



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0103072
(43) 공개일자 2015년09월09일

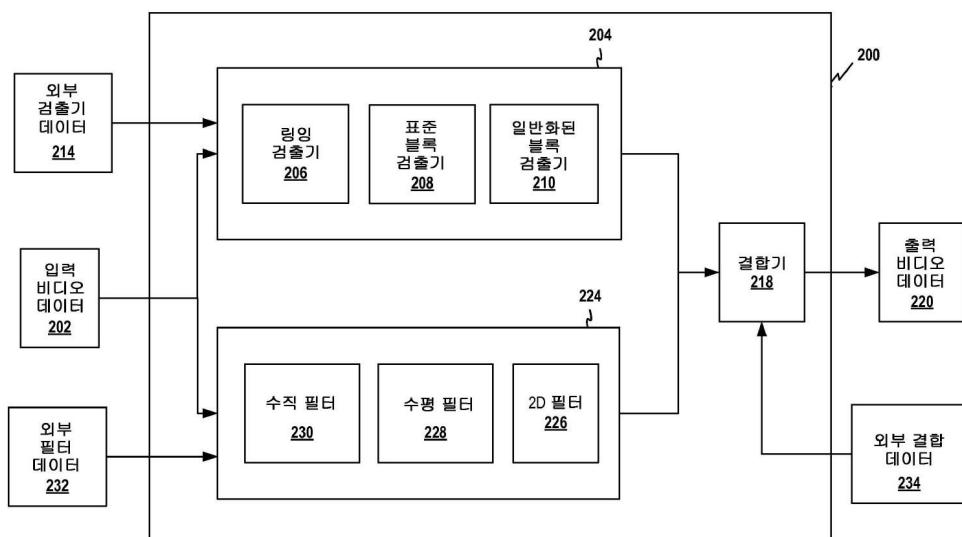
- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
HO4N 19/117 (2014.01) *HO4N 19/14* (2014.01)
HO4N 19/176 (2014.01) *HO4N 19/86* (2014.01)
HO4N 5/21 (2006.01)
- (52) CPC특허분류(Coo. Cl.)
HO4N 19/117 (2015.01)
HO4N 19/14 (2015.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7019602
- (22) 출원일자(국제) 2013년12월06일
 심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2015년07월20일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2013/073664
- (87) 국제공개번호 WO 2014/107264
 국제공개일자 2014년07월10일
- (30) 우선권주장
 13/734,667 2013년01월04일 미국(US)
- (71) 출원인
 웰컴 인코포레이티드
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 발명자
 비스와스 마이너
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
 바스카란 바수데브
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
 스리니바산 수지트
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (74) 대리인
 특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 29 항

(54) 발명의 명칭 디지털 비디오 스트림들에서 압축 잡음을 감소시키는 방법 및 장치

(57) 요 약

디지털 비디오 스트림들에서 랜덤 잡음을 감소시키기 위한 방법이 및 장치가 설명된다. 하나의 혁신적 양태에서, 비디오 스트림의 잡음을 감소시키기 위한 디바이스가 제공된다. 디바이스는 비디오 스트림에 포함된 이미지에서 렇 Ying 잡음을 식별하도록 구성된 렇 Ying 검출기를 포함한다. 디바이스는 비디오 스트림에 포함된 이미지에서 블록 패턴을 식별하도록 구성된 블록 검출기를 더 포함하고, 이 블록 검출기는 미리 결정된 사이즈의 블록 패턴들 및 임의의 사이즈의 블록 패턴들을 식별하도록 구성된다. 디바이스는 또한, 식별된 렇 Ying 잡음 및 블록 패턴에 기초하여 이미지를 필터링하도록 구성된 잡음 감소기를 포함한다.

대 표 도

(52) CPC특허분류(Coo. Cl.)

HO4N 19/176 (2015.01)

HO4N 19/86 (2015.01)

HO4N 19/865 (2015.01)

HO4N 5/21 (2013.01)

특허청구의 범위

청구항 1

비디오 스트림의 잡음 감소를 위한 디바이스로서,
상기 비디오 스트림에 포함된 이미지에서 링잉 (ringing) 잡음을 식별하도록 구성된 링잉 잡음 검출기;
상기 비디오 스트림에 포함된 이미지에서 블록 패턴을 식별하도록 구성된 블록 검출기로서, 미리결정된 사이즈의 블록 패턴들 및 임의의 사이즈의 블록 패턴들을 식별하도록 구성되는, 상기 블록 검출기; 및
식별된 상기 링잉 잡음 및 상기 블록 패턴에 기초하여 상기 이미지를 필터링하도록 구성된 잡음 감소기를 포함하는, 비디오 스트림의 잡음 감소를 위한 디바이스.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 링잉 잡음을 식별하는 것은 식별된 상기 블록 패턴에 적어도 부분적으로 기초하는, 비디오 스트림의 잡음 감소를 위한 디바이스.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
상기 이미지의 식별된 상기 블록 패턴을 저장하도록 구성된 메모리를 더 포함하고,
상기 잡음 감소기는 저장된 상기 블록 패턴에 기초하여 상기 이미지를 필터링하도록 구성되는, 비디오 스트림의 잡음 감소를 위한 디바이스.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
상기 이미지를 필터링하는 것은 수평 필터링 및 수직 필터링 중 적어도 하나를 포함하는, 비디오 스트림의 잡음 감소를 위한 디바이스.

청구항 5

제 1 항에 있어서,
상기 이미지를 필터링하는 것은 상기 이미지를 디블록킹 및 디링잉하는 것 중 적어도 하나를 포함하는, 비디오 스트림의 잡음 감소를 위한 디바이스.

청구항 6

제 5 항에 있어서,
상기 디블록킹하는 것은, 상기 블록 패턴이 식별되는 경우 전체 이미지를 디블록킹하는 것 및 그 외에는 상기 이미지의 부분을 디블록킹하는 것을 포함하는, 비디오 스트림의 잡음 감소를 위한 디바이스.

청구항 7

제 5 항에 있어서,
상기 디블록킹하는 것은, 임계 값에 대한 상기 이미지의 블록 특징의 비교에 기초하여 전체 이미지를 디블록킹하는 것을 포함하는, 비디오 스트림의 잡음 감소를 위한 디바이스.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 디링잉하는 것은 식별된 블록 패턴에 부분적으로 기초하는, 비디오 스트림의 잡음 감소를 위한 디바이스.

청구항 9

제 5 항에 있어서,

상기 디링잉하는 것은,

입력 비디오 데이터와 연관된 양자화 파라미터를 식별하는 것;

제 1 픽셀이, 상기 픽셀 부근에 위치된 복수의 픽셀들과 상기 제 1 픽셀에 대한 제 1 픽셀 값의 비교에 기초하여 제 1 이미지에 포함된 대비 (contrast) 의 영역 부근에 있는지 여부를 결정하는 것; 및

상기 제 1 픽셀이 대비의 영역 부근에 있다는 결정 및 상기 제 1 픽셀 값에 기초하여 제 2 픽셀 값을 생성하는 것을 포함하는, 비디오 스트림의 잡음 감소를 위한 디바이스.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 복수의 픽셀들은 상기 제 1 이미지의 연속적인 구역에 위치되는, 비디오 스트림의 잡음 감소를 위한 디바이스.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 복수의 픽셀들은,

연속적인 픽셀들의 제 1 세트; 및

연속적인 픽셀들의 제 2 세트를 포함하고,

상기 픽셀들의 제 1 세트와 제 2 세트 사이에 적어도 하나의 픽셀이 위치되고, 상기 적어도 하나의 픽셀은 상기 픽셀들의 제 1 세트 또는 제 2 세트 중 어느 하나에 포함되지 않는, 비디오 스트림의 잡음 감소를 위한 디바이스.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

비디오 데이터는 스케일링된 비디오 데이터를 포함하는, 비디오 스트림의 잡음 감소를 위한 디바이스.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

비디오 데이터는 제 1 코덱을 사용하여 인코딩된 제 1 부분 및 제 2 코덱을 사용하여 인코딩된 제 2 부분을 포함하는, 비디오 스트림의 잡음 감소를 위한 디바이스.

청구항 14

비디오 스트림의 잡음 감소를 위한 방법으로서,

상기 비디오 스트림에 포함된 제 1 이미지에서 링잉 잡음을 식별하는 단계;

상기 비디오 스트림에 포함된 상기 이미지에서 블록 패턴을 식별하는 단계로서, 미리결정된 사이즈의 블록 패턴들 및 임의의 사이즈의 블록 패턴들을 식별하는 단계를 포함하는, 상기 블록 패턴을 식별하는 단계; 및

상기 제 1 이미지, 식별된 상기 링잉 잡음 및 상기 블록 패턴에 기초하여 제 2 이미지를 생성하는 단계를 포함하는, 비디오 스트림의 잡음 감소를 위한 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 링잉 잡음을 식별하는 단계는 식별된 상기 블록 패턴에 적어도 부분적으로 기초하는, 비디오 스트림의 잡음 감소를 위한 방법.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 이미지의 식별된 상기 블록 패턴을 저장하는 단계를 더 포함하고,

상기 이미지를 필터링하는 단계는 저장된 상기 블록 패턴에 기초하는, 비디오 스트림의 잡음 감소를 위한 방법.

청구항 17

제 14 항에 있어서,

상기 이미지를 필터링하는 것은 수평 필터링 및 수직 필터링 중 적어도 하나를 포함하는, 비디오 스트림의 잡음 감소를 위한 방법.

청구항 18

제 14 항에 있어서,

상기 이미지를 필터링하는 것은 상기 이미지를 디블록킹 및 디링잉하는 단계 중 적어도 하나를 포함하는, 비디오 스트림의 잡음 감소를 위한 방법.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 디블록킹하는 단계는, 상기 블록 패턴이 식별되는 경우 전체 이미지를 디블록킹하는 단계 및 그 외에는 상기 이미지의 부분을 디블록킹하는 단계를 포함하는, 비디오 스트림의 잡음 감소를 위한 방법.

청구항 20

제 18 항에 있어서,

상기 디블록킹하는 단계는, 임계 값에 대한 상기 이미지의 블록 특징의 비교에 기초하여 전체 이미지를 디블록킹하는 단계를 포함하는, 비디오 스트림의 잡음 감소를 위한 방법.

청구항 21

제 18 항에 있어서,

상기 디링잉하는 단계는 식별된 블록 패턴에 부분적으로 기초하는, 비디오 스트림의 잡음 감소를 위한 방법.

청구항 22

제 18 항에 있어서,

상기 디링잉하는 단계는,

입력 비디오 데이터와 연관된 양자화 파라미터를 식별하는 단계;

제 1 픽셀이, 상기 픽셀 부근에 위치된 복수의 픽셀들과 상기 제 1 픽셀에 대한 제 1 픽셀 값의 비교에 기초하여 상기 제 1 이미지에 포함된 대비의 영역 부근에 있는지 여부를 결정하는 단계; 및

상기 제 1 픽셀이 대비의 영역 부근에 있다는 결정 및 상기 제 1 픽셀 값에 기초하여 제 2 픽셀 값을 생성하는 단계를 포함하는, 비디오 스트림의 잡음 감소를 위한 방법.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 복수의 픽셀들은 상기 제 1 이미지의 연속적인 구역에 위치되는, 비디오 스트림의 잡음 감소를 위한 방법.

청구항 24

제 22 항에 있어서,
상기 복수의 픽셀들은,
연속적인 픽셀들의 제 1 세트; 및
연속적인 픽셀들의 제 2 세트를 포함하고,
상기 픽셀들의 제 1 세트와 제 2 세트 사이에 적어도 하나의 픽셀이 위치되고, 상기 적어도 하나의 픽셀은 상기 픽셀들의 제 1 세트 또는 제 2 세트 중 어느 하나에 포함되지 않는, 비디오 스트림의 잡음 감소를 위한 방법.

청구항 25

제 14 항에 있어서,
비디오 데이터는 스케일링된 비디오 데이터를 포함하는, 비디오 스트림의 잡음 감소를 위한 방법.

청구항 26

제 14 항에 있어서,
비디오 데이터는 제 1 코덱을 사용하여 인코딩된 제 1 부분 및 제 2 코덱을 사용하여 인코딩된 제 2 부분을 포함하는, 비디오 스트림의 잡음 감소를 위한 방법.

청구항 27

비디오 스트림의 잡음 감소를 위한 디바이스로서,
상기 비디오 스트림에 포함된 제 1 이미지에서 링잉 잡음을 식별하고;
상기 비디오 스트림에 포함된 상기 이미지에서 블록 패턴을 식별하는 것으로서, 상기 블록 패턴을 식별하는 것은 미리결정된 사이즈의 블록 패턴들 및 임의의 사이즈의 블록 패턴들을 식별하는 것을 포함하는, 상기 블록 패턴을 식별하며;
상기 제 1 이미지, 식별된 상기 링잉 잡음 및 상기 블록 패턴에 기초하여 제 2 이미지를 생성하도록 구성된 프로세서를 포함하는, 비디오 스트림의 잡음 감소를 위한 디바이스.

청구항 28

비디오 스트림의 잡음 감소를 위한 장치의 프로세서에 의해 실행 가능한 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,
상기 명령들은 상기 장치로 하여금,
상기 비디오 스트림에 포함된 제 1 이미지에서 링잉 잡음을 식별하게 하고;
상기 비디오 스트림에 포함된 상기 이미지에서 블록 패턴을 식별하게 하는 것으로서, 상기 블록 패턴을 식별하는 것은 미리결정된 사이즈의 블록 패턴들 및 임의의 사이즈의 블록 패턴들을 식별하는 것을 포함하는, 상기 블록 패턴을 식별하게 하며;
상기 제 1 이미지, 식별된 상기 링잉 잡음 및 상기 블록 패턴에 기초하여 제 2 이미지를 생성하게 하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 29

비디오 스트림의 잡음 감소를 위한 디바이스로서,
상기 비디오 스트림에 포함된 제 1 이미지에서 링잉 잡음을 식별하기 위한 수단;
상기 비디오 스트림에 포함된 상기 이미지에서 블록 패턴을 식별하기 위한 수단으로서, 상기 블록 패턴을 식별하는 것은 미리결정된 사이즈의 블록 패턴들 및 임의의 사이즈의 블록 패턴들을 식별하는 것을 포함하는, 상기 블록 패턴을 식별하기 위한 수단;

상기 제 1 이미지, 식별된 상기 링잉 잡음 및 상기 블록 패턴에 기초하여 제 2 이미지를 생성하기 위한 수단을 포함하는, 비디오 스트림의 잡음 감소를 위한 디바이스.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 디지털 비디오 스트림들에서의 잡음의 감소, 보다 구체적으로는 디지털 비디오 스트림들에서 압축 잡음을 감소시키는 것에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 생성, 송신, 및 보여지는 디지털 비디오 콘텐트는 잡음에 영향을 받을 수도 있다. 잡음의 2 개의 유형들은 랜덤 잡음 및 압축 잡음이다. 랜덤 잡음 (이는 또한, 비디오 잡음 또는 가우시안 잡음으로서 지칭될 수도 있음) 은 센서 (예를 들어, 카메라) 에 의해 또는 아날로그 채널들을 통한 비디오의 송신에 의해 생성될 수도 있다. 압축 잡음은, 디지털 비디오가 저장 또는 송신의 부분으로서 압축되는 경우 발생할 수도 있다.

[0003] 디지털 비디오는 비디오를 송신 및/또는 저장하기 위한 대역폭 요건들을 보존하도록 압축될 수도 있다. 압축되지 않은 비디오는, 소스로부터 디스플레이로의 대역폭이 풍부하게 이용가능하다면 송신될 수도 있다. 그러나, 이것은 압축된 비디오보다 송신하기에 더 많은 시간 및 리소스들을 휘할 수도 있다. 예를 들어, 일부 구현들에서, 디지털 비디오는 무선으로 송신될 수도 있다. 고화질 (high-definition) 의 비디오는 초당 최대 60 프레임들의 속도로 1920×1080 의 해상도에서 캡처될 수 있다. 이 비디오의 품질은 초당 120 프레임들의 속도로 7680×4320 의 해상도를 피처링하는 여분의 고화질 비디오의 출현으로 계속해서 개선된다. 사용자는 압축되지 않은 고화질의 비디오의 완전한 다운로드를 기꺼이 대기하지 않을 수도 있다. 따라서, 비디오 스트림이 압축될 수도 있다.

[0004] 압축은 잡음을 도입할 수도 있다. 예를 들어, 압축 잡음은, 이미지의 고대비 (high contrast) 경계 부분들 부근에 위치된 스트레이 퍽셀들을 일반적으로 지칭하는 소위, "모스키토 잡음 (mosquito noise)" 또는 "링잉 잡음 (ringing noise)" 을 포함할 수도 있다. 이들 스트레이 퍽셀들은 제 1 부분에서 나타나고 후속의 부분에서 사라질 수도 있기 때문에, 이 잡음의 시각적 효과는 모기가 윙윙거리는 것과 유사하다. 압축 잡음의 다른 형태는, 비디오를 압축하기 위해 사용된 블록 사이즈에 대응할 수도 있는 비디오 스트림에서 보여질 수도 있는 체커보드 패턴을 일반적으로 지칭하는 소위 "블록 잡음" 을 포함한다.

[0005] 랜덤 및 압축 잡음 양자는 뷰어를 혼란스럽게 하고, 특히 대형 디스플레이들 상의 비디오 콘텐트를 보는 경험에 영향을 줄 수도 있다. 또한, 비디오 품질 프리젠테이션을 제공하기 위해 이미지들에 필요한 스케일 및 속도는 단 기간에 많은 퍽셀들을 프로세싱하는 것을 수반한다. 예를 들어, 현대의 텔레비전들은 1920×1080 퍽셀들 (예를 들어, 2 백만 퍽셀들 초과) 을 특징으로 할 수도 있다. 카메라 및 디스플레이 기술들이 세련됨 (sophistication) 을 얻고 소비자들이 고 선명도 (higher fidelity) 를 요구하기 때문에, 퍽셀들의 수가 또한 증가한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 따라서, 디지털 비디오 스트림에 포함될 수도 있는 압축 잡음을 감소시키기 위한 장치 및 방법을 제공할 필요가 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 시스템들, 방법들, 및 디바이스들 각각은 여러 양태들을 갖고, 이를 중 단일의 것이 유일하게 그 바람직한 속성들을 담당하지는 않는다. 이어지는 청구항들에 의해 표현된 바와 같은 본 발명의 범위를 제한하지 않고, 일부 피처들이 이제 간략히 논의될 것이다. 이 논의를 고려한 후에, 그리고 특히 "상세한 설명" 이란 제목의 섹션을 판독한 후에, 본 발명의 피처들은 코덱이 블록 기반인 것을 제외하고 비디오 스트림에 대해 사용된 특정 압축 코덱에 관한 임의의 종래의 지식을 가정하지 않는 잡음 감소기를 포함하는 이점들을 제공하는 방법을 이해할 것이다. 설명된 시스템들 및 방법들의 추가의 비제한적 이점은 다양한 블록 기반 압축 스킵

들을 검출하기 위한 능력이다. 예를 들어, 많은 압축 코덱들은 8×8 블록에 기초한다. 그러나, 이하에 서 더 상세히 설명되는 바와 같이, 블록 사이즈는, 잡음 감소가 임의의 블록 사이즈를 사용하여 압축된 비디오 스트림들 상에서 수행될 수도 있도록 동적으로 결정될 수도 있다. 이것은, 많은 형태들의 비디오를 잡음 감소시키는데 잡음 감소기가 사용될 수도 있도록 그것에 대한 유연성을 제공한다. 또한, 이것은 프로세싱 콘텐트가 잡음 감소 전에 스케일링될 수도 있는 콘텐트를 프로세싱하는 경우 유용하다. 설명된 시스템들 및 방법들의 추가의 비제한의 이점은, 블록의 모든 픽셀들에 디블록킹을 위한 필터를 적용하는 것 외에 블록의 에지에 가까운 픽셀들을 필터링하는 것과 같이, 비디오 데이터의 특정 부분들에 대해 블록 잡음이 감소될 수 있다 것이다. 설명된 시스템들 및 방법들의 또 다른 비제한의 이점은, 좋은 품질 콘텐트가 잡음 콘텐트와 동일한 레벨에서 필터링되지 않도록 전체 이미지 품질 (예를 들어, 잡음)에 기초한 동적 잡음 필터링 (예를 들어, 디블록킹 및/또는 디링잉 (deringing))을 포함한다.

[0008] 하나의 혁신적 양태에서, 비디오 스트림의 잡음을 감소시키기 위한 디바이스가 제공된다. 디바이스는 비디오 스트림에 포함된 이미지에서 링잉 잡음을 식별하도록 구성된 링잉 잡음 검출기를 포함한다. 디바이스는 비디오 스트림에 포함된 이미지에서 블록 패턴을 식별하도록 구성된 블록 검출기를 더 포함하고, 이 블록 검출기는 미리결정된 사이즈의 블록 패턴들 및 임의의 사이즈의 블록 패턴들을 식별하도록 구성된다. 디바이스는 또한, 식별된 링잉 잡음 및 블록 패턴에 기초하여 이미지를 필터링하도록 구성된 잡음 감소기를 포함한다.

[0009] 추가의 혁신적 양태에서, 비디오 스트림의 잡음을 감소시키는 방법이 제공된다. 이 방법은 비디오 스트림에 포함된 제 1 이미지에서 링잉 잡음을 식별하는 단계를 포함한다. 방법은 비디오 스트림에 포함된 이미지에서 블록 패턴을 식별하는 단계를 더 포함하고, 블록 패턴을 식별하는 단계는 미리결정된 사이즈의 블록 패턴들 및 임의의 사이즈의 블록 패턴들을 식별하는 단계를 포함한다. 방법은 또한, 제 1 이미지, 식별된 링잉 잡음, 및 블록 패턴에 기초하여 제 2 이미지를 생성하는 단계를 포함한다.

[0010] 비디오 스트림의 잡음을 감소시키기 위한 다른 디바이스가 또한, 제공된다. 이 디바이스는 프로세서를 포함한다. 프로세서는 비디오 스트림에 포함된 제 1 이미지에서 링잉 잡음을 식별하도록 구성된다. 프로세서는 또한, 비디오 스트림에 포함된 이미지에서 블록 패턴을 식별하도록 구성되고, 블록 패턴을 식별하는 것은 미리결정된 사이즈의 블록 패턴들 및 임의의 사이즈의 블록 패턴들을 식별하는 것을 포함한다. 프로세서는 또한, 제 1 이미지, 식별된 링잉 잡음, 및 블록 패턴에 기초하여 제 2 이미지를 생성하도록 구성된다.

[0011] 비디오 스트림에서 잡음 감소를 위한 장치의 프로세서에 의해 실행 가능한 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체가 또 다른 혁신적 양태에서 제공된다. 이 명령들은 장치로 하여금, 비디오 스트림에 포함된 제 1 이미지에서 링잉 잡음을 식별하게 한다. 명령들은 장치로 하여금, 비디오 스트림에 포함된 이미지에서 블록 패턴을 식별하게 하고, 블록 패턴을 식별하는 것은 미리결정된 사이즈의 블록 패턴들 및 임의의 사이즈의 블록 패턴들을 식별하는 것을 포함한다. 명령들은 또한, 장치로 하여금 제 1 이미지, 식별된 링잉 잡음, 및 블록 패턴에 기초하여 제 2 이미지를 생성하게 한다.

[0012] 비디오 스트림의 잡음을 감소시키기 위한 다른 디바이스가 또한, 제공된다. 이 디바이스는 비디오 스트림에 포함된 제 1 이미지에서 링잉 잡음을 식별하기 위한 수단을 포함한다. 디바이스는 비디오 스트림에 포함된 이미지에서 블록 패턴을 식별하기 위한 수단을 포함하고, 블록 패턴을 식별하는 것은 미리결정된 사이즈의 블록 패턴들 및 임의의 사이즈의 블록 패턴들을 식별하는 것을 포함한다. 디바이스는 또한, 제 1 이미지, 식별된 링잉 잡음, 및 블록 패턴에 기초하여 제 2 이미지를 생성하기 위한 수단을 포함한다.

[0013] 이들 및 다른 구현들은 다음의 도면들을 참조하여 이하에서 더욱 설명되는 본 발명에 일치한다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1 은 예시적인 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템의 기능적 블록도를 예시한다.

도 2 는 예시적인 압축 잡음 감소기의 기능적 블록도를 예시한다.

도 3 은 디링잉 필터 (deringing filter)의 기능적 블록도를 예시한다.

도 4 는 예시적인 분할 윈도우의 픽셀도를 예시한다.

도 5 는 블록킹 아티팩트를 예시하는 픽셀 값들의 플롯이다.

도 6 은 수직 블록 그리드 검출을 예시하는 프로세스 흐름도이다.

도 7 은 일반화된 블록 그리드 검출에 대한 프로세스 흐름도이다.

도 8 은 블록킹 아티팩트를 예시하는 핵심 값들의 다른 플롯을 예시한다.

도 9 는 비디오 스트림의 잡음을 감소시키는 방법에 대한 프로세스 흐름도를 예시한다.

도 10 은 다른 예시적인 잡음 감소기에 대한 기능적 블록도를 예시한다.

도면들에서, 가능한 정도로, 동일한 또는 유사한 기능들을 갖는 엘리먼트들은 동일한 지정들을 갖는다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 다음의 설명에서, 예들의 완전한 이해를 제공하기 위해 특정 상세들이 주어진다. 그러나, 예들은 이들 특정 상세들이 없이 실시될 수도 있음을 당업자는 이해할 것이다. 예를 들어, 불필요한 상세로 예들을 모호하게 하지 않기 위해 전기 컴포넌트들/디바이스들은 블록도들로 도시될 수도 있다. 다른 경우들에서, 이러한 컴포넌트들, 다른 구조들 및 기법들은 예들을 추가로 설명하기 위해 상세히 도시될 수도 있다.

[0016] 예들은 프로세스로서 설명될 수도 있으며, 이 프로세스는 플로우차트, 흐름도, 유한 상태도, 구조도, 또는 블록도로 도시되는 것이 주목된다. 플로우차트가 동작들을 순차적인 프로세스로서 설명할 수도 있지만, 동작들 중 많은 동작들은 병렬로, 또는 동시에 수행될 수 있고, 프로세스는 반복될 수 있다. 또한, 동작들의 순서는 재배열될 수도 있다. 프로세스는 프로세스의 동작들이 완료되는 경우 종료된다. 프로세스는 방법, 기능, 절차, 서브루틴, 서브프로그램 등에 대응할 수도 있다. 프로세스가 소프트웨어 기능에 대응하면, 그 종료는 호출 기능 또는 메인 기능으로의 그 기능의 리턴에 대응한다.

[0017] 당업자라면, 정보 및 신호들이 임의의 다양한 상이한 기술들 및 기법들을 사용하여 표현될 수도 있음을 이해할 것이다. 예를 들어, 상기 설명을 통해 참조될 수도 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 십진수들, 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장을 또는 입자들, 광학 필드들 또는 입자들, 또는 이들의 임의의 조합에 의해 표현될 수도 있다.

[0018] 첨부된 청구항들의 범위 내에서 실시형태들의 각종 양태들이 이하에서 설명된다. 본원에 설명된 양태들은 광범위한 형태들로 구체화될 수도 있고, 본원에 설명된 임의의 특정 구조 및/또는 기능은 단지 예시적인 것임이 명백하다. 본 개시물에 기초하여, 당업자는 본원에 설명된 양태들이 임의의 다른 양태들과 독립적으로 구현될 수도 있고, 이들 양태들 중 2 이상은 다양한 방식들로 결합될 수도 있다는 것을 인지해야 할 것이다. 예를 들어, 본원에 설명된 임의의 수의 양태들을 사용하여 장치가 구현될 수도 있고/있거나 방법이 실시될 수도 있다. 또한, 본원에 설명된 양태들 중 하나 이상에 추가하여 또는 이 외에 다른 구조 및/또는 기능을 사용하여 이러한 장치가 구현될 수도 있고/있거나 이러한 방법이 실시될 수도 있다.

[0019] 도 1 은 예시적인 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템의 기능적 블록도를 예시한다. 도 1 에 도시된 바와 같이, 시스템 (10) 은 통신 채널 (15) 을 통해 목적지 디바이스 (16) 로 인코딩된 비디오를 송신하도록 구성될 수도 있는 소스 디바이스 (12) 를 포함한다. 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (16) 는 모바일 디바이스들 또는 일반적으로 고정된 디바이스들을 포함하는, 광범위한 디바이스들 중 임의의 것을 포함할 수도 있다. 일부 경우들에서, 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (16) 는 무선 통신 디바이스들, 예컨대 무선 핸드셋들, 소위 셀룰러 또는 위성 무선전화들, 개인 정보 단말들 (PDAs), 모바일 미디어 플레이어들, 또는 무선일 수도 있거나 무선이 아닐 수도 있는 통신 채널 (15) 을 통해 비디오 정보를 통신할 수 있는 임의의 디바이스들을 포함한다. 그러나, 압축 잡음의 검출 및 보정에 관련되는 본 개시물의 기법들은 많은 상이한 시스템들 및 설정들에서 사용될 수도 있다. 도 1 은 이러한 시스템의 단지 일 예이다.

[0020] 도 1 의 예에서, 소스 디바이스 (12) 는 비디오 소스 (20), 비디오 인코더 (22), 변조기/복조기 (모뎀) (23), 및 송신기 (24) 를 포함할 수도 있다. 목적지 디바이스 (16) 는 수신기 (26), 모뎀 (27), 비디오 디코더 (28), 및 디스플레이 디바이스 (30) 를 포함할 수도 있다. 본 개시물에 따르면, 소스 디바이스 (12) 의 비디오 인코더 (22) 는 참조 이미지의 프레임들의 시퀀스를 인코딩하도록 구성될 수도 있다. 비디오 인코더 (22) 는 3D 비디오 데이터를 생성하기 위해 참조 시퀀스의 비디오 프레임들 각각에 적용될 수 있는 파라미터들의 세트를 포함하는 3D 변환 정보와 같은 이미지들과 연관된 추가의 정보를 인코딩하도록 구성될 수도 있다. 모뎀 (23) 및 송신기 (24) 는 무선 신호들을 변조하여 목적지 디바이스 (16) 로 송신할 수도 있다. 이 방식에서, 소스 디바이스 (12) 는 인코딩된 참조 시퀀스를 임의의 추가의 연관된 정보와 함께 목적지 디바이스 (16) 로 통신한다.

[0021] 수신기 (26) 및 모뎀 (27)은 소스 디바이스 (12)로부터 수신된 무선 신호들을 수신 및 복조한다. 따라서, 비디오 디코더 (28)는 참조 이미지의 프레임들의 시퀀스를 수신할 수도 있다. 비디오 디코더 (28)는 또한, 참조 시퀀스를 디코딩하기 위해 사용될 수 있는 추가의 정보를 수신할 수도 있다.

[0022] 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (16)는, 소스 디바이스 (12)가 목적지 디바이스 (16)로의 송신을 위한 코딩된 비디오 데이터를 생성하는 이러한 코딩 디바이스들의 단지 예들이다. 일부 예들에서, 디바이스들 (12, 16)은, 디바이스들 (12, 16) 각각이 비디오 인코딩 및 디코딩 컴포넌트들을 포함하도록 실질적으로 대칭적인 방식으로 동작할 수도 있다. 따라서, 시스템 (10)은, 예를 들어 비디오 스트리밍, 비디오 플레이백, 비디오 브로드캐스팅, 또는 화상 전화를 위해 비디오 디바이스들 (12, 16) 간의 일방향 또는 양방향 비디오 송신을 지원할 수도 있다.

[0023] 비디오 디바이스 (12)의 비디오 소스 (20)는 비디오 캡처 디바이스, 예컨대 비디오 카메라, 이전에 캡처된 비디오를 포함하는 비디오 아카이브, 또는 비디오 콘텐트 제공자로부터의 비디오 피드를 포함할 수도 있다. 다른 대안으로서, 비디오 소스 (20)는 소스 비디오로서 컴퓨터 그래픽 기반 데이터, 또는 라이브 비디오, 아카이브된 비디오, 및 컴퓨터 생성된 비디오의 조합을 생성할 수도 있다. 일부 경우들에서, 비디오 소스 (20)가 비디오 카메라이면, 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (16)는 소위 카메라 폰들 또는 비디오 폰들을 형성할 수도 있다. 각각의 경우에서, 캡처된, 프리캡처된 또는 컴퓨터 생성된 비디오는 비디오 인코더 (22)에 의해 인코딩될 수도 있다. 인코딩 프로세스의 일부로서, 비디오 인코더 (22)는 본원에 설명된 방법들 중 하나 이상, 예컨대 압축 잡음 검출 및/또는 보정을 구현하도록 구성될 수도 있다. 인코딩된 비디오 정보는 그 다음에, 예를 들어, 코드 분할 다중 접속 (code division multiple access; CDMA)과 같은 통신 표준 또는 다른 통신 표준에 따라 모뎀 (23)에 의해 변조되고, 송신기 (24)를 통해 목적지 디바이스 (16)에 송신될 수도 있다. 모뎀 (23)은 다양한 맵서들, 필터들, 증폭기들, 또는 신호 변조를 위해 설계된 다른 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 송신기 (24)는, 증폭기들, 필터들, 및 하나 이상의 안테나들을 포함하여, 데이터를 송신하기 위해 설계된 회로들을 포함할 수도 있다.

[0024] 목적지 디바이스 (16)의 수신기 (26)는 채널 (15)을 통해 정보를 수신하도록 구성될 수도 있다. 모뎀 (27)은 정보를 복조하도록 구성될 수도 있다. 다시, 비디오 인코딩 프로세스는 본원에 설명된 기법들 중 하나 이상, 예컨대 압축 잡음 검출 및/또는 보정을 구현할 수도 있다. 채널 (15)을 통해 통신된 정보는, 본 개시물과 일치하는 비디오 디코더 (28)에 의해 사용될 수도 있는, 비디오 인코더 (22)에 의해 정의된 정보를 포함할 수도 있다. 디스플레이 디바이스 (30)는 디코딩된 비디오 데이터를 사용자에게 디스플레이하고, 음극선관, 액정 디스플레이 (LCD), 플라즈마 디스플레이, 유기 발광 다이오드 (OLED) 디스플레이, 또는 다른 유형의 디스플레이 디바이스와 같은 다양한 디스플레이 디바이스들 중 임의의 것을 포함할 수도 있다.

[0025] 도 1의 예에서, 통신 채널 (15)은 무선 주파수 (radio frequency; RF) 스펙트럼 또는 하나 이상의 물리적 송신 라인들과 같은 임의의 무선 또는 유선 통신 매체, 또는 무선 및 유선 매체의 임의의 조합을 포함할 수도 있다. 따라서, 모뎀 (23) 및 송신기 (24)는 많은 가능한 무선 프로토콜들, 유선 프로토콜들 또는 유선과 무선 프로토콜들을 지원할 수도 있다. 통신 채널 (15)은 패킷-기반 네트워크, 예컨대 로컬 영역 네트워크 (LAN), 광역 네트워크 (WAN), 또는 글로벌 네트워크, 예컨대 하나 이상의 네트워크들의 상호접속을 포함하는 인터넷의 부분을 형성할 수도 있다. 통신 채널 (15)은 일반적으로, 소스 디바이스 (12)에서 목적지 디바이스 (16)로 비디오 데이터를 송신하기 위한, 임의의 적합한 통신 매체, 또는 상이한 통신 매체의 집합체 (collection)를 나타낸다. 통신 채널 (15)은 라우터들, 스위치들, 기지국들, 또는 소스 디바이스 (12)로부터 목적지 디바이스 (16)로의 통신을 용이하게 하는데 유용할 수도 있는 임의의 다른 장비를 포함할 수도 있다. 본 개시물의 기법들은 일 디바이스로부터 다른 디바이스로 인코딩된 데이터의 통신을 반드시 필요로 하지 않고, 레시프로콜 (reciprocal) 디코딩 없이 시나리오들을 인코딩하는 것에 적용할 수도 있다. 또한, 본 개시물의 양태들은 레시프로콜 인코딩 없이 시나리오들을 디코딩하는 것에 적용할 수도 있다.

[0026] 비디오 인코더 (22) 및 비디오 디코더 (28)는 비디오 압축 표준, 예컨대, ITU-T H.264 표준, 다르게는 MPEG-4, 파트 10, 고급 비디오 코딩 (AVC)으로 설명된 것에 따라 동작할 수도 있다. 그러나, 본 개시물의 기법들은 임의의 특정 코딩 표준 또는 그 확장들에 제한되지 않는다. 도 1에 도시되지 않았으나, 일부 양태들에서 비디오 인코더 (22) 및 비디오 디코더 (28)는 각각 오디오 인코더 및 디코더와 통합될 수도 있고, 공통 데이터 스트림 또는 별개의 데이터 스트림들에서 오디오 및 비디오 양자의 인코딩을 핸들링하기 위해 적합한 MUX-DEMUX 유닛들, 또는 다른 하드웨어 및 소프트웨어를 포함할 수도 있다. 적용 가능하다면, MUX-DEMUX 유닛들은 멀티플렉서 프로토콜 (예를 들어, ITU H.223) 또는 다른 프로토콜들, 예컨대 사용자 데이터그램 프로토콜 (UDP)

에 순응할 수도 있다.

[0027] 비디오 인코더 (22) 및 비디오 디코더 (28) 각각은 하나 이상의 마이크로프로세서들, 디지털 신호 프로세서 (digital signal processor; DSP) 들, 주문형 집적 회로 (application specific integrated circuit; ASIC) 들, 필드 프로그램가능 게이트 어레이 (field programmable gate array; FPGA), 이산 로직 회로부, 마이크로프로세서나 다른 플랫폼 상에서 실행되는 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 또는 이들의 조합들로 구현될 수도 있다. 비디오 인코더 (22) 및 비디오 디코더 (28) 의 각각은 하나 이상의 인코더들 또는 디코더들에 포함할 수도 있으며, 이를 중 일방은 각각의 모바일 디바이스, 가입자 디바이스, 브로드캐스트 디바이스, 서버 등에서 CODEC (combined encoder/decoder) 의 부분으로서 통합될 수도 있다.

[0028] 비디오 시퀀스는 통상적으로, 일련의 비디오 프레임들을 포함한다. 비디오 인코더 (22) 및 비디오 디코더 (28) 는 비디오 데이터를 인코딩 및 디코딩하기 위해 개별의 비디오 프레임들 내의 비디오 블록들 상에서 동작할 수도 있다. 비디오 블록들은 고정된 또는 가변 사이즈들을 가질 수도 있고, 특정 코딩 표준에 따라 사이즈가 상이할 수도 있다. 각각의 비디오 프레임은 일련의 슬라이스들 또는 다른 독립적으로 디코딩 가능한 유닛들을 포함할 수도 있다. 각각의 슬라이스는 서브 블록들로 배열될 수도 있는 일련의 매크로블록들을 포함할 수도 있다. 예로서, ITU-T H.264 표준은 루마 컴포넌트들에 대해 16×16 , 8×8 , 또는 4×4 와 같은 다양한 블록 사이즈들에서 인트라 예측을, 그리고 크로마 컴포넌트들에 대해 8×8 을, 또한 루마 컴포넌트들과 크로마 컴포넌트들에 대해 대응하는 스케일링된 사이즈들에 대해 16×16 , 16×8 , 8×16 , 8×8 , 8×4 , 4×8 , 및 4×4 와 같은 다양한 블록 사이즈들에서 인터 예측을 지원한다. 비디오 블록들은, 예를 들어 이산 코사인 변환과 같은 변환 프로세스 또는 개념적으로 유사한 변환 프로세스 다음에, 픽셀 데이터의 블록들, 또는 변환 계수들의 블록들을 포함할 수도 있다.

[0029] 매크로블록들 또는 다른 비디오 블록들은 디코딩 가능한 유닛들, 예컨대 슬라이스들, 프레임들 또는 다른 독립적 유닛들로 그룹화될 수도 있다. 각 슬라이스는 비디오 프레임의 독립적으로 디코딩 가능한 유닛일 수도 있다. 대안으로, 프레임들 그 자체가 디코딩 가능한 유닛들일 수도 있거나, 또는 프레임의 다른 부분들이 디코딩 가능한 유닛들로서 정의될 수도 있다. 본 개시물에서, 용어 "코딩된 유닛" 은 전체 프레임, 프레임의 슬라이스, 픽처들의 그룹 (GOP) 들과 같은 비디오 프레임의 임의의 독립적으로 디코딩 가능한 유닛, 또는 사용된 코딩 기법들에 따라 정의된 다른 독립적으로 디코딩 가능한 유닛을 지칭한다.

[0030] 도 1 의 시스템 (10) 의 비디오 인코더 (22) 및/또는 비디오 디코더 (28) 는 본 개시물에 설명된 바와 같은 압축 잡음 감소를 위한 기법들을 이용하도록 구성될 수도 있다. 특히, 비디오 인코더 (22) 및/또는 비디오 디코더 (28) 는 비디오에 포함될 수도 있는 랜덤 잡음을 감소시키기 위해 그러한 기법들 중 적어도 일부를 적용하는 잡음 감소기를 포함할 수도 있다.

[0031] 도 2 는 압축 잡음 감소기의 기능적 블록도의 예를 예시하는 블록도이다. 압축 잡음 감소기 (200) 는 소스 디바이스 (12) 에 포함될 수도 있다. 예를 들어, 일부 구현들에서 송신 전에 압축 잡음을 감소시키는 것이 바람직할 수도 있다. 그러한 구현들에서, 압축 잡음 감소기 (200) 는 비디오 인코더 (22) 로부터 압축된 비디오를 획득하고, 송신을 위해 잡음 감소된 비디오 스트림을 제공할 수도 있다. 일부 구현들에서, 압축 잡음 감소기 (200) 는 비디오 인코더 (22) 에 포함될 수도 있다.

[0032] 일부 구현들에서, 압축 잡음 감소기 (200) 는 목적지 디바이스 (16) 에 포함될 수도 있다. 예를 들어, 일부 구현들에서 송신 후에 압축 잡음을 감소시키는 것이 바람직할 수도 있다. 그러한 구현들에서, 압축 잡음 감소기 (200) 는 비디오 디코더 (28) 에 포함될 수도 있다. 일부 구현들에서, 압축 잡음 감소기 (200) 는 포스트-디코딩 모듈로서 포함될 수도 있다. 이러한 구현들에서, 압축 잡음 감소기 (200) 는 비디오 디코더 (28) 로부터 디코딩된 비디오를 수신하고, 디스플레이 전에 디코딩된 비디오에 포함된 압축 잡음을 감소시키도록 구성될 수도 있다.

[0033] 압축 잡음 감소기 (200) 는 입력 비디오 데이터 (202) 를 수신한다. 입력 비디오 데이터 (202) 는 비디오 데이터의 프레임일 수도 있다. 논의의 용이함을 위해, 입력 비디오 데이터 (202) 는 비디오 데이터의 프레임을 포함할 것이다. 그러나, 설명된 시스템들 및 방법들은 매크로프레임들, 슈퍼프레임들, 픽처들의 그룹들, 또는 비디오 데이터의 다른 부분들과 같은 입력 비디오 데이터 (202) 에 대해 적응될 수도 있다. 전술된 바와 같이, 입력 비디오 데이터 (202) 는 비디오 데이터의 스트림에 포함된 이미지일 수도 있다. 입력은 비디오 데이터의 로케이션을 나타내는 값 또는 실제 비디오 데이터일 수도 있다. 입력 비디오 데이터 (202) 가 로케이션 정보이면, 랜덤 잡음 감소기 (200) 는 식별된 입력 비디오 데이터 (202) 에 대한 픽셀 정보를 추출하도록 구성된 회로를 포함할 수도 있다.

[0034] 입력 비디오 데이터 (202) 는 그 안에 포함된 픽셀들에 대한 루미넌스 데이터를 포함할 수도 있다. 입력 비디오 데이터 (202) 는 그 안에 포함된 픽셀들에 대한 크로미넌스 데이터를 포함할 수도 있다. 일부 구현들에서, 입력 비디오 데이터 (202) 는 8 비트들을 사용하여 표현될 수도 있다. 일부 구현들에서, 입력 비디오 데이터 (202) 는 10 비트들을 사용하여 표현될 수도 있다.

[0035] 입력 비디오 데이터 (202) 는 검출 모듈 (204) 에 제공될 수도 있다. 검출 모듈 (204) 은 링잉 잡음 검출기 (206), 표준 블록 검출기 (208), 및 일반화된 블록 검출기 (210) 를 포함할 수도 있다. 검출 모듈 (204) 은 또한, 외부 검출기 데이터 (214) 를 수신할 수도 있다. 외부 검출기 데이터 (214) 는 예를 들어, 메모리 (예를 들어, 구성 설정) 로부터 획득될 수도 있다. 구성 데이터는, 검출 모듈 (204) 에 포함된 검출기들이 인에이블되는 것을 나타내는 값들 및/또는 검출기들 중 하나 이상에 의해 사용된 값들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 사용자는 블록 검출에 대한 더 높은 허용량 (tolerance) 을 가지면서 공격적인 링잉 잡음 검출을 선호할 수도 있다. 이러한 시스템에서, 사용자는 이를 선호도들을 표현하기 위해 각각의 검출기에 대해 사용될 임계들을 지정할 수도 있다. 외부 검출기 데이터 (214) 는 압축 잡음 감소기 등을 포함하는 디바이스의 컴포넌트, 네트워크, 카렌더, 블록으로부터 획득될 수도 있다.

[0036] 각각의 검출기는 검출 값 (216a, 216b, 및 216c) (총괄하여, 이하에서 검출 값들 (216) 로서 지칭됨) 을 결합기 (218) 에 제공하도록 구성된다. 결합기 (218) 는 검출 값들 (216) 에 부분적으로 기초하여 출력 이미지 데이터 (220) 를 생성하도록 구성된다.

[0037] 결합기 (218) 는 또한, 필터링 모듈 (224) 에 포함된 필터들로부터 필터 값들 (222a, 222b, 및 222c) (총괄하여, 이하에서는 필터 값들 (222) 로서 지칭됨) 을 획득하도록 구성된다. 도 2 에 도시된 바와 같이, 3 개의 필터들, 2 차원 필터 (226), 수평 필터 (228), 및 수직 필터 (230) 가 포함된다. 각각의 필터는 입력 비디오 데이터 (202) 를 획득하고, 입력 비디오 데이터 (202) 의 필터링된 버전을 생성한다. 외부 검출기 데이터 (214) 에 유사하게, 필터링 모듈 (224) 은 외부 필터 데이터 (232) 를 획득하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 외부 필터 데이터 (232) 는 필터 선호도, 필터 임계, 필터 인에이블/디스에이블 값 등 중 하나 이상을 포함할 수도 있다.

[0038] 결합기 (218) 는 또한, 필터 값들 (222) 에 부분적으로 기초하여 출력 이미지 데이터 (220) 를 생성하도록 구성된다. 일부 구현들에서, 결합기 (218) 는 또한, 외부 검출기 데이터 (214) 및/또는 외부 필터 데이터 (232) 를 획득할 수도 있다. 결합기 (218) 는 또한, 외부 결합 데이터 (234) 를 수신할 수도 있다. 외부 결합 데이터 (234) 는, 예를 들어 메모리로부터 획득될 수도 있다. 외부 결합 데이터 (234) 는 출력 이미지 데이터 (220) 를 생성하는데 사용될 수도 있는 값들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 외부 결합 데이터 (234) 는, 하나 이상의 필터링된 값들이 출력 비디오 데이터 (220) 에 공헌하는 방법을 나타내는 사용자 선호도 데이터를 포함할 수도 있다. 표 1 은 결합기 (218) 에 제공될 수도 있는 외부 결합 데이터 (234) 의 일 예를 이하에서 예시한다.

표 1

| 수평 블록 검출? | 수직 블록 검출? | 링잉 검출? | 후보 필터링 |
|-----------|-----------|--------|-------------------|
| 아니오 | 아니오 | 예 | 링잉 |
| 아니오 | 예 | 아니오 | 수평 블록 |
| 아니오 | 예 | 예 | 수평 블록 및 링잉 |
| 예 | 아니오 | 아니오 | 수직 블록 |
| 예 | 아니오 | 예 | 수직 블록 및 링잉 |
| 예 | 예 | 아니오 | 수평 블록 및 수직 블록 |
| 예 | 예 | 예 | 수평 블록, 수직 블록 및 링잉 |

[0040] 표 1 에 따른 구현에서, 다중 필터링된 값들이 고려되면, 결합기 (218) 는 입력 값으로부터의 최대 편차를 나타내는 필터링된 값들을 선택하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 수평 및 수직 블록 필터링들이 선택되면, 결합기 (218) 는 수평 및 수직 필터링된 출력으로부터 입력 픽셀에 대한 편차를 계산하고, 입력 픽셀 값으로부터 더 큰 편차를 갖는 출력을 선택할 수도 있다. 일부 구현들에서, 편차는 전체 입력 비디오 데이터에 대해 계산될 수도 있다 (예를 들어, 입력 비디오 데이터에 포함된 모든 픽셀들에 대한 합계 편차). 일부 구현들에서, 결합기 (218) 는 적용할 필터를 선택하는 경우 외부 결합 데이터로서 각종 팩터를 더 포함할 수도 있다. 일부 구현들에서, 결합기 (218) 는 2 이상의 필터 출력 값들을 결합하여 출력 비디오 데이터를 생성하도록

구성될 수도 있다.

[0041] 도 3 은 디링잉 필터의 기능적 블록도를 예시한다. 디링잉 필터는 2 차원 필터 (226) 의 일 예이다. 링 잉은 장면에서 고 대비 에지들에 가까이 발생할 수도 있다. 링 잉 아티팩트들은 그러한 에지들에 인접한 장면의 평평한 영역들에서 가시적일 수도 있다. 링 잉 아티팩트들의 가시성을 감소시키는 한 접근법은 작은 편 차들을 갖는 평평한 영역들에서의 픽셀들을 검출하고, 그러한 픽셀들에 로우 패스 필터를 적용하는 것이다.

[0042] 도 3 에 도시된 디링잉필터 (300) 는 픽셀 마다 적응 인터프레임 프로세싱을 제공한다. 따라서, 일부 구현들에서 시간적 프로세싱 (예를 들어, 버퍼링) 이 방지될 수도 있다. 일부 구현들에서, 시간적 정보는 필터 링을 용이하게 하는데 사용될 수도 있지만, 이 정보는 요구되지 않는다. 도 3 에 도시된 디링잉 필터 (300) 는 입력 데이터를 프로세싱하기 전에 블록 사이즈 디멘전이 알려질 것을 필터가 요구하지 않는다는 추가의 비제한적 이점을 갖는다. 도시된 디링잉 필터 (300) 는, 필터링될 픽셀이 위치되는 블록에 대해 사용된 양자화 파라미터를 결정한다. 더욱이, 필터링이 블록 경계들 전체에 걸쳐 발생할 수도 있기 때문에, 디링잉 필터링된 이미지 값들은 또한, 일부 디블록킹을 제공할 수도 있다.

[0043] 디링잉 필터 (300) 는 크로미넌스 채널들 (예를 들어, Cb, Cr) 및/또는 루미넌스 (예를 들어, Y) 채널들을 디링 잉하는데 사용될 수도 있다. 어느 채널들이 필터링될지는 전술된 바와 같이, 외부 필터 데이터에 기초하여 결정될 수도 있다. 일부 구현들에서, 필터링될 채널들은 예컨대, 입력 비디오 데이터 (202) 에 포함된 데이터에 기초하여 동적으로 결정될 수도 있다.

[0044] 디링잉 필터 (300) 는 입력 비디오 데이터 (202) 를 획득한다. 디링잉 필터 (300) 는 양자화 파라미터 익스트랙터 (extractor, 302) 를 포함한다. 양자화 파라미터 익스트랙터 (302) 는 입력 비디오 데이터를 인코딩하는데 사용된 양자화 파라미터를 결정하도록 구성된다.

[0045] 디링잉 필터 (300) 는 콘텍스트 적응 분할 회로 (304) 를 포함한다. 콘텍스트 적응 분할 회로 (304) 는, 관심 픽셀 ($p(x_0, y_0)$) 주변의 이웃이 우세한 에지들 없이 매끄러운 영역인지 또는 이웃에 강한 (strong) 에지가 존재하는지를 결정하도록 구성된다. 관심 픽셀 주변의 이웃은 분할 윈도우 (segmentation window) 로서 지정될 수도 있다.

[0046] 도 4 는 예시적인 분할 윈도우의 픽셀도를 예시한다. 도시된 바와 같이, 분할 윈도우 (402) 는 3 개의 로우들 (예를 들어, 404A - 404C) 에 대해 픽셀들의 7 개의 컬럼들 (예를 들어, 406B - 406H) 을 포함한다. 다른 분할 윈도우 사이즈들 (예를 들어, 3×7 , 5×2 , 11×4) 이 본 개시물의 범위로부터 벗어남 없이 사용될 수도 있다. 분할 윈도우 사이즈는 그 안에 포함된 디링잉 필터 (300) 및/또는 압축 잡음 감소기 (200) 의 구현에 기초하여 선택된 미리-결정된 구성일 수도 있다. 분할 윈도우 사이즈는, 예를 들어 입력 비디오 데이터 (202), 비디오 스트림, 압축 잡음 감소기 (200) 가 포함된 디바이스 등에 기초하여 동적으로 결정될 수도 있다. 도 4 에 도시된 바와 같이, 관심 픽셀은 로우 (404B) 및 컬럼 (406E) 에 위치한 픽셀이다. 분할 윈도우 (402) 는 컬럼들 (406A 또는 406I) 에 위치된 픽셀들을 포함하지 않는다. 도시된 구현들에서, 분할 윈도우 (402) 밖의 픽셀들은 관심 픽셀, 즉 로우 (404B) 및 컬럼 (406E) 에 위치된 픽셀의 필터링으로의 요인이 되기에 너무 먼 것으로 고려될 수도 있다.

[0047] 도 3 으로 돌아가면, 콘텍스트 적응 분할 회로 (304) 는 관심 픽셀에 대한 분할 윈도우에서 최대 픽셀 값 및 최소 픽셀 값을 식별하도록 구성될 수도 있다. 콘텍스트 적응 분할 회로 (304) 는 그 후, 이들 최대 및 최소 값들을 사용하여, 디링잉 프로세스가 이 관심 픽셀에 적용될지 여부를 결정한다. 식 (1) 은 사이즈 $k \times l$ 의 분할 윈도우 내의 관심 픽셀 $p(x_0, y_0)$ 에 대한 이 결정의 표현을 예시한다.

[0048] If $range > t1 * QP$, dering_flag = 1, else dering lag = 0 (1)

[0049] 여기서,

$range = maxval - minval,$
 $maxval = \max p(i, j) \forall i \in [x_0 - k, x_0 + k], j \in [y_0 - l, y_0 + l],$
 $minval = \min p(i, j) \forall i \in [x_0 - k, x_0 + k], j \in [y_0 - l, y_0 + l],$

[0050] $t1$ 은 임계 값이고,

[0051] QP 는 관심 픽셀을 포함하는 블록에 대한 양자화 파라미터이다.

[0053] dering_flag 값 및 이미지 데이터는 픽셀 라벨링 회로 (306)에 제공될 수도 있다. 픽셀 라벨링 회로 (306)는 로우 패스 필터로서 구현될 수도 있다. 로우 패스 필터는, dering_flag 값이 필터링을 위한 픽셀들을 라벨링하도록 1로 설정되면 관심 픽셀에 적용될 수도 있다.

[0054] 일부 구현들에서, 임계 (t1)는 사용자 지정될 수도 있다. 일부 구현들에서, 필터 임계는 지정된 이득 및 잡음의 표준 편차에 기초하여 결정될 수도 있다. 임계는 일반적으로, 0 이상의 값일 수도 있다. 0이면, 콘텐트 적용 분할은 기본적으로 디스에이블된다. 그러나, 이 설정은 임의의 강한 에지들 없이 영역들을 포함하는 이미지 전체에 필터를 적용할 것이다. 일부 구현들에서, 이것은 이미지 상세들의 손실을 초래할 수도 있다. 임계를 1 이상의 값으로 설정하는 것은 강한 에지들에 필터링을 적용한다. 이와 같이, 디링잉 필터링이 발생할 가능성은 이러한 구성들에서 낮다.

[0055] 기본적 로우 패스 필터는 픽셀 라벨링 회로 (306)에 포함될 수도 있다. 그러나, 일부 구현들에서 디링잉을 위해 식별된 픽셀들에 대해 로컬 그래디언트 적용 로우 패스 필터링 커널을 포함하는 것이 바람직할 수도 있다. 로컬 그래디언트 적용 로우 패스 필터링 커널의 일 예는, 관심 픽셀 주변의 $m \times n$ 이웃에서 각각의 픽셀의 그레이-레벨 값이 관심 픽셀의 그레이-레벨 값의 엡실론 (epsilon) 거리 내에 있는지를 결정하는 것을 포함한다. 이웃 $m \times n$ 에 대한 관심 픽셀 $p(x0, y0)$ 에 대한 엡실론 이웃의 표현은 식 (2)에서 나타난다.

$$\delta(k, l) = \begin{cases} 1 & \text{if } |p(x0, y0) - p(k, l)| < \varepsilon \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad (2)$$

[0056] 여기서,

$$k \in [x0 - m, x0 + m]$$

$$l \in [y0 - n, y0 + n]$$

$$\varepsilon = t2 * QP,$$

[0057] t2는 필터 임계 값이고,

[0058] QP는 관심 픽셀을 포함하는 블록에 대한 양자화 파라미터이다.

[0059] 라벨링은 관심 픽셀 주변의 작은 언들레이션 (undulation)들을 검출한다. 라벨링은 또한, 필터링 프로세스로부터 강한 에지들을 배제할 수도 있다. 또한, 라벨링은, 식별된 이제 픽셀 주변의 $m \times n$ 이웃 내의 픽셀들이 식별된 관심 픽셀에 대한 엡실론 이웃 내에 있지 않을 것이기 때문에 에지 픽셀들이 필터링되는 것을 방지한다.

[0060] 필터 임계 (t2)는 필터링된 픽셀 값에 포함될 커널에서의 픽셀의 값과 관심 픽셀 간의 차이의 규모를 나타내는 값이다. 일부 구현들에서, 필터 임계는 사용자 지정될 수도 있다. 일부 구현들에서, 필터 임계는 지정된 이득 및 잡음의 표준 편차에 기초하여 결정될 수도 있다. 필터 임계는 0보다 크거나 같은 값으로 설정될 수도 있다. 필터 임계를 0으로 설정하는 것은 기본적으로, 필터링을 디스에이블한다. 필터 임계가 0보다 큰 값으로 설정되면, $m \times n$ 이웃 내의 많은 픽셀들이 필터링 프로세스에 포함될 것이기 때문에 강한 디링잉 필터링이 발생한다. 이것은 평활화 및/또는 에지 스미어링 (smearing)을 야기할 수도 있다. 따라서, 필터 임계는 강한 디링잉 필터 모드들에 약함을 제공하도록 적응적으로 결정될 수도 있다.

[0061] 먼저 픽셀들을 분할하고 그 후 필터링될 픽셀들을 라벨링하면, 디링잉 필터 (300)는 관심 픽셀에 대한 디링잉된 픽셀 값 ($p'(x0, y0)$)을 생성하기 위해 픽셀 필터 (308)를 더 포함할 수도 있다. 식 (3)은 픽셀 필터 (308)에 의해 구현될 수도 있는 로우 패스 필터링의 일 예이다. 식 (3)은 관심 픽셀 $p(x0, y0)$ 을 필터링하여 새로운, 필터링된 픽셀 값 ($p'(x0, y0)$)을 생성하는데 사용될 수도 있다. 필터링된 픽셀 값은 관심 픽셀에 대한 루미넌스 값 및/또는 크로미넌스 값일 수도 있다. 디링잉 필터 (300)는 디링잉 필터링된 비디오 테이터 (310)로서 이 출력을 제공한다.

$$p'(x0, y0) = \frac{\lambda p(x0, y0) + \sum_{k=x0-m}^{x0+m} \sum_{l=y0-n}^{y0+n} p(k, l) \times \delta(k, l)}{\lambda + \gamma} \quad (3)$$

[0062]

[0065] 여기서,

$$\gamma = \sum_{k=x0-m}^{x0+m} \sum_{l=y0-n}^{y0+n} \delta(k, l)$$

$$k \in [x0 - m, x0 + m]$$

$$l \in [y0 - n, y0 + m]$$

[0066] 그리고 여기서,

[0068] m 은 픽셀 커널의 폭이고,[0069] n 은 픽셀 커널의 높이이고,[0070] $\delta(k, l)$ 은 식 (2)로부터의 픽셀 라벨이며,[0071] λ 는 블렌딩 팩터이다.

[0072] 상기에서 논의된 바와 같이, 픽셀 커널 (pixel kernel)의 높이 및 폭은 미리결정되거나 적응적으로 결정될 수도 있다. 블렌딩 팩터는 잠재적인 필터링된 픽셀 값에 대한 규모를 결정하는 값이다. 블렌딩 팩터는 미리결정 (예를 들어, 메모리에 저장) 될 수도 있거나, 비디오, 비디오의 유형 (예를 들어, 스포츠, 영화), 타겟 디스플레이 등 중 하나 이상에 기초하여 적응적으로 결정될 수도 있다. 일부 구현들에서, 블렌딩 팩터는 8과 16 사이의 값일 수도 있다. 일부 구현들에서, 블렌딩 팩터는 3, 26, 또는 40 일 수도 있다. 필터 커널 $m \times n$ 은, 그것이 렌딩 아티팩트들을 스팸하기에 충분히 크지만 이미지의 블러링을 야기할만큼 크지 않도록 선택될 수도 있다. 일부 구현들에서, 필터 커널 사이즈는 분할 윈도우 사이즈와 동일할 수도 있다. 분할 윈도우 및 필터 커널 사이즈의 선택은 구현 복잡성과 렌딩 아티팩트 감소 성능 간의 트레이드-오프를 수반한다. 5×1 및 9×1 은 균형잡힌 구현들을 제공하는 분할 윈도우 또는 필터 커널 사이즈에 대한 2 개의 예시의 구성들이다.

[0073] 도 5 는 블록킹 아티팩트를 예시하는 픽셀 값들의 플롯이다. 도 5 에 도시된 플롯은 y-축 상의 픽셀 값들 및 x-축 상의 픽셀 로케이션들을 포함한다. 픽셀들은 A 내지 H 로 라벨링된다. 픽셀들 A 내지 D 는 동일한 픽셀 값을 갖는다. 픽셀들 E 내지 H 는 동일한 픽셀 값을 갖지만, 픽셀들 A 내지 D 에 대한 픽셀 값을 과는 상이하다. 블록킹 아티팩트는 픽셀 D 와 E 사이의 픽셀 값들에서의 차이에 기초하여 픽셀 D 와 E 사이에서 식별될 수도 있다.

[0074] 도 5 에서의 플롯은 수평 라인 또는 수직 라인을 따라 픽셀 값들을 나타내는데 사용될 수도 있다. 이와 같이, 수직 블록킹 검출기 또는 수평 블록킹 검출기는 블록킹 아티팩트들을 식별하는데 사용될 수도 있다.

[0075] 도 2 로 리턴하여, 표준 블록 검출기 (208) 는 입력 비디오 데이터를 압축하는데 8×8 블록이 사용되었다고 가정한다. 따라서, 8 개의 연속적인 픽셀들에 대한 픽셀 값들은 블록킹 아티팩트들을 식별하도록 비교될 수도 있다. 하나의 예시의 비교는 일련의 픽셀 값들에 대한 평탄함의 상이한 레벨들을 나타내는 5 개의 인덱스 값들을 생성하는 것을 포함한다. 이하의 표 2 는 표준 블록 검출기 (208) 에 의해 생성될 수도 있는 5 개의 예시의 인덱스 값들을 나타낸다.

표 2

| 평탄함 인덱스 넘버 | 값 |
|------------|---|
| 1 | $\text{abs}(A-B) + \text{abs}(B-C) + \text{abs}(C-D) < ft1$ |
| 2 | $\text{abs}(E-F) + \text{abs}(F-G) + \text{abs}(G-H) < ft2$ |
| 3 | $\text{abs}(\max(A,B,C,D) - \min(A,B,C,D)) < ft3$ |
| 4 | $\text{abs}(\max(E,F,G,H) - \min(E,F,G,H)) < ft4$ |
| 5 | $\text{abs}(\text{mean}(A,B,C,D) - \text{mean}(E,F,G,H)) < ft5$ |

[0077] 표 2 에서, $t1$, $ft2$, $ft3$, $ft4$, 및 $ft5$ 는 평탄함 임계 값들이다. 평탄함 임계 값들은 사용자 지정될 수도 있다. 일부 구현들에서, 평탄함 임계 값들은 예컨대, 입력 비디오 데이터에 포함된 데이터에 기초하여 동적으로 결정될 수도 있다.

[0078] 표준 블록 검출기 (208)는 인덱스 값들에 기초하여 검출 값을 생성하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 표준 블록 검출기 (208)는 모든 5 개의 값들이 참이면 블록을 식별할 수도 있다. 일부 구현들에서, 이 식별은 5 개의 값들 중 3 개가 참이면 포지티브일 수도 있다.

[0079] 표준 블록 검출기 (208)는 수평 및 수직 블록들을 검출할 수도 있다. 이와 같이, 2 개의 평행한 검출기들은 수평 및 수직 블록들을 검출하기 위해 포함될 수도 있다. 일부 구현들에서, 표준 블록 검출기 (208)는 동일한 유닛을 사용하여 수평 및 수직 블록들 양자 모두를 수행하도록 구성될 수도 있다. 고려하기 위한 핵심 값들의 수는, 수직 및 수평 블록들을 검출하는 경우 동일할 수도 있다. 일부 구현들에서, 비교하기 위한 핵심 값들의 수는 수직 및 수평 블록들에 대해 상이할 수도 있다. 예를 들어, 수평 블록은 8 개의 핵심 값들을 사용하여 검출될 수도 있는 한편, 수직 블록 검출은 4 개의 핵심 값들을 사용하여 수행될 수도 있다.

[0080] 도 6은 수직 블록 그리드 검출을 예시하는 프로세스 흐름도이다. 도 6에 도시된 프로세스는 표준 블록 검출기 (208)에서 구현될 수도 있다. 프로세스는 2 개의 값들: 입력 비디오 데이터 및 검출 임계를 입력들로서 수신한다. 프로세스는 입력 비디오 데이터에 포함된 핵심들 중 적어도 일부를 분석함으로써 입력 비디오 데이터에서 수직 블록 그리드들을 식별하도록 구성된다. 이 분석은 핵심들의 로우들을 지나 수평으로 또는 핵심들의 컬럼들을 따라 수직으로 진행할 수도 있다. 입력 비디오 데이터는 프레임들과 같은 더 작은 부분들에 제공될 수도 있다. 그러나, 전체적으로 제공되는 부분적으로 제공되는, 도 6에 도시된 프로세스는 입력 비디오 데이터에서 수직 블록 그리드를 검출하는데 사용될 수도 있다.

[0081] 도 6에 도시된 프로세스는, 수직 블록 그리드가 입력 비디오 데이터에 대해 존재하는지를 결정하는데 사용될 수도 있다. 전체 입력 비디오 데이터에 대해 또는 일부에서 그리드가 존재한다고 결정되면, 입력 비디오 데이터는 디블록킹을 사용하여 제거될 수도 있는 가시적 그리드 패턴을 포함한다. 이것은 표준 검출 스킴이기 때문에, 그리드가 존재한다고 가정하면, 8×8 블록과 같은 표준 블록 사이즈 내에 그 자체를 보일 것이다. 따라서, 수직 그리드 검출에서, 프로세스는 블록 그리드 경계를 나타내는 컬럼을 찾고자 한다.

[0082] 노드 602에서, 누산기들의 수는 0으로 초기화된다. 누산기들의 수는 예상된 표준 블록 사이즈에 기초하여 결정된다. 예를 들어, 8×8 블록 사이즈가 표준 블록 사이즈이면, 8 개의 누산기들이 블록에서의 핵심들의 컬럼에 대응하여 각각 초기화될 것이다.

[0083] 노드 604에서, 비디오 데이터의 다음 핵심이 획득된다. 노드 606에서, 핵심이 수직 블록 경계 부근에 있는지에 관한 결정이 이루어진다. 이 결정은 전술된 바와 같이 수행될 수도 있다. 핵심이 수직 블록 경계 부근에 있지 않은 것으로 결정되면, 프로세스는 노드 604로 리턴하여 비디오 데이터의 다음 핵심을 획득한다. 핵심이 수직 블록 경계 부근에 있는 것으로 결정되면, 노드 608에서 핵심의 컬럼과 연관된 누산기들이 증분된다. 제 1 블록에 있어서, 컬럼 수는 누산기와 동일할 수도 있다. 그러나, 후속의 블록들에 대해, 컬럼 수는 8보다 클 것이다. 이러한 경우들에서, 증분될 누산기는 핵심 모듈로 8에 대한 컬럼 수를 취함으로써 식별될 수도 있다. 노드 610에서, 프로세싱할 더 많은 핵심 값들이 존재하는지 여부에 관한 결정이 이루어진다. 그렇다면, 프로세스는 전술된 바와 같이 노드 604로 리턴한다.

[0084] 모든 핵심들이 프로세싱되었으면, 노드 612에서 최대 누산기가 식별된다. 최대 누산기는 최고 카운트 값을 갖는 것으로서 식별된다. 노드 614에서, 제 2 최대 누산기가 식별된다. 제 2 최대 누산기는 제 2 최고 카운트 값을 갖는 누산기로서 식별된다.

[0085] 결정 노드 616에서, 식별된 제 1 및 제 2 누산기 카운트 값들은 제공된 검출 임계에 비교된다. 도 6에 도시된 바와 같이, 결정은 제 1 및 제 2 누산기 카운트들 간의 차이를 임계에 비교한다. 이 차이가 검출 임계보다 크면, 그 후 노드 618에서 최대 누산기와 연관된 컬럼은 수직 블록 그리드 경계로서 식별된다. 그렇지 않으면, 노드 620에서 입력 비디오 데이터는 블로킹 (blocky) 하지 않은 것으로서 식별된다.

[0086] 도 6에 도시된 프로세스는 수직 블록 그리드 검출을 위한 프로세스를 설명한다. 그러나, 유사한 프로세스는 수평 블록 그리드의 존재를 검출하는데 사용될 수도 있다. 이러한 구현들에서, 누산기들은 수직 블록 경계보다는 수평 블록 경계를 따라 식별된 핵심들에 대한 컬럼들 보다는 로우들에 대응할 것이다.

[0087] 도 7은 일반화된 블록 그리드 검출에 대한 프로세스 흐름도이다. 표준 블록 사이즈들이 일반적으로 가정될 수도 있으나, 표준 사이즈는 모든 입력 비디오 데이터에 적용 가능하지 않을 수도 있다. 예를 들어, 콘텐트는 잡음 감소 전에 스케일링될 수도 있다. 따라서, 일부 구현들에서 임의의 사이즈의 블록 그리드의 존재를 검출하는 것이 바람직할 수도 있다. 일부 경우들에서, 스케일링으로 인해, 사이즈는 또한 분수 (fractional) 사이즈들을 포함할 수도 있다. 일반화된 블록 그리드 검출은 일반화된 블록 검출기 (210)에

의해 구현될 수도 있다.

[0088] 노드 702에서, 입력 비디오 데이터의 픽셀이 획득된다. 결정 노드 704에서, 픽셀이 수직 블록 경계를 따라 있는지에 관한 결정이 이루어진다. 그렇다면, 노드 706에서, 픽셀이 위치되는 컬럼과 연관된 카운터가 증분된다. 프로세스는 후술되는 바와 같이 노드 708로 계속된다.

[0089] 블록 경계 검출은 전술된 블록 경계 검출에 유사하게 수행될 수도 있다. 일부 구현들에서, 일반화된 블록 경계 검출에 있어서, 하나 이상의 픽셀들에 의해 분리되는 픽셀들의 2개의 세트들을 비교하는 것이 유리할 수도 있다. 예를 들어, 도 5에 도시된 바와 같이, 8개의 픽셀들의 연속적인 라인은 표준 경계 검출 방법을 사용하여 비교된다.

[0090] 도 8은 블록킹 아티팩트를 예시하는 픽셀 값들의 다른 플롯을 예시한다. 도 8에 도시된 플롯은 y-축 상의 픽셀 값들 및 x-축 상의 픽셀 로케이션들을 포함한다. 픽셀들은 A 내지 H로 라벨링된다. 픽셀들 A 내지 D는 동일한 픽셀 값을 갖는다. 픽셀들 E 내지 H는 동일한 픽셀 값을 갖지만, 픽셀들 A 내지 D에 대한 픽셀 값들과는 상이하다. 블록킹 아티팩트는 픽셀 D와 E 사이의 픽셀 값들에서의 차이에 기초하여 픽셀 D와 E 사이에서 식별될 수도 있다. 그러나, 도 5에서와 달리, 일반화된 블록 경계 검출의 부분으로서 분석되지 않는 픽셀 D와 E 사이에는 일부 픽셀들이 존재한다. 이 픽셀들의 선택은, 입력 비디오 데이터가 프리-스케일링될 수도 있다는 것을 가정하면 블록 경계들의 효과적인 검출을 제공할 수도 있고, 따라서 블록 경계들은 스케일링되지 않은 버전만큼 샤프하지 않을 수도 있다. 검출은 (예를 들어, 표 2에 포함된 분석을 사용하여) 전술된 표준 블록 검출과 유사하게 진행할 수도 있다.

[0091] 결정 노드 704로 리턴하여, 픽셀이 수직 블록 경계를 따라 놓이지 않으면, 노드 708에서 수평 블록 경계를 따라 픽셀이 놓이는지 여부에 관한 결정이 이루어진다. 수평 블록 경계 검출은 노드 704를 참조하여 논의된 분리를 포함할 수도 있다. 그렇다면, 노드 710에서, 픽셀이 위치되는 로우와 연관된 카운터가 증분된다. 프로세스는 후술되는 바와 같이 노드 712로 계속된다.

[0092] 결정 노드 708로 리턴하여, 픽셀이 수평 블록 경계를 따라 놓이지 않는다고 결정되면, 프로세스는 결정 노드 712로 계속된다. 결정 노드 712에서, 더 많은 픽셀들이 프로세싱에 이용 가능한지 여부에 관한 결정이 이루어진다. 그렇다면, 프로세스는 노드 702로 리턴한다. 그렇지 않으면, 프로세스는 노드 714로 계속되고, 여기서 각각의 컬럼 및 각각의 로우와 연관된 카운터들이 비교된다. 이 비교는 비디오 데이터에 2개의 1-차원 그리드 프로파일들을 제공하는 카운터들을 분석할 수도 있다. 이 분석은 비디오 데이터에 대한 주기적 블록 서명을 식별하기 위해 주파수 변환 (예를 들어, DFT, DCT, 하다마르 (Hadamard) 등)을 포함할 수도 있다. 예를 들어, DCT 계수 (c_i)가 높으면 (예를 들어, 임계 값보다 크면), 이것은 주기 $2N/i$ 의 주기적 패턴에 대응할 수도 있으며, 여기서 N은 변환의 길이이다. 분석을 행할 때, 소정의 가정들은 누산기 카운트들의 프로세싱을 더 신속히 처리하기 위해 포함될 수도 있다. 예를 들어, 블록 사이즈는 블록 사이즈 값들의 범위 사이, 예컨대 8과 32 사이에 있는 것으로 가정될 수도 있기 때문에 모든 계수들이 연산될 필요는 없다. 값들의 범위는 입력 비디오 데이터 등에 기초하여 외부 검출 데이터로서 제공될 수도 있다. 예를 들어, N이 1024이면, 8 내지 32의 범위에서 블록 사이즈들을 검출하기에 210개의 계수들을 연산하는 것이 충분하다.

[0093] 일부 구현들에서, 일반화된 블록 검출기 (210)는 입력 비디오 데이터의 부분들 사이의 블랭크 시간 동안 계수 연산을 수행하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 블록 검출이 2개의 프레임들의 하나에서 수행되면, 계수들은 전체 프레임 시간 동안 결정될 수도 있다 (예를 들어, 그리드 프로파일은 모든 홀수 프레임마다 생성되고 계수들은 모든 짝수 프레임마다 생성된다). 이 넉넉한 시간 할당이 주어지면, 계수들은 프로세싱을 더 신속히 처리하기 위해 추가의 하드웨어를 포함하지 않고 계산될 수도 있다. 예를 들어, 삼각법 트위들 (trigonometric twiddle) 팩터들에 대한 LUT들 및 하나의 MAC 유닛이, 설명된 프로세스를 구현하기 위해 일반화된 블록 검출기 (210)에 포함될 수도 있다.

[0094] 결정 노드 716에서, 이 비교에 기초하여 블록 그리드가 검출되었는지 여부에 관한 결정이 이루어진다. 그리드가 검출되면, 노드 718에서 일반화된 블록 검출기 (210)는 검출을 나타내는 값을 결합기 (218)에 제공할 수도 있다. 이 검출은 N 픽셀들의 주기로 그리드 패턴의 형태를 취할 수도 있다. 이러한 경우들에서, 로우 및 컬럼 누산기들은 블록 그리드에 정렬하는 빈들에서 높은 카운트 값들 및 그밖에는 낮은 값들을 가질 것이다. 결합기 (218)는 이 정보를 사용하거나 또는 이 정보를 하나 이상의 필터들에 제공하여 비디오 데이터를 글로벌하게 필터링할 수도 있다. 그리드가 검출되지 않으면, 노드 720에서 이 정보는 일반화된 블록

검출기 (210)에 의해 제공된다.

[0095] 카운터들은 임계화될 수도 있다. 예를 들어, 소정 로우에 대한 카운터가 일반화된 수평 블록 임계 값보다 크면, 이 로우는 연관된 로우에서 그리드를 나타내는 1 비트 값을 사용하여 플래그된다. 이것은, 후속의 필터 프로세싱을 위해 결합기 (218)에 제공되는 정보의 양을 감소시킬 수도 있다. 각각의 누산기의 길이는 또한, 제한될 수도 있다 (예를 들어, 포화될 수도 있다). 예를 들어, 누산기는 2의 거듭제곱 (예를 들어, 512 또는 1024)에 제한될 수도 있다. 이것은, 예를 들어 카운트 값들에 대한 프로세싱 요건들을 감소시키기 위해 누산기 값들 상에서 후속의 주파수 변환들이 수행되는 구현들에서 유용할 수도 있다.

[0096] 도 2로 리턴하여, 표준 블록 검출기 (208) 및/또는 일반화된 블록 검출기 (210)는 검출된 패터닝된 임의의 그리드 뿐만 아니라 각각의 핵심에 대한 블록 경계 정보를 결합기 (218)에 제공할 수도 있다. 이 정보는 상기 표 1에 도시 및 설명된 바와 같이 필터링 규칙들을 적용하도록 결합기 (218)에 의해 사용될 수도 있다. 예를 들어, 블록 그리드들이 검출되는 경우, 필터링은 비디오 데이터의 후속의 부분들에 대한 수직 또는 수평 축들을 따라 적용될 수도 있다. 또한, 결합기 (218)는 블록 그리드 상에 놓인 모든 핵심들을 필터링하도록 구성될 수도 있다. 일부 구현들에서, 결합기 (218)는 블록 그리드 상에 놓이고 블록 경계들로서 마킹되는 이들 핵심들에만 필터링을 적용하도록 구성될 수도 있다. 일부 구현들에서, 결합기 (218)는 이 정보를 수평 필터 (228) 및/또는 수직 필터 (230)에 제공하여, 이에 따라 필터링을 수행할 수도 있다. 이 포워드 러킹 필터링 (forward looking filtering)을 수행하기 위해, 블록 그리드 검출 값들의 시간적 이력은 예컨대 메모리에 유지될 수도 있다. 디블록커는 구성가능한 수의 프레임들 후에 필터링에서 노 필터링 (no filtering)으로 (또는 그 반대로) 상태를 변화시키도록 구성될 수도 있다. 지속기간은 외부 필터 데이터, 외부 결합 데이터, 입력 비디오 스트림, 사용자 선호들 등에 기초할 수도 있다.

[0097] 수평 필터 (228)는 동적 필터 계수들을 포함할 수도 있다. 필터 계수들은 입력 비디오 데이터 (202)의 압축 프로파일에 기초하여 결정될 수도 있다. 압축 프로파일은 입력 비디오 데이터에 대한 양자화 파라미터, 입력 비디오 데이터 (202)의 비트 레이트, 및 링잉 및 블록 검출 값들을 포함한다. 예를 들어, 로우 비트 레이트 비디오는 일반적으로 더 낮은 품질을 갖는다. 따라서, 더 강한 필터링 계수들이 선택될 수도 있고, 여기서 비트 레이트는 낮다. 일부 구현들에서, 수평 필터 (228)는 고화질 비디오 데이터 뿐만 아니라 표준화질을 필터링하기 위해 8개의 템들을 포함할 수도 있다.

[0098] 수직 필터 (230)는 또한, 동적 필터 계수들을 포함할 수도 있다. 수평 필터 (228)와 같이, 필터링 계수들은 입력 비디오 데이터 (202)에 대한 압축 프로파일에 기초하여 선택될 수도 있다. 예를 들어, 전술된 바와 같이 더 강한 필터링 계수들이 선택될 수도 있고 여기서 비트 레이트가 낮다. 특정 비트 레이트 아래 있는 비디오에 대해 정의된 필터링 파라미터들을 포함하는 것이 바람직할 수도 있다. 예를 들어, 식 4는 압축 잡음 감소기 (200)에 포함된 필터에서 구현될 수도 있는 필터의 하나의 표현을 나타낸다.

$$y(n) = \sum_{n=1}^N x(i-n) * h(i) \quad (4)$$

[0100] 여기서,

[0101] $H = [0.0908 \ 0.1054 \ 0.1167$

[0102] $0.1239 \ 0.1263 \ 0.1239$

[0103] $0.1167 \ 0.1054 \ 0.0908]$ 이고,

[0104] N 은 블록 사이즈이다.

[0105] 비트 레이트가 지정된 최소값보다 더 큰 경우들에서, 가장 가까운 고정된 포인트 근사가 사용되어 필터링된 핵심 값을 생성할 수도 있다. 일부 구현들에서, 수직 필터 (230)는 표준 화질 비디오 데이터를 필터링하기 위한 8개의 템들 및 고화질 비디오 데이터를 필터링하기 위한 4개의 템들을 포함할 수도 있다.

[0106] 표준 블록 검출기 (208) 및/또는 일반화된 블록 검출기 (210)에 의해 제공된 정보는, 디블록킹이 전체 입력 비디오 데이터 (202) (예를 들어, 글로벌 디블록킹)에 대해 필요한지 또는 입력 비디오 데이터 (202)의 일부들 (예를 들어, 로컬 디블록킹)에 대해 필요한지 여부를 결정하는데 사용될 수도 있다. 예를 들어, 수직 및 수평 블록 경계들의 총 수가 결합기에 제공될 수도 있다. 총 디블록 경계 카운터가 디블록 경계들의 임계 수보다 크면, 이미지는 글로벌 디블록 필터링을 보장하도록 그러한 낮은 품질인 것으로 간주될 수도 있다.

임계는 외부 필터 데이터 (232) 및/또는 외부 결합 데이터 (234) 로서 제공될 수도 있다. 임계는 입력 비디오 데이터 (202)에 대한 디블록킹 경계들의 최대 수에 기초하여 결정될 수도 있다. 식 5는 글로벌 필터링을 적용할지 여부를 결정하는 예시의 표현을 나타낸다.

*boundary_count > threshold * max(Deblock_boundaries) (5)*

글로벌 필터링이 적합한 것으로 결정되면, 디블록킹 마스크는 입력 비디오 데이터 (202)에서 모든 픽셀들에 대해 1로 설정될 수도 있고, 따라서 디블록킹이 입력 비디오 데이터 (202)에 대해 사용될 수도 있음을 나타낸다. 글로벌 필터링과 로컬 필터링 간의 빠른 스위칭을 방지하기 위해, 히스테리시스가 포함될 수도 있다.

도 9는 비디오 스트림의 잡음을 감소시키는 방법에 대한 프로세스 흐름도를 예시한다. 도 9에 도시된 프로세스는 도 2에 도시된 것과 같이 본원에 설명된 디바이스들 중 하나 이상에 의해 전체 또는 부분적으로 구현될 수도 있다. 블록 902에서, 링잉 잡음은 비디오 스트림에 포함된 제 1 이미지에서 식별된다. 블록 904에서, 비디오 스트림에 포함된 이미지에서 블록 패턴이 식별되고, 여기서 블록 패턴을 식별하는 것은 미리 결정된 사이즈의 블록 패턴들 및 임의의 사이즈의 블록 패턴들을 식별하는 것을 포함한다. 블록 906에서, 제 2 이미지는 제 1 이미지, 식별된 링잉 잡음, 및 블록 패턴에 기초하여 생성된다.

도 10은 다른 예시적인 잡음 감소기에 대한 기능적 블록도를 예시한다. 당업자는, 잡음 감소기가 도 10에 예시된 단순화된 잡음 감소기 (1000) 보다 더 많은 컴포넌트들을 가질 수도 있음을 인지할 것이다. 도 10에 도시된 잡음 감소기 (1000)는 청구항들의 범위와 구현들의 일부 우세한 피쳐들을 설명하는데 유용한 이들 컴포넌트들 만을 포함한다. 잡음 감소기 (1000)는 링잉 잡음 검출기 (1002), 블록 검출기 (1004), 및 픽셀 생성기 (1006)를 포함한다.

링잉 잡음 검출기 (1002)는 비디오 스트림에 포함된 제 1 이미지에서 링잉 잡음을 식별하도록 구성된다. 링잉 잡음 검출기 (1002)는 프로세서, 픽셀 익스트랙터, 결합기, 루프 테이블, 메모리, 및 산술 유닛 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 일부 구현들에서, 링잉 잡음을 식별하기 위한 수단은 링잉 잡음 검출기 (1002)를 포함할 수도 있다.

블록 검출기 (1004)는, 비디오 스트림에 포함된 이미지에서 블록 패턴을 식별하도록 구성되고, 블록 패턴을 식별하는 것은 미리 결정된 사이즈의 블록 패턴들 및 임의의 사이즈의 블록 패턴들을 식별하는 것을 포함한다. 블록 검출기 (1004)는 프로세서, 메모리, 표준 블록 검출기, 일반화된 블록 검출기, 산술 유닛, 및 베퍼 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 일부 구현들에서, 비디오 스트림에 포함된 이미지에서 블록 패턴을 식별하기 위한 수단은 블록 검출기 (1004)를 포함한다.

이미지 생성기 (1006)는 제 1 이미지, 식별된 링잉 잡음, 및 블록 패턴에 기초하여 제 2 이미지를 생성하도록 구성된다. 이미지 생성기 (1006)는 프로세서, 루프 테이블, 외부 데이터 소스, 메모리, 비교기, 및 이미지 필터 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 일부 구현들에서, 제 2 이미지를 생성하기 위한 수단은 픽셀 생성기 (1006)를 포함한다.

본원에 사용된 바와 같이, 용어들 "결정하다" 또는 "결정하는"은 광범위한 액션들을 포함한다. 예를 들어, "결정하는"은 산출하는, 계산하는, 프로세싱하는, 도출하는, 조사하는, 검색하는 (예를 들어, 테이블, 데이터 베이스, 또는 다른 데이터 구조에서 검색하는), 확인하는 등을 포함할 수도 있다. 또한, "결정하는"은 수신하는 (예를 들어, 정보 수신하는), 액세스하는 (예를 들어, 메모리 내의 데이터에 액세스하는) 등을 포함할 수도 있다. 또한, "결정하는"은 해결하는, 선택하는, 고르는, 설정하는 등을 포함할 수 있다.

본원에 사용된 바와 같이, 용어들 "제공하다" 또는 "제공하는"은 광범위한 액션들을 포함한다. 예를 들어, "제공하는"은 후속의 취출을 위한 로케이션에 값을 저장하는 것, 값을 수신인에게 직접 송신하는 것, 참조를 값에 송신 또는 저장하는 것 등을 포함할 수도 있다. "제공하는"은 또한, 인코딩, 디코딩, 암호화, 해독화, 검증, 확인 등을 포함할 수도 있다.

아이템들의 리스트 중 "적어도 하나"를 지칭하는 구절은 단일 구성부를 포함하여, 이를 아이템들의 임의의 조합을 지칭한다. 예로서, "a, b, 또는 c: 중 적어도 하나"는 a, b, c, a-b, a-c, 및 a-b-c를 포함하고자 한다.

위에서 설명된 방법들의 다양한 동작들은 다양한 하드웨어 및/또는 소프트웨어 컴포넌트(들), 회로들, 및/또는 모듈(들)과 같은, 동작들을 수행할 수 있는 임의의 적합한 수단에 의해 수행될 수도 있다. 일반적으로, 도

면들에서 예시된 임의의 동작들은 그 동작들을 수행할 수 있는 대응하는 기능적 수단에 의해 수행될 수도 있다.

[0118] 본 개시물과 연계하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 및 회로들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), 주문형 집적 회로 (ASIC), 필드 프로그래머블 게이트 어레이 (FPGA) 또는 다른 프로그래머블 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본원에 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 것들의 임의의 조합에 의해 구현되거나 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 다른게는 프로세서는 임의의 상용 가능한 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어 DSP 와 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 연계한 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 그러한 구성으로 구현될 수도 있다.

[0119] 하나 이상의 양태들에서, 전술된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현되는 경우, 기능들은 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 컴퓨터 판독가능 매체 상에 저장되거나 또는 전송될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체들은 한 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 전송을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하여 컴퓨터 저장 매체들 및 통신 매체들 양자 모두를 포함한다. 저장 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용 가능한 매체일 수도 있다. 비제한적인 예로서, 이러한 컴퓨터 판독가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장 디바이스, 자기 디스크 저장 디바이스 또는 다른 자기 저장 디바이스, 플래시 메모리, 또는 원하는 프로그램 코드를 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 저장하는데 사용될 수 있으며 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속이 컴퓨터 판독가능 매체라고 적절히 칭해진다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, 디지털 가입자 회선 (DSL), 또는 적외선, 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 사용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 명령들이 송신되면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 적외선, 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들은 매체의 정의 내에 포함된다.

본원에서 사용된 디스크 (disk) 와 디스크 (disc) 는, 컴팩트 디스크 (CD), 레이저 디스크, 광학 디스크, 디지털 다기능 디스크 (DVD), 플로피 디스크, 및 블루레이 디스크를 포함하며, 여기서 디스크 (disk) 들은 통상 자기적으로 데이터를 재생하는 반면, 디스크 (disc) 들은 레이저들을 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다.

따라서, 일부 양태들에서 컴퓨터 판독가능 매체는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체 (예를 들어, 유형의 매체)를 포함할 수도 있다. 또한, 일부 양태들에서 컴퓨터 판독가능 매체는 일시적 컴퓨터 판독가능 매체 (예를 들어, 신호)를 포함할 수도 있다. 상기의 조합들이 또한, 컴퓨터 판독가능 매체의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0120] 본원에 개시된 방법들은 설명된 방법을 달성하기 위한 하나 이상의 단계들 또는 액션들을 포함한다. 방법 단계들 및/또는 액션들은 청구항들의 범위를 벗어나지 않으면서 서로 상호 교환될 수도 있다. 다시 말해, 단계들 또는 액션들에 대한 특정 순서가 명시되지 않는 한, 특정 단계들 및/또는 액션들의 순서 및/또는 사용은 청구항들의 범위로부터 벗어남이 없이 수정될 수도 있다.

[0121] 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현되는 경우, 기능들은 하나 이상의 명령들로서 컴퓨터 판독가능 매체 상에 저장될 수도 있다. 저장 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용 가능한 매체일 수도 있다. 비제한적인 예로서, 이러한 컴퓨터 판독가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장 디바이스, 자기 디스크 저장 디바이스 또는 다른 자기 저장 디바이스, 또는 원하는 프로그램 코드를 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 반송 또는 저장하는데 사용될 수 있으며, 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 본원에서 사용된 디스크 (disk) 와 디스크 (disc) 는, 컴팩트 디스크 (CD), 레이저 디스크, 광학 디스크, 디지털 다기능 디스크 (DVD), 플로피디스크 및 블루레이 디스크를 포함하며, 여기서 디스크 (disk) 는 통상 자기적으로 데이터를 재생하고, 디스크 (disc) 는 레이저를 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다.

[0122] 따라서, 소정의 양태들은 본원에 제시된 동작들을 수행하는 컴퓨터 프로그램 제품을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 이러한 컴퓨터 프로그램 제품은 저장된 (및/또는 인코딩된) 명령들을 갖는 컴퓨터 판독가능 매체를 포함할 수도 있으며, 명령들은 본원에 설명된 동작들을 수행하기 위해 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행가능할 수도 있다. 소정의 양태들에 있어서, 컴퓨터 프로그램 제품은 패키징 재료를 포함할 수도 있다.

[0123] 소프트웨어 또는 명령들은 또한 송신 매체를 통해 송신될 수도 있다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, 디지털 가입자 회선 (DSL), 또는 적외선, 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 사용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 송신되면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL,

또는 적외선, 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들은 매체의 정의 내에 포함된다.

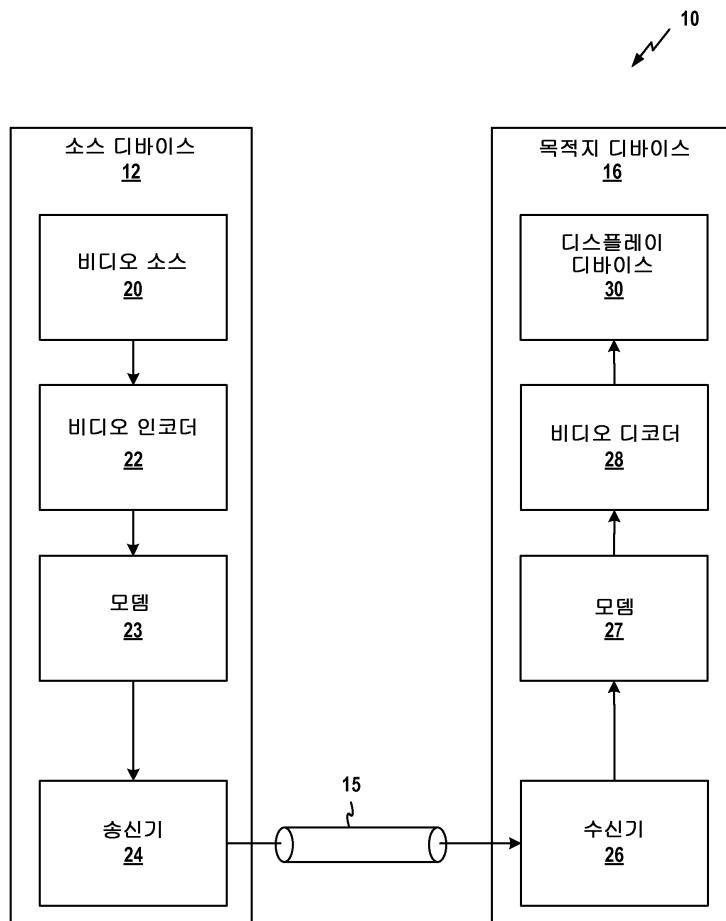
[0124] 또한, 본원에 설명된 방법들 및 기법들을 수행하는 모듈들 및/또는 다른 적합한 수단은 다운로드될 수도 있고/있거나, 그렇지 않으면 적용가능한 인코딩 디바이스 및/또는 디코딩 디바이스에 의해 획득될 수도 있다. 예를 들어, 본원에서 설명된 방법들을 수행하기 위한 수단의 전송을 용이하게 하기 위해 서버에 이러한 디바이스가 커플링될 수도 있다. 대안으로, 본원에 설명된 다양한 방법들이 저장 수단(예를 들어, RAM, ROM, 컴팩트 디스크(CD)나 플로피 디스크와 같은 물리적 저장 매체 등)을 통해 제공될 수도 있어, 사용자 단말 및/또는 기지국은 디바이스에 커플링할 시에 또는 디바이스에 저장 수단을 제공할 시에 다양한 방법들을 획득할 수 있다. 또한, 본원에서 설명된 상기 방법들 및 기법들을 디바이스에 제공하기 위한 임의의 다른 적합한 기법들이 이용될 수 있다.

[0125] 청구항들은 상기에서 예시된 정확한 구성 및 컴포넌트들로 제한되지 않는 것으로 이해되어야 한다. 청구항들의 범위를 벗어나지 않으면서, 전술된 방법들 및 장치들의 배치, 동작 및 상세들에서 다양한 수정들, 변경들 및 변형들이 행해질 수도 있다.

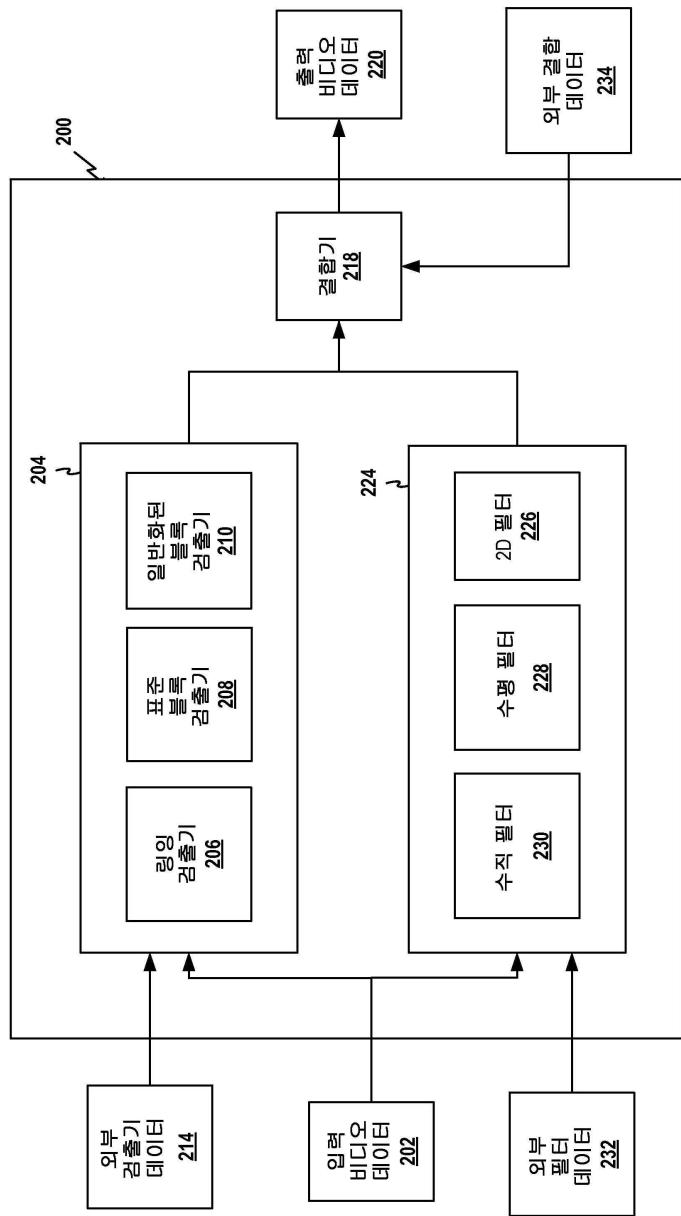
[0126] 앞서 언급한 것이 본 개시물의 양태들에 대한 것이나, 본 개시물의 기본 범위로부터 벗어나지 않으면서 본 개시물의 다른 양태 및 추가적인 양태가 고안될 수도 있고, 본 개시물의 범위는 뒤따르는 청구항들에 의해 결정된다.

도면

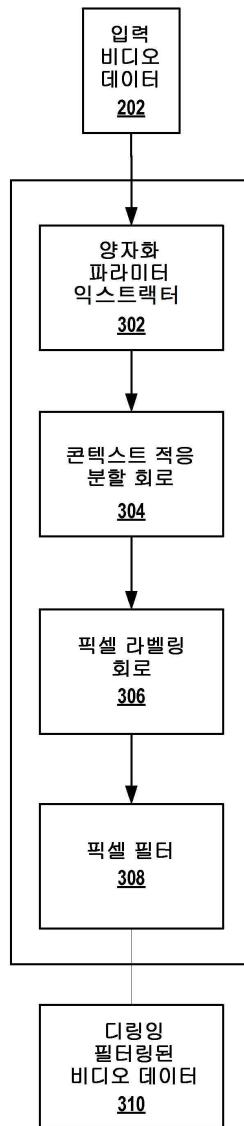
도면1



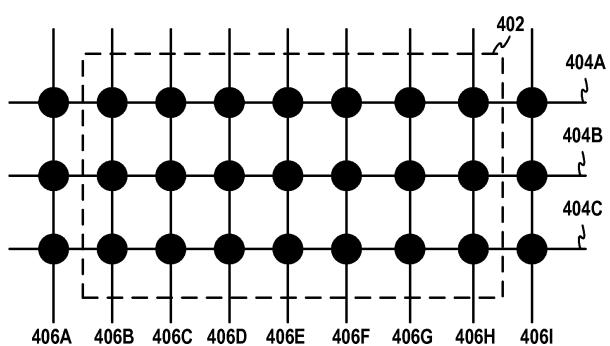
도면2



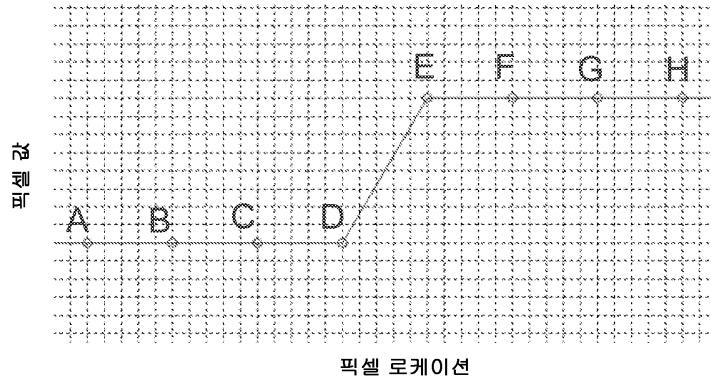
도면3



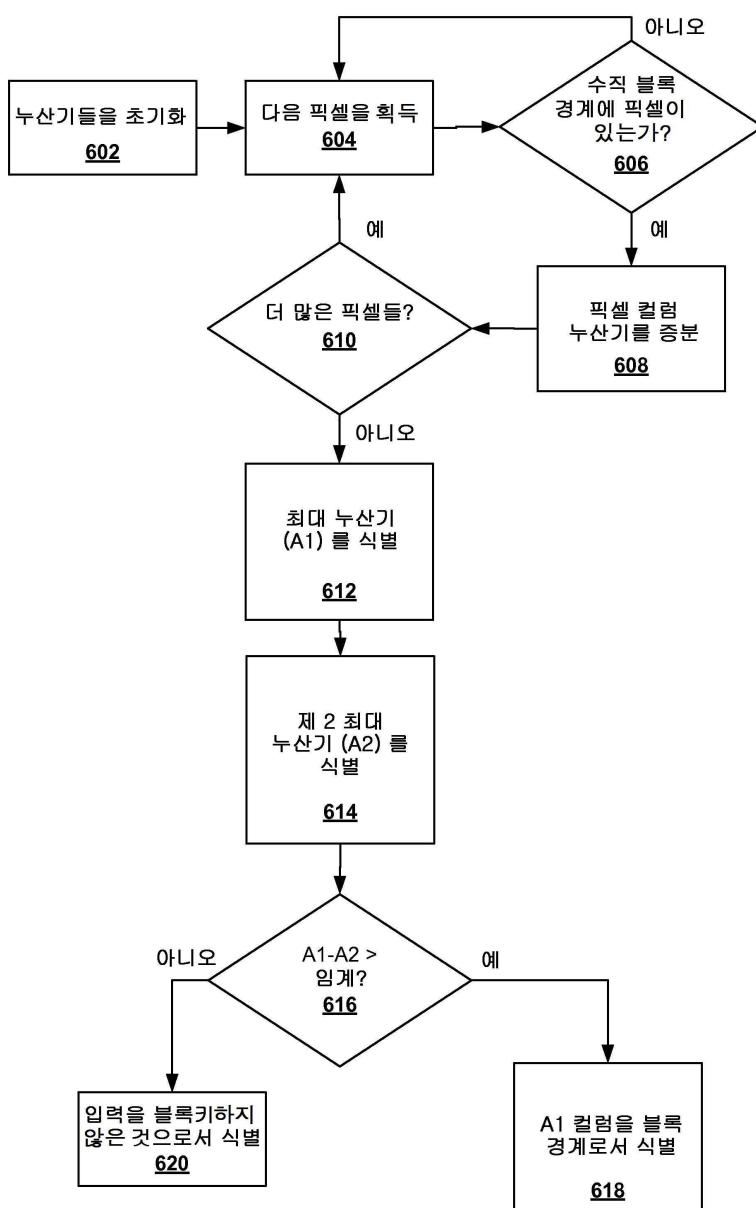
도면4



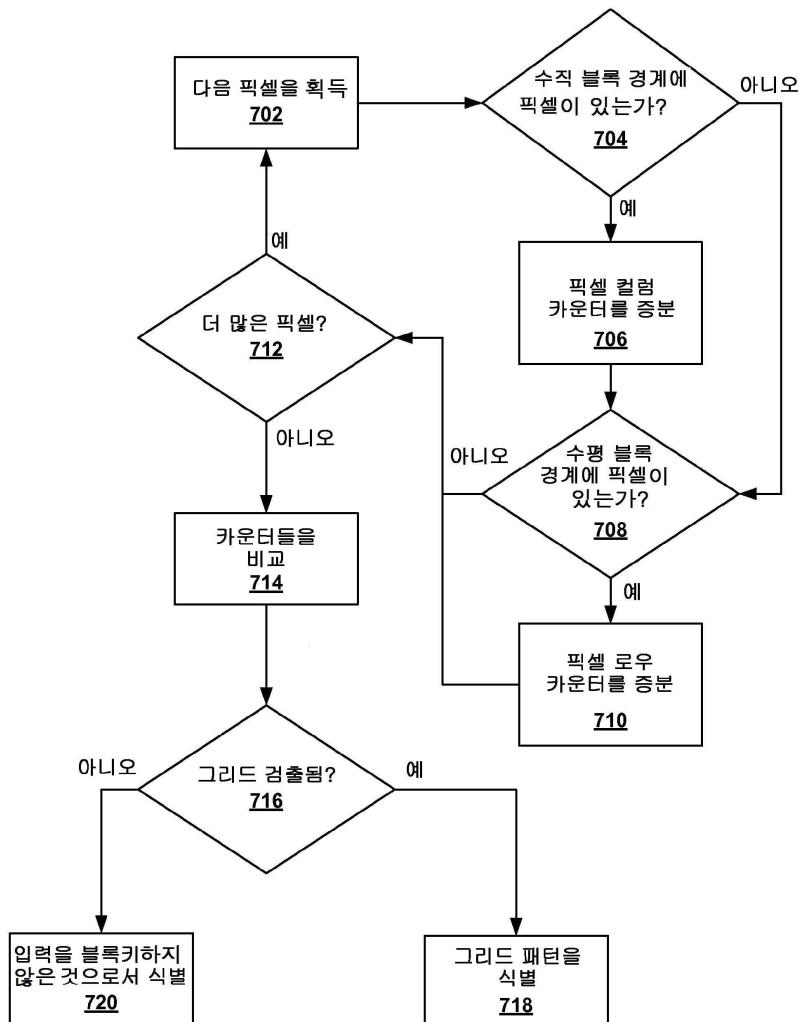
도면5



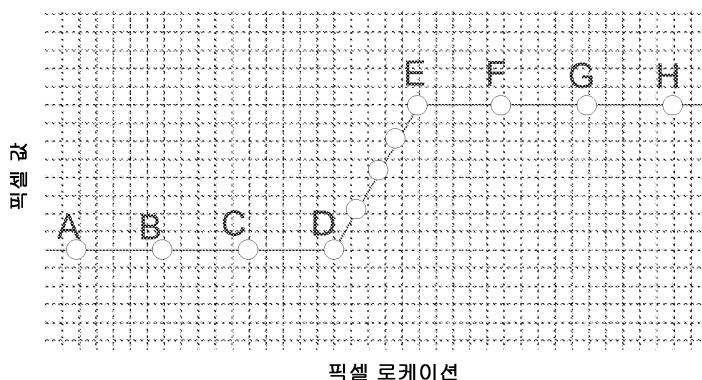
도면6



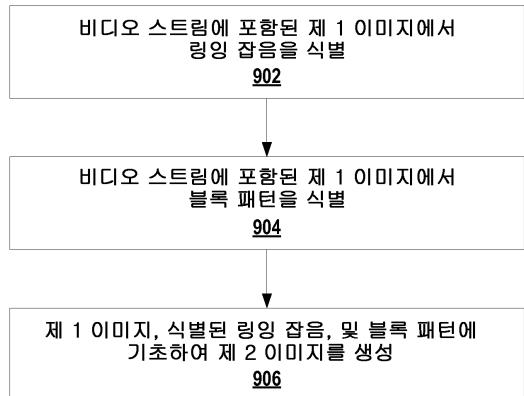
도면7



도면8



도면9



도면10

