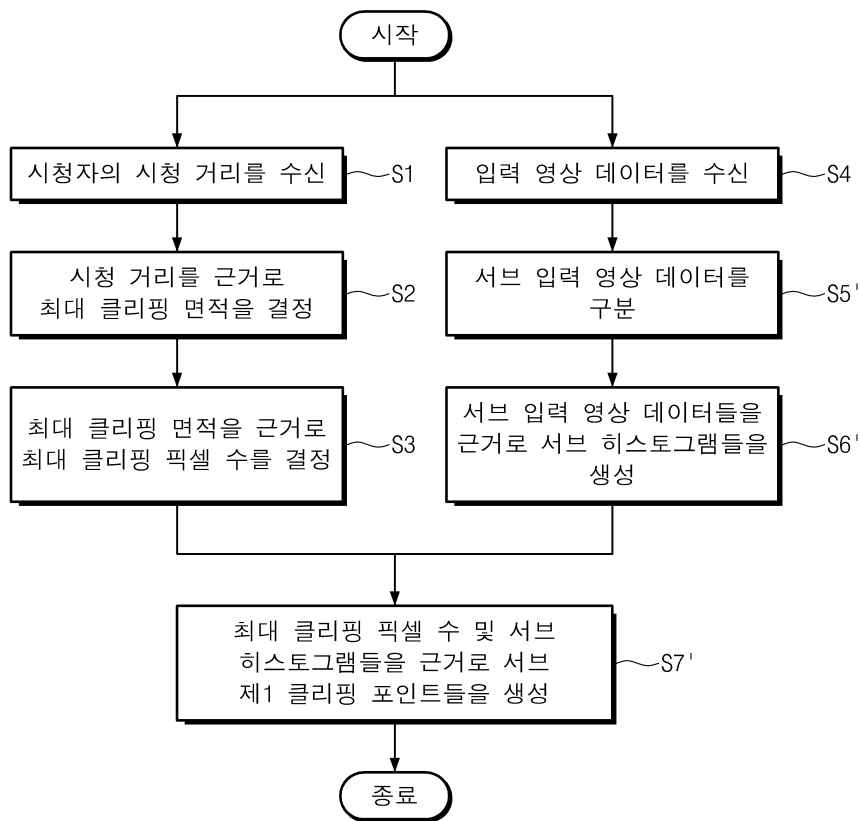
도면8



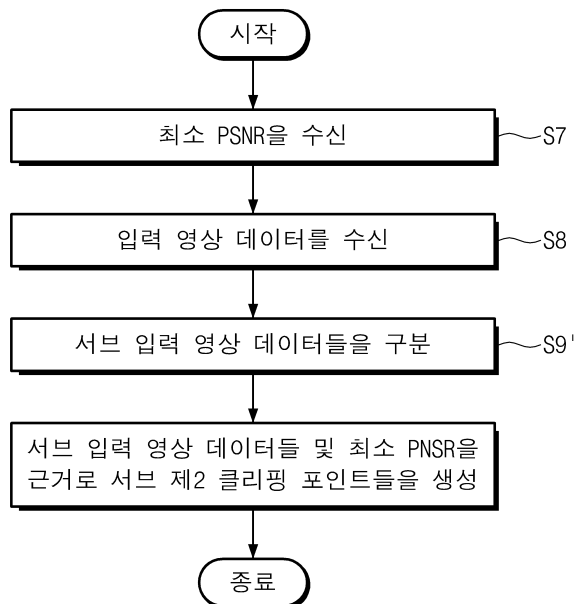
도면9



도면10



도면11



도면12

D1_1

PX

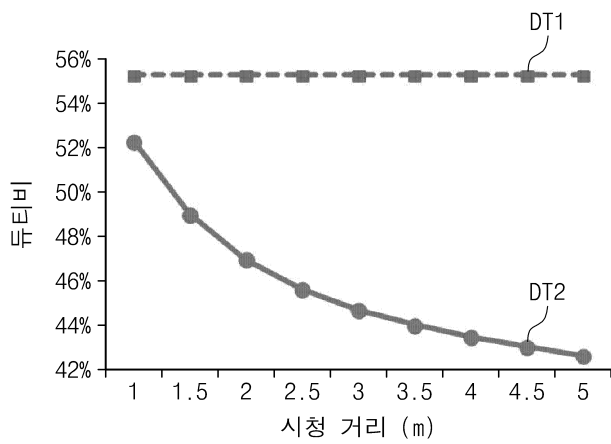
230	220	215	231	233	227
190	200	185	170	180	230
191	201	202	200	201	203
193	195	200	203	205	204

도면13

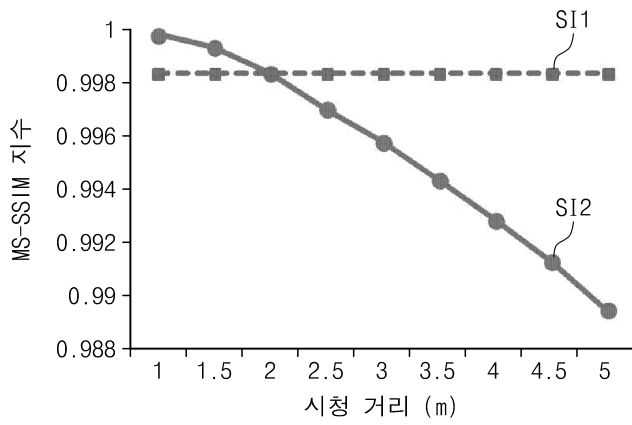
D1_1

	SD1_1	SD1_2	SD1_3		
230	220	215	231	233	227
190	200	185	170	180	230
191	201	202	200	201	203
193	195	200	203	205	204
	SD2_1	SD2_2	SD2_3		

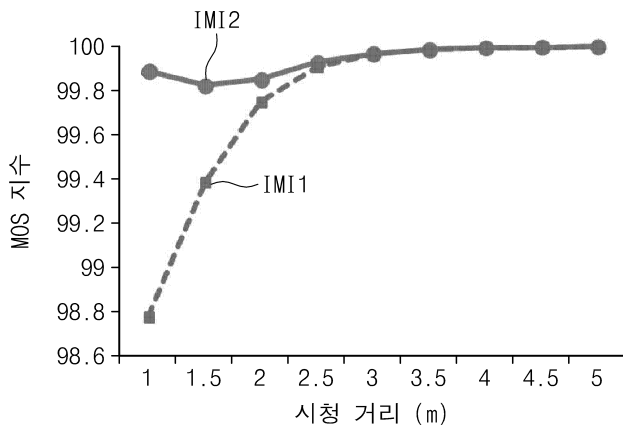
도면14a



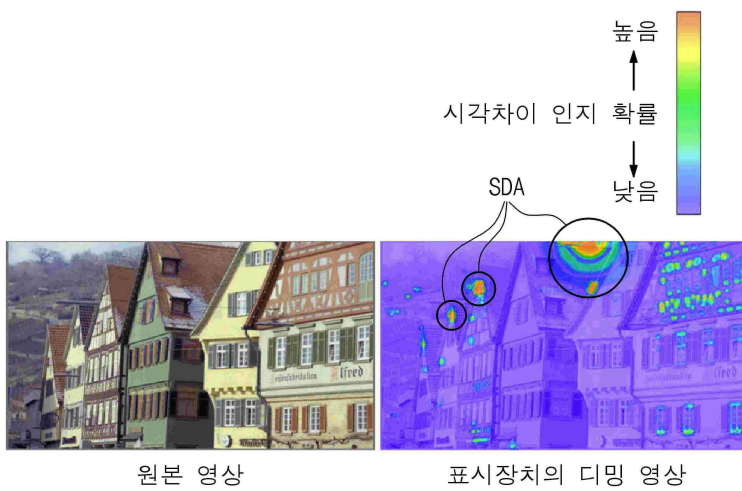
도면14b



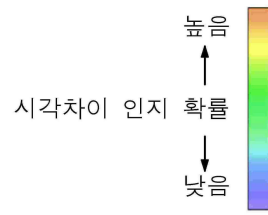
도면14c



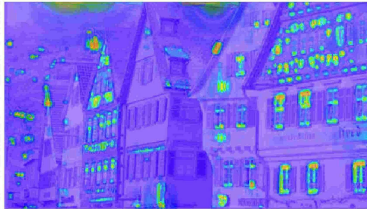
도면15a



도면15b



원본 영상



본발명의 일실시예에 따른
표시장치의 디밍 영상