



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0095245  
(43) 공개일자 2010년08월30일

(51) Int. Cl.

H04N 5/913 (2006.01) H04N 7/16 (2006.01)  
G09C 5/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0014427

(22) 출원일자 2009년02월20일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사  
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

이충훈  
서울특별시 관악구 봉천5동 관악드림타운아파트  
118-1904

김진목

경기도 용인시 기흥구 보정동 대림아파트 111-501

(74) 대리인

리엔텍특허법인

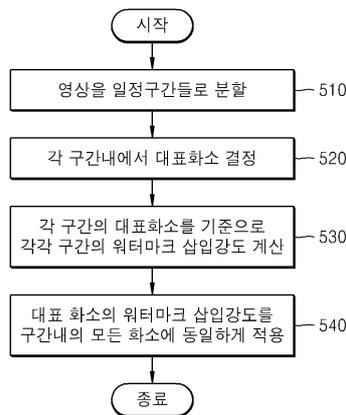
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 워터마크 삽입 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 영상을 일정 구간들로 분할하고, 상기 분할된 각 구간의 특정 화소에 대한 워터마크 삽입 강도를 결정하고, 상기 결정된 각 구간의 특정 화소에 대한 워터마크 삽입 강도를 화소간의 유사도에 기초하여 각 구간의 모든 화소에 대한 워터마크 삽입 강도로 적용하고, 상기 구간별로 정해진 워터마크 삽입 강도에 따라 상기 영상에 워터마크를 삽입하는 과정을 포함하는 워터마크 삽입 방법 및 장치가 개시되어 있다.

대표도 - 도5



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

위터마크 삽입 방법에 있어서,

영상을 일정 구간들로 분할하는 과정;

상기 분할된 각 구간의 영상 특성을 분석하여 구간별 특정 화소에 대한 위터마크 삽입 강도를 결정하는 과정;

상기 결정된 각 구간의 특정 화소에 대한 위터마크 삽입 강도를 각 구간의 모든 화소에 대한 위터마크 삽입 강도로 적용하여 구간별 위터마크 삽입 강도를 설정하는 과정;

상기 구간별로 정해진 위터마크 삽입 강도에 따라 상기 영상에 위터마크를 삽입하는 과정을 포함하는 위터마크 삽입 방법.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 구간별 위터마크 삽입 강도 설정 과정은

상기 구간별 특정 화소를 결정하여, 상기 각 구간의 특정 화소에 대한 위터마크 삽입 강도를 계산하고, 상기 각 구간의 특정 화소의 위터마크 삽입 강도를 각 구간내의 모든 화소에 대한 위터마크 삽입 강도로 결정하는 과정을 포함하는 위터마크 삽입 방법.

### 청구항 3

제2항에 있어서, 상기 각 구간의 위터마크 삽입 강도 결정 과정은

각 구간내에서 인접한 화소간의 유사도에 기초하여 각 구간내의 특정 화소의 위터마크 삽입 강도를 각 구간내의 모든 화소에 대한 위터마크 삽입 강도로 결정하는 것임을 특징으로 하는 위터마크 삽입 방법.

### 청구항 4

제2항에 있어서, 상기 각 구간의 위터마크 삽입 강도 계산 과정은

해당 영상 구간의 중앙 또는 그에 인접한 화소들을 이용하여 영상 특성을 분석하고, 그 영상 특성에 따라 위터마크 삽입 강도를 결정하는 것임을 특징으로 하는 위터마크 삽입 방법.

### 청구항 5

제2항에 있어서, 상기 각 구간의 위터마크 삽입 강도 계산 과정은

상기 각 구간별 특정 화소에 대한 영상 복잡도를 이용하여 각 구간의 위터마크 삽입 강도를 계산하는 것을 특징으로 하는 위터마크 삽입 방법.

### 청구항 6

제2항에 있어서, 상기 각 구간의 위터마크 삽입 강도 계산 과정은

소정의 영상 구간에 속한 특정 화소와 그에 인접한 화소를 이용하여 해당 영상 구간의 노이즈 가시성 정도를 측정하고,

상기 측정된 노이즈 가시성 정도에 따라 해당 영상 구간의 위터마크 삽입 강도를 조절하는 것임을 특징으로 하는 위터마크 삽입 방법.

### 청구항 7

제6항에 있어서, 상기 노이즈 가시성 측정 과정은

상기 특정 화소와 그에 인접한 화소들의 지역 분산값에 기초하여 해당 영상 구간의 노이즈 가시성을 구하는 것임을 특징으로 하는 위터마크 삽입 방법.

### 청구항 8

제6항에 있어서, 상기 노이즈 가시성 측정 과정은

상기 특정 화소와 그에 인접한 화소들의 밝기값에 기초하여 해당 영상 구간의 노이즈 가시성을 구하는 것임을 특징으로 하는 워터마크 삽입 방법.

**청구항 9**

워터마크 삽입 방법에 있어서,

공간 영역의 영상을 주파수 영역의 영상 계수들로 변환하는 과정;

상기 변환된 영상 계수들을 일정 구간들로 분할하는 과정;

상기 분할된 각 구간의 특정 변환 계수에 대한 워터마크 삽입 강도를 결정하는 과정;

상기 결정된 각 구간의 특정 변환 계수에 대한 워터마크 삽입 강도를 각 구간의 모든 변환 계수에 대한 워터마크 삽입 강도로 적용하는 과정;

상기 정해진 워터마크 삽입 강도에 따라 상기 영상 계수들에 워터마크를 삽입하는 과정;

상기 주파수 영역의 영상 계수들을 공간 영역의 영상으로 변환하는 과정을 을 포함하는 워터마크 삽입 방법.

**청구항 10**

워터마크 삽입 장치에 있어서,

워터마크가 삽입될 대상이 되는 원본 영상을 입력받는 영상 입력부;

상기 영상 입력부에서 입력되는 영상을 일정 구간들로 분할하고, 인접한 화소간의 유사도에 기초하여 계산된 영상 구간별 특정 화소에 대한 워터마크 삽입 강도를 각 구간의 모든 화소에 대한 워터마크 삽입 강도로 결정하는 워터마크 삽입 강도 결정부;

상기 워터마크 삽입 강도 결정부에서 결정된 워터마크 삽입 강도에 따라 삽입 강도가 조절된 워터마크 데이터를 영상에 삽입하는 워터마크 삽입부를 포함하는 워터마크 삽입 장치.

**청구항 11**

제9항에 있어서, 상기 워터마크 삽입 강도 결정부는

영상을 일정 구간들로 분할하는 영상 구간 분할부;

상기 영상 구간 분할부에서 분할된 각 영상 구간에 대한 영상 특성을 분석하는 영상 구간 분석부;

상기 영상 구간 분석부에서 분석된 각 구간내 영상 특성과 인접 화소간의 유사도에 기초하여 각 구간에 대한 워터마크 삽입 강도를 추출하는 워터마크삽입 강도 추출부를 포함하는 워터마크 삽입 장치.

**청구항 12**

제9항에 있어서, 상기 워터마크삽입 강도 추출부는

각 영상 구간내에서 인접한 화소간의 유사도에 기초하여 각 구간내의 특정 화소의 워터마크 삽입 강도를 각 구간내의 모든 화소에 대한 워터마크 삽입 강도로 결정하는 것임을 특징으로 하는 워터마크 삽입 장치.

**청구항 13**

워터마크 삽입 방법을 구현하기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체에 있어서,

영상을 일정 구간들로 분할하는 과정;

상기 분할된 각 구간의 특정 화소에 대한 워터마크 삽입 강도를 결정하는 과정;

상기 결정된 각 구간의 특정 화소에 대한 워터마크 삽입 강도를 각 구간의 모든 화소에 대한 워터마크 삽입 강도로 적용하는 과정;

상기 정해진 워터마크 삽입 강도에 따라 상기 영상에 워터마크를 삽입하는 과정을 포함하는 기록매체.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 영상에 대한 디지털 워터마킹 기법에 관한 것이며, 특히 워터마크 삽입 강도에 따라 워터마크 신호를 영상 신호에 삽입하는 워터마크 삽입 방법 및 장치에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 디지털 워터마크는 디지털 콘텐츠에 사용자만이 알 수 있는 아이디(ID) 또는 정보 등의 부호를 삽입하거나, 영상·음성 등의 신호에 특정한 코드나 유형 등을 삽입하는 기술이며, 불법 복제를 방지하고, 데이터 소유자의 저작권과 소유권을 효율적으로 보호하기 위한 기술이다. 이 디지털 워터마크는 사용자가 이미지를 보거나 소프트웨어를 사용하는 데는 전혀 지장을 주지 않으면서도 원본의 출처나 복제 경로를 찾아내는 데는 아주 효과적이다.

[0003] 일반적으로 워터마크 신호와 원본 데이터를 더하거나 곱함으로써 워터마크가 원본 데이터에 삽입된다.

[0004] 예를 들어, 덧셈 형태의 워터마킹(Additive Watermarking) 기법의 경우 수학적 식 1에 따라 워터마크가 영상에 삽입될 수 있다.

**수학적 식 1**

[0005] 
$$Y = X + \lambda W$$

[0006] 여기서, X는 원본 영상 데이터를, W는 워터마크 신호를,  $\lambda$ 는 워터마크 삽입 강도, Y는 워터마크가 삽입된 영상 데이터를 나타낸다.

[0007] 이때 기존의 워터마크 삽입 기법은 매 샘플마다 워터마크를 영상에 삽입하기 위한 삽입 강도를 계산해야 한다. 따라서 기존의 워터마크 삽입 기법은 워터마크에 대한 삽입 강도에 대해 많은 계산량을 요구하기 때문에 실시함으로써 워터마크가 영상에 삽입되기 어렵다.

**발명의 내용**

**해결하고자하는 과제**

[0008] 본 발명이 해결하고자하는 과제는 영상에 삽입되는 워터마크에 대한 삽입 강도(local weighting)를 조절하여 워터마크의 삽입 시간을 줄일 수 있는 워터마크 삽입 방법 및 장치를 제공하는 데 있다.

[0009] 상기의 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 일실시예에 의한 워터마크 삽입 방법에 있어서,

[0010] 영상을 일정 구간들로 분할하는 과정;

[0011] 상기 분할된 각 구간의 영상 특성을 분석하여 구간별 특정 화소에 대한 워터마크 삽입 강도를 결정하는 과정;

[0012] 상기 결정된 각 구간의 특정 화소에 대한 워터마크 삽입 강도를 각 구간의 모든 화소에 대한 워터마크 삽입 강도로 적용하여 구간별 워터마크 삽입 강도를 설정하는 과정;

[0013] 상기 구간별로 정해진 워터마크 삽입 강도에 따라 상기 영상에 워터마크를 삽입하는 과정을 포함한다.

[0014] 상기의 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 일실시예에 의한 워터마크 삽입 방법에 있어서,

[0015] 공간 영역의 영상을 주파수 영역의 영상 계수들로 변환하는 과정;

[0016] 상기 변환된 영상 계수들을 일정 구간들로 나누는 과정;

[0017] 상기 나누어진 각 구간의 특정 변환 계수에 대한 워터마크 삽입 강도를 결정하는 과정;

[0018] 상기 결정된 각 구간의 특정 변환 계수에 대한 워터마크 삽입 강도를 각 구간의 모든 변환 계수에 대한 워터마크 삽입 강도로 적용하는 과정;

- [0019] 상기 정해진 워터마크 삽입 강도에 따라 상기 영상 계수들에 워터마크를 삽입하는 과정;
- [0020] 상기 주파수 영역의 영상 계수들을 공간 영역의 영상으로 변환하는 과정을 포함한다.
- [0021] 상기의 다른 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 일실시예에 의한 워터마크 삽입 장치에 있어서,
- [0022] 워터마크가 삽입될 대상이 되는 원본 영상을 입력받는 영상 입력부;
- [0023] 상기 영상 입력부에서 입력되는 영상을 일정 구간들로 나누고, 인접한 화소간의 유사도에 기초하여 계산된 영상 구간별 특정 화소에 대한 워터마크 삽입 강도를 각 구간의 모든 화소에 대한 워터마크 삽입 강도로 결정하는 워터마크 삽입 강도 결정부;
- [0024] 상기 워터마크 삽입 강도 결정부에서 결정된 워터마크 삽입 강도에 따라 삽입 강도가 조절된 워터마크 데이터를 영상에 삽입하는 워터마크 삽입부를 포함한다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

- [0025] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하기로 한다.
- [0026] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 워터마크 삽입 장치의 상세 블록도이다.
- [0027] 도 1의 워터마크 삽입 장치는 영상 입력부(110), 워터마크 삽입 강도 결정부(120), 워터마크 생성부(130), 워터마크 삽입부(140), 영상 출력부(150)로 구성된다.
- [0028] 영상 입력부(110)는 워터마크가 삽입될 대상이 되는 원본 영상을 입력받는다.
- [0029] 워터마크 삽입 강도 결정부(120)는 영상 입력부(110)에서 입력되는 영상을 일정 구간들로 나누고, 인접한 화소간의 유사도를 이용하여 각 영상 구간의 특정 화소에 대한 워터마크 삽입 강도를 결정하고, 각 구간의 특정 화소에 대한 워터마크 삽입 강도를 각 구간의 모든 화소에 대한 워터마크 삽입 강도로 결정한다.
- [0030] 워터마크 생성부(130)는 원본 영상 또는 원본 영상의 재생과 관련된 정보를 나타내는 워터마크 패턴을 결정하고, 그 워터마크 패턴을 영상 데이터 형식으로 변환하여 워터마크 데이터를 생성한다. 이때 워터마크 패턴은 원본 영상 또는 원본 영상의 재생과 관련된 정보에 기초하여 결정된다. 예를 들어, 워터마크 패턴은 워터마크 삽입 정보를 생성하는 기기에 대한 정보, 즉 기기의 식별 정보, 위치, 재생 시각에 대한 정보를 나타낼 수 있다. 또한, 현재 영상을 재생시키고 있는 사용자에게 대한 정보를 포함하도록 워터마크 패턴이 결정될 수도 있다. 워터마크 패턴은 난수열의 형태로 생성될 수 있다.
- [0031] 워터마크 삽입부(140)는 워터마크 삽입 강도 결정부(120)에서 결정된 워터마크 삽입 강도에 따라 삽입 강도가 조절된 워터마크 데이터를 영상에 삽입한다.
- [0032] 영상 출력부(150)는 워터마크 삽입부(140)에서 워터마크 데이터가 삽입된 영상 신호를 출력한다.
- [0033] 도 2는 도 1의 워터마크 삽입 강도 결정부(120)의 상세도이다.
- [0034] 도 2의 워터마크 삽입 강도 결정부(120)는 영상 구간 분리부(210), 영상 구간 분석부(220), 워터마크 삽입 강도 추출부(230)를 구비한다.
- [0035] 영상 구간 분할부(210)는 입력되는 원본 영상을 일정 구간들로 분할한다.
- [0036] 영상 구간 분석부(220)는 영상 구간 분할부(210)에서 분할된 각 영상 구간에 대한 영상 특성을 분석한다.
- [0037] 워터마크삽입 강도 추출부(230)는 영상 구간 분석부(220)에서 분석된 각 구간내 영상 특성과 인접 화소간의 유사도에 기초하여 각 구간에 대한 워터마크 삽입 강도를 추출한다. 즉, 워터마크삽입 강도 추출부(230)는 각 영상 구간내 영상 특성과 인접한 화소간의 유사도에 기초하여 각 구간내의 특정 화소의 워터마크 삽입 강도를 각 구간내의 모든 화소에 대한 워터마크 삽입 강도로 결정한다.
- [0038] 도 3은 본 발명에 따른 워터마크 삽입 방법의 기본 개념을 설명하는 도면이다.
- [0039] 일반적으로 정지 영상 또는 동영상에 포함하는 영상 데이터를 보면, 서로 인접하거나 근처에 존재하는 화소간에는 서로 매우 유사한 특징을 갖는다. 예를 들어, 서로 인접한 두 샘플은 비슷한 색상과 밝기를 가지고 있을 확률이 높고, 그 샘플들이 포함된 영역의 복잡도 또한 유사할 것이다.
- [0040] 도 3의 영상을 보면, 서로 근처에 존재하는 화소(A)와 화소(B)는 둘 다 중간 정도의 밝기를 가지고 있다. 그리

고 화소(A)와 화소(B)의 주변 영역은 복잡하지 않고 평탄한 특징을 갖는다. 또 다른 인접한 화소(C)와 화소(D)는 어두운 밝기를 가지고 있다. 그리고 화소(C)와 화소(D)의 주변 영역은 매우 복잡한 특징을 갖는다.

[0041] 워터마킹에 대한 지역 삽입 강도(local weighting factor)는 영상의 특성에 따라 달라지는 인간의 시각 인지 능력을 이용하여 워터 마크의 세기를 조절하여 워터마크의 비가시성을 높이기 위해 사용되는 값이다. 예를 들면, 도 3의 영상에서 서로 인접한 화소(A)와 화소(B), 그리고 화소(C)와 화소(D)에 워터마크가 삽입될 경우 화소(A)와 화소(B) 그리고 화소(C)와 화소(D)는 서로 비슷한 삽입 강도로 워터마크가 삽입될 수 있다. 따라서 화소(A)와 화소(C)의 위치에서만 워터마크 삽입 강도를 계산하고, 그 화소(A)와 화소(C)의 위치에서 계산된 값을 각각 화소(B)와 화소(D)에 적용할 수 있다.

[0042] 따라서 본 발명은 매 화소마다 워터마크 삽입 강도를 계산하는 것이 아니라 일부 화소에서 계산된 삽입 강도를 근처의 다른 화소에도 적용함으로써 워터마크에 대한 지역 삽입 강도(local weighting)를 조절하는 것이다.

[0043] 도 4는 본 발명의 실시시에 따른 워터 마크 삽입 방법을 보이는 흐름도 이다.

[0044] 영상 또는 영상의 재생과 관련된 정보를 나타내는 워터마크 패턴을 결정하고, 그 워터마크 패턴을 영상 데이터 형식으로 변환하여 워터마크 데이터를 생성한다(410 과정).

[0045] 이어서, 워터마크가 삽입될 대상이 되는 영상을 입력받는다(410 과정).

[0046] 이어서, 입력된 영상을 일정 구간들로 분할하고, 그 영상 구간별로 영상 특성을 분석하여 워터마크 삽입 강도를 결정한다(430 과정).

[0047] 이어서, 결정된 워터마크 삽입 강도에 기초하여 영상에 워터마크 데이터를 삽입한다(440 과정).

[0048] 따라서 본 발명은 일부 화소에서 계산된 삽입 강도를 근처의 다른 화소에도 적용함으로써 워터마크의 삽입 강도를 보다 빠른 시간에 계산할 수 있다.

[0049] 도 5는 도 4의 워터마크 삽입 강도 결정 과정을 보이는 상세 흐름도이다.

[0050] 먼저, 워터마크가 삽입될 영상을 도 7에 도시된 바와 같이 일정 구간들로 분할한다(510 과정). 이때 영상 구간들은 여러 가지 형태로 분할될 수 있으며, 일 실시예로 도 7에 도시된 바와 같이 균일한 블록 형태로 분할될 수도 있고, 균일하지 않은 블록의 형태로 분할할 수도 있다.

[0051] 이어서, 각 영상 구간내에서 특정 화소에 해당하는 대표 화소를 선택한다(520 과정). 일 실시예로 대표 화소는 각 영상 구간의 중앙에 위치하는 화소로 결정되고, 또는 그에 인접한 화소로 결정되기도 하고, 또는 각 영상 구간에 속하는 화소들중에서 일부를 랜덤하게 선택하여 결정되기도 하고, 또는 일정 간격의 화소들을 선택하여 결정되기도 한다.

[0052] 이어서, 각 영상 구간의 대표 화소를 기준으로 각 영상 구간의 워터마크 삽입 강도를 계산한다(530 과정).

[0053] 이어서, 영상 구간내 인접 화소간의 유사도에 기초하여 각 영상 구간의 대표 화소에 대한 워터마크 삽입 강도를 각 영상 구간내의 모든 화소에 동일하게 적용함으로써 구간별 워터마크 삽입 강도를 설정한다(540 과정).

[0054] 따라서 워터마크가 삽입된 영상은 수학 식2와 같이 나타낼 수 있다.

### 수학식 2

[0055]  $Y(i, j) = X(i, j) + \lambda(k) * W(i, j)$

[0056] 여기서 (i, j)는 화소의 위치이고, k는 (i, j)번째 화소가 속하는 영상 구간의 위치이고,  $\lambda(k)$ 는 구간(k)내에 속하는 화소들의 일부를 이용하여 계산된 워터마크 삽입 강도이다.

[0057] 도 6은 도 5의 각 영상 구간의 워터마크 삽입 강도를 계산하는 실시예이다.

[0058] 통상적으로 사람의 눈은 밝은 영상 영역보다 어두운 영상 영역에서 노이즈에 더 민감하다. 따라서 어두운 영상 영역에서 노이즈가 부가될 경우 사람의 눈은 노이즈를 더 민감하게 감지한다.

[0059] 또한 사람의 눈은 파란색 계열보다 붉은색이나 초록색 계열의 변화에 더 민감하게 반응하고, 복잡한 영역의 노이즈에서 보다 단순한 영역의 노이즈를 더 민감하게 감지한다.

[0060] 따라서 워터마크 삽입 강도는 영상 특성에 따라 여러 가지의 실시예들로 계산된다.

[0061] 먼저, 특정 화소를 기준으로 인접한 화소들의 지역 분산값( $\sigma^2(i, j)$ )를 이용하여 해당 영상 구간에서의 노이즈 가시성 함수(NVF:Noise Visibility Function)를 구한다(610 과정).

[0062] 특정 화소 위치( $i, j$ )에서의 노이즈 가시성 함수(NVF( $i, j$ ))는 수학식 3과 같이 나타낼 수 있다.

**수학식 3**

[0063] 
$$NVF(i, j) = 1 / (1 + \sigma^2(i, j))$$

[0064] 수학 식 3을 보면 NVF 값이 높을수록 노이즈의 가시성이 높다. 따라서 NVF 값이 높을수록 워터마크를 약하게 삽입하도록 워터마크 삽입 강도를 조절할 수 있다.

[0065] 예를 들어 노이즈 가시성 함수를 이용하여 수학식 4와 같이 영상에 워터마크를 삽입할 수 있다.

**수학식 4**

[0066] 
$$Y(i, j) = X(i, j) + (1 - NVF(i, j)) * W(i, j)$$

[0067] 여기서  $Y(i, j)$ 는 워터마크가 삽입된 영상,  $X(i, j)$ 는 원본 영상,  $W(i, j)$ 는 워터마크 신호를 나타낸다.

[0068] 본 발명에서는 NVF를 매 화소별로 계산하는 것이 아니라 도 7과 같이 구분된 각 영상 구간에서 일부의 화소를 선택하고, 그 화소들의 분산값을 이용하여 NVF를 계산하고, 계산된 NVF값을 해당 영상 구간의 전체 화소에 적용하여 워터마크를 삽입할 수 있다.

[0069] 예를 들어, 영상의 k번째 구간(710)에서의 NVF는 수학 식 5와 같이 계산될 수 있다.

**수학식 5**

[0070] 
$$NVF(k) = 1 / (1 + \sigma^2(k))$$

[0071] 여기서,  $\sigma^2(k)$ 는 k번째 구간(710)에 속하는 일부 화소들을 이용하여 계산한 지역 분산값을 의미한다.

[0072] 이때 영상의 특정 구간내에서 지역 분산값을 구하기 위한 화소는 다양한 방법으로 선택할 수 있다.

[0073] 일 실시예로 각 영상 구간의 중앙 또는 그에 인접한 화소들을 이용하거나, 또는 각 영상 구간에 속하는 화소들 중 랜덤하게 위치한 화소들을 이용하거나, 또는 일정 간격으로 위치한 화소들을 이용하여 지역 분산값을 계산할 수 있다.

[0074] 이어서, 노이즈 가시성에 기초하여 수학식 2에서 워터마크 삽입 강도( $\lambda(k)$ )를 결정한다(620 과정).

[0075] 즉, 워터마크가 삽입된 영상은 수학 식6과 같이 나타낼 수 있다.

**수학식 6**

[0076] 
$$Y(i, j) = X(i, j) + (1 - NVF(k)) * W(i, j)$$

[0077] 이때, k는 ( $i, j$ )번째 화소가 속하는 구간의 인덱스를 나타낸다.

[0078] 본 발명의 실시예에서 노이즈 가시성을 구하는 방법으로 영상의 분산을 이용하였으나, 다른 실시예로서 영상의 분산외에 영상의 밝기, 영상의 색상등 다양한 방법을 이용할 수 있다.

[0079] 따라서 수학식 2에서  $\lambda(k)$ 는 구간(k)내에 속하는 특정 화소와 그에 인접한 화소들의 밝기값 또는 색상들에 기초하여 계산될 수 있다.

[0080] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 워터 마크 삽입 방법을 보이는 흐름도 이다.

[0081] 영상 또는 영상의 재생과 관련된 정보를 나타내는 워터마크 패턴을 결정하고, 그 워터마크 패턴을 영상 데이터 형식으로 변환하여 워터마크 데이터를 생성한다(810 과정).

[0082] 이어서, 워터마크가 삽입될 대상이 되는 공간적인 영상을 주파수 영역의 영상으로 변환한다(820 과정). 예를 들면, 공간적인 영상은 DCT(Discrete Cosine Transform), DFT(Discrete Fourier Transform), 웨이블릿 변환(Wavelet Transform)과 같은 주파수 영역의 영상으로 변환된다.

- [0083] 이어서, 변환된 영상 계수들을 일정 구간들로 나누고, 그 구간별로 영상 계수 특성을 분석하여 워터마크 삽입 강도를 결정한다(830 과정).
- [0084] 이어서, 결정된 워터마크 삽입 강도에 기초하여 영상 계수들에 워터마크 데이터를 삽입한다(840 과정).
- [0085] 이어서, 워터마크가 삽입된 주파수 영역의 영상은 IDCT(Inverse Discrete Cosine Transform), IDFT((Discrete Fourier Transform)등을 통해 공간 영역의 영상으로 변환한다(850 과정).
- [0086] 도 9는 도 8의 워터마크 삽입 강도 결정 과정을 보이는 상세 흐름도이다.
- [0087] 먼저, 공간 영역의 영상을 주파수 영역의 영상 계수들로 변환한다(920 과정).
- [0088] 이어서, 변환된 영상 계수들을 일정 구간들로 분할한다(920 과정).
- [0089] 이어서, 각 변환 계수의 구간내에서 특정 변환 계수에 해당하는 대표 변환계수를 선택한다(930 과정).
- [0090] 이어서, 각 변환 계수의 구간의 대표 변환 계수를 기준으로 각 변환 계수 구간의 워터마크 삽입 강도를 계산한다(940 과정).
- [0091] 이어서, 각 변환 계수 구간의 대표 변환 계수에 대한 워터마크 삽입 강도를 각 변환 계수 구간내의 모든 변환 계수들에 동일하게 적용한다(950 과정).
- [0092] 따라서 워터마크가 삽입된 변환 계수는 수학 식7과 같이 나타낼 수 있다.

**수학식 7**

[0093] 
$$Y^T(i, j) = X^T(i, j) + \lambda(k) * W(i, j)$$

- [0094] 여기서  $X^T$ 는 원 영상의 변환 계수이고,  $Y^T$ 는 워터마크가 삽입된 영상의 변환 계수이고, (i, j)는 변환 영역에서의 변환 계수의 위치이고,  $W(i, j)$ 는 워터마크 신호를 나타낸다. 그리고  $\lambda(k)$ 는 변환 계수(i, j)가 속하는 구간(k)에서 일부의 변환 계수를 이용하여 계산된 워터마크 삽입 강도이다.  $\lambda(k)$ 는 구간(k)내에 속하는 일부 변환 계수들의 주파수 민감도 또는 밝기 민감도등을 이용하여 계산될 수 있다.
- [0095] 또한 본 발명은 또한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 하드디스크, 플로피디스크, 플래쉬 메모리, 광 데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 저장되고 실행될 수 있다.
- [0096] 이상의 설명은 본 발명의 일 실시예에 불과할 뿐, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진자는 본 발명의 본질적 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 범위는 전술한 실시예에 한정되지 않고 특허 청구 범위에 기재된 내용과 동등한 범위내에 있는 다양한 실시 형태가 포함되도록 해석되어야 할 것이다.

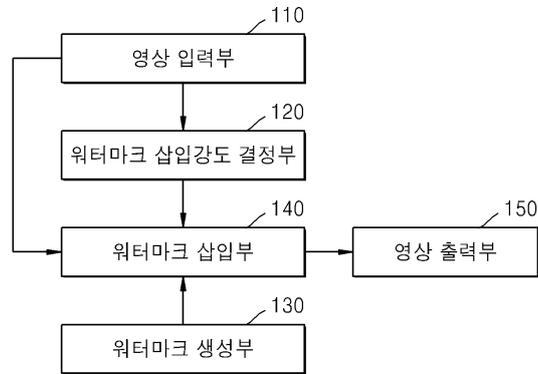
**도면의 간단한 설명**

- [0097] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 워터마크 삽입 장치의 상세 블록도이다.
- [0098] 도 2는 도 1의 워터마크 삽입 강도 결정부의 상세도이다.
- [0099] 도 3은 본 발명에 따른 워터마크 삽입 방법의 기본 개념을 설명하는 도면이다.
- [0100] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 워터 마크 삽입 방법을 보이는 흐름도 이다.
- [0101] 도 5는 도 4의 워터마크 삽입 강도 결정 과정을 보이는 상세 흐름도이다.
- [0102] 도 6은 도 5의 각 영상 구간의 워터마크 삽입 강도를 계산하는 일 실시예이다.
- [0103] 도 7은 도 5에서 영상 구간별 삽입 강도를 계산하는 일 실시예이다.
- [0104] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 워터 마크 삽입 방법을 보이는 흐름도 이다.

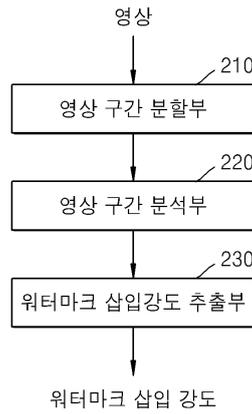
[0105] 도 9는 도 8의 워터마크 삽입 강도 결정 과정을 보이는 상세 흐름도이다.

도면

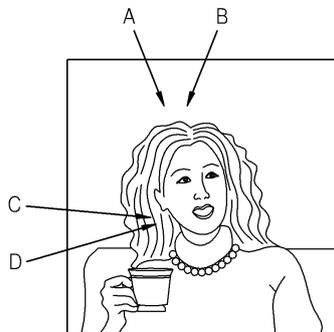
도면1



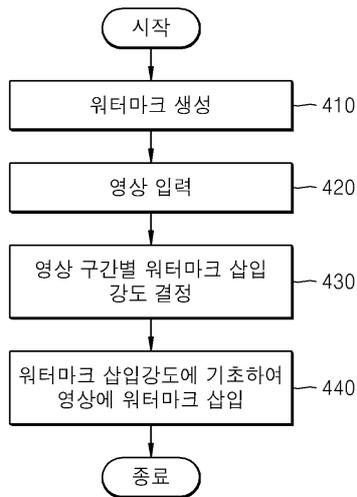
도면2



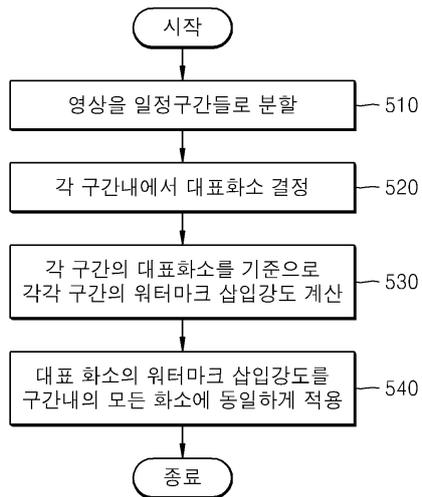
도면3



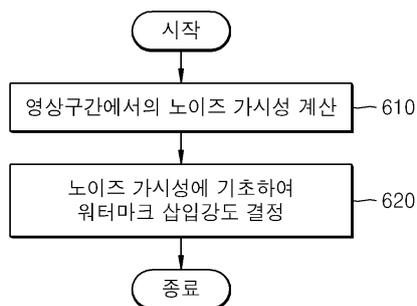
도면4



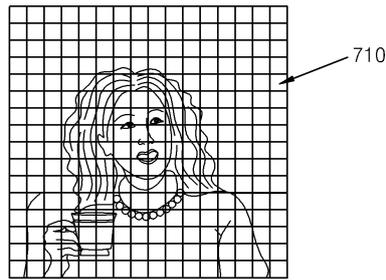
도면5



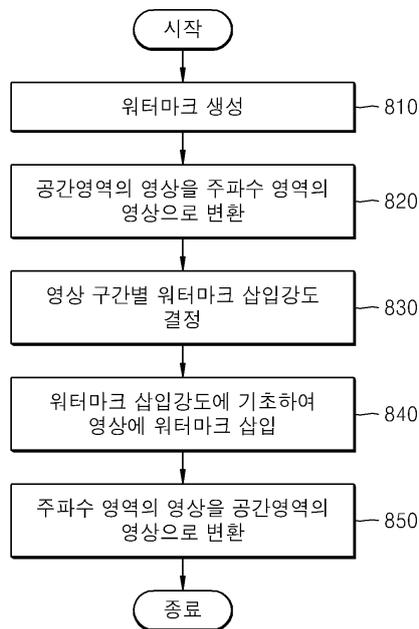
도면6



도면7



도면8



도면9

