

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

H04N 7/24 (2006.01)

H04N 7/32 (2006.01)

(11) 공개번호

10-2006-0050350

(43) 공개일자

2006년05월19일

(21) 출원번호 10-2005-0072968

(22) 출원일자 2005년08월09일

(30) 우선권주장 1020040063889 2004년08월13일 대한민국(KR)

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기 용인시 기흥읍 서천리 1
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자
박광훈
경기 성남시 분당구 분당동 45번지 동아빌라 B동 302호
손성호
경기 광명시 광명1동 7-96 401호

(74) 대리인 리엔목특허법인

심사청구 : 있음

(54) 파노라마 영상의 움직임 추정 및 보상

요약

본 발명은 파노라마 영상의 움직임 추정 및 보상에 관한 것으로서, 본 발명에 따른 영상의 움직임 추정 및 보상은, 360도 전 방향 영상을 포함하는 파노라마 영상의 오른쪽 경계 부분과 왼쪽 경계 부분의 공간적 상관관계가 높은 성질을 이용하여, 파노라마 영상의 움직임 예측 및 보상을 수행하는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 따르면, 파노라마 영상의 움직임 추정 및 보상의 효율성과 정확도를 향상 시켜 화질을 개선할 수 있는 효과를 제공한다. 특히, 파노라마 영상의 오른쪽 경계 부분과 왼쪽 경계 부분의 화질 개선에 효과가 있다.

대표도

도 13b

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래기술에 따른 현재 매크로블록의 움직임 벡터의 예측에 이용되는 다수의 이전 매크로블록들을 나타내는 도면,

도 2a 내지 2c는 현재 매크로블록의 움직임 벡터의 예측에 이용할 이전 매크로블록들이 존재하지 않는 경우를 나타내는 도면,

도 3은 종래 기술에 따른 참조 영상의 패딩 방법을 설명하기 위한 도면,

도 4a는 360도 전 방향 영상을 포함하는 원통형 영상을 나타내는 도면,

도 4b는 도 4a에 도시된 원통형 영상에 대응하는 2차원 파노라마 영상을 나타내는 도면,

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 파노라마 영상 움직임 벡터 인코더의 블록도,

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 파노라마 영상 움직임 추정 방법의 흐름도,

도 7a는 현재 매크로블록의 움직임 벡터의 예측에 이용할 이전 매크로블록 선택의 일 예를 나타내는 도면,

도 7b는 현재 매크로블록의 움직임 벡터의 예측에 이용할 이전 매크로블록 선택의 다른 일 예를 나타내는 도면,

도 8a는 참조 매크로블록이 참조 영상의 경계에 걸쳐 존재하는 경우를 나타내는 도면,

도 8b는 참조 매크로블록이 참조 영상의 바깥 영역에 존재하는 경우를 나타내는 도면,

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 참조 영상의 패딩 방법을 설명하기 위한 도면,

도 10은 현재 매크로블록 X의 움직임 벡터를 나타내는 도면,

도 11은 본 발명에 따라 반화소의 움직임 검색 방법 과정의 일 실시예를 나타내는 흐름도,

도 12는 도 11에 도시된 움직임 검색 방법 과정을 설명하기 위한 기본 입력 프레임의 일 예,

도 13a는 도 11의 일 실시예를 설명하기 위해 도 12에 도시된 기본 입력 프레임에 패딩 영역을 부가하고 2배 확대한 참조 프레임의 일 예,

도 13b는 도 11의 일 실시예에 따라 2배 확대된 참조 프레임에서 패딩 영역에 속한 화소값의 처리를 설명하기 위한 참고도,

도 14는 본 발명에 따라 반화소 움직임 검색 방법 과정의 다른 실시예를 나타내는 흐름도,

도 15a는 도 14의 다른 실시예를 설명하기 위해 도 12에 도시된 기본 입력 프레임에 패딩 영역을 부가하고 2배 확대한 참조 프레임의 일 예,

도 15b는 도 14의 다른 실시예에 따라 2배 확대된 참조 프레임에서 패딩 영역에 속한 화소값 및 참조 프레임 바깥에 위치한 화소값의 처리를 설명하기 위한 참고도,

도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 파노라마 영상 움직임 벡터 디코더의 블록도,

도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 파노라마 영상 움직임 보상 방법의 흐름도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 파노라마 영상의 움직임 추정 및 보상에 관한 것으로, 보다 상세하게는 360도 전 방향 영상 정보를 포함하는 파노라마 영상의 움직임 추정 방법, 움직임 추정 장치, 움직임 보상 방법 및 움직임 보상 장치에 관한 것이다.

전 방향(omni-directional) 비디오 카메라 시스템은 고정 시점(視點)을 기준으로 360도 전 방향 영상을 촬영할 수 있는 카메라 시스템을 말한다. 전 방향 비디오 카메라 시스템은 카메라에 쌍곡면 거울과 같은 특수 형태의 거울이나 어안렌즈와 같은 특수 렌즈를 장착하거나 다수의 카메라를 이용하여 전 방향을 촬영한다.

전 방향 비디오 코딩 방법이 적용되는 일 예로 삼차원 실감 방송이 있다. 삼차원 실감 방송의 일 예를 들면, 야구 경기 등에서 다양한 시점(視點)에서의 광경에 대한 영상 정보는 시청자측 단말기로 모두 주어진다. 즉, 투수의 입장에서 시점, 포수의 입장에서 시점, 타자의 입장에서 시점, 1루석 관중의 입장에서 시점 등에서의 다양한 영상 정보가 시청자에게 제공된다. 시청자는 보고 싶은 시점을 스스로 결정하여 그 시점에서의 영상을 시청할 수 있다.

전 방향 카메라 시스템에 의해 촬영된 영상은 3차원의 구형 환경에 대응되는 특징을 갖는다. 따라서 전 방향 카메라 시스템에 의해 촬영된 3차원 영상을 2차원 평면 영상으로 변환한다. 이 때 2차원 평면 영상은 360도 전 방향 영상을 포함하는 파노라마 영상이 된다. 2차원 파노라마 영상에 대해 전 방향 비디오 코딩이 수행된다.

한편, 영상 부호화 기술 중 하나인 움직임 추정(motion estimation)은 소정의 평가 함수를 이용하여 현재 프레임 내의 데이터 유닛과 가장 유사한 데이터 유닛을 이전 프레임에서 탐색하여 양 데이터 유닛의 위치의 차이를 나타내는 움직임 벡터를 구하는 과정이다. 여기서, 데이터 유닛은 일반적으로 16X16 크기의 매크로블록이 주로 이용되지만 16X8, 8X16 및 8X8 블록 등의 다양한 크기의 블록들이 이용될 수 있다.

16x16 크기의 매크로블록 단위로 수행되는 종래 기술의 일 예에 따른 움직임 추정 과정을 보다 상세하게 설명한다. 먼저, 현재 매크로블록에 인접하는 다수의 이전 매크로블록들의 움직임 벡터들을 이용하여 현재 매크로블록의 움직임 벡터를 예측한다. 도 1은 현재 매크로블록의 움직임 벡터의 예측에 이용되는 다수의 이전 매크로블록들을 나타내는 도면이다. X는 현재 매크로블록을 나타내고, A, B, C 및 D는 현재 매크로블록 X에 앞서 이미 부호화된 이전 매크로블록들이다.

그러나 현재 프레임 내에서의 현재 매크로블록 X의 위치에 따라 이용할 수 없는 이전 매크로블록들이 발생한다. 도 2a는 현재 매크로블록 X의 움직임 벡터의 예측에 이용할 이전 매크로블록 B, C 및 D가 존재하지 않는 경우를 나타낸다. 이러한 경우, 현재 매크로블록 X의 움직임 벡터는 0으로 설정된다.

도 2b는 현재 매크로블록 X의 움직임 벡터의 예측에 이용할 이전 매크로블록 A 및 D가 존재하지 않는 경우를 나타낸다. 이러한 경우, 이전 매크로블록 A 및 D의 움직임 벡터는 각각 0으로 설정된다. 현재 매크로블록 X의 움직임 벡터는 이전 매크로블록 A, B, C 및 D의 중간값(Median Value)으로 설정된다.

도 2c는 현재 매크로블록 X의 움직임 벡터의 예측에 이용할 이전 매크로블록 C가 존재하지 않는 경우를 나타낸다. 이러한 경우, 이전 매크로블록 C의 움직임 벡터는 각각 0으로 설정된다. 현재 매크로블록 X의 움직임 벡터는 이전 매크로블록 A, B, C 및 D의 중간값(Median Value)으로 설정된다.

현재 매크로블록 X의 예측 움직임 벡터(predicted motion vector)가 구해지면, 예측 움직임 벡터가 나타내는, 참조 프레임 내의 참조 매크로블록과 현재 매크로블록의 유사정도를 소정 평가함수를 이용하여 계산한다. 그 후 소정 탐색범위(search range)내에서 현재 매크로블록과 가장 유사한 참조 프레임 내의 참조 매크로블록을 탐색한다. 상기 소정의 평가 함수로는 SAD(Sum of Absolute Difference) 함수, SATD((Sum of Absolute Transformed Difference) 함수 또는 SSD(Sum of Squared Difference) 함수를 이용함이 일반적이다.

소정 탐색범위 내에서 현재 매크로블록과 가장 유사한 참조 매크로블록 탐색 시, 참조 매크로블록의 일부 또는 전부 화소가 참조 영상의 외부에 존재할 수도 있다. 이러한 경우, 도 3에 도시한 바와 같이, 참조 영상의 왼쪽 경계에 위치한 화소 값을 참조 영상의 왼쪽 경계의 바깥의 영역에 패딩(padding)하고, 참조 영상의 오른쪽 경계에 위치한 화소 값을 참조 영상의 오른쪽 경계의 바깥의 영역에 패딩한 후 움직임 예측 및 보상을 수행한다. 이러한 방식에 따른 움직임 예측 및 보상을 UMV(Unrestricted Motion Vector) 모드에 따른 움직임 예측 및 보상이라 한다.

도 4a는 360도 전 방향 영상을 포함하는 원통형 영상을 나타내는 도면이고, 도 4b는 도 4a에 도시된 원통형 영상을 기준선 X에 따라 절단함으로써 생성된, 360도 전 방향 영상을 포함하는 파노라마 영상을 나타낸다. 도 4b를 참조하면, 사람 형

상의 객체(object)의 왼쪽 부분 A는 파노라마 영상의 오른쪽 경계 부분에 위치하고, 사람 형상의 객체(object)의 오른쪽 부분 B는 파노라마 영상의 왼쪽 경계 부분에 위치함을 알 수 있다. 즉, 360도 전 방향 영상을 포함하는 파노라마 영상의 오른쪽 경계 부분과 왼쪽 경계 부분의 공간적 상관관계는 매우 높다.

전 방향 영상 정보를 포함하는 파노라마 영상의 이러한 특성을 고려하지 않고, 전술한 종래 기술에 따른 움직임 예측 및 보상 방법을 그대로 전 방향 영상 정보를 포함하는 파노라마 영상에 적용하는 것은 효율적이지 못하다. 따라서, 전 방향 영상 정보를 포함하는 파노라마 영상에 적합한 움직임 예측 및 보상 방법이 요구된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 전 방향 영상 정보를 포함하는 파노라마 영상의 특성에 맞는 보다 효율적이고 보다 정확한 움직임 추정 방법 및 그 장치를 제공하는데 있다.

본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는, 전 방향 영상 정보를 포함하는 파노라마 영상의 특성에 맞는 보다 효율적이고 보다 정확한 움직임 보상 방법 및 그 장치를 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 과제를 이루기 위한 본 발명의 하나의 특징은, 360도 전 방향 영상 정보를 포함하는 파노라마 영상의 움직임 추정 방법에 있어서, 현재 파노라마 영상의 움직임 추정을 위한 기본 참조 영상의 좌측 패딩 영역에는 우측 경계부 영역을 이용하여 패딩하고, 상기 기본 참조 영상의 우측 패딩 영역에는 좌측 경계부 영역을 이용하여 패딩한 다음, 패딩된 영상을 확장하여 참조 영상으로 설정하는 단계와, 상기 현재 파노라마 영상에 포함된 현재 데이터 유닛에 인접한 복수의 이전 데이터 유닛들의 움직임 벡터들을 이용하여 상기 현재 데이터 유닛의 움직임 벡터를 예측하는 단계와, 상기 예측된 움직임 벡터가 나타내는 참조 데이터 유닛에 포함된 부화소가 상기 참조 영상에 속하는 경우, 상기 부화소의 화소값을 그대로 획득하고, 상기 부화소가 상기 참조 영상의 바깥에 위치하는 경우, 상기 부화소에 가까이 있는 상기 기본 참조 영상의 하나의 경계와 상기 부화소간의 x축상에서의 거리를 상기 기본 참조 영상의 다른 경계의 x좌표에서 더하거나 뺀 값을 상기 부화소의 x좌표로 설정하여, 상기 부화소의 화소값을 획득함으로써 상기 참조 영상에서 상기 참조 데이터 유닛의 모든 화소값들을 얻는 단계와, 소정 평가 함수를 이용하여 상기 현재 데이터 유닛과 상기 참조 데이터 유닛의 유사도를 결정하는 단계를 포함하는 것이다.

본 발명의 다른 특징은, 360도 전 방향 영상 정보를 포함하는 파노라마 영상의 움직임 추정 방법에 있어서, 현재 파노라마 영상의 움직임 추정을 위한 기본 참조 영상의 좌측 패딩 영역에는 좌측 경계부 화소값을 이용하여 패딩하고, 상기 기본 참조 영상의 우측 패딩 영역에는 우측 경계부 화소값을 이용하여 패딩한 다음, 패딩된 영상을 확장하여 참조 영상으로 설정하는 단계와, 상기 현재 파노라마 영상에 포함된 현재 데이터 유닛에 인접한 복수의 이전 데이터 유닛들의 움직임 벡터들을 이용하여 상기 현재 데이터 유닛의 움직임 벡터를 예측하는 단계와, 상기 예측된 움직임 벡터가 나타내는 참조 데이터 유닛에 포함된 부화소가 상기 참조 영상의 상기 기본 참조 영상에 속하는 경우 상기 부화소의 화소값을 획득하고, 상기 부화소가 상기 기본 참조 영상의 바깥에 속하는 경우, 상기 부화소에 가까이 있는 상기 기본 참조 영상의 하나의 경계와 상기 부화소간의 x축상에서의 거리를 상기 기본 참조 영상의 다른 경계의 x좌표에서 더하거나 뺀 값을 상기 부화소의 x좌표값으로 설정하여, 상기 부화소의 화소값을 획득함으로써, 상기 참조 영상에서 상기 참조 데이터 유닛의 모든 화소값들을 얻는 단계와, 소정 평가 함수를 이용하여 상기 현재 데이터 유닛과 상기 참조 데이터 유닛의 유사도를 결정하는 단계를 포함하는 것이다.

본 발명의 또 다른 특징은, 360도 전방향 영상 정보를 포함하는 파노라마 영상의 움직임 추정 장치에 있어서, 현재 파노라마 영상의 움직임 추정을 위한 기본 참조 영상의 좌측 패딩 영역에는 우측 경계부 영역을 이용하여 패딩하고, 상기 기본 참조 영상의 우측 패딩 영역에는 좌측 경계부 영역을 이용하여 패딩한 다음, 패딩된 영상을 확장하여 생성된 참조 영상 및 현재 파노라마 영상에 포함된 현재 데이터 유닛에 인접한 복수의 이전 데이터 유닛들의 움직임 벡터들을 저장하는 메모리와, 상기 복수의 이전 데이터 유닛들의 상기 움직임 벡터들을 이용하여 상기 현재 데이터 유닛의 움직임 벡터를 예측하고, 상기 예측된 움직임 벡터가 나타내는 참조 데이터 유닛에 포함된 부화소가 상기 참조 영상에 속하는 경우, 상기 부화소의 화소값을 그대로 획득하고, 상기 부화소가 상기 참조 영상의 바깥에 위치하는 경우, 상기 부화소에 가까이 있는 상기 기본 참조 영상의 하나의 경계와 상기 부화소간의 x축상에서의 거리를 상기 기본 참조 영상의 다른 경계의 x좌표에서 더하거나 뺀 값을 상기 부화소의 x좌표로 설정하여, 상기 부화소의 화소값을 획득함으로써 상기 참조 영상에서 상기 참조 데이터 유닛의 모든 화소값들을 얻은 후, 소정의 평가 함수를 이용하여 상기 현재 데이터 유닛과 상기 참조 데이터 유닛의 유사도를 결정하는 움직임 추정부를 포함하는 것이다.

본 발명의 또 다른 특징은, 360도 전방향 영상 정보를 포함하는 파노라마 영상의 움직임 추정 장치에 있어서, 현재 파노라마 영상의 움직임 추정을 위한 기본 참조 영상의 좌측 패딩 영역에는 좌측 경계부 화소값을 이용하여 패딩하고, 상기 기본 참조 영상의 우측 패딩 영역에는 우측 경계부 화소값을 이용하여 패딩한 다음, 패딩된 영상을 확장하여 생성된 참조 영상 및 현재 파노라마 영상에 포함된 현재 데이터 유닛에 인접한 복수의 이전 데이터 유닛들의 움직임 벡터들을 저장하는 메모리와, 상기 복수의 이전 데이터 유닛들의 상기 움직임 벡터들을 이용하여 상기 현재 데이터 유닛의 움직임 벡터를 예측하고, 상기 예측된 움직임 벡터가 나타내는 참조 데이터 유닛에 포함된 부화소가 상기 참조 영상의 상기 기본 참조 영상에 속하는 경우 상기 부화소의 화소값을 획득하고, 상기 부화소가 상기 기본 참조 영상의 바깥에 속하는 경우, 상기 부화소에 가까이 있는 상기 기본 참조 영상의 하나의 경계와 상기 부화소간의 x축상에서의 거리를 상기 기본 참조 영상의 다른 경계의 x좌표에서 더하거나 뺀 값을 상기 부화소의 x 좌표값으로 설정하여, 상기 부화소의 화소값을 획득함으로써, 상기 참조 영상에서 상기 참조 데이터 유닛의 모든 화소값들을 얻은 후에, 소정의 평가 함수를 이용하여 상기 현재 데이터 유닛과 상기 참조 데이터 유닛의 유사도를 결정하는 움직임 추정부를 포함하는 것이다.

본 발명의 또다른 특징은, 360도 전 방향 영상 정보를 포함하는 파노라마 영상의 움직임 보상 방법에 있어서, 현재 파노라마 영상의 움직임 보상을 위한 기본 참조 영상의 좌측 패딩 영역에는 우측 경계부 영역을 이용하여 패딩하고, 상기 기본 참조 영상의 우측 패딩 영역에는 좌측 경계부 영역을 이용하여 패딩한 다음, 패딩된 영상을 확장하여 참조 영상으로 생성하는 단계와, 현재 파노라마 영상에 포함된 현재 데이터 유닛의 움직임 벡터를 입력받는 단계와 상기 현재 데이터 유닛의 움직임 벡터가 나타내는 참조 데이터 유닛에 포함된 부화소가 상기 참조 영상에 속하는 경우, 상기 부화소의 화소값을 그대로 획득하고, 상기 부화소가 상기 참조 영상의 바깥에 위치하는 경우, 상기 부화소에 가까이 있는 상기 기본 참조 영상의 하나의 경계와 상기 부화소간의 x축상에서의 거리를 상기 기본 참조 영상의 다른 경계의 x좌표에서 더하거나 뺀 값을 상기 부화소의 x좌표로 설정하여, 상기 부화소의 화소값을 획득함으로써 상기 참조 영상에서 상기 참조 데이터 유닛의 모든 화소값들을 얻는 단계와, 상기 참조 데이터 유닛의 화소값들을 이용하여 상기 현재 데이터 유닛을 재생하는 단계를 포함하는 것이다.

본 발명의 또 다른 특징은, 360도 전방향 영상 정보를 포함하는 파노라마 영상의 움직임 보상 방법에 있어서, 현재 파노라마 영상의 움직임 보상을 위한 기본 참조 영상의 좌측 패딩 영역에는 좌측 경계부 화소값을 이용하여 패딩하고, 상기 기본 참조 영상의 우측 패딩 영역에는 우측 경계부 화소값을 이용하여 패딩한 다음, 패딩된 영상을 확장하여 참조 영상을 생성하는 단계와, 현재 파노라마 영상에 포함된 현재 데이터 유닛의 움직임 벡터를 입력받는 단계와, 상기 현재 데이터 유닛의 움직임 벡터가 나타내는 참조 데이터 유닛에 포함된 부화소가 상기 참조 영상의 상기 기본 참조 영상에 속하는 경우 상기 부화소의 화소값을 획득하고, 상기 부화소가 상기 기본 참조 영상의 바깥에 속하는 경우, 상기 부화소에 가까이 있는 상기 기본 참조 영상의 하나의 경계와 상기 부화소간의 x축상에서의 거리를 상기 기본 참조 영상의 다른 경계의 x좌표에서 더하거나 뺀 값을 상기 부화소의 x 좌표값으로 설정하여, 상기 부화소의 화소값을 획득함으로써, 상기 참조 영상에서 상기 참조 데이터 유닛의 모든 화소값들을 얻는 단계와, 상기 참조 데이터 유닛의 화소값들을 이용하여 상기 현재 데이터 유닛을 재생하는 단계를 포함하는 것이다.

본 발명의 또다른 특징은, 360도 전방향 영상 정보를 포함하는 파노라마 영상의 움직임 보상 장치에 있어서, 현재 파노라마 영상의 움직임 보상을 위한 기본 참조 영상의 좌측 패딩 영역에는 우측 경계부 영역을 이용하여 패딩하고, 상기 기본 참조 영상의 우측 패딩 영역에는 좌측 경계부 영역을 이용하여 패딩한 다음, 패딩된 영상을 확장하여 생성된 참조 영상을 저장하는 메모리와, 상기 현재 파노라마 영상에 포함된 현재 데이터 유닛의 움직임 벡터를 입력받아, 상기 입력된 움직임 벡터가 나타내는 참조 데이터 유닛에 포함된 부화소가 상기 참조 영상에 속하는 경우, 상기 부화소의 화소값을 그대로 획득하고, 상기 부화소가 상기 참조 영상의 바깥에 위치하는 경우, 상기 부화소에 가까이 있는 상기 기본 참조 영상의 하나의 경계와 상기 부화소간의 x축상에서의 거리를 상기 기본 참조 영상의 다른 경계의 x좌표에서 더하거나 뺀 값을 상기 부화소의 x좌표로 설정하여, 상기 부화소의 화소값을 획득함으로써 상기 참조 영상에서 상기 참조 데이터 유닛의 모든 화소값들을 얻은 후, 상기 참조 데이터 유닛의 화소값들을 이용하여 상기 현재 데이터 유닛을 재생하는 움직임 보상부를 포함하는 것이다.

본 발명의 또 다른 특징은, 360도 전방향 영상 정보를 포함하는 파노라마 영상의 움직임 보상 장치에 있어서, 현재 파노라마 영상의 움직임 보상을 위한 기본 참조 영상의 좌측 패딩 영역에는 좌측 경계부 화소값을 이용하여 패딩하고, 상기 기본 참조 영상의 우측 패딩 영역에는 우측 경계부 화소값을 이용하여 패딩한 다음, 패딩된 영상을 확장하여 생성된 참조 영상을 저장하는 메모리와, 상기 현재 파노라마 영상에 포함된 현재 데이터 유닛의 움직임 벡터를 입력받아, 상기 현재 데이터 유닛의 움직임 벡터가 나타내는 참조 데이터 유닛에 포함된 부화소가 상기 참조 영상의 상기 기본 참조 영상에 속하는 경우 상기 부화소의 화소값을 획득하고, 상기 부화소가 상기 기본 참조 영상의 바깥에 속하는 경우, 상기 부화소에 가까이 있는 상기 기본 참조 영상의 하나의 경계와 상기 부화소간의 x축상에서의 거리를 상기 기본 참조 영상의 다른 경계의 x좌표

에서 더하거나 뺀 값을 상기 부화소의 x 좌표값으로 설정하여, 상기 부화소의 화소값을 획득함으로써, 상기 참조 영상에서 상기 참조 데이터 유닛의 모든 화소값들을 얻은 후, 상기 참조 데이터 유닛의 화소값들을 이용하여 상기 현재 데이터 유닛을 재생하는 움직임 보상부를 포함하는 것이다.

이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 실시예를 상세히 설명한다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 파노라마 영상 움직임 벡터 인코더의 블록도이다. 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 파노라마 영상 움직임 벡터 인코더는 변환부(110)(transforming unit), 양자화부(quantizing unit)(115), 역양자화부(inverse quantizing unit)(120), 역변환부(inverse transforming unit)(125), 가산부(adding unit)(130), 클리핑부(clipping unit)(140), 프레임 메모리(150), 파노라마 영상 움직임 추정부(panorama image motion estimation unit)(160), 파노라마 영상 움직임 보상부(panorama image motion compensation unit)(170), 감산부(180) 및 가변장 부호화부(VLC: Variable Length Coder)(190)를 포함한다.

변환부(110)는 파노라마 영상을 입력받아 소정 방식의 변환 방법에 따라 입력 파노라마 영상을 변환한 후 변환계수값들을 출력한다. 입력 파노라마 영상은 도 4b는 도 4a에 도시된 원통형 영상을 기준선 X에 따라 절단함으로써 생성된, 360도 전 방향 영상을 포함하는 파노라마 영상이다. 변환부(110)에 의해 수행되는 상기 소정 방식의 변환 방법은 예컨대, 8X8 블록 단위의 DCT(Discrete Cosine Transform)가 있다.

양자화부(115)는 변환부(110)로부터 입력받은 변환계수값들을 양자화한다. 역양자화부(120) 및 역변환부(125)에 의해 각각 역양자화 및 역변환 후 입력 파노라마 영상이 재생된다. 재생된 파노라마 영상은 클리핑부(140)에 의해 정규화된 후 프레임 메모리(150)에 저장된다. 프레임 메모리(150)에 저장된 파노라마 영상은 새롭게 입력된 파노라마 영상의 움직임 추정 및 보상에 참조 영상으로 이용된다.

파노라마 영상 움직임 추정부(160)는 프레임 메모리(150)에 저장된 참조 파노라마 영상을 이용하여 본 발명에 따른 움직임 추정을 수행한다. 즉, 파노라마 영상 움직임 추정부(160)는 현재 파노라마 영상 정보를 입력받아, 프레임 메모리(150)에 저장된 참조 파노라마 영상을 이용하여 상기 현재 파노라마 영상의 움직임 추정을 수행하여 상기 현재 파노라마 영상의 움직임 벡터를 생성한 후 VLC(190)로 출력한다. 움직임 추정 및 보상은 소정 크기의 블록 단위로 수행된다. 움직임 추정 및 보상의 단위 블록을 데이터 유닛이라 한다. 본 실시예에서 데이터 유닛은 16X16 매크로 블록으로 가정한다.

파노라마 영상 움직임 보상부(170)는 본 발명에 따른 움직임 보상을 수행한다. 즉, 파노라마 영상 움직임 추정부(160)에 의해 생성된 현재 매크로 블록의 움직임 벡터를 입력받아 현재 매크로블록에 대응하는 참조 매크로블록을 감산부(180)로 출력한다. 감산부(180)는 현재 매크로블록과 참조 매크로블록 간의 잔차 신호를 변환부(110)로 출력한다. 상기 잔차신호는 변환부(110) 및 양자화부(115)에 의해 각각 변환 및 양자화된 후 가변장 부호화부(190)에 의해 가변장부호화된다. 한편, 파노라마 영상 움직임 추정부(160)에 의해 생성된 현재 매크로 블록의 움직임 벡터는 가변장 부호화부(190)로 직접 입력되어 가변장부호화된다.

이하에서는, 파노라마 영상 움직임 추정부(160)의 동작을 도면을 참조하여 보다 상세하게 설명한다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따라 정수 화소 탐색을 대상으로 하는 파노라마 영상 움직임 추정 방법의 흐름도이다. 파노라마 영상 움직임 추정부(160)는 현재 데이터 유닛에 인접한 복수의 이전 데이터 유닛들의 움직임 벡터들을 이용하여 상기 현재 데이터 유닛의 움직임 벡터를 예측한다(310). 도 1에 도시한 바와 같이 데이터 유닛 X가 현재 데이터 유닛이라 할 때, 데이터 유닛 A, B, C 및 D가 현재 데이터 유닛 X의 움직임 벡터 예측을 위해 필요한 이전 데이터 유닛들이다. 본 실시예에서 데이터 유닛은 16X16 크기의 매크로블록이다.

파노라마 영상 움직임 추정부(160)는 내부 메모리에 저장한 이전 매크로블록 A, B, C 및 D의 움직임 벡터를 탐색한다. 이전 매크로블록 A, B, C 및 D의 움직임 벡터가 모두 존재한다면 이들 움직임 벡터들을 이용하여 소정 방식 또는 종래 기술에 따라 현재 매크로블록 X의 움직임 벡터를 예측한다.

그러나, 이전 매크로블록 A, B, C 및 D의 움직임 벡터 중 적어도 하나가 존재하지 않을 수도 있다. 도 7a는 이전 매크로블록 A 및 D가 존재하지 않아 이전 매크로블록 A 및 D의 움직임 벡터를 사용할 수 없는 경우를 나타내고 도 7b는 이전 매크로블록 C가 존재하지 않아 이전 매크로블록 C의 움직임 벡터를 사용할 수 없는 경우를 나타낸다.

전술한 바와 같이, 360도 전 방향 영상을 포함하는 파노라마 영상의 오른쪽 경계 부분과 왼쪽 경계 부분의 공간적 상관관계는 매우 높다. 즉, 파노라마 영상의 오른쪽 경계 부분과 왼쪽 경계 부분은 실제 공간상의 거리는 0이다. 따라서, 본 발명

에서는 현재 매크로블록 X의 움직임 벡터 예측에 필요한 이전 매크로블록 A, C 및 D 중 존재하지 않는 이전 매크로블록이 있다면, 전술한 파노라마 영상의 특성을 이용하여 필요한 이전 매크로블록의 움직임 벡터를 결정한다. 즉, 도 7a에 도시한 예의 경우, 이전 매크로블록 D와 동일한 Y축 상의 오른쪽 경계 부분에 존재하는 이전 매크로블록 D'는 이전 매크로블록 D와 같다고 볼 수 있다. 따라서 이전 매크로블록 D'의 움직임 벡터를 이전 매크로블록 D의 움직임 벡터로 간주하여 현재 매크로블록 X의 움직임 벡터 예측에 이용한다. 그러나 이전 매크로블록 A와 동일한 Y축 상의 오른쪽 경계 부분에 존재하는 이전 매크로블록은 현재 매크로블록 X의 움직임 추정 후에 움직임 추정되므로 이용할 움직임 벡터가 없다. 따라서 현재 매크로블록 X의 움직임 벡터 예측에 이용할 이전 매크로블록 A의 움직임 벡터는 0으로 설정한다.

도 7b에 도시한 예의 경우, 이전 매크로블록 C와 동일한 Y축 상의 왼쪽 경계 부분에 존재하는 이전 매크로블록 C'는 이전 매크로블록 C와 같다고 볼 수 있다. 따라서 이전 매크로블록 C'의 움직임 벡터를 이전 매크로블록 C의 움직임 벡터로 간주하여 현재 매크로블록 X의 움직임 벡터 예측에 이용한다.

파노라마 영상 움직임 추정부(160)는 단계 310에 따라 현재 매크로블록 X의 움직임 벡터를 예측한 후, 상기 예측된 움직임 벡터가 나타내는 참조 매크로블록이 참조 영상 내에 존재하는지 여부를 판단한다(315). 참조 영상은 프레임 메모리(150)에 저장되어 있다.

현재 매크로블록 X의 움직임 벡터가 나타내는 참조 매크로블록의 모든 화소들이 참조 영상 내에 존재하면, 참조 매크로블록들의 모든 화소값들을 프레임 메모리(150)로부터 가져온 후(330), 현재 매크로블록 X와 참조 매크로블록 간의 유사도를 소정 평가 함수를 이용하여 평가한다(335).

그러나, 현재 매크로블록 X의 움직임 벡터가 나타내는 참조 매크로블록의 일부 또는 전체 화소들이 참조 영상의 왼쪽 경계 또는 오른쪽 경계 중 하나의 경계의 바깥 쪽에 존재하면, 상기 참조 영상의 다른 하나의 경계부터 소정 범위까지의 영상을 상기 하나의 경계의 바깥 쪽에 패딩한다(320).

도 8a는 참조 매크로블록이 참조 영상의 경계에 걸쳐 존재하는 경우를 나타내고, 도 8b는 참조 매크로블록이 참조 영상의 바깥 영역에 존재하는 경우를 나타낸다. 도 3에 도시한 종래 기술에 따르면, 참조 영상의 왼쪽 경계에 위치한 화소 값을 참조 영상의 왼쪽 경계의 바깥의 영역에 패딩하고, 참조 영상의 오른쪽 경계에 위치한 화소 값을 참조 영상의 오른쪽 경계의 바깥의 영역에 패딩한 후 움직임 예측 및 보상을 수행하였다.

그러나 본 발명에서는, 360도 전 방향 영상을 포함하는 파노라마 영상의 오른쪽 경계 부분과 왼쪽 경계 부분의 공간적 상관관계는 매우 높은 성질을 이용하여, 도 9에 도시한 바와 같이 참조 영상의 바깥 영역을 패딩한다. 도 9를 참조하면, 참조 영상(400)의 왼쪽 경계의 바깥 영역(480)은 참조 영상(400)의 오른쪽 경계 영역(470)에 위치한 화소 값으로 패딩한다. 참조 영상(400)의 오른쪽 경계의 바깥 영역(460)은 참조 영상(400)의 왼쪽 경계 영역(450)에 위치한 화소 값으로 패딩한다.

파노라마 영상 움직임 추정부(160)는 단계 320에 따라 참조 영상을 패딩한 후, 패딩된 참조 영상에서 참조 매크로블록의 모든 화소값들을 프레임 메모리(150)로부터 가져온다(325). 그 후, 현재 매크로블록 X와 참조 매크로블록 간의 유사도를 소정 평가 함수를 이용하여 평가한다(335). 상기 소정의 평가 함수로는 SAD(Sum of Absolute Difference) 함수, SATD(Sum of Absolute Transformed Difference) 함수 또는 SSD(Sum of Squared Difference) 함수를 이용함이 일반적이다.

한편, 전술한 바와 같은 패딩 과정을 수행하지 않고, 상기 참조 영상의 왼쪽 경계와 오른쪽 경계를 연결하여 상기 참조 영상이 원통형 영상인 것으로 가정함으로써, 상기 원통형 영상에서 상기 참조 데이터 유닛의 모든 화소값들을 얻을 수도 있다. 부연 설명하면, 참조 영상은 도 4b에 도시한 바와 같은 2차원 평면 영상이다. 이러한 2차원 평면 영상의 왼쪽 경계와 오른쪽 경계를 연결하면 도 4a와 같은 원통형 영상이 된다. 참조 영상이 원통형 영상인 것으로 가정한다면, 상기 원통형 영상에서 상기 참조 데이터 유닛의 모든 화소값들을 얻을 수 있다.

파노라마 영상 움직임 추정부(160)는 소정 탐색 범위 내에서 참조 매크로블록의 위치를 변경하고 변경된 참조 매크로블록과 현재 매크로블록 X 간의 유사도를 평가한다(340,345). 파노라마 영상 움직임 추정부(160)는 소정 탐색 범위 내에서 다수의 참조 매크로블록들과 현재 매크로블록 X 간의 유사도 평가가 완료되면 상기 다수의 참조 매크로블록들 중에서 현재 매크로블록 X와 가장 유사한 참조 매크로블록을 결정하고 그 참조 매크로블록을 나타내는 움직임 벡터를 생성한다(350).

도 10은 현재 매크로블록 X의 움직임 벡터를 나타내는 도면이다. 도 10을 참조하면, 현재 매크로블록 X(510)와 가장 유사한 참조 매크로블록이 패딩된 참조 영상 상에서는 참조 매크로블록(530)이고, 참조 매크로블록(530)에 대응하는, 패딩된

지 않은 참조 영상(500) 상의 매크로블록은 매크로블록(540)이다. 현재 매크로블록 X(510)와 가장 유사한 참조 매크로블록을 참조 매크로블록(530)이라 할 때, 참조번호 550은 현재 매크로블록 X(510)의 움직임 벡터를 나타낸다. 현재 매크로블록 X(510)와 가장 유사한 참조 매크로블록을 참조 매크로블록(540)이라 할 때, 참조번호 560은 현재 매크로블록 X(510)의 움직임 벡터를 나타낸다. 즉, 현재 매크로블록 X(510)의 움직임 벡터는 진술한 두 가지로 표현 가능하다. 그러나, 움직임 검출을 위한 소정 탐색 범위를 벗어난 매크로블록을 나타내는 움직임 벡터를 디코더측에 전송할 수 없으므로 참조 매크로블록(530)을 나타내는 움직임 벡터(550)을 현재 매크로블록 X(510)의 움직임 벡터로 결정한다.

도 11은 본 발명의 일 실시예에 따라 부화소(sub pixel) 탐색을 대상으로 하는 파노라마 영상 움직임 추정 방법의 흐름도이다.

파노라마 영상 움직임 추정부(160)는 현재 데이터 유닛에 인접한 복수의 이전 데이터 유닛들의 움직임 벡터들을 이용하여 상기 현재 데이터 유닛의 움직임 벡터를 예측한다(1101). 이러한 움직임 벡터 예측은 정화소 탐색을 대상으로 하는 파노라마 영상 움직임 추정 방법에서와 같다.

파노라마 영상 움직임 추정부(160)는 현재 파노라마 영상의 움직임 추정에 이용되는 기본 참조 영상인 기본 입력 영상에 경계부의 화소값을 사용하여 패딩영역을 부가한다(1102). 즉, 기본 입력 영상의 좌측 패딩 영역에는 좌측 경계부 화소값이 패딩되고, 기본 입력 영상의 우측 패딩 영역에는 우측 경계부 화소값이 패딩된다.

다음 파노라마 영상 움직임 추정부(160)는 단계 1102에서 패딩 영역이 부가된 기본 입력 영상을 확장하여 참조 영상으로 사용한다(1103). 예를 들어, 1/2 화소의 경우에는 2배 확장될 것이고, 1/4 화소의 경우에는 4배 확장될 것이다.

예를 들어, 현재 파노라마 영상의 크기가 352*288 이고, 반화소 탐색을 할 경우 현재 파노라마 영상의 크기는 2배 확장되어 도 12에 도시된 바와 같이 (352*2)*(288*2)가 된다. 도 13a를 참조하면, 참조 영상의 경우에는 참조를 위한 기본 입력 영상(352*288)에 패딩 크기 4의 패딩 영역을 부가하면 패딩된 기본 입력 영상의 크기는 (4+352+4)*(4+288+4)가 되고, 이렇게 패딩된 기본 입력 영상은 2배 확장되어 (4+352+4)*2*(4+288+4)*2 의 크기가 된다.

파노라마 영상 움직임 추정부(160)는 현재 데이터 유닛의 움직임 벡터를 예측한 후, 상기 예측된 움직임 벡터가 나타내는 참조 데이터 유닛의 화소 X가 참조 영상에서 기본 입력 영상 영역에 속하는지를 판단한다(1104).

참조 데이터 유닛의 화소 X가 참조 영상중에서 기본 입력 영상 영역에 속하는 경우에는 그대로 화소 X의 화소값을 획득한다(1105).

참조 데이터 유닛의 화소 X가 상기 기본 입력 영상 영역의 바깥에 속하는 경우, 즉, 패딩 영역에 속하거나 또는 참조 영상의 바깥에 속하는 경우에는 화소 X의 x 좌표를 상기 부화소에 가까이 있는 상기 기본 참조 영상의 하나의 경계와 상기 부화소간의 x축상에서의 거리를 상기 기본 참조 영상의 다른 경계의 x좌표에서 더하거나 뺀 값을 상기 부화소의 x좌표로 설정하여, 그에 해당하는 화소값을 획득한다(1106). 즉, 화소 X가 참조 영상의 좌측 패딩 영역 또는 참조 영상의 좌측 바깥 영역에 속하는 경우에는 화소 X의 x 좌표를 상기 부화소에 가까이 있는 상기 기본 참조 영상의 하나의 경계와 상기 부화소간의 x축상에서의 거리를 상기 기본 참조 영상의 다른 경계의 x좌표에서 뺀 값을 상기 부화소의 x좌표로 설정한다. 그리고, 화소 X가 참조 영상의 우측 패딩 영역 또는 참조 영상의 우측 바깥 영역에 속하는 경우에는 화소 X의 x 좌표를 상기 부화소에 가까이 있는 상기 기본 참조 영상의 하나의 경계와 상기 부화소간의 x축상에서의 거리를 상기 기본 참조 영상의 다른 경계의 x좌표에서 더한 값을 상기 부화소의 x좌표로 설정한다.

예를 들어, 도 13b를 참조하면, 참조 데이터 유닛내의 화소 A의 좌표는 (30,50)으로서 참조 영상의 기본 입력 영상의 영역에 속하므로 그대로 화소 A의 화소값을 획득하면 된다.

참조 데이터 유닛내의 화소 B의 좌표는 (4,50)으로서, 참조 영상의 패딩 영역에 속한다. 화소 B에 가까이 있는 기본 입력 영상의 하나의 경계의 x 좌표는 7이고, 화소 B와 상기 기본 입력 영상의 하나의 경계의 사이의 거리는 3이다. 상기 기본 입력 영상 영역의 다른 경계의 x 좌표는 711 이고, 711-3=708 이므로, 상기 화소 B의 x좌표를 708로 설정한다. 즉, 화소 B의 화소값은 화소 B'의 좌표(708,50)에서 획득한다.

참조 데이터 유닛내의 화소 C의 좌표는 (-5,100)으로서, 참조 영상의 바깥에 위치한다. 화소 C에 가까이 있는 기본 입력 영상의 하나의 경계의 x 좌표는 7이고, 화소 C와 상기 기본 입력 영상의 하나의 경계의 사이의 거리는 12이다. 상기 기본 입력 영상 영역의 다른 경계의 x 좌표는 711 이고, 711-12=699 이므로, 상기 화소 C의 x좌표를 699로 설정한다. 즉, 화소 C의 화소값은 화소 C'의 좌표(699,100)에서 획득한다.

이와 같이 본 실시예에서는, 패딩 영역에 존재하는 화소값을 구하는 경우, 패딩 영역에 존재하는 화소값은 의미없는 값이므로, 반대편 경계 영역의 화소값을 이용하여야 한다. 즉, 패딩 영역을 종래와 같은 방식으로 수행하는 경우에는 패딩 영역에 존재하는 화소나 참조 영상의 바깥에 존재하는 화소 모두 반대편 경계 영역의 화소값을 이용하여야 한다.

다음, 파노라마 영상 움직임 추정부(160)는 참조 데이터 유닛의 모든 화소값을 획득하였는지 판단하고(1107), 모든 화소값을 획득한 경우에는 소정 평가 함수를 이용하여 현재 데이터 유닛과 참조 데이터 유닛의 유사도를 평가하며(1108), 모든 화소값을 획득하지 못한 경우에는 다음 화소값을 획득하기 위해 단계 1104로 진행한다. 상기 소정의 평가 함수로는 SAD(Sum of Absolute Difference) 함수, SATD((Sum of Absolute Transformed Difference) 함수 또는 SSD(Sum of Squared Difference) 함수를 이용함이 일반적이다.

다음, 파노라마 영상 움직임 추정부(160)는 소정 탐색 범위 내에서 참조 데이터 유닛의 위치를 변경하고, 변경된 참조 데이터 유닛과 현재 데이터 유닛간의 유사도를 평가한다(1109,1110). 파노라마 영상 움직임 추정부(160)는 소정 탐색 범위 내에서 다수의 참조 데이터 유닛과 현재 데이터 유닛간의 유사도 평가가 완료되면 상기 다수의 참조 데이터 유닛들 중에서 현재 데이터 유닛과 가장 유사한 참조 데이터 유닛을 결정하고 그 참조 데이터 유닛을 나타내는 움직임 벡터를 생성한다(1111).

도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따라 부화소(sub pixel) 탐색을 대상으로 하는 파노라마 영상 움직임 추정 방법의 흐름도이다.

파노라마 영상 움직임 추정부(160)는 현재 데이터 유닛에 인접한 복수의 이전 데이터 유닛들의 움직임 벡터들을 이용하여 상기 현재 데이터 유닛의 움직임 벡터를 예측한다(1401). 이러한 움직임 벡터 예측은 정화소 탐색을 대상으로 하는 파노라마 영상 움직임 추정 방법에서와 같다.

파노라마 영상 움직임 추정부(160)는 기본 입력 영상의 좌측 패딩 영역에는 우측 경계부 영역의 화소값을 이용하여 패딩하고, 기본 입력 영상의 우측 패딩 영역에는 좌측 경계부 영역의 화소값을 이용하여 패딩한다(1402).

다음 파노라마 영상 움직임 추정부(160)는 단계 1402에서 패딩 영역이 부가된 기본 입력 영상을 확장하여 참조 영상으로 사용한다(1403). 예를 들어, 1/2 화소의 경우에는 2배 확장될 것이고, 1/4 화소의 경우에는 4배 확장될 것이다.

예를 들어, 현재 파노라마 영상의 크기가 352*288 이고, 반화소 탐색을 할 경우 현재 파노라마 영상의 크기는 2배 확장되어 도 12에 도시된 바와 같이 (352*2)*(288*2)가 된다. 도 15a를 참조하면, 참조 영상의 경우에는 참조를 위한 기본 입력 영상(352*288)에 패딩 크기 4의 패딩 영역을 부가하면 패딩된 기본 입력 영상의 크기는 (4+ 352+ 4)*(4+ 288+ 4)가 되고, 이렇게 패딩된 기본 입력 영상은 2배 확장되어 (4+ 352+ 4)*2*(4+ 288+ 4)*2 의 크기가 된다. 물론, 여기서 패딩 영역을 살펴보면, 참조 영상의 좌측 패딩 영역에는 우측 경계부의 영역의 화소값이 패딩되고, 참조 영상의 우측 패딩 영역에는 좌측 경계부 영역의 화소값이 패딩된다.

파노라마 영상 움직임 추정부(160)는 현재 데이터 유닛의 움직임 벡터를 예측한 후, 상기 예측된 움직임 벡터가 나타내는 참조 데이터 유닛의 화소 B가 참조 영상에 속하는지를 판단한다(1404).

참조 데이터 유닛의 화소 X가 참조 영상에 속하는 경우에는 화소 X의 화소값을 그대로 획득한다(1405).

참조 데이터 유닛의 화소 X가 참조 영상의 바깥에 위치하는 경우, 화소 X의 x 좌표를 상기 부화소에 가까이 있는 상기 기본 참조 영상의 하나의 경계와 상기 부화소간의 x축상에서의 거리를 상기 기본 참조 영상의 다른 경계의 x좌표에서 더한 값을 화소 X의 x 좌표로 설정하여 화소값을 획득한다(1406). 즉, 화소 X가 참조 영상의 좌측 바깥 영역에 속하는 경우에는 화소 X의 x 좌표를 상기 부화소에 가까이 있는 상기 기본 참조 영상의 하나의 경계와 상기 부화소간의 x축상에서의 거리를 상기 기본 참조 영상의 다른 경계의 x좌표에서 뺀 값을 상기 부화소의 x좌표로 설정한다. 그리고, 화소 X가 참조 영상의 우측 바깥 영역에 속하는 경우에는 화소 X의 x 좌표를 상기 부화소에 가까이 있는 상기 기본 참조 영상의 하나의 경계와 상기 부화소간의 x축상에서의 거리를 상기 기본 참조 영상의 다른 경계의 x좌표에서 더한 값을 상기 부화소의 x좌표로 설정한다.

예를 들어, 도 15b를 참조하면, 참조 데이터 유닛에는 좌표(30,50)를 가지는 화소 A, 좌표(4,50)를 가지는 화소 B, 좌표(-5,100)를 가지는 화소 D가 존재한다.

화소 A와 화소 B는 참조 영상에 속하고, 화소 C는 참조 영상에 속하지 않고 참조 영상의 바깥에 속한다. 또한, 화소 A는 참조 영상 중에서도 기본 입력 영상영역에 속하고, 화소 B는 패딩 영역에 속한다. 화소 A의 경우에는 당연히 기본 입력 영상에 속하는 화소이므로 그 위치의 화소값을 획득하면 된다.

화소 B의 경우에는 미리 참조 영상 생성시 파노라마 영상의 공간적 상관관계를 고려하여 우측 경계부 영역의 화소값으로 패딩한 영역에 속한 값이므로, 화소 B의 경우에도 그 위치의 화소값을 획득하면 된다.

참조 데이터 유닛내의 화소 D의 좌표는 (-5,100)으로서, 참조 영상의 바깥에 위치한다. 화소 D에 가까이 있는 기본 입력 영상의 하나의 경계의 x 좌표는 7이고, 화소 D와 상기 기본 입력 영상의 하나의 경계의 사이의 거리는 12이다. 상기 기본 입력 영상 영역의 다른 경계의 x 좌표는 711 이고, $711-12=699$ 이므로, 상기 화소 D의 x좌표를 699로 설정한다. 즉, 화소 D의 화소값은 화소 D'의 좌표(699,100)에서 획득한다. 이와 같이 본 실시예에서는, 패딩 영역에 존재하는 화소값을 구하는 경우, 패딩 영역에 존재하는 화소값은 이미 반대편 경계 영역의 화소값을 이용하여 패딩한 값이므로 그대로 이용하면 되고, 참조 영상의 바깥에 있는 소에 대해서만 반대편 경계 영역의 화소값을 계산하여 이용하면 된다.

다음, 파노라마 영상 움직임 추정부(160)는 참조 데이터 유닛의 모든 화소값을 획득하였는지 판단하고(1407), 모든 화소값을 획득한 경우에는 소정 평가 함수를 이용하여 현재 데이터 유닛과 참조 데이터 유닛의 유사도를 평가하며(1408), 모든 화소값을 획득하지 못한 경우에는 다음 화소값을 획득하기 위해 단계 1404로 진행한다. 상기 소정의 평가 함수로는 SAD(Sum of Absolute Difference) 함수, SATD((Sum of Absolute Transformed Difference) 함수 또는 SSD(Sum of Squared Difference) 함수를 이용함이 일반적이다.

다음, 파노라마 영상 움직임 추정부(160)는 소정 탐색 범위 내에서 참조 데이터 유닛의 위치를 변경하고, 변경된 참조 데이터 유닛과 현재 데이터 유닛간의 유사도를 평가한다(1409,1410). 파노라마 영상 움직임 추정부(160)는 소정 탐색 범위 내에서 다수의 참조 데이터 유닛과 현재 데이터 유닛간의 유사도 평가가 완료되면 상기 다수의 참조 데이터 유닛들 중에서 현재 데이터 유닛과 가장 유사한 참조 데이터 유닛을 결정하고 그 참조 데이터 유닛을 나타내는 움직임 벡터를 생성한다(1411).

이하에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 파노라마 영상의 움직임 보상 방법 및 장치에 대해 설명한다.

도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 파노라마 영상 움직임 벡터 디코더의 블록도이다. 도 16을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 파노라마 영상 움직임 벡터 디코더는 가변장 복호화부(VLD: Variable Length Decoder)(710), 역양자화부(inverse quantizing unit)(720), 역변환부(inverse transforming unit)(730), 가산부(adding unit)(740), 파노라마 영상 움직임 보상부(panorama image motion compensation unit)(750), 클리핑부(clipping unit)(760) 및 프레임 메모리(770)를 포함한다.

가변장 복호화부(710)는 입력 비트스트림을 가변장복호화한다. 가변장 복호화부(710)의 출력 중 움직임 벡터는 파노라마 영상 움직임 보상부(750)로 출력되고, 현재 매크로블록과 참조 매크로블록 간의 잔차신호는 역양자화부(720)로 출력된다.

프레임 메모리(770)에는 역양자화부(720), 역변환부(730) 및 클리핑부(760)를 거쳐 재생된 참조 영상이 저장된다. 프레임 메모리(770)에 저장된 참조 영상은 새롭게 입력된 파노라마 영상의 움직임 보상에 이용된다.

파노라마 영상 움직임 보상부(750)는 프레임 메모리(770)에 저장된 참조 파노라마 영상을 이용하여 본 발명에 따른 움직임 보상을 수행한다. 도 5에 도시한 바와 같은 파노라마 영상 움직임 벡터 인코더로부터 전송된 현재 매크로블록의 움직임 벡터를 입력받아 현재 매크로블록에 대응하는 참조 매크로블록을 프레임 메모리(770)로부터 독출하여 가산부(740)로 출력한다. 나아가, 가산부(740)는 역양자화부(720) 및 역변환부(730)에 의해 각각 역양자화 및 역변환된, 현재 매크로블록과 참조 매크로블록 간의 잔차 신호를 입력받는다.

가산부(740)는 현재 매크로블록과 참조 매크로블록 간의 잔차 신호와, 파노라마 영상 움직임 보상부(750)로부터 참조 매크로블록을 입력받아 현재 매크로블록을 재생한다. 클리핑부(760)는 가산부(740)로부터 출력된 재생된 현재 매크로블록을 정규화하는 기능을 수행한다.

이하에서는, 파노라마 영상 움직임 보상부(750)의 동작을 도면을 참조하여 보다 상세하게 설명한다. 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 파노라마 영상 움직임 보상 방법의 흐름도이다.

파노라마 영상 움직임 보상부(750)는 움직임 보상을 수행할 현재 데이터 유닛의 움직임 벡터를 VLD(710)로부터 입력받는다(910). 본 실시예에서 데이터 유닛은 16X16 크기의 매크로블록이다.

파노라마 영상 움직임 보상부(750)는 상기 현재 매크로블록의 움직임 벡터가 나타내는 참조 매크로블록이 참조 영상 내에 존재하는지 여부를 판단한다(920). 참조 영상은 프레임 메모리(770)에 저장되어 있다.

정화소 탐색의 경우에는 현재 매크로블록의 움직임 벡터가 나타내는 참조 매크로블록의 모든 화소들이 참조 영상 내에 존재하면, 참조 매크로블록들의 모든 화소값들을 프레임 메모리(770)로부터 가져온 후(950), 현재 매크로블록을 재생한다(960).

가산부(740)는 역변환부(730)로부터 출력된, 현재 매크로블록과 참조 매크로블록 간의 잔차 신호와, 파노라마 영상 움직임 보상부(750)로부터 출력된 참조 매크로블록을 입력받아 현재 매크로블록을 재생한다.

그러나, 현재 매크로블록의 움직임 벡터가 나타내는 참조 매크로블록의 일부 또는 전체 화소들이 도 8a 또는 8b에 도시한 바와 같이 참조 영상의 왼쪽 경계 또는 오른쪽 경계 중 하나의 경계의 바깥 쪽에 존재하면, 상기 참조 영상의 다른 하나의 경계부터 소정 범위까지의 영상을 상기 하나의 경계의 바깥 쪽에 패딩한다(930). 본 발명에서는, 360도 전 방향 영상을 포함하는 파노라마 영상의 오른쪽 경계 부분과 왼쪽 경계 부분의 공간적 상관관계는 매우 높은 성질을 이용하여, 도 9에 도시한 바와 같이 참조 영상의 바깥 영역을 패딩한다.

파노라마 영상 움직임 보상부(750)는 제930 단계에 따라 참조 영상을 패딩한 후, 패딩된 참조 영상에서 참조 매크로블록의 모든 화소값들을 프레임 메모리(770)로부터 가져온다(940).

한편, 전술한 바와 같은 패딩 과정을 수행하지 않고, 상기 참조 영상의 왼쪽 경계와 오른쪽 경계를 연결하여 상기 참조 영상이 원통형 영상인 것으로 가정함으로써, 상기 원통형 영상에서 상기 참조 데이터 유닛의 모든 화소값들을 얻을 수도 있다. 부연 설명하면, 참조 영상은 도 4b에 도시한 바와 같은 2차원 평면 영상이다. 이러한 2차원 평면 영상의 왼쪽 경계와 오른쪽 경계를 연결하면 도 4a와 같은 원통형 영상이 된다. 참조 영상이 원통형 영상인 것으로 가정한다면, 상기 원통형 영상에서 상기 참조 데이터 유닛의 모든 화소값들을 얻을 수 있다.

끝으로, 가산부(740)는 현재 매크로블록과 참조 매크로블록 간의 잔차 신호와, 파노라마 영상 움직임 보상부(750)로부터 출력된 참조 매크로블록을 입력받아 현재 매크로블록을 재생한다(960).

반화소 탐색의 경우에는, 본 발명의 일 실시예에 따라 현재 파노라마 영상의 움직임 보상에 이용되는 기본 참조 영상의 좌측 패딩 영역에는 우측 경계부 영역을 이용하여 패딩하고, 상기 기본 참조 영상의 우측 패딩 영역에는 좌측 경계부 영역을 이용하여 패딩한 다음, 패딩된 영상을 확장하여 생성된 참조 영상을 프레임 메모리에 저장해두고, 입력된 움직임 벡터가 나타내는 참조 데이터 유닛에 포함되어 움직임 검색 대상인 부화소가 상기 참조 영상에 속하는 경우, 상기 부화소의 화소값을 그대로 움직임 보상에 이용하고, 상기 부화소에 가까이 있는 상기 기본 참조 영상의 하나의 경계와 상기 부화소간의 x축상에서의 거리를 상기 기본 참조 영상의 다른 경계의 x좌표에서 더하거나 뺀 값을 상기 부화소의 x 좌표값으로 설정하여, 화소값을 얻는다.

반화소 탐색의 경우, 본 발명의 다른 실시예에 따라, 현재 파노라마 영상의 움직임 보상에 이용되는 기본 참조 영상의 좌측 패딩 영역에는 좌측 경계부 화소값을 이용하여 패딩하고, 기본 참조 영상의 우측 패딩 영역에는 우측 경계부 화소값을 이용하여 패딩한 다음, 패딩된 영상을 확장하여 생성된 참조 영상을 프레임 메모리에 저장하고, 현재 데이터 유닛의 움직임 벡터가 나타내는 참조 데이터 유닛에 포함되어 움직임 검색 대상인 부화소가 기본 입력 영상 영역에 속하는 경우에는 그 화소의 화소값을 그대로 획득하고, 부화소가 상기 참조 영상의 패딩 영역 또는 참조 영상의 바깥에 속하는 경우, 상기 부화소에 가까이 있는 상기 기본 참조 영상의 하나의 경계와 상기 부화소간의 x축상에서의 거리를 상기 기본 참조 영상의 다른 경계의 x좌표에서 더하거나 뺀 값을 상기 부화소의 x 좌표값으로 설정하여, 화소값을 획득한다.

또한, 위의 설명에서는 주로 참조 영상의 좌측 경계 영역의 화소값을 이용하여 우측 영역의 화소값으로 이용하고, 참조 영상의 우측 경계 영역의 화소값을 이용하여 좌측 영역의 화소값으로 이용하는 것과 같이 참조 영상의 가로 방향에 대해서만 주로 설명되었지만, 이것은 파노라마 영상의 특성상 좌측 경계와 우측 경계의 공간적 상관성이 높으므로 가로 방향에 대해 설명된 것이다. 그러나 이러한 본 발명에 따른 방법은 가로 방향뿐만 아니라 영상의 상측 경계 영역과 하측 경계 영역의 공간적 상관관계가 높다면 세로 방향으로도 적용될 수 있음은 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자라면 충분히 이해할 것이다.

본 발명은 또한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는, ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광데이터 저장 장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어, 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로 저장되고 실행될 수 있다.

이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 360도 전 방향 영상을 포함하는 파노라마 영상의 오른쪽 경계 부분과 왼쪽 경계 부분의 공간적 상관관계는 매우 높은 성질을 이용하여, 파노라마 영상의 움직임 예측 및 보상을 수행함으로써 움직임 추정 및 보상의 효율성과 정확도를 향상시켜 화질을 개선할 수 있는 효과를 제공한다. 특히, 본 발명에 따르면 360도 전 방향 영상을 포함하는 파노라마 영상의 오른쪽 경계 부분과 왼쪽 경계 부분의 움직임 예측 및 보상의 효율성 및 정확도를 향상시켜 오른쪽 경계 부분과 왼쪽 경계 부분의 화질을 개선할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

360도 전 방향 영상 정보를 포함하는 파노라마 영상의 움직임 추정 방법에 있어서,

현재 파노라마 영상의 움직임 추정을 위한 기본 참조 영상의 좌측 패딩 영역에는 우측 경계부 영역을 이용하여 패딩하고, 상기 기본 참조 영상의 우측 패딩 영역에는 좌측 경계부 영역을 이용하여 패딩한 다음, 패딩된 영상을 확장하여 참조 영상으로 설정하는 단계와,

상기 현재 파노라마 영상에 포함된 현재 데이터 유닛에 인접한 복수의 이전 데이터 유닛들의 움직임 벡터들을 이용하여 상기 현재 데이터 유닛의 움직임 벡터를 예측하는 단계와,

상기 예측된 움직임 벡터가 나타내는 참조 데이터 유닛에 포함된 부화소가 상기 참조 영상에 속하는 경우, 상기 부화소의 화소값을 그대로 획득하고, 상기 부화소가 상기 참조 영상의 바깥에 위치하는 경우, 상기 부화소에 가까이 있는 상기 기본 참조 영상의 하나의 경계와 상기 부화소간의 x축상에서의 거리를 상기 기본 참조 영상의 다른 경계의 x좌표에서 더하거나 뺀 값을 상기 부화소의 x좌표로 설정하여, 상기 부화소의 화소값을 획득함으로써 상기 참조 영상에서 상기 참조 데이터 유닛의 모든 화소값들을 얻는 단계와,

소정 평가 함수를 이용하여 상기 현재 데이터 유닛과 상기 참조 데이터 유닛의 유사도를 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 움직임 추정 방법.

청구항 2.

제1 항에 있어서,

상기 현재 데이터 유닛의 움직임 벡터를 예측하는 단계는,

상기 복수의 이전 데이터 유닛들 중 적어도 하나가 상기 현재 파노라마 영상의 왼쪽 경계 또는 오른쪽 경계의 바깥 쪽에 존재하면, 상기 현재 파노라마 영상의 왼쪽 경계와 오른쪽 경계를 연결하여 상기 현재 파노라마 영상이 원통형 영상인 것으로 가정하여, 상기 원통형 영상에서 상기 복수의 이전 데이터 유닛들을 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 움직임 추정 방법.

청구항 3.

제1항에 있어서,

소정 탐색 범위 내에서 상기 현재 데이터 유닛과 가장 유사한 참조 데이터 유닛을 결정하는 단계와

결정된 상기 참조 데이터 유닛을 나타내는 움직임 벡터를 결정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 움직임 추정 방법.

청구항 4.

360도 전 방향 영상 정보를 포함하는 파노라마 영상의 움직임 추정 방법에 있어서,

현재 파노라마 영상의 움직임 추정을 위한 기본 참조 영상의 좌측 패딩 영역에는 좌측 경계부 화소값을 이용하여 패딩하고, 상기 기본 참조 영상의 우측 패딩 영역에는 우측 경계부 화소값을 이용하여 패딩한 다음, 패딩된 영상을 확장하여 참조 영상으로 설정하는 단계와,

상기 현재 파노라마 영상에 포함된 현재 데이터 유닛에 인접한 복수의 이전 데이터 유닛들의 움직임 벡터들을 이용하여 상기 현재 데이터 유닛의 움직임 벡터를 예측하는 단계와,

상기 예측된 움직임 벡터가 나타내는 참조 데이터 유닛에 포함된 부화소가 상기 참조 영상의 상기 기본 참조 영상에 속하는 경우 상기 부화소의 화소값을 획득하고, 상기 부화소가 상기 참조 영상의 기본 참조 영상의 바깥에 속하는 경우, 상기 부화소에 가까이 있는 상기 기본 참조 영상의 하나의 경계와 상기 부화소간의 x축상에서의 거리를 상기 기본 참조 영상의 다른 경계의 x좌표에서 더하거나 뺀 값을 상기 부화소의 x 좌표값으로 설정하여, 상기 부화소의 화소값을 획득함으로써, 상기 참조 영상에서 상기 참조 데이터 유닛의 모든 화소값들을 얻는 단계와,

소정 평가 함수를 이용하여 상기 현재 데이터 유닛과 상기 참조 데이터 유닛의 유사도를 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 움직임 추정 방법.

청구항 5.

제4 항에 있어서,

상기 현재 데이터 유닛의 움직임 벡터를 예측하는 단계는,

상기 복수의 이전 데이터 유닛들 중 적어도 하나가 상기 현재 파노라마 영상의 왼쪽 경계 또는 오른쪽 경계의 바깥 쪽에 존재하면, 상기 현재 파노라마 영상의 왼쪽 경계와 오른쪽 경계를 연결하여 상기 현재 파노라마 영상이 원통형 영상인 것으로 가정하여, 상기 원통형 영상에서 상기 복수의 이전 데이터 유닛들을 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 움직임 추정 방법.

청구항 6.

제4 항에 있어서,

소정 탐색 범위 내에서 상기 현재 데이터 유닛과 가장 유사한 참조 데이터 유닛을 결정하는 단계와,

결정된 상기 참조 데이터 유닛을 나타내는 움직임 벡터를 결정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 움직임 추정 방법.

청구항 7.

360도 전방향 영상 정보를 포함하는 파노라마 영상의 움직임 추정 장치에 있어서,

현재 파노라마 영상의 움직임 추정을 위한 기본 참조 영상의 좌측 패딩 영역에는 우측 경계부 영역을 이용하여 패딩하고, 상기 기본 참조 영상의 우측 패딩 영역에는 좌측 경계부 영역을 이용하여 패딩한 다음, 패딩된 영상을 확장하여 생성된 참조 영상 및 현재 파노라마 영상에 포함된 현재 데이터 유닛에 인접한 복수의 이전 데이터 유닛들의 움직임 벡터들을 저장하는 메모리와,

상기 복수의 이전 데이터 유닛들의 상기 움직임 벡터들을 이용하여 상기 현재 데이터 유닛의 움직임 벡터를 예측하고, 상기 예측된 움직임 벡터가 나타내는 참조 데이터 유닛에 포함된 부화소가 상기 참조 영상에 속하는 경우, 상기 부화소의 화소값을 그대로 획득하고, 상기 부화소가 상기 참조 영상의 바깥에 위치하는 경우, 상기 부화소에 가까이 있는 상기 기본 참조 영상의 하나의 경계와 상기 부화소간의 x축상에서의 거리를 상기 기본 참조 영상의 다른 경계의 x좌표에서 더하거나 뺀 값을 상기 부화소의 x좌표로 설정하여, 상기 부화소의 화소값을 획득함으로써 상기 참조 영상에서 상기 참조 데이터 유닛의 모든 화소값들을 얻은 후, 소정의 평가 함수를 이용하여 상기 현재 데이터 유닛과 상기 참조 데이터 유닛의 유사도를 결정하는 움직임 추정부를 포함하는 것을 특징으로 하는 움직임 추정 장치.

청구항 8.

제7항에 있어서,

상기 움직임 추정부는,

소정 탐색 범위 내에서 상기 현재 데이터 유닛과 가장 유사한 참조 데이터 유닛을 결정하고, 결정된 상기 참조 데이터 유닛을 나타내는 움직임 벡터를 결정하는 것을 특징으로 하는 움직임 추정 장치.

청구항 9.

360도 전방향 영상 정보를 포함하는 파노라마 영상의 움직임 추정 장치에 있어서,

현재 파노라마 영상의 움직임 추정을 위한 기본 참조 영상의 좌측 패딩 영역에는 좌측 경계부 화소값을 이용하여 패딩하고, 상기 기본 참조 영상의 우측 패딩 영역에는 우측 경계부 화소값을 이용하여 패딩한 다음, 패딩된 영상을 확장하여 생성된 참조 영상 및 현재 파노라마 영상에 포함된 현재 데이터 유닛에 인접한 복수의 이전 데이터 유닛들의 움직임 벡터들을 저장하는 메모리와,

상기 복수의 이전 데이터 유닛들의 상기 움직임 벡터들을 이용하여 상기 현재 데이터 유닛의 움직임 벡터를 예측하고, 상기 예측된 움직임 벡터가 나타내는 참조 데이터 유닛에 포함된 부화소가 상기 참조 영상의 상기 기본 참조 영상에 속하는 경우 상기 부화소의 화소값을 획득하고, 상기 부화소가 상기 기본 참조 영상의 바깥에 속하는 경우, 상기 부화소에 가까이 있는 상기 기본 참조 영상의 하나의 경계와 상기 부화소간의 x축상에서의 거리를 상기 기본 참조 영상의 다른 경계의 x좌표에서 더하거나 뺀 값을 상기 부화소의 x 좌표값으로 설정하여, 상기 부화소의 화소값을 획득함으로써, 상기 참조 영상에서 상기 참조 데이터 유닛의 모든 화소값들을 얻은 후에, 소정의 평가 함수를 이용하여 상기 현재 데이터 유닛과 상기 참조 데이터 유닛의 유사도를 결정하는 움직임 추정부를 포함하는 것을 특징으로 하는 움직임 추정 장치.

청구항 10.

제9 항에 있어서,

상기 움직임 추정부는,

상기 복수의 이전 데이터 유닛들 중 적어도 하나가 상기 현재 파노라마 영상의 왼쪽 경계 또는 오른쪽 경계의 바깥 쪽에 존재하면, 상기 현재 파노라마 영상의 왼쪽 경계와 오른쪽 경계를 연결하여 상기 현재 파노라마 영상이 원통형 영상인 것으로 가정하여, 상기 원통형 영상에서 상기 복수의 이전 데이터 유닛들을 결정하는 것을 특징으로 하는 움직임 추정 장치.

청구항 11.

제9 항에 있어서,

상기 움직임 추정부는,

소정 탐색 범위 내에서 상기 현재 데이터 유닛과 가장 유사한 참조 데이터 유닛을 결정하고, 결정된 상기 참조 데이터 유닛을 나타내는 움직임 벡터를 결정하는 것을 특징으로 하는 움직임 추정 장치.

청구항 12.

360도 전 방향 영상 정보를 포함하는 파노라마 영상의 움직임 보상 방법에 있어서,

현재 파노라마 영상의 움직임 보상을 위한 기본 참조 영상의 좌측 패딩 영역에는 우측 경계부 영역을 이용하여 패딩하고, 상기 기본 참조 영상의 우측 패딩 영역에는 좌측 경계부 영역을 이용하여 패딩한 다음, 패딩된 영상을 확장하여 참조 영상으로 생성하는 단계와,

현재 파노라마 영상에 포함된 현재 데이터 유닛의 움직임 벡터를 입력받는 단계와

상기 현재 데이터 유닛의 움직임 벡터가 나타내는 참조 데이터 유닛에 포함된 부화소가 상기 참조 영상에 속하는 경우, 상기 부화소의 화소값을 그대로 획득하고, 상기 부화소가 상기 참조 영상의 바깥에 위치하는 경우, 상기 부화소에 가까이 있는 상기 기본 참조 영상의 하나의 경계와 상기 부화소간의 x축상에서의 거리를 상기 기본 참조 영상의 다른 경계의 x좌표에서 더하거나 뺀 값을 상기 부화소의 x좌표로 설정하여, 상기 부화소의 화소값을 획득함으로써 상기 참조 영상에서 상기 참조 데이터 유닛의 모든 화소값들을 얻는 단계와,

상기 참조 데이터 유닛의 화소값들을 이용하여 상기 현재 데이터 유닛을 재생하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 움직임 보상 방법.

청구항 13.

360도 전방향 영상 정보를 포함하는 파노라마 영상의 움직임 보상 방법에 있어서,

현재 파노라마 영상의 움직임 보상을 위한 기본 참조 영상의 좌측 패딩 영역에는 좌측 경계부 화소값을 이용하여 패딩하고, 상기 기본 참조 영상의 우측 패딩 영역에는 우측 경계부 화소값을 이용하여 패딩한 다음, 패딩된 영상을 확장하여 참조 영상을 생성하는 단계와,

현재 파노라마 영상에 포함된 현재 데이터 유닛의 움직임 벡터를 입력받는 단계와,

상기 현재 데이터 유닛의 움직임 벡터가 나타내는 참조 데이터 유닛에 포함된 부화소가 상기 참조 영상의 상기 기본 참조 영상에 속하는 경우 상기 부화소의 화소값을 획득하고, 상기 부화소가 상기 참조 영상의 기본 참조 영상의 바깥에 속하는

경우, 상기 부화소에 가까이 있는 상기 기본 참조 영상의 하나의 경계와 상기 부화소간의 x축상에서의 거리를 상기 기본 참조 영상의 다른 경계의 x좌표에서 더하거나 뺀 값을 상기 부화소의 x 좌표값으로 설정하여, 상기 부화소의 화소값을 획득함으로써, 상기 참조 영상에서 상기 참조 데이터 유닛의 모든 화소값들을 얻는 단계와,

상기 참조 데이터 유닛의 화소값들을 이용하여 상기 현재 데이터 유닛을 재생하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 움직임 보상 방법.

청구항 14.

360도 전방향 영상 정보를 포함하는 파노라마 영상의 움직임 보상 장치에 있어서,

현재 파노라마 영상의 움직임 보상을 위한 기본 참조 영상의 좌측 패딩 영역에는 우측 경계부 영역을 이용하여 패딩하고, 상기 기본 참조 영상의 우측 패딩 영역에는 좌측 경계부 영역을 이용하여 패딩한 다음, 패딩된 영상을 확장하여 생성된 참조 영상을 저장하는 메모리와,

상기 현재 파노라마 영상에 포함된 현재 데이터 유닛의 움직임 벡터를 입력받아, 상기 입력된 움직임 벡터가 나타내는 참조 데이터 유닛에 포함된 부화소가 상기 참조 영상에 속하는 경우, 상기 부화소의 화소값을 그대로 획득하고, 상기 부화소가 상기 참조 영상의 바깥에 위치하는 경우, 상기 부화소에 가까이 있는 상기 기본 참조 영상의 하나의 경계와 상기 부화소간의 x축상에서의 거리를 상기 기본 참조 영상의 다른 경계의 x좌표에서 더하거나 뺀 값을 상기 부화소의 x좌표로 설정하여, 상기 부화소의 화소값을 획득함으로써 상기 참조 영상에서 상기 참조 데이터 유닛의 모든 화소값들을 얻은 후, 상기 참조 데이터 유닛의 화소값들을 이용하여 상기 현재 데이터 유닛을 재생하는 움직임 보상부를 포함하는 것을 특징으로 하는 움직임 보상 장치.

청구항 15.

360도 전방향 영상 정보를 포함하는 파노라마 영상의 움직임 보상 장치에 있어서,

현재 파노라마 영상의 움직임 보상을 위한 기본 참조 영상의 좌측 패딩 영역에는 좌측 경계부 화소값을 이용하여 패딩하고, 상기 기본 참조 영상의 우측 패딩 영역에는 우측 경계부 화소값을 이용하여 패딩한 다음, 패딩된 영상을 확장하여 생성된 참조 영상을 저장하는 메모리와,

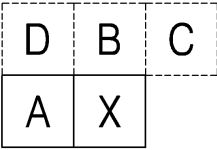
상기 현재 파노라마 영상에 포함된 현재 데이터 유닛의 움직임 벡터를 입력받아, 상기 현재 데이터 유닛의 움직임 벡터가 나타내는 참조 데이터 유닛에 포함된 부화소가 상기 참조 영상의 상기 기본 참조 영상에 속하는 경우 상기 부화소의 화소값을 획득하고, 상기 부화소가 상기 기본 참조 영상의 바깥에 속하는 경우, 상기 부화소에 가까이 있는 상기 기본 참조 영상의 하나의 경계와 상기 부화소간의 x축상에서의 거리를 상기 기본 참조 영상의 다른 경계의 x좌표에서 더하거나 뺀 값을 상기 부화소의 x 좌표값으로 설정하여, 상기 부화소의 화소값을 획득함으로써, 상기 참조 영상에서 상기 참조 데이터 유닛의 모든 화소값들을 얻은 후, 상기 참조 데이터 유닛의 화소값들을 이용하여 상기 현재 데이터 유닛을 재생하는 움직임 보상부를 포함하는 것을 특징으로 하는 움직임 보상 장치.

도면

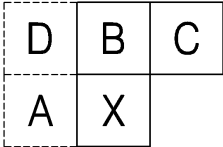
도면1

D	B	C
A	X	

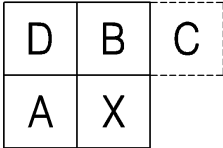
도면2a



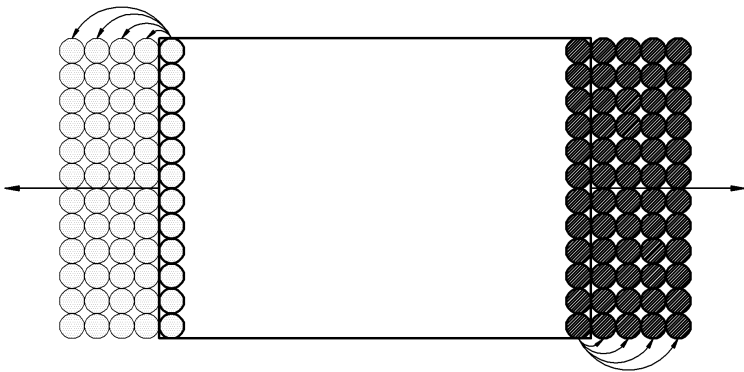
도면2b



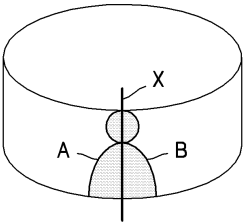
도면2c



도면3



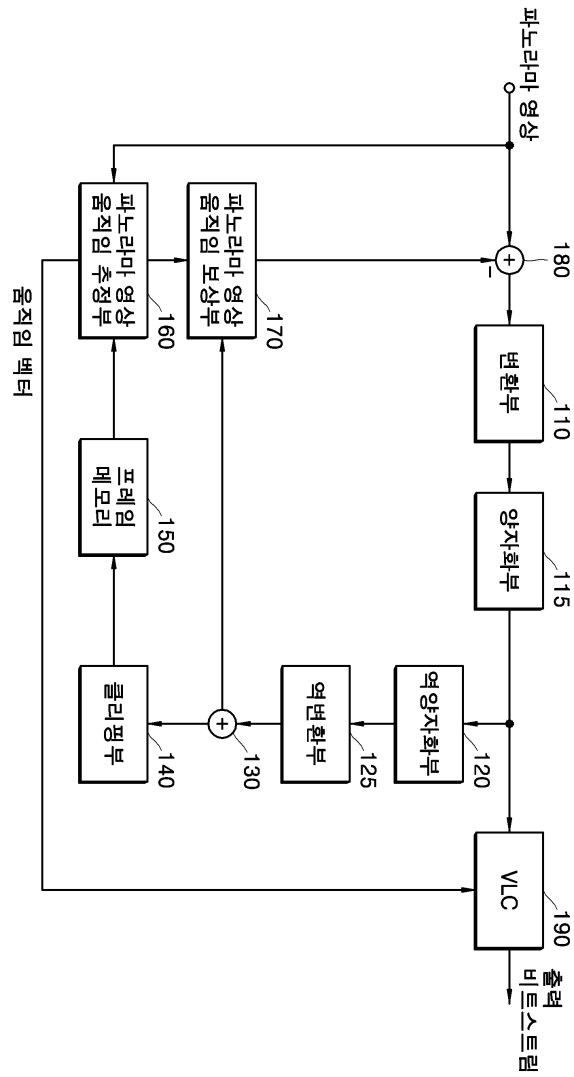
도면4a



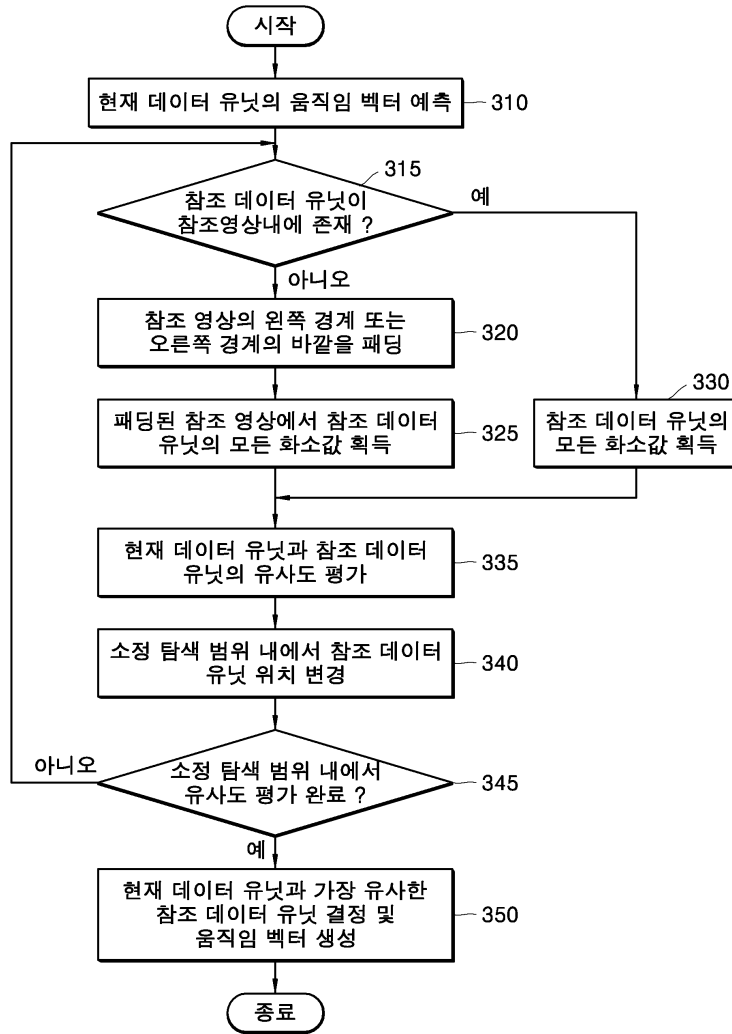
도면4b



도면5



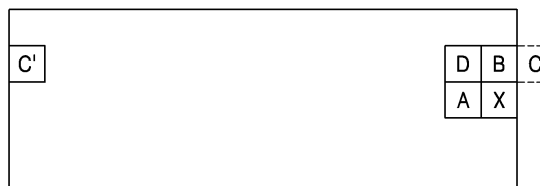
도면6



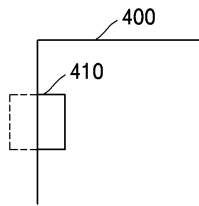
도면7a



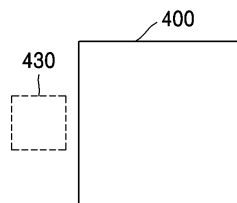
도면7b



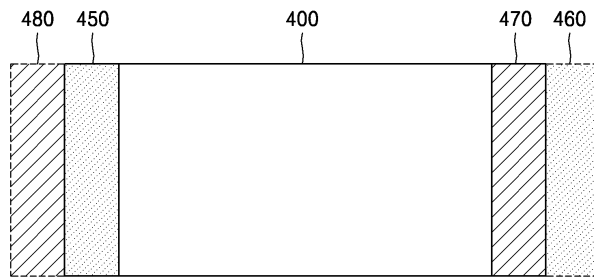
도면8a



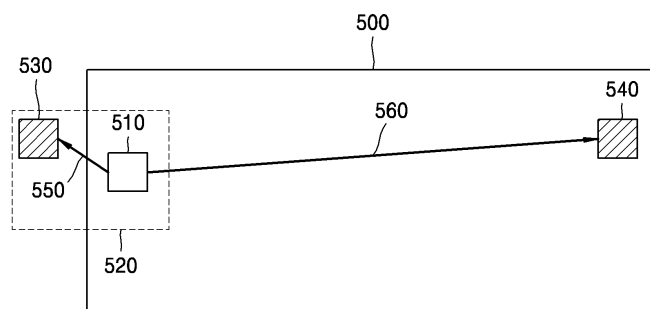
도면8b



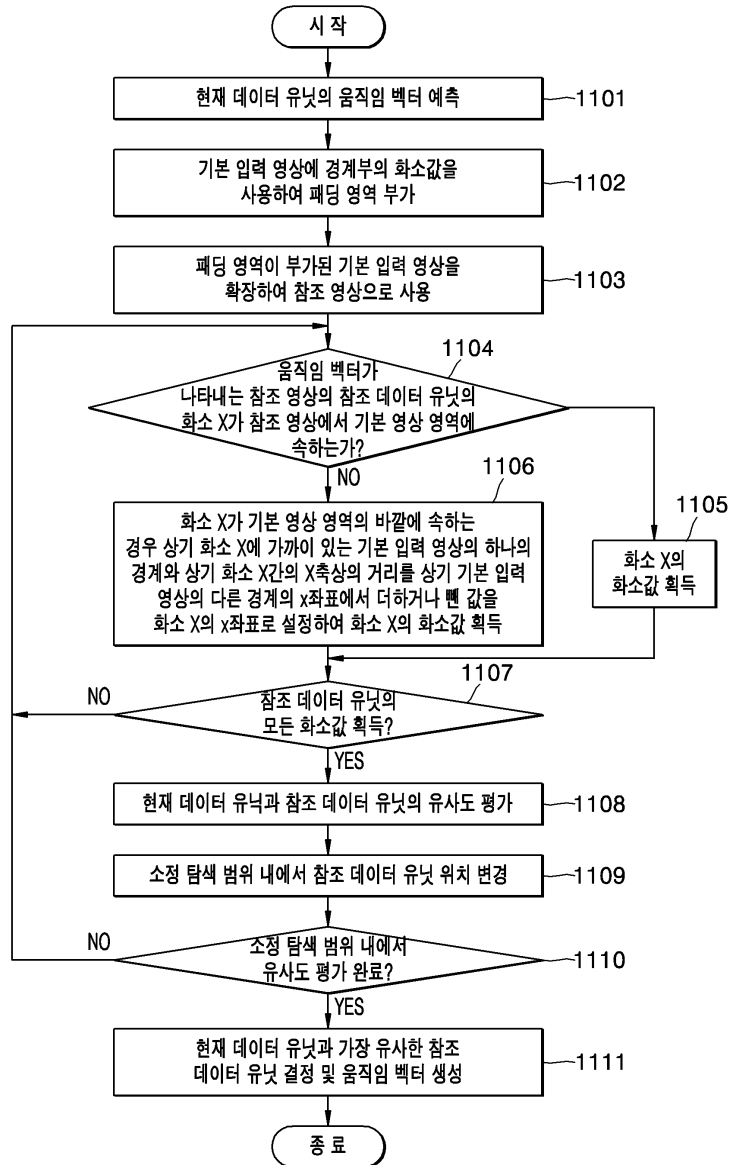
도면9



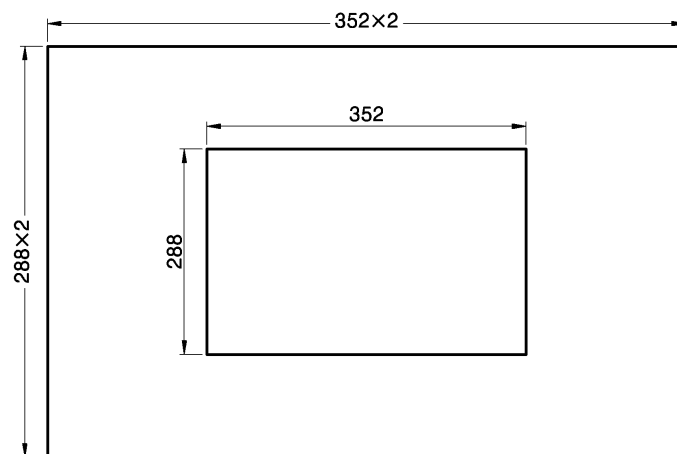
도면10



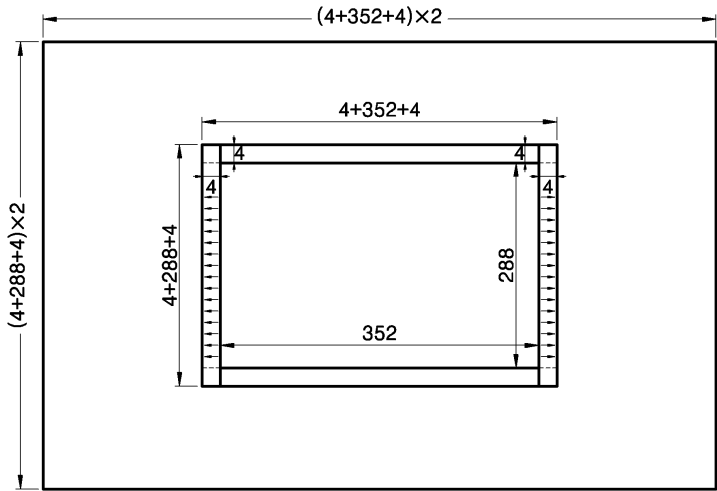
도면11



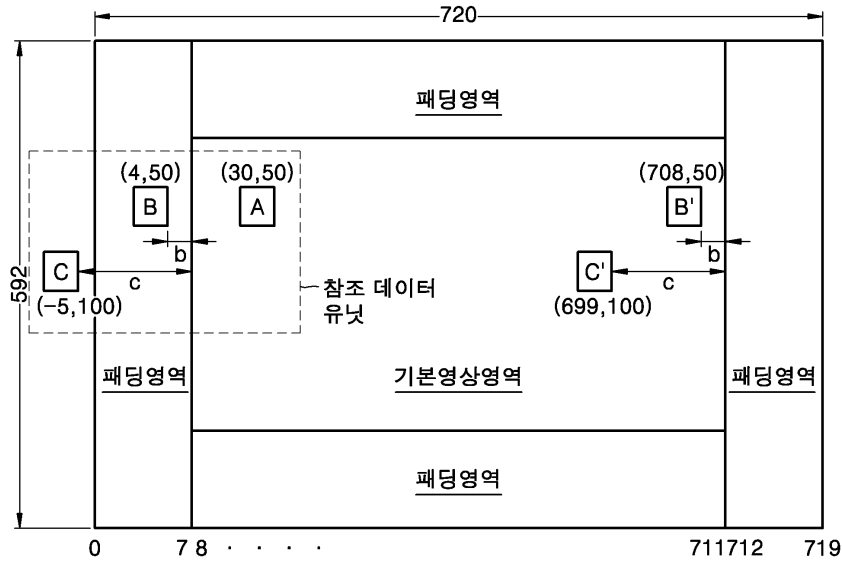
도면12



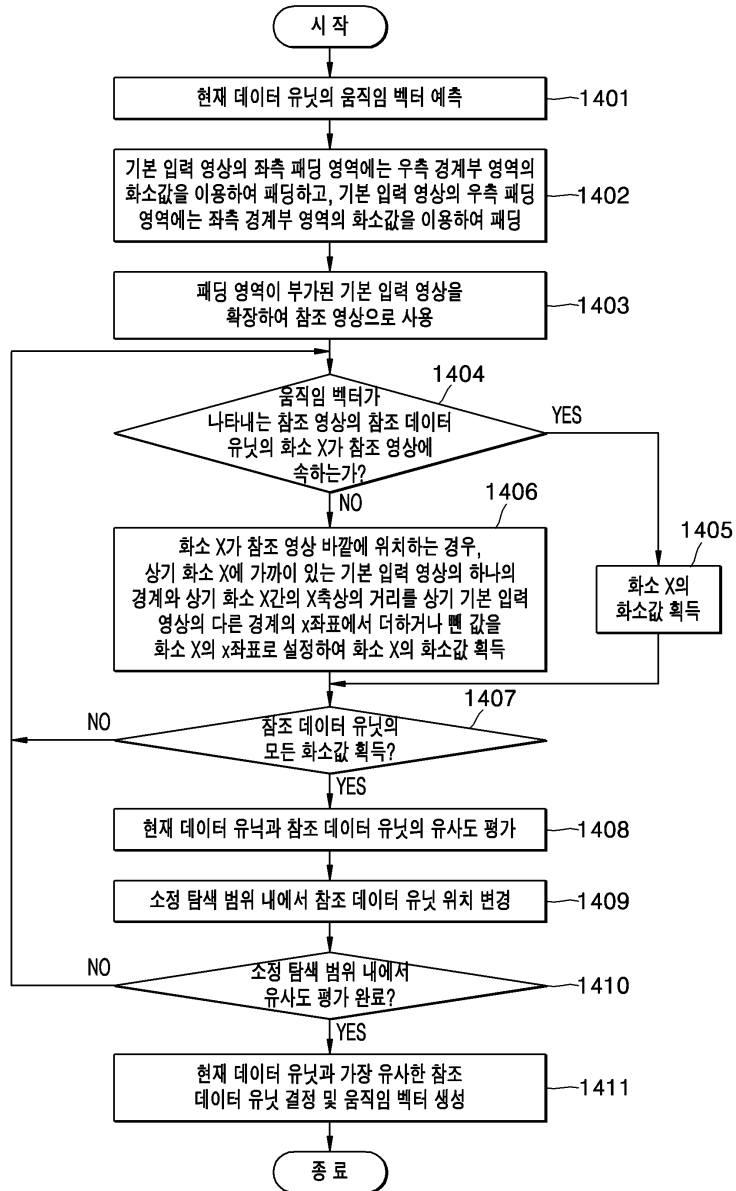
도면13a



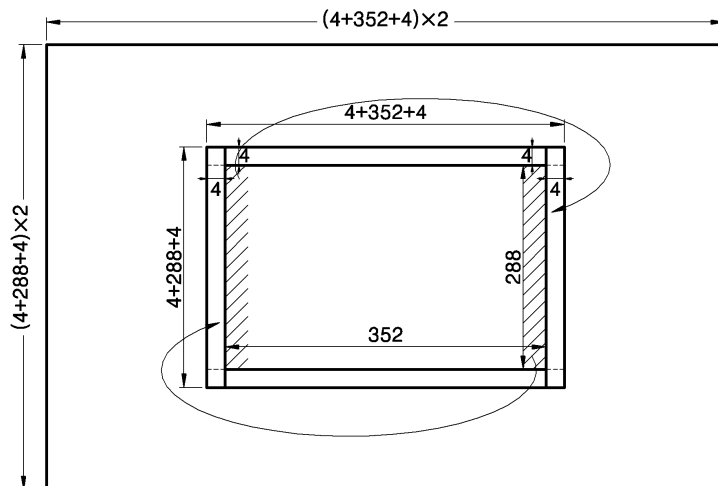
도면13b



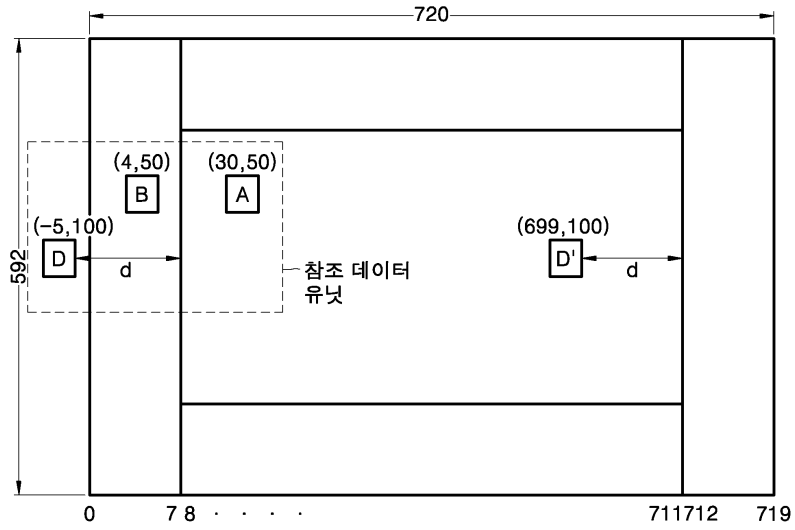
도면14



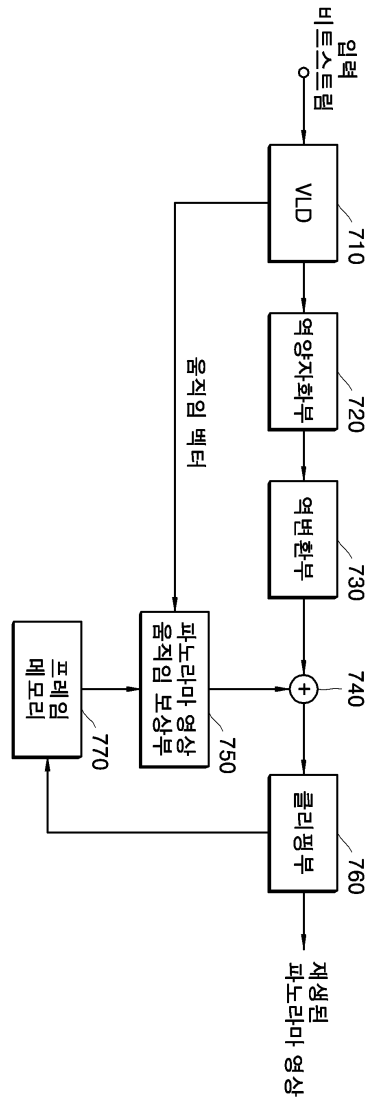
도면15a



도면15b



도면16



도면17

