



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0137061
(43) 공개일자 2014년12월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04N 19/50 (2014.01)

(21) 출원번호 10-2013-0057340

(22) 출원일자 2013년05월21일

심사청구일자 2013년05월21일

(71) 출원인

부경대학교 산학협력단

부산광역시 남구 신선로 365 (용당동,
부경대학교)

(72) 발명자

김종남

부산광역시 남구 신선로 566, 308동 2801호 (용호
동, GS하이츠자이)

(74) 대리인

특허법인 신태양

전체 청구항 수 : 총 5 항

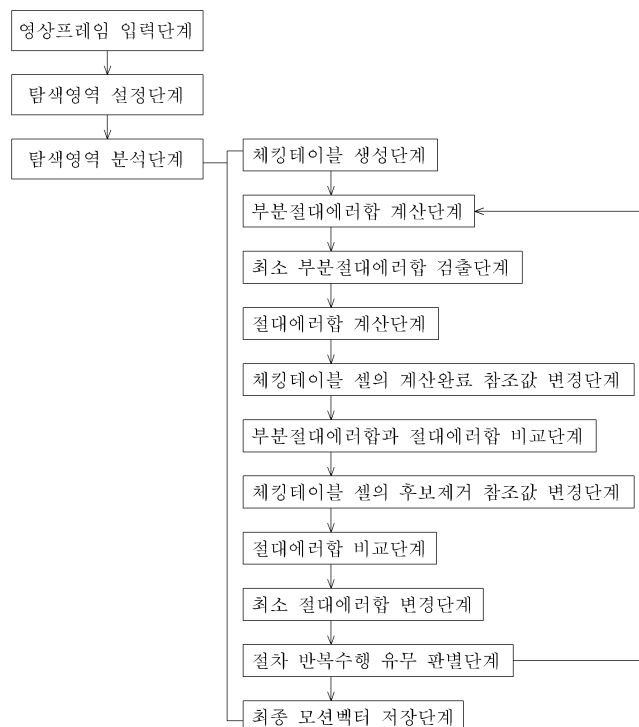
(54) 발명의 명칭 불가능 후보블록 순차제거에 의한 고속 전영역 무손실 움직임 예측방법

(57) 요약

본 발명은 불가능 후보블록 순차제거에 의한 고속 전영역 무손실 움직임 예측방법을 제공한다. 이와 같은 본 발명에 따른 불가능 후보블록 순차제거에 의한 고속 전영역 무손실 움직임 예측방법은 각 행의 부분절대예리합 최소값을 찾아서 탐색영역 내 불가능한 후보블록을 제거하는 반복적인 계산절차 수행 과정에서 최소 절대예리합이

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



실시간으로 변경되면서 최종적인 모션벡터를 추정하는 알고리즘의 제공으로 최소 절대에러합을 신속하게 찾게 되는 확률이 높아지고, 불가능한 후보블록의 제거가 신속하게 이루어지는 한편, 모션벡터의 추정 정확성은 종래의 전영역 탐색방법과 비교시 동일하게 유지되면서도 계산량은 현저하게 감소되는 기술적 특징을 가진다.

본 발명에 따른 불가능 후보블록 순차제거에 의한 고속 전영역 무손실 움직임 예측방법은 동영상상을 이루는 영상프레임을 연속적으로 입력받는 영상프레임 입력단계; 설정크기의 블록($n \times n$ 크기의 화소 집합체)로 분할된 현재입력 영상프레임 내에 설정크기의 탐색영역($N \times M$ 크기의 블록 집합체)를 설정하는 탐색영역 설정단계; 직전입력 영상프레임 내에서 선정된 움직임 예측대상 기준블록이 이동한 결과블록을 검출하되, 현재입력 영상프레임 내 탐색영역에서 최소 절대에러합(minSAD)를 갖는 블록을 결과블록으로 추정하여 모션벡터를 결정하는 탐색영역 분석단계를 포함하되, 탐색영역 분석단계는 현재입력 영상프레임 내 탐색영역을 이루는 전체 단위 매칭 블록을 결과블록의 후보블록으로 간주하고, 현재 단계의 i 값($i=1,2,\dots,n$ 여기서 n 은 단위 블록의 행수)에 대한 부분절대에러합(행별 절대에러합을 행의 증가에 따라 누적시켜 산출되는 것) D_i 를 전체 후보블록 각각에 대해 계산한 다음, 최소 부분절대에러합을 산출한 후보블록의 절대에러합보다 큰 부분절대에러합을 산출한 후보블록은 불가능한 후보블록으로 계산대상에서 제거시키는 과정을 i 값의 증가에 따라 순차적으로 반복 수행하는 한편, 이전 단계의 절대에러합과 현재 단계의 절대에러합의 비교를 통해 최소 절대에러합을 실시간 변경시키면서 최종단계의 최소 절대에러합을 산출하는 후보블록에 대응하는 최소 위치값에 해당되는 모션벡터를 최종 모션벡터로 저장하여 절차를 종료하게 된다.

특허청구의 범위

청구항 1

동영상을 이루는 영상프레임을 연속적으로 입력받는 영상프레임 입력단계;

설정크기의 블록($n \times n$ 크기의 화소 집합체)로 분할된 현재입력 영상프레임 내에 설정크기의 탐색영역($N \times M$ 크기의 블록 집합체)를 설정하는 탐색영역 설정단계;

직전입력 영상프레임 내에서 선정된 움직임 예측대상 기준블록이 이동한 결과블록을 검출하되, 현재입력 영상프레임 내 탐색영역에서 최소 절대에러합(minSAD)를 갖는 블록을 상기 결과블록으로 추정하여 모션벡터를 결정하는 탐색영역 분석단계를 포함하되,

상기 탐색영역 분석단계는 상기 현재입력 영상프레임 내 탐색영역을 이루는 전체 단위 매칭 블록을 상기 결과블록의 후보블록으로 간주하고, 현재 단계의 i 값($i=1,2,\dots,n$ 여기서 n 은 단위 블록의 행수)에 대한 부분절대어러합(행별 절대어러합을 행의 증가에 따라 누적시켜 산출되는 것) D_i 를 전체 후보블록 각각에 대해 계산한 다음, 최소 부분절대어러합을 산출한 후보블록의 절대어러합보다 큰 부분절대어러합을 산출한 후보블록은 불가능한 후보블록으로 계산대상에서 제거시키는 과정을 i 값의 증가에 따라 순차적으로 반복 수행하는 한편, 이전 단계의 절대어러합과 현재 단계의 절대어러합의 비교를 통해 최소 절대어러합을 실시간 변경시키면서 최종단계의 최소 절대어러합을 산출하는 후보블록에 대응하는 최소 위치값에 해당되는 모션벡터를 최종 모션벡터로 저장하여 절차를 종료하게 되는 것을 특징으로 하는 불가능 후보블록 순차제거에 의한 고속 전영역 무손실 움직임 예측방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 탐색영역 분석단계는 탐색영역에 속한 단위 매칭 블록 각각의 현재 계산상태를 실시간으로 저장하게 되는 체크테이블(CT)을 생성하고, 각 단위 매칭 블록에 대응하는 체크테이블 셀의 참조값을 초기값으로 초기화하는 체크테이블 생성단계와;

상기 현재입력 영상프레임 내 탐색영역을 이루는 전체 단위 매칭 블록을 상기 결과블록의 후보블록으로 간주하고, 현재 단계의 i 값($i=1,2,\dots,n$ 여기서 n 은 단위 블록의 행수)에 대한 부분절대어러합(행별 절대어러합을 행의 증가에 따라 누적시켜 산출되는 것) D_i 를 전체 후보블록 각각에 대해 계산하는 부분절대어러합 계산단계와;

전체 후보블록 각각에 대해 계산된 현재 단계의 i 값에 대한 부분절대어러합(D_i) 중에서 최소값 $\{(D_i)_{\min}\}$ 을 산출한 후보블록의 위치 $\{(mVxi, mVyi)\}$ 를 검출하는 최소 부분절대어러합 검출단계와;

상기 최소값 위치 $\{(mVxi, mVyi)\}$ 를 갖는 후보블록의 절대어러합 $SADi(mVxi, mVyi)$ 를 계산하는 절대어러합 계산단계와;

상기 최소값 위치 $\{(mVxi, mVyi)\}$ 에 대응하는 체크테이블 셀의 참조값을 계산완료에 해당하는 기호1로 변경시켜 저장하는 체크테이블 셀의 계산완료 참조값 변경단계와;

상기 부분절대어러합 계산단계에서 산출된 전체 후보블록 각각의 부분절대어러합 $D_i\{\forall Di(x,y)\}$ 와 상기 절대어러합 계산단계에서 계산된 절대어러합 $SADi(mVxi, mVyi)$ 을 비교하는 부분절대어러합과 절대어러합 비교단계와;

상기 부분절대어러합과 절대어러합 비교단계에서 절대어러합 $SADi(mVxi, mVyi)$ 보다 큰 부분절대어러합을 산출한 후보블록에 대응하는 체크테이블 셀의 참조값을 제거된 후보에 해당하는 기호2로 변경시켜 저장하되, 기호2의 참조값을 갖는 체크테이블 셀에 대응하는 후보블록은 계산 대상에서 제거되도록 하는 체크테이블 셀의 후보제거 참조값 변경단계와;

상기 절대어러합 계산단계에서 계산된 현재 단계의 i 값에 대한 절대어러합 $SADi(mVxi, mVyi)$ 와 직전 단계의 $i-1$ 값에 대한 절대어러합 $SADi-1(mVxi-1, mVyi-1)$ 을 비교하는 절대어러합 비교단계와;

상기 절대어러합 비교단계에서 현재 단계의 절대어러합 $SADi(mVxi, mVyi)$ 보다 작은 값을 갖는 직전 단계의 절대어러합 $SADi-1(mVxi-1, mVyi-1)$ 이 최소 절대어러합 minSAD이 되도록 최소 절대어러합을 실시간 변경시키는 최소

절대예러합 변경단계와;

현재 단계의 i 값이 n 인지 여부를 판별하여 i 값이 n 이 될때까지 상기 부분절대예러합 계산단계, 최소 부분절대예러합 검출단계, 절대예러합 계산단계, 체크테이블 셀의 계산완료 참조값 변경단계, 부분절대예러합과 절대예러합 비교단계, 체크테이블 셀의 후보제거 참조값 변경단계, 절대예러합 비교단계, 최소 절대예러합 변경단계가 반복적으로 수행되도록 하는 절차 반복수행 유무 판별단계와;

현재 단계의 i 값이 n 인 상기 최소 절대예러합 변경단계의 최소 절대예러합을 산출하는 후보블록에 대응하는 최소 위치값에 해당되는 모션벡터를 최종 모션벡터로 저장하고, 절차를 종료하는 최종 모션벡터 저장단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 불가능 후보블록 순차제거에 의한 고속 전영역 무손실 움직임 예측방법.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 체크테이블 생성단계는 초기값을 1로 설정하게 되고,

상기 부분절대예러합 계산단계는 전체 후보블록 각각에 대한 부분절대예러합 Di 의 계산완료 후 상기 체크테이블에 현재 단계의 i 값을 저장하게 되는 것을 특징으로 하는 불가능 후보블록 순차제거에 의한 고속 전영역 무손실 움직임 예측방법.

청구항 4

제 2항에 있어서,

상기 절대예러합 비교단계는 현재 단계의 i 값이 1인 경우에는 수행되지 않고, 현재 단계의 i 값이 2 이상일 경우에 수행되는 것을 특징으로 하는 불가능 후보블록 순차제거에 의한 고속 전영역 무손실 움직임 예측방법.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 최소 절대예러합 변경단계는 상기 절대예러합 비교단계에서 현재 단계의 절대예러합 $SADi(mVxi, mVyi)$ 보다 작은 값을 갖는 직전 단계의 절대예러합 $SADi-1(mVxi-1, mVyi-1)$ 의 위치값이 최소 위치값 $\{(mVx, mVy)\}$ 이 되도록 최소 위치값을 실시간 변경시키는 것을 특징으로 하는 불가능 후보블록 순차제거에 의한 고속 전영역 무손실 움직임 예측방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 불가능 후보블록 순차제거에 의한 고속 전영역 무손실 움직임 예측방법에 관한 것으로, 좀더 구체적으로는 각 행의 부분절대예러합 최소값을 찾아서 탐색영역 내 불가능한 후보블록을 제거하는 반복적인 계산절차 수행 과정에서 최소 절대예러합이 실시간으로 변경되면서 최종적인 모션벡터를 추정하는 알고리즘의 제공으로 최소 절대예러합을 신속하게 찾게 되는 확률이 높아지고, 불가능한 후보블록의 제거가 신속하게 이루어지는 한편, 모션벡터의 추정 정확성은 종래의 전영역 탐색방법과 비교시 동일하게 유지되면서도 계산량은 현저하게 감소되는 부분절대예러합 불가능 후보블록 순차제거에 의한 고속 전영역 무손실 움직임 예측방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로, 영상 데이터는 음성 데이터나 문자 데이터에 비해 정보량이 현저하게 커서 데이터 압축이 되어야 영상 데이터의 저장이나 전송시 실시간처리가 가능해지게 된다. 현재 영상 데이터 압축의 국제표준으로는 정지 영상 표준에서의 JPEG, 동영상 표준에서 텔레비전방송에 이용되는 MPEG-1, 위성방송에 이용되는 MPEG-2, 양방향 멀티미디어가 구현되는 MPEG-4 등이 있다.

[0003] 영상 데이터 압축은 시간적 중복성, 공간적 중복성, 통계적 중복성을 가지는 영상 중복성을 이용하여 수행되는 데, 시간에 따라 변화하는 동영상 시퀀스는 시간 상관계수가 공간 상관계수보다 큰 경향이 있으므로, 공간 상관성을 이용하는 영상프레임 내의 부호화기술에 추가하여 영상프레임 간의 시간적 중복성을 감소시켜 비디오 데이

터의 압축 효율을 증가시키는 기술이 사용되고 있다. 시간적 중복성을 줄이는 핵심기술은 비디오 압축에서 움직임 예측(motion estimation)인데, 이는 시간적 중복성을 줄이기 위해 이전 영상프레임을 이용하여 현재 프레임과 가장 유사한 영역을 찾는 것이다. 가장 유사한 변위벡터를 모션 벡터(motion vector)라고 한다.

[0004] 여기서, 블록기반의 움직임 예측방법이 계산량 대비 예측 화질이 우수하여 동영상 압축 표준에 널리 사용되고 있는데, 이와 같은 블록기반 움직임 예측방법 중의 하나인 전영역 탐색방법은 주어진 탐색영역에서 최소 절대에러합을 갖는 후보블록을 찾아 해당 후보블록의 위치에 대응하는 모션벡터를 구하는 것이다.

[0005] 이와 같은 전영역 탐색방법과 관련된 기술로는 대한민국 등록특허공보 등록번호 제10-0910209호 "세분화된 탐색영역을 기반으로 하는 고속 전영역 움직임예측 방법 및 그 장치", 등록번호 제10-0305582호 "영상복잡도에 기초한 적응 매칭스캔을 이용한 움직임 고속예측방법" 등이 안출되어 있다.

[0006] 상기 "세분화된 탐색 영역을 기반으로 하는 고속 전영역 움직임예측 방법 및 그 장치"는 탐색 영역을 여러 개의 영역으로 분할한 상태에서 나선형 탐색 순서 또는 십자형 탐색 순서에 따라 움직임을 예측하는 방법, 중간값 예측기를 이용해 구한 초기 minSAD를 토대로 그 영역 탐색 순서에 따라 움직임을 예측하는 방법, 영상 복잡도를 이용해 계산한 후보 블록 탐색 비용을 토대로 그 영역 탐색 순서에 따라 움직임을 예측하는 방법, 상기의 영상 복잡도 계산 과정, 상기의 중간값 예측 과정 및 상기의 탐색 영역 분할 과정을 토대로 그 서브 블록 탐색 순서에 따라 움직임 벡터를 결정(움직임 예측)하는 방법을 제공하는 기술이고,

[0007] 상기 "영상복잡도에 기초한 적응 매칭스캔을 이용한 움직임 고속예측방법"은 현재 프레임의 기준블록과 이전 프레임의 검색창내 각 후보블록간의 매칭스캔에 있어서, 검색창내에서의 검색방향을 나선방향을 채택하고, 기준블록의 복잡도에 기초해서 매칭스캔방향을 결정하는 적응적인 매칭스캔(adaptive matching scan)을 적용하고, 이와 동시에, 결정된 매칭스캔 도중에 불가능한 후보블록으로 판단되면 해당 후보블록에 대한 매칭스캔을 중단하는 부분에러 제거(PDE:Partial Distortion Elimination)를 적용함으로써, 전영역검색(full search)에서의 계산량을 현저하게 줄일 수 있고, 이에따라 프레임간의 움직임예측을 고속으로 수행할 수 있게 되어, 움직임 예측에 대한 전영역검색을 알고리즘으로 구현할 수 있는 기술이다.

[0008] 상기와 같은 전영역 탐색방법은 예측화질의 열화가 전혀 없는 무손실 예측방법으로서의 장점은 가지고 있으나, 계산량이 방대하므로, 계산량을 줄일 수 있는 알고리즘의 개발이 지속적으로 요구되고 있는 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 등록번호 제10-0910209호 "세분화된 탐색 영역을 기반으로 하는 고속 전영역 움직임예측 방법 및 그 장치"

(특허문헌 0002) 대한민국 등록특허공보 등록번호 제10-0305582호 "영상복잡도에 기초한 적응 매칭스캔을 이용한 움직임 고속예측방법"

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 따라서 본 발명은 이와 같은 종래 기술의 문제점을 개선하여, 체킹테이블 생성단계, 부분절대어러합 계산단계, 최소 부분절대어러합 검출단계, 절대어러합 계산단계, 체킹테이블 셀의 계산완료 참조값 변경단계, 부분절대어러합과 절대어러합 비교단계, 체킹테이블 셀의 후보제거 참조값 변경단계, 절대어러합 비교단계, 최소 절대어러합 변경단계, 반복수행 유무 판별단계, 최종 모션벡터 저장단계를 통해 각 행의 부분절대어러합 최소값을 찾아 탐색영역 내 불가능한 후보블록을 제거하는 반복적인 계산절차가 진행되고, 이 과정에서 최소 절대어러합이 실시시간으로 변경되면서 최종적인 모션벡터를 추정함으로써 최소 절대어러합을 신속하게 찾게 되는 확률이 높아지고, 불가능한 후보블록의 제거가 신속하게 이루어지는 한편, 모션벡터의 추정 정확성은 종래의 전영역 탐색방법과 비교시 동일하게 유지되면서도 계산량은 현저하게 감소될 수 있는 새로운 형태의 불가능 후보블록 순차제거

에 의한 고속 전영역 무손실 움직임 예측방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0011] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 의하면, 본 발명은 동영상상을 이루는 영상프레임을 연속적으로 입력받는 영상프레임 입력단계; 설정크기의 블록($n \times n$ 크기의 화소 집합체)로 분할된 현재입력 영상프레임 내에 설정크기의 탐색영역($N \times M$ 크기의 블록 집합체)를 설정하는 탐색영역 설정단계; 직전입력 영상프레임 내에서 선정된 움직임 예측대상 기준블록이 이동한 결과블록을 검출하되, 현재입력 영상프레임 내 탐색영역에서 최소 절대에러합(minSAD)를 갖는 블록을 상기 결과블록으로 추정하여 모션벡터를 결정하는 탐색영역 분석단계를 포함하되, 상기 탐색영역 분석단계는 상기 현재입력 영상프레임 내 탐색영역을 이루는 전체 단위 매칭 블록을 상기 결과블록의 후보블록으로 간주하고, 현재 단계의 i 값($i=1, 2, \dots, n$ 여기서 n 은 단위 블록의 행수)에 대한 부분절대 에러합(행별 절대에러합을 행의 증가에 따라 누적시켜 산출되는 것) D_i 를 전체 후보블록 각각에 대해 계산한 다음, 최소 부분절대 에러합을 산출한 후보블록의 절대에러합보다 큰 부분절대 에러합을 산출한 후보블록은 불가능한 후보블록으로 계산대상에서 제거시키는 과정을 i 값의 증가에 따라 순차적으로 반복 수행하는 한편, 이전 단계의 절대에러합과 현재 단계의 절대에러합의 비교를 통해 최소 절대에러합을 실시간 변경시키면서 최종단계의 최소 절대에러합을 산출하는 후보블록에 대응하는 최소 위치값에 해당하는 모션벡터를 최종 모션벡터로 저장하여 절차를 종료하게 되는 불가능 후보블록 순차제거에 의한 고속 전영역 무손실 움직임 예측방법을 제공한다.

[0012] 이와 같은 본 발명의 실시예에 따른 불가능 후보블록 순차제거에 의한 고속 전영역 무손실 움직임 예측방법에서 상기 탐색영역 분석단계는 탐색영역에 속한 단위 매칭 블록 각각의 현재 계산상태를 실시간으로 저장하게 되는 체크테이블(CT)을 생성하고, 각 단위 매칭 블록에 대응하는 체크테이블 셀의 참조값을 초기값으로 초기화하는 체크테이블 생성단계와; 상기 현재입력 영상프레임 내 탐색영역을 이루는 전체 단위 매칭 블록을 상기 결과블록의 후보블록으로 간주하고, 현재 단계의 i 값($i=1, 2, \dots, n$ 여기서 n 은 단위 블록의 행수)에 대한 부분절대 에러합(행별 절대에러합을 행의 증가에 따라 누적시켜 산출되는 것) D_i 를 전체 후보블록 각각에 대해 계산하는 부분절대 에러합 계산단계와; 전체 후보블록 각각에 대해 계산된 현재 단계의 i 값에 대한 부분절대 에러합(D_i) 중에서 최소값($(D_i)_{\min}$)을 산출한 후보블록의 위치($(mVxi, mVyi)$)를 검출하는 최소 부분절대 에러합 검출단계와; 상기 최소값 위치($(mVxi, mVyi)$)를 갖는 후보블록의 절대에러합 $SADi(mVxi, mVyi)$ 를 계산하는 절대에러합 계산단계와; 상기 최소값 위치($(mVxi, mVyi)$)에 대응하는 체크테이블 셀의 참조값을 계산완료에 해당하는 기호1로 변경시켜 저장하는 체크테이블 셀의 계산완료 참조값 변경단계와; 상기 부분절대 에러합 계산단계에서 산출된 전체 후보블록 각각의 부분절대 에러합 $D_i(\forall D_i(x, y))$ 와 상기 절대에러합 계산단계에서 계산된 절대에러합 $SADi(mVxi, mVyi)$ 를 비교하는 부분절대 에러합과 절대에러합 비교단계와; 상기 부분절대 에러합과 절대에러합 비교단계에서 절대에러합 $SADi(mVxi, mVyi)$ 보다 큰 부분절대 에러합을 산출한 후보블록에 대응하는 체크테이블 셀의 참조값을 제거된 후보에 해당하는 기호2로 변경시켜 저장하되, 기호2의 참조값을 갖는 체크테이블 셀에 대응하는 후보블록은 계산 대상에서 제거되도록 하는 체크테이블 셀의 후보제거 참조값 변경단계와; 상기 절대에러합 계산단계에서 계산된 현재 단계의 i 값에 대한 절대에러합 $SADi(mVxi, mVyi)$ 와 직전 단계의 $i-1$ 값에 대한 절대에러합 $SADi-1(mVxi-1, mVyi-1)$ 을 비교하는 절대에러합 비교단계와; 상기 절대에러합 비교단계에서 현재 단계의 절대에러합 $SADi(mVxi, mVyi)$ 보다 작은 값을 갖는 직전 단계의 절대에러합 $SADi-1(mVxi-1, mVyi-1)$ 이 최소 절대에러합 minSAD이 되도록 최소 절대에러합을 실시간 변경시키는 최소 절대에러합 변경단계와; 현재 단계의 i 값이 n 인지 여부를 판별하여 i 값이 n 이 될때까지 상기 부분절대 에러합 계산단계, 최소 부분절대 에러합 검출단계, 절대에러합 계산단계, 체크테이블 셀의 계산완료 참조값 변경단계, 부분절대 에러합과 절대에러합 비교단계, 체크테이블 셀의 후보제거 참조값 변경단계, 절대에러합 비교단계, 최소 절대에러합 변경단계가 반복적으로 수행되도록 하는 절차 반복수행 유무 판별단계와; 현재 단계의 i 값이 n 인 상기 최소 절대에러합 변경단계의 최소 절대에러합을 산출하는 후보블록에 대응하는 최소 위치값에 해당하는 모션벡터를 최종 모션벡터로 저장하고, 절차를 종료하는 최종 모션벡터 저장단계를 포함하는 불가능 후보블록 순차제거에 의한 고속 전영역 무손실 움직임 예측방법을 제공한다.

[0013] 이와 같은 본 발명에 따른 불가능 후보블록 순차제거에 의한 고속 전영역 무손실 움직임 예측방법에서 상기 체크테이블 생성단계는 초기값을 1로 설정하게 되고, 상기 부분절대 에러합 계산단계는 전체 후보블록 각각에 대한

부분절대예러합 D_i 의 계산완료 후 상기 체크테이블에 현재 단계의 i 값을 저장하게 된다.

[0014] 이와 같은 본 발명에 따른 불가능 후보블록 순차제거에 의한 고속 전영역 무손실 움직임 예측방법에서 상기 절대예러합 비교단계는 현재 단계의 i 값이 1인 경우에는 수행되지 않고, 현재 단계의 i 값이 2 이상일 경우에 수행된다.

[0015] 이와 같은 본 발명에 따른 불가능 후보블록 순차제거에 의한 고속 전영역 무손실 움직임 예측방법에서 상기 최소 절대예러합 변경단계는 상기 절대예러합 비교단계에서 현재 단계의 절대예러합 $SAD_i(mV_{xi}, mV_{yi})$ 보다 작은 값을 갖는 직전 단계의 절대예러합 $SAD_{i-1}(mV_{xi-1}, mV_{yi-1})$ 의 위치값이 최소 위치값 $\{mV_x, mV_y\}$ 이 되도록 최소 위치값을 실시간 변경시키게 된다.

발명의 효과

[0016] 본 발명에 의한 불가능 후보블록 순차제거에 의한 고속 전영역 무손실 움직임 예측방법에 의하면, 각 행의 부분 절대예러합 최소값을 찾아서 탐색영역 내 불가능한 후보블록을 제거하는 반복적인 계산절차 수행 과정에서 최소 절대예러합이 실시간으로 변경되면서 최종적인 모션벡터를 추정함에 따라, 최소 절대예러합을 신속하게 찾게 되는 확률이 높아지고, 불가능한 후보블록의 제거가 신속하게 이루어지는 효과가 있다. 또한, 본 발명은 모션벡터의 추정 정확성은 종래의 전영역 탐색방법과 비교시 동일하게 유지되면서도 계산량은 현저하게 감소되는 효과도 동시에 가지게 된다.

[0017] 특히, 본 발명의 불가능 후보블록 순차제거에 의한 고속 전영역 무손실 움직임 예측방법은 이동통신분야, 방송분야, 영상통신분야에 적용되어 기존의 손실 고속 움직임 추정기를 부호화기를 대체하면서 높은 예측 화질을 통해 고성능의 비디오 부호화기가 구현될 수 있도록 할 수 있고, 차세대 비디오 코덱인 H.265에도 적용가능하게 된다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 불가능 후보블록 순차제거에 의한 고속 전영역 무손실 움직임 예측방법을 보여주기 위한 블록도;

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 불가능 후보블록 순차제거에 의한 고속 전영역 무손실 움직임 예측방법에서 설정되는 탐색영역과 단위 매칭 블록을 보여주기 위한 도면;

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 불가능 후보블록 순차제거에 의한 고속 전영역 무손실 움직임 예측방법에서의 모션벡터를 보여주기 위한 도면;

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 불가능 후보블록 순차제거에 의한 고속 전영역 무손실 움직임 예측방법의 탐색영역 분석단계의 세부 절차를 보여주기 위한 플로우차트;

도 5의 (a) 내지 (f)는 본 발명의 실시예에 따른 불가능 후보블록 순차제거에 의한 고속 전영역 무손실 움직임 예측방법에서 사용되는 체크테이블의 셀 참조값이 실시간으로 변경되는 과정을 보여주기 위한 도면;

도 6과 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 불가능 후보블록 순차제거에 의한 고속 전영역 무손실 움직임 예측방법의 탐색영역 분석단계의 세부적인 각 단계를 보여주기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면 도 1 내지 도 7에 의거하여 상세히 설명한다. 한편, 도면과 상세한 설명에서 일반적인 전영역 움직임 예측방법, 고속 움직임 예측방법 등으로부터 이 분야의 종사자들이 용이하게 알 수 있는 구성 및 작용에 대한 도시 및 언급은 간략히 하거나 생략하였다. 특히 도면의 도시 및 상세한 설명에 있어서 본 발명의 기술적 특징과 직접적으로 연관되지 않는 요소의 구체적인 기술적 구성 및 작용에 대한 상세한 설명 및 도시는 생략하고, 본 발명과 관련되는 기술적 구성만을 간략하게 도시하거나 설명하였다.

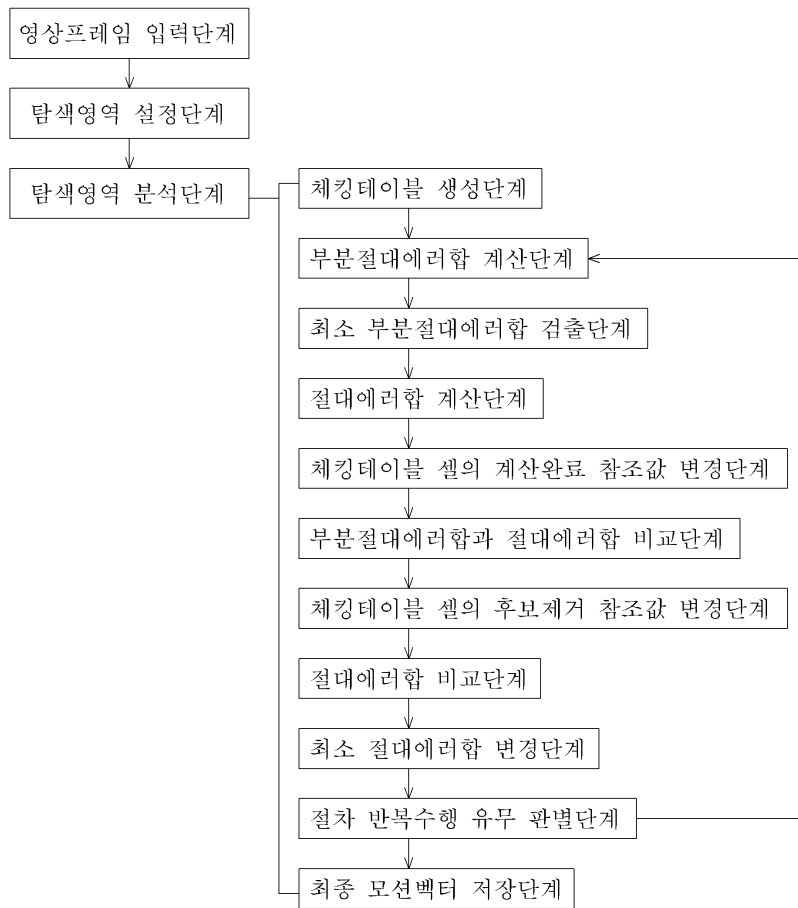
- [0020] 본 발명의 실시예에 따른 불가능 후보블록 순차제거에 의한 고속 전영역 무손실 움직임 예측방법은 도 1에서와 같이 영상프레임 입력단계, 탐색영역 설정단계, 탐색영역 분석단계를 거쳐 수행된다.
- [0021] 영상프레임 입력단계는 비디오 부호화기가 동영상상을 이루는 영상프레임을 연속적으로 입력받는 단계이다.
- [0022] 탐색영역 설정단계는 도 2에서와 같이 설정크기의 블록($n \times n$ 크기의 화소 집합체)로 분할된 현재입력 영상프레임 내에 설정크기의 탐색영역($N \times M$ 크기의 블록 집합체)를 설정하는 단계이다.
- [0023] 탐색영역 분석단계는 직전입력 영상프레임 내에서 선정된 움직임 예측대상 기준블록이 이동한 결과블록을 검출하는 단계로서, 현재입력 영상프레임 내 탐색영역에서 최소 절대에러합(minSAD)을 갖는 블록을 결과블록으로 추정하여 도 3에서와 같이 모션벡터를 결정하게 된다. 이와 같은 탐색영역 분석단계는 현재입력 영상프레임 내 탐색영역을 이루는 전체 단위 매칭 블록을 결과블록의 후보블록으로 간주하게 된다. 그리고, 탐색영역 분석단계는 현재 단계의 i 값($i=1,2,\dots,n$ 여기서 n 은 단위 블록의 행수)에 대한 부분절대예러합(행별 절대예러합을 행의 증가에 따라 누적시켜 산출되는 것) D_i 를 전체 후보블록 각각에 대해 계산한 다음, 최소 부분절대예러합을 산출한 후보블록의 절대예러합보다 큰 부분절대예러합을 산출한 후보블록은 불가능한 후보블록으로 계산대상에서 제거시키는데, 이와 같은 과정을 i 값의 증가에 따라 순차적으로 반복 수행하게 된다. 한편, 탐색영역 분석단계는 이전 단계의 절대예러합과 현재 단계의 절대예러합의 비교를 통해 최소 절대예러합을 실시간 변경시키는데, i 값이 n 인 최종단계의 최소 절대예러합을 산출하는 후보블록에 대응하는 최소 위치값에 해당되는 모션벡터를 최종 모션벡터로 저장한 후, 절차를 종료하게 된다.
- [0024] 특히 본 발명의 실시예에 따른 탐색영역 분석단계는 도 1에서와 같이 체크테이블 생성단계, 부분 절대예러합 계산단계, 최소 부분절대예러합 검출단계, 절대예러합 계산단계, 체크테이블 셀의 계산완료 참조값 변경단계, 부분절대예러합과 절대예러합 비교단계, 체크테이블 셀의 후보제거 참조값 변경단계, 절대예러합 비교단계, 최소 절대예러합 변경단계, 절차 반복수행 유무 판별단계, 최종 모션벡터 저장단계를 거쳐 수행된다.
- [0025] 체크테이블 생성단계는 탐색영역에 속한 단위 매칭 블록 각각의 현재 계산상태를 실시간으로 저장하게 되는 체크테이블(CT)을 생성(도 4의 S100)하는 단계로서, 각 단위 매칭 블록에 대응하는 체크테이블 셀의 참조값을 초기값으로 초기화(도 4의 S100)하게 되는데, 본 발명의 실시예에 따른 체크테이블 생성단계는 $i=1$ 인 조건에서 추후 수행되는 부분 절대예러합 계산단계, 최소 부분절대예러합 검출단계, 절대예러합 계산단계, 체크테이블 셀의 계산완료 참조값 변경단계, 부분절대예러합과 절대예러합 비교단계, 체크테이블 셀의 후보제거 참조값 변경단계, 절대예러합 비교단계가 처음 수행되는 것에 대응하여 도 5의 (a)에서와 같이 체크테이블 셀 참조값의 초기값을 1로 설정하게 된다.
- [0026] 부분절대예러합 계산단계는 현재입력 영상프레임 내 탐색영역을 이루는 전체 단위 매칭 블록을 결과블록의 후보블록으로 간주하고, 현재 단계의 i 값($i=1,2,\dots,n$ 여기서 n 은 단위 블록의 행수)에 대한 부분절대예러합(행별 절대예러합을 행의 증가에 따라 누적시켜 산출되는 것) D_i 를 전체 후보블록 각각에 대해 계산(도 4의 S200)하는 단계이다. 그리고, 부분절대예러합 계산단계는 전체 후보블록 각각에 대한 부분절대예러합 D_i 의 계산완료 후 체크테이블에 현재 단계의 i 값을 저장(도 4의 S200)하게 된다. 여기서 본 발명의 실시예에 따른 부분절대예러합 계산단계는 전체 후보블록 각각에 대한 부분절대예러합 D_i 의 계산완료 후 체크테이블 셀의 참조값이 현재 단계의 i 값으로 변경되도록 하는데, 예를 들어 현재 단계의 i 값이 2인 조건에서는 도 5의 (d)에서와 같이 T_1 , T_2 가 입력되어 있지 않은 체크테이블 셀의 참조값이 2로 변경되게 된다.
- [0027] 최소 부분절대예러합 검출단계는 전체 후보블록 각각에 대해 계산된 현재 단계의 i 값에 대한 부분절대예러합(D_i) 중에서 최소값 $\{(D_i)_{\min}\}$ 을 산출한 후보블록의 위치 $\{(mVx_i, mVy_i)\}$ 를 검출(도 4의 S300)하는 단계이다.

- [0028] 절대에러합 계산단계는 최소값 위치{(mVxi, mVyi)}를 갖는 후보블록의 절대에러합 SADi(mVxi, mVyi)를 계산(도 4의 S400)하는 단계이다.
- [0029] 체크테이블 셀의 계산완료 참조값 변경단계는 최소값 위치{(mVxi, mVyi)}에 대응하는 체크테이블 셀의 참조값을 계산완료에 해당하는 기호1로 변경시켜 입력 및 저장(도 4의 S500)하는 단계이다. 여기서 본 발명의 실시예에 따른 체크테이블 셀의 계산완료 참조값 변경단계는 계산완료에 해당되는 기호1로서 T₁ 을 사용하여 도 5의 (b) 내지 (f)에서와 같이 체크테이블 셀의 참조값을 변경시키게 된다.
- [0030] 부분절대에러합과 절대에러합 비교단계는 부분절대에러합 계산단계에서 산출된 전체 후보블록 각각의 부분절대 에러합 Di{ $\forall$ Di(x,y)}와 절대에러합 계산단계에서 계산된 절대에러합 SADi(mVxi, mVyi)을 비교(도 4의 S600)하는 단계이다. 이와 같은 부분절대에러합과 절대에러합 비교단계에서 절대에러합 SADi(mVxi, mVyi)보다 큰 부분절대에러합을 산출한 후보블록에 대해서는 다음의 체크테이블 셀의 후보제거 참조값 변경단계를 수행하고, 절대 에러합 SADi(mVxi, mVyi)보다 작은 부분절대에러합을 산출한 후보블록에 대해서는 체크테이블 셀의 후보제거 참조값 변경단계를 수행하지 않고, 절대에러합 비교단계를 수행하게 된다.
- [0031] 체크테이블 셀의 후보제거 참조값 변경단계는 부분절대에러합과 절대에러합 비교단계에서 절대에러합 SADi(mVxi, mVyi)보다 큰 부분절대에러합을 산출한 후보블록에 대응하는 체크테이블 셀의 참조값을 제거된 후보에 해당하는 기호2로 변경시켜 입력 및 저장(도 4의 S700)하는 단계이다. 여기서 본 발명의 실시예에 따른 체크테이블 셀의 후보제거 참조값 변경단계는 제거된 후보에 해당하는 기호2로서 T₂ 를 사용하여 도 5의 (c) 내지 (f)에서와 같이 체크테이블 셀의 참조값을 변경시키게 된다. 이와 같은 체크테이블 셀의 후보제거 참조값 변경 단계에서 기호2의 참조값을 갖는 체크테이블 셀에 대응하는 후보블록은 추후 계산 대상에서 제거됨으로써 계산량을 줄이게 된다.
- [0032] 절대에러합 비교단계는 현재 단계의 i 값이 1인 경우에는 수행되지 않고, 현재 단계의 i 값이 2 이상일 경우에 수행되는 단계로서, 절대에러합 계산단계에서 계산된 현재 단계의 i 값에 대한 절대에러합 SADi(mVxi, mVyi)와 직전 단계의 i-1 값에 대한 절대에러합 SADi-1(mVxi-1, mVyi-1)을 비교(도 4의 S800)하는 단계이다. 이와 같은 절대에러 비교단계에서 현재 단계의 절대에러합 SADi(mVxi, mVyi)이 직전 단계의 절대에러합 SADi-1(mVxi-1, mVyi-1)보다 작을 경우에는 다음의 최소 절대에러합 변경단계를 수행하지 않고, 절차 반복수행 유무 판별단계를 곧바로 수행하게 되고, 현재 단계의 절대에러합 SADi(mVxi, mVyi)이 직전 단계의 절대에러합 SADi-1(mVxi-1, mVyi-1)보다 작을 경우에는 다음의 최소 절대에러합 변경단계를 수행하게 된다.
- [0033] 최소 절대에러합 변경단계는 절대에러합 비교단계에서 현재 단계의 절대에러합 SADi(mVxi, mVyi)보다 작은 값을 갖는 직전 단계의 절대에러합 SADi-1(mVxi-1, mVyi-1)이 최소 절대에러합 minSAD이 되도록 최소 절대에러합을 실시간 변경(도 4의 S900)시키는 한편, 현재 단계의 절대에러합 SADi(mVxi, mVyi)보다 작은 값을 갖는 직전 단계의 절대에러합 SADi-1(mVxi-1, mVyi-1)의 위치값이 최소 위치값{(mVx, mVy)}이 되도록 최소 위치값을 실시간 변경(도 4의 S900)시키는 단계이다. 여기서, 직전 단계의 절대에러합 SADi-1(mVxi-1, mVyi-1)보다 현재 단계의 절대에러합 SADi(mVxi, mVyi)이 작은 값을 갖게 되면, 최소 절대에러합 minSAD은 현재 단계의 절대에러합 SADi(mVxi, mVyi)이 된다.
- [0034] 절차 반복수행 유무 판별단계는 현재 단계의 i 값이 n인지 여부를 판별(도 4의 S1000)하여 i 값이 n이 될때까지 상기의 부분절대에러합 계산단계, 최소 부분절대에러합 검출단계, 절대에러합 계산단계, 체크테이블 셀의 계산 완료 참조값 변경단계, 부분절대에러합과 절대에러합 비교단계, 체크테이블 셀의 후보제거 참조값 변경단계, 절대에러합 비교단계, 최소 절대에러합 변경단계가 반복적으로 수행되도록 하고, 현재 단계의 i 값이 n이면 다음의 최종 모션벡터 저장단계를 수행하도록 한다.

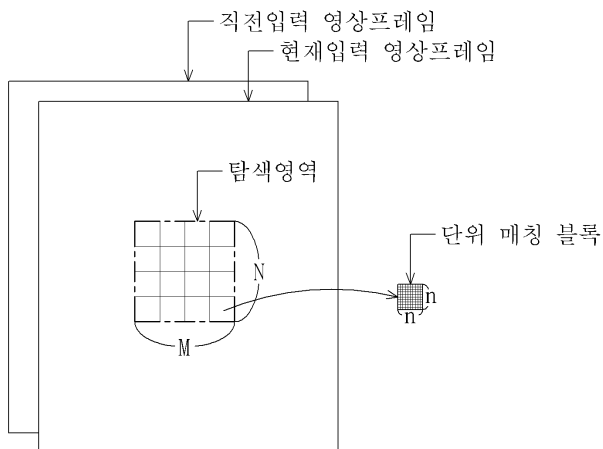
- [0035] 도 6에는 $i=1$ 인 조건에서 체크테이블 생성단계, 부분절대어러합 계산단계, 최소 부분절대어러합 검출단계, 절대어러합 계산단계, 체크테이블 셀의 계산완료 참조값 변경단계, 부분절대어러합과 절대어러합 비교단계, 체크테이블 셀의 후보제거 참조값 변경단계가 수행되는 실시예가 도시되어 있고, 도 7에는 $i=2$ 인 조건에서 부분절대어러합 계산단계, 최소 부분절대어러합 검출단계, 절대어러합 계산단계, 체크테이블 셀의 계산완료 참조값 변경단계, 부분절대어러합과 절대어러합 비교단계, 체크테이블 셀의 후보제거 참조값 변경단계, 절대어러합 비교단계, 최소 절대어러합 변경단계가 수행되는 실시예가 도시되어 있다.
- [0036] 최종 모션벡터 저장단계는 현재 단계의 i 값이 n 인 최소 절대어러합 변경단계의 최소 절대어러합을 산출하는 후보블록에 대응하는 최소 위치값에 해당되는 모션벡터를 최종 모션벡터로 저장하고, 절차를 종료(도 4의 S1100)하는 단계이다.
- [0037] 도 5의 (a) 내지 (f)에는 $i=1, 2, \dots, n$ 인 조건에서 체크테이블 셀의 참조값이 실시간으로 변경되는 실시예에 도시되어 있다.
- [0038] 상기와 같이 구성되는 본 발명의 실시예에 따른 불가능 후보블록 순차제거에 의한 고속 전영역 무손실 움직임 예측방법은 부분절대어러합을 전체 후보블록 각각에 대해 계산한 다음, 최소 부분절대어러합을 산출한 후보블록의 절대어러합보다 큰 부분절대어러합을 산출한 후보블록은 불가능한 후보블록으로 계산대상에서 제거시키는 과정을 i 값의 증가에 따라 순차적으로 반복 수행하게 되는데, 이와 같이 각 행의 부분절대어러합 최소값을 찾아서 탐색영역 내 불가능한 후보블록을 제거하는 반복적인 계산절차 수행 과정에서 최소 절대어러합이 실시간으로 변경되면서 최종적인 모션벡터를 추정하게 됨으로써 최소 절대어러합을 신속하게 찾게 되는 확률이 높아지고, 불가능한 후보블록의 제거가 신속하게 이루어지는 한편, 모션벡터의 추정 정확성은 종래의 전영역 탐색방법과 비교시 동일하게 유지되면서도 계산량은 현저하게 감소된다.
- [0039] 한편, 탐색영역 분석단계는 이전 단계의 절대어러합과 현재 단계의 절대어러합의 비교를 통해 최소 절대어러합을 실시간 변경시키는데, i 값이 n 인 최종단계의 최소 절대어러합을 산출하는 후보블록에 대응하는 최소 위치값에 해당되는 모션벡터를 최종 모션벡터로 저장한 후, 절차를 종료하게 된다.
- [0040] 상술한 바와 같은, 본 발명의 실시예에 따른 불가능 후보블록 순차제거에 의한 고속 전영역 무손실 움직임 예측방법을 상기한 설명 및 도면에 따라 도시하였지만, 이는 예를 들어 설명한 것에 불과하며 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변화 및 변경이 가능하다는 것을 이 분야의 통상적인 기술자들은 잘 이해할 수 있을 것이다.

도면

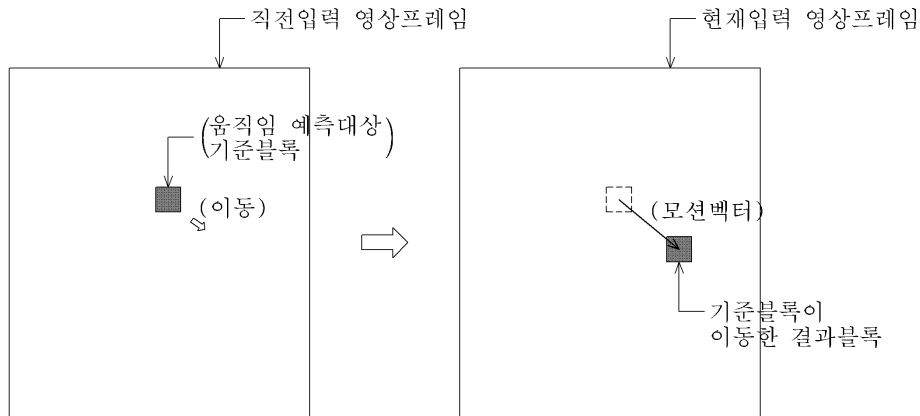
도면1



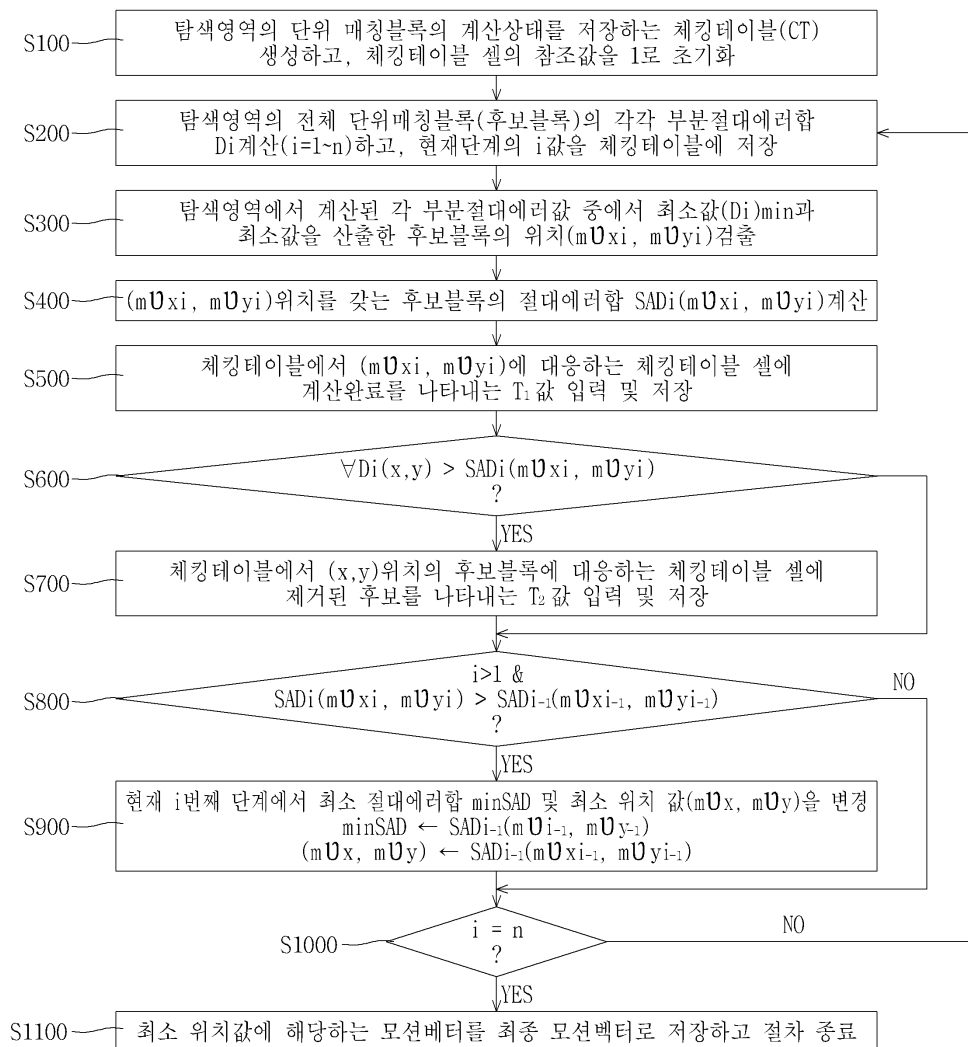
도면2



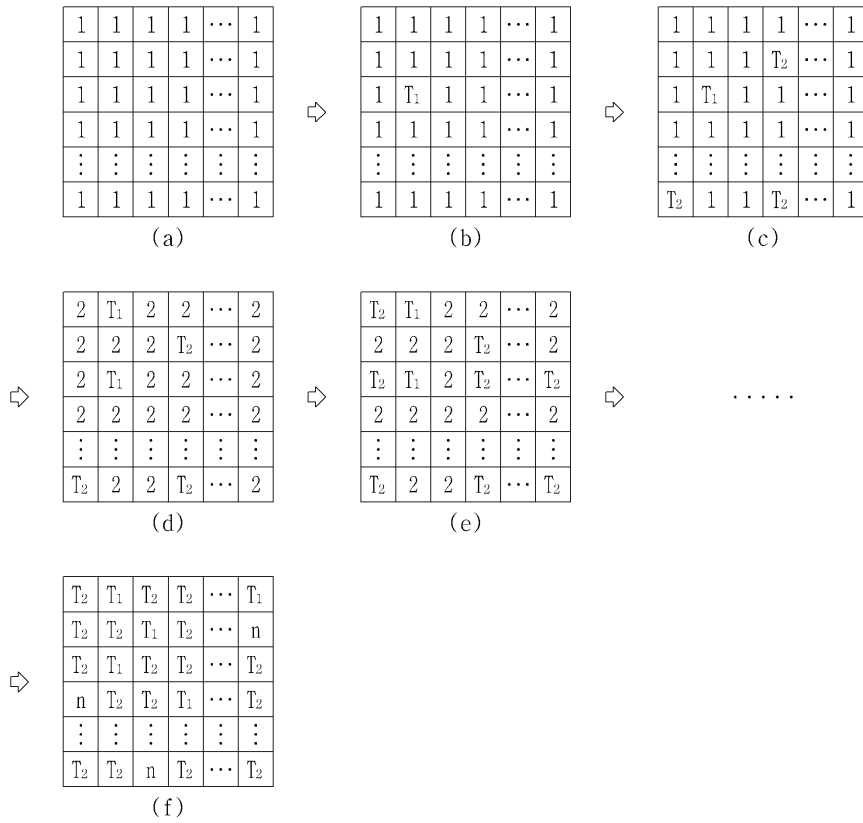
도면3



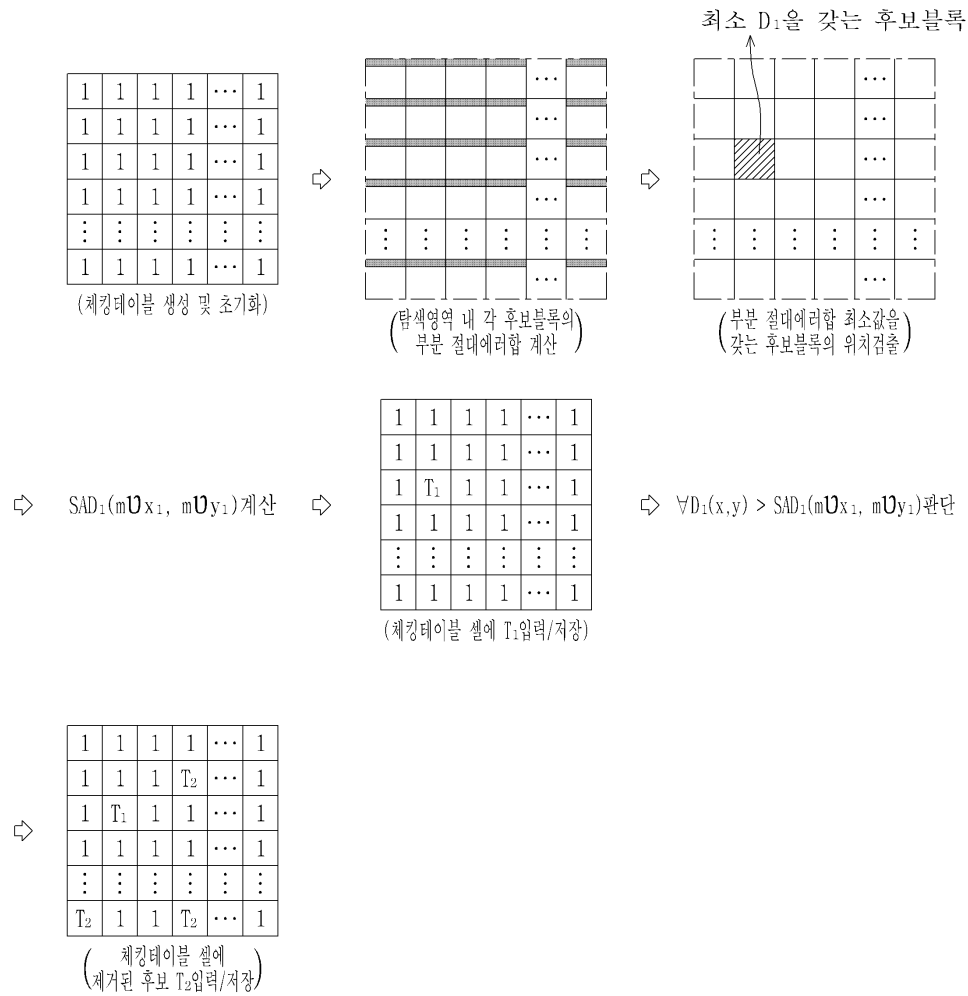
도면4



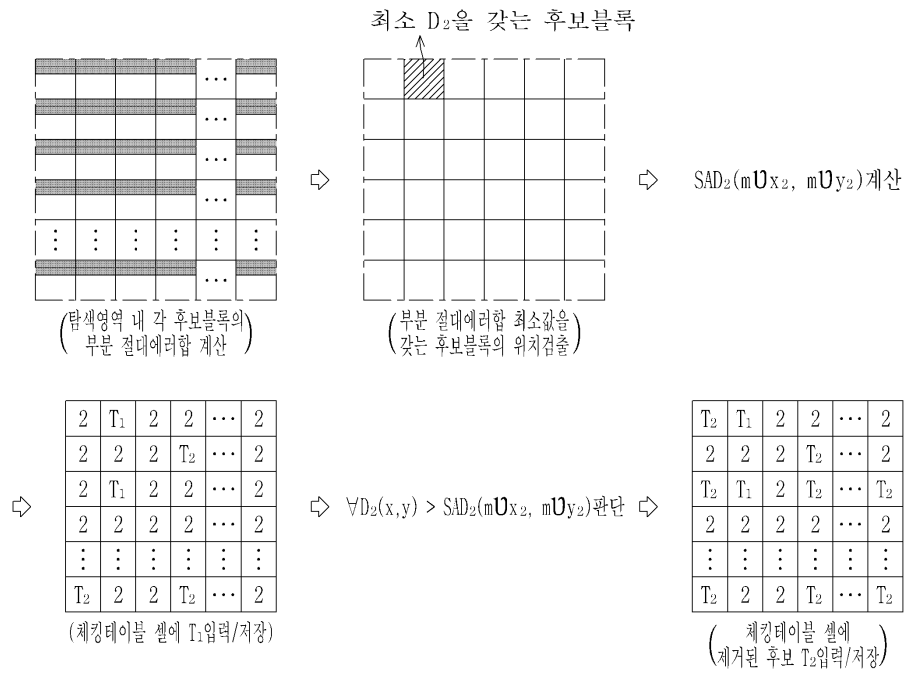
도면5



도면6



도면7



$\Rightarrow \begin{matrix} SAD_2(mU_{x2}, mU_{y2}) \\ > SAD_1(mU_{x1}, mU_{y1}) \end{matrix}$ 판단 $\Rightarrow \begin{matrix} \min SAD \\ (mU_x, mU_y) \end{matrix}$ 변경 또는 유지