



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
H04N 7/32 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0131305
(43) 공개일자 2006년12월20일

(21) 출원번호 10-2005-0051632
(22) 출원일자 2005년06월15일
심사청구일자 2005년06월15일

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416
서강대학교산학협력단
서울 마포구 신수동 1-1 서강대학교

(72) 발명자 신동혁
경기 안양시 만안구 안양6동 CJ빌리지 2206호
박래홍
서울 마포구 신수동 서강대학교 과학관 237호

(74) 대리인 정홍식

전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 블록분류를 이용한 시공간 노이즈 제거 방법 및 이 방법이 적용되는 디스플레이장치

(57) 요약

연속하여 입력되는 제1, 제2, 제3 필드를 이용하여 제3 필드의 노이즈를 제거하는 블록분류를 이용한 시공간 노이즈 제거 방법에 있어서, 제3 필드와 노이즈가 제거된 제2 필드를 이용하여 움직임 보상을 한 필드인 제1 움직임 보상 필드를 생성하며, 노이즈가 제거된 제1, 제2 필드를 이용하여 제2 움직임 보상 필드를 생성하며, 제2 움직임 보상 필드와 제3 필드를 이용하여 제3 움직임 보상 필드를 생성하는 단계, 제1, 2 움직임 보상 필드 중 어느 하나의 필드와, 제3 필드를 이용하여 생성된 차영상의 분산값을 기초로 제3 필드의 블록별로 평탄영역과 비평탄영역으로 분류하는 단계, 제1, 제3 움직임 보상 필드, 제3 필드, 및 분산값을 기초로 제3 필드를 블록별로 시간 필터링을 수행하는 단계, 제1, 제3 움직임 보상 필드, 제3 필드에 대해 블록별로 각각 공간 필터링한 후 공간 필터링한 값들을 기초로 시간 필터링을 하여 시공간 필터링을 수행하는 단계, 제3 필드의 블록이 평탄영역인지 여부에 따라 시간 필터링한 값과 시공간 필터링한 값에 각각 가중치를 적용하여 노이즈가 제거된 제3 필드를 출력하는 단계를 포함한다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

연속하여 입력되는 제1, 제2, 제3 필드를 이용하여 상기 제3 필드의 노이즈를 제거하여 영상을 디스플레이하는 디스플레이장치에 있어서,

상기 제3 필드와 노이즈가 제거된 상기 제2 필드를 이용하여 움직임 보상을 한 필드인 제1 움직임 보상 필드를 생성하며, 상기 노이즈가 제거된 제1, 제2 필드를 이용하여 제2 움직임 보상 필드를 생성하며, 상기 제2 움직임 보상 필드와 상기 제3 필드를 이용하여 제3 움직임 보상 필드를 생성하는 움직임 계산부;

상기 제1, 2 움직임 보상 필드 중 어느 하나의 필드와, 상기 제3 필드를 이용하여 생성된 차영상의 분산값을 기초로 상기 제3 필드의 블록별로 평탄영역과 비평탄영역으로 분류하는 분류부;

상기 제1, 제3 움직임 보상 필드, 상기 제3 필드, 및 상기 분산값을 기초로 상기 제3 필드를 블록별로 시간 필터링을 수행하는 시간 필터;

상기 제1, 제3 움직임 보상 필드, 제3 필드에 대해 블록별로 각각 공간 필터링한 후 공간 필터링한 값들을 기초로 시간 필터링을 하여 시공간 필터링을 수행하는 시공간 필터;

상기 제3 필드의 블록이 평탄영역인지 여부에 따라 상기 시간 필터링한 값과 상기 시공간 필터링한 값에 각각 가중치를 적용하여 노이즈가 제거된 제3 필드를 출력하는 연산부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 움직임 계산부는,

상기 제3 필드와 상기 노이즈가 제거된 제2 필드를 이용하여 움직임 보상을 한 필드인 상기 제1 움직임 보상 필드를 생성하는 제1 움직임 계산부;

상기 노이즈가 제거된 제1, 2 필드를 이용하여 움직임 보상을 한 필드인 제2 움직임 보상 필드를 생성하는 제2 움직임 계산부; 및

상기 제2 움직임 보상 필드와 상기 노이즈가 제거된 제1 필드를 이용하여 움직임 보상을 한 필드인 제3 움직임 보상 필드를 생성하는 제3 움직임 계산부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이장치.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 분류부는,

상기 제1, 제2 움직임 보상 필드 중 어느 하나의 필드와 상기 제3 필드간의 화소값차를 계산하여 차영상을 생성하는 가산부;

상기 차영상에서 블록별로 분산값을 계산한 후 최대 빈도수를 갖는 분산값을 노이즈로 추정하는 노이즈 추정부; 및

상기 추정한 노이즈 보다 큰 분산값을 갖는 블록을 평탄영역으로 분류하는 영역분류부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이장치.

청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 제3 필드의 임의의 블록이 평탄영역인 경우에는 상기 시공간 필터의 출력값이 상기 공간 필터의 출력값 보다 많이 고려되도록 가중치를 생성하며, 비평탄영역인 경우에는 상기 공간 필터의 출력값이 상기 시공간 필터의 출력값 보다 많이 고려되도록 가중치를 생성하는 가중치부;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이장치.

청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 연산부는 다음의 수학식을 이용하여 상기 노이즈가 제거된 제3 필드를 출력하는 것을 특징으로 하는 디스플레이장치:

$$\hat{f}(x,y,k)=w \times f_t(x,y,k)+(1-w) \times f_{s-t}(x,y,k)$$

여기서, $\hat{f}(x,y,k)$ 는 상기 노이즈가 제거된 제3 필드, w 와 $(1-w)$ 는 각각 상기 시간 필터의 출력값에 적용되는 가중치와 상기 시공간 필터에 적용되는 가중치, $f_t(x,y,k)$ 는 상기 시간 필터의 출력값, $f_{s-t}(x,y,k)$ 는 상기 시공간 필터의 출력값을 나타낸다.

청구항 6.

제1항에 있어서,

상기 시공간 필터는, 다음의 수학식을 이용하여 상기 제3 필드를 블록별로 시공간 필터링하는 것을 특징으로 하는 디스플레이장치:

$$\hat{f}_{s-t}(x,y,k)=\frac{1}{3} \{ \hat{f}_1^s(x,y,k)+\hat{f}_2^s(x,y,k)+\hat{f}^s(x,y,k) \}$$

여기서, $\hat{f}_{s-t}(x,y,k)$ 는 상기 시공간 필터의 출력값, $\hat{f}_1^s(x,y,k)$, $\hat{f}_2^s(x,y,k)$, $\hat{f}^s(x,y,k)$ 는 각각 상기 제1 움직임 보상 필드, 상기 제3 움직임 보상 필드, 상기 제3 필드를 공간 필터링한 값, (x,y,k) 는 화소의 위치를 나타낸다.

청구항 7.

제1항에 있어서,

상기 시간 필터는, 다음의 수학식을 이용하여 상기 제3 필드를 블록별로 시간 필터링 하는 것을 특징으로 하는 디스플레이장치:

$$\hat{f}(x,y,k)=\frac{\sigma_f^2(x,y,k)}{\sigma_f^2(x,y,k)+\sigma_n^2(x,y,k)} \{ g(x,y,k)-E[g(x,y,k)] \} + E[g(x,y,k)]$$

여기서, $E[g(x,y,k)] = \frac{1}{3} (g(x,y,k) + \hat{f}_1^{mc}(x,y,k) + \hat{f}_2^{mc}(x,y,k))$ 이며, $\hat{f}_t(x,y,k)$ 는 상기 시간 필터링한 값, $g(x,y,k)$ 는 상기 제3필드, $\hat{f}_1^{mc}(x,y,k)$ 는 상기 제1 움직임 보상 필드, $\hat{f}_2^{mc}(x,y,k)$ 는 상기 제3 움직임 보상 필드, (x,y,k) 는 임의의 블록내 화소의 위치, σ_n^2 는 상기 평탄영역의 분산값, σ_f^2 는 필터링되는 블록의 분산값을 나타낸다.

청구항 8.

제1항에 있어서,

상기 시공간 필터 및 상기 시간 필터는 LMMSE(Linear Minimum Mean Square Error) 필터인 것을 특징으로 하는 디스플레이장치.

청구항 9.

연속하여 입력되는 제1, 제2, 제3 필드를 이용하여 상기 제3 필드의 노이즈를 제거하는 블록분류를 이용한 시공간 노이즈 제거방법에 있어서,

상기 제3 필드와 노이즈가 제거된 상기 제2 필드를 이용하여 움직임 보상을 한 필드인 제1 움직임 보상 필드를 생성하며, 상기 노이즈가 제거된 제1, 제2 필드를 이용하여 제2 움직임 보상 필드를 생성하며, 상기 제2 움직임 보상 필드와 상기 제3 필드를 이용하여 제3 움직임 보상 필드를 생성하는 단계;

상기 제1, 2 움직임 보상 필드 중 어느 하나의 필드와, 상기 제3 필드를 이용하여 생성된 차영상의 분산값을 기초로 상기 제3 필드의 블록별로 평탄영역과 비평탄영역으로 분류하는 단계;

상기 제1, 제3 움직임 보상 필드, 상기 제3 필드, 및 상기 분산값을 기초로 상기 제3 필드를 블록별로 시간 필터링을 수행하는 단계;

상기 제1, 제3 움직임 보상 필드, 제3 필드에 대해 블록별로 각각 공간 필터링한 후 공간 필터링한 값들을 기초로 시간 필터링을 하여 시공간 필터링을 수행하는 단계;

상기 제3 필드의 블록이 평탄영역인지 여부에 따라 상기 시간 필터링한 값과 상기 시공간 필터링한 값에 각각 가중치를 적용하여 노이즈가 제거된 제3 필드를 출력하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 블록분류를 이용한 시공간 노이즈 제거방법.

청구항 10.

제9항에 있어서,

상기 움직임 보상 필드를 생성하는 단계는,

상기 제3 필드와 상기 노이즈가 제거된 제2 필드를 이용하여 움직임 보상을 한 필드인 상기 제1 움직임 보상 필드를 생성하는 단계;

상기 노이즈가 제거된 제1, 2 필드를 이용하여 움직임 보상을 한 필드인 제2 움직임 보상 필드를 생성하는 단계; 및

상기 제2 움직임 보상 필드와 상기 노이즈가 제거된 제1 필드를 이용하여 움직임 보상을 한 필드인 제3 움직임 보상 필드를 생성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 블록분류를 이용한 시공간 노이즈 제거방법.

청구항 11.

제9항에 있어서,

상기 분류하는 단계는,

상기 제1, 제2 움직임 보상 필드 중 어느 하나의 필드와 상기 제3 필드간의 화소값차를 계산하여 차영상을 생성하는 단계;

상기 차영상에서 블록별로 분산값을 계산한 후 최대 빈도수를 갖는 분산값을 노이즈로 추정하는 단계; 및

상기 추정한 노이즈 보다 큰 분산값을 갖는 블록을 평탄영역으로 분류하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 블록분류를 이용한 시공간 노이즈 제거방법.

청구항 12.

제9항에 있어서,

상기 제3 필드의 임의의 블록이 평탄영역인 경우에는 상기 시공간 필터링한 값이 상기 공간 필터링한 값 보다 많이 고려되도록 가중치를 생성하며, 비평탄영역인 경우에는 상기 공간 필터링한 값이 상기 시공간 필터링한 값 보다 많이 고려되도록 가중치를 생성하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 블록분류를 이용한 시공간 노이즈 제거방법.

청구항 13.

제9항에 있어서,

상기 노이즈가 제거된 제3 필드는 다음의 수학식을 이용하여 계산되는 것을 특징으로 하는 블록분류를 이용한 시공간 노이즈 제거방법:

$$\hat{f}(x,y,k)=w \times f_t(x,y,k)+(1-w) \times f_{s-t}(x,y,k)$$

여기서, $\hat{f}(x,y,k)$ 는 상기 노이즈가 제거된 제3 필드, w 와 $(1-w)$ 는 각각 상기 시간 필터링한 값에 적용되는 가중치와

상기 시공간 필터링한 값에 적용되는가중치, $f_t(x,y,k)$ 는 상기 시간 필터링한 값, $f_{s-t}(x,y,k)$ 는 상기 시공간 필터링한 값을 나타낸다.

청구항 14.

제9항에 있어서,

상기 시공간 필터링을 수행하는 단계는, 다음의 수학식을 이용하여 상기 제3 필드를 블록별로 시공간 필터링하는 것을 특징으로 하는 블록분류를 이용한 시공간 노이즈 제거방법:

$$\hat{f}_{s-t}(x,y,k) = \frac{1}{3} \{ \hat{f}_1^s(x,y,k) + \hat{f}_2^s(x,y,k) + \hat{f}^s(x,y,k) \}$$

여기서, $\hat{f}_{s-t}(x,y,k)$ 는 상기 시공간 필터링한 값, $\hat{f}_1^s(x,y,k)$, $\hat{f}_2^s(x,y,k)$, $\hat{f}^s(x,y,k)$ 는 각각 상기 제1 움직임 보상 필드, 상기 제3 움직임 보상 필드, 상기 제3 필드를 공간 필터링한 값, (x,y,k)는 화소의 위치를 나타낸다.

청구항 15.

제9항에 있어서,

상기 시간 필터링을 수행하는 단계는, 다음의 수학적식을 이용하여 상기 제3 필드를 블록별로 시간 필터링 하는 것을 특징으로 하는 블록분류를 이용한 시공간 노이즈 제거방법:

$$\hat{f}(x,y,k) = \frac{\sigma_f^2(x,y,k)}{\sigma_f^2(x,y,k) + \sigma_n^2(x,y,k)} \{ g(x,y,k) - E[g(x,y,k)] \} + E[g(x,y,k)]$$

여기서, $E[g(x,y,k)] = \frac{1}{3} (g(x,y,k) + \hat{f}_1^{mc}(x,y,k) + \hat{f}_2^{mc}(x,y,k))$ 이며, $\hat{f}_t(x,y,k)$ 는 상기 시간 필터링한 값,

$g(x,y,k)$ 는 상기 제3필드, $\hat{f}_1^{mc}(x,y,k)$ 는 상기 제1 움직임 보상 필드, $\hat{f}_2^{mc}(x,y,k)$ 는 상기 제3 움직임

보상 필드, (x,y,k)는 임의의 블록내 화소의 위치, σ_n^2 는 상기 평탄영역의 분산값, σ_f^2 는 필터링되는 블록의 분산값을 나타낸다.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 영상의 블록이 블록내 화소값이 유사한 평탄영역인지 여부에 따라 시공간 필터링(spatio-temporal filtering)을 수행함으로써 시공간 노이즈를 제거하는 블록분류를 이용한 시공간 노이즈 제거방법 및 이 방법이 적용되는 디스플레이장치에 관한 것이다.

종래의 영상의 노이즈 제거방법은, 노이즈가 포함된 현재필드가 입력될 경우, 현재필드 이전에 입력된 노이즈가 제거된 이전필드를 이용하여 계산된 움직임 보상(motion compensation) 또는 예측(motion estimation)을 기초로 현재필드의 노이즈를 제거한다. 구체적으로, 종래의 영상의 노이즈 제거방법은, 현재필드와 노이즈가 제거된 이전필드간의 움직임 벡터를 계산한 후 움직임을 보상, 및 현재필드와 노이즈가 제거된 이전필드간의 움직임 예측을 이용한다. 움직임 보상된 필드 및 노이즈를 제거하고자 하는 현재필드를 이용하여 1차원 시간 필터링 또는 3차원 시공간 필터링을 수행한다. 이때, 1차원 시간 필터링시 FIR(Finite Impulse Response) 필터가 이용될 수 있으며, 3차원 시공간 필터링시 IIR(Infinite Impulse Response) 필터가 이용될 수 있다.

그러나, 시간 필터를 이용하여 노이즈를 제거할 경우에는 필드의 공간에 나타나는 노이즈를 효과적으로 제거하지 못하는 단점이 있다. 또한, 공간 필터를 이용하여 노이즈를 제거할 경우에 시간에 따른 필드의 연관성을 이용하지 않음으로써 시간적으로 연속하는 필드간의 밝기 차이가 변하는 플리커링(flickering) 현상이 발생하는 문제점이 있다.

따라서, 노이즈를 제거하기 위한 공간 필터에서도 시간에 대한 정보를 이용하는 것이 요구되며, 영상의 영역에 따라 시간 필터, 및 시간에 대한 정보를 이용한 공간 필터를 이용하여 노이즈를 제거하는 방법이 요구된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 영상을 블록내 화소값이 유사한 평탄영역과 비평탄영역으로 분류한 후, 평탄영역에 대해서는 시공간 필터링을 수행하고 비평탄영역에 대해서는 시간 필터링을 수행함으로써, 효과적으로 노이즈를 제거할 수 있는 블록 분류를 이용한 시공간 노이즈 제거방법 및 이 방법이 적용되는 디스플레이장치를 제공하는데 있다.

발명의 구성

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 블록분류를 이용한 시공간 노이즈 제거방법에 적용되는 디스플레이장치는, 연속하여 입력되는 제1, 제2, 제3 필드를 이용하여 제3 필드의 노이즈를 제거하여 영상을 디스플레이하는 디스플레이장치에 있어서, 제3 필드와 노이즈가 제거된 제2 필드를 이용하여 움직임 보상을 한 필드인 제1 움직임 보상 필드를 생성하며, 노이즈가 제거된 제1, 제2 필드를 이용하여 제2 움직임 보상 필드를 생성하며, 제2 움직임 보상 필드와 제3 필드를 이용하여 제3 움직임 보상 필드를 생성하는 움직임 계산부, 제1, 2 움직임 보상 필드 중 어느 하나의 필드와, 제3 필드를 이용하여 생성된 차영상의 분산값을 기초로 제3 필드의 블록별로 평탄영역과 비평탄영역으로 분류하는 분류부, 제1, 제3 움직임 보상 필드, 제3 필드, 및 분산값을 기초로 제3 필드를 블록별로 시간 필터링을 수행하는 시간 필터, 제1, 제3 움직임 보상 필드, 제3 필드에 대해 블록별로 각각 공간 필터링한 후 공간 필터링한 값들을 기초로 시간 필터링을 하여 시공간 필터링을 수행하는 시공간 필터, 제3 필드의 블록이 평탄영역인지 여부에 따라 시간 필터링한 값과 시공간 필터링한 값에 각각 가중치를 적용하여 노이즈가 제거된 제3 필드를 출력하는 연산부를 포함한다.

바람직하게는 움직임 계산부는, 제3 필드와 노이즈가 제거된 제2 필드를 이용하여 움직임 보상을 한 필드인 제1 움직임 보상 필드를 생성하는 제1 움직임 계산부, 노이즈가 제거된 제1, 2 필드를 이용하여 움직임 보상을 한 필드인 제2 움직임 보상 필드를 생성하는 제2 움직임 계산부, 및 제2 움직임 보상 필드와 노이즈가 제거된 제1 필드를 이용하여 움직임 보상을 한 필드인 제3 움직임 보상 필드를 생성하는 제3 움직임 계산부를 포함한다.

또한, 바람직하게는 분류부는, 제1, 제2 움직임 보상 필드 중 어느 하나의 필드와 제3 필드간의 화소값차를 계산하여 차영상을 생성하는 가산부, 차영상에서 블록별로 분산값을 계산한 후 최대 빈도수를 갖는 분산값을 노이즈로 추정하는 노이즈 추정부, 및 추정된 노이즈 보다 큰 분산값을 갖는 블록을 평탄영역으로 분류하는 영역분류부를 포함한다.

바람직하게는 제3 필드의 임의의 블록이 평탄영역인 경우에는 시공간 필터의 출력값이 공간 필터의 출력값 보다 많이 고려되도록 가중치를 생성하며, 비평탄영역인 경우에는 공간 필터의 출력값이 시공간 필터의 출력값 보다 많이 고려되도록 가중치를 생성하는 가중치부를 더 포함한다.

이때, 연산부는 다음의 수학식을 이용하여 노이즈가 제거된 제3 필드를 출력한다.

$$\hat{f}(x,y,k)=w \times f_t(x,y,k)+(1-w) \times f_{s-t}(x,y,k)$$

여기서, $\hat{f}(x,y,k)$ 는 노이즈가 제거된 제3 필드, w 와 $(1-w)$ 는 각각 시간 필터의 출력값에 적용되는 가중치와 시공간 필터에 적용되는 가중치, $f_t(x,y,k)$ 는 시간 필터의 출력값, $f_{s-t}(x,y,k)$ 는 시공간 필터의 출력값을 나타낸다.

그리고, 시공간 필터는, 다음의 수학식을 이용하여 제3 필드를 블록별로 시공간 필터링한다.

$$\hat{f}_{s-t}(x,y,k) = \frac{1}{3} \{ \hat{f}_1^s(x,y,k) + \hat{f}_2^s(x,y,k) + \hat{f}^s(x,y,k) \}$$

여기서, $\hat{f}_{s-t}(x,y,k)$ 는 시공간 필터의 출력값, $\hat{f}_1^s(x,y,k)$, $\hat{f}_2^s(x,y,k)$, $\hat{f}^s(x,y,k)$ 는 각각 제1 움직임 보상 필드, 제2 움직임 보상 필드, 제3 필드를 공간 필터링한 값, (x,y,k) 는 화소의 위치를 나타낸다.

또한, 시간 필터는, 다음의 수학적식을 이용하여 제3 필드를 블록별로 시간 필터링한다.

$$\hat{f}_t(x,y,k) = \frac{\sigma_f^2(x,y,k)}{\sigma_f^2(x,y,k) + \sigma_n^2(x,y,k)} \{ g(x,y,k) - E[g(x,y,k)] \} + E[g(x,y,k)]$$

여기서, $E[g(x,y,k)] = \frac{1}{3} (g(x,y,k) + \hat{f}_1^{mc}(x,y,k) + \hat{f}_2^{mc}(x,y,k))$ 이며, $\hat{f}_t(x,y,k)$ 는 시간 필터링한 값, $g(x,y,k)$ 는 제3필드, $\hat{f}_1^{mc}(x,y,k)$ 는 제1 움직임 보상 필드, $\hat{f}_2^{mc}(x,y,k)$ 는 제2 움직임 보상 필드, (x,y,k) 는 임의의 블록내 화소의 위치를 나타낸다. 그리고, σ_n^2 는 노이즈만 포함하는 평탄영역의 분산값, σ_f^2 는 필터링되는 블록의 분산값을 나타낸다.

이때, 시공간 필터 및 상기 시간 필터는 LMMSE(Linear Minimum Mean Square Error) 필터이다.

한편, 본 발명의 블록분류를 이용한 노이즈 제거방법은, 연속하여 입력되는 제1, 제2, 제3 필드를 이용하여 제3 필드의 노이즈를 제거하는 블록분류를 이용한 시공간 노이즈 제거방법에 있어서, 제3 필드와 노이즈가 제거된 제2 필드를 이용하여 움직임 보상을 한 필드인 제1 움직임 보상 필드를 생성하며, 노이즈가 제거된 제1, 제2 필드를 이용하여 제2 움직임 보상 필드를 생성하며, 제2 움직임 보상 필드와 제3 필드를 이용하여 제3 움직임 보상 필드를 생성하는 단계, 제1, 2 움직임 보상 필드 중 어느 하나의 필드와, 제3 필드를 이용하여 생성된 차영상의 분산값을 기초로 제3 필드의 블록별로 평탄영역과 비평탄영역으로 분류하는 단계, 제1, 제3 움직임 보상 필드, 제3 필드, 및 분산값을 기초로 제3 필드를 블록별로 시간 필터링을 수행하는 단계, 제1, 제3 움직임 보상 필드, 제3 필드에 대해 블록별로 각각 공간 필터링한 후 공간 필터링한 값들을 기초로 시간 필터링을 하여 시공간 필터링을 수행하는 단계, 제3 필드의 블록이 평탄영역인지 여부에 따라 시간 필터링한 값과 시공간 필터링한 값에 각각 가중치를 적용하여 노이즈가 제거된 제3 필드를 출력하는 단계를 포함한다.

바람직하게는 움직임 보상 필드를 생성하는 단계는, 제3 필드와 노이즈가 제거된 제2 필드를 이용하여 움직임 보상을 한 필드인 제1 움직임 보상 필드를 생성하는 단계, 노이즈가 제거된 제1, 2 필드를 이용하여 움직임 보상을 한 필드인 제2 움직임 보상 필드를 생성하는 단계, 및 제2 움직임 보상 필드와 노이즈가 제거된 제1 필드를 이용하여 움직임 보상을 한 필드인 제3 움직임 보상 필드를 생성하는 단계를 포함한다.

또한, 바람직하게는 분류하는 단계는, 제1, 제2 움직임 보상 필드 중 어느 하나의 필드와 제3 필드간의 화소값차를 계산하여 차영상을 생성하는 단계, 차영상에서 블록별로 분산값을 계산한 후 최대 빈도수를 갖는 분산값을 노이즈로 추정하는 단계, 및 추정한 노이즈 보다 큰 분산값을 갖는 블록을 평탄영역으로 분류하는 단계를 포함한다.

바람직하게는 제3 필드의 임의의 블록이 평탄영역인 경우에는 시공간 필터링한 값이 공간 필터링한 값 보다 많이 고려되도록 가중치를 생성하며, 비평탄영역인 경우에는 공간 필터링한 값이 시공간 필터링한 값 보다 많이 고려되도록 가중치를 생성하는 단계를 더 포함한다.

그리고, 노이즈가 제거된 제3 필드는 다음의 수학적식을 이용하여 계산된다.

$$\hat{f}(x,y,k)=w \times f_t(x,y,k)+(1-w) \times f_{s-t}(x,y,k)$$

여기서, $\hat{f}(x,y,k)$ 는 노이즈가 제거된 제3 필드, w 와 $(1-w)$ 는 각각 시간 필터링한 값에 적용되는 가중치와 시공간 필터링한 값에 적용되는 가중치, $f_t(x,y,k)$ 는 시간 필터링한 값, $f_{s-t}(x,y,k)$ 는 시공간 필터링한 값을 나타낸다.

그리고, 시공간 필터링을 수행하는 단계는, 다음의 수학식을 이용하여 상기 제3 필드를 블록별로 시공간 필터링한다.

$$\hat{f}_{s-t}(x,y,k)=\frac{1}{3} \{ \hat{f}_1^s(x,y,k)+\hat{f}_2^s(x,y,k)+\hat{f}^s(x,y,k) \}$$

여기서, $\hat{f}_{s-t}(x,y,k)$ 는 상기 시공간 필터링한 값, $\hat{f}_1^s(x,y,k)$, $\hat{f}_2^s(x,y,k)$, $\hat{f}^s(x,y,k)$ 는 각각 제1 움직임 보상 필드, 제2 움직임 보상 필드, 제3 필드를 공간 필터링한 값, (x,y,k) 는 화소의 위치를 나타낸다.

또한, 시간 필터링을 수행하는 단계는, 다음의 수학식을 이용하여 제3 필드를 블록별로 시간 필터링한다.

$$\hat{f}(x,y,k)=\frac{\sigma_f^2(x,y,k)}{\sigma_f^2(x,y,k)+\sigma_n^2(x,y,k)} \{ g(x,y,k)-E[g(x,y,k)] \} + E[g(x,y,k)]$$

여기서, $E[g(x,y,k)]=\frac{1}{3} (g(x,y,k)+\hat{f}_1^{mc}(x,y,k)+\hat{f}_2^{mc}(x,y,k))$ 이며, $\hat{f}_t(x,y,k)$ 는 시간 필터링한

값, $g(x,y,k)$ 는 제3 필드, $\hat{f}_1^{mc}(x,y,k)$ 는 제1 움직임 보상 필드, $\hat{f}_2^{mc}(x,y,k)$ 는 제2 움직임 보상 필드,

(x,y,k) 는 임의의 블록내 화소의 위치를 나타낸다. 그리고, σ_n^2 는 평탄영역의 분산값, σ_f^2 는 필터링되는 블록의 분산값을 나타낸다.

이하에서는 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.

도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 블록분류를 이용한 시공간 노이즈 제거방법이 적용되는 디스플레이장치의 블록도이다. 그리고, 도 2는 도 1의 분류부(200)의 블록도이다.

본 발명의 블록분류를 이용한 시공간 노이즈 제거방법에 적용되는 디스플레이장치는, 시간적으로 연속하여 입력되는 제1, 제2, 제3 필드를 이용하여 제3 필드의 노이즈를 제거한다. 이때, 제1, 제2 필드는 노이즈가 제거된 필드이다. 도 1에서

$g(x,y,k)$ 는 노이즈가 포함된 제3 필드, $\hat{f}(x,y,k-1)$ 는 노이즈가 제거된 제2 필드, 그리고 $\hat{f}(x,y,k-2)$ 는 노이즈가 제거된 제1 필드를 나타낸다.

도 1을 참조하면, 본 발명의 블록분류를 이용한 시공간 노이즈 제거방법에 적용되는 디스플레이장치는, 제1 움직임 계산부(110), 제2 움직임 계산부(120), 제3 움직임 계산부(130), 분류부(200), 가중치부(300), 시공간 필터(400), 시간 필터(500), 및 연산부(600)를 포함한다.

제1 움직임 계산부(110), 제2 움직임 계산부(120), 및 제3 움직임 계산부(130)는, 노이즈가 제거된 제1 필드, 노이즈가 제거된 제2 필드, 및 제3 필드를 이용하여 움직임 보상을 한 필드를 생성한다. 제1 움직임 계산부(110)는 노이즈를 제거하고

자 하는 제3 필드와 노이즈가 제거된 제2 필드를 이용하여 움직임을 보상한 필드, 즉 $\hat{f}_1^{mc}(x,y,k)$ 인 제1 움직임 보상 필드를 생성한다. 이때, 제1 움직임 보상 필드는 시간적으로 제3 필드와 동일한 필드에 해당한다.

그리고, 제2 움직임 계산부(120)는 노이즈가 제거된 제1 필드와 노이즈가 제거된 제2 필드를 이용하여 움직임을 보상한

필드, 즉 $\hat{f}_1^{mc}(x,y,k-1)$ 인 제2 움직임 보상 필드를 생성한다. 이때, 제2 움직임 보상 필드는 시간적으로 제2 필드와 동일한 필드에 해당한다. 그리고, 제3 움직임 계산부(130)는 제2 움직임 보상 필드와 노이즈를 포함하는 제3 필드를 이용하여

움직임을 보상한 필드, 즉 $\hat{f}_2^{mc}(x,y,k)$ 인 제3 움직임 보상 필드를 생성한다. 이때, 제3 움직임 보상 필드는 제1 움직임 보상 필드와 같이 시간적으로 제3 필드와 동일한 필드에 해당한다.

여기서, 제1 움직임 계산부(110), 제2 움직임 계산부(120), 및 제3 움직임 계산부(130)에서 이용되는 노이즈가 제거된 제1 필드와 노이즈가 제거된 제2 필드는 연산부(600)의 출력값으로서 본 발명에 따라 노이즈가 제거된 필드이다.

분류부(200)는 제1, 제2 움직임 보상 필드 중 어느 하나의 필드와, 제3 필드를 이용하여 제3 필드의 블록별로 블록내 화소값이 유사한 평탄영역과 블록내 화소값이 유사하지 않은 비평탄영역으로 분류한다.

분류부(200)의 구체적인 동작을 도 2를 참조하여 설명하면, 분류부(200)는 가산부(210), 노이즈 추정부(220), 및 영역분류부(230)를 포함한다. 가산부(210)는 제3 필드와 제1 움직임 계산부(110)의 출력값인 제1 움직임 보상 필드간의 화소값 차를 계산하여 차영상을 생성한다. 이때, 가산부(210)는 제3 움직임 계산부(130)의 출력값인 제3 움직임 보상 필드와 제3 필드를 이용하여 차영상을 생성할 수 있다. 이하에서는 제1 움직임 보상 필드를 이용하는 경우를 예를 들어 설명한다.

가산부(210)는 다음의 수학식을 이용하여 차영상을 생성할 수 있다.

$$d(x,y,k)=g(x,y,k)-\hat{f}_1^{mc}(x,y,k)$$

여기서, $d(x,y,k)$ 는 가산부(210)의 출력값으로 차영상, $g(x,y,k)$ 는 노이즈를 포함하는 제3 필드,

$\hat{f}_1^{mc}(x,y,k)$ 는 제1 움직임 보상 필드, (x,y,k) 는 화소의 위치를 나타낸다. 수학식1에 나타난 바와 같이 차영상은 제3 필드의 화소값에서 제1 움직임 보상 필드의 화소값의 차를 계산함으로써 생성될 수 있다.

이때, 차영상은 노이즈 및 움직임 오차를 포함한다. 차영상은, 노이즈가 제거된 제2 필드와 제3 필드를 이용하여 생성된 시간적으로 제3 필드와 동일한 필드인 제1 움직임 보상 필드와 제3 필드간의 화소값차를 계산하여 생성되므로, 제3 필드의 에지 영역과 같은 비평탄영역은 노이즈 뿐만 아니라 움직임 오차를 포함하게 될 수 있다.

노이즈 추정부(220)는 가산부(210)에서 생성된 차영상을 소정 크기의 블록으로 나누어 블록 단위로 분산값을 계산한 후,

계산된 분산값들을 기초로 노이즈($\hat{\sigma}_n(k)$)를 추정한다. 계산한 분산값을 기초로 히스토그램을 생성하여, 최대 빈도수를 갖는 분산값을 노이즈로 추정한다. 영상은 대부분 평탄영역으로 구성되므로, 최대 빈도수를 갖는 분산값 이하의 분산값을 갖는 영역들을 평탄영역으로 판단할 수 있다. 평탄영역은 에지영역과 같은 비평탄영역과 달리 차영상에서 움직임 오차가 포함하지 않고 노이즈를 포함한다. 따라서, 최대 빈도수를 갖는 분산값을 포함하는 평탄영역의 분산값을 노이즈로 추정한다.

영역분류부(230)는 블록별로 계산된 분산값과 추정한 노이즈를 비교하여 블록별로 평탄영역과 비평탄영역을 분류한다. 노이즈 뿐만 아니라 움직임 오차를 포함하는 차영상의 블록은 상대적으로 큰 분산값을 갖을 수 있으며, 노이즈만을 포함하

는 차영상의 블록은 작은 분산값을 갖게 된다. 따라서, 영역분류부(230)는 추정한 노이즈 보다 큰 분산값을 갖는 블록을 블록내 화소값이 유사하지 않은 에지영역과 같은 비평탄영역으로 분류할 수 있으며, 추정한 노이즈 이하의 분산값을 갖는 블록을 노이즈만을 포함하는 평탄영역으로 분류할 수 있다.

가중치부(300)는 분류부(200)로부터 추정한 노이즈, 및 블록별로 계산된 분산값(σ_{ij})을 입력받은 후, 시공간 필터(400)와 시간 필터(500)에 적용될 가중치(w)를 생성한다. 가중치부(300)는 제3 필드의 블록이 평탄영역인 경우에는 시공간 필터(400)의 출력값에 상대적으로 높은 가중치를 설정되도록 가중치를 생성하며, 제3 필드의 블록이 비평탄영역인 경우에는 시간 필터(500)의 출력값에 상대적으로 높은 가중치를 설정되도록 한다.

구체적으로, 가중치부(300)는, 차영상에서 블록별로 계산된 분산값이 추정한 노이즈 이하인 경우, 즉 제3 필드의 임의의 블록이 평탄영역인 경우에는 가중치(w)가 0이 되도록 하여 가중치를 생성한다. 반면, 계산된 분산값이 추정한 노이즈 보다 2배 큰 경우 즉 제3 필드의 임의의 블록이 비평탄영역인 경우에는 가중치(w)가 1이 되도록 하여 가중치를 생성한다.

그리고, 가중치부(300)는 차영상에서 블록별로 계산된 분산값이 추정한 노이즈 보다 크나 추정한 노이즈 2배 이하인 경우, 블록별로 계산된 분산값에 비례하도록 가중치(w)를 결정한다. 즉, 블록별로 계산된 분산값이 추정한 노이즈와 유사한 값을 가질수록 가중치(w)는 0에 가깝도록 결정되며, 블록별로 계산된 분산값이 추정한 노이즈의 2배와 유사한 값을 가질수록 가중치(w)는 1에 가깝도록 결정된다.

시공간 필터(Spatio-temporal filter)(400)는, 제1 움직임 보상 필드, 제3 움직임 보상 필드, 및 제3 필드를 각각 공간 필터링한 후 공간 필터링한 값들을 기초로 시간 필터링을 하여 시공간 필터링을 수행한다. 이때, 시공간 필터(400)는 LMMSE(Linear Minimum Mean Square Error) 필터가 될 수 있다. 시공간 필터(400)는 제1 움직임 보상 필드, 제3 움직임 보상 필드, 및 제3 필드를 각각 공간 필터링 한 후, 각각의 공간 필터링한 값들을 합산하여 제3 필드를 블록별로 시공간 필터링한다.

시간 필터(Temporal filter)(500)는, 제1 움직임 보상 필드, 제3 움직임 보상 필드, 및 제3 필드, 블록별로 계산된 분산값을 이용하여 시간 필터링을 수행하여 제3 필드의 노이즈를 제거한다. 이때, 시간 필터(500)는 LMMSE 필터(Linear Minimum Mean Square Error)가 될 수 있다.

연산부(600)는 가중치부(300)에서 생성된 가중치를 시공간 필터(400)의 출력값과 시간 필터(500)의 출력값에 각각 적용한 후, 가중치가 적용된 시공간 필터(400)의 출력값과 시간 필터(500)의 출력값을 합산한다. 따라서, 연산부(600)는 출력값인 노이즈가 제거된 제3 필드는 다음의 수학적식으로 나타낼 수 있다.

$$\hat{f}(x,y,k)=w \times f_t(x,y,k)+(1-w) \times f_{s-t}(x,y,k)$$

여기서, $\hat{f}(x,y,k)$ 는 연산부(600)의 출력값인 노이즈가 제거된 제3 필드를 나타내며, w와 (1-w)는 각각 시간 필터(500)의 출력값에 설정되는 가중치와 시공간 필터(400)의 출력값에 설정되는 가중치를 나타낸다. 그리고, $f_t(x,y,k)$ 는 시간 필터(500)의 출력값이며, $f_{s-t}(x,y,k)$ 는 시공간 필터(400)의 출력값이며, (x,y,k)는 화소의 위치이다.

수학적식2에 나타낸 바와 같이, 연산부(600)에 계산되는 노이즈가 제거된 제3 필드는, 시간 필터(500)의 출력값과 시공간 필터(400)의 출력값의 소프트 스위칭값이다. 제3 필드의 블록이 평탄영역인 경우, 시공간 필터(400)의 출력값에 적용되는 가중치는 '0', 시간 필터(500)의 출력값에 적용되는 가중치는 '1'이 되어 시간 필터(500)의 출력값이 연산부(600)의 출력값이 된다.

반면, 제3 필드의 블록이 비평탄영역인 경우, 시공간 필터(400)의 출력값에 적용되는 가중치는 '1'에 가까우며, 시간 필터(500)의 출력값에 적용되는 가중치는 '0'에 가깝다. 따라서, 연산부(600)는 시공간 필터(400)의 출력값이 시간 필터(500)의 출력값 보다 많이 고려된 시공간 필터(400)의 출력값과 시간 필터(500)의 출력값의 합산값이 출력된다.

이때, 연산부(600)에 출력되는 노이즈가 제거된 제3 필드는 제3 필드 이후에 입력되는 노이즈를 포함하는 제4 필드, 제5 필드의 노이즈를 제거하는 데 이용된다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 블록분류를 이용한 시공간 노이즈 제거방법을 설명하기 위한 흐름도이다. 연속하여 입력되는 제1, 제2, 제3 필드를 이용하여 제3 필드의 노이즈를 제거하는 방법을 예로 들어 설명한다.

도 3을 참조하면, 연속하는 입력되는 제1, 제2, 제3 필드를 이용하여 움직임 보상한 필드를 생성한다(S901). 이때, 제1 필드와 제2 필드는 노이즈가 제거된 필드이며, 제3 필드는 노이즈를 제거하고자 하는 필드이다. 제3 필드와 노이즈가 제거된 제2 필드를 이용하여 움직임을 보상한 필드인 시간적으로 제3 필드와 동일한 제1 움직임 보상 필드를 생성한다.

그리고, 노이즈가 제거된 제1 필드와 노이즈가 제거된 제2 필드를 이용하여 움직임을 보상한 필드인 시간적으로 제2 필드와 동일한 제2 움직임 보상 필드를 생성하며, 제2 움직임 보상 필드와 노이즈를 포함하는 제3 필드를 이용하여 움직임을 보상한 필드인 시간적으로 제3 필드와 동일한 제3 움직임 보상 필드를 생성한다.

이어, 생성된 움직임 보상을 한 영상을 이용하여 제3 필드의 블록별로 블록내 화소값이 유사한 평탄영역과 화소값이 유사하지 않은 비평탄영역을 분류한다(S903). 이때, 움직임을 보상한 영상은 제1 움직임 보상 필드와 제3 움직임 보상 필드 중 어느 하나가 될 수 있다. 이하에서는 제1 움직임 보상 필드와 제3 필드를 이용하여 제3 필드의 블록별로 평탄영역과 비평탄영역을 분류하는 것을 설명하기로 한다.

제1 움직임 보상 필드와 제3 필드간의 화소값차를 계산하여 차영상을 생성한다. 이때, 차영상은 제3 필드에서 노이즈, 및 움직임 오차를 포함될 수 있다. 차영상 중 움직임 오차가 없는 영역인 평탄영역은 노이즈만을 포함한다.

차영상은 다음의 수학적식을 이용하여 계산될 수 있다.

$$d(x,y,k)=g(x,y,k)-\hat{f}_1^{mc}(x,y,k)$$

여기서, $d(x,y,k)$ 는 차영상, $g(x,y,k)$ 는 제3 필드, $\hat{f}_1^{mc}(x,y,k)$ 는 제1 움직임 보상 필드, (x,y,k) 는 화소의 위치를 나타낸다.

그리고, 수학적식3에 나타낸 바와 같은 차영상에서, 블록별로 분산값을 계산하여 제3 필드에 포함된 노이즈를 추정한다. 블록별로 계산된 분산값에 대한 히스토그램을 생성하여 최대 빈도수를 갖는 분산값을 노이즈로 추정한다. 하나의 필드에서 대부분의 영역이 평탄영역에 해당한다고 볼 수 있으므로, 최대 빈도수를 갖는 분산값을 평탄영역의 분산값으로 판단한다. 평탄영역의 차영상은 움직임 오차를 포함하지 않고 노이즈만을 포함하는 영역이므로, 최대 빈도수를 갖는 분산값을 제3 필드의 노이즈로 추정한다.

그리고, 추정된 노이즈와 블록별로 계산된 분산값을 비교하여, 추정된 노이즈 보다 큰 분산값을 갖는 블록은 비평탄영역으로 분류하며, 추정된 노이즈 이하의 분산값을 갖는 블록을 평탄영역으로 분류한다. 추정된 노이즈 보다 큰 분산값을 갖는 블록은 에지와 같은 영역으로 움직임 오차가 포함된 블록으로 비평탄영역으로 판단할 수 있다.

이어, 제3 필드에 대해 시공간 필터링 및 시간 필터링을 수행한다(S905). 제3 필드를 블록별로 필터링한다. 임의의 블록이 평탄영역인 경우에는 블록내 화소값이 유사하므로, 제3 필드내 정보와 제1, 제2 필드 정보를 함께 이용하여 평탄영역을 시공간 필터링을 하는 것이 플리커링(flickering) 현상을 줄일 수 있다. 그러나, 임의의 블록이 비평탄영역인 경우에는 블록내 화소값이 유사하지 않으므로, 제1, 제2 필드 정보를 이용하여 비평탄영역을 필터링 하는 것이 플리커링 현상을 줄일 수 있다. 따라서, 임의의 블록이 평탄영역인지 비평탄영역인지 여부에 따라 시공간 필터링한 값과 시간 필터링한 값에 가중치를 부여하여 제3 필드의 노이즈를 제거하여 노이즈 제거 효과를 향상시킬 수 있다.

제3 필드의 임의의 블록에 대한 노이즈 제거는 다음의 수학적식을 이용하여 시공간 필터링할 수 있다.

$$\hat{f}_{s-t}(x,y,k)=\frac{1}{3} \{ \hat{f}_1^s(x,y,k)+\hat{f}_2^s(x,y,k)+\hat{f}^s(x,y,k) \}$$

여기서, $\hat{f}_{s-t}(x,y,k)$ 는 상기 시공간 필터의 출력값, $\hat{f}_1^s(x,y,k)$, $\hat{f}_2^s(x,y,k)$, $\hat{f}^s(x,y,k)$ 는 각각 상기 제1 움직임 보상 필드, 제3 움직임 보상 필드, 제3 필드의 임의의 블록에 대한 공간 필터링한 값, (x,y,k) 는 각각 상기 제1 움직임 보상 필드, 제3 움직임 보상 필드, 제3 필드의 임의의 블록내 화소의 위치를 나타낸다.

그리고, 제3 필드의 임의의 블록에 대한 노이즈 제거는 다음의 수학적식을 이용하여 시간 필터링할 수 있다.

$$\hat{f}(x,y,k) = \frac{\sigma_f^2(x,y,k)}{\sigma_f^2(x,y,k) + \sigma_n^2(x,y,k)} \{g(x,y,k) - E[g(x,y,k)]\} + E[g(x,y,k)]$$

여기서, $E[g(x,y,k)] = \frac{1}{3} (g(x,y,k) + \hat{f}_1^{mc}(x,y,k) + \hat{f}_2^{mc}(x,y,k))$ 이며, $\hat{f}_t(x,y,k)$ 는 시간 필터링한

값, $g(x,y,k)$ 는 제3필드, $\hat{f}_1^{mc}(x,y,k)$ 는 제1 움직임 보상 필드, $\hat{f}_2^{mc}(x,y,k)$ 는 제3 움직임 보상 필드,

(x,y,k) 는 임의의 블록내 화소의 위치를 나타낸다. 그리고, σ_n^2 는 추정된 노이즈를 나타내며, σ_f^2 는 필터링되는 블록의 분산값을 나타낸다.

이어, 추정된 노이즈 및 차영상에서 블록별로 계산된 분산값을 이용하여 시공간 필터링한 값과 시간 필터링한 값에 적용될 가중치를 생성하며, 노이즈가 제거된 제3 필드를 출력한다(S907).

노이즈를 제거하고자 하는 제3 필드의 블록이 평탄영역으로 분류된 경우에는 시공간 필터링한 값이 상대적으로 많이 고려되도록 가중치를 생성하며, 비평탄영역으로 분류된 경우에는 시간 필터링한 값이 상대적으로 많이 고려되도록 가중치를 생성한다.

그리고, 노이즈가 제거된 제3 필드는 다음의 수학적식을 이용하여 계산될 수 있다.

$$\hat{f}(x,y,k) = w \times f_t(x,y,k) + (1-w) \times f_{s-t}(x,y,k)$$

여기서, $\hat{f}(x,y,k)$ 는 노이즈가 제거된 제3 필드를 나타내며, w 와 $(1-w)$ 는 각각 시간 필터링한 값에 적용되는 가중치

와 시공간 필터링한 값에 적용되는 가중치를 나타낸다. 그리고, $f_t(x,y,k)$ 는 시간 필터링한 값이며, $f_{s-t}(x,y,k)$ 는 시공간 필터링한 값, (x,y,k) 는 화소의 위치이다.

따라서, 차영상에서 블록별로 계산된 분산값이 추정된 노이즈 이하인 경우, 즉 제3 필드의 임의의 블록이 평탄영역인 경우에는 가중치(w)가 0이 되도록 하여 시공간 필터링한 값만이 출력되도록 한다. 반면, 차영상에서 블록별로 계산된 분산값이 추정된 노이즈 보다 2배 큰 경우, 즉 제3 필드의 임의의 블록이 비평탄영역인 경우에는 가중치(w)가 1이 되도록 하여 시간 필터링한 값만이 출력되도록 한다.

차영상에서 블록별로 계산된 분산값을 기초로 추정된 노이즈 보다 크나 추정된 노이즈 2배 이하 경우에는 블록별로 계산된 분산값에 비례하도록 가중치(w)를 결정한다. 즉, 블록별로 계산된 분산값이 추정된 노이즈와 유사한 값을 가질수록 가중치(w)는 0에 가깝도록 결정되며, 블록별로 계산된 분산값이 추정된 노이즈의 2배와 유사한 값을 가질수록 가중치(w)는 1에 가깝도록 결정된다.

따라서, 노이즈가 포함된 필드를 블록별로 나눈 후 임의의 블록이 평탄영역인지 여부에 따라 시공간 필터링 또는 시간 필터링하거나, 시공간 필터링한 값과 시간 필터링한 값을 합산함으로써, 시간 필터링만 수행하거나 공간 필터링만을 수행하는 경우보다 효과적으로 노이즈를 제거할 수 있게 된다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 입력영상의 영역에 따라 적응적으로 시공간 필터링을 수행함으로써, 영상에 포함된 노이즈를 효과적으로 제거할 수 있다.

또한, 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 블록분류를 이용한 시공간 노이즈 제거방법이 적용되는 디스플레이장치의 블록도,

도 2는 도 1의 분류부의 블록도, 그리고

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 블록분류를 이용한 시공간 노이즈 제거방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

110, 120, 130: 제1, 제2, 제3 움직임 계산부

200: 분류부 210: 가산부

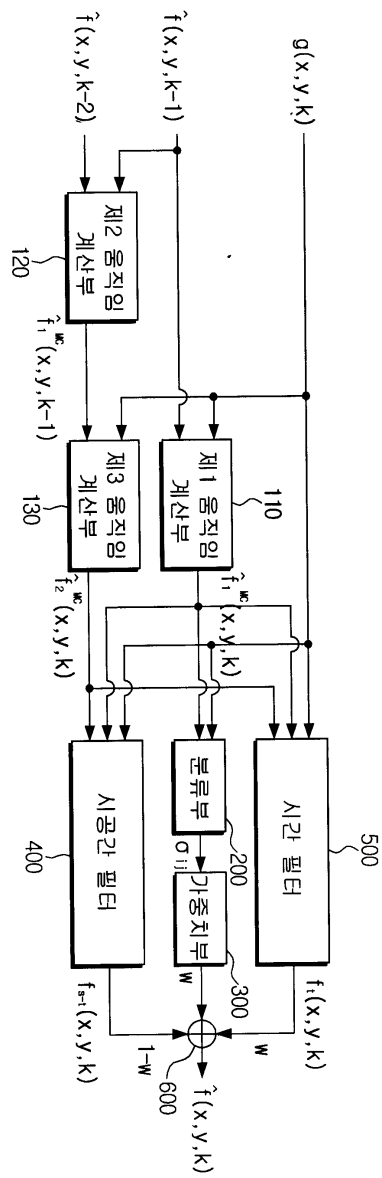
220: 노이즈 추정부 230:영역분류부

300: 가중치부 400: 시공간 필터

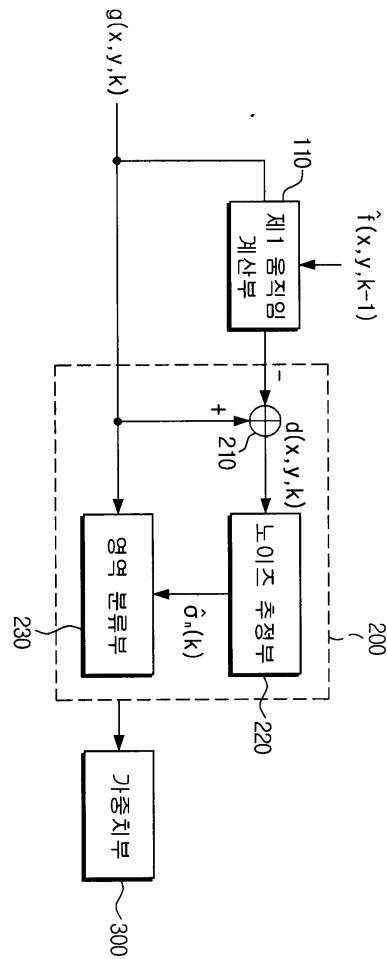
500: 시간 필터 600: 연산부

도면

도면1



도면2



도면3

