

(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. ⁷
H04N 5/913

(11) 공개번호 특2002 - 0071925
(43) 공개일자 2002년09월13일

(21) 출원번호 10 - 2002 - 7008781
(22) 출원일자 2002년07월06일
 번역문 제출일자 2002년07월06일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2001/12749
(86) 국제출원출원일자 2001년10월29일

(87) 국제공개번호 WO 2002/39384
(87) 국제공개일자 2002년05월16일

(81) 지정국 국내특허 : 일본, 대한민국, 중국,
 EP 유럽특허: 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아
 일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스,

(30) 우선권주장 00203894.1 2000년11월07일 EP(EP)

(71) 출원인 코닌클리케 필립스 일렉트로닉스 엔.브이.
 네덜란드왕국, 아인드호펜, 그로네보르스베그 1

(72) 발명자 칼겔,안토니우스,에이.,씨.,엠.
 네덜란드왕국,아아아인드호펜5656,홀스틀란6
 하이츠마,쥘,에이.
 네덜란드왕국,아아아인드호펜5656,홀스틀란6

(74) 대리인 이병호

심사청구 : 없음

(54) 정보 신호 내에 워터마크를 삽입하기 위한 방법 및 장치

요약

본 발명은 정보 신호(P) 내에 워터마크(W)를 삽입하는 방법과, 정보 신호(P) 내에 워터마크(W)를 삽입하기 위한 대응하는 장치와, 삽입된 워터마크를 갖는 정보 신호, 및 삽입된 워터마크(W)를 갖는 정보 신호(P)가 그 위에 저장된 저장 매체(50)에 관한 것이다. 워터마크는 상기 워터마크 패턴(W)으로부터 서브-패턴들(W_i)을 유도하여 정보 신호내에 삽입되며, 각 서브-패턴(W_i)의 에너지 스펙트럼 집중은 현저한 방위를 갖는다. 상기 워터마크 서브-패턴들(W_i)에 대한 지역 가중 계수들($\lambda(P)$)은 상기 현저한 방위의 정보 신호(P)의 지역 에너지 스펙트럼에 기초하여 결정된다. 상기 워터마크 서브-패턴들(W_i)은 상기 결정된 지역 가중 계수들($\lambda(P)$)을 사용하여 지역적으로 가중된다. 마지막으로, 지역적으로 가중된 워터마크 서브-패턴들(W_i)은 정보 신호(P)에 부가된다.

대표도

도 1

색인어

정보 신호, 워터마크, 서브-패턴, 삽입, 저장 매체

명세서

기술분야

본 발명은 정보 신호 내에 워터마크를 삽입하기 위한 방법 및 장치, 삽입된 워터마크를 갖는 정보 신호, 및 그 위에 삽입된 워터마크를 갖는 정보 신호를 저장한 저장 매체에 관한 것이다.

배경기술

멀티미디어 데이터의 계속되는 디지털화는 이중 효과를 갖는다. 한 측면에서 더 빠르고 더 효율적인 신호들의 저장, 전송 및 처리를 가능하게 하였고, 다른 측면에서는 이러한 신호들의 복제 및 조작(manipulation)이 또한 쉬워지고 발각되지 않을 수도 있다. 또한 멀티미디어 데이터의 저작권 침해에 대한 보안 문제들이 멀티미디어 정보의 조작된 복사와 어떤 권한없는 복제의 빠르고 예리없는 이동을 가능하게 하는 인터넷과 같은 컴퓨터 네트워크들의 성장과 함께 증가해왔다. 그러므로, 이러한 개방된 환경에서 저작권 정보의 일부 종류들을 관리할 필요가 있다. 이들 저작권 정보는 검출하기 어려워야하고 이동하기 어려워야할 필요가 있을 것이다. 유일한 해결방안은 어떤 종류의 멀티미디어 신호 처리에도 생존할 수 있고 분리될 수 없는 오리지널 데이터에 잘 결합되며 인식 불가능한 제 2차 신호를 이미지, 비디오 또는 오디오 데이터 내에 결합하는 것이다. 이러한 제 2차 정보는 통상 워터마크(watermark)라 불린다.

이미지를 워터마킹하는 것은 근본적으로, 이미지를 보는 이가 오리지널과 워터마크 이미지 사이의 어떤 인식 가능한 변경을 의식하지 못한다는 것을 보장하는 방식의 이미지의 픽셀 값들을 변경하는 절차이다. 임의 방식으로 픽셀 값들의 많은 수를 변경하는 것은 인식 가능한 인공물들(artifacts)의 결과가 될 것이다. 이미지의 모든 픽셀 값은 이미지 품질에 인식 가능한 차이들을 만들지 않고 특정 제한으로만 변경될 수 있다.

WO 99/45705로부터 신호 내에 보조 데이터를 삽입하기 위한 방법이 알려진다. 데이터는 하나 또는 그 이상의 기본 워터마크 패턴의 상대적 위치 또는 위상으로 인코딩된다. 워터마크 검출 절차가 넓은 공간상으로 워터마크를 검색할 필요를 피하기 위해, 워터마크가 이미지의 확장 상으로 "타일들(tiles)"로 불리는 더 작은 유닛들을 반복하여 발생된다. 더욱이, 지역 가중으로서 인용되기도 하는 가시성 마스크 $\lambda(P)$ 또는 지역 깊이 맵(local depth map)이 계산된다. 각 픽셀 위치에서, $\lambda(P)$ 는 부가적인 노이즈의 가시성에 대한 측정을 제공한다.

다시 말해, $\lambda(P)$ 는 부가적인 노이즈에 의한 퇴화에 대한 이미지의 지역 감도를 측정하고, 랑그랑지안(Lagrangian) 고역 통과 필터 $L = [-1 -1 -1; -1 \ 8 -1, -1 -1 -1]$ 의 응답의 크기에 의해 결정되는 실제 상황들에 있다. 각 위치에서 타일된 워터마크의 값은 이 위치에서 $\lambda(P)$ 의 가시성 값만큼 곱해진다. 따라서, 삽입된 워터마크를 갖는 정보 신호에 대한 식은 다음과 같다:

$$Q = P + \lambda(P)W(1)$$

여기서 P는 워터마크(W)가 삽입되어 삽입된 워터마크(W)를 갖는 정보 신호(Q)가 되는 정보 신호이다.

다음 단계는 특정 워터마크 패턴(W)이 질문 내의 신호 내에 포함되는지의 여부를 검출하는 것일 거다. 질문(Q) 내의 신호 및 워터마크 패턴(W)들은 상관되게되고 여기서 질문(Q) 내의 신호가 검출 확고성을 증가하기 위해 그럴듯하게 미리 필터링된다. 워터마크 패턴(W)은 상관 값이 주어진 임계값보다 크다면 검출되어 표시된다.

많은 상황들에서, 이것은 워터마크의 에너지를 이미지의 지역 특성들로 적응시키는데 유용한 방법이다. 복잡성과 간결성의 이유들 때문에, 패턴(W)은 스펙트럼적으로 화이트 패턴으로서 선택되며, 여기서 각 주파수 성분은 어느 정도 동일한 파워를 갖는다. 특히 이 방법은 강한 지향성을 갖지 않는 이미지 영역들 내에서 잘 수행된다. 그러나, 예를 들어 에지들을 따라 강한 지향성을 갖는 이미지 영역들에서, 워터마크 강도를 적응시키는 이 방법은 커버 이미지 내에 인공물들을 생성한다.

영국 브리스톨 1998년, 제 6 회 ACM 국제 멀티미디어 회의의 칸칸할리(Kankanhalli) 등의 "Content Based Watermarking of Images" (또한 웹페이지 http://info.acm.org/sigmm/MM98/electronic_proceedings/kankanhalli/index.html 에도 발행됨)에서, 질감, 에지 및 휘도 정보와 같은 지역 영역 이미지 콘텐츠에 기초한 모든 픽셀의 노이즈 민감도를 분석하는 새로운 방법이 제안된다. 이것은 워터마크될 이미지에 대한 겨우 눈치챌만한 왜곡 마스크의 결과가 된다. 그 후 워터마크의 각 비트는 공간적으로 확산되고 수도 - 노이즈 시퀀스(pseudo - noise sequence)에 의해 형상화되어, 그 진폭이 이것이 삽입되는 픽셀의 노이즈 민감도 아래로 유지된다.

이미지들의 인간 인식에 관한 연구들은 소위 인간 시각 시스템(HVS ; Human Visual System)의 결과가 되었다. 이에 관한 상세한 설명들은 1993년 10월, 81(10), IEEE의 회보 내에 존스톤(Johnston) 등에 의한 "Signal compression based on models of human perception" 에 공표된다.

특히 에지들의 경우에 현저한 지향성을 갖는 영역들 내에 관찰된 워터마크 인공물들을 설명하면서 인간 시각 시스템(HVS)이 수평 노이즈보다 수직 노이즈에 더 민감하다는 것이 알려진다.

HVS에 따라 이미지의 영역 내의 왜곡들의 가시성은 다음에 의존한다:

- 이미지의 에지 정보, 이는 이미지의 인식에 대해 매우 중요한 요소이다. 이것은 최소 노이즈 민감성을 갖고 그러므로 이미지 품질을 유지하기 위해 에지 보전을 관리하는 것은 기본이다;
- 부드러운 영역들은 에지 정보와 함께 우리의 인식에 영향을 준다;
- 질감들에서 왜곡 가시성은 낮다. 즉, 강한 질감 영역은 매우 높은 노이즈 - 민감성 레벨을 갖는다;
- 휘도 민감성: 노이즈의 제공의 평균값이 배경의 값과 동일할 때, 노이즈는 중간 - 회색 배경에 대해 가장 잘보이는 경향이 있다. 즉, 중간 - 회색 영역들은 다른 영역들에 비해 노이즈에 더 민감하다.

워터마크는 특정 이미지 영역의 노이즈 민감성에 따라 워터마크를 스케일링 또는 가중하여 이미지내에 삽입된다. 이것은, 워터마크가 변경들에 민감한 영역들을 최소로 왜곡한다는 것과 구조와 아주 상세한 영역들 내의 지각적인 공간적 과잉들을 이용한다는 것을 보장한다.

종래 기술로부터 알려진 워터마크 삽입 방법은, 워터마크 에너지를 정보 신호내에 통합하기 위해 공간적 인식적인 과잉들을 완전히 이용하지 않는다는 공통점을 갖는다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 목적은 정보 신호내에 워터마크를 삽입하기 위한 방법을 제공하는 것이며, 상기 워터마크는 알려진 워터마크들에 비해 더 확실하며, 워터마크 검출은 변경되지 않고 유지된다. 또한 정보 신호내에 워터마크를 삽입하기 위한 대응하는 장치(arrangement), 삽입된 워터마크를 갖는 정보 신호, 및 삽입된 워터마크를 갖는 정보 신호가 그 위에 저장된 저장 매체가 제공된다.

이 목적은, 청구항 1에 설명된 방법과, 청구항 6에 설명된 장치와, 청구항 7에 설명된 정보 신호와 청구항 8에 설명된 저장 매체에 의한 본원에 따라 성취된다.

본 발명은, 워터마크가 워터마크 패턴으로부터 워터마크 서브-패턴들을 유도하여 정보 신호내에 삽입된다는 사상에 주로 기초한다. 이들 유도된 서브-패턴들의 각각은 현저한 방위(dominant orientation)를 갖는 에너지 스펙트럼 집중을 갖는다. 상기 서브-패턴들에 대한 지역 가중 계수들은 상기 현저한 방위의 정보 신호의 지역 에너지 스펙트럼에 기초하여 결정되고 워터마크 서브-패턴들은 결정된 지역 가중 계수들을 사용하여 지역적으로 가중된다. 마지막으로 지역 가중된 워터마크 서브-패턴들이 정보 신호에 부가된다. 그러므로, 정보 신호의 방위 과잉들은 지각 가능한 왜곡 없이 정보 신호 내로 더 많은 워터마크 에너지를 통합하기 위해 이용될 수 있다.

본 발명의 한 양상에서, 상기 서브-패턴들에 대한 지역 가중 계수들은 상기 현저한 방위의 정보 신호의 지역 공간적 에너지 스펙트럼에 기초하여 결정된다. 그러므로 정보 신호의 공간적인 방위 과잉들은 더 많은 워터마크 에너지를 정보 신호내에 통합하기 위해 이용될 수 있다.

본 발명의 한 양상에 따라, 정보 신호의 활동(activity)은 지역 가중 계수들을 결정할 때 고려된다.

본 발명의 또 다른 양상에서, 상기 서브-패턴들의 합은 상기 워터마크와 대략 동일하다. 따라서, 알려진 워터마크 검출 방법은 상기 서브-패턴들을 검출하기 위해 사용될 수 있다.

본 발명의 또 다른 양상에서, 워터마크를 정보 신호내에 삽입하기 위한 장치가 제공된다. 상기 장치는 상기 워터마크 패턴으로부터 서브-패턴들을 유도하기 위한 수단을 포함하며, 여기서 각 서브-패턴의 에너지 스펙트럼 집중은 현저한 방위를 갖는다. 상기 현저한 방위의 정보 신호의 지역 에너지 스펙트럼에 기초하여 지역 가중 계수들을 결정하기 위한 결정 수단과 상기 지역 가중 계수들에 기초하여 상기 워터마크 서브-패턴들을 지역적으로 가중하기 위한 가중 수단이 또한 상기 장치에 포함된다. 마지막으로 상기 장치는 지역적으로 가중된 워터마크 서브-패턴들을 상기 정보 신호에 부가하기 위한 부가 수단을 포함한다.

또한 본 발명은 청구항 7항에 청구된 삽입된 워터마크를 갖는 정보 신호와 청구항 8항에 청구된 삽입된 워터마크를 갖는 정보 신호가 그 위에 저장된 저장 매체로 구현된다. 정보 신호와 저장 매체는 더 개발될 수 있고 이것의 부가적인 구현도 있음을 이해해야하며, 이 부가적인 개발들과 부가적인 실시예들은 정보 신호내에 워터마크를 삽입하는 방법을 참고하여 위에 설명된 것들과 동일하거나 유사하며 청구항 1 항의 종속항들에 나열되어 있다.

본 발명의 다른 양호한 실시예들은 종속항들에서 개시된다.

본 발명과 그 양호한 실시예들은 이하에서 다음의 도면들을 참조하여 더욱 상세히 설명된다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따라 정보 신호내에 워터마크를 삽입하기 위한 장치의 개략적인 블록 다이어그램을 도시한다.

도 2는 도 1에 따라 정보 신호내에 워터마크를 삽입하기 위한 장치에 사용되는 파라미터 결정 수단의 블록 다이어그램을 도시한다.

실시예

도 1에서 정보 신호내에 워터마크를 삽입하기 위한 삽입기가 예시된다. 삽입기는 정보 신호(P)를 생성하는 이미지 소

스(11), 가중 계수들 $\lambda(P)$ 과 글로벌 깊이 파라미터(d)를 결정하기 위한 파라미터 결정 수단(16), 워터마크(W)를 가중 계수들 $\lambda(P)$ 과 변조하기 위한 변조기(17), 변조된 워터마크 W(P)를 글로벌 깊이 파라미터(d)로 곱하기 위한 승산기(18), 및 워터마크(W)를 정보 신호(P)에 부가하여 워터마크된 정보 신호(Q)를 이루는 부가기(12)를 포함한다. 결과 워터마크된 정보 신호(Q)는 저장 매체(50)에 저장될 수 있다.

도 2에서, 파라미터 결정 수단(16)이 더욱 상세히 도시된다. 이 파라미터 결정 수단(16)은 공간적 데이터 분석 수단(163)을 포함하며, 이는 그 입력으로 정보 신호(P)를 수신하고 그 출력 측 상의 글로벌 깊이 파라미터 결정 수단(165)과 가중 계수 결정 수단(166)에 연결된다. 가중 계수 결정 수단(166)은 그 출력 신호로서 가중 계수들 $\lambda(P)$ 을 발생한다. 글로벌 깊이 파라미터 결정 수단(165)은 그 출력 신호로서 글로벌 깊이 파라미터(d)를 발생한다.

정보 신호(P) 내의 각 픽셀이 각각 변조되는 즉, 증배되는 가중 계수들 $\lambda(P)$ 을 결정할 때, 정보 신호(P)의 공간적 데이터는 공간적 데이터 분석 수단(163)에 의해 정지 이미지들에 대해 인간 시각 시스템(HVS)의 특성들에 따라 분석된다. 예를 들어 이것은 잘 알려진 JPEG 양자화 테이블을 추정하여 이루어질 수 있다. 이 분석 결과들은 얼마나 많은 워터마크 에너지가 인식되지 않고서 정보 신호(P)의 각 픽셀내에 삽입될 수 있는지의 정보를 제공한다. 분석 결과에 따라, 정보 신호(P) 내의 각 픽셀에 대한 가중 계수 $\lambda(P)$ 가 결정되고, 워터마크는 각 지역 가중 계수들로 워터마크 픽셀들을 곱하여 가중되며, 상기 부가기(12)에 의해 정보 신호의 각 픽셀들에 추가된다.

예를 들어 예지들을 따라 강한 지향성을 갖는 이미지 영역들에 대해, 워터마크 강도를 적응시키기 위한 종래 기술에서 알려진 방법들은 커버 이미지의 현저한 방향으로 직각인 방향들의 인공물들을 생성한다. 이들 인공물들에 대한 주된 이유는 주로 워터마크 패턴(W)과 지역 가중 $\lambda(P)$ 의 비-방향성에 있다. 상기 지역 가중 $\lambda(P)$ 이 방향적으로 무감각함에 따라, 워터마크 삽입 방법은 현저한 지역 방향들의 경우에 직각으로 워터마크 주파수 성분들의 도입을 야기할 수 있다.

따라서, 본 발명의 실시예에서, 워터마크 패턴(W)이 도 1에 도시된 바와 같은 서브-패턴 유도 수단(30)에 의해 몇몇 서브-패턴들(W_i)로 쪼개지며, 여기서 각 서브-패턴은 현저한 방위를 갖는다. 워터마크를 삽입하기 위해, 정보 신호인 호스트 신호의 에너지가 공간적 데이터 분석 수단(163) 내의 현저한 방향들의 각각에서 결정된다. 이 정보는 가중 계수 결정 수단(166)으로 향하게 되고, 여기서 각 서브패턴들에 대한 가중 계수들이 따라서 결정된다. 각 서브-패턴(W_i)은 증배기(17)에 의해 결정된 가중 계수들에 따라 가중되고, 부가기(12)에 의해 정보 신호에 추가된다. 워터마크 패턴(W)을 몇몇 서브-패턴들(W_i)로 쪼개는 이 방법에 의해 워터마크 패턴이 방향에 민감하게 만들어진다. 패턴들(W_i)의 합이 오리지널 패턴(W)과 동일함을 보장하여, 워터마크 방향이 오리지널 부모 패턴(W)과 질문 내의 신호를 상관시켜 여전히 성취된다.

단일 워터마크 패턴(W)으로부터 유도된 서브-패턴들(W_i)의 각각은 방향 i (i =수평, 수직, 또는 대각)로 집중된 대부분의 그의 에너지를 갖는 파워 스펙트럼적인 밀도를 갖는다.

위의 내용은 예제를 통해 가장 잘 설명된다. 오리지널 라플라시언(Laplacian) 감도 측정이 $L = [-1 -1 -1; -1 8 -1; -1 -1 -1]$ 이 되어야 한다고 가정하면, 이미 앞서 설명한 바와 같이 이 감도 측정은 방위에 무감각하지만, 이것은 다음과 같이 쉽게 4개의 방위 감도 측정들로 쪼개질 수 있다.

$$-L_v = [-1 -1 -1; 2 2 2; -1 -1 -1] \quad (2)$$

$$-L_h = [-1 2 -1; -1 2 -1; -1 2 -1]$$

$$-L_u = [2 -1 -1; -1 2 -1; -1 -1 2]$$

$$-L_d = [-1 -1 2; -1 2 -1; 2 -1 -1]$$

4개의 방향성 필터들 $\{L_i\}$ 은, 이들 총합이 오리지널 감도 필터(L)와 동일하다는 특성을 갖는다. 방향성 워터마크 패턴들(W_i)이 이제 다음과 같이 구성된다:

$$W_i = L_i \otimes (L + e)^{-1} \otimes W(3)$$

여기서 e는 L의 0들에서 단수성(singularity)을 방지하는 작은 양성 상수이다. 이 정의(i)로, 패턴(W_i)은 필터(L_i)에 대응하는 현저한 방향을 갖고, 4개의 패턴들의 합은 오리지널(부모)패턴(W)과 대략 동일하다.

$$W = W_v + W_h + W_u + W_d(4)$$

지역 가중 계수 $\lambda(P)$ 는 4개의 지역 가중 계수 매트릭스들 또는 4개의 지역 깊이 매트릭스들 ($\Lambda = \Lambda_h + \Lambda_v + \Lambda_d + \Lambda_d$)로 따라서 변경될 수 있다.

워터마크 삽입 공식은 다음과 같다:

$$W = P + d \sum |L_i| W_i(5)$$

여기서 d는 글로벌 워터마크 강도를 나타내며, 질감화된 영역들에서 선호하는 방향 없이 이 삽입 공식은 오리지널 비방향성 삽입 방법(6)과 효과적으로 대등하다는 것을 알아야 한다:

$$Q = P + d |L| W(6)$$

각각의 4개의 패턴들이 부모 패턴(W)과 강한 상관을 여전히 갖는 동안(W의 자기-상관의 약 1/4), 워터마크 검출은 단일 패턴(W)과의 상관을 사용하여 여전히 가능하다.

워터마크 검출은 WO 99/45705에 설명된 바와 같이 성취될 수 있다. 따라서, 알려진 워터마크 검출 방법(s)이 적용될 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

정보 신호(P) 내에 워터마크(W)를 삽입하기 위한 방법에 있어서,

상기 워터마크 패턴(W)으로부터 서브-패턴들(W_i)을 유도하는 단계로서, 각각의 서브-패턴들(W_i)의 에너지 스펙트럼 집중은 현저한 방위(a dominant orientation)를 갖는, 상기 유도하는 단계;

상기 현저한 방위의 정보 신호(P)의 지역 에너지 스펙트럼(local energy spectrum)에 기초하여 상기 워터마크 서브-패턴들(W_i)에 대한 지역 가중 계수들($\lambda(P)$)을 결정하는 단계;

상기 결정된 지역 가중 계수들($\lambda(P)$)에 기초하여 상기 워터마크 서브-패턴들(W_i)을 지역적으로 가중하는 단계; 및

지역적으로 가중된 워터마크 서브-패턴들(W_i)을 상기 정보 신호(P)에 추가하는 단계를 포함하는, 워터마크 삽입 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 워터마크 서브-패턴들(W_i)에 대한 지역 가중 계수들($\lambda(P)$)의 상기 결정은 상기 현저한 방위의 정보 신호(P)의 지역 공간적 에너지 스펙트럼에 기초하는, 워터마크 삽입 방법.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 지역 가중 계수들($\lambda(P)$)은 상기 정보 신호의 활동(activity)에 기초하여 더 결정되는, 워터마크 삽입 방법.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 워터마크(W)의 상기 서브 - 패턴들(W_i)은 0 - 위상 컨벌루션들(zero - phase convolution)에 의해 얻어지는, 워터마크 삽입 방법.

청구항 5.

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 서브 - 패턴들(W_i)의 합은 상기 워터마크(W)와 대략 동일한, 워터마크 삽입 방법.

청구항 6.

정보 신호내에 워터마크(W)를 삽입하기 위한 장치(arrangement)에 있어서,

상기 워터마크 패턴(W)으로부터 서브 - 패턴들(W_i)을 유도하기 위한 유도 수단(30)으로서, 각각의 서브 - 패턴들(W_i)의 에너지 스펙트럼 집중은 현저한 방위를 갖는, 상기 유도 수단;

상기 현저한 방위의 정보 신호(P)의 지역 에너지 스펙트럼(local energy spectrum)에 기초하여 상기 워터마크 서브 - 패턴들(W_i)에 대한 지역 가중 계수들($\lambda(P)$)을 결정하기 위한 결정 수단(16);

상기 결정된 지역 가중 계수들($\lambda(P)$)에 기초하여 상기 워터마크 서브 - 패턴들(W_i)을 지역적으로 가중하기 위한 가중 수단(17); 및

지역적으로 가중된 워터마크 서브 - 패턴들(W_i)을 상기 정보 신호(P)에 부가하기 위한 부가 수단(12)을 포함하는, 워터마크를 삽입하기 위한 장치.

청구항 7.

삽입된 워터마크(W)를 갖는 정보 신호에 있어서,

상기 워터마크(W)는 상기 정보 신호내에 삽입되며,

서브 - 패턴들(W_i)은 상기 워터마크 패턴(W)으로부터 유도되며, 각각의 서브 - 패턴(W_i)의 에너지 스펙트럼 집중은 현저한 방위를 가지며,

상기 워터마크 서브 - 패턴들(W_i)에 대한 지역 가중 계수들($\lambda(P)$)은 상기 현저한 방위의 정보 신호(P)의 지역 에너지 스펙트럼(local energy spectrum)에 기초하여 결정되며,

상기 워터마크 서브 - 패턴들(W_i)은 상기 결정된 지역 가중 계수들($\lambda(P)$)에 기초하여 지역적으로 가중되며; 및

지역적으로 가중된 워터마크 서브 - 패턴들(W_i)은 상기 정보 신호(P)에 부가되는, 워터마크 삽입된 정보 신호.

청구항 8.

삽입된 워터마크(W)를 갖는 정보 신호가 그 위에 저장된 저장 매체(50)에 있어서,

상기 워터마크(W)는 상기 정보 신호내에 삽입되며,

서브 - 패턴들(W_i)은 상기 워터마크 패턴(W)으로부터 유도되며, 각각의 서브 - 패턴(W_i)의 에너지 스펙트럼 집중은 현저한 방위를 가지며,

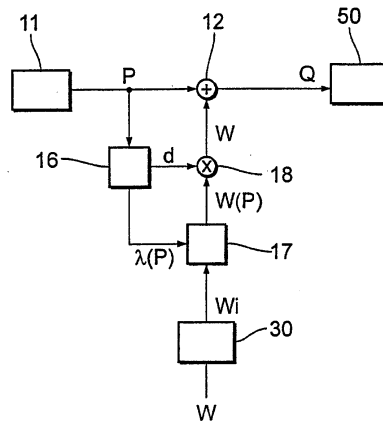
상기 워터마크 서브 - 패턴들(W_i)에 대한 지역 가중 계수들($\lambda(P)$)은 상기 현저한 방위의 정보 신호(P)의 지역 에너지 스펙트럼(local energy spectrum)에 기초하여 결정되며,

상기 워터마크 서브 - 패턴들(W_i)은 상기 결정된 지역 가중 계수들($\lambda(P)$)에 기초하여 지역적으로 가중되며; 및

지역적으로 가중된 워터마크 서브 - 패턴들(W_i)은 상기 정보 신호(P)에 부가되는, 저장 매체.

도면

도면 1



도면 2

