(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0135874
(43) 공개일자 2014년11월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 19/50 (2014.01)
(21) 출원번호 10-2013-0055685
(22) 출원일자 2013년05월16일
심사청구일자 2013년05월16일

(71) 출원인
부경대학교 산학협력단
부산광역시 남구 신선로 365 (용당동, 부경대학교)
(72) 발명자
김종남
부산 남구 용소로 45, 2409호 (대연동, 부경대학교대연캠퍼스)
(74) 대리인
특허법인부경

전체 청구항 수 : 총 3 항

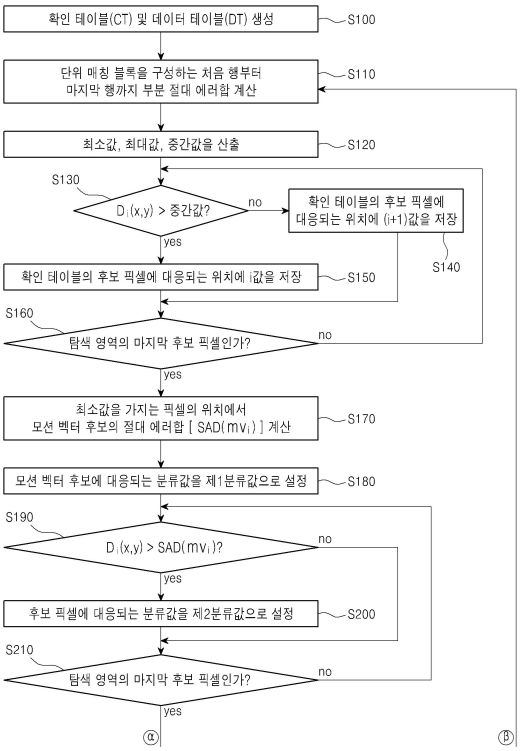
(54) 발명의 명칭 **선별적인 후보 검색을 통한 고속 모션 벡터 예측 방법**

(57) 요 약

본 발명은 모션 벡터를 고속으로 탐색하면서도 정확한 모션 벡터 예측이 가능한 선별적인 후보 검색을 통한 고속 모션 벡터 예측 방법에 관한 것으로서, 본 발명의 일면에 따른 선별적인 후보 검색을 통한 고속 모션 벡터 예측 방법은, 모션 벡터를 예측하는데 있어서, 탐색영역 내에서 모션 벡터 후보로서 적합 또는 부적합, 계산 또는 미

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1a



계산으로 구분하기 위해 각각의 픽셀과 대응되어 구분에 따른 분류값을 가지는 확인 테이블(CT)을 생성하고 모든 픽셀에 대응되는 분류값에 대하여 기설정된 값을 초기 분류값으로 각각 부여하는 단계와, 단위 매칭 블록의 처음 행부터 마지막 행까지의 부분 절대 에러합을 각각 계산하여 이들 값 중 최소값을 가지는 픽셀의 위치를 모션 벡터 후보로 설정하고 모션 벡터 후보의 절대 에러합을 계산하는 단계와, 확인 테이블에 있어서, 부분 절대 에러합을 가지는 위치에서 단위 매칭 블록의 절대 에러합 계산을 완료한 모션 벡터 후보에 대응되는 분류값을 제1분류값으로 설정하는 단계와, 후보 픽셀에 대한 단위 매칭 블록의 절대 에러합이 모션 벡터 후보의 절대 에러합보다 크면 확인 테이블에 제2분류값으로 설정하는 단계와, 확인 테이블에 있어서 제1분류값 또는 제2분류값을 가지지 않는 후보 픽셀들의 기계산된 부분 절대 에러합들 중에서 최소값부터 기설정된 임계값까지에 대응되는 후보 픽셀들만 다음 행의 부분 절대 에러합 계산을 수행하고, 나머지 후보 픽셀들은 마지막 행까지의 절대 부분 에러합을 계산한 후에 절대 에러합을 계산하는 단계와, 테이블(CT)에서 모든 픽셀에 대하여 각각 대응되는 분류값이 제1분류값 또는 제2 분류값을 가지는 경우 가장 작은 절대 에러합을 가지는 픽셀을 모션 벡터로 예측하는 단계를 포함한다.

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	C0037974
부처명	중소기업청
연구관리전문기관	(사)한국산학연협회
연구사업명	산학공동기술개발 지역사업
연구과제명	감시 영상 시스템의 암영역 CCD잡음제거 및 영상 개선 및 선명화 기술 개발
기 여 율	1/1
주관기관	부경대학교 산학협력단
연구기간	2012.06.01 ~ 2013.05.31

특허청구의 범위

청구항 1

모션 벡터를 예측하는데 있어서, 탐색영역 내에서 모션 벡터 후보로서 적합 또는 부적합, 계산 또는 미계산으로 구분하기 위해 각각의 픽셀과 대응되어 상기 구분에 따른 분류값을 가지는 확인 테이블(CT)을 생성하고 모든 픽셀에 대응되는 분류값에 대하여 기설정된 값을 초기 분류값으로 각각 부여하는 단계;

단위 매칭 블록의 처음 행부터 마지막 행까지의 부분 절대 에러합을 각각 계산하여 이들 값 중 최소값을 가지는 픽셀의 위치를 모션 벡터 후보로 설정하고 상기 모션 벡터 후보의 절대 에러합을 계산하는 단계;

상기 확인 테이블에 있어서, 부분 절대 에러합을 가지는 위치에서 단위 매칭 블록의 절대 에러합 계산을 완료한 상기 모션 벡터 후보에 대응되는 분류값을 제1분류값으로 설정하는 단계;

후보 픽셀에 대한 단위 매칭 블록의 절대 에러합이 상기 모션 벡터 후보의 절대 에러합보다 크면 상기 확인 테이블에 제2분류값으로 설정하는 단계;

상기 확인 테이블에 있어서 상기 제1분류값 또는 상기 제2분류값을 가지지 않는 후보 픽셀들의 기계산된 부분 절대 에러합들 중에서 상기 최소값부터 기설정된 임계값까지에 대응되는 후보 픽셀들만 다음 행의 부분 절대 에러합 계산을 수행하고, 나머지 후보 픽셀들은 마지막 행까지의 절대 부분 에러합을 계산한 후에 절대 에러합을 계산하는 단계; 및

상기 확인 테이블(CT)에서 모든 픽셀에 대하여 각각 대응되는 분류값이 제1 분류값 또는 제2 분류값을 가지는 경우 가장 작은 절대 에러합을 가지는 픽셀을 모션 벡터로 예측하는 단계;

를 포함하는 선별적인 후보 검색을 통한 고속 모션 벡터 예측 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 부여하는 단계 이후이고 모션 벡터 후보의 절대 에러합을 계산하는 단계 이전에 있어서,

하기의 수학식 I에 따라 단위 매칭 블록의 처음 행부터 마지막 행까지의 부분 절대 에러합을 각각 계산하고, 상기 단위 매칭 블록의 처음 행부터 마지막 행까지의 부분 절대 에러합들 중 최소값($(D_i)_{\min}$), 최대값($(D_i)_{\max}$), 중간값($(D_i)_{mean}$)을 수학식 II를 이용하여 산출하는 단계를 더 포함하며,

상기 임계값은 상기 최소값, 상기 최대값, 상기 중간값 중 적어도 하나에 기초하여 설정되는 것

을 특징으로 하는 선별적인 후보 검색을 통한 고속 모션 벡터 예측 방법.

(수학식 I)

$$D_i = \sum_{m=1}^{i} \sum_{j=1}^{N} |f_t(x,y) - f_{t-1}(x+m, y+j)|$$

D_i는 단위 매칭 블록을 구성하는 첫 행부터 i행까지의 부분 절대 에러합이고, n은 매칭 블록의 크기를 나타내며, f_t는 현재 프레임이고, f_{t-1}는 이전 프레임이다.

(수학식 II)

$$(D_i)_{mean} = \frac{(D_i)_{\min} + (D_i)_{\max}}{2}$$

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 절대 에러합의 계산은 하기의 수학식 III에 따라 이루어지는 것

을 특징으로 하는 선별적인 후보 검색을 통한 고속 모션 벡터 예측 방법.

(수학식 III)

$$SAD = \sum_{m=1}^{N} \sum_{j=1}^{N} |f_t(x,y) - f_{t-1}(x+m, y+j)|$$

SAD는 절대 에러합이고, N은 매칭 블록의 크기를 나타내며, f_t는 현재 프레임이고, f_{t-1}는 이전 프레임이다.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 선별적인 후보 검색을 통한 고속 모션 벡터 예측 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 영상데이터를 압축하는 엔코더에 있어서 적용가능한 모션 예측 방법으로서, 모션 벡터를 고속으로 탐색하면서도 정확한 모션 벡터 탐색이 가능한 선별적인 후보 검색을 통한 고속 모션 벡터 예측 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 영상 데이터는 문자나 음성 데이터에 비해서 데이터량이 방대하므로, 영상 데이터의 실시간 이용, 전송 등에 있어서 영상 데이터를 압축하여 처리하는 기술이 요구된다. 이러한, 영상 데이터를 압축하는 기술과 관련한 국제 표준으로는 정지영상에 관한 표준으로 JPEG, 동영상에 관한 표준으로 MPEG1, MPEG2 및 MPEG4 등이 있다.

[0003] 한편, 영상 데이터의 압축은 영상을 이루는 복수개의 프레임에 있어서 중복되는 데이터를 제거함에 의해 달성될 수 있다. 데이터의 중복을 제거함에 있어서 하나의 프레임과 다른 하나의 인접한 프레임간의 유사성을 파악하여 중복 데이터를 제거하는 기술로 모션 벡터를 탐색하는 기술이 제안되고 있다.

[0004] 모션 백터의 탐색은 현재 프레임과 이전 프레임간의 모션 벡터를 검출하고, 이 검출된 모션 벡터를 이용하여 새로운 프레임을 생성한 후, 현재 프레임과 생성된 프레임의 차를 통해 동일한 데이터를 제거하는 방식으로 이루어진다.

[0005] 종래의 비디오 엔코더에 있어서, 모션 벡터를 탐색하는 움직임 예측기의 고속알고리즘에 이용되는 블록매칭 알고리즘에는 여러 가지 방법들이 있으며, 이들 방법중 영상의 화질이 가장 우수한 전영역 검색(full search)방법이 있다.

[0006] 전영역 검색방법은 삼단계 검색방법등 다른 검색방법에 비해 예측된 영상의 화질은 우수하지만, 하나의 칼라화소를 표현하기 위해서는 3원색(R,G,B)각각이 8비트씩 총24비트가 필요하게 되므로, 전영역 검색과정에서 모든 화소값에 대해서 처리하는 것은 연산량이 너무 많다는 문제가 있으며, 영상 부호화를 위한 전체 소요시간 중 대부분의 시간이 모션 벡터를 예측하기 위한 움직임 예측기에 있어서 소요된다는 문제가 있고, 검색범위가 클 경우에는 실시간 처리 알고리즘의 구현이 불가능하게 된다는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 국내 특허등록공보 제10-0305582호, 2001. 07. 31.자 등록.

(특허문헌 0002) 국내 특허등록공보 제10-0910209호, 2009. 07. 24.자 등록.

(특허문헌 0003) 국내 특허등록공보 제10-0330797호, 2002. 03. 19.자 등록.

(특허문헌 0004) 국내 특허등록공보 제10-0457065호, 2004. 11. 03.자 등록.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 목적은, 부분 절대 에러합을 이용하여 최소 에러값을 신속하게 찾고, 이에 따라 부적합한 후보 벡터의 불필요한 연산을 제거할 수 있고, 확인 테이블을 이용하여 중복 계산을 방지할 수 있으며, 모션 벡터를 고속으로 탐색하면서도 정확한 모션 벡터 탐색이 가능한 선별적인 후보 검색을 통한 고속 모션 벡터 예측 방법을 제공하는데 있다.

[0009] 본 발명의 목적은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 전술한 목적을 달성하기 위한, 본 발명의 일면에 따른 선별적인 후보 검색을 통한 고속 모션 벡터 예측 방법은, 모션 벡터를 예측하는데 있어서, 탐색영역 내에서 모션 벡터 후보로서 적합 또는 부적합, 계산 또는 미계산으로 구분하기 위해 각각의 픽셀과 대응되어 구분에 따른 분류값을 가지는 확인 테이블(CT)을 생성하고 모든 픽셀에 대응되는 분류값에 대하여 기설정된 값을 초기 분류값으로 각각 부여하는 단계와, 단위 매칭 블록의 처음 행부터 마지막 행까지의 부분 절대 에러합을 각각 계산하여 이들 값 중 최소값을 가지는 픽셀의 위치를 모션 벡터 후보로 설정하고 모션 벡터 후보의 절대 에러합을 계산하는 단계와, 확인 테이블에 있어서, 부분 절대 에러합을 가지는 위치에서 단위 매칭 블록의 절대 에러합 계산을 완료한 모션 벡터 후보에 대응되는 분류값을 제1분류값으로 설정하는 단계와, 후보 픽셀에 대한 단위 매칭 블록의 절대 에러합이 모션 벡터 후보의 절대 에러합보다 크면 확인 테이블에 제2분류값으로 설정하는 단계와, 확인 테이블에 있어서 제1분류값 또는 제2분류값을 가지지 않는 후보 픽셀들의 기계산된 부분 절대 에러합들 중에서 최소값부터 기설정된 임계값까지에 대응되는 후보 픽셀들만 다음 행의 부분 절대 에러합 계산을 수행하고, 나머지 후보 픽셀들은 마지막 행까지의 절대 부분 에러합을 계산한 후에 절대 에러합을 계산하는 단계와, 테이블(CT)에서 모든 픽셀에 대하여 각각 대응되는 분류값이 제1 분류값 또는 제2 분류값을 가지는 경우 가장 작은 절대 에러합을 가지는 픽셀을 모션 벡터로 예측하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0011] 본 발명에 따르면, 전영역검색과 대비하여 모션 벡터 탐색시의 계산량을 현저하게 줄일 수 있고 모션 벡터를 고속으로 탐색하면서도 정확한 모션 벡터 예측이 가능하다는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1a은 본 발명의 일 실시예에 따른 선별적인 후보 검색을 통한 고속 모션 벡터 예측 방법을 설명하기 위한 순서도.

도 1b는 본 발명의 일 실시예에 따른 선별적인 후보 검색을 통한 고속 모션 벡터 예측 방법을 설명하기 위한 순서도.

도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 모션 벡터 예측 장치를 설명하기 위한 블록도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다. 한편, 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며, 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 한다.

[0014] 하나의 프레임의 해상도(가로 픽셀수*세로 픽셀수)는 720*480, 1192*1080등으로 다양하게 설정되어 이용될 수 있으며, 이와 같은 프레임에 있어서 현재의 프레임과 이전의 프레임간의 모션 벡터를 예측하는 움직임 예측기에서는 MPEG 규약 등의 코덱에서 정하는 바에 따라 하나의 프레임을 16*16(Pixel*Pixel) 단위 등의 블록크기로 분할하여 모션 벡터를 탐색한다.

[0015] 모션 벡터 탐색은 현재 프레임(f_t)와 이전 프레임(f_{t-1})을 비교하여 각각의 프레임에 있어서 탐색영역을 설정하여 움직임변화를 탐색하는 것으로 블록-기반 모션 추정(Block-based Motion Estimation) 방식에 있어서는 복수개의 프레임을 매칭 블록 단위로 비교하여 픽셀값의 차이가 가장 낮은 값을 찾음에 따라 이루어질 수 있다.

[0016] 본 발명의 일 실시예에 따른 선별적인 후보 검색을 통한 고속 모션 벡터 예측 방법에 있어서는, 모션 벡터 후보에 대한 계산 결과의 상태를 저장하는 확인 테이블(CT)을 생성하여, 후보 픽셀에 대한 단위 매칭 블록의 i행까지의 부분 절대 에러합($D_i(x,y)$)과 모션 벡터 후보의 절대 에러합($SAD(mv_i)$)을 비교하여 확인 테이블(CT)에 있어서 후보 픽셀(x,y)에 대응되는 분류값을 변경하고 비교결과에 따라 특정 분류값에 대한 절대 에러합을 구하는 계산을 수행하지 않도록 한다. 따라서, 모션 벡터 예측에 있어서 필요한 연산량을 크게 감소시킬 수 있도록 한다.

[0017] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 선별적인 후보 검색을 통한 고속 모션 벡터 예측 방법을 보다 구체적으로 설명하도록 한다. 먼저, 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 선별적인 후보 검색을 통한 고속 모션 벡터 예측 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

[0018] 도 1을 참조하면, 먼저, 복수개의 연속적인 프레임을 포함하는 영상에 있어서 모션 벡터를 탐색하기 위한 탐색영역 내에서 모션 벡터 후보로서 적합 또는 부적합, 계산 또는 미계산으로 구분하기 위해 각각의 픽셀과 대응되어 상기 구분에 따른 분류값을 가지는 상태 확인 테이블인 확인 테이블(CT)을 생성하고, 탐색영역 내에서 각각의 픽셀과 대응되어 부분 절대 에러합 계산에 따른 값을 저장하는 데이터 테이블(DT)를 생성한다(S100). 한편, 모든 픽셀에 대응되는 분류값에 대하여 기설정된 값을 초기 분류값으로 각각 부여할 수 있다..

[0019] 이후, 단위 매칭 블록을 구성하는 처음 행(m=1)부터 i번째 행(마지막행)까지(m=i)에 대한 부분 절대 에러합(partial sum of absolute difference)을 하기 (수학식 1)에 따라 각각 계산한다(S110). 계산에 따른 값은 데이터 테이블(DT)에 저장한다.

[0020] (수학식 1)

[0021]
$$D_i(x,y)=\sum_{m=1}^{i}\sum_{j=1}^{N}|f_t(x,y)-f_{t-1}(x+m,y+j)|$$

[0022] D_i는 단위 매칭 블록을 구성하는 첫 행부터 i행까지의 부분 절대 에러합이고, N은 매칭 블록의 크기를 나타내며, f_t는 현재 프레임이고, f_{t-1}는 이전 프레임이다.

[0023] 이후, 단위 매칭 블록의 처음 행부터 마지막 행까지의 부분 절대 에러합들 중 최소값($(D_i)_{\min}$), 최대값($(D_i)_{\max}$), 중간값($(D_i)_{mean}$)을 상기 (수학식 1) 및 (수학식 2)를 각각 이용하여 산출한다(S120).

[0024] 여기서, 중간값 산출은 하기 (수학식 2)에 따라 이루어진다.

[0025] (수학식 2)

[0026]
$$(D_i)_{mean}=\frac{(D_i)_{\min}+(D_i)_{\max}}{2}$$

[0027] 여기서, 상기 최소값($(D_i)_{\min}$)을 가지는 픽셀의 위치를 i번째 단계에서의 모션 벡터 후보(mv_i)로 설정한다.

[0028] 한편, 모션 벡터 후보를 예측하기 위하여 탐색 영역내의 픽셀들에 대한 부분 절대 에러합과, 절대 에러합을 계산하고 확인 테이블(CT)에 있어서 적합 또는 부적합, 계산 또는 미계산으로 구분되는 분류값을 픽셀 별로 저장하게 되는데, 이 때 각각의 계산 수행이 이루어지는 픽셀을 후보 픽셀이라한다.

[0029] 최초의 모션 벡터 후보가 설정된 이후, 후보 픽셀(x,y)에 대한 단위 매칭 블록의 부분 절대 에러합($D_i(x,y)$)과 중간값($(D_i)_{mean}$)을 비교하여(S130), 단위 매칭 블록의 부분 절대 에러합($D_i(x,y)$)이 기설정된 임계값보다 작거나 같으면 후보 픽셀(x,y)에 대응되는 위치에 매칭 블록이 다음 행을 계산하는 경우(i+1에 대한 계산 수행시)에 우선적으로 검사하기 위하여 다음 행(i+1)값을 확인 테이블(CT)에 저장한다(S140).

[0030] 여기서, 임계값은 최소값, 최대값, 중간값 중 적어도 하나에 기초하여 설정되는 것일 수 있다(예를 들어서, 임계값은 중간값($(D_i)_{mean}$)일 수 있다.).

[0031] 반면, 후보 픽셀(x,y)에 대한 단위 매칭 블록의 부분 절대 에러합($D_i(x,y)$)이 상기 임계값(예를 들어, 중간값($(D_i)_{mean}$))보다 크면 확인 테이블(CT)에 있어서 상기 후보 픽셀(x,y)에 대응되는 위치에 현재 행(i)값을 저장한다(S150).

[0032] 이후, 탐색 영역의 마지막 후보 픽셀인지 여부를 판단하여(S160), 마지막 후보 픽셀이 아닌 경우는 탐색 영역내의 다른 후보 픽셀에 대하여 S130 내지 S150 단계를 반복수행한다. 즉, 확인 테이블(CT)에서 i값을 가지는 전체 탐색 영역의 각각의 후보 픽셀에 대하여 반복 체크한다.

[0033] 한편, 탐색 영역의 마지막 후보 픽셀인 경우, 최소값($(D_i)_{\min}$)을 가지는 픽셀의 위치에서 하기의 (수학식 3)에 따라 모션 벡터 후보(mv_i)의 절대 에러합($SAD(mv_i)$)을 계산하고(S170), 상기 확인 테이블(CT)에 있어서 모션 벡터 후보에 대응되는 분류값을 미리 정해진 제1분류값으로 설정한다(S180).

[0034] 여기서, 제1분류값은 단위 매칭 블록의 절대 에러합 계산을 완료한 상태값으로서, 제1분류값에 대응되는 픽셀은 하기 수학식 에 따른 SAD가 계산된 후보인 것을 의미한다. 예를 들어서 제1 분류값은 100일 수 있다. 또한, $SAD(mv_i)$는 탐색 영역의 모션 벡터 후보(mv_i)의 위치(mv_{ix}, mv_{iy})에서 매칭 블록 크기 전체의 절대 에러합(즉, 단위 매칭 블록의 절대 에러합)을 계산하는 것을 의미한다. 또한, 모션 벡터 후보는 i행까지 부분 절대 에러합을 계산한 값들 중에서 최소값을 가지는 위치의 픽셀이다.

[0035] (수학식 3)

[0036] $$SAD = \sum_{m=1}^{N} \sum_{j=1}^{N} |f_t(x,y) - f_{t-1}(x+m, y+j)|$$

[0037] SAD는 절대 에러합이고, N은 매칭 블록의 크기를 나타내며, f_t는 현재 프레임이고, f_{t-1}는 이전 프레임이다.

[0038] 이후, 모든 탐색 영역에 대하여 후보 픽셀에 대한 단위 매칭 블록의 부분 절대 에러합($D_i(x,y)$)이 모션

벡터 후보의 절대 에러합($SAD(mv_i)$)보다 큰지를 판단하여(S190), 후보 픽셀에 대한 단위 매칭 블록의 부분 절대 에러합($D_i(x,y)$)이 모션 벡터 후보의 절대 에러합($SAD(mv_i)$)보다 크면 ($D_i(x,y) > SAD(mv_i)$) 확인 테이블(CT)에 있어서 상기 후보 픽셀(x,y)에 대응되는 분류값을 미리 정해진 제2분류값으로 설정한다(S200).

[0039] 여기서, 제2분류값은 모션 벡터가 될 수 없다고 판단된 상태값으로서, 제2분류값에 대응되는 픽셀은 부적합 후보인 것을 의미한다. 예를 들어서, 제2 분류값은 -1일 수 있다.

[0040] 이후, 탐색 영역의 마지막 후보 픽셀에 해당하는지 여부를 판단하고(S210), 마지막 후보 픽셀이 아닌 경우 탐색 영역 내의 다른 후보 픽셀에 대하여 S190 단계 및 S200 단계를 반복 수행한다.

[0041] 후보 픽셀의 행이 첫번째 행인지 여부를 판단하여(S220), 후보 픽셀의 행이 첫번째 행이 아니면($i \geq 2$),모션 벡터 후보의 단위 매칭 블록의 절대 에러합($SAD(mv_i)$)과 매칭 블록의 (i-1)행까지 부분 절대 에러합을 계산한 후보 픽셀 중에서 최소값을 가지는 위치($mv_{i-1}(x,y)$)에서 단위 매칭 블록의 절대 에러합 ($SAD(mv_{i-1})$)을 비교하여(S230), 모션 벡터 후보의 단위 매칭 블록의 절대 에러합 ($SAD(mv_i)$)이 매칭 블록의 (i-1)행까지 부분 절대 에러합을 계산한 후보 픽셀 중에서 최소값을 가지는 위치($mv_{i-1}(x,y)$)에서 단위 매칭 블록의 절대 에러합($SAD(mv_{i-1})$)보다 크면, 모션 벡터 후보를 매칭 블록의 (i-1)행까지 부분 절대 에러합을 계산한 후보 픽셀 중에서 최소값을 가지는 위치로 교체하고 ($mv_i(x,y) \Leftarrow mv_{i-1}(x,y)$)(S240), 그렇지 않은 경우는 현재의 모션 벡터 후보를 유지한다.

[0042] 후보 픽셀의 행(i)이 매칭 블록의 마지막 행인지 여부를 판단하고(S250), 마지막 행이 아닌 경우 다음 행(i+1)에 대한 S110단계 내지 S240 단계를 반복수행한다(S260).

[0043] S220단계에 있어서, 후보 픽셀의 행이 첫번째 행인 경우 S230단계 내지 S260단계를 생략한다.

[0044] 후보 픽셀의 행(i)이 마지막 행인 경우 상기 확인 테이블에 있어서 제1분류값 또는 제2분류값이 아닌 분류값들을 가진 후보 픽셀에 대하여 내림차순으로 후보 픽셀의 절대 에러합을 계산한다.(S270)

[0045] 즉, 확인 테이블에 있어서 상기 제1분류값 또는 상기 제2분류값을 가지지 않는 후보 픽셀들의 기계산된 부분 절대 에러합들 중에서 최소값부터 기설정된 임계값까지에 대응되는 후보 픽셀들만 다음 행의 부분 절대 에러합 계산을 수행하고, 나머지 후보 픽셀들은 마지막 행까지의 절대 부분 에러합을 계산한 후에 절대 에러합을 계산하게 된다.

[0046] 이 때, 계산된 후보 픽셀의 절대 에러합과 모션 벡터 후보의 절대 에러합을 비교하여(S280), 계산된 후보 픽셀의 절대 에러합이 모션 벡터 후보의 절대 에러합보다 크거나 같으면 확인 테이블(CT)에 있어서 후보 픽셀(x,y)에 대응되는 분류값을 미리 정해진 제2분류값으로 변경한다(S290).

[0047] 반면, 계산된 후보 픽셀의 절대 에러합이 모션 벡터 후보의 절대 에러합보다 작으면, 절대 에러합의 최소값 및 모션 벡터 후보를 후보 픽셀의 절대 에러합과 후보 픽셀로 각각 교체한다 ($SAD(mv_i) \Leftarrow SAD(x,y)$, $(mv_i) \Leftarrow (x,y)$)(S300).

[0048] 확인 테이블(CT)의 모든 분류값이 제1분류값 또는 제2분류값을 가지는지 여부를 판단하여(S310), 확인 테이블

(CT)의 모든 분류값이 제1분류값 또는 제2분류값을 가질 때까지 S270 내지 S310의 단계를 반복 수행하며, 모든 분류값이 제1분류값 또는 제2분류값을 가지는 경우의 모션 벡터 후보(mv_i)를 모션 벡터로 예측하고 모션 벡터 탐색을 종료한다(S320).

[0049] 즉, 전술한 방법에 따라 부적합한 후보로 판단되는 픽셀에 대한 절대 에러합 계산을 생략할 수 있어 연산량을 축소할 수 있으면서도 전영역 탐색방법과 동일한 모션 벡터 예측 성능을 가질 수 있다.

[0050] 이하, 도 2를 참조하여 전술한 본 발명의 일 실시예에 따른 선별적인 후보 검색을 통한 고속 모션 벡터 예측 방법을 수행하도록 하는 본 발명의 다른 실시예에 따른 모션 벡터 예측 장치를 설명하도록한다. 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 모션 벡터 예측 장치를 설명하기 위한 블록도이다.

[0051] 도 2를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 모션 벡터 예측 장치(10)는 영상 입력부(100), 확인 테이블 기록부(200), 부분 절대 에러합 계산부(300), 비교값 산출부(400), 절대 에러합 계산부(500), 모션 벡터 예측부(600)를 포함한다.

[0052] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른 모션 벡터 예측 장치(10)는 전술한 본 발명의 일 실시예에 따른 선별적인 후보 검색을 통한 고속 모션 벡터 예측 방법을 수행하도록 하는 것이므로, 본 발명의 일 실시예에 따른 선별적인 후보 검색을 통한 고속 모션 벡터 예측 방법을 설명함에 있어서 설명된 수학식, 개념 및 용어는 동일하게 적용될 수 있는바 이들에 대한 자세한 설명은 생략하도록 한다.

[0053] 영상 입력부(100)는 복수개의 연속적인 프레임을 포함하는 영상을 입력받는다.

[0054] 확인 테이블 기록부(200)는 입력된 영상의 탐색영역 내에서 모션 벡터 후보로서 적합 또는 부적합, 계산 또는 미계산으로 구분하기 위해 각각의 픽셀과 대응되어 상기 구분에 따른 분류값을 가지는 확인 테이블(CT)을 생성하고, 모든 픽셀에 대응되는 분류값에 대하여 기설정된 값을 초기 분류값으로 각각 부여하며, 부분 절대 에러합 계산부(300), 비교값 산출부(400), 절대 에러합 계산부(500), 모션 벡터 예측부(600)에서 계산된 각각의 결과에 기초하여 각각의 픽셀에 대응되는 분류값을 변경한다. 또한, 확인 테이블 기록부(200)는 탐색영역 내에서 각각의 픽셀과 대응되어 부분 절대 에러합 계산에 따른 값을 저장하는 데이터 테이블(DT)를 생성할 수 있다.

[0055] 부분 절대 에러합 계산부(300)는 단위 매칭 블록의 부분 절대 에러합을 상기 (수학식 1)에 따라 각각 계산한다.

[0056] 비교값 산출부(400)는 처음 행부터 마지막 행까지에 대한 단위 매칭 블록의 부분 절대 에러합들 중 최소값($(D_i)_{\min}$), 최대값($(D_i)_{\max}$), 중간값($(D_i)_{mean}$)을 상기 (수학식 1) 및 상기 (수학식 2)를 각각 이용하여 산출한다.

[0057] 절대 에러합 계산부(500)는 상기 (수학식 3)에 따라 후보 픽셀 또는 모션 벡터 후보의 절대 에러합($SAD(mv_i)$)을 계산한다.

[0058] 모션 벡터 예측부(600)는 각각의 후보 픽셀의 부분 절대 에러합, 각각의 후보 픽셀의 절대 에러합, 모션 벡터 후보의 절대 에러합을 서로 비교한 결과에 기초하여 모션 벡터 후보의 절대 에러합을 갱신하고 모션 벡터 후보를 설정하거나 모션 벡터를 예측하도록 한다.

[0059] 전술한 바에 따라, 본 발명의 실시예들에 따른 선별적인 후보 검색을 통한 고속 모션 벡터 예측 방법 및 장치는 확인 테이블을 이용하여 탐색영역의 각각의 픽셀에 대응되는 분류값을 설정하고 분류값에 따라 모션 벡터 후보로 부적합하다고 판단되는 픽셀의 위치에 있어서 절대 에러합의 계산을 생략할 수 있다. 따라서, 모션 벡터를 고속으로 탐색하면서도 정확한 모션 벡터 탐색이 가능하게 된다.

[0060] 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구의 범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구의 범위 그리고 그 균등 개념으로부터

도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

[0061] 10: 모션 벡터 예측 장치

100: 영상 입력부

200: 확인 테이블 기록부

300: 부분 절대 에러합 계산부

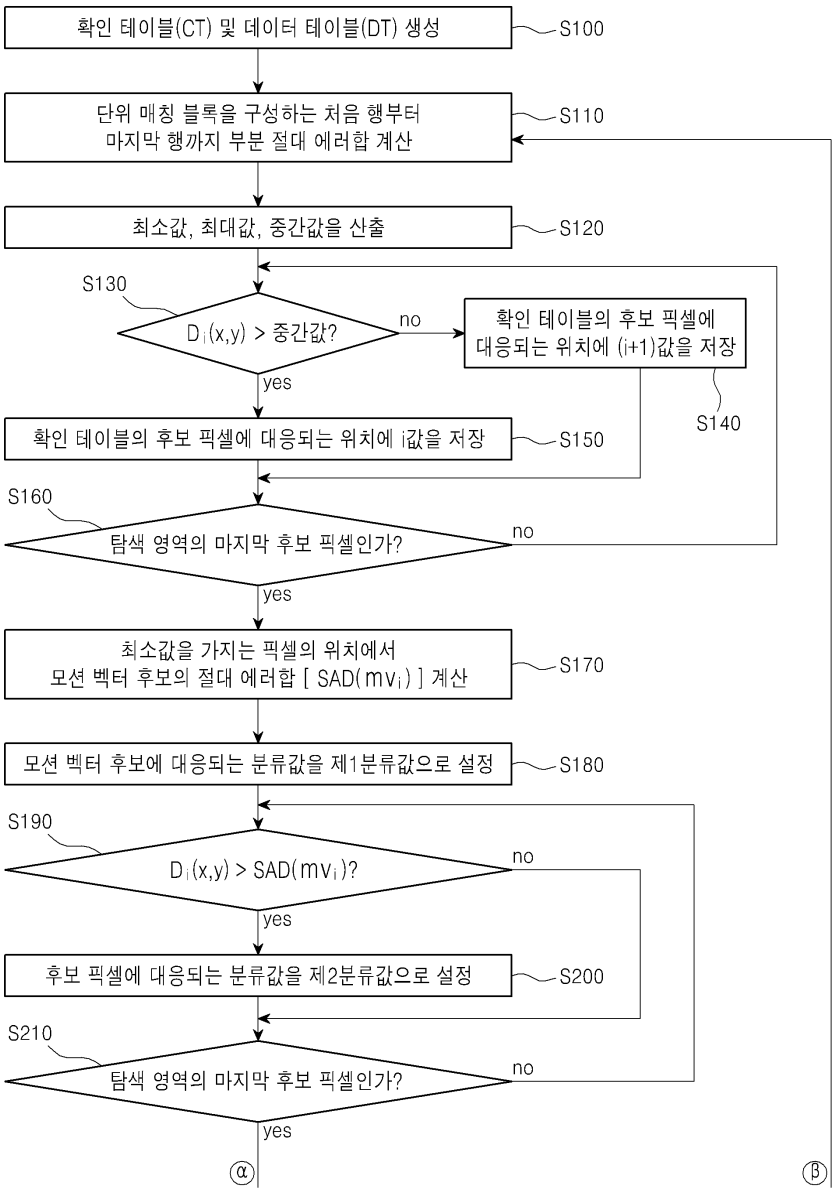
400: 비교값 산출부

500: 절대 에러합 계산부

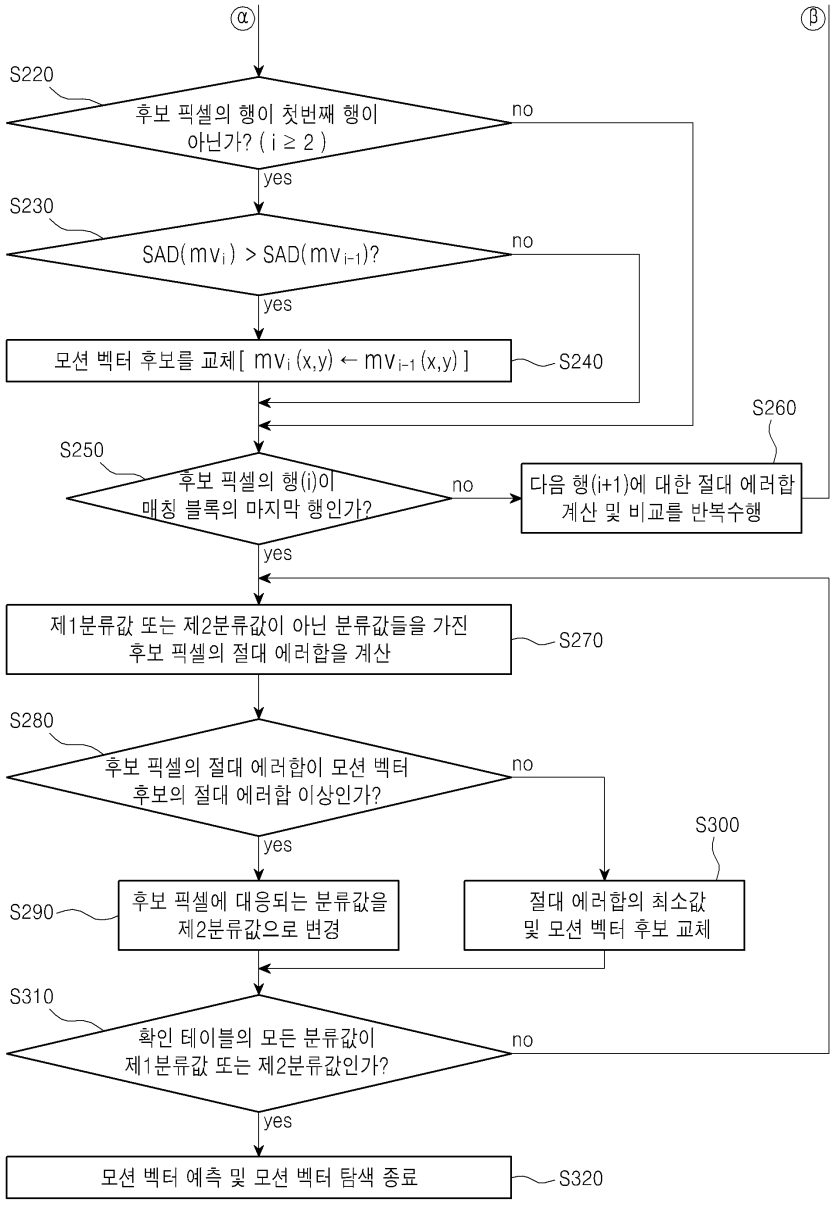
600: 모션 벡터 예측부

도면

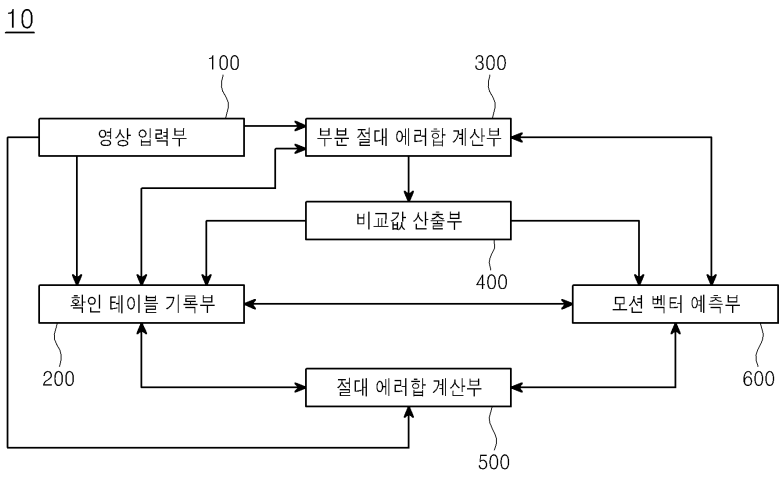
도면1a



도면1b


α
β
S220
후보 픽셀의 행이 첫번째 행이 아닌가? (i ≥ 2)
no
yes
S230
SAD(mv i) > SAD(mv i-1)?
no
yes
모션 벡터 후보를 교체[mv i (x,y) ← mv i-1 (x,y)]
S240
S260
S250
후보 픽셀의 행(i)이 매칭 블록의 마지막 행인가?
no
다음 행(i+1)에 대한 절대 에러합 계산 및 비교를 반복수행
yes
제1분류값 또는 제2분류값이 아닌 분류값들을 가진 후보 픽셀의 절대 에러합을 계산
S270
S280
후보 픽셀의 절대 에러합이 모션 벡터 후보의 절대 에러합 이상인가?
no
yes
S300
S290
후보 픽셀에 대응되는 분류값을 제2분류값으로 변경
절대 에러합의 최소값 및 모션 벡터 후보 교체
S310
확인 테이블의 모든 분류값이 제1분류값 또는 제2분류값인가?
no
yes
모션 벡터 예측 및 모션 벡터 탐색 종료
S320

도면2


10
100
300
영상 입력부
부분 절대 에러합 계산부
비교값 산출부
400
확인 테이블 기록부
모션 벡터 예측부
200
600
절대 에러합 계산부
500