



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0016812  
(43) 공개일자 2016년02월15일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
**G11B 27/031** (2006.01) **G06T 11/60** (2006.01)  
**G11B 27/034** (2006.01) **G11B 27/10** (2006.01)  
**HO4N 21/41** (2011.01)
- (52) CPC특허분류(Coo. Cl.)  
**G11B 27/031** (2013.01)  
**G06T 11/60** (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7034010
- (22) 출원일자(국제) 2014년05월23일  
 심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2015년11월27일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2014/060738
- (87) 국제공개번호 WO 2014/191329  
 국제공개일자 2014년12월04일
- (30) 우선권주장  
 13305699.4 2013년05월28일  
 유럽특허청(EPO)(EP)  
 13305951.9 2013년07월04일  
 유럽특허청(EPO)(EP)
- (71) 출원인  
**톰슨 라이센싱**  
 프랑스 92130 이씨레물리노 루 잔다르크 1-5
- (72) 발명자  
**크리벨 또마 엔리고**  
 프랑스 35 576 세송 세비네 아브뉘 데 샹 블랑  
 975 자끄 데 샹 블랑 씨에스 176 16 테크니컬러  
 알 앤드 디 프랑스  
**로베르 필리뽀**  
 프랑스 35 576 세송 세비네 아브뉘 데 샹 블랑  
 975 자끄 데 샹 블랑 씨에스 176 16 테크니컬러  
 알 앤드 디 프랑스  
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
**특허법인코리아나**

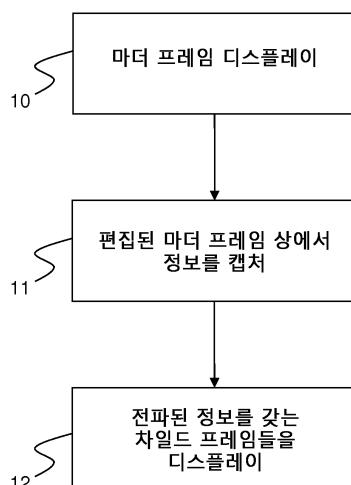
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 조밀한 모션 필드들을 통한 기저 비디오 시퀀스로의 이미지 편집들 전파

**(57) 요 약**

본 발명은, 비디오 시퀀스를 편집하기 위한, 컴퓨터에 의해 수행되는, 방법에 관한 것이고, 이 방법은, 비디오 시퀀스의 마더 프레임을 디스플레이하는 단계; 디스플레이된 마더 프레임에 사용자에 의해 적용된 프레임 편집 테스크를 나타내는 정보를 캡처하는 단계로서, 상기 프레임 편집 테스크는 디스플레이된 마더 프레임의 적어도 하나의 픽셀에 관련되는 정보를 수정하는, 상기 프레임 편집 테스크를 나타내는 정보를 캡처하는 단계; 및 캡처된 정보가 시간적으로 전파되는, 비디오 시퀀스의 적어도 하나의 차일드 프레임을 동시에 디스플레이하는 단계를 포함하고, 프레임 편집 테스크를 나타내는 정보는, 마더 프레임과 적어도 하나의 차일드 프레임 사이의 모션 필드에 기초하여, 디스플레이된 마더 프레임의 적어도 하나의 픽셀에 대응하는 적어도 하나의 차일드 프레임에서의 적어도 하나의 픽셀로 전파된다.

**대 표 도** - 도1



(52) CPC특허분류(Coo. Cl.)

*G11B 27/034* (2013.01)

*G11B 27/10* (2013.01)

*H04N 21/4108* (2013.01)

(72) 발명자

**프라데 마띠유**

프랑스 35 576 세송 세비네 아브뉘 테 샹 블랑 975

자끄 데 샹 블랑 씨에스 176 16 테크니컬러 알 앤

드 디 프랑스

**비엘라르 티에리**

프랑스 35 576 세송 세비네 아브뉘 테 샹 블랑 975

자끄 데 샹 블랑 씨에스 176 16 테크니컬러 알 앤

드 디 프랑스

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

비디오 시퀀스를 편집하는 방법으로서,

- 상기 비디오 시퀀스의 마더 프레임을 디스플레이하는 단계 (10);
- 디스플레이된 상기 마더 프레임에 사용자에 의해 적용된 프레임 편집 테스크를 나타내는 정보를 캡처하는 단계 (11)로서, 상기 프레임 편집 테스크는 상기 디스플레이된 마더 프레임의 적어도 하나의 픽셀에 관련되는 정보를 수정하는, 상기 프레임 편집 테스크를 나타내는 정보를 캡처하는 단계 (11); 및
- 캡처된 상기 정보가 시간적으로 전파되는, 상기 비디오 시퀀스의 적어도 하나의 차일드 프레임을 디스플레이하는 단계 (12)를 포함하고,

상기 방법은, 상기 프레임 편집 테스크를 나타내는 정보가, 상기 마더 프레임과 상기 적어도 하나의 차일드 프레임 사이의 모션 필드에 기초하여, 상기 디스플레이된 마더 프레임의 상기 적어도 하나의 픽셀에 대응하는 상기 적어도 하나의 차일드 프레임에서의 적어도 하나의 픽셀로 전파되는 것을 특징으로 하는 비디오 시퀀스를 편집하는 방법.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 마더 프레임을 상기 적어도 하나의 차일드 프레임에 링크하는 시각적 엘리먼트를 디스플레이하는 단계를 더 포함하고,

상기 시각적 엘리먼트가 사용자 입력에 의해 비활성화될 때, 상기 캡처된 정보의 상기 적어도 하나의 차일드 프레임으로의 시간적 전파는 비활성화되는, 비디오 시퀀스를 편집하는 방법.

### 청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 차일드 프레임은, 상기 마더 프레임으로부터 적어도 하나의 프레임 떨어진, 상기 비디오 시퀀스의 임의의 프레임을 포함하는, 비디오 시퀀스를 편집하는 방법.

### 청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 캡처된 정보는, 기준으로부터 (from-the-reference) 유형의 모션 필드에 기초하여 상기 마더 프레임으로부터 상기 적어도 하나의 차일드 프레임으로 시간적으로 전파되는, 비디오 시퀀스를 편집하는 방법.

### 청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 차일드 프레임에서의 시간적으로 전파되는 상기 캡처된 정보는 기준으로 (to-the-reference) 유형의 모션 필드에 기초하여 상기 마더 프레임으로부터 결정되는, 비디오 시퀀스를 편집하는 방법.

### 청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

- 편집 테스크를 나타내는 상기 정보는, 포인팅 엘리먼트가 배치되는 상기 마더 프레임의 픽셀의 로케이션을 포함하고; 그리고
- 시간적으로 전파되는 상기 캡처된 정보는, 상기 차일드 프레임을 향하는 상기 마더 프레임의 상기 픽셀에 연

관되는 모션 벡터의 함수인 상기 적어도 하나의 차일드 프레임에서의 적어도 하나의 로케이션을 포함하는, 비디오 시퀀스를 편집하는 방법.

#### 청구항 7

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

- 편집 테스크를 나타내는 상기 정보는, 페인팅 엘리먼트가 배치되는 상기 마더 프레임의 픽셀의 로케이션을 포함하고, 그리고, 상기 페인팅 엘리먼트에 연관되는 상기 마더 프레임에서의 구역을 포함하며; 그리고
- 시간적으로 전파되는 상기 캡처된 정보는, 상기 차일드 프레임을 향하는 상기 마더 프레임의 상기 픽셀에 연관되는 모션 벡터의 함수인 상기 적어도 하나의 차일드 프레임에서의 적어도 하나의 로케이션을 포함하고, 그리고, 상기 구역의 상기 마더 프레임으로부터 상기 차일드 프레임으로의 변환의 결과인 상기 적어도 하나의 차일드 프레임에서의 구역을 포함하는, 비디오 시퀀스를 편집하는 방법.

#### 청구항 8

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

- 편집 테스크를 나타내는 상기 정보는, 다각형의 꼭짓점들의 순서화된 리스트에 대응하는 상기 마더 프레임에서의 로케이션들의 순서화된 리스트를 포함하고; 그리고
- 시간적으로 전파되는 상기 캡처된 정보는, 상기 적어도 하나의 차일드 프레임에서의 로케이션들의 순서화된 리스트를 포함하고, 상기 적어도 하나의 차일드 프레임에서의 각각의 로케이션은 상기 차일드 프레임을 향하는 상기 마더 프레임에서의 각각의 로케이션에 연관되는 모션 벡터의 함수인, 비디오 시퀀스를 편집하는 방법.

#### 청구항 9

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

- 편집 테스크를 나타내는 상기 정보는, 상기 마더 프레임의 픽셀들의 셋트에 대한 컬러 값을 포함하고; 그리고
- 시간적으로 전파되는 상기 캡처된 정보는, 상기 마더 프레임의 상기 픽셀들의 셋트에 대한 컬러 값의 함수인 상기 적어도 하나의 차일드 프레임에서의 픽셀의 컬러 값을 포함하며, 상기 마더 프레임에서의 상기 픽셀들의 셋트의 로케이션은 상기 마더 프레임에 대한 상기 적어도 하나의 차일드 프레임에서의 상기 픽셀에 연관된 모션 벡터의 함수인, 비디오 시퀀스를 편집하는 방법.

#### 청구항 10

제 6 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 마더 프레임에서의 상기 로케이션에 대응하는, 상기 적어도 하나의 차일드 프레임에서의 상기 로케이션이 상기 적어도 하나의 차일드 프레임에서 차단될 때, 상기 캡처된 정보는 전파되지 않는, 비디오 시퀀스를 편집하는 방법.

#### 청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 차일드 프레임에서의 상기 픽셀의 로케이션에 대응하는, 상기 마더 프레임에서의 상기 픽셀들의 셋트의 로케이션이 상기 마더 프레임에서 차단될 때, 상기 캡처된 정보는 전파되지 않는, 비디오 시퀀스를 편집하는 방법.

#### 청구항 12

제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서,

사용자 입력에 응답하여, 상기 마더 프레임을 대체하는 새로운 마더 프레임으로서 차일드 프레임을 선택하는 단

계를 더 포함하는, 비디오 시퀀스를 편집하는 방법.

### 청구항 13

제 1 항 내지 제 12 항 중 어느 한 항의 방법을 수행하기 위해 컴퓨터-실행가능한 프로그램 명령들을 저장한, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

### 청구항 14

디바이스 (400) 로서,

적어도 하나의 프로세서 (401); 상기 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 디스플레이 (404); 상기 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 메모리 (402) 를 포함하고,

상기 메모리는 프로그램 명령들을 저장하고,

상기 프로그램 명령들은 상기 디스플레이 상에서 제 1 항 내지 제 12 항 중 어느 한 항의 방법을 수행하도록 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행가능한, 디바이스.

## 명세서

### 기술분야

[0001] 본 발명은 일반적으로 비디오 편집 분야에 관한 것이다. 보다 정확하게는, 본 발명은 다중 프레임들을 포함하는 비디오 시퀀스를 편집하기 위한 방법 및 디바이스에 관한 것이다.

### 배경기술

[0002] 이 섹션은, 이하 설명 및/또는 청구되는 본 발명의 다양한 양태들에 관련될 수도 있는, 기술의 다양한 양태들로 독자를 안내하기 위한 것이다. 이 논의는 독자에게, 본 발명의 다양한 양태들의 더 나은 이해를 용이하게 하기 위한 배경 정보를 제공함에 있어 도움이 될 것으로 믿는다. 따라서, 이들 전술들은 이러한 점에서 읽혀져야 하고, 종래 기술의 인정으로서 읽혀져서는 아니된다는 것을 이해하여야 한다.

[0003] 사진 편집 애플리케이션들이 알려져 있고, 여기서, 단일 이미지 (사진) 가 수정된다. 몇몇 툴들 (tools) 은 전문적인 아티스트에 대해서 또는 가정 내 사용자에 대해서 현재 이용가능하다. 적용할 수 있는 이미지 수정 테스크들의 방대한 팔레트 중에서, 우리는 다음과 같은 것들을 언급할 수 있다: 재컬러링, 채색, 블러링, 폐인팅/드로잉, 구역 당 효과 애플리케이션에 연관된 분할/마스킹, 클로닝, 인페인팅, 텍스처 삽입, 로고 삽입, 오브젝트 제거 등.

[0004] 현대의 비디오 캡처링, 프로세싱 및 스트리밍 시스템들의 출현과 함께, 최종 사용자에 의해 캡처되거나 전문가적인 장면 (영화, 광고, SFX) 으로부터의 방대한 양들의 비디오 데이터가 보다 대중적이게 되고 있다.

[0005] 첫째로, 단일 이미지의 레벨에서 추론해보면, 이전에 언급된 이미지 변형 테스크들을 전체 비디오 시퀀스에 대해 수행하는 것이 가능하게 하고 싶을 것이다. 하지만, 이러한 사진 편집 애플리케이션에서 비디오의 각 프레임을 수동으로 편집하는 것은 조작자에게 매우 시간 소모적이고 고통스러운 것이다.

[0006] 둘째로, 비디오 레벨 (다중 이미지들) 에서 추론해보면, 비디오를 전체로서 수정하기 위한, Adobe After Effects 소프트웨어와 같은, 다수의 전문가적 비디오 편집 애플리케이션들에서 솔루션들이 제공된다. 제 1 프레임으로부터 차후의 프레임들로 정보를 전파하기 위한 방법들이 알려져 있다. 예를 들어, Adobe After Effects 소프트웨어와 묶음인 소위 "RotoBrush" 라는 툴에 관해 US2010/0046830 A1 문헌은 분할 마스크 (segmentation mask) 를 전파하는 방법을 기술한다. 그것은, 통상적으로 사용자에 의해 제공되는 초기화, 모션 추정에 기초하여 다음 프레임의 2 개의 클래스들 (전경/배경) 로의 자동적 분할, 및 이전의 분할된 프레임 및 원래의 프레임으로부터 추출된 결합된 컬러 모델을 포함한다. 하지만, 분할의 자동적인 시간적 전파를 위한 이러한 방법들은 정보의 순차적인 전파에 의존한다. 사용자는 차후의 이미지들로의 전파를 계속하기 전에 자동적 분할을 정정할 수 있지만, 사용자는 비디오 시퀀스의 임의의 프레임을 정정할 수 없고, 그 중간 프레임들의 모두에 대해 프로세스를 적용함이 없이 임의의 다른 프레임에 전파된 결과를 본다. 따라서, 이러한 방법들은, 상호작용적 (interactive) 멀티-프레임 편집 테스크를 위해 시퀀스의 수개의 프레임들에 대해 동시에 결과들이 디스플레이되는 디스플레이 인터페이스를 제공하지 못한다. 동일한 영역에서, WO2012/088477

호는 비디오 시퀀스 전체에 걸쳐 마스크들을 이용하여 컬러 (color) 및 심도 (depth) 정보를 자동적으로 적용하는 것을 개시한다. 그 외에도, WO2012/088477 호는, 일련의 순차적인 프레임들이 동시에 디스플레이되고 자동적인 마스크 피팅 (fitting) 방법을 통해 후속하는 프레임들로의 마스크 전파를 위한 준비가 된 디스플레이 인터페이스를 제공한다. 하지만, WO2012/088477 호는 단일 픽셀을 임의적으로 수정하는 것을 개시하는데 실패하였다. WO2012/088477 호는, 전체 전경 또는 이동하는 오브젝트 마스크 (또는 세그먼트)에 대해 이미지 변환을 적용할지 또는 적용하지 않을지를 결정하기 위해 마스크 전파 프로세스를 이용한다. 제 1 프레임에서의 마스크는 후속하는 프레임들에서 동일한 오브젝트에 대응하는 것으로서 식별된다. 하지만, 제 1 프레임의 각 픽셀은 후속 프레임들에서의 픽셀과 전혀 매칭될 수 없고, 이것은 마스크 전파 프로세스로부터 추론될 수 없다. 이것은 종래 기술이 순시적인 전파에 포인트별 동작들 (point-wise operations)을 적용하는 것을 불가능하게 만든다. 픽셀별 (pixel-wise) 이미지 편집 툴들 (페인트브러쉬, 이레이징, 드로잉, 페인트 버켓...)은 WO2012/088477 호에서 사용된 마스크들로 비디오에 사소하게 외삽될 수 없다.

[0007] 셋째로, 3D 오브젝트 (object)의 텍스처 (texture)를 수정하기 위한 비디오 편집 방법의 영역에서 솔루션들이 제공된다. 예를 들어, EP1498850 호는 단순한 텍스처 이미지들에 기초하여 3D 오브젝트의 이미지를 자동적으로 렌더링 (rendering)하는 것, 렌더링된 이미지를 수정하는 것, 및 3D 모델을 업데이트함으로써 그 수정을 전파하는 것을 개시한다. 하지만, 이 방법은, 3D 합성에서와 달리 조작자가 모델에 대한 액세스를 가지지 않는, 소스로부터 획득된 비디오 이미지에 적용되지 않는다.

[0008] 픽셀 레벨에서 시퀀스의 임의의 이미지를 편집하고 그 변화를 시퀀스의 나머지에 자동적으로 전파 (propagate)하는 것이 가능한 것은 비디오 편집 애플리케이션의 고도로 바람직한 기능성이다.

## 발명의 내용

### 과제의 해결 수단

[0009] 본 발명은, 하나의 이미지에 대해 적용되는 변화들을 다른 것들로 전파하면서 동시에 수개의 비디오 프레임들을 편집 및 시각화하는 방법에 관한 것이다.

[0010] 제 1 양태에서, 본 발명은, 비디오 시퀀스의 마더 프레임 (mother frame)을 디스플레이하는 단계; 디스플레이된 마더 프레임에 사용자에 의해 적용된 프레임 편집 테스크 (frame editing task)를 나타내는 정보를 캡처하는 단계로서, 상기 프레임 편집 테스크는 디스플레이된 마더 프레임의 적어도 픽셀에 관련되는 정보를 수정하는, 상기 프레임 편집 테스크를 나타내는 정보를 캡처하는 단계; 및 캡처된 정보가 시간적으로 전파되는 (temporally propagated), 비디오 시퀀스의 적어도 하나의 차일드 프레임 (child frame)을 동시에 디스플레이하는 단계를 포함하고, 프레임 편집 테스크를 나타내는 정보는, 마더 프레임과 적어도 하나의 차일드 프레임 사이의 모션 필드 (motion field)에 기초하여, 디스플레이된 마더 프레임의 적어도 픽셀에 대응하는 적어도 하나의 차일드 프레임에서의 적어도 픽셀로 전파되는, 비디오 시퀀스를 편집하기 위한, 프로세서에 의해 수행되는, 방법에 관한 것이다.

[0011] 추가적인 유리한 특징에 따르면, 방법은, 마더 프레임을 적어도 하나의 차일드 프레임에 링크 (link)하는 시각적 엘리먼트를 디스플레이하는 단계를 포함하고, 시각적 엘리먼트가 사용자 입력에 의해 비활성화될 때, 적어도 하나의 차일드 프레임으로의 캡처된 정보의 시간적 전파는 비활성화된다.

[0012] 다른 유리한 특징에 따르면, 적어도 하나의 차일드 프레임은, 적어도 하나의 프레임으로부터 마더 프레임으로부터 떨어진, 비디오 시퀀스의 임의의 프레임을 포함한다.

[0013] 또 다른 유리한 특징에 따르면, 캡처된 정보는, 기준으로부터 (from-the-reference) 유형의 모션 필드에 의해 마더로부터 적어도 하나의 차일드 프레임으로 시간적으로 전파된다.

[0014] 또 다른 유리한 특징에 따르면, 적어도 하나의 차일드 프레임에서의 시간적으로 전파되는 캡처된 정보는 기준으로 (to-the-reference) 유형의 모션 필드에 의해 마더 프레임으로부터 결정된다.

[0015] 제 1 변형형태에 따르면, 편집 테스크를 나타내는 정보는, 포인팅 엘리먼트 (pointing element)가 배치되는 마더 프레임의 픽셀의 로케이션 (location)을 포함하고; 그리고, 시간적으로 전파되는 캡처된 정보는, 차일드 프레임을 향하는 마더 프레임의 픽셀에 연관되는 모션 벡터 (motion vector)의 함수 (function)인 적어도 하나의 차일드 프레임에서 최소 로케이션을 포함한다.

[0016] 제 2 변형형태에 따르면, 편집 테스크를 나타내는 정보는, 페인팅 엘리먼트가 배치되는 마더 프레임의 픽셀의

로케이션을 포함하고, 그리고, 페인팅 엘리먼트에 연관되는 마더 프레임에서의 구역을 포함하며; 그리고 시간적으로 전파되는 캡처된 정보는, 차일드 프레임을 향하는 마더 프레임의 픽셀에 연관되는 모션 벡터의 함수인 적어도 하나의 차일드 프레임에서의 적어도 하나의 로케이션을 포함하고, 그리고, 구역의 마더 프레임으로부터 차일드 프레임으로의 변환의 결과인 적어도 하나의 차일드 프레임에서의 구역을 포함한다.

[0017] 제 3 변형형태에 따르면, 편집 테스크를 나타내는 정보는, 다각형의 꼭짓점들의 순서화된 리스트에 대응하는 마더 프레임에서의 로케이션들의 순서화된 리스트를 포함하고; 그리고, 시간적으로 전파되는 캡처된 정보는, 적어도 하나의 차일드 프레임에서의 로케이션들의 순서화된 리스트를 포함하고, 적어도 하나의 차일드 프레임에서의 각각의 로케이션은 차일드 프레임을 향하는 마더 프레임에서의 각각의 로케이션에 연관되는 모션 벡터의 함수이다.

[0018] 제 4 변형형태에 따르면, 편집 테스크를 나타내는 정보는, 마더 프레임의 픽셀들의 셋트에 대한 컬러 값을 포함하고; 그리고, 시간적으로 전파되는 캡처된 정보는, 마더 프레임의 픽셀들의 셋트에 대한 컬러 값을의 함수인 적어도 하나의 차일드 프레임에서의 픽셀의 컬러 값을 포함하며, 마더 프레임에서의 픽셀들의 셋트의 로케이션은 마더 프레임에 대한 적어도 하나의 차일드 프레임에서의 픽셀에 연관된 모션 벡터의 함수이다.

[0019] 제 1 내지 제 3 변형형태들의 개량형태에 따르면, 마더 프레임에서의 로케이션에 대응하는, 적어도 하나의 차일드 프레임에서의 로케이션이 적어도 하나의 차일드 프레임에서 차단될 때, 캡처된 정보는 전파되지 않는다.

[0020] 제 4 변형형태의 개량형태에 따르면, 적어도 하나의 차일드 프레임에서의 픽셀의 로케이션에 대응하는, 마더 프레임에서의 픽셀들의 셋트의 로케이션이 마더 프레임에서 차단될 때, 캡처된 정보는 전파되지 않는다.

[0021] 또 다른 유리한 특징에 따르면, 방법은, 사용자 입력에 응답하여, 마더 프레임을 대체하는 새로운 마더 프레임으로서 차일드 프레임을 선택하는 단계를 포함한다.

[0022] 유리하게, 멀티-프레임 비디오 편집을 위한 방법은, 전문가적인 사용자를 위해 비디오 합성 워크플로를 가속화하는 것을 가능하게 한다. 유리하게는, 멀티-프레임 비디오 편집을 위한 방법은, 편집 테스크들이 가정 내 사용자에 대해 적응될 만큼 충분히 간단한 한, 모바일 디바이스들 또는 태블릿들에서의 구현과 양립 가능하고, 예를 들어, 텍스트 삽입, 오브젝트 (object) 분할 및 구역 당 필터링, 컬러 수정, 오브젝트 제거에 관련된다. 이들 기능들은 그러면 개인적인 비디오들을 수정하고 소셜 네트워크에 공유하기 위한, Technicolor Play 와 같은 모바일 애플리케이션들 내로 통합될 수 있다. 다중 사용자들 사이의 협동적 비디오 편집 및 합성은 이들 툴들로부터 혜택을 얻는다.

[0023] 제 2 양태에서, 본 발명은, 개시된 방법을 수행하도록 컴퓨터-실행 가능한 프로그램 명령들을 저장한 컴퓨터-판독 가능 저장 매체에 관한 것이다.

[0024] 제 3 양태에서, 본 발명은, 적어도 하나의 프로세서; 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 디스플레이; 및, 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 메모리를 포함하고, 메모리는 프로그램 명령들을 저장하고, 프로그램 명령들은 디스플레이 상에서, 개시된 방법을 수행하도록 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행 가능하다.

[0025] 본 방법에 대해 기술된 임의의 특징 또는 변형은 개시된 방법들을 프로세싱하도록 의도된 디바이스와 그리고 프로그램 명령들을 저장하는 컴퓨터-판독 가능 저장 매체와 양립 가능하다.

## 도면의 간단한 설명

[0026] 본 발명의 바람직한 모습들은 이제 첨부 도면들을 참조하여 비제한적인 예시로서 설명될 것이다.

도 1 은 바람직한 실시형태에 따른 방법의 단계들을 나타낸다.

도 2 는 본 발명의 특정 실시형태에 따른 그래픽 인터페이스의 디스플레이된 엘리먼트들을 나타낸다.

도 3 은 본 발명의 특정 실시형태에 따른, 마더 프레임과 전파된 정보를 갖는 차일드 프레임을 나타낸다.

도 4 는 본 발명의 특정 실시형태에 따른 디바이스를 나타낸다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 전파 프로세스를 포함하는 멀티-프레임 비디오 편집을 위한 이러한 방법 뒤의 기술은 조밀한 모션 추정 (dense motion estimation) 이다. 즉, 기준 이미지 (reference image) 의 각 픽셀에 대해, 비디오 시퀀스의 다른 이미지 내의 기준에서의 이러한 픽셀의 위치 (position) 을 링크하는 모션 벡터를 할당하는 이용 가능한 모션

필드. 모션 필드를 생성하는 이러한 방법은 동일 출원인에 의해 2013년 1월 17일 출원된 국제 출원 PCT/EP13/050870 호에 기술되어 있다. 이 국제 출원은, 멀티-스텝 플로우 방법 (multi-step flow method) 을 이용하여 비디오 시퀀스의 2 개의 프레임들 사이에, 모션 필드라고도 불리는 향상된 조밀한 변위 맵을 어떻게 생성하는지를 기술한다. 이러한 모션 필드들은 본 발명에서 사용되는 모션 필드와 양립가능하다. 그 외에, 이 국제 출원은 기준으로부터 (from-the-eference) 및 기준으로 (to-the-reference) 모션 필드들의 개념을 도입한다.

[0028] 변형 형태에서, 이러한 모션 필드들은 비디오-편집 테스크의 사전-연산된 업스트림이고, 비디오 시퀀스에 대한 저장된 데이터의 양을 증가시킨다. 다른 변형 형태에서, 보다 많은 연산 전력을 필요로 하고, 이러한 모션 필드들은 전파 테스크들과 함께 온-라인으로 연산된다.

도 1은 바람직한 실시형태에 따른 방법의 단계들을 나타낸다.

[0030] 마더 프레임을 디스플레이하는 제 1 단계 (10) 에서, 비디오 시퀀스의 프레임들 중에서의 일 프레임이 입력 인터페이스를 통해 마더 프레임으로서 사용자에 의해 선택된다. 이 마더 프레임은 본 방법을 구현하는 프로세싱 디바이스에 부착된 디스플레이 디바이스 상에 디스플레이된다. 마더 프레임은 또한 기준 프레임으로도 불리고, 편집 테스크가 적용될 프레임에 대응한다. 이하에서, 프레임 또는 이미지라는 용어는 차별없이 사용될 것이고, 마더 프레임 또는 기준 프레임이라는 용어는 차별 없이 사용될 것이다.

[0031] 편집 테스크를 나타내는 정보를 캡처하는 제 2 단계 (20) 에서, 편집 테스크는 이전에 상세하게 설명된 바와 같이 디스플레이된 마더 프레임 상에 사용자에 의해 수동으로 적용되고 입력 인터페이스를 통해 캡처된다. (편집 툴들이라고도 불리는) 편집 테스크들의 변형 형태들은 멀티-프레임 이미지 편집에 대한 그들 각각의 전파 모드와 함께 상세하게 이하 설명된다. 개시된 방법의 범위에서 특히 관심 있는 변형 형태에서, 프레임 편집 테스크는 디스플레이된 마더 프레임의 적어도 픽셀에 관련된 정보의 조각을 수정한다. 따라서, 마더 프레임의 수정에 따른 비디오 시퀀스의 수정은 수정된 마더 프레임의 픽셀별 전파를 필요로 한다.

[0032] 시간적으로 전파되는 정보를 갖는 차일드 프레임들을 디스플레이하는 제 3 단계 (20) 에서, 비디오 시퀀스의 프레임들 중에서의 적어도 일 프레임이 사용자에 의해 차일드 프레임들로서 선택된다. 유리하게는, 차일드 프레임들은 비디오 시퀀스에서 시간적으로 분포된다. 즉, 차일드 프레임은, 유리하게는 마더 프레임으로부터 시간적으로 멀리 떨어진 비디오 시퀀스의 임의의 프레임을 포함한다. 차일드 프레임들은 또한, 본 방법을 구현하는 프로세싱 디바이스에 부착된 디스플레이 디바이스 상에 디스플레이된다. 마더 프레임에서 수정된 픽셀들에 대응하는 차일드 프레임에서의 픽셀들은 이에 따라 수정된다. 이를 위해, 마더 프레임에서의 수정된 픽셀들에 대응하는 차일드 프레임에서의 픽셀들은 기준 프레임과 차일드 프레임들 사이의 조밀한 모션 필드들 (dense motion fields) 을 통해 결정된다. 주어진 프레임에 부착되고 그것을 다른 프레임에 링크하는 모션 필드에 추가하여, 차단 마스크 (occlusion mask) 는 그 다른 프레임에서 차단되는 현재 필드에서의 픽셀들을 나타낸다. 유리하게, 차단 마스크는, 편집 테스크의 전파 모델의 변형 형태에 따라 마더 프레임의 픽셀이 차일드 프레임에서 차단되거나 차일드 프레임의 픽셀이 마더 프레임에서 차단될 때, 시간적 전파를 비활성화시킨다.

[0033] 본 방법의 단계들은 유리하게는 병렬적으로 수행된다. 즉, 마더 프레임과 차일드 프레임들은 동시에 디스플레이되고, 일단 사용자가 마더 프레임에 대해 수정을 입력하면, 디스플레이된 차일드 프레임들에서 수정의 전파가 즉각적으로 (instantaneously) 적용된다. 변형 형태에서, 본 방법의 단계들은 순차적으로 수행된다, 즉, 마더 프레임과 차일드 프레임들은 함께 디스플레이되고, 일단 사용자가 마더 프레임에 대해 수정을 입력하면, 디스플레이된 차일드 프레임들에서의 수정의 전파는, 오직 사용자가 그 수정을 전파하기 위한 명령을 입력한 후에만 적용된다.

[0034] 개량 형태에서, 전파는 또한, 디스플레이된 차일드 프레임에 대해서 뿐만 아니라 비디오 시퀀스의 모든 프레임들에 대해 사용자에 의해 제어된다. 이 실시 형태는, 전파의 프로세싱이 시간 소모적일 때 특히 유리하다. 따라서 그것은, 디스플레이된 차일드 프레임들에 일단 먼저 편집 테스크를 적용하고, 사용자에 의한 유효화 후에, 모든 다른 프레임들에 전파되는 것이 바람직할 수 있다. 유리하게는, 본 방법은, 비디오 시퀀스를 전체로서 렌더링하는 추가적인 단계를 포함하고, 여기서, 비디오 시퀀스는 편집 테스크에 대한 전파된 정보를 포함한다.

[0035] 변형 형태에 따르면, 비디오 시퀀스의 임의의 프레임은 동일한 편집 테스크 동안 기준 프레임으로서 또는 차일드 프레임으로서 사용자에 의해 선택된다. 다르게 말하면, 이미지를 중 어느 것에 수정이 적용되고, 변화는

비디오 시퀀스의 다른 프레임들에 자동적으로 전파된다. 따라서, 제 1 마더 프레임을 편집하는 사용자는, 입력 인터페이스를 통해, 디스플레이된 차일드 프레임들 중 하나에 포커스를 둘으로써 마더 프레임의 것을 변화 시킬 수도 있고, 포커싱된 차일드 프레임을 새로운 마더 프레임으로서 정할 수도 있다. 사용자가 이러한 이미지에 포커스를 둘 때, 그것은 잠시 기준이 된다. 이 특징들은 비디오 시퀀스의 프레임들 사이의 수정의 후방 및 전방 전파의 기술적 이슈를 상승시킨다. 상이한 이미지들에 상이한 변화들을 적용할 때 발생할 수도 있는 충돌들 (conflicts) 은 다음과 같은 상이한 방식들로 해결될 수 있다:

- 포커싱된 이미지에서의 현재의 변화는 나머지에게 전파되고, 모든 이전 변화들을 대체한다.
  - 포커싱된 이미지에서의 현재의 변화는 나머지에게 전파되고, 동일한 멀티-프레임 편집 태스크로 이전에 수정되지 않았던 차일드 프레임에서 그들 픽셀들 만을 대체한다. 이 변화들의 이력은 선택된 태스크가 변경될 때 리셋된다.
  - 포커싱된 이미지에서의 현재의 변화는, 동일한 멀티-프레임 편집 태스크로 (이미지 상의 포커스로) 직접 수정되는 그들 픽셀들을 제외한 나머지에게 전파된다.
  - 이미지들 중 어느 것은 전혀 수정되는 것을 회피하기 위해 사용자에 의해 독립적으로 잡길 수 있다.
  - 새로운 수정들은 몇몇 사용자-정의된 표준 혼합 방법들: 알파, 곱하기, 컬러 번 (color burn), 어둡게 하기, 밝게 하기 등으로 이전의 수정된 픽셀들과 혼합된다.
- [0036] 편집 태스크들이 다중 프레임들에 적용될 때 다른 충돌들이 발생할 수도 있다. 이러한 편집 태스크들을 비디오 시퀀스의 모든 프레임들에 전파할 때, 다수의 편집된 프레임들 중의 어느 프레임들이 비디오의 나머지 프레임들에 대한 기준으로서 기능하는지 궁금해할 수 있다. 이러한 이슈는, 비디오의 나머지로의 전파가 사용자 유효화 후에 오프-라인으로 수행되는 변형형태에서 특히 심각하다. 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자 (이하, '통상의 기술자' 라 함) 는, 다양한 실시형태들이 본 발명과 양립가능하다는 것을 이해할 것이다: 최근에 편집된 프레임이 시퀀스의 모든 프레임들에 대해 기준 프레임으로서 기능한다, 가장 근접한 편집된 프레임이 시퀀스의 주어진 프레임에 대해 기준 프레임으로서 기능한다. 유리하게는, 조밀한 모션 필드에 기초한 전파를 위한 기준 프레임의 선택에 관한 다양한 실시형태들은 사용자에 의해 제어된다.
- [0042] 다른 유리한 특징들에 따르면, (편집 툴들이라고도 불리는) 편집 태스크들의 다양한 실시형태들이 기술된다. 각각의 편집 태스크들은 멀티-프레임 이미지 편집 전파 모드들에 연관된다.
- [0043] 시퀀스의 이미지들은 예를 들어 멀티-스텝 플로우 방법을 이용하여 계산된, 조밀한 모션 필드들에 의해 기준 이미지에 링크된다. 유리하게는, 장거리 모션 및 대응 필드 추정기가 사용된다. 이러한 종류의 추정기는 시간적 차단들, 조명 변화들에 대처하도록 그리고 최소 시간 드리프트 예리를 갖도록 잘 적응된다. 변형형태에서, 그들 모션 필드들은 다른 시스템 또는 알고리즘에 의해 사전-계산되는 것으로 가정된다.
- [0044] 기준 프레임으로부터 나머지로 변화들이 자동적으로 전파되는 방식은 수개의 방식들로 행해질 수 있다:
- [0045]
- 포인트별 동작 복제: 편집 태스크는 포인팅 디바이스 (또는 커서) 를 기준 이미지 상의 픽셀 상에 포지셔닝 (positioning) 하는 것을 포함한다. 포인팅 디바이스의 포지셔닝은 이러한 픽셀 및 이러한 이미지들의 쌍에 대해 기준으로부터 모션 벡터 (from-the-reference motion vector) 에 따라 차일드 이미지들에서의 대응하는 픽셀에 마찬가지로 적용된다. 대응하는 픽셀은 차일드 이미지에서의 모션 벡터에 의해 포인팅된 로케이션에 가장 근접한 픽셀에 대응한다. 픽셀이 차일드 이미지에서 차단되는 경우, 동작은 전파되지 않는다. 이러한 포인트별 동작 복제의 실시형태는, 사용자가 몇몇 컬러 및 브러쉬 타입으로 기준 이미지에서 그리는 멀티-프레임 페인트브러쉬이다. 동일한 트레이스 (trace) 가 차일드 이미지에 적용된다.
  - 스케일링 (scaling) 및 변형 (deformation) 을 갖는 포인트별 동작 복제: 선택된 툴 및/또는 선택된 브러쉬 타입이 특정 형상 및 사이즈를 가질 때, 이 형상은 또한 센터 포인트의 포지셔닝에 추가하여 차일드 프레임에서 변형될 수 있다. 스케일링 및 변형을 갖는 이러한 포인트별 동작 복제의 실시형태는 기준 이미지에서 사용되는 원형 브러쉬이다. 이러한 원형 브러쉬는 형상의 장축 및 단축의 변환에 따라, 차일드 이미지에서 더 큼 또는 더 작은 타원형으로 변형된다. 변형형태에서, 형상은 차일드 프레임에서 수정되지 않는다, 즉, 변환은 항등 함수 (identity function) 에 대응한다.

[0047] • 멀티-프레임 다각형-기반 선택: 선택된 툴이 선택 툴들의 패밀리 (정사각형 선택, 원형 선택, 올가미 선택 등)에 속하는 경우, 기준 이미지에서의 선택을 정의하는 그래픽 경로들 또는 형상은 차일드 프레임에서의 선택으로 변환된다. 특히, 선택은 다각형을 정의하는 꼭짓점들의 시퀀스로서 고려된다. 꼭짓점들 사이의 라인 세그먼트들은 처음과 마지막 꼭짓점들 사이에 폐쇄되는 선택의 경계들을 결정한다. 조밀한 모션 필드들을 이용하여, 기준 프레임에서와 동일한 순서로 이러한 꼭짓점들을 차일드 프레임 내로 옮김으로써, 멀티-프레임 선택이 적용된다. 마더 프레임에서 다각형의 꼭짓점에 대응하는 픽셀이 차일드 이미지에서 차단되는 경우에, 꼭짓점은 전파되지 않고 다각형은 꼭짓점을 적게 포함한다. 내부 및 외부 구역들은 선택 커브의 둘러싸는 영역으로서 정의된다. 통상의 기술자는, 마스크가 예를 들어 오브젝트 또는 배경 영역의 윤곽으로서 정의되는 논의된 종래 기술의 마스크 패팅 방법과 달리, 여기서는 구역이 일련의 픽셀 (즉, 꼭짓점들)의 로케이션에 의해 정의된다는 것을 이해할 것이다.

[0048] • 멀티-프레임 선택-기반 효과: 기준 프레임에서 선택이 결정되고 차일드 프레임들로 즉각적으로 전파된 후에, 블러 (blur), 엠보스 (emboss), 틴트 (tint), 픽셀레이트 (pixelate)와 같은 이미지 프로세싱 효과 또는 필터가 각 프레임에서의 각각의 선택에 적용된다.

[0049] • 픽셀 컬러 전파: 기준 프레임에서의 픽셀 레벨에서의 수정들은, 기준에서 벡터 최종 포지션의 내삽됨 컬러 값을 전파함으로써 기준으로 모션 벡터들 (to-the-reference motion vectors)을 이용하여 차일드 프레임들로 복제될 수 있다. 이 테스크는 로고들의 삽입을 포함하는, 텍스처 삽입 테스크에 대해 유용하다. 픽셀 컬러 전파의 2 가지 변형형태들이 가능하다:

[0050] 。기준 프레임은 완전히 수정되고, 사용자에 의한 유효화 후에, 기준에서의 대응하는 포인트가 수정된 경우에 차일드 프레임 픽셀들이 업데이트된다;

[0051] 。기준이 수정됨에 따라, 수정의 영역이 결정되고, 차일드 프레임에서의 대응 편집 영역을 결정하기 위해 기준으로부터 벡터들이 사용되고, 그 다음, 컬러 정보를 복제함으로써, 이러한 영역에 속하는 그들 픽셀들을 업데이트하기 위해 기준으로 벡터들이 사용된다.

[0052] 예를 들어 차일드 프레임에서의 대응하는 픽셀에 적용된 기준으로 모션 벡터로부터 발생하는, 기준에서의 픽셀이 차단되는 경우에, 마더 프레임에서의 픽셀의 컬러 값은 전파되지 않는다. 차일드 프레임 내부의 컬러 값의 인페인팅 또는 공간적 전파에 의한 구역 컬러 필링과 같은 대안적인 솔루션들이 이러한 차단된 구역들에 적용된다.

[0053] • 주밍: 임의의 이미지 편집 소프트웨어에서 이용가능한 기본적인 툴은 주밍 (zooming)이다. 비록 그것은 이미지 그 자체의 수정에 관련되지 않지만, 그것은 멀티-프레임 접근법으로부터 혜택을 받을 수 있다. 기준 이미지의 특정 로케이션에서 줌을 적용하면서, 동일한 동작, 즉, 동일한 비율의 주밍이 차일드 이미지들에서의 대응하는 로케이션들에서 적용될 수 있다. 이러한 방식으로, 편집 프로세스는 단순화된다.

[0054] 도 2 는 본 발명의 특정 실시형태에 따라, 그래픽 인터페이스의 디스플레이된 엘리먼트들을 나타낸다. 기본적인 제시된 인터페이스는, 컨테이너 윈도우 또는 작업 영역 (20) 상에, 기준 이미지 (201) 및 적어도 하나의 차일드 프레임 (202, 203)이 동시에 디스플레이되는 컴포넌트를 포함한다. 제 2 컨테이너는 적어도 하나의 멀티-프레임 툴 (210)을 포함하는 툴박스 (21)이다. 시각적 엘리먼트 (204)는, 차일드 프레임 (202)이 기준 프레임 (201)에 링크되어, 그것이 그것의 활성 상태에 있는 경우에, 기준 프레임 (201)에서의 변경이 차일드 프레임 (202)으로 전파되는 것을 나타낸다. 사용자는 툴박스 (21)로부터 툴 (210)을 선택하고, 편집 테스크를 기준 프레임 (201)에 적용한다. 효과는 차일드들 (202)에 전파된다. 예를 들어, 그리기 툴 (205)로, 사용자가 기준 (201) 상에서 그림에 따라, 트레이스가 활성 차일드들 (202)에서 또한 나타난다. 반면, 시각적 엘리먼트 (204)가 차일드 프레임 (203)이 기준 프레임 (201)에 링크되지 않은 것을 나타내는 경우에, 기준 프레임 (201)에서의 변화들은 차일드 프레임 (202)에 전파되지 않는다. 변형형태에서, 인터페이스는 비디오 시퀀스가 편집의 임의의 단계에서 렌더링되는 제 3 컨테이너 (미도시)를 포함한다.

[0055] 도 3 은 본 발명의 특정 실시형태에 따라 전파되는 캡처된 정보를 갖는 마더 프레임과 차일드 프레임을 나타낸다. 예를 들어, 수정들이 적용되는 기준 프레임 (30)이 디스플레이된다. 수정들은, 인물의 얼굴의 컬러를 수정하는 것, 인물의 로프 상에 직사각형을 비추는 것, 및 인물의 팔 상에 청색 선을 그리는 것을 포함한다. 시퀀스의 시간적으로 떨어진 프레임에 대응하는, 차일드 프레임 (31)에서, 수정이 자동적으로 전파된다. 마더 프레임의 임의의 픽셀에 적용되는 수정의 전파는 비디오 시퀀스에 연관되는 조밀한 모션 필드들

덕분에 가능한 것이다.

[0056] 통상의 기술자는, 본 방법은, 그래픽 프로세싱 유닛을 포함하거나 포함하지 않는 PC들, 태블릿들, PDA, 모바일 폰과 같은 디바이스들에 의해 특별한 장비에 대한 필요성 없이 아주 쉽게 구현될 수 있음을 또한 이해할 것이다. 다른 변형형태들에 따르면, 본 방법들에 대해 기술된 특징들은 소프트웨어 모듈에서 또는 하드웨어 모듈에서 구현된다. 도 4 는 본 발명의 특정 실시형태에 따라 비디오 시퀀스를 편집하기 위한 디바이스를 나타낸다. 이 디바이스는 소스로부터 획득된 비디오 비트-스트림을 프로세싱하기 위한 임의의 디바이스이다. 본 발명의 다른 실시형태들에 따르면, 소스는, 로컬 메모리, 예컨대, 비디오 메모리, RAM, 플래시 메모리, 하드 디스크; 저장 인터페이스, 예컨대, 대용량 스토리지, ROM, 광학 디스크 또는 자기적 서포트를 갖는 인터페이스; 통신 인터페이스, 예컨대, 유선 인터페이스 (예를 들어, 버스 인터페이스, 광역 네트워크 인터페이스, 로컬 영역 네트워크 인터페이스) 또는 (IEEE 802.11 인터페이스 또는 블루투스 인터페이스와 같은) 무선 인터페이스; 및 이미지 캡처링 유닛 (예컨대, 예를 들어 CCD (또는 전하 결합 소자) 또는 CMOS (또는 상보형 금속-산화물-반도체) 와 같은 센서) 을 포함하는 셋트에 속한다. 특히, 비디오 비트 스트림은, 모델의 합성에 의해 획득되는, 컴퓨터 애니메이션이라고도 불리는 동적 컴퓨터 생성된 이미지 (CGI) 와는 구별된다.

디바이스 (400) 는, 본 발명의 실시형태를 구현하기 위한 물리적 수단, 예를 들어, 프로세서 (401) (CPU 또는 GPU), 데이터 메모리 (402) (RAM, HDD), 프로그램 메모리 (403) (ROM), 인간 기계 인터페이스 (MMI) (404) 또는 사용자를 위한 정보 및/또는 데이터 또는 파라미터들의 입력의 디스플레이를 위해 적응된 특정 애플리케이션 (예를 들어, 사용자로 하여금 프레임을 선택하고 편집하는 것을 허용하는 키보드, 마우스, 터치스크린) 및 하드웨어에서의 기능의 임의의 것의 구현을 위한 모듈 (405) 을 포함한다. 인간 기계 인터페이스 또는 사용자 인터페이스라는 용어는 본 명세서에서 차별 없이 사용된다. 유리하게는, 데이터 메모리 (402) 는, 비디오 시퀀스, 비디오 시퀀스에 연관된 조밀한 모션 필드들의 셋트, 본 명세서에서 기술된 방법의 단계들을 구현하기 위해 프로세서 (401) 에 의해 실행가능할 수도 있는 프로그램 명령들을 나타내는 비트-스트림을 저장한다.

이전에 나타낸 바와 같이, 조밀한 모션의 생성은 유리하게는 예를 들어 GPU 에서 또는 전용 하드웨어 모듈 (405) 에 의해 미리 사전-연산된다. 유리하게는, 프로세서 (401) 는, 프로세서에 부착된 디스플레이 디바이스 (404) 상에 마더 프레임 및 차일드 프레임들을 디스플레이하도록 구성된다. 변형형태에서, 프로세서 (401) 는, 비디오 시퀀스의 병렬적 프로세싱을 허용하여 연산 시간을 감소시키는, 디스플레이 디바이스에 커플링된, 그래픽 프로세싱 유닛이다. 다른 변형형태에서, 편집 방법은, 네트워크 클라우드에서, 즉, 네트워크 인터페이스를 통해 연결된 분산된 프로세서에서 구현된다. 따라서, 물리적 실시형태들의 변형형태들은 캡처된 정보의 전파의 변형 실시형태들을 구현하도록 설계된다: 전파는 비디오의 모든 프레임들에 대해 일단 적용되어 대량의 병렬적인 계산을 필요로 하거나 전파는 먼저 오직 디스플레이된 차일드 프레임들에 대해서만 프로세싱되고 비디오 프레임들의 나머지에 대해 후처리된다.

[0057] 상세한 설명 및 (적절한) 청구항들 및 도면들에서 개시된 각각의 특징은 독립적으로 제공될 수도 있고 또는 임의의 적절한 조합으로 제공될 수도 있다. 소프트웨어로서 구현되는 것으로서 기술된 특징들은 하드웨어로 또한 구현될 수도 있고, 그 역도 마찬가지다. 청구항들에서 나타나는 참조 부호들은 오직 예시적인 방식에 의한 것이고, 청구항들의 범위에 대해 제한하는 효과를 가지지 않을 것이다.

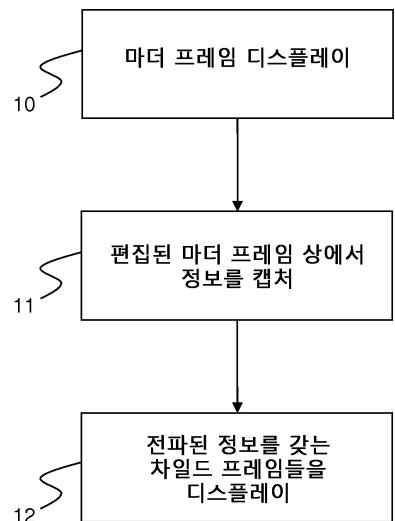
[0058] 본 발명의 다른 양태에서, 프로그램 명령들은 임의의 적합한 컴퓨터-판독가능 저장 매체를 통해 디바이스 (400) 에 제공될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 저장 매체는, 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 매체(들)에 포함되고 컴퓨터에 의해 실행가능한 컴퓨터 판독가능 프로그램 코드를 수록한 컴퓨터 판독가능 프로그램 제품의 형태를 취할 수 있다. 본 명세서에서 사용된 바와 같은 컴퓨터 판독가능 저장 매체는 그 안에 정보를 저장하는 고유한 능력 및 그로부터 정보의 취출 (retrieval) 을 제공하기 위한 고유한 능력이 주어진 비-일시적인 저장 매체로서 고려된다. 컴퓨터 판독가능 저장 매체는, 예를 들어, 전자적, 자기적, 광학적, 전자기적, 적외선, 또는 반도체 시스템, 장치, 또는 디바이스, 또는 전술한 것의 임의의 적합한 조합일 수 있고, 하지만 이에 한정되는 것은 아니다. 통상의 기술자에 의해 쉽게 이해되는 바와 같이, 본 원리들이 적용될 수 있는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체들의 보다 구체적인 예들을 제공하는 것은 단지 예시적인 것이고, 망라적인 열거가 아님을 이해하여야 한다: 포터블 컴퓨터 디스크; 하드 디스크; 랜덤 액세스 메모리 (RAM), 판독-전용 메모리 (ROM); 소거 가능한 프로그래머블 판독 전용 메모리 (EPROM 또는 플래시 메모리); 포터블 콤팩트 디스크 판독 전용 메모리 (CD-ROM); 광학 저장 디바이스; 자기 저장 디바이스; 또는 전술한 것의 임의의 적합한 조합.

[0059] 당연히, 본 발명은 전술한 실시형태들에 제한되지 아니한다. 특히, 멀티-프레임 전파 모델과 함께 편집 툴들의 다양한 실시형태들이 기술되는 경우에, 본 발명은 기술된 툴들에 제한되지 아니한다. 특히, 통상의 기술자는 기술된 실시형태들로부터 사진 편집에서 알려진 다른 편집 툴들에 대해 전파 모델을 쉽게 일반화할 것이

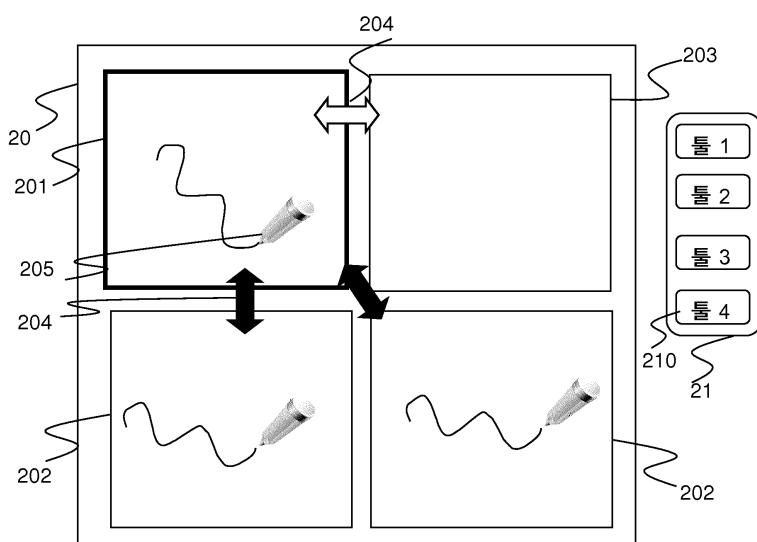
다.

## 도면

### 도면1



### 도면2



도면3



도면4

