(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.[6]
H04N 5/913

(11) 공개번호 특2000-0006352
(43) 공개일자 2000년01월25일

(21) 출원번호 10-1999-0023504
(22) 출원일자 1999년06월22일
(30) 우선권주장 98-175201 1998년06월22일 일본(JP)
(71) 출원인 소니 가부시끼 가이샤 이데이 노부유끼
일본국 도쿄도 시나가와쿠 키타시나가와 6쵸메 7반 35고
(72) 발명자 미야하라노부요시
일본도쿄도시나가와쿠기타시나가와6-7-35소니가부시키가이샤(내)
야가사키요이치
일본도쿄도시나가와쿠기타시나가와6-7-35소니가부시키가이샤(내)
(74) 대리인 이병호

심사청구 : 없음

(54) 영상데이터처리장치및방법과기록장치및방법

요약

워너마크 검출 장치는 워터마크 패턴을 출력시키기 위한 워터마크 패턴 홀딩 메모리와, 입력 영상 데이터 내의 인접 픽셀들간의 픽셀값들의 차분값을 산출하는 차분 산출 장치와, 워터마크 패턴 홀딩 메모리로부터 추출된 워터마크 패턴 및 차분값에 기초하여 평가값들을 산출하는 평가값 산출 장치 및, 평가값들에 기초하여 워터마크를 검출하는 평가값 비교 장치를 포함한다. 상기 구성은 영상 데이터에 부가된 워터마크들을 검출하기 위한 평가값들의 높은 검출 정밀도를 갖는다.

대표도

도1

색인어

워터마크 검출 장치, 픽셀값, 영상 데이터 기록 매체, 워터마크 패턴, 차분값 산출 수단

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명이 적용되는 일 실시예에 따른 워터마크 검출 장치의 구성을 예시한 블록 회로도.

도 2는 제 1 실시예에 따른 상기 워터마크 검출 장치를 이용하여 부가 정보를 검출하기 위한 일련의 처리를 예시한 플루차트.

도 3a 내지 도 3c는 오프셋 검출에 기초하여 얻어진 평가값과 오프셋량간의 관계를 예시한 도면.

도 4는 본 발명이 적용되는 일 실시예에 따른 워터마크 검출 장치의 구성을 예시한 블록 회로도.

도 5는 도 4의 상기 워터마크 검출 장치를 이용하여 부가 정보를 검출하기 위한 일련의 처리들을 예시한 플루차트.

도 6은 평가값이 차분값에 의해 산출되는 제 2 실시예에 따라 워터마크 검출장치에 의해 수행되는 차분 평가값 산출 처리를 위한 일련의 처리들을 예시한 플루차트.

도 7a 내지 도 7c는 부가된 양이 증가되는 경우 평가값과 오프셋량간의 관계를 예시한 도면.

도 8은 본 발명이 적용되는 일 실시예에 따라 워터마크 검출 장치의 구성을 예시한 블록 회로도.

도 9는 도 8의 워터마크 검출 장치를 이용하여 부가 정보를 검출하기 위한 일련의 처리들을 예시한 플루

차트.

도 10a 내지 도 10c는 부가된 양이 증가되는 경우, 평가값과 오프셋량간의 관계를 예시한 도면.

도 11은 도 8의 워터마크 검출 장치를 이용하여 부가 정보를 검출하기 위한 일련의 처리들을 예시한 플루차트.

도 12a 내지 도 12c는 xd1, xd2, xd3의 경우에 평가값과 오프셋량간의 관계를 예시한 도면.

도 13a 내지 도 13d는 xd1, xd2, xd3의 경우 평가값과 오프셋량간의 관계식에 의해 얻어진 오프셋량과 평가값간의 관계를 예시한 블록도.

도 14는 본 발명이 적용되는 다른 실시예에 따른 워터마크 검출 장치의 구성을 예시한 블록 회로도.

도 15는 도 14의 워터마크 검출 장치의 평가값 비교 장치의 구성을 예시한 블록 회로도.

도 16은 워터마크 검출 장치의 구성을 예시한 블록 회로도.

도 17은 상기 차분값의 변환 동작을 위한 변환 함수예를 도시한 블록도.

도 18은 상기 차분값의 변환 동작을 위한 변환 함수의 다른 예를 예시한 블록도.

도 19는 상기 차분값의 변환 동작을 위한 변환 함수의 다른 예를 예시한 블록도.

도 20은 비디오 테이프상의 보조 정보의 위치를 예시한 도면.

도 21은 소정의 패턴이 영상에 삽입되는 예를 예시한 도면.

도 22는 워터마크 패턴의 일례를 예시한 도면.

도 23은 워터마크를 영상에 부가하는 동작을 예시한 도면.

도 24a 및 도 24b는 워터마크를 이용하여 부가 정보를 부가 및 검출함을 예시한 도면.

도 25는 인코더의 구성을 예시한 블록도.

도 26은 디코더의 구성을 예시한 블록 회로도.

도 27은 워터마크 부가 장치의 구성을 예시한 블록 회로도.

도 28은 워터마크 검출 장치의 구성을 예시한 블록 회로도.

도 29는 도 27의 워터마크 부가 장치로 워터마크를 영상에 부가하기 위한 일련의 처리들을 예시한 플루차트.

도 30은 워터마크 검출 장치로 부가 정보를 검출하기 위한 일련의 처리들을 예시한 플루차트.

도 31은 워터마크 검출 장치로 오프셋 검출에 기초하여 부가 정보를 검출하기 위한 일련의 처리들을 예시한 플루차트.

도 32는 평가값이 차분값에 의해 산출되는 워터마크 검출 장치에 의해 수행되는 차분 평가값 산출 처리를 위한 일련의 처리들을 예시한 플루차트.

도 33은 오프셋 검출을 수행하는 워터마크 검출 장치의 구성을 예시한 플루차트.

도 34a 내지 도 34c는 워터마크 패턴의 오프셋의 일례를 예시한 도면.

도 35는 오프셋 검출을 이용하여 부가 정보를 추출하는 일례를 예시한 도면.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

2: 워터마크 장치 3: 워터마크 패턴 홀딩 메모리

4: 차분 산출 장치 5: 평가값 산출 장치

6: 평가값 비교 장치 7: 영상 변환기

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 연관된 정보를 소정의 영상 데이터(스틸 영상 또는 동영상 시퀀스)에 부가하고 재생할 때 연관된 정보를 검출하기 위한 영상 데이터 처리 장치와 방법 및 기록 장치와 방법에 관한 것으로서, 특히 재생할 때 디지털 데이터에 부가된 연관된 정보를 검출하기 위한 영상 데이터 처리 장치와 방법 및 기록 장치 및방법에 관한 것이다.

연관 또는 부가 정보는 소정의 영상 데이터(스틸 영상 또는 동영상 시퀀스)에 부가될 수 있고 플레이 또는 재생중 검출 및 이용될 수 있다. 그 예는 저작권정보에 속한다. 즉, 많은 불특정한 사람들이 소정의 영상 데이터를 이용하기 때문에, 저작권 정보는 저작권자의 소유권을 보호하기 위하여 미리 데이터에

배치될 수 있다. 저작권 정보를 부가하여 저작권 정보가 영상 데이터의 디스플레이가 허용되지 않음을 나타내는 영상 재생 장치에 의해 검출되는 경우 예컨대 영상 데이터를 디스플레이하지 않도록 조치를 취한다.

상기 저작권 정보의 부가 또는 검출은 비디오 테이프의 불법적인 카피를 방지하기 위하여 이용될 수 있다. 오늘날 많은 비즈니스는 비디오 테이프를 대여하고 많은 사용자가 이들이 상기 비즈니스로부터 렌트한 비디오 테이프 및 다른 오락을 위해 이들의 불법적인 카피를 한다. 이러한 관습은 저작권 소유자 및 테이프를 렌트하는 비즈니스에 실질적인 손해를 입힌다.

비디오 테이프에는 아날로그 포맷으로 영상 데이터가 기록될 수 있는데, 이러한 영상 품질은 카피가 이루어질 때마다 열화되는 경향이 있다. 따라서, 이러한 카피 등이 이루어지는 경우, 원래의 품질을 유지하는데 극도로 어려움이 있다. 한편, 영상 데이터를 디지털 포맷으로 기록 및 재생하는 장치로 인해, 불법적인 카피가 더 크게 나타날 수 있는 위험이 있다. 원칙적으로, 영상 품질은 영상 데이터를 디지털 포맷으로 관리하는 장치를 이용하여 카피를 할 때에는 열화되지 않는다. 따라서, 불법적인 카피의 방지는 아날로그 장치보다는 디지탈 포맷으로 영상 데이터를 관리하는 장치에서 훨씬 중요하다.

다음의 2가지 방법들이 영상 데이터에 정보를 부가하기 위하여 이용될 수 있다.

한 방법은 데이터를 영상 데이터의 보조 부분에 부가하는 것이다. 예를 들면, 도 20에 도시된 바와 같이, 영상 데이터용 부가 정보는 영상의 상부에 기록될 수 있다. 수반되는 정보는 상기 영역의 일부를 이용하여 부가될 수 있다.

또다른 방법은 영상 데이터의 주요 부분에 정보를 부가하는 것이다. 즉, 도 21에 도시된 바와 같이, 소위 워터마크 패턴으로 불리우는 소정의 패턴(도 21에서는 퍼스널 컴퓨터에 해당됨)이 전체 영상 또는 영상의 일부에 부가되는데, 워터마크 패턴이 시각적으로 감지될 수 없다. 이러한 특정 예로는 스펙트럼 분산이 있는데, 여기서 정보의 부가 또는 검출은 M 주기 시퀀스 등의 랜덤한 숫자들을 이용하여 발생되는 키로 수행된다.

다음은 워터마크 패턴 기술을 이용함으로써 영상 데이터의 주요 부분에 부가 정보를 부가하여 검출하는 예의 설명이다.

도 22에 도시된 바와 같이, 워터마크가 각 픽셀에 대하여 2개의 심볼들 "플러스" 또는 "마이너스"중 하나를 취하는 것으로 가정한다. 실제로, 워터마크는 2개의 심볼들중 하나를 랜덤하게 취하며, 상기 영역의 형태 및 크기는 종종 임의적이다.

도 23에 도시된 바와 같이, 부가 정보를 부가하는 경우에, 워터마크 패턴과 동일한 크기의 영역이 부가가 수행되는 영상에 설정되며, 설정 영역 및 워터마크패턴은 오버랩 및 대조되며, 값 "a"는 "플러스" 심볼을 갖는 픽셀에 가산되고, 값 "b"는 "마이너스" 심볼을 갖는 픽셀에 감산된다. 여기서, 값 "a" 및 "b"는 모두 임의의 값들이며, 워터마크 패턴 전체에 일정하다. 예를 들면, 상기 예에서, 값들은 도 23의 B에 도시된 바와 같이 a=1 및 b=1로 설정된다. 도 23의 A에 도시된 가산을 받는 영역 내의 픽셀에 관하여, 삽입 동작으로부터 나타나는 픽셀 값들은 도 23의 C에 도시된 바와 같이 101 또는 99이다.

부가 정보를 검출함에 있어서, 영역은 워터마크 패턴 영역과 동일한 크기로 검출 대상인 영상에 설정된다. 다음에, 상기 영역 내의 픽셀들 모두의 전체값이 평가값으로서 이용된다. 특히, 모든 픽셀들의 전체값은 설정 영역과 워터마크 패턴을 오버레이 및 대조하고, 도 24a 및 24b에 도시된 바와 같이 "플러스" 심볼을 갖는 픽셀에 대하여 가산하고, "마이너스" 심볼을 갖는 픽셀에 대하여 감산하여 산출된다. 부가 정보를 부가하기 위해 이용되는 것과 동일한 워터마크 패턴이 장치를 적절하게 작업하기 위해 이용된다.

부가 정보가 상기 검출 동작들의 결과에 따라 부가됨이 확인되는 경우, 평가값이 도 24a에 도시된 바와 같이 $(4n)^2$(영역 내에 포함된 픽셀의 수와 동일함)로 설정되며, 부가 정보가 부가되었음이 확인되는 경우, 평가값은 도 24b에 도시된 바와 같이 제로이다.

워터마크 패턴 영역이 충분히 넓고 워터마크 패턴이 충분히 랜덤한 경우, 부가 정보가 부가된 경우의 평가값은 거의 제로이다. 따라서, 평가값이 소정의 임계치를 넘는 경우, 부가 정보가 부가된 것으로 판정된다. 따라서, 상술한 절차에서,이진 정보(1 비트)는 부가 정보가 부가되었는가 아닌가의 표시를 공급하기 위하여 부가될 수 있다. 더 많은 정보를 부가하는 것이 요구되는 경우, 전체 영상은 k 수의 영역들로 분리되고, 2k 타입(k 비트)의 정보가 부가되도록 상기 동작과 같은 처리가 영역의 각각에 대하여 수행될 수 있다.

또한, 워터마크 패턴은 M 주기 시퀀스를 이용하여 발생될 수 있다. M 주기 시퀀스(최대 선형 순환 시퀀스)는 이진 심볼들 "0" 과 "1"로 직렬 구성되며, 여기서 "0"과 "1"의 통계적 분포는 일정하고, 코드 상관이 원점에서는 1/코드 길이이고 다른 점에서는 -1/코드 길이이다. M 주기 시퀀스를 이용하는 것 외에 워터마크를 발생시키는 다른 방법들이 또한 있다.

또한, 영상 데이터를 디지털로 재생하는 상황에 관하여, 원 화상 데이터는 많은 양의 정보를 포함할 수 있기 때문에, 데이터 압축이 수행될 수 있다. 영상 데이터 압축 방법의 예로는, 국제적으로 표준화된 고효율적 인코딩 방법인 JPEG(Joint Coding Experts Group) 및 MPEG(Moving Picture Experts Group)가 있다.

고 효율 인코딩으로 영상 데이터를 압축시, 부가 정보의 부가 및 검출은 예컨대 도 25에 도시된 인코더(301) 및 예컨대 도 26에 도시된 디코더(305)에 의해 수행될 수 있다.

도 25에 도시된 바와 같이, 인코더(301)는 워터마크 부가 장치(302)에 입력된 부가 정보 신호 f를 영상 데이터에 부가한다. 워터마크 부가 장치(302)로부터의 출력은 n 코드 비트 스트림을 발생하기 위한 고

효율 인코딩을 수행하는 인코딩장치(303)에 공급된다.

또한, 도 26에 도시된 바와 같은 디코더(305)에 관하여, 디코딩 장치(306)에 입력된 비트 스트림은 영상 데이터로서 복구된다. 다음에, 디코더(305)는 워터마크 검출 장치(307)에 의해 부가 정보 신호 f를 검출한다.

영상 데이터가 고효율 압축을 받지 않은 경우에, 인코딩 장치(303)가 인코더(301)로부터 생략되고, 디코딩 장치(306)가 디코더(305)로부터 생략되는 구성이 이루어진다.

따라서, 부가 정보는 영상 데이터에 부가되고, 영상 데이터에 부가된 부가 정보가 검출된다.

워터마크 부가 장치(302)는 도 27에 도시된 바와 같이 구성될 수 있으며, 부가 정보 f가 오프되는 경우 워터마크 패턴 홀딩 메모리(311)에 기록된 워터마크 패턴을 이용하여 부가 정보 부가 장치(312)에 입력된 영상 데이터에 부가 정보를 부가하고, 부가 정보가 온인 경우 변화없이 연관된 정보 부가 장치(312)로부터 입력 영상 데이터를 출력시키도록 동작할 수 있다.

워터마크 검출 장치(307)는 도 28에 도시된 바와 같이 구성될 수 있으며, 워터마크 패턴 홀딩 메모리(315)에 기억된 워터마크 패턴을 이용하는 입력 영상 데이터에 기초한 평가 산출 장치(316)를 이용함으로써 평가값들을 산출하도록 동작할 수 있다. 산출된 평가값은 평가값 비교 장치(317)에서의 임계값에 대하여 처리 또는 비교되고, 부가 정보 신호 f로서 출력된다. 또한, 입력 영상 데이터는 변화없이 출력된다. 점선으로 도시된 영상 변환 장치(318)는 이후에 설명되는 바와 같이입력 영상 데이터를 작업 또는 처리한다.

도 29는 워터마크 부가 장치(302)에 의해 수행되는 일련의 처리를 도시하며, 도 30은 워터마크 검출 장치(307)에 의해 수행되는 일련의 처리를 도시한다.

워터마크 부가 처리에 관하여, 워터마크 부가 장치(302)는 도 29에 도시된 바와 같이 스텝 S301에서 워터마크 부가 레벨 a 및 b를 설정한다.

다음에, 스텝 S302에서, 워터마크 부가 장치(302)는 워터마크의 부가를 받는 영상의 영역을 상기 영역내의 각 셀에 대하여 워터마크 패턴을 조회하여 워터마크 패턴과 동일한 크기 및 영역으로 설정하고, 스텝 S303에서는 워터마크 심볼들을 판단한다. 여기서, 픽셀에 대한 워터마크 심볼이 "플러스"인 경우, 워터마크 부가 장치(302)는 스텝 S304로 진행하여 값 "a"를 상기 픽셀에 부가하며, 각 픽셀에 대한 워터마크 심볼이 "마이너스"인 경우, 워터마크 부가 장치(302)는 스텝 S305로 진행하여, 상기 픽셀로부터 값 "b"를 감산한다.

스텝 S306에서, 워터마크 부가 장치(302)는 대상 영역 내의 모든 픽셀들에 대한 처리가 수행되었는가 아닌가의 여부를 결정하기 위한 판단 처리를 수행한다. 만약, 대상 영역 내의 모든 픽셀들에 대하여 처리가 수행되었다면, 처리는 스텝 S302로 리턴되어 상술한 처리들을 수행하고, 대상 영역 내의 모든 픽셀들에 대하여 상기 처리를 반복한다.

워터마크 검출 처리에 대하여, 도 30에 도시된 바와 같이 스텝 S311에서, 워터마크 검출 장치(307)는 평가값 "합산"을 개시하고 임계값 "th"를 설정한다.

다음에, 스텝 312에서, 워터마크 검출 장치(307)는 영역을 워터마크 패턴과동일한 크기 및 영역으로 설정하고, 상기 영역 내의 각 픽셀에 대한 워터마크 패턴을 조회하고, 스텝 S313에서 워터마크 심볼들을 판정한다. 픽셀에 대한 워터마크 심볼이 "플러스"인 경우, 워터마크 검출 장치(307)는 스텝 S314로 진행하고, 픽셀값 "x"를 평가합에 부가하고, 각 픽셀에 대한 워터마크 심볼이 "마이너스"인 경우, 워터마크 검출 장치(307)는 스텝 S315으로 진행하여, 평가합으로부터 픽셀값 "x"를 감산한다.

스텝 316에서, 워터마크 검출 장치(307)는 대상 영역 내의 모든 픽셀들에 대하여 처리가 수행되었는가 아닌가의 여부를 판정하기 위한 판정 처리를 수행한다. 만약, 대상 영역 내의 모든 픽셀들에 대하여 처리가 수행되었다면, 처리는 스텝 S312로 리턴되어 상술한 처리들을 수행하며, 대상 영역 내의 모든 픽셀들에 대하여 상기 처리를 반복한다.

상술한 처리가 모든 픽셀들에 대하여 수행된 후, 스텝 S317에서, 워터마크 검출 장치(307)는 평가값 합이 임계값 th 보다 큰가를 판단한다. 만약, 평가값 합이 임계값 th 보다 크다면, 워터마크 검출 장치(307)는 스텝 S318로 진행하여, 부가 정보가 영상 데이터에 부가되었고 부가 정보 신호 f를 턴온(부가 정보 f가 존재함을 표시함)시킨다고 가정한다. 그렇지 않으면, 워터마크 검출 장치(307)는 스텝 S319로 진행하고 부가 정보 "off"(부가 정보 f가 존재하지 않음을 표시한다)를 복귀시킨다.

검출된 부가 정보 f가 이하에 설명되는 바와 같이 불법적인 카피를 방지하기 위해 이용될 수 있다.

예로서 도 26 도시된 바와 같이 구성된 디코더(305)를 이용하여, 출력 영상 데이터 및 부가 정보 신호 f는 영상 디스플레이 유닛(도시되지 않음)에 공급된다. 영상 디스플레이 유닛은 부가 정보 신호 f가 "온"인 경우 변화없이 영상을 디스플레이하고, 부가 정보 신호 f가 "오프" 인 경우 영상을 디스플레이하지 않고, 영상 데이터의 주요 영역을 디스플레이하지 않으며, 영상을 스크램블하는(수신된 영상 데이터를 랜덤하게 디스플레이하는) 등의 처리를 수행한다. 영상 변환 장치(318)는 부가 정보 신호 f에 따라 상기 처리를 수행할 수 있다.

워터마크 패턴은 M 주기 시퀀스들 또는 M 코드 또는 랜덤 노이즈 등의 특수한 특성을 갖는 패턴으로 구성될 수 있다. 이 경우에, 특성들은 부가 정보를 검출하기 위해 이용된다.

예를 들면, M 주기 시퀀스의 코드 상관은 원점에서 높고 다른 점에서는 0에 가깝다. 이것은 부가 정보를 검출할 때, 워터마크 패턴을 오프셋시키고, 동시에 각 오프셋 위치(위상)에 대하여 평가값들을 얻으며 평가값들을 비교함으로써 이용된다. 이 경우, 평가값은 오프셋의 양이 0인 때를 제외하고는 어떠한 부가 정보도 부가되지 않은 것으로 고려된다. 이같이 상대 평가 표준을 이용하여 상기 값들을 비교함으

로써, 부가 정보가 검출될 수 있다. 이후, 상기 검출 방법은 "오프셋 검출"로 언급될 것이다.

오프셋 검출에서, 부가 정보의 검출은 도 33에 도시된 워터마크 검출 장치(321)에 의해 도 31 및 도 32에 도시된 바와 같이 수행될 수 있다.

더불어, 워터마크 검출 장치가 상기 장치로부터 생략되면, 오프셋 검출이 수행되지 않는 장치와 동일한, 즉 도 28에 도시되어 있고 상술된 워터마크 검출 장치(307)와 동일한 구성을 갖는다. 이 처리에 관하여, 도 30에 도시된 예와의 차이점은 워터마크 패턴이 오프셋되고, 이와 동시에 평가값들이 각 오프셋 위치(위상)마다 얻어지며 평가값들이 부가 정보를 검출하기 위해 비교되는데 있다.

오프셋 검출에 의해 워터마크 패턴을 검출하기 위한 워터마크 검출 장치(321)는 영상 데이터가 다수의 평가값 산출 장치(323-1, 323-2, 323-3)에 입력되도록 배치된다. 워터마크 검출 장치(321)는 워터마크 패턴 오프셋 장치들(325-1 및 325-2)을 이용하여 필요에 따라 워터마크 패턴 홀딩 메모리(322)에 기억된 워터마크 패턴을 오프셋시킨다.

워터마크 패턴 검출 장치(321)는 필요에 따라 오프셋되는 워터마크 패턴을 이용하여 평가값 산출 장치들(323-1 내지 323-3)로 평가값들을 산출한다. 워터마크 패턴 검출 장치(321)는 평가값 비교 장치(324)를 이용하여 산출된 평가값들을 임계 처리시키고 부가 정보 신호 f는 출력시킨다. 더불어, 입력 영상 데이터 자체가 또한 출력된다. 영상 변환 장치(326)(점선으로 도시됨)가 상술한 이용 때문에 이용될 수 있다.

상술된 워터마크 검출 장치(321)는 도 31에 도시된 처리 단계에 의해 부가 정보 신호 f의 검출을 수행한다.

스텝 S331에서, 워터마크 검출 장치(321)는 임계값 th를 설정한다.

다음에, 스텝 S332 내지 S337에서, 워터마크 검출 장치(321)는 오프셋량 0, i, j가 각각 이용되는 경우에 현재 영상 프레임에 대응하는 평가값 sum_i, sum_n및 sum_j을 얻는다. 워터마크 검출 장치(321)는 스텝 S333, S335 및 S337에서 평가값들을 산출하기 위한 처리(즉, 이후에 "평가값 산출 처리"로 언급되는 도 32에 예시된 처리)를 수행한다.

상술한 평가값 계산 처리는 도 32에 도시된 바와 같이 평가값 합이 스텝351에서 초기화되고, 워터마크 패턴이 오프셋량 z에 의해 오프셋되도록 하는 것이다. 이후, 다음 스텝들 S353와 다음의 스텝에서, 도 30을 참조하여 설명된 스텝들 S313 내지 S316과 마찬가지의 처리가 수행된다.

스텝 S352에서, 워터마크 검출 장치(321)는 상술한 오프셋량 z로 오프셋된 워터마크 패턴을 갖는 영역 내의 각 픽셀을 조회하는 워터마크 패턴 영역과 동일한 크기의 영역을 설정하고, 스텝 S353에서 워터마크 패턴의 심볼들을 판정한다. 만약, 픽셀에 대한 워터마크 심볼이 플러스이면, 처리는 스텝 S354로 진행하고, 여기서 픽셀값 X는 평가값 합에 부가되며, 만약 픽셀에 대한 워터마크 심볼이 마이너스이면, 처리는 스텝 S355로 진행하며, 여기서 픽셀값 X는 평가값 합으로부터 감산된다. 다음에, 스텝 S356에서, 워터마크 검출 장치(321)는 대상 영역 내의 모든 픽셀들에 대한 처리가 수행되었는 가의 여부를 판정하여, 대상 영역 내의 모든 픽셀들에 대한 처리가 수행되지 않았다면, 처리는 S352로 리턴되어 대상 영역 내의 모든 픽셀들에 대하여 상술한 처리를 수행한다.

상기 평가값 산출 처리를 이용하여, 워터마크 검출 장치(321)는 스텝 S332 및 S333에서 0의 오프셋량을 갖는 평가값 sum_n을 얻으며, z=i인 오프셋량을 갖는 워터마크 패턴이 스텝 S334 및 S335에서 이용되는 경우 평가값 sum_i를 얻는다. 다음에, z=i인 오프셋량을 갖는 평가값 sum_i를 얻는 워터마크 검출 장치(321)는 z=j인 오프셋량을 갖는 워터마크 패턴이 스텝들 S336 및 S337에서 이용되는 경우 평가값 sum_j를 얻는다.

워터마크 패턴의 오프셋은 도 34a 내지 34c에 도시된 바와 같은 처리에 의해 수행될 수 있다. 즉, 구성이 도 34a에 도시된 바와 같은 경우, 도 34b에 도시된 바와 같이 영상의 스캐닝은 도 34c에 도시된 바와 같이 영상의 스캐닝 순서에 따라 시프트시킴으로써 수행된다. 더불어, 오프셋량은 단일 픽셀들을 증가시킬 때가 아니라 임의로 증가시킬 때 필요하다. 또한, 오프셋량이 오프셋량 0 앞 및 뒤의 동일한 양, 예를 들면 $i>0$, $j<0$, $|i|-|j|$로 되도록 설정되더라고, 임의의 오프셋량이 또한 이용될 수 있다.

워터마크 패턴을 오프셋시킴으로써 평가값을 얻는 작업은 다음의 이유 때문이다.

예를 들면, M 주기 시퀀스를 이용하여 워터마크 패턴을 발생시키는 경우에, 0 이외의 위치(위상) 또는 사이클량으로 오프셋된 임의의 오프셋 워터마크 패턴과의 상관이 매우 낮게 된다. 즉, 부가된 워터마크 패턴에 비해서 약하게 오프셋된 워터마크 패턴을 이용하여 검출을 수행하면, 부가 정보가 부가되지 않은 경우에 평가값과 거의 동일한 값인 거의 0인 평가값의 바이어스 성분이 나타난다. 예를 들면, 도 24에서, 평가값의 바이어스 성분 $(4n)^2$는 거의 0이다. 따라서, 워터마크 패턴을 시프트시킴으로서 얻어진 평가값은 워터마크 패턴이 부가되지 않은 경우에 표준 평가값과 거의 동일한 것으로 고려될 수 있다. 상기 평가값들을 오프셋량이 0인 경우 평가값과 비교하여, 부가 정보의 검출이 용이하게 수행될 수 있도록 상대 평가 기준의 이용을 허용한다. 상기 방법에 따르면, 부가 정보의 검출은 넓은 범위(M 주기 시퀀스의 경우 높은 순차 시퀀스)를 갖는 워터마크 패턴의 이용할 필요없이 좁은 범위(M 주기 시퀀스의 경우 낮은 순차 시퀀스)를 갖는 워터마크 패턴만을 이용함으로서 이루어질 수 있다.

따라서, 도 32에 도시된 바와 같이, 워터마크 검출 장치(321)는 3개의 평가값들 sum_n, sum_i 및 sum_j을 상대적으로 평가함으로써 부가 정보를 검출한다.

즉, 도 31에 도시된 스텝 S338에서 워터마크 검출 장치(321)는 sum_i와 sum_j의 평균인 값 sum_ave=(sum_i+sum_j)/2를 얻는다. 이후, 다음의 스텝 S339에서, 워터마크 검출 장치(321)는 상기 값 sum_ave를 표준 평가값으로 이용하고, 실제 평가값(0의 오프셋량을 갖는 평가값)과의 차의 절대값 |sum_n_ave|을 얻는다. 여기서, 차가 임계치 th 보다 큰 경우, 처리는 스텝 S340으로 진행하여, 여기

서 부가 정보가 오프셋량 또는 위상 r에 부가되었는가 및 부가 정보 신호가 온으로 설정되는 가의 여부를 판단한다. 그렇지 않으면, 워터마크 검출 장치(321)는 스텝 S341으로 진행하며, 여기서 정보 신호는 오프로 설정된다.

상술한 3개의 평가값들로부터 상대 특정을 하는 예는 도 35를 참조하여 설명된다. 도 35에 예시된 바와 같이, 워터마크를 부가하는 경우에, 오프셋량 -1, 0 및 1 아래의 평가값들은 A, sum_embed, B로 되고, 워터마크가 부가되지 않은 경우, 평가값들은 A, sum_non, B로 된다.

표준 평가값 sum_ave=(A+B)/2(도면에서는 심볼 ●으로 표시됨)과 0의 오프셋량을 갖는 워터마크 부가된/비부가된 평가값들의 비교시, 워터마크가 부가되면 평가값 sum_embed(도면에서는 심볼 ○로 표시됨)와 비교되기 때문에 차가 큼을 나타내고, 워터마크가 부가되지 않으면 평가값 sum_non(도면에서는 심볼 ×로 표시됨)과 비교되기 때문에 차가 작음을 나타낸다. 따라서, 부가 정보는 표준 평가값 sum_ave과의 차를 이용함으로써 추출될 수 있다.

현재 프레임에 대한 표준 평가값은 다음의 처리 방법에 의해 얻어질 수 있다.

중간 필터 같은 필터가 제공될 수 있으며, 현재 프레임의 영상에 대한 표준 평가값은 3개의 평가값들 sum_n, sum_i, sum_j에 대하여 얻어질 수 있다. 중간 필터는 상승 순서 또는 하강 순서로 입력 숫자의 스트링을 재배치하고, 다음에 중앙 위치의 값을 리턴시키거나 또는 공급한다. 예를 들면, 5개의 값들 71, 8, -345, 68 , -2가 입력되는 경우, 중간 필터는 이들을 -345, -2, 8, 68, 71의 순서로 재배치시키며, "8"을 그 결과로서 리턴시킨다. 이에 따라 얻어진 표준 평가값 sum_med 와 실제 평가값 sum_n 간의 차의 절대값이 얻어지며, 2개 사이의 차가 임계치 th 보다 큰 경우, 시스템은 부가 정보가 부가되었다고 판정하여 부가 정보 신호 f를 온으로 설정한다. 그렇지 않으면, 부가 정보 신호 f는 오프로 설정된다.

또한, 다른 처리 방법들이 표준 평가값을 얻기 위하여 이용될 수 있는데, 예를 들면 단일 임의의 위상의 평가값을 이용하며, 다수의 평가값들 등의 전부 또는 일부의 평균값, 최대값, 최소값 등을 이용한다. 이것은 또한 예를 들면 -2 및 -1까지 오프셋시키는 경우에 평가값의 전이에 기초하여 오프셋량이 0인 경우 평가값을 예측 또는 추정하는 더 복잡한 처리 방법들을 포함할 수 있다.

그러나, 검출시 영상 데이터와 연관될 정보를 영상 데이터에 부가하는 상기 방법에 다음의 문제들이 야기될 수 있다.

영상 데이터와 연관된 정보를 검출할 때, 상기와 같이 부가된 경우 픽셀값이 소정의 패턴(상술된 예에서는 워터마크 패턴)에 따라 처리 및 산출된다. 그러나, 픽셀값들은 일반적으로 검출시 양의 값들이고, 평균이 0이 아닌 양의 값들이 처리되고, 평균값들이 산출된다. 따라서, 각 픽셀이 평가값들에 미치는 영향이 크고, 워터마크 패턴 시퀀스가 짧은 경우, 잘못 검출될 확률이 증가한다.

즉, 예를 들면 MPEG 같은 상술된 고효율 인코딩으로, 휘도 신호 Y 및 색차 신호들 Cb 및 Cr이 0과 255 사이의 범위 내에서 각각 양자화된다. 평가값을 산출하는 경우, 128 픽셀값들의 평균이 처리되고, 평가값은 평균에서 128가지로 변화된다. 예를 들면, 시퀀스의 길이가 100이고, 마이너스 심볼들보다는 2개 이상의 플러스 심볼들이 있는 경우에, 평가값은 128×2이고 대략 +256정도로 오프셋된다. 따라서, 1이 상술된 예에서와 같이 한 심볼에 부가되는 경우, +100만이 전체에 부가되지만, 상기 방법에서 값은 상술된 바와 같이 대략 +256 정도로 오프셋되어 검출 정밀도가 낮다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 상대적으로 높은 정밀도의 영상 데이터에 부가된 워터마크를 검출하기 위한 기술을 제공하는데 있다.

본 발명의 한 양태에 따르면, 내부에 삽입된 부가 정보를 갖는 영상 데이터를 처리하기 위한 영상 데이터 처리 장치가 제공된다. 상기 장치는, 상기 부가 정보의 패턴을 출력시키는 부가 정보 출력 장치와, 입력 영상 데이터내의 인접 픽셀들간의 픽셀값들의 차를 산출하는 차분값 산출 장치와, 상기 부가 정보 출력 수단으로부터 출력된 상기 부가 정보의 패턴 및 차분값에 기초하여 평가값을 산출하는 평가값 산출 장치 및, 상기 평가값에 기초하여 상기 부가 정보를 검출하는 부가 정보 검출 장치를 포함한다. 대응하는 방법이 또한 제공된다.

영상 데이터 처리 장치는 부가 정보가 높은 상관을 갖는 인접한 필셀들간의 차분값으로부터 얻어진 평가값에 기초하여 검출되도록 구성된다.

본 발명의 다른 양태에 따르면, 내부에 삽입된 부가 정보를 갖는 영상 데이터를 기록 매체상에 기록하기 위한 영상 데이터 기록 장치가 제공된다. 상기 장치는, 상기 부가 정보의 패턴을 출력시키는 부가 정보 출력 장치와, 입력 영상 데이터 내의 인접 픽셀들간의 픽셀값들의 차를 산출하는 차분값 산출 장치와, 상기 부가 정보 출력 장치로부터 출력된 상기 부가 정보의 패턴 및 차분값에 기초하여 평가값을 산출하는 평가값 산출 장치와, 상기 평가값에 기초하여 상기 부가 정보를 검출하는 부가 정보 검출 장치 및, 상기 부가 정보 검출 장치의 검출 결과에 따라서 상기 기록 매체상에 상기 입력 영상의 기록 제어를 수행하는 기록 제어 장치를 포함한다. 대응하는 방법이 또한 제공된다.

영상 데이터 기록 장치는 부가 정보가 상관 관계가 높은 이웃 화소들 간의 차분값으로부터 얻는 평가값에 기초하여 검출되도록 배열된다.

본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 내부에 삽입된 부가 정보를 갖는 영상 데이터를 처리하기 위한 영상 데이터 처리 장치가 제공된다. 상기 장치는, 다른 위상을 갖는 상기 부가 정보의 다수의 패턴들을 출력시키는 부가 정보 출력 장치와, 입력 영상 데이터 내의 인접 픽셀들강의 픽셀값들의 차를 산출하는 차분값 산출 장치와, 상기 부가 정보 출력 수단으로부터 출력된 다른 위상들을 갖는 상기 부가 정보의 다수

의 다수의 열들 및 차분값들에 기초하여 평가값을 산출하는 평가값 산출 장치 및, 다수의 평가값들을 비교함으로써 상기 부가 정보를 검출하는 부가 정보 검출 장치를 포함한다. 대응하는 방법이 또한 제공된다.

본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 내부에 삽입된 부가 정보를 갖는 영상 데이터를 기록하기 위한 영상 데이터 기록 장치가 제공된다. 상기 장치는, 다른 위상을 갖는 상기 부가 정보의 다수의 패턴들을 출력하는 부가 정보 출력 장치와, 입력 영상 데이터 내의 인접 픽셀들간의 픽셀값들의 차를 산출하는 차분값 산출 장치와, 상기 부가 정보 출력 수단으로부터 출력된 다른 위상들을 갖는 상기 부가 정보의 다수의 열로 된 패턴 및 차분값에 기초하여 평가값들을 산출하는 평가값 산출 장치와, 상기 평가값 산출 장치에 의해 얻어진 다수의 평가값들을 비교함으로써 상기 부가 정보를 검출하는 부가 정보 검출 장치 및, 상기 부가 정보 검출 장치의 검출 결과에 따라 상기 기록 매체상에 상기 입력 화상 데이터의 기록 제어를 수행하는 기록 제어 장치를 포함한다. 대응하는 방법이 또한 제공된다.

발명의 구성 및 작용

이하, 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시예의 상세한 설명을 한다. 상기 실시예들은 워터마크가 부가된 정보로서 삽입되는 영상 데이터를 검출하는 워터마크 검출 장치에 적용되는 본 발명의 영상 처리 장치 및 방법을 포함한다.

본 발명의 일 실시예에 따른 워터마크 장치(2)는 도 1을 참조하여 설명된다. 워터마크 검출 장치(2)는 도 1에 도시된 바와 같이, 워터마크 패턴을 출력시키기 위한 부가 정보 출력 장치로서 작용하는 워터마크 패턴 홀딩 메모리(3)와, 입력 영상 데이터 내의 인접 픽셀들 사이의 픽셀 값들의 차를 산출하기 위한 차분값 산출 장치로서 작용하는 차이 산출 장치(4)와, 워터마크 패턴 홀딩 메모리(3)로부터 출력된 워터마크 패턴에 기초하여 평가값 및 차분값을 산출하기 위한 평가값 산출 장치로서 작용하는 평가값 산출 장치(5) 및, 평가값에 기초하여 부가 정보를 검출하기 위한 부가 정보 검출 장치로서 작용하는 평가값 비교 장치(6)를 포함한다. 또한, 워터마크 검출 장치(2)는 워터마크와의 대조 또는 비교 결과에 따라서 입력된 영상들을 처리하는 영상 변환 장치(7)를 가질 수 있다.

상술된 구성을 갖는 워터마크 검출 장치(2)는 영상 데이터에 부가된 워터마크를 검출할 수 있다.

상기 워터마크 검출 장치(2)는 입력된 영상 데이터를 디코드하는 디코더와 결합될 수 있다. 따라서, 디코더는 워터마크를 검출할 수 있으며 검출 결과에 따라서 영상 처리를 수행할 수 있다.

특히, 디코더는 도 26에 도시된 디코더(305)와 유사하며, 이 경우 워터마크 검출 장치(307)는 워터마크 검출 장치(2)로 대체된다. 또한, 영상 데이터에 대한워터마크 부가 처리는 도 25에 도시된 바와 같이 인코더(301)에 의해 수행된다.

차분 산출 장치(4)는 입력 영상 데이터 내의 각 픽셀에 대하여 차분값을 산출한다. 산출된 차분값은 평가값 산출 장치(5)에 입력된다.

워터마크 패턴 홀딩 메모리(3)는 워터마크가 미리 기억된 기억 장치를 포함한다. 평가값 산출 장치(5)는 워터마크 패턴 홀딩 메모리(3)에 기억된 워터마크 패턴을 이용하여 평가값을 산출한다. 산출된 평가값은 평가값 비교 장치(6)에 입력된다.

평가값 비교 장치(6)는 평가값을 임계 처리시키고 부가 정보 신호 f를 출력시킨다.

또한, 입력 데이터는 일반적으로 상기와 같이 출력되지만, 영상 변환 장치(7)는 영상 데이터를 필요에 따라 작동 또는 처리할 수 있다. 예를 들면, 영상 디스플레이 유닛은 부가 정보 신호 f가 "온"인 경우 변화없이 영상을 디스플레이하지만, 예컨대 영상을 디스플레이하지 않고, 영상 데이터의 주요 영역을 디스플레이하지 않으며 영상을 스크램블링(수신된 영상 데이터를 랜덤하게 디스플레이한다)하는 등의 영상에 작업 또는 처리를 수행할 수 있다. 영상 변환 장치(7)는 부가 정보 신호 f에 따라 영상의 상기 작업 또는 처리를 수행한다.

이렇게 구성된 워터마크 검출 장치(2)는 도 2에 도시된 부가 정보를 검출하기 위한 일련의 처리들을 실행한다.

스텝 S1에서, 워터마크 검출 장치(2)는 평가값 합산을 개시하여 임계값 th를 설정한다.

스텝 S2에서, 워터마크 검출 장치(2)는 워터마크 패턴의 영역과 동일한 크기의 영역을 설정하고 상기 영역 내의 각 픽셀에 대한 워터마크 패턴을 조회한다. 스텝 S3에서, 픽셀 X에 관한 차분값 xd가 얻어진다.

다음에, 스텝 S4에서, 워터마크 심볼이 워터마크 검출 장치(2)에 의해 판정된다. 픽셀에 대한 워터마크 심볼이 플러스인 경우, 처리는 S5로 진행되며, 여기서 차분값 xd는 평가값 합에 가산되고, 상기 픽셀에 대한 워터마크 심볼이 마이너스인 경우, 처리는 스텝 S6로 진행되며, 여기서 차분값 xd는 평가값 합으로부터 감산된다.

다음에, 스텝 S7에서, 워터마크 검출 장치(2)는 대상 영역 내의 모든 픽셀 등에 대하여 처리가 수행되었는가 아닌가의 여부를 판정하여, 대상 영역 내의 모든 픽셀들에 대하여 처리가 수행되지 않았다면, 처리는 스텝 S2로 리턴되어 다시 처리를 수행하고 대상 영역 내의 모든 픽셀들에 대한 처리들이 반복된다.

픽셀들 모두에 대하여 상술된 처리들을 수행한 후, 스텝 S8에서, 워터마크 검출 장치(2)는 평가값 합을 임계값 th와 비교하여, 평가값 합이 임계값 th 보다 큰가의 여부를 판정한다. 평가값 합이 임계값 th 보다 큰 경우, 처리는 스텝 S9로 진행되는데, 여기서 부가 데이터는 영상 데이터에 부가되고 부가 데이터 신호 f가 온으로 설정된 것으로 가정된다(즉, 부가 데이터가 존재함). 그렇지 않으면, 처리는 스텝

S10으로 진행하는데, 여기서 부가 데이터 신호 f는 오프로 설정된다(즉, 부가 데이터가 존재하지 않음). 따라서, 불법적인 카피가 이전에 설명된 기술과 유사한 방식으로 부가 데이터 신호 f에 기초하여 방지된다.

워터마크 검출 장치(2)는 평가값들에 기초하여 부가 정보의 검출을 수행하고, 워터마크 검출 장치(2)가 평가값 합을 산출할 때 대상 픽셀 X의 픽셀값 x를 이용하지 않고 산출을 위해 픽셀 X의 차분값 xd를 이용하는 점에서 이전에 설명된 예와는 다르다.

워터마크 검출 장치(2)는 평가 산출을 위해 차분값들을 이용하기 때문에, 평가값과 관계가 있는 영상 데이터의 값들 각각이 감소될 수 있는 효과가 있다. 따라서, 워터마크 검출 장치(2)는 부가 정보의 검출 정밀도를 향상시킬 수 있다.

특히, 이전에 설명된 기술로 각 픽셀이 0 내지 25 5의 범위 내에서 양자화된 배치에서 인접 픽셀들과의 차를 얻는데, 값들 자체의 범위는 -255 내지 255로 확장된다. 그러나, 통상의 영상들은 인접 픽셀값들이 높은 상관을 갖아서 차분값이 평균 0이 되는 경향이 있다. 따라서, 예를 들면 길이가 100인 시퀀스로, 평가값의 오프셋은 플러스 심볼들의 수가 마이너스 심볼들의 수 보다 2개만 더 큰 경우에도 대략 0이 된다. 1이 한 심볼에 부가되는 장치에서, 전체적으로 +100의 부가량이 있으면 전에 설명된 기술 보다 높은 검출 정밀도가 얻어질 수 있다.

차분값 xd를 픽셀 X에 산출하기 위한 여러 가지 방법들이 설명된다.

차분값 xd를 산출하기 위한 제 1 방법은 동일한 수직 좌표상에 위치된 픽셀과의 차(이후에는 "수평 차"로 언급된다)를 산출하는 단계를 포함한다. 예를 들면, 차분값 xd=XL-X를 얻기 위하여 픽셀 X의 좌측으로의 픽셀 XL과의 차가 취해진다. 또한, 차분값 xd=X-XL이 대신에 이용될 수 있다. 또한, 차이가 얻어지는 대상은 좌측에 인접한 픽셀에 제한될 필요가 없다. 좌측으로 n픽셀들 위치된 픽셀XLn과의 차가 대신에 이용될 수 있다. 이 경우, 차분값 xd=XLn-X이 얻어진다. 또한, 차분값은 xd=X-XLn일 수 있다. 물론, 픽셀 X의 우측으로의 픽셀이 또한 차분을 얻기 위하여 이용될 수 있다.

차분값 xd를 산출하기 위한 제 2 방법은 동일한 수평 좌표상에 위치된 픽셀과의 차(이후에는 "수직 차"로 언급된다)를 산출하는 단계를 포함한다. 예를 들면, 픽셀 X상의 픽셀 XU와의 차가 취해지고, 차분값 xd=XU-X이 얻어지거나, 또는 차분값 xd=X-XU가 대신에 이용될 수 있다. 또한, 차가 얻어지는 대상이 위로 인접한 픽셀에 제한될 필요는 없다. n픽셀들 위로 위치된 픽셀과의 차가 대신에 이용될 수 있다. 이 경우, 차분값 xd=XUn-X가 얻어지거나, 또는 차분값은 xd=X-XUn일 수 있다. 물론, 픽셀 X로부터 아래로의 픽셀이 또한 차를 얻기 위하여 이용될 수 있다.

차분값을 산출하기 위한 제 3 방법은 동일한 수직 좌표 또는 수평 좌표를 차지하지 않는 차를 얻기 위한 대상을 얻는 단계를 포함한다. 예를 들면, 3픽셀 위인 픽셀과 픽셀 X의 좌표 위치로부터 우측으로 12 픽셀 사이의 차가 이용될 수 있다.

제 4 산출 방법은 픽셀이 스크린의 수직 또는 수평 에지중 하나에 위치되고, 상기 픽셀과의 차를 얻기 위한 대상이 되어야 하는 픽셀이 스크린상에 존재하지 않고 이들 외부의 위치에 존재한다는 사실을 고려해야 한다. 이 경우, 차분값 xd는 임의의 값으로 설정된다. 예를 들면, 이 경우 판정 또는 결정이 차분값의 산출이 이루어질 수 없는 것으로 될 수 있어서, 차분값이 xd=0로 설정된다. 또는, 상술한바와 같은 산출 방법은 차의 대상으로 작용하는 픽셀을 형성하기 위해 이용된다. 또한, 대상인 픽셀이 스크린 외부에 존재하는 경우에, 차분은 스크린을 사이클링함으로써 얻어질 수 있으며, 차는 스크린을 사이클링함으로써 얻어질 수 있다. 예를 들면, 차분값이 좌측으로의 픽셀로부터 얻어지는 상황에 대하여, 픽셀 X의 좌표들(x, y)이 (5, 0)인 경우에, 차의 대상인 좌측으로의 인접 픽셀 X는 (5, -1)이고, 따라서 픽셀 XL은 스크린 외부에 존재한다. 이러한 상황을 처리하기 위하여, 사이클링은 다수의 픽셀들 NH를 영상의 수평 방향으로 픽셀 XL의 수평 성분에 부가하도록 적용되어 좌표 (5, NH-1)에 존재하는 픽셀을 이용한다. 물론, 차의 대상으로 작용하는 픽셀이 마찬가지로 다른 방법에 의해 형성될 수 있다.

제 5 산출 방법에서, 픽셀과의 차분값 xd는 다음과 같이 얻어질 수 있다.

처음에, 상술된 수평 차와 수직 차 모두를 이용하는 차분값을 얻기 위한 방법의 일례가 주어진다. 픽셀 X(y, x)에 대한 차분값 xd를 산출하는 경우, 3개의 픽셀들, XL(y,x-1), XU(y-1, x), XUL(y-1, x-1)이 다음과 같이 차분값 xd를 얻기 위하여 이용된다.

xd=(XUL-XU)-(XL-X)

그러나, 다중 픽셀들을 이용하는 차분값을 얻기 위한 방법은 이와같이 제한되지 않는다. 예를 들면, 다음에 설명된 바와 같은 산출 방법이 이용될 수 있다.

예를 들면, 수평 차에 관하여 픽셀 X0에 관한 차분값 xd를 얻는 경우에 우측으로의 다수의 픽셀들, 즉 X0(y, x), X1(y, X+1), X2(y, x+2) 및 X3(y, x+3)가 이용될 수 있다. 이 경우, 차분값들 xd1, xd2, xd3가 다음의 식에 의해 산출된다.

xd1 = X0-X1+X2-X3

xd2 = X0-X1-X2+X3

xd3 = X0+X1-X2-X3

차분값 xd는 상기 차분값들 xd1, xd2, xd3로부터 산출된다. 예를 들면, 차분값 xd는 xd1, xd2, xd3의 평균값, 이것의 중간값, 0에 가장 가까운 값 등에 의해 원하는대로 결정된다. 즉, 구성이 평균값들을 비교하기 위한 상기한 것들을 이용하여 상기 값들 각각에 대하여 독립적으로 얻어지도록 이용될 수 있다.

또한, 픽셀 X에 대하여 차분값 xd를 얻는 경우에, 픽셀 X는 자체적으로 이용되지 않는다. 상기 경우에,

X(y, x)에 대한 차분값 xd를 얻는 경우에, 예를 들면 픽셀 XL(y, x-1) 및 픽셀 XR(y, x+1)이 이용될 수 있어서, 차분값 xd를 다음에 보인 바와 같이 얻을 수 있다.

xd = XL(y, x-1)-XR(y, x+1)

차분값 xd를 얻을 때, 예를 들면 픽셀 X와 동일한 워터마크 심볼인 픽셀 Xsame 및 픽셀 X와 다른 워터마크 심볼인 픽셀 Xdiff로부터 이하에 설명되는 바와 같이 차분값 xd를 얻을 때, 픽셀 X 자체를 이용하지 않는 다른 방법들이 또한 있다.

xd = Xsame-Xdiff

픽셀들 Xsame 및 Xdiff는 픽셀 X에 가장 가까운 픽셀 위치, 픽셀 X에 가장 가까운 값 등을 갖는 것으로 선택될 수 있다.

차분값이 상술한 바와 같이 많은 산출 방법들에 의해 산출되더라도, 이것은인접 픽셀값들과의 상관이 높기 때문에 픽셀 X의 차분값이 평균 0이라는 사실을 이용한다.

픽셀 위치가 에지 등의 경계에 있는 경우, 차분값의 절대값은 종종 크고, 평가값은 상기 현상이 상술된 평가 방법을 더 이상 고려하지 않는다면 차분값에 의해 크게 영향받게 된다. 이것을 회피하기 위하여, 차분값의 절대값이 소정의 범위를 넘는 경우, 상기 차분값이 평가값에 반영되지 않는 방법이 이용될 수 있다. 즉, 선택적으로 상기 값이 클리프될 수 있다. 특히, 차분값의 절대값과 소정의 값 "범위" 사이의 관계가 |xd| > range 인 경우, 차분값 xd는 xd=0 으로 설정될 수 있다. 즉, 차분값 xd는 다음과 같이 설정된다:

xd=range (xd≥0)

xd=-range (xd<0)

상기 클리칭은 차분값이 소정의 값에 도달한 경우 차분값이 소정의 값 범위 내에 맞도록 변환될 수 있도록 수행된다. 상기 변환은 함수 변환에 의해 수행될 수 있다.

또한, 워터마크 심볼들에 관하여, 소정의 다른 심볼들이 플러스와 마이너스 외에 이용될 수 있다. 또한, 심볼들의 타입의 수가 2가지로 제한될 필요는 없다. 오히려, 3개 또는 그 이상의 타입의 소정의 심볼들이 이용될 수 있다. 예를 들면, 플러스, 마이너스, 제로 같은 3가지 타입의 심볼들이 제공될 수 있다. 각 심볼은, 예를 들면 워터마크 패턴과의 대조 결과에 따라 제로 심볼들이 제공되는 픽셀들을 취하며 이것들이 평가값 합에 영향을 주는 것을 방지하는 각 절차를 나타낸다(즉,픽셀값들은 평가값 합에 가산되거나 또는 이로부터 감산되지 않는다).

또한, 워터마크 패턴이 영상에 부가된 영역이 임의의 형태 및 범위를 갖을 수 있다.

또한, 평가값이 검출시에 얻어진 영역의 형태 및 범위는 부가된 워터마크 패턴의 형태 및 범위와 일치하는한 임의의 형태 및 범위를 갖을 수 있다. 또한, 워터마크 패턴은 시간 방식 또는 공간 방식으로 폭넓은 영역을 이용함으로써 검출하기 위해 이용될 수 있다. 예를 들면, 동작 영상 시퀀스들의 경우에, 시간 기준이 현재 프레임의 기간 위치 뿐만아니라 과거와 미래의 프레임들을 이용할 수 있다. 예를 들면, 극도로 큰 영상 크기를 갖는 스틸 영상의 경우에, 영상은 소정의 유닛들 다음의 다중 영상 영역들로 분리될 수 있으며, 스캐닝 순서로 현재 영상 영역 전후의 영상 영역이 공간 기준하에 이용될 수 있다.

이하, 영상 데이터 내에 오프셋 검출을 이용하는 워터마크로서 삽입되는 부가 정보를 검출하는 본 발명의 일 실시예에 따른 워터마크 검출 장치에 대한 설명이 제공된다. 즉, 상기 워터마크 검출 장치는 오프셋 검출에 따라 차분값들을 이용하여 평가값을 얻는다.

이제, 오프셋 검출이 차분값들을 이용하여 수행되는 경우에 발생하는 평가값들을 고려한다.

우선, 워터마크 패턴으로 시퀀스 M을 이용하는 것이 설명된다. 예를 들면, M 주기 시퀀스를 M으로 이용하는 경우, 플러스 및 마이너스 심볼들이 퓨도우-랜덤 방식으로 나타나서, 시퀀스 M와 영상 P의 내적이 대략 0이 된다. 또한, 상기 시퀀스와 동일한 위상으로 된 시퀀스와의 내적을 얻어 상관을 증가시키고, 상기 시퀀스와 동일한 위상이 아닌 시퀀스와의 내적을 얻어 상관을 감소시킨다. 또한, 시퀀스 M은 M 주기 시퀀스에 제한되지 않고, 워터마크 패턴으로 이용하기 위한 시퀀스 M은 패턴이 본 명세서에서 설명되는 특징들을 갖는한 여기서 이루어지는 설명에 제한되지 않는다.

다음의 식들은 상기 상태를 요약한다:

M(y, x) = +a (심볼이 플러스인 경우)

M(y, x) = -b (심볼이 마이너스인 경우)

$\sum\{M(y, x)\times P(y, x)\} \approx 0$

$\sum\{M(y1, x1)\times M(y2, x2)\} \approx \alpha$

(y1=y2 및 x1=x2)

$\sum\{M(y1, x1)\times M(y2, x2)\} \approx 0$

(y1≠y2 또는 x1≠x2)

다음에, 한 블록과의 차 및 다음 블록간의 차를 고려한다.

한 블록과의 차가 이용되는 경우, 주축 X(x, y)의 픽셀과 그 좌측 (y, x-1)로의 픽셀 XL과의 차분값이 diff_L 인 것으로 가정한다. X 와 XL은 모두 워터마크 패턴을 부가하기 전의 영상인 영상 P에 워터마크

패턴 M을 부가시킨 픽셀들이다. 차분값 diff_L은 다음과 같이 산출될 수 있다.

$$diff_L = XL(y, x-1)-X(y, x)$$

$$= \{P(y, x-1)+M(y, x-1)\}-\{P(y, x)+M(y, x)\}$$

$$= YL+M(y, x-1)-M(y, x)$$

여기서, $YL = P(y, x-1)-P(y, x)$

다음에, 평가값 sum_L은 차분값 diff_L 을 이용하여 산출된다. 평가값 sum_L(0)은 다음과 같이 영상에 픽셀 M(y, x)과 차분값 diff_L의 내적을 구함으로써 얻어질 수 있다:

$$sum_L(0) = \sum\{M(y, x)\times diff_L\}$$

$$= \sum\{M(y, x)\times YL\}+\sum\{M(y, x)\times M(y, x-1)\}-\sum\{M(y, x)\times M(y, x)$$

상술한 식에서의 제 1 항은 영상과의 내적이며 대략 0이다. 또한, 상기 식에서 제 2 항은 동일한 위상으로 된 시퀀스와의 내적이며 대략 α이다. 상기 식에서 제 3 항은 동일한 위상이 아닌 시퀀스와의 내적이며 대략 0이다. 따라서, 다음의 값이 구해질 수 있다:

$$sum_L(-1) \approx \alpha$$

또한, 0과 -1 이외의 오프셋량을 갖는 상술된 바와 같이 산출된 평가값들이 대략 0으로 나타난다. 그 결과, 다음의 값이 구해질 수 있다:

$$sum_L(z) \fallingdotseq 0 (z\neq 0 \text{ 및 } z\neq -1)$$

다음에, 평가값이 한 블록의 상기 차에 대하여 이용되는 같은 수단을 이용함으로써 다음 블록의 차에 대하여 얻어진다. 예를 들면, 주축 X(x, y)의 픽셀과 그 우측 (y, x+1)으로의 픽셀 XR간의 차분값이 diff_R 인 것으로 가정한다. X 및 XR은 모두 워터마크 패턴을 부가하기 전의 영상인 영상 P에 워터마크 패턴 M을 부가시킨 픽셀들이다. 차분값 diff_R은 다음과 같이 산출될 수 있다:

$$diff_R = X(y, x)-XR(y, x+1)$$

$$=\{P(y, x)+M(y, x)\}-\{P(y, x+1)+M(y, x-1)\}$$

$$= YR+M(y, x)-M(y, x+1)$$

여기서, $YR=P(y, x)-P(y, x+1)$

평가값 sum_R은 차분값 diff_R를 이용하여 산출된다. 평가값 sum_R(0)은 다음과 같이 영상에 픽셀 M(y, x)와 차분값 diff_R의 내적을 구함으로써 얻어질 수 있다:

$$sum_R(0) = \sum\{M(y, x)\times diff_R\}$$

$$= \sum\{M(y, x)\times YR\}+\sum\{M(y, x)\times M(y, x)\}-\sum\{M(y, x)\times M(y, x+1)\}$$

상기 식에서 제 1 항은 영상과의 내적이며 대략 0이다. 또한, 상기 식에서 제 2 항은 동일한 위상인 시퀀스와의 내적이며 대략 α이다. 상기 식에서 제 3 항은 동일한 위상이 아닌 시퀀스와의 내적이며 대략 0이다. 그 결과, 다음의 값을 구할 수 있다:

$$sum_R(0) \fallingdotseq \alpha$$

오프셋량이 1인 경우에 평가값 sum_R(1)이 다음과 같이 구해질 수 있다. 다음에, 수학식은 오프셋 z의 양이 영상의 x성분에 영향을 주는 예에 따라 표현된다.

$$sum_R(1) = \sum\{M(y, x+1)\times diff_R\}$$

$$= \sum\{M(y, x+1)\times YR\} + \sum\{M(y, x+1)\times M(y, x)\} - \sum\{M(y, x+1)\times M(y, x+1)\}$$

상기 식에서 제 1 항은 영상과의 내적이며 대략 0이다. 또한, 상기 식에서제 2 항은 동일한 위상이 아닌 시퀀스와의 내적이며 대략 0이다. 상기 식에서 제 3 항은 동일한 위상인 시퀀스와의 내적이며 대략 -α이다. 그 결과, 다음의 값을 구할 수 있다:

$$sum_R(1) \approx -\alpha$$

또한, 상술된 바와 같이 0과 1 모두 이외의 오프셋량으로 산출된 평가값들은 대략 0으로 나타난다. 그 결과, 다음과 같이 구해질 수 있다:

$$sum_R(z) \approx 0 \ (z\neq 0 \text{ 및 } z\neq -1)$$

오프셋량 z에 따라 변화하는 한 블록과의 차를 이용하여 얻어진 상기 평가값 sum_L(z)는 다음과 같이 요약될 수 있다:

$$sum_L(z) \approx -\alpha \ (z=0)$$

$$sum_L(z) \approx \alpha \ (z=-1)$$

$$sum_L(z) \approx 0 \ (z\neq 0 \text{ 및 } z\neq -1)$$

평가값 sum_L(z) 과 오프셋량 z 간의 관계는 도 3a에 도시된다.

또한, 오프셋량 z에 따라 변화하는 이후의 것과의 차를 이용하여 얻어진 평가값 sum_R(z)는 다음과 같이 요약될 수 있다.

sum_R(z) ≒ α (z=0)

sum_R(z) ≒ -α (z=1)

sum_R(z) ≒ 0 (z≠0 및 z≠-1)

평가값 sum_R(z)와 오프셋량 z와의 관계는 도 3b에 도시된다.

부가량은 이하에 설명되는 바와 같이 상기 값들로 넓어질 수 있다(또는 좁아질 수 있다).

예를 들면, 평가값은 다음과 같은 수식으로 산출된다.

sum_(z) = sum_R(z)-sum_L(z)

상기 수식에 따르면, 오프셋량 z=0인 경우, 평가값은 sum_2α이고, 오프셋량 z=-1 또는 1인 경우, 평가값은 대략 0이다. 평가값 합과 오프셋량 z와의 관계는 도 3c에 도시된다.

따라서, 평가값 sum = sum_R - sum_L 이 산출되고, 오프셋값 z=-1 및 1인 경우의 평가값들이 평균화되고, 표준 평가값 sum_ave이 얻어지며 오프셋값 0의 경우에 실제 평가값과 비교되며, 여기서 부가량 α는 3배 넓어진다(또는 좁아진다). 즉, 다음으로부터 3배의 부가량이 구해질 수 있다.

sum_ave ≒ -α

sum_n ≒ 2α

다음을 유지한다:

sum = sum_n-sum_ave

= 2α-(-α)

= 3α

상술한 바와 같이 차분값들을 이용하여 오프셋 검출을 수행하는 경우, 부가량이 증폭되어, 부가 정보가 이미 설명된 기술 보다 더 정확하게 검출될 수 있다.

또한, 상기 예에서, 증폭(또는 강화)의 효과가 평가값들 sum_L 또는 sum_R중하나의 평가값을 구함으로써 얻어질 수 있다. 예를 들면, sum_L과 관련하여 도 3A를 참조하면, 오프셋량이 -1인 경우와 오프셋량이 0인 경우 사이의 평가값의 차는 -1이고, 오프셋량이 0인 경우에는 2α이다. 따라서, 2배 증폭(또는 강화) 효과가 상기 2개의 오프셋량의 경우의 평가값을 이용하여 얻어질 수 있다.

상기 처리를 실현하는 본 발명의 다른 실시예에 따른 워터마크 장치(11)가 이하에 설명된다.

도 4에 도시된 바와 같이, 워터마크 검출 장치(11)는 워터마크 패턴을 기억하기 위한 기억 장치로서 작용하는 워터마크 패턴 홀딩 메모리(12)와, 워터마크 패턴 홀딩 메모리(12)에 기억된 워터마크 패턴을 다른 위상으로 설정하기 위한 위상 설정 장치로서 작용하는 워터마크 패턴 오프셋팅 장치(13-1 및 13-2)와, 입력 화상 데이터 내의 인접 픽셀들과의 픽셀값 차분값을 산출하기 위한 차분 산출 장치로서 작용하는 차분 산출 장치(14-1 및 14-2)와, 상기 워터마크 패턴 오프셋팅 장치(13-1 및 13-2)로부터 출력된 위상들과 다른 다수의 워터마크 패턴들에 기초하여 평가값들을 산출하기 위한 산출 장치로서 작용하는 평가값 산출 장치들(15-1, 15-2, 15-3, 16-1, 16-2, 16-3) 및, 상기 평가값 산출 장치들(15-1, 15-2, 15-3, 16-1, 16-2, 16-3)로부터 얻어진 다수의 평가값들을 비교함으로써 부가 정보를 검출하기 위한 부가 정보 검출 장치로서 작용하는 평가값 비교 장치(17)를 포함한다. 또한, 워터마크 검출 장치(11)는 워터마크와의 대조 결과에 기초하여 입력 영상을 처리하는 영상 변환 장치(18)를 더 포함할 수 있다. 상기 워터마크 검출 장치(11)는 이후에 본 실시예의 "제 1 구성"으로 언급된다.

워터마크 검출 장치(11)의 여러 가지 아이템들은 이하에 설명된다.

차분 산출 장치들(14-1 및 14-2)은 입력 위상 데이터 내의 각 픽셀에 대한 차분값들을 산출한다. 차분 산출 장치(14-1)에 의해 산출된 차분값들은 평가값 산출 장치들(15-1, 15-2, 15-3)에 공급되고, 차분 산출 장치(14-2)에 의해 산출된 차분값들은 평가값 산출 장치들(16-1, 16-2, 16-3)에 공급된다.

차분 산출 장치(14-1) 및 차분 산출 장치(14-2)에서의 차분값들의 산출은 각각 동일한 방법으로 수행될 수 있거나, 또는 각각에 대하여 상이한 방법들로 수행될 수 있다. 예를 들면, 차분값들의 산출을 위한 차분화 방법이 이용되는 경우, 장치는 차분 산출 장치(14-1)가 하나 뒤와의 차이를 산출하고, 차분 산출 장치(14-2)가 하나 앞과의 차를 산출하도록 구성된다.

상기 워터마크 패턴 홀딩 메모리(12)는 미리 워터마크들을 기억하고, 워터마크 패턴 오프셋팅 장치들(13-1 및 13-2)은 필요에 따라 워터마크 패턴 홀딩 메모리(12) 내에 기억된 워터마크 패턴을 시프트시킨다. 특히, 워터마크 패턴 오프셋팅 장치(13-1)는 "i"의 오프셋량 에 의해 워터마크 패턴을 오프셋시키고, 상기 오프셋 워터마크 패턴은 평가값 산출 장치(15-1 및 16-1)에 공급된다. 또한, 워터마크 패턴 오프셋팅 장치(13-2)는 "j"의 오프셋량에 의해 워터마크 패턴을 오프셋시키고, 상기 오프셋 워터마크 패턴은 평가값 산출 장치들(15-3 및 16-3)에 공급된다. 또한, 워터마크 패턴 홀딩 메모리(12) 및 워터마크 패턴 오프셋팅 장치들(13-1 및 13-2)은 부가 정보 출력 장치로 고려될 수 있다.

평가값 산출 장치들(15-1, 15-2, 15-3, 16-1, 16-2, 16-3)은 각각 평가값들을 산출하기 위하여 필요에

따라 워터마크 패턴 오프셋을 이용한다. 산출된 평가값들은 평가값 비교 장치(17)에 공급된다.

평가값 비교 장치(17)는 평가값에 의해 부가량을 증폭(또는 강화)시키는 처리를 수행하며, 다음에 임계값 처리를 수행하고, 부가 정보 신호 f를 출력시킨다.

장치는 부가량을 증폭(또는 강화)시키는 부분이 평가값 비교 장치(17) 전에 얻어져 대체되도록 이용될 수 있다. 또한, 입력 영상 데이터 자체는 마찬가지로 출력된다.

영상 변환 장치(18)는 필요에 따라 입력 영상을 처리할 수 있다.

워터마크 검출 장치(11)는 도 5 및 6에 도시된 바와 같이 일련의 처리를 이용하여 부가 정보를 검출할 수 있다.

스텝 S21에서, 워터마크 검출 장치(11)는 임계값 th를 설정하고, 스텝 S22에서는 하나 뒤와의 차를 이용하여 평가값 sum_L을 얻기 위한 준비를 한다. 예를 들면, 평가값 산출 장치들(15-1, 15-2, 15-3)(이후에 설명되는 "차분값에 대한 평가값들을 산출하기 위한 처리"를 수행하는 부분)로 평가값을 산출하는 경우, 설정은 대상 픽셀의 차분값 xd를 산출할 때 도 6을 참조하여 이후에 설명되는 차분값 xd(z) = X(Z-1)-X(z)를 이용하기 위하여 이루어진다.

다음에, 스텝들 S23과 S28에서, 워터마크 검출 장치(11)는 오프셋량 i, 0, j 각각에 관련된 현재 프레임의 영상에 대하여 평가값들 sum_L(i), sum_L(0), sum_L(j)를 얻는다. 따라서, 워터마크 검출 장치(11)는 스텝들 S24, S26, S28에서 평가값들을 산출하기 위한 처리(이후에 "차분값에 대한 평가값을 산출하기 위한 처리"로 언급되는 도 6애 도시된 처리)를 수행한다.

도 6에 도시된 바와 같이, 상기 평가값 산출 처리는 우선 스텝 S51에서 평가값 합산을 개시하고, 다음에 스텝 S52에서 z의 오프셋량에 의해 워터마크 패턴을 오프셋시킨다. 다음에, 워터마크 검출 장치(11)는 스텝 S53의 처리를 수행하고, 다음 단계들은 도 2를 참조하여 상술된 스텝 S3 내지 S7과 유사한 방식이다.

즉, 스텝 S52에서, 워터마크 검출 장치(11)는 워터마크 패턴의 영역과 동일한 크기의 영역을 설정하고, 상기 영역 내의 각 픽셀에 대하여 오프셋량 z에 의해 오프셋된 워터마크 패턴을 조회 또는 이들과 대조 또는 비교를 수행한다. 스텝 S53에서, 현재 대상인 픽셀 X에 관한 차분값 xd가 구해진다. 다음에, 스텝 S54에서, 워터마크 검출 장치(11)가 워터마크 심볼들을 판정 또는 결정한다. 픽셀에 대한 워터마크 심볼이 플러스인 경우, 워터마크 검출 장치(11)는 스텝 S55로 진행하여, 차분값 xd를 평가값 합에 가산하고, 픽셀에 대한 워터마크 심볼이 마이너스인 경우, 워터마크 검출 장치(11)는 스텝 S56으로 진행하여, 평가값으로부터 차분값 xd를 감산한다. 다음에, 스텝 S57에서, 워터마크 검출 장치(11)는 대상 영역 내의 모든 픽셀들에 대하여 처리가 수행되었는가 아닌가의 여부를 판정하여, 대상 영역 내의 모든 픽셀들에 대하여 처리가 수행되지 않은 경우, 처리는 스텝 S52로 리턴되어 처리를 다시 수행한다. 상기 처리는 대상 영역 내의 모든 픽셀에 대하여 반복된다.

따라서, 도 5의 스텝 S23 및 S24에서 워터마크 검출 장치(11)는 차분값에 대한 평가값을 산출하기 위한 상기 처리로 오프셋량 i에서 평가값 sum_L(i) 를 얻으며, 다음에 스텝들 S25 및 S26에서 z=0인 오프셋량을 갖는 워터마크 패턴에 대한 평가값 sum_l(0)을 얻는다. 다음에, 워터마크 검출 장치(11)는 스텝 S27 및 28에서 z=j인 오프셋량을 갖는 워터마크 패턴에 대한 평가값 sum_L(i) 를 얻는다.

스텝 S29에서, 워터마크 검출 장치(11)는 하나 앞과의 차를 이용하는 평가값 sum_R을 얻도록 준비한다. 예를 들면, 차분값에 대한 평가값을 산출하기 위한 처리로 평가값을 산출하는 경우에, 설정은 대상 픽셀의 차분값 xd를 산출할 때 차분값 xd = X(Z)-X(z+1)를 이용하도록 이루어질 수 있다.

그리고, 워터마크 검출 장치(11)는 상술한 바와 같이 차분값에 대한 평가값을 계산하는 처리를 이용하여 오프셋량 z=i, 0, j 에 따라 평가값 sum_R(z)를 구한다. 즉, 스텝 S30 및 S31에서 워터마크 검출 장치(11)는 도 6에 도시된 차분값에 대한 평가값을 산출하기 위한 상기 처리로 오프셋량 i에서 평가값 sum_R(i) 를 얻으며, 스텝 S32 및 S33에서 z=0인 오프셋량을 갖는 워터마크 패턴에 대한 평가값 sum_R(0)을 얻는다. 다음에, 워터마크 검출 장치(11)는 스텝 S34 및 S35에서 z=j인 오프셋량을 갖는 워터마크 패턴에 대한 평가값 sum_R(j)을 얻는다. 워터마크 패턴을 오프셋시키는 방법은 이전에 설명된 기술과 같다.

다음에, 워터마크 검출 장치(11)는 상술한 바와 같이 얻어진 6개의 평가값들, sum_L(i), sum_L(0), sum_L(j), sum_R(i), sum_R(0) 및 sum_R(j)를 취할 수 있으며, 이들로부터 상대 평가(즉, 평가값들을 변환시킴)에 이용되는 sum_i, sum_n 및 sum_j를 얻는다. 상기 산출 방법에서, 동일한 오프셋량으로 얻어진 sum_L 및 sum_R에 대한 평가값들이 sum = sum_R-sum_L을 얻기 위해 이용된다. 평가값들의상기 변환은 부가 정보를 검출할 때 부가량을 증폭(또는 강화)시켜서, 상기 처리가 부가량을 증폭(또는 강화)시키기 위해 처리되는 것으로 인정될 수 있다.

다음에, 스텝 S37에서, 워터마크 검출 장치(11)는 평가값들 sum_i 및 sum_j로부터 표준 평가값 sum_ave = (sum_i+sumMj)/2를 얻는다. 이후, 다음 스텝 S38에서, 워터마크 검출 장치(11)는 상기 값 sum_ave를 표준 평가값으로 이용하여 실제 평가값(0의 오프셋량을 갖는 평가값)과의 차의 절대값 |sum_n - sum_ave|을 얻는다. 만약, 차가 임계치 th 보다 크면, 워터마크 검출 장치(11)는 스텝 S39로 진행하여, 부가 정보가 위상 r에 부가되었다고 판정하여, 부가 정보 신호 f를 턴온시킨다. 그렇지 않으면, 워터마크 검출 장치(11)는 스텝 S40으로 진행하여 부가 정보 신호 f를 턴오프시킨다.

상술된 워터마크 검출 장치(11)는 2개의 차분 산출 장치들 및 6개의 평가 산출 장치들을 갖는다. 그러나, 본 발명은 여기에 한정되지 않는다. 예를 들면, 워터마크 장치는 동일한 기능을 갖지만 보다 적은 수의 상기 장치들을 갖는 장점이 있을 수 있다. 이러한 워터마크 검출 장치의 예에 대해 이제 기술한다.

우선, 산출량을 감소시키기 위한 기본 처리가 설명된다.

도 7a 내지 도 7c를 참조하면 제 1 구성에 따른 상기 워터마크 검출 장치(11)로, sum_L 및 sum_R 모두의 평가값들이 부가 정보를 검출하기 위하여 얻어진다. 평가값 sum_L과 평가값 sum_R 간의 관계에 관하여, 오프셋량 z를 갖는 평가값 sum_R의 변화는 오프셋량 z를 갖는 평가값 sum_L 의 변화를 플러스 방향으로 시프트시키는 것과 같이 관찰될 수 있다.

따라서, 평가값 sum_R을 얻기 위한 처리가 생략되고, 1의 오프셋량에 의해 오프셋 방향으로 평가값 sum_L을 시프트시킴으로써 얻어진 평가값이 평가값 sum_R 대신에 이용되는 구성이 이용될 수 있다. 따라서, 제 1 구성에 따른 상기 워터마크 장치(11)와 동일한 증폭(또는 강화) 효과가, 예를 들면4개의 오프셋량들, -2, -1, 0, 1에 대한 평가값 sum_L을 구함으로써 얻어질 수 있다.

상술된 바와 같이 구해진 평가값의 위상을 시프트시킴으로써 평가값을 대체시키는 기능을 하는 구성은 도 8에 도시된 워터마크 검출 장치(31)이다. 상기 워터마크 장치(31)는 워터마크 패턴 홀딩 메모리(32)와, 워터마크 패턴 오프셋팅 장치(33-1, 33-2, 33-3)와, 차분 산출 장치(34)와, 평가값 산출 장치들(35-1, 35-2, 35-3, 35-4)과, 평가값 비교 장치(37) 및 영상 변환 장치(38)를 포함할 수 있다. 상기 워터마크 검출 장치(31)는 이후에 상기 실시예의 "제 2 구성"으로 언급될 수 있다.

워터마크 검출 장치(31)의 여러 가지 아이템들이 이하에 설명된다.

차분 산출 장치(34)는 입력 영상 데이터 내의 각 픽셀에 대한 차분값들을 산출한다. 산출된 차분값들은 평가값 산출 장치들(35-1, 35-2, 35-3, 35-4)에 공급된다.

워터마크 패턴 홀딩 메모리(32)는 미리 워터마크를 기억하기 위한 기억 장치로서 작용하고, 워터마크 패턴 오프셋팅 장치들(33-1, 33-2, 33-3)은 워터마크 패턴 홀딩 메모리(32)에 기억된 워터마크 패턴을 필요에 따라 시프트시킨다. 특히, 워터마크 패턴 오프셋팅 장치(33-1)는 "i"의 오프셋량에 의해 워터마크 패턴을 오프셋시키고, 상기 오프셋 워터마크 패턴은 평가값 산출 장치(35-2)에 공급된다. 워터마크 패턴 오프세팅 장치(33-2)는 오프셋량 "j"에 의해 워터마크 패턴을 오프셋하고, 상기 오프셋 워터 마크 패턴은 평가값 산출 장치(35-4)에 공급된다. 또한, 워터마크 패턴 오프셋팅 장치(33-3)는 각각 "h"의 오프셋량에 의해 워터마크 패턴을 오프셋하고, 상기 오프셋 워터마크 패턴은 평가값 산출 장치(35-1)에 공급된다.

평가값 산출 장치(35-1, 35-2, 35-3, 35-4) 각각은 평가값들을 산출하도록 필요에 따라 워터마크 패턴 오프셋을 이용한다. 산출된 평가값들은 평가값 비교 장치(37)에 공급된다.

평가값 비교 장치(37)는 평가값에 의해 부가량을 증폭(또는 강화)시키는 처리를 수행하고, 다음에 임계값 처리를 하여 부가 정보 신호 f를 출력시킨다.

부가량을 증폭하는(또는 강화하는) 부분이 추출되어 평가값 비교 장치(37) 이전에 배치되는 구성이 채용될 수도 있다. 또한, 입력 영상 데이터 자체가 출력된다.

상기 영상 변환 장치(38)는 필요에 따라 입력 영상 데이터를 처리한다.

제 2 구성에 따른 워터마크 검출 장치(31)는 상기 제 1 구성에 따른 상기 워터마크 검출 장치(11)와 동일한 기능 및 효과를 유지할 수 있으며, 차분 산출 장치 및 평가값 산출 장치의 수를 감소시킨다.

본 실시예에 있어서, 전술한 기술에 있어서와 동일한 오프셋량(예컨대, i, 0, j)을 사용할 수도 있다. 그러나, 차분값들을 사용함으로써 부가량을 증폭(또는강화)시키는 효과를 증대시키기 위하여, 평가값 산출 장치(35-1) 및 워터마크 패턴 오프세팅 장치(33-3)는 다른 오프세팅 량(예컨대, h)들에 대한 평가값들을 산출하도록 제공된다.

워터마크 검출 장치(31)는 도 9에 도시된 바와 같은 일련의 공정들에 의해 부가 정보를 검출한다.

스텝 S71에서, 워터마크 검출 장치(31)는 임계값 th를 설정하고, 이어지는 스텝 S72에서는 1을 감산한 차를 이용하여 평가값 sum_L을 얻기 위한 준비를 한다. 이러한 준비의 예로서, 평가값을 "차분값에 대한 평가값을 산출하는 처리"로 산출하는 경우에, 세팅은 대상 화소 X의 차분값 xd를 산출할 때에 차분값 xd(z) = X(z-1) - X(z)을 이용하도록 행해진다.

다음에, 스텝 S73 내지 스텝 S80에서, 워터마크 검출 장치(31)는 오프셋량 h, i, 0, j에 각각 속한 현재 프레임의 영상에 대하여 평가값들 sum_I(h), sum_L(i), sum_I(0) 및 sum_I(j)를 얻는다. 워터마크 검출 장치(31)는 스텝들 S74, S76, S78 및 S80에서 차분값에 대한 평가값을 산출하기 위한 처리(도 6에 도시된 처리)를 수행한다. 즉, 스텝 S73 및 S74에서 워터마크 검출 장치(31)는 차분값에 대한 평가값을 산출하기 위한 상기 처리로, 오프셋량 h에서 평가값 sum_L(h)를 얻는다. 다음에, 다음 단계들 S75 및 S76에서 워터마크 검출 장치(31)는 z=i의 오프셋량을 갖는 워터마크 패턴에 대한 평가값 sum_L(i)을 얻고, 스텝들 S77 및 S78에서, z=0의 오프셋량을 갖는 워터마크 패턴에 대한 평가값 sum_L(0)을 얻으며, 스텝들 S79 및 S80에서, z=j의 오프셋량을 갖는 워터마크 패턴에 대한 평가값sum_j)를 얻는다.

반면, z=b의 오프셋량을 갖는 워터마크 패턴에 대하여 평가값 sum_L(h)를 얻을 필요가 없을 수 있으며 상기 값을 얻지 않으면 부가량을 증폭(또는 강화)시키는 효과가 감소될 수 있다. 워터마크 패턴을 오프셋시키는 방법은 이전에 설명된 기술과 동일할 수 있다.

워터마크 검출 장치(31)는 상술한 바와 같이 얻어진 4개의 평가값들, sum_L(h), sum_L(i), sum_L(0) 및 sum_L(j)를 취하고, 이들로부터 상대 평가(즉, 평가값들을 변환시킴)에 대하여 이용되는 sum_i, sum_n 및 sum_j를 얻는다.

상기 산출 방법에서, 산출은 시프트량의 양의 방향(도 7a에서는 우측 방향)으로 시프트된 평가값 sum_L을 평가값 sum_R(도 7b)으로 이용함으로써 수행된다. 즉, 도 9에 도시된 바와 같이, 산출은 시프트량의

양의 방향(도 10b)으로 시프트된 평가값 sum_L(z)(도 10a)인 평가값 sum_L(z+1)을, 하나 다음의 차분을 나타내는 상기 평가값 sum_R으로 이용함으로써 수행된다. 특히, 평가값 sum_L(z+1)이 되는 1의 오프셋량에 의해 시프트된 평가값 sum_L(z)이 평가값 sum_R(z)으로 이용되며, 따라서 평가값 sum(z) = sum_R(z) - sum_L(z) = sum_L(z+1)-sum_L(z)가 산출된다(도 10c).

평가값들의 상기 변환이 부가 정보의 검출시 부가량을 증폭(또는 강화)시켜서, 상기 처리는 부가량을 증폭(또는 강화)시키기 위한 처리로 인정될 수 있다.

다음에, 스텝 S82에서, 워터마크 검출 장치(31)는 평가값들 sum_i 및 sum_j 로부터 표준 평가값 sum_ave = (sum_i + sum_j)/2를 얻는다. 이후, 다음 단계 S83에서, 워터마크 검출 장치(31)는 상기 값 sum_ave를 표준 평가값으로 이용하여 실제 평가값(0의 오프셋량을 갖는 평가값)과의 차의 절대값 |sum_n - sum_ave|을 얻는다. 여기서, 만약 차가 임계치 th 보다 크다면, 워터마크 검출 장치(31)는 스텝 S84로 진행하여, 부가 정보가 위상 r에 부가되었음을 판정하여, 부가 정보 신호 f를 턴온시킨다. 그렇지 않으면, 워터마크 검출 장치(31)는 스텝 S85로 진행하여 부가 정보 신호 f를 턴오프시킨다.

평가값 sum_L(h)이 구해지지 않은 경우, 임의의 값이 평가값 sum_L(h) 대신에 이용될 수 있다. 즉, 평가값 sum_L(h)을 이용하는 처리가 생략될 수 있으며, 그 효과가 판정 처리를 고려한 구성이 이용될 수 있다. 다른 경우, 부가량 증폭(또는 강화) 효과가 감소될 수 있다.

제 2 구성에 다른 상술된 워터마크 검출 장치(31)에서는 제 1 구성에 따른 상술된 워터마크 검출 장치(11)에 비해서 하나 적은 차분 산출 장치 및 2개 적은 평가 산출 장치들이 있다.

평가량이 감소된 워터마크 검출 장치가 이하에 설명된다.

우선, 평가량을 감소시키기 위한 기본 처리가 설명된다. 제 1 및 제 2 구성들에 다른 상술한 워터마크 검출 장치에서, 평가값 변환이 평가값 sum(z) = sum_R(z) - sum_L(z)으로 수행되며, 여기서는 3개의 포인트들 z=i, n 및 j가 이용되는데, n=0이다.

워터마크 패턴을 부가하기 전의 영상을 나타내는 P 와 워터마크 패턴을 나타내는 M으로 상기 수식을 처리하여, 다음의 수식을 얻을 수 있다(다음의 수식은 오프셋량 z가 영상의 x성분에 영향을 주는 경우를 반영한다).

$sum(z) = sum_R(z) - sum_L(z)$

$= \sum\{M(y, x+z) \times diff_L(z)\} - \sum\{M(y, x+z) \times diff_L(z)\}$

$= \sum[M(t, x+z) \times \{YR(z) + M(y, x+z) - M(y, x+z+1)\}] - \sum[M(y, x+z) \times \{YL(z) + M(y, x+z-1) - M(y, x+z)\}]$

$= M(y, x+z) \times \sum\{YR(z)-YL(z)-M(y, x+z-1)+2M(y, x+z)-M(y, x+z+1)$.

여기서, $YL(z) = P(y, x+z-1)-P(y, x+z)$

$YR(z) = P(y, x+z)-P(y, x+z+1)$

그러므로, $sum(z) = M(y, x+z) \times \sum[\{-P(y, x+z-1) + 2P(y, x+z) - P(y, x+z+1) + \{-M(y, x+z-1) + 2M(y,x+z) - M(y, x+z+1)\}]$

또한, 주축 픽셀에 관하여, $X(z) = P(y, x+z)+M(y, x+z)$

하나 뒤의 픽셀에 관하여, $XL(z-1) = P(y, x+z-1)+M(y, x+z-1)$

및, 하나 앞의 픽셀에 관하여, $XR(z+1) = P(y, x+z+1)+M(y, x+z+1)$

그러므로, $sum(z) = M(y, x+z) \times \sum\{-XL(z-1)+2X(z)-XR(z+1)\}$

따라서, 이것은 제 1 구성 및 제 2 구성에 다른 상술된 워터마크 검출 장치들에 의해 상대 평가를 위해 이용되는 변환 후의 평가값들을 차분값 $xd = -X(Z-1)+2X(z)-X(z+1)$을 초기치로부터의 차분값 xd에 대하여 이용하여 산출된 평가값을 끝가지 매치시키는 상술한 상관으로부터 이해될 수 있다.

따라서, 하나 뒤와의 차 또는 하나 앞과의 차를 이용하는 대신에, 초기치로부터 뒤와 앞의 차분값 $xd = -X(z-1)+2X(z)-X(z+1)$을 이용하여 상술한 z=i, n 및j, 여기서 n=0으로 구성된 바와 같이 제 1 구성 및 제 2 구성에 따른 워터마크 검출 장치들과 동일한 증폭(또는 강화) 효과를 가능하게 한다.

여기서 설명된 워터마크 검출 장치에서는, 감소된 평가값을 얻을 때 수리될 산출량과 더불어 부가량을 증폭(또는 강화)시키기 위한 평가값들을 변환시키는 처리가 또한 초기치로부터 뒤와 앞의 차분값을 이용함으로써 생략될 수 있다.

상기 워터마크 검출 장치는 이후에 본 발명의 상기 실시예의 "제 3 구성"으로 언급될 수 있다.

제 3 구성에 따른 워터마크 검출 장치는 일반적으로 도 8에 도시된 제 2 구성에 따른 워터마크 검출 장치(31)와 동일하게 구성된다. 즉, 입력 영상 데이터는 다른 산출 장치(34)에 의해 산출된 각 픽셀에 대한 차분값을 갖으며, 다중 평가값 산출 장치들(35-1, 35-2, 35-3, 35-4)에 입력된다. 워터마크 패턴 홀딩 메모리(32)에 기억된 워터마크 패턴은 필요에 따라 워터마크 패턴 오프셋팅 장치들(33-1, 33-2, 33-3)에 의해 오프셋된다. 평가값 산출 장치들(35-1, 35-2, 35-3, 35-4)은 필요에 따라 오프셋 워터마크 패턴들을 이용하고, 평가값들은 각각에 대하여 산출된다. 산출된 평가값들은 평가값 비교 장치(37)에 공급되고, 임계 처리를 받으며, 그 결과 부가 정보 신호 f가 출력된다. 입력 영상 데이터 자체가 또한 마찬가지로 출력된다.

평가값 산출 장치(35-1) 및 워터마크 패턴 오프셋팅 장치(33-3)(도 8에서 점선으로 도시된 부분)가 기본

적으로 필요없더라도, 이들을 공급 및 이용하는데 문제가 없다.

제 3 구성에 따른 워터마크 검출 장치는 도 11에 도시된 바와 같이 일련의 처리들에 의해 부가 정보를 검출한다.

스텝 S91에서, 제 3 구성에 따른 워터마크 검출 장치는 임계값 th를 설정하고, 다음의 스텝 S92에서, 하나 뒤와의 차를 이용하여 평가값 합을 얻기위한 준비를 한다. 상기 준비의 일례로서, 상술한 바와 같이 "차분값에 대한 평가값을 산출하기 위한 처리"로 평가값을 산출하는 경우, 설정은 대상 픽셀 X의 차분값 xd를 산출할 때, 차분값 xd(z)=-X(z-1)+2X(z)를 이용하도록 구성될 수 있다.

스텝 S93 내지 S98에서, 워터마크 검출 장치는 오프셋량 i, 0, j 각각에 관련된 현재 프레임의 영상에 대하여 평가값들, sum_i, sum_n, sum_(j)를 얻는다. 따라서, 워터마크 검출 장치는 스텝들 S94, S96, S98에서 차분값들에 대한 평가값들을 산출하기 위한 처리를 수행한다.

즉, 스텝들 S93 및 S94에서의 워터마크 검출 장치는 차분값에 대한 평가값을 산출하기 위한 상기 처리로 오프셋량 i에서 평가값 sum_i를 구한다. 이후, 다음 스텝들 S95 및 S96에서의 워터마크 검출 장치는 z=0의 오프셋량을 갖는 워터마크 패턴에 대하여 평가값 sum_n을 얻는다. 스텝들 S97 및 S98에서, 워터마크 검출 장치는 z=j의 오프셋량을 갖는 워터마크 패턴에 대하여 평가값 sum_j를 얻는다. 워터마크 패턴을 오프셋팅하기 위한 방법은 이전에 설명된 기술에 대한 방법과 동일하다.

워터마크 검출 장치는 상기 3개의 평가값들 sum_i, sum_n, sum_j로부터 상대 평가를 하여 부가 정보를 얻는다.

스텝 S99에서, 워터마크 검출 장치는 평가값들 sum_i, sum_j로부터 표준 평가값 sum_ave=(sum_i + sum_j)/2를 얻는다. 이 때, 다음의 스텝 S100에서, 워터마크 검출 장치(31)는 상기 값 sum_ave을 표준 평가값으로 이용하여 실제 평가값(0의 오프셋량을 갖는 평가값)과의 차의 절대값 |sum_n - sum_ave|을 얻는다. 여기서, 차가 임계치 th 보다 큰 경우, 워터마크 검출 장치는 스텝 S101으로 진행하여, 부가 정보가 위상 r에 부가되었다고 판정하여 부가 정보 신호 f를 턴온시킨다.

상술한 바와 같이, 상기 실시예의 제 1, 제 2 및 제 3 구성에 따른 워터마크 검출 장치는 오프셋 검출에 의해 부가 정보를 검출한다.

상기 실시예에 따른 워터마크 검출 장치는 부가 정보를 부가하기 위하여 이용되는 워터마크 패턴이 M 주기 시퀀스 등의 특별한 특성을 갖는 패턴인 경우, 차분값들을 이용하는 평가값을 얻음으로써 부가량을 증폭할 수 있다. 즉, 예를 들면 M 주기 시퀀스는 상기 시퀀스와 동일한 위상을 갖는 시퀀스와의 내적을 취하는 경우 높은 상관을 갖고, 상기 시퀀스와 다른 위상을 갖는 시퀀스와의 내적을 취하는 경우 낮은 상관을 갖는 특성을 갖는다. 차이를 고려하여 위상 설정을 허용하는데, 여기서 상관도는 동일한 위상이 아니더라도 높으며, 상기 위상들은 부가량을 증폭(또는 강화)하기 위해 이용될 수 있다.

다음의 변화들이 상기 실시예의 제 1, 제 2, 제 3 구성에 따른 워터마크 검출 장치를 위해 이루어질 수 있다.

예를 들면, 상기 제 1, 제 2 및 제 3 구성의 워터마크 검출 장치가 xd(z) = X(z-1) - X(z)로 설명된 하나 뒤와의 차분값과, xd(z) = X(z)-X(z+1)로 설명되는하나 앞과의 차분값 및, xd(z) = -X(z-1)+2X(z)-X(z+1)로 설명되는 2가지 측면과의 차분값에 관하여 설명된다. 그러나, 상기 차분값들에 제한될 필요는 없다. 실제로, 픽셀 X에 관한 차분값 xd를 산출하기 위한 다른 방법들이 이용될 수 있다. 예를 들면, 도 1의 워터마크 검출 장치(2)에 관하여 설명된 여러 가지 방법들이 이용될 수 있다. 물론, 구성이 하나 뒤 또는 하나 앞의 픽셀과의 차분값들에 제한되지 않으며, 2개 앞 또는 9개 뒤 같은 다른 구성의 픽셀과의 차분값들이 이용될 수 있다.

예들이 설명되었지만, 오프셋량 z(또는, h, i, 0, j)가 영상의 x성분에 영상을 줄 수 있어서 상기 오프셋팅에 제한될 필요가 없으며, 워터마크 패턴을 오프셋시키는 다수의 다른 방법들이 이용될 수 있다. 오프셋이 도 34를 참조하여 예로서 설명된 바와 같이 영상의 스캐닝 시퀀스 다음에 수행되는 방법이 이용될 수 있거나, 또는 선택적으로 다른 방법들이 이용될 수 있다. 또한, 오프셋의 증가가 단일 픽셀들에 제한되지 않으며 임의의 증가로 설명될 수 있다. 더불어, 오프셋량이 i>0, j<0 및 |i|=|j|로 설명된 바와 같이 중심 오프셋량 0에 대하여 대칭인 것이 바람직하지만, 임의의 오프셋팅 구성이 또한 이용될 수 있다.

또한, 일반적으로 픽셀 X의 차분값은 인접 픽셀 값들과의 상관이 높기 때문에 영상 내의 평균이 0이다. 그러나, 픽셀 위치가 에지 등의 경계에 있는 경우, 차분값의 절대값은 종종 크며, 평가값은 차분값에 의해 크게 영향받는다. 이것을 피하기 위하여, 차분값의 절대값이 소정의 범위를 넘는 경우, 상기 차분값이 평가값에 반영되지 않도록 하는 방법이 이용될 수 있다. 즉, 상기 값이 클리프될 수 있다. 특히, |xd| > range인 경우, 차분값 xd는 다음과 같이 설정된다.

xd=0

또는, 차분값 xd는 다음과 같이도 설정된다.

xd=range (xd≥0 일 때)

xd=-range (xd<0 일 때)

또한, 이외에 하나 앞과 하나 뒤의 오프셋량을 이용하여, 다수의 오프셋량이 이용될 수 있으며, 구성이 이루어질 수 있는데, 여기서 표준 평가값은 다수의 오프셋량과 연관해 구해진 평가값들 모두 또는 일부로 필터 등을 이용하여 취해진다.

또한, 각 처리가 십진수의 예측시 오프셋량으로 수행되는 구성이 이용될 수 있으며, 평가값은 워터마크

패턴 또는 상기 경우에서는 대상 영역 내의 픽셀을 보간함으로써 구해진다.

또한, 다수의 처리 방법들이 현재 프레임에 대한 표준 평가값을 얻기 위하여 이용될 수 있다. 예를 들면, 중간 필터 같은 필터가 이용될 수 있으며, 현재 프레임의 영상에 대한 표준 평가값이 3개의 평가값들, sum_n, sum_i, sum_j에 대하여 얻어질 수 있다. 중간 필터는 상승 또는 하강 순서로 입력 숫자 스트링을 재배치하고, 다음에 중앙 위치에서의 값을 리턴시킨다. 예를 들면, 5개의 값들, 71, 8, -345, 68 및 -2가 입력되는 경우, 중간 필터는 -345, -2, 8, 68, 71의 순서로 이들을 재배치시키며, "8"을 그 결과로서 리턴시킨다. 이렇게 얻어진 표준 평가값 sum_med과 실제 평가값 sum_n 사이의 차의 절대값이 구해지며, 이들간의 차가 임계치 th 보다 큰 경우, 시스템은 부가 정보가 부가된 것으로 판정하여 그 부가 정보신호 f를 턴온시킨다. 그렇지 않으면, 부가 정보 신호 f는 턴오프된다.

또한, 다른 처리 방법들이 표준 평가값을 얻기 위하여 이용될 수 있는데, 예를 들면 단일 임의의 위상의 평가값을 이용하며, 다수의 평가값들 등의 전부 또는 일부의 평균값, 최대값, 최소값 등을 이용한다. 이것은 또한 예를 들면 -2 및 -1까지 오프셋시키는 경우에 평가값의 전이에 기초하여 오프셋량이 0인 경우 평가값을 예측 또는 추정하는 더 복잡한 처리 방법들을 포함할 수 있다.

또한, 표준 평가값을 이용하는 임계값과 실제 평가값을 비교함으로써, 상술된 비교 방법들과 다른 다수의 방법들이 이용될 수 있다. 예를 들면, 평가값의 바이어스 성분 B(도 22 및 도 24를 참조하여 설명된 예에서 $(4n)^2$와 등가임)이 일정하다는 장점을 고려한 구성이 이루어질 수 있으며, 바이어스 성분이 유지됨을 고려하여 어느 정도인 가를 나타내는 바이어스 신뢰 계수 $c(0 \leq c \leq 1)$와의 비교를 한다. 예를 들면, 오프셋량 0에 대한 평가값이 i의 오프셋량만큼 전방 방향으로 오프셋팅하기 위한 평가값 보다 $B \times c$ 만큼 큰 경우 및, 오프셋량 0에 대한 평가값이 j의 오프셋량만큼 후방 방향으로 오프셋팅하기 위한 평가값 보다 $B \times c$ 만큼 큰 경우에는 부가 정보가 부가되었다고 판정할 수 있다. 즉, 오프셋량 0에 대한 평가값이 오프셋량 i 또는 j중 하나로 오프셋팅하기 위한 평가값 보다 $B \times c$ 만큼 큰 경우에 부가 정보가 부가되었다고 판정한다.

또한, 워터마크의 심볼들에 관하여, 플러스 및 마이너스 이외의 다른 심볼들이 이용될 수 있다. 또한, 심볼들의 타입의 수는 2개로 제한되지 않으며, 3가지 이상의 심볼들의 타입이 이용될 수 있다. 예를 들면, 플러스, 마이너스 및 제로같은 3가지 타입의 심볼들이 제공될 수 있는데, 여기서 각 심볼은 예컨대 워터마크 심볼들과의 대조 결과에 따라 제로 심볼들이 제공된 픽셀들을 취하여 이들이 평가값 합에 영향을 미치는 것을 방지하는(즉, 픽셀값들은 평가값 합으로부터 가산되거나 감산되지 않는다) 의미를 갖는다.

또한, 워터마크 패턴이 영상에 부가된 영역이 임의의 형태 및 범위를 갖을 수 있다. 또한, 평가값이 검출시에 구해지는 영역의 형태 및 범위는 이것이 부가된 워터마크 패턴과 매치하는한 임의의 형태 및 범위를 갖을 수 있다. 또한, 워터마크 패턴은 시각-방식 또는 공간-방식의 폭넓은 영역을 이용함으로써 검출하기 위해 이용된다. 예를 들면, 동화상 시퀀스의 경우, 시간 기준이 현재의 프레임 뿐만아니라 과거와 미래의 프레임들의 시간 위치를 이용하기 위해 이용될 수 있다. 다른 예로서, 극도로 큰 영상 크기를 갖는 스틸 영상의 경우, 한 영상은 이어지는 소정의 유닛들에 다영상 영역으로 분리될 수 있으며, 스캐닝 순서대로 현재 영상 영역 이전 또는 이후의 영상이 공간 기준하에 이용될 수 있다.

이하, 다른 실시예 따른 워터마크 검출 장치의 설명이 제시된다.

본 실시예에 따른 워터마크 검출 장치는 평가값들을 상대적으로 산출하고 부가 정보를 검출하는 경우에 워터마크 검출 장치가 표준값을 이용하는 임계값과 실제 평가값을 비교할 때 다수의 오프셋량과 위상을 참조하고 이들 모두에 기초하여 전체 판정을 하도록 구성된다. 따라서, 차분값들에 대한 산출 방법이 다수의 위상에 대하여 비교가 이루어지도록 하여 검출의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

제 1 실시예와 관련하여 참조된 픽셀 X와의 차분값 xd의 산출을 위한 방법중, 다수의 픽셀들을 이용하여 차분값을 구하는 방법이 다음과 같이 설명된다.

예를 들면, 수평 차의 경우에, 바로 우측에 연속되는 4개의 픽셀들, X0(y, x), X1(y, x+1), X2(y,x+3)이 픽셀 X0와의 차분값을 구하기 위하여 이용될 수 있다. 차분값들 xd1, xd2, xd3는 이로부터 다음과 같이 구해질 수 있다:

$xd1 = X0-X1+X2-X3$

$xd2 = X0-X1-X2+X3$

$xd3 = X0+X1-X2-X3$

여기서, X0, X1, X2 및 X3는 워터마크 패턴을 부가하기 전의 영상인 영상 P에 워터마크 패턴 M의 부가 처리를 받는다. 즉, 값들은 다음과 같다:

$X0 = P(y, x)+M(y, x)$

$X1 = P(y, x+1)+M(y, x+1)$

$X2 = P(y, x+2)+M(y, x+2)$

$X3 = P(y, x+3)+M(y, x+3)$

여기서, 평가값 sum_1은 차분값 xd1을 이용하여 산출된다. 오프셋량이 0인 경우에, 평가값 sum_1(0)이 스크린상의 차분값 xd1과 M(y, x) 사이의 내적을 확인함으로써 구해진다. 이것은 다음과 같이 표현된다:

$sum_1(0) = \sum\{M(y, x) \times xd1\}$

$= \sum\{M(y, x) \times Y1\} + \sum\{M(y, x) \times M(y, x)\} - \sum\{M(y, x) \times M(y, x+1)\} + \sum\{M(y, x) \times M(y, x+2)\} - \sum\{M(y, x) \times M(y, x+3)\}$

여기서, $Y1 = P(y, x)-P(y, x+1)+P(y, x+2)-P(y, x+3)$.

$+\sum\{M(y, x) \times M(y, x)\}$인 상기 식에서의 제 2 항 sum_1(0)은 동일한 위상의 시퀀스의 내적이며, 따라서 대략 α이지만 다른 모든 항들은 대략 0이다. 따라서,

sum_1(0) ≒ α를 유지한다. 이와 동시에, 오프셋량들 1, 2, 3에 대한 평가값들은 다음과 같다:

sum_1(1) ≒ -α

sum_1(2) ≒ α

sum_1(3) ≒ -α

또한, 동일한 방식으로 오프셋량들 1, 2, 3 이외의 오프셋량들에 대한 평가값들을 구하는데, 각 경우 대략 0이 된다. 즉,

sum_1(0) ≒ α(z≠0, z≠1, z≠2, z≠3) 을 유지한다.

이와 같이 평가값 xd1이 생성된 경우, 평가값 sum_1은 도 12a에 도시된 바와 같이 오프셋량 z와의 관계를 갖는다.

다음에, 평가값 sum_2가 차분값 xd2를 이용하여 산출된다. 오프셋량이 0인 경우, 평가값 sum_2(0)은 스크린상의 차분값 xd2와 M(y, x) 사이의 내적을 확인함으로써 구해진다. 이것은 다음과 같이 표현된다:

$sum_2(0) = \sum\{M(y, x) \times xd2\}$

$= \sum\{M(y, x) \times Y2\} + \sum\{M(y, x) \times M(y, x)\} - \sum\{M(y, x) \times M(y, x+1)\} - \sum\{M(y, x) \times M(y, x+2)\} + \sum\{M(y, x) \times M(y, x+3)\}$

여기서, $Y2 = P(y, x)-P(y, x+1)-P(y, x+2)+P(y, x+3) + \sum\{M(y, x) \times M(y, x)\}$ 인 상기 식에서의 제 2 항 sum_2(0)은 동일한 위상의 시퀀스의 내적이며, 따라서 대략 α이지만 다른 모든 항들은 대략 0이다. 따라서, sum_2(0) ≒ α를 유지한다. 이와 동시에, 오프셋량들 1, 2, 3에 대한 평가값들은 다음과 같다:

sum_2(1) ≒ -α

sum_2(2) ≒ -α

sum_2(3) ≒ +α

또한, 동일한 방식으로 오프셋량들 1, 2, 3 이외의 오프셋량들에 대한 평가값들을 구하는데, 각 경우 대략 0이 된다. 즉,

sum_2(0) ≒ α(z≠0, z≠1, z≠2, z≠3) 을 유지한다.

이와 같이 평가값 xd2가 생성된 경우, 평가값 sum_2은 도 12b에 도시된 바와 같이 오프셋량 z와의 관계를 갖는다.

다음에, 평가값 sum_3는 차분값 xd3를 이용하여 산출된다. 오프셋량이 0인 경우, 평가값 sum_3(0)은 스크린상의 차분값 xd3와 M(y, x) 사이의 내적을 확인함으로써 구해진다. 이것은 다음과 같이 표현된다:

$sum_3(0) = \sum\{M(y, x) \times xd3\}$

$= \sum\{M(y, x) \times Y3\} + \sum\{M(y, x) \times M(y, x)\} + \sum\{M(y, x) \times M(y, x+1)\} - \sum\{M(y, x) \times M(y, x+2)\} - \sum\{M(y, x) \times M(y, x+3)\}$

여기서, $Y3 = P(y, x)+P(y, x+1)-P(y, x+2)-P(y, x+3)+\sum\{M(y, x) \times M(y, x)\}$인 상기 식에서의 제 2 항 sum_3(0)은 동일한 위상의 시퀀스의 내적이며, 따라서 대략 α이지만 다른 모든 항들은 대략 0이다. 따라서,

sum_3(0) ≒ α 를 유지한다. 이와 동시에, 오프셋량들 1, 2, 3에 대한 평가값들은 다음과 같다:

sum_3(1) ≒ -α

sum_3(2) ≒ α

sum_3(3) ≒ -α

또한, 동일한 방식으로 오프셋량들 1, 2, 3 이외의 오프셋량들에 대한 평가값들을 구하는데, 각 경우 대략 0이 된다. 즉,

sum_3(0) ≒ α(z≠0, z≠1, z≠2, z≠3) 을 유지한다.

이와 같이 평가값 xd1이 생성된 경우, 평가값 sum_3은 도 12c에 도시된 바와 같이 오프셋량 z와의 관계를 갖는다.

이와 같이 평가값들 sum_1, sum_2, sum_3가 각 차분값들로부터 얻어지지만, 다음에 도시된 바와 같이 평

가값들 sum_0, sum_1, sum_2, sum_3 으로의 변환은 다수의 위상들에 대하여 생성될 제 2 실시예에서 설명된 부가량의 증폭된 효과를 허용한다. 즉, 이것은 다음의 수식에 따라 도 13a에 도시된 바와 같이 오프셋 위상 0에서 피크값으로 구해질 수 있다:

sum_p0 = sum_1+sum_2+sum_3

또한, 이것은 다음의 수식에 따라 도 13b에 도시된 바와 같이 오프셋 위상 1에서 피크값으로 구해질 수 있다:

sum_p1 = sum_1-sum_2+sum_3

또한, 이것은 다음의 수식에 따라 도 13c에 도시된 바와 같이 오프셋 위상 2에서 피크값으로 구해질 수 있다:

sum_p2 = sum_1-sum_2-sum_3

또한, 이것은 다음의 수식에 따라 도 13d에 도시된 바와 같이 오프셋 위상 3에서 피크값으로 구해질 수 있다:

sum_p3 = -sum_1+sum_2-sum_3

따라서, sum_p0(0), sum_p1(1), sum_p2(2), sum_p3(3) 모두가 피크인 경우, 부가 정보가 부가되었는 가의 판정 또는 결정이 이루어질 수 있다. 상기 구성에 따르면, 기본적으로 오프셋량(즉, 오프셋량 0)의 한 위상에 대하여 이루어질 수 있는 부가 정보가 부가되었는가 아닌가에 대한 판정이 다수의 위상들에 대하여 이루어져, 검출의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

다음에, 상기 처리를 실현하는 워터마크 검출 장치(51)의 구성은 도 14를 참조하여 설명된다.

워터마크 검출 장치(51)는 워터마크 패턴 홀딩 메모리(52), 워터마크 패턴 오프셋팅 장치(53), 차분 산출 장치들(54-1 내지 54-n), 평가값 산출 장치들(55-1 내지 55-m), 평가값 평가 장치(57) 및 영상 변환 장치(58)를 포함할 수 있다. 본 실시예는 평가값 비교 장치의 구성 및 이에 따라 다른 부분들이 개략적으로 설명되는 것을 특징으로 한다.

워터마크 검출 장치(51)로, 입력 데이터의 각 픽셀에 대한 차분값은 n수의 차분 산출 장치(54-1 내지 54-n)에서 산출된다. 산출된 차분값들은 n수의 평가값 산출 장치(55-1 내지 55-n)에 공급된다. 또한, 차분 산출 장치(54-1 내지 54-n)각각과의 차분값들을 산출하기 위한 방법이 모두 동일한 방법이거나 또는 다른 방법들일 수 있다.

또한, 워터마크 패턴 홀딩 메모리(52)에 기록된 워터마크 패턴은 오프셋팅 장치(53)에 필요에 따라 오프셋된다.

필요에 따라 오프셋되는 워터마크 패턴을 이용하여, 평가값 산출 장치(55-1 내지 55-n)는 각 평가값들을 산출한다. 산출된 값들은 평가값 비교 장치(57)에 공급되어, 부가량을 증폭(또는 강화)하기 위한 처리를 받고, 부가 정보 신호 f를 얻어 출력하도록 임계 처리를 받는다.

또한, 부가량을 증폭(또는 강화)하는 부분이 평가값 비교 장치(57) 전에 추출되어 배치되는 구성이 이용될 수 있다. 또한, 입력 영상 데이타가 마찬가지로 출력된다.

영상 변환 장치(58)는 생략되거나 이용되지 않을 수 있다. 어떠한 경우에도, 영상 변환 장치(58)는 영상 데이터를 작업 또는 처리할 수 있다.

상술된 평가값 비교 장치(57)는 제 3 실시예를 따른 워터마크 검출 장치(51)의 특징 부분에 있으며, 특히 도 15에 도시된 바와 같이 구성될 수 있다. 상기 워터마크 검출 장치는 도 16에 도시된 평가값 비교 장치(324)에서 비교하여 설명된다.

도 33에 도시된 평가값 비교 장치(321)에서, 평가값 산출 장치(323-1, 323-2, 323-3)에서 산출된 평가값들은 평가값 비교 장치(324)에 공급된다. 도 16은 평가값 비교 장치(324)의 일례를 도시하며, 여기서 3개의 평가값들이 수신된다.

도 16 및 도 33의 오프셋량(및 평가값)간의 상관은 표 1에 도시된 바와 같다. 도면이 너무 복잡하게 되는 것을 방지하기 위하여, "오프셋량 z1의 경우의 평가값"을 말하는 주석이 "오프셋량 z1"으로 줄여진다.

[표 1]

도 16	도 33
z1	i
z2	j
0	0

평가값 비교 장치(324)는 오프셋량 z1 및 z2의 평가값들로부터 가산 장치(401) 및 1/2 승산 장치(402)에 의해 나타난 평균을 표준 평가값으로 간주하도록 동작하며, 상기 값과 오프셋량=0에 대한 평가값간의 차를 감산 장치(403)로 산출한다. 다음에, 절대값이 절대값 변환 장치(404)에 설정되고, 상기 값은 비교 장치(405)에서의 임계값과 비교된다. 값이 임계값 보다 큰 경우, 평가값 비교 장치(324)는 부가 정보 신호를 온으로 설정한다. 그렇지 않으면, 평가값 비교 장치(324)는 부가 정보 신호를 오프로 설정한다.

본 실시예에 따른 평가값 비교 장치(57)는 도 15에 도시된 바와 같이 가산 장치들(71-1, 71-2, 71-3, 71-4)과, 1/2 승산 장치들(72-1, 72-2, 72-3, 72-4)과, 감산 장치들(73-1, 73-2, 73-3, 73-4)과, 절대값 변환 장치들(74-1, 74-2, 74-3, 74-4) 및 전체 판정 장치(76)와 결합된 비교 장치들(75-1, 75-2, 75-3, 75-4)을 포함할 수 있다.

평가값 비교 장치(57)를 도 16에 도시된 평가값 비교 장치(324)와 비교하면, 평가값 비교 장치(57)가 부가 정보의 평가를 수행하기 위한 다수의 부분을 갖고 있기 때문에, 평가 결과가 전체 방식으로 판정됨이 나타난다. 평가값 비교 장치(57)의 구성은 제 3 실시예에서 상술된 경우의 일례이고, 여기서 상술된 차분값들(즉, 차분값들 xd1, xd2, xd3)이 이용된다. 따라서, 부가적인 정보의 계산을 수행하기 위한 둘 이상의 부분이 제공될 수 있는 한, 다른 또는 임의의 차분값 또는 구성이 사용될 수도 있다.

도 14에 도시된 평가값 산출 장치(55-l 내지 55-m)에서 산출된 상기 평가값은 상기 평가값 비교 장치(57)로 공급된다. 상기 평가값을 산출하는데는 차분값이 사용된다. 예를 들면, 제 3 실시예로부터 전술한 차분값(예를 들면, 차분값(xd1, xd2, xd3))을 이용하는 경우, 상기 평가값과 오프셋량의 관계는 도 13에 도시되어 있다. 또한, 도 13 및 도 15의 오프셋량의 상관은 표 2에 도시되어 있다.

[표 2]

도 13	도 15
Sum_p0(-1)	z1의 경우의 평가값
Sum_p0(1)	z2의 경우의 평가값
Sum_p0(0)	z3의 경우의 평가값
Sum_p1(0)	z4의 경우의 평가값
Sum_p1(2)	z5의 경우의 평가값
Sum_p1(1)	z6의 경우의 평가값
Sum_p2(1)	z7의 경우의 평가값
Sum_p2(3)	z8의 경우의 평가값
Sum_p2(2)	z9의 경우의 평가값
Sum_p3(2)	z10의 경우의 평가값
Sum_p3(4)	z11의 경우의 평가값
Sum_p3(3)	z12의 경우의 평가값

다음은 평가값(z1, z2, z3)을 사용하는 경우에 대한 상기 평가값 비교 장치(57)에 의해 시행되는 처리에 대하여 설명한다. 상기 평가값 비교 장치(57)는상기 입력 평가값(z1, z2, z3)으로부터 표준 평가값으로 상기 가산 장치(71-1) 및 1/2 승산 장치(72-1)에 의해 얻어진 평균값을 나타낸다. 이 값과 0의 오프셋량에 대한 평가값 사이의 차이는 상기 감산 장치(73-1)에 의해 산출된다. 그 다음에 상기 차의 절대값이 상기 절대값 변환 장치(74-1)에서 설정되고, 상기 값은 상기 비교 장치(75-1)에서 임계치와 비교된다. 상기 값이 상기 임계치보다 더 큰 경우, 상기 평가값 비교 장치(57)는 상기 부가 정보 신호를 온(on)으로 설정하고, 그렇지 않은 경우, 상기 평가값 비교 장치(57)는 상기 부가 정보 신호를 오프로 설정한다.

유사한 계산이 상기 평가값(z4 내지 z12)에 대한 대응 부분에서 이루어지며, 따라서 부가정보의 존재유무를 검출한다.

각 단에서 검출된 상기 부가 정보의 총 판정은 총 판정 장치(76)에 의해 이루어질 수 있다. 상기 부가 정보가 각 단에서 온인 경우, 상기 부가 정보를 온으로 설정하는 최종 판정이 이루어지고, 그렇지 않은 경우, 상기 부가 정보의 오프 설정의 최종판정이 이루어지는 장치와 같은 번호 판정 표준이 사용될 수도 있다. 또는, 상기 부가 정보가 임의의 단에서 온인 경우에 상기 부가 정보가 온인 최종 판정이 이 이루어지고, 그렇지 않은 경우에 상기 부가 정보가 오프로 전환되는 최종 판정이 이루어지는 장치가 사용될 수도 있다. 물론, 다른 방법이 이용될 수도 있다.

또한, 상술된 본 실시예에서는 바로 우측으로 연속해서 4개의 픽셀들을 갖고 있지만, 본 실시예는 부가 정보의 평가를 수행하는 2개 이상의 부분이 제공되는한이러한 차분값들에 제한되지 않는다. 또한, 구성이 다른 값들을 얻기 위하여 연속 픽셀들로 제한되지 않으며, 예를 들면 2개 앞 또는 9개 뒤 같은 다른 구성을 갖는 다른 픽셀들과의 차분값들이 이용될 수 있다.

워터마크 패턴을 오프셋시키기 위한 여러 가지 방법들이 이용될 수 있다. 도 34를 참조하여 설명되는 바와 같이 영상의 스캐닝 시퀀스 다음에 오프셋팅이 수행되는 방법이 이용될 수 있으며, 또한 다른 방법들이 이용될 수 있다. 또한, 오프셋 증가는 단일 픽셀들에 제한되지 않으며 임의의 증가로 설정될 수 있다. 오프셋량은 $i>0$, $j<0$, 및 $|i|=|j|$로 표시된 바와 같이 중심 오프셋량 0에 대해 대칭인 것이 바람직하지만, 임의의 오프셋팅 구성이 또한 이용될 수 있다.

또한, 픽셀 X의 차분값은 일반적으로 영상 내의 평균에서 0인데, 그 이유는 인접 픽셀값들과의 상관이 높기 때문이다. 그러나, 픽셀 위치가 에지 등의 경계에 있는 경우, 차분값의 절대값이 종종 크고, 평가값은 차분값에 의해 크게 영향받는다. 이러한 영향을 피하거나 또는 최소화하기 위하여, 차분값의 절대값이 소정의 범위를 넘는 경우, 상기 차분값이 평가값에 반영되지 않도록 하는 방법이 이용될 수 있다.

즉, 상기 값은 클리프될 수 있다.

특히, |xd| > range인 경우, 차분값 xd는 xd=0이 되도록 설정될 수 있다. 즉, 차분값 xd는 다음과 같이 설정될 수 있다.

xd=range (xd≥0인 경우)

xd=-range (xd<0인 경우)

또한, 이외에 하나 앞과 하나 뒤의 오프셋량을 이용하여, 다수의 오프셋량이이용될 수 있으며, 또한 구성이 이루어질 수 있는데, 여기서 표준 평가값은 다수의 오프셋량과 연관해 구해진 평가값들 모두 또는 일부로 필터 등을 이용하여 취해진다.

또한, 각 처리가 십진수의 예측시 오프셋량에 대하여 수행되는 구성이 이용될 수 있으며, 평가값은 워터마크 패턴 또는 대상 영역 내의 픽셀을 보간함으로써 구해진다.

또한, 다수의 처리 방법들이 현재 프레임에 대한 표준 평가값을 얻기 위하여 이용될 수 있다. 예를 들면, 중간 필터 같은 필터가 이용될 수 있으며, 현재 프레임의 영상에 대한 표준 평가값 sum_med이 3개의 오프셋량들 z1, z2, z3에 대하여 얻어질 수 있다. 상기 표준 평가값 sum_med과 실제 평가값(예를 들면, 오프셋량 z3에 대한 평가값) 사이의 차의 절대값이 구해질 수 있으며, 이들간의 차가 임계치 th 보다 큰 경우, 시스템은 부가 정보가 부가된 것으로 판정하여 그 부가 정보 신호 f를 턴온시킨다. 그렇지 않으면, 부가 정보 신호 f는 턴오프된다.

또한, 다른 처리 방법들이 표준 평가값을 얻기 위하여 이용될 수 있는데, 예를 들면 단일 임의의 위상의 평가값을 이용하며, 다수의 평가값들 등의 전부 또는 일부의 평균값, 최대값, 최소값 등을 이용한다. 이것은 또한 예를 들면 -2 및 -1까지 오프셋시키는 경우에 평가값의 전이에 기초하여 오프셋량이 0인 경우 평가값을 예측 또는 추정하는 더 복잡한 처리 방법들을 포함할 수 있다.

표준 평가값을 이용하는 임계값과 실제 평가값의 비교를 수행함으로써, 상술된 비교 방법들과 다른 다수의 방법들이 이용될 수 있다. 예를 들면, 평가값의 바이어스 성분 B(도 22 및 도 24를 참조하여 설명된 예에서 $(4n)^2$와 등가임)이 일정하다는 장점을 고려한 구성이 이루어질 수 있으며, 바이어스 성분이 유지됨을 고려하여 어느 정도인 가를 나타내는 바이어스 신뢰 계수 c(0≤c≤1)와의 비교를 한다. 그 예는 이하에 설명된다.

오프셋량 0에 대한 평가값이 i의 오프셋량만큼 전방 방향으로 오프셋팅하기 위한 평가값 보다 B×c만큼 큰 경우 및, 오프셋량 0에 대한 평가값이 j의 오프셋량만큼 후방 방향으로 오프셋팅하기 위한 평가값 보다 B×c 만큼 큰 경우에는 부가 정보가 부가되었다고 판정할 수 있다. 즉, 오프셋량 0에 대한 평가값이 오프셋량 i 또는 j중 하나로 오프셋팅하기 위한 평가값 보다 B×c 만큼 큰 경우에 부가 정보가 부가되었다고 판정한다.

또한, 워터마크의 심볼들에 관하여, 플러스 및 마이너스 이외의 다른 심볼들이 이용될 수 있다. 또한, 심볼들의 타입의 수는 2개로 제한되지 않으며, 3가지 이상의 심볼들의 타입이 이용될 수 있다. 예를 들면, 플러스, 마이너스 및 제로 같은 3가지 타입의 심볼들이 제공될 수 있는데, 여기서 각 심볼은 예컨대 워터마크 심볼들과의 대조 결과에 따라 제로 심볼들이 제공된 픽셀들을 취하여 이들이 평가값 합에 영향을 미치는 것을 방지하는(즉, 픽셀값들은 평가값 합으로부터 가산되거나 감산되지 않는다) 의미를 갖는다.

또한, 워터마크 패턴이 영상에 부가된 영역이 임의의 형태 및 범위를 갖을 수 있다. 또한, 평가값이 검출시에 구해지는 영역의 형태 및 범위는 이것이 부가된 워터마크 패턴과 매치하는한 임의의 형태 및 범위를 갖을 수 있다. 또한, 워터마크 패턴은 시각-방식 또는 공간-방식의 폭넓은 영역을 이용함으로써 검출하기 위해 이용된다. 예를 들면, 동화상 시퀀스의 경우, 시간 기준이 현재의 프레임 뿐만아니라 과거와 미래의 프레임들의 시간 위치를 이용하기 위해 이용될 수 있다. 다른 예로서, 극도로 큰 영상 크기를 갖는 스틸 영상의 경우, 한 영상은 이어지는 소정의 유닛들에 다영상 영역으로 분리될 수 있으며, 스캐닝 순서대로 현재 영상 영역 이전 또는 이후의 영상이 공간 기준하에 이용될 수 있다.

또한, 하나 이상의 상술한 실시예에 있어서, 워터마크 패턴과의 차분값을 대조하는 경우, 워터마크 패턴 자체가 차분값일 수 있다.

예를 들면, 상기 처리에 따라 워터마크를 검출하는 경우, 평가값 합이 워터마크 패턴 심볼들이 스위치하는 동안만 산출되는 구성이 이용될 수 있다. 또한, 예를 들면 소정의 타입의 처리가 도 30에 도시된 바와 같은 처리로 워터마크를 부가할 때 수행될 수 있는 구성이 이용될 수 있다.

또한, 하나 이상의 상기 실시예들에 있어서, 평가값 합과 임계값 th를 비교하는 경우, 워터마크 패턴 내의 반전된 픽셀들의 비율은 임계값 th 내에 제한될 수 있다. 즉, 예를 들면, 워터마크 패턴 내의 반전 픽셀들의 비율이 50%인 경우, th의 값 ×50/100이 임계값 th에 대하여 이용될 수 있다. 즉, 평가값 합은 100/50으로 승산될 수 있으며 다음에 임계값 th와 비교된다.

또한, 본 발명의 제 1 실시예의 설명에서 임의의 범위를 초과하는 차분값이 상기 평가값에 반영되지 않도록 하는 처리로서, 클리핑 처리에 대하여 설명하였다. 이하, 도 17 내지 19를 참조하여 클리핑의 예를 설명한다. 참고로, 클리핑에 의한변환 후의 차분값은 xd'으로 표시한다.

클리핑의 제 1 예는 도 17에 도시한 바와 같은 제 1 실시예를 참조하여 설명한 것이 있으며, 차분값 xd의 절대값이 |xd|>a(a≥0)인 경우, 변환 후의 차분값 xd'은 다음과 같이 변환된다.

xd'=xd (|xd|≤a)

xd'=0 (|xd|>a)

클리핑의 제 2 예는 도 18에 도시된 다음의 변환을 포함한다.

xd'=xd (|xd|≤a)

xd'=a (|xd|>a, xd≥0)

xd'=-a (|xd|>a, xd≥0)

또한, 도 19에 도시된 클리핑의 제 3 실시예는 상기 산출된 값(xd)의 제곱근을 아래와 같이 변환한다. 여기서, 상기 함수 sqrt(B)는 값 B의 제곱근을 의미한다.

xd'=sqrt(xd) (xd≥0)

xd'=-sqrt(-xd) (xd<0)

또한, 다른 실시예에서는 상기 산출된 차분값 xd의 네제곱근으로 주어질 수 있다.

xd'=sqrt(sqrt(xd)) (xd≥0)

xd'=-sqrt(sqrt(-xd)) (xd<0)

또는, 상기 차분값 xd가 다음과 같은 파선형 함수(broken-line-likefunction)로 변환될 수도 있다.

xd'=-8 (xd<-16)

xd'=(xd+8)/4-6 (-16≤xd<-8)

xd'=(xd+4)/2-4 (-8≤xd≤-4)

xd'=xd (|xd|≤4)

xd'=(xd-4)/2+4 (4≤xd≤8)

xd'=(xd-8)/4+6 (8≤xd≤16)

xd'=8 (16<xd)

이들은 클리핑의 예들이지만, 본 발명은 이들 예에 한정되지 않고 다른 변환이 수행될 수도 있다.

또한, 본 발명의 상기 실시예들에서 예시한 워터마크 검출 장치는 차분값을 검출하기 위한 상기 워터마크가 사전에 워터마크 패턴 홀딩 메모리에서 수용되는 장치로서 설명되지만, 본 발명은 그러한 장치에 한정되지 않는다. 예를 들면, 판독 신호 등에 의해 워터마크 패턴을 발생하기 위해 부가 정보 출력 장치가 제공될 수도 있다. 일례로서, 본 실시예에 대한 이러한 애플리케이션으로 M 주기 시퀀스 발생 장치가 있다.

또한, 화상에 부가된 부가 정보로서 사용된 상기 워터마크가 상기 화상에 부가되어 사전에 화상의 시간 방향에 차분이 포함된다.

또한, 전술한 제 1 내지 제 3 실시예는 본 발명에 따른 기록 장치 및 방법에 적용하여 구성될 수도 있다. 즉, 이 경우, 상기 기록 장치는 기록 매체 상에 화상데이터의 기록을 수행하는 기록 처리 유닛을 갖는다. 이 경우, 상기 기록 장치는 제 1 내지 제 3 실시예의 워터마크 검출 장치의 전술한 산출 비교 장치에 의해 검출된 검출 결과에 따라서 상기 기록 매체상으로의 화상 데이터의 기록을 제어하는 기록 제어 장치를 갖는다. 상기 기록 제어 장치는 화상에 화상의 표시를 하지 않거나 화상 데이터의 주요 영역을 표시하지 않거나 화상을 스크램블링하는 등의 작업 또는 처리를 수행하기 위해 제 1 내지 제 3 실시예의 워터마크 검출 장치의 화상 변환 장치의 기능을 갖는다.

발명의 효과

본 화상 데이터 처리 또는 기록 기술에 의하면, 부가 정보가 높은 상관을 갖는 이웃 픽셀들 간의 차분값으로부터 얻어진 평가값에 의거하여 검출되어, 상기 평가값에서 상기 화상 데이터의 각각의 개별적인 값의 효과가 감소될 수 있고, 따라서 기존에 사용된 기술보다 더 높은 검출 정확도를 가지며, 부가 정보가 더 정확히 검출될 수 있다.

또한, M 주기 시퀀스 등과 같은 특별한 특성을 갖는 패턴을 이용하는 부가 정보의 경우, 차분값을 이용하여 검출을 수행함으로써 부가량이 확대될 수 있으며, 따라서 확실한 방법으로 상기 부가 정보량을 검출할 수 있다.

본 발명의 양호한 실시예 및 그 변형을 상세히 설명하였지만, 본 발명은 개시된 실시예 및 그 변형에 한정되지 않고, 첨부된 클레임에 정의한 본 발명의 정신 및 범주를 벗어나지 않고 당업자에 의해 다른 개선 및 변형이 이루어질 수 있음을 주지하라.

(57) 청구의 범위

청구항 1

내부에 삽입된 부가 정보를 갖는 영상 데이터를 처리하기 위한 영상 데이터 처리 장치에 있어서,

상기 부가 정보의 패턴을 출력시키는 부가 정보 출력 수단과,

입력 영상 데이터내의 인접 픽셀들간의 픽셀값들의 차를 산출하는 차분값 산출 수단과,

상기 부가 정보 출력 수단으로부터 출력된 상기 부가 정보의 패턴 및 차분값에 기초하여 평가값을 산출하는 평가값 산출 수단과,

상기 평가값에 기초하여 상기 부가 정보를 검출하는 부가 정보 검출 수단을 포함하는 영상 데이터 처리 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 부가 정보는 2진 데이터의 패턴으로 구성된 워터마크이고, 상기 평가값 산출 수단은 상기 워터마크의 패턴에 따라 상기 차분값을 가산 또는 감산하여 상기 평가값을 산출하는 영상 데이터 처리 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 차분값 산출 수단은 다수의 인접 픽셀들간의 픽셀값들로부터 상기 차분값을 산출하는 영상 데이터 처리 장치.

청구항 4

내부에 삽입된 부가 정보를 갖는 영상 데이터를 처리하기 위한 영상 데이터처리 방법에 있어서,

상기 부가 정보의 패턴을 출력시키는 단계와,

입력 영상 데이터 내의 인접 픽셀들간의 픽셀값들의 차를 산출하는 단계와,

상기 부가 정보의 출력된 패턴 및 차분값에 기초하여 평가값을 산출하는 단계와,

상기 평가값에 기초하여 상기 부가 정보를 검출하는 단계를 포함하는 영상 데이터 처리 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 부가 정보는 2진 데이터의 패턴으로 구성된 워터마크이고, 상기 평가값은 상기 워터마크의 패턴에 따라 상기 차분값을 가산 또는 감산함으로써 평가값 산출 단계에서 산출되는 영상 데이터 처리 방법.

청구항 6

제 4 항에 있어서, 상기 차분값은 다수의 인접 픽셀들간의 픽셀값들로부터 차분값 산출 단계에서 산출되는 영상 데이터 처리 방법.

청구항 7

내부에 삽입된 부가 정보를 갖는 영상 데이터를 기록 매체상에 기록하기 위한 영상 데이터 기록 장치에 있어서,

상기 부가 정보의 패턴을 출력시키는 부가 정보 출력 수단과,

입력 영상 데이터 내의 인접 픽셀들간의 픽셀값들의 차를 산출하는 차분값 산출 수단과,

상기 부가 정보 출력 수단으로부터 출력된 상기 부가 정보의 패턴 및 차분값에 기초하여 평가값을 산출하는 평가값 산출 수단과,

상기 평가값에 기초하여 상기 부가 정보를 검출하는 부가 정보 검출 수단과,

상기 부가 정보 검출 수단의 검출 결과에 따라서 상기 기록 매체상에 상기 입력 영상의 기록 제어를 수행하는 기록 제어 수단을 포함하는 영상 데이터 기록 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 부가 정보는 2진 데이터의 패턴으로 구성된 워터마크이고, 상기 평가값 산출 수단은 상기 워터마크의 패턴에 따라 상기 차분값을 가산 또는 감산함으로써 상기 평가값을 산출하는 영상 데이터 기록 장치.

청구항 9

제 7 항에 있어서, 상기 차분값 산출 수단은 다수의 인접 픽셀들간의 픽셀값들로부터 상기 차분값을 산출하는 영상 데이터 기록 장치.

청구항 10

내부에 삽입된 부가 정보를 갖는 영상 데이터를 기록 매체상에 기록하기 위한 영상 데이터 기록 방법에 있어서,

상기 부가 정보의 패턴을 출력시키는 단계와,

입력 영상 데이터 내의 인접 픽셀들간의 픽셀값들의 차를 산출하는 단계와,

상기 부가 정보의 출력된 패턴 및 차분값에 기초하여 평가값을 산출하는 단계와,

상기 평가값에 기초하여 상기 부가 정보를 검출하는 단계와,

상기 부가 정보 검출 단계에서 얻어진 검출 결과 따라서 상기 기록 매체상에 상기 입력 영상의 기록 제

어를 수행하는 단계를 포함하는 영상 데이터 기록 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 상기 부가 정보는 2진 데이터의 패턴으로 구성된 워터마크이고, 상기 평가값은 상기 워터마크의 패턴에 따라 상기 차분값을 가산 또는 감산함으로써 평가값 산출 단계에서 산출되는 영상 데이터 기록 방법.

청구항 12

제 10 항에 있어서, 상기 차분값은 다수의 인접 픽셀들간의 픽셀값들로부터 산출되는 영상 데이터 기록 방법.

청구항 13

내부에 삽입된 부가 정보를 갖는 영상 데이터를 처리하기 위한 영상 데이터 처리 장치에 있어서,

다른 위상을 갖는 상기 부가 정보의 다수의 패턴들을 출력시키는 부가 정보 출력 수단과,

입력 영상 데이터 내의 인접 픽셀들강의 픽셀값들의 차를 산출하는 차분값 산출 수단과,

상기 부가 정보 출력 수단으로부터 출력된 다른 위상들을 갖는 상기 부가 정보의 다수의 열들 및 차분값들에 기초하여 평가값을 산출하는 평가값 산출 수단과,

다수의 평가값들을 비교함으로써 상기 부가 정보를 검출하는 부가 정보 검출수단을 포함하는 영상 데이터 처리 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서, 상기 부가 정보 출력 수단은 상기 부가 정보의 패턴을 제 1 위상 내지 제 3 위상에 설정하고, 상기 평가값 산출 수단은 상기 제 1 위상 내지 제 3 위상에 대응하는 제 1 내지 제 3 평가값을 산출하고, 대응하는 값으로 작용하는 상기 제 1 내지 제 3 평가값들로부터 기준 평가값을 얻는 영상 데이터 처리 장치.

청구항 15

제 13 항에 있어서, 상기 부가 정보 출력 수단은 상기 부가 정보를 기억하는 기억 수단 및, 상기 기억 수단에 기억된 상기 부가 정보의 패턴을 다른 위상들에 설정하는 위상 설정 수단을 포함한 영상 데이터 처리 장치.

청구항 16

제 13 항에 있어서, 다수의 검출 결과들의 전체 판정을 하는 전체 판정 수단을 더 포함한 영상 데이터 처리 장치.

청구항 17

제 13 항에 있어서, 상기 부가 정보는 2진 데이터의 패턴으로 구성된 워터마크이고, 상기 평가값 산출 수단은 상기 워터마크의 패턴에 따라 상기 차분값을 가산 또는 감산함으로써 상기 평가값을 산출하는 영상 데이터 처리 장치.

청구항 18

제 13 항에 있어서, 상기 차분값 산출 수단은 다수의 인접 픽셀들간의 픽셀값들로부터 상기 차분값을 산출하는 영상 데이터 처리 장치.

청구항 19

내부에 삽입된 부가 정보를 갖는 영상 데이터를 처리하기 위한 영상 데이터 처리 방법에 있어서,

다른 위상들을 갖는 상기 부가 정보의 다수의 패턴들을 출력시키는 단계와,

입력 영상 데이터 내의 인접 픽셀들간의 픽셀값들의 차를 산출하는 단계와,

다른 위상들을 갖는 상기 부가 정보의 다수의 열로 된 출력 패턴들 및 차분값에 기초하여 평가값을 산출하는 단계와,

다수의 평가값들을 비교함으로써 상기 부가 정보를 검출하는 단계를 포함하는 영상 데이터 처리 방법.

청구항 20

제 19 항에 있어서, 상기 부가 정보 출력 단계는 상기 부가 정보의 패턴을 제 1 위상 내지 제 3 위상에 설정하고, 상기 평가값 산출 단계는 상기 제 1 위상 내지 제 3 위상에 대응하는 제 1 내지 제 3 평가값을 산출하고, 대응하는 값으로 작용하는 상기 제 1 내지 제 3 평가값들로부터 기준 평가값을 얻는 영상 데이터 처리 방법.

청구항 21

제 19 항에 있어서, 상기 부가 정보의 패턴들은 기억 수단에 기억되며, 정보 출력 단계에서 다른 위상들에 설정되는 영상 데이터 처리 방법.

청구항 22

제 19 항에 있어서, 다수의 검출 결과들의 전체 판정을 하는 단계를 더 포함하는 영상 데이터 처리 방법.

청구항 23

제 19 항에 있어서, 상기 부가 정보는 2진 데이터의 패턴으로 구성된 워터마크이고, 상기 평가값은 상기 워터마크의 패턴에 따라서 상기 차분값을 가산 또는 감산함으로써 산출되는 영상 데이터 처리 방법.

청구항 24

제 19 항에 있어서, 상기 차분값은 다수의 인접한 픽셀들간의 픽셀값들로부터 산출되는 영상 데이터 처리 방법.

청구항 25

내부에 삽입된 부가 정보를 갖는 영상 데이터를 기록하기 위한 영상 데이터 기록 장치에 있어서,

다른 위상을 갖는 상기 부가 정보의 다수의 패턴들을 출력하는 부가 정보 출력 수단과,

입력 영상 데이터 내의 인접 픽셀들간의 픽셀값들의 차를 산출하는 차분값 산출 수단과,

상기 부가 정보 출력 수단으로부터 출력된 다른 위상들을 갖는 상기 부가 정보의 다수의 열로 된 패턴 및 차분값에 기초하여 평가값들을 산출하는 평가값 산출 수단과,

상기 평가값 산출 수단에 의해 얻어진 다수의 평가값들을 비교함으로써 상기부가 정보를 검출하는 부가 정보 검출 수단과,

상기 부가 정보 검출 수단의 검출 결과에 따라 상기 기록 매체상에 상기 입력 화상 데이터의 기록 제어를 수행하는 기록 제어 수단을 포함하는 영상 데이터 기록 장치.

청구항 26

제 25항에 있어서, 상기 부가 정보 출력 수단은 상기 부가 정보의 패턴을 제 1 위상 내지 제 3 위상에 설정하고, 상기 평가값 산출 수단은 상기 제 1 위상 내지 제 3 위상에 대응하는 제 1 내지 제 3 평가값을 산출하고, 대응하는 값으로 작용하는 상기 제 1 내지 제 3 평가값들로부터 기준 평가값을 얻는 영상 데이터 기록 장치.

청구항 27

제 25 항에 있어서, 상기 부가 정보 출력 수단은 상기 부가 정보를 기억하는 기억 수단 및, 상기 기억 수단에 기억된 상기 부가 정보의 패턴들을 다른 위상들에 설정하는 위상 설정 수단을 포함하는 영상 데이터 기록 장치.

청구항 28

제 25 항에 있어서, 다수의 검출 결과들의 전체 판정을 하는 전체 판정 수단을 더 포함하는 영상 데이터 기록 장치.

청구항 29

제 25 항에 있어서, 상기 부가 정보는 2진 데이터로 구성된 워터마크이고, 상기 평가값 산출 수단은 상기 워터마크의 패턴에 따라 상기 차분값을 가산 또는감산함으로써 상기 평가값을 산출하는 영상 데이터 기록 장치.

청구항 30

제 25 항에 있어서, 상기 차분값 산출 수단은 다수의 인접 픽셀들간의 픽셀값들로부터 상기 차분값을 산출하는 영상 데이터 기록 장치.

청구항 31

내부에 삽입된 부가 정보를 갖는 영상 데이터를 기록 매체상에 기록하기 위한 영상 데이터 기록 방법에 있어서,

다른 위상들을 갖는 상기 부가 정보의 다수의 패턴들을 출력시키는 단계와,

입력 영상 데이터 내의 인접 픽셀들간의 픽셀값들의 차를 산출하는 단계와,

다른 위상들을 갖는 상기 부가 정보의 다수의 열들로 된 출력 패턴들 및 차분값에 기초하여 평가값들을 연산하는 단계와,

상기 평가값 산출 단계에서 구해진 다수의 평가값들을 비교함으로써 상기 부가 정보를 검출하는 단계와,

상기 부가 정보 검출 단계에서 얻어진 검출 결과에 따라 상기 기록 매체상에 상기 입력 영상의 기록 제어를 수행하는 단계를 포함하는 영상 데이터 기록 방법.

청구항 32

제 31 항에 있어서, 상기 부가 정보 출력 단계는 상기 부가 정보의 패턴을 제 1 위상 내지 제 3 위상에

설정하고, 상기 평가값 산출 단계는 제 1 위상 내지 제 3 위상에 대응하는 제 1 내지 제 3 평가값을 산출하고, 대응하는 값으로 작용하는 상기 제 1 내지 제 3 평가값들로부터 기준 평가값을 얻는 영상 데이터 기록 방법.

청구항 33

제 31 항에 있어서, 상기 부가 정보의 패턴들은 기억 수단에 기억되고, 출력 단계에서 다른 위상들로 설정되는 영상 데이터 기록 방법.

청구항 34

제 31 항에 있어서, 다수의 검출 결과들의 전체 판정을 하는 단계를 더 포함하는 영상 데이터 기록 방법.

청구항 35

제 31 항에 있어서, 상기 부가 정보는 2진 데이터의 패턴으로 이루어진 워터마크이고, 상기 평가값은 상기 워터마크의 패턴에 따라 상기 차분값을 가산 또는 감산함으로써 상기 평가값 산출 단계에서 산출되는 영상 데이터 기록 방법.

청구항 36

제 31 항에 있어서, 상기 차분값은 다수의 인접 픽셀들간의 픽셀값들로부터 산출되는 영상 데이터 기록 방법.

청구항 37

영상 정보에 삽입된 부가 정보를 검출하기 위한 부가 정보 검출 장치에 있어서,

상기 부가 정보의 패턴을 출력시키는 출력 수단과,

상기 영상 정보 내의 픽셀값과 상기 영상 정보 내의 다른 인접한 픽셀값간의 차분값을 산출하는 차분 산출 수단과,

상기 패턴 및 상기 차분값에 기초하여 평가값을 산출하는 평가 산출 수단과,

상기 부가 정보가 상기 평가값에 기초하여 삽입되었는 가를 검출하는 검출 수단을 포함한 부가 정보 검출 장치.

청구항 38

제 37 항에 있어서, 상기 부가 정보는 2진 데이터의 패턴으로 구성된 워터마크 신호이고, 상기 평가 산출 수단은 상기 워터마크 신호의 패턴에 따라 상기 차분값을 가산 또는 감산함으로써 상기 평가값을 산출하는 부가 정보 검출 장치.

청구항 39

제 37 항에 있어서, 상기 검출 수단은 상기 평가값이 소정의 임계값 보다 높을 때, 상기 부가 정보가 삽입되는 가를 검출하는 부가 정보 검출 장치.

청구항 40

영상 정보에 삽입된 부가 정보를 검출하기 위한 부가 정보 검출 장치에 있어서,

다른 위상들을 갖는 상기 부가 정보의 패턴을 출력시키는 출력 수단과,

상기 영상 정보 내의 픽셀값과 상기 영상 정보 내의 다른 인접한 픽셀값간의 차분값을 산출하는 차분 산출 수단과,

상기 패턴 및 상기 영상 정보에 기초하여 다수의 오프셋값들에 대한 다수의 평가값들을 산출하는 다수의 평가 산출 수단과,

상기 다수의 평가값들을 비교함으로써 상기 부가 정보가 삽입되는 가를 검출하는 검출 수단을 포함하는 부가 정보 검출 장치.

청구항 41

제 40 항에 있어서, 상기 출력 수단은 상기 부가 정보의 상기 패턴을 제 1 위상 내지 제 3 위상에 설정하고, 상기 평가 산출 수단은 상기 제 1 위상 내지 상기 제 3 위상에 대응하는 제 1 내지 제 3 평가값을 산출하는 부가 정보 검출 장치.

청구항 42

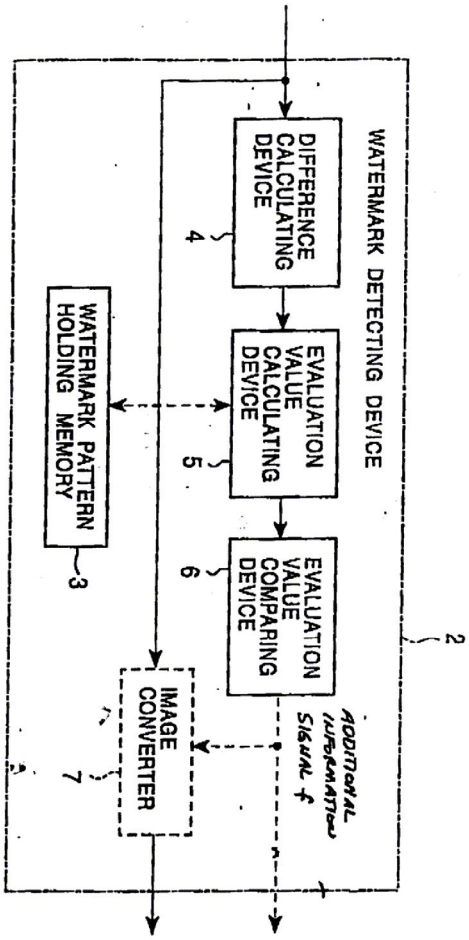
제 40 항에 있어서, 상기 영상 정보는 동화상을 나타내는 부가 정보 검출 장치.

청구항 43

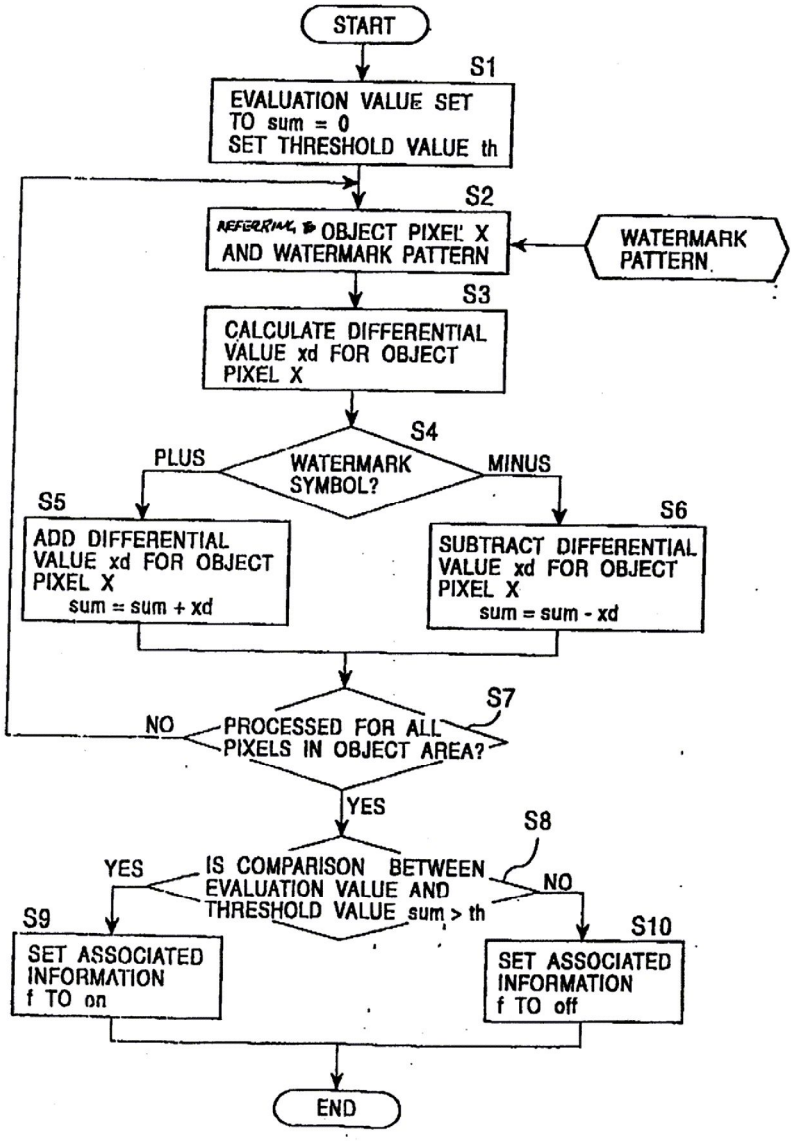
제 40 항에 있어서, 상기 영상 정보는 스틸 영상을 나타내는 부가 정보 장치.

도면

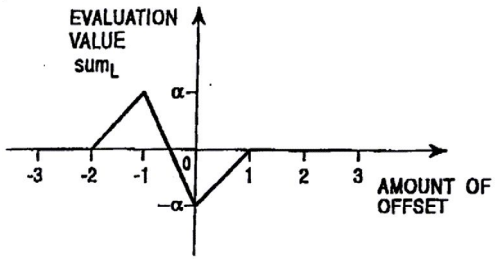
도면1


WATERMARK DETECTING DEVICE
DIFFERENCE CALCULATING DEVICE
4
EVALUATION VALUE CALCULATING DEVICE
5
EVALUATION VALUE COMPARING DEVICE
6
WATERMARK PATTERN HOLDING MEMORY
3
IMAGE CONVERTER
7
2
ADDITIONAL INFORMATION SIGNAL

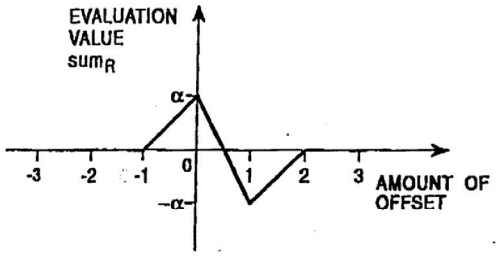
도면2


START
S1
EVALUATION VALUE SET
TO sum = 0
SET THRESHOLD VALUE th
S2
REFERRING TO OBJECT PIXEL X
AND WATERMARK PATTERN
WATERMARK PATTERN
S3
CALCULATE DIFFERENTIAL
VALUE xd FOR OBJECT
PIXEL X
S4
PLUS
WATERMARK SYMBOL?
MINUS
S5
ADD DIFFERENTIAL
VALUE xd FOR OBJECT
PIXEL X
sum = sum + xd
S6
SUBTRACT DIFFERENTIAL
VALUE xd FOR OBJECT
PIXEL X
sum = sum - xd
S7
NO
PROCESSED FOR ALL
PIXELS IN OBJECT AREA?
YES
S8
YES
IS COMPARISON BETWEEN
EVALUATION VALUE AND
THRESHOLD VALUE sum > th
NO
S9
SET ASSOCIATED
INFORMATION
f TO on
S10
SET ASSOCIATED
INFORMATION
f TO off
END

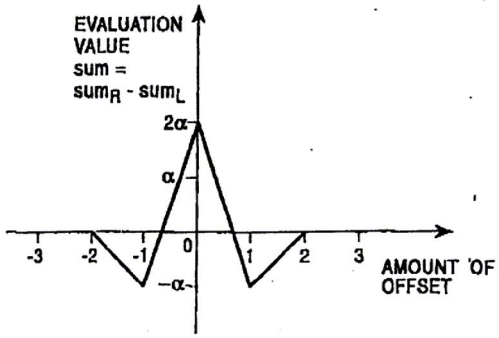
도면3a


EVALUATION VALUE
sum_L
α
-α
-3
-2
-1
0
1
2
3
AMOUNT OF OFFSET

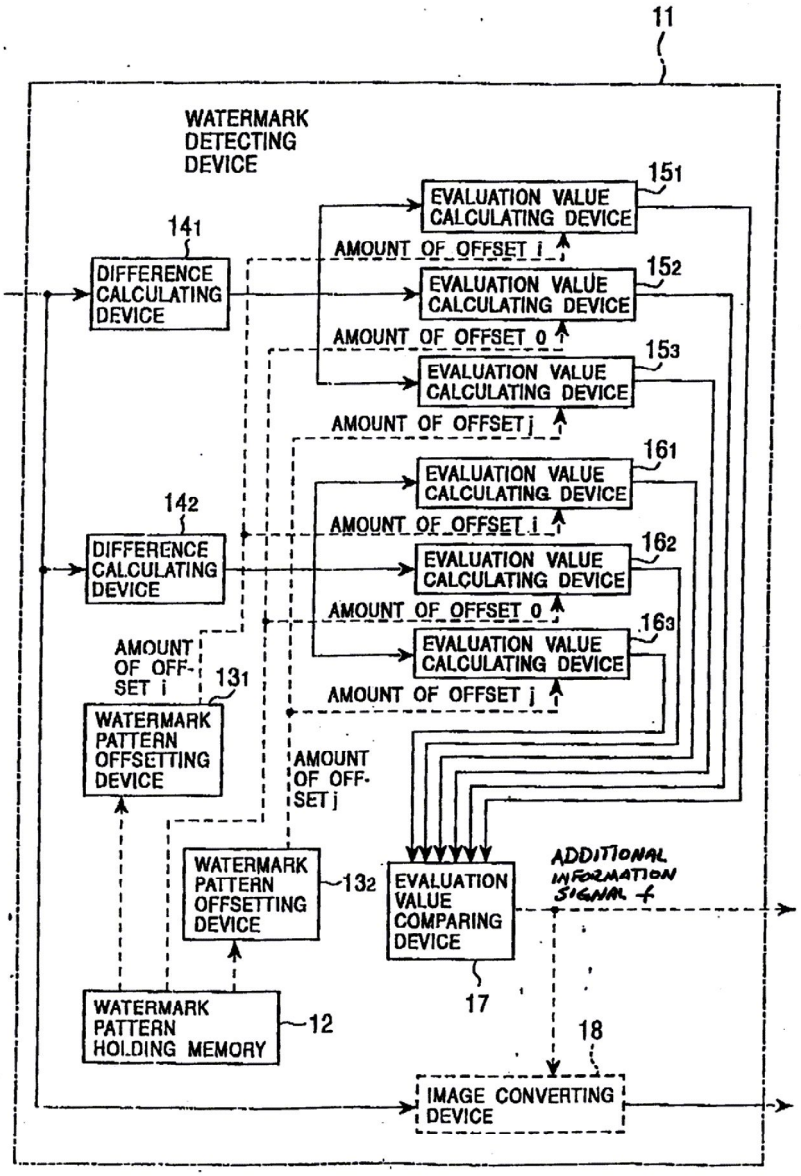
도면3b


EVALUATION
VALUE
sum$_R$
α
-3
-2
-1
0
1
2
3
-α
AMOUNT OF
OFFSET

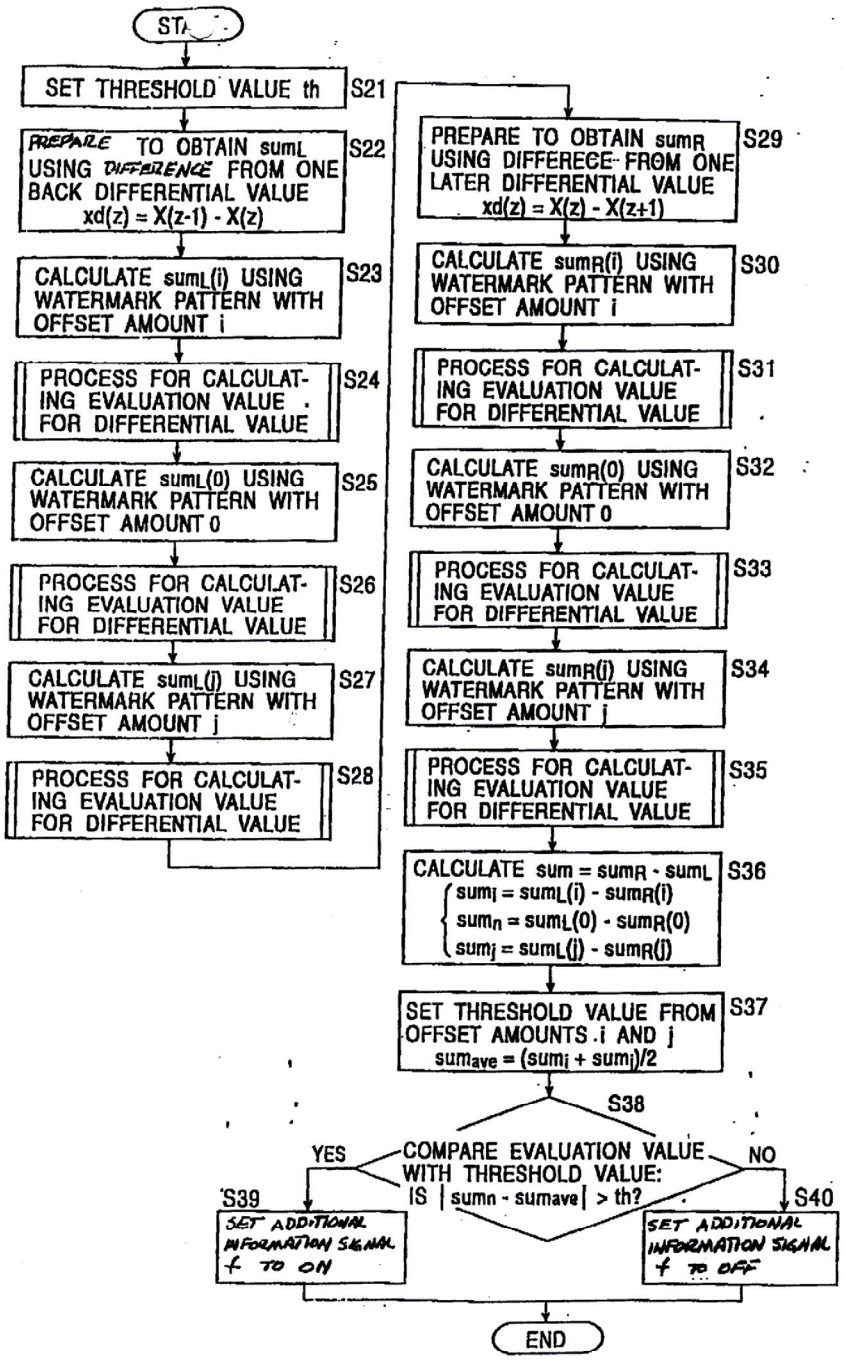
도면3c


EVALUATION
VALUE
sum =
sum$_R$ - sum$_L$
2α
α
-3
-2
-1
0
1
2
3
-α
AMOUNT OF
OFFSET

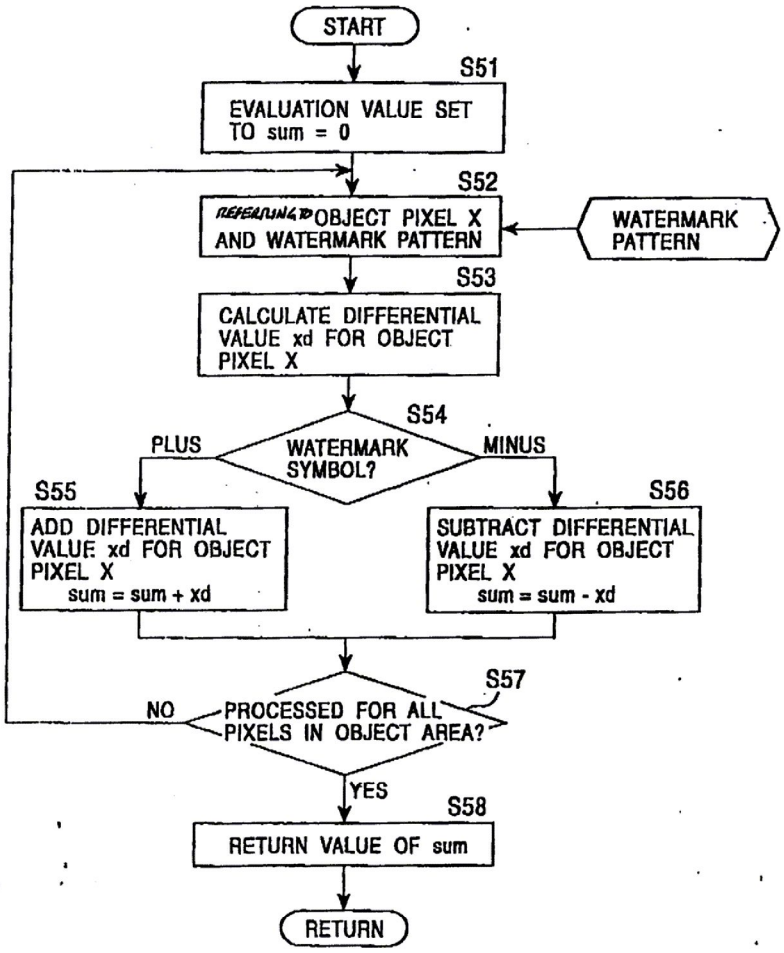
도면4


11
WATERMARK DETECTING DEVICE
151
EVALUATION VALUE CALCULATING DEVICE
141
DIFFERENCE CALCULATING DEVICE
AMOUNT OF OFFSET i
152
EVALUATION VALUE CALCULATING DEVICE
AMOUNT OF OFFSET 0
153
EVALUATION VALUE CALCULATING DEVICE
AMOUNT OF OFFSET j
161
EVALUATION VALUE CALCULATING DEVICE
142
DIFFERENCE CALCULATING DEVICE
AMOUNT OF OFFSET i
162
EVALUATION VALUE CALCULATING DEVICE
AMOUNT OF OFFSET 0
163
EVALUATION VALUE CALCULATING DEVICE
AMOUNT OF OFFSET j
AMOUNT OF OFFSET i
131
WATERMARK PATTERN OFFSETTING DEVICE
AMOUNT OF OFFSET j
WATERMARK PATTERN OFFSETTING DEVICE
132
EVALUATION VALUE COMPARING DEVICE
ADDITIONAL INFORMATION SIGNAL f
17
WATERMARK PATTERN HOLDING MEMORY
12
18
IMAGE CONVERTING DEVICE

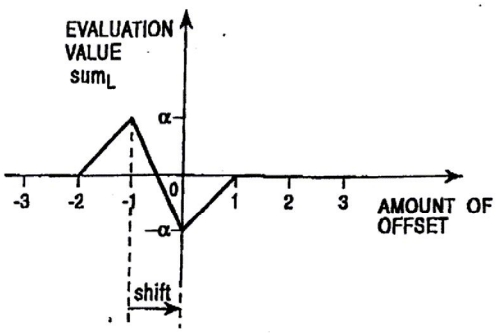
도면5


ST
SET THRESHOLD VALUE th
S21
PREPARE TO OBTAIN sumL USING DIFFERENCE FROM ONE BACK DIFFERENTIAL VALUE xd(z) = X(z-1) - X(z)
S22
CALCULATE sumL(i) USING WATERMARK PATTERN WITH OFFSET AMOUNT i
S23
PROCESS FOR CALCULATING EVALUATION VALUE FOR DIFFERENTIAL VALUE
S24
CALCULATE sumL(0) USING WATERMARK PATTERN WITH OFFSET AMOUNT 0
S25
PROCESS FOR CALCULATING EVALUATION VALUE FOR DIFFERENTIAL VALUE
S26
CALCULATE sumL(j) USING WATERMARK PATTERN WITH OFFSET AMOUNT j
S27
PROCESS FOR CALCULATING EVALUATION VALUE FOR DIFFERENTIAL VALUE
S28
PREPARE TO OBTAIN sumR USING DIFFERECE FROM ONE LATER DIFFERENTIAL VALUE xd(z) = X(z) - X(z+1)
S29
CALCULATE sumR(i) USING WATERMARK PATTERN WITH OFFSET AMOUNT i
S30
PROCESS FOR CALCULATING EVALUATION VALUE FOR DIFFERENTIAL VALUE
S31
CALCULATE sumR(0) USING WATERMARK PATTERN WITH OFFSET AMOUNT 0
S32
PROCESS FOR CALCULATING EVALUATION VALUE FOR DIFFERENTIAL VALUE
S33
CALCULATE sumR(j) USING WATERMARK PATTERN WITH OFFSET AMOUNT j
S34
PROCESS FOR CALCULATING EVALUATION VALUE FOR DIFFERENTIAL VALUE
S35
CALCULATE sum = sumR - sumL
sumi = sumL(i) - sumR(i)
sumn = sumL(0) - sumR(0)
sumj = sumL(j) - sumR(j)
S36
SET THRESHOLD VALUE FROM OFFSET AMOUNTS i AND j
sumave = (sumi + sumj)/2
S37
S38
COMPARE EVALUATION VALUE WITH THRESHOLD VALUE:
IS | sumn - sumave | > th?
YES
NO
S39
SET ADDITIONAL INFORMATION SIGNAL f TO ON
S40
SET ADDITIONAL INFORMATION SIGNAL f TO OFF
END

도면6



도면7a



도면7b

