



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2011년11월23일  
 (11) 등록번호 10-1086424  
 (24) 등록일자 2011년11월17일

(51) Int. Cl.

H04N 5/21 (2006.01) H04N 5/208 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0003976

(22) 출원일자 2007년01월12일

심사청구일자 2009년12월30일

(65) 공개번호 10-2008-0066485

(43) 공개일자 2008년07월16일

(56) 선행기술조사문헌

JP2004206259 A\*

JP2006221403 A\*

JP2004341844 A

KR1020020047295 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

정연숙

경기 수원시 영통구 매탄3동 1255-3 203호

박보건

경기 수원시 영통구 영통동 황골마을1단지아파트  
139-302

(74) 대리인

리앤목특허법인

전체 청구항 수 : 총 22 항

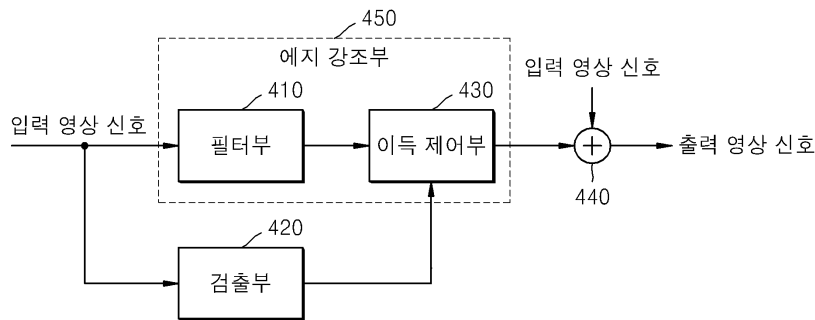
심사관 : 김기호

**(54) 디지털 영상 처리 장치 및 방법**

**(57) 요약**

본 발명은 디지털 영상 처리 장치 및 방법에 관한 것으로서, 본 발명에 따른 디지털 영상 처리 장치에 있어서, 입력 영상 신호의 에지의 방향성 또는 에지의 크기를 검출하는 검출부; 및 검출된 에지의 방향성 또는 에지의 크기에 기초하여, 에지의 강조 정도를 결정하고, 결정된 에지 강조 정도에 따라 입력 영상 신호의 에지를 강조하는 에지 강조부를 포함함으로써, 계단식 아티팩트를 감소시킴과 동시에 에지의 선명도를 향상시킬 수 있다.

**대표도 - 도4**



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

디지털 영상 처리 장치에 있어서,

입력 영상 신호의 에지의 크기를 검출하는 검출부; 및

상기 검출된 에지의 크기에 기초하여, 에지의 강조 정도를 결정하고, 상기 결정된 에지 강조 정도에 따라 상기 입력 영상 신호의 에지를 강조하는 에지 강조부를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 처리 장치.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 에지 강조부는,

상기 입력 영상 신호를 필터링하는 필터링부; 및

상기 검출된 에지의 크기에 기초하여, 상기 필터링부에서 필터링된 입력 영상 신호에 곱해질 이득을 제어하는 이득 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 처리 장치.

### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 검출부는,

상기 입력 영상 신호의 에지의 픽셀값 간의 차이를 계산하여 에지의 크기를 검출하는 에지 크기 검출부를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 처리 장치.

### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 필터링부는 픽셀의 수직 방향 및 수평 방향으로 상기 입력 영상 신호를 필터링하는 것을 특징으로 하는 영상 처리 장치.

### 청구항 5

제3항 또는 제4항에 있어서,

상기 이득 제어부는,

상기 검출된 에지의 크기에 기초하여 이득을 결정하는 이득 결정부; 및

상기 이득 결정부에서 결정된 이득을 상기 필터링부에서 필터링된 영상 신호에 곱하는 이득 정정부를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 처리 장치.

### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 이득 제어부는,

상기 이득 결정의 기준이 되는 상기 에지의 크기에 대한 임계값을 생성하는 임계값 생성부를 더 포함하고,

상기 이득 결정부는 상기 임계값 생성부에서 생성된 임계값과 상기 검출된 에지의 크기를 비교하여 이득을 결정하는 것을 특징으로 하는 영상 처리 장치.

### 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 임계값 생성부는,

상기 에지의 크기에 따라서, 상기 이득 결정의 기준이 되는 하나 이상의 임계값을 생성하는 크기 임계값 생성부를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 처리 장치.

**청구항 8**

제5항에 있어서,

상기 이득 정정부를 통해서 상기 결정된 이득이 곱해진 필터링된 영상 신호에 상기 입력 영상 신호를 더하여 에지를 강조하는 가산부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 처리 장치.

**청구항 9**

디지털 영상 처리 방법에 있어서,

입력 영상 신호의 에지의 크기를 검출하는 단계; 및

상기 검출된 에지의 크기에 기초하여, 에지의 강조 정도를 결정하고, 상기 결정된 에지 강조 정도에 따라 상기 입력 영상 신호의 에지를 강조하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 처리 방법.

**청구항 10**

제9항에 있어서,

상기 에지 강조 단계는,

에지의 강도를 결정하기 위해 입력 영상 신호를 필터링하는 단계; 및

상기 검출된 에지의 크기에 기초하여 상기 필터링된 영상 신호에 곱해질 이득을 제어하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 처리 방법.

**청구항 11**

제10항에 있어서,

상기 검출 단계는,

상기 입력 영상 신호의 에지의 픽셀값 간의 차이를 계산하여 에지의 크기를 검출하는 것을 특징으로 하는 영상 처리 방법.

**청구항 12**

제11항에 있어서,

상기 필터링 단계는 픽셀의 수직 방향 및 수평 방향으로 상기 입력 영상 신호를 필터링하는 것을 특징으로 하는 영상 처리 방법.

**청구항 13**

제11항 또는 제12항에 있어서,

상기 이득 제어 단계는,

상기 검출된 에지의 크기에 기초하여 이득을 결정하는 단계; 및

상기 결정된 이득을 상기 필터링된 영상 신호에 곱하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 처리 방법.

**청구항 14**

제13항에 있어서,

상기 이득 제어 단계는,

상기 이득 결정 단계에 앞서, 상기 이득 결정에 기준이 되는 상기 에지의 크기에 대한 임계값을 생성하는 단계를 더 포함하고,

상기 이득 결정 단계는 상기 생성된 임계값과 상기 검출된 에지의 크기를 비교하여 이득을 결정하는 것을 특징으로 하는 영상 처리 방법.

**청구항 15**

제14항에 있어서,

상기 임계값 생성 단계는,

상기 에지의 크기에 따라서, 상기 이득 결정의 기준이 되는 하나 이상의 임계값을 생성하는 크기 임계값을 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 처리 방법.

**청구항 16**

제13항에 있어서,

상기 필터링된 영상 신호에 상기 결정된 이득을 곱한 값에 상기 입력 영상 신호를 더하여 에지를 강조하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 처리 방법.

**청구항 17**

외부로부터 신호를 수신하고, 상기 수신된 신호를 처리하여 이를 디스플레이하는 단말기에 있어서,

입력 영상 신호의 에지의 크기를 검출하고, 상기 검출된 에지의 크기에 기초하여, 에지의 강조 정도를 결정하고, 상기 결정된 에지 강조 정도에 따라 상기 입력 영상 신호의 에지를 강조하는 영상 처리부를 포함하는 것을 특징으로 하는 수신 단말기.

**청구항 18**

디지털 영상 처리 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체에 있어서, 상기 방법은

입력 영상 신호의 에지의 크기를 검출하는 단계; 및

상기 검출된 에지의 크기에 기초하여, 에지의 강조 정도를 결정하고, 상기 결정된 에지 강조 정도에 따라 상기 입력 영상 신호의 에지를 강조하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체.

**청구항 19**

제1항에 있어서,

상기 영상 처리 장치는, 입력 영상 신호의 에지의 방향성을 추가로 검출하는 검출부; 및

상기 검출된 에지의 방향성에 기초하여, 에지의 강조 정도를 결정하고, 상기 결정된 에지 강조 정도에 따라 상기 입력 영상 신호의 에지를 강조하는 에지 강조부를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 처리 장치.

**청구항 20**

제9항에 있어서,

입력 영상 신호의 에지의 방향성을 추가로 검출하는 단계; 및

상기 검출된 에지의 방향성에 기초하여, 에지의 강조 정도를 결정하고, 상기 결정된 에지 강조 정도에 따라 상기 입력 영상 신호의 에지를 강조하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 처리 방법.

**청구항 21**

제17항에 있어서,

입력 영상 신호의 에지의 방향성을 검출하고, 상기 검출된 에지의 방향성에 기초하여, 에지의 강조 정도를 결정하고, 상기 결정된 에지 강조 정도에 따라 상기 입력 영상 신호의 에지를 강조하는 영상 처리부를 포함하는 것을 특징으로 하는 수신 단말기.

**청구항 22**

제18항에 있어서,

상기 방법은,

입력 영상 신호의 에지의 방향성을 검출하는 단계; 및

상기 검출된 에지의 방향성에 기초하여, 에지의 강조 정도를 결정하고, 상기 결정된 에지 강조 정도에 따라 상기 입력 영상 신호의 에지를 강조하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

- [0011] 본 발명은 디지털 영상 처리 장치 및 방법에 관한 것이다.
- [0012] 휴대폰용 디지털 카메라와 저화소수의 보급형 디지털 카메라의 경우 화상 센서의 크기, 렌즈 등이 소형이고, 원가 절감을 위한 영상 처리 IC의 기능 단순화 등으로 촬영한 영상이 선명하지 못한 경우가 많다. 특히 피사체의 경계가 뭉개져서 보여지는 경우가 있는데, 이를 해결하기 위한 방법으로 에지 강조(edge enhancement) 영상 처리 방법을 사용한다. 이 방법을 사용하면 피사체의 경계선을 강조하여 좀더 선명한 영상을 얻을 수 있다.
- [0013] 또한, 최근 폭넓게 사용되고 있는 디지털 텔레비전은 점점 대형화되고 있고 그 기술 또한 비약적으로 발전하고 있다. 디지털 텔레비전의 고화질이 추구되면서, 원래의 영상을 더욱 선명하게 하기 위해 디지털 신호에 에지 강조 처리가 사용된다.
- [0014] 영상의 에지는 그 영상의 많은 정보를 가지고 있다. 영상의 에지는 물체의 위치, 모양, 크기 등이 변경되는 경계선을 의미하는 것으로서 이 에지는 영상의 밝기(픽셀값)가 낮은 곳에서 높은 곳으로 또는 높은 곳에서 낮은 곳으로 변하는 지점에 존재한다. 에지는 일반 텔레비전 영상 뿐 아니라 일상의 거의 모든 곳에 존재하며, 그 크기와 방향의 차이가 존재하게 된다.
- [0015] 도 1은 기존의 에지를 강조하는 영상 처리 장치를 도시한 블록 다이어그램이다.
- [0016] 일반적인 에지 강조 영상 처리 장치는 필터(110)에서 입력 영상 신호에 대해 필터링을 수행한다. 필터(110)는 주로 고역 통과 필터로서, 필터링에 의해서 에지 영역이 검출될 수 있다. 가산(120)에 의해서 필터링된 신호에 원래의 입력 영상 신호가 더해지고, 더욱 선명한 에지를 가진 영상 신호가 만들어지게 된다.
- [0017] 도 2는 도 1에 도시된 영상 처리 장치의 동작에 따른 에지의 픽셀값의 크기의 예를 도시한 참고도이다.
- [0018] 도 2의 첫 번째 그래프는 입력 영상에서, 픽셀에 따른 픽셀값을 도시한 것으로, 가로축이 각각의 픽셀, 세로축이 픽셀값이 된다. 영상 신호는 수많은 픽셀들로 이루어지며, 픽셀값들에 차이가 발생하는 부분이 에지 영역이 된다. 즉, 그래프에서 경사가 있는 부분이 에지 영역이다. 필터(110)에 의해서 고역 통과 필터링이 이루어지면, 도 2의 두 번째 그래프인 에지 영역의 신호가 검출된다. 이 검출된 신호에 원래의 영상 입력 신호를 더해지면, 도 2의 세 번째 그래프와 같은 픽셀값을 갖는 신호가 되어 픽셀값의 경사가 급해지고, 에지 영역이 강조된다.
- [0019] 에지 영역이 강조되면, 윤곽 부분이 선명해지는 효과를 얻을 수 있지만, 사선 방향의 에지에 에지 강조 영상 처리를 하게 되면, 도 3과 같은 계단식 아티팩트(jagging artifact)가 발생할 수 있다. 이것은 영상의 사선이 하나의 선으로 보이지 않고 계단처럼 보이는 현상으로 화질의 열화를 초래하며, 계단 현상(staircasing), 사선 노이즈(Diagonal Noise) 등 다양하게 불리운다. 또한, 사선의 계단식 아티팩트가 발생하는 경우 이를 줄이기 위해서 영상의 모든 픽셀에서 에지 강조 강도를 줄이고, 이로 인해 계단식 아티팩트가 발생하지 않는 부분에 대해서도 에지 강조 효과가 감소하는 등 에지의 강조 강도를 최대한 올리지 못하는 문제점이 있었다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

- [0020] 따라서, 기술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은, 계단식 아티팩트를 감소시키면서 에지의 선명도를

향상시키는 디지털 영상 처리 장치 및 방법을 제공하는데 있다.

**발명의 구성 및 작용**

- [0021] 상기 기술적 과제는 본 발명의 따른 디지털 영상 처리 장치에 있어서, 입력 영상 신호의 에지의 방향성 또는 에지의 크기를 검출하는 검출부; 및 상기 검출된 에지의 방향성 또는 에지의 크기에 기초하여, 에지의 강조 강도를 결정하고, 결정된 에지 강조 정도에 따라 상기 입력 영상 신호의 에지를 강조하는 에지 강조부를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 처리 장치에 의해서 달성된다.
- [0022] 상기 에지 강조부는, 상기 입력 영상 신호를 필터링하는 필터링부; 및 상기 검출된 에지의 방향성 또는 에지의 크기에 기초하여, 상기 필터링부에서 필터링된 입력 영상 신호에 곱해질 이득을 제어하는 이득 제어부를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0023] 상기 검출부는, 상기 입력 영상 신호의 에지의 방향성을 검출하는 에지 방향성 검출부; 및 상기 입력 영상 신호의 에지의 픽셀값 간의 차이를 계산하여 에지의 크기를 검출하는 에지 크기 검출부를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0024] 상기 필터링부는 픽셀의 수직 방향 및 수평 방향으로 상기 입력 영상 신호를 필터링하는 것이 바람직하다.
- [0025] 상기 이득 제어부는, 상기 검출된 에지의 방향성 또는 에지의 크기에 기초하여 이득을 결정하는 이득 결정부; 및 상기 이득 결정부에서 결정된 이득을 상기 필터링부에서 필터링된 영상 신호에 곱하는 이득 정정부부를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0026] 상기 이득 제어부는, 상기 이득 결정의 기준이 되는 상기 에지의 방향성 또는 에지의 크기에 대한 임계값을 생성하는 임계값 생성부를 더 포함하고, 상기 이득 결정부는 상기 임계값 생성부에서 생성된 임계값과 상기 검출된 에지의 방향성 또는 에지의 크기를 비교하여 이득을 결정하는 것이 바람직하다.
- [0027] 상기 임계값 생성부는, 상기 에지의 방향성에 따라서, 상기 이득 결정의 기준이 되는 하나 이상의 임계값을 생성하는 방향 임계값 생성부; 및 상기 에지의 크기에 따라서, 상기 이득 결정의 기준이 되는 하나 이상의 임계값을 생성하는 크기 임계값 생성부를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0028] 상기 이득 정정부부를 통해서 상기 결정된 이득이 곱해진 필터링된 영상 신호에 상기 입력 영상 신호를 더하여 에지를 강조하는 가산부를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0029] 상기 기술적 과제는 본 발명의 다른 특징에 따른 디지털 영상 처리 방법에 있어서, 입력 영상 신호의 에지의 방향성 또는 에지의 크기를 검출하는 단계; 및 상기 검출된 에지의 방향성 또는 에지의 크기에 기초하여, 에지의 강조 강도를 결정하고, 결정된 에지 강조 정도에 따라 상기 입력 영상 신호의 에지를 강조하는 단계에 의해서도 달성된다.
- [0030] 상기 에지 강조 단계는, 에지의 강도를 결정하기 위해 입력 영상 신호를 필터링하는 단계; 및 상기 검출된 에지의 방향성 또는 에지의 크기에 기초하여 상기 필터링된 영상 신호에 곱해질 이득을 제어하는 단계를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0031] 상기 검출 단계는, 상기 입력 영상 신호의 에지의 방향성을 검출하거나 상기 입력 영상 신호의 에지의 픽셀값 간의 차이를 계산하여 에지의 크기를 검출하는 것이 바람직하다.
- [0032] 상기 필터링 단계는 픽셀의 수직 방향 및 수평 방향으로 상기 입력 영상 신호를 필터링하는 것이 바람직하다.
- [0033] 상기 이득 제어 단계는, 상기 검출된 에지의 방향성 또는 에지의 크기에 기초하여 이득을 결정하는 단계; 및 상기 결정된 이득을 상기 필터링된 영상 신호에 곱하는 단계를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0034] 상기 이득 제어 단계는, 상기 이득 결정 단계에 앞서, 상기 이득 결정에 기준이 되는 상기 에지의 방향성 또는 에지의 크기에 대한 임계값을 생성하는 단계를 더 포함하고, 상기 이득 결정 단계는 상기 생성된 임계값과 상기 검출된 에지의 방향성 또는 에지의 크기를 비교하여 이득을 결정하는 것이 바람직하다.
- [0035] 상기 임계값 생성 단계는, 상기 에지의 방향성에 따라서, 상기 이득 결정의 기준이 되는 하나 이상의 임계값을 생성하거나, 상기 에지의 크기에 따라서, 상기 이득 결정의 기준이 되는 하나 이상의 임계값을 생성하는 크기 임계값을 생성하는 단계를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0036] 상기 필터링된 영상 신호에 상기 결정된 이득을 곱한 값에 상기 입력 영상 신호를 더하여 에지를 강조하는 단계

를 더 포함하는 것이 바람직하다.

- [0037] 상기 기술적 과제는 디지털 영상 처리 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체에 있어서, 상기 방법은 에지의 강도를 결정하기 위해 입력 영상 신호를 필터링하는 단계; 상기 입력 영상 신호의 에지의 방향성 또는 에지의 크기를 검출하는 단계; 및 상기 검출된 에지의 방향성 또는 에지의 크기에 기초하여 상기 필터링된 영상 신호에 곱해질 이득을 제어하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 기록 매체에 의해 달성된다.
- [0038] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.
- [0039] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 디지털 영상 처리 장치의 블록 다이어그램이다.
- [0040] 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 디지털 영상 처리 장치는 검출부(420), 에지 강조부(450) 및 가산부(440)를 포함한다.
- [0041] 검출부(420)는 입력 영상 신호의 에지의 방향성 또는 에지의 크기를 검출하며, 에지 강조부(450)는 검출된 에지의 방향성 또는 에지의 크기에 기초하여, 에지의 강조 강도를 결정하고, 결정된 에지 강도 정도에 따라 상기 입력 영상 신호의 에지를 강조한다. 에지 강조부(450)는 필터링부(410)와 이득 제어부(430)를 포함한다.
- [0042] 필터링부(410)는 입력 영상 신호에 대해 고역 통과 필터링을 함으로써, 각 픽셀에 계산될 값을 구하게 된다. 이 값은 에지 영역 부근 픽셀에서 기준되는 픽셀값과의 차이를 나타내는 것이다. 필터링부(410)에서 사용되는 필터는 선형/비선형 필터가 모두 가능하다. 하나의 픽셀에 대해서 가로 방향 및 세로 방향 모두에서 필터가 동작하며, 가로 및 세로 방향으로 필터링된 값은 서로 합산되어 필터링부(410)로부터 출력된다.
- [0043] 검출부(420)에서는 입력 영상 신호의 에지의 방향성 또는 에지의 크기를 검출한다. 검출부(420)에서는 입력 영상 신호의 에지의 방향성, 즉 각도를 검출하여 이에 대한 정보를 이득 제어부(430)에 전달한다. 전달되는 값은 0-360°의 모든 각도 또는 장치의 설계자가 설정하는 일부 각도에 대한 정보일 수 있다. 에지가 영상의 사선 방향으로 존재하는 경우에는, 계단식 아티팩트가 많이 발생하게 되므로 그에 해당하는 각도에서 이득이 더 많이 제어되도록 하기 위해서 에지의 각도에 대한 정보를 제공하는 것이다.
- [0044] 또한 검출부(420)는 인접 픽셀간의 픽셀값 차이를 계산하여 에지의 크기를 검출하여, 이에 대한 정보를 이득 제어부(430)에 전달한다. 픽셀값 차이에 따라서 아티팩트가 발생하는 정도가 달라질 수 있으므로, 에지의 크기에 대한 정보를 제공하여 이득 제어부(430)에서 이득을 제어할 수 있도록 한다.
- [0045] 이득 제어부(430)에서는 검출된 에지의 방향성 또는 에지의 크기에 기초하여 필터링부(410)에서 필터링된 영상 신호에 곱해질 이득을 제어한다. 즉, 검출부(420)에서 검출된 에지의 각도에 따라서 다른 이득을 결정하여 이를 필터링된 영상 신호의 픽셀값에 곱하거나, 검출부(420)에서 검출된 에지의 크기에 따른 다른 이득을 결정하여 이를 필터링된 영상 신호의 픽셀값에 곱한다.
- [0046] 이득 제어부(430)에서 필터링된 신호에 이득이 곱해진 값에 원래의 입력 영상 신호의 픽셀값이 가산부(440)를 통해서 더해지게 된다. 입력 영상 신호의 값이 더해지면, 계단식 아티팩트가 감소되고 에지가 강조된 신호가 출력되게 된다.
- [0047] 도 5는 도 4에 도시된 영상 처리 장치의 구체적인 구성을 도시한 블록 다이어그램이다.
- [0048] 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 디지털 영상 처리 장치는 필터링부(410), 검출부(420), 이득 제어부(430) 및 가산부(440)를 포함하며, 검출부(420)는 에지 방향성 검출부(422) 및 에지 크기 검출부(424)를 포함하고, 이득 제어부(430)는 임계값 생성부(432), 이득 결정부(434) 및 이득 정정부(436)를 포함한다.
- [0049] 에지 방향성 검출부(422)는 입력 영상 신호의 에지의 방향성인 각도를 검출한다. 사선 방향의 에지가 나타나는 경우, 계단식 아티팩트가 더 많이 생기는 것과 같이 계단식 아티팩트는 에지의 각도에 영향을 받기 때문에, 에지의 각도를 검출하여, 각도에 따라서 이득을 달리해줄 필요가 있다. 일반적으로 에지의 각도가 45°일 때보다는 30° 또는 60° 부근에서 아티팩트가 더 강하게 발생한다. 에지 크기 검출부(424)에서는 에지의 크기를 검출하는데, 에지의 크기는 인접하는 픽셀들 간의 픽셀값 차이를 계산하는 것에 의해서 구할 수 있다.
- [0050] 임계값 생성부(432)에서는 이득 결정의 기준이 되는 에지의 방향성에 대한 임계값 및 에지의 크기에 대한 임계값을 생성한다. 임계값은 설계자 또는 사용자에 의해서 외부로부터 설정될 수 있다. 외부로부터 입력받아 생성된 임계값은 일정한 크기 또는 일정한 기울기의 이득을 갖는 에지의 각도 범위의 경계가 되거나 에지의 크기 범

위의 경계가 될 수 있다.

- [0051] 이득 결정부(434)에서는 에지 방향성 검출부(422)에서 검출된 에지의 방향성 또는 에지 크기 검출부(424)에서 검출된 에지의 크기에 기초하여 이득을 결정한다. 즉, 임계값 생성부(432)에서 생성된 임계값과 검출된 에지의 방향성 또는 에지의 크기를 비교하여 이득을 결정하는 것이다. 이득의 크기는 임계값을 기준으로 맵핑 그래프로 고정되어 있을 수 있는데, 이에 대한 예는 도 6 및 도 7과 관련하여 후술한다.
- [0052] 이득 정정부(436)에서는 이득 결정부(434)에서 결정된 이득을 필터링부(410)에서 필터링된 영상 신호에 곱한다. 에지의 방향성 또는 에지의 크기에 관계없이 일정한 이득을 갖는 것이 아니라, 아티팩트가 많이 발생하는 각도 또는 크기를 갖는 에지의 픽셀에 상대적으로 작은 이득을 곱해줌으로써, 계단식 아티팩트가 감소되는 것과 동시에 에지 강조 효과를 얻을 수 있다. 이득 정정부(436)의 출력은 가산부(440)에서 원래의 입력 영상 신호와 더해져서 최종 출력 영상 신호를 얻게 된다.
- [0053] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따라서, 에지의 방향성에 따른 이득의 크기를 맵핑한 그래프이다.
- [0054] 도 6을 참조하면, 임계값 생성부(432)에서 생성된 임계값  $th1$ ,  $mid$ ,  $th2$ 을 기준으로 에지의 각도에 대한 이득의 크기가 맵핑 그래프로 도시되어 있다. 이와 같은 맵핑 그래프는 임계값을 입력받은 이득 결정부(434)에 저장되어 있어, 검출된 각도에 따라서 이득을 정할 수 있다. 에지의 각도가  $mid$ 에 해당할 때, 계단식 아티팩트가 가장 많이 발생하므로, 이때의 이득이 최소 이득을 가질 수 있다. 에지의 각도가  $th1$  이하이거나  $th2$  이상인 경우에는, 이득이 MAX로 동일할데, 이 경우는 아티팩트의 차이가 별로 없어 사용자 임계값을  $th1$ ,  $th2$ 로 설정한 경우이다. 에지가  $\theta$ 와 같은 각도를 가지는 경우에, 이득 결정부(434)에서는 그래프의  $y$ 축인  $\alpha$ 를 이득으로 결정한다. 도 6의 맵핑 그래프는 하나의 예시일 뿐, 에지의 각도에 따른 맵핑 그래프는 다양한 형태로 나타날 수 있으며, 임계값의 개수도 더 적거나 많을 수 있다.
- [0055] 도 7a는 본 발명의 일 실시예에 따라서, 에지의 크기에 따른 이득의 크기를 맵핑한 그래프이다.
- [0056] 도 7a를 참조하면, 에지의 크기가 커질수록 계단식 아티팩트가 많아지는 경우에는,  $th1$ 과  $th2$ 의 임계값 범위 내에서 크기가 커질수록 이득의 크기가 낮아진다. 임계값  $th1$ 보다 에지의 크기가 작은 경우에는, 이득이 MAX로 동일하며, 에지의 크기가 임계값  $th2$ 보다 큰 경우에는 이득이 MIN으로 동일하다. 임계값은 설계자나 사용자로부터 입력받아 임계값 생성부(432)에서 생성되며, MAX 및 MIN을 비롯한 이득의 크기는 이득 결정부(434)에서 정해져서 도 7a와 같은 맵핑 그래프로 저장되어 있다.
- [0057] 도 7b는 본 발명의 다른 실시예에 따라서, 에지의 크기에 따른 이득의 크기를 맵핑한 그래프이다.
- [0058] 에지의 크기가 커질수록 계단식 아티팩트가 많아지는 경우에는, 임계값 범위 내에서 에지의 크기에 따라 임계값이 커질 수 있다. 에지의 크기에 따른 이득 그래프는 도 7a 및 도 7b의 형태 외에도 다양하게 나타날 수 있다.
- [0059] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따라서, 에지의 픽셀값의 크기를 도시한 참고도이다.
- [0060] 도 8의 첫 번째 그래프는 도 2에서의 입력 영상과 동일한 것으로, 그래프의 가로축이 각각의 픽셀, 세로축이 픽셀값이 된다. 픽셀값들에 차이가 크게 발생하는 부분이 에지 영역이 되므로, 그래프에서 경사가 있는 부분이 에지 영역이 된다. 필터링부(410)에 의해서 입력 영상 신호의 필터링이 이루어지면, 두 번째 그래프와 같이 경사진 부분이 검출되는데, 이 값은 에지 영역 부근 픽셀에서 기준되는 픽셀값과의 차이를 나타내는 것이다.
- [0061] 검출부(420)에서, 에지의 방향성 또는 크기를 검출하고 이에 따라 이득 제어부(430)에서 이득을 결정해서 두 번째 그래프의 픽셀값에 곱해주면, 세 번째 그래프와 같은 결과를 얻을 수 있다. 이득이 곱해진 픽셀값의 형태는 에지의 각도 또는 크기에 따라 다양하게 나타날 수 있다. 가산부(440)를 통해 원래 입력 영상 신호의 픽셀값이 더해지면, 네 번째 그래프와 같은 형태의 출력 영상 신호를 얻을 수 있다. 이는 도 2의 기존 장치의 동작에 따른 그래프와 비교해서, 슈트(shoot)부분이 줄어들었음을 알 수 있다. 또한 도 8의 첫 번째 그래프인 입력 영상 신호보다 기울기가 급해서, 에지가 강조되는 효과도 유지할 수 있다.
- [0062] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 디지털 영상 처리 방법을 도시한 플로우차트이다.
- [0063] 단계 910에서는 입력 영상 신호를 필터링한다. 입력 영상 신호에 대해 고역 통과 필터링을 함으로써, 각 픽셀에 계산될 값을 구하게 된다. 필터링에 사용되는 필터는 선형 또는 비선형 필터일 수 있다.
- [0064] 단계 920에서는 입력 영상 신호에서의 에지의 방향성 또는 에지의 크기를 검출한다. 에지의 방향성 또는 크기에 따라서 계단식 아티팩트가 발생하는 정도가 달라지므로, 에지의 방향성 또는 크기에 따라서 다른 이득을 적용하



여, 아티팩트를 줄이기 위함이다.

- [0065] 단계 930에서는 에지의 방향성 또는 에지의 크기에 대한 임계값을 생성한다. 임계값은 설계자 또는 사용자에게 의해서 외부로부터 설정될 수 있으며, 임계값 개수에는 제한이 없다. 외부로부터 입력받아 생성된 임계값은 일정한 크기 또는 일정한 기울기의 이득을 갖는 에지의 각도 범위의 경계가 되거나 에지의 크기 범위의 경계가 될 수 있다.
- [0066] 단계 940에서는 단계 920에서 검출된 에지의 방향성 또는 에지의 크기와 단계 930에서 생성된 임계값을 비교하여 이득을 결정한다. 이득은 필터링된 영상 신호에 곱해질 값으로, 이득의 크기는 임계값을 기준으로 맵핑 그래프로 고정되어 있을 수 있다.
- [0067] 단계 950에서는 필터링된 영상 신호에 단계 940에서 결정된 이득을 곱하고, 단계 960에서는 곱한 값에 초기 입력 영상 신호를 더하여 에지가 강조된 출력 영상 신호를 만들어낸다.
- [0068] 한편, 상술한 본 발명의 실시예들은 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로 작성가능하고, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 이용하여 상기 프로그램을 동작시키는 범용 디지털 컴퓨터에서 구현될 수 있다.
- [0069] 상기 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는 마그네틱 저장매체(예를 들면, 롬, 플로피 디스크, 하드디스크 등), 광학적 판독 매체(예를 들면, 시디롬, 디브이디 등) 및 캐리어 웨이브(예를 들면, 인터넷을 통한 전송)와 같은 저장매체를 포함한다.
- [0070] 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

**발명의 효과**

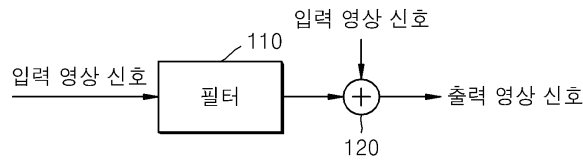
- [0071] 전술한 바와 같이 본 발명에 의하면, 영상에서의 계단식 아티팩트를 감소시키는 디지털 영상 처리 장치 및 방법을 제공한다.
- [0072] 또한, 에지 영역의 선명도가 향상된 영상을 얻을 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

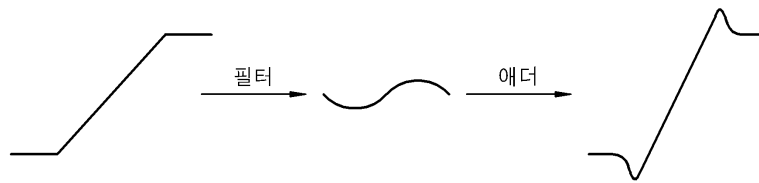
- [0001] 도 1은 기존의 에지를 강조하는 영상 처리 장치를 도시한 블록 다이어그램이다.
- [0002] 도 2는 도 1에 도시된 영상 처리 장치의 동작에 따른 에지의 픽셀값의 크기의 예를 도시한 참고도이다.
- [0003] 도 3은 기존의 에지 강조 영상 처리 장치의 동작에 따른 계단식 아티팩트(jagging artifact)의 예를 도시한 참고도이다.
- [0004] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 디지털 영상 처리 장치의 블록 다이어그램이다.
- [0005] 도 5는 도 4에 도시된 영상 처리 장치의 구체적인 구성을 도시한 블록 다이어그램이다.
- [0006] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따라서, 에지의 방향성에 따른 이득의 크기를 맵핑한 그래프이다.
- [0007] 도 7a는 본 발명의 일 실시예에 따라서, 에지의 크기에 따른 이득의 크기를 맵핑한 그래프이다.
- [0008] 도 7b는 본 발명의 다른 실시예에 따라서, 에지의 크기에 따른 이득의 크기를 맵핑한 그래프이다.
- [0009] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따라서, 에지의 픽셀값의 크기를 도시한 참고도이다.
- [0010] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 디지털 영상 처리 방법을 도시한 플로우차트이다.

도면

도면1



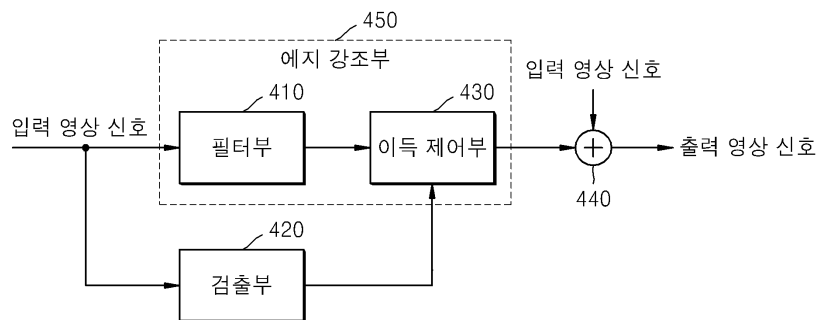
도면2



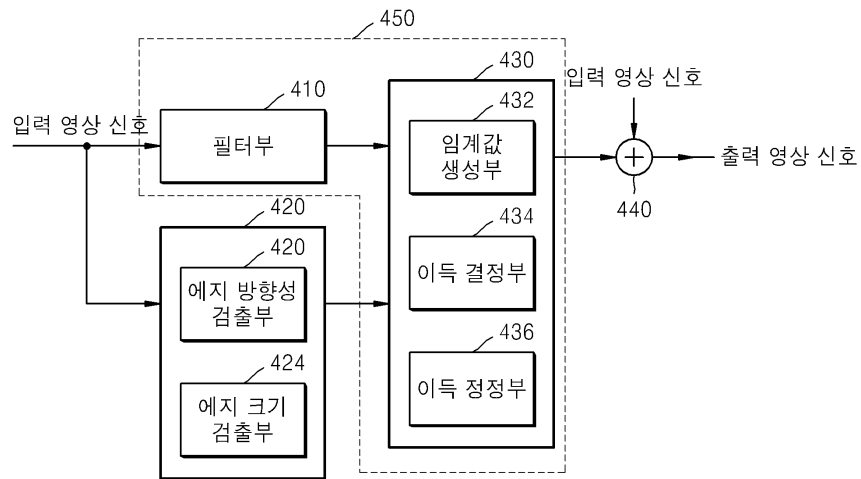
도면3



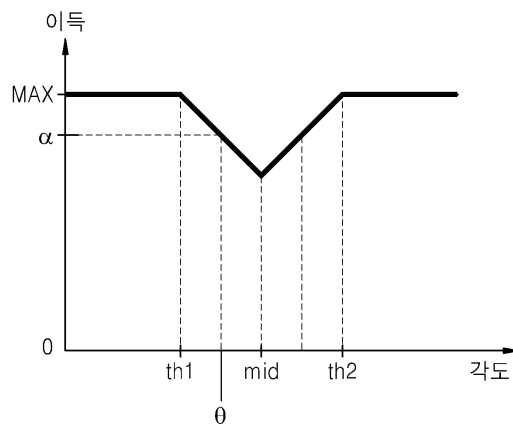
도면4



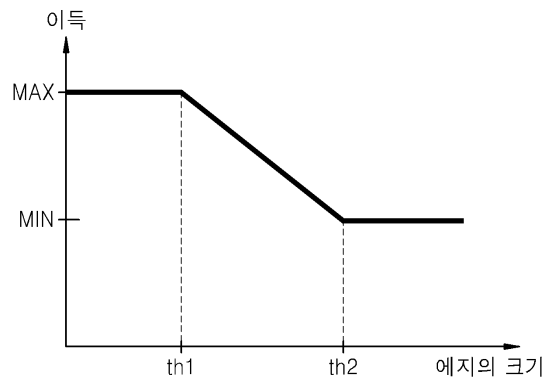
도면5



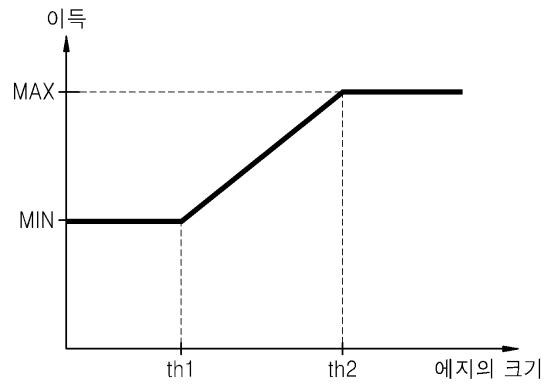
도면6



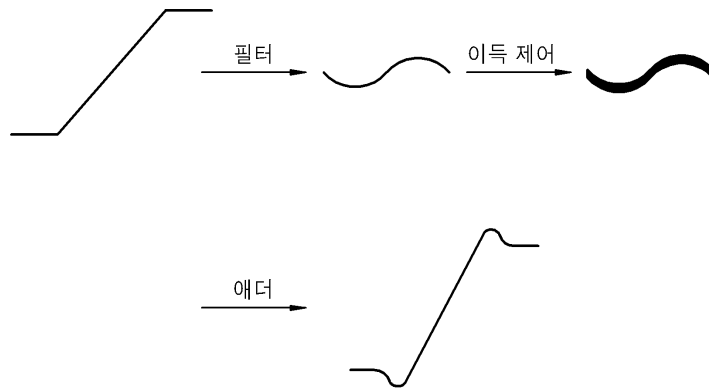
도면7a



도면7b



도면8



도면9

