



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년05월03일
(11) 등록번호 10-1140934
(24) 등록일자 2012년04월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/00 (2006.01) G06T 7/20 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0075639
(22) 출원일자 2010년08월05일
심사청구일자 2010년08월05일
(65) 공개번호 10-2012-0013585
(43) 공개일자 2012년02월15일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020070003206 A
KR1020070069425 A
KR1020080085424 A

(73) 특허권자
삼성전기주식회사
경기도 수원시 영통구 매영로 150 (매탄동)
(72) 발명자
김규원
경기도 수원시 영통구 중부대로271번길 27-9, 20
1동 2002호 (원천동, 주공아파트)
정호섭
경기도 성남시 분당구 내정로165번길 35, 한양아
파트 517동 302호 (수내동, 양지마을)
민경중
서울특별시 금천구 금하로 816, 벽산5단지아파트
522동 2008호 (시흥동)
(74) 대리인
청운특허법인

전체 청구항 수 : 총 11 항

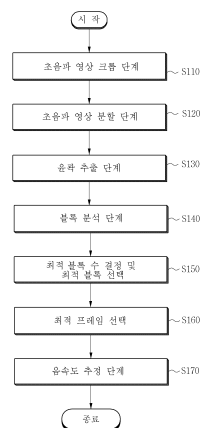
심사관 : 두소영

(54) 발명의 명칭 초음파 영상의 음속도 추정 방법 및 이를 적용한 초음파 진단 장치

(57) 요약

본 발명의 초음파 영상의 음속도 추정 방법 및 이를 적용한 초음파 진단 장치에 관한 것으로, (A) 입력된 다수 프레임의 초음파 영상을 각각 다수의 블록으로 분할하는 단계; (B) 상기 분할된 다수 프레임의 초음파 영상 중 하나의 프레임의 각 블록에 대한 초음파 영상의 윤곽을 추출하는 단계; (C) 상기 각 블록의 평균 루미넌스 값을 계산하여 분석하는 단계; (D) 상기 각 블록의 평균 루미넌스 값을 이용하여 최적 블록 수를 결정하고, 상기 최적 블록 수만큼 상기 최적 블록을 선택하는 단계; 및 (E) 상기 선택된 최적 블록을 나머지 프레임의 최적 블록과 비교하여 실제 음속도로 추정하여 적용하는 단계를 포함하며, 음속도를 실시간으로 추정하여 상기 초음파 진단 장치에 적용할 수 있어 보다 정확하고 선명한 초음파 영상을 획득하는 것이 가능하다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

- (A) 입력된 다수 프레임의 초음파 영상들 각각 다수의 블록으로 분할하는 단계;
- (B) 상기 분할된 다수 프레임의 초음파 영상 중 하나의 프레임에 대해 다수의 블록으로 분할된 각 블록에 해당하는 초음파 영상의 윤곽을 추출하는 단계;
- (C) 상기 각 블록에 대한 윤곽 추출이 완료되면 상기 각 블록의 평균 루미넌스 값 중 최대 루미넌스 값을 갖는 블록 순으로 최적 블록을 선택하기 위해 각 블록의 평균 루미넌스 값을 계산하여 분석하는 단계;
- (D) 상기 분석된 각 블록의 평균 루미넌스 값을 이용하여 상기 분석된 프레임의 평균 루미넌스 값을 계산하여 상기 분석된 프레임의 평균 루미넌스에 따라 최적 블록 수를 결정하고, 상기 최적 블록 수만큼 상기 최적 블록을 선택하는 단계; 및
- (E) 상기 선택된 최적 블록을 나머지 프레임의 최적 블록과 비교한 후 상기 각 프레임의 최적 블록 중 최대 루미넌스 값을 갖는 최적 블록에 해당하는 프레임을 최적 프레임으로 선택하고, 상기 최적 프레임의 음속도를 실제 음속도로 추정하여 적용하는 단계를 포함하는 초음파 영상의 음속도 추정 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 (B) 단계는,

상기 각 블록에 차영상 필터를 적용하여 각 블록에 대한 각 픽셀의 루미넌스 값을 계산하여 각 블록의 초음파 영상의 윤곽을 추출하는 단계인 것을 특징으로 하는 초음파 영상의 음속도 추정 방법.

청구항 3

청구항 2에 있어서, 상기 각 블록에 적용된 차영상 필터는 하나의 픽셀의 루미넌스 값은 상기 하나의 픽셀의 주변 픽셀들 간의 루미넌스 값의 차의 절대값을 계산하여 상기 절대값 중 최대 절대값을 상기 하나의 픽셀의 루미넌스 값으로 결정하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상의 음속도 추정 방법.

청구항 4

청구항 1에 있어서, 상기 (C) 단계는 상기 각 블록에 대한 각 픽셀의 루미넌스 값의 총 합을 상기 각 블록의 총 픽셀 수로 나누어 상기 각 블록의 평균 루미넌스 값을 계산하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상의 음속도 추정 방법.

청구항 5

청구항 1에 있어서, 상기 (D) 단계는,

- (D-1) 상기 분석된 각 블록의 평균 루미넌스 값을 이용하여 상기 분석된 프레임의 평균 루미넌스 값을 계산하는 단계;
- (D-2) 상기 분석된 프레임의 평균 루미넌스 값에 따라 최적 블록 수를 결정하는 단계; 및
- (D-3) 상기 결정된 최적 블록 수만큼 상기 각 블록의 평균 루미넌스 값 중 최대 루미넌스 값 순으로 최적 블록을 선택하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상의 음속도 추정 방법.

청구항 6

청구항 5에 있어서, 상기 (D-1) 단계는 상기 분석된 각 블록의 평균 루미넌스 값의 총 합을 상기 분석된 프레임의 총 블록 수로 나누어 상기 분석된 프레임의 평균 루미넌스 값을 계산하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상의 음속도 추정 방법.

청구항 7

청구항 1에 있어서, 상기 (E) 단계는,

(E-1) 상기 선택된 최적 블록을 나머지 프레임의 최적 블록과 비교하는 단계;

(E-2) 상기 각 프레임의 최적 블록 중 최대 루미넌스 값을 갖는 최적 블록에 해당하는 프레임을 최적 프레임으로 선택하는 단계; 및

(E-3) 상기 최적 프레임의 음속도를 실제 음속도로 추정하여 적용하는 단계를 포함하는 초음파 영상의 음속도 추정 방법.

청구항 8

제어 신호에 따라 송신 신호를 생성하여 상기 송신 신호를 초음파 빔으로 변환시키는 초음파 송신부;

상기 초음파 빔을 대상물에 방출하고, 상기 대상물로부터 되돌아오는 반사파를 수신하는 초음파 프로브;

상기 반사파를 전기 신호로 변환시켜 수신 신호를 생성하는 초음파 수신부;

상기 수신 신호를 다수의 음속도로 분할 추출하여 다수 프레임의 초음파 영상을 생성하는 영상 처리부;

상기 영상 처리부로부터 생성된 상기 다수 프레임의 초음파 영상 중 하나의 프레임의 초음파 영상을 다수의 블록으로 분할하여 윤곽을 추출하고, 각 블록의 루미넌스 값을 분석하여 최적 블록 수를 결정하며, 상기 최적 블록 수만큼 최적 블록을 선택하여 나머지 프레임에 적용하여 최적 프레임을 선택하여 최적 프레임의 음속도를 상기 반사파의 실제 음속도로 추정하는 음속도 결정부; 및

상기 초음파 영상 제어 신호를 생성하고, 상기 제어 신호에 따라 초음파 빔을 발생시켜 방출된 초음파 빔의 반사파를 수신하여 다수 프레임의 초음파 영상을 생성하며, 생성된 상기 다수 프레임의 초음파 영상 중 하나의 프레임의 초음파 영상을 다수의 블록으로 분할하여 윤곽을 추출하고, 각 블록의 루미넌스 값을 분석하여 최적 블록 수를 결정하며, 상기 최적 블록 수만큼 최적 블록을 선택하여 나머지 프레임에 적용하여 최적 프레임을 선택하여 최적 프레임의 음속도를 상기 반사파의 실제 음속도로 추정하도록 제어하는 제어부 포함하는 초음파 진단 장치.

청구항 9

청구항 8에 있어서, 상기 초음파 영상을 출력하는 데이터 출력부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 10

청구항 8에 있어서, 상기 영상 처리부는,

상기 수신 신호를 다수의 음속도로 분할하여 다수의 영상 신호를 추출하는 영상 추출 모듈; 및

상기 다수의 영상 신호에 기초하여 다수 프레임의 초음파 영상을 생성하는 영상 생성 모듈을 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 11

청구항 8에 있어서, 음속도 결정부는,

상기 영상 처리부로부터 생성된 상기 다수 프레임의 초음파 영상 중 하나의 프레임의 초음파 영상을 다수의 블록으로 분할하는 영상 분할 모듈;

상기 다수 프레임 중 하나의 프레임의 각 블록의 초음파 영상을 차영상 필터를 적용하여 각 블록의 각 픽셀에 대한 루미넌스 값을 계산하여 각 블록의 초음파 영상의 윤곽을 추출하는 윤곽 추출 모듈;

상기 각 블록의 윤곽 추출이 완료되면 각 블록의 평균 루미넌스 값을 계산하여 각 블록의 초음파 영상을 수치화하여 분석하는 영상 분석 모듈;

상기 분석된 프레임의 평균 루미넌스 값에 따른 최적 블록 수를 결정하여 상기 각 블록의 평균 루미넌스 값 중 가장 큰 값 순으로 상기 결정된 최적 블록의 수만큼 최적 블록을 선택하고, 나머지 프레임에 상기 최적 블록의 위치를 적용하여 각 프레임의 최적 블록을 비교하여 최대 루미넌스 값을 갖는 최적 블록을 선택하는 영상 비교

모듈; 및

상기 최대 루미넌스 값을 갖는 최적 블록에 해당하는 프레임을 최적 프레임으로 선택하여 상기 선택된 최적 프레임을 상기 반사파의 실제 음속도로 추정하는 음속도 결정 모듈을 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 초음파 영상의 음속도 추정 방법 및 이를 적용한 초음파 진단 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 초음파 진단 장치는 다양하게 응용되고 있는 중요한 진단 장치 중의 하나이다. 특히, 초음파 진단 장치는 대상물에 무침습 및 비파괴 특성으로 인해, 의료 분야에 널리 이용되고 있다. 근래의 고성능 초음파 시스템은 대상물 내부의 2차원 또는 3차원 영상을 생성하는데 이용된다

[0003] 일반적으로, 초음파 진단 장치는 초음파 프로브(probe)로부터 송신된 초음파의 일부가 대상물 내조직의 구조 변화점(변화면)에서 반사됨으로써 얻어진 에코(echo)를 수신하고, 이 에코에 기초하여 대상물의 단층 화상을 생성하는 것이다.

[0004] 이렇게 생성된 초음파 영상은 초음파 프로브에서 방출된 초음파가 대상물 내조직으로 전파되면서 반사되어 돌아오는 반사파(에코)를 수집하여 초음파 영상을 만들 수 있다.

[0005] 종래 초음파 진단 장치는 인체 내조직을 진단하기 위해 상술한 바와 같이 동작하여 초음파 영상을 생성하는데, 이때 인체 내조직의 모든 영역에서 동일한 음속도(예를 들면, 약 1540 m/s)를 갖는 것으로 가정하여 빔을 집속하고 있다. 그러나, 인체 조직은 각 매질에 따라 고유의 음속도를 갖는다.

[0006] 이런 이유로, 인체 각 조직의 실제 음속도와 가정된 음속도 사이에 차이가 생길 수 있으며, 이러한 차이는 인체 각 조직으로부터 반사되어 돌아오는 반사파에 영향을 미칠 수 있다.

[0007] 이에 따라, 인체 각 내조직의 실제 음속도와 가정된 음속도의 차이가 커질수록 반사파의 차이 또한 커질 수 있으며, 그로 인해 인체 내조직으로부터 반사된 빔이 디포커싱(de-focusing)됨으로써 영상이 왜곡되어 해상도 및 조직 대조도가 저하되는 문제점이 있다

[0008] 따라서, 정확한 진단을 위해 보다 선명한 초음파 영상을 획득하기 위해서는, 신체 각 부위의 실제 음속도를 보다 신속하고 정확하게 추정하여 초음파 진단 장치에 적용하는 것이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 초음파 영상을 분할하여 상기 분할된 영상의 분석 영역 한정을 통해 실시간성을 보장하는 초음파 영상의 음속도 추정 방법 및 이를 적용한 초음파 진단 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 실시 예에 따른 초음파 영상의 음속도 추정 방법은, (A) 입력된 다수 프레임의 초음파 영상을 각각 다수의 블록으로 분할하는 단계; (B) 상기 분할된 다수 프레임의 초음파 영상 중 하나의 프레임에 대해 다수의 블록으로 분할된 각 블록에 해당하는 초음파 영상의 윤곽을 추출하는 단계; (C) 상기 각 블록에 대한 윤곽 추출이 완료되면 상기 각 블록의 평균 루미넌스 값 중 최대 루미넌스 값을 갖는 블록 순으로 최적 블록을 선택하기 위해 각 블록의 평균 루미넌스 값을 계산하여 분석하는 단계; (D) 상기 분석

된 각 블록의 평균 루미넌스 값을 이용하여 상기 분석된 프레임의 평균 루미넌스 값을 계산하여 상기 분석된 프레임의 평균 루미넌스에 따라 최적 블록 수를 결정하고, 상기 최적 블록 수만큼 상기 최적 블록을 선택하는 단계; 및 (E) 상기 선택된 최적 블록을 나머지 프레임의 최적 블록과 비교한 후 상기 각 프레임의 최적 블록 중 최대 루미넌스 값을 갖는 최적 블록에 해당하는 프레임을 최적 프레임으로 선택하고, 상기 최적 프레임의 음속도를 실제 음속도로 추정하여 적용하는 단계를 포함한다.

[0011] 또한, 상기 (B) 단계는, 상기 각 블록에 차영상 필터를 적용하여 각 블록에 대한 각 픽셀의 루미넌스 값을 계산하여 각 블록의 초음파 영상의 윤곽을 추출하는 단계인 것을 특징으로 한다.

[0012] 또한, 상기 각 블록에 적용된 차영상 필터는 하나의 픽셀의 루미넌스 값은 상기 하나의 픽셀의 주변 픽셀 들 간의 루미넌스 값의 차의 절대값을 계산하여 상기 절대값 중 최대 절대값을 상기 하나의 픽셀의 루미넌스 값으로 결정하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 또한, 상기 (C) 단계는 상기 각 블록에 대한 각 픽셀의 루미넌스 값의 총 합을 상기 각 블록의 총 픽셀 수로 나누어 상기 각 블록의 평균 루미넌스 값을 계산하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 또한, 상기 (D) 단계는, (D-1) 상기 분석된 각 블록의 평균 루미넌스 값을 이용하여 상기 분석된 프레임의 평균 루미넌스 값을 계산하는 단계; (D-2) 상기 분석된 프레임의 평균 루미넌스 값에 따라 최적 블록 수를 결정하는 단계; 및 (D-3) 상기 결정된 최적 블록 수만큼 상기 각 블록의 평균 루미넌스 값 중 최대 루미넌스 값 순으로 최적 블록을 선택하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 또한, 상기 (D-1) 단계는 상기 분석된 각 블록의 평균 루미넌스 값의 총 합을 상기 분석된 프레임의 총 블록 수로 나누어 상기 분석된 프레임의 평균 루미넌스 값을 계산하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 또한, 상기 (E) 단계는, (E-1) 상기 선택된 최적 블록을 나머지 프레임의 최적 블록과 비교하는 단계; (E-2) 상기 각 프레임의 최적 블록 중 최대 루미넌스 값을 갖는 최적 블록에 해당하는 프레임을 최적 프레임으로 선택하는 단계; 및 (E-3) 상기 최적 프레임의 음속도를 실제 음속도로 추정하여 적용하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 한편, 본 발명의 실시 예에 따른 초음파 영상의 음속도 추정 방법을 적용한 초음파 진단 장치는, 제어 신호에 따라 송신 신호를 생성하여 상기 송신 신호를 초음파 빔으로 변환시키는 초음파 송신부; 상기 초음파 빔을 대상물에 방출하고, 상기 대상물로부터 되돌아오는 반사파를 수신하는 초음파 프로브; 상기 반사파를 전기 신호로 변환시켜 수신 신호를 생성하는 초음파 수신부; 상기 수신 신호를 다수의 음속도로 분할 추출하여 다수 프레임의 초음파 영상을 생성하는 영상 처리부; 상기 영상 처리부로부터 생성된 상기 다수 프레임의 초음파 영상 중 하나의 프레임의 초음파 영상을 다수의 블록으로 분할하여 윤곽을 추출하고, 각 블록의 루미넌스 값을 분석하여 최적 블록 수를 결정하며, 상기 최적 블록 수만큼 최적 블록을 선택하여 나머지 프레임에 적용하여 최적 프레임을 선택하여 최적 프레임의 음속도를 상기 반사파의 실제 음속도로 추정하는 음속도 결정부; 및 상기 초음파 영상 제어 신호를 생성하고, 상기 제어 신호에 따라 초음파 빔을 발생시켜 방출된 초음파 빔의 반사파를 수신하여 다수 프레임의 초음파 영상을 생성하며, 생성된 생성된 상기 다수 프레임의 초음파 영상 중 하나의 프레임의 초음파 영상을 다수의 블록으로 분할하여 윤곽을 추출하고, 각 블록의 루미넌스 값을 분석하여 최적 블록 수를 결정하며, 상기 최적 블록 수만큼 최적 블록을 선택하여 나머지 프레임에 적용하여 최적 프레임을 선택하여 최적 프레임의 음속도를 상기 반사파의 실제 음속도로 추정하도록 제어하는 제어부 포함하여 구성된다.

[0018] 또한, 상기 초음파 영상을 출력하는 데이터 출력부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 또한, 상기 영상 처리부는, 상기 수신 신호를 다수의 음속도로 분할하여 다수의 영상 신호를 추출하는 영상 추출 모듈; 및 상기 다수의 영상 신호에 기초하여 다수 프레임의 초음파 영상을 생성하는 영상 생성 모듈을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 또한, 음속도 결정부는, 상기 영상 처리부로부터 생성된 상기 다수 프레임의 초음파 영상 중 하나의 프레임의 초음파 영상을 다수의 블록으로 분할하는 영상 분할 모듈; 상기 다수 프레임 중 하나의 프레임의 각 블록의 초음파 영상을 차영상 필터를 적용하여 각 블록의 각 픽셀에 대한 루미넌스 값을 계산하여 각 블록의 초음파 영상의 윤곽을 추출하는 윤곽 추출 모듈; 상기 각 블록의 윤곽 추출이 완료되면 각 블록의 평균 루미넌스 값을 계산하여 각 블록의 초음파 영상을 수치화하여 분석하는 영상 분석 모듈; 상기 분석된 프레임의 평균 루미넌스 값에 따른 최적 블록 수를 결정하여 상기 각 블록의 평균 루미넌스 값 중 가장 큰 값 순으로 상기 결정된 최적 블록의 수만큼 최적 블록을 선택하고, 나머지 프레임에 상기 최적 블록의 위치를 적용하여 각 프레임의 최적 블록을 비교하여 최대 루미넌스 값을 갖는 최적 블록을 선택하는 영상 비교 모듈; 및 상기 최대 루미넌스 값을 갖는 최

적 블록에 해당하는 프레임을 최적 프레임으로 선택하여 상기 선택된 최적 프레임을 상기 반사파의 실제 음속도로 추정하는 음속도 결정 모듈을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 본 발명의 특징 및 이점들은 첨부도면에 의거한 다음의 상세한 설명으로 더욱 명백해질 것이다.

[0022] 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이고, 사전적인 의미로 해석되어서는 아니 되며, 발명자가 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합되는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

발명의 효과

[0023] 본 발명에 의하면, 초음파 영상을 분할하여 전체 초음파 영상 중 분석 영역을 한정함으로써 신속하고 정확한 음속도 추정이 가능하다.

[0024] 또한, 본 발명에 따라 추정된 음속도가 초음파 진단 장치에 실시간으로 적용됨으로써 보다 선명한 초음파 영상의 획득이 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파 영상의 음속도 추정 방법을 개략적으로 나타내는 흐름도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파 영상을 다수의 블록으로 분할하는 방법을 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 차영상 필터를 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 프레임의 평균 루미넌스 값에 따라 최적 블록 수를 결정하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치의 블록 구성도이다.

도 6은 도 5에 도시된 영상 처리부의 상세 블록 구성도이다.

도 7은 도 5에 도시된 음속도 결정부의 상세 블록 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 본 발명의 목적, 특정한 장점들 및 신규한 특징들은 첨부된 도면들과 연관되는 이하의 상세한 설명과 바람직한 실시 예들로부터 더욱 명백해질 것이다. 본 명세서에서 각 도면의 구성요소들에 참조번호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 번호를 가지도록 하고 있음에 유의하여야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.

[0027] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 상세히 설명하기로 한다.

[0028] 또한, 본 발명에서는 설명의 용이함을 위하여, 대상으로 방출된 초음파의 음속도를 1400m/s 내지 1590m/s로 가정하고, 이로부터 반사되어 되돌아 오는 수신 신호를 10m/s 단위로 분할하여 20개의 수신 신호로부터 20 프레임(frame)의 초음파 영상을 획득하는 것으로 가정한다.

[0029] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파 영상의 음속도 추정 방법을 개략적으로 나타내는 흐름도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파 영상을 다수의 블록으로 분할하는 방법을 개략적으로 나타내는 도면이며, 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 차영상 필터를 설명하기 위한 도면이다.

[0030] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파 영상의 음속도 추정 방법은 초음파 영상 크롭 단계(S110), 초음파 영상 분할 단계(S120), 윤곽 추출 단계(S130), 블록 분석 단계(S140), 최적 블록 수 결정 및 최적 블록 선택 단계(S150), 최적 프레임 선택 단계(S160), 및 음속도 추정 단계(S170)를 포함한다.

- [0031] 초음파 영상 크롭 단계(S110)에서는 초음파 영상을 소정의 크기로 크롭(crop) 한다.
- [0032] 이는 부채꼴 형태 등을 포함해 다양한 형태의 초음파 영상이 존재할 경우 불필요한 부분을 1차적으로 제거하기 위한 것으로, 20 프레임의 초음파 영상에 동일하게 적용된다.
- [0033] 또한, 상기 초음파 영상 크롭 단계(S110)는 사용자 모드와 자동 모드로 구성될 수 있는데, 예를 들어 사용자 모드일 경우 디스플레이된 초음파 영상을 보면서 사용자가 크롭될 부분을 직접 지정하여 수동으로 크롭하는 반면, 자동 모드일 경우 설계 시 크롭될 영역을 미리 설정하여 자동으로 크롭되게 한다.
- [0034] 이렇게 크롭된 초음파 영상은 다음의 초음파 영상 분할 단계(S120)에서 다수의 블록(예컨대, $N \times M$ 개)으로 분할된다.
- [0035] 단계(S110)에서 크롭된 초음파 영상은 도 2에 도시된 바와 같이 $N \times M$ (예컨대, 5×5)개의 블록으로 분할되어 있으며, 설명을 용이하게 하기 위하여 각 블록에 번호 매김을 하였다.
- [0036] 이때, 상기 크롭된 초음파 영상의 분할 시, 각 블록의 폭과 높이는 아래의 식(1) 과 (2)를 이용하여 계산한다:
- [0037]
$$INC_W = R_size / N \quad (1)$$
- [0038]
$$INC_W = C_size / M \quad (2)$$
- [0039] 식 (1)에서, INC_W 는 각 블록의 폭(width)이고, R_size 는 크롭된 초음파 영상의 폭이며, N 은 행 블록(row block)의 개수이다.
- [0040] 또한, 식 (2)에서, INC_H 는 각 블록의 높이(height)이고, C_size 는 크롭된 초음파 영상의 높이이며, M 은 열 블록(column block)의 개수이다.
- [0041] 식 (1)과 (2)에 의해, 크롭된 초음파 영상의 폭을 행 블록의 개수로 나누어 각 블록의 폭을 계산하고, 크롭된 초음파 영상의 높이를 열 블록의 개수로 나누어 각 블록의 높이를 계산한다.
- [0042] 그런 다음, 아래의 식(3-1) 내지 (3-m) 및 (4-1) 내지 (4-n)을 이용하여 상기 크롭된 초음파 영상을 다수(예컨대, $N \times M$ 개)의 블록으로(이를 테면, 다수의 행과 열로) 분할한다:
- [0043]
$$POSITION_W1 = START + INC_W \quad (3-1)$$
- [0044]
$$POSITION_W2 = POSITION_W1 + INC_W \quad (3-2)$$
- [0045]
$$\vdots$$
- [0046]
$$POSITION_Wm = POSITION_Wm-1 + INC_W \quad (3-m)$$
- [0047] 식(3-1) 내지 (3-m)은 상기 크롭된 초음파 영상을 M 개의 열 블록으로 분할하기 위해 각 분할될 블록의 열 위치를 계산하는 식이다.
- [0048]
$$POSITION_H1 = START + INC_H \quad (4-1)$$
- [0049]
$$POSITION_H2 = POSITION_H1 + INC_H \quad (4-2)$$
- [0050]
$$\vdots$$
- [0051]
$$POSITION_Hn = POSITION_Hn-1 + INC_H \quad (4-n)$$
- [0052] 식(4-1) 내지 (4-n)은 상기 크롭된 초음파 영상을 N 개의 행 블록으로 분할하기 위해 각 분할될 블록의 행 위치를 계산하는 식이다.
- [0053] 도 2를 참조하여 식(3-1) 내지 (3-m) 및 (4-1) 내지 (4-n)에 나타난 바와 같이, 각 블록의 행 위치 및 열 위치는 시작지점(START)에 식(1)과 (2)에서 계산한 각 블록의 높이(INC_H)와 폭(INC_W)을 각각 더해주어 첫 번째 블록(블록1)의 행과 열의 분할 위치(POSITION_W1 및 POSITION_H1)를 계산하고, 그 다음 블록(예컨대, 블록2 또는 블록6)의 행과 열의 분할 위치를 구하기 위해 상기 계산된 분할 위치(POSITION_W1 및 POSITION_H1)에 다시 각 블록의 높이(INC_H)와 폭(INC_W)을 더해주어 두 번째 분할 위치(POSITION_W2 및 POSITION_H2)를 계산하는 방식으로 상기 크롭된 초음파 영상을 다수의 블록으로 분할한다.
- [0054] 이러한 상기 단계(S120)의 과정 역시 20 프레임의 초음파 영상에 동일하게 적용된다.

- [0055] 상기 단계(S120)에서 다수의 블록으로 분할된 각 블록은 다음의 윤곽 추출 단계(S130)에서 각 블록에 해당하는 초음파 영상의 윤곽을 추출한다.
- [0056] 이때, 각 블록에 해당하는 초음파 영상의 윤곽을 추출하기 위해 $L \times L$ 픽셀(예컨대, 3×3 픽셀)의 차영상 필터가 사용되며 이를 도 3에 나타내었다.
- [0057] 도 3을 참조하면, 상기 3×3 픽셀의 차영상 필터가 사용되었으며 설명의 용이함을 위해 각 픽셀에 부호를 지정하였다.
- [0058] 상기 3×3 픽셀의 차영상 필터에서, 픽셀 R의 루미넌스 값은 상기 픽셀 R의 주변 픽셀들(P1~P9)의 루미넌스 차의 절대값들을 구한 후, 그 중에서 최대값으로 결정한다.
- [0059] 예를 들면, 픽셀 R의 주변 픽셀들(P1~P9) 간 루미넌스 차의 절대값은 다음의 식 (5) 내지 (7)과 같이 구할 수 있다.
- [0060] 절대값1 = |P1의 루미넌스 값 - P9의 루미넌스 값| (5)
- [0061] 절대값2 = |P4의 루미넌스 값 - P6의 루미넌스 값| (6)
- [0062] 절대값3 = |P2의 루미넌스 값 - P8의 루미넌스 값| (7)
- [0063] 이와 같이 계산된 절대값1, 절대값2 및 절대값3 중에서 가장 큰 값이 상기 픽셀 R의 루미넌스 값이 된다.
- [0064] 이러한 방식으로 상기 3×3 픽셀의 차영상 필터를 블록1의 모든 픽셀에 적용하면, 블록1의 각 픽셀의 루미넌스 값을 계산할 수 있으므로 블록1에 해당하는 초음파 영상의 윤곽을 추출할 수 있게 된다.
- [0065] 또한, 블록1에 상기 3×3 픽셀의 차영상 필터를 적용하는 동안 각 픽셀에 대한 루미넌스 값이 계속 더해져 축적된다.
- [0066] 이와 같은 방식으로 나머지 블록2 ~ 25까지 분할된 모든 블록에 상기 3×3 픽셀의 차영상 필터를 적용한 윤곽 추출을 수행한다.
- [0067] 이러한 상기 단계(S130)의 과정 또한 20 프레임의 초음파 영상에 동일하게 적용된다.
- [0068] 상기 단계(S130)에서 각 블록에 대한 초음파 영상의 윤곽 추출이 완료되면, 다음과 같은 블록 분석 단계(S140)에서 각 블록을 분석하여 각 블록의 평균 루미넌스(AVG_Lum_BL) 값을 계산한다.
- [0069] 그러면, 각 블록의 평균 루미넌스 값(AVG_Lum_BL)은 아래의 식(8)과 같이 상기 단계(S130)에서 윤곽 추출 시 각 블록에 대해 각 픽셀의 루미넌스 값이 더해져 축적된 루미넌스 값(이를 테면, 블록의 총 픽셀 루미넌스 합)을 블록의 총 픽셀 수로 나누어 계산한다:
- [0070] $AVG_Lum_BL = \text{블록의 총 픽셀 루미넌스 합} / \text{블록의 총 픽셀 수}$ (8)
- [0071] 상기 식(8)을 분할된 모든 블록에 적용하여 각 블록의 평균 루미넌스 값(AVG_Lum_BL)을 계산한다.
- [0072] 그런 다음, 프레임 전체의 평균 루미넌스 값(AVG_Lum_FRAME)을 아래의 식(9)과 같이 각 블록의 평균 루미넌스 값(AVG_Lum_BL)의 총 합을 총 블록 수로 나누어 계산한다:
- [0073] $AVG_Lum_FRAME = \text{각 블록의 } AVG_Lum_BL \text{의 총 합} / \text{총 블록 수}$ (9)
- [0074] 상기 단계(S140)에서 각 블록의 평균 루미넌스 값(AVG_Lum_BL)과 프레임 전체의 평균 루미넌스 값(AVG_Lum_FRAME)이 계산되면, 다음과 같은 최적 블록 수 결정 및 선택 단계(S150)에서 다른 프레임의 블록의 평균 루미넌스 값과 비교하기 위한 최적 블록의 수를 결정하고, 이에 해당하는 최적 블록을 선택한다.
- [0075] 도 4는 프레임의 평균 루미넌스 값에 따른 최적 블록 수의 그래프이다.
- [0076] 도 4를 참조하면, 초음파 영상의 루미넌스 값을 1~255 레벨로 구분하고 분석된 프레임의 평균 루미넌스 값(AVG_Lum_FRAME)에 따라 다른 프레임의 최적 블록과 비교될 최적 블록의 수가 결정한다.
- [0077] 이러한 최적 블록의 수를 결정하는 것은, 분석된 프레임의 평균 루미넌스 값(AVG_Lum_FRAME)이 너무 작아 초음파 영상이 너무 어둡거나, 반대로 분석된 프레임의 평균 루미넌스 값(AVG_Lum_FRAME)이 너무 커 초음파 영상이 너무 밝으면 초음파 영상의 윤곽을 추출하거나 식별하기 어렵다.

- [0078] 이에 따라, 분석된 프레임과 나머지 프레임의 최적 블록 비교 시 각 프레임의 최적 블록을 하나만 비교하는 것보다 여러 개의 최적 블록을 비교하는 것이 보다 정확한 음속도 추정을 가능하게 할 수 있다.
- [0079] 한편, 정확한 음속도 추정을 위해 많은 수의 최적 블록을 비교하면 장시간이 소요될 수 있다.
- [0080] 따라서, 정확하고 신속한 음속도 추정을 위해 도 4에 도시된 바와 같은 루미넌스 값에 따른 최적 블록 수 그래프를 이용하여 다른 프레임과 비교하기 위한 최적 블록의 수를 결정한다.
- [0081] 상기 최적 블록의 수(Block_Number)는 아래의 식(10)과 같이 분석된 프레임의 평균 루미넌스 값(AVG_Lum_FRAME)에 K(coefficient)를 곱해 계산한다:
- [0082]
$$\text{Block_Number} = \text{AVG_Lum_FRAME} \times K \quad (10)$$
- [0083] 식(10)에서, K는 사용자에게 의해 설정된 임의의 계수이다. 이러한 K는 초음파 진단 장치에 따라 다르게 설정될 수 있다.
- [0084] 구체적으로, 도 4에 표시된 디폴트 루미넌스(Default Luminance) 영역일 때 가장 선명한 초음파 영상이라고 가정하면, 분석된 프레임의 평균 루미넌스 값(AVG_Lum_FRAME)이 상기 디폴트 루미넌스(Default Luminance) 영역에서 멀어질수록 더 많은 수의 최적 블록 수가 필요하게 된다.
- [0085] 예를 들어, 디폴트 루미넌스(Default Luminance) 영역에서 2개의 최적 블록이 필요했다면, 분석된 프레임의 평균 루미넌스 값(AVG_Lum_FRAME)이 70~185 레벨의 범위에 있는 경우에는 5개 이하의 최적 블록 수가 필요하고, 분석된 프레임의 평균 루미넌스 값(AVG_Lum_FRAME)이 35~70 레벨 또는 185~227 레벨의 범위에 있는 경우에는 5~9개의 최적 블록이 필요하다.
- [0086] 이와 같이 상기 분석된 프레임의 평균 루미넌스 값(AVG_Lum_FRAME)에 따른 최적 블록의 수가 결정되면, 상기 선택된 최적 블록의 수만큼 단계(S140)에서 계산된 각 블록의 평균 루미넌스 값(AVG_Lum_BL) 중 가장 큰 값을 갖는 순으로 다른 프레임과 비교하기 위한 최적 블록을 선택한다.
- [0087] 예를 들어, 최적 블록의 수가 3개로 결정되면, 상기 단계(S140)에서 계산된 각 블록의 평균 루미넌스 값(AVG_Lum_BL)이 가장 큰 순서대로 3개의 블록을 선택한다.
- [0088] 상기 단계(S150)에서 분석된 프레임의 평균 루미넌스 값(AVG_Lum_FRAME)에 따른 최적 블록의 수가 결정되고, 이에 해당하는 최적 블록이 선택되면, 다음과 같은 최적 프레임 선택 단계(S160)에서 최적 프레임을 선택하여 최적 프레임의 음속도를 실제 초음파 영상의 음속도로 추정한다.
- [0089] 구체적으로, 각 프레임마다 상기 단계(S150)에서 선택된 최적 블록에 해당하는 블록들을 비교하여 최대 루미넌스 값을 갖는 최적 블록을 검출하여 상기 최대 루미넌스 값을 갖는 블록에 해당하는 프레임을 최적 프레임으로 선택한다.
- [0090] 상기 단계(S160)에서 최적 프레임이 선택되면, 다음과 같은 음속도 추정 단계(S170)에서 상기 최적 프레임의 음속도를 진단하고자 하는 대상의 실제 음속도로 추정하여 상기 초음파 진단 장치에 적용한다.
- [0091] 한편, 이하에서는 상술한 바와 같은 초음파 영상의 음속도 추정 방법을 적용한 초음파 진단 장치에 대해 설명하기로 한다.
- [0092] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치의 블록 구성도이다.
- [0093] 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치(1)는 초음파 프로브(12), 초음파 수신부(14), 빔 집속부(16), 영상 처리부(18), 음속도 결정부(20), 저장부(22), 데이터 출력부(24), 인터페이스(26), 초음파 송신부(28) 및 제어부(MCU)(30)를 포함하여 구성된다.
- [0094] 상기 초음파 프로브(12)는 소정의 음속도를 갖는 초음파를 피검자의 인체 내에 방출하고, 상기 피검자의 인체 내조직으로부터 반사되어 온 초음파(이하 '반사파'라 칭함)를 수신한다.
- [0095] 구체적으로, 상기 초음파 프로브(12)는 초음파 프로브(12)로부터 송신된 초음파가 상기 피검자의 인체 내조직에 닿으면 인체 조직의 다양한 매질에 따라 반사, 산란 및 투과하게 되는데, 이때 인체 내조직으로부터 반사되어 되돌아온 반사파를 수신한다.
- [0096] 이처럼, 상기 초음파 프로브(12)를 통해 피검자의 인체 내로/로부터 초음파를 송수신하기 위해서는 초음파를 전기 신호로 변환하거나 전기 신호를 초음파로 변환하는 초음파 송신부(28) 및 초음파 수신부(14)가 필요하다.

- [0097] 상기 초음파 송신부(28)는 제어부(30)의 제어 신호에 따라 소정의 음속도를 갖는 전기 신호(이하 '송신 신호'라 칭함)를 생성하고, 상기 송신 신호를 피검자의 인체 내로 방출시키기 위한 초음파 빔으로 변환시켜 초음파 프로브(12)로 전달한다.
- [0098] 이러한 상기 초음파 송신부(28)는 상기 송신 신호를 초음파 빔으로 변환하는 송신 빔 포머(미도시)를 포함하여 구성된다.
- [0099] 상기 송신 신호는 제어부(30)의 제어에 따라 미리 설정된 음속도를 갖는 송신 신호이거나, 상기 반사파의 실제 음속도를 추정하여 결정된 최적 음속도를 갖는 송신 신호이다.
- [0100] 상기 초음파 수신부(14)는 상기 초음파 송신부(28)로부터 발생된 초음파 빔이 상기 초음파 프로브(12)를 통해 피검자의 인체로 방출된 후, 상기 피검자의 인체 내조직으로부터 반사된 반사파를 수신하여 빔 집속부(16)로 전달한다.
- [0101] 이러한 초음파 수신부(14)는 상기 초음파 프로브(12)로부터 전달받은 상기 반사파를 전기 신호(이하 '수신 신호'라 칭함)로 변환하는 수신 빔 포머(미도시)를 포함하여 구성된다.
- [0102] 상기 빔 집속부(16)는 상기 수신 신호를 집속하여 영상 처리부(18)로 전달한다.
- [0103] 상기 영상 처리부(18)는 상기 빔 집속부(16)를 통해 수신된 수신 신호에 근거하여 초음파 영상을 생성하고 처리한다.
- [0104] 도 6은 도 5에 도시된 영상 처리부의 상세 블록 구성도이다.
- [0105] 도 6을 참조하면, 상기 영상 처리부(18)는 영상 추출 모듈(18a) 및 영상 생성 모듈(18b)을 포함하여 구성된다.
- [0106] 상기 영상 추출 모듈(18a)은 상기 빔 집속부(16)로부터 집속된 소정의 음속도를 갖는 수신 신호를 다수 개로 분할하여 각각의 영상 신호를 추출한다.
- [0107] 본 발명에서는 설명의 용이함을 위하여 20개의 수신 신호로부터 20 프레임(frame)의 초음파 영상 신호를 추출하는 것으로 가정하였으므로, 상기 영상 생성 모듈(18b)은 상기 영상 추출 모듈(18a)로부터 추출된 20개의 영상 신호에 기초하여 20프레임의 초음파 영상을 생성한다.
- [0108] 이와 같이 생성된 20프레임의 초음파 영상은 제어부(30)의 메모리 컨트롤러(30a)를 통해 저장부(22)에 룩업 테이블(look-up table)(22a) 형태로 저장된다.
- [0109] 음속도 결정부(20)는 상기 다수의 초음파 영상을 이용하여, 인체 내조직으로부터 반사된 반사파의 실제 음속도를 실시간으로 추정하여 최적 음속도를 결정한다.
- [0110] 이를 위해, 상기 음속도 결정부(20)는 2가지 동작 모드로 작동된다.
- [0111] 제1 동작 모드는 최적 블록 선택 모드로, 상기 다수 프레임의 초음파 영상 중 하나를 다수의 블록으로 분할하여 각 블록의 초음파 영상의 윤곽을 추출한 후 각 블록의 루미넌스 값을 분석하여 최적 블록 수를 결정하고 이에 따라 최적 블록을 선택한다.
- [0112] 제2 동작 모드는 최적 프레임 선택 모드로, 상기 제1 동작 모드에서 선택된 최적 블록의 위치와 동일한 위치의 최적 블록을 나머지 프레임에 적용하여 각 프레임의 최적 블록의 평균 루미넌스 값을 비교하여 최대 루미넌스 값을 갖는 최적 블록에 해당하는 프레임을 최종적으로 최적 프레임으로 선택하는 모드이다.
- [0113] 상기 음속도 결정부(20)는 상기 제1 및 제2 동작모드에 의해 최종 선택된 최적 프레임의 음속도를 실제 음속도로 추정하여 이를 본 발명에 따른 초음파 진단 장치(1)에 적용한다.
- [0114] 도 7은 도 5에 도시된 음속도 결정부의 상세 블록 구성도이다.
- [0115] 도 7을 참조하면, 상기 음속도 결정부(20)는 영상 분할 모듈(20a), 윤곽 추출 모듈(20b), 영상 분석 모듈(20c), 영상 비교 모듈(20d) 및 음속도 결정 모듈(20e)을 포함하여 구성된다.
- [0116] 먼저, 제1 동작 모드에서의 동작을 살펴보면 다음과 같다.
- [0117] 상기 영상 분할 모듈(20a)은 상기 저장부(22)에 저장된 20프레임의 초음파 영상을 독출한 후, 필요로 하는 초음파 영상 부분을 각각 크롭(crop)한다.
- [0118] 크롭 시, 사용자에게 의해 의미 있는 영상을 수동으로 크롭하거나, 특정 부분의 영상이 자동으로 크롭되도록 미리

소정의 영역을 설정할 수 있다.

- [0119] 그 후, 각각 크롭된 20 프레임의 초음파 영상들은 각 프레임마다 다수의 블록(예컨대, $N \times M$)으로 분할된다.
- [0120] 상기 윤곽 추출 모듈(20b)은 상기 영상 분할 모듈(20a)에 의해 분할된 25개의 블록에 $L \times L$ 픽셀(예컨대, 3×3 픽셀)의 차영상 필터를 적용하여 각 블록의 모든 픽셀에 대한 루미넌스 값을 계산하여 윤곽을 추출한다.
- [0121] 상기 영상 분석 모듈(20c)은 각 블록의 윤곽을 추출이 완료되면 각 블록의 평균 루미넌스 값(AVG_Lum_BL)을 계산하여 각 블록의 초음파 영상을 수치화하여 분석한다.
- [0122] 상기 평균 루미넌스(AVG_Lum_BL)는 각 블록의 픽셀의 루미넌스 총 합을 각 블록의 총 픽셀수로 나누어 계산하며, 이를 상기 저장부(22)의 룩업 테이블(22a)에 저장한다.
- [0123] 이로써, 각 블록의 평균 루미넌스 값(AVG_Lum_BL)은 오름차순 또는 내림차순 순으로 추출할 수 있다.
- [0124] 또한, 분석된 프레임의 각 블록의 평균 루미넌스 값(AVG_Lum_BL)의 총 합을 분석된 프레임의 총 블록 수로 나누어 분석된 프레임의 평균 루미넌스 값(AVG_Lum_FRAME)을 계산하며, 이 또한 상기 저장부(22)의 룩업 테이블(22a)에 저장한다.
- [0125] 상기 영상 비교 모듈(20d)은 프레임의 평균 루미넌스 값(AVG_Lum_FRAME)에 따른 최적 블록 수 그래프를 이용하여 최적 블록 수를 결정하는데, 상기 영상 분석 모듈(20c)에서 계산된 분석된 프레임의 평균 루미넌스 값(AVG_Lum_FRAME)에 따라 나머지 프레임의 블록과 비교될 최적 블록의 수를 결정한다.
- [0126] 상기 최적 블록의 수가 결정되면, 상기 영상 분석 모듈(20c)에서 계산된 각 블록의 평균 루미넌스 값(AVG_Lum_BL) 중 가장 큰 값 순으로 상기 결정된 최적 블록의 수만큼 최적 블록을 선택한다.
- [0127] 이렇게 상기 분석된 프레임의 최적 블록이 선택되면, 나머지 프레임에도 동일한 위치의 최적 블록을 비교하여 최대 루미넌스 값을 갖는 블록을 추출한다.
- [0128] 상기 음속도 결정 모듈(20e)은 상기 영상 비교 모듈(20d)로부터 추출된 최대 루미넌스 값을 갖는 블록에 해당하는 프레임을 최적 프레임으로 선택하고, 상기 최적 프레임의 음속도를 진단 대상으로부터 반사된 반사파의 실제 음속도로 추정하여 본 발명에 따른 초음파 진단 장치(1)에 다시 적용한다.
- [0129] 다시 도 1로 돌아와서, 상기 저장부(22)는 상기 영상 처리부(18)와 상기 음속도 결정부(20)에 의해 생성된 다수 프레임의 초음파 영상, 각 프레임의 평균 루미넌스 값(AVG_Lum_FRAME), 프레임의 각 블록의 평균 루미넌스 값(AVG_Lum_BL) 등을 저장한다. 또한, 상기 저장부(22)는 이러한 데이터들이 룩업 테이블(22a)의 형태로 작성되어 저장될 수 있다.
- [0130] 상기 데이터 출력부(24)는 상기 음속도 결정부(20)에서 인체 내조직에 따른 실제 음속도를 실시간으로 추정하여 결정된 최적 음속도를 갖는 초음파 영상을 출력한다.
- [0131] 상기 인터페이스(26)는 제어부(30)의 제어에 따라 상기 초음파 송신부(28)로 제어신호를 전달한다.
- [0132] 상기 인터페이스(26)를 통해 제어부(30)에서 초음파 송신부(28)로 전달되는 제어 신호는 두 가지이다.
- [0133] 하나는 초음파 송신부(28)가 상기 제어부(30)에서 미리 설정된 음속도로 송신 신호를 생성하도록 하는 제어 신호이며, 다른 하나는 초음파 송신부(28)가 상기 음속도 결정부(20)로부터 결정된 최적 음속도로 송신 신호를 생성하도록 하는 제어 신호이다.
- [0134] 상기 제어부(30)는 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치(1)를 전반적으로 제어한다.
- [0135] 상기 제어부(30)는, 제어 신호에 따라 송신 신호를 생성하고, 상기 송신 신호를 초음파 빔으로 변환시켜 상기 초음파 빔이 대상물로 방출되도록 한다.
- [0136] 그리고, 상기 초음파 빔이 대상물로부터 반사되어 되돌아 오는 반사파를 수신하도록 한다.
- [0137] 또한, 상기 제어부(30)는 이렇게 수신된 반사파가 그 음속도를 소정 단위(예컨대, 10m/s)로 분할 추출하여 다수의 수신 신호로 변환하고, 상기 다수의 수신 신호로부터 다수 프레임의 초음파 영상을 생성하여 저장하도록 제어한다.
- [0138] 그 다음, 상기 제어부(30)는 상기 다수 프레임의 초음파 영상 중 어느 한 프레임으로부터 최적 블록을 선택한 후, 상기 최적 블록의 위치와 동일한 위치의 블록을 상기 다수 프레임의 최적 블록으로 결정하여 최적 프레임을

선택하고 상기 최적 프레임의 음속도를 상기 반사파의 실제 음속도로 추정하여 최적 음속도로 결정하도록 제어한다.

[0139] 상술한 바와 같이 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파 영상의 음속도 추정방법 및 이를 이용한 초음파 진단 장치는 초음파 영상의 실제 음속도를 추정하기 위해 초음파 영상 전체를 비교하지 않고 루미넌스 값이 큰 순서대로 소정의 최적 블록만을 비교하여 제공함으로써 실시간으로 상기 초음파 영상의 음속도를 추정하는 것이 가능해진다.

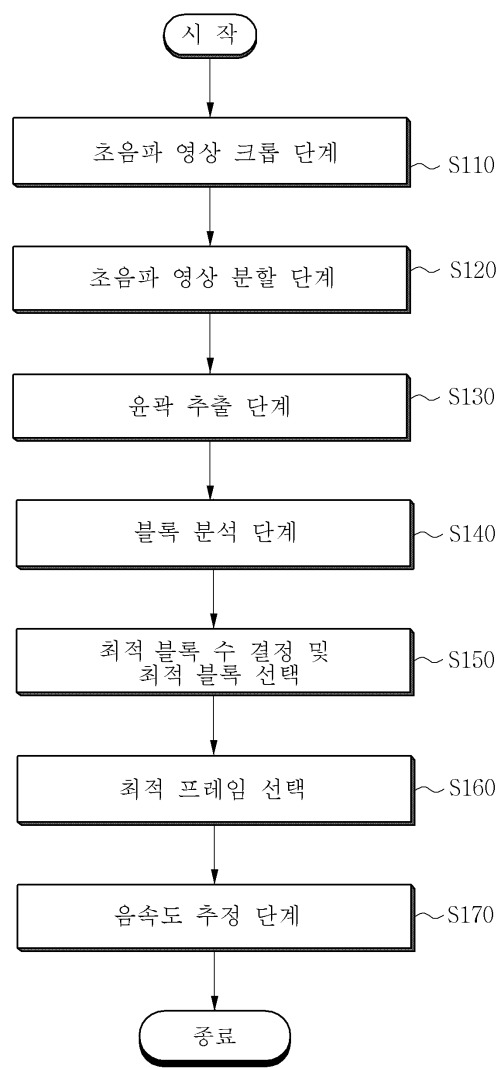
[0140] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시 예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 하기의 특허 청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

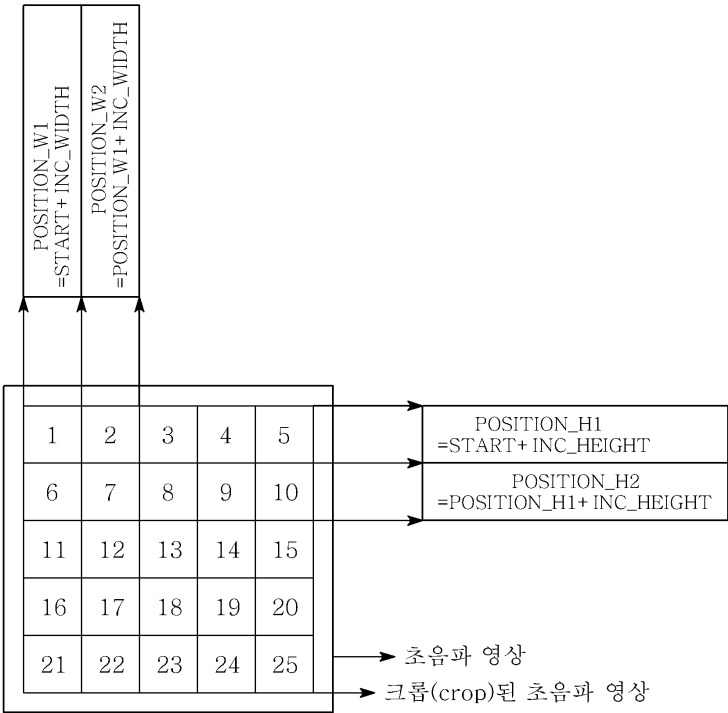
[0141]	1: 초음파 진단 장치	12: 초음파 프로브
	14: 초음파 수신부	16: 빔 집속부
	18: 영상 처리부	20: 음속도 결정부
	20a: 영상 분할 모듈	20b: 윤곽 추출 모듈
	20c: 영상 분석 모듈	20d: 영상 비교 모듈
	20e: 영상 선택 모듈	22: 저장부
	24: 데이터 출력부	26: 인터페이스
	28: 초음파 송신부	30: 제어부

도면

도면1



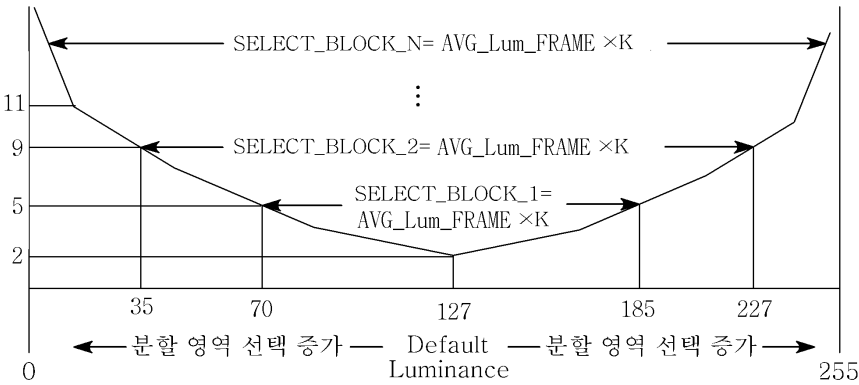
도면2



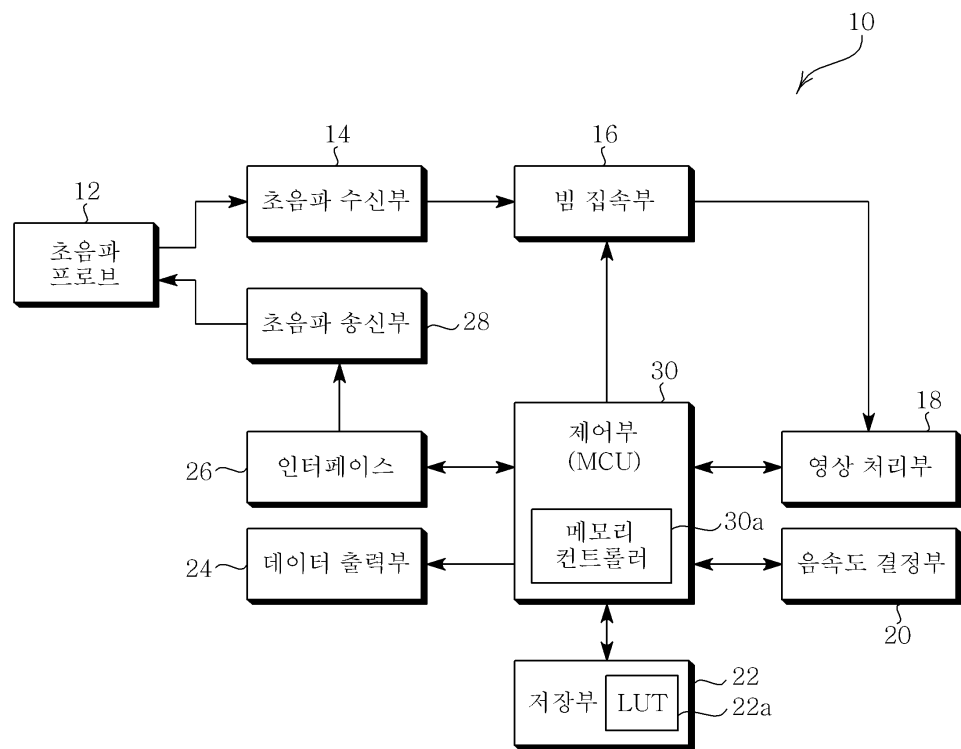
도면3

P1	P2	P3
P4	R	P6
P7	P8	P9

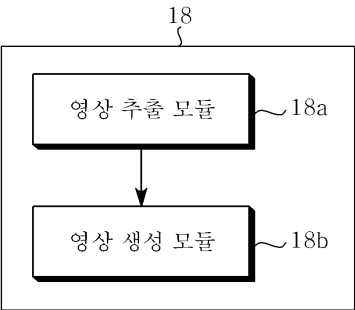
도면4



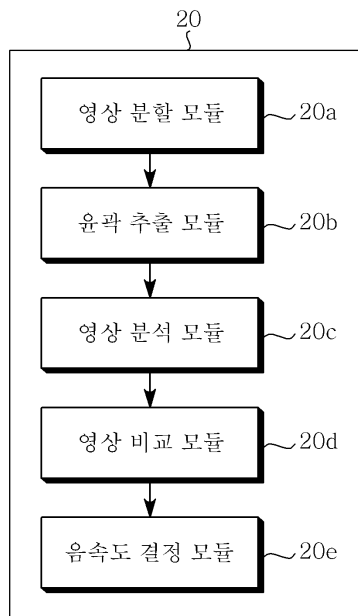
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	超声图像声速估算方法及其超声诊断装置		
公开(公告)号	KR101140934B1	公开(公告)日	2012-05-03
申请号	KR1020100075639	申请日	2010-08-05
[标]申请(专利权)人(译)	三星电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星机电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星机电有限公司		
[标]发明人	KIM GYU WON 김규원 JEONG HO SEOP 정호섭 MIN KYOUNG JOONG 민경중		
发明人	김규원 정호섭 민경중		
IPC分类号	A61B8/00 G06T7/20		
CPC分类号	G01S7/52042 G01S7/52049 G01N29/07 A61B8/00 G01N29/0672 G01S7/5205 A61B8/5223 G01S15/8906 G16H50/30		
其他公开文献	KR1020120013585A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种用于估计超声图像的声速的方法和使用该方法的超声诊断设备，该方法包括：(A)将输入的多帧超声图像分成多个块；(B)提取多个划分的超声图像中的每个帧的超声图像的轮廓；(C)计算和分析每个块的平均亮度值；(D)使用每个块的平均亮度值确定最佳块编号，并为最佳块数选择最佳块；并且(E)将所选择的最佳块与剩余帧的最佳块进行比较以估计和应用实际声速，并且可以实时估计声速以应用于超声诊断设备，可以获取图像。

