



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년11월21일
(11) 등록번호 10-0869497
(24) 등록일자 2008년11월13일

(51) Int. Cl.

A61B 8/08 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2005-0058972

(22) 출원일자 2005년07월01일

심사청구일자 2006년07월21일

(65) 공개번호 10-2007-0003206

(43) 공개일자 2007년01월05일

(56) 선행기술조사문헌

US6456731 B1*

KR1019960028481 A*

JP1998099334 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

주식회사 메디슨

강원 홍천군 남면 양덕원리 114

(72) 발명자

김백섭

강원 춘천시 퇴계동 쌍용 스위트닷컴 아파트
105-504

김종대

서울 강남구 대치1동 개포우성2차아파트 11-707

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

백만기, 주성민

전체 청구항 수 : 총 9 항

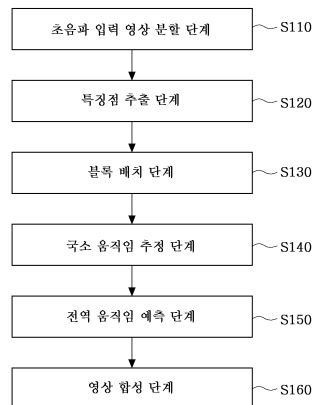
심사관 : 유창용

(54) 계층적 움직임 추정방법 및 이를 적용한 초음파 영상장치

(57) 요약

본 발명은 계층적 움직임 추정방법을 적용한 초음파 영상장치에 관한 것으로, 제1 및 제2 초음파 입력영상을 적어도 하나 이상의 계층적인 다중 레벨의 해상도를 가지는 영상으로 각각 분할하는 영상 분할수단과, 제2 입력영상으로부터 분할된 영상 중 가장 낮은 레벨의 해상도를 가지는 영상을 적어도 하나 이상의 움직임 추정영역으로 분할하여 특징점을 추출하는 특징점 추출수단과, 움직임 추정영역 내에서 추출된 특징점 중 하나의 특징점을 선택하며 이 특징점을 중심으로 소정 크기의 블록을 배치하는 블록 배치수단과, 제1 영상과 정합하여 블록의 국소 움직임을 각각 추정하며 움직임 추정영역의 전역 움직임을 예측하는 움직임 예측수단을 포함하는 초음파 영상장치를 제공한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

신동국

서울 노원구 중계4동 건영아파트 101-1306

신성철

서울 성동구 사근동 190 한양빌라 4-2

특허청구의 범위

청구항 1

- a) 제1 입력영상을 적어도 하나 이상의 계층적인 다중 레벨 해상도를 가지는 영상으로 분할하는 단계;
 - b) 제2 입력영상을 적어도 하나 이상의 계층적인 다중 레벨 해상도를 가지는 영상으로 분할하는 단계;
 - c) 상기 제2 입력영상으로부터 분할된 상기 다중 레벨 해상도의 영상중 하나를 선택하는 단계;
 - d) 상기 선택된 영상을 적어도 하나 이상의 움직임 추정영역으로 분할하는 단계;
 - e) 상기 움직임 추정영역의 특징점을 추출하는 단계;
 - f) 상기 추출된 특징점을 중심으로 블록을 배치하는 단계;
 - g) 상기 제2 입력영상과 상기 제1 입력영상을 정합하여 상기 블록의 국소 움직임을 추정하는 단계; 및
 - h) 상기 추정된 국소 움직임을 이용하여 상기 움직임 추정 영역의 전역 움직임을 예측하는 단계
- 를 포함하는 계층적 움직임 추정 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 단계 f)는
상기 블록을 서로 중첩되지 않도록 이격시켜 배치하는 단계
를 포함하는 계층적 움직임 추정방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 입력영상은
(수학식 1)

$$f_k(i,j)=\frac{1}{4} \sum_{l=0}^1 \sum_{m=0}^1 f_{k+1}(2i+l,2j+m)$$

상기 수학식 1을 통해 계층적인 다중 레벨 해상도를 가지는 영상으로 분할되고, 여기서, $f_k(i,j)$ 는 k 레벨의 영상의 (i,j) 위치의 픽셀이며, $i,j(i,j = 0, \dots, 2^k-1)$ 는 픽셀 좌표인 계층적 움직임 추정방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
상기 특징점을 가장 낮은 해상도를 가지는 영상에서 추출하는 계층적 움직임 추정방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 특징점은
(수학식 2)

$$G(i,j)=|N(x,y)|-kTrace^2N(x,y)$$

상기 수학식 2를 통해 추출되고, 여기서 $N(x,y)=\begin{bmatrix} I_x^2 & I_x I_y \\ I_x I_y & I_y^2 \end{bmatrix}$ 이며, k는 가중치이며, I_x 는 x축 방향으로의 기울기 크기이며, I_y 는 y축 방향으로의 기울기 크기인 계층적 움직임 추정방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,
상기 입력 영상은 초음파 영상인 계층적 움직임 추정방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,
상기 제1 및 제2 입력영상은 시간적으로 인접하는 영상인 계층적 움직임 추정방법.

청구항 8

제1 입력영상을 적어도 하나 이상의 계층적인 다중 레벨 해상도를 가지는 영상으로 분할하고, 제2 입력영상을 적어도 하나 이상의 계층적인 다중 레벨 해상도를 가지는 영상으로 분할하도록 작동되는 영상 분할수단과,

상기 제2 입력영상으로부터 분할된 상기 다중 레벨 해상도의 영상중 하나를 선택하고, 상기 선택된 영상을 적어도 하나 이상의 움직임 추정영역으로 분할하며, 상기 움직임 추정영역의 특징점을 추출하도록 작동되는 특징점 추출수단과,

상기 추출된 특징점을 중심으로 블록을 배치하도록 작동되는 블록 배치수단과,

상기 제2 입력영상과 상기 제1 입력영상을 정합하여 상기 블록의 국소 움직임을 추정하고, 상기 추정된 국소 움직임을 이용하여 상기 움직임 추정 영역의 전역 움직임을 예측하는 움직임 예측수단을 포함하는 초음파 영상장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 블록 배치수단은 상기 블록을 서로 중첩되지 않도록 이격시켜 배치하도록 작동되는 초음파 영상장치.

청구항 10

삭제

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <9> 본 발명은 계층적 움직임 추정방법 및 이를 적용한 초음파 영상장치에 관한 것으로, 특히 연속 초음파 영상으로부터 실시간으로 보다 더 정확한 움직임을 추정하기 위한 계층적 움직임 추정방법 및 이를 적용한 초음파 영상장치에 관한 것이다.
- <10> 일반적으로, 영상의 집합 또는 동영상으로부터 파노라마 영상을 얻는 방법은 동영상 압축이나 영상 검색 등 다양한 분야에서 연구되어 왔다.
- <11> 한편, 초음파 영상을 통한 진료분야가 확대됨에 따라 동영상으로부터 파노라마 기술을 이용하여 넓은 시야(field of view)의 영상을 구하는 기술에 대한 요구가 늘어나고 있다.
- <12> 파노라마 영상을 얻기 위해서는 연속적인 영상들의 정확한 움직임 예측이 중요하다. 이러한 움직임 예측을 위한 기법으로는 그래디언트 테크닉(Gradient Techniques), 펠-리커시브 테크닉(Pel-recursive Techniques), 블록 정합법(Block Matching Techniques) 등이 있다. 그래디언트 테크닉 및 펠-리커시브 테크닉은 복잡하고 움직임 정보를 위해 모든 픽셀에 대해 움직임을 추정해야 하므로 계산량이 많아 블록 정합법이 가장 많이 사용된다.
- <13> 블록 정합법으로 움직임을 예측할 때, 블록 배치와 블록의 크기가 성능에 중요한 영향을 준다. 블록의 배치는

전역 움직임 요소의 예측 분산에 영향을 주며, 블록의 크기는 계산량에 많은 영향을 준다.

<14> 전역 움직임을 예측하기 위하여 움직임 영역 내에 블록을 분산 배치하는 것이 중요하기는 하지만, 특징이 뚜렷한 영역에서 움직임 추정이 정확하기 때문에 규칙적으로 배치할 경우 특징 영역이 포함되도록 블록을 크게 해야 하므로 계산량이 증가하게 되는 문제점이 있다.

<15> 또한, 초음파 영상은 찍고자 하는 부위로 초음파를 내보낸 후, 반사되는 초음파를 분석하여 얻는 영상이다. 하지만, 반사되는 음파는 반사되는 매질과 기타 이유 때문에 위상(phase) 변화가 일어나며 획득한 영상은 스펙클 노이즈(speckle noise)가 나타난다. 이 스펙클 노이즈는 영상의 화질을 떨어뜨릴 뿐 아니라, 보고자 하는 신체 기관과 배경과 경계 등의 중요한 형태적 정확성을 떨어뜨리는 문제점이 있다.

<16> 더 나아가, 영상을 연속해서 취득할 경우 각 영상은 여러 가지 변형을 겪기 때문에 각 영상 전체를 조합하는 것은 부정확하거나 흐려질 수 있으며, 두 개의 전체 영상이 한 평면을 이룬다는 것도 가정하기 힘든 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<17> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 연속 초음파 영상을 처리하기 위한 계산량을 줄이며 전역 움직임의 오차를 줄임으로써, 실시간으로 보다 더 정확하며 연속적인 초음파 영상을 디스플레이하는 계층적 움직임 추정방법을 제공하는 데 있다.

<18> 또한, 계층적 움직임 추정방법을 적용한 초음파 영상장치를 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

<19> 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 의한 계층적 움직임 추정방법은 제1 및 제2 입력영상을 적어도 하나 이상의 계층적인 다중 레벨의 해상도를 가지는 영상으로 각각 분할하는 단계와, 상기 제2 입력영상으로부터 분할된 상기 영상 중 임의의 레벨의 해상도를 가지는 임의의 영상을 적어도 하나 이상의 움직임 추정영역으로 분할하여 특징점을 추출하는 단계와, 상기 움직임 추정영역 내에서 상기 추출된 특징점 중 하나의 특징점을 선택하며 상기 특징점을 중심으로 소정 크기의 블록을 배치하는 단계와, 상기 제1 영상과 정합하여 상기 블록의 국소 움직임을 각각 추정하며 상기 움직임 추정영역의 전역 움직임을 예측하는 단계를 포함한다.

<20> 바람직하게, 상기 블록은 상기 영상에서 소정의 거리로 각각 이격되어 배치된다. 상기 계층적인 다중 레벨의 영상으로 분할하는 수학식은 다음과 같으며,

<21>
$$f_k(i,j) = \frac{1}{4} \sum_{l=0}^1 \sum_{m=0}^1 f_{k+1}(2i+l, 2j+m)$$
 이며, 여기서, $f_k(i,j)$ 는 k 레벨의 영상의 (i,j) 위치의 픽셀이며, $i, j (i, j = 0, \dots, 2^k - 1)$ 는 픽셀 좌표이다. 상기 특징점을 가장 낮은 해상도를 가지는 영상에서 추출한다. 상기 특징점을 추출하는 수학식은 다음과 같으며,

<22>
$$G(i,j) = |N(x,y)| - k \text{Trace}^2 N(x,y)$$
 이며,
$$N(x,y) = \begin{bmatrix} I_x^2 & I_x I_y \\ I_x I_y & I_y^2 \end{bmatrix}$$
 이며, k는 가중치이며, I_x 는 x축 방향으로의 기울기 크기이며, I_y 는 y축 방향으로의 기울기 크기이다. 상기 입력 영상은 초음파 영상이다. 상기 제1 및 제2 입력영상은 시간적으로 인접하는 영상이다.

<23> 본 발명의 다른 실시예에 의한 초음파 영상장치는 제1 및 제2 초음파 입력영상을 적어도 하나 이상의 계층적인 다중 레벨의 해상도를 가지는 영상으로 각각 분할하는 영상 분할수단과, 상기 제2 입력영상으로부터 분할된 상기 영상 중 임의의 레벨의 해상도를 가지는 임의의 영상을 적어도 하나 이상의 움직임 추정영역으로 분할하여 특징점을 추출하는 특징점 추출수단과, 상기 움직임 추정영역 내에서 상기 추출된 특징점 중 하나의 특징점을 선택하며 상기 특징점을 중심으로 소정 크기의 블록을 배치하는 블록 배치수단과, 상기 제1 영상과 정합하여 상기 블록의 국소 움직임을 각각 추정하며 상기 움직임 추정영역의 전역 움직임을 예측하는 움직임 예측수단을 포함한다.

<24> 바람직하게, 상기 블록은 상기 영상에서 소정의 거리로 각각 이격되어 배치된다.

- <25> 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명한다.
- <26> 도 1은 본 발명에 의한 계층적 움직임 추정방법을 개략적으로 도시하는 흐름도이며, 도 2a는 도 1의 다해상도 영상분할구조를 개략적으로 나타낸 것이고, 도 2b는 도 2a의 맵핑구조를 개략적으로 나타낸 것이다.
- <27> 도 1, 도 2a 및 도 2b를 참조하면, 본 실시예에 의한 계층적 움직임 추정방법은 초음과 입력영상 분할단계(S110)와, 특징점 추출단계(S120)와, 블록 배치단계(S130), 국소 움직임 추정단계(S140)와, 전역 움직임 추정단계(S150)와, 영상 합성단계(S160)을 포함한다.
- <28> 초음과 입력영상 분할단계(S110)에서는 시간적으로 인접하는 제1 및 제2 입력영상을 적어도 하나 이상의 계층적인 다중 레벨의 해상도를 가지는 영상으로 각각 분할한다. 제1 및 제2 입력영상은 시간적으로 인접한 영상이며, 제1 입력영상은 과거영상이며 제2 입력영상은 현재영상이다.
- <29> 본 실시예에서는 다음의 수학적 식 1에 의하여 입력영상을 다중레벨의 해상도를 가지는 영상으로 계층분할한다.

수학적 식 1

$$f_k(i,j) = \frac{1}{4} \sum_{l=0}^1 \sum_{m=0}^1 f_{k+1}(2i+l, 2j+m) \quad \text{이며,}$$

<31> 여기서, $f_k(i,j)$ 는 k 레벨의 영상의 (i,j) 위치의 픽셀이며, i,j(단, i,j = 0,...,2^k-1)는 픽셀 좌표이다.

<32> 수학적 식 1에 의한 다해상도 영상분할구조가 도 2a에 예시되어 있다.

<33> 2^k X 2^k (k = 0,...,n-1) 크기의 영상 중에서, 구조적으로 최하위 영상인 2ⁿ X 2ⁿ 크기의 영상은 계층적으로 다중 레벨의 해상도를 가지도록 분할하는 영상분할의 기초가 되는 원영상(original image)이며, 이후 원영상을 기초로 상향식 방식(bottom-up)으로 영상을 생성한다. 다시 말해, k 레벨의 픽셀 f_k(i,j)는 k+1 레벨에서 인접하는 네 개의 픽셀 f_{k+1}(2i,2j), f_{k+1}(2i,2j+1), f_{k+1}(2i+1,2j) 및 f_{k+1}(2i+1,2j+1)에 의해서 생성된다.

<34> 수학적 식 1에서 알 수 있는 바와 같이, 이전 레벨에서 다음 레벨로의 맵핑함수가 저역통과필터 역할을 하므로 고주파 성분은 억제된다. 따라서, 초음과 입력영상에서 스펙클 노이즈(speckle noise)를 감쇄시킬 수 있다.

<35> 특징점 추출단계(S120)에서는, 제2 입력영상으로부터 분할된 영상 중 임의의 레벨의 해상도를 가지는 임의의 영상을 적어도 하나 이상의 움직임 추정영역으로 분할하여 특징점을 추출한다.

<36> 바람직하게는 제2 입력영상으로부터 분할된 영상 중 가장 낮은 해상도를 가지는 영상으로부터 특징점을 추출한다. 앞서 언급한 바와 같이, 가장 낮은 해상도를 가지는 영상으로부터 특징점을 추출함으로써, 초음과 입력영상으로부터 스펙클 노이즈를 줄여 보다 더 정확하게 특징점을 추출할 수 있으며 처리 시간을 줄일 수 있다.

<37> 본 실시예에서는 해리스-스테판 코너 검출방법(Harris & Stephen corner detection), 즉, 다음의 수학적 식 2에 의하여 움직임 추정영역으로부터 특징점을 추출한다.

수학적 식 2

$$G(i,j) = |N(x,y)| - k \text{Trace}^2 N(x,y) \quad \text{이며,}$$

<39> $N(x,y) = \begin{bmatrix} I_x^2 & I_x I_y \\ I_x I_y & I_y^2 \end{bmatrix}$ 이며, k는 가중치이며, I_x는 x축 방향으로의 기울기 크기이며, I_y는 y축 방향으로의 기울기 크기이다. 여기서, k는 0.04 값을 사용한다.

<40> 즉, 9X9 커널(kernel) 에지 검출 매트릭스를 이용하여 가로방향과 세로방향의 기울기(gradient)를 계산한 후, 각 픽셀의 기울기 크기(magnitude)를 구하여 매트릭스 연산을 통해 코너값을 구해 해당하는 움직임 추정영역으로부터 기울기 크기의 코너값이 가장 큰 픽셀을 특징점으로 선택한다.

<41> 여기서, 해리스-스테판 코너검출방법은 x축 및 y축 양방향으로 기울기 크기가 모두 큰 값을 검출한다. 즉, $G(i, j)$ 는 (i, j) 위치에 있는 픽셀의 코너값을 해리스-스테판 코너 검출 방법으로 계산한 것이다. 9X9 커널 에지 검출 매트릭스를 이용하여 구한 x축 과 y축 방향의 기울기가 모두 큰 값을 가질 때 높은 값을 가진다. 그러므로, x축 또는 y축 방향 중 한 방향으로의 기울기가 큰 값이 특징점으로 추출되어 움직임 추정의 정확도가 낮아지는 문제점을 해결할 수 있다.

<42> x축과 y축 방향 기울기를 구하기 위한 9X9 커널 에지 검출 매트릭스는 후속하는 도 3a 및 3b를 참조하여 상술한다.

<43> 블록 배치단계(S130)에서는, 움직임 추정영역 내에서 추출된 특징점 중 하나의 특징점을 선택하며, 이 선택된 특징점을 중심으로 소정 크기의 블록을 배치한다.

<44> 블록은 인접하는 다른 움직임 추정영역에서 동일한 방법으로 배치된 블록과 중첩되지 않게 소정 거리 이격하여 배치하는 것이 바람직한데, 이는 블록배치가 한 곳으로 편중되어 전역 움직임 추정에 오차가 발생하는 것을 억제할 수 있기 때문이다.

<45> 한편, 해리스-스테판 코너검출방법에 의해 계산한 각 픽셀의 코너값 중에서 한 블록내에서 코너값이 가장 큰 픽셀을 특징점으로 선택하며, 다음의 수학적 식 3에 의하여 가장 큰 코너값{FP(Feature Position)}을 특징값으로 정한다.

수학적 식 3

$$FP(i, j) = \begin{cases} G(i, j) & \text{if } G(i, j) = \max G(i + k, j + l), (-\text{블록길이}/2 < k, j < \text{블록길이}/2) \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

<46> 국소 움직임 추정단계(S140)에서는, 제1 영상과 정합하여 블록의 국소 움직임을 각각 추정한다.

<48> 본 실시예에서는 블록 정합법(Block Matching)에 의하여 제2 영상의 블록을 제1 영상의 어디에 위치하는지 추정하여 블록의 움직임을 추정하는데, 정합블록의 움직임은 SAD(Sum Absolute Difference)를 구하여 가장 작은 SAD를 가진 곳과 정합한다고 간주한다. 여기서, SAD는 픽셀 값 사이의 절대적 차의 합을 의미한다. 즉, 블록 정합은 특징점을 중심으로 하는 블록이 제1 영상의 어떤 블록과 가장 잘 장합되는가를 찾는 방법이며, 그 정합 정도의 판정기준으로 SAD를 사용한다. 여기서, 움직임 추정방법으로서 특별히 블록 정합법으로 한정되지 아니하며, 광학 흐름법(optical flow) 등의 다양한 방법을 사용할 수 있음은 물론이다.

<49> 한편, 일반적으로 연속 초음파 영상에서는 특성상 가로축 움직임이 크기 때문에 세로축 범위보다 상대적으로 가로축 범위를 크게 설정하고, 연속적인 영상들 사이의 움직임을 충분히 수용할 수 있을 정도로 충분히 크게 검색 윈도우(search window)의 범위를 정하는 것이 바람직하다. 여기서, 검색 윈도우는 제2 영상에서 특징점을 기준으로 하는 블록이 제1 영상에서 어떤 블록과 가장 정합이 잘 되는지를 탐색하는 과정에서 어떤 범위까지를 탐색할지를 결정한다. 즉, 모든 영역에 대해 전부 탐색할 수는 없으므로 탐색할 영역에 제한을 두는 것을 의미한다.

<50> 다른 움직임 추정영역에서도 특징점을 중심으로 배치된 각각의 블록들에 대해 국소 움직임을 동일하게 추정한다.

<51> 상술한 바와 같이, 본 실시예에 의한 국소 움직임 추정은 가장 낮은 해상도를 가지는 영상을 전제로 한 것이므로, 영상분할의 기초가 된 원영상보다 상대적으로 작은 검색 윈도우로도 정확도를 유지할 수 있으며 계산량을 줄일 수 있다.

<52> 전역 움직임 예측단계(S150)에서는, 앞서 추정된 국소 움직임을 이용하여 움직임 추정영역의 전역 움직임을 예측한다.

<53> 영상 합성단계(S160)에서는, 전역 움직임을 추정한 이후 영상을 연속적으로 붙여 하나의 파노라마 이미지를 생성한다.

<54> 영상합성에는 이미지 그로잉(Image Growing) 방법, 순환공간 합성 및 램프 합성(Recursive Spatial Compounding and Ramp Compounding) 방법 등이 있다. 주지하는 바와 같이, 이미지 그로잉 방법에서는 새롭게 추가되는 픽셀만을 추가하며 순환공간 합성 및 램프 합성은 이전 이미지(과거 이미지)와 현 이미지(새로운 이미지)의 중첩된 영역을 그 위치에 따라 서로 다른 비율로 영상을 조합한다.

- <55> 본 실시예에서는 회전각도를 추정하여 합성영역의 회전중심을 수정하며, 새로운 영상과 중간 파노라마 영상과의 불연속성을 줄이기 위해 프레임 평균(frame average) 방법을 사용한다.
- <56> 도 3a는 x축 에지 검출 매트릭스를 나타낸 것이며, 도 3b는 y축 에지 검출 매트릭스를 나타낸 것이다.
- <57> 도 3a 및 3b를 참조하면, 특징점을 추출하기 위한 해리스-스테판 코너 검출방법에 있어서, x축 방향으로의 기울기 크기 I_x 와 y축 방향으로의 기울기 크기 I_y 를 각각 구하기 위한 9X9 매트릭스가 도시되어 있다.
- <58> 도 4는 본 발명에 의한 계층적 움직임 추정방법을 적용한 초음파 영상장치의 구성을 개략적으로 나타낸 것이다.
- <59> 도 4를 참조하면, 초음파 영상장치(400)는 영상분할 수단(410), 특징점 추출수단(420), 블록 배치수단(430), 움직임 예측수단(440), 영상 합성수단(450) 및 디스플레이 수단(460)을 포함한다.
- <60> 영상분할 수단(410)은 제1 및 제2 초음파 입력영상을 적어도 하나 이상의 계층적인 다중레벨의 해상도를 가지는 영상으로 각각 분할한다.
- <61> 특징점 추출수단(420)은 제2 입력영상으로부터 분할된 영상 중 임의의 레벨의 해상도를 가지는 임의의 영상을 적어도 하나 이상의 움직임 추정영역으로 분할하여 특징점을 추출한다. 바람직하게는 분할된 영상 중 가장 낮은 해상도를 가지는 영상으로부터 특징점을 추출한다.
- <62> 블록 배치수단(430)은 움직임 추정영역 내에서 추출된 특징점 중 하나의 특징점을 선택하며 이 특징점을 중심으로 소정 크기의 블록을 배치한다. 바람직하게는 블록의 배치는 상호간에 중첩되지 않는다.
- <63> 움직임 예측수단(440)은 제1 영상과 정합하여 블록의 국소 움직임을 각각 추정하여 움직임 추정영역의 전역 움직임을 예측한다.
- <64> 영상 합성수단(450)은 전역 움직임을 예측한 후 영상을 연속적으로 합성하여 하나의 파노라마 영상을 생성한다. 배치된 영상들의 많은 부분이 중첩되어 이 중첩 영역의 화소는 다수의 영상 밝기 정보가 존재하며, 이들의 적절한 조합을 통해서 영상이 흠 없이 연결되도록 한다.
- <65> 디스플레이 수단(460)은 일반적인 초음파 진단기기의 디스플레이를 사용할 수 있으며, 구체적으로는 프레임 버퍼에 합성된 영상을 전달하여 모니터에 표시한다.
- <66> 도 5는 본 발명에 의한 계층적 움직임 추정방법에서 블록 배치단계를 예시한 초음파 영상사진이다.
- <67> 도 5를 참조하면, 움직임 추정영역(510) 내에 하나의 특징점(520)이 존재하며, 이 특징점(520)을 중심으로 블록(530)이 배치되어 있음을 알 수 있다. 또한, 블록(530)은 상호간에 중첩되지 않게 배치되어 있음을 알 수 있다.
- <68> 즉, 블록(530)의 배치는 전역 움직임 요소의 예측분산에 영향을 주게 되므로 중첩되지 않게 분산시켜 배치하는 것이 바람직하며, 이러한 배치로 인하여 작은 크기의 블록으로도 전역 움직임추정의 정확도는 유지하면서 처리 시간을 단축할 수 있다.
- <69> 도 6은 본 발명에 의한 계층적 움직임 추정방법에서 영상 합성단계의 영상을 예시한 초음파 영상사진이다.
- <70> 도 6을 참조하면, 영상합성단계에서는 영상 조합, 회전중심수정, 연속성유지 등의 과정을 포함한다.
- <71> 영상 조합과정에서는, 영상을 합성할 때 각 영상 전체를 조합하지 않고 각 영상의 좁은 부분만을 조합한다.
- <72> 회전중심수정과정(A)에서는, 본 도에 예시된 바와 같은 피부를 따라 스캔된 초음파 영상에서 합성될 영상의 중심에서 합성될 영상의 스킨 부분의 오른쪽(또는 왼쪽)으로 수정한다.
- <73> 기준 프레임(reference frame)을 기준으로 왼쪽으로 합성하는 경우 합성될 영역의 우-상(right-top) 위치(620)를 회전 중심으로 한다(610 → 620).
- <74> 연속성유지과정(B)에서는, 추정된 x축 움직임만큼 이동한 후(B1), 이 위치에서 스킨부분의 위치를 찾아 y축 움직임만큼 이동한 후(B2), 이 위치에서 회전하여 이전 영상 또는 중간 파노라마 영상과 합성한다(B3).
- <75> 한편, 이미지 그로잉 방법을 사용할 경우, 합성된 영상의 연속성이 떨어지므로 연속성을 높이기 위해서 겹쳐지는 영역을 다음의 수학적 식 4에 의하여 프레임을 평균하여 연속성을 높일 수 있다.

수학적 식 4

$$G(x,y,t)=\frac{G(x,y,t-1)+I(x,y,t)}{2}$$

이며,

<76>

<77>

여기서, G와 I는 각각 파노라마 영상과 초음파 영상이며, x와 y는 좌표이며, t는 프레임 번호이다.

<78>

본 발명은 상기 실시예에 한정되지 않으며, 많은 변형이 본 발명의 사상내에서 당 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 가능함은 물론이다.

발명의 효과

<79>

상술한 바와 같이, 본 발명에 의하면, 움직임 추정영역을 여러구간으로 나누고 각 구간 내에서 특징점을 중심으로 블록 배치함으로써, 작은 크기의 블록으로도 특징영역이 포함되어 정확도는 유지하면서 처리시간을 단축할 수 있는 효과가 있다.

<80>

또한, 다해상도 영상을 사용하여 특징점을 추출함으로써, 스펙클 노이즈에 따른 오류와 추출처리속도를 줄이며 움직임 추정처리에서 저해상도의 움직임 추정을 이용하여 근사 과정을 통해, 처리 시간을 줄일 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

<1>

도 1은 본 발명에 의한 계층적 움직임 추정방법을 개략적으로 도시하는 흐름도이다.

<2>

도 2a는 도 1의 다해상도 영상분할구조를 개략적으로 나타낸 것이다.

<3>

도 2b는 도 2a의 맵핑구조를 개략적으로 나타낸 것이다.

<4>

도 3a는 x축 에지 검출 매트릭스를 나타낸 것이다.

<5>

도 3b는 y축 에지 검출 매트릭스를 나타낸 것이다.

<6>

도 4는 본 발명에 의한 계층적 움직임 추정방법을 적용한 초음파 영상장치의 구성을 개략적으로 나타낸 것이다.

<7>

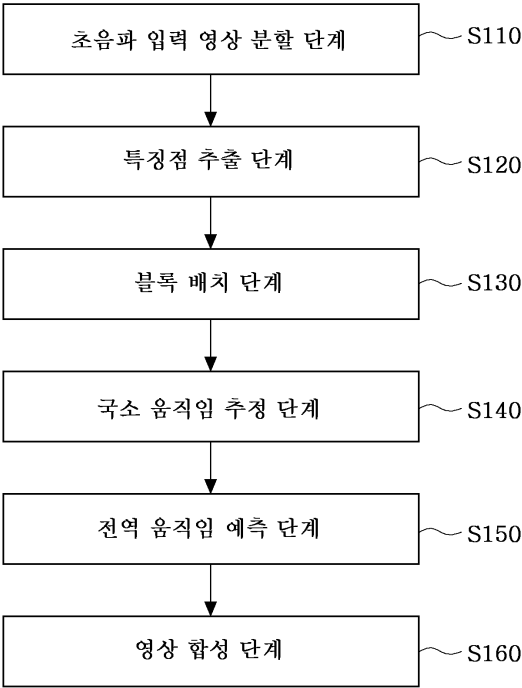
도 5는 본 발명에 의한 계층적 움직임 추정방법에서 블록 배치단계를 예시한 초음파 영상사진이다.

<8>

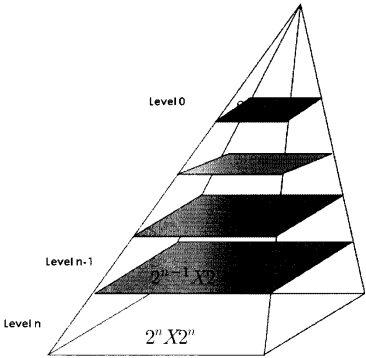
도 6은 본 발명에 의한 계층적 움직임 추정방법에서 영상 합성단계의 영상을 예시한 초음파 영상사진이다.

도면

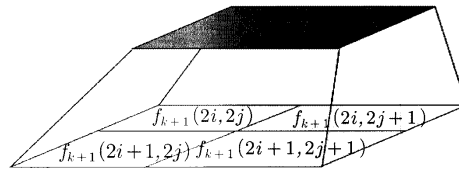
도면1



도면2a



도면2b



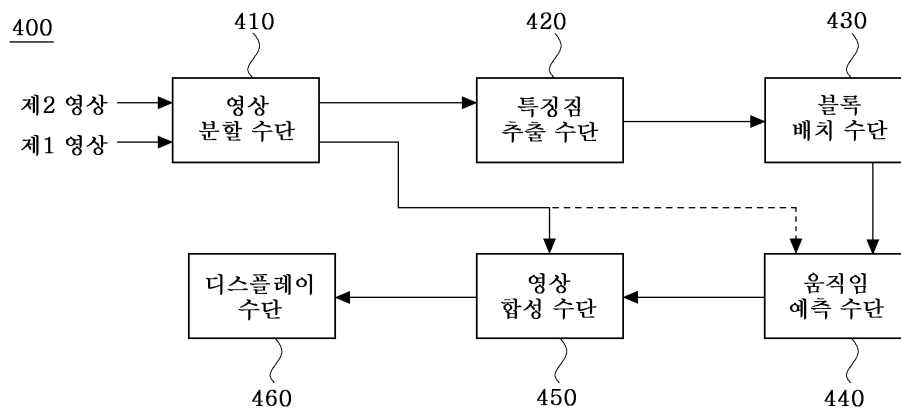
도면3a

1	1	1	1	0	-1	-1	-1	-1
1	1	1	1	0	-1	-1	-1	-1
1	1	1	1	0	-1	-1	-1	-1
1	1	1	1	0	-1	-1	-1	-1
1	1	1	1	0	-1	-1	-1	-1
1	1	1	1	0	-1	-1	-1	-1
1	1	1	1	0	-1	-1	-1	-1
1	1	1	1	0	-1	-1	-1	-1
1	1	1	1	0	-1	-1	-1	-1

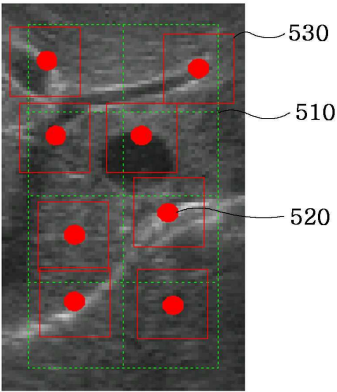
도면3b

1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0
-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

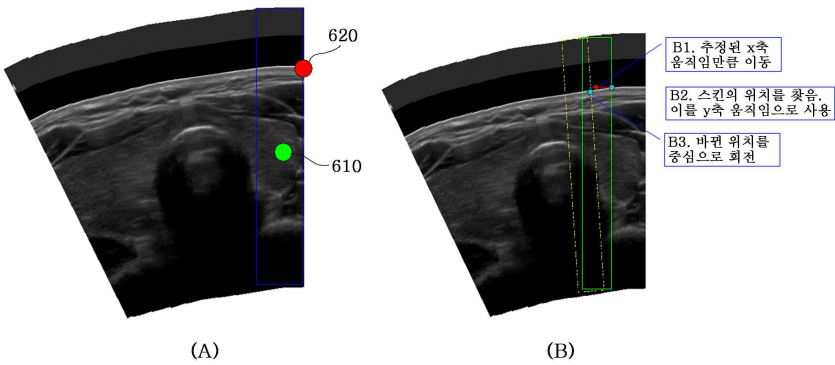
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	分层运动估计方法及其使用的超声成像装置		
公开(公告)号	KR100869497B1	公开(公告)日	2008-11-21
申请号	KR1020050058972	申请日	2005-07-01
[标]申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星麦迪逊有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星麦迪逊有限公司		
[标]发明人	KIM BAEK SOP 김백섭 KIM JONG DAE 김종대 SHIN DONG KUK 신동국 SHIN SEONG CHUL 신성철		
发明人	김백섭 김종대 신동국 신성철		
IPC分类号	A61B8/08		
CPC分类号	G01S7/52065 G06T7/0028 G06T2207/30088 G06T2207/10132 G06T7/2033 G06T7/2006 G06T7/2073 G06T7/207 G06T7/215 G06T7/246 G06T7/33		
代理人(译)	CHU , 晟敏		
其他公开文献	KR1020070003206A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

分层运动估计方法和使用该方法的超声成像系统技术领域分层运动估计方法包括将第一输入图像和第二输入图像分解为至少两个分层的多分辨率图像 (S110) ;选择从第二输入图像分解的多分辨率图像之一, 将所选图像划分为至少两个运动估计区域, 并从运动估计区域中提取特征点 (S120) ;排列具有指定大小的块以围绕提取的特征点 (S130) ;通过将第二输入图像与第一输入图像和运动估计区域中的全局运动进行匹配来估计块的局部运动 (S140) (S150) 。

