



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H04N 7/01 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년03월21일 10-0698640 2007년03월15일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2006-0022745 2006년03월10일 2006년03월10일	(65) 공개번호 (43) 공개일자
----------------------------------	---	------------------------

(30) 우선권주장 1020050135985 2005년12월30일 대한민국(KR)

(73) 특허권자 고려대학교 산학협력단
서울 성북구 안암동5가1 고려대학교 내

(72) 발명자 고성제
서울 서초구 방배동 725 (9/7) 방배삼호아파트 나-304호

(74) 대리인 현종철

(56) 선행기술조사문헌 JP08163572 A JP10098729 A US6037988 B * 심사관에 의하여 인용된 문헌	JP08205163 A JP11285007 A
---	------------------------------

심사관 : 김기천

전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 와핑 변환을 이용한 프레임 보간 방법 및 그 장치

(57) 요약

와핑 변환을 이용한 프레임 보간 방법 및 그 장치가 제공된다.

본 발명에 따른 와핑 변환을 이용한 프레임 보간 방법은 제 1 프레임 및 제 2 프레임을 포함하는 연속된 영상신호를 입력하고, 상기 제 1 프레임과 상기 제 2 프레임 간의 움직임을 추정하는 단계; 상기 추정된 움직임으로부터 상기 제 1 프레임과 상기 제 2 프레임 간의 움직임 벡터를 생성하는 단계; 상기 생성된 움직임 벡터로부터 삽입하고자 하는 보간 프레임의 객체와 배경을 식별하는 단계; 및 상기 객체를 와핑 변환하고, 상기 배경에 블록 기반 프레임 보간 방법을 적용하여 상기 제 1 프레임과 상기 제 2 프레임 사이에 상기 보간 프레임을 삽입하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 와핑 변환을 이용한 프레임 보간 장치는 제 1 프레임 및 제 2 프레임을 포함하는 연속된 영상신호를 입력하고, 상기 제 1 프레임과 상기 제 2 프레임 간의 움직임을 추정하는 움직임 추정부; 상기 추정된 움직임으로부터 상기 제 1 프레임과 상기 제 2 프레임 간의 움직임 벡터를 생성하는 움직임 벡터 생성부; 상기 생성된 움직임 벡터로부터 삽입하고자

하는 보간 프레임의 객체와 배경을 식별하는 식별부; 및 상기 객체를 와핑 변환하고, 상기 배경에 블록 기반 프레임 보간 방법을 적용하여 상기 제 1 프레임과 상기 제 2 프레임 사이에 상기 보간 프레임을 삽입하는 보간 프레임 삽입부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 의하면, 블록 기반 영상처리 방법을 적용하는 프레임 보간 방법과 와핑 변환 프레임 보간 방법을 동시에 적용함으로써, 홀드형 화상 표시 장치(Hold type display)에서 발생하는 움직임 블러링(motion blurring) 현상을 효율적으로 제거하여 프레임 보간시 발생할 수 있는 화질 열화를 최소화하는 효과가 있다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

제 1 프레임 및 제 2 프레임을 포함하는 연속된 영상신호를 입력하고, 상기 제 1 프레임과 상기 제 2 프레임 간의 움직임을 추정하는 단계;

상기 추정된 움직임으로부터 상기 제 1 프레임과 상기 제 2 프레임 간의 움직임 벡터를 생성하는 단계;

상기 생성된 움직임 벡터로부터 삽입하고자 하는 보간 프레임의 객체와 배경을 식별하는 단계; 및

상기 객체를 와핑 변환하고, 상기 배경에 블록 기반 프레임 보간 방법을 적용하여 상기 제 1 프레임과 상기 제 2 프레임 사이에 상기 보간 프레임을 삽입하는 단계를 포함하는 와핑 변환을 이용한 프레임 보간 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 영상신호는 RGB 신호인 것을 특징으로 하는 와핑 변환을 이용한 프레임 보간 방법.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 영상신호는 YCbCr 또는 YPbPr 신호인 것을 특징으로 하는 와핑 변환을 이용한 프레임 보간 방법.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 움직임을 추정하는 단계는 역방향의 움직임 추정인 것을 특징으로 하는 와핑 변환을 이용한 프레임 보간 방법.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 움직임 벡터를 추정하는 단계는,

상기 제 1 프레임과 상기 제 2 프레임의 소정의 픽셀을 블록 단위로 구획하는 단계; 및

상기 제 1 프레임과 상기 제 2 프레임 간의 블록 단위의 움직임을 추정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 와핑 변환을 이용한 프레임 보간 방법.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 객체와 배경을 식별하는 단계는,

상기 제 1 프레임 내의 소정의 블록과 상기 블록에 해당하는 상기 제 2 프레임 내의 블록간의 움직임 벡터의 기울기를 연산하는 단계; 및

상기 연산된 움직임 벡터의 기울기에서 객체와 배경을 식별하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 와핑 변환을 이용한 프레임 보간 방법.

청구항 7.

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항의 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

청구항 8.

제 1 프레임 및 제 2 프레임을 포함하는 연속된 영상신호를 입력하고, 상기 제 1 프레임과 상기 제 2 프레임 간의 움직임을 추정하는 움직임 추정부;

상기 추정된 움직임으로부터 상기 제 1 프레임과 상기 제 2 프레임 간의 움직임 벡터를 생성하는 움직임 벡터 생성부;

상기 생성된 움직임 벡터로부터 삽입하고자 하는 보간 프레임의 객체와 배경을 식별하는 식별부; 및

상기 객체를 와핑 변환하고, 상기 배경에 블록 기반 프레임 보간 방법을 적용하여 상기 제 1 프레임과 상기 제 2 프레임 사이에 상기 보간 프레임을 삽입하는 보간 프레임 삽입부를 포함하는 와핑 변환을 이용한 프레임 보간 장치.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 영상신호는 RGB 신호인 것을 특징으로 하는 와핑 변환을 이용한 프레임 보간 장치.

청구항 10.

제 8 항에 있어서,

상기 영상신호는 YCbCr 또는 YPbPr 신호인 것을 특징으로 하는 와핑 변환을 이용한 프레임 보간 장치.

청구항 11.

제 8 항에 있어서,

상기 움직임 벡터의 추정부는,

상기 제 1 프레임과 상기 제 2 프레임의 소정의 픽셀을 블록 단위로 구획하는 구획부; 및

상기 제 1 프레임과 상기 제 2 프레임 간의 블록 단위의 움직임을 추정하는 움직임 추정부를 포함하는 것을 특징으로 하는 와핑 변환을 이용한 프레임 보간 장치.

청구항 12.

제 8 항에 있어서,

상기 식별부는,

상기 제 1프레임 내의 소정의 블록과 상기 블록에 해당하는 상기 제 2 프레임 내의 블록간의 움직임 벡터의 기울기를 연산하는 연산부; 및

상기 연산된 움직임 벡터의 기울기에서 객체와 배경을 식별하는 식별부를 포함하는 것을 특징으로 하는 와핑 변환을 이용한 프레임 보간 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 영상처리에 관한 것으로서, 특히 와핑 변환을 이용한 프레임 보간 방법 및 그 장치에 관한 것이다.

액정디스플레이(LCD)나 일렉트로 루미네스스(Electro-luminescence) 디스플레이와 같이, 새로이 화상의 기록이 행해지기까지 전 프레임의 표시를 계속하여 유지하는 홀드형 화상 표시 장치(Hold type display)는 동화상 표시에 즈음하여 움직이는 물체의 움직임에 관찰자의 눈이 추적하는 것에 의한 움직임 블러링(motion blurring) 현상이 발생하여 화질의 열화가 생긴다는 단점을 가지고 있다. 이러한 움직임 블러링(motion blurring) 현상을 제거하기 위한 대표적인 방법으로 프레임 보간 방법(Frame rate-up conversion)이 있다. 이 프레임 보간 방법(Frame rate-up conversion) 기술은 프레임 사이에 새로운 보간 프레임을 만들어 프레임률을 높임으로써 움직임 블러링(motion blurring) 현상을 줄인다. 이 방법은 움직임 보상을 이용하여 보간 프레임을 작성하고, 그 보간 프레임에 인접하는 프레임 사이에 내삽 보간하는 방법이 있다. 이 움직임 보상은 블록 매칭 알고리즘(Block Matching Algorithm:BMA) 방법에 의해 검출되는 움직임 벡터가 사용된다. 블록 매칭 알고리즘 방법은 연속하는 영상의 제 1 프레임을 복수의 제 1 블록에 분할하고, 각 제 1 블록에 대해 제 1 프레임에 인접하는 제 2 프레임으로부터 가장 상관이 높은 제 2 블록을 탐색하여, 제 2 블록에서 제 1 블록으로의 움직임 벡터를 구하는 방법이다.

이와 같은 움직임 보상을 이용하는 프레임 보간 방법은, 움직임 보상에 의해 보간 프레임을 생성할 때, 제 1 참조 프레임과 제 2 참조 프레임 사이에 관해 구해진 제 1 움직임 벡터를 보간 프레임 면과 제 1 참조 프레임 사이의 제 2 움직임 벡터로 변환하는 스케일 변환이라고 불리워지는 조작을 행한다. 이렇게 하여 스케일 변환에 의해 얻어진 제 2 움직임 벡터를 이용하여 움직임 보상을 행함으로써, 보간프레임을 생성한다. 즉, 제 2 움직임 벡터의 중점을 제 1 프레임 상에 고정하고, 제 1

프레임 상의 그 제 2 움직임 벡터의 중점이 가리키는 블록의 화상 데이터를 제 2 움직임 벡터의 시점이 가리키는 보간 프레임 면상의 블록의 위치에 복사한다. 이와 같이 종래의 프레임 보간 방법은 블록 기반의 영상 처리 방법을 기반으로 하여 움직임 예측과 움직임 보상을 실행하여 이루어진다.

그러나 종래의 블록 기반 영상처리 방법으로 이루어진 프레임 보간 방법은 영상의 회전이나 확대, 축소와 같은 파라미터적(parametric) 움직임을 표현할 수 없어 이러한 움직임이 많은 영상에서는 블록현상(blocking artifact)에 의한 화질 열화가 발생하기 쉽다는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 본 발명이 이루고자 하는 첫 번째 기술적 과제는 홀드형 화상 표시 장치(hold type display)에서 발생하는 블록현상(blocking artifact)에 의한 움직임 블러링(motion blurring) 현상을 효율적으로 제거하여 프레임 보간시 생길 수 있는 화질 열화를 최소화할 수 있는 프레임 보간 방법을 제공하는 것이다.

본 발명이 이루고자 하는 두 번째 기술적 과제는 상기 프레임 보간 방법을 이용한 프레임 보간 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성

본 발명은 상기 첫 번째 기술적 과제를 달성하기 위하여,

제 1 프레임 및 제 2 프레임을 포함하는 연속된 영상신호를 입력하고, 상기 제 1 프레임과 상기 제 2 프레임 간의 움직임을 추정하는 단계; 상기 추정된 움직임으로부터 상기 제 1 프레임과 상기 제 2 프레임 간의 움직임 벡터를 생성하는 단계; 상기 생성된 움직임 벡터로부터 삽입하고자 하는 보간 프레임의 객체와 배경을 식별하는 단계; 및 상기 객체를 와핑 변환하고, 상기 배경에 블록 기반 프레임 보간 방법을 적용하여 상기 제 1 프레임과 상기 제 2 프레임 사이에 상기 보간 프레임을 삽입하는 단계를 포함하는 와핑 변환을 이용한 프레임 보간 방법을 제공한다.

본 발명은 상기 두 번째 기술적 과제를 달성하기 위하여,

제 1 프레임 및 제 2 프레임을 포함하는 연속된 영상신호를 입력하고, 상기 제 1 프레임과 상기 제 2 프레임 간의 움직임을 추정하는 움직임 추정부; 상기 추정된 움직임으로부터 상기 제 1 프레임과 상기 제 2 프레임 간의 움직임 벡터를 생성하는 움직임 벡터 생성부; 상기 생성된 움직임 벡터로부터 삽입하고자 하는 보간 프레임의 객체와 배경을 식별하는 식별부; 및 상기 객체를 와핑 변환하고, 상기 배경에 블록 기반 프레임 보간 방법을 적용하여 상기 제 1 프레임과 상기 제 2 프레임 사이에 상기 보간 프레임을 삽입하는 보간 프레임 삽입부를 포함하는 와핑 변환을 이용한 프레임 보간 장치를 제공한다.

이하, 첨부된 도면 및 실시예를 참조하여 본 발명을 더욱 상세히 설명하지만, 본 발명이 이에 의해 제한되는 것은 아니다.

도 1은 본 발명에 따른 와핑 변환을 이용한 프레임 보간 방법의 흐름도이다.

우선, 프레임을 보간하고자 하는 영상을 입력한다. 입력 영상은 시간적으로 연속된 프레임 단위로 입력되며, 그 중 현재의 프레임을 제 2 프레임, 이보다 시간적으로 앞선 직전 프레임을 제 1 프레임으로 정의하고 상술하기로 한다.

입력영상의 신호가 RGB 신호인 LCD 모니터의 경우 현재 60Hz의 프레임률로 주사하고 있으나 큰 화면과 액정(Liquid crystal)의 특성으로 인하여 화면의 변화가 큰 경우에는 움직임 지터나 움직임 블러링(motion blurring)이 발생한다. 60Hz의 입력 영상을 제안된 기법을 통해 90Hz의 출력 영상으로 변환하여 화면에 출력함으로써 이러한 화질 열화를 개선할 수 있다.

또한 낮은 프레임률로 압축된 영상을 높은 프레임률을 갖는 고품질의 영상으로 바꾸는 경우에도 사용될 수 있다. 즉, 입력 영상이 기존의 아날로그나 디지털 신호인 YCbCr 또는 YPbPr의 낮은 프레임률로 압축된 영상을 높은 프레임률을 신호를 가지는 고품질의 영상으로 바꾸는 경우에도 사용될 수 있다. YCbCr 또는 YPbPr은 색상신호가 아니라 휘도(Luminance)를 지칭하는 Y와 색차신호 Cb(Pb), Cr(Pr)에 기반한 색표현 방식이다. 인간의 눈이 색상보다 밝기에 더 민감하기 때문에 색차신호를 이용해서 처리하는 것이다. 신호 표준들을 보면 Pb, Pr은 아날로그 색차신호를 호칭할때 사용하는 용어이고, Cb, Cr은 디지털 신호로 부호화 했을때 사용하는 용어이다. 그러나 이를 혼용해서 지칭하는 경우가 많다. 본 발명에서 입력영상의 신호는 YCbCr 또는 YPbPr의 신호인 480i, 720i 또는 1080i등의 영상을 보간하는 경우에 사용될 수 있다.

다음으로, 프레임간의 움직임을 추정한다(100 과정). 움직임 추정(Motion Estimation:ME)은 이전 프레임과 현재 프레임 사이에서 가장 비슷한 블록을 찾는 작업이다. 움직임 추정 방법은 움직임 정도의 정확도, 실시간 처리가능성 및 하드웨어 구현 등을 고려하여 블록 매칭 알고리즘(Block Matching Algorithm:BMA)을 이용하고 있다. 프레임과 프레임 사이에 삽입될 영상 신호는 주로 블록 매칭 알고리즘을 사용하여 생성되게 된다.

시간적으로 연속하는 두 프레임간의 움직임을 추정한 후, 움직임 벡터를 생성한다(110 과정). 연속된 프레임간의 추정된 움직임으로부터 보간될 프레임에 움직임 벡터를 할당하게 된다. 이전 프레임과 현재 프레임을 기준으로 각 블록의 움직임 벡터를 구하고, 구해진 움직임 벡터가 보간 프레임의 블록에 미치는 영향이 큰 블록들을 후보로 정한다. 그리고 보간될 프레임의 움직임 벡터를 생성하기 위해 후보 블록들의 움직임 벡터에 보상될 블록에 미치는 영향을 가중치를 두고 합하여 보간 프레임 블록의 움직임 벡터를 결정한다.

다음으로, 연산된 움직임 벡터를 기준으로 배경과 객체를 식별한다(120 과정). 이 때, 움직임 벡터의 변화율이 배경과 객체를 식별하는 기준이 된다. 움직임 벡터의 변화율은 제 1 프레임 내의 소정의 블록과 상기 블록에 해당하는 제 2 프레임 내의 블록간의 움직임 벡터의 기울기(gradient)이다. 움직임 벡터의 기울기(gradient)가 거의 없는 경우는 움직임이 없는 배경 부분이 되며, 일정한 기울기(gradient)를 가지는 경우는 움직임을 가지는 배경이 된다. 한편, 유사한 움직임 벡터의 기울기(gradient)의 값을 가진 블록들은 동일한 객체로 취급된다.

그 다음으로, 객체로 판단된 부분은 와핑 변환을 적용하여 프레임을 보간한다(130 과정).

배경으로 판단된 부분은 종래의 블록 기반 프레임 보간 방법을 적용하여 프레임을 보간한다(131 과정).

이러한 하이브리드 방법은 와핑 변환의 장점과 블록 기반 프레임 보간 기법의 장점을 모두 수용할 수 있어서, 적은 블록현상(blocking artifact)을 가진 프레임을 빠르게 보간 할 수 있다.

마지막으로, 보간 프레임을 생성한다(140 과정).

도 2는 본 발명에 따른 와핑 변환을 이용한 프레임 보간 장치의 블록도이다. 본 발명에 따른 프레임 보간 장치는 움직임 추정부(200), 움직임 벡터 생성부(210), 식별부(220) 및 보간 프레임 생성부(230)를 포함하여 이루어진다.

움직임 추정부(200)는 입력 영상의 시간적으로 연속된 제 1 프레임과 제 2 프레임을 이용하여 백워드 움직임 추정(Backward Motion Estimation)을 수행한다. 백워드 움직임 추정이란 도 3을 참조하면, 시간적으로 이전인 제 1 프레임(300)과 이와 연속된 제 2 프레임(310)으로부터 보간될 프레임(320)의 움직임 벡터를 추정하는 역방향 움직임 추정을 의미한다.

움직임 벡터 생성부(210)는 이전 프레임과 현재 프레임을 기준으로 각 블록의 움직임 벡터를 구하고, 구해진 움직임 벡터로부터 보간 프레임의 블록에 미치는 영향이 큰 블록들을 후보로 정한다. 후보 블록들의 움직임 벡터에 보상될 블록에 미치는 영향을 가중치를 두고 합하여 보간 프레임 블록의 움직임 벡터를 결정한다.

식별부(220)는 움직임 벡터의 기울기를 연산하여 객체와 배경을 식별한다. 움직임 추정에 의해 구해진 움직임 벡터를 이용하여 움직임 벡터의 기울기를 연산한다. 움직임 벡터의 기울기를 연산하여 해당 블록이 어떤 이미지 영역에 속하는지를 추정하여 배경과 객체를 식별하게 된다

보간 프레임 생성부(230)는 객체로 판단된 부분은 와핑 변환을 수행하고, 배경으로 판단된 부분은 기존의 블록 기반 프레임 보간 방법을 수행하여 영상을 보간한다.

도 3은 본 발명에 따른 움직임 벡터의 추정 과정이다. 일례로, 우선 제 1 프레임(300)과 이와 연속된 제 2 프레임(310)의 픽셀들을 우선 5×5 블록으로 나눈다. 본 발명은 시간적으로 이전인 제 1 프레임(300)과 이와 연속된 제 2 프레임(310)으로부터 보간될 프레임(320)의 움직임 벡터를 추정하는 역방향 움직임 추정을 적용한다(330). 즉, 이전 프레임과 현재 프레임을 기준으로 보간 프레임의 블록의 움직임 벡터를 구하고, 구해진 움직임 벡터가 보간 프레임의 블록에 미치는 영향이 큰 블록(325)을 후보로 정한다. 후보 블록의 움직임 벡터가 보상될 블록에 미치는 영향을 가중치(321,322,323,324)를 곱

한값들을 합하여 보간 프레임 블록의 움직임 벡터에 할당한다. 가중치는 W_1, W_2, W_3, W_4 의 각각의 면적이다. 시간적으로 연속한 제 1 프레임(300)과 제 2 프레임(310) 사이의 움직임 벡터들의 절반값만큼 이동한 값과 대치된다. 수식으로 표현하면 다음과 같다.

$$\text{수학식 1}$$

$$MV_i' = \frac{\sum_{i=1}^N W_i MV_i}{2 \sum_{i=1}^N W_i}$$

그리고, W_i 는 움직임 벡터의 각각의 후보의 가중치를 나타내며, MV_i' 는 보간 프레임의 i 번째 블록의 추정된 움직임 벡터를 나타낸다. 즉, 보간 프레임의 i 번째 블록의 추정된 움직임 벡터는 각각의 움직임 벡터의 각각의 후보의 가중치와 i 번째 블록의 추정된 움직임 벡터를 곱한값을 모두 더하고, 이 값에 가중치들의 총합을 나누어서 얻어지는 움직임 벡터의 절반값이 된다

도 4a는 본 발명에 따른 움직임 벡터와 움직임 분할 과정이다.

보간 프레임의 각각의 매크로 블록에 따른 움직임 벡터를 연산한 후에 이를 각각의 매크로 블록에 도시하면, 비슷한 움직임을 가지는 벡터는 객체로 분할되고, 아무런 변화가 없는 블록은 배경으로 분할된다. 배경과 객체 사이는 경계면에 해당된다.

도 4b는 본 발명에 따른 적응적 움직임 보상 필드를 도시한 것이다.

도 4b를 참조하면, 움직임 보상과 블록 매칭 알고리즘(Block Matching Algorithm)에 기반한 2-D 매크로 블록을 내부 영역과 객체의 경계면으로 도시하고 있다. 도 4a를 참조하면 벡터의 움직임이 없는 부분은 도 4b에서 배경(410)이 되고, 비슷한 움직임을 가지는 벡터는 하나의 객체(430)가 된다. 본 도 4b에서 객체는 내부영역으로 2-D 메쉬(mesh)로 도시된다. 경계면(420)은 인접한 두개의 프레임을 사용하여 움직임 추정시 오버랩(overlap)되는 부분이다.

도 5는 본 발명에 따른 추정된 움직임 벡터를 이용한 와핑 변환 과정이다.

도 5를 참조하면, 네개의 블록의 중앙(A, B, C, D)과 연결된 움직임 벡터(MV_A, MV_B, MV_C, MV_D)로부터 와핑변환을 적용하여 A', B', C', D' 를 생성하여 보간 프레임의 블록을 재구성한다. 이 변환은 3×3 행렬에 의해 동차의 3-벡터로 선형 변환시키는 과정이다. 구체적인 수학식은 다음과 같다.

$$\text{수학식 2}$$

$$\begin{pmatrix} x_{i+1} \\ y_{i+1} \\ s_{i+1} \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} & h_{13} \\ h_{21} & h_{22} & h_{23} \\ h_{31} & h_{32} & h_{33} \end{bmatrix} \begin{pmatrix} x_i \\ y_i \\ s_i \end{pmatrix}$$

즉, 이를 간단히 표현하면 $X' = HX$ 의 형식으로 표현할 수 있다. H 는 동차(Homogeneous) 행렬이라고 정의한다. 여기서 9개의 동차(Homogeneous) 행렬의 각 성분은 보간 프레임의 성분들을 결정하게 된다. 참조 프레임의 네개의 중앙점(A, B, C, D)과 이에 해당하는 보간 프레임의 (A', B', C', D')변형된 점으로부터 동차

(Homogeneous) 행렬 H 를 결정할 수 있고, 이 동차(Homogeneous) 행렬을 적용하여 모든 픽셀의 움직임 벡터가 결정된다. 즉, 종래의 블록 기반 방식의 프레임 보간 방법은 블록내의 모든 픽셀들이 하나의 움직임 벡터를 가지는 방식이고, 본 발명은 와핑 변환을 적용한 움직임 벡터가 선형적으로 부드럽게 변하는 것이다.

도 6a는 연속된 이전 프레임의 영상(제 1 프레임)이고 도 6b(제 2 프레임)는 현재 프레임의 영상이다. 도 6c는 시간적으로 연속된 이전 프레임과 현재 프레임으로부터 추정된 보간 프레임의 움직임 벡터이다. 도 6c에서 점으로 표시된 영역이 움직임이 없는 배경을 나타내고, 일정한 방향을 표시하고 있는 영역이 움직임이 있는 객체를 나타내는 것이다.

도 6d는 생성된 움직임 벡터로부터 객체와 배경을 분리한 영상을 도시한 것이다. 도 6d를 참조하면, 검정색 부분이 움직임이 없는 배경 부분을 도시한 것이고, 회색 부분이 움직임이 있는 객체부분, 그리고 흰색 부분이 배경과 객체의 경계 부분을 도시하고 있는 것이다.

도 6e는 와핑 변환 만을 적용한 보간 프레임의 영상을 도시한 것이다.

도 6f는 배경에 종래의 블록 기반 프레임 보간 방법이 적용되고, 객체에 와핑 변환을 이용한 프레임 보간 방법이 적용된 하이브리드 방식을 이용한 보간 프레임 영상을 도시한 것이다.

도 7a는 종래의 블록 기반 프레임 보간 방법을 기반으로 한 보간 프레임의 영상의 객체 부분의 일부를 확대하여 도시한 것이고, 도 7b는 본 발명에 따른 보간 프레임의 영상, 즉 도 6f의 객체 부분의 일부를 확대하여 도시한 것이고, 도 7c는 와핑 변환만을 적용한 보간 프레임의 영상, 즉 도 6e의 객체 부분의 일부를 확대하여 도시한 것이다.

도 7a와 도 7b를 비교하면 배경부분에는 화질의 차이가 없음을 알 수 있는 반면 움직임이 많은 객체 부분은 본 발명을 적용한 보간 프레임이 블록현상(blocking artifact) 정도가 현저하게 줄어들었음을 확인할 수 있다. 한편 도 7c는 배경과 객체 모두를 와핑 변환하여 생성한 보간 프레임의 영상을 도시한 것이다. 도 7b와 도 7c의 영상을 비교해 볼 때 배경 부분과 객체 부분의 화질이 매우 흡사하다. 이는 움직임이 없는 배경부분은 와핑변환을 적용하지 않고 종래의 블록 기반의 프레임 보간 방법을 적용하여도 보간 프레임의 전체적인 화질의 열화가 생기지 않음을 의미한다.

본 발명의 실시예를 설명하기로 한다. 화질 개선을 위한 프레임 보간 방법에 대해 설명하면, LCD TV의 경우 현재 60Hz의 프레임률로 주사하고 있으나 큰 화면과 liquid crystal의 특성으로 인해 화면 변화가 큰 경우에는 움직임 지터나 움직임 블러링이 발생한다. 60Hz의 입력 영상을 제안된 방법을 통해 90Hz의 출력 영상으로 변환하여 화면에 출력함으로써 이러한 화질 열화를 최소화 시킨다.본 발명은 또한 ASIC를 통한 하드웨어 구현으로 실시간 적용이 가능하다.

도 8은 본 발명에 따른 프레임 보간 방법을 적용하여 60Hz의 영상이 90Hz의 프레임으로 바뀌는 과정을 도시하고 있다. 예를 들어 60Hz의 주파수를 가지는 영상이 한 프레임 마다 20ms 단위로 입력된다고 가정할 경우 90Hz의 주파수를 가지는 영상은 한 프레임 마다 13.3ms 단위로 프레임이 입력된다. 도 8을 참조하면 60Hz의 주파수를 가지는 영상의 프레임이 20ms 시간 단위로 입력되면 보간하고자 하는 90Hz의 주파수를 가지는 영상의 프레임은 13.3ms 시간 단위로 출력되어야 한다. 한편, 90Hz의 제 1 프레임(810)이 60Hz의 주파수를 가지는 영상의 제 1 프레임(800)과 동일 시간에서 출력되도록 놓는다. 그러면 입력된 60Hz의 주파수를 가지는 영상의 제 1 프레임(800)과 제 2 프레임(801) 사이의 2/3의 시간에 90Hz의 제 2 프레임(811)이 생성되고, 90Hz의 제 3 프레임(812)은 60Hz의 제 2 프레임(801)과 제 3 프레임(802)의 1/3의 시간 간격에 생성된다. 90Hz의 제 4 프레임(813)은 60Hz의 제 3 프레임(802)과 동일한 시간에 출력되고, 연속적으로 이러한 과정이 반복되게 된다. 본 발명에 따르면 화질의 열화를 가장 최소화 하면서 60Hz의 주파수를 가지는 영상을 90Hz로 변환할 수 있다.

비디오 포맷 변환을 위한 프레임 보간 방법을 설명하면, 다양한 표준을 따르는 프로그램들을 다양한 화면으로 보기 위해서는 이들간의 비디오 포맷 변환이 필요하다. 최근 보급이 확산되고 있는 HDTV의 경우, 고해상도의 프레임률이 필요하나, 현재 대부분의 방송 프로그램은 이를 지원하지 못하고 기존의 NTSC 방식이나 PAL 방식을 사용하고 있다. 따라서 낮은 프레임률을 가지고 방송되는 현재의 방송 프로그램을 HDTV에서 보기 위해서는 프레임 보간 방법을 통한 비디오 포맷 변환 과정이 반드시 필요하다. 본 발명을 적용하면 보다 좋은 화질의 포맷 변환이 가능하다.

본 발명은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체에 컴퓨터(정보 처리 기능을 갖는 장치를 모두 포함한다)가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다.

컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록 장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 장치의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광데이터 저장 장치 등이 있다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 장치에 분산되어 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.

본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 등록청구범위의 기술적 사항에 의해 정해져야 할 것이다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명에 의하면, 블록 기반 영상처리 방법을 적용하는 프레임 보간 방법과 와핑 변환 프레임 보간 방법을 동시에 적용함으로써, 홀드형 화상 표시 장치(hold type display)에서 발생하는 움직임 블러링(motion blurring) 현상을 효율적으로 제거하여 프레임 보간시 발생할 수 있는 화질 열화를 최소화하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 와핑 변환을 이용한 프레임 보간 방법의 흐름도이다.

도 2는 본 발명에 따른 와핑 변환을 이용한 프레임 보간 장치의 블록도이다.

도 3은 본 발명에 따른 움직임 벡터의 추정 과정이다.

도 4a는 본 발명에 따른 움직임 벡터와 움직임 분할 과정이다.

도 4b는 본 발명에 따른 적응적 움직임 보상 필드를 도시한 것이다.

도 5는 본 발명에 따른 추정된 움직임 벡터를 이용한 와핑 변환 과정이다.

도 6a는 이전 프레임의 영상을 도시한 것이다.

도 6b는 현재 프레임의 영상을 도시한 것이다.

도 6c는 보간 프레임의 움직임 벡터를 도시한 것이다.

도 6d는 객체와 배경을 분리한 영상을 도시한 것이다.

도 6e는 와핑 변환만을 이용한 보간 프레임의 영상을 도시한 것이다.

도 6f는 본 발명에 따른 보간 프레임의 영상을 도시한 것이다.

도 7a는 종래의 블록 기반 프레임 보간 방법을 기반으로 한 보간 프레임의 영상의 객체 부분의 일부를 확대하여 도시한 것이다.

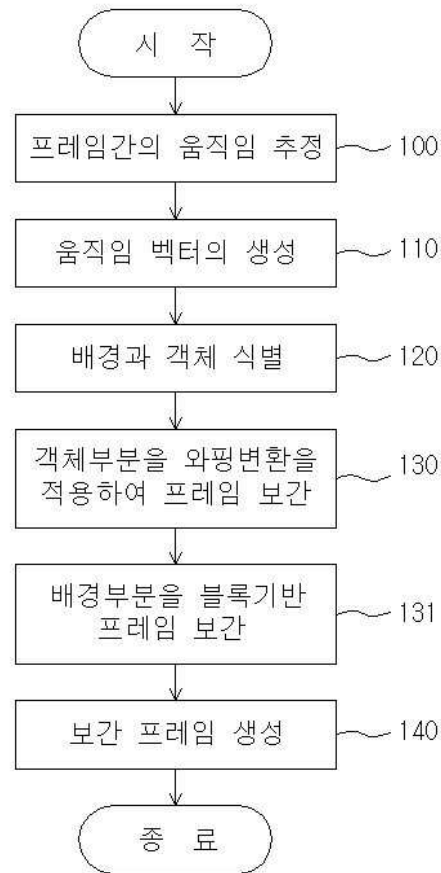
도 7b는 도 6f의 객체 부분의 일부를 확대하여 도시한 것이다.

도 7c는 도 6e의 객체 부분의 일부를 확대하여 도시한 것이다.

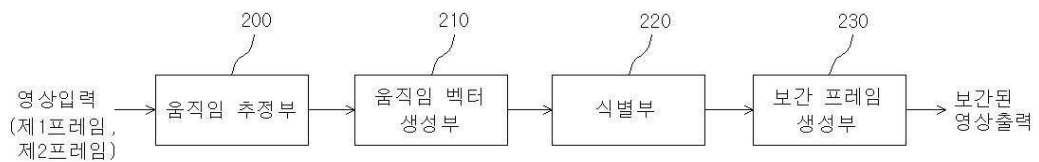
도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 프레임들의 변환과정을 도시한 것이다.

도면

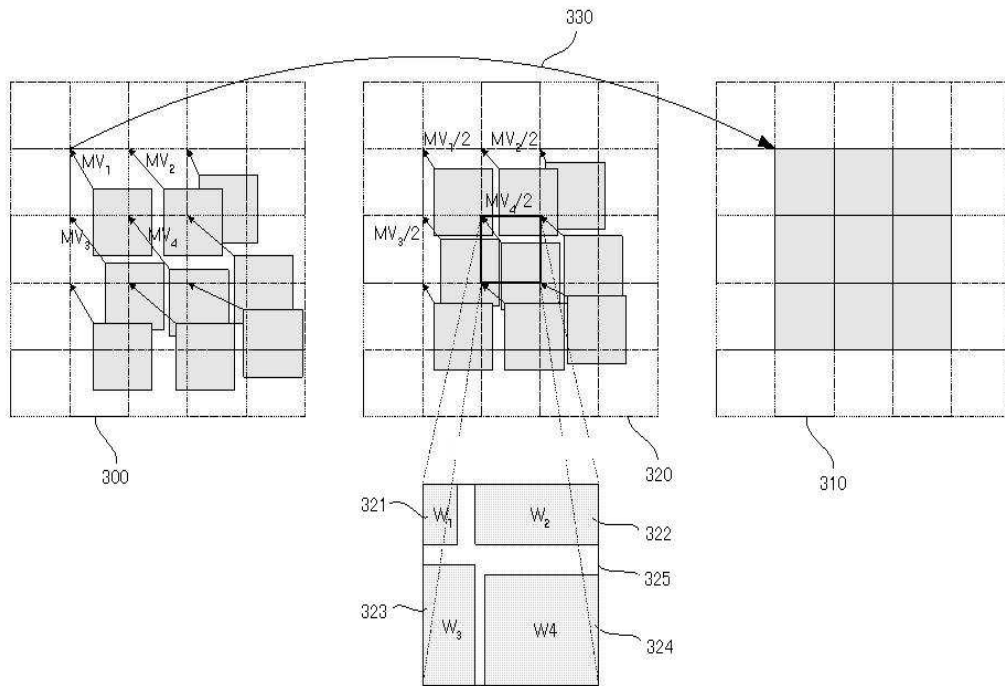
도면1



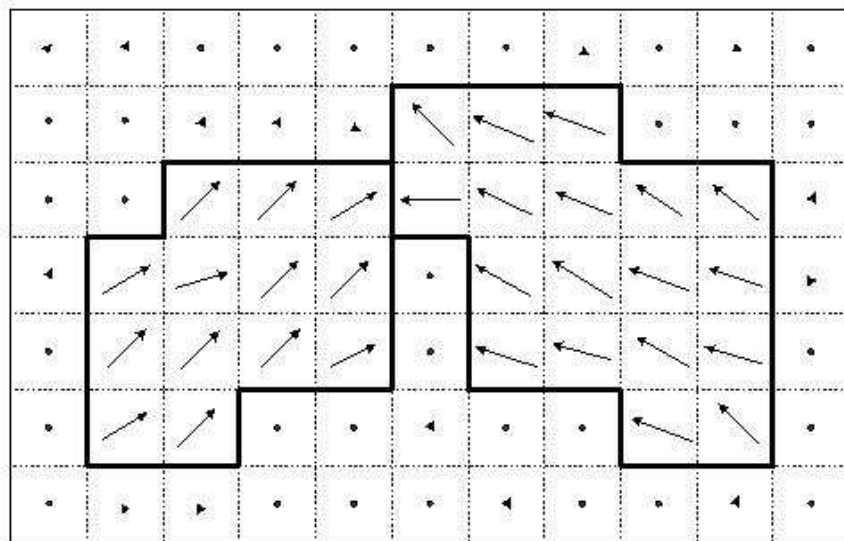
도면2



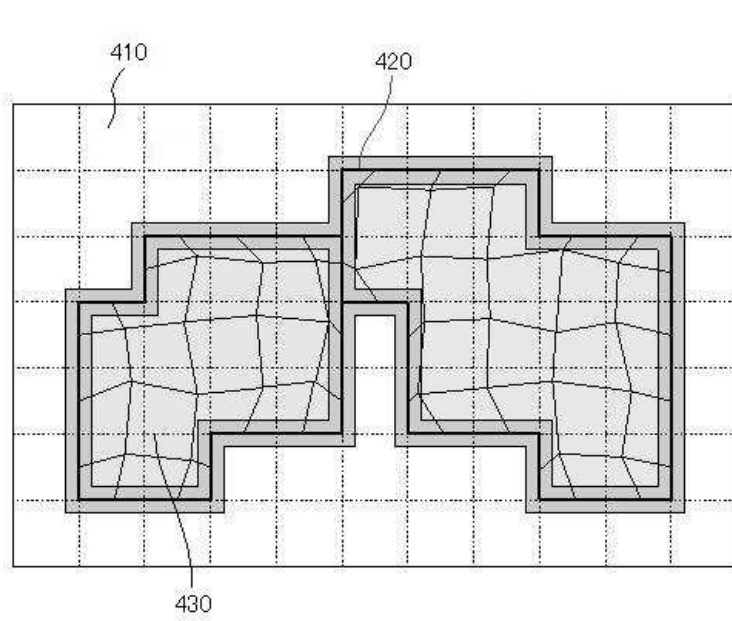
도면3



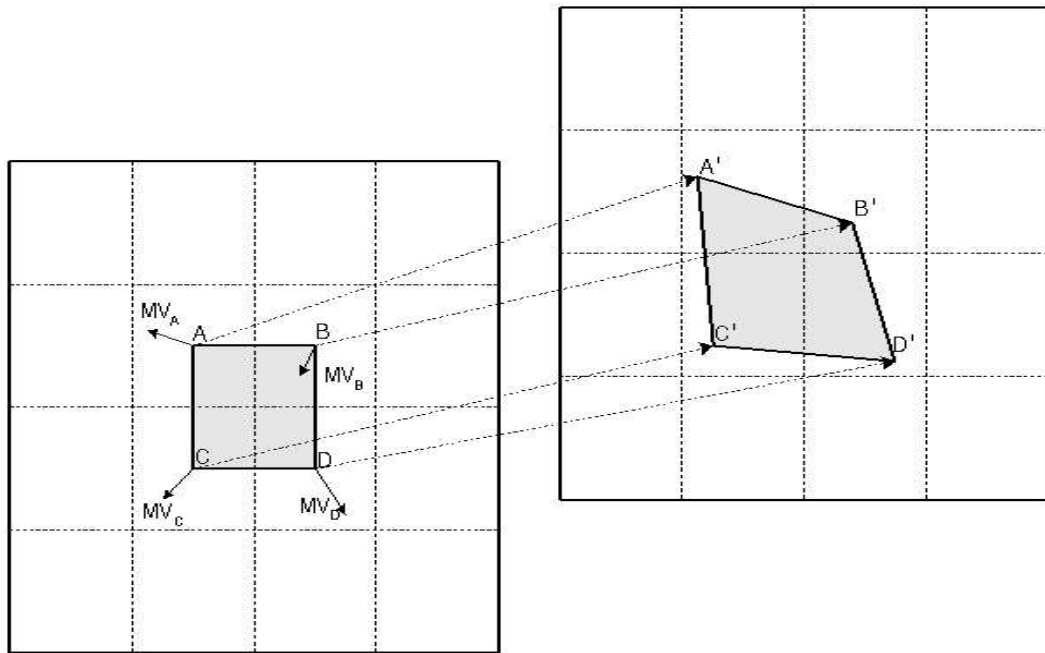
도면4a



도면4b



도면5



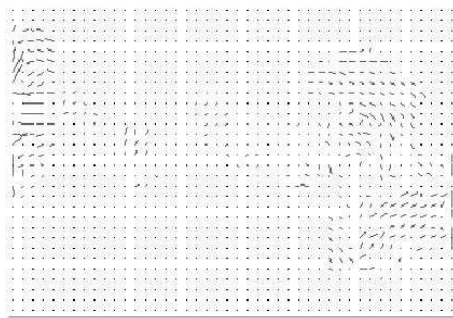
도면6a



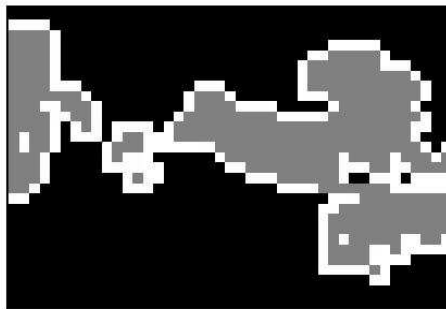
도면6b



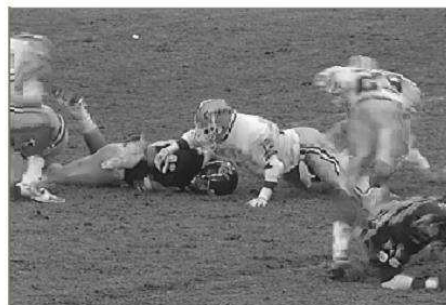
도면6c



도면6d



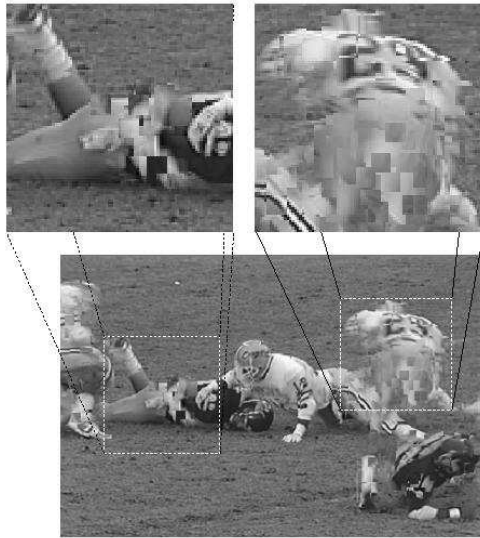
도면6e



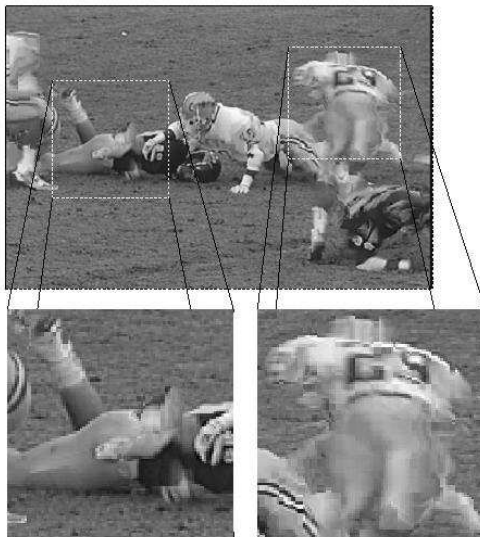
도면6f



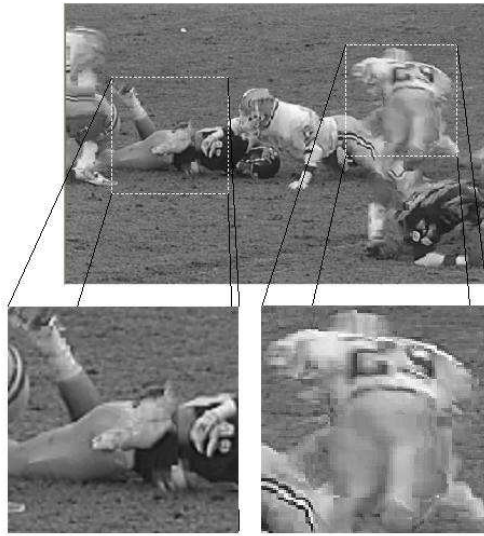
도면7a



도면7b



도면7c



도면8

