



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년05월04일
(11) 등록번호 10-1854611
(24) 등록일자 2018년04월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 7/01 (2006.01) G06T 5/50 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04N 7/012 (2013.01)
G06T 5/50 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0164261
(22) 출원일자 2016년12월05일
심사청구일자 2016년12월05일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020080046541 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌
기술이전 희망 : 기술양도

(73) 특허권자
인천대학교 산학협력단
인천광역시 연수구 아카데미로 119 (송도동)
(72) 발명자
전광길
인천광역시 연수구 경원대로119번길 21, 114동
904호(동춘동, 풍림2차아파트)
(74) 대리인
특허법인충정

전체 청구항 수 : 총 4 항

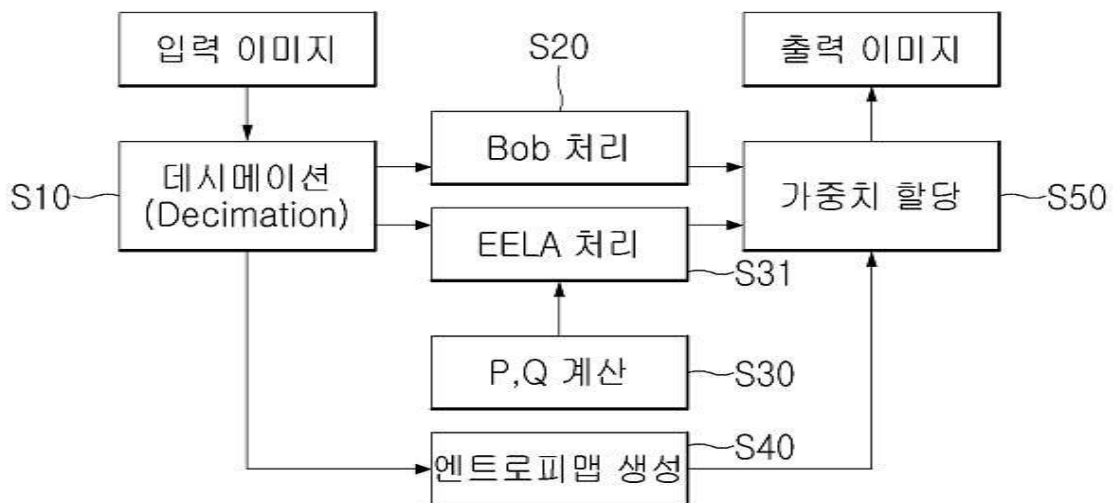
심사관 : 김희주

(54) 발명의 명칭 엔트로피를 이용한 가중치 할당에 기초한 이미지 처리 방법

(57) 요약

본 발명은 엔트로피를 이용한 가중치 할당을 이용한 이미지 처리 방법에 관한 것으로서, 예지 방향을 고려하여 인터레이스 신호를 인터플레이션 방법에 의해 수직 방향으로 재구성하여 프로그레시브 프레임 레이트로 이미지를 변환하되, 정보 엔트로피(information entropy)를 이용하여 가중치를 할당하는 이미지 처리 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

H04N 7/0127 (2013.01)

H04N 7/0135 (2013.01)

공지예외적용 : 있음

명세서

청구범위

청구항 1

이미지 처리 장치에서의 이미지 처리 방법에 있어서,

인터레이스 신호로부터 상하 라인의 픽셀값들의 평균값을 이용하여 각 대상 픽셀에 대한 제1 방법의 픽셀값을 산출하는 단계;

상기 인터레이스 신호로부터 상하 라인의 이웃 픽셀값들과 그에 대응되는 대각 방향의 이웃 픽셀값들, 및 상하 라인의 다른 이웃 픽셀값들과 그에 대응되는 다른 대각 방향의 이웃 픽셀값들을 이용하여 상기 각 대상 픽셀에 대한 제2 방법의 픽셀값을 산출하는 단계;

상기 인터레이스 신호로부터 상기 각 대상 픽셀에 대한 실제 픽셀값이 될 확률에 기초한 엔트로피 픽셀값을 산출하여 엔트로피 맵을 생성하는 단계; 및

상기 엔트로피 맵을 이용하여 상기 제1 방법과 상기 제2 방법의 각 픽셀값에 가중치를 할당하여 최종 픽셀값을 결정하는 단계를 포함하고,

상기 엔트로피 맵의 각 픽셀에 대응된 값은 0 과 1 사이의 값을 가지며,

상기 최종 픽셀값을 결정하는 단계에서,

상기 엔트로피 맵의 각 픽셀에 대응된 값이 1에 가까우면 상기 제1 방법에 따라 산출된 픽셀값에 더 큰 가중치를 주고, 상기 엔트로피 맵의 각 픽셀에 대응된 값이 0에 가까우면 상기 제2 방법에 따라 산출된 픽셀값에 더 큰 가중치를 주되,

상기 엔트로피 맵의 각 픽셀에 대응된 값이 0.1 ~ 0.7 사이에서 미리 결정된 임계치 보다 크면 상기 제1 방법에 따라 산출된 픽셀값을 상기 최종 픽셀값으로 결정하고, 상기 엔트로피 맵의 각 픽셀에 대응된 값이 상기 임계치 이하이면 상기 제2 방법에 따라 산출된 픽셀값을 상기 최종 픽셀값으로 결정하는 것을 특징으로 하는 이미지 처리 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 엔트로피 맵을 생성하는 단계에서,

상기 엔트로피 픽셀값 $H(A)$ 은, 수학적식

$$H(A) = - \sum_{i=1}^n P(a_i) \log_b P(a_i)$$

에 의하여 산출하며, n 은 확률변수의 개수, b 는 로그의 밑, $P(a_i)$ 는 각 대상 픽셀에서 이웃하는 상하 라인의 픽셀들의 픽셀값들과 연관된 확률변수(a_i)에 대한 확률인 것을 특징으로 하는 이미지 처리 방법.

청구항 6

인터레이스 신호로부터 상하 라인의 픽셀값들의 평균값을 이용하여 각 대상 픽셀에 대한 제1 방법의 픽셀값을 산출하는 기능;

상기 인터레이스 신호로부터 상하 라인의 이웃 픽셀값들과 그에 대응되는 대각 방향의 이웃 픽셀값들, 및 상하 라인의 다른 이웃 픽셀값들과 그에 대응되는 다른 대각 방향의 이웃 픽셀값들을 이용하여 상기 각 대상 픽셀에 대한 제2 방법의 픽셀값을 산출하는 기능;

상기 인터레이스 신호로부터 상기 각 대상 픽셀에 대한 실제 픽셀값이 될 확률에 기초한 엔트로피 픽셀값을 산출하여 엔트로피 맵을 생성하는 기능; 및

상기 엔트로피 맵을 이용하여 상기 제1 방법과 상기 제2 방법의 각 픽셀값에 가중치를 할당하여 최종 픽셀값을 결정하는 기능을 수행하되,

상기 엔트로피 맵의 각 픽셀에 대응된 값은 0 과 1 사이의 값을 가지며,

상기 최종 픽셀값을 결정하는 기능에서,

상기 엔트로피 맵의 각 픽셀에 대응된 값이 1에 가까우면 상기 제1 방법에 따라 산출된 픽셀값에 더 큰 가중치를 주고, 상기 엔트로피 맵의 각 픽셀에 대응된 값이 0에 가까우면 상기 제2 방법에 따라 산출된 픽셀값에 더 큰 가중치를 주되,

상기 엔트로피 맵의 각 픽셀에 대응된 값이 0.1 ~ 0.7 사이에서 미리 결정된 임계치 보다 크면 상기 제1 방법에 따라 산출된 픽셀값을 상기 최종 픽셀값으로 결정하고, 상기 엔트로피 맵의 각 픽셀에 대응된 값이 상기 임계치 이하이면 상기 제2 방법에 따라 산출된 픽셀값을 상기 최종 픽셀값으로 결정하여 수행하기 위한 컴퓨터가 판독 가능한 기록 매체.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

제6항에 있어서,

상기 엔트로피 맵을 생성하는 기능에서,

상기 엔트로피 픽셀값 $H(A)$ 은, 수학적식

$$H(A) = - \sum_{i=1}^n P(a_i) \log_b P(a_i)$$

에 의하여 산출하며, n 은 확률변수의 개수, b 는 로그의 밑, $P(a_i)$ 는 각 대상 픽셀에서 이웃하는 상하 라인의 픽셀들의 픽셀값들과 연관된 확률변수(a_i)에 대한 확률인 것을 특징으로 하는 기록 매체.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 이미지 처리 방법에 관한 것으로서, 특히, 인터레이스(interlaced)에서 프로그레시브(progressive) 프레임 레이트로 이미지를 변환하는 새로운 이미지 처리 방법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 비디오 신호 처리는 빠진 정보를 복구하기 위하여 공간 및 시간 정보를 이용한다. 이러한 정보는 분리하여 사용되기도 하고 때로는 혼합되어 사용되기도 한다. 인터레이스 신호는 오랜 기간 사용되어 왔다. 많은 이슈들이 연구되어 왔지만, 아직도 해결해야 할 문제들이 남아 있다.
- [0003] 가장 간단한 방법들 중 하나로서, 이미지를 디스플레이하기 전에 인터레이스 이미지에 존재하는 두개의 이웃 픽셀들 사이의 빠진 라인을 복구하는 종래 방법(Bob)이 있다. 시간적 정보에 기반한 방법들은 더 좋은 성능을 나타내지만, 움직임 모델과 추적 방법이 필요하기 때문에, 보통 이때의 복잡도는 공간적인 방법 보다 더 높다. 그러나, 공간 영역 방법들만이 주어진 하나의 필드를 사용하므로, 이러한 방법들이 단순화를 위하여 많은 경우에 널리 사용되고 있다.
- [0004] 널리 사용된 방법들 중 하나는 상하 라인의 픽셀들 사이의 3 방향에서의 상관을 이용하는 잘 알려진 에지-기반 라인 평균 방법이다. 최근에는 효율적인 에지 방향 라인 평균 방법이 제안되고 있다.
- [0005] 그러나, 인터레이스(interlaced)에서 프로그레시브(progressive) 프레임 레이트로 변환하는 더욱 효과적인 방법이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 따라서, 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은, 에지 방향을 고려하여 인터레이스 신호를 인터폴레이션 방법에 의해 수직 방향으로 재구성하여 프로그레시브 프레임 레이트로 이미지를 변환하되, 정보 엔트로피(information entropy)를 이용하여 가중치를 할당하는 이미지 처리 방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0007] 먼저, 본 발명의 특징을 요약하면, 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일면에 따른 이미지 처리 장치에서의 이미지 처리 방법은, 인터레이스 신호로부터 상하 라인의 픽셀값들의 평균값을 이용하여 각 대상 픽셀에 대한 제1 방법의 픽셀값을 산출하는 단계; 상기 인터레이스 신호로부터 상하 라인의 이웃 픽셀값들과 그에 대응되는 대각 방향의 이웃 픽셀값들, 및 상하 라인의 다른 이웃 픽셀값들과 그에 대응되는 다른 대각 방향의 이웃 픽셀값들을 이용하여 상기 각 대상 픽셀에 대한 제2 방법의 픽셀값을 산출하는 단계; 상기 인터레이스 신호로부터 상기 각 대상 픽셀에 대한 실제 픽셀값이 될 확률에 기초한 엔트로피 픽셀값을 산출하여 엔트로피 맵을 생성하는 단계; 및 상기 엔트로피 맵을 이용하여 상기 제1 방법과 상기 제2 방법의 각 픽셀값에 가중치를 할당하여 최종 픽셀값을 결정하는 단계를 포함한다.
- [0008] 상기 엔트로피 맵의 각 픽셀에 대응된 값은 0 과 1 사이의 값을 갖는다.
- [0009] 상기 최종 픽셀값을 결정하는 단계는, 상기 엔트로피 맵의 각 픽셀에 대응된 값이 1에 가까우면 상기 제1 방법에 따라 산출된 픽셀값에 더 큰 가중치를 주고, 상기 엔트로피 맵의 각 픽셀에 대응된 값이 0에 가까우면 상기 제2 방법에 따라 산출된 픽셀값에 더 큰 가중치를 주는 단계를 포함한다.
- [0010] 상기 최종 픽셀값을 결정하는 단계는, 상기 엔트로피 맵의 각 픽셀에 대응된 값이 임계치 보다 크면 상기 제1 방법에 따라 산출된 픽셀값을 상기 최종 픽셀값으로 결정하고, 상기 엔트로피 맵의 각 픽셀에 대응된 값이 상기 임계치 이하이면 상기 제2 방법에 따라 산출된 픽셀값을 상기 최종 픽셀값으로 결정하는 단계를 포함한다.
- [0011] 상기 엔트로피 맵을 생성하는 단계에서, 상기 엔트로피 픽셀값 $H(A)$ 은, 수학식

$$H(A) = - \sum_{i=1}^n P(a_i) \log_b P(a_i)$$

- [0012] 에 의하여 산출하며, n 은 확률변수의 개수, b 는 로그의 밑, $P(a_i)$ 는 각 대상 픽셀에서 이웃하는 상하 라인의 픽셀들의 픽셀값들과 연관된 확률변수(a_i)에 대한 확률이다.

- [0014] 그리고, 본 발명의 다른 일면에 따른 컴퓨터로 읽을 수 있는 코드로 구현된 기록 매체는, 인터레이스 신호로부

터 상하 라인의 픽셀값들의 평균값을 이용하여 각 대상 픽셀에 대한 제1 방법의 픽셀값을 산출하는 기능; 상기 인터레이스 신호로부터 상하 라인의 이웃 픽셀값들과 그에 대응되는 대각 방향의 이웃 픽셀값들, 및 상하 라인의 다른 이웃 픽셀값들과 그에 대응되는 다른 대각 방향의 이웃 픽셀값들을 이용하여 상기 각 대상 픽셀에 대한 제2 방법의 픽셀값을 산출하는 기능; 상기 인터레이스 신호로부터 상기 각 대상 픽셀에 대한 실제 픽셀값이 될 확률에 기초한 엔트로피 픽셀값을 산출하여 엔트로피 맵을 생성하는 기능; 및 상기 엔트로피 맵을 이용하여 상기 제1 방법과 상기 제2 방법의 각 픽셀값에 가중치를 할당하여 최종 픽셀값을 결정하는 기능을 수행한다.

발명의 효과

[0015] 본 발명에 따른 이미지 처리 방법에 따르면, 인터레이스 신호를 수직 방향으로 재구성하여 프로그레시브 이미지로 변환에 있어서 종래의 라인 복구 방법(Bob)과 종래의 효율적인 에지 방향 라인 평균(EELA) 방법에 정보 엔트로피(information entropy)를 사용하여 가중치를 할당함으로써 종래의 방법에 비하여 선명도 향상 등 화질 개선 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 종래의 에지 방향 라인 평균 방법을 설명하기 위한 도면이다.
 도 2는 종래의 효율적인 에지 방향 라인 평균(EELA, efficient edge-directed line average) 방법을 설명하기 위한 도면이다.
 도 3은 본래의 이미지와 본 발명의 엔트로피 맵의 관계를 설명하기 위한 도면이다.
 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 이미지 처리 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
 도 5는 본래의 입력 이미지(a)에 대하여 종래의 방법들에 의한 이미지 처리결과(c,d), 본 발명에 따른 엔트로피 맵(b)과 이를 이용한 이미지 처리결과(e), 각 방법에 따른 이미지와 본래 이미지간의 차이들(f,g,h)의 일례를 나타낸다.
 도 6은 본래의 입력 이미지(a)에 대하여 종래의 방법들에 의한 이미지 처리결과(b,c), 본 발명의 이미지 처리결과(d)를 비교하기 위한 다른 이미지들의 예이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하에서는 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 대해서 자세히 설명한다. 이때, 각각의 도면에서 동일한 구성요소는 가능한 동일한 부호로 나타낸다. 또한, 이미 공지된 기능 및/또는 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다. 이하에 개시된 내용은, 다양한 실시 예에 따른 동작을 이해하는데 필요한 부분을 중점적으로 설명하며, 그 설명의 요지를 흐릴 수 있는 요소들에 대한 설명은 생략한다. 또한 도면의 일부 구성요소는 과장되거나 생략되거나 또는 개략적으로 도시될 수 있다. 각 구성요소의 크기는 실제 크기를 전적으로 반영하는 것이 아니며, 따라서 각각의 도면에 그려진 구성요소들의 상대적인 크기나 간격에 의해 여기에 기재되는 내용들이 제한되는 것은 아니다.

[0018] 도 1은 종래의 에지 방향 라인 평균 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0019] 여기서, P, Q는 우세한 에지방향 선택자(Dominant Edge Direction Selector)이다.

[0020] 도 1을 참조하면, 소정의 에지 검출기는 [수학식1], [수학식2]와 같이 보간되어 추정될 대상 픽셀(x,y)에 대하여, 상하 라인에서 대각 방향의 픽셀값들 k(x-1, y-1), k(x+1, y+1)을 이용하여 P를 계산하고, 픽셀값들 k(x-1, y+1), k(x+1, y-1)을 이용하여 Q를 계산할 수 있다.

[0021] [수학식1]

$$P = |k(x-1, y-1) - k(x+1, y+1)|$$

[0022]

[0023] [수학식2]

$$Q = |k(x-1, y+1) - k(x+1, y-1)|$$

[0024]

[0025] 도 2는 종래의 효율적인 에지 방향 라인 평균(EELA, efficient edge-directed line average) 방법을 설명하기

위한 도면이다.

[0026] 도 2를 참조하면, 종래의 효율적인 에지 방향 라인 평균 방법에서는 우세한 에지방향 선택자 P, Q를 각 대각 방향에서 [수학식3], [수학식4]와 같이 두 라인의 두 이웃 픽셀값들을 이용하는 방법으로 4개의 픽셀값을 반영한다.

[0027] [수학식3]

$$P = |k(x-1, y) - k(x+1, y+1)| + |k(x-1, y-1) - k(x+1, y)|$$

[0029] [수학식4]

$$Q = |k(x-1, y+1) - k(x+1, y)| + |k(x-1, y) - k(x+1, y-1)|$$

[0031] 본 발명에서 언급하는 엔트로피는 정보 이론에서의 질서와 무질서에 대한 평가 척도이다. 본 발명에서 엔트로피는 정보에 대한 가중치 평가 메트릭(metric)으로 사용한다. 예를 들어, Shannon의 엔트로피 개념에 따른, 이벤트 A에 대한 엔트로피 H(A)는 [수학식5]와 같이 어떤 확률변수 a_i 에 대한 확률 $P(a_i)$ 를 이용하여 확률변수들이 나타낼 수 있는 상태의 총합으로 나타낼 수 있다. 여기서, n은 확률변수의 개수, b는 로그의 밑(basis)이고, b는 2, 10 등이 될 수 있다.

[0032] [수학식5]

$$H(A) = -\sum_{i=1}^n P(a_i) \log_b P(a_i)$$

[0033]

[0034] 도 3은 본래의 이미지와 본 발명의 엔트로피 맵의 관계를 설명하기 위한 도면이다.

[0035] 본 발명에서 H(A)는 대상 픽셀(x,y)(이벤트 A에 해당)에서의 엔트로피 픽셀값으로 보는 경우, 입력 이미지(도 3의 (a) 참조)에 대한 H(A)에 대한 맵(map), 즉, 엔트로피 맵(도 3의 (b) 참조)을 이용한다. 각 픽셀에서 엔트로피 픽셀값은 최저 그레이(0, 예, 블랙)와 최대 그레이(1, 예, 화이트) 사이의 값을 갖는다. $P(a_i)$ 는 각 대상 픽셀(x,y)에서 이웃하는 상하 라인의 픽셀들의 픽셀값들과 연관된 확률변수(a_i)에 대한 확률로서, 확률 $P(a_i)$ 은 각 픽셀(x,y)에 대한 실제 픽셀값(예, 상하 라인의 픽셀들의 픽셀값들(예, $k(x,y+1)$, $k(x,y-1)$)의 평균값 등)이 될 확률일 수 있다. 확률 $P(a_i)$ 은 각 대상 픽셀(x,y)에서 이웃하는 상하 라인의 픽셀들의 픽셀값들, 예를 들어, $k(x,y+1)$, $k(x,y-1)$, $k(x+1,y)$, $k(x+1,y+1)$, $k(x+1,y-1)$, $k(x-1,y)$, $k(x-1,y+1)$, $k(x-1,y-1)$,...등에 대한 적절한 가중치를 주어 계산한 값을 이용하여 산출될 수 있다.

[0036] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 이미지 처리 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0037] 이하, 인터레이스 신호를 수직 방향으로 재구성하여 프로그레시브 이미지로 변환에 있어서 종래의 라인 복구 방법(Bob)과 종래의 효율적인 에지 방향 라인 평균(EELA) 방법을 적용하여 에지 방향을 평가하여 반영하되 정보 엔트로피(information entropy)를 사용하여 가중치를 할당함으로써 종래의 방법에 비하여 선명도 향상 등 화질 개선을 위한, 본 발명의 일 실시예에 따른 새로운 이미지 처리 방법을 설명한다.

[0038] 본 발명의 일 실시예에 따른 새로운 이미지 처리 방법은, 소정의 이미지 처리장치에서 구현될 수 있으며, 이미지 처리장치는 반도체 프로세서와 같은 하드웨어, 응용 프로그램과 같은 소프트웨어, 또는 이들의 결합으로 구현될 수 있다. 이미지 처리장치는 컴퓨팅 시스템일 수 있으며, 적어도 하나의 프로세서, 메모리, 사용자 인터페이스 입력 장치, 사용자 인터페이스 출력 장치, 스토리지, 및 네트워크 인터페이스 등을 포함할 수 있다. 프로세서는 중앙 처리 장치(CPU) 또는 메모리나 스토리지에 저장된 명령어들에 대한 처리를 실행하는 반도체 장치일 수 있다.

[0039] 본 발명의 이미지 처리장치에서, 먼저, 컬러 이미지 (데이터) (예, R(Red)G(Green)B(Blue) 색상 데이터)가 입력 되면(도 5의 (a) 참조), 이를 휘도(luminance) 데이터(Y)와 색차 데이터(Cb, Cr)로 이루어진 YCbCr 컬러 이미지 (데이터)로 변환한다(S10).

[0040] 이미지 처리장치는 본래의 휘도 데이터(Y)에 대하여 데시메이션(decimation) 처리한다(S10). 이미지 처리장치는 본래의 휘도 데이터(Y)에서 이미지의 수직 방향으로 데시메이션 처리하여 인터레이스 신호(또는 데이터)를 생성

한다. 예를 들어, 본래의 휘도 데이터(Y)에서 첫 필드의 홀수 라인들을 선택하고 다음 필드에서 짝수 라인을 선택하는 과정을 반복할 수 있다. 색차 데이터(Cb, Cr)에 대하여도 같은 방법으로 인터레이스 신호를 생성할 수 있다.

[0041] 다음에 이미지 처리장치는, 먼저, 종래의 라인 복구 방법(Bob)(S20)과 효율적인 에지 방향 라인 평균(EELA) 방법(S30, S31)으로 각각 인터레이스 신호를 수직 방향으로 재구성하여 프로그레시브 신호로 변환한다.

[0042] 예를 들어, 종래의 라인 복구 방법(Bob)(S20)에서는, 상하 라인의 픽셀값들 $k(x, y+1)$, $k(x, y-1)$ 의 평균값을 대상 픽셀(x, y)에 대한 픽셀값으로 산출할 수 있다. 예를 들어, 도 5에서 종래의 라인 복구 방법(Bob)에 따른 이미지 처리 결과는 도 5의 (c)와 같다.

[0043] 또한, 효율적인 에지 방향 라인 평균(EELA) 방법(S30, S31)에서는, [수학식3], [수학식4]와 같이 상하 라인의 이웃 픽셀값들(예, $k(x-1, y)$, $k(k+1, y+1)$ 등)과 그에 대응되는 대각 방향의 이웃 픽셀값들(예, $k(x-1, y-1)$, $k(k+1, y)$ 등)을 이용하여 파라미터 P를 산출하고, 상하 라인의 다른 이웃 픽셀값들(예, $k(x-1, y+1)$, $k(k+1, y)$ 등)과 그에 대응되는 다른 대각 방향의 이웃 픽셀값들(예, $k(x-1, y)$, $k(k+1, y-1)$ 등)을 이용하여 파라미터 Q를 산출하여, P, Q에 적절한 가중치를 주어, 대상 픽셀(x, y)에 대한 픽셀값을 산출할 수 있다. 예를 들어, 도 5에서 종래의 효율적인 에지 방향 라인 평균(EELA) 방법에 따른 이미지 처리 결과는 도 5의 (d)와 같다.

[0044] 본 발명에서는 이미지 처리장치가 위와 같은 [수학식5]를 이용하여 인터레이스 신호로부터 엔트로피 맵을 생성한다(S40). 인터레이스 신호를 갖는 해당 이미지로부터 대상 픽셀(x, y)(이벤트 A에 해당)에서의 엔트로피 픽셀값 $H(A)$ 들을 산출하여, 각 픽셀에서 엔트로피 픽셀값이 최저 그레이(0, 예, 블랙)와 최대 그레이(1, 예, 화이트) 사이의 값을 갖는 엔트로피 맵(도 5의 (e) 참조)을 생성할 수 있다. [수학식5]에서 확률 $P(a_i)$ 은 대상 픽셀(x, y)에 이웃하는 픽셀들의 픽셀값들, 예를 들어, $k(x, y+1)$, $k(x, y-1)$, $k(x+1, y)$, $k(x+1, y+1)$, $k(x+1, y-1)$, $k(x-1, y)$, $k(x-1, y+1)$, $k(x-1, y-1)$, ... 등에 대한 적절한 가중치를 주어 계산한 값을 이용하여 산출될 수 있다.

[0045] 이후 이미지 처리장치는 엔트로피 맵을 이용하여 종래의 방법1(Bob)과 방법2(EELA)의 결과에 따른 대상 픽셀(x, y)의 픽셀값들에 가중치를 할당하여 대상 픽셀(x, y)에 대한 최종 픽셀값을 결정하여 이미지를 출력한다(S50).

[0046] 예를 들어, 대상 픽셀(x, y)에 대하여 엔트로피 맵의 엔트로피 픽셀값이 1에 가까우면 방법1(Bob)에 따라 산출된 픽셀값에 더 큰 가중치를 주고, 엔트로피 픽셀값이 0에 가까우면 방법2(EELA)에 따라 산출된 픽셀값에 더 큰 가중치를 줄 수 있다.

[0047] 또한, 하기의 [알고리즘]과 같이, 엔트로피 픽셀값이 소정의 임계치(ξ)(예, 0.1 ~ 0.7)보다 크면, 방법1(Bob)에 따라 산출된 픽셀값을 선택하여 대상 픽셀(x, y)에 대한 최종 픽셀값으로 결정하고, 엔트로피 픽셀값이 소정의 임계치(ξ)(예, 0.1 ~ 0.7) 이하이면, 방법2(EELA)에 따라 산출된 픽셀값을 선택하여 대상 픽셀(x, y)에 대한 최종 픽셀값으로 결정할 수 있다.

[0048] [알고리즘]

If entropy is bigger than ξ , then Bob method is used.

[0049] **Otherwise, EELA method is used.**

[0050] 도 5는 본래의 입력 이미지(a)에 대하여 종래의 방법들에 의한 이미지 처리결과(c, d), 본 발명에 따른 엔트로피 맵(b)과 이를 이용한 이미지 처리결과(e), 각 방법에 따른 이미지와 본래 이미지간의 차이들(f, g, h)을 나타낸다. 도 5의 (e)와 같이, 본 발명에 따른 엔트로피 맵(b)을 적용한 이미지 처리 결과가, 종래의 방법1(Bob)에 의한 이미지 처리결과(c)와 종래의 방법2(EELA)에 의한 이미지 처리결과(d) 보다 더욱 선명하고 에지 부분이 잘 유지되어 나타남을 확인하였다. 이는 본래의 입력 이미지(a)와 종래의 방법1(Bob)/ 방법2(EELA) 간의 차이 f/g에 비교하여, 본래의 입력 이미지(a)와 본 발명의 이미지 처리결과(e) 간의 차이 h가 더욱더 에지 부분의 강조가 이루어지는 것으로부터도 알 수 있다.

[0051] 이외에도, 이미지 (데이터)의 R(Red), G(Green), B(Blue) 채널별 PSNR(peak signal-to-noise ratio)을 산출하여 이미지 품질을 평가한 결과, 본 발명의 이미지 처리결과가 다른 종래의 방법들 보다 적절한 PSNR 결과를 나타냄을 확인하였다.

[0052] 또한, 도 6과 같이, 다른 이미지에서 확인한 결과, 입력 이미지(a)에 대하여 종래의 방법1(Bob)(b)에서는 방법

2(EELA)(c) 보다 라인에서의 계단형 아티팩트(staircase artifacts)와 번짐(blur)이 나쁘게 나오며, 본 발명의 이미지 처리결과(d)는 다른 방법들보다 이러한 잡음이 개선된 선명한 이미지를 얻을 수 있게 되었다.

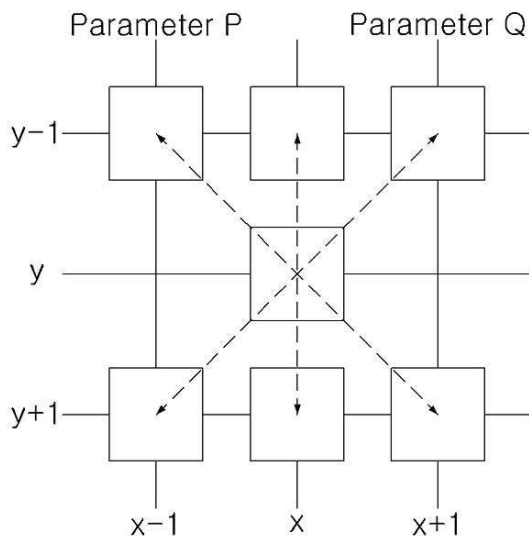
[0053] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 이미지 처리 장치에서의 이미지 처리 방법에서는, 인터레이스 신호를 수직 방향으로 재구성하여 프로그레시브 이미지로 변환에 있어서 종래의 라인 복구 방법(Bob)과 종래의 효율적인 예지 방향 라인 평균(EELA) 방법에 정보 엔트로피(information entropy)를 사용하여 가중치를 할당함으로써 종래의 방법에 비하여 선명도 향상 등 화질 개선 효과가 있다.

[0054] 상술한 바와 같은 본 발명의 일 실시예에 따른 이미지 처리 장치에서의 엔트로피를 이용한 가중치 할당을 이용한 이미지 처리 방법을 수행하기 위한 기능은 컴퓨터 등 장치로 읽을 수 있는 기록 매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하며, 이와 같은 기록 매체와 컴퓨터 등 장치의 결합으로 기능 수행에 필요한 데이터나 정보를 입력하거나 출력하고 디스플레이하도록 구현할 수 있다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광데이터 저장장치, 하드 디스크, 이동형 저장장치 등을 포함한다.

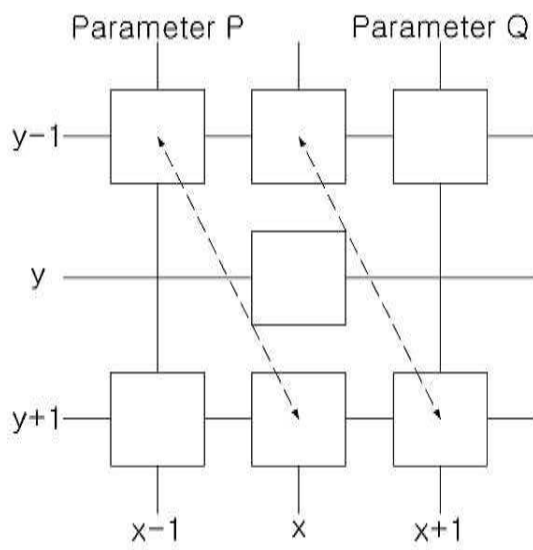
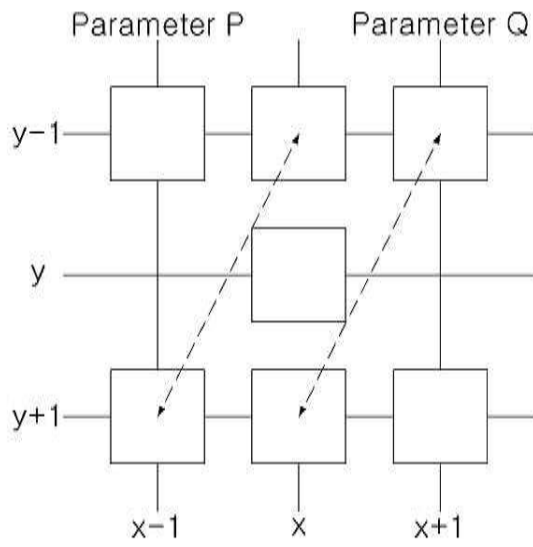
[0055] 이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

도면1



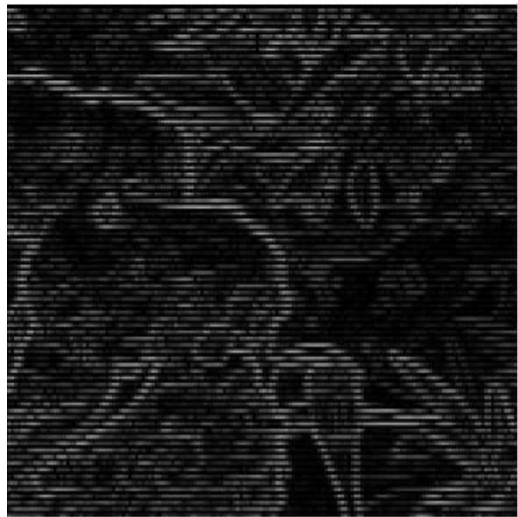
도면2



도면3

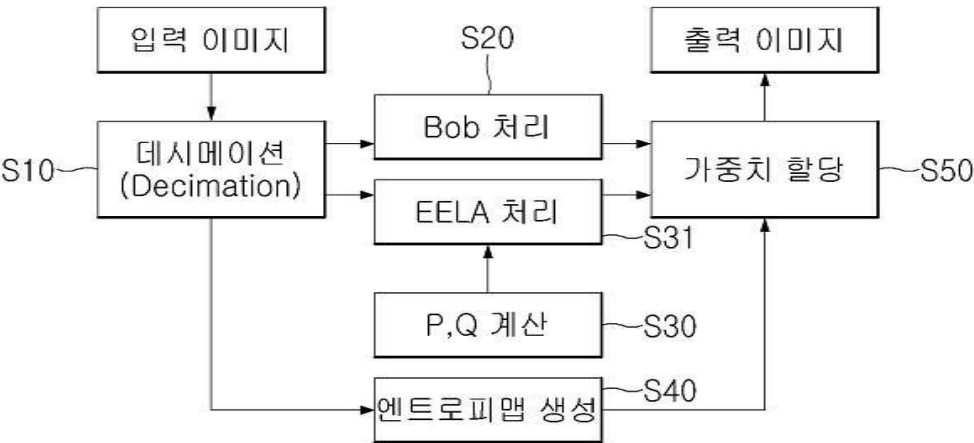


(a)

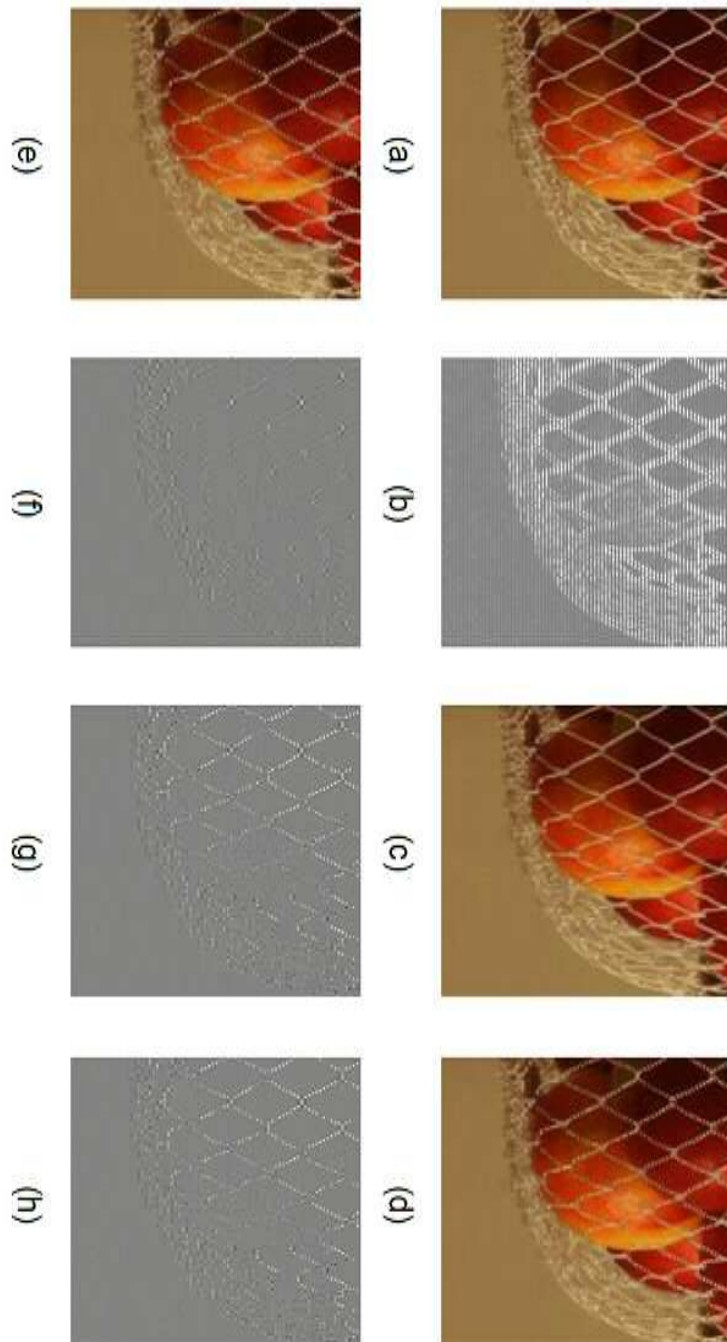


(b)

도면4



도면5



도면6



(a)



(b)



(c)



(d)