

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0110466  
H04N 7/24 (2006.01) (43) 공개일자 2006년10월25일

(21) 출원번호 10-2005-0032604  
(22) 출원일자 2005년04월20일

(71) 출원인 주식회사 메디슨  
강원 홍천군 남면 양덕원리 114  
(72) 발명자 신동국  
서울 노원구 중계4동 중앙하이츠아파트 201-1801  
(74) 대리인 주성민  
백만기

심사청구 : 있음

(54) 연속되는 영상으로부터 움직임 추정하는 방법 및 시스템

요약

본 발명은 연속적인 영상의 움직임을 추정할 수 있는 움직임 추정 방법 및 시스템에 관한 것으로, 다수의 영상 중 연속하는 제1 영상 및 제2 영상을 소정 횟수로 필터링 및 축소 변환하여 제1 레벨의 제1 서브영상 및 제2 서브영상을 얻고, 제1 서브영상을 이루는 각 픽셀 중 특징 픽셀(Feature Pixel)을 선정하고, 제1 서브영상에서 특징 픽셀 및 그 주변의 픽셀로 이루어지는 화상블록을 선정하고, 제2 서브영상에서 화상블록과 가장 유사한 기준영역을 선정하고, 화상블록과 기준영역 사이의 변위 파라미터를 산출하고, 산출된 변위 파라미터를 저장하고, 제1 및 제2 서브영상이 제2 레벨의 영상 보다 높은 레벨의 영상일 경우, 제1 및 제2 서브영상을 역변환하고, 역변환된 제1 및 제2 서브영상에 대해 상기 절차를 적용하며, 저장된 변위 파라미터에 기초하여 움직임을 추정하는 움직임 추정 방법 및 시스템을 제공한다.

대표도

도 1

색인어

파노라믹 초음파, 웨이블릿 변환, 스펙클, 움직임 추정

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 진단 시스템을 개략적으로 보이는 블록도.

도 2는 영상 프로세서를 이용한 움직임 추정 방법을 보이는 플로우차트.

도 3은 1회의 웨이블릿 변환을 행하는 절차를 보이는 예시도.

도 4는 입력 영상의 웨이블릿 변환을 통해 얻은 다해상 서브영상들을 보이는 개념도.

도 5a는 이전 초음파 영상에 대해 3회의 웨이블릿 변환을 행하는 절차를 보이는 예시도.

도 5b는 현재 초음파 영상에 대해 3회의 웨이블릿 변환을 행하는 절차를 보이는 예시도.

도 6a 및 6b는 각각 본 발명의 일실시예에 따른 수평 및 수직 기울기 필터를 보이는 예시도.

도 7a 및 7b는 각각 본 발명의 일실시예에 따라 수평 및 수직 기울기 필터를 이용하여 픽셀의 수평 및 수직 기울기를 산출하는 예를 보이는 예시도.

도 8은 본 발명의 일실시예에 따라 움직임 추정하는 예를 보이는 예시도.

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 영상 시스템에 관한 것으로, 특히 연속되는 영상으로부터 움직임을 추정하는 방법 및 시스템에 관한 것이다.

영상 시스템은 대상체의 이미지를 디스플레이하는 장치로서, 다양한 분야에서 이용되고 있다. 영상 시스템의 일례로서, 초음파 진단을 위한 영상 시스템(이하 초음파 진단 시스템이라 함)을 설명한다.

초음파 진단 시스템은 피검체의 체표로부터 체내의 소망 부위를 향하여 초음파 신호를 조사하고, 반사된 초음파 신호(초음파 에코신호)의 정보를 이용하여 연부조직의 단층이나 혈류에 관한 이미지를 무침습으로 얻는 장치이다. 이 장치는 X선 진단장치, X선 CT스캐너(Computerized Tomography Scanner), MRI(Magnetic Resonance Image), 핵의학 진단장치 등의 다른 화상진단장치와 비교할 때, 소형이고 저렴하며, 실시간으로 표시 가능하고, X선 등의 피폭이 없어 안전성이 높은 장점을 갖고 있어, 심장, 복부, 비뇨기 및 산부인과 진단을 위해 널리 이용되고 있다.

특히, 초음파 진단 시스템은 프로브(probe)가 인체 표면을 따라 이동하면서 연속적으로 획득된 초음파 영상들에 기초하여 파노라믹 초음파 영상을 형성할 수 있다. 즉, 종래의 초음파 진단 시스템은 새로운 초음파 영상과 이전 초음파 영상을 결합함으로써 파노라믹 초음파 영상을 형성할 수 있다. 예를 들면, 팔 또는 다리 등과 같이 긴 대상체에 대해 연속적으로 초음파 영상을 획득하고, 획득된 초음파 영상들을 공간적으로 결합하여 파노라믹 초음파 영상을 형성함으로써, 팔 또는 다리의 손상 부위를 용이하게 관측할 수 있다.

파노라믹 초음파 영상 또는 동영상 이미지를 보다 사실에 가깝게 구현하기 위해서는 연속되는 이미지들 사이에 추정된 이미지를 삽입한다. 이를 위해 움직임 추정(motion estimation)이 필요하다.

종래의 초음파 진단 시스템은 연속적으로 입력되는 초음파 영상의 모든 픽셀(pixel)을 비교하여 대상체의 움직임을 추정하기 때문에, 처리할 데이터의 양이 방대하게 되며, 이로 인해 데이터 처리 소요 시간이 길어지는 문제점이 있다.

한편, 초음파 영상에 많이 포함된 스펙클 노이즈는 연속되는 초음파 영상들로부터 대상체의 움직임을 추정할 때 방해 요소로서 작용하는 문제점이 있다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 전술한 문제점들을 해결하기 위한 것으로, 연속적으로 입력되는 초음파 영상에 대해 웨이블릿 변환을 행하여 스펙클 노이즈를 감소시키고 연속적인 초음파 영상들간의 움직임 추정을 위한 범위를 축소시켜, 연속적인 초음파 영상을 신속 및 정확하게 형성 및 디스플레이할 수 있는, 연속적인 영상으로부터 움직임을 추정하는 방법 및 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

**발명의 구성 및 작용**

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 움직임 추정 방법은 a) 다수의 영상 중 연속하는 제1 영상 및 제2 영상을 소정 횟수로 필터링 및 축소 변환하여 제1 레벨의 제1 서브영상 및 제2 서브영상을 얻는 단계와, b) 상기 제1 서브영상을 이루는 각 픽셀 중 특징 픽셀(Feature Pixel)을 선정하는 단계와, c) 상기 제1 서브영상에서 상기 특징 픽셀 및 그 주변의 픽셀로 이루어지는 화상블록을 선정하는 단계와, d) 상기 제2 서브영상에서 상기 화상블록과 가장 유사한 기준영역을 선정하는 단계와, e) 상기 화상블록과 상기 기준영역 사이의 변위 파라미터를 산출하는 단계와, f) 상기 산출된 변위 파라미터를 저장하는 단계와, g) 상기 제1 및 제2 서브영상이 제2 레벨의 영상 보다 높은 레벨의 영상일 경우, 상기 제1 및 제2 서브영상을 역변환하는 단계와, h) 역변환된 상기 제1 및 제2 서브영상에 대해 상기 단계 b) 내지 단계 e)를 적용하는 단계와, i) 상기 저장된 변위 파라미터에 기초하여 움직임을 추정하는 단계를 포함한다.

또한, 본 발명의 움직임 추정 시스템은 다수의 영상 중 연속하는 제1 영상 및 제2 영상을 소정 횟수로 필터링 및 축소 변환하여 제1 레벨의 제1 서브영상 및 제2 서브영상을 얻기 위한 수단과, 상기 제1 서브영상을 이루는 각 픽셀 중 특징 픽셀(Feature Pixel)을 선정하기 위한 수단과, 상기 제1 서브영상에서 상기 특징 픽셀 및 그 주변의 픽셀로 이루어지는 화상블록을 선정하기 위한 수단과, 상기 제2 서브영상에서 상기 화상블록과 가장 유사한 기준영역을 선정하기 위한 수단과, 상기 화상블록과 상기 기준영역 사이의 변위 파라미터를 산출하기 위한 수단과, 상기 산출된 변위 파라미터를 저장하기 위한 수단과, 상기 제1 및 제2 서브영상이 제2 레벨의 영상 보다 높은 레벨의 영상일 경우, 상기 제1 및 제2 서브영상을 역변환하기 위한 수단과, 상기 저장수단에 저장된 변위 파라미터에 기초하여 움직임을 추정하기 위한 수단을 포함한다.

이하, 도 1 내지 도 8을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명한다. 본 발명에 따른 영상 시스템의 일례로서 초음파 진단 시스템을 설명한다.

도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 진단 시스템(100)은 프로브(110), 빔 포머(Beam Former)(120), 영상신호 처리부(130), 스캔 컨버터(Scan Converter)(140), 프로세서(Video Processor)(150), 영상 프로세서(Image Processor)(160) 및 디스플레이부(170)를 포함한다. 초음파 진단 시스템(100)은 메모리와 같은 저장부(도시하지 않음)를 더 포함한다. 비디오 프로세서(150)와 영상 프로세서(160)는 하나의 프로세서로써 구현될 수도 있다.

1D(Dimension) 또는 2D 어레이 트랜스듀서(Array Transducer)(112)를 포함하는 프로브(110)는 초음파를 대상체로 순차적으로 송신하고, 대상체로부터 반사된 에코신호를 순차적으로 수신한다. 프로브(110)를 이용한 스캔으로 연속적으로 대상체의 초음파 영상이 얻어진다. 상기 연속적인 초음파 영상은 대상체의 연속적인 동작을 보이는 다수의 이미지일 수 있다. 또한, 상기 연속적인 초음파 영상은 한 대상체의 부분 영상들일 수 있다. 즉, 부분 영상들로부터 대상체 전체의 이미지를 파악할 수 있다.

빔 포머(120)는 프로브(110)가 초음파를 송신할 때 프로브(110) 내 각 트랜스듀서의 구동 타이밍을 조절하여 특정 위치로 초음파를 집중시키고, 대상체 내에서 반사된 에코신호가 프로브(110)의 각 트랜스듀서(112)에 도달하는 시간이 상이한 것을 감안하여 프로브(110)의 각 에코신호에 시간 지연을 가하여 에코신호를 집중시킨다.

영상신호 처리부(130)는 DSP(Digital Signal Processor)의 일종으로서 빔 포머(120)에 의해 집중된 에코신호의 크기를 검출하는 포락선 검파 처리를 수행하여 초음파 영상 데이터를 형성한다.

스캔 컨버터(140)는 영상신호 처리부(130)로부터 출력되는 초음파 영상 데이터를 B-모드, M-모드 영상 등의 포맷으로 변환한다.

비디오 프로세서(150)는 스캔 컨버터(140)로부터 출력되는 모드 영상 데이터를 가공하여 디스플레이 장치(170)로 전달한다.

영상 프로세서(160)는 스캔 컨버터(130) 또는 비디오 프로세서(150)로부터 출력되는 데이터를 입력받는다.

이하, 도 2 내지 도 8을 참조하여 영상 프로세서(160)를 보다 상세하게 설명한다.

도 2는 영상 프로세서를 이용한 움직임 추정 방법을 보이는 플로우차트이다.

도시된 바와 같이, 영상 프로세서(160)는 스캔 컨버터(140)를 통해 연속적으로 입력되는 초음파 영상에 대해 소정 횟수의 웨이블릿 변환(Wavelet Transformation)을 행한다(S110). 이하, n회의 웨이블릿 변환에 따라 얻어지는 영상을 n-레벨 영상이라 표현한다.

도 3에 도시된 바와 같이 입력되는 초음파 영상에 대해 수평방향으로 저대역 통과필터와 고대역 통과필터를 각각 적용하여 저역 영상영역(L)과 고역 영상영역(H)을 생성하고, 생성된 L과 H에 각각 수직방향으로 저대역 통과필터와 고대역 통과필터를 적용하여 저역-저역 영상영역(LL1), 저역-고역 영상영역(LH1), 고역-저역 영상영역(HL1) 및 고역-고역 영상영역(HH1)을 생성한다. 1회의 웨이블릿 변환은 이와 같은 과정을 따라 진행된다. 이후, 2회의 웨이블릿 변환은 LL1영역에 대해 수평방향으로 저대역 통과필터와 고대역 통과필터를 적용한 후, 수직방향으로 저대역 통과필터와 고대역 통과필터를 각각 적용하여 LL2, LH2, HL2 및 HH2를 얻는 것이다. 3회의 웨이블릿 변환은 LL2를 대상으로 한다.

영상 프로세서(160)는 이전 및 현재 초음파 영상과 같이 연속적인 초음파 영상에 대해 소정 횟수 연속적으로 웨이블릿 변환을 행하여, 도 4에 도시된 바와 같이 각 초음파 영상을 다해상도(Multi-Resolution)로 분해한다. 도 4에서,  $W_0^i$ 은 i-회의 변환을 통해 얻어진 저역-저역 서브영상(Sub-image)이고,  $W_1^i, W_2^i, W_3^i$ 는 각각 상기 저역-저역 서브영상( $W_0^i$ )에 대해 수평, 수직, 대각 방향으로 위치하는 서브영상을 의미한다. 도 5a 및 도 5b는 이전 초음파 영상(411) 및 현재 초음파 영상(421)에 대해 3회의 웨이블릿 변환을 행하여 얻은 이전 초음파 영상(412) 및 현재 초음파 영상(422)을 보이고 있다.

현재 초음파 영상(422)을 3회의 웨이블릿 변환하여 얻은 저역-저역 서브영상(423)(이하, 현재 서브영상이라 함)에서 특징 픽셀(feature pixel)을 선정한다. 상기 특징 픽셀은 움직임 추정(motion estimation)의 기준 픽셀이다. 서브영상을 이루는 픽셀 중 픽셀 데이터, 즉 그레이(gray), 휘도, 등의 기울기가 가장 큰 픽셀을 특징 픽셀로 이용할 수 있다.

한편, 저역-저역 서브영상(423)은 스펙클 노이즈(Speckle Noise)가 가장 많이 제거된 영상으로서 이 영상에서 보다 정확한 특징 픽셀을 선정할 수 있다.

이하, 본 발명의 실시예에 따른 특징 픽셀 선정 방법을 설명한다.

1) 현재 서브영상(423)의 각 픽셀의 그레이 값에 대해 도 6a 및 도 6b에 보이는 수평 기울기 필터(510) 및 수직 기울기 필터(520)를 적용하여 각 픽셀의 수평 및 수직 기울기를 산출한다(S120).

즉, 도 7a와 같은 그레이 값 분포를 갖는 현재 서브영상(423)에서 대상 픽셀(P)의 수평 기울기를 산출하기 위해, 도 6a의 수평 기울기 필터(510)의 중심 즉 (R4, C4)을 현재 서브영상(423)의 대상 픽셀(RP)에 적용시켜, 정해진 필터의 크기에 따라 대상 픽셀(RP) 및 그 주변의 픽셀을 선택한다. 이어서, 선택된 픽셀 중 대상 픽셀(RP)이 위치하는 중심 열(x4)을 기준으로 좌측에 위치하는 픽셀의 그레이 값을 가산하여 제 1 가산값을 얻고, 중심열의 우측에 위치하는 픽셀의 그레이 값을 가산하여 제 2 가산값을 얻는다.

영상 프로세서(160)는 제 1 가산값과 제 2 가산값의 차를 구하여 대상 픽셀의 기울기를 구한다.

예로써, 상기 제 1 가산값은  $(y_n, x_m)$  - 여기서 n은 0 내지 8, m은 0 내지 4- 좌표에 해당하는 픽셀의 그레이 값을 더하여 얻고(즉,  $0 + 2 + 0 + 6 + 3 + 6 + 9 + 1 + 2 + 1 + 4 + 2 + 1 + 3 + 8 + 7 + 6 + 9 + 3 + 3 + 4 + 5 + 5 + 6 + 2 + 4 + 3 + 4 + 3 + 3 + 6 + 5 + 5 + 5 + 1 + 1 = 138$ ), 상기 제 2 가산값은  $(y_n, x_m)$  - 여기서 n은 0 내지 8, m은 5 내지 8- 좌표에 해당하는 픽셀의 그레이 값을 더하여 얻는다(즉,  $4 + 2 + 6 + 4 + 7 + 3 + 4 + 4 + 4 + 1 + 1 + 7 + 5 + 4 + 8 + 5 + 5 + 3 + 4 + 2 + 3 + 5 + 3 + 2 + 3 + 5 + 7 + 6 + 4 + 7 + 8 + 5 + 8 + 8 + 9 + 2 = 168$ ). 이 경우, 대상 픽셀(RP)의 기울기( $S_x$ )는 제 1 가산값과 제 2 가산값의 차(즉,  $S_x = 138 - 168$ )인 -30이 된다.

대상 픽셀(RP)을 이동시키면서, 각 픽셀의 수평 기울기를 전술한 과정을 적용하여 산출한다.

각 픽셀의 수직 기울기( $S_y$ )도 전술한 수평 기울기와 유사한 방법으로 산출한다. 이 경우 도 7b에 보이는 바와 같이 수평 기울기 필터(510)를 대신하여 수직 기울기 필터(520)가 적용되고, 대상 픽셀(RP)이 위치하는 중심 행(y4)을 기준으로 상측 행에 해당하는 좌표  $(y_n, x_m)$  - 여기서 n은 0 내지 4, m은 0 내지 8-에 해당하는 픽셀의 그레이 값을 더하여 제 3 가산값

을 얻고, 상기 중심행(y4)을 기준으로 하측행에 해당하는 좌표(yn, xm) - 여기서 n은 5 내지 8, m은 0 내지 8-에 위치하는 픽셀들의 그레이 값을 더하여 제 4 가산값을 얻은 후, 제 3 가산값과 제 4 가산값의 차이로서 대상 픽셀(RP)의 수직 기울기를 산출한다. 대상 픽셀(RP)을 이동시키면서, 각 픽셀의 수평 기울기를 전술한 과정을 적용하여 산출한다.

2) 이와 같이, 각 픽셀의 수평 및 수직 기울기를 산출한 후, 각 픽셀의 수평 기울기(Sx)와 수직 기울기(Sy)를 수학식 1에 대입하여 각 픽셀의 기울기(S)를 산출한다(S130).

$$S = \sqrt{S_x^2 + S_y^2}$$

3) 산출된 각 픽셀의 기울기(S)를 비교하여 가장 큰 기울기를 갖는 픽셀을 특징 픽셀로 선정한다(S140).

특징 픽셀이 선정되면, 현재 서브영역(423)에서 특징 픽셀과 그에 인접하는 소정 개수의 픽셀들로 이루어지는 화상블록을 설정한다(S150).

화상블록이 설정되면, 도 8에 도시된 바와 같이, 현재 초음파 서브영상(423)에서 설정된 화상블록(424)을 이용하여, 이전 초음파 영상을 3회 웨이블릿 변환하여 얻은 저역-저역 서브영상(413)(이하, 이전 서브영상이라 함)의 탐색 영역에서 화상블록(424)과 그레이 값의 차이가 가장 작은 영역 즉, 합산된 그레이 값의 차이가 가장 작은 최소 SAD(Sum Absolute Difference) 영역을 기준영역(414) 선정한다(S160).

상기 탐색 영역은 이전 서브영상(413)에서 가장 자리를 제외한 영역이다. 경우에 따라, 상기 탐색 영역은 이전 서브영상(413) 전체가 될 수도 있다. 또한, 상기 탐색 영역의 가장자리(edge)에서 최소 SAD 영역이 탐색될 경우, 가장자리 이외의 영역에서 최소 SDA 영역을 탐색하여 기준영역을 선정할 수도 있다.

본 발명의 실시예에 따라, 상기 SAD 영역은 수학식 2에 근거하여 탐색될 수도 있다.

$$\sum_{y=0}^S \sum_{x=0}^S | Pn_{(X-x-dx, Y-y-dy)} - Po_{(X-y, Y-y)} |$$

여기서, Pn은 화상블록(424) 이루는 각 픽셀의 그레이 레벨이고, Po는 이전 서브영역(413)내 각 픽셀의 그레이 값이고, X 및 Y는 현재 서브영상(423)에서 선정된 특징 픽셀의 좌표이며, dx 및 dy는 대응하는 화상블록(424)의 각 픽셀과 기준영역의 각 픽셀간의 변위(displacement)이다.

상기 기준영역(414)은 상기 화상블록(424)과 가장 높은 정합을 갖는 영역으로서, 이전 서브영역(413)에서 화상블록(424)의 대응 이미지가 위치한 영역이라고 추정할 수 있다. 즉, 도 8에 보이는 바와 같이 이전 서브영역(413)에서 기준영역(414)에 있었던 이미지가 화상블록의 위치(L)로 이동한 것으로 생각할 수 있다. 따라서, 기준영역(414)의 각 픽셀과 화상블록(424)의 각 픽셀 간의 변위 dx3 및 dy3을 산출하고, 기준영역(414)에 대해 화상블록(424)을 회전시키면서, SAD(Sum Absolute Difference)가 최소로 되는 회전변위 dq3를 산출한다(S170). 이어서, 산출된 변위 파라미터들 dx3, dy3 및 dq3을 저장한다(S180). dx3, dy3 및 dq3에서 '3'은 3-회 웨이블릿 변환을 통하여 얻은 3-레벨 영상의 변위 파라미터를 의미한다.

이어서, 현재 및 이전 서브영상이 1-레벨의 영상인지를 판단한다(S190).

단계 S190에서 현재 및 이전 서브영상이 1-레벨의 영상이 아닌 것으로 판단되면, 현재 및 이전 서브영상에 대해 역웨이블릿 변환(Inverse Wavelet Transformation, 이하 IWT라 함)을 행한다(S200). 영상 프로세서(160)는 IWT로 얻어진 현재 서브영상의 특징 픽셀을 선정하고(S210), IWT로 얻어진 현재 서브영상에서 화상블록을 설정하며(S220), IWT로 얻어진 이전 서브영상에서 최소 SAD 영역을 산출하여 기준영역을 선정한 후(S230), 단계 S170으로 되돌아간다. 즉, 단계 S230에서 기준영역이 선정되면, 기준영역의 각 픽셀과 화상블록의 각 픽셀 간의 변위 dx2, dy2 및 dq2를 산출한다(S170).

이어서, 산출된 변위 파라미터들  $dx_2$ ,  $dy_2$  및  $dq_2$ 을 저장한다(S180).  $dx_2$ ,  $dy_2$  및  $dq_2$ 에서 '2'는 전술한 본 발명의 실시예에 따라 3회의 웨이블릿 변환 후 1회의 역웨이블릿 변환(IWT)을 통하여 얻은 2-레벨 영상의 변위 파라미터를 의미한다. 이와 같이 하여, 3-레벨 웨이블릿 변환 후 2회의 IWT를 통하여 얻은 1-레벨 영상의 변위 파라미터는  $dx_1$ ,  $dy_1$  및  $dq_1$ 라 표현될 수 있다.

IWT로 얻어진 현재 및 이전 서브영상은 IWT되기 전, 또는 상대적으로 적은 횟수의 IWT로 얻어진 서브영상들보다 확대된 영역으로서, 화상블록 및 탐색영역의 크기가 확대된 상태에서 파라미터들이 구해진다.

한편, 단계 S190에서 현재 및 이전 서브영상의 웨이블릿 변환 레벨이 1-레벨인 것으로 판단되면, 영상 프로세서(160)는 모든 초음파 영상에 대해 상기 과정(S110 내지 S180)을 행하였는지를 판단한다(S240). 단계 S240에서 모든 초음파 영상에 대해 상기 절차를 행하지 않은 것으로 판단되면, 영상 프로세서(160)는 S100로 되돌아 간다. 이어서, 이전과 그 이전의 초음파 영상에 대해 전술한 과정이 진행된다. 한편, 단계 S240에서 모든 초음파 영상에 대해 상기 절차를 행한 것으로 판단되면, 영상 프로세서(160)는 각 변위 파라미터( $dx, dy, dq$ )에 기초하여 움직임 추정하고, 초음파 동영상은 형성한다(S250). 예를 들어,  $dx_3$ ,  $dx_2$ ,  $dx_1$  중에서 가장 작은 파라미터를 선택하거나 또는 평균 등으로써 움직임으로서 x 방향의 움직임을 추정할 수 있다. 한편, 단계 S250에서 형성되는 초음파 동영상은 일반 동영상 또는 파노라믹 영상이 될 수 있다.

본 발명이 바람직한 실시예를 통해 설명되고 예시되었으나, 당업자라면 첨부한 청구 범위의 사상 및 범주를 벗어나지 않고 여러 가지 변형 및 변경이 이루어질 수 있음을 알 수 있을 것이다.

### 발명의 효과

전술한 바와 같이, 본 발명에 의하면, 연속적으로 입력되는 초음파 영상에 대해 웨이블릿 변환을 행함으로써, 스펙클 노이즈를 감소시킬 수 있어, 보다 정확한 초음파 영상을 형성할 수 있을 뿐만 아니라, 연속적인 초음파 영상들간의 움직임 추정을 위한 범위를 축소시킬 수 있어, 초음파 영상을 신속하게 형성할 수 있다.

즉, 연속하는 현재 및 이전 초음파 영상을 다수회 웨이블릿 변환함으로써 원래의 이미지에서 스펙클이 제거되는 필터링 뿐만 아니라 축소변환이 이루어진 현재 및 이전 서브영역을 이용하여 움직임을 추정함으로써 처리 픽셀수, 즉 데이터 양을 감소시킬 수 있다. 이에 따라, 보다 정확하게 신속하게 움직임을 추정할 수 있다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

- a) 다수의 영상 중 연속하는 제1 영상 및 제2 영상을 소정 횟수로 필터링 및 축소 변환하여 제1 레벨의 제1 서브영상 및 제2 서브영상을 얻는 단계;
- b) 상기 제1 서브영상을 이루는 각 픽셀 중 특징 픽셀(Feature Pixel)을 선정하는 단계;
- c) 상기 제1 서브영상에서 상기 특징 픽셀 및 그 주변의 픽셀로 이루어지는 화상블록을 선정하는 단계;
- d) 상기 제2 서브영상에서 상기 화상블록과 가장 유사한 기준영역을 선정하는 단계;
- e) 상기 화상블록과 상기 기준영역 사이의 변위 파라미터를 산출하는 단계;
- f) 상기 산출된 변위 파라미터를 저장하는 단계;
- g) 상기 제1 및 제2 서브영상이 제2 레벨의 영상 보다 높은 레벨의 영상일 경우, 상기 제1 및 제2 서브영상을 역변환하는 단계;
- h) 역변환된 상기 제1 및 제2 서브영상에 대해 상기 단계 b) 내지 단계 e)를 적용하는 단계; 및

i) 상기 저장된 변위 파라미터에 기초하여 움직임을 추정하는 단계를 포함하는 움직임 추정 방법.

## 청구항 2.

제 1항에 있어서, 상기 다수의 영상은 초음파 영상인 움직임 추정 방법.

## 청구항 3.

제 1항에 있어서, 상기 변환 및 역변환은 웨이블 변환인 것을 특징으로 하는 움직임 추정 방법.

## 청구항 4.

제 1항에 있어서, 상기 제1 및 제2 서브영상은 스펙클 노이즈가 제거된 영상인 움직임 추정 방법.

## 청구항 5.

제 1항에 있어서, 상기 단계 b)

b1) 상기 제1 서브영상의 각 픽셀의 수평 및 수직 기울기를 산출하는 단계;

b2) 상기 산출된 수평 및 수직 기울기를 이용하여 상기 제1 서브영상 내 각 픽셀의 기울기를 산출하는 단계; 및

b3) 상기 산출된 각 픽셀의 기울기를 비교하여 가장 큰 기울기를 갖는 픽셀을 상기 특징 픽셀로 선정하는 단계를 포함하는 움직임 추정 방법.

## 청구항 6.

제 5항에 있어서, 상기 수평 및 수직 기울기는 상기 각 픽셀의 그레이 값을 이용하여 산출하는 움직임 추정 방법.

## 청구항 7.

제 5항에 있어서, 상기 수평 및 수직 기울기는 상기 각 픽셀의 휘도 값을 이용하여 산출하는 움직임 추정 방법.

## 청구항 8.

제 1항에 있어서, 상기 단계 d)는

상기 제2 서브영상에서 상기 화상블록과 상대적인 일치 정도가 큰 영역을 상기 기준영역으로 선정하는 단계를 포함하는 움직임 추정 방법.

## 청구항 9.

제 1항에 있어서, 상기 단계 e)는

e1) 대응하는 상기 화상블록의 각 픽셀과 상기 기준영역의 각 픽셀간의 거리변위 파라미터를 산출하는 단계; 및

e2) 상기 기준영역에 대해 상기 화상 블록을 회전시키면서 상기 화상블록과 상기 기준영역의 상대적인 일치 정도가 크게 되는 회전변위 파라미터를 산출하는 단계

를 포함하는 움직임 추정 방법.

## 청구항 10.

다수의 영상 중 연속하는 제1 영상 및 제2 영상을 소정 횟수로 필터링 및 축소 변환하여 제1 레벨의 제1 서브영상 및 제2 서브영상을 얻기 위한 수단;

상기 제1 서브영상을 이루는 각 픽셀 중 특징 픽셀(Feature Pixel)을 선정하기 위한 수단;

상기 제1 서브영상에서 상기 특징 픽셀 및 그 주변의 픽셀로 이루어지는 화상블록을 선정하기 위한 수단;

상기 제2 서브영상에서 상기 화상블록과 가장 유사한 기준영역을 선정하기 위한 수단;

상기 화상블록과 상기 기준영역 사이의 변위 파라미터를 산출하기 위한 수단;

상기 산출된 변위 파라미터를 저장하기 위한 수단;

상기 제1 및 제2 서브영상이 제2 레벨의 영상 보다 높은 레벨의 영상일 경우, 상기 제1 및 제2 서브영상을 역변환하기 위한 수단; 및

상기 저장수단에 저장된 변위 파라미터에 기초하여 움직임을 추정하기 위한 수단

을 포함하는 움직임 추정 시스템.

## 청구항 11.

제 10항에 있어서, 상기 다수의 영상은 초음파 영상인 움직임 추정 시스템.

## 청구항 12.

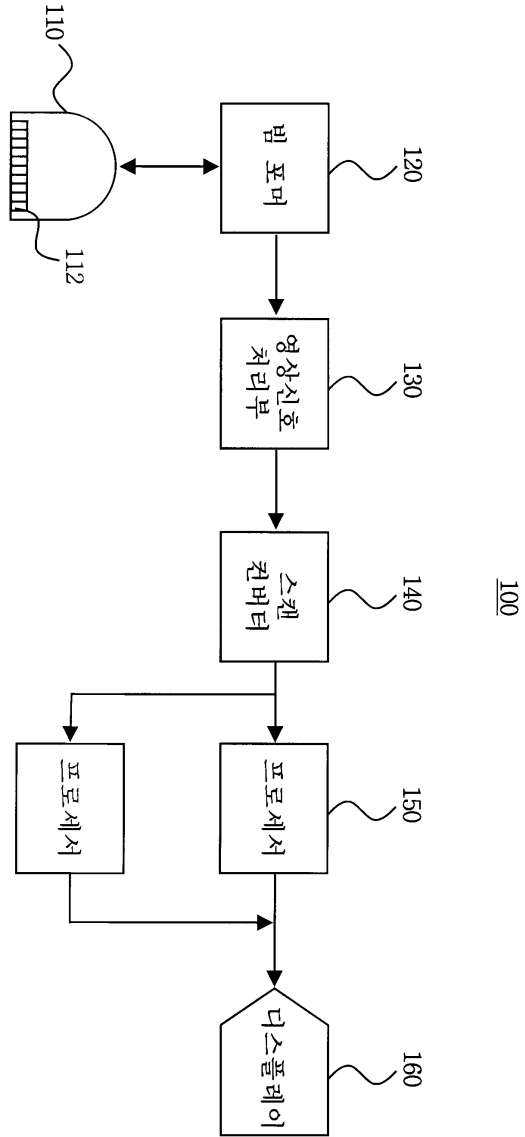
제 10항에 있어서, 제1 및 제2 서브영상을 얻기 위한 수단과 상기 제1 및 제2 서브영상을 역변환하기 위한 수단은 웨이블릿 트랜스포머(Wavelet Transformer)로 이루어지는 움직임 추정 시스템.

## 청구항 13.

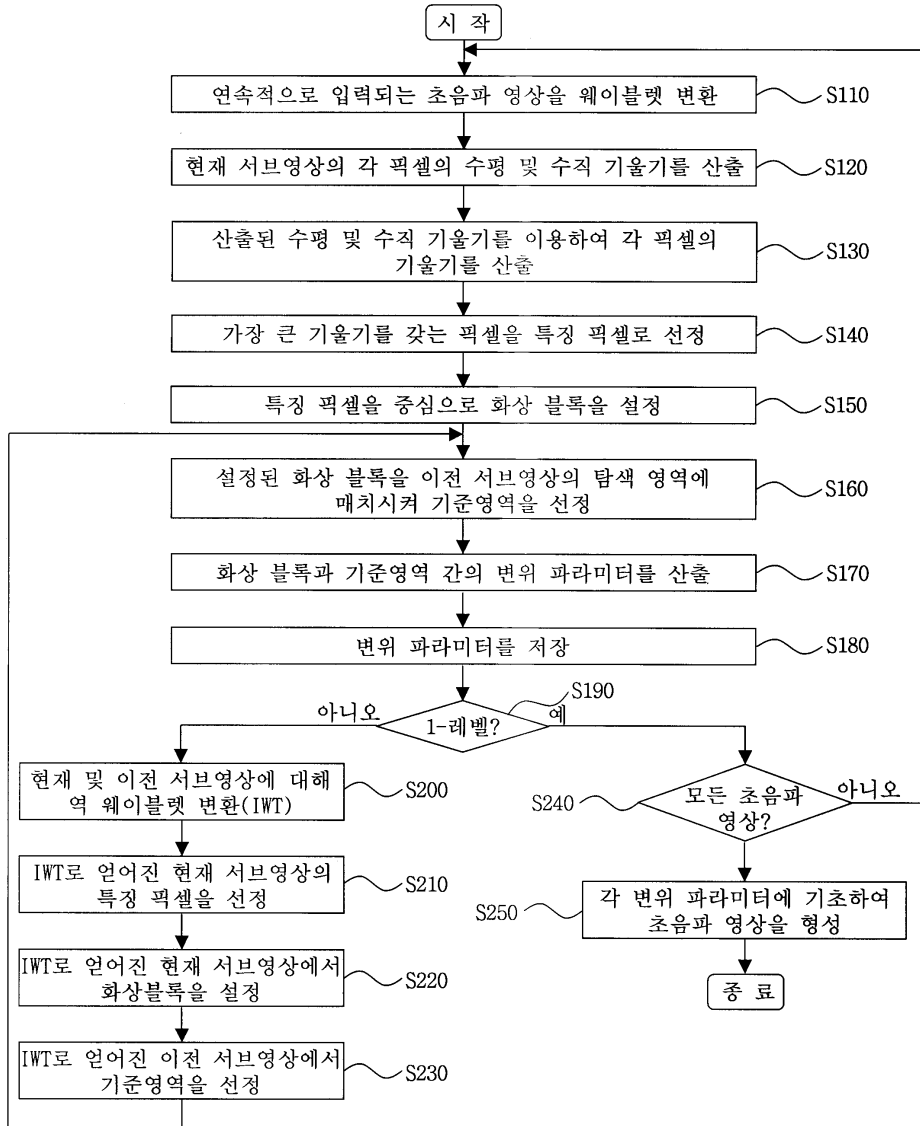
제 10항에 있어서, 제1 및 제2 서브영상은 스펙클 노이즈가 제거된 영상인 움직임 추정 시스템.

도면

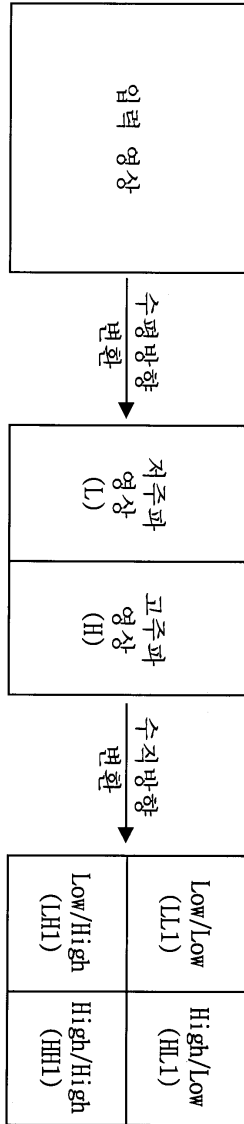
도면1



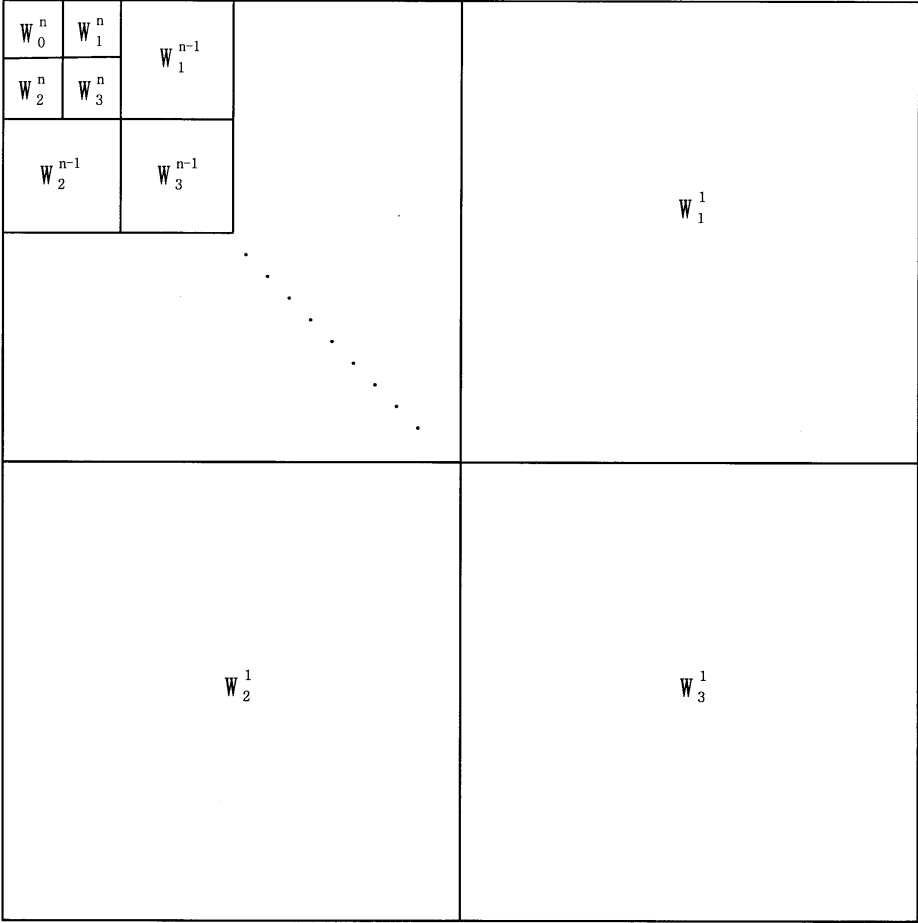
도면2



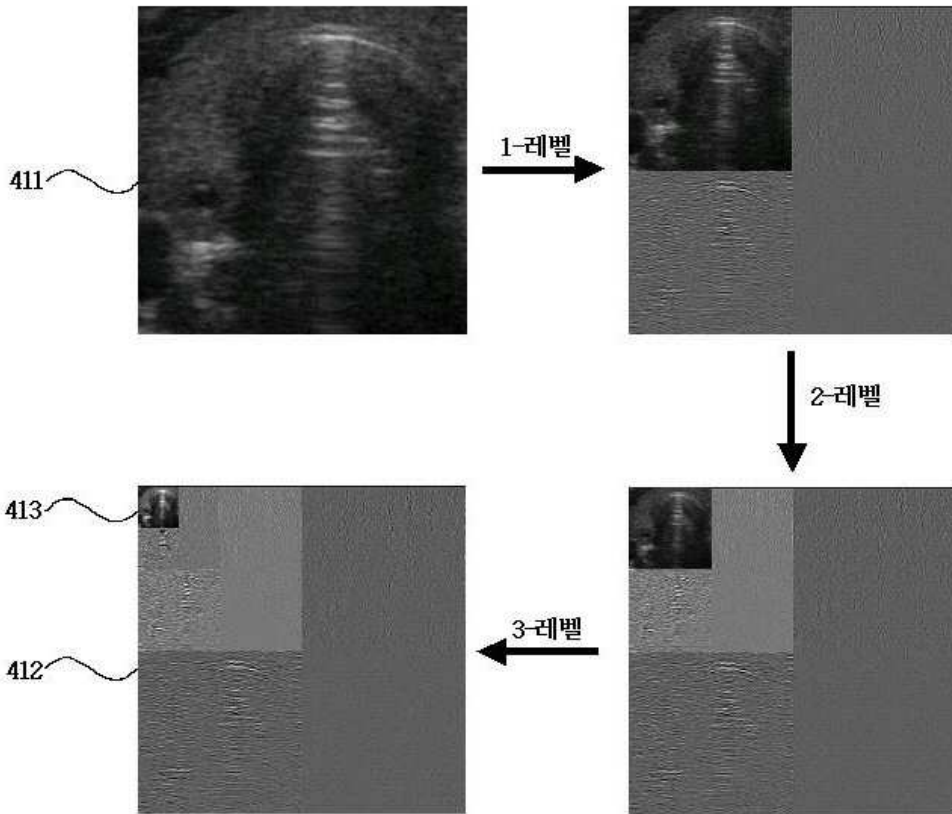
도면3



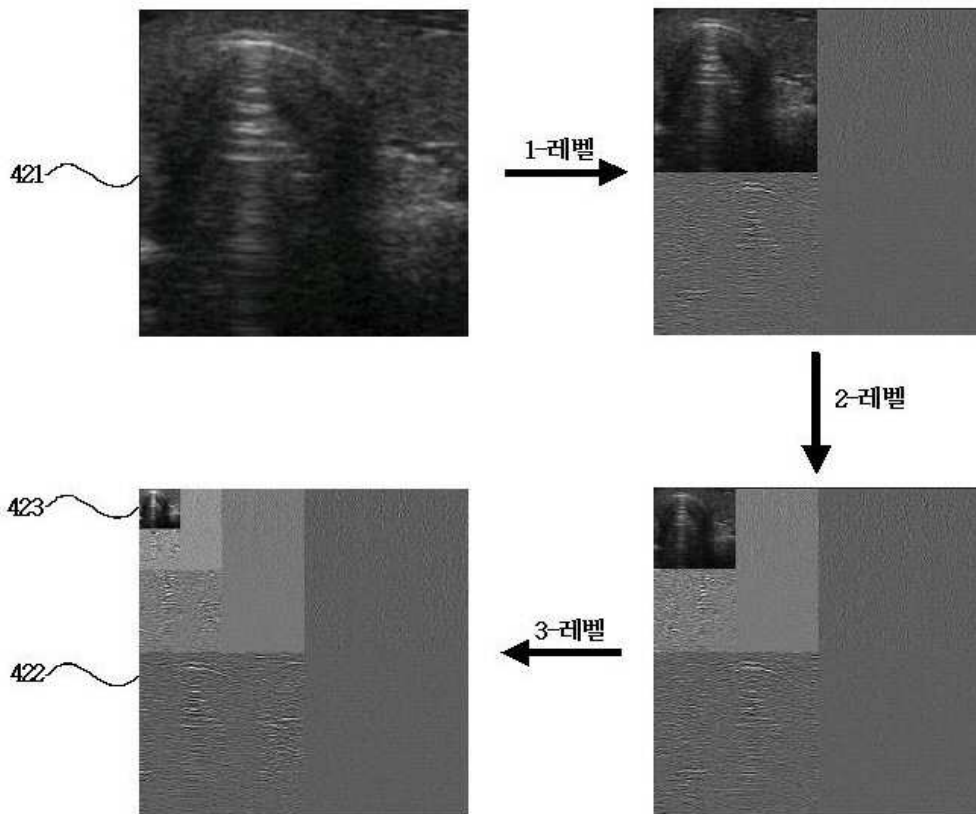
도면4



도면5a



도면5b



도면6a

	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
R0	1	1	1	1	0	-1	-1	-1	-1
R1	1	1	1	1	0	-1	-1	-1	-1
R2	1	1	1	1	0	-1	-1	-1	-1
R3	1	1	1	1	0	-1	-1	-1	-1
R4	1	1	1	1	0	-1	-1	-1	-1
R5	1	1	1	1	0	-1	-1	-1	-1
R6	1	1	1	1	0	-1	-1	-1	-1
R7	1	1	1	1	0	-1	-1	-1	-1
R8	1	1	1	1	0	-1	-1	-1	-1

도면6b

	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
R0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
R1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
R2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
R3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
R4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R5	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
R6	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
R7	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
R8	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

도면7a

(RP)

	x0	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14
y0	0	1	3	4	9	4	1	4	6	2	9	3	7	2	0
y1	2	4	3	3	4	2	1	2	4	2	4	3	6	3	1
y2	0	2	4	3	7	6	7	3	7	1	3	3	6	1	2
y3	6	1	5	6	8	4	5	5	8	3	4	2	8	4	3
y4	3	3	5	5	6	7	4	3	5	3	5	3	8	9	5
y5	6	8	6	5	7	3	8	2	8	3	4	5	1	6	7
y6	9	7	2	5	0	4	5	3	8	3	3	7	4	4	4
y7	1	6	4	1	1	4	5	5	9	7	4	8	5	4	6
y8	2	9	3	1	4	4	3	7	2	6	4	9	4	6	8
y9	5	2	3	2	6	2	6	4	3	8	4	5	5	8	6
y10	6	5	3	6	3	8	4	3	6	8	5	5	9	4	5
y11	9	7	6	3	2	4	3	5	4	9	6	4	7	3	5
y12	3	3	8	3	8	5	3	4	5	5	9	5	3	2	5
y13	6	1	8	8	8	2	2	2	8	6	9	5	1	1	2
y14	0	2	6	9	8	3	6	6	7	8	9	5	0	0	6

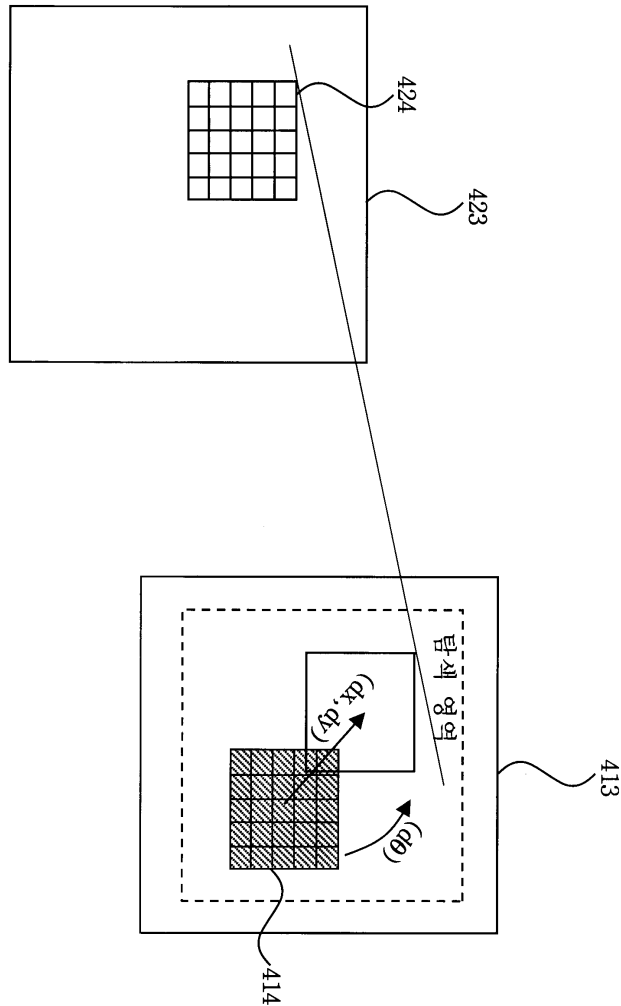
도면7b

(RP)

	x0	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14
y0	0	1	3	4	9	4	1	4	6	2	9	3	7	2	0
y1	2	4	3	3	4	2	1	2	4	2	4	3	6	3	1
y2	0	2	4	3	7	6	7	3	7	1	3	3	6	1	2
y3	6	1	5	6	8	4	5	5	8	3	4	2	8	4	3
y4	3	3	5	5	6	7	4	3	5	3	5	3	8	9	5
y5	6	8	6	5	7	3	8	2	8	3	4	5	1	6	7
y6	9	7	2	5	0	4	5	3	8	3	3	7	4	4	4
y7	1	6	4	1	1	4	5	5	9	7	4	8	5	4	6
y8	2	9	3	1	4	4	3	7	2	6	4	9	4	6	8
y9	5	2	3	2	6	2	6	4	3	8	4	5	5	8	6
y10	6	5	3	6	3	8	4	3	6	8	5	5	9	4	5
y11	9	7	6	3	2	4	3	5	4	9	6	4	7	3	5
y12	3	3	8	3	8	5	3	4	5	5	9	5	3	2	5
y13	6	1	8	8	8	2	2	2	8	6	9	5	1	1	2
y14	0	2	6	9	8	3	6	6	7	8	9	5	0	0	6

423

도면8



专利名称(译)	用于从连续图像估计运动的方法和系统		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020060110466A</a>	公开(公告)日	2006-10-25
申请号	KR1020050032604	申请日	2005-04-20
[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	SHIN DONG KUK		
发明人	SHIN, DONG KUK		
IPC分类号	H04N7/24 A61B8/08 G06T7/20 A61B8/00		
CPC分类号	G06T2207/30004 G06T2207/10016 G06T7/206 G06T2207/20016 G06T2207/10132 G06T2207/20064 G06T7/262		
代理人(译)	CHU, 晟敏		
其他公开文献	KR100815977B1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明是连续的图像的运动可以在运动估计的方法和系统，所述过滤器和从第一图像和第二图像转换为所述多个图像中的一列到第一第一级的预定数量的估计子图像和第二以获得子图像，将构成副图像像素的第一特征从第一子图像中选择特征像素和周围像素，从第二子图像中选择与图像块最相似的参考区域，以及图像块和参考区域并且存储计算的位移参数，以及第一和第二如果子图像是比第二级图像更高级别的图像，则对第一和第二子图像进行逆变换，将该过程应用于逆变换的第一和第二子图像，并基于存储的位移参数提供了一种用于估计运动的运动估计方法和系统。 1 指数方面 超声波，小波变换，散斑，运动

