



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년10월22일  
(11) 등록번호 10-0769234  
(24) 등록일자 2007년10월16일

(51) Int. Cl.

H04N 7/24 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2005-7007982

(22) 출원일자 2005년05월04일

심사청구일자 2005년05월04일

번역문제출일자 2005년05월04일

(65) 공개번호 10-2005-0084678

공개일자 2005년08월26일

(86) 국제출원번호 PCT/FI2003/000832

국제출원일자 2003년11월06일

(87) 국제공개번호 WO 2004/043071

국제공개일자 2004년05월21일

(30) 우선권주장

60/424,409 2002년11월06일 미국(US)

(뒷면에 계속)

(56) 선행기술조사문헌

1019960020536

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 34 항

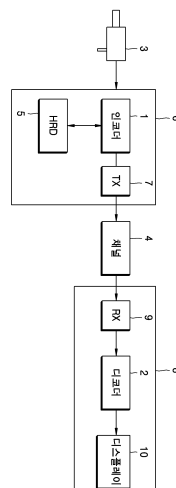
심사관 : 박상철

(54) 화상 스트림 인코딩/디코딩 방법 및 화상 스트림 인코더/디코더

(57) 요약

본 발명은 인코딩된 화상 스트림을 형성하는 인코더에 관한 것이다. 화상은 참조 화상 또는 비-참조 화상으로 정의되고, 화상의 디코딩 순서 및 출력 순서에 관한 정보는 화상 스트림의 화상들에 대해 정의된다. 인코더는 화상의 출력 순서를 회복하기 위해 충분한 디코딩 순서로 버퍼링되도록 배열되는 화상의 번호의 표시를 비트스트림으로 형성하도록 배열된다. 또한 본 발명은 신호, 가상 인코더, 디코더, 가상 디코더, 전자 장치, 시스템, 소프트웨어 프로그램 및 저장 매체에 관한 것이다.

대표도 - 도5



(56) 선행기술조사문헌

1019980018215

1020020082276

(30) 우선권주장

60/429,953 2002년11월29일 미국(US)

60/430,712 2002년12월03일 미국(US)

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

인코딩된 화상 스트림을 가상적으로 디코딩하기 위한 가상 디코더로서, 상기 화상은 참조 화상 또는 비-참조 화상으로 정의되고, 화상의 디코딩 순서 및 출력 순서에 관한 정보가 상기 화상 스트림의 화상들에 대해 정의되는 가상 디코더(hypothetical decoder)에 있어서,

참조 화상 및 재정렬될 화상을 버퍼링하기 위한 단일화된 화상 버퍼, 및

상기 버퍼로 새로 디코딩된 화상을 삽입하기 전에 다음:

- 상기 버퍼로부터 다른 화상을 제거하지 않고 새로 디코딩된 화상이 상기 버퍼에 삽입될 수 있는지를 검사하는 단계,
- 상기 검사에 따라, 상기 버퍼로부터 다른 화상을 제거하지 않으면서 새로 디코딩된 화상이 상기 버퍼에 삽입될 수 없는 경우, 참조 화상으로 이용되지 않고 버퍼로부터 이미 출력된 상기 버퍼내의 화상들로부터 제거될 화상을 선택하는 단계,
- 화상이 선택되면, 상기 버퍼로부터 상기 선택된 화상을 제거하고, 그렇지 않으면 오류를 표시하는 단계를 수행하기 위한 프로세싱 블록을 포함하는 것을 특징으로 하는 가상 디코더.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

- 상기 버퍼내의 참조 화상의 넘버를 정의하는 제1 속성, 및
- 화상들이 디코딩 순서로 버퍼에 입력되는 경우, 버퍼링되어 상기 버퍼내의 화상들의 출력 순서를 회복하도록 배열되는 화상들의 넘버를 정의하는 제2 속성을 포함하는 것을 특징으로 하는 가상 디코더.

### 청구항 3

삭제

### 청구항 4

삭제

### 청구항 5

인코딩된 화상 스트림을 형성하는 인코더로서, 상기 화상들은 참조 화상 또는 비-참조 화상으로 정의되고, 화상의 디코딩 순서 및 출력 순서에 관한 정보가 상기 화상 스트림의 화상들에 대해 정의되는 인코더에 있어서,

상기 인코더는 제1 참조 화상은 디코딩 순서에서 제2 참조 화상에 앞서고, 상기 제2 참조 화상은 출력 순서에서 상기 제1 참조 화상에 앞서는 적어도 제1 참조 화상 및 제2 참조 화상을 포함하고,

화상들이 디코딩 순서로 버퍼에 입력되는 경우, 상기 인코더는 버퍼링되어 상기 버퍼내의 화상들의 출력 순서를 회복하도록 배열되는 화상들의 넘버의 표시를 화상 스트림으로 형성하도록 배열되는 것을 특징으로 하는 인코더.

### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 신호가 제1항에 따르는 가상 디코더에 의해 처리된 경우에, 가상 디코더는 오류를 표시하지 않도록 신호를 형성하도록 배열되는 것을 특징으로 하는 인코더.

### 청구항 7

제5항 또는 제6항에 있어서,

제거될 화상이 아직 디스플레이되지 않은 경우에는 화상이 제거되지 않는 것을 특징으로 하는 인코더.

#### 청구항 8

제5항 또는 제6항에 있어서,

상기 버퍼의 크기가 정의되고, 참조 화상으로 이용되는 화상의 넘버가 정의되는 것을 특징으로 하는 인코더.

#### 청구항 9

제8항에 있어서,

어느 특정 순간에, 화상들이 디코딩 순서로 버퍼에 입력되는 경우, 버퍼링되어 상기 버퍼내의 화상들의 출력 순서를 회복하도록 배열되는 화상들의 넘버는,

참조 화상으로 이용되는 화상의 넘버와 상기 참조 화상으로서 이용되지 않는 디코딩 순서로 버퍼링될 화상의 넘버의 합계가 상기 버퍼의 크기보다 작거나 동일한 것을 특징으로 하는 인코더.

#### 청구항 10

제5항 또는 제6항에 있어서,

상기 화상은 참조 화상 또는 비-참조 화상으로 정의되고, 상기 버퍼의 크기가 정의되고, 상기 버퍼내의 참조 화상의 넘버가 정의되고, 화상들이 디코딩 순서로 버퍼에 입력되는 경우, 버퍼링되어 상기 버퍼내의 화상들의 출력 순서를 회복하도록 배열되는 화상들의 넘버가 정의되고, 재정렬될 화상의 넘버는 참조 화상으로 이용되는 화상의 넘버와 상기 참조 화상으로서 이용되지 않는 디코딩 순서로 버퍼링되도록 배열되는 화상의 넘버의 합계가 상기 버퍼의 크기보다 작거나 동일하도록 정의되는 것을 특징으로 하는 인코더.

#### 청구항 11

제5항 또는 제6항에 있어서,

상기 화상은 참조 화상 또는 비-참조 화상으로 정의되고, 상기 버퍼의 크기가 정의되고, 상기 버퍼내의 참조 화상의 넘버가 정의되고, 화상들이 디코딩 순서로 버퍼에 입력되는 경우, 버퍼링되어 상기 버퍼내의 화상들의 출력 순서를 회복하도록 배열되는 화상들의 넘버가 정의되고, 상기 버퍼의 크기는 참조 화상으로 이용되는 화상의 넘버와 상기 참조 화상으로서 이용되지 않는 디코딩 순서로 버퍼링되도록 배열되는 화상의 넘버의 합계가 상기 버퍼의 크기보다 작거나 동일하도록 정의되는 것을 특징으로 하는 인코더.

#### 청구항 12

인코딩된 화상 스트림을 가상적으로 디코딩하기 위한 가상 디코더를 포함하는 인코더로서, 상기 화상들은 참조 화상 또는 비-참조 화상으로 정의되고, 화상의 디코딩 순서 및 출력 순서에 관한 정보는 상기 화상 스트림의 화상들에 대해 정의되는 인코더에 있어서,

참조 화상 및 재정렬될 화상을 버퍼링하기 위한 단일화된 화상 버퍼, 및

상기 버퍼로 새로 디코딩된 화상을 삽입하기 전에 다음:

- 상기 버퍼로부터 다른 화상을 제거하지 않고 새로 디코딩된 화상이 상기 버퍼에 삽입될 수 있는지를 검사하는 단계,
- 상기 검사에 따라, 상기 버퍼로부터 다른 화상을 제거하지 않으면서 새로 디코딩된 화상이 상기 버퍼에 삽입될 수 없는 경우, 참조 화상으로 이용되지 않고 상기 버퍼로부터 이미 출력된 화상들로부터 제거될 화상을 선택하는 단계,
- 화상이 선택된 경우, 상기 버퍼로부터 상기 선택된 화상을 제거하고, 그렇지 않으면 오류를 표시하는 단계를 수행하기 위한 프로세싱 블록을 포함하는 것을 특징으로 하는 인코더.

#### 청구항 13

제12항에 있어서,

- 상기 버퍼내의 참조 화상의 넘버를 정의하는 제1 속성, 및
- 화상들이 디코딩 순서로 버퍼에 입력되는 경우, 버퍼링되어 상기 버퍼내의 화상들의 출력 순서를 회복하도록 배열되는 화상들의 넘버를 정의하는 제2 속성을 포함하는 것을 특징으로 하는 인코더.

#### 청구항 14

인코딩된 화상 스트림을 형성하는 방법으로서, 상기 화상들을 참조 화상 또는 비-참조 화상으로 정의하는 단계, 화상의 디코딩 순서 및 출력 순서에 관련하는 정보를 상기 화상 스트림의 화상들에 대해 정의하는 단계를 포함하는 방법에 있어서,

- 제1 참조 화상은 디코딩 순서에서 제2 참조 화상에 앞서고, 상기 제2 참조 화상은 출력 순서에서 상기 제1 참조 화상에 앞서도록, 적어도 제1 참조 화상 및 제2 참조 화상을 가지는 신호를 포함하는 단계, 및
- 화상들이 디코딩 순서로 버퍼에 입력되는 경우, 버퍼링되어 상기 버퍼내의 화상들의 출력 순서를 회복하도록 배열되는 화상들의 넘버를 정의하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 15

제14항에 있어서,

신호가 제1항에 따르는 가상 디코더에 의해 처리된 경우에, 가상 디코더는 오류를 표시하지 않도록 신호가 형성되는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 16

디코딩된 화상을 버퍼링하는 방법으로서, 상기 화상들은 참조 화상 또는 비-참조 화상으로 정의되고, 상기 버퍼의 크기가 정의되고, 상기 버퍼내의 참조 화상의 넘버가 정의되는 방법에 있어서,

단일화된 화상 버퍼가 예측 참조 화상과 디코딩된 화상 둘 모두를 출력 순서로 배열하기 위해 버퍼링하는데 이용되는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 17

제16항에 있어서,

화상들이 디코딩 순서로 버퍼에 입력되는 경우, 버퍼링되어 상기 버퍼내의 화상들의 출력 순서를 회복하도록 배열되는 화상들의 넘버가 정의되는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 18

제17항에 있어서,

상기 디코더는 화상의 출력 순서를 회복하기에 충분한 디코딩 순서로 버퍼링되도록 배열되는 상기 화상의 넘버에 관련되는 정보를 이용하여 출력 화상으로 배열되고, 상기 방법은

상기 버퍼로 새로 디코딩된 화상을 삽입하기 전에 다음:

- 상기 버퍼로부터 다른 화상을 제거하지 않으면서 새로 디코딩된 화상이 상기 버퍼에 삽입될 수 있는지를 검사하는 단계,
- 상기 검사에 따라, 상기 버퍼로부터 다른 화상을 제거하지 않으면서 새로 디코딩된 화상이 상기 버퍼에 삽입될 수 없는 경우, 참조 화상으로 이용되지 않고 상기 버퍼로부터 이미 출력된 상기 버퍼내의 화상들로부터 제거될 화상을 선택하는 단계,
- 화상이 선택되면, 상기 버퍼로부터 상기 선택된 화상을 제거하는 단계를 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 19

디코딩된 화상을 버퍼링하기 위한 수단을 포함하는 디코더로서, 상기 화상은 참조 화상 또는 비-참조 화상으로 정의되고, 상기 버퍼의 크기가 정의되고, 상기 버퍼내의 참조 화상의 넘버가 정의되는 디코더에 있어서,

상기 디코더는 제1 참조 화상은 디코딩 순서에서 제2 참조 화상보다 앞서고, 상기 제2 참조 화상은 출력 순서에서 상기 제1 참조 화상보다 앞서는, 적어도 제1 참조 화상 및 제2 참조 화상을 포함하는 신호를 입력하기 위한 입력부를 포함하고, 상기 신호는 적어도 화상들의 상기 출력 순서를 회복하기에 충분한 디코딩 순서로 버퍼링되도록 배열되는 화상들의 넘버의 표시를 더 포함하고, 상기 버퍼링 수단은 예측 참조 화상과 디코딩된 화상 둘 모두를 출력 순서로 배열하기 위해 버퍼링하는 단일화된 화상 버퍼를 포함하고, 상기 디코더는 상기 표시에 따라 상기 단일화된 화상 버퍼의 크기를 정의하는 정의기를 포함하는 것을 특징으로 하는 디코더.

#### 청구항 20

제19항에 있어서,

화상들이 디코딩 순서로 버퍼에 입력되는 경우, 버퍼링되어 상기 버퍼내의 화상들의 출력 순서를 회복하도록 배열되는 화상들의 넘버가 정의되는 것을 특징으로 하는 디코더.

#### 청구항 21

제20항에 있어서,

화상들이 디코딩 순서로 버퍼에 입력되는 경우, 상기 디코더는 버퍼링되어 상기 버퍼내의 화상들의 출력 순서를 회복하도록 배열되는 화상들의 넘버와 관련되는 정보를 이용하여 화상을 출력하도록 배열되고,

상기 버퍼로 새로 디코딩된 화상을 삽입하기 전에 다음:

- 상기 버퍼로부터 다른 화상을 제거하지 않고 새로 디코딩된 화상이 상기 버퍼에 삽입될 수 있는지를 검사하는 단계,
- 상기 검사에 따라, 상기 버퍼로부터 다른 화상을 제거하지 않으면서 새로 디코딩된 화상이 상기 버퍼에 삽입될 수 없는 경우, 참조 화상으로 이용되지 않고 상기 버퍼로부터 이미 출력된 상기 버퍼내의 화상들로부터 제거될 화상을 선택하는 단계,
- 화상이 선택되면, 상기 버퍼로부터 선택된 화상을 제거하는 단계를 수행하기 위한 프로세싱 블록을 포함하는 것을 특징으로 하는 디코더.

#### 청구항 22

제21항에 있어서,

제거될 화상이 아직 디스플레이되지 않은 경우 제거되지 않는 것을 특징으로 하는 디코더.

#### 청구항 23

제19항 내지 제22항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 버퍼의 크기가 정의되고, 참조 화상들로 이용되는 화상의 넘버가 정의되는 것을 특징으로 하는 디코더.

#### 청구항 24

제23항에 있어서,

어느 특정 순간에, 화상들이 디코딩 순서로 버퍼에 입력되는 경우, 버퍼링되어 상기 버퍼내의 화상들의 출력 순서를 회복하도록 배열되는 화상들의 넘버는, 참조 화상으로 이용되는 화상의 넘버와 상기 참조 화상으로서 이용되지 않는 디코딩 순서로 버퍼링되도록 배열되는 화상의 넘버의 합계가 상기 버퍼의 크기보다 작거나 동일하도록 정의되는 것을 특징으로 하는 디코더.

#### 청구항 25

제19항 내지 제22항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 화상은 참조 화상 또는 비-참조 화상으로 정의되고, 상기 버퍼의 크기가 정의되고, 상기 버퍼내의 참조 화상의 넘버가 정의되고, 화상들이 디코딩 순서로 버퍼에 입력되는 경우, 버퍼링되어 상기 버퍼내의 화상들의 출력 순서를 회복하도록 배열되는 화상들의 넘버가 정의되고, 새로 디코딩된 화상이 상기 버퍼에 삽입되기 전에 하나의 화상이 상기 버퍼로부터 제거되고, 상기 제거될 화상은 참조 화상으로 이용되지 않고 상기 버퍼로부터

이미 출력된 상기 버퍼내의 화상들로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 디코더.

## 청구항 26

제19항 또는 제22항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 화상은 참조 화상 또는 비-참조 화상으로 정의되고, 상기 버퍼의 크기가 정의되고, 상기 버퍼내의 참조 화상의 넘버가 정의되고, 화상들이 디코딩 순서로 버퍼에 입력되는 경우, 버퍼링되어 상기 버퍼내의 화상들의 출력 순서를 회복하도록 배열되는 화상들의 넘버가 정의되고, 상기 화상들의 출력 순서를 회복하기에 충분한 디코딩 순서로 버퍼링되도록 배열되는 화상의 넘버는 참조 화상으로 이용되는 화상의 넘버와 상기 화상들의 출력 순서를 회복하기에 충분한 디코딩 순서로 버퍼링되도록 배열되는 참조 화상으로 이용되지 않는 화상의 넘버의 합계가 상기 버퍼의 크기보다 작거나 동일하도록 정의되는 것을 특징으로 하는 디코더.

## 청구항 27

제19항 내지 제22항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 화상은 참조 화상 또는 비-참조 화상으로 정의되고, 상기 버퍼의 크기가 정의되고, 상기 버퍼내의 참조 화상의 넘버가 정의되고,

화상들이 디코딩 순서로 버퍼에 입력되는 경우, 버퍼링되어 상기 버퍼내의 화상들의 출력 순서를 회복하도록 배열되는 화상들의 넘버가 정의되고, 상기 버퍼의 크기는 참조 화상으로 이용되는 화상의 넘버와 상기 참조 화상으로서 이용되지 않는 디코딩 순서로 버퍼링되도록 배열되는 화상의 넘버의 합계가 상기 버퍼의 크기보다 작거나 동일하도록 정의되는 것을 특징으로 하는 디코더.

## 청구항 28

인코딩된 화상 스트림을 형성하는 머신 실행가능 단계를 포함하는 소프트웨어 프로그램을 저장한 컴퓨터로 읽을 수 있는 저장매체로서, 상기 화상들은 참조 화상 또는 비-참조 화상으로 정의되고, 화상의 디코딩 순서 및 출력 순서에 관한 정보가 상기 화상 스트림의 화상들에 대해 정의되는 소프트웨어 프로그램을 저장한 컴퓨터로 읽을 수 있는 저장매체에 있어서,

상기 소프트웨어 프로그램은 제1 참조 화상은 디코딩 순서에서 제2 참조 화상에 앞서고, 상기 제2 참조 화상은 출력 순서에서 상기 제1 참조 화상에 앞서도록 적어도 제1 참조 화상 및 제2 참조 화상을 가지는 신호를 포함하기 위한 머신 실행가능 단계 및

화상들이 디코딩 순서로 버퍼에 입력되는 경우, 버퍼링되어 상기 버퍼내의 화상들의 출력 순서를 회복하도록 배열되는 화상들의 넘버의 표시를 화상 스트림으로 형성하도록 배열하기 위한 머신 실행가능 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터로 읽을 수 있는 저장매체.

## 청구항 29

인코딩된 화상 스트림을 가상적으로 디코딩하기 위한 머신 실행가능 단계들을 포함하는 소프트웨어 프로그램을 저장한 컴퓨터로 읽을 수 있는 저장매체로서, 상기 화상들은 참조 화상 또는 비-참조 화상으로 정의되고, 화상의 디코딩 순서 및 출력 순서에 관한 정보가 상기 화상 스트림의 화상들에 대해 정의되는 소프트웨어 프로그램을 저장한 컴퓨터로 읽을 수 있는 저장매체에 있어서,

참조 화상 및 재정렬될 화상을 단일화된 화상 버퍼에서 버퍼링하는 머신 실행가능 단계를 포함하고,

상기 버퍼로 새로 디코딩된 화상을 삽입하기 전에 다음:

- 상기 버퍼로부터 다른 화상을 제거하지 않고 새로 디코딩된 화상이 상기 버퍼에 삽입될 수 있는지를 검사하는 단계,
- 상기 검사에 따라, 상기 버퍼로부터 다른 화상을 제거하지 않으면서 새로 디코딩된 화상이 상기 버퍼에 삽입될 수 없는 경우, 참조 화상으로 이용되지 않고 상기 버퍼로부터 이미 출력된 상기 버퍼내의 화상들로부터 제거될 화상을 선택하는 단계,
- 화상이 선택된 경우, 상기 버퍼로부터 상기 선택된 화상을 제거하고, 그렇지 않으면 오류를 표시하는 단계를 수행하는 머신 실행가능 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 소프트웨어 프로그램을 저장한 컴퓨터로 읽을

수 있는 저장매체.

### 청구항 30

디코딩된 화상을 버퍼링하기 위한 머신 실행가능 단계들을 포함하는 소프트웨어 프로그램을 저장한 컴퓨터로 읽을 수 있는 저장매체로서, 상기 화상들은 참조 화상 또는 비-참조 화상으로 정의되고, 상기 버퍼의 크기가 정의되고, 상기 버퍼내의 참조 화상의 넘버가 정의되는 소프트웨어 프로그램을 저장한 컴퓨터로 읽을 수 있는 저장매체에 있어서,

상기 소프트웨어 프로그램은 제1 참조 화상은 디코딩 순서에서 제2 참조 화상에 앞서고 상기 제2 참조 화상은 출력 순서에서 상기 제1 참조 화상에 앞서는 적어도 제1 참조 화상 및 제2 참조 화상을 포함하는 신호를 처리하기 위한 머신 실행가능 단계들을 포함하고, 상기 신호는 버퍼링되어 상기 버퍼내의 화상들의 출력 순서를 회복하도록 배열되는 화상들의 넘버의 표시를 포함하고, 상기 소프트웨어 프로그램은 상기 단일화된 화상 버퍼에서 예측 참조 화상 및 디코딩된 화상을 디스플레이 순서로 배열하기 위해 버퍼링하기 위한 머신 실행가능 단계 및 상기 표시에 따라 상기 버퍼의 크기를 정의하는 머신 실행가능 단계들을 포함하는 소프트웨어 프로그램을 저장한 컴퓨터로 읽을 수 있는 저장매체.

### 청구항 31

인코딩된 화상 스트림을 형성하기 위한 머신 실행가능 단계들을 포함하는 소프트웨어 프로그램을 저장하는 저장매체로서, 상기 화상들은 참조 화상 또는 비-참조 화상으로 정의되고, 화상의 디코딩 순서 및 출력 순서에 관한 정보가 상기 화상 스트림의 화상들에 대해 정의되는 저장 매체에 있어서,

상기 소프트웨어 프로그램은 제1 참조 화상은 디코딩 순서에서 제2 참조 화상에 앞서고 상기 제2 참조 화상은 출력 순서에서 상기 제1 참조 화상에 앞서도록 적어도 제1 참조 화상 및 제2 참조 화상을 가지는 신호를 포함하는 머신 실행가능 단계 및 화상들이 디코딩 순서로 버퍼에 입력되는 경우, 버퍼링되어 상기 버퍼내의 화상들의 출력 순서를 회복하도록 배열되는 화상들의 넘버의 표시를 비트스트림으로 형성하는 머신 실행가능 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 저장 매체.

### 청구항 32

인코딩된 화상 스트림을 형성하기 위한 인코더를 포함하는 전자 장치로서, 상기 화상들은 참조 화상 또는 비-참조 화상으로 정의되고, 화상의 디코딩 순서 및 출력 순서에 관한 정보가 상기 화상 스트림의 화상들에 대해 정의되는 전자 장치에 있어서,

상기 인코더는 제1 참조 화상은 디코딩 순서에서 제2 참조 화상에 앞서며 상기 제2 참조 화상은 출력 순서에서 상기 제1 참조 화상에 앞서는 적어도 제1 참조 화상 및 제2 참조 화상을 가지는 화상 스트림을 포함하도록 배열되고,

상기 인코더는 버퍼링되어 상기 버퍼내의 화상들의 출력 순서를 회복하도록 배열되는 화상들의 넘버의 표시를 화상 스트림으로 형성하도록 배열되는 것을 특징으로 하는 전자 장치.

### 청구항 33

디코딩된 화상을 버퍼링하는 수단을 포함하는 디코더를 포함하는 전자 장치로서, 상기 화상은 참조 화상 또는 비-참조 화상으로 정의되고, 상기 버퍼의 크기가 정의되고, 상기 버퍼내의 참조 화상의 넘버가 정의되는 전자 장치에 있어서,

제1 참조 화상은 디코딩 순서에서 제2 참조 화상에 앞서고, 상기 제2 참조 화상은 출력 순서에서 상기 제1 참조 화상에 앞서는 적어도 제1 참조 화상 및 제2 참조 화상을 포함하는 신호를 입력하기 위한 입력부를 포함하고, 상기 신호는 적어도 화상들의 출력 순서를 회복하기에 충분한 디코딩 순서로 버퍼링되도록 배열되는 화상들의 넘버의 표시를 더 포함하고, 상기 버퍼링 수단은 예측 참조 화상 및 디코딩된 화상 양자를 출력 순서로 배열하기 위해 버퍼링하는 단일화된 화상 버퍼를 포함하고, 상기 디코더는 상기 표시에 따라 상기 단일화된 화상 버퍼의 크기를 정의하는 정의기를 포함하는 것을 특징으로 하는 전자 장치.

### 청구항 34

인코딩된 화상 스트림을 포함하는 신호를 형성하는 인코더로서, 상기 화상은 참조 화상 또는 비-참조 화상으로



정의되고, 화상의 디코딩 순서 및 출력 순서에 관련하는 정보는 상기 화상 스트림의 화상들에 대해 정의되는 인코더, 신호를 디코더로 송신하기 위한 송신 채널을 포함하고, 상기 디코더는 디코딩된 화상을 버퍼링하기 위한 수단을 포함하는 시스템에 있어서,

제1 참조 화상은 디코딩 순서에서 제2 참조 화상에 앞서고, 상기 제2 참조 화상은 출력 순서에서 상기 제1 참조 화상에 앞서는 적어도 제1 참조 화상 및 제2 참조 화상으로 상기 화상 스트림을 포함하도록 배열되고,

상기 인코더는 버퍼링되어 상기 버퍼내의 화상들의 출력 순서를 회복하도록 배열되는 화상들의 넘버의 표시를 상기 화상 스트림으로 형성하도록 배열되는 것을 특징으로 하는 시스템.

### 청구항 35

제7항에 있어서,

상기 버퍼의 크기가 정의되고, 참조 화상으로 이용되는 화상의 넘버가 정의되는 것을 특징으로 하는 인코더.

### 청구항 36

제35항에 있어서,

어느 특정 순간에, 화상들이 디코딩 순서로 버퍼에 입력되는 경우, 버퍼링되어 상기 버퍼내의 화상들의 출력 순서를 회복하도록 배열되는 화상들의 넘버는,

참조 화상으로 이용되는 화상의 넘버와 상기 참조 화상으로서 이용되지 않는 디코딩 순서로 버퍼링될 화상의 넘버의 합계가 상기 버퍼의 크기보다 작거나 동일한 것을 특징으로 하는 인코더.

## 명세서

### 기술 분야

- <1> 본 발명은 예측 참조 및 디스플레이를 위한 화상 버퍼링에 관한 것으로, 본 방법은 인코더에서 인코딩된 화상을 형성하는 인코딩 단계, 인코더에서 상기 인코딩된 화상을 디코딩하는 선택적 가상적 디코딩 단계, 상기 인코딩된 화상을 디코더로 송신하는 송신 단계, 디코딩된 화상을 형성하기 위한 상기 인코딩된 화상을 디코딩하는 디코딩 단계 및 디스플레이 순서로 디코딩된 화상을 정렬하기 위한 재정렬 단계를 포함한다.

### 배경 기술

- <2> 공표된 비디오 코딩 표준은 ITU-T H.261, ITU-T H.263, ISO/IEC MPEG-1, ISO/IEC MPEG-2, 및 ISO/IEC MPEG-4 파트 2를 포함한다. 이들 표준들은 종래의 비디오 코딩 표준으로서 참조된다.
- <3> ITU-T 및 ISO/IEC의 조인트 비디오 팀(JVT)에서 표준화 노력이 진행중이다. JVT의 작업은 H.26L이라 불리는 ITU-T의 더 이른 표준화 프로젝트에 기초한다. JVT 표준화의 목적은 ITU-T 추천 H.264 및 ISO/IEC 국제 표준 14496-10(MPEG-4 파트 10)과 동일한 표준 텍스트를 발표하는 것이다. 표준 초안은 이 지면에서 JVT 코딩 표준이라 하고, 표준 초안에 따른 코덱을 JVT 코덱이라 한다.
- <4> H.263의 선택적인 참조 화상 선택 모드 및 MPEG-4 파트 2의 NEWPRED 코딩 틀은 각각의 화상 세그먼트 당, 예를 들어 H.263에서 각각의 슬라이스 당, 이동 보상을 위한 참조 프레임의 선택을 가능하게 한다. 또한, H.263의 선택적 개선된 참조 화상 선택 모드 및 JVT 코딩 표준으로 각각의 매크로블럭에 대한 참조 프레임의 선택을 개별적으로 할 수 있다.
- <5> 참조 화상 선택은 많은 타입의 시간적 스케일러빌리티 체계를 가능하게 한다. 도 1은 시간적 스케일러빌리티 체계의 예를 도시한 것으로 본 명세서에서는 회귀 임시 스케일러빌리티(recursive temporal scalability)라 한다. 이 예시적인 체계는 3개의 일정한 프레임 비율로 디코딩될 수 있다. 도 2는 비디오 리던던시 코딩이라 하는 체계를 도시한 것으로, 화상의 시퀀스는 인터리빙된 방식에 있어서 2개 이상의 독립적으로 코딩된 스레드(thread)로 나누어진다. 이 도면들과 후속적인 도면에서의 화살표는 이동 보상 방향을 나타내고 프레임에 속하는 값들은 프레임의 상대적 캡처 및 디스플레이 시간에 대응한다.
- <6> 종래의 비디오 코딩 표준에서, 화상의 디코딩 순서는 B화상을 제외하고는 디스플레이 순서와 동일하다. 종래의 B 화상에서의 블럭은 2개의 참조 화상으로부터 양방향으로 시간적으로 예측될 수 있으며, 여기에서 하나의 참조 화상은 시간적으로 앞서며 다른 참조 화상은 디스플레이 순서에서 시간적으로 뒤에 온다. 디코딩 순서에서 최후

의 참조 화상만이 디스플레이 순서에서 B 화상 뒤에 온다(예외: 시간적으로 후속의 참조 프레임의 양 필드 화상들이 디코딩 순서에서 B 화상에 앞설 수 있는 H.263에서 인터레이싱된 코딩). 종래의 B 화상은 시간적 예측에 대한 참조화상으로 이용될 수 없으므로 종래의 B 화상은 어떤 다른 화상들의 디코딩에 영향을 미치지 않으면서 배치될 수 있다.

<7> JVT 코딩 표준은 이전 표준들과 비교해서 다음의 신규한 기술적인 특징을 포함한다.

<8> - 화상의 디코딩 순서는 디스플레이 순서와 분리된다. 화상 순서는 디코딩 순서를 나타내며 화상 순서 카운트는 디스플레이 순서를 나타낸다.

<9> - B화상에서 블럭에 대한 참조 화상들은 디스플레이 순서에서 B화상 전이나 후에 있을 수 있다. 결과적으로, B 화상은 양-방향 화상 대신에 양방향-예측 화상을 의미한다.

<10> - 참조 화상으로 이용되지 않는 화상들은 명확하게 나타나지 않는다. 어떤 타입의 화상(인트라, 인터, B 등)은 참조 화상이나 비-참조 화상일 수 있다. (따라서, B 화상은 다른 화상들의 시간적 예측을 위한 참조 화상으로 사용될 수 있다.)

<11> - 화상은 상이한 코딩 타입으로 코딩되는 슬라이스들을 포함할 수 있다. 즉, 코딩된 화상은 예를 들면, 인트라-코딩된 슬라이스 및 B-코딩된 슬라이스로 이루어질 수 있다.

<12> 디코딩 순서와 디스플레이 순서를 분리하는 것은 압축 효율 및 오류 회복 관점에서 이점이 있을 수 있다.

<13> 잠재적으로 압축 효율을 개선하는 예측 구조의 예는 도 3에 도시된다. 박스들은 화상을 나타내고, 박스들 내부의 대문자는 코딩 타입을 나타내며, 박스들 내부의 넘버는 JVT 코딩 표준에 따르는 화상 넘버이며, 화살표는 예측 의존성을 나타낸다. 화상 B17은 화상 B18의 참조 화상이다. 압축 효율은 종래의 코딩과 비교해서 잠재적으로 개선되는데, 그 이유는 화상 B18에 대한 참조 화상이 PBBP 또는 PBBBP 코딩된 화상 패턴들을 가지는 종래의 코딩에 비하여 시간적으로 더 가깝기 때문이다. 압축 효율은 종래의 PBP 코딩된 화상 패턴과 비교해서 잠재적으로 개선되는데, 그 이유는 참조 화상들의 부분이 양-방향적으로 예측되기 때문이다.

<14> 도 4는 오류 회복을 개선하는데 사용될 수 있는 인트라 화상 연기(postponement) 방법의 예를 도시한다. 종래에는, 인트라 화상은 예를 들어 장면이 중단된 직후 또는 만료된 인트라 화상 리프레시 기간에 대한 응답으로 코딩된다. 인트라 화상 연기 방법에서, 인트라 화상은 인트라 화상을 코딩할 필요성이 발생하는 직후에 코딩되지 않고 그보다는, 시간적으로 후속하는 화상이 인트라 화상으로서 선택되는 경우 코딩된다. 코딩된 인트라 화상과 종래 위치의 인트라 화상 사이의 각각의 화상은 그 다음의 시간적으로 후속하는 화상으로부터 예측된다. 도 4는, 인트라 화상 연기 방법이 2개의 독립적인 인터 화상 예측 체인을 생성하고, 반면에 종래의 코딩 알고리즘은 단일 인터 화상 체인을 생성하는 것을 도시한다. 2-체인 접근방법이 종래의 1-체인 접근방법보다 오류를 제거하는데 더 강하다는 것은 직관적으로 명백하다. 하나의 체인이 패킷 손실을 경험하면, 다른 체인은 아직 정확하게 수신될 수 있다. 종래의 코딩에서, 패킷 손실은 인터 화상 예측 체인의 나머지에 대해 항상 오류 전파를 일으킨다.

<15> JVT 코딩 표준에서, 디코딩된 화상들은 2 가지 이유로 버퍼링되어야 한다. 첫째로, 디코딩된 화상들은 후속적인 코딩된 화상들을 예측하기 위한 참조 화상들로 이용된다. 둘째로, 디스플레이 순서와 디코딩 순서를 분리시킴으로 인해, 디코딩된 화상들은 디스플레이 순서에서 재정렬되어야 한다.

<16> 다음의 예는 본 발명이 극복하는 별개의 버퍼링 문제를 설명하는데 이용된다.

<17> P가 예측된 화상이고, BS가 참조 양방향-예측 화상이며, BN이 비-참조 비-예측 화상이며, 넘버는 디스플레이 순서와 관련있는, 다음의 화상들의 시퀀스를 고려한다.

<18> 디스플레이 순서 P1 BN2 BN3 BS4 BN5 BN6 P7...

<19> 디코딩 순서 P1 P7 BS4 BN2 BN3 BN5 BN6

<20> 이것은 참조 화상 버퍼에서 3개의 화상 메모리로 디코딩될 수 있지만, BN5가 디코딩될 때, 아직 BN5을 디스플레이 할 시간이 아니다.

<21> 디코딩된 시간 P1 P7 BS4 BN2 BN3 BN5 BN6

<22> 디스플레이 시간 P1 BN2 BN3 BS4 BN5 BN6 P7...

- <23> 따라서, BN5는 디스플레이 순서에서 화상들을 재정렬하기 위해 저장되어야 한다.
- <24> 이 문제는 종래의 비디오 코딩 표준들에는 존재하지 않는데, 그 이유는 모든 참조 화상에 대한 디스플레이 순서가 디코딩 순서와 동일하고, B 화상들이 이용되는 경우에는 최후의 디코딩된 참조 화상만이 디스플레이 순서에서 화상들을 재정렬하도록 버퍼링되어야 하기 때문이다. 참조 화상 선택을 지원하는 종래의 비디오 코딩 표준은 참조 화상 버퍼를 가지지만 디스플레이 재정렬을 위한 화상 버퍼를 가지지는 않는다.
- <25> 다음의 간단한 제안이 JVT 코딩 표준에 제안되었다: 디스플레이 재정렬을 위한 화상 버퍼와 별개의 참조 화상들을 위한 화상 버퍼를 구비하자. 양 버퍼들에 대해 최대 넘버의 화상들을 별개로 지정하자.
- <26> 상술한 예를 다시 재고해본다. 참조 화상은 디코딩 되자마자 참조 화상 버퍼로 들어간다. 비-참조 화상은 참조 화상 버퍼로 들어가지 않는다. 디코딩된 화상은 참조를 위해 더 이상 필요하지 않게 되자마자 참조 화상 버퍼로부터 제거된다. 예를 들어, 화상 P1은 화상 BN3를 디코딩한 후에 제거될 수 있다. 화상은 디코딩 되자마자 디스플레이 재정렬 버퍼로 들어간다. 디코딩된 화상은 디스플레이될 수 있을 때 디스플레이 재정렬 버퍼로부터 제거된다. 아래의 도면은 각각의 화상을 디코딩한 직후의 버퍼의 콘텐츠를 도시한다.
- <27> 디코딩된 시간 P1 P7 BS4 BN2 BN3 BN5 BN6
- <28> 디스플레이 시간 P1 BN2 BN3 BS4 BN5 BN6 P7...
- <29> 참조 버퍼 P1 P1 P1 P1 BS4 BS4 P7
- <30> P7 BS4 BS4 P7 P7
- <31> P7 P7
- <32> 디스플레이 버퍼 P1 P1 BS4 BS4 BS4 BN5 BN6 P7
- <33> P7 P7 P7 P7 P7 P7
- <34> 참조 화상 버퍼 및 디스플레이 재정렬 버퍼의 필요한 크기가 각각 3개의 화상 및 2개의 화상인 것을 알 수 있다.

### 발명의 상세한 설명

- <35> 본 발명에서 참조 화상 버퍼 및 디스플레이 화상 버퍼는 결합되며, 참조 화상 및 재정렬될 화상 양자는 동일한 버퍼에 저장되어 2 개의 다른 공간에 동일한 화상을 저장할 필요를 회피한다.
- <36> 본 발명은, 어떤 종류의 네트워크 장치 및 단말 장치에 이용하기 위한 가상 디코더(hypothetical decoder), 신호, 인코더, 디코더, 방법, 장치, 시스템 및 컴퓨터 프로그램을 제공하며, 동일한 버퍼가 참조 화상과 디스플레이되기 위해 대기하는 화상 양자를 디코더에 저장하기 위해 사용될 수 있다. 또한, 화상은 메모리에 2번 저장되지 않는다.
- <37> 본 발명의 일 실시예에서, 단일화된 버퍼링의 유용성은 버퍼에서 재정렬을 대기하는 화상의 넘버의 속성을 정의함으로써 더 증가된다. 속성 num\_reorder\_frames은 어느 시간에서 화상들의 출력 순서를 회복시키는데 필요한 디코딩 순서로 연속하는 프레임의 넘버이다. 단일화된 버퍼에 저장되는 참조 프레임의 최대 넘버와 디스플레이를 위해 재정렬될 화상의 최대 넘버의 합계는, 이미 참조 화상으로 저장되는 화상들을 제외하고, 단일화된 버퍼의 현재의 용량보다 작거나 동일하게 설정된다. 이는 버퍼가 오버플로우할 수 없으며, 따라서 이를 검사할 필요가 없다는 것을 의미한다. 대신에, 선택적 가상 참조 디코더(HRD)는 어떤 화상도 그 출력 타임 스탬프 이전에 버퍼로부터 제거되지 않는다는 점을 검사할 수 있다.
- <38> 본 발명의 일 실시태양에 따르면, 인코딩된 화상 스트림을 가상적으로 디코딩하기 위한 가상 디코더로서, 상기 화상은 참조 화상 또는 비-참조 화상으로 정의되고, 화상의 디코딩 순서 및 출력 순서에 관련하는 정보가 화상 스트림의 화상들에 대해 정의되는 가상 디코더가 제공된다. 가상 디코더는 참조 화상 및 재정렬될 화상을 버퍼링하기 위한 단일화된 화상 버퍼를 포함하고, 상기 가상 디코더는 주로
- <39> 상기 버퍼로 새로 디코딩된 화상을 삽입하기 전에 다음:
- <40> - 상기 버퍼로부터 다른 화상을 제거하지 않고 새로 디코딩된 화상이 상기 버퍼에 삽입될 수 있는지를 검사하는 단계,

<41> - 상기 검사에 따라, 상기 버퍼로부터 제거되지 않으면서 새로 디코딩된 화상이 상기 버퍼에 삽입될 수 없는 경우, 참조 화상으로 이용되지 않고 버퍼로부터 이미 출력된 상기 버퍼내의 화상들로부터 제거될 화상을 선택하는 단계,

<42> - 화상이 선택되면, 상기 버퍼로부터 선택된 화상을 제거하고, 그렇지 않으면 오류를 표시하는 단계를 수행하기 위한 프로세싱 블록을 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 다른 실시태양에 따르면, 인코딩된 화상 스트림을 포함하는 신호로서, 상기 화상은 참조 화상 또는 비-참조 화상으로 정의되고, 화상의 디코딩 순서 및 출력 순서에 관련하는 정보가 상기 화상 스트림의 화상에 대해 정의되는 신호가 제공된다. 신호는 제1 참조 화상은 디코딩 순서에서 제2 참조 화상에 앞서고, 상기 제2 참조 화상은 출력 순서에서 상기 제1 참조 화상에 앞서는 적어도 제1 참조 화상 및 제2 참조 화상을 포함하고, 상기 신호는 상기 화상들의 출력 순서를 회복하기에 충분한 디코딩 순서로 버퍼링되도록 배열되는 화상의 넘버의 표시를 포함하는 것을 주로 특징으로 한다.

본 발명의 제3 실시태양에 따르면, 인코딩된 화상 스트림을 형성하는 인코더로서, 상기 화상들은 참조 화상 또는 비-참조 화상으로 정의되고, 화상의 디코딩 순서 및 출력 순서에 관련하는 정보가 상기 화상 스트림의 화상들에 대해 정의되는 인코더가 제공된다. 인코더는 제1 참조 화상은 디코딩 순서에서 제2 참조 화상에 앞서고, 상기 제2 참조 화상은 출력 순서에서 제1 참조 화상에 앞서는 적어도 제1 참조 화상 및 제2 참조 화상을 포함하고, 상기 인코더는 상기 화상들의 출력 순서를 회복하기에 충분한 디코딩 순서로 버퍼링되도록 배열되는 화상들의 넘버의 표시를 화상 스트림으로 형성하도록 배열되는 것을 주로 특징으로 한다.

본 발명의 제4 실시태양에 따르면, 인코딩된 화상 스트림을 가상적으로 디코딩하기 위한 가상 디코더를 포함하는 인코더로서, 상기 화상들은 참조 화상 또는 비-참조 화상으로 정의되고, 화상의 디코딩 순서 및 출력 순서에 관련하는 정보는 화상 스트림의 화상들에 대해 정의되는 인코더가 제공된다. 상기 인코더는 참조 화상 및 재정렬될 화상을 버퍼링하기 위한 단일화된 화상 버퍼, 및

상기 버퍼로 새로 디코딩된 화상을 삽입하기 전에 다음:

- 상기 버퍼로부터 다른 화상을 제거하지 않고 새로 디코딩된 화상이 상기 버퍼에 삽입될 수 있는지를 검사하는 단계,

- 상기 검사에 따라, 상기 버퍼로부터 다른 화상을 제거하지 않으면서 새로 디코딩된 화상이 상기 버퍼에 삽입될 수 없는 경우, 참조 화상으로 이용되지 않고 상기 버퍼로부터 이미 출력된 화상들로부터 제거될 화상을 선택하는 단계,

- 화상이 선택된 경우, 상기 버퍼로부터 선택된 화상을 제거하고, 그렇지 않으면 오류를 표시하는 단계를 수행하기 위한 프로세싱 블록을 포함하는 것을 주로 특징으로 한다.

본 발명의 제5 실시태양에 있어서, 인코딩된 화상 스트림을 형성하는 방법으로서, 상기 화상들을 참조 화상 또는 비-참조 화상으로 정의하는 단계, 화상의 디코딩 순서 및 출력 순서에 관련하는 정보를 상기 화상 스트림의 화상들에 대해 정의하는 단계를 포함하는 방법이 제공된다. 상기 방법은

- 제1 참조 화상은 디코딩 순서에서 제2 참조 화상에 앞서고, 상기 제2 참조 화상은 출력 순서에서 상기 제1 참조 화상에 앞서도록, 적어도 제1 참조 화상 및 제2 참조 화상을 가지는 신호를 포함하는 단계, 및

- 화상들의 출력 순서를 회복하기에 충분한 디코딩 순서로 버퍼링되도록 배열되는 화상들의 넘버의 표시를 정의하는 단계를 포함하는 것을 주로 특징으로 한다.

본 발명의 제6 실시태양에 따르면, 디코딩된 화상을 버퍼링하는 방법으로서, 상기 화상들은 참조 화상 또는 비-참조 화상으로 정의되고, 버퍼의 크기가 정의되고, 버퍼내의 참조 화상의 넘버가 정의되는 방법이 제공된다. 상기 방법은 단일화된 화상 버퍼가 예측 참조 화상 및 디코딩된 화상 양자를 출력 순서로 배열하기 위해 버퍼링하는데 이용되는 것을 주로 특징으로 한다.

본 발명의 제7 실시태양에 따르면, 디코딩된 화상을 버퍼링하기 위한 수단을 포함하는 디코더로서, 상기 화상은 참조 화상 또는 비-참조 화상으로 정의되고, 상기 버퍼의 크기가 정의되고, 상기 버퍼내의 참조 화상의 넘버가 정의되는 디코더가 제공된다. 디코더는 제1 참조 화상은 디코딩 순서에서 제2 참조 화상보다 앞서고, 상기 제2 참조 화상은 출력 순서에서 상기 제1 참조 화상보다 앞서는 적어도 제1 참조 화상 및 제2 참조 화상을 포함하는 신호를 입력하기 위한 입력부를 포함하고, 상기 신호는 적어도 화상들의 상기 출력 순서를 회복하기에 충분한

디코딩 순서로 버퍼링되도록 배열되는 화상들의 넘버의 표시를 더 포함하고, 상기 버퍼링 수단은 예측 참조 화상 및 디코딩된 화상 양자를 출력 순서로 배열하기 위해 버퍼링하는 단일화된 화상 버퍼를 포함하고, 상기 디코더는 상기 표시에 따라 상기 단일화된 화상 버퍼의 크기를 정의하는 정의기를 포함하는 것을 주로 특징으로 한다.

본 발명의 제8 실시태양에 따르면, 인코딩된 화상 스트림을 형성하는 머신 실행가능 단계를 포함하는 소프트웨어 프로그램으로서, 상기 화상들은 참조 화상 또는 비-참조 화상으로 정의되고, 화상의 디코딩 순서 및 출력 순서에 관련하는 정보가 상기 화상 스트림의 화상들에 대해 정의되는 소프트웨어 프로그램이 제공된다. 소프트웨어 프로그램은 제1 참조 화상은 디코딩 순서에서 제2 참조 화상에 앞서고, 상기 제2 참조 화상은 출력 순서에서 상기 제1 참조 화상에 앞서도록 적어도 제1 참조 화상 및 제2 참조 화상을 가지는 신호를 포함하기 위한 머신 실행가능 단계 및 화상들의 출력 순서를 회복하기에 충분한 디코딩 순서로 버퍼링되도록 배열되는 화상들의 넘버의 표시를 화상 스트림으로 형성하기 위한 머신 실행가능 단계를 포함하는 것을 주로 특징으로 한다.

본 발명의 제9 실시태양에 따르면, 인코딩된 화상 스트림을 가상적으로 디코딩하기 위한 머신 실행가능 단계들을 포함하는 소프트웨어 프로그램으로서, 상기 화상들은 참조 화상 또는 비-참조 화상으로 정의되고, 화상의 디코딩 순서 및 출력 순서에 관련하는 정보가 상기 화상 스트림의 화상들에 대해 정의되는 소프트웨어 프로그램이 제공된다. 소프트웨어 프로그램은 참조 화상 및 재정렬될 화상을 단일화된 화상 버퍼내에서 버퍼링하는 머신 실행가능 단계를 포함하고,

상기 버퍼로 새로 디코딩된 화상을 삽입하기 전에 다음:

- 상기 버퍼로부터 다른 화상을 제거하지 않고 상기 버퍼에 새로 디코딩된 화상이 삽입될 수 있는지를 검사하는 단계,
- 상기 검사에 따라, 상기 버퍼로부터 다른 화상을 제거하지 않으면서 새로 디코딩된 화상이 상기 버퍼에 삽입될 수 없는 경우, 참조 화상으로 이용되지 않고 버퍼로부터 이미 출력된 상기 버퍼내의 화상들로부터 제거될 화상을 선택하는 단계,
- 화상이 선택된 경우, 상기 버퍼로부터 상기 선택된 화상을 제거하고, 그렇지 않으면 오류를 표시하는 단계를 수행하는 머신 실행가능 단계를 더 포함하는 것을 주로 특징으로 한다.

본 발명의 제10 실시태양에 있어서, 인코딩된 화상 스트림을 형성하기 위한 머신 실행가능 단계들을 포함하는 소프트웨어 프로그램을 저장하는 저장 매체로서, 상기 화상들은 참조 화상 또는 비-참조 화상으로 정의되고, 화상의 디코딩 순서 및 출력 순서에 관련하는 정보가 상기 화상 스트림의 화상들에 대해 정의되는 저장 매체가 제공된다. 저장 매체는 상기 소프트웨어 프로그램이 제1 참조 화상은 디코딩 순서에서 제2 참조 화상에 앞서고 상기 제2 참조 화상은 출력 순서에서 상기 제1 참조 화상에 앞서도록 적어도 제1 참조 화상 및 제2 참조 화상을 가지는 신호를 포함하는 머신 실행가능 단계 및 화상의 출력 순서를 회복하기에 충분한 디코딩 순서로 버퍼링되도록 배열되는 화상의 넘버의 표시를 비트스트림으로 형성하기 위한 머신 실행가능 단계를 포함하는 것을 주로 특징으로 한다.

본 발명의 제11 실시태양에 있어서, 디코딩된 화상을 버퍼링하는 수단을 포함하는 디코더를 포함하는 전자 장치로서, 상기 화상은 참조 화상 또는 비-참조 화상으로 정의되고, 상기 버퍼의 크기가 정의되고, 상기 버퍼내의 참조 화상의 넘버가 정의되는 전자 장치가 제공된다. 제1 참조 화상은 디코딩 순서에서 제2 참조 화상에 앞서고, 상기 제2 참조 화상은 출력 순서에서 상기 제1 참조 화상에 앞서는 적어도 제1 참조 화상 및 제2 참조 화상을 포함하는 신호를 입력하기 위한 입력부를 포함하고, 상기 신호는 화상들의 출력 순서를 회복하기에 충분한 디코딩 순서로 버퍼링되도록 배열되는 화상들의 넘버 표시를 적어도 포함하고, 상기 버퍼링 수단은 예측 참조 화상 및 디코딩된 화상 양자를 출력 순서로 배열하기 위해 버퍼링하는 단일화된 화상 버퍼를 포함하고, 상기 디코더는 상기 표시에 따라 상기 단일화된 화상 버퍼의 크기를 정의하는 정의기를 포함하는 것을 주로 특징으로 한다.

<43> 삭제

<44> 삭제

<45> 삭제

<46> 삭제

<47> 삭제

<48> 삭제

<49> 삭제

<50> 삭제

<51> 삭제

<52> 삭제

<53> 삭제

<54> 삭제

<55> 삭제

<56> 삭제

<57> 삭제

<58> 삭제

<59> 삭제

<60> 삭제

<61> 삭제

<62> 본 발명의 제12 실시태양에 따르면, 인코딩된 화상 스트림을 포함하는 신호를 형성하는 인코더로서 상기 화상은 참조 화상 또는 비-참조 화상으로 정의되고, 화상의 디코딩 순서 및 출력 순서에 관련하는 정보는 상기 화상 스



트림의 화상에 대해 정의되는 인코더, 신호를 디코더로 송신하기 위한 송신 채널을 포함하고, 상기 디코더는 디코딩된 화상을 버퍼링하기 위한 수단을 포함하는 시스템이 제공된다. 시스템은 인코딩된 화상 스트림을 포함하는 신호를 형성하는 인코더로서 상기 화상은 참조 화상 또는 비-참조 화상으로 정의되고, 화상의 디코딩 순서 및 출력 순서에 관련하는 정보는 상기 화상 스트림의 화상에 대해 정의되는 인코더, 신호를 디코더로 송신하기 위한 송신 채널을 포함하고, 상기 디코더는 디코딩된 화상을 버퍼링하기 위한 수단을 포함하는 것을 주로 특징으로 한다.

본 발명은 종래의 비디오 코딩 표준들에는 존재하지 않았던 JVT 코딩 표준에서의 디코딩된 화상 버퍼링 문제를 해결한다. 본 발명은 JVT 코딩 표준에 대해 제안된 다른 해법과 비교할 때 메모리를 절감한다. 화상들을 버퍼링하는데 필요한 메모리가 최소화될 수 있다는 장점은 이동 단말과 같은 소형 장치에서 상당한 이점이 있다.

## 실시예

<70> 단일화된 버퍼 방안에서는, 모든 디코딩된 화상들은 참조 화상으로 더 이상 이용되지 않을 때까지 그리고 화상들의 디스플레이 순서가 될 때까지 단일화된 버퍼에 남겨진다. 단일화된 버퍼는 참조 화상들에 대해 그리고 디스플레이 순서로 재정렬하기 위한 개별적인 화상 버퍼들과 비교할 때 메모리를 절감한다.

<71> 단일화된 버퍼가 이용되는 경우 이전의 예를 다시 재검토해본다.

<72> 디코딩된 시간 P1 P7 BS4 BN2 BN3 BN5 BN6

<73> 디스플레이 시간 P1 BN2 BN3 BS4 BN5 BN6 P7

<74> 단일화된 버퍼 P1 P1 P1 P1 BS4 BS4 BN6 P7

<75> P7 BS4 BS4 P7 BN5 P7

<76> P7 P7 P7

<77> 그러나, 단일화된 버퍼 방안에서 고려해야 하는 문제가 있다. 버퍼의 크기는 아직 필요한 모든 화상, 즉 모든 참조 화상들 및 재정렬될 화상을 저장하기에 충분하도록 크게 설정되어야 한다. 메모리 용량은 종종 한정되어서 버퍼의 크기는 절충물이 된다. 인코더는 디코더가 오류 없이 모든 화상을 디코딩하고 출력하기 위해 충분한 화상들을 저장할 수 있는지를 검사해야 한다. 이 검사는 인코딩 장치에서 선택적 가상 참조 디코더(HRD)에 의해 수행될 수 있다. HRD는 코딩된 데이터 스트림을 저장하기 위한 코딩된 화상 버퍼 및 디코딩된 참조 화상들을 저장하고 디스플레이 순서로 디코딩된 화상들을 재정렬하기 위한 디코딩된 화상 버퍼를 포함한다. HRD는 버퍼들 사이에서 디코딩 장치의 디코더가 하는 것과 유사하게 데이터를 버퍼들 사이에 이동시킨다. 그러나, HRD는 코딩된 화상들을 완전하게 디코딩할 필요가 없으며 디코딩된 화상을 출력시킬 필요도 없지만, HRD는 화상 스트림의 디코딩이 코딩 표준에서 주어진 제약하에서 수행될 수 있는지만 검사한다. HRD가 동작중일 때, HRD는 코딩된 데이터 스트림을 수신하고 그것을 코딩된 화상 버퍼에 저장한다. 또한, HRD는 코딩된 화상 버퍼로부터 코딩된 화상들을 제거하여 적어도 어느 정도의 대응하는 가상적으로 디코딩된 화상들을 디코딩된 화상 버퍼에 저장한다. HRD는 코딩된 데이터가 코딩된 화상 버퍼로 흐르는 것에 따르는 입력률, 코딩된 화상 버퍼로부터의 화상들의 제거 및 디코딩된 화상 버퍼로부터의 화상들의 출력률을 인식한다. HRD는 코딩되거나 디코딩된 화상 버퍼가 오버플로우하는 것을 검사하고, 이것이 디코딩이 현재의 설정에서 가능하지 않은지를 나타낸다. 그런 다음 HRD는 인코더에 버퍼링 위반에 대하여 통지하고, 여기에서 인코더는 예를 들어, 참조 프레임들의 넘버를 감소시켜서 버퍼링 위반을 회피함으로써 인코딩 파라미터들을 변경할 수 있다. 변형적으로 또는 부가적으로, 인코더는 새로운 파라미터로 화상들을 인코딩하기 시작하고 인코딩된 화상을 화상들의 디코딩과 필요한 검사를 다시 수행하는 HRD로 전송한다. 또 다른 변형예로서, 어떤 버퍼링 위반도 일어나지 않도록 인코더는 최후로 인코딩된 프레임을 제거하고 나중의 프레임들을 인코딩할 수 있다.

<78> 슬라이스-기반 동작

<79> 송신 패킷으로 캡슐화하기 위한 최소 추천 단위는 슬라이스 또는 데이터 파티션이다. 상대적으로 독립적으로 디코딩가능한 최소 단위는 슬라이스이다. 결과적으로, 단일화된 버퍼링 모델은, 전체의 슬라이스나 전체의 데이터 파티션이 한번에 송신되는 것을 가정한다. 또한, 모델은 패킷 기반 네트워크 및 송신 프로토콜들이 이용되는 것을 가정하고, 따라서 전체 슬라이스나 전체 데이터 파티션이 한번에 수신된다.

<80> 하나의 슬라이스가 한번에 디코딩되는 것이 가정된다. 따라서, 데이터는 슬라이스 단위로 가상 입력 버퍼로부터 제거된다. 제안된 복잡성 모델은 슬라이스를 가상적으로 디코딩하는데 필요한 시간을 결정하는데 이용된다. 그

시간이 만료될 때, 다음 슬라이스가 가상적으로 디코딩될 수 있다.

- <81> 본 발명의 버퍼링 모델의 개관
- <82> 참조 디코더는 이 섹션에서 나타나는 버퍼 모델에 기초한다. 모델은 3 개의 버퍼: 전-디코더 버퍼(pre-decoder buffer), 디코딩 버퍼, 및 후-디코더 버퍼(post-decoder buffer)에 기초한다. 전-디코더 버퍼는 압축된 데이터를 버퍼링한다. 디코딩 버퍼의 동작은 실제 디코더의 동작을 나타내고 처리 복잡성 제약을 설정한다. 후-디코더 버퍼는 이동 보상에 대한 참조 화상에 이용되고 그리고 또는 가상적으로 디스플레이될 정확한 순간을 대기하는 재구성된 화상을 포함한다.
- <83> 디폴트 버퍼 크기는 프로파일 및 레벨 정의(definition)로 주어진다. 버퍼 크기들도 협상될 수 있다. 디코딩 버퍼의 크기는 최대 크기의 슬라이스를 제공한다. 후-디코더 버퍼의 크기는 예를 들어 바이트로 또는  $16 \times 16$  화소 단위로 제공될 수 있다.
- <84> 전-디코더 버퍼 및 후-디코더 버퍼의 동작은 2 개의 파라미터에 의해 제어될 수 있다. 초기 전-디코더 버퍼링 기간 및 초기 후-디코더 버퍼링 기간은 어떤 데이터가 버퍼들로부터 제거되기 전에 버퍼들이 얼마나 오래동안 채워져 있는지를 정의한다. 이 기간들은 각각의 비트-스트림에 대해 개별적으로 신호된다.
- <85> 3개의 타임-스탬프들은 데이터 유닛(데이터 파티션, 슬라이스, 또는 화상)과 관련될 수 있다. 각각의 슬라이스 및 데이터 파티션은 송신 시간과 관련된다. 파일 액세스의 경우에, 송신 시간은 파일에 표시된다. 그렇지 않으면, 실제 송신 시간이 이용된다. 각각의 슬라이스는 디코딩 시간과 관련될 수 있다. 디코딩 시간은 후-디코더 버퍼의 오버플로우를 회피하기 위하여 슬라이스의 디코딩을 지연하는데 이용될 수 있다. 각각의 화상은 디스플레이 시간과 관련된다.
- <86> 시간-관련 파라미터들은 공통 시간-스케일로 90kHz 또는 27MHz 클럭의 클럭 초침과 같이 제공된다.
- <87> 이 모델은 어떤 연속적이고 독립적으로 결정가능한 부분의 코딩된 비트-스트림에 적용될 수 있다. 임의의 위치로부터 비트-스트림을 액세스하는 것과 같은 불연속의 경우에, 모델은 리셋된다.
- <88> 버퍼링 모델의 동작
- <89> 이 모델은 다음과 같이 정의된다:
- <90> 1. 버퍼들은 초기에 비어있다.
- <91> 2. 실제 헤더를 제외한 슬라이스 또는 데이터 파티션은 송신 시간에 전-디코더 버퍼에 부가된다. 메모리의 일정 양은, 예를 들어 부가 메모리의 8 바이트가 그 헤더를 저장하기 위해 각각의 슬라이스에 대해 예약된다. (실제 슬라이스 헤더들은 초안 RTP 페이로드 포맷(VCEG-N72R1)에서 파라미터 설정 인디케이터와 같이, 어떤 페이로드 헤더 지정 데이터와 밀접하게 연결될 수 있다). 이런 종류의 데이터를 단지 HRD 목적만을 위해서 슬라이스의 헤더로부터 제거하는 것은 비실용적이다. 따라서, 슬라이스 헤더의 일정한 크기가 가정된다.
- <92> 3. 초기 전-디코더 버퍼링 기간이라 불리는 기간 동안 전-디코더 버퍼로부터 어떤 데이터도 제거되지 않는다. 제1 슬라이스 또는 데이터 파티션이 버퍼에 부가될 때 이 기간은 시작한다.
- <93> 4. 초기의 전-디코더 버퍼링 기간이 만료할 때 그리고 디코딩 타임-스탬프가 사용중인 경우, 디코딩 타이머는 화상 버퍼에서 최신 화상의 디코딩 시간으로부터 시작된다. 그렇지 않으면, 어떤 디코딩 타이머도 필요하지 않다.
- <94> 5. 화상들은 화상 식별자들의 높아지는 순서로 슬라이스 단위로 (모듈 연산을 이용하여) 전-디코더 버퍼로부터 제거된다. 특정 화상의 슬라이스들은 송신 순서대로 제거된다. 그 데이터 파티션을 포함하는 슬라이스는, 디코딩 버퍼가 비게 될 때, 전-디코더 버퍼로부터 디코딩 버퍼로 한번에 이동된다. 그러나, 디코딩 타이머가 슬라이스의 디코딩 시간에 이르기 전에는, 슬라이스가 전-디코더 버퍼로부터 제거되지 않는다.
- <95> 6. 슬라이스는 계산된 디코딩 기간 동안에는 디코딩 버퍼에 남아 있다. 이 기간은 2 개의 후보: 후보 1 = 슬라이스에서 매크로블록 넘버/초당 최대 매크로블록(maxMacroblockPerSec) 및 후보 2 = 슬라이스에서의 비트 넘버/초당 최대 비트(maxBitsPerSec) 중 더 큰 것이다.
- <96> 7. 압축되지 않은 화상은, 대응하는 코딩된 화상의 (디코딩 순서에서) 최후 슬라이스가 디코딩 버퍼로부터 제거될 때 후-디코더 버퍼로 들어간다.
- <97> 8. 데이터는 초기의 후-디코더 버퍼링 기간이라 불리는 기간 동안 후-디코더 버퍼로부터 제거되지 않는다. 이



기간은 제1 화상이 후-디코더 버퍼 내부에 위치되었을 때 시작한다.

- <98> 9. 초기 후-디코더 버퍼링 기간이 만료할 때, 재생 타이머는 그 시간에서 후-디코더 버퍼에 상주하는 화상들의 최선 디스플레이 시간으로부터 시작된다.
- <99> 10. 재생 타이머가 화상의 스케줄링된 디스플레이 시간에 도달할 때, 화상이 가상적으로 디스플레이된다.
- <100> 11. 화상이 가상적으로 디스플레이될 때와 더 이상 참조 화상으로서 필요하지 않을 때 후-디코더 버퍼로부터 화상이 제거된다.
- <101> 유연한 비트-스트림에 대한 요건
- <102> 어떤 송신되거나 저장된 비트-스트림은 다음의 요건과 합치해야 한다:
- <103> - 전-디코더 버퍼의 점유는 디폴트 또는 신호된 버퍼 크기를 초과해서는 안된다.
- <104> - 어떤 슬라이스도 디코딩 버퍼의 크기보다 더 커서는 안된다.
- <105> - 후-디코더 버퍼의 점유는 디폴트 또는 신호된 버퍼 크기를 초과해서는 안된다.
- <106> - 각각의 화상은 그 디스플레이 시간 이전 또는 그 디스플레이 시간에 후-디코더 버퍼로 삽입되어야 한다.
- <107> 일정한 프로파일 및 레벨에 따르는 디폴트 버퍼 크기가 이용될 때, 비트-스트림은 이 프로파일 및 레벨에 유연하다.
- <108> 유연한 디코더에 대한 요건
- <109> 동일한 버퍼 크기가 디코더에서 그리고 비트-스트림 양자에서 가정될 때 디코더는 유연한 비트-스트림에서 모든 화상들을 수신하고 디코딩할 수 있어야 한다. 또한, 디코더는 가상 참조 디코더가 화상을 가상적으로 디스플레이 하려고 할 때 동시에 디스플레이 프로세스로 각 화상을 넘겨야 한다.
- <110> 다음에서, 본 발명은 도 5의 시스템, 도 6의 인코더(1) 및 가상 참조 디코더(HRD), 및 도 7의 디코더(2)를 참조하여, 더 상세히 설명한다. 인코딩된 화상은 예를 들어 카메라, 비디오 레코더 등과 같은 비디오 소스(3)로부터 비디오 스트림의 화상일 수 있다. 비디오 스트림의 화상들(프레임들)은 슬라이스와 같은 더 작은 부분으로 나누어질 수 있다. 슬라이스는 또한 블록들로 나누어질 수 있다. 인코더(1)에서 비디오스트림은 송신 채널(4)을 통해 또는 저장 매체(도시하지 않음)로 송신될 정보를 감소시키기 위해 인코딩된다. 비디오 스트림의 화상들은 인코더(1)에 입력된다. 인코더는 인코딩될 일정 화상들을 임시적으로 저장하기 위해 인코딩 버퍼(1.1; 도 6)를 가진다. 또한, 인코더(1)는 본 발명에 따르는 인코딩 태스크가 적용될 수 있는 메모리(1.3) 및 프로세서(1.2)를 포함한다. 메모리(1.3) 및 프로세서(1.2)는 송신 장치(6)와 공통적일 수 있으며 또는 송신 장치(6)는 송신 장치(6)의 다른 기능을 위한 또다른 프로세서 및/또는 메모리(도시되지 않음)를 구비할 수 있다. 인코더(1)는 이동 추정 및/또는 어떤 다른 태스크를 수행하여 비디오 스트림을 압축한다. 이동 추정에서 인코딩된 화상(현재 화상)과 이전 및/또는 이후 화상 간에 유사성이 조사된다. 유사성이 발견되면, 비교되는 화상 또는 그 일부가 인코딩된 화상을 참조 화상으로서 이용될 수 있다. JVT에서 화상들의 디스플레이 순서 및 디코딩 순서는 동일한 필요는 없으며, 참조 화상으로서 이용되는 한 참조 화상은 버퍼(예를 들어, 인코딩 버퍼(1.1)에)에 저장되어야 한다. 또한, 인코더는 송신 스트림 내부로 화상들의 디스플레이 순서에 관한 정보를 삽입한다.
- <111> 인코딩 프로세스로부터 인코딩된 화상은 필요한 경우 선택적 인코딩된 화상 버퍼(1.5)로 이동된다. 인코딩된 화상들은 인코더(1)로부터 송신 채널(4)을 통해 디코더(2)로 송신된다. 디코더(2)에서, 인코딩된 화상들은 디코딩되어 인코딩된 화상들에 가능한 한 많은 대응하는 압축되지 않은 화상들을 형성한다. 각각의 디코딩된 화상은, 디코딩 직후에 실질적으로 디스플레이되지 않는 경우, 디코더(2)의 DPB(2.1)에 버퍼링되며 참조 화상으로서 이용되지 않는다. 본 발명에 따르는 시스템에서, 참조 화상 버퍼링과 디스플레이 화상 버퍼링 양자가 결합되며, 이들은 동일한 디코딩된 화상 버퍼(2.1)를 이용한다. 이로써 동일한 화상을 2 개의 상이한 장소에 저장할 필요가 없어져서 디코더(2)의 메모리 요건을 감소시킨다.
- <112> 또한, 디코더(1)는 본 발명에 따르는 디코딩 태스크가 적용될 수 있는 메모리(2.3) 및 프로세서(2.2)를 포함한다. 메모리(2.3) 및 프로세서(2.2)는 수신 장치(8)에 공통적일 수 있고 또는 수신 장치(8)는 수신 장치(8)의 다른 기능을 위해 또 다른 프로세서 및/또는 메모리(도시되지 않음)를 구비할 수 있다.
- <113> 이제 인코딩-디코딩 프로세서를 더 상세하게 살펴본다. 화상은 비디오 소스(3)로부터 인코더(1)로 들어가고 인코딩 버퍼(1.1)에 저장되는 것이 바람직하다. 인코딩 프로세스는, 제1 화상이 인코더로 들어간 직후가 아니라,

일정한 양의 화상이 인코딩 버퍼(1.1)에서 이용가능해진 후에 시작될 필요가 있다. 그런 다음, 인코더(1)는 참조 프레임들로 이용될 화상들로부터 적당한 후보들을 찾으려고 노력한다. 그런 다음 인코더(1)는 인코딩을 수행하여 인코딩된 화상들을 형성한다. 인코딩된 화상들은, 예를 들어 예측 화상(P), 양방향-예측 화상(B), 또는 인트라-코딩된 화상(I)일 수 있다. 인트라-코딩된 화상들은 어느 다른 화상들을 이용하지 않고 디코딩될 수 있지만, 다른 타입의 화상들은 디코딩될 수 있기 전에 적어도 하나의 참조 화상을 필요로 한다. 상술한 화상 타입들 중 임의의 화상이 참조 화상으로서 이용될 수 있다.

<114> 인코더는 화상들에 2 개의 타임 스탬프: 디코딩 타임 스탬프(DTS) 및 출력 타임 스탬프(OTS)를 부착한다. 디코더는 타임 스탬프들을 이용하여 정확한 디코딩 시간 및 화상들을 출력(디스플레이)하기 위한 시간을 결정할 수 있다. 그러나, 그 타임 스탬프들은 디코더로 송신될 필요는 없으며, 그러면 디코더는 타임 스탬프들을 이용하지 않는다.

<115> 인코더가 HRD(5)를 가지는 경우, 인코더는 DPB(5.2)의 크기(DPB 크기)를 정의한다. 초기 크기는 비디오 스트림에 관련하는 어떤 파라미터들(예를 들어, 해상도, 색조/BW, 등)에 따른다. 또한, DPB(5.2)에 대해 정의된 최대 크기(DPB 용량)이 있을 수 있다. 초기 크기는 최대 크기와 필수적으로 동일하지 않아도 될 뿐 아니라 최대 크기보다 작을 수 있다. 또한 DPB에 저장되는 참조 프레임들의 최대 넘버가 정의된다. 이 값은 본 명세서에서는 num\_ref\_frame이라 한다.

<116> 디코더에서 DPB(2.1)는 필요한 경우, 어떤 애플리케이션에서 디코딩 프로세스 동안에 변화될 수 있는 한정된 크기(DPB 크기)를 가진다. DPB(2.1)의 초기 크기는 비디오 스트림에 관련하는 어떤 파라미터(예를 들어, 해상도, 색조/BW, 등)에 따를 수 있다. DPB(2.1)에 대해 정의된 최대 크기(DPB 용량)도 있을 수 있다. 초기 크기는 최대 크기와 동일하지 않아도 될 뿐만 아니라, 최대 크기보다 작을 수 있다. 또한, DPB에 저장되는 참조 프레임들의 최대 넘버가 정의된다. 이 값은 본 명세서에서 num\_ref\_frames라 한다.

<117> 인코딩된 화상들의 송신 및/또는 저장 (및 선택적 가상 디코딩)이 제1 인코딩된 화상이 준비된 직후에 시작될 수 있다. 이 화상은 디코더 출력 순서에서 필수적으로 제1 화상이 될 필요는 없는데, 그 이유는 디코딩 순서와 출력 순서가 동일하지 않을 수 있기 때문이다. 그러나, 디코더(2)의 DPB(2.1)의 크기가 한정되기 때문에, 화상의 디코딩 시간과 화상의 디스플레이 시간 사이의 지연이 얼마나 오래동안 최대값, 즉 디스플레이하기 위해 재정렬될 화상들의 최대 넘버에 있을 수 있는지를 정의하는 것이 필요하다. 이 값을 본 명세서에서는 num\_reorder\_frames라 한다. num\_reorder\_frames은 어느 시간에서 화상들의 출력 순서를 회복하는데 요구되는 디코딩 순서에 있어서 연속적인 프레임들의 넘버이다. DPB에 저장되는 참조 프레임들의 최대 넘버와 디스플레이하기 위해 재정렬될 화상들의 최대 넘버의 합계는 참조 화상들로서 이미 저장된 화상들을 제외하고, 현재의 DPB의 용량보다 더 커서는 안된다. DPB 크기는 DPB(2.1)에서 얼마나 많은 화상들이 저장될 수 있는지를 설명한다. 이것은 DPB의 크기(바이트 단위)를 화상의 크기(바이트 단위)로 나눔으로써 계산될 수 있다.

<118> 비디오 스트림의 제1 화상이 인코딩될 때 송신이 시작될 수 있다. 인코딩된 화상들은 인코딩된 화상 버퍼(1.5)에 선택적으로 저장된다. 또한 예를 들어 비디오 스트림의 특정 부분이 인코딩된 후에, 송신이 후단에서 시작할 수 있다.

<119> 디코더(2.5)는 예를 들어, 화상 순서 카운트의 순서를 이용하여 디코딩된 화상들을 정확한 순서로 출력해야 하며, 따라서 재정렬 프로세스는 명확하게 그리고 기준에 따라 정의될 필요가 있다.

<120> 다음으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 디코더(2)의 동작을 설명한다. DPB(2.1)는 화상의 넘버를 저장하기 위한 메모리 장소를 포함한다. 이 장소들은 본 명세서에서 프레임 저장소라 한다. 속성 FrameStoreUsage는 (사용중/사용중이 아닌) 프레임 저장소의 예약 상태의 표시자로서 이용된다. FrameStoreUsage의 값은 현재의 프레임 저장소의 이용을 반영한다. 제1 값(예를 들어, 0)은 프레임 저장소가 비어있다는 것을 의미하며 안전하게 덮어쓰여질 수 있다. 제2 값(예를 들어, 1)은 이것이 참조를 위해 이용되는 (그러나 재정렬을 위한 것은 아닌) 프레임 저장소인 것을 의미하며, 제3 값(예를 들어, 2)는 이것이 재정렬을 위해 이용되는 (그러나 참조를 위한 것은 아닌) 프레임 저장소인 것을 의미한다. 제4 값(예를 들어, 3)은 이것이 참조 및 재정렬 양자를 위해 이용되는 프레임 저장소인 것을 의미한다. FrameStoreUsage의 초기 값이 제1 값이 된다. 또한, 화상이 (가상적으로) 디스플레이되는지 여부를 정의하기 위해서 별개의, 제2 속성을 이용하는 것도 가능하다. 이것은 "출력을 위해 이용되지 않음" 또는 "출력을 위해 이용됨"이라는 값을 가질 수 있다. "출력을 위해 이용됨"으로 표시된 화상은 화상이 아직 DPB에 남아있으며 출력하기 위해 순서를 대기하고 있는 것을 의미한다. 화상을 출력한 결과로서 "출력을 위해 이용되지 않음"으로 표시될 수 있다. 제2 속성이 이용되는 경우, 제1 값 및 제2 값만이 FrameStoreUsage으로 이용되게 되며, 제1 속성 및 제2 속성의 결합은 4개의 상이한 값의 변형으로

FrameStoreUsage와 동일한 정보를 제공한다. 또한, 화상의 유효성(유효/무효)에 대한 속성을 정의하는 것도 가능하다. 인접 프레임\_넘 사이에서 검출된 간격을 채우기 위해서 의도적으로 삽입되는 경우에는, 화상이 "무효"로 표시된다. 그렇지 않으며, 화상은 "유효"로 표시되며, 이것은 오류 은폐(error concealment)에 의해 정확하게 디코딩되거나 재구성될 수 있다. 프레임 저장소는 버퍼링된 화상들의 디코딩 순서를 함축하도록 독특하게 인덱싱될 수도 있다.

- <121> 디코딩 절차의 초기에 모든 프레임 저장소의 상태는 엠티(empty) 또는 프리(free)로 설정된다. 이것은 모든 프레임 저장소의 제1 값으로 FrameStoreUsage를 설정함으로써 행해진다. 디코더(2)는 초기값(예를 들어, 0)으로 다음의 변수: 참조 또는 출력에 이용되는 프레임 저장소의 넘버를 포함하는 num\_frames\_in\_use; 참조에 이용되는 프레임 저장소의 넘버를 포함하는 num\_frames\_use\_ref; 및 출력에 이용되는 프레임 저장소의 넘버를 포함하는 num\_frames\_use\_output을 설정할 수 있다.
- <122> 부가적인 프레임 저장소는 새로 디코딩된 화상을 저장하는데 이용된다. DPB와 부가적인 프레임 저장소를 합쳐서 확장된 DPB(EDPB)라 한다.
- <123> 단계 1: 디코딩
- <124> 디코더(2)는 최소 디코딩 타임 스탬프를 가지는 화상으로부터 시작하는 인코딩된 화상을 디코딩하기 시작한다. 화상이 디코딩될 때, 부가적인 프레임 저장소에 저장될 것이다. 디코딩될 화상은 프레임 또는 필드일 수 있다. 그것이 참조 화상이라면, FrameStoreUsage은 제4 값으로 설정되며, 그렇지 않으면 제3 값으로 설정된다. 우선 "재정렬을 위해 이용됨"으로 라벨이 붙여지는데, 그 이유는 이 단계에서 DPB에 대한 정보없이 새로 디코딩된 화상이 재정렬될 필요가 있는지 여부가 결정될 수 없기 때문이다.
- <125> 단계 2: 재정렬
- <126> 다음 단계 이전에, 디코더(2)는 디코딩될 적어도 1 이상의 화상 및 디코딩될 다음 화상의 슬라이스 헤더로부터 어떤 정보가 있는지 아는 것이 필요하다.
- <127> 단계 2.1
- <128> 디코딩될 적어도 1 이상의 화상이 있고 DPB에 재정렬될 프레임의 넘버가 num\_reorder\_frames보다 적은 경우에는, 디코더(2)는 화상을 출력하지 않는다. 새로 디코딩된 화상이 참조로 이용되는 경우에는, 단계 3이 실행되고, 그렇지 않으면 단계 4가 실행될 것이다.
- <129> 단계 2.2
- <130> 디코딩될 적어도 1 이상의 화상이 있으며, DPB에서 재정렬될 프레임의 넘버가 num\_reorder\_frames와 동일한 경우에는, 다음의 조건들이 검사될 것이다:
- <131> - 새로 디코딩된 화상은 프레임이다.
- <132> - 부가적인 프레임 저장소는 2 개의 필드를 포함한다.
- <133> - 하나의 필드가 부가적인 프레임 저장소에 상주하는 경우에는, 디코딩될 다음 화상이 동일 프레임의 반대 패리티가 아니다.
- <134> 상기 조건 중 어느 것도 맞지 않으면, 단계 1로 가서 동일 프레임의 반대 패리티 필드를 디코딩한다.
- <135> 그런 다음, 상기 조건 중 적어도 하나가 맞으면, DPB내의 프레임 저장소 및 부가적인 프레임 저장소가 어떤 화상이 출력될 필요가 있는지 찾기 위해 검색될 것이다. DPB와 부가적인 프레임 저장소에 재정렬될 화상 중 출력 순서에서 제1 화상인 화상이 출력될 것이다. 출력 순서에서 제1 화상을 결정하는 방법을 후술한다. 출력된 화상이 필드이고 동일 프레임의 반대 패리티 필드가 존재하는 경우, 양 필드가 출력된다. 출력 화상들은 "재정렬을 위해 이용되지 않음"으로 표시되어야 한다.
- <136> 새로 디코딩된 화상이 출력되고 참조로 이용되지 않는 경우에는, 단계 1로 가서 다음 화상을 디코딩한다. 새로 디코딩된 화상이 참조로 이용되는 (그러나 재정렬을 위해 이용되지 않는) 경우, FrameStoreUsage가 제2 값(1)으로 설정되고 단계 3이 뒤따른다. 새로 디코딩된 화상이 재정렬을 위해 이용되는 (참조로서 이용되지 않는) 경우, FrameStoreUsage는 제3 값(2)으로 설정되고 단계 4로 가서 재정렬을 위한 화상을 저장한다. 새로 디코딩된 화상이 참조 및 재정렬 양자에 이용되는 경우, FrameStoreUsage를 제4 값(3)으로 설정한 다음 단계 3으로 간다.

- <137> 단계 2.3
- <138> 디코딩될 더 이상의 화상이 없는 경우에는, "재정렬을 위해 이용됨"으로 아직 표시되어 있는 모든 화상은 출력 순서로 출력될 것이다. 그런 다음, 디코더는 디코딩할 더 많은 화상이 있을 때까지 작업을 중단한다.
- <139> 단계 3: "참조로서 이용되지 않음"으로서 화상을 표시
- <140> 새로 디코딩된 화상이 참조 화상인 경우, "슬라이딩 윈도우" 또는 "적응성 메모리 제어" 메커니즘이 "참조로서 이용되지 않음"으로 표시된 화상을 구성하는 프레임 저장소 세트에 적용된다.
- <141> 단계 4: 저장
- <142> 새로 디코딩된 화상이 프레임인 경우, 단계 4.1이 수행될 것이고, 그렇지 않으면 단계 4.2가 수행될 것이다.
- <143> 단계 4.1
- <144> 새로 디코딩된 프레임을 저장하기 전에 DPB(2.1)에 저장된 적어도 하나의 엠티 프레임 저장소가 있어야 한다. FrameStoreUsage는 부가적인 프레임 저장소의 FrameStoreUsage와 동일하게 설정된다. 단계 1로 가서 다음 화상을 디코딩한다.
- <145> 단계 4.2
- <146> 새로 디코딩된 필드에 대하여, 동일 프레임의 반대 패리티 필드가 DPB(2.1)에 있지 않은 경우, 목적지 프레임 저장소는 엠티 프레임 저장소일 것이다. 이 경우에, FrameStoreUsage는 부가적인 프레임 저장소의 FrameStoreUsage와 동일하게 설정된다. 그렇지 않으면, 새로 디코딩된 화상은 그 반대 패리티 필드와 동일한 프레임 저장소내에 저장되고 FrameStoreUsage는 변경되지 않는다. 단계 4.3으로 가서 다음 화상을 디코딩한다.
- <147> 단계 4.3
- <148> 새로 디코딩된 화상을 DPB에 저장한 후에, 최후로 디코딩된 화상이 FrameStoreIndex가 0인 프레임 저장소에 저장되고, 두번째 마지막으로 디코딩된 화상은 FrameStoreIndex가 1인 프레임 저장소에 저장되는 등이 가정된다. 마지막으로, 단계 1은 다음 화상을 디코딩하도록 수행된다.
- <149> 유의할 점은 "참조로 이용되지 않음"으로 화상을 표시하는 것과 "재정렬을 위해 이용되지 않음"으로 화상을 표시하는 것은 분리된다는 점이다.
- <150> 상술된 단계에서의 동작의 이해를 돕기 위해서, 2개의 예가 재정렬 프로세스로 도시된다. 화상 라벨 후(또는 전)의 이텔릭체 넘버들은 frame\_num을 표시한다. 기존 화상은 화상 라벨의 라벨의 문자를 밀줄친 것으로 표시된다. 'x'는 다음 화상을 디코딩하기 전에 어떤 화상도 재정렬되지 않은 것을 의미한다.
- <151> 예 1. num\_reorder\_frames = 1; 10개의 프레임들이 코딩된다.

출력순서로 코딩된 화상	IO	B1	B2	P3	B4	B5	P6	B7	B8	P9
디코딩 순서	IO 0	P3 1	B1 2	B1 2	P6 2	B4 3	B5 3	P9 3	B7 4	B8 4
재정렬 후	x	IO	B1	B2	P3	B4	B5	P6	B7	B8 P9

- <152>
- <153> 예 2. num\_reorder\_frames = 2; 13개의 프레임들이 코딩된다.

출력순서로 코딩된 화상	IO	B1	B2	B3	P4	B5	B6	B7	P8	B9	B10	B11	P12
디코딩 순서	IO 0	P4 1	B2 2	B1 3	B3 3	P8 3	B6 4	B5 5	B7 5	P12 5	B10 6	B9 7	B11 7
재정렬 후	x	x	IO	B1	B2	B3	P4	B5	B6	B7	P8	B9	B10,

													B11, P12
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------

- <155>
- 20 -

- <156> 디코더(2)가 인코딩된 화상들이 디코딩될 수 없음을 인식하면, DPB(2.1)의 크기는 너무 작아질 수 있다. 어떤 애플리케이션에서는, 디코더(2)는 인코딩 파라미터를 변경하도록 인코더에 통보할 수 있으며, 예를 들어 더 적은 참조 화상을 이용하도록 또는 더 큰 DPB 크기를 이용하도록 통보할 수 있다. 오류 환경에서, 디코더(2)는 어떤 디폴트 화상들(예를 들어, 앵커 프레임)을 디코딩하고 그리고/또는 출력하도록 관리했던 디코딩된 화상들을 계속 출력할 수 있다.
- <157> 재정렬을 위한 슬라이딩 윈도우 동작
- <158> num\_reorder\_frames는 재정렬 목적으로 슬라이딩 윈도우 동작을 정의하는데 이용된다. 재정렬될 화상은 처음으로 윈도우의 범위를 뛰어넘어야 하는 화상을 찾도록 출력 순서로 배열된다. 일단 재정렬될 화상의 넘버가 num\_reorder\_frames에 도달하면, 출력 순서에서 제1 화상이 하나의 슬라이딩 윈도우 동작의 결과로 윈도우를 버리는 것이 확실하다. 이 하부섹션은 "재정렬을 위해 이용됨"으로 표시된 화상들 중 출력 순서에서 최선 화상을 찾는 방법을 지정한다.
- <159> 단계 1. 초기화.
- <160> DPB1에서의 디코딩 순서에서 가장 오래된 화상을 후보 화상으로 설정한다.
- <161> 단계 2.
- <162> 두번째로 오래된 화상으로부터 최후의 화상까지 (디코딩 순서로) 루핑(loop)하고 i를 루프 카운터로 이용한다. 루프 바디는 단계 2.1과 단계 2.2로 구성된다.
- <163> 단계 2.1
- <164> 화상 i가 IDR화상인 경우, 후보 화상은 찾을 화상이고, 루프를 끊는다.
- <165> 단계 2.2
- <166> 화상 i의 POC가 후보 화상의 POC보다 적은 경우, 화상 i를 후보 화상으로 설정한다.
- <167> 단계 3. 종료
- <168> 후보 화상은 출력 순서에서 가장 오래된 화상이다.
- <169> num\_ref\_frames 및 num\_reorder\_frames은 어떠한 방식으로 예를 들면 시퀀스 파라미터 설정에 의해 디코더(2)로 신호된다. 상이한 시퀀스 파라미터 세트가 효과적으로 될 모든 시간은, num\_ref\_frames 또는 num\_reorder\_frames이 변할 수 있으며, 따라서 DPB에 대해 특별한 주의가 필요하다.
- <170> 1.5.1. num\_ref\_frames의 변경
- <171> num\_ref\_frames이 증가할 때 어떤 특별한 동작도 행해질 필요가 없다.
- <172> num\_ref\_frames이 감소할 때, DPB에 대한 단순한 동작이 제안된다: diff\_ref\_frames를 새로운 num\_ref\_frames 마이너스 오래된 num\_ref\_frames와 동일하게 놓는다. 디코딩 순서에서 가장 오래된 것부터 모든 diff\_ref\_frames 참조 화상이 "참조로서 이용되지 않음"으로 표시될 것이다.
- <173> 1.5.2 num\_reorder\_frames을 변경
- <174> num\_reorder\_frames이 증가할 때, 새로운 시퀀스 파라미터 세트를 이용하기 때문에, (오래된 num\_reorder\_frames) 화상 후에, (새로운 num\_reorder\_frames) - (오래된 num\_reorder\_frames) 화상으로 하나의 디코딩된 화상 당 10의 화상이 출력된다. 예를 들어, 비트 스트림 중 2개의 부분의 num\_reorder\_frames은 각각 1과 2이다. P3이 디코딩될 때, 어떤 화상도 출력되지 않는다.
- | 디코딩 순서 | IO | P2 | B1 | P4 | B3 | IO | P3 | B2 | B1 | P6 | B5 | B4         |
|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------|
| 재정렬 후  | x  | IO | B1 | P2 | B3 | P4 | x  | IO | B1 | B2 | P3 | B4, B5, B6 |
- <175>
- <176> num\_reorder\_frames이 감소할 때, 하나 이상의 화상이 새로운 시퀀스 파라미터 세트를 이용하여 디코딩된 화상으로 출력된다. 예를 들어, 비트 스트림의 2 부분 중 num\_reorder\_frames은 각각 2과 1이다. 10이 디코딩될 때, 2개의 화상 B5 및 B6가 동시에 출력된다.



디코딩 순서	IO	P3	B2	B1	P6	B5	B4	IO		P2	B1	P4	B3
--------	----	----	----	----	----	----	----	----	--	----	----	----	----

재정렬 후	x	X	IO	B1	B2	P3	B4	B5, P6	IO	B1	P2	B3, P4
-------	---	---	----	----	----	----	----	--------	----	----	----	--------

참조 화상으로 참조되는 예측을 위해 저장된 화상은, "참조로 이용됨"으로 표시되고, 단기 참조 화상으로 분류되며, 이 경우 그 frame\_number 및 패리티에 의해 식별된다. 단기 화상은 장기 참조 프레임 인덱스로 할당될 수 있으며, 이 경우에 장기 인덱스로 식별된다. 예측을 위해 저장되지 않는 화상은 "예측을 위해 이용되지 않음"으로 분류된다. 참조 화상 버퍼는 DPB에서 "참조로 이용됨"으로 표시된 화상으로 구성되는 화상 세트이다. 참조 화상 버퍼로부터 화상을 제거하는 것은 "참조로 이용되지 않음"으로 화상을 표시하는 것을 의미한다. 참조 화상 버퍼를 리셋하는 것은 참조 화상 버퍼내의 모든 화상들에 "참조로 이용되지 않음"으로 표시하는 것을 의미한다. 단기 참조 화상은 MaxFrameNum에 의해 주어지는 한정된 기간 동안 참조로 표시되어 남을 수 있다. 장기 참조 화상은 다음 IDR 화상까지 "참조로 이용됨"으로 표시되어 남을 수 있다. 메모리\_관리\_제어\_동작 커맨드는 참조 화상 버퍼의 콘텐츠를 변형하는데 이용될 수 있다.

본 발명의 또 다른 실시예에서, HRD(5)는 디코더(2)가 하는 것과 유사하게 인코딩된 화상들의 디코딩을 가상으로 수행하기 위해 인코더(10)와 함께 이용된다. 인코딩된 화상 버퍼(1.5)는 HRD(5)에 대한 전-디코딩 버퍼로서 이용될 수 있다. HRD(5)에서 가상 디코딩하는 일 목적은 불균형한 인코딩/디코딩 작업으로 인한 디코딩 오류의 위험을 제거하기 위함이다. HRD(5)는 HRD(5)에 의해 디코딩되는 화상을 임시로 저장하기 위하여 디코딩된 화상 버퍼(5.2; DPB)를 포함한다. 또한, HRD(5)에서, 참조 화상 버퍼링 및 디스플레이 화상 버퍼링 양자는 결합되어 그것들은 동일한 디코딩된 화상 버퍼(5.2)를 이용하므로 인코더(1)의 메모리 요건을 감소시킨다. 모든 디코딩된 화상은 참조 화상으로 더 이상 이용되지 않을 때까지 그리고 화상들의 (가상적인) 디스플레이 시간이 도달될 때까지 단일화된 버퍼에 남겨진다. 가상이라는 용어는 이 바람직한 실시예로 디코딩이 수행되는 인코더(1)의 HRD(5)에서, 디코딩된 화상들이 디스플레이되지 않지만, HRD(5)가 예를 들어 너무 작은 버퍼 크기로 인하여, 디코더(2)의 디코딩 프로세스에서 오류가 있을 수 있는지만을 검사한다는 사실을 나타낸다. 오류가 있으면 HRD(5)는 어떤 인코딩 파라미터들을 변경하도록 인코더에 통지할 수 있거나, 예를 들어, SEI(Supplemental Enhancement Information) 메시지를 디코더(1)로 구현하여 전송함으로써 (DPB의 최대 크기가 이미 이용중이 아닌 경우에) 디코더(1)의 DPB(2.1)의 크기가 증가될 수 있다.

디코딩은 인코딩과 동시에 일어날 수 있으며, 또는 먼저 인코더가 비트스트림을 생성하고, 비트스트림이 준비될 때, 비트스트림이 HRD(5)와 프로세싱 레벨 요건을 실행하는지를 검사하기 위해 HRD(5)로 입력될 것이다. 또한, HRD는 코딩된 스트림의 특성에 따라, 코딩된 화상 버퍼에서의 초기 버퍼링 지연과 같이, 어떤 HRD 파라미터들을 생성하고 변형할 수 있다.

상기 목적을 실행하기 위해서, 재정렬 프로세스는 어떤 HRD-관련 타이밍 정보에 따르지 않는데, 그런 정보가 디코더에는 부재할 수 있기 때문이다. 동시에, 디코더는 HRD DTS 및 OTS를 정확하게 준수하지 않는 것이 허용되어야 한다. 예를 들어, 스트리밍 리코더와 같은 애플리케이션은 비트스트림을 수신하고 디코딩하여 가능한 한 빨리 디코딩된 시퀀스를 저장하고 싶어하거나 또는 송신 채널 용량으로 인해 더 늦게 동작한다. 이 경우, HRD DTS 및 OTS는 준수될 수 없다.

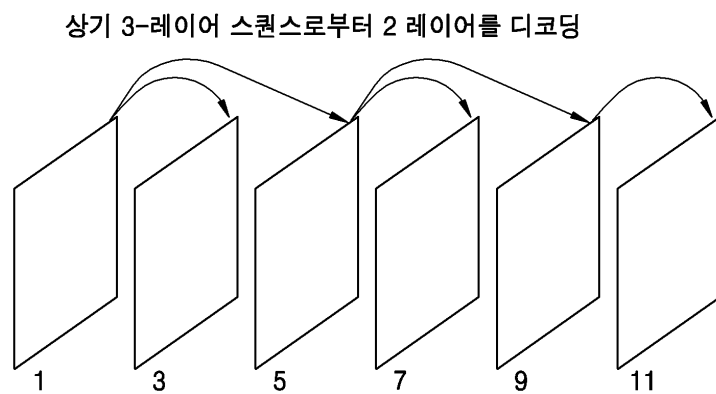
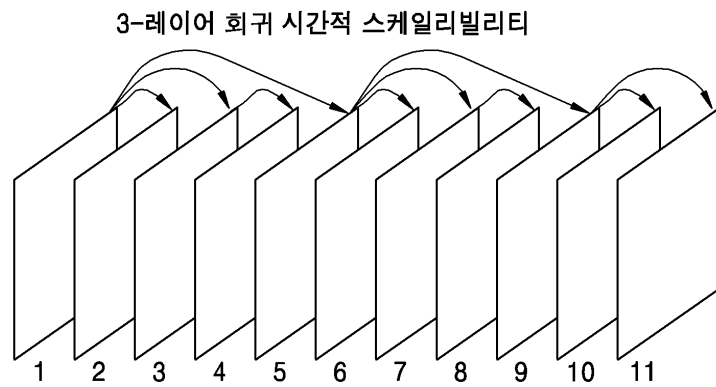
본 발명은 많은 종류의 시스템 및 장치에 적용될 수 있다. 인코더(1) 및 선택적으로 HRD(5)를 포함하는 송신 장치(6)는 바람직하게는 송신 채널(4)로 인코딩된 화상들을 송신하기 위해서 송신기(7)도 포함한다. 수신 장치(8)는 디코더(2), 인코딩된 화상을 수신하기 위한 수신기(9), 및 디코딩된 화상이 디스플레이될 수 있는 디스플레이(10)를 포함한다. 송신 채널은 예를 들어 지상 통신 채널 및/또는 무선 통신 채널일 수 있다. 송신 장치 및 수신 장치는 본 발명에 따라 비디오 스트림의 인코딩/디코딩 프로세스를 제어하기 위해 필요한 단계를 수행할 수 있는 1 이상의 프로세서(1.2, 2.2)도 포함한다. 따라서, 본 발명에 따른 방법은 주로 프로세서들의 머신 실행가능 단계로서 구현될 수 있다. 화상들의 버퍼링은 장치들의 메모리(1.3, 2.3)로 구현될 수 있다. 인코더의 프로그램 코드(1.4)는 메모리(1.3)에 저장될 수 있다. 각각, 디코더의 프로그램 코드(2.4)는 메모리(2.3)에 저장될 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

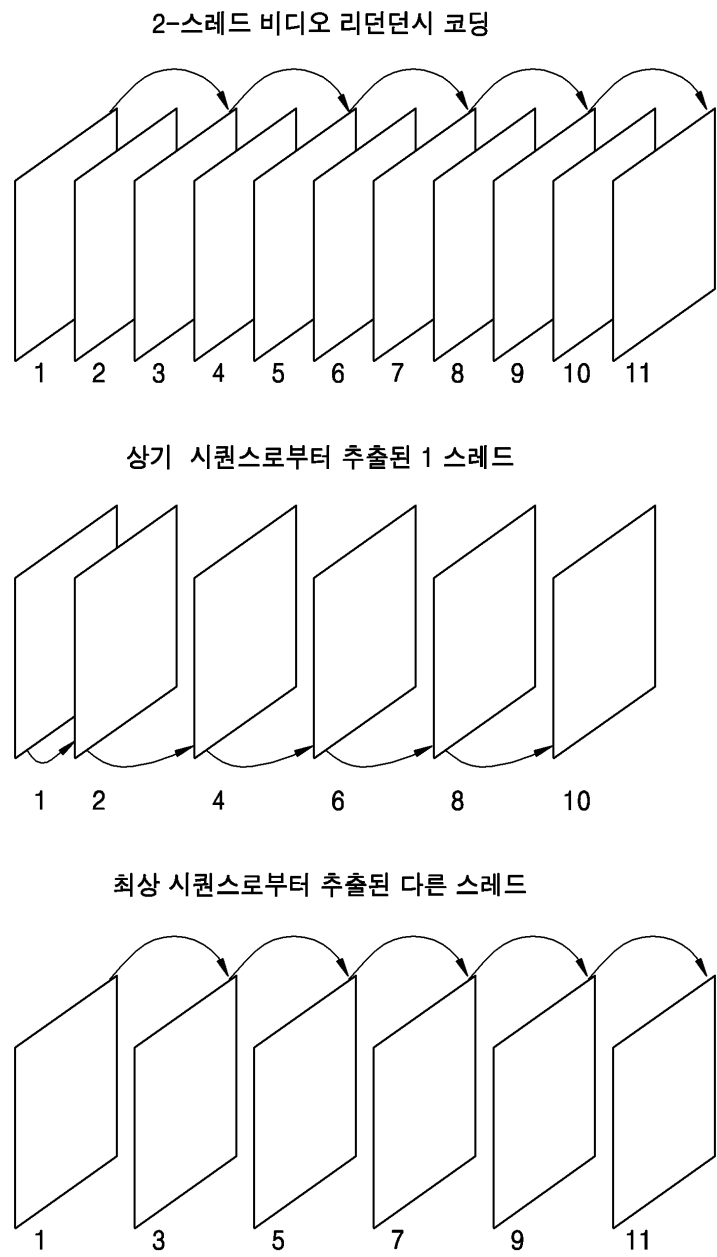
- <63> 도 1은 회귀 시간 스케일러빌리티 체계의 예를 도시하는 도면.
- <64> 도 2는 화상의 시퀀스가 인터리빙된 방식에서 2 이상의 독립적으로 코딩된 스레드로 나누어지는, 비디오 리던던시 코딩이라 하는 체계를 도시하는 도면.
- <65> 도 3은 압축 효율을 잠재적으로 개선하는 예측 구조의 예를 도시하는 도면.
- <66> 도 4는 오류 회복을 개선하는데 이용될 수 있는 인트라 화상 연기 방법의 예를 도시하는 도면.
- <67> 도 5는 본 발명에 따른 시스템의 바람직한 실시예를 도시하는 도면.
- <68> 도 6은 본 발명에 따른 인코더의 바람직한 실시예를 도시하는 도면.
- <69> 도 7은 본 발명에 따른 디코더의 바람직한 실시예를 도시하는 도면.

## 도면

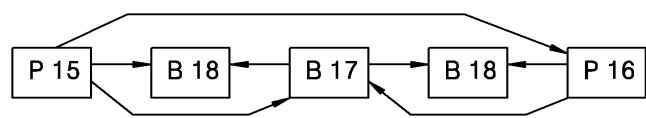
### 도면1



도면2

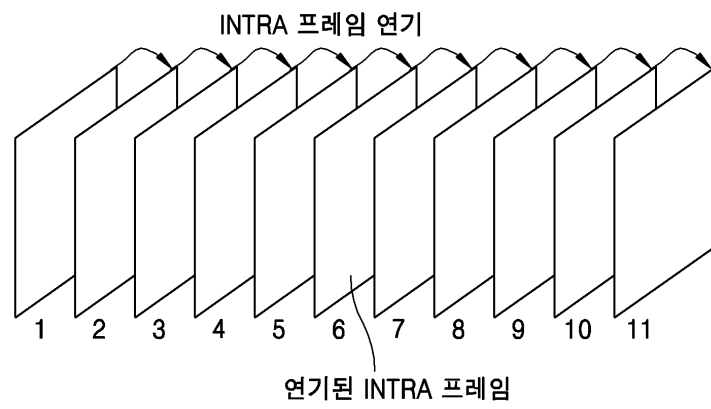
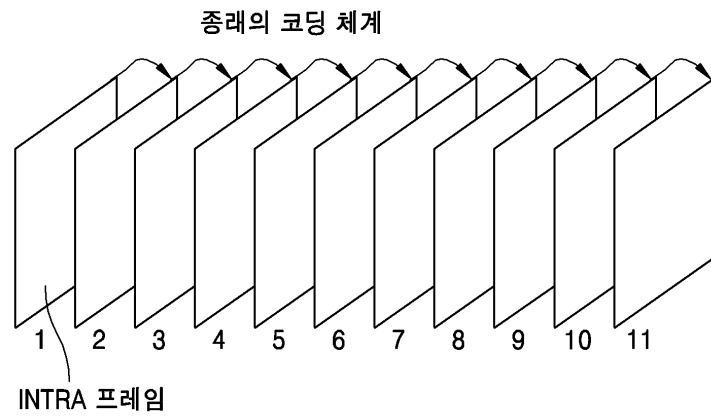


도면3

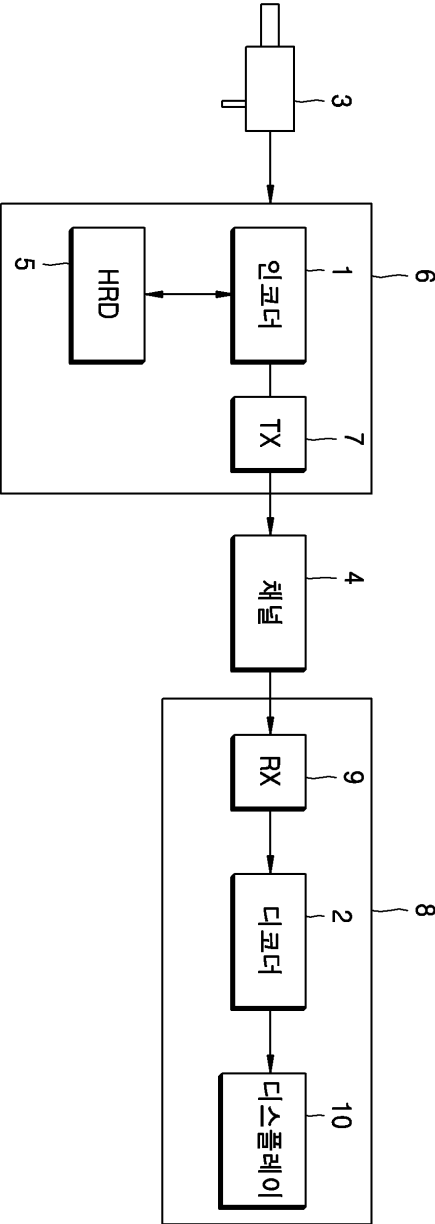




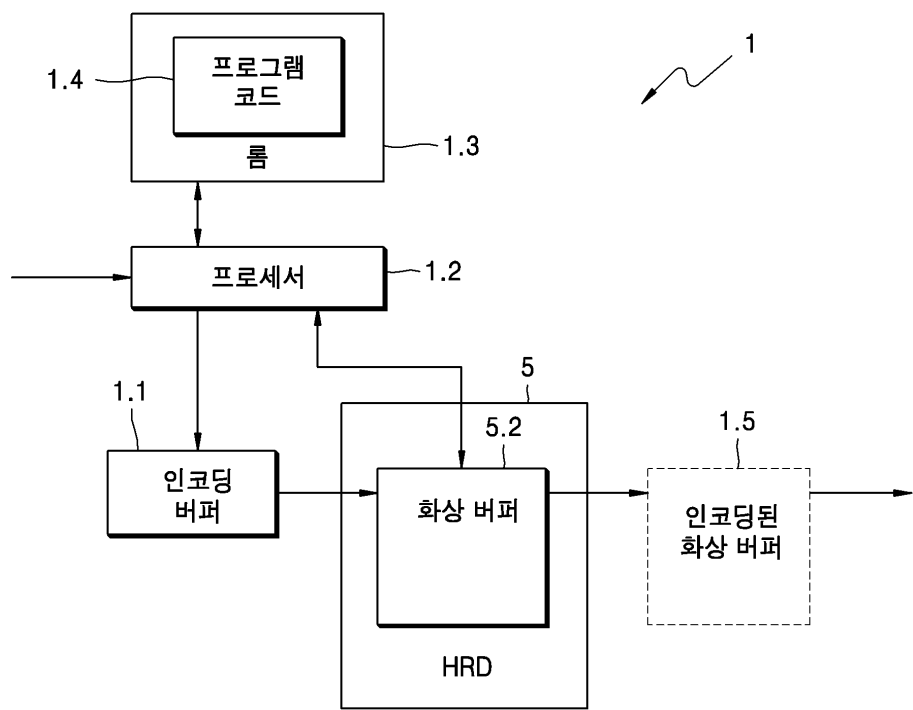
도면4



도면5



도면6



도면7

