(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년11월24일
(11) 등록번호 10-0927967
(24) 등록일자 2009년11월16일

(51) Int. Cl.
H04N 7/24 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2004-7006218
(22) 출원일자 2002년10월16일
심사청구일자 2007년10월11일
(85) 번역문제출일자 2004년04월26일
(65) 공개번호 10-2004-0054748
(43) 공개일자 2004년06월25일
(86) 국제출원번호 PCT/IB2002/004298
(87) 국제공개번호 WO 2003/036980
국제공개일자 2003년05월01일
(30) 우선권주장
01204066.3 2001년10월26일
유럽특허청(EPO)(EP)
02075917.1 2002년03월08일
유럽특허청(EPO)(EP)
(56) 선행기술조사문헌
KR1019990009714 A*
US6011872 A
US20010024470 A1
WO199933274 A1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
코닌클리케 필립스 일렉트로닉스 엔.브이.
네델란드왕국, 아인드호펜, 그로네보드스베그 1
(72) 발명자
브룰스윌헬머스,에이치.,에이.
네델란드,아아아인트호펜엔엘-5656,홀스트란6
데브루이즌,프레데릭,제이.
네델란드,아아아인트호펜엔엘-5656,홀스트란6
단트와라,네할,알.
네델란드,아아아인트호펜엔엘-5656,홀스트란6
(74) 대리인
장훈

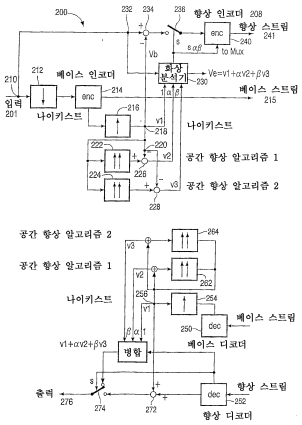
전체 청구항 수 : 총 22 항 심사관 : 조우연

(54) 공간 샤프니스 향상 기술들을 사용하는 공간 스케일가능압축 체계

(57) 요 약

공간 샤프니스 향상 기술들을 사용하는 공간 스케일가능 압축 체계들을 갖는 비디오 인코더/디코더가 개시된다. 비디오 압축 체계는 베이스 레이어 상에 복수의 다양한 비디오 향상 기술들을 도입한다. 화상 분석기가 다양한 비디오 향상 기술들의 최선 또는 최선의 혼합을 결정하는데 사용된다. 화상 분석기는 비디오 향상 기술들의 선택된 혼합을 원래 최대 해상도 입력 신호와 비교하여 어떤 화소들 또는 화소들의 그룹에 대해 잔류 향상 레이어가 요구되는지를 결정한다. 비디오 향상 기술들의 선택된 혼합을 규정하는 파라미터들이 디코더 레이어에 전송되어 비디오 향상 기술들의 동일한 혼합이 디코더 레이어에 사용될 수 있다.

대 표 도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

입력 비디오 비트스트림을 인코딩하기 위한 레이어형 인코더(layered encoder)에 있어서,

더 낮은 해상도에서의 베이스 비트스트림 및 잔류 비트스트림을 인코딩하기 위한 레이어형 인코더 유닛을 포함하고,

상기 레이어형 인코더 유닛은,

디코딩된 업스케일링된 베이스 스트림을 향상시키고(enhance) 향상된 베이스 비디오 스트림들을 출력하기 위한 상이한 비디오 향상 알고리즘(video enhancement algorithm)을 각각 갖는 다수의 비디오 향상 유닛들; 및

상기 입력 비디오 비트스트림을 상기 디코딩된 업스케일링된 베이스 비트스트림 및 상기 향상된 베이스 비디오 스트림들과 비교하여 이미지 품질을 평가하기 위한 화상 분석기로서, 상기 화상 분석기의 출력은 어느 영역들 정보가 상기 잔류 비트스트림 내에 포함되는지를 제어하고, 상기 잔류 비트스트림은 상기 향상된 베이스 비디오 스트림들을 포함하지 않는, 상기 화상 분석기를 포함하는, 레이어형 인코더.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 화상 분석기는 상기 향상된 베이스 비디오 스트림들의 혼합을 계산하기 위한 혼합 파라미터들을 표현하는 벡터를 선택하고 선택된 벡터를 사용하여 상기 잔류 비트스트림 내의 정보를 제어하는, 레이어형 인코더.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 화상 분석기는 상기 향상된 베이스 비디오 스트림들의 선택된 혼합을 상기 입력 비디오 비트스트림과 비교하여 어떤 화소들 또는 화소들의 그룹에 대해 상기 잔류 비트스트림을 통해 부가의 향상이 요구되는지를 결정하는, 레이어형 인코더.

청구항 4

제2 항에 있어서,

상기 화소들의 각각의 그룹은 상이한 벡터들을 사용하여 향상되는, 레이어형 인코더.

청구항 5

제2 항에 있어서,

상기 화상 분석기는 한정된 수의 테스트 벡터들에 대한 비용 함수를 계산하고, 최저 비용 함수를 갖는 테스트 벡터가 선택되는, 레이어형 인코더.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 선택된 벡터는 압축된 데이터 스트림 내에 포함되는, 레이어형 인코더.

청구항 7

제5 항에 있어서,

복수의 상기 테스트 벡터들은 시간 및 공간에서 이웃하는 화소들의 그룹의 이미 선택된 벡터들인, 레이어형 인코더.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 레이어형 인코더 유닛은,

상기 입력 비디오 비트스트림의 해상도를 감소시키기 위한 다운샘플링 유닛;

상기 더 낮은 해상도의 베이스 스트림을 인코딩하기 위한 베이스 인코더;

업스케일링된 베이스 비트스트림을 생성하도록 상기 베이스 스트림을 디코딩하고 해상도를 증가시키기 위한 업스케일링 유닛;

상기 잔류 비트스트림을 생성하도록 상기 입력 비디오 비트스트림으로부터 상기 업스케일링된 베이스 비트스트림을 감산하기 위한 감산 유닛;

상기 화상 분석기로부터의 제어 신호에 기초하여 상기 잔류 비트스트림의 부분들만이 향상 인코더로 선택적으로 송신될 수 있게 허용하기 위한 스위칭 수단; 및

상기 인코딩된 잔류 비트스트림을 형성하도록 상기 스위칭 수단을 통과하는 상기 잔류 비트스트림의 부분들을 인코딩하기 위한 향상 인코더를 더 포함하는, 레이어형 인코더.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 스위칭 수단은 0과 1사이의 값을 갖는 곱셈기이고, 0의 값은 상기 스위칭 수단이 개방된 것을 의미하고 1의 값은 상기 스위칭 수단이 폐쇄된 것을 의미하는, 레이어형 인코더.

청구항 10

베이스 비트스트림 및 잔류 비트스트림을 디코딩하기 위한 레이어형 디코더 유닛에 있어서,

상기 잔류 비트스트림은 몇몇의 영역들에 대해서만 잔류 정보를 포함하고,

상기 레이어형 디코더 유닛은,

상기 잔류 비트스트림에 독립적이고 향상된 베이스 비디오 스트림을 출력하기 위한 상이한 비디오 향상 알고리즘들을 갖는 복수의 비디오 향상 유닛들을 포함하는, 디코딩된 베이스 비트스트림을 향상시켜 향상된 베이스 비디오 스트림을 생성하기 위한 수단; 및

상기 잔류 비트스트림이 잔류 정보를 포함하는 영역들 내의 상기 향상된 베이스 비디오 스트림에 디코딩된 잔류 비트스트림을 중첩시키기 위한 수단을 포함하는, 레이어형 디코더 유닛.

청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 디코더는 상기 향상된 베이스 비디오 스트림을 생성하기 위해 상기 복수의 향상 유닛들에 의해 생성된 향상된 베이스 스트림들의 혼합을 계산하기 위한 혼합 파라미터들을 표현하는 벡터를 수신하도록 구성되는, 레이어형 디코더 유닛.

청구항 12

입력 비디오 비트스트림을 인코딩하기 위한 방법에 있어서,

베이스 비트스트림 및 잔류 비트스트림을 인코딩하는 단계를 포함하고,

상기 인코딩하는 단계는,

향상된 베이스 비디오 스트림들을 출력하는 복수의 상이한 비디오 향상 알고리즘들로 디코딩된 업스케일링된 베이스 비트스트림을 향상시키는 단계; 및

상기 입력 비디오 비트스트림을 상기 디코딩된 업스케일링된 베이스 비트스트림 및 상기 향상된 베이스 비디오 스트림들과 비교하여 이미지 품질을 평가하는 단계를 포함하고, 상기 비교의 출력은 어느 영역들 정보가 상기 잔류 비트스트림 내에 포함되는지를 제어하고, 상기 잔류 비트스트림은 상기 향상된 베이스 비디오 스트림

들을 포함하지 않는, 입력 비디오 비트스트림 인코딩 방법.

청구항 13

제12 항에 있어서,

상기 향상된 베이스 비디오 스트림들의 혼합을 계산하기 위한 혼합 파라미터들을 표현하는 벡터가 선택되고 상기 선택된 벡터를 사용하여 상기 잔류 비트스트림 내의 정보를 제어하는, 입력 비디오 비트스트림 인코딩 방법.

청구항 14

제13 항에 있어서,

상기 향상된 베이스 비디오 스트림들의 선택된 혼합은 상기 입력 비디오 비트스트림과 비교되어 어떤 화소들 또는 화소들의 그룹에 대해 부가의 향상이 상기 잔류 비트스트림을 통해 요구되는지를 결정하는, 입력 비디오 비트스트림 인코딩 방법.

청구항 15

제13 항에 있어서,

상기 각각의 화소들의 그룹은 상이한 벡터들을 사용하여 향상되는, 입력 비디오 비트스트림 인코딩 방법.

청구항 16

제13 항에 있어서,

한정된 수의 테스트 벡터들에 대한 비용 함수가 계산되고, 최저 비용 함수를 갖는 테스트 벡터가 선택되는, 입력 비디오 비트스트림 인코딩 방법.

청구항 17

제16 항에 있어서,

상기 선택된 벡터는 압축된 데이터 스트림 내에 포함되는, 입력 비디오 비트스트림 인코딩 방법.

청구항 18

제16 항에 있어서,

복수의 상기 테스트 벡터들은 시간 및 공간에서 이웃하는 화소들의 그룹의 이미 선택된 벡터들인, 입력 비디오 비트스트림 인코딩 방법.

청구항 19

제12 항에 있어서,

상기 입력 비디오 비트스트림의 해상도를 감소시키는 단계;

상기 더 낮은 해상도의 베이스 스트림을 인코딩하는 단계;

업스케일링된 베이스 비트스트림을 생성하도록 상기 베이스 스트림을 디코딩하고 해상도를 증가시키는 단계;

상기 잔류 비트스트림을 생성하도록 상기 입력 비디오 비트스트림으로부터 상기 업스케일링된 베이스 비트스트림을 감산하는 단계;

상기 화상 분석기로부터의 제어 신호에 기초하여 상기 잔류 비트스트림의 부분들만이 향상 인코더로 송신될 수 있게 선택적으로 허용하는 단계; 및

상기 인코딩된 잔류 비트스트림을 형성하도록 상기 선택적으로 허용된 잔류 비트스트림의 부분들을 인코딩하는 단계를 더 포함하는, 입력 비디오 비트스트림 인코딩 방법.

청구항 20

베이스 비트스트림 및 잔류 비트스트림을 디코딩하는 방법에 있어서,

상기 잔류 비트스트림은 몇몇의 영역들에 대해서만 잔류 정보를 포함하고,

상기 베이스 비트스트림 및 잔류 비트스트림을 디코딩하는 방법은,

상기 잔류 비트스트림에 독립적인 복수의 상이한 향상 알고리즘들로 디코딩된 베이스 비트스트림을 향상시켜 향상된 베이스 비디오 스트림을 생성하는 단계; 및

상기 잔류 비트스트림이 잔류 정보를 포함하는 영역들 내의 상기 향상된 베이스 비디오 스트림에 디코딩된 잔류 비트스트림을 중첩시키는 단계를 포함하는, 베이스 비트스트림 및 잔류 비트스트림 디코딩 방법.

청구항 21

제20 항에 있어서,

상기 향상된 베이스 비디오 스트림을 생성하기 위해 복수의 향상 유닛들에 의해 생성된 향상된 베이스 스트림들의 혼합을 계산하기 위한 혼합 파라미터들을 표현하는 벡터를 수신하는 단계를 더 포함하는, 베이스 비트스트림 및 잔류 비트스트림 디코딩 방법.

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

입력 비디오 비트스트림을 인코딩 및 디코딩하기 위한 레이어형 인코더/디코더에 있어서,

더 낮은 해상도에서의 베이스 비트스트림 및 잔류 비트스트림을 인코딩하기 위한 레이어형 인코더 유닛으로서,

상기 레이어형 인코더 유닛은,

디코딩된 업스케일링된 베이스 스트림을 향상시키고 향상된 베이스 비디오 스트림들을 출력하기 위한 상이한 비디오 향상 알고리즘을 각각 갖는 다수의 비디오 향상 유닛들; 및

상기 입력 비디오 비트스트림을 상기 디코딩된 업스케일링된 베이스 비트스트림 및 상기 향상된 베이스 비디오 스트림들과 비교하여 이미지 품질을 평가하기 위한 화상 분석기로서, 상기 화상 분석기의 출력은 어느 영역들 정보가 상기 잔류 비트스트림 내에 포함되는지를 제어하고, 상기 잔류 비트스트림은 상기 향상된 베이스 비디오 스트림들을 포함하지 않는, 상기 화상 분석기를 포함하고,

상기 베이스 비트스트림 및 상기 잔류 비트스트림을 디코딩하기 위한 레이어형 디코더 유닛으로서,

상기 레이어형 디코더 유닛은,

상기 인코더 유닛에서 수행된 바와 같은 상기 디코딩된 베이스 비트스트림과 동일한 비디오 향상을 수행하기 위한 수단; 및

비디오 출력 스트림을 생성하기 위해, 상기 잔류 비트스트림이 잔류 정보를 포함하는 영역들 내의 상기 디코딩 및 향상된 비디오 베이스 스트림에 상기 디코딩된 잔류 비트스트림을 중첩시키기 위한 수단을 포함하는, 상기 레이어형 디코더 유닛을 포함하는, 레이어형 인코더/디코더.

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

명 세 서

기 술 분 야

<1> 발명의 분야

<2> 본 발명은 비디오 인코더/디코더에 관한 것이고, 특히 공간 샤프니스 향상 기술들을 사용하는 공간 스케일가능 압축 체계들을 갖는 비디오 인코더/디코더에 관한 것이다.

배 경 기 술

<3> 발명의 배경

<4> 디지털 비디오의 고유의 대량의 데이터에 기인하여, 풀 모션, 고해상도 디지털 비디오 신호들의 전송은 고해상도 텔레비전의 개발에 있어 중요한 문제점이다. 더 구체적으로는, 각각의 디지털 이미지 프레임은 특정 시스템의 디스플레이 해상도에 따라 화소들의 어레이로부터 형성된 정지 이미지(still image)이다. 그 결과, 고해상도 비디오 시퀀스들에 포함된 원래 디지털 정보의 양은 대량이다. 송신되어야 하는 데이터의 양을 감소시키기 위해, 압축 체계들이 데이터를 압축하는데 사용된다. MPEG-2, MPEG-4, 및 H.263을 포함하는 다양한 비디오 압축 표준들 또는 프로세스들이 수립되어 있다.

<5> 비디오가 다양한 해상도들 및/또는 하나의 스트림에서의 품질들에서 이용 가능한 복수의 적용들이 가용화되어 있다. 이를 성취하기 위한 방법들은 개략적으로 스케일가능성(scalability) 기술들이라 칭한다. 스케일가능성을 전개할 수 있는 3개의 축들이 존재한다. 첫 번째는 종종 시간 스케일가능성이라 칭하는 시간 축 상의 스케일가능성이다. 둘째로, 종종 신호 대 노이즈 스케일가능성 또는 미립자(fine-grain) 스케일가능성이라 칭하는 품질 축 상의 스케일가능성이다. 셋째 축은 종종 공간 스케일가능성 또는 레이어형 코딩(layered coding)으로서 칭하는 해상도 축(이미지의 화소들의 수)이다. 레이어형 코딩에서, 비트스트림은 두 개 이상의 비트스트림들 또는 레이어들로 분할된다. 각각의 레이어는 단일의 고품질 신호를 형성하도록 조합될 수 있다. 예를 들면, 베이스 레이어는 더 낮은 품질의 비디오 신호를 제공할 수 있는 반면, 향상 레이어(enhancement layer)는 베이스 레이어 이미지를 향상시킬(enhance) 수 있는 부가의 정보를 제공한다.

<6> 특히, 공간 스케일가능성은 상이한 비디오 표준들 또는 디코더 성능들 사이의 호환성을 제공할 수 있다. 공간 스케일가능성에 의해, 베이스 레이어 비디오는 입력 비디오 시퀀스보다 낮은 해상도를 가질 수도 있고, 이 경우 향상 레이어(enhancement layer)는 입력 시퀀스 레벨로 베이스 레이어의 해상도를 복원할 수 있는 정보를 전달한다.

<7> 도 1은 공지된 레이어형 비디오 인코더(100)를 도시한다. 도시된 인코딩 시스템(100)은 레이어 압축을 성취하고, 이에 의해 채널의 부분이 저해상도 베이스 레이어를 제공하기 위해 사용되고, 잔류 부분들은 에지 향상 정보를 전송하기 위해 사용되어, 두 개의 신호들이 시스템을 고해상도로 상승시키도록 재조합될 수도 있다. 고해상도 비디오 입력은 분할기(102)에 의해 분할되고, 이에 의해 데이터가 저역 필터(104) 및 감산 회로(106)로 송신된다. 저역 필터(104)는 비디오 데이터의 해상도를 감소시키고, 이는 그 후에 베이스 인코더(108)로 공급된다. 일반적으로, 저역 필터들 및 인코더들은 당 기술 분야에 공지되어 있고 간단화를 위해 본원에는 상세히 설명하지 않는다. 인코더(108)는 시스템(100)으로부터 출력되는, 제2 분할기(110)에 제공되는 더 낮은 해상도의 베이스 스트림을 생성한다. 베이스 스트림은 고해상도로서 고려될 수 있는 해상도를 제공하지 않지만, 베이스 스트림은 방송되고, 수신되며 디코더를 통해 그 자체로 디스플레이될 수 있다.

<8> 분할기(110)의 다른 출력은 시스템(100) 내의 디코더(112)에 공급된다. 이로부터, 디코딩된 신호가 보간 및 업샘플 회로(114)로 공급된다. 일반적으로, 보간 및 업샘플 회로(114)는 디코딩된 비디오 스트림으로부터의 필터링된 해상도를 재현하고 고해상도 입력과 동일한 해상도를 갖는 비디오 데이터 스트림을 제공한다. 그러나, 필터링과, 인코딩 및 디코딩으로부터 기인하는 손실들로 인해, 특정 에러가 재현된 스트림 내에 존재한다. 이들 에러들은 원래의 미수정 고해상도 스트림으로부터 재현된 고해상도 스트림을 감산함으로써 감산 회로(106)에서 결정된다. 감산 회로(106)의 출력은 적당한 품질 향상 스트림을 출력하는 향상 인코더(116)로 공급된다.

<9> 입력 비디오를 저해상도로 필터링하고 다운스케일링하며 이어서 압축하는 것의 단점은 비디오가 샤프니스

(sharpness)를 손실한다는 것이다. 이는 디코더 다음에 샤프니스 향상에 의해 어느 정도 보상될 수 있다. 이는 비디오 화상의 대부분의 부분들에 대해 적합하게 동작하도록 만들어질 수 있지만, 예를 들면 작은 텍스트 부분들이 가장 복잡한 향상에 의해서도 판독 불가능하게 잔류할 수 있는 바와 같이, 결과가 원래 화상에 비교할 때 열악하게 잔류하는 화상 내의 일부 영역들이 존재한다.

발명의 상세한 설명

<10> 발명의 요약

<11> 본 발명은 베이스 레이어 상에서 다수의 비디오 향상 기술들을 도입하여, 스케일가능 압축 체계의 비디오 압축을 증가시킴으로써, 다른 공지된 레이어형 압축 체계들의 결점들을 극복한다. 비디오 화상 분석기를 사용하여, 다양한 비디오 향상 기술들의 최선의 혼합이 결정되고 이 혼합을 규정하는 파라미터들이 사용자 데이터로서 디코더 섹션으로 전송된다. 비디오 화상 분석기는 향상된 비트스트림들의 선택된 혼합과 원래 최대 해상도 입력 신호를 비교하고 어느 화소들이 잔류 향상 레이어가 요구되는지를 결정한다.

<12> 본 발명의 일 실시예에 따르면, 입력 비디오 비트스트림을 인코딩 및 디코딩하기 위한 방법 및 장치가 개시된다. 베이스 비트스트림 및 잔류 비트스트림은 이하의 방식으로 인코딩된다. 디코딩된 업스케일링된 베이스 비트스트림은 상이한 향상 알고리즘들을 갖는 제1 복수의 향상 유닛들에서 향상되고 복수의 향상된 베이스 비디오 스트림들이 출력된다. 입력 비디오 비트스트림은 디코딩된 업스케일링된 베이스 비트스트림 및 향상된 베이스 비디오 스트림들과 비교되고, 여기서 화상 분석기의 출력이 잔류 비트스트림 내에 포함되는 정보를 제어한다. 베이스 비트스트림 및 잔류 비트스트림은 이하의 방식으로 디코딩된다. 동일한 향상이 인코더 유닛에서 수행된 바와 같이 디코딩된 베이스 비트스트림 상에서 수행된다. 디코딩된 잔류 비트스트림은 비디오 출력 비트스트림을 생성하도록 디코딩 및 향상된 베이스 비디오 스트림에 중첩된다.

<13> 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 향상된 베이스 비디오 스트림들 및 디코딩된 업스케일링된 베이스 비트스트림의 혼합이 인코딩된 잔류 비트스트림 내의 정보를 제어하는데 사용될 수 있다, 즉, 화소들 또는 화소들의 그룹이 디코딩된 잔류 비트스트림 내에 포함되어야 한다.

<14> 본 발명의 이들 및 다른 양태들은 이하에 설명되는 실시예들을 참조하여 명백해지고 명료해질 것이다.

<15> 이제, 본 발명은 첨부 도면들을 참조하여 예시적으로 설명된다.

실 시 예

<20> 발명의 상세한 설명

<21> 본 발명의 일 실시예에 따르면, 공간 샤프니스 향상 기술들을 사용하는 공간 스케일가능 압축 체계가 개시된다. 간략하게는, 필터링 및 다운스케일링된 비디오 시퀀스가 압축된다. 다음, 디코딩된 베이스 레이어 프레임들로부터, 복수의 업스케일링된 버전들이 다양한 향상 알고리즘들을 사용하여 처리된다. 이는 다양한 샤프니스 향상 알고리즘 버전들뿐만 아니라 표준 업스케일링 및 필터링된 예를 들면 나이키스트(nyquist) 필터링된 버전들을 포함한다. 화상 분석기가 모든 정보를 처리하고 이들 버전들의 최선 또는 최선의 혼합을 선택한다. 선택된 혼합을 규정하는 혼합 파라미터들이 또한 인코딩된 잔류 비트스트림에 사용자 데이터로서 삽입되어, 디코더가 이 향상을 정확하게 재현할 수 있다.

<22> 그러나, 샤프니스 향상된 프레임들의 일부 영역들에서, 결과들은 부적절하게 잔류될 수도 있다. 인코더에서, 이용 가능한 원래의 최대 해상도 프레임들과 향상 프레임들을 비교함으로써, 이들 영역들이 검출될 수 있다. 이들 검출된 영역들만이 압축되고 향상 레이어 내로 입력되는 잔류 비트스트림의 부분이 될 것이다. 다음, 디코더는 베이스 레이어 다운스케일링된 비트스트림을 디코딩하고 인코더에서 수행된 때와 동일한 향상 파라미터들을 디코딩된 출력 상에 적용한다. 다음, 디코더는 잔류 비트스트림을 디코딩하고 이미 디코딩되고 향상된 베이스 레이어 프레임들의 화소들에 디코딩된 비트스트림을 중첩시킨다.

<23> 이제, 본 실시예는 본 발명에 사용될 수 있는 인코더/디코더의 블록 다이어그램인 도 2를 참조하여 더 상세하게 설명될 것이다. 도시된 인코딩/디코딩 시스템(200)은 레이어 압축을 성취하여, 이에 의해 채널의 부분이 저해상도 베이스 레이어를 제공하기 위해 사용되고, 잔류 부분은 에지 향상 정보를 전송하기 위해 사용되어, 이에 의해 두 개의 신호들이 시스템을 고해상도로 상승시키도록 재조합될 수도 있다. 고해상도 비디오 입력(201)은 분할기(210)에 의해 분할되고, 이에 의해 데이터가 예를 들면 나이키스트 필터와 같은 저역 필터(212) 및 분할기(232)로 송신된다. 저역 필터(212)는 비디오 데이터의 해상도를 감소시키고, 이는 이어서 베이스 인코더

(214)로 공급된다. 일반적으로, 저역 필터들 및 인코더들은 당 기술 분야에 공지되어 있으며 간단화를 위해 본 원에는 상세히 설명하지 않는다. 베이스 인코더(214)는 더 낮은 해상도의 베이스 스트림(215)을 생성한다. 베이스 스트림은 방송되고, 수신되며 디코더를 통해 그 자체로 디스플레이될 수 있지만, 베이스 스트림은 고해상도로서 고려될 수 있는 해상도를 제공하지 않는다.

<24> 인코더는 또한 업스케일링 회로(216)로 디코딩된 베이스 스트림을 출력한다. 게다가, 디코더(도시 생략)는 업스케일링 회로(216)로 송신되기에 앞서 인코더의 출력을 디코딩하도록 인코더(214) 다음에 회로 내에 삽입될 수 있다. 일반적으로, 업스케일링 회로(216)는 디코딩된 비디오 스트림으로부터 필터링된 해상도를 재현하고 고해상도 입력과 동일한 해상도를 갖는 비디오 데이터 스트림을 제공한다. 업스케일링 회로(216)로부터의 업스케일링된 비트스트림(v1)은 분할기(218)에 의해 분할되고 화상 분석기(230), 감산 회로(234) 및 분할기(220) 내로 입력된다. 분할기(220)로부터의 업스케일링된 비트스트림(v1)은 향상 유닛들(222, 224) 내로 입력된다. 각각의 향상 유닛은 이하에 더 상세히 설명될 상이한 공간 향상 알고리즘을 동작시킨다. 도 2는 두 개의 향상 유닛들을 갖지만, 임의의 수의 향상 유닛들이 본 발명에 사용될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

<25> 복수의 비디오 향상 기술들이 현존하고 이들은 모두 최종 화상의 감지가 향상되도록 화상 콘텐트를 수정한다. 이들 향상들의 주 특징들은 최적화 프로세스를 복잡하게 하고 비디오 향상 알고리즘들 내의 다이버시티(diversity)의 원인이 될 가능성이 있다. 다양한 향상 알고리즘들이 화상 품질에 소정 수단으로서 기여하고, 그 결과 이들은 종종 개별 강도(strength)들로부터 이익을 받도록 연쇄적으로 나타난다. 노이즈 감소 및 샤프니스 향상 알고리즘들은 단지 향상 알고리즘들의 큰 세트 중 소수의 예들일 뿐이다. 임의의 이들 공지된 향상 알고리즘들이 본 발명에 사용될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

<26> 고품질 공간 향상 기능은 샤프니스의 상이한 양태들에 기여하는 알고리즘들의 집합으로 구성된다. 몇몇 알고리즘들은 단지 그것의 기울기만을 증가시킴으로써 화상 내의 그라디언트(gradient)들을 향상시키고, 반면 다른 것들은 그라디언트들의 진폭을 수정한다. 이들 알고리즘들은 상호 배타적인 것으로 보일 수도 있지만, 이것은 사실은 아니다. 그라디언트 특징들을 향상시키기 위해 양 수단이 사용될 수도 있고, 여기서 미리 규정된 모델이 각각의 알고리즘의 개별 기여도를 결정한다.

<27> 도 2를 참조하면, 업스케일링된 비트스트림들(v1)은 각각의 유닛의 향상 알고리즘들에 따라 향상 유닛들(222, 224)에서 처리된다. 향상 유닛들(222, 224)로부터의 최종 비디오 스트림들은 감산 유닛들(226, 228)로 각각 입력되고, 여기서 비트스트림(v1)이 비디오 스트림들(v2, v3)을 각각 생성하도록 향상 유닛들(222, 224)로부터의 최종 비디오 스트림들로부터 감산된다. 비디오 스트림들(v2, v3)은 화상 분석기(230) 내에 입력된다. 입력 비트스트림(201)은 또한 분할기(232)를 통해 화상 분석기(230) 내로 입력된다. 화상 분석기(230)는 v1, v2 및 v3를 원래 비트스트림과 비교하고 얼마나 최선으로 화상을 향상시키는지를 결정한다. 화상 분석기에 의해 수행되는 화상 분석은 다양한 방법들로 수행될 수 있다. 예를 들면, 화상 분석기(230)는 v1, v2 및 v3를 원래 화상과 비교하고 원래 화상에 최선으로 근접하는 비디오 스트림(v1, v2 또는 v3)을 선택한다. 대안적으로, 화상 분석기는 최적 전체 화상 품질이 비디오 스트림들의 조합으로부터 성취되도록 혼합 파라미터들(α, β) 또는 향상 벡터들을 사용하여 상이한 비트스트림들의 혼합을 사용할 수 있다. 예를 들면, 화상 분석기는 선택된 벡터를 사용하여 잔류 비트스트림 내의 정보를 제어하도록, 향상된 베이스 비디오 스트림들의 혼합을 계산하기 위한 혼합 파라미터들을 표현하는 벡터를 선택할 수 있다. 더욱이, 비트 비용 함수가 또한 도 3을 참조하여 이하에 설명하는 바와 같은, 최선 혼합 파라미터들을 결정하는데 사용될 수 있다. 상술된 것들 이외의 다른 체계들이 화상 분석기(230)에 사용될 수 있고 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니라는 것을 이해할 수 있을 것이다.

<28> 화상 분석기(230)에서 혼합 파라미터들을 사용하는 것은 복수의 장점들이 있다. 먼저, 이는 완전히 확장 가능한 시스템이다. 화상의 샤프니스에 기여하는 더 많은 기능들이 존재하면, 이들은 용이하게 고려될 수 있다. 새로운 기능들은 시스템에 최적화될 필요는 없다. 둘째로, 다양한 기능들의 상호 의존성들이 적합한 향상 벡터들을 결정하면서 고려될 수 있다. 셋째로, 시공간 일치 모델이 화상 분석기(230)에 통합될 수 있다.

<29> 업스케일링 회로(216)의 업스케일링된 출력은 스위치(236)에 인가되는 잔류 비트스트림을 생성하도록 감산 회로(234)에서 원래 입력(201)으로부터 감산된다. 스위치는 화상 분석기(230)의 출력에 의해 제어된다. 입력 비디오 비트스트림(201)을 다양한 향상된 베이스 비디오 스트림들과 비교함으로써, 화상 분석기(230)는, 어떤 화소들 또는 화소들의 그룹들(블록들)이 향상 레이어(208)에 의해 더욱 향상될 필요가 있는지를 결정할 수 있다. 화상 분석기(230)에 의해 향상될 필요가 있는 것으로 결정된 화소들 또는 화소들의 그룹들(블록들)에 있어서, 화상 분석기(230)는 잔류 비트스트림의 이 부분들이 향상 레이어 인코더(240)로 통과되도록 스위치(236)를 폐쇄하기 위해 제어 신호를 출력한다. 화상 분석기(230)는 또한 인코더(240)로 스위치를 위한 제어 신호 및 선택된

혼합 파라미터들을 송신하고 이 정보는 스위치(236)로부터의 최종 잔류 비트스트림과 함께 인코딩되어 향상 스트림(241)으로서 출력된다.

<30> 베이스 스트림(215)은 베이스 디코더(250)로 송신되고 향상 스트림(241)은 디코더 섹션(204)의 향상 인코더(252)로 송신된다. 디코더(250)는 베이스 스트림(215)을 송신하고 이는 이어서 업스케일링 회로(254)에 의해 업스케일링된다. 다음, 업스케일링된 디코딩된 비트스트림은 분할기(256)에 의해 분할되어 향상 유닛들(262, 264), 병합 유닛(270) 및 가산 유닛(272)으로 송신된다. 향상 유닛(262)은 향상 유닛(222)과 동일한 공간 향상 알고리즘을 포함하고, 향상 유닛(264)은 향상 유닛(224)과 동일한 공간 향상 알고리즘을 포함한다. 향상 유닛들(262, 264)은 이들의 각각의 알고리즘들을 수행하고 출력들(v2, v3)을 병합 유닛(270)으로 송신한다.

<31> 향상 디코더(252)는 향상 스트림을 디코딩하고 잔류 스트림을 가산 유닛(272)에 출력한다. 게다가, 디코더(252)는 혼합 파라미터들 및 제어 신호를 디코딩하고 이 정보를 병합 유닛(270)에 송신한다. 병합 유닛은 화상 분석기(230)로부터의 향상 출력을 생성하도록 입력들 모두를 함께 병합한다. 업스케일링된 디코딩된 베이스 스트림 및 디코딩된 잔류 비트스트림은 가산 유닛(272)에 의해 함께 조합되고, 최종 비트스트림은 스위치(274)로 인가된다. 스위치(274)는, 병합 유닛(270)의 출력이 출력 신호(276)를 생성하기 위해 가산 유닛(272)에 의해 출력된 비트스트림의 적절한 화소들 또는 블록들에 인가될 수 있도록 제어 신호에 의해 제어된다.

<32> 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 인코더/디코더(300)의 블록 다이어그램이다. 도 3의 복수의 컴포넌트들은 도 2에 도시한 컴포넌트들과 동일하므로 이들은 동일한 도면 부호들로 나타낸다. 게다가, 간략화를 위해, 유사한 컴포넌트들의 동작들은 설명하지 않는다. 본 실시예에서, 비용 함수가 개별 향상 신호들(v2, v3,...)을 위한 혼합 파라미터들(α,β,...)을 결정하는데 사용된다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 향상 벡터들이 블록 기초에 의해 블록 상에 할당된다. 시공간 이웃으로부터의 미리 결정된 최선 향상 벡터들이 도 4에 도시한 바와 같은 비용 함수에서 평가된다. 비용 함수는 목표 화상 품질에 관한 메트릭을 계산한다. 향상 벡터의 최선 평가가 최소 비용을 산출하는 것에 의해 규정되고, 즉 최선 벡터= min e(α_i, β_i,...)이고, 여기서 i=1, 2,... 후보들의 수이고, e()는 파라미터들로서 벡터들(α_i, β_i,...)을 갖는 비용 함수이다.

<33> 비용 함수는 양호한 품질을 규정하는 모든 팩터(factor)들 및 또한 아티팩트(artifact) 방지 메커니즘 그 자체 내에 통합해야 한다. 예를 들면, 샤프니스 향상 기능의 경우, 그라디언트들의 기울기가 중요한 팩터이며 비용 함수에 고려되어야 한다. 샤프니스 향상으로부터 기인하는 에일리어싱(aliasing)과 같은 아티팩트들이 또한 비용 함수에 포함되어야 한다. 비용 함수는 품질 척도로서 기능한다.

<34> 도 3을 참조하면, 향상 레이어 인코더(240)는 화상 분석기(230)에 비트 비용 정보를 송신한다. 비용 함수는 파라미터들(α, β,...)의 한정된 세트에 대해 혼합된 신호(Ve(α, β,...))로부터 계산된다. 신호(Ve(α, β,...))의 화상 품질이 양호할수록, 비용 함수가 낮아진다. 모든 화소 또는 화소들의 그룹에 대해 α, β... 의 소수의 벡터들이 테스트될 수 있다. 다음, 최저 비용 함수를 갖는 테스트 벡터가 선택된다. 일 실시예에서, 테스트 벡터들의 일부는 시간 및 공간(이전 프레임)에서 이웃하는 화소들의 그룹의 이미 선택된 벡터들이다. 예를 들면, 도 4에 도시된 벡터들($\lambda_1\beta_1$, $\lambda_2\beta_2$, $\lambda_3\beta_3$)은 테스트되는 화소들의 그룹의 이웃들이다. 게다가, 하나 이상의 벡터들이 랜덤 오프셋으로 선택될 수 있다. 화상 분석기는 Ve=v1+αv2+βv3 및 Vb=v1+λv2+μv3를 출력하고, 여기서 α, β는 혼합 파라미터들이고, λ, μ는 비용 함수 파라미터들이다. 본 실시예에서, 신호(Vb)는 잔류 비트스트림을 형성하도록 감산기(234)에서 원래 입력 비트스트림으로부터 감산된다. 최종 비용 함수가 미리 결정된 임계 한계를 초과할 때마다, 화상 분석기는 스위치가 폐쇄되고 해당 화소들의 그룹에서 잔류 비트스트림이 인코더(240)에서 인코딩되도록 스위치(236)로 신호(s)를 출력한다. 게다가, 화상 분석기는 또한 제어 신호, 혼합 파라미터들 및 비용 함수를 인코더(240)에 송신하고, 이들은 이어서 코딩되어 향상 스트림(241) 내로 삽입된다. 향상 스트림이 향상 디코더(252)에서 디코딩될 때, 혼합 파라미터들 및 비용 함수는 디코딩되어 병합 유닛(270)으로 송신된다. 병합 유닛은 가산 유닛(272)의 디코딩된 향상 스트림에 가산되는 Vb를 출력하고 최종 비트스트림이 스위치(274)에 인가된다. 스위치(274)는 병합 유닛(270)으로부터의 Ve가 출력 신호(276)를 생성하기 위해 가산 유닛(272)에 의해 출력된 비트스트림 내의 적절한 화소들 또는 블록들에 인가될 수 있도록 제어 신호(S)에 의해 제어된다.

<35> 상술한 본 발명의 실시예들은, 인코딩된 잔류 비트스트림의 정보를 제어하기 위해 결정된 향상 벡터들을 통해 복수의 향상된 베이스 비트스트림들의 최선 또는 혼합을 선택하도록 화상 분석기를 사용함으로써, 공간 스케일 가능 압축의 효율을 향상시킨다. 본 발명의 상이한 실시예들은 몇몇 단계들의 타이밍이 본 발명의 전체 동작에 영향을 주지 않고 상호 교환될 수 있기 때문에 상술한 단계들의 정확한 순서에 한정되는 것은 아니라는 것을 이

해할 수 있을 것이다. 더욱이, 용어 "포함하는"은 다른 요소들 또는 단계들을 배제하는 것은 아니며, "단수"를 나타내는 용어는 복수를 배제하는 것은 아니며 단일 프로세서 또는 다른 유닛이 청구범위에 인용된 복수의 유닛들 또는 회로들의 기능들을 충족할 수도 있다.

도면의 간단한 설명

<16> 도 1은 공지된 레이어형 비디오 인코더를 표현하는 블록 다이어그램.

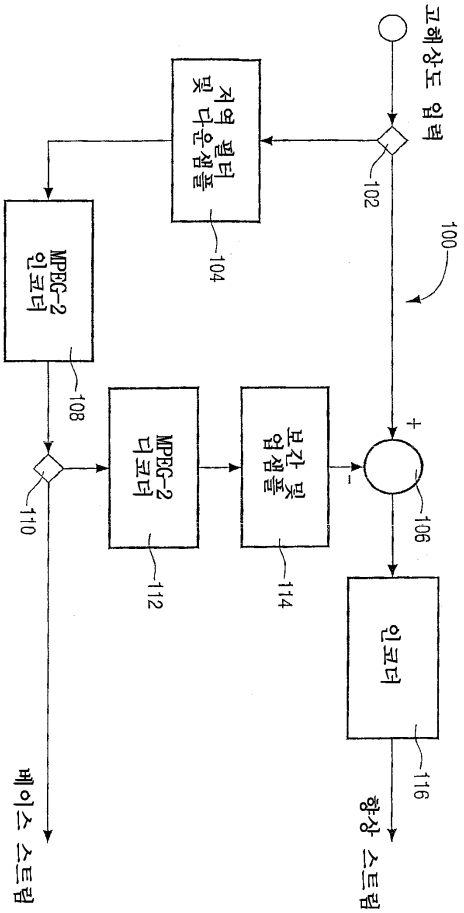
<17> 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 레이어형 비디오 인코더/디코더의 블록 다이어그램.

<18> 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 레이어형 비디오 인코더/디코더의 블록 다이어그램.

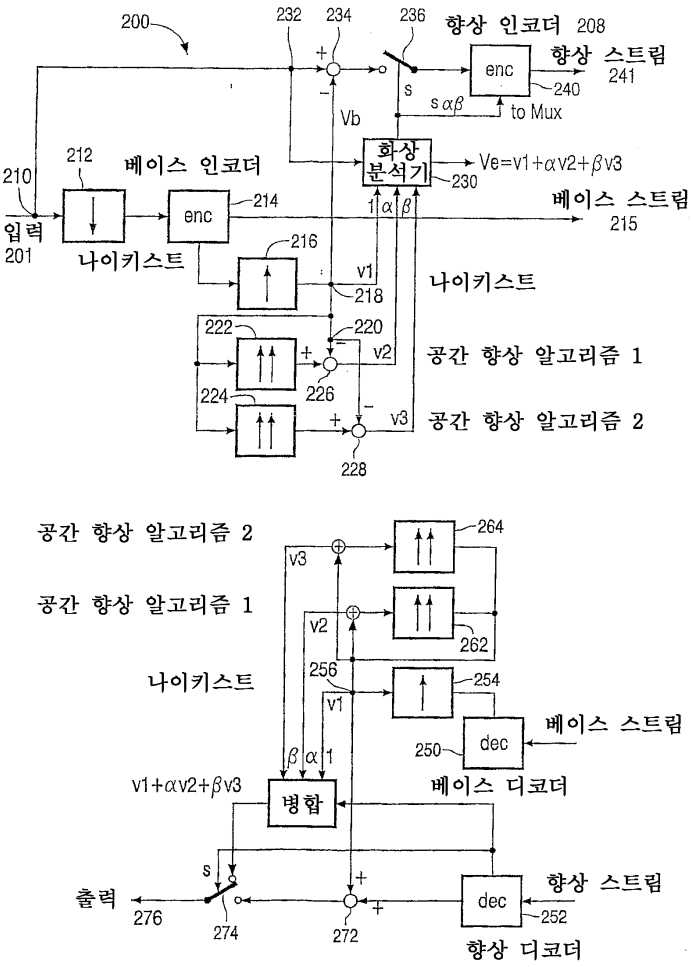
<19> 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 벡터 후보 세트 위치의 도면.

도면

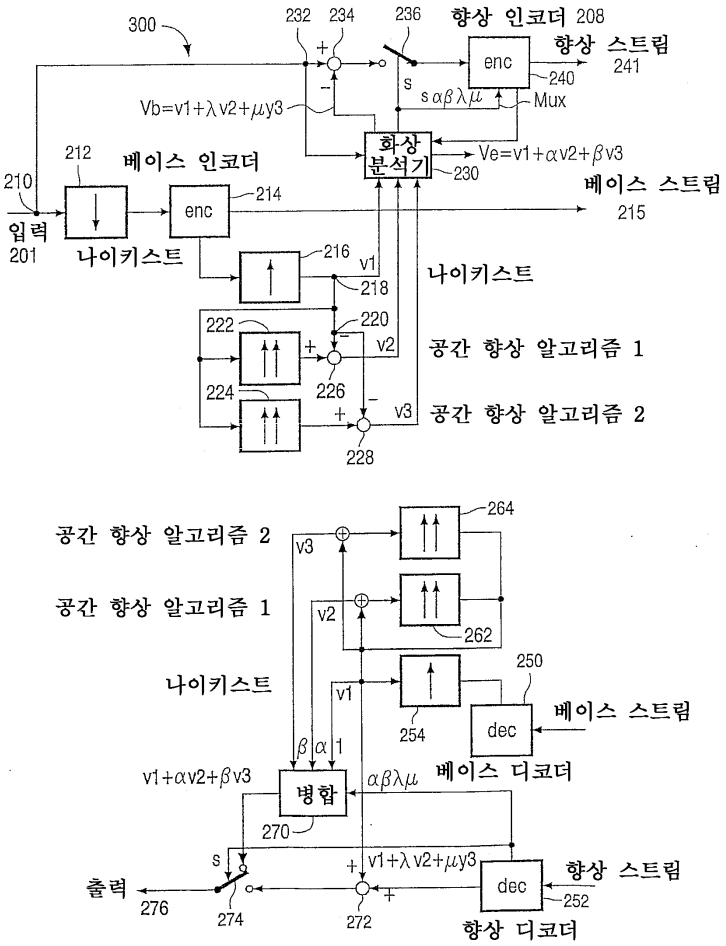
도면1



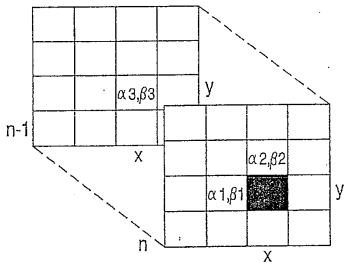
도면2


200
232
234
236
향상 인코더 208
enc
240
향상 스트림
241
s
sαβ
to Mux
Vb
화상
분석기
230
Ve=v1+αv2+βv3
베이스 스트림
215
210
212
베이스 인코더
enc
214
입력
201
나이키스트
216
v1
218
나이키스트
222
220
v2
공간 향상 알고리즘 1
226
224
v3
공간 향상 알고리즘 2
228
공간 향상 알고리즘 2
264
v3
공간 향상 알고리즘 1
v2
262
나이키스트
256
254
v1
베이스 스트림
dec
250
β α 1
베이스 디코더
v1+αv2+βv3
병합
s
출력
276
274
272
향상 스트림
dec
252
향상 디코더

도면3


300
232
234
236
향상 인코더 208
향상 스트림
241
enc
240
Mux
Vb=v1+λv2+μy3
화상 분석기
230
Ve=v1+αv2+βv3
베이스 인코더
212
210
입력
201
나이키스트
214
베이스 스트림
215
216
218
v1
나이키스트
222
220
v2
공간 향상 알고리즘 1
224
226
v3
공간 향상 알고리즘 2
228
264
262
250
254
dec
베이스 디코더
병합
270
v1+αv2+βv3
αβλμ
출력
276
274
272
252
향상 디코더

도면4


α3,β3
y
n-1
x
α2,β2
α1,β1
y
n
x