

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0092968  
H04N 7/32 (2006.01) (43) 공개일자 2006년08월23일

(21) 출원번호 10-2005-0095854

(22) 출원일자 2005년10월12일

(30) 우선권주장 11/237,606 2005년09월27일 미국(US)  
60/618,867 2004년10월13일 미국(US)

(71) 출원인 제네시스 마이크로칩 인코포레이티드  
미국 캘리포니아 95002, 알비소, 2150 골드 스트리트

(72) 발명자 수암부케산, 자야칸스  
미국, 텍사스 76010, 알링턴, #230 에이즈 에스티. 400  
스와즈, 피터 딘  
미국, 캘리포니아 95120, 산 호세, 코발리스 드라이브 1149  
동, 추  
미국, 캘리포니아 95135, 산 호세, 헤커 코트 5230

(74) 대리인 강명구

심사청구 : 없음

(54) 주파수 콘텐츠 모션 검출

요약

순수 필드 휘도 데이터를 다수의 주파수 콘텐츠 서브밴드들로 분할하는 단계, 상기 분할 단계와 병렬로 상기 순수 필드 휘도 데이터를 이용하여 모션을 검출하는 단계, 상기 서브밴드들의 절대값들을 웨이팅 팩터들과 곱하여 모션 교정값을 발생시키는 단계, 그리고 검출된 모션에 상기 모션 교정값을 적용하는 단계에 의해 주파수 콘텐츠 모션 검출이 실행된다.

대표도

도 3

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 수직 피쳐 에지(vertical feature edge)와 수평 피쳐 에지(horizontal feature edge)의 영역에서 일례의 고주파수 공간 트랜지션을 도시하는 도면.

도 2는 본 발명의 한 실시예에 따라 모션 검출 블록 및 주파수 콘텐츠 모션 교정 값 발생기를 구비한 모션 검출 시스템의 도식적 블록도표.

도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 프로세스를 설명하는 순서도.

도 4는 서브밴드 프로세서 유닛을 참조하여 앞서 설명한 서브밴드 발생 동작의 특정 구현에 대한 상세도.

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 디스플레이 장치에 관한 발명으로서, 특히, 움직이는 모습을 개선시키기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

모션 추정은 프레임 모션 검출에 주로 관련되어 있다. 그러나, 고주파수 콘텐츠 영역에서는 수직방향 고주파수와 수직 및 수평방향 고주파수는 공간 콘텐츠의 에일리어싱(aliasing)을 야기한다. 에일리어싱된 데이터로부터의 모션 검출은 잘못된 모션 검출을 야기하여, 점진형 출력 비디오(output progressive video)의 품질에 악영향을 미친다.

이 문제점에 대한 한가지 접근법은 프레임 기반 모션 검출에 의존하는 것이다. 이 경우에 모션 데이터는 인터레이싱된 비디오를 인터레이싱해제하는 데 사용된다. 프레임 기반 모션 검출은 인접한 동일 패러티 필드(즉, 홀수 및 홀수, 또는 짝수 및 짝수)의 절대값 차를 평가함으로써 모션 값을 검출하는 과정을 포함한다. 절대값 차의 크기를 바탕으로, 필드들은 점진형 출력 비디오(output progressive video)에 대해 공간적으로 보간되거나 낮은 모션 값의 경우에 병합된다.

그러나, 고주파수 공간 트랜지션은 종래의 모션 검출기를 속여서, 참 모션을 공간 트랜지션에 관련된 에너지 탓으로 돌림으로서, 모션 검출 성능을 크게 저하시킬 수 있다. 이는 결과적으로 인터레이싱해제된 출력 비디오의 품질을 저하시킨다.

따라서, 고주파수 공간 트랜지션의 존재 하에서 모션 검출을 적응성으로 수정하기 위한 적응성 방법 및 장치가 요구된다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

한 실시예에서, 순수 필드 휘도 데이터를 다수의 주파수 콘텐츠 서브밴드로 분할하는 단계, 상기 분할 단계와 병렬로 상기 순수 필드 휘도 데이터를 이용하여 모션을 검출하는 단계, 상기 서브밴드의 절대값을 웨이팅 팩터와 곱함으로써 모션 교정 값을 발생시키는 단계, 그리고 상기 검출된 모션에 상기 모션 교정 값을 적용하는 단계에 의해, 주파수 콘텐츠 모션 검출 방법이 실행된다.

또한가지 실시예에 따른 주파수 콘텐츠 모션 검출 장치는, 순수 필드 휘도 데이터를 다수의 주파수 콘텐츠 서브밴드로 분할하는 서브밴드 프로세서, 상기 분할과 병렬로 상기 순수 필드 휘도 데이터를 이용하여 모션을 검출하는 모션 검출기, 상기 서브밴드들의 절대값을 웨이팅 팩터들과 곱함으로써 모션 교정 값을 발생시키는 모션 교정 값 발생기, 그리고 상기 검출된 모션에 상기 모션 교정 값을 적용하는 오퍼레이터를 포함한다.

발명의 또한가지 실시예에 따르면, 주파수 콘텐츠 모션 검출용 컴퓨터 프로그램 프로덕트는 순수 필드 휘도 데이터를 다수의 주파수 콘텐츠 서브밴드들로 분할하는 컴퓨터 코드, 상기 분할과 병렬로 상기 순수 필드 휘도 데이터를 이용하여 모션을 검출하는 컴퓨터 코드, 상기 서브밴드들의 절대값들을 웨이팅 팩터와 곱함으로써 모션 교정 값을 발생시키는 컴퓨터 코드, 그리고 상기 검출된 모션에 상기 모션 교정 값을 적용하는 컴퓨터 코드, 그리고 상기 컴퓨터 코드를 저장하기 위한 컴퓨터 판독형 매체를 포함한다.

### 발명의 구성 및 작용

기술되는 실시예에서, 입력 순수 필드 휘도 데이터를 이용하여 모션을 검출함과 동시에, 입력 순수 필드 휘도 데이터 스트림을 다수의 주파수 콘텐츠 서브밴드로 분할한다. 지정된 웨이팅 팩터와 상기 서브밴드의 절대값을 곱함으로써, 모션 교정 값이 발생된다. 모션 교정 값은 상기 검출된 모션에 적용된다. 이 방식으로, 모션 검출 성능이 개선되며, 이에 따라, 최종적으로 인터레이싱해제된(점진형) 출력 비디오의 품질이 개선된다.

도 1은 수직 피쳐 에지(vertical feature edge)(102)와 수평 피쳐 에지(horizontal feature edge)(104)의 영역에서 일레의 고주파수 공간 트랜지션(100)을 도시한다. 고주파수 신호 트랜지션은 수직 피쳐 에지(vertical feature edge)(102)를 포

합하는 수평 라인(108)에 의해 나타나는 바와 같이, 화소 값의 급격한 변화가 나타날 때마다 발생할 수 있다. 본 예의 피쳐 에지(102)에서, X 좌표  $X_0$ 에 위치한 화소(110)는 32의 화소값을 가지며, X좌표  $X_1$ 에 위치한 바로 인접한 화소(112)는 240의 화소값을 가진다. 이는 고속 상승 시간  $t_0$ 를 가진 화소 값 트랜지션(114)을 야기한다. 이 경우에, 화소값 트랜지션(114)에 의해 표현되는 에너지는 프레임간 모션을 모방하기에 충분할 수 있으며, 프레임 기반 모션 검출 기법에서 오류를 유도할 수 있다. 이러한 고주파수 공간 트랜지션을 식별하고 적응성으로 보정함으로써, 발명은 모션 검출 및 최종 출력 비디오를 개선시킨다.

도 2는 본 발명의 한 실시예에 따라 모션 검출 블록(202)과 주파수 콘텐츠 모션 교정 값 발생기(204)를 포함하는 모션 검출 시스템(200)의 도식적인 블록도표이다. 도시되는 바와 같이, 입력 순수 휘도 데이터 스트림(206)(프레임 n에 대하여  $Y_n$ , 프레임 n-1에 대하여  $Y_{n-1}$ )을 시스템(200)에서 수신한다. 도시되는 실시예에서, 순수 휘도 데이터  $Y_n$ 과  $Y_{n-1}$ 이 모션 검출 블록(202)에 병렬로 도달하지만, 순수 휘도 데이터  $Y_n$ 만이 주파수 콘텐츠 모션 교정 값 발생기(204)에 도달한다. 도시되는 실시예에서, 주파수 콘텐츠 모션 교정 값 발생기(204)는 순수 휘도 데이터  $Y_n$ 을 다수의 주파수 서브밴드로 분할하는 공간 서브밴드 프로세서(210)의 동작에 의해 모션 검출 블록(202)의 동작과 병렬로 모션 검출 블록(202)의 출력에 모션 값 교정 팩터 MCF를 제공하도록 배열된다. 도시되는 실시예에서, 프로세서(210)는 서브밴드 수와 일치하는 갯수의 저역 및 고역 통과 필터들을 포함한다.

따라서 한 배열에서, 순수 휘도 데이터  $Y_n$ 은 프로세서(210)에 의해 네개의 주파수 서브밴드로 처리된다. 즉,  $V_L H_H$  (vertical low and horizontal high) 서브밴드,  $V_L H_L$  (vertical low and horizontal low) 서브밴드,  $V_H H_H$  (vertical high and horizontal high) 서브밴드, 그리고  $V_H H_L$  (vertical high and horizontal low) 서브밴드로 처리된다. 서브밴드 프로세서(210)가 적정 서브밴드 값을 발생시키면, 서브밴드 값들의 절대값을 실험적으로 결정된 웨이팅 팩터  $W_i$ 와 곱하여, 모션 교정 값 MCV를 발생시킨다. 검출된 모션을 교정하기 위해, 나중에, 필드 모션 검출로부터의 절대값 차이로부터 상기 모션 교정 값을 뺀다.

한가지 경우에,  $V_H H_L$  서브밴드 웨이트가 웨이트  $\sum W_i$ 의 합의 1/3이 되도록, 그리고  $V_L H_L$  서브밴드의 웨이트가 0이 되도록 웨이팅 팩터  $W_i$ 가 결정된다. 또한,  $V_H H_H$ 와  $V_L H_H$  서브밴드에 대한 웨이트들이 웨이트  $\sum W_i$ 의 합의 1/6이 되도록 웨이팅 팩터  $W_i$ 가 결정된다. 따라서, 공간 콘텐츠의 서브밴드 분석을 이용하여 추정된 모션 교정 값 MCV는, 높은  $H_L$  및  $H_H$  서브밴드 에너지를 가진 비디오 스트림의 영역에 의해 통상적으로 나타나는 의사(또는 잘못된) 높은 모션 값을 감소시키는 것을 돕는다.

추가적으로, 허가 블록(enabling block)(212)은 최소 한도 및 최대 한도를 이용하여, 최소 한도 및 최대 한도를 바탕으로 모션 교정을 허가하거나 불허한다. 가령, 서브밴드 에너지 중 임의의 것이 한도 범위를 벗어날 경우, 모션 교정이 불허된다. 이러한 한도 기반 모션 교정은 서브밴드 에너지가 정상적이지 않은 공간 사례를 극복하는 데 필요하며, 앞서 언급한 바와 같이 프레임 모션에 의해 검출되는 모션 값들은 그럼에도 불구하고 정확하다.

도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 프로세스(300)를 설명하는 순서도이다. 프로세스(300)는 모션 검출 유닛에서 이전 비디오 프레임 n-1에 대한 휘도 신호  $Y_{n-1}$ 에 추가하여 모션 검출 유닛 및 서브밴드 프로세서 유닛에서 n번째 비디오 프레임에 대한 입력 휘도 신호  $Y_n$ 을 수신함으로써 시작된다(단계 302). 본 실시예에서, 모션 검출은 모션 검출 유닛에 의해 실행되는 프레임 감산을 바탕으로 한다. 단계 304에서, 서브밴드 프로세서 유닛은 지정 에너지 레벨에 각각 관련된 다수의 콘텐츠 주파수 서브밴드들을 발생시킨다. 이 에너지 레벨로부터, 현 비디오 프레임 n에 대한 모션 교정 값이 다양한 주파수 서브밴드들을 이용하여 발생된다(단계 306).

모션 검출 교정 값의 발생과 동시에, 모션 검출기 유닛은 프레임 감산기 유닛에 의해 제공되는 프레임 감산을 바탕으로(일례에 불과함) 프레임 모션 값을 발생시킨다(단계 308). 단계 310에서, 상기 모션 검출 교정 값은 상기 발생된 모션 검출 값에 적용된다. 검출된 모션 교정 값의 적용은 적절하다고 판단되는 한 임의의 형태를 취할 수 있다. 예를 들어, 이러한 적용이 감산 연산일 수 있다. 단계 312에서, 교정하여 검출된 모션 값이 출력된다.

특정 실시예에서, 검출된 모션 교정 값이 상기 검출된 모션 값에 적용되는 지 여부를 다수의 지정 에너지 한도 값들이 결정한다. 에너지 한도 값들은 검출 모션 프로토콜의 적용에 가장 효과적이라고 결정될 공간 트랜지션 에너지들의 영역을 표현한다.

도 4는 단계 304에서 서브밴드 프로세서 유닛을 참고하여 앞서 설명한 서브밴드 발생 동작(400)의 특정 구현에 대한 상세도이다. 특히, 동작(400)은 수직 저역 통과 필터와 수직 고역 통과 필터를 동시에 적용함으로써 시작되며(단계 402), 이어서, 단계 402의 결과에 수평 저역 통과 필터를 적용한다(단계 404). 단계 406에서, 단계 404의 결과에 병렬로 다수의 지정 웨이팅 팩터들이 적용된다. 가령, 단계 408에서는  $V_L H_L$  웨이팅 팩터가 적용되고, 단계 410에서는  $V_L H_H$  웨이팅 팩터가 적용되며, 단계 412에서는  $V_H H_L$  웨이팅 팩터가 적용되고, 단계 414에서는  $V_H H_H$  웨이팅 팩터가 적용된다. 단계 406의 결과는 함께 합하여져서, 단계 416에서 모션 교정 값을 제공한다. 일부 경우에, 다수의 지정 에너지 한도 값들이 적용되어, 공간 트랜지션이 상기 에너지 한도들에 의해 규정된 지정 에너지 영역 내에 있는 지 여부를 바탕으로 하여 상기 검출된 모션 교정 값의 적용을 허가하거나 불허할 수 있다.

### 발명의 효과

따라서, 고주파수 공간 트랜지션의 존재 하에서 모션 검출을 적응성으로 수정할 수 있다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

주파수 콘텐츠 모션 검출 방법으로서, 상기 방법은,

- 순수 필드 휘도 데이터를 다수의 주파수 콘텐츠 서브밴드로 분할하고,
- 상기 분할과 병렬로 상기 순수 필드 휘도 데이터를 이용하여 모션을 검출하며,
- 상기 서브밴드들의 절대값들을 웨이팅 팩터들과 곱하여 모션 교정 값을 발생시키고, 그리고
- 상기 검출된 모션에 상기 모션 교정 값을 적용하는

단계들을 포함하는 것을 특징으로 하는 주파수 콘텐츠 모션 검출 방법.

#### 청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 방법은,

- 최소 한도 및 최대 한도를 이용하여, 상기 최소 한도 및 최대 한도를 바탕으로 하여 상기 모션 교정을 허가하거나 불허하며, 이때, 서브밴드 에너지 중 임의의 에너지가 상기 한도 범위를 벗어날 경우 모션 검출을 불허하는

단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 주파수 콘텐츠 모션 검출 방법.

#### 청구항 3.

제 1 항에 있어서, 상기 서브밴드들은  $V_L H_H$ (vertical low and horizontal high) 서브밴드,  $V_L H_L$ (vertical low and horizontal low) 서브밴드,  $V_H H_H$ (vertical high and horizontal high) 서브밴드, 그리고  $V_H H_L$ (vertical high and horizontal low) 서브밴드를 포함하는 것을 특징으로 하는 주파수 콘텐츠 모션 검출 방법.

#### 청구항 4.

제 1 항에 있어서, 분할에 의해 다수의 서브밴드를 발생시키는 단계는, 수직 및 수평, 저역 및 고역 통과 필터들을 이용하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 주파수 콘텐츠 모션 검출 방법.

## 청구항 5.

제 1 항에 있어서,  $V_H H_L$  (vertical high and horizontal low) 서브밴드 웨이트가 모든 웨이팅 팩터들의 합의 1/3이 되도록 웨이팅 팩터가 결정되는 것을 특징으로 하는 주파수 콘텐츠 모션 검출 방법.

## 청구항 6.

제 5 항에 있어서,  $V_L H_L$  (vertical low and horizontal low) 서브밴드가 0인 것을 특징으로 하는 주파수 콘텐츠 모션 검출 방법.

## 청구항 7.

제 5 항에 있어서,  $V_H H_H$  (vertical high and horizontal high) 서브밴드와  $V_L H_H$  (vertical low and horizontal high) 서브밴드에 대한 웨이트들이 웨이팅 팩터들의 합의 1/6인 것을 특징으로 하는 주파수 콘텐츠 모션 검출 방법.

## 청구항 8.

제 1 항에 있어서, 순수 필드 휘도 데이터를 이용하여 모션을 검출하는 상기 단계는, 인접한 동일 패러티 필드들의 절대값 차이를 발생시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 주파수 콘텐츠 모션 검출 방법.

## 청구항 9.

제 1 항에 있어서, 검출된 모션에 상기 모션 검출값을 적용하는 상기 단계는,

- 상기 절대값 차이로부터 상기 모션 교정값을 빼서, 높은  $V_H H_H$  (vertical high and horizontal high) 서브밴드 및  $V_H H_L$  (vertical high and horizontal low) 서브밴드 에너지들을 가진 비디오 스트림의 영역에 의해 표현되는 의사(pseudo) 또는 잘못된(false) 높은 모션 값들을 감소시킴으로서, 검출되는 모션을 교정하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 주파수 콘텐츠 모션 검출 방법.

## 청구항 10.

주파수 콘텐츠 모션 검출 장치에 있어서, 상기 장치는,

- 순수 필드 휘도 데이터를 다수의 주파수 콘텐츠 서브밴드들로 분할하는 서브밴드 프로세서,
- 상기 분할과 병렬로 상기 순수 필드 휘도 데이터를 이용하여 모션을 검출하는 모션 검출기,
- 상기 서브밴드들의 절대값들을 웨이팅 팩터들과 곱하여 모션 교정값을 발생시키는 모션 교정값 발생기, 그리고
- 상기 검출된 모션에 상기 모션 교정값을 적용하는 오퍼레이터

를 포함하는 것을 특징으로 하는 주파수 콘텐츠 모션 검출 장치.

#### 청구항 11.

제 10 항에 있어서, 상기 장치는,

- 최소 한도 및 최대 한도를 이용하여, 상기 최소 한도 및 최대 한도를 바탕으로 하여 상기 모션 교정을 허가하거나 불허하는 한도 유닛으로서, 이때, 서브밴드 에너지 중 임의의 에너지가 상기 한도 범위를 벗어날 경우 모션 검출을 불허하는 상기 한도 유닛

을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 주파수 콘텐츠 모션 검출 장치.

#### 청구항 12.

제 10 항에 있어서, 상기 서브밴드들은  $V_L H_H$  (vertical low and horizontal high) 서브밴드,  $V_L H_L$  (vertical low and horizontal low) 서브밴드,  $V_H H_H$  (vertical high and horizontal high) 서브밴드, 그리고  $V_H H_L$  (vertical high and horizontal low) 서브밴드를 포함하는 것을 특징으로 하는 주파수 콘텐츠 모션 검출 장치.

#### 청구항 13.

제 10 항에 있어서, 상기 서브밴드 프로세서는 수직 및 수평, 저역 및 고역 통과 필터들을 포함하는 것을 특징으로 하는 주파수 콘텐츠 모션 검출 장치.

#### 청구항 14.

제 10 항에 있어서,  $V_H H_L$  (vertical high and horizontal low) 서브밴드 웨이트가 모든 웨이팅 팩터들의 합의 1/3이 되도록 웨이팅 팩터가 결정되는 것을 특징으로 하는 주파수 콘텐츠 모션 검출 장치.

#### 청구항 15.

제 14 항에 있어서,  $V_L H_L$  (vertical low and horizontal low) 서브밴드가 0인 것을 특징으로 하는 주파수 콘텐츠 모션 검출 장치.

#### 청구항 16.

제 14 항에 있어서,  $V_H H_H$  (vertical high and horizontal high) 서브밴드와  $V_L H_H$  (vertical low and horizontal high) 서브밴드에 대한 웨이트들이 웨이팅 팩터들의 합의 1/6인 것을 특징으로 하는 주파수 콘텐츠 모션 검출 장치.

#### 청구항 17.

제 10 항에 있어서, 순수 필드 휘도 데이터를 이용하여 모션을 검출하는 상기 모션 검출기는, 인접한 동일 패러티 필드들의 절대값 차이를 발생시키는 것을 특징으로 하는 주파수 콘텐츠 모션 검출 장치.

## 청구항 18.

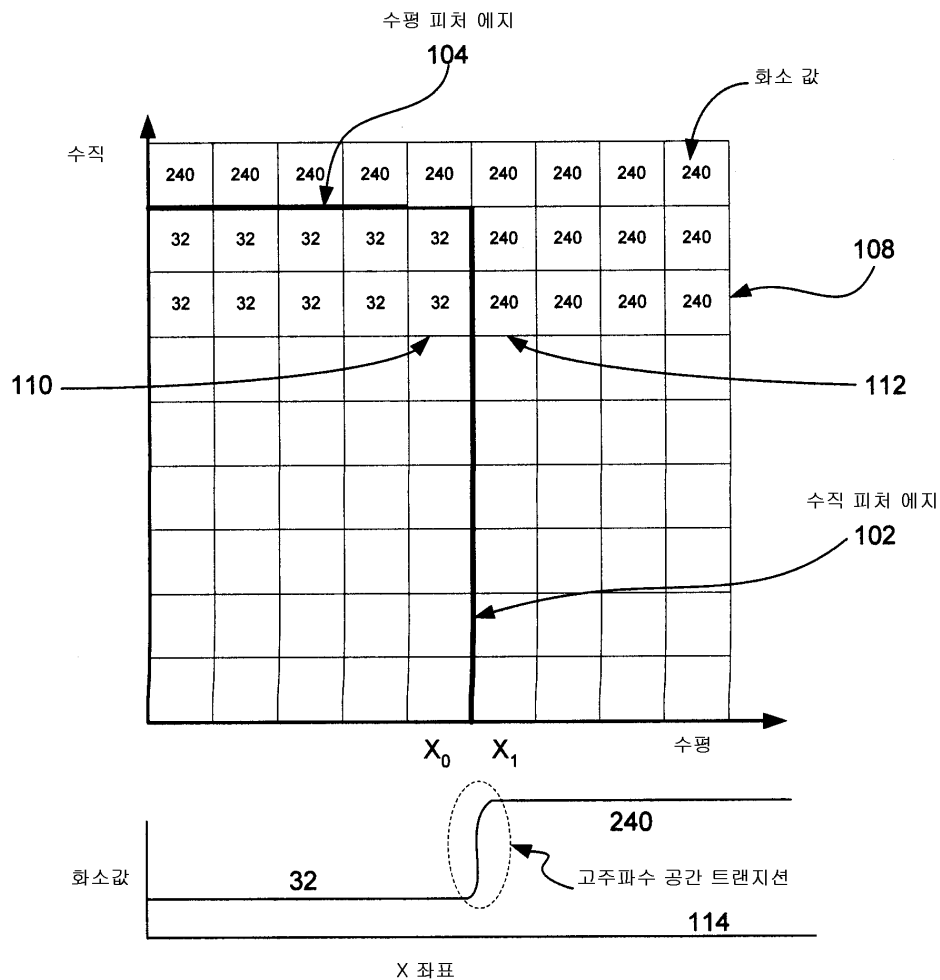
제 10 항에 있어서, 검출된 모션에 상기 모션 검출값을 적용하는 상기 오퍼레이터는,

- 상기 절대값 차이로부터 상기 모션 교정값을 빼는 감산 유닛으로써, 높은  $V_{HH}$ (vertical high and horizontal high) 서브밴드 및  $V_{HL}$ (vertical high and horizontal low) 서브밴드 에너지들을 가진 비디오 스트림의 영역에 의해 표현되는 의사(pseudo) 또는 잘못된(false) 높은 모션 값을 감소시킴으로서, 검출되는 모션을 교정하는 상기 감산 유닛

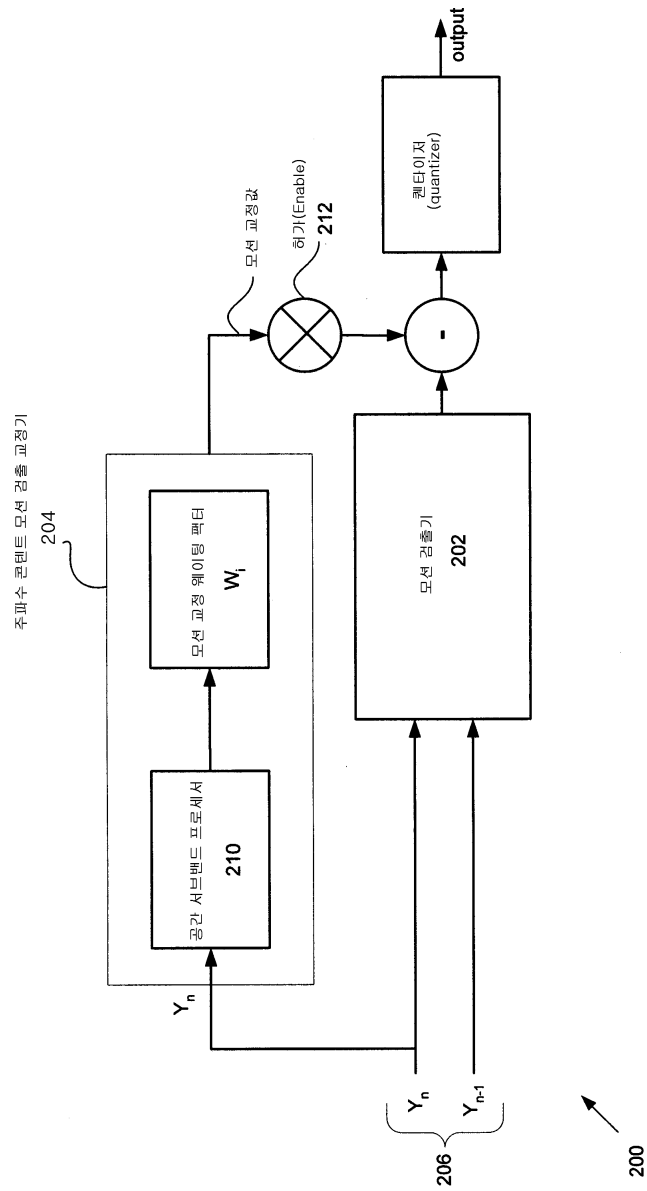
를 포함하는 것을 특징으로 하는 주파수 콘텐츠 모션 검출 장치.

## 도면

도면1

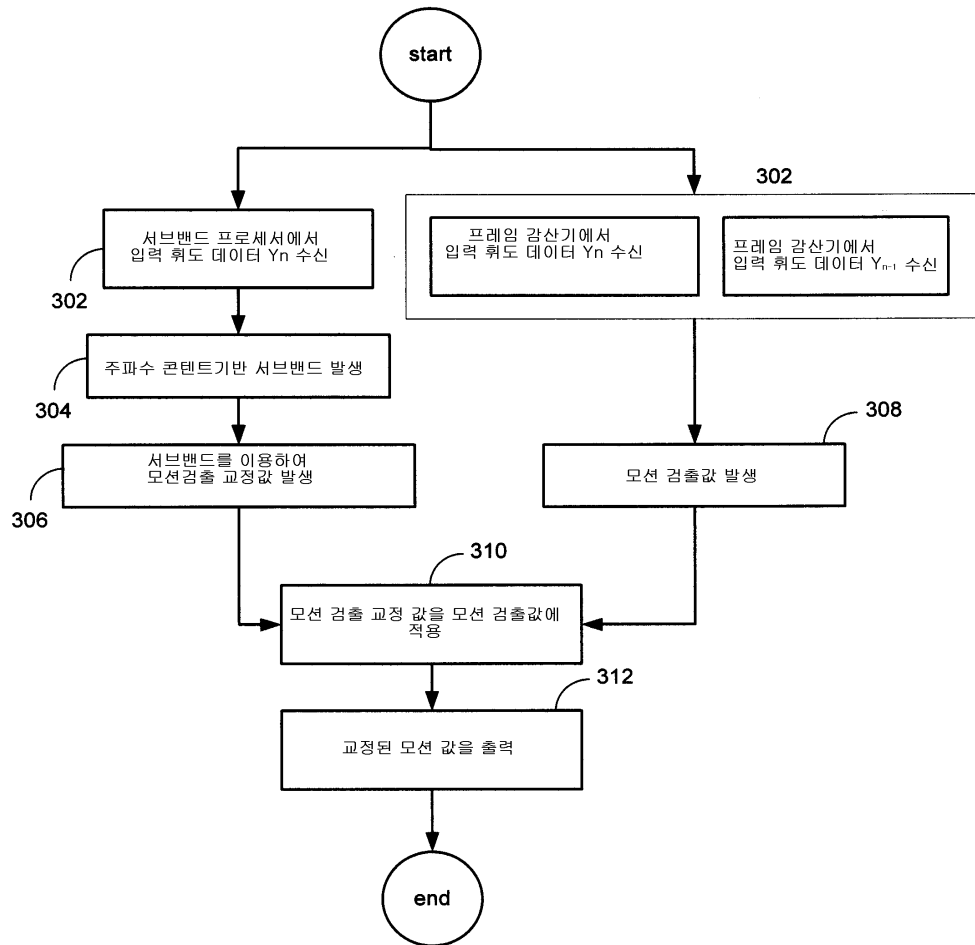


도면2





도면3



도면4

