(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0000583
(43) 공개일자 2008년01월02일

(51) Int. Cl.
H04N 5/913 (2006.01) *H04N 7/167* (2006.01)
G06T 1/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-7023165
(22) 출원일자 2007년10월10일
심사청구일자 없음
번역문제출일자 2007년10월10일
(86) 국제출원번호 PCT/IB2006/051151
국제출원일자 2006년04월13일
(87) 국제공개번호 WO 2006/109270
국제공개일자 2006년10월19일
(30) 우선권주장
05102933.8 2005년04월14일
유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인
코닌클리케 필립스 일렉트로닉스 엔.브이.
네델란드왕국, 아인드호펜, 그로네보드스베그 1
(72) 발명자
반 리스트, 아드리안, 제이.
(네덜란드) 아아 아인트호벤 엔엘-5656, 프로프. 홀스틀란 6
브웨커스, 알퐁스, 에이., 엠., 엘.
(네덜란드) 아아 아인트호벤 엔엘-5656, 프로프. 홀스틀란 6
(74) 대리인
문경진

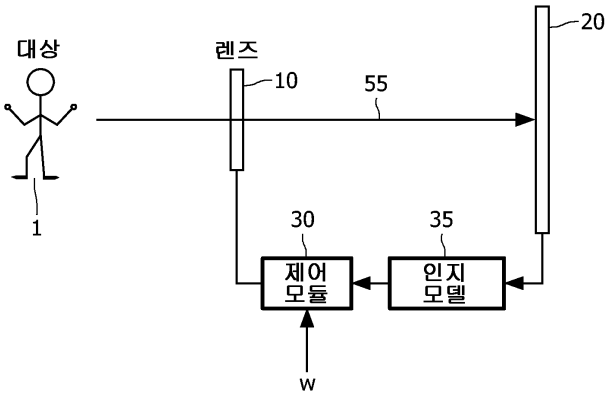
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 이미지 모션 신호의 워터마킹

(57) 요 약

본 발명은 이미지 모션 신호(55) 내에 워터마크(w)를 포함시키기 위한 방법에 관한 것이다. 본 발명은 모션 이미지 신호(55) 내 워터마크(w)를 광학 도메인에서 몇 가지 단계로 포함시키기 위한 방법을 기술한다. 처음에, 워터마크, 즉, 포함시키고자 하는 정보는 워터마크 샘플의 시퀀스에 의해 표시된다. 포함시키는 동안, 선명도 변경 수단(10)이 워터마크 샘플에 대한 응답으로 선명도를 변경시키고, 이에 의해 광학 도메인에서 워터마크를 모션 이미지 신호(55) 내에 간단하고 효과적인 방법으로 포함시키도록 적용된다. 선명도 변경은 다양한 방법, 예컨대 렌즈(10)를 약간 변위시킴으로써 구현될 수 있다. 특별한 실시예에서는 전자 습윤에 의해 구동되는 액체 렌즈를 가지는 가변 초점 렌즈를 사용한다. 더욱이, 본 발명은 워터마크를 포함시키기 위해 대응하는 장치에 관한 것이다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

모션 이미지 신호(50,55) 내 워터마크(w)를 삽입하기 위한 방법으로서, 상기 방법은:

- 워터마크 샘플의 시퀀스에 의해 상기 워터마크를 표시하는 단계,

- 모션 이미지 신호의 선명도(sharpness)를 변경할 수 있는 선명도 변경 수단(1,10,20)을 제공하는 단계, 및

- 모션 이미지 신호에 워터마크를 삽입시키기 위해 상기 워터마크 샘플에 응답하여 선명도를 변경시키는 단계

를 포함하는, 모션 이미지 신호 내 워터마크를 삽입하기 위한 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서, 모션 이미지 신호(50,55)는 상기 선명도 변경 수단(10)을 통해 송신되는, 모션 이미지 신호 내 워터마크를 삽입하기 위한 방법.

청구항 3

제 1항에 있어서, 워터마크(w)는 상기 모션 이미지 신호의 레코딩동안 모션 이미지 신호(55) 내에 삽입되는, 모션 이미지 신호 내 워터마크를 삽입하기 위한 방법.

청구항 4

제 3항에 있어서, 워터마크는 레코딩되는 대상(1), 광학 레코딩 요소(20), 및 상기 광학 레코딩 요소와 관련한 광학 요소(10)의 그룹으로부터 적어도 하나의 엔티티(entity)를 변위(displacing)시킴으로써, 모션 이미지 신호에 삽입되는, 모션 이미지 신호 내 워터마크를 삽입하기 위한 방법.

청구항 5

제 1항에 있어서, 워터마크(w)는 상기 모션 이미지 신호의 재생동안 모션 이미지 신호(50) 내에 삽입되는, 모션 이미지 신호 내 워터마크를 삽입하기 위한 방법.

청구항 6

제 5항에 있어서, 워터마크는 모션 이미지 신호를 디스플레이하기 위한 스크리닝(screening) 수단(40), 광학 재생 요소(45), 및 상기 광학 재생 요소와 관련한 광학 요소(10)의 그룹으로부터 적어도 하나의 엔티티를 변위시킴으로써 모션 이미지 신호에 삽입되는, 모션 이미지 신호 내 워터마크를 삽입하기 위한 방법.

청구항 7

제 1항에 있어서, 선명도 변경 수단의 변경은 인지 모델(perceptual model)(35)에 의해 적어도 부분적으로 제어되는, 모션 이미지 신호 내 워터마크를 삽입하기 위한 방법.

청구항 8

제 1항에 있어서, 선명도 변경 수단의 변경은 멀티 레벨 정보 값, 바람직하게는 이진(binary) 레벨 값 혹은 삼중(triplicate) 레벨 값을 삽입하도록 적응되는, 모션 이미지 신호 내 워터마크를 삽입하기 위한 방법.

청구항 9

제 2항에 있어서, 선명도 변경 수단은 포커스 수단을 포함하고, 포커스 수단(10)은 초점 거리 및/또는 초점의 위치를 변경시키도록 적응되는, 모션 이미지 신호 내 워터마크를 포함시키기 위한 방법.

청구항 10

제 9항에 있어서, 상기 포커스 수단은 고체 렌즈, 및 액체 렌즈의 그룹으로부터 선택된 광학 구성 요소를 포함하는, 모션 이미지 신호 내 워터마크를 삽입하기 위한 방법.

청구항 11

모션 이미지 신호(50, 55) 내 워터마크(w)를 삽입하기 위한 장치로서, 상기 장치는

- 워터마크 샘플의 시퀀스에 의해 상기 워터마크를 저장할 수 있는 저장 수단과,

- 모션 이미지 신호의 선명도를 변경할 수 있는 선명도 변경 수단(1,10,20)을 포함하며,

여기서 선명도 변경 수단은 모션 이미지 신호에 워터마크를 삽입하기 위해 상기 워터마크 샘플에 응답하여 선명도를 변경시키도록 적응되는, 모션 이미지 신호 내 워터마크를 삽입하기 위한 장치.

청구항 12

모션 이미지 레코딩 디바이스로서, 제 11항에 따른 장치를 포함하는 모션 이미지 레코딩 디바이스.

청구항 13

워터마크 샘플의 시퀀스에 의해 표시되는 삽입된 워터마크(w)를 가지는 모션 이미지 신호(50, 55)로서, 여기서 워터마크 샘플은 상기 워터마크 샘플에 응답하여 포커스 상태를 변경함으로써 모션 이미지 신호에 포함되는, 삽입된 워터마크를 가지는 모션 이미지 신호.

청구항 14

저장 매체로서, 제 13항에 따른 모션 이미지 신호(50, 55)가 레코딩된 저장 매체.

명 세 서

기 술 분 야

<1> 본 발명은 이미지 모션 신호 내에 워터마크를 삽입(embedding)하기 위한 방법에 관한 것이다. 더욱이, 본 발명은 워터마크를 삽입하기 위한 대응 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

<2> 영화의 영리 부분 및 관련 부분 내, 카피(copy) 방지 및 제어에 대한 요구가 증가하고 있다. 최근, 카피 방지 및 제어에 일조하기 위해 오디오-비주얼 대상의 워터마킹에 대한 가능성이 소개되었다. 워터마크는 삽입된 메시지, 기준 패턴, 메시지 패턴 또는 추가된 패턴 중 하나를 지칭할 수 있는 일반적인 항목으로 정의될 수 있다. 영화 또는 유사물 내 워터마크는 그러한 측면에서, 저작권 소유자에게 유익한 구매자의 신원, 혹은 '카피 불가', '한번 카피됨' 등과 같은 태그와 같은 정보를 포함할 수 있다. 바람직하게는, 레코딩 디바이스는 그러한 태그를 검출해야 하며, 따라서 그에 따라야 한다.

<3> WO 03/001813은 영화관 및 비슷한 장소에 있는 프로젝터에서의 사용을 위해 의도된 디지털 도메인에서 동작하는 비디오 워터마킹 방법을 공개한다. 제안된 방법은 이 방법을 매우 강건하게(robust) 만드는 시간 축만을 사용하는데, 즉, 예컨대 핸드헬드 카메라에 의해 레코딩되는 동안의 기하학적 왜곡은 삽입된 워터마크 및 그에 후속하는 검출에 대해 유해하지 않다. 워터마크는 프레임의 전체 특성, 예컨대 평균 휘도를 변조함으로써 삽입되며, 검출은 워터마크 시퀀스를 프레임의 시퀀스의 추출된 평균 휘도값과 상관시킴으로써 수행된다. 본 발명과 동일한 양수자에게 양도된 WO 03/001813은 본 명세서에 참조로 포함된다.

<4> 앞으로 수년 내, 1920x1080x24x36(픽셀/라인 x 라인/프레임 x 프레임/초 x 비트/ 픽셀)인 디지털 영화 포맷이 영화관에 도입될 것이다. 이것은 디스플레이되는 영화의 개선된 시청 경험을 제공할 것이지만, 이는 또한 복잡성을 야기할 것이다. 첫째, 개선된 공간 해상도는 불법 카피의 유사하게 개선된 품질로 인해, 비인증된 카피가 훨씬 더 끌리도록 한다. 둘째, 이것은 프레임율(frame rate)과 프레임의 공간 해상도에 직접적으로 관련됨에 따라 워터마크 삽입의 복잡성이 또한 증가한다는 점을 내포하는데, 왜냐하면 삽입 처리 수단이 대응적으로 더 빨리 동작해야 하기 때문이다.

<5> 따라서 개선된 워터마크 삽입 방법이 유리할 것이며, 특히 더 효율적이고/효율적이거나 간단한 워터마크 삽입 방법이 유리할 것이다.

발명의 상세한 설명

<6> 따라서, 본 발명은 유리하게는 하나 이상의 전술된 불리한 점을 하나씩 혹은 임의의 조합으로 완화하거나, 경감하거나, 제거하는 법을 구한다. 특히, 본 발명의 목적이 증가된 프레임율 및/또는 증가된 공간 해상도를 가지는 종래의 기술의 전술된 문제점을 해결하는 간단한 워터마크 삽입 방법을 제공하는 것임을 알 수 있다.

<7> 이 목적 및 일부 다른 목적들은 워터마크(w)를 모션 이미지 신호 내에 삽입하기 위한 방법을 제공함으로써, 본 발명에 제 1 양상에서 획득되며, 상기 방법은

<8> - 워터마크 샘플의 시퀀스에 의해 상기 워터 마크를 표시하는 단계,

<9> - 모션 이미지 신호의 선명도(sharpness)를 변경할 수 있는 선명도 변경 수단을 제공하는 단계, 및

<10> - 워터마크를 모션 이미지 신호 내에 삽입하기 위해 상기 워터마크 샘플에 응답하여 선명도를 변경하는 단계를 포함한다.

<11> 본 발명은 특히 광학 도메인 내에 정보, 즉 워터마크를 직접 삽입하기 위해 광학 이미지의 선명도 상태를 약간 변조함으로써, 삽입된 워터마크를 획득하기 위해 배타적이지 않게 유리하다. 따라서, 모션 이미지 신호를 분석하고, 변조하고, 추가로 송신하기 위한 광범위한 처리 수단이 필요없다. 워터마크는 물론 비지각적인(imperceptible) 방법으로 삽입되어야 하는데, 즉, 정상적인 시청자 또는 유저는 아래에 논의될 바와 같이 워터마크를 인지할 수 없어야 한다. 모션 이미지 신호 내 선명도 변화는 공간 해상도 내 변화와 선예도 레벨(acutance level)에서의 변화 둘 다를 포함할 수 있다. 모션 이미지 신호를 구성하는 이미지의 선명도에 있어서의 변화는 고역 통과 필터링 또는 저역 통과 필터링과 같이 당해 분야에서 잘 알려진 방법으로 검출될 수 있다. 후자의 경우, 선명도가 감소할 때 고주파수 성분의 레벨은 감소되거나 제거될 것이다.

<12> 레코딩 상태에서 선명도에 영향을 줄 수 있는 인자는 시각적으로 레코딩되는 대상의 상대적인 움직임, 렌즈 움직임, 렌즈 해상도, 렌즈 구경(aperture), 광학 레코딩 요소의 움직임, 및 광학 레코딩 요소의 해상도를 포함한다.

<13> 재생 상태에서 선명도에 영향을 줄 수 있는 인자는 스크린 또는 유사물의 움직임, 렌즈 움직임, 렌즈 해상도, 렌즈 구경(aperture), 광학 재생 요소의 움직임, 및 광학 재생 요소의 해상도를 포함한다.

<14> 특히, 움직임 이미지 신호는, 만약 예컨대 선명도 변경 수단이 렌즈인 경우, 선명도 변경 수단을 통해 송신될 수 있다.

<15> 특히, 워터마크는 모션 이미지 신호의 레코딩 동안 모션 이미지 신호 내에 삽입될 수 있다. 이러한 방식으로, 워터마크는 시초부터 전기적 표시 혹은 필름 스풀(film spool) 내에 태생적으로 삽입될 것이다. 특정하게는, 워터마크는 레코딩된 대상, 광학 레코딩 요소인, 예컨대 필름 카메라, 및 상기 광학 레코딩 요소와 연관된 광학 요소인, 예컨대 렌즈, 거울 또는 비슷한 요소의 그룹으로부터 적어도 하나의 엔티티(entity)를 교환함으로써 모션 이미지 신호 내에 삽입될 수 있다.

<16> 특히, 워터마크는 모션 이미지 신호의 재생 동안, 예컨대 영화관 등에서 프로젝터 출력 동안 모션 이미지 신호 내 삽입될 수 있다. 이것은 모션 이미지 신호를 디스플레이 하기 위한 스크린과 같은 스크리닝(screening) 수단, 광학 재생 요소인, 예컨대 프로젝터, 및 상기 광학 재생 요소와 관련한 광학 요소인, 예컨대 렌즈, 거울 혹은 유사 요소의 그룹으로부터 적어도 하나의 엔티티를 변위시킴으로써 이루어질 것이다.

<17> 상기 언급된 바와 같이, 인지 모델(perceptual model)은 평범한 시청자에 대한 비인지성(imperceptibility)을 보증하기 위해 선명도 변경 수단의 변경을 유리하게 제어할 수 있다.

<18> 특정하게는, 선명도 변경 수단의 변경은 멀티-레벨 정보 값, 바람직하게는 이진 레벨 값 또는 삼중 레벨 값을 삽입하도록 적응될 수 있다.

<19> 바람직한 실시예에서, 선명도 변경 수단은 포커스 수단(focusing means)의 초점 거리 및/또는 초점 위치를 변경시키도록 적응되는 상기 포커스 수단을 포함할 수 있다. 포커스 수단은 고체 렌즈(solid lens). 및 액체 렌즈(liquid lens)의 비포괄적인 그룹으로부터 선택된 광학 성분을 포함할 수 있다.

<20> 제 2 양상에 있어서, 본 발명은 모션 이미지 신호 내 워터마크를 삽입하기 위한 장치에 관련되며, 상기 장치는

<21> - 워터마크 샘플의 시퀀스에 의해 상기 워터마크를 저장할 수 있는 저장 수단(storage means)과,

<22> - 모션 이미지 신호의 선명도를 변경할 수 있는 선명도 변경 수단을 포함하되,

<23> 여기서 상기 선명도 변경 수단은 워터마크를 모션 이미지 신호 내에 삽입하기 위해 상기 워터마크 샘플에 응답하여 선명도를 변경하도록 적응된다.

<24> 유리하게는, 모션 이미지 신호 레코딩 디바이스는 제 2 양상에 따른 장치를 포함한다.

<25> 제 3 양상에 있어서, 본 발명은 워터마크 샘플의 시퀀스에 의해 표시되는 삽입된 워터마크를 가지는 모션 이미지 신호에 관련한 것이며, 여기서 상기 워터마크 샘플은 상기 워터마크 샘플에 응답하여 포커스 상태(focus state)를 변경함으로써 모션 이미지 신호에 삽입되었다. 특히, 모션 이미지 신호가 레코딩된 저장 매체는 제 3 양상에 따른 신호를 포함할 수 있다. 이 저장 매체는 임의의 종류의 광학 매체(optical medium) 또는 자기 매체(magnetic medium)일 수 있다. 또한 저장 매체는 양(positive) 또는 음(negative)의 영화 스풀(movie spool)을 포함할 수 있다.

<26> 본 발명의 제 1, 2, 및 3 양상은 각각 다른 양상들 중 어느 것과도 조합될 수 있다. 본 발명의 이들 및 다른 양상들은 이후 기술되는 실시예로부터 명백해질 것이며 이들을 참조하여 명료하게 설명될 것이다.

<27> 본 발명은 이제 첨부 도면들을 참조하여 설명될 것이다.

실 시 예

<34> 상기 제 1 양상에 따른 본 발명은 워터마크(w)를 모션 이미지 신호 내에 필수적으로 세 단계로 삽입하기 위한 방법이다. 처음에, 워터마크, 즉 삽입을 위한 정보는 워터마크 샘플의 시퀀스로 표시되어야 한다. 두번째, 모션 이미지 신호의 선명도를 변경할 수 있는 선명도 변경 수단이 제공되어야 하며, 마지막으로, 동작 동안 선명도 변경 수단은 워터마크 샘플에 응답하여 선명도를 변화시켜, 이에 의해 광학 도메인에서 간단하고 효율적인 방법으로 모션 이미지 신호 내에 워터마크를 삽입시킬 수 있다. 따라서 선명도의 변화는 본 발명의 중요한 특징이며, 따라서 선명도 및 관련된 몇 가지 광학 개념의 정의가 아래에 바로 주어진다.

<35> 광학에서, 대상(object)은 광선이 생성되는 어떤 것으로서 정의될 수 있다. 대상은 발광할 수 있는데, 즉 대상이 광원이거나, 혹은 또다른 광원으로부터의 광을 반사할 수 있다. 유사하게, 이미지는 광으로부터 형성된 대상의 재생으로 간주된다. 이미지는 표면 예컨대 스크린 상에 형성된 실제 이미지일 수 있거나, 예컨대 홀로그램 등과 같이 존재하는 것이 인지되기 때문에 단지 존재하기만 하는 가상 이미지일 수 있다.

<36> 도 1은 대상(1)이 렌즈(100)를 통해 광학 센서(20) 예컨대, 전하 결합 디바이스(charge-coupled device) 또는 다른 레코딩 디바이스 상에 이미징될 때 올바르게 포커스된 대상(1)을 개략적으로 도시한다. 올바르게 포커스됨으로써, 대상(1), 렌즈(10) 및 센서(20) 사이의 거리가 조정되어 대상 포인트(1)에서 나오는 광선이 광학 센서(20)상에 있는 단일 포인트, 즉, 이미징 포인트(I)를 교차하는데, 이는 센서(20)위에 대상(1)의 완벽한 혹은 거의 완벽한 이미징을 가능하게 하기 위함이며 즉, 이미지는 고도의 선명도를 가진다. 대상(1)은 "인 포커스(in-focus)"인 것으로 일컬어질 수 있다. 렌즈(10)의 초점 거리(f)는 렌즈(10)를 실질적으로 포함하는 평면으로부터 렌즈(10)로 입사하는 시준된 빔이 포커스할 평면까지의 거리로서 정의된다.

<37> 반면, 도 2는 올바르게 포커스되지 않은 대상(1)을 개략적으로 도시하는데, 즉, 대상(1)은 "아웃 포커스(out of focus)"인 것으로 지칭된다. 이 예에서, 대상 포인트(1)으로부터 나오는 광선은 광학 센서(20) 앞에 위치한 포인트(I)에 교차하며, 결과적으로 대상(1)의 광학 이미지는 센서(20) 상에 올바르게 이미징되지 않고, 그 결과 센서(20) 상에 대상(1)의 이미지는 블러링되거나 왜곡되는데, 즉, 센서(20) 상의 이미지는 저도(low degree)의 선명도를 가진다.

<38> 본 발명에 따른 선명도 변경 수단은 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같은 렌즈(10)일 수 있다. 광학에서, 렌즈(10)는 통상적으로 대상(1)에서부터 광선을 포커스함으로써 대상(1)의 이미지를 형성하기 위해 사용되는 유리 조각 혹은 다른 투명 물질이다. 렌즈(10)는 종종 유리 또는 플라스틱과 같은 하나의 투명한 물질이며, 보통 원형이고, 두 개의 연마된 표면을 가지며, 둘 중 하나 혹은 둘 다 곡선 형상이며, 볼록하거나(솟아올랐거나) 오목할(꺼졌을) 수 있다. 상기 곡선는 거의 항상 구형인데, 즉, 곡률(curvature)의 반경이 일정하다. 본 발명의 일 실시예에서, 렌즈(10)는 시간축 상에서 워터마크 샘플에 응답하여 변위되는데(displaced), 예컨대 광학축을 따라 기울어져서 움직이거나, 광학축에 수직으로 움직이거나, 이들의 임의의 조합일 수 있다. 또다른 실시예에서, 광학 센서(20)는 시간축 상에 워터마크 샘플에 응답하여 변위될 수 있는데, 예컨대 광학축을 따라 기울어져서 움직이거나, 광학축에 수직으로 움직이거나, 이들의 임의의 조합일 수 있다. 대안적으로, 대상(1)이 시간축 상에 워터마크 샘플에 응답하여 변위될 수 있는데, 예컨대 광학축을 따라 기울어져서 움직이거나, 광학축에 수직으로 움직이거나, 이들의 임의의 조합일 수 있다. 대상(1)의 변위(displacement)를 위해, 렌즈(10) 또는 광학 센서

(20) 전용 액츄에이션(actuation) 수단(미도시), 예컨대 충분히 짧은 시간 응답을 가지는 전기 액츄에이터, 압전 액츄에이터가 제공되어야 한다. 시간 응답은 0.001 밀리초, 0.01 밀리초, 0.1 밀리초, 1 밀리초, 또는 10 밀리초의 단위이어야 한다.

<39> 상기 열거된 포커스 개념의 정의, 즉, 초점(F) 및 초점 거리(f)는, 엄밀히 말해 완벽한 렌즈(10) 즉, 얇은 렌즈와 단색(monochromatic)으로 송신된 이미지에 대해서만 유효하다. 실제적인 광학 시스템의 완벽하지 못한 점은 다양한 광학 효과, 예컨대 구형 및 유색 수차와 같은 수차를 야기할 것이다. 따라서, 실제 관심 있는 광학 시스템은 수차를 보상하기 위한 몇 가지 렌즈들을 포함한다. 그러나, 본 발명은 또한 그러한 멀티-렌즈 광학 시스템에도 적용 가능하다.

<40> 최근, 가변 초점을 구비한 새로운 종류의 액체 렌즈(liquid lens)가 시연되었는데, 예를 들어 코닌클리케 필립스 일렉트로닉스에게 허여된 WO 03/069380을 참조하라. 또한 이러한 종류의 렌즈는 본 발명의 상황 내에 특별히 사용될 수 있다. 액체 렌즈는 메니스커스를 통해 접촉하여 접촉층과 전기적으로 접촉하는 상이한 굴절율의 제 1 및 제 2 비-혼합성 액체를 사용한다. 상기 접촉층에 미리 결정된 전압을 인가함으로써 상기 액체들 중 하나가 상이한 메니스커스 형상을 야기하는 습윤력을 변경시키는 소위 전자 습윤 효과를 야기하며, 따라서, 액체 렌즈의 초점 및 초점 거리가 그에 따라 변경된다. 액체 렌즈는 특히 본 발명의 상황 내에 유리하게 적용되는데, 왜냐하면 메니스커스 변화는 통상적으로 밀리초의 단위인 다소 짧은 시간 응답 및 완화 시간을 가지기 때문이며, 이는 액체 렌즈가 광학 도메인 내 워터마크 삽입을 위해 적합하도록 만든다.

<41> 액체 렌즈의 미래형 설계는 멀티-초점 렌즈를 구현할 수 있는데, 즉 렌즈의 개별 부분이 서로 독립적으로 변경될 수 있다. 따라서, 액체 렌즈의 중심 부분이 변경되지 않는 반면, 이 액체 렌즈의 에지 부분은 변경될 수 있다면, 이것은 삽입된 워터마크의 인지 가능성을 감소시킬 수 있다. 본 발명은 또한 몇 개의 렌즈 부분, 가능하게는 가변 초점 능력을 가지는 고체 멀티-초점 렌즈에 적용될 수 있다. 이런 점에서, 각 렌즈 부분은 국부적으로 워터마크를 삽입하는 것으로 간주될 수 있다.

<42> 도 3은 광학 센서(20)에 의해 레코딩하는 동안 본 발명에 따라 워터마크(w)를 삽입하는 것에 대한 개략도를 도시한다. 대상(1)에서부터 광 또는 모션 이미지 신호(55)는 렌즈(10)를 통해 센서(20)로 방출된다. 대상(1)은 비디오 레코딩되는 개인적인 경우에 있는 사람이거나 영화에 참여하는 배우일 수 있다. 만족스러운 결과를 얻기 위해, 대상(1)은 올바른 방식으로 센서(20)의 레코딩 표면으로 이미징되어야 하는데, 즉, 대상(1)은 위에서 정의된 바와 같은 고도의 선명도로 이미징되어야 한다. 포커스 렌즈(10)는 구동자에 의해 수동으로 제어될 수 있거나, 대안적으로는 폐루프 자동 포커스 제어 회로(미도시)에 의해 제어될 수 있다. 후자의 경우, 제어 모듈(30)은 따라서 렌즈(10)를 제어하기 위해 주 제어 신호를 수신한다. 그러나, 주 제어 신호 상에 중첩된 워터마킹 신호는 워터마크(w)를 구성하는 워터마크 샘플을 포함하는 워터마킹 신호이다. 더욱이, 인지 모델 모듈(35)로부터 입력을 수신한 제어 모듈(30)은 삽입된 워터마크가 비가시적이거나 비인지적임을 보증하는 워터마킹 레벨에 대한 상한에 관한 정보를 제공한다. 바람직하게는, 인지 모델 모듈(35)은 광학 센서(20)로부터 워터마크 샘플의 비가시적인 삽입을 촉진하는 레코딩된 모션 이미지 신호의 콘텐츠에 관한 정보를 수신할 수 있다. 그러나, 시간적으로 레코딩된 신호는 실제 이미지 모션 신호가 부족하기 때문에, 레코딩 센서(20)로부터 인지 모델 모듈(35)에 의해 수신된 정보는 이미지 모션 신호의 역학 및 더 이전 콘텐츠에 기반하며, 따라서 수신된 정보의 적용시 다소 주의해야 한다.

<43> 레코딩시 레코딩된 이미지 모션 신호가 삽입된 워터마크(w)를 포함한다는 것은 본 발명의 특별한 이점이다. 따라서 이미지 모션 신호를 표시하는 전기적 신호는 태생적으로 워터마크(w)를 포함할 것이다. 종래의 방법은 레코딩 이후 워터마크 삽입에 의존했으나, 이는 마크되지 않은 레코딩의 카피가 불법으로 배포되기 때문에 잠재적 위험을 내포한다. 이 위험은 레코딩 상태에 본 발명을 적용함으로써 제거된다. 더욱이, 전형적인 레코딩 디바이스는 종래의 포커스 목적을 위한 렌즈를 포함할 것이되, 예컨대 그 렌즈들의 시간 응답이 충분히 작다고 가정한다면, 그러한 목적은 본 발명에 의해 실현될 수 있다.

<44> 도 4는 본 발명에 따라 프로젝션 디바이스(45)가 렌즈(10)를 통해 스크린(40)으로 송신되는 이미지 모션 신호(50)를 방출하는 예컨대 영화관에서 재생 상태동안 워터마크(w)를 삽입하는 것에 대한 개략도를 도시한다. 만족스러운 뷰잉 실험(viewing experience)을 위해, 이미지 모션 신호는 스크린(40)에 포커스되어야 한다. 포커스 렌즈(10)는 영화 상영자에 의해 수동으로 또는 대안적으로 폐루프 자동 초점 제어 회로(미도시)에 의해 제어될 수 있다. 후자의 경우, 제어 모듈(30)은 주 제어 신호에 따라서 렌즈(10)를 제어하기 위해 주 제어 신호를 수신한다. 그러나, 주 제어 신호에 중첩된 워터마킹 제어 신호는 워터마크(w)를 구성하는 워터마크 샘플들을 포함한다. 더욱이, 제어 모듈(30)은 인지 모델 모듈(35)로부터 입력을 수신했는데, 이 인지 모델 모듈은, 예컨대 삽

입된 워터마크가 비가시적이거나 인지할 수 없는 상태로 유지되는 것을 보증하기 위해 워터마킹의 레벨에 대해 상한에 관한 정보를 제공한다. 인지 모델은 디스플레이되는 이미지 모션 신호에 대한 정보를 유리하게 수신하는데, 예컨대, 모션-스케일링(motion-scaling)은 WO 03/001813에 공개된 바와 같이 분석으로부터 실현될 수 있다. 따라서, 만약 모션 이미지 신호가 고도의 움직임을 가진다면, 더 많은 정보가 삽입될 수 있는데, 왜냐하면 인간의 눈은 빠르게 움직이는 대상을 포커싱하는데 어려움을 가지기 때문이며, 그 역도 마찬가지이다. 대안적으로, 입력은 또한 외부 소스로부터 올 수 있는데, 예를 들어 MPEG 스트림의 보조 데이터(auxiliary data)에서이다.

<45> 적용된 인지 모델은 워터마킹 구조의 세 가지 키 요구조건에 대한 삽입된 워터마크의 특성을 유리하게 향상시키는데, 이들은 1)강건성(robustness), 2)비인지성(imperceptibility), 3) low false positive rate, 및 4)페이로드(payload), 즉 삽입될 정보량이다. 제 1 예로서, 이미지 모션 신호의 분석을 행하여, 예컨대 고역 통과 필터링을 수행할 수 있는데, 이는 프레임 내 얼마나 많은 영역이 왜곡될 수 있을지를 나타낸다. 만약 이미지가 많은 고주파수를 포함한다면, 디포커싱(de-focusing)이 제한되어야 한다. 최소로 허용된 왜곡량이 디포커싱 모듈을 제어하기 위해 사용된다. 물론, 이러한 디포커싱량은 요구되는 강건성(robustness)에 의존할 수 있다. 만약 강건성 요건이 높다면, 이미지는 더욱 초점 밖에 있을 필요가 있다. 인지 모델의 또다른 예는 인 포커스(in-focus) 디포커스 주파수를 낮추기 위해 T 개의 연속적인 프레임에 대해 동일한 워터마크 샘플을 단지 반복하는 것인데, 이것은 인간의 눈이 워터마크를 보는 것을 더욱 어렵게 한다. 예컨대, 일 예로 T가 5인 WO 03/001813을 참조하라. T개의 연속적인 프레임에 대해 동일한 워터마크 샘플을 반복하는 것은 또한 신호대 잡음비를 증가시키는 반면, 가양성률(false positive rate)을 낮춘다.

<46> 도 5는 워터마크 샘플(1,-1,-1,1,-1,1,1)을 삽입하기 위한 상이한 포커스 상태를 도시하는데, 여기서 상부 상태(upper states)는 포커스 상태이고, 하부 상태(lower states)는 디포커스 상태이다.

<47> 도 6은 위상 시프트 변조 구조로 삽입된 상이한 포커스 상태를 도시하는데, 여기서 위아래로 가는 에지가 적용되었다. 워터마크 샘플은 도 5와 동일하다.

<48> 본 발명에 따라 포함된 워터마크는 WO 03/001813에 개시된 방법에 의해 검출될 수 있다. 워터마크를 검출하기 위해 계산된 전체적인 특성은 프레임의 시퀀스의 휘도 값의 분산(variance)일 수 있다.

<49> 본 발명의 제 1 양상에 따른 레코딩 상황 동안 적용된 선명도가 워터마크를 삽입하기 위해 변경될 때 특별한 검출 상황이 발생할 수 있다. 특정 조건 하에서, 예컨대 영화 등과 같은 이미지 모션 신호의 오리지널 레코딩동안 워터마크가 삽입되었다면 올바른 검출을 위해 특별한 분석을 수행하는 것이 요구될 수 있다. 예를 들어, 만약 대상이 아웃 포커스가 된다면, 또다른 대상은 가능하게는 가양성(false positive)으로 삽입된 값을 야기하는 인-포커스가 되는 것이 가능할 수 있다. 그러나, 그러한 상황의 위험을 감소시키고 가능하게는 제거하기 위한 방법이 Preceeding of the SPIE, Volume 5020, 2003, pp. 526-535(Arno van Leest et al.)에 공개된다. 이러한 대상은 이미지를 서브-이미지들로 분할하는, 소위 틸팅(tilting)에 의해 달성된다.

<50> 요약하면, 본 발명은 이미지 모션 신호(55) 내 워터마크(w)를 삽입하기 위한 방법에 관한 것이다. 본 발명은 광학 도메인 내 있는 모션 이미지 신호(55) 내 워터마크를 몇 가지 단계로 삽입하기 위한 방법을 기술한다. 처음에, 워터마크, 즉, 삽입하려는 정보는 워터마크 샘플의 시퀀스에 의해 표시된다. 삽입하는 동안, 선명도 변경 수단(10)은 워터마크 샘플에 대한 응답으로 선명도를 변경시키고, 이에 의해 광학 도메인에서 워터마크를 모션 이미지 신호(55) 내에 간단하고 효과적인 방법으로 삽입하도록 적용된다. 선명도 변경은 다양한 방법, 예컨대, 렌즈(10)를 약간 변위시킴으로써 실현될 수 있다. 특별한 실시예는 전자 습윤에 의해 작동되는 액체 렌즈를 가지는 가변 초점 렌즈를 사용한다. 더욱이, 본 발명은 워터마크를 삽입하기 위해 대응하는 장치에 관한 것이다.

<51> 본 발명이 특정 실시예에 관련하여 기술되었으나, 여기에 설명된 특정 형태에 제한되도록 의도되지 않는다. 그보다는, 본 발명의 청구범위가 첨부된 청구항에 의해서만 제한된다. 청구항에서, '포함'이라는 용어는 다른 요소나 단계의 존재를 배제하지 않는다. 추가적으로, 개별 특성들이 상이한 청구항에 포함될 수 있지만, 이들은 가능하게는 유리하게 조합될 수 있으며, 상이한 청구항에 포함됨이 특성의 조합이 실현 가능하지 않고/않거나 유리하지 않음을 내포하지는 않는다. 더욱이, 단수의 참조가 복수를 배제하지 않는다. 따라서, "하나(a, an)", "제 1(first)", "제 2(second)"등은 복수를 배제하지 않는다. 더욱이, 청구항 내 참조 부호는 청구범위를 제한하는 것으로 해석되지 않을 것이다.

산업상 이용 가능성

<52> 본 발명은 이미지 모션 신호 내에 워터마크를 삽입(embedding)하기 위한 방법에 이용가능하며, 특히 워터마크를

삽입하기 위한 대응 장치에 이용가능하다.

도면의 간단한 설명

<28> 도 1은 올바르게 포커스된 대상을 개략적으로 도시한 도면.

<29> 도 2는 포커스되지 않은 대상을 개략적으로 도시한 도면.

<30> 도 3은 본 발명에 따라, 레코딩 상태동안 워터마크를 삽입하기 위한 개략도를 도시한 도면.

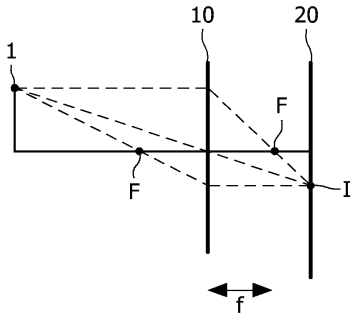
<31> 도 4는 본 발명에 따라, 재생 상태동안, 예컨대 영화에서 워터마크를 삽입하기 위한 개략도를 도시한 도면.

<32> 도 5는 삽입동안 상이한 포커스 상태를 도시한 도면.

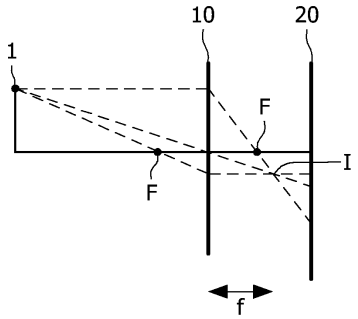
<33> 도 6은 위상 시프트 변조 구조로써 삽입된 상이한 포커스 상태를 도시한 도면.

도면

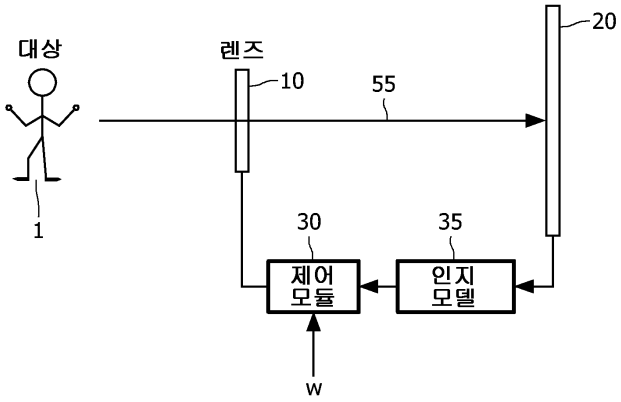
도면1



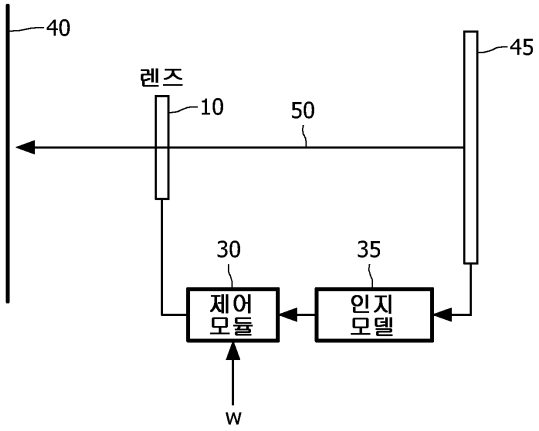
도면2



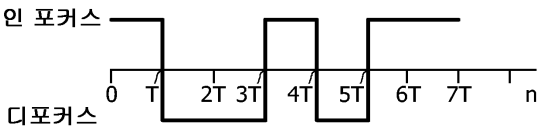
도면3



도면4



도면5



도면6

