



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0054805
(43) 공개일자 2011년05월25일

(51) Int. Cl.

H04N 7/24 (2011.01)

(21) 출원번호 10-2009-0111588

(22) 출원일자 2009년11월18일

심사청구일자 2009년11월18일

(71) 출원인

경희대학교 산학협력단

경기도 용인시 기흥구 서천동 1 경희대학교 국제 캠퍼스내

(72) 발명자

김철근

경기도 광주시 오포읍 신현리 현대모닝사이드아파트 201-1102

서덕영

경기도 성남시 분당구 수내동 푸른마을 벽산아파트 201동 202호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 신지, 유경열, 박진석

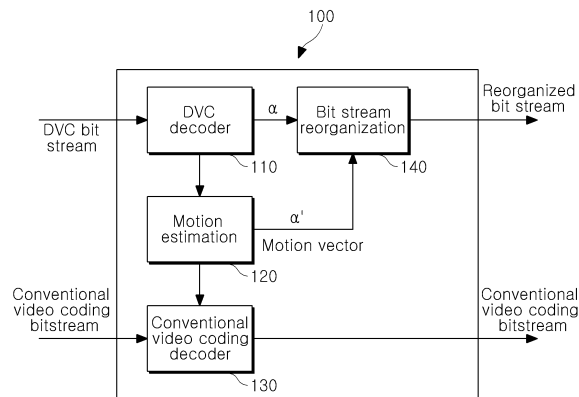
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 분산 비디오 코딩을 위한 비트스트림의 재구성 방법 및 장치

(57) 요약

분산 비디오 코딩(Distributed Video Coding, DVC)을 위한 비트스트림 재구성 방법과 장치를 개시한다. 비트스트림 재구성 방법에서는 우선 DVC 인코더로부터 수신된 DVC 비트스트림과 기존 비트스트림을 디코딩하여 영상을 복원한다. 그리고 복원된 영상을 이용하여 현재 영상에 대한 움직임 정보를 계산한 다음, 계산된 움직임 정보를 이용하여 생성된 제1 부가 정보 영상과 현재 영상과의 차이값을 기존의 DVC 디코딩 방법에 따라 생성된 제2 부가 정보 영상과 현재 영상과의 차이값과 비교하여 새로운 데이터 전송율을 결정한다. 데이터 전송율은 이러한 차이값의 분포의 차이를 이용하여 결정할 수 있다. 그리고 결정된 전송율에 따라서 수신된 DVC 비트스트림을 재구성하여 DVC 디코더로 전송한다. 이 경우에, 움직임 정보도 함께 전송할 수 있다.

대표도 - 도4



(72) 발명자 **김규현**
박광훈 서울시 강남구 청담1동 현대청담 3차아파트 103동 1504호
 경기도 성남시 분당구 분당동 45번지 동아빌라 B동 302호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
 과제고유번호 ROA-2005-000-10061-0 / 2009-F-032-01
 부처명 한국과학재단 / 지식경제부 및 정보통신연구진흥원
 연구관리전문기관
 연구사업명 국가지정연구실사업 / IT 산업원천기술개발사업
 연구과제명 실감방송을 위한 유니버설 스케일러블 비디오 코딩기술 / 차세대 모바일 영상서비스를 위한 초경량 비디오 부호화 원천기술개발
 기여율
 주관기관 경희대학교산학협력단 / 성균관대학교산학협력단
 연구기간 2005년 04월 01일 ~ 2010년 03월 31일 / 2009년 03월 01일 ~ 2010년 2월 28

특허청구의 범위

청구항 1

분산 비디오 코딩(Distributed Video Coding, DVC)에 있어서,
 DVC 인코더로부터 수신된 DVC 비트스트림과 기존 비트스트림을 디코딩하여 영상을 복원하고,
 상기 복원된 영상을 이용하여 현재 영상에 대한 움직임 정보를 계산하고,
 상기 움직임 정보를 이용하여 생성된 제1 부가 정보 영상과 상기 현재 영상과의 차이값을 기존의 DVC 디코딩 방법에 따라 생성된 제2 부가 정보 영상과 상기 현재 영상과의 차이값과 비교하여 새로운 데이터 전송율을 결정하고, 그리고
 상기 결정된 전송율에 따라서 상기 DVC 비트스트림을 재구성하여 DVC 디코더로 전송하는 분산 비디오 코딩을 위한 비트스트림 재구성 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 데이터 전송율을 결정하는 단계에서는 상기 차이값의 분포의 차이를 이용하여 새로운 데이터 전송율을 결정하는 분산 비디오 코딩을 위한 비트스트림 재구성 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 재구성된 DVC 비트스트림을 전송할 때, 상기 움직임 정보도 함께 전송하는 분산 비디오 코딩을 위한 비트스트림 재구성 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 기존 비트스트림은 전부 그대로 상기 DVC 디코더로 전송하거나 또는 상기 기존 비트스트림의 일부는 DVC 인코딩하여 상기 재구성된 DVC 비트스트림에 함께 포함시켜서 전송하고, 나머지 일부는 그대로 상기 DVC 디코더로 전송하는 분산 비디오 코딩을 위한 비트스트림 재구성 방법.

청구항 5

분산 비디오 코딩(Distributed Video Coding, DVC)에 있어서,
 송신단으로부터 수신된 DVC 비트스트림과 기존 비트스트림을 디코딩하여 영상을 복원하기 위한 디코딩부;
 상기 디코딩부에서 복원한 영상을 이용하여 현재 영상에 대한 움직임 정보를 계산하기 위한 움직임 추정부;
 상기 움직임 추정부에서 구한 움직임 정보를 이용하여 생성된 제1 부가 정보 영상과 상기 현재 영상과의 차이값을 기존의 DVC 디코딩 방법에 따라 생성된 제2 부가 정보 영상과 상기 현재 영상과의 차이값과 비교하여 새로운 데이터 전송율을 결정하기 위한 전송율 결정부; 및
 상기 전송율 결정부에서 결정한 전송율에 따라서 상기 DVC 비트스트림을 재구성하여 수신단으로 전송하기 위한 비트스트림 재구성부를 포함하는 분산 비디오 코딩을 위한 비트스트림 재구성 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,
 상기 전송율 결정부는 상기 차이값의 분포의 차이를 이용하여 새로운 데이터 전송율을 결정하는 분산 비디오 코딩을 위한 비트스트림 재구성 장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 비트스트림 재구성부는 DVC 비트스트림을 전송할 때 상기 움직임 정보도 함께 전송하는 분산 비디오 코딩을 위한 비트스트림 재구성 장치.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 비트스트림 재구성부는 기존 비트스트림은 전부 그대로 상기 수신단으로 전송하거나 또는 상기 기존 비트스트림의 일부는 DVC 인코딩하여 상기 재구성된 DVC 비트스트림에 함께 포함시켜서 전송하고, 나머지 일부는 그대로 상기 수신단으로 전송하는 분산 비디오 코딩을 위한 비트스트림 재구성 장치.

청구항 9

분산 비디오 코딩(Distributed Video Coding, DVC)을 위한 디코딩 장치에 있어서,

제1항의 비트스트림 재구성 방법에 따라서 재구성된 DVC 비트스트림 또는 제5항의 비트스트림 재구성 장치로부터 수신되는 DVC 비트스트림과 부가 정보 영상을 이용하여 DVC 영상을 복원하기 위한 터보 디코더;

기존의 비디오 스트림으로부터 영상을 복원하기 위한 기존 디코더; 및

상기 터보 디코더 및/또는 상기 기존 디코더에서 복원된 영상을 이용하여 상기 부가 정보 영상을 생성하기 위한 부가 정보 생성기를 포함하는 DVC 디코딩 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 부가 정보 생성기는 제1항의 비트스트림 재구성 방법에 따라서 재구성된 DVC 비트스트림에 포함된 움직임 정보 또는 제5항의 비트스트림 재구성 장치로부터 수신되는 DVC 비트스트림에 포함된 움직임 정보를 함께 이용하여 부가 정보 영상을 생성하는 DVC 디코딩 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 분산 비디오 코딩(Distributed Video Coding, DVC)에 관한 것으로, 보다 구체적으로 분산 비디오 코딩(DVC)을 위한 비트스트림의 재구성 방법과 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 정보통신(IT)기술의 급속한 발전으로 디지털 콘텐츠의 제작 및 배포가 광범위하게 전개되고 있다. 특히, 최근에는 디지털 콘텐츠에 대한 소비자들의 다양한 요구에 맞춰서 사용자 제작 콘텐츠(User Creative Contents, UCC)의 확산과 함께 이와 관련된 시장의 규모가 급증하고 있다. 그리고 종래의 방송망이 아이피티브(Internet Protocol Television, IPTV)의 발달로 인터넷망에 통합되고 있어서, 장래에는 방송에서도 UCC의 저변이 확대될 것으로 예상되고 있다.

[0003] 이러한 UCC는 비전문가인 일반인들이 콘텐츠를 제작하는 것으로서, 고가의 제작 장비 대신에 상대적으로 저가인 모바일 캠코더 등을 이용하여 제작되는 것이 일반적이다. 하지만, 모바일 기기는 사용 가능한 전원이 제한될 뿐만 아니라 허용되는 연산 능력에 한계가 있다. 따라서 모바일 기기 등을 사용하여 제작된 UCC를 효율적으로 전송하기 위해서는, 높은 압축 성능을 보이지만 상대적으로 복잡도가 낮은 부호화 기술이 필요하다.

[0004] 그런데, MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4와 H.26x와 같은 기존의 동영상 압축 기술은 인코더가 디코더에 비해 복잡도가 상당히 높다. 이것은 기존의 동영상 압축 기술에서는 시간적 중복성(redundancy) 등과 같은 중복성을 인코더에서 제거하기 때문이다. 예를 들어, 기존의 동영상 압축 기술에서는 이웃한 프레임들 간에 존재하는 상관도를

이용하는 움직임 예측(Motion Estimation, ME)과 움직임 보상(Motion Compensation, MC)을 통하여 시간적 중복성을 제거하는데, 이에 소요되는 연산량이 상당히 많기 때문에 인코더의 복잡도가 높다. 이러한 기존의 동영상 압축 기술은 인코더에 허용되는 연산 능력과 전력 소모량이 극히 제한적인 센서 네트워크와 같은 응용 환경에서는 사용할 수 없다.

[0005] 분산 비디오 코딩(DVC)은 바로 이러한 인코더의 복잡도 문제를 해결하기 위한 방법의 하나로 최근에 관심을 받고 있다. DVC는 상관도(correlation)가 있는 소스(source)들을 각각 독립적으로 부호화하여도 복호화를 서로 연계해서 한다면, 각 소스를 같이 부호화하여 얻을 수 있는 부호화 이득을 동일하게 얻을 수 있다는 것을 수학적으로 증명한 Slepian-Wolf의 정보이론에 근거한다. 동영상 압축 기술의 구현관점에서 봤을 때, Slepian-Wolf의 정보이론은 시간적 중복성을 줄이기 위하여 인코더에서 행하였던 모든 처리 절차를 부호화 이득에 별다른 손실 없이 디코더쪽으로 옮길 수 있음을 의미한다. 따라서 Slepian-Wolf의 정보이론에 기초하면, 센서 네트워크와 같은 새로운 환경에 대응하여 부호화의 복잡도를 낮출 수가 있다.

[0006] Wyner-Ziv(WZ) 코딩 방식은 무손실 압축을 지향하는 Slepian-Wolf의 정보이론의 경계(bound) 개념을 양자화를 통한 손실 압축에 적용한 부호화 방식으로, 이로 인하여 DVC의 가능성이 열리기 시작하였다. DVC에 대한 연구는 스탠포드 대학의 Girod 박사 연구팀, 버클리 대학의 Ramchandran 교수 연구팀, 그리고 유럽의 DISCOVER(포르투갈, 이탈리아, 스페인의 대학들이 참여한 국제공동연구로 2002년부터 2006년 12월까지 연구가 진행되었다) 연구 단체 등을 비롯한 해외의 많은 연구 기관들에 의하여 진행되었다. 그리고 MPEG 회의의 "Future MPEG Workshop"에서 2차례 정도 소개가 되었다. 그러나 아직은 DISCOVER에서도 표준화를 진행할 만큼 효율적이지 못한 것으로 평가되고 있다. 현재 관련 논문들에서 DVC의 성능이 기존 H.263 코덱의 인트라 코딩(Intra Coding)의 성능에 근접해가는 것을 볼 수 있다.

[0007] 도 1은 DVC 시스템의 하나인 DISCOVER DVC의 구조를 보여 주는 블록도이다. 도 1을 참조하면, DISCOVER DVC는 송신측(10)과 수신측(20)을 포함한다. 송신측(10)은 입력 비디오를 부호화하여 소정의 전송 네트워크(예컨대, 이동통신 네트워크)를 통해 전송하기 위한 인코더를 포함하며, 수신측(20)은 수신된 부호화된 데이터를 복원하여 영상을 재생하기 위한 디코더를 포함한다.

[0008] 송신측(10)은 분리기(11), 인트라 인코더(12), 및 Wyner-Ziv(WZ) 인코더(13)를 포함한다. 분리기(11)는 입력 비디오를 기존의 방식으로 인코딩할 프레임과 Wyner-Ziv(WZ)로 인코딩할 프레임을 나누어서, 전자는 인트라 인코더(12)로 보내고 후자는 Wyner-Ziv 인코더(13)로 보낸다. 인트라 인코더(12)는 기존의 동영상 압축 방법에 따라서 입력 비디오를 부호화하기 위한 것으로서, 예컨대 H.264/AVC 인트라 코딩 방법에 따라서 입력 비디오를 부호화하는 인코더일 수 있다.

[0009] Wyner-Ziv 인코더(13)는 입력 비디오를 Wyner-Ziv로 인코딩하기 위한 것이다. Wyner-Ziv 인코더(13)는 변환 유닛(Transform, T, 13a), 양자화 유닛(Quantization, Q, 13b), 비트 정렬 유닛(Bit Ordering, 13c), 채널 인코더(Channel Encoder, 13d), 최소율 예측 유닛(Minimum Rate Estimation, 13e), 및 버퍼(Buffer, 13f)를 포함한다. 변환 유닛(13a)은 블록 단위로 변환 과정을 수행하여 변환 계수를 출력한다. 양자화 유닛(13b)은 변환 계수에 대한 양자화 과정을 수행하여 양자화 계수를 출력한다. 비트 정렬 유닛(13c)은 출력되는 양자화 계수들을 같은 주파수 계수끼리 모은 후에 비트 레벨별로 하나의 코딩 단위로 채널 인코더(13d)로 입력시킨다. 이 때, 압축 효율을 높이기 위하여 입력되는 비트들 중에서 일부 레벨의 비트만을 채널 인코더(13d)로 보낼 수도 있다. 채널 인코더(13d)에서는 입력된 비트들에 대한 채널 인코딩을 수행하는데, 채널 인코딩의 결과로 생성되는 패리티 비트(parity bits)들은 버퍼(13f)로 전달되어 저장된다. 그리고 버퍼(13f)에 저장된 패리티 비트들은 수신측(20)으로 전송된다. DISCOVER DVC는 피드백 채널을 사용하므로, 이 피드백 채널을 통해 수신측(20)으로부터 요구된 양만큼 버퍼(13f)에 저장된 패리티 비트들이 수신측(20)으로 전송된다. 마지막으로, 최소율 예측 유닛(13e)은 전송할 최소의 패리티 비트의 양을 가상 채널 모델(virtual channel model)의 정보를 이용하여 예측함으로써 재전송 횟수를 줄일 수 있도록 한다. 이러한 최소율 예측 유닛(13e)에서의 예측을 이용하면, 반복되는 재전송으로 인한 지연(delay)과 디코딩의 복잡도를 감소시킬 수가 있다.

[0010] 수신측(20)은 인트라 디코더(21), 부가 정보 추출 유닛(Side Information Extraction, 22), 가상 채널 모델 유닛(Virtual Channel Model, 23), 소프트 밸류(Soft Value) 계산 유닛(24), 및 Wyner-Ziv 디코더(25)를 포함한다. 인트라 디코더(21)는 송신측(10)의 인트라 인코더(12)에서 부호화된 프레임의 비트들을 수신하여 복원한다. 부가 정보 추출 유닛(22)은 인트라 디코더(21)에서 복원된 영상을 이용하여, 송신측(10)의 Wyner-Ziv 인코더(13)에서 부호화된 프레임(Wyner-Ziv영상)에 대한 예측값인 부가 정보(Side Information, SI)를 생성한다. 예를 들어, 부가 정보 추출 유닛(22)은 인접한 두 참조 프레임간의 움직임 보상 보간(Motion

Compensated Interpolation, MCI)을 통하여 주어진 Wyner-Ziv 영상에 대한 부가 정보(SI)를 획득할 수 있다.

[0011] 가상 채널 모델 유닛(23)은 Wyner-Ziv 영상과 해당 부가 정보(SI) 사이의 차이를 가상 채널에서의 상관성 잡음(correlation noise)으로 모델링한다. 그리고 소프트 밸류 계산 유닛(24)의 변환부(T, 24a)는 부가 정보(SI)에 대하여 송신측(10)의 Wyner-Ziv 인코더(13)의 변환 유닛(13a)에서와 같은 변환 과정을 수행하여, Wyner-Ziv 영상에 대한 변환 계수를 얻는다. 그리고 소프트 밸류 계산 유닛(24)의 소프트 입력 계산부(Soft Input Computation, 24b)는 가상 채널 모델 유닛(23)에서 만들어 낸 가상 잡음에 대한 모델을 이용하여 정보 비트(information bit)에 대한 소프트 밸류(soft value)를 계산하여 출력한다.

[0012] Wyner-Ziv 디코더(25)의 채널 디코더(25a)는 먼저 수신된 부호화된 패러티 비트들에 대한 채널 디코딩을 수행한다. 만일 채널 디코더(25a)에서 디코딩이 실패하면, 즉 수신한 패러티 비트들이 성공적인 디코딩을 보장할 수 있을 만큼 충분하지 않다면, 디코더 성공/실패부(Decoder Succ./Failure, 25b)는 피드백 채널을 통하여 더 많은 패러티 비트들은 송신측(10)에 요구한다. 그리고 디코더 성공/실패부(Decoder Succ./Failure, 25b)에서의 이러한 피드백 과정은 성공적인 디코딩이 이루어질 때까지 반복될 수 있다. 채널 디코더(25a)에서 디코딩이 성공하면, 역양자화 및 재구성부(Q^{-1} and Reconst., 25c)는 우선 수신된 패러티 비트들에 대한 역양자화를 수행하고, 또한 역양자화된 패러티 비트들을 이용하여 가상 채널 모델 유닛(23)에서 계산된 가상 채널 모델과 부가 정보(SI) 계수를 참조하여 변환 계수를 재구성한다. 그리고 역변환부(T^{-1} , 25d)는 재구성된 변환 계수에 대하여 역변환을 수행하여 Wyner-Ziv 영상을 복원한다.

[0013] 이와 같이, DVC에서는 시간적 중복성을 제거하기 위한 예측을 디코더에서 수행한다. 보다 구체적으로, DVC 인코더는 기존의 비디오 코딩과는 달리 움직임 예측 및 보상(Motion Estimation & Compensation)을 수행하지 않으며, 대신에 DVC 디코더가 움직임 보상 보간(Motion Compensated Interpolation, MCI)을 수행하고 채널 모델링을 수행한다. 따라서 DVC에서는 인코더의 복잡도는 기존의 인코더에 비하여 낮은 반면에 디코더는 기존의 디코더에 비하여 복잡도가 높다.

[0014] 표 1은 DISCOVER DVC에 따른 인코딩 시간과 H.264/AVC에 따른 인코딩 시간을 비교해서 보여 주는 표이고, 표 2는 DISCOVER DVC에 따른 디코딩 시간과 H.264/AVC에 따른 디코딩 시간을 비교해서 보여 주는 표이다. 표 1과 표 2는 $Q_i = 4, 8$ 이고, QCIF 영상 15Hz인 경우이다. 표 1을 참조하면, 인코딩의 경우에 H.264/AVC Intra가 DISCOVER DVC보다 약 2~4배 복잡하다는 것을 알 수 있다. 그리고 표 2를 참조하면, 디코딩의 경우에는 DISCOVER DVC가 H.264/AVC Intra보다 약 300~3000배 정도 복잡한 것을 알 수 있다.

표 1

	H.264 / AVC				DISCOVER						Ratios		
	Intra	No Motion			Using LDPCs			Using Turbo Codes			H.264/AVC Intra vs DISCOVER		
QP		GOP 2	GOP 4	GOP 8	GOP 2	GOP 4	GOP 8	GOP 2	GOP 4	GOP 8	GOP 2	GOP 4	GOP 8
40	32.67	33.14	33.64	32.97	19.44	11.58	8.02	19.14	11.26	7.58	1.68	2.82	4.08
39	33.30	33.81	34.41	33.72	19.75	11.80	8.09	19.47	11.42	7.69	1.69	2.82	4.11
38	33.78	34.34	34.88	34.15	20.05	11.95	8.22	19.73	11.57	7.79	1.69	2.83	4.11
34	37.11	37.60	38.21	37.34	21.67	12.94	8.79	21.39	12.48	8.33	1.71	2.87	4.22
34	37.13	37.61	38.29	37.34	21.68	13.00	8.80	21.39	12.53	8.34	1.71	2.86	4.22
32	38.94	39.55	40.18	39.23	22.78	13.66	9.37	22.38	13.14	8.79	1.71	2.85	4.15
29	42.33	43.11	43.73	42.72	24.49	14.58	9.94	24.13	14.07	9.34	1.73	2.90	4.26
25	48.56	48.89	49.54	48.17	27.72	16.61	11.23	27.36	15.98	10.55	1.75	2.92	4.32

[0015]

표 2

	H.264/AVC				DISCOVER					
	INTRA	No Motion			Using LDPC			Using Turbo Codes		
QP		GOP 2	GOP 4	GOP 8	GOP 2	GOP 4	GOP 8	GOP 2	GOP 4	GOP 8
38	1.55	1.56	1.56	1.53	430.27	710.16	986.87	441.70	691.77	891.15
37	1.58	1.61	1.56	1.56	485.89	777.28	1048.44	513.44	797.13	995.11
37	1.61	1.64	1.58	1.57	531.17	895.20	1226.48	580.31	909.39	1150.86
34	1.64	1.66	1.70	1.66	796.69	1525.55	2168.61	875.44	1464.41	1886.16
33	1.70	1.75	1.77	1.69	824.23	1628.69	2330.06	932.67	1565.42	2024.59
31	1.72	1.81	1.78	1.80	1144.45	2254.94	3193.92	1230.25	2093.83	2708.85
30	1.75	1.88	1.81	1.81	1497.25	2802.98	3856.55	1566.94	2668.91	3375.72
26	1.92	2.05	2.03	1.94	2461.73	4462.90	5872.40	2501.95	4309.85	5428.45

이와 같이, DVC는 디코더의 복잡도가 상당히 높기 때문에, 전력과 계산량의 제한이 큰 모바일 기기 등에는 DVC 디코더를 적용하기가 어렵다. 전력과 계산량의 제한이 큰 모바일 기기 등에 DVC를 적용하기 위해서는, 인코더는 별론, 디코더도 가능한 단순해야 하지만, 현재의 DVC에서는 디코딩이 상대적으로 복잡하다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

본 발명이 해결하고자 하는 하나의 과제는 인코더는 물론 디코더의 복잡도를 감소시킬 수 있는 분산 비디오 코딩을 위한 비트스트림의 재구성 방법과 장치 및 DVC 디코딩 방법과 장치를 제공하는 것이다.

본 발명이 해결하고자 하는 다른 하나의 과제는 지연을 최소화할 수 있을 뿐만 아니라 화질의 열화를 방지할 수 있는 분산 비디오 코딩을 위한 비트스트림의 재구성 방법과 장치 및 DVC 디코딩 방법과 장치를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

본 발명의 일 실시예에 따른 분산 비디오 코딩(Distributed Video Coding, DVC)을 위한 비트스트림 재구성 방법은 우선 DVC 인코더로부터 수신된 DVC 비트스트림과 기존 비트스트림을 디코딩하여 영상을 복원한다. 그리고 복원된 영상을 이용하여 현재 영상에 대한 움직임 정보를 계산한 다음, 계산된 움직임 정보를 이용하여 생성된 제1 부가 정보 영상과 현재 영상과의 차이값을 기존의 DVC 디코딩 방법에 따라 생성된 제2 부가 정보 영상과 현재 영상과의 차이값과 비교하여 새로운 데이터 전송율을 결정한다. 그리고 결정된 전송율에 따라서 수신된 DVC 비트스트림을 재구성하여 DVC 디코더로 전송한다.

상기 실시예의 일 측면에 의하면, 데이터 전송율을 결정하는 단계에서는 차이값의 분포의 차이를 이용하여 새로운 데이터 전송율을 결정할 수 있다. 그리고 재구성된 DVC 비트스트림을 전송할 때, 상기 움직임 정보도 함께 전송할 수 있다. 또한, 기존 비트스트림은 전부 그대로 상기 DVC 디코더로 전송하거나 또는 기존 비트스트림의 일부는 DVC 인코딩하여 재구성된 DVC 비트스트림에 함께 포함시켜서 전송하고, 나머지 일부는 그대로 DVC 디코더로 전송할 수 있다.

상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 분산 비디오 코딩(Distributed Video Coding, DVC)을 위한 비트스트림 재구성 장치는 디코딩부, 움직임 추정부, 전송율 결정부, 및 비트스트림 재구성부를 포함한다. 디코딩부는 송신단으로부터 수신된 DVC 비트스트림과 기존 비트스트림을 디코딩하여 영상을 복원한다. 움직임 추정부는 복원된 영상을 이용하여 현재 영상에 대한 움직임 정보를 계산한다. 전송율 결정부는 움직임 정보를 이용하여 생성된 제1 부가 정보 영상과 현재 영상과의 차이값을 기존의 DVC 디코딩 방법에 따라 생성된 제2 부가 정보 영상과 현재 영상과의 차이값과 비교하여 새로운 데이터 전송율을 결정한다. 그리고 비트스트림 재구성부는 결정된 전송율에 따라서 DVC 비트스트림을 재구성하여 수신단으로 전송한다.

상기 실시예의 일 측면에 의하면, 전송율 결정부는 차이값의 분포의 차이를 이용하여 새로운 데이터 전송율을

결정할 수 있다. 그리고 비트스트림 재구성부는 DVC 비트스트림을 전송할 때 움직임 정보도 함께 전송할 수 있다. 또한, 비트스트림 재구성부는 기존 비트스트림은 전부 그대로 수신단으로 전송하거나 또는 기존 비트스트림의 일부는 DVC 인코딩하여 재구성된 DVC 비트스트림에 함께 포함시켜서 전송하고, 나머지 일부는 그대로 수신단으로 전송할 수 있다.

효 과

[0024] 본 발명의 실시예에 따른 비트스트림 재구성 방법과 장치를 이용하면, DVC를 이용하므로 인코더의 부담을 최소화할 수 있을 뿐만 아니라 디코더에서의 연산도 최소화할 수 있다. 따라서 전력과 계산량이 제한이 큰 모바일 기기 등에서 본 발명의 실시예에 따른 비트스트림 재구성 방법과 장치가 유용하게 이용될 수 있다. 그리고 본 발명의 실시예에 의하면, 간단한 방법으로 비트스트림을 재구성할 수 있으므로, 변환 등에 따른 전송의 지연을 최소화할 수 있다. 뿐만 아니라, 본 발명의 실시예에 의하면, 이중 양자화에 따른 영상의 왜곡이나 변환이나 필터 등의 차이로 인하여 화질이 열화되는 것을 방지할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0025] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명한다. 사용되는 용어들은 실시예에서의 기능을 고려하여 선택된 용어들로서, 그 용어의 의미는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 후술하는 실시예들에서 사용된 용어의 의미는, 본 명세서에 구체적으로 정의된 경우에는 그 정의에 따르며, 구체적인 정의가 없는 경우는 당업자들이 일반적으로 인식하는 의미로 해석되어야 할 것이다.

[0026] 전송한 바와 같이, DVC는 연산 능력이나 가용 전력에 제한이 큰 모바일 기기 등에 적용하기 어렵다. 이러한 제한을 극복하기 위하여 제시된 한 가지 방법은, DVC로 인코딩된 비트스트림을 기존의 동영상 압축 코딩에 따른 비트스트림으로 트랜스코딩(transcoding)하여 수신 단말로 전송하는 것이다. 예를 들어, 중계기나 서버 등에서는 송신 단말로부터 수신된 DVC 비트스트림을 H.26x로 트랜스코딩한 다음, 생성된 H.26x 비트스트림을 수신 단말로 전송할 수 있다. 이에 의하면, 송신 단말은 상대적으로 낮은 복잡도를 갖는 DVC 인코더로 영상을 부호화할 수 있고, 수신 단말도 낮은 복잡도를 갖는 기존의 동영상 압축 코딩을 위한 디코더(예컨대, H.264/AVC 디코더)를 구비하면 된다. 따라서 모바일 기기는 상대적으로 복잡도가 낮은 DVC 인코더와 기존의 디코더를 구비하므로, 연산 능력이나 가용 전력의 제한으로부터 벗어날 수 있다. 그런데, 이러한 트랜스코딩을 이용하는 방법에 의하면, 화질 열화와 전송 지연이라는 다른 문제가 발생할 수가 있는데, 이하 DVC 비트스트림을 H.264 비트스트림으로 트랜스코딩하는 경우를 예로 들어서 이러한 문제에 대하여 보다 구체적으로 설명한다.

[0027] MPEG-2 비트스트림을 디코딩한 후에 H.264/AVC로 다시 인코딩을 할 경우에, 양자화를 다시 수행함으로써 생기는 손실과 두 개의 코딩에서 사용하는 필터의 차이에 따른 에러가 발생하게 되어서, 트랜스코딩된 영상은 일반적으로 화질의 열화가 발생하게 된다. DVC의 경우에, MPEG-2와 같이 인코딩/디코딩 방법이 구체적으로 정해져서 표준 프로세스가 확정되어 있지는 않지만, DVC 비트스트림을 H.264/AVC로 트랜스코딩을 할 경우에는 MPEG-2의 경우와 마찬가지로 화질 열화가 발생하는 것을 피하기는 어렵다.

[0028] 도 2는 기존의 DVC 프로세스를 이용하는 DVC 비트스트림을 H.264/AVC로 트랜스코딩하기 위한 시스템의 구조를 보여 주는 블록도이다. 도 2를 참조하면, DVC 디코더(Decoder)에서의 디코딩은 역양자화 과정(Inverse Quantizer)과 역변환 과정(Inverse Transform)을 포함한다. 또한, H.264/AVC 인코더(Encoder)에서의 인코딩은 다시 변환 과정(Interger Transform)과 양자화 과정(Quantization)을 포함한다. 이러한 과정을 통해서 DVC로부터 H.264/AVC로 트랜스코딩을 하게 되면, 양자화를 다시 수행하는 과정에서 발생하는 손실과 변환 과정에서 사용된 필터의 차이에 따른 손실, 및/또는 움직임 예측을 수행하는 과정에서 사용된 필터의 차이에 따른 에러가 발생할 수 밖에 없다. 따라서 트랜스코딩을 이용할 경우에는, 비록 디코더에서의 복잡도는 낮출 수가 있지만, 송신 단말에서 수신 단말로 전송하려고 했던 영상의 품질은 나빠질 수 밖에 없다.

[0029] 그리고 DVC 비트스트림을 H.264/AVC로 트랜스코딩을 하는 경우에, DVC 디코딩과 H.264/AVC 인코딩 과정을 거쳐야 한다. 표 1과 표 2를 참조하여 전송한 바와 같이, DVC 디코딩과 H.264/AVC 인코딩은 모두 계산이 복잡하고 연산량도 많아서 시간이 상대적으로 많이 소요된다. 따라서 트랜스코딩을 이용할 경우에는 필연적으로 전송 지

연이 발생할 수 밖에 없다.

- [0030] 도 3은 서비스의 특징과 예리에 대한 민감도에 따른 구분을 나타낸다. 도 3을 참조하면, 대화형 서비스나 스트리밍 서비스와 같은 경우에는 지연에 매우 민감한 것을 알 수 있다. 그리고 화상폰 같은 대화형 서비스의 경우에는 종단간(end-to-end) 지연이 150ms 이하가 되어야 하고, VOD와 스트리밍 서비스의 경우에는 지연이 10초 이하이어야 한다. 만일, 지연이 기준치 이상으로 발생할 경우에는 예리로 간주되게 된다. 따라서 DVC 비트스트림을 H.264/AVC로 트랜스코딩하는 방법은 현실적으로 상당한 시간이 소요되므로 모바일 기기를 이용한 여러 가지 서비스에 그대로 적용하기가 어렵다.
- [0031] 트랜스코딩을 이용할 경우에 나타나는 화질의 열화나 전송 지연의 문제를 해결할 수 있도록, 본 발명의 실시예에서는 중계기나 서버에서 트랜스코딩을 하지 않고 비트스트림 재구성기를 이용하여 DVC 비트스트림을 재구성한 다음, 재구성된 비트스트림을 DVC 디코더로 전송한다. 보다 구체적으로, 본 발명의 실시예에 의하면, 비트스트림 재구성기가 먼저 움직임 정보(예컨대, 움직임 벡터)를 이용하여 부가 정보(side Information, SI)를 구성한 다음, 이를 이용하여 비트량 예측(rate estimation)을 수행한다. 그리고 예측된 비트량에 기초하여 비트스트림을 재구성하며, 재구성된 비트스트림을 움직임 정보와 함께 DVC 디코더로 전송한다. 이에 의하면, DVC 디코더는 수신한 움직임 정보를 이용하여 부가 정보(SI)를 생성하기 때문에, 기존의 DVC 디코더에 비하여 복잡도를 감소시킬 수가 있을 뿐만 아니라, 부가 정보의 품질이 높아서 적은 패러티 비트를 이용해도 일정 수준 이상의 품질을 갖는 영상을 디코딩할 수 있다. 이러한 본 발명의 실시예에 의하면, 높은 압축 효율을 달성할 수 있을 뿐만 아니라 화질의 열화를 방지할 수가 있다. 그리고 인코딩된 비트스트림을 디코딩하지 않고 단순히 재구성하기 때문에, 트랜스코딩을 이용하는 방법에 비하여 지연도 감소된다.
- [0032] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 비트스트림 재구성 장치의 구성의 일례를 보여 주는 블록도이다. 도 4를 참조하면, 비트스트림 재구성 장치(100)는 DVC 디코더(110), 움직임 추정부(Motion Estimation, 120), 기존 디코더(Conventional Video Coding Decoder, 130), 및 비트스트림 재구성부(Bit Stream Reorganization, 140)를 포함한다.
- [0033] DVC 디코더(110)는 수신된 DVC 비트스트림(bit stream)에 대한 DVC 디코딩을 수행하여 영상, 예컨대 인터 픽처(inter picture)를 복원한다. DVC 디코더(110)의 구성은 특별한 제한이 없는데, DVC 인코더의 구성에 따라서 달라질 수 있다. 예를 들어, DVC 디코더(110)는 도 1을 참조하여 기술한 DISCOVER DVC의 수신측(20)의 일부와 동일한 구성이 될 수 있다. 그리고 움직임 추정부(120)는 DVC 디코더(110)에서 복원된 인터 픽처에 대한 움직임 예측(Motion Estimation)을 수행하여, 움직임 벡터(Motion Vector, MV)를 구한다. 움직임 예측을 위한 참조 영상은 예컨대, 기존 디코더(130)에서 복원된 인트라 픽처나 또는 DVC 디코더(110)에서 복원된 인터 픽처일 수 있다.
- [0034] 기존 디코더(130)는 기존의 영상 부호화 방법(예컨대, H.264/AVC의 인트라 코딩 방법)에 따라 부호화된 비트스트림(Conventional video coding bitstream)에 대한 디코딩을 수행하여 영상, 예컨대 인트라 픽처(또는 키 프레임)를 복원한다. 그리고 기존 디코더(130)는, 기존의 DVC 디코더에서와 같이, 복원된 인트라 픽처 및/또는 인터 픽처를 이용하여 MCI를 수행하여, 부가 정보(Side Information, SI) 영상을 구한다. 부가 정보(SI) 영상을 구하는 과정은 기존 디코더(130)가 아닌 별도의 유닛에서 수행될 수 있는데(도 1 참조), 이에 대한 구체적인 설명은 생략한다.
- [0035] 계속해서, 비트스트림 재구성부(140)는 움직임 예측부(120)로부터 수신된 움직임 벡터(MV)를 이용하여 구한 제1 부가 정보(SI) 영상과 종래의 DVC 알고리즘에 따라 구한 제2 부가 정보(SI) 영상을 이용하여, 디코더쪽으로 전송해야 할 비트량을 결정한다. 예를 들어, 비트스트림 재구성부(140)는 제1 부가 정보(SI) 영상과 디코딩된 영상 사이의 차이값의 분포와 제2 부가 정보(SI) 영상을 이용하여 구한 차이값의 분포를 비교한 다음, 이를 기초로 하여 디코더쪽으로 전송할 비트량을 적절하게 결정 또는 예측할 수 있다. 그리고 비트스트림 재구성부(140)는 예측된 비트량에 따라서 DVC 비트스트림을 재구성한 다음, 재구성된 DVC 비트스트림을 디코더단으로 전송한다. 실시예에 따라서는, 비트스트림 재구성부(140)는 움직임 정보(예컨대, 움직임 벡터)도 디코더단으로 전송할 수도 있다.
- [0036] 기술한 바와 같이, 제1 부가 정보(SI) 영상은 디코딩된 영상에 대한 움직임 정보(예컨대, MV)를 이용하여 구한 것이며, 제2 부가 정보(SI) 영상은 MCI를 수행하여 구한 것이다. 따라서 제2 부가 정보(SI) 영상에 비하여 제1 부가 정보(SI) 영상이 보다 복원된 영상과의 정합도가 높아서 두 영상 사이의 차이가 더 작다. 이러한 사실은 부가 정보(SI) 영상과 복원된 영상과의 차이값의 분포를 통해서도 확인할 수 있다.

[0037] 도 5a는 움직임 정보를 이용한 경우의 부가 정보(SI) 영상과 복원된 영상과의 차이값의 분포를 보여 주는 그래프이고, 도 5b는 움직임 정보를 이용하지 않은 경우의 부가 정보(SI) 영상과 복원된 영상과의 차이값의 분포를 보여 주는 그래프이다. 도 5a 및 도 5b를 참조하면, 전자의 경우가 후자의 경우에 비하여 보다 좁은 범위에서 차이값들이 분포되어 있다는 것을 알 수 있다. 차이값들의 분포가 좁아지면, 일정한 화질 이상의 영상을 복원하기 위하여, 디코더쪽으로 전송해야 할 데이터의 양은 그 만큼 줄어들 수 있다.

[0038] 이와 같이, 비트스트림 재구성부(140)는, 제1 부가 정보(SI) 영상을 이용할 경우 나타나는 차이값의 분포와 제2 부가 정보(SI) 영상을 이용할 경우에 나타나는 차이값의 분포의 변화에 기초하여, DVC 디코더로 전송할 비트량을 결정할 수 있다. 예를 들어, 차이값의 분포가 더 좁아진 경우에는, 이를 이용하여 전송해야 할 패러티 비트의 양을 줄일 수가 있다. 이 경우에 차이값의 분포가 변화된 정도(좁아진 정도)를 반영하여, 감소되는 패러티 비트의 비율을 결정할 수도 있다.

수학식 1

$$f(WZ - SI) = \frac{\alpha}{2} e^{-\alpha |WZ - SI|} \alpha^2 = \frac{2}{\sigma^2}, \quad \alpha^2 = \frac{2}{\sigma^2}$$

[0039]

수학식 2

$$R_{min}(D^X) = \frac{1}{2} \log_2 \frac{\sigma^2}{D^X}$$

[0040]

[0041] 수학식 1은 디코딩된 영상과 부가 정보(SI) 영상 사이의 상관도를 나타내는 식으로서, 라플라시안(Laplacian) 모델, 즉 $f(WZ - SI)$ 을 통하여 근사화된 차분 값의 라플라시안 분포(Laplacian Distribution)를 나타낸다. 수학식 1에서 WZ는 DVC로 디코딩된 영상을 나타내며, SI는 부가 정보(SI) 영상을 나타낸다. 수학식 1의 라플라시안 모델에 따른 그래프는 알파(α)값에 따라서 달라질 수 있다. 수학식 2는 수학식 1에서 모델링된 SI와 WZ 사이의 상관도 분포를 이용하여 비트율($R_{min}(D^X)$)을 결정하는 것을 나타내는 식이다. 수학식 2에서 D^X 는 양자화 상수의 값에 따라 결정되는 값이다.

[0042] 도 6은 비트스트림 재구성부(140)에서 비트스트림을 재구성하여 전송하는 일례를 도식적으로 보여 주는 도면이다. 도 6에 도시된 예는 터보 코딩에서 기존의 평처링 비율이 0.5이고, 움직임 예측을 수행하기 전(σ_1)과 움

직임 예측을 수행한 후(σ_2)의 비율($\frac{\log_2 \frac{\sigma_2^2}{D^X}}{\log_2 \frac{\sigma_1^2}{D^X}} = 0.5$)이 0.5인 경우이다. 도 6을 참조하면, 비트스트림 재구성부(140)는 평처링 비율을 기존의 0.5에서 0.25(0.5×0.5)로 변경하여 재구성된 비트스트림을 DVC 디코더로 전송한다. 그리고 이 경우에, 비트스트림 재구성부(140)는 움직임 정보(예컨대, 움직임 벡터(MV))도 함께 DVC 디코더로 전송할 수 있다.

[0043] 이러한 본 발명의 실시예에 의하면, 비록 움직임 정보(MV)가 추가로 DVC 디코더로 전송되지만, 전송되는 패러티 비트의 양이 더 많이 줄기 때문에, DVC 디코더로 전송되는 데이터의 양은 전체적으로 감소할 수 있다. 또한, DVC 디코더는 움직임 정보를 이용하여 부가 정보(SI) 영상을 생성할 수도 있다. 이 경우에, DVC 디코더는 추가적으로 MCI를 수행할 필요가 없을 뿐만 아니라 보다 오차가 적은 부가 정보(SI) 영상을 얻을 수가 있다. 따라서 DVC 디코더는 보다 적은 데이터를 가지고서도 보다 우수한 화질의 영상을 복원할 수 있다.

[0044] 도 7과 도 8은 각각 본 발명의 다른 실시예에 따른 비트스트림 재구성 장치를 포함하는 시스템의 구성의 일례를 보여 주는 블록도이다. 도 7과 도 8에 도시된 시스템은 수신된 비트스트림(DVC 비트스트림과 기존의 방식으로 인코딩된 비트스트림(이하, 키 프레임 비트스트림(key frame bitstream)이라 한다)을 모두 포함한다)을 디코딩하기 위한 디코딩 장치(DVC)가 비트스트림 재구성 장치(bitstream reorganizer)와는 독립된 별도의 구성 요소라는 점에서, 도 4를 참조하여 전송한 실시예와 차이가 있다. 그러나 도 7과 도 8에 도시된 예에서 비트스트림 재구성 장치(bitstream reorganizer)와 디코딩 장치(DVC)의 구분은 단지 논리적인 것이며, 물리적으로는 통합되어 하나로 구현되거나 또는 각각 분리되어 별개로 구현될 수 있다. 또한, 도 7은 키 프레임을 그대로 전송하는 경우의 시스템이며, 도 8은 키 프레임을 선택적으로 DVC로 인코딩하여 전송하는 경우의 시스템이라는 점에서 차이가 있다.

[0045] 도 7 및 도 8을 참조하면, 비트스트림의 재구성을 위한 시스템은 디코딩 장치(DVC)와 비트스트림 재구성기

(bitstream reorganizer)를 포함한다. 디코딩 장치는 DVC 디코더(210, 310)와 기존 디코더(Conventional Video Coding Decoder, 230, 330)을 포함한다. 그리고 비트스트림 재구성기는 움직임 추정부(220, 320)와 비트스트림 재구성부(Bit Stream Reorganization, 240, 340)를 포함한다. 각 구성요소들의 기능은 도 4를 참조하여 위에서 상세하게 설명하였으므로, 여기에서는 불필요한 중복 설명은 생략한다. 여기에서 설명되지 않은 사항은 도 4를 참조하여 설명한 사항이 동일하게 적용될 수 있다.

- [0046] 도 7 및 도 8을 참조하면, 디코딩 장치(210, 230, 310, 330)는 디코딩된 영상(Decoded frame)과 비트스트림(DVC bitstream), 그리고 채널 정보(channel info.)를 비트스트림 재구성기로 전달한다. 비트스트림 재구성기로 전달된 비트스트림과 디코딩된 영상 등은 프레임 저장부(Frame store, 215, 315)에 저장된다. 프레임 저장부(215, 315)는 디코딩된 복원된 프레임을 저장하기 위한 저장 수단으로서, 저장된 영상은 움직임 예측이나 MCI 등에서 참조 프레임으로 이용될 수 있다. 움직임 추정부(Motion estimation, 220, 320)는 프레임 저장부(215, 315)에 저장되어 있는 영상을 이용하여 움직임 예측을 수행하고, 그 결과(움직임 정보)를 전송율 결정부(Rate Estimation, 242, 342)로 전달한다. 전송율 결정부(242, 342)는 전달 받은 움직임 정보를 이용하여, DVC 디코더로 전송할 비트량 예측을 수행한다. 그리고 비트스트림 재구성부(244, 344)는 결정된 비트량 비율에 따라서 비트스트림을 재구성한 다음, 재구성된 비트스트림을 움직임 정보와 함께 DVC 디코더로 전송한다.
- [0047] 도 7의 경우에 키 프레임 중에서 일부는 DVC 인코더(DVC encoder, 350)에서 선택적으로 DVC 인코딩되어서 DVC 디코더로 전송되고, 나머지 일부는 그대로 DVC 디코더로 전송된다. 반면, 도 8의 경우에는 도 4의 경우와 마찬가지로 모든 키 프레임이 그대로 DVC 디코더로 전송된다. 따라서 도 7에 의하면, DVC 디코더로 전송되는 키 프레임의 숫자를 감소시킬 수가 있다.
- [0048] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 비트스트림 재구성기(bitstream reorganization)의 구성의 일례를 보여주는 블록도이다. 도 9에 도시된 비트스트림 재구성기는 도 4, 도 7, 또는 도 8에 도시된 비트스트림 재구성 장치의 구성과 동일하거나 또는 그 일부일 수 있다.
- [0049] 도 9를 참조하면, 비트스트림 재구성기는 비트율 조절기(Rate Controller, 442)와 펑처링 비율 조절기(Puncturing rate controller, 444)를 포함한다. 비트율 조절기(442)는 움직임 정보를 사용한 경우의 차이값의 분포(σ with motion vector)와 움직임 정보를 사용하지 않은 경우의 차이값의 분포(σ without motion vector)를 입력으로 받아서, 움직임 정보를 사용한 경우와 사용하지 않은 경우 사이의 비트율의 비율을 결정한다. 그리고 비트율 조절기(442)는 결정된 비율값을 펑처링 비율 조절기(444)로 전달한다. 펑처링 비율 조절기(444)는 전달받은 비트율의 비율값을 이용하여 입력받은 DVC 비트스트림에 대한 펑처링을 수행하여 DVC 비트스트림을 다시 생성한다. 그리고 다시 생성된 DVC 비트스트림, 즉 재구성된 DVC 비트스트림을 디코더로 전송되는 데, 이 경우에 움직임 정보(MV)도 함께 디코더로 전송될 수 있다.
- [0050] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 DVC 디코더의 개략적인 구성을 보여주는 블록도이다. 도 10을 참조하면, DVC 디코더는 채널 디코더(Turbo decoder, 510), 부가 정보 생성기(Side Information generator, 520), 기존 디코더(Conventional Video decoder, 530), 에러 검증기(CRC Checker, 540), 및 후처리 수단(DQ, DT, Reconstruction & post processing, 550)를 포함한다.
- [0051] 채널 디코더(510)는 비트스트림 재구성기로부터 수신된 DVC 비트스트림에 대한 채널 디코딩을 수행한다. 비트스트림 재구성기로부터는 DVC 비트스트림 외에 움직임 정보도 함께 수신될 수 있는데, 수신된 움직임 정보는 부가 정보 생성기(520)로 전달된다. 수신된 DVC 비트스트림이 터보 인코더로 채널 인코딩된 경우에, 채널 디코더(510)는 그에 대응하여 터보 디코더가 될 수 있다. 다만, 채널 디코더(510)가 터보 디코더에만 한정되는 것은 아니라는 것은 당업자에게 자명하다.
- [0052] 부가 정보 생성기(520)는 부가 정보(SI) 영상을 생성한다. 이 경우에, 부가 정보(SI) 영상은 기존의 DVC 디코더에서와 마찬가지로 기존 디코더(530)에서 디코딩된 키 프레임만을 이용하여 MCI를 수행하여 생성하거나 또는 전달받은 움직임 정보를 이용하여 생성할 수도 있다. 전자의 경우에, 부가 정보(SI) 영상을 생성하기 위하여 움직임 정보는 불필요하며, 따라서 움직임 정보는 부가 정보 생성기(520)로 전달되지 않을 수도 있다. 도 11은 이러한 부가 정보 생성기(520)의 세부 구성의 일례를 보여주는 블록도이다. 도 11을 참조하면, 부가 정보 생성기(520)는 움직임 정보를 이용하여 부가 정보(SI) 영상을 생성하는 움직임 보상부(522)와 기존의 방법대로 디코딩된 영상을 이용하여 MCI를 수행하여 부가 정보(SI) 영상을 생성하는 움직임 보상 보간부(524)를 포함한다.
- [0053] 에러 검증기(CRC Checker, 540)는 디코딩된 영상에 에러가 있는지를 검증하고, 만일 에러가 있는 것으로 판정되면 이를 정정한다. 그리고 후처리 수단(DQ, DT, Reconstruction & post processing, 550)는 통상적인 DVC 디

코딩 절차에 따라서 후속 처리, 예컨대 역양자화 과정과 역변환 과정 등을 수행한다. 역양자화 과정이나 역변환 과정을 수행하는 구체적인 알고리즘에 대해서는 특별한 제한이 없으며, DVC 인코딩 절차에서 사용된 변환 과정과 양자화 과정에 대응하는 알고리즘이 사용될 수 있다.

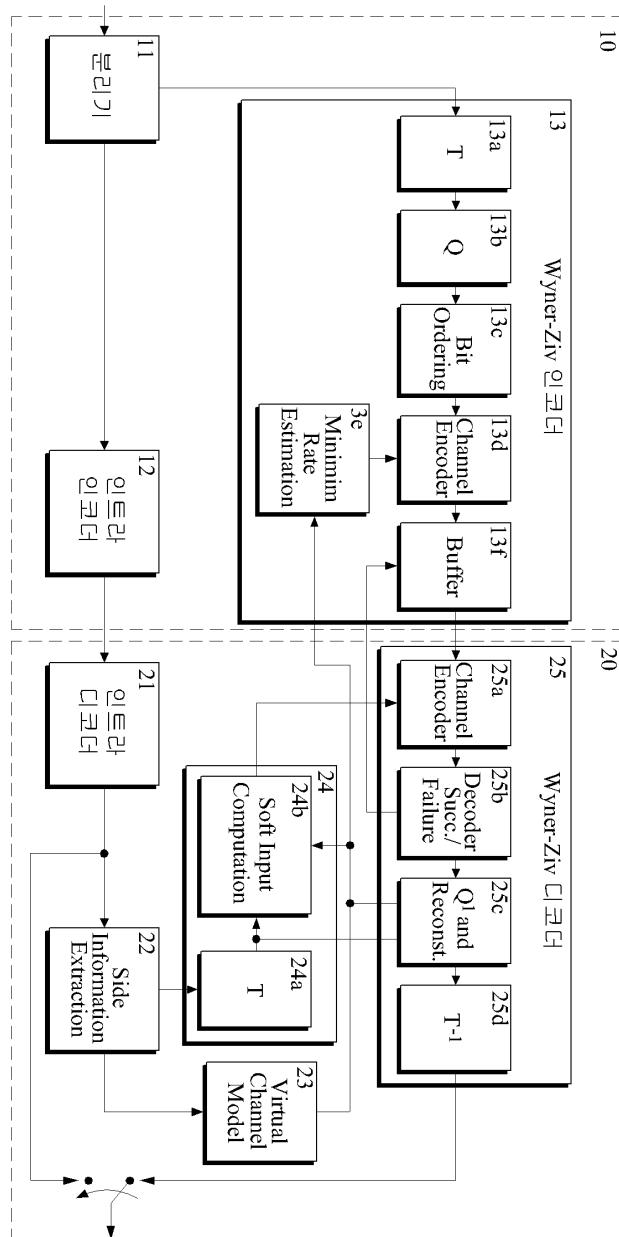
[0054] 이상의 설명은 본 발명의 실시예에 불과할 뿐, 이 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상이 한정되는 것으로 해석되어서는 안된다. 본 발명의 기술 사상은 특허청구범위에 기재된 발명에 의해서만 특정되어야 한다. 따라서 본 발명의 기술 사상을 벗어나지 않는 범위에서 전술한 실시예는 다양한 형태로 변형되어 구현될 수 있다는 것은 당업자에게 자명하다.

도면의 간단한 설명

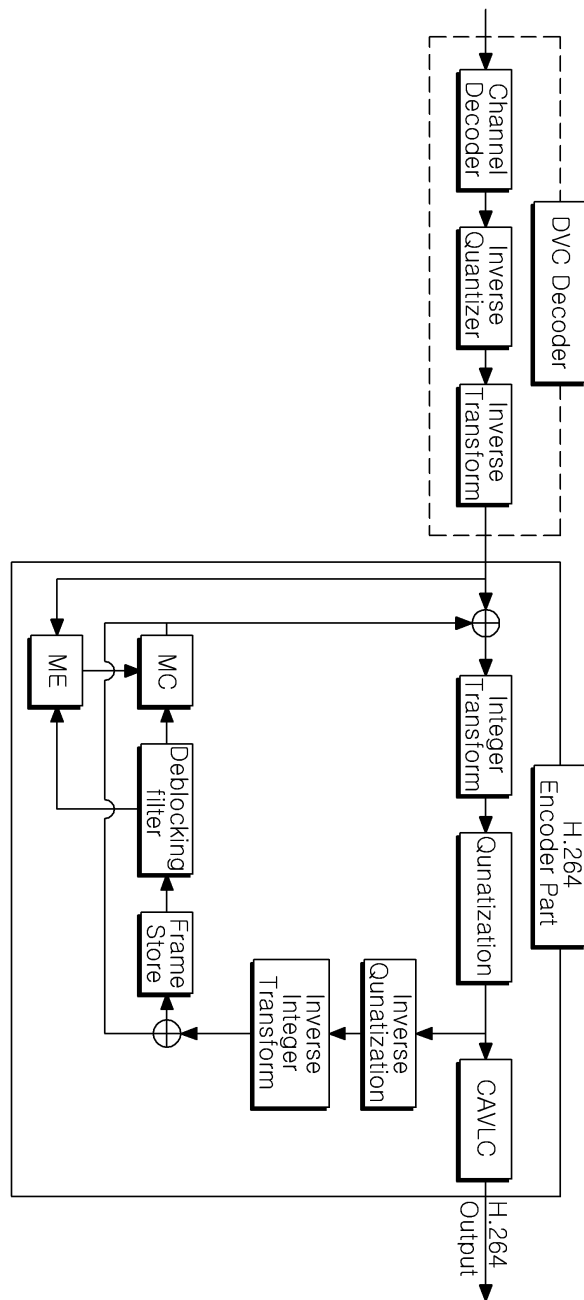
- [0055] 도 1은 DVC 시스템의 하나인 DISCOVER DVC의 구조를 보여 주는 블록도이다.
- [0056] 도 2는 기존의 DVC 프로세스를 이용하는 DVC 비트스트림을 H.264/AVC로 트랜스코딩하기 위한 시스템의 구조를 보여 주는 블록도이다.
- [0057] 도 3은 서비스의 특징과 에러에 대한 민감도에 따른 구분을 나타낸다.
- [0058] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 비트스트림 재구성 장치의 구성의 일례를 보여 주는 블록도이다.
- [0059] 도 5a는 움직임 정보를 이용한 경우의 부가 정보(SI) 영상과 복원된 영상과의 차이값의 분포를 보여 주는 그래프이고, 도 5b는 움직임 정보를 이용하지 않은 경우의 부가 정보(SI) 영상과 복원된 영상과의 차이값의 분포를 보여 주는 그래프이다.
- [0060] 도 6은 도 4의 비트스트림 재구성부에서 비트스트림을 재구성하여 전송하는 일례를 도식적으로 보여 주는 도면이다.
- [0061] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 비트스트림 재구성 장치를 포함하는 시스템의 구성의 일례를 보여 주는 블록도이다.
- [0062] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 비트스트림 재구성 장치를 포함하는 시스템의 구성의 일례를 보여 주는 블록도이다.
- [0063] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 비트스트림 재구성기(bitstream reorganization)의 구성의 일례를 보여 주는 블록도이다.
- [0064] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 DVC 디코더의 개략적인 구성을 보여 주는 블록도이다.
- [0065] 도 11은 도 10의 부가정보 생성기의 세부 구성의 일례를 보여 주는 블록도이다.

도면

도면1



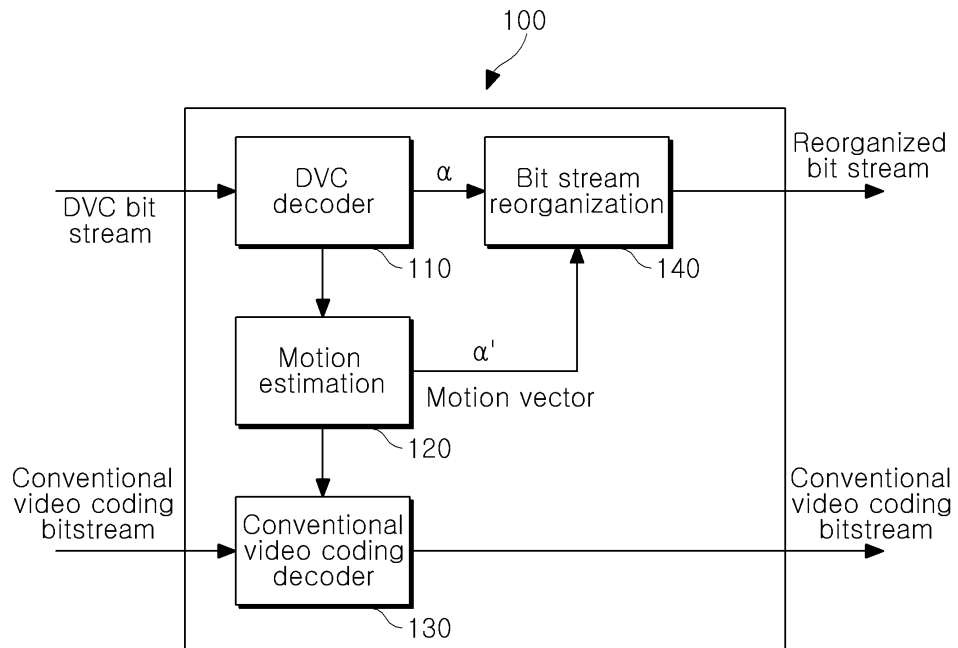
도면2



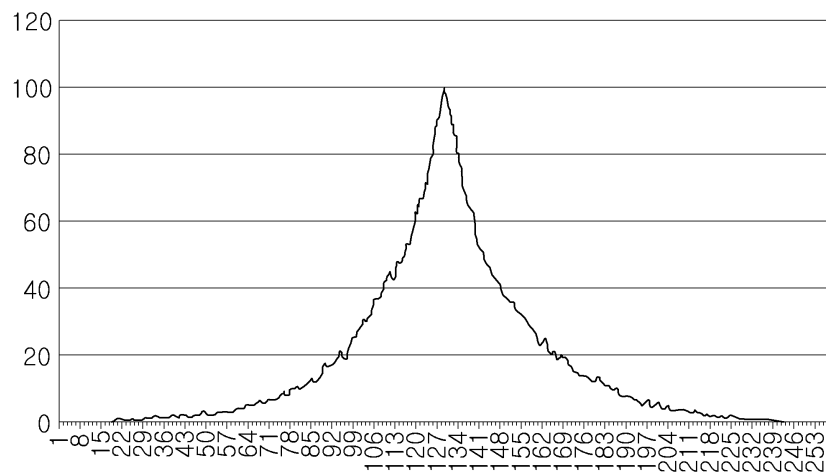
도면3

	conversational delay<<1sec	interactive delay 1sec	streaming delay<10sec	background delay>10sec
error tolerant	conversational voice and video	voice messaging	streaming audio and video	fax
error intolerant	telnet, interactive games	e-commerce, WWW browsing	FTP, still image paging	e-mail arrival notice
End-to-end 150ms				
Refresh within 2s				
Buffering delay 5~10s				
Download delay 1min or so				

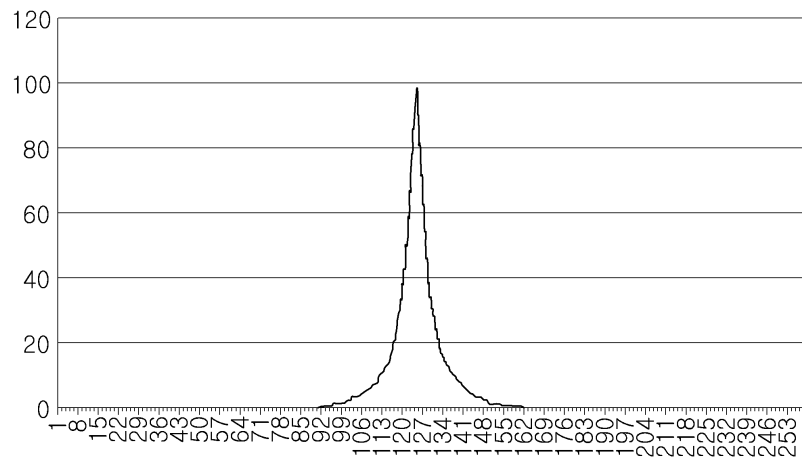
도면4



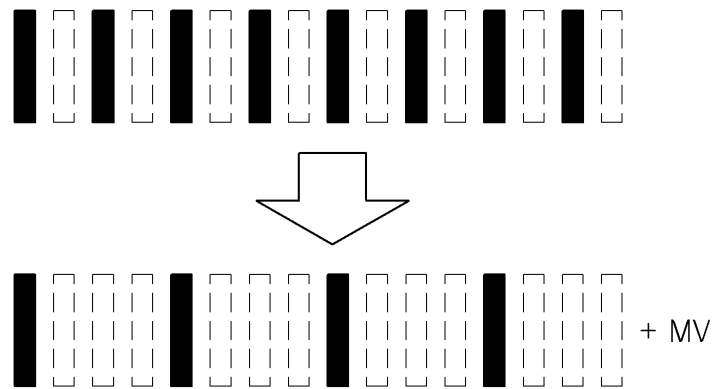
도면5a



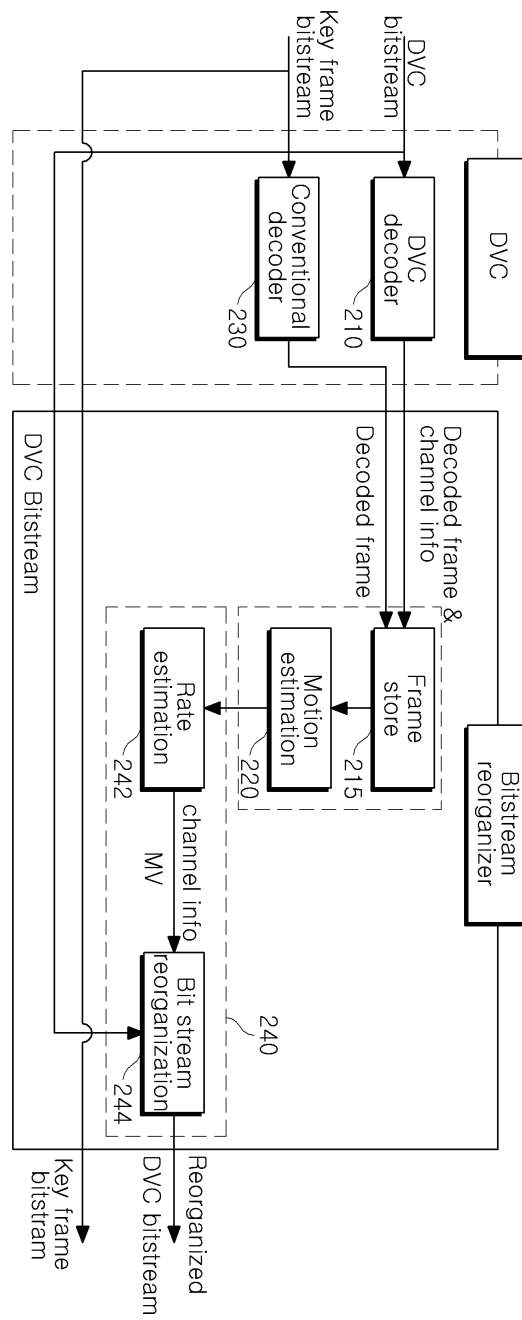
도면5b



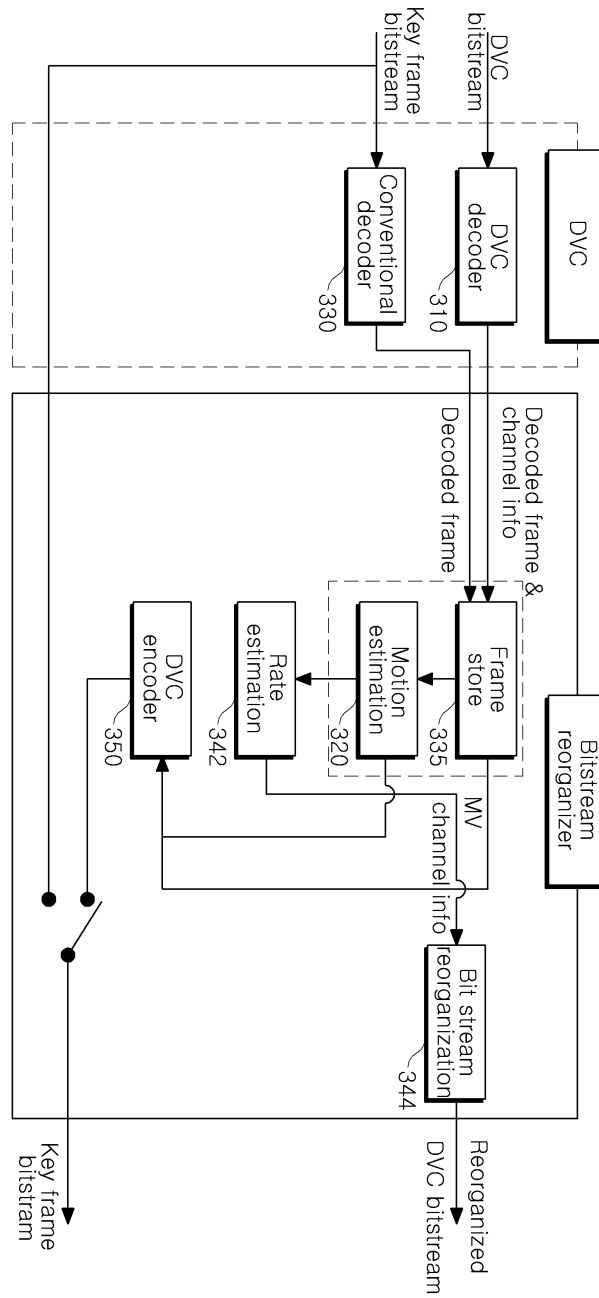
도면6



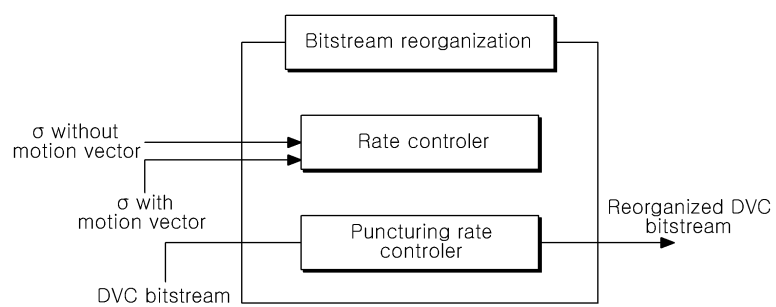
도면7



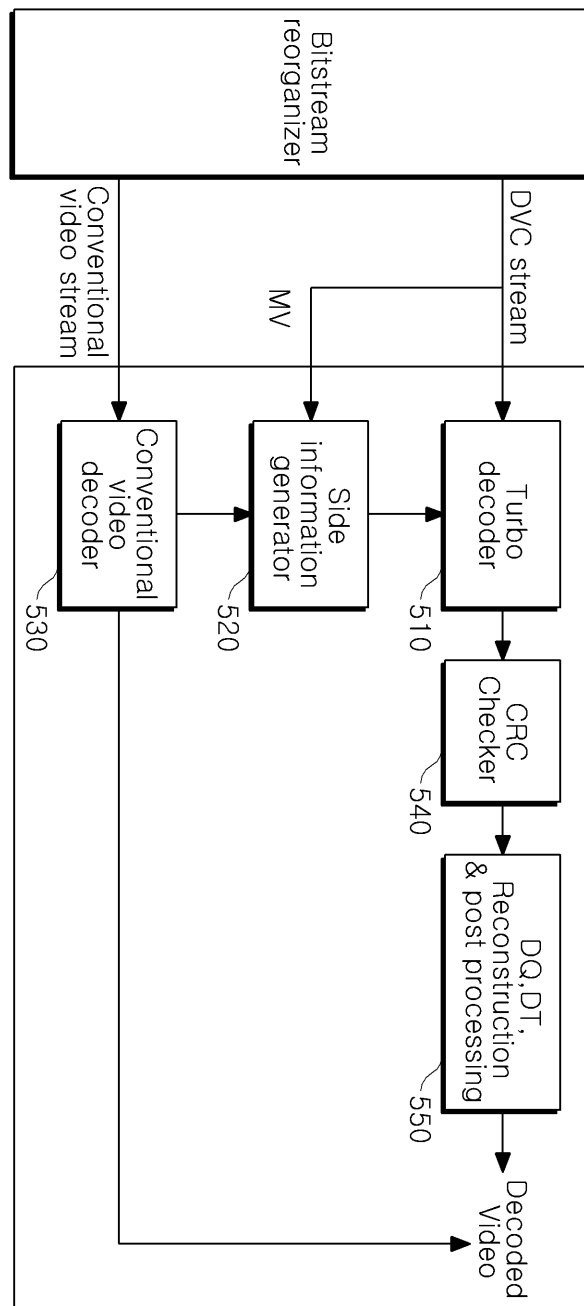
도면8



도면9



도면10



도면11

