



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.

H04N 7/32 (2006.01)

H04N 7/24 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0038396

(43) 공개일자 2007년04월10일

(21) 출원번호 10-2006-0068314

(22) 출원일자 2006년07월21일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장 60/723,474 2005년10월05일 미국(US)

(71) 출원인 엘지전자 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 박승욱  
서울 관악구 신림5동 1429-7번지  
진병문  
서울 광진구 광장동 현대3차아파트 306동 1005호  
엄성현  
경기 안양시 동안구 비산1동 삼성래미안아파트 119동 2804호  
김동석  
서울 송파구 문정동 삼성래미안아파트 104동 1404호  
박지호  
서울 강남구 압구정동 현대아파트 53동 502호

(74) 대리인 박래봉

전체 청구항 수 : 총 24 항

(54) 영상 신호의 인코딩 및 디코딩 방법

(57) 요약

본 발명은 영상 신호를 인코딩 하고 디코딩 하는 방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 일 실시예에서, 현재 프레임 내의 영상 블록의 FGS 인핸스드 레이어에 대한 모션 예측에 필요한 기준 블록을 레퍼런스 프레임(예를 들어 이전 프레임)의 FGS 인핸스드 레이어 픽처에서 찾고, 상기 영상 블록과 기준 블록과의 차이에 대해 FGS 인핸스드 레이어로 인코딩 한다. 이때, 상기 영상 블록에서 기준 블록으로의 모션과 관련된 정보를 현재 프레임의 FGS 인핸스드 레이어 내에 영상 블록 단위로 기록한다. 상기 기준 블록은 상기 영상 블록의 FGS 베이스 레이어의 모션 정보를 미세하게 보상하여 검색될 수 있다. 따라서, FGS 인핸스드 레이어를 인코딩 하거나 디코딩 할 때 수행되는 FGS 인핸스드 레이어 픽처에 대한 모션 추정/예측 동작을 효율적으로 수행하게 되고, FGS 인핸스드 레이어 픽처의 복원에 필요한 모션 정보를 효율적으로 전송하게 된다.

대표도

도 2

## 특허청구의 범위

### 청구항 1.

제 1 프레임 내의 임의의 영상 블록의 제 2 레이어에 대한 모션 예측의 기준이 되는 블록을 제 2 프레임의 제 2 레이어에 대한 픽처 내에서 검색하는 단계;

상기 검색된 기준 블록을 기초로 상기 영상 블록의 제 2 레이어를 생성하는 단계; 및

상기 임의의 영상 블록으로부터 상기 검색된 기준 블록으로의 모션과 관련된 정보를 상기 제 1 프레임의 제 2 레이어에 기록하는 단계를 포함하여 이루어지고,

여기서, 제 2 레이어는 동일 프레임의 제 1 레이어에 대한 인코딩 과정에서 발생하는 에러를 보상하도록 인코딩 되는 레이어인 것을 특징으로 하는 영상 신호를 인코딩 하는 방법.

### 청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 모션과 관련된 정보는 상기 제 1 프레임의 제 2 레이어 내에 영상 블록을 기반으로 기록되는 것을 특징으로 하는 영상 신호를 인코딩 하는 방법.

### 청구항 3.

제 2항에 있어서,

상기 모션과 관련된 정보는 매크로블록 및/또는 그보다 작은 단위의 영상 블록 단위로 기록되는 것을 특징으로 하는 영상 신호를 인코딩 하는 방법.

### 청구항 4.

제 1항에 있어서,

상기 생성하는 단계는, 상기 임의의 영상 블록과 상기 검색된 기준 블록과의 차이를 DCT 변환하고, 상기 변환된 계수를 상기 제 1 프레임의 제 1 레이어를 생성할 때 사용한 양자화 스텝 사이즈보다 작은 양자화 스텝 사이즈로 양자화하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 영상 신호를 인코딩 하는 방법.

### 청구항 5.

제 1항에 있어서,

상기 기준 블록은, 상기 임의의 영상 블록에 대한 제 1 레이어를 생성할 때 모션 예측의 기준으로 사용된 제 1 블록을 포함하는 영역에서 검색되는 것을 특징으로 하는 영상 신호를 인코딩 하는 방법.

### 청구항 6.

제 5항에 있어서,

상기 기준 블록은, 상기 제 1 블록을 중심으로 가로와 세로 방향으로 소정의 픽셀을 더 포함하는 영역에서 검색되는 것을 특징으로 하는 영상 신호를 인코딩 하는 방법.

#### 청구항 7.

제 5항에 있어서,

상기 제 2 프레임은, 상기 임의의 영상 블록에 대한 제 1 레이어를 생성할 때 모션 예측의 기준으로 사용된 프레임인 것을 특징으로 하는 영상 신호를 인코딩 하는 방법.

#### 청구항 8.

제 5항에 있어서,

상기 임의의 영상 블록으로부터 상기 검색된 기준 블록으로의 모션 벡터와 상기 임의의 영상 블록으로부터 상기 제 1 블록으로의 모션 벡터와의 차이가 상기 모션과 관련된 정보로서 기록되는 것을 특징으로 하는 영상 신호를 인코딩 하는 방법.

#### 청구항 9.

제 1항에 있어서,

상기 모션과 관련된 정보는 상기 제 2 프레임을 가리키는 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 신호를 인코딩 하는 방법.

#### 청구항 10.

제 1항에 있어서,

상기 모션과 관련된 정보가 상기 제 2 프레임을 가리키는 정보를 포함하지 않는 경우, 상기 제 2 프레임은 상기 임의의 영상 블록에 대한 제 1 레이어를 생성할 때 모션 예측의 기준으로 사용된 프레임인 것을 특징으로 하는 영상 신호를 인코딩 하는 방법.

#### 청구항 11.

제 1항에 있어서,

상기 임의의 영상 블록으로부터 상기 검색된 기준 블록으로의 모션 벡터와 주위의 영상 블록으로부터 예측하여 구한 모션 벡터와의 차이가 상기 모션과 관련된 정보로서 기록되는 것을 특징으로 하는 영상 신호를 인코딩 하는 방법.

#### 청구항 12.

제 11항에 있어서,

상기 주위의 영상 블록으로부터 예측하여 구한 모션 벡터에는, 상기 임의의 영상 블록에 대한 제 1 레이어를 생성할 때 상기 임의의 영상 블록의 주위의 영상 블록으로부터 예측하여 구한 제 1 모션 벡터가 사용되거나 상기 제 1 모션 벡터로부터 유도된 모션 벡터가 사용되는 것을 특징으로 하는 영상 신호를 인코딩 하는 방법.

### 청구항 13.

제 1 프레임의 제 2 레이어에 포함된, 상기 제 1 프레임 내의 임의의 영상 블록에 대한 모션과 관련된 정보를 기초로, 상기 임의의 영상 블록의 제 2 레이어에 대한 모션 예측의 기준으로 사용된 제 2 프레임의 제 2 레이어 및 상기 임의의 영상 블록의 제 2 레이어를 이용하여, 상기 임의의 영상 블록의 제 2 레이어에 대한 픽처를 복원하는 단계를 포함하여 이루어지고,

여기서, 제 2 레이어는 동일 프레임의 제 1 레이어에 대한 인코딩 과정에서 발생하는 에러를 보상하도록 인코딩 된 레이어인 것을 특징으로 하는 인코딩 된 영상 비트 스트림을 디코딩 하는 방법.

### 청구항 14.

제 13항에 있어서,

상기 복원하는 단계는,

상기 모션과 관련된 정보를 기초로, 상기 임의의 영상 블록의 제 2 레이어에 대한 모션 예측의 기준이 되는, 상기 제 2 프레임 내의, 기준 블록의 제 2 레이어에 대한 픽처를 복원하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 인코딩 된 영상 비트 스트림을 디코딩 하는 방법.

### 청구항 15.

제 14항에 있어서,

상기 모션과 관련된 정보는 상기 제 1 프레임의 제 2 레이어 내에 영상 블록을 기반으로 기록되어 있는 것을 특징으로 하는 인코딩 된 영상 비트 스트림을 디코딩 하는 방법.

### 청구항 16.

제 15항에 있어서,

상기 모션과 관련된 정보는 매크로블록 및/또는 그보다 작은 단위의 영상 블록 단위로 기록되어 있는 것을 특징으로 하는 인코딩 된 영상 비트 스트림을 디코딩 하는 방법.

### 청구항 17.

제 14항에 있어서,

상기 임의의 영상 블록의 제 2 레이어에 대한 픽처를 복원하는 단계는,

상기 임의의 영상 블록의 제 2 레이어에 대해 역양자화 및 역DCT 변환을 수행하여 영상 데이터를 구하는 단계; 및

상기 구한 영상 데이터에 상기 제 2 프레임 내의 기준 블록의 제 2 레이어에 대한 픽처를 더하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 인코딩 된 영상 비트 스트림을 디코딩 하는 방법.

**청구항 18.**

제 14항에 있어서,

상기 모션과 관련된 정보는 상기 제 2 프레임을 가리키는 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 인코딩 된 영상 비트 스트림을 디코딩 하는 방법.

**청구항 19.**

제 14항에 있어서,

상기 모션과 관련된 정보가 상기 제 2 프레임을 가리키는 정보를 포함하지 않는 경우, 상기 제 2 프레임은 상기 임의의 영상 블록에 대한 제 1 레이어를 생성할 때 모션 예측의 기준으로 사용된 프레임인 것을 특징으로 하는 인코딩 된 영상 비트 스트림을 디코딩 하는 방법.

**청구항 20.**

제 19항에 있어서,

상기 임의의 영상 블록으로부터 상기 제 2 프레임 내의 기준 블록으로의 모션 벡터는, 상기 임의의 영상 블록으로부터 상기 임의의 영상 블록에 대한 제 1 레이어를 생성할 때 모션 예측의 기준으로 사용된 블록으로의 모션 벡터와 상기 모션과 관련된 정보에 포함된 모션 벡터의 합으로 구해지는 것을 특징으로 하는 인코딩 된 영상 비트 스트림을 디코딩 하는 방법.

**청구항 21.**

제 14항에 있어서,

상기 임의의 영상 블록으로부터 상기 제 2 프레임 내의 기준 블록으로의 모션 벡터는, 주위의 영상 블록으로부터 예측하여 구하는 모션 벡터와 상기 모션과 관련된 정보에 포함된 모션 벡터의 합으로 구해지는 것을 특징으로 하는 인코딩 된 영상 비트 스트림을 디코딩 하는 방법.

**청구항 22.**

제 21항에 있어서,

상기 주위의 영상 블록으로부터 예측하여 구하는 모션 벡터에는, 상기 임의의 영상 블록에 대한 제 1 레이어를 디코딩 할 때 상기 임의의 영상 블록의 주위의 영상 블록으로부터 예측하여 구한 제 1 모션 벡터가 사용되거나 상기 제 1 모션 벡터로부터 유도된 모션 벡터가 사용되는 것을 특징으로 하는 인코딩 된 영상 비트 스트림을 디코딩 하는 방법.

**청구항 23.**

임의의 영상 블록과 상기 임의의 영상 블록의 제 1 레이어에 대한 픽처의 이미지 차인 레지듀얼 데이터를 갖는 레지듀얼 블록을 구하는 단계;

상기 레지듀얼 블록에 상기 임의의 영상 블록에 대한 제 1 레이어를 인코딩 할 때 적용한 인트라 모드의 모드 정보를 적용하는 단계; 및

인트라 모드가 적용되어 생성된 레지듀얼 데이터의 차이값을 이용하여 상기 임의의 영상 블록에 대한 제 2 레이어를 생성하는 단계를 포함하여 이루어지고,

여기서, 제 2 레이어는 동일 프레임의 제 1 레이어에 대한 인코딩 과정에서 발생하는 에러를 보상하도록 인코딩 되는 레이어인 것을 특징으로 하는 영상 신호를 인코딩 하는 방법.

## 청구항 24.

제 1 프레임 내의 임의의 영상 블록의 제 1 레이어에 대한 픽처, 상기 임의의 영상 블록의 제 1 레이어를 생성할 때 모션 예측에 사용된 모션 벡터, 및 상기 임의의 영상 블록의 제 1 레이어를 생성할 때 모션 예측의 기준으로 사용된 제 2 프레임의 제 2 레이어에 대한 픽처 내에서 상기 모션 벡터를 보상하여 구한 블록을 이용하여, 상기 임의의 영상 블록의 제 2 레이어에 대한 모션 예측의 기준이 되는 기준 블록을 생성하는 단계;

상기 임의의 영상 블록과 상기 기준 블록의 이미지 차인 레지듀얼 데이터를 갖는 레지듀얼 블록을 구하는 단계;

상기 레지듀얼 블록에 DC 모드의 인트라 예측 방법을 적용하는 단계; 및

인트라 예측 방법이 적용되어 생성된 레지듀얼 데이터의 차이값을 이용하여 상기 임의의 영상 블록에 대한 제 2 레이어를 생성하는 단계를 포함하여 이루어지고,

여기서, 제 2 레이어는 동일 프레임의 제 1 레이어에 대한 인코딩 과정에서 발생하는 에러를 보상하도록 인코딩 되는 레이어인 것을 특징으로 하는 영상 신호를 인코딩 하는 방법.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 영상 신호를 인코딩 하고 디코딩 하는 방법에 관한 것이다.

스케일러블 영상 코덱(SVC : Scalable Video Codec) 방식은 영상 신호를 인코딩 함에 있어, 최고 화질로 인코딩 하되, 그 결과로 생성된 픽처 시퀀스의 부분 시퀀스(시퀀스 전체에서 간헐적으로 선택된 프레임의 시퀀스)를 디코딩 하여 사용해도 어느 정도 화질의 영상 표현이 가능하도록 하는 방식이다.

스케일러블 방식으로 인코딩 된 픽처 시퀀스는 그 부분 시퀀스만을 수신하여 처리함으로써 어느 정도 화질의 영상 표현이 가능하지만, 비트 레이트(bit rate)가 낮아지는 경우 화질 저하가 크게 나타난다. 이를 해소하기 위해서, 낮은 전송률을 위한 별도의 보조 픽처 시퀀스, 예를 들어 화면이 작거나 및/또는 초당 프레임 수 등이 낮은 픽처 시퀀스를 제공할 수도 있다.

보조 픽처 시퀀스를 베이스 레이어(base layer)로, 주 픽처 시퀀스를 인핸스드(enhanced) 레이어 또는 인핸스먼트(enhancement) 레이어라고 부른다. 베이스 레이어와 인핸스드 레이어는 동일한 영상 신호원을 인코딩 한 것으로, 두 레이어의 영상 신호에는 잉여 정보(리던던시(redundancy))가 존재한다. 따라서, 베이스 레이어를 제공하는 경우에는, 코딩 효율을 높이기 위해 레이어 간 예측 방법(interlayer prediction method)을 사용할 수 있다.

또한, 베이스 레이어의 SNR(Signal-to-Noise Ratio)을 향상, 즉 화질을 개선하기 위하여 인핸스드 레이어가 사용될 수도 있는데, 이를 SNR 스케일러빌리티, FGS(Fine Granular Scalability), 또는 점증적 리파인먼트(Progressive Refinement)라 한다.

FGS에 따르면, 각 화소에 대응되는 변환 계수(transform coefficients), 예를 들어 DCT(Discrete Cosine Transform) 계수가 비트 표현상의 해상도에 따라 베이스 레이어와 인헨스드 레이어로 나누어 인코딩 되고, 전송 환경이 나쁜 경우에는 인헨스드 레이어의 전송이 생략되어, 디코딩 되는 영상의 화질을 저하시키면서 비트 레이트를 낮출 수 있다. 즉, FGS는, 양자화 과정에서 발생하는 손실을 보상하기 위한 것으로, 전송 또는 디코딩 환경에 대응하여 비트 레이트를 제어할 수 있는 높은 유연성을 제공한다.

예를 들어, 변환 계수를 양자화 스텝 사이즈(일명 QP), 예를 들어 QP=32로 양자화하여 베이스 레이어가 생성되었다면, FGS 인헨스드 레이어 1은, 원래의 변환 계수와 베이스 레이어의 양자화된 계수를 역양자화하여 구한 변환 계수와 차이에 대해서 QP 32보다 더 높은 품질에 대응되는 양자화 스텝 사이즈인, 예를 들어 QP=26으로 양자화하여 생성된다. 마찬가지로, FGS 인헨스드 레이어 2는, 원래의 변환 계수와, 베이스 레이어 및 FGS 인헨스드 레이어 1의 양자화된 계수의 합을 역양자화하여 구한 변환 계수와 차이에 대해서, 예를 들어 QP=20으로 양자화하여 생성된다.

하지만, 이러한 종래의 FGS 코딩 방법에서는, FGS 인헨스드 레이어를 생성하는데 오직 켈러티 베이스 레이어, 즉 FGS 베이스 레이어의 픽처만이 이용된다. 이는, 이웃하는 시간의 켈러티 인헨스드 레이어, 즉 FGS 인헨스드 레이어의 픽처 사이에 존재하는 잉여 정보가 이용되지 않음을 의미한다.

이러한 FGS 인헨스드 레이어에서의 시간적 잉여(temporal redundancy)를 이용하기 위하여, 현재의 FGS 인헨스드 레이어를 예측하는데 켈러티 베이스 레이어 뿐만 아니라 이웃하는 켈러티 인헨스드 레이어도 이용하는 방법이 제안되었는데, 이를 프로그레시브 FGS(PFGS : Progressive FGS)라 하고, PFGS 방법의 구조가 도 1에 도시되어 있다.

도 1에 도시한 바와 같이, PFGS에서 현재 프레임 내의 블록 X의 FGS 인헨스드 레이어에 대한 예측에 필요한 기준 영상 또는 예측 영상(Ra)은, 상기 블록 X의 FGS 베이스 레이어인 블록 Xb(상기 X에 대응되는, 동일 위치에 놓인 블록) 및 상기 블록 Xb에 대한 예측의 기준(레퍼런스)이 되는 프레임, 예를 들어 이전 프레임 내의 상기 블록 Xb의 기준이 되는 블록인 FGS 인헨스드 레이어의 블록 Re을 기초로 생성된다. 여기서, Xb와 Re는 복원된 영상 데이터로 이루어진 블록이다. 상기 기준 프레임 내의 FGS 인헨스드 레이어의 기준 블록 Re는 상기 블록 Xb의 모션 벡터를 이용하여 얻을 수 있다.

하지만, FGS 베이스 레이어와 FGS 인헨스드 레이어의 양자화 스텝 사이즈의 차이에 의해 영상의 비트 표현상의 해상도가 달라질 수 있고, 이로 인해 FGS 베이스 레이어의 블록 Xb의 모션 벡터가 FGS 인헨스드 레이어의 블록 X의 것과 일치하지 않을 수도 있다. 이는 코딩 효율이 낮아질 수 있음을 의미한다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 이러한 문제점을 해결하기 위해 창작된 것으로서, 본 발명의 목적은 FGS 레이어의 인코딩과 관련하여 코딩 효율을 향상시킬 수 있는 방법을 제공하는데 있다.

본 발명의 다른 목적은, FGS 인헨스드 레이어를 인코딩 하거나 디코딩 할 때 수행되는 FGS 인헨스드 레이어 픽처에 대한 모션 추정/예측을 효율적으로 수행하는 방법을 제공하는데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은, FGS 인헨스드 레이어 픽처의 복원에 필요한 모션 정보를 효율적으로 전송하는 방법을 제공하는데 있다.

### 발명의 구성

상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 신호를 인코딩 하는 방법은, 제 1 프레임 내의 임의의 영상 블록의 제 2 레이어에 대한 모션 예측의 기준이 되는 블록을 제 2 프레임의 제 2 레이어에 대한 픽처 내에서 검색하는 단계; 상기 검색된 기준 블록을 기초로 상기 영상 블록의 제 2 레이어를 생성하는 단계; 및 상기 임의의 영상 블록으로부터 상기 검색된 기준 블록으로의 모션과 관련된 정보를 상기 제 1 프레임의 제 2 레이어에 기록하는 단계를 포함하여 이루어지고, 여기서, 제 2 레이어는 동일 프레임의 제 1 레이어에 대한 인코딩 과정에서 발생하는 에러를 보상하도록 인코딩 되는 레이어인 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 인코딩 된 영상 비트 스트림을 디코딩 하는 방법은, 제 1 프레임의 제 2 레이어에 포함된, 상기 제 1 프레임 내의 임의의 영상 블록에 대한 모션과 관련된 정보를 기초로, 상기 임의의 영상 블록의 제 2 레이어에

대한 모션 예측의 기준으로 사용된 제 2 프레임의 제 2 레이어 및 상기 임의의 영상 블록의 제 2 레이어를 이용하여, 상기 임의의 영상 블록의 제 2 레이어에 대한 픽처를 복원하는 단계를 포함하여 이루어지고, 여기서, 제 2 레이어는 동일 프레임의 제 1 레이어에 대한 인코딩 과정에서 발생하는 에러를 보상하도록 인코딩 된 레이어인 것을 특징으로 한다.

이하, 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

본 발명의 일 실시예에서는, PFGS의 코딩 효율을 향상시키기 위하여, 현재 프레임 내의 블록 X의 FGS 인헨스드 레이어에 대한 예측 영상(기준 블록)을 생성하기 위해 사용되는, FGS 베이스 레이어의 블록 Xb에 대한 모션 벡터  $mv(Xb)$ 를 미세하게 조정한다.

즉, 상기  $mv(Xb)$ 가 가리키는(상기 블록 Xb의 모션 예측의 기준이 되는 레퍼런스 인덱스에 해당하는) 레퍼런스 프레임 내의 상기  $mv(Xb)$ 가 가리키는 블록을 포함하는 영역(상기 레퍼런스 프레임의 FGS 인헨스드 레이어를 복원한 픽처의 일부 영역)을 검색하여, 상기 블록 X와의 이미지 차가 가장 작은 블록, 즉 SAD(Sum of Absolute Difference)가 최소가 되는 블록(Re)을 선택하고, 상기 블록 X로부터 상기 선택된 블록으로의 모션 벡터  $mv(X)$ 를 계산한다.

이때, 검색의 부담을 줄이기 위하여, 검색의 범위는 상기  $mv(Xb)$ 가 가리키는 블록을 중심으로 가로, 세로 방향으로 소정의 픽셀을 더 포함하는 영역으로 한정될 수 있는데, 예를 들어 가로, 세로 방향으로 1 픽셀만을 더 포함하는 영역에 대해서만 검색이 진행될 수 있다.

또한, 검색의 정도, 즉 SAD가 최소가 되는 블록을 찾기 위해 상기 블록 X를 이동시키는 단위는, 픽셀 단위일 수도 있고, 또는 1/2 픽셀 단위(half pel) 또는 1/4 픽셀 단위(quarter pel)가 될 수 있다.

특히, 가로, 세로 방향으로 1 픽셀만을 더 포함하는 영역에 대해서만 검색이 진행되고 또한 픽셀 단위로 검색되는 경우, SAD가 최소가 되는 위치는 도 2에서와 같이 9개의 후보 위치 중에서 선택된다.

위와 같이 검색의 범위가 제한되는 경우, 도 2에 도시한 바와 같이, 상기 계산된  $mv(X)$ 와  $mv(Xb)$ 의 차이( $mvd\_ref\_fgs$ )가 FGS 인헨스드 레이어에 포함되어 전송된다.

본 발명의 다른 실시예에서는, 상기 블록 X의 FGS 인헨스드 레이어에 대한 최선의 모션 벡터( $mv\_fgs$ )를 구하기 위하여, 즉 상기 블록 X의 FGS 인헨스드 레이어에 대한 최선의 예측 영상을 생성하기 위하여, 도 3에 도시한 바와 같이, 상기 블록 X에 대응되는 FGS 베이스 레이어인 블록 Xb에 대한  $mv(Xb)$ 와는 독립적으로 모션 추정/예측 동작을 수행한다.

이때, 상기  $mv(Xb)$ 가 가리키는 레퍼런스 프레임 내에서 상기 블록 X의 FGS 인헨스드 레이어에 대한 예측 영상(기준 블록)을 검색할 수도 있고, 다른 프레임에서 상기 블록 X에 대한 기준 블록을 찾을 수도 있다.

전자의 경우, 상기 블록 X의 FGS 인헨스드 레이어에 대한 기준 블록을 검색할 프레임은 상기  $mv(Xb)$ 가 가리키는 레퍼런스 프레임으로 한정되어 인코딩의 부담이 줄고, FGS 인헨스드 레이어에 상기 기준 블록을 포함하는 프레임에 대한 레퍼런스 인덱스를 전송할 필요가 없는 장점이 있다.

후자의 경우, 상기 기준 블록을 검색할 프레임의 수가 늘어나 인코딩의 부담이 커지고, 검색된 기준 블록을 포함하는 프레임에 대한 레퍼런스 인덱스를 추가로 전송해야 하는 단점이 있지만, 상기 블록 X의 FGS 인헨스드 레이어에 대한 최선의 예측 영상을 생성할 수 있는 장점이 있다.

모션 벡터를 그대로 인코딩 할 때에는 많은 비트가 요구된다. 인접하는 블록의 모션 벡터는 서로 높은 연관 관계를 갖는 경향이 있으므로, 각 모션 벡터는 주위에 있는 이전에 인코딩 된 블록(바로 왼쪽, 바로 위쪽, 및 바로 오른쪽 위에 있는 블록)의 모션 벡터로부터 예측될 수 있다.

현재의 모션 벡터( $mv$ )를 인코딩 할 때, 현재의 모션 벡터( $mv$ )와 주위의 블록의 모션 벡터로부터 예측된 모션 벡터( $mvp$ )의 차이인  $mvd$ 를 인코딩 하여 전송하는 것이 일반적이다.

따라서, 독립적인 모션 예측 동작을 통해 구한, 상기 블록 X의 FGS 인헨스드 레이어에 대한 모션 벡터  $mv\_fgs$ 는,  $mvd\_fgs = mv\_fgs - mvp\_fgs$ 에 의해 인코딩 된다. 이때, 주위의 블록으로부터 예측하여 구하는  $mvp\_fgs$ 는, FGS 베이스 레이어인 블록 Xb의 모션 벡터  $mv(Xb)$ 를 인코딩 할 때 구하는  $mvp$ 가 그대로 사용되거나 상기  $mvp$ 로부터 유도하여 사용될 수도 있다.



상기 X에 대응되는 FGS 베이스 레이어의 블록 Xb에 대한 모션 벡터가 둘인 경우, 즉 상기 블록 Xb가 2개의 레퍼런스 프레임을 이용하여 예측된 경우, 상기 블록 X의 FGS 인헨스드 레이어에 대한 모션 벡터의 인코딩과 관련된 데이터도 2개가 구해지는데, 예를 들어 첫 번째 실시예의 경우 `mvd_ref_fgs_l0/l1`이 되고, 두 번째 실시예의 경우 `mvd_fgs_l0/l1`이 된다.

상기 본 발명의 실시예들에서는, FGS 인헨스드 레이어와 관련하여 매크로블록(또는 그보다 작은 단위의 영상 블록)에 대한 모션 벡터가 계산되고 계산된 모션 벡터가 FGS 인헨스드 레이어 내의 매크로블록 계층에 포함되어 디코더에 전송되어야 한다. 하지만, 종래의 FGS 인헨스드 레이어는 슬라이스 레벨을 기반으로 관련된 정보가 정의되고, 매크로블록, 서브 매크로블록, 또는 서브 블록 레벨에서는 관련된 정보가 정의되지 않는다.

따라서, 본 발명에서는, 매크로블록(그보다 작은 단위의 영상 블록) 단위로 계산된 모션 벡터와 관련된 데이터를 FGS 인헨스드 레이어 내에 정의하기 위하여, 매크로블록 계층 및/또는 그보다 작은 단위의 영상 블록 계층을 정의하기 위한 신택스(syntax), 예를 들어 `progressive_refinement_macroblock_layer_in_scalable_extension()`과 `progressive_refinement_mb(and/or sub_mb)_pred_in_scalable_extension()`를 새로 정의하고 상기 계산된 모션 벡터를 상기 새로 정의된 신택스 내에 기록하여 전송한다.

한편, FGS 인헨스드 레이어를 생성하는 것은, 서로 다른 공간적 해상도를 갖는 베이스 레이어와 인헨스드 레이어 사이에 인트라 베이스(intra base) 모드로 예측하여 이미지 차인 레지듀얼(residual) 데이터를 생성하는 것과 유사하다.

예를 들어, 인헨스드 레이어의 블록을 X, 상기 블록 X에 대응되는 베이스 레이어의 블록을 Xb라 할 때, 인트라 베이스 예측에 의한 레지듀얼 블록  $R = X - Xb$ 이다. 여기서, X는 인코딩 하고자 하는 쉐더티 인헨스드 레이어의 블록, Xb는 쉐더티 베이스 레이어의 블록,  $R = X - Xb$ 는 상기 블록 X의 FGS 인헨스드 레이어에 인코딩 하고자 하는 레지듀얼 데이터에 대응시킬 수 있다.

본 발명의 다른 실시예에서는, FGS 인헨스드 레이어로 인코딩 될 레지듀얼 데이터의 양을 줄이기 위해, 상기 레지듀얼 블록 R에 인트라 모드 예측 방법을 적용한다. 상기 레지듀얼 블록 R의 인트라 모드 예측을 위해, 상기 블록 X에 대응되는 베이스 레이어의 블록 Xb에 사용된 인트라 모드의 모드 정보가 동일하게 사용된다.

상기 레지듀얼 블록 R에 상기 Xb에 사용된 모드 정보를 적용하여 레지듀얼 데이터의 차이값을 갖는 블록 Rd를 구하고, 상기 구한 Rd를 DCT 변환하고 상기 블록 Xb에 대한 FGS 베이스 레이어 데이터를 생성할 때 사용한 양자화 사이즈보다 더 작게 설정된 양자화 스텝 사이즈로 양자화하여 상기 블록 X에 대한 FGS 인헨스드 레이어 데이터를 생성한다.

또 다른 실시예에서는, 상기 블록 X에 대한 기준 블록 Ra를 앞서 설명한 바와 같이 상기 블록 X에 대응되는 FGS 베이스 레이어인 블록 Xb, 상기 블록 Xb의 모션 벡터, 및 앞서 설명한 종래의 방법 또는 본 발명의 실시예들에 따른 방법에 의해 구한 블록 Re를 조합하여 생성하고, 상기 블록 X에 대한 FGS 인헨스드 레이어에 인코딩 하고자 하는 레지듀얼 데이터인 R을  $R = X - Ra$ 로 하여, 상기 레지듀얼 블록 R에 인트라 모드 예측 방법을 적용한다.

이 경우, 상기 레지듀얼 블록 R에 적용되는 인트라 모드는 상기 블록 R 내의 각 픽셀의 평균값을 기초로 하는 DC 모드가 된다. 또한, 본 발명의 실시예들에 따른 방법에 의해 Re가 생성되는 경우, 디코더에서 상기 Re를 생성하기 위해 필요한 모션과 관련된 정보가 상기 블록 X에 대한 FGS 인헨스드 레이어 데이터에 포함되어야 한다.

도 4는 본 발명이 적용되는 영상 신호 인코딩 장치의 구성을 도시한 것이다.

도 4의 영상 신호 인코딩 장치는, 프레임 시퀀스로 입력되는 영상 신호를 소정의 방법으로 모션 예측하고 DCT 변환하고 소정의 양자화 스텝 사이즈로 양자화하여 베이스 레이어 데이터를 생성하는 베이스 레이어(BL) 인코더(110), 상기 BL 인코더(110)로부터 제공되는 모션 정보와 베이스 레이어 데이터, 및 현재 프레임에 대한 모션 예측의 기준(레퍼런스)이 되는 프레임(예를 들어 이전 프레임)의 FGS 인헨스드 레이어 데이터를 이용하여 현재 프레임의 FGS 인헨스드 레이어를 생성하는 FGS 인헨스드 레이어(FGS\_EL) 인코더(120), 및 상기 BL 인코더(110)의 출력 데이터와 FGS\_EL 인코더(120)의 출력 데이터를 소정의 방법으로 먹싱 하여 출력하는 먹서(130)를 포함하여 구성된다.

상기 FGS\_EL 인코더(120)는, 상기 BL 인코더(110)로부터 제공되는 베이스 레이어 데이터로부터 현재 프레임에 대한 모션 예측의 기준이 되는 레퍼런스 프레임의 쉐더티 베이스 레이어(또는 베이스 레이어 픽처라고도 함)를 복원하고, 또한 상기 레퍼런스 프레임의 FGS 인헨스드 레이어 데이터와 상기 복원되는 레퍼런스 프레임의 쉐더티 베이스 레이어를 이용하여 상기 레퍼런스 프레임의 FGS 인헨스드 레이어 픽처를 복원한다.

이때, 상기 레퍼런스 프레임은, 현재 프레임의 블록 X에 대응되는 FGS 베이스 레이어의 블록인 Xb의 모션 벡터  $mv(Xb)$ 가 가리키는 프레임이 될 수 있다.

상기 레퍼런스 프레임이 현재 프레임의 이전 프레임인 경우, 상기 레퍼런스 프레임의 FGS 인헨스드 레이어 픽처는 이미 버퍼에 저장되어 있는 상태일 수도 있다.

이후, 상기 FGS\_EL 인코더(120)는, 상기 복원된 레퍼런스 프레임의 FGS 인헨스드 레이어 픽처 내에서 상기 블록 X의 FGS 인헨스드 레이어에 대한 기준 영상, 즉 상기 블록 X와의 SAD가 최소가 되는 기준 블록 또는 예측 블록(Re)을 검색하고, 상기 블록 X로부터 상기 검색된 기준 블록(Re)으로의 모션 벡터  $mv(X)$ 를 계산한다.

상기 FGS\_EL 인코더(120)는, 상기 블록 X와 상기 검색된 기준 블록 Re와의 차이에 대해 DCT 변환하고 상기 소정의 양자화 스텝 사이즈(상기 BL 인코더(110)가 상기 블록 Xb에 대한 FGS 베이스 레이어 데이터를 생성할 때 사용한 양자화 사이즈)보다 더 작게 설정된 양자화 스텝 사이즈로 양자화하여 상기 블록 X에 대한 FGS 인헨스드 레이어 데이터를 생성한다.

상기 기준 블록을 예측할 때, 상기 FGS\_EL 인코더(120)는, 앞서 설명한 본 발명의 첫 번째 실시예에서와 같이, 검색의 부담을 줄이기 위하여, 검색의 범위를 상기  $mv(Xb)$ 가 가리키는 블록을 중심으로 가로, 세로 방향으로 소정의 픽셀을 더 포함하는 영역으로 한정할 수도 있다. 이 경우에는, 상기 FGS\_EL 인코더(120)는, 상기 계산된  $mv(X)$ 와  $mv(Xb)$ 의 차이( $mvd_{ref\_fgs}$ )를 FGS 인헨스드 레이어 내에 상기 블록 X와 연계하여 기록한다.

또는, 상기 FGS\_EL 인코더(120)는, 앞서 설명한 본 발명의 두 번째 실시예에서와 같이, 상기 블록 X의 FGS 인헨스드 레이어에 대한 최선의 모션 벡터( $mv_{fgs}$ )를 구하기 위하여, 상기  $mv(Xb)$ 와는 독립적으로 모션 추정 동작을 수행하여, 상기 블록 X와의 SAD가 최소가 되는 기준 블록 또는 예측 블록(Re)을 검색하고, 상기 블록 X로부터 상기 검색된 기준 블록(Re)으로의 모션 벡터  $mv_{fgs}$ 를 계산한다.

이때, 상기  $mv(Xb)$ 가 가리키는 레퍼런스 프레임 내에서 상기 블록 X의 FGS 인헨스드 레이어에 대한 기준 블록을 검색할 수도 있고, 상기 레퍼런스 프레임이 아닌 다른 프레임에서 상기 블록 X에 대한 기준 블록을 찾을 수도 있다.

상기 FGS\_EL 인코더(120)는, 상기 블록 X와 상기 검색된 기준 블록 Re와의 차이에 대해 DCT 변환하고 상기 소정의 양자화 스텝 사이즈보다 더 작게 설정된 양자화 스텝 사이즈로 양자화하여 상기 블록 X에 대한 FGS 인헨스드 레이어 데이터를 생성한다.

그리고, 상기 FGS\_EL 인코더(120)는, 상기 계산된  $mv_{fgs}$ 와 주위의 블록으로부터 예측하여 구하는  $mvp_{fgs}$ 의 차이( $mvd_{fgs}$ )를 FGS 인헨스드 레이어 내에 상기 블록 X와 연계하여 기록한다. 즉, FGS\_EL 인코더(120)는, 블록(매크로블록 또는 그보다 작은 단위의 영상 블록) 단위로 계산된 모션 벡터와 관련된 정보를 정의하는 인덱스를 FGS 인헨스드 레이어에 기록한다.

상기  $mv(Xb)$ 가 가리키는 레퍼런스 프레임이 아닌 다른 프레임에서 상기 블록 X에 대한 기준 블록 Re가 검색되는 경우에는, 상기 모션 벡터와 관련된 정보에는 상기 검색된 기준 블록 Re를 포함하는 프레임에 대한 레퍼런스 인덱스를 더 포함한다.

인코딩 된 데이터 스트림은 유선 또는 무선으로 디코딩 장치에 전송되거나 기록 매체를 매개로 하여 전달된다.

도 5는, 인코딩 된 데이터 스트림을 디코딩 하는, 본 발명이 적용되는 장치의 블록도이다. 도 5의 디코딩 장치는, 수신되는 데이터 스트림에서 베이스 레이어와 인헨스드 레이어를 분리하는 디멀서(210), 입력되는 베이스 레이어 스트림을 정해진 방식으로 디코딩 하는 BL 디코더(220), 및 상기 BL 디코더(220)로부터 제공되는 모션 정보, 복원된 컬러티 베이스 레이어(또는 FGS 베이스 레이어 데이터), 및 FGS 인헨스드 레이어 스트림을 이용하여 현재 프레임의 FGS 인헨스드 레이어 픽처를 생성하는 FGS\_EL 디코더(230)를 포함하여 구성된다.

상기 FGS\_EL 디코더(230)는, 먼저 FGS 인헨스드 레이어 스트림에서 현재 프레임 내의 블록 X에 대한 정보, 즉 상기 블록 X의 모션 예측에 사용된 모션 벡터와 관련된 정보를 확인한다.

현재 프레임 내의 블록 X의 FGS 인헨스드 레이어가, 다른 프레임의 FGS 인헨스드 레이어 픽처를 기초로 인코딩 되고 또한 상기 블록 X에 대응되는, 현재 프레임의 FGS 베이스 레이어의 블록인 Xb의 모션 벡터  $mv(Xb)$ 가 가리키는 블록이 아닌 다른 블록을 예측 블록 또는 기준 블록으로 하여 인코딩 된 경우, 상기 현재 프레임의 FGS 인헨스드 레이어 데이터에는 상기 다른 블록을 가리키기 위한 모션 정보가 포함된다.

즉, 상기와 같은 경우, FGS 인헨스드 레이어는, 블록(매크로블록 또는 그 보다 작은 단위의 영상 블록) 단위로 계산된 모션 벡터와 관련된 정보가 정의되는 신택스를 포함한다. 상기 모션 벡터와 관련된 정보에는, 상기 블록 X의 FGS 인헨스드 레이어에 대한 기준 블록이 검색된(기준 블록을 포함하는) 레퍼런스 프레임에 대한 인덱스가 더 포함될 수 있다.

상기 현재 프레임 내의 블록 X와 관련된 모션 정보가 상기 현재 프레임의 FGS 인헨스드 레이어에 있는 경우, 상기 FGS\_EL 디코더(230)는, 현재 프레임에 대한 모션 예측의 기준이 된 레퍼런스 프레임의 퀄리티 베이스 레이어(상기 BL 디코더(220)로부터 복원된 FGS 베이스 레이어 픽처가 제공되거나 또는 상기 BL 디코더(220)로부터 제공되는 FGS 베이스 레이어 데이터로부터 복원될 수 있음) 및 상기 레퍼런스 프레임의 FGS 인헨스드 레이어 데이터를 이용하여, 상기 레퍼런스 프레임의 FGS 인헨스드 레이어 픽처를 생성한다. 여기서, 상기 레퍼런스 프레임은, 상기 블록 Xb의 모션 벡터  $mv(Xb)$ 가 가리키는 프레임이 될 수 있다.

또한, 상기 레퍼런스 프레임의 FGS 인헨스드 레이어가 다른 프레임의 FGS 인헨스드 레이어 픽처를 이용하여 인코딩 되어 있을 수도 있는데, 이 경우 상기 레퍼런스 프레임을 복원할 때 상기 다른 프레임의 복원된 픽처가 이용된다. 또한 상기 레퍼런스 프레임이 현재 프레임보다 이전 프레임인 경우, 상기 FGS 인헨스드 레이어 픽처는 이미 생성되어 버퍼에 저장되어 있는 상태일 수도 있다.

또한, 상기 FGS\_EL 디코더(230)는, 상기 블록 X와 관련된 모션 정보를 이용하여, 상기 레퍼런스 프레임의 FGS 인헨스드 레이어 픽처 내에서 상기 블록 X의 FGS 인헨스드 레이어에 대한 기준 블록( $Re$ )을 구한다.

이때, 상기 블록 X로부터 상기 기준 블록  $Re$ 로의 모션 벡터  $mv(X)$ 는, 앞서 설명한 본 발명의 첫 번째 실시예에서는, 상기 블록 X의 FGS 인헨스드 레이어 스트림에 포함된 모션 정보  $mv\_ref\_fgs$ 와 상기 블록 Xb의 모션 벡터  $mv(Xb)$ 의 합으로 구해진다.

또한, 본 발명의 두 번째 실시예에서는, 상기 모션 벡터  $mv(X)$ 는, 상기 블록 X의 FGS 인헨스드 레이어 스트림에 포함된 모션 정보  $mvd\_fgs$ 와 주위의 블록으로부터 예측하여 구하는  $mvp\_fgs$ 의 합으로 구해진다. 이때, 상기  $mvp\_fgs$ 에는, FGS 베이스 레이어의 블록 Xb의 모션 벡터  $mv(Xb)$ 를 계산할 때 구하는  $mvp$ 가 그대로 사용되거나 또는 상기  $mvp$ 로부터 유도되어 사용될 수 있다.

이후, 상기 FGS\_EL 디코더(230)는, 상기 블록 X의 FGS 인헨스드 레이어 데이터를 역양자화 및 역DCT 변환하여 이를 상기 구한 기준 블록  $Re$ 에 더해 상기 블록 X에 대한 FGS 인헨스드 레이어 픽처를 생성한다.

전술한 디코딩 장치는 이동 통신 단말기 등에 실장되거나 또는 기록 매체를 재생하는 장치에 실장될 수 있다.

이상, 전술한 본 발명의 바람직한 실시예는 예시의 목적을 위해 개시된 것으로, 당업자라면 이하 첨부된 특허청구범위에 개시된 본 발명의 기술적 사상과 그 기술적 범위 내에서 또 다른 다양한 실시예들을 개량, 변경, 대체 또는 부가 등이 가능할 것이다.

### 발명의 효과

따라서, FGS 인헨스드 레이어를 인코딩 하거나 디코딩 할 때 수행되는 FGS 인헨스드 레이어 픽처에 대한 모션 추정/예측 동작을 효율적으로 수행하게 되고, FGS 인헨스드 레이어 픽처의 복원에 필요한 모션 정보를 효율적으로 전송하게 된다.

### 도면의 간단한 설명

도 1은 현재 프레임의 퀄리티 베이스 레이어와 다른 프레임의 퀄리티 인헨스드 레이어를 이용하여 현재 프레임의 FGS 인헨스드 레이어를 인코딩 하는 프로그래시브 FGS 구조를 도시한 것이고,

도 2는, 현재 프레임의 FGS 인핸스드 레이어를 예측하기 위해, 레퍼런스 프레임의 FGS 인핸스드 레이어 픽처 내에서, 현재 프레임의 FGS 베이스 레이어의 모션 벡터를 미세하게 조정하는 본 발명의 일 실시예를 도시한 것이고,

도 3은, 레퍼런스 프레임의 FGS 인핸스드 레이어 픽처 내에서, 현재 프레임 내의 임의의 블록의 FGS 인핸스드 레이어에 대한 기준 블록을 상기 임의의 블록에 대응되는 FGS 베이스 레이어의 모션 벡터와 독립적으로 검색하는 본 발명의 다른 실시예를 도시한 것이고,

도 4는 본 발명이 적용되는 영상 신호 인코딩 장치의 구성을 도시한 것이고,

도 5는 인코딩 된 데이터 스트림을 디코딩 하는 본 발명이 적용되는 장치의 블록도이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

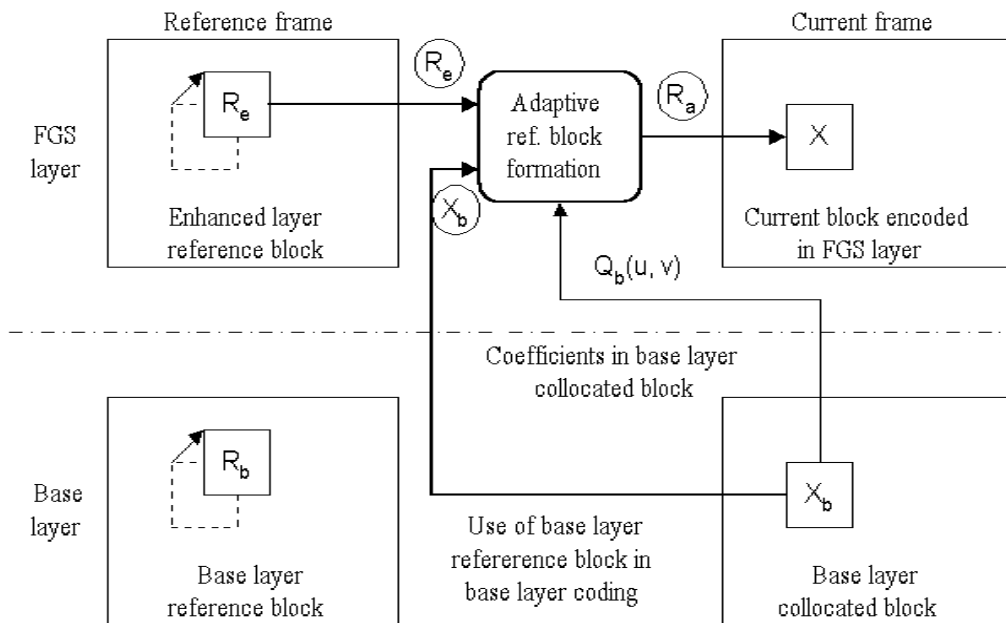
110 : 베이스 레이어 인코더 120 : FGS 인핸스드 레이어 인코더

130 : 먹서 210 : 디먹서

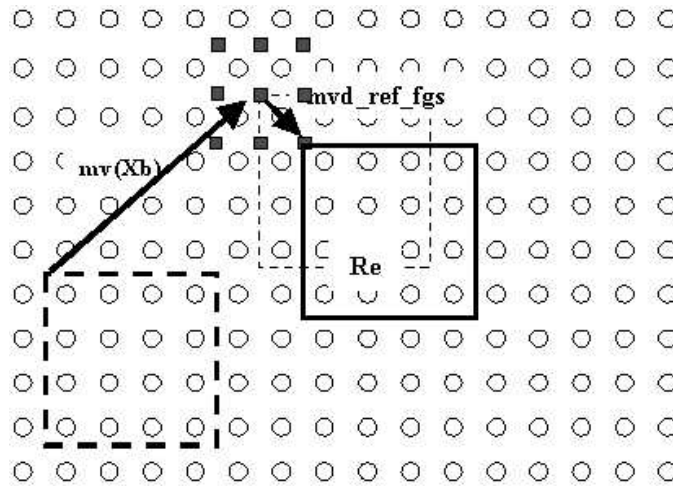
220 : 베이스 레이어 디코더 220 : FGS 인핸스드 레이어 디코더

도면

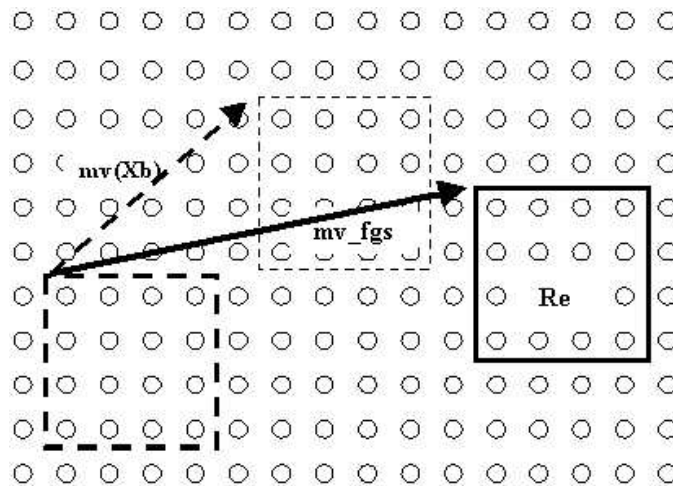
도면1



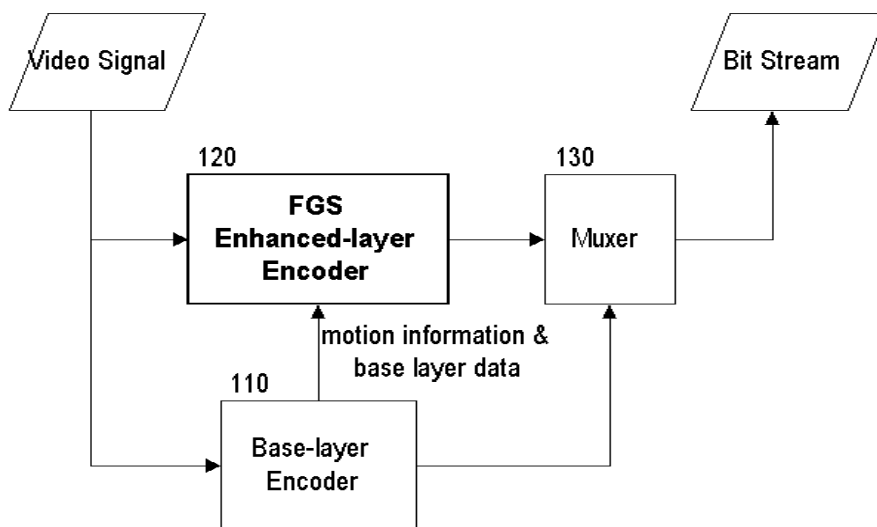
도면2



도면3



도면4



도면5

