(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.
H04N 7/24 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년02월07일
(11) 등록번호 10-0679740
(24) 등록일자 2007년01월31일

(21) 출원번호 10-2004-0048340
(22) 출원일자 2004년06월25일
심사청구일자 2004년06월25일

(65) 공개번호 10-2005-0122717
(43) 공개일자 2005년12월29일

(73) 특허권자 학교법인연세대학교
서울 서대문구 신촌동 134번지

(72) 발명자 손광훈
서울시 서초구 방배동 725 방배삼호아파트 라-1103

임정은
경기도 성남시 중원구 성남동 3121 현대아파트 101-204

(74) 대리인 이경란

(56) 선행기술조사문헌
KR1020040013540 A *
JP2001008232 A
KR1020030042090 A
JP09200715 A
* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 김홍수

전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 시점 선택이 가능한 다시점 동영상 부호화/복호화 방법

(57) 요약

1. 청구범위에 기재된 발명이 속한 기술분야

본 발명은, 시점 선택이 가능한 다시점 동영상 부호화/복호화 방법에 관한 것임.

2. 발명이 해결하려고 하는 기술적 과제

본 발명은, 방대한 다시점 동영상 데이터에 대하여 효율적으로 부호화 및 복호화를 수행하고, 송신단에서 비트스트림을 생성할 때 시점에 대한 정보를 헤더에 추가함으로써 수신단에서 원하는 시점에 해당하는 동영상을 복호화할 수 있도록 하기 위한, 시점 선택이 가능한 다시점 동영상 부호화/복호화 방법을 제공하는데 그 목적이 있음.

3. 발명의 해결방법의 요지

본 발명은, 전처리부, 움직임 추정/보상부, 변이 추정/보상부, 비트율 제어부 및 차영상 부호화부를 포함하여 구성되는 부호화 장치에서, 입력되는 다시점 동영상 데이터 중 기준이 되는 동영상은 MPEG-2 인코더로 부호화를 수행하여 메인 비트스트림을 생성하고, 그 외의 시점 동영상들에 대하여 보조 비트스트림을 생성하기 위한, 시점 선택이 가능한 다시점 동영상 부호화 방법에 있어서, 상기 보조 비트스트림에 "시점 정보(view information)"를 삽입하여 복호화 장치에서 원하는 시점만 복원하도록 하는 것을 특징으로 함.

4. 발명의 중요한 용도

본 발명은 3차원 방송 시스템이나 3차원 정보 단말기 등에 이용됨.

대표도

도 6

특허청구의 범위

청구항 1.

MPEG-2 인코더, 전처리부, 움직임 추정/보상부, 변이 추정/보상부, 비트율 제어부 및 차영상 부호화부를 포함하여 구성되는 부호화 장치에서 다시점 동영상 부호화 방법에 있어서,

입력되는 다시점 동영상 데이터 중 기준 시점에 해당하는 동영상을 상기 MPEG-2 인코더로 부호화하여 메인 비트스트림을 생성하는 단계(a);

상기 기준 시점 이외의 동영상 데이터에 대해 상기 변이 추정/보상부 및 움직임 추정/보상부의 동작에 의해 변이 추정 및 움직임 추정을 이용하여 부호화하는 단계(b); 및

상기 단계(b)에서 부호화된 기준 시점 이외의 동영상 데이터 및 픽쳐 헤더 정보에 시점 정보를 포함하는 보조 비트스트림을 생성하는 단계(c)를 포함하되,

상기 보조 비트스트림에 포함되는 시점 정보는 상기 메인 비트스트림 및 보조 비트스트림이 포함하고 있는 모든 동영상 데이터의 시점 정보이며,

상기 메인 비트스트림 및 보조 비트스트림이 복호화 장치로 전달될 때, 상기 복호화 장치는 상기 보조 비트스트림에 포함된 시점 정보를 이용하여 원하는 시점에 상응하는 영상 데이터를 선택적으로 복호화하는 것을 특징으로 하는 시점 선택이 가능한 다시점 동영상 부호화 방법.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 단계(c)에서, 상기 움직임 추정/보상부 및 상기 변이 추정/보상부가 공간상의 상관성, 시간상의 상관성 및 시점관의 상관성을 제거하여 입력되는 동영상의 움직임 및 변이를 추정/보상하되,

움직임 벡터를 단방향으로 추정(Pt)하고, 움직임 벡터를 양방향으로 추정(Bt)하며, 변이 추정을 이용하여 복원(Ps)하고, 변이 벡터 또는 움직임 벡터 중 예측 에러가 적은 벡터를 선택하거나 또는 두 벡터의 평균합을 사용하여 복원(Bt,s)하는 것을 특징으로 하는 시점 선택이 가능한 다시점 동영상 부호화 방법.

청구항 4.

제3항에 있어서,

적어도 3개 이상의 카메라가 부호화될 동영상을 촬영하고, 적어도 3 개 이상의 카메라들 사이의 간격(베이스라인)이 미리 설정된 기준 간격 보다 큰 경우, 적어도 두 개 이상의 기준 시점 동영상을 설정-기준 시점 동영상의 수는 상기 메인 비트스트림의 수와 동일함-하여 움직임 및 변이를 추정/보상하되,

각각 이웃하는 좌우 영상에서 예측된 변이를 사용하여 복원(Bs 프레임)하는 것을 특징으로 하는 시점 선택이 가능한 다시점 동영상 부호화 방법.

청구항 5.

MPEG-2 복호화를 수행하는 메인 비트스트림 복호화부와 보조 비트스트림 복호화부를 포함하는 복호화 장치에서의 다시점 동영상 복호화 방법에 있어서,

메인 비트스트림 및 보조 비트스트림을 수신하는 단계(a)-상기 메인 비트스트림은 기준 시점에 해당하는 동영상을 MPEG-2 인코더로 부호화한 비트스트림이며, 상기 보조 비트스트림에는 상기 기준 시점 이외의 동영상을 부호화함 데이터 및 시점 정보를 가지는 픽쳐 헤더가 포함됨-;

상기 복호화 장치에서 복호화 가능한 시점 정보를 판단하는 단계(b); 및

상기 메인 비트스트림 및 보조 비트스트림의 다시점 동영상 데이터를 복호화하되, 상기 보조 비트스트림의 동영상 데이터 복호화 시 상기 픽쳐 헤더 정보에 포함된 시점 정보를 참조하여 상기 단계(b)에서 판단한 복호화 가능한 시점에 상응하는 동영상 데이터에 대해서만 선택적으로 복호화하는 단계(c)를 포함하는 것을 특징으로 하는 시점 선택이 가능한 다시점 동영상 복호화 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 시점 선택이 가능한 다시점 동영상 부호화/복호화 방법에 관한 것으로, 특히 방대한 다시점 동영상 데이터에 대하여 효율적으로 부호화 및 복호화를 수행하고, 수신단에서 원하는 시점에 해당하는 동영상을 복호화할 수 있는, 시점 선택이 가능한 다시점 동영상 부호화/복호화 방법에 관한 것이다.

현재의 멀티미디어는 단순한 텍스트와 2차원 영상만을 보여주는 것이 아니라, 인간의 시각, 청각, 촉각, 후각, 미각 등의 오감을 통합적으로 인지하여 사물이나 상황을 정확하고 생생하게 파악할 수 있도록 해준다. 이러한 멀티미디어는 통신과 결합하여 더욱 중요한 의미를 갖게 되며, 고속·대용량의 정보 전송 기술이 발달하면서 화상 전화, 원격 회의, 원격 쇼핑 등의 멀티미디어 통신이 가능해졌다.

이러한 멀티미디어 기술은 3차원 신호 처리 기술로까지 발전될 때 더더욱 생동감 있는 힘을 발휘할 것이다. 이를 위해 인간의 생활 공간을 현실적이며 자연적으로 재현할 수 있는 3차원 영상 처리 및 통신 기술의 개발이 필요하다.

한편, 우리가 살고 있는 세계는 상·하·좌·우만 있는 2차원이 아니고, 깊이감까지 포함된 3차원의 세계이다. 따라서, 사람들은 평면처럼 느껴지는 2차원 영상뿐만 아니라 깊이감까지 느낄 수 있는 입체감 및 현실감을 위해 3차원 입체 영상에 대해 관심이 높아지게 되었고, 현재 3차원 영상 처리 기술이 통신, 방송, 가상 현실, 교육, 의료, 오락 등 여러 분야에서 응용되고 있다.

2차원 영상으로 3차원을 표현하는 가장 간단한 방식은 스테레오 방식이다. 스테레오 영상은 좌·우 영상으로 구성되어 있기 때문에, 데이터의 양이 방대해지는 문제점이 있다. 이는 대용량의 저장 장치와 네트워크, 그리고 고속의 컴퓨터 시스템을 요구한다. 또한, 스테레오 영상 각각을 독립적으로 부호화할 경우 2차원 영상을 전송하기 위한 대역폭보다 약 두 배의 대역폭이 요구된다. 이를 시간축으로 확장한 스테레오 동영상이나 시간축과 시점축으로 확장한 다시점 동영상일 때는 시점수에 비례하여 데이터 양이 방대해지고 요구되는 대역폭도 증가된다.

최근 3차원 영상에 대한 관심이 고조됨에 따라, 각 기관 및 대학 등에서 3차원 영상 압축 및 복원, 디스플레이 시스템에 대한 연구가 진행되고 있다.

이러한 3차원 영상 시스템의 수신단에서는, 다시점 동영상을 복호화하고 디스플레이할 수 있는 3차원 디스플레이가 필요하다. 현재 개발되어 있는 3차원 액정 표시 장치(liquid crystal display; LCD) 모니터는, 한 명의 관찰자에게 입체감을 제공하는 디스플레이이며, 최근에 여러 명의 관찰자에게 입체감 및 사실감을 제공할 수 있는 3차원 다시점 디스플레이 모니터가 개발 중에 있다.

그러나, 3차원 다시점 동영상은 시점수가 증가함에 따라 데이터양과 연산량이 증가하므로 이를 효율적으로 부호화 및 복호화를 수행할 수 있는 다시점 동영상 부호화/복호화기(CODEC)가 요구된다. 또한, 수신단에서 사용자가 보유하고 있는 디스플레이에 따라 원하는 시점만 복호화하는 것도 요구된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 바와 같은 요구에 부응하기 위하여 제안된 것으로, 방대한 다시점 동영상 데이터에 대하여 효율적으로 부호화 및 복호화를 수행하고, 송신단에서 비트스트림을 생성할 때 시점에 대한 정보를 헤더에 추가함으로써 수신단에서 원하는 시점에 해당하는 동영상을 복호화할 수 있도록 하기 위한, 시점 선택이 가능한 다시점 동영상 부호화/복호화 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

또한, 본 발명은 부호화의 기본 단위로서 "GGOP(group of GOP(group of picture))" 구조를 제안함으로써, 시점의 수와 카메라 사이의 베이스라인의 간격에 따라 유동적으로 여러 가지 타입을 가지면서 다시점 동영상을 부호화하기 위한, 다시점 동영상 부호화/복호화 방법을 제공하는데 또 다른 목적이 있다.

또한, 본 발명은 MPEG-2(moving picture experts group-2)와의 호환성을 위하여, 기준이 되는 동영상은 MPEG-2로 부호화를 수행하여 메인 비트스트림을 생성하고, 나머지 시점들에 해당되는 동영상들은 변이 벡터 및 움직임 벡터를 이용하여 보조 비트스트림을 생성하여 복호단에 전송하기 위한, 다시점 동영상 부호화/복호화 방법을 제공하는데 또 다른 목적이 있다.

발명의 구성

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 전처리부, 움직임 추정/보상부, 변이 추정/보상부, 비트율 제어부 및 차영상 부호화부를 포함하여 구성되는 부호화 장치에서, 입력되는 다시점 동영상 데이터 중 기준이 되는 동영상은 MPEG-2 인코더로 부호화를 수행하여 메인 비트스트림을 생성하고, 그 외의 시점 동영상들에 대하여 보조 비트스트림을 생성하기 위한, 시점 선택이 가능한 다시점 동영상 부호화 방법에 있어서, 상기 보조 비트스트림에 "시점 정보(view information)"를 삽입하여 복호화 장치에서 원하는 시점만 복원하도록 하는 것을 특징으로 하는 시점 선택이 가능한 다시점 동영상 부호화 방법을 제공한다.

또한, 본 발명은 MPEG-2 복호화를 수행하는 메인 비트스트림 복호화부와, 보조 비트스트림 복호화부를 포함하여 구성되는 복호화 장치에서, 보조 비트스트림-"시점 정보(view information)"가 삽입됨-의 복호화를 수행하기 위한, 시점 선택이 가능한 다시점 동영상 복호화 방법에 있어서, 상기 보조 비트스트림의 픽쳐 헤더 정보에서 상기 "시점 정보(view

information)"를 확인하여, 현재 복호화하는 데이터가 몇 번째 시점인지를 확인한 후에, 사용자가 소유하는 디스플레이부에 적합한 시점만을 취합하여 디스플레이하는 것을 특징으로 하는 시점 선택이 가능한 다시점 동영상 복호화 방법을 제공한다.

상술한 목적, 특징들 및 장점은 첨부된 도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통하여 보다 분명해 질 것이다. 우선 각 도면의 구성요소들에 참조 번호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 번호를 가지도록 하고 있음에 유의하여야 한다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일실시예를 상세히 설명한다.

도 1은 본 발명이 적용되는 다시점 동영상 부호화 장치의 구성도이다.

본 발명의 부호화 방법은, MPEG-2와의 호환성을 위하여 기준이 되는 동영상은 MPEG-2 인코더로 부호화를 수행하여 메인 비트스트림(main bitstream)을 생성하고, 그 외의 시점 동영상들에 대하여는 보조 비트스트림(auxiliary bitstream)을 생성한다. 즉, 메인 비트스트림은 'I(이에 대해서는 추후에 설명하기로 함)' 프레임이 포함되어 있는 동영상에 대한 데이터가 포함되어 있고, 보조 비트스트림은 그 외의 동영상들을 변이 추정 및 움직임 추정을 통하여 부호화한 정보들이 포함된다.

본 발명의 부호화 방법은, 보조 비트스트림에 "시점 정보(view information)"를 삽입하여 복호화기에서 원하는 시점만 복원할 수 있는 정보를 제공하여 줄 수 있다. 이를 위하여, "시점 정보(view information)"는 보조 비트스트림 내의 픽쳐 헤더 부분에 n 비트로 삽입이 된다. 이때 n 비트는 최대 2^n 개의 시점까지 지원할 수 있다.

도면에 도시된 바와 같이, 본 발명이 적용되는 다시점 동영상 부호화 장치는, 전처리부(110), 움직임 추정/보상부(120, 130), 변이 추정/보상부(140), 비트율 제어부(150) 및 차영상 부호화부(160, 170)를 포함하여 구성된다.

상기 전처리부(110)는 전처리부(10)는 다시점 동영상(multiview sequence)(A) 데이터가 입력되면, 노이즈 제거, 임발란싱(imbalancing) 문제를 해결하면서 전처리 과정을 통해 다시점 동영상 데이터들 간의 상관도를 높여 변이 추정 및 움직임 추정으로 나온 벡터들의 신뢰도를 증가시켜 변이 추정/보상부(140) 및 움직임 추정/보상부(120, 130)와, 차영상 부호화부(160, 170)에 제공한다. 여기서, 임발란싱(imbalancing)문제는 기준 영상과 보정해야 될 보정영상의 평균과 분산을 이용하여 보정하고, 노이즈는 간단하게 미디언 필터를 사용하여 임발란싱 문제를 제거할 수 있다.

또한, 상기 전처리부(110)는 보조 비트스트림에 "시점 정보(view information)"를 삽입하여 복호화기에서 원하는 시점만 복원할 수 있는 정보를 제공하는 기능을 담당한다. 이를 도 2를 참조로 설명하면 다음과 같다.

도 2는 본 발명에 따라 생성된 보조 비트스트림의 일실시예 구성도이다.

도면에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따라 삽입되는 "시점 정보(view information)"(210)는, 보조 비트스트림 내의 픽쳐 헤더 부분에 n 비트로 삽입될 수 있다. 이때, n 비트는 최대 2^n 개의 시점까지 지원할 수 있다.

상기 변이 추정/보상부(120, 130) 및 움직임 추정/보상부(140)는 'I' 픽쳐를 포함하고 있는 동영상 축을 기준으로 변이 벡터 및 움직임 벡터를 추정하고, 반화소 보상 방법을 이용하여 보상하며, 차영상 부호화부(160, 170)는 상기 전처리부(110)로부터 제공되는 원영상과 상기 변이 추정/보상부(120, 130) 및 움직임 추정/보상부(140) 보상된 복원 영상의 차정보에 대하여, 보다 나은 영상 화질과 입체감을 제공하기 위하여 부호화를 수행하여, 제공되는 다시점 동영상에 대한 비트스트림을 생성할 수 있다.

또한, 비트율 제어부(150)는 각 프레임에 효율적인 비트량을 할당하기 위한 비트율을 제어할 수 있다.

MPEG-2에서, 부호화의 기본 단위는 GOP(Group Of Pictures)로써, 'I' 픽쳐(picture), 'P' 픽쳐, 및 'B' 픽쳐로 구성이 된다. 'I' 픽쳐는 인트라 부호화를 수행하는 것으로 동영상의 랜덤 액세스를 가능하게 한다. 'P' 픽쳐는 이전에 부호화된 'I' 픽쳐나 'P' 픽쳐를 기준 영상으로 하여 움직임 벡터를 단방향으로 추정하고, 'B' 픽쳐는 'I' 픽쳐와 'P' 픽쳐를 이용하여 움직임 벡터를 양방향으로 추정한다. GOP의 길이, 즉 'N'은 'I' 픽쳐 사이의 거리를 의미하고, 'M'은 'I' 픽쳐와 'P' 픽쳐 사이의 거리를 나타낸다.

다시점 동영상을 부호화하기 위하여, 본 발명에서는 다시점 동영상 부호화의 기본 단위인 "GGOP(Group of GOP)" 구조를 제안하기로 한다.

본 발명의 "GGOP"는 MPEG-2의 GOP와 달리 시간축 및 시점축에 해당되는 픽쳐들을 포함하고 있다. 즉, "GGOP" 구조를 이용하여 공간상의 상관성, 시간축상의 상관성, 시점간의 상관성을 제거하여 효율적으로 다시점 동영상을 부호화할 수 있다.

도 3a 내지 도 3c는 본 발명에 따라 5시점 동영상을 부호화하기 위한 "GGOP"의 일실시예 구조도로써, 각각 "One-I" 타입, "Two-I" 타입, "Five-I" 타입을 의미한다. 이때, N=6, M=3일 경우를 예를 들어 설명하는 것으로 한다.

도면에 도시된 바와 같이, 본 발명의 "GGOP" 구조 중 "One-I" 타입은 1개의 'I' 픽쳐, 1개의 'P_t' 픽쳐, 4개의 'B_t' 픽쳐, 4개의 'P_s' 픽쳐 및 20개의 '$B_{t,s}$' 픽쳐로 구성되어 있다.

여기서 'P_t' 픽쳐와 'B_t' 픽쳐는 MPEG-2에서 사용되었던 'P' 픽쳐와 'B' 픽쳐와 같이 움직임 벡터를 각각 단방향 및 양방향으로 수행하는 픽쳐 타입이다. 'P_s' 픽쳐는 시점간의 상관성, 즉 변이 추정을 이용하여 복원하는 영상이고 '$B_{t,s}$' 픽쳐는 시간축으로는 움직임 벡터, 시점축으로는 변이 벡터 또는 두 벡터의 보간으로 복원된 영상을 의미한다.

상기 도 3a와 같이, N=6, M=3일 경우의 "One-I" 타입에서, 기준이 되는 동영상, 즉 MPEG-2로 부호화할 동영상은 1개가 포함되어 있다. 여기서 화살표는 변이 벡터 및 움직임 벡터를 예측하기 위한 방향을 의미한다.

'I' 픽쳐가 포함되어 있는 기준 동영상인 '… B_t, B_t, I, B_t, B_t, P_t, …'는 MPEG-2와의 호환성을 위하여 MPEG-2 인코더로 부호화를 수행하고 비트스트림 또한 MPEG-2의 신택스와 같게 설정하였다. 이때, 기준 동영상에 해당하는 비트스트림을 메인 비트스트림(main bitstream)으로 정의한다. 그 외의 시점에 해당되는 동영상의 데이터는 보조 비트스트림(auxiliary bitstream)으로 정의한다. 따라서 상기 도 3a와 같은 5시점 "One-I" 타입일 경우에는 1개의 메인 비트스트림과 1개의 보조 비트스트림을 생성할 수 있다.

다시점 동영상을 획득할 때의 카메라 사이의 간격, 즉 베이스라인이 클 경우에는 시점간의 에러가 증가될 수 있다. 기준이 되는 동영상이 한 개만 있다면 기준 시점에서 많이 떨어져 있는 시점축에 해당되는 동영상들은 화질의 열화가 발생될 수 있다. 따라서 베이스라인이 큰 다시점 카메라로부터 획득한 다시점 동영상을 부호화할 경우에는 두 개 이상의 기준 동영상이 요구된다.

상기 도 3b는 5시점 "Two-I" 타입을 나타낸 것으로, 베이스라인이 큰 다시점 카메라로부터 획득한 다시점 동영상을 부호화하기 위하여 제안된 것이다. 이때, 다시점 동영상 부호화기는 2개의 메인 비트스트림과 1개의 보조 비트스트림을 생성할 수 있다.

세 번째 시점에서의 'B_s' 픽쳐는 각각 이웃하는 좌·우 영상에서 예측된 변이를 사용하거나 두 변이의 보간으로 복원된 픽쳐 타입을 의미한다.

한편, 상기 도 3c의 "Five-I" 타입은 변이 추정을 수행하지 않고 다시점 동영상을 각각 MPEG-2 동영상으로 간주하여 독립적으로 부호화할 수 있다. 이 경우 5개의 메인 비트스트림이 생성되고 변이 추정은 수행하지 않았기 때문에 보조 비트스트림은 생성되지 않는다.

상기 도 3a 내지 도 3c를 사용하여 설명한 본 발명의 일실시예에서는, 5시점 동영상에 해당하는 "GGOP" 구조를 그 예를 들었으나, 이는 시점수가 증가하여도 확장이 가능하다.

도 4a 및 도 4b는 본 발명에 따라 9시점 동영상을 부호화하기 위한 "GGOP"의 일실시예 구조도로써, 각각 "Two-I" 타입과 "Three-I" 타입을 나타내고 있다. 이 경우에도 MPEG-2와의 호환성을 위하여 'I' 픽쳐가 포함되어 있는 기준 동영상은 MPEG-2 인코더로 부호화를 한 후, 메인 비트스트림을 생성한다. 마찬가지로 그 외의 시점 동영상들은 보조 비트스트림을 생성하게 된다.

상기 도 4a는 N=6, M=3일 경우에 "Two-I" 타입에 대한 "GGOP" 구조로써, 2개의 'I' 픽쳐, 2개의 'P_t' 픽쳐, 6개의 'P_s' 픽쳐, 6개의 'B_s' 픽쳐 및 38개의 '$B_{t,s}$' 픽쳐로 구성되어 있다.

상기 도 4b는 베이스라인이 클 경우의 다시점 카메라로부터 획득한 9시점 동영상에 대한 "GGOP" 구조로 이 경우에는 3개의 메인 비트스트림과 1개의 보조 비트스트림이 생성된다. 또한, 5시점 동영상을 위한 "Five-I" 타입과 같이 변이 추정을 사용하지 않고 각 시점에 해당되는 동영상을 개별적으로 MPEG-2 인코더를 이용하여 부호화를 수행할 수 있다.

본 발명에서는, 수신단에서 보유하고 있는 디스플레이의 특징을 고려하여 원하는 시점에 해당되는 동영상만 복원 가능하게 하는 개념을 제안하기로 한다.

도 5는 본 발명의 다시점 동영상 복호화 방법의 개념을 설명하기 위한 일실시예 개략도이다.

도면에 도시된 바와 같이, 본 발명의 복호화 방법에서, 다시점 동영상 비트스트림은 수신단에서 보유하고 있는 디스플레이의 종류에 따라 원하는 시점만 선택하여 복원 가능하다.

예를 들어, 송신단에서는 5시점 동영상을 부호화하여 수신단으로 전송하였을 때, 수신단에서는 3시점 동영상만을 디스플레이할 다시점 모니터가 있을 경우에는, 사용자는 5시점뿐만 아니라 3시점 동영상도 볼 수 없게 된다. 이는 송신단에서 다시점 동영상을 부호화할 때 시점에 대한 정보가 없기 때문에 발생되는 문제로 본 발명은 이러한 문제점들을 해결하고자 하는 것이다.

즉, 송신단에서 5시점 동영상을 부호화하여 전송하였을 때, 수신단에서 3시점 동영상만을 디스플레이할 수 있는 3차원 다시점 모니터가 있다면, 사용자가 5시점 중 원하는 3개의 시점만 선택하여 복원 가능하게 할 수 있다.

또한, 수신단에서 다시점 모니터가 보유되지 않고 2차원 동영상만 디스플레이할 수 있는 모니터가 있다면, 메인 비트스트림만을 복원하여 디스플레이에 전송할 수 있다.

도 6은 본 발명에 따라 복호화를 수행하기 위하여 전송되는 헤더 정보를 설명하기 위한 비트스트림의 일실시예 구조도이다.

도면에 도시된 바와 같이, 다시점 동영상 비트스트림들을 생성할 때 픽쳐 헤더 정보에 "시점 정보(view information)"를 삽입하여, 현재 부호화하고 있는 픽쳐가 몇 번째 시점의 데이터인지를 나타내는 정보를 알릴 수 있다. 시점에 대한 정보는 n 비트로 설정되고 이는 2^n 시점의 동영상까지 지원할 수 있다.

도 7은 본 발명이 적용되는 다시점 동영상 복호화 장치의 구성도이다.

도면에 도시된 바와 같이, 본 발명이 적용되는 복호화 장치는, 메인 비트스트림 복호화부(710)와 보조 비트스트림 복호화부(720)를 포함하여 구성된다.

상기 메인 비트스트림 복호화부(710)는 MPEG-2 디코더로 복호화를 수행하고, 상기 보조 비트스트림 복호화부(720)는 변이 벡터 및 움직임 벡터를 이용하여 복호화를 수행한다. 이때, 수신단에서 원하는 시점만을 복호화하기 위하여 픽쳐 헤더 정보에서 "시점 정보(view information)"를 확인하여 현재 디코딩하는 데이터가 몇 번째 시점에 해당되는지를 확인한다.

본 발명에 따르면 이와 같이 원하는 시점만을 복원해 주기 때문에 디코딩 시간 및 복호화부의 계산량을 감소시킬 수 있다.

도 8a 내지 도 8e와 도 9a 내지 도 9e는 각각 본 발명의 부호화/복호화 방법을 설명하기 위한 다시점 동영상의 일예로서, 5시점의 경우를 설명하기 위한 것이다. 실험에 사용한 영상 크기는 720×576, 매크로 블록의 크기는 16×16이고, 변이 추정을 위한 x 방향의 탐색 범위는 -16~16으로 설정하였고 평행식 카메라를 가정하였기 때문에 y 방향의 탐색 범위는 설정하지 않았다. 움직임 추정을 위하여 x 방향 및 y 방향의 탐색 범위는 -16~16으로 설정하였다. 또한, 실험에서 사용한 영상 포맷은 Y:U:V 4:2:0로 설정하였다.

도 10은 상기 도 8a 내지 도 8e의 5시점 동영상의 다양한 비트율에서의 부호화 결과를 설명하기 위한 일실시예 그래프이다.

도면에 도시된 바와 같이, "One-I" 타입과 "Two-I" 타입을 변이 추정을 수행하지 않은 "Five-I" 타입과 비교하였을 때, 비슷한 비트율에서 좋은 효율을 보임을 확인할 수 있다.

한편, 본 발명에서는 유동성이 있는 "GGOP"구조를 제안하였다. 즉 베이스라인이 큰 다시점 동영상을 부호화하기 위해서는 시점간의 상관성을 보완해 주기 위한 "Two-I" 타입을 적용하고 베이스라인이 작은 다시점 동영상에 대하여는 "One-I" 타입을 적용하여 "Two-I" 타입과 비교할 때 'I' 프레임을 제외한 나머지 픽쳐 타입에 더 많은 비트량을 할당한다.

도 11a 및 도 11b는 상기 도 9a의 동영상의 다양한 비트율에서의 부호화 결과를 설명하기 위한 일실시예 그래프로서, 각각 베이스라인이 작은 경우와 베이스라인이 큰 경우를 나타낸 것이다.

도면에 도시된 바와 같이, 베이스라인이 작은 다시점 동영상에서는 "One-I" 타입이 PSNR면에서 좋은 효율을 보였고, 베이스라인이 큰 다시점 동영상에서는 "Two-I" 타입이 PSNR면에서 "One-I" 타입과 비교할 때 성능이 우수함을 확인할 수 있다.

도 12a 및 도 12b는 각각 베이스라인이 큰 영상을 "One-I" 타입과 "Two-I" 타입으로 부호화를 수행하였을 경우의 결과 영상을 비교한 일예시도이다.

도면에 도시된 바와 같이, 베이스라인이 큰 다시점 동영상일 경우 시점간의 상관성이 감소하므로, 이를 보완하기 위하여 'I' 프레임을 증가시킨 "Two-I" 타입이 더 좋은 효율이 있음을 확인하였다. 따라서 다시점 동영상에 대하여, 베이스라인의 크기에 따라 본 발명의 "GGOP" 구조가 유동성이 있음을 알 수 있다.

한편, 본 발명의 "GGOP" 구조에서 '$B_{t,s}$' 프레임은 변이 벡터 또는 움직임 벡터 중에 예측 에러가 적은 벡터를 선택하거나 두 벡터의 평균 합을 사용한다. 만약 움직임이 큰 다시점 동영상일 경우에는 움직임 벡터로 복원하는 것보다 변이 벡터로 복원하는 것이 에러를 더 감소시키기 때문에 변이 벡터만을 선택한다. 반대로 시점축으로 상관도가 감소하면 움직임 벡터를 이용하여 예측하는 것이 더 효율적이므로 움직임 벡터를 선택한다.

도 13a 내지 도 13b는 본 발명의 $B_{t,s}$ 프레임의 성능을 설명하기 위한 결과 영상의 일예로서, 도 13a는 다시점 동영상을 MPEG-2 동영상으로 간주하여 독립적으로 부호화를 수행하였을 경우의 결과 영상이며, 도 13b는 본 발명에 따라 부호화를 수행한 경우의 결과 영상이다.

도 13a에 도시된 바와 같이, 종래의 MPEG-2는 움직임이 큰 영역에 대해서 변이 벡터를 이용하여 예측할 수 없기 때문에 에러가 크게 발생한다. 그러나, 본 발명에 따르면 움직임이 큰 영역일 경우 움직임 벡터 대신 변이 벡터로 예측을 할 수 있어서 에러를 감소시킬 수 있다.

본 발명에 따르면, 송신단에서 메인 비트스트림과 보조 비트스트림을 수신단에 전송하면, 수신단에서는 원하는 시점만 복원 가능하다.

도 14a 내지 도 14d는 수신단에 스테레오 동영상만 디스플레이할 수 있는 3차원 모니터가 있을 경우, 상기 도 9a 내지 도 9e의 5시점의 비트스트림을 수신받은 사용자가 2번째 시점과 4번째 시점을 선택하였을 때의 결과 영상의 일예로, 도 14a 및 도 14b는 MPEG-2 복호화기를 사용하여 획득한 결과 영상이고, 도 14c 및 도 14d는 본 발명의 복호화 방법을 사용하여 복호화한 결과 영상을 나타낸 것이다.

도면에 도시된 바와 같이, 상기 도 14c 및 도 14d의 영상이 더 선명함을 확인할 수 있다. 이는, 상기 도 14a 및 도 14b는 오직 변이 벡터를 이용하여 복원한 결과이고, 도 14c 및 도 14d는 '$B_{t,s}$' 프레임을 포함하고 있기 때문에 움직임 벡터가 크거나 변이 벡터가 큰 경우에 예측 에러를 감소시킬 수 있기 때문이다.

상술한 바와 같은 본 발명의 방법은 프로그램으로 구현되어 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체(씨디롬, 램, 롬, 플로피 디스크, 하드 디스크, 광자기 디스크 등)에 저장될 수 있다.

이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

발명의 효과

상기한 바와 같은 본 발명은, 베이스라인의 간격을 고려하여 효율적으로 다시점 동영상을 부호화하고, MPEG-2와의 호환성도 유지하면서, 수신단에 원하는 시점만 선택하여 복호화함으로써, 보다 유동성있고 효율적인 부호화 및 복호화를 수행할 수 있도록 하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명이 적용되는 다시점 동영상 부호화 장치의 구성도,

도 2는 본 발명에 따라 생성된 보조 비트스트림의 일실시예 구성도,

도 3a 내지 도 3c는 본 발명에 따라 5시점 동영상을 부호화하기 위한 "GGOP"의 일실시예 구조도,

도 4a 및 도 4b는 본 발명에 따라 9시점 동영상을 부호화하기 위한 "GGOP"의 일실시예 구조도,

도 5는 본 발명의 다시점 동영상 복호화 방법의 개념을 설명하기 위한 일실시예 개략도,

도 6은 본 발명에 따라 복호화를 수행하기 위하여 전송되는 헤더 정보를 설명하기 위한 비트스트림의 일실시예 구조도,

도 7은 본 발명이 적용되는 다시점 동영상 복호화 장치의 구성도,

도 8a 내지 도 8e는 본 발명의 부호화/복호화 방법을 설명하기 위한 다시점 동영상의 일예,

도 9a 내지 도 9e는 본 발명의 부호화/복호화 방법을 설명하기 위한 다시점 동영상의 일예,

도 10은 상기 도 8a 내지 도 8e의 5시점 동영상의 다양한 비트율에서의 부호화 결과를 설명하기 위한 일실시예 그래프,

도 11a 및 도 11b는 상기 도 9a의 동영상의 다양한 비트율에서의 부호화 결과를 설명하기 위한 일실시예 그래프,

도 12a 및 도 12b는 베이스라인이 큰 영상을 각각 "One-I" 타입과 "Two-I" 타입으로 부호화를 수행하였을 경우의 결과 영상을 비교한 일예시도,

도 13a 내지 도 13b는 본 발명의 $B_{t,s}$ 프레임의 성능을 설명하기 위한 결과 영상의 일예,

도 14a 내지 도 14d는 수신단에 스테레오 동영상만 디스플레이 할 수 있는 3차원 모니터가 있을 경우, 상기 도 9a 내지 도 9e의 5시점의 비트스트림을 수신받은 사용자가 2번째 시점과 4번째 시점을 선택하였을 때의 결과 영상의 일예.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

110 : 전처리부 120, 130 : 움직임 추정/보상부

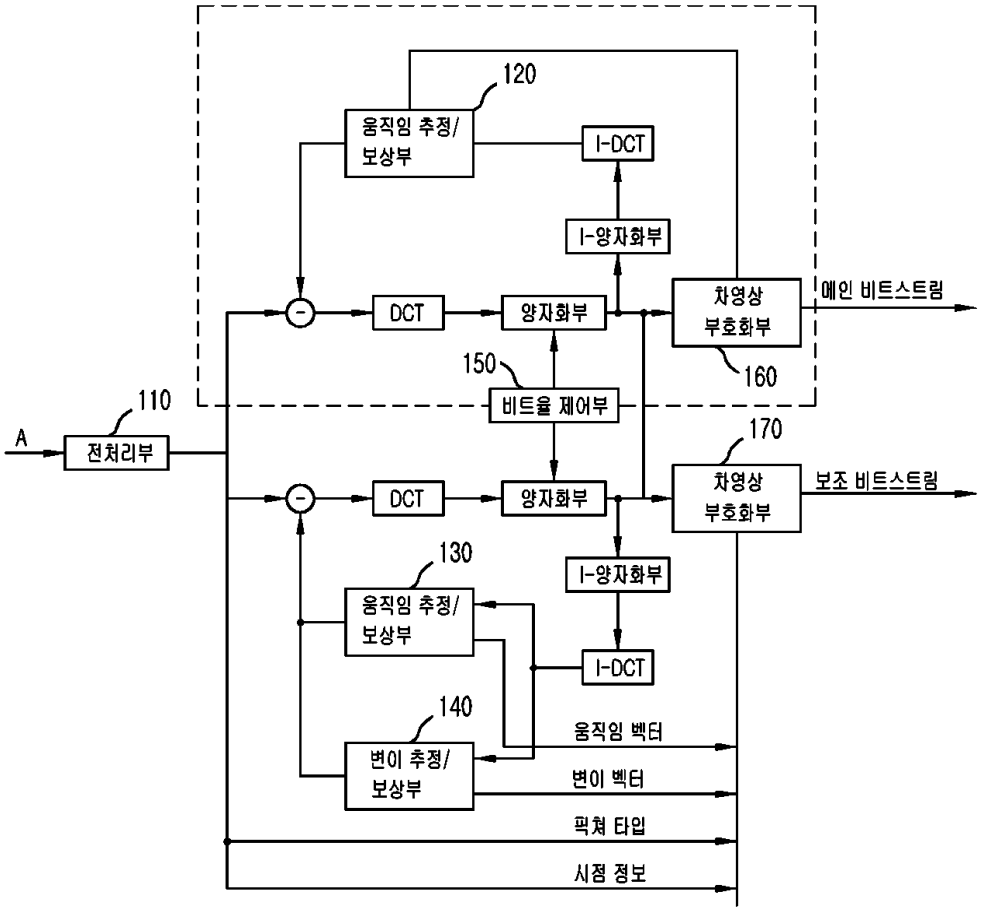
140 : 변이 추정/보상부 150 : 비트율 제어부

160, 170 : 차영상 부호화부 710 : 메인 비트스트림 복호화부

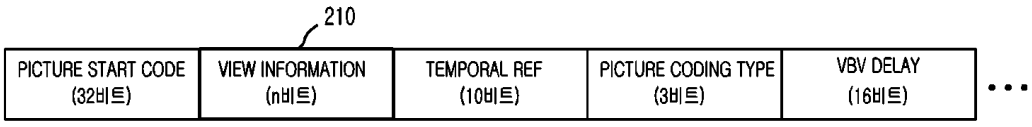
720 : 보조 비트스트림 복호화부

도면

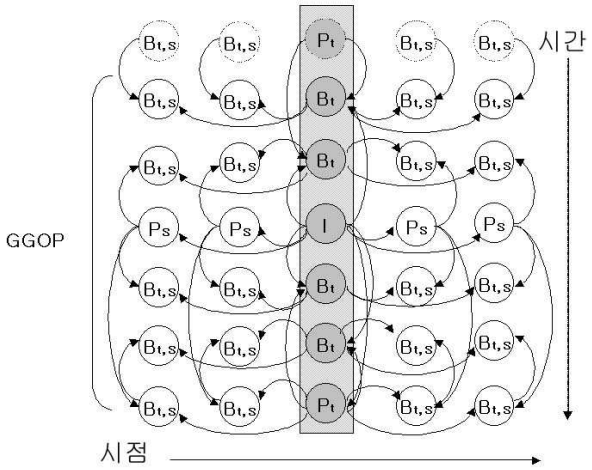
도면1


120
움직임 추정/
보상부
I-DCT
I-양자화부
DCT
양자화부
차영상
부호화부
메인 비트스트림
160
150
비트율 제어부
110
A
전처리부
170
DCT
양자화부
차영상
부호화부
보조 비트스트림
130
I-양자화부
움직임 추정/
보상부
I-DCT
140
움직임 벡터
변이 추정/
보상부
변이 벡터
픽쳐 타입
시점 정보

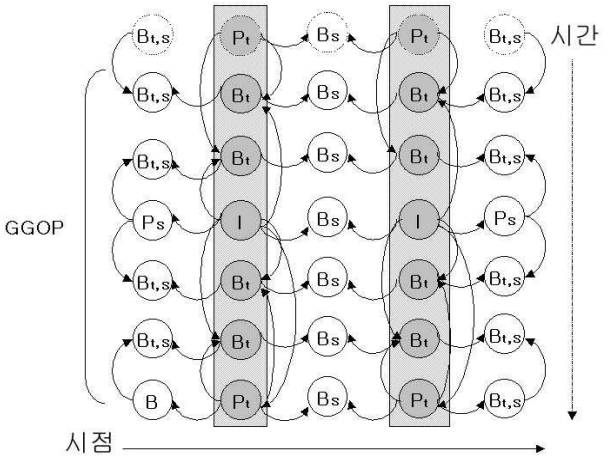
도면2


210
PICTURE START CODE
(32비트)
VIEW INFORMATION
(n비트)
TEMPORAL REF
(10비트)
PICTURE CODING TYPE
(3비트)
VBV DELAY
(16비트)

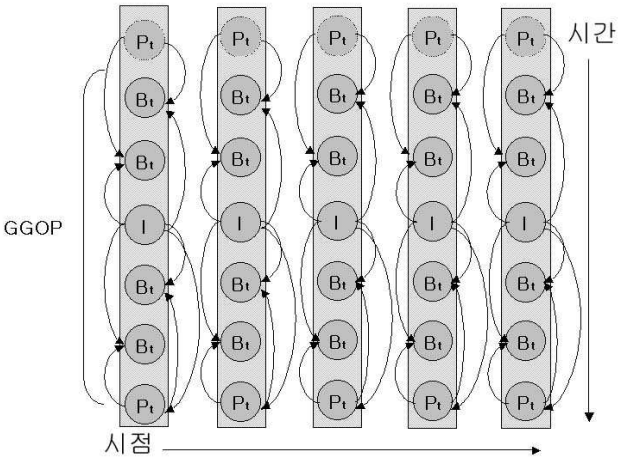
도면3a



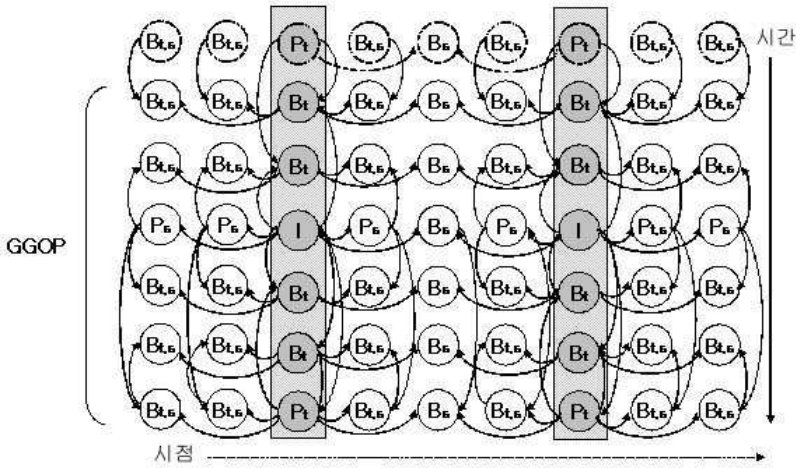
도면3b



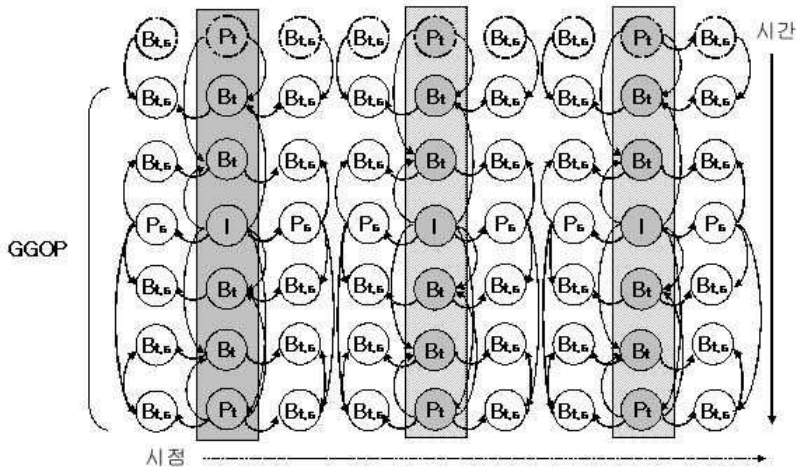
도면3c



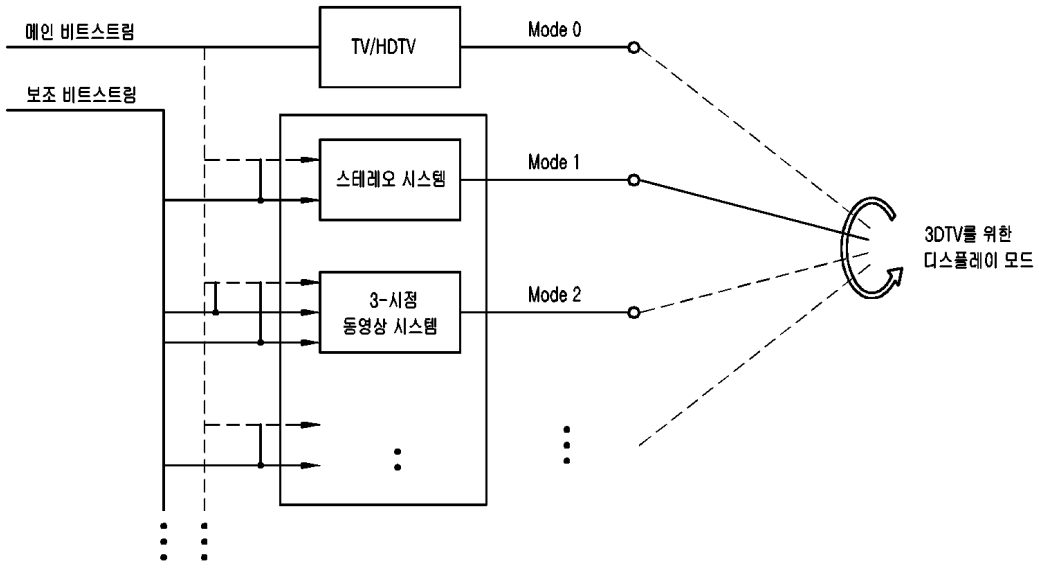
도면4a



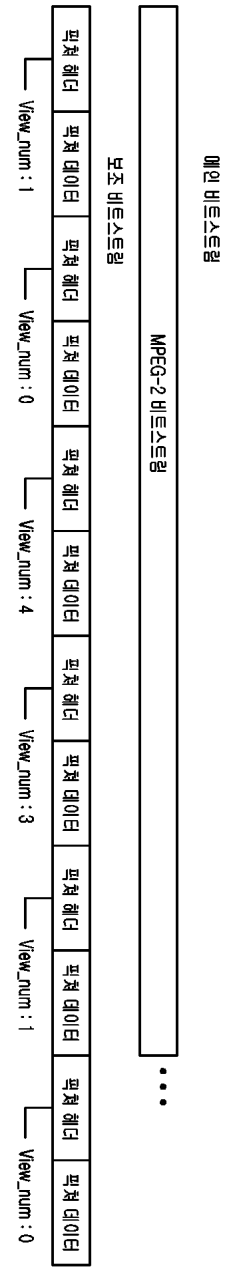
도면4b



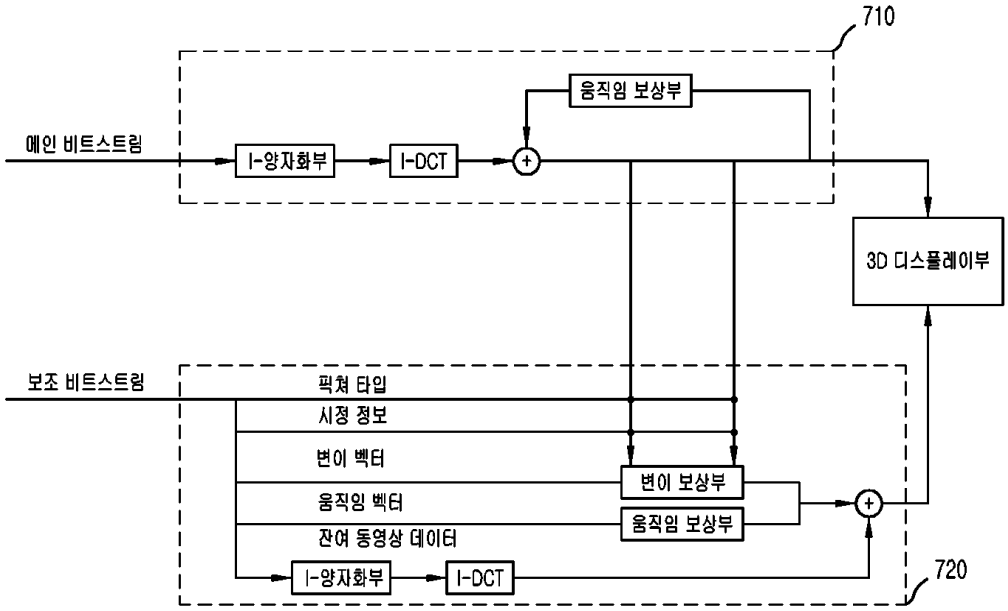
도면5



도면6


메인 비트스트림
MPEG-2 비트스트림
보조 비트스트림
픽쳐 헤더
픽쳐 데이터
View_num : 1
View_num : 0
View_num : 4
View_num : 3
View_num : 1
View_num : 0

도면7



도면8a

도면8b

도면8c

도면8d

도면8e

도면9a

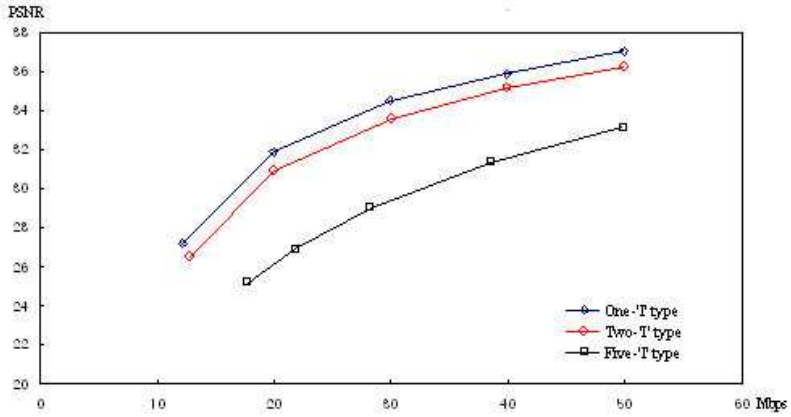
도면9b

도면9c

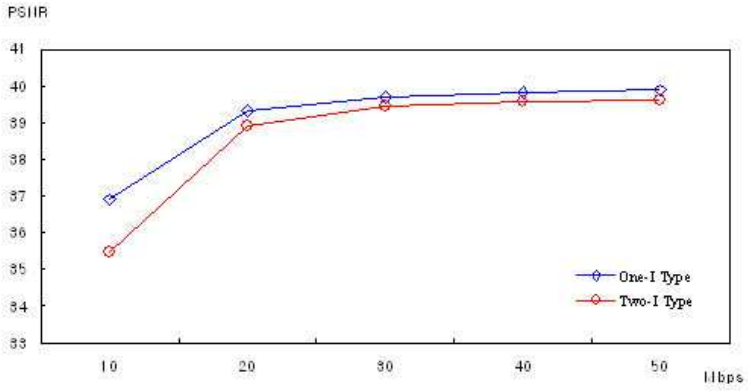
도면9d

도면9e

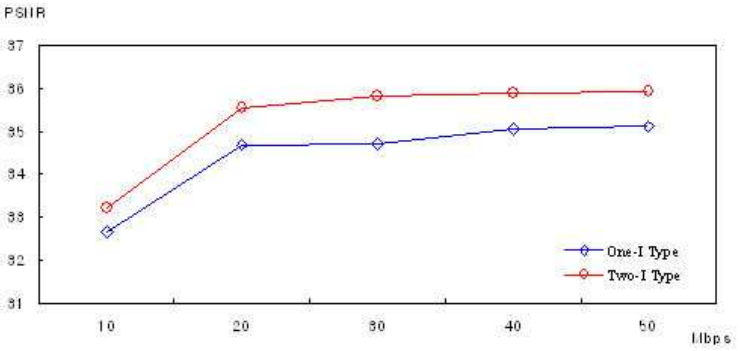
도면10



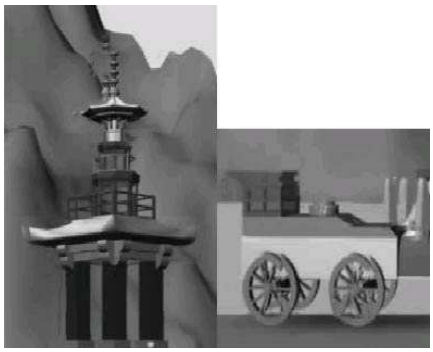
도면11a



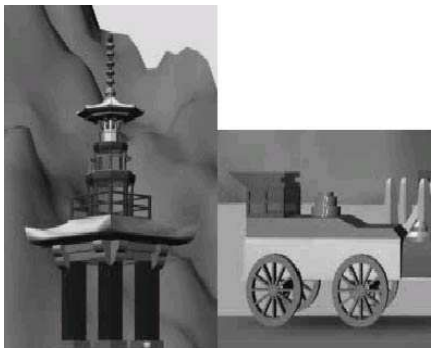
도면11b



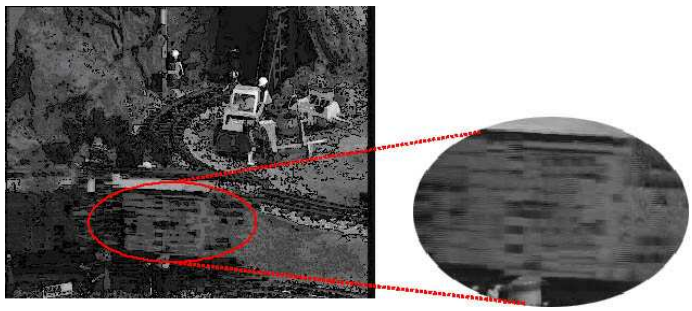
도면12a



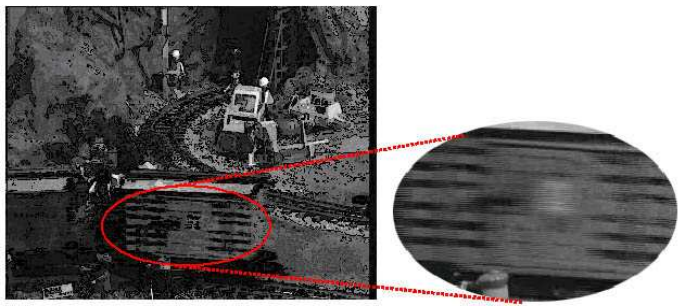
도면12b



도면13a



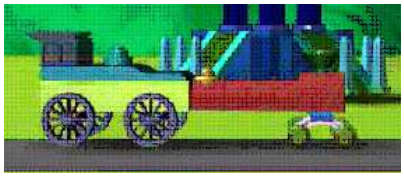
도면13b



도면14a

도면14b

도면14c



도면14d