



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0076188
(43) 공개일자 2013년07월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 8/14 (2006.01) G01N 29/24 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0144675

(22) 출원일자 2011년12월28일

심사청구일자 2011년12월28일

(71) 출원인

알피니언메디칼시스템 주식회사

경기도 화성시 만년로 905-17 (안녕동)

(72) 발명자

이현숙

경기도 시흥시 능곡동 782번지 신안인스빌 1201동 104호

노세범

서울특별시 강동구 올림픽로89길 57, 강변 그대가 아파트 105동 701호 (천호동)

엄민영

서울특별시 중구 청계천로 400, 106동 1111호 (황학동, 롯데캐슬베네치아)

(74) 대리인

이철희

전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **애퍼처 컴파운딩을 이용한 초음파 촬영 방법과 그를 위한 초음파 진단 장치**

(57) 요약

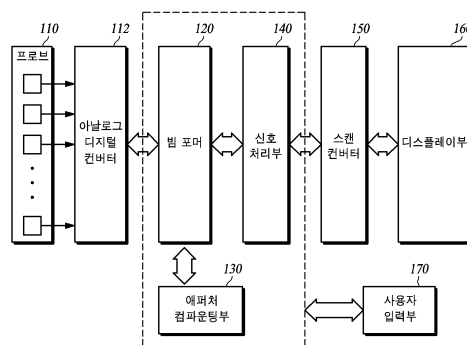
애퍼처 컴파운딩을 이용한 초음파 촬영 방법과 그를 위한 초음파 진단 장치를 개시한다.

대상체로 초음파 신호를 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신하는 프로브(Probe); 상기 초음파 에코 신호를 집속하여 수신 신호를 형성하고 상기 수신 신호에 대응하는 프레임(Frame) 데이터를 생성하는 빔포머(Beamformer); 상기 프레임 데이터를 생성할 때, 상기 빔포머로 하여금 각각의 상기 프레임 데이터마다 각각의 애퍼처(Aperture) 값 및 각각의 가중치(Weight) 값 중 적어도 하나 이상의 값을 적용하도록 제어하는 애퍼처 컴파운딩부(Aperture Compounding); 생성된 상기 프레임 데이터를 디지털 신호 처리하는 신호 처리부(Processing); 및 상기 디지털 신호 처리된 프레임 데이터를 디스플레이(Display)하기 위하여 변환하고, 상기 변환된 프레임 데이터가 구비된 디스플레이부를 통해 출력되도록 동작하는 스캔 컨버터(Scan Converter)를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치를 제공한다.

본 실시예에 의하면, 초음파 영상에 포함되는 각 시간 차의 프레임 데이터마다 다른 특성을 가진 값을 적용하여 촬영함으로써, 영상의 품질을 보다 높이도록 하는 효과가 있다.

대표도 - 도1

100



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	10035282
부처명	지식경제부
연구사업명	산업원천기술개발사업
연구과제명	실시간 4D 심초음파 영상을 위한 트랜스듀서 개발
주관기관	알피니언메디칼시스템 주식회사
연구기간	2010.04.01 ~ 2013.03.31

특허청구의 범위

청구항 1

대상체로 초음파 신호를 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신하는 프로브(Probe);

상기 초음파 에코 신호를 집속하여 수신 신호를 형성하고 상기 수신 신호에 대응하는 프레임(Frame) 데이터를 생성하는 빔포머(Beamformer);

상기 프레임 데이터를 생성할 때, 상기 빔포머로 하여금 각각의 상기 프레임 데이터마다 각각의 애퍼처(Aperture) 값 및 각각의 가중치(Weight) 값 중 적어도 하나 이상의 값을 적용하도록 제어하는 애퍼처 컴파운딩부(Aperture Compounding);

생성된 상기 프레임 데이터를 디지털 신호 처리하는 신호 처리부(Processing); 및

상기 디지털 신호 처리된 프레임 데이터를 디스플레이(Display)하기 위하여 변환하고, 상기 변환된 프레임 데이터가 구비된 디스플레이부를 통해 출력되도록 동작하는 스캔 컨버터(Scan Converter)

를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 애퍼처 컴파운딩부는,

상기 빔포머로 하여금 각각의 상기 프레임 데이터마다 각기 다른 애퍼처 값인 적응적(Adaptive) 애퍼처 값을 적용한 제 1 적응적 프레임 데이터를 생성하도록 하고,

상기 신호 처리부는 각각의 상기 제 1 적응적 프레임 데이터를 디지털 신호 처리하여 상기 제 1 적응적 프레임 데이터를 조합한 중간값의 영상이 형성되도록 하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 애퍼처 컴파운딩부는,

상기 빔포머로 하여금 각각의 상기 프레임 데이터마다 각기 다른 가중치 값인 적응적 가중치 값을 적용한 제 2 적응적 프레임 데이터를 생성하도록 하며,

상기 신호 처리부는 각각의 상기 제 2 적응적 프레임 데이터를 디지털 신호 처리하여 상기 제 2 적응적 프레임 데이터를 조합한 중간값의 영상이 형성되도록 하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 애퍼처 컴파운딩부는,

상기 빔포머로 하여금 각각의 상기 프레임 데이터마다 각기 다른 애퍼처 값인 적응적 애퍼처 값을 적용한 제 1 적응적 프레임 데이터가 생성되도록 하고, 각각의 상기 제 1 적응적 프레임 데이터마다 각기 다른 가중치 값인 적응적 가중치 값을 적용한 제 3 적응적 프레임 데이터가 생성되도록 하며,

상기 신호 처리부는 각각의 상기 제 3 적응적 프레임 데이터를 디지털 신호 처리하여 상기 제 3 적응적 프레임 데이터를 조합한 중간값의 영상이 형성되도록 하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

사용자의 조작 또는 입력에 의한 명령을 입력받는 사용자 입력부를 추가로 포함하되,

상기 애퍼처 컴파운딩부는 상기 빔포머로 하여금 상기 제 1 적응적 프레임 데이터를 생성하기 위해 상기 사용자 입력부에 의해 입력된 대상체 선택 정보에 근거하여 기 설정된 복수의 애퍼처 값 중 어느 하나를 각각의 상기 프레임 데이터마다 적응적으로 적용하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 프로브는,

기 설정된 복수의 애퍼처 값 중 선택된 애퍼처 값에 근거하여 유효 트랜스듀서 어레이(Transducer Array)를 변경하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 기 설정된 복수의 애퍼처 값은,

상기 초음파 에코 신호가 최대치로 수신되도록 설정된 최적값(Max Lobe), 원형태의 표현이 왜곡되지 않도록 설정된 최적값(Beam Width) 및 노이즈 부분이 제거되도록 설정된 최적값(Main Lobe/Clutter Power) 중 적어도 하나 이상의 값을 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 8

제 4 항에 있어서,

상기 적응적 가중치 값은 상기 대상체에 따른 기 설정된 가중치 값을 갖는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

사용자의 조작 또는 입력에 의한 명령을 입력받는 사용자 입력부를 추가로 포함하되,

상기 애퍼처 컴파운딩부는 상기 빔포머로 하여금 상기 기 설정된 가중치 값 중 상기 제 1 적응적 프레임 데이터마다 상기 사용자 입력부에 의해 입력된 대상체 선택 정보에 근거하여 선택된 가중치 값을 상기 적응적 가중치 값으로 적용하여 상기 제 3 적응적 프레임 데이터를 생성하도록 하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 10

제 4 항에 있어서,

상기 애퍼처 컴파운딩부는,

상기 적응적 애퍼처 값을 적용할 때 상기 프로브를 통해 송신하는 상기 초음파 신호에 방사 각도가 적용되었는지의 여부를 확인하고, 확인 결과, 상기 방사 각도가 적용된 경우 상기 빔포머로 하여금 상기 방사 각도에 따라 선택된 가중치 값을 상기 적응적 가중치 값으로 각각의 상기 제 1 적응적 프레임 데이터마다 적용한 상기 제 3 적응적 프레임 데이터 생성하도록 하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 11

프로브에서 대상체로 초음파 신호를 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신하는 송수신 과정;

빔포머에서 상기 초음파 에코 신호를 집속하여 수신 신호를 형성하고 상기 수신 신호에 대응하는 프레임 데이터를 생성하는 프레임 생성 과정;

애퍼처 컴파운딩부에서 상기 프레임 데이터를 생성할 때, 상기 빔포머로 하여금 각각의 상기 프레임 데이터마다 각각의 애퍼처 값 및 각각의 가중치 값 중 적어도 하나 이상의 값을 적용하도록 제어하는 제어 과정;

신호 처리부에서 생성된 상기 프레임 데이터를 디지털 신호 처리하는 신호 처리 과정; 및

스캔 컨버터에서 상기 디지털 신호 처리된 프레임 데이터를 디스플레이하기 위하여 변환하고, 상기 변환된 프레임 데이터가 구비된 디스플레이부를 통해 출력되도록 동작하는 스캔 컨버팅 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 애퍼처 컴파운딩을 이용한 초음파 촬영 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 제어 과정은 상기 애퍼처 컴파운딩부에서 상기 빔포머로 하여금 각각의 상기 프레임 데이터마다 각기 다른 애퍼처 값인 적응적 애퍼처 값을 적용한 제 1 적응적 프레임 데이터를 생성하도록 하는 과정을 포함하고,

상기 신호 처리 과정은 상기 신호 처리부에서 각각의 상기 제 1 적응적 프레임 데이터를 디지털 신호 처리하여 상기 제 1 적응적 프레임 데이터를 조합한 중간값의 영상이 형성되도록 하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 애퍼처 컴파운딩을 이용한 초음파 촬영 방법.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 제어 과정은 상기 애퍼처 컴파운딩부에서 상기 빔포머로 하여금 각각의 상기 프레임 데이터마다 각기 다른 가중치 값인 적응적 가중치 값을 적용한 제 2 적응적 프레임 데이터를 생성하도록 하는 과정을 포함하고,

상기 신호 처리 과정은 상기 신호 처리부에서 각각의 상기 제 2 적응적 프레임 데이터를 디지털 신호 처리하여 상기 제 2 적응적 프레임 데이터를 조합한 중간값의 영상이 형성되도록 하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 애퍼처 컴파운딩을 이용한 초음파 촬영 방법.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 제어 과정은,

상기 애퍼처 컴파운딩부에서 상기 빔포머로 하여금 각각의 상기 프레임 데이터마다 각기 다른 애퍼처 값인 적응적 애퍼처 값을 적용한 제 1 적응적 프레임 데이터가 생성되도록 하고, 각각의 상기 제 1 적응적 프레임 데이터마다 각기 다른 가중치 값인 적응적 가중치 값을 적용한 제 3 적응적 프레임 데이터가 생성되도록 하는 과정을 포함하며,

상기 신호 처리 과정은 상기 신호 처리부에서 각각의 상기 제 3 적응적 프레임 데이터를 디지털 신호 처리하여 상기 제 3 적응적 프레임 데이터를 조합한 중간값의 영상이 형성되도록 하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 애퍼처 컴파운딩을 이용한 초음파 촬영 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 제어 과정은,

상기 애퍼처 컴파운딩부에서 상기 빔포머로 하여금 상기 제 1 적응적 프레임 데이터를 생성하기 위해 사용자 입력부에 의해 입력된 대상체 선택 정보에 근거하여 기 설정된 복수의 애퍼처 값 중 어느 하나를 각각의 상기 프레임 데이터마다 적응적으로 적용하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 애퍼처 컴파운딩을 이용한 초음파 촬영 방법.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 송수신 과정은,

상기 프로브에서 기 설정된 복수의 애퍼처 값 중 선택된 애퍼처 값에 근거하여 유효 트랜스듀서 어레이를 변경하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 애퍼처 컴파운딩을 이용한 초음파 촬영 방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 기 설정된 복수의 애퍼처 값은,

상기 초음파 에코 신호가 최대치로 수신되도록 설정된 최적값, 원형태의 표현이 왜곡되지 않도록 설정된 최적값 및 노이즈 부분이 제거되도록 설정된 최적값 중 적어도 하나 이상의 값을 포함하는 것을 특징으로 하는 애퍼처 컴파운딩을 이용한 초음파 촬영 방법.

청구항 18

제 14 항에 있어서,

상기 적응적 가중치 값은 상기 대상체에 따른 기 설정된 가중치 값을 갖는 것을 특징으로 하는 애퍼처 컴파운딩을 이용한 초음파 촬영 방법.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 제어 과정은,

상기 애퍼처 컴파운딩부에서 상기 빔포머로 하여금 상기 기 설정된 가중치 값 중 상기 제 1 적응적 프레임 데이터마다 사용자 입력부에 의해 입력된 대상체 선택 정보에 근거하여 선택된 가중치 값을 상기 적응적 가중치 값으로 적용하여 상기 제 3 적응적 프레임 데이터를 생성하도록 하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 애퍼처 컴파운딩을 이용한 초음파 촬영 방법.

청구항 20

제 14 항에 있어서,

상기 제어 과정은,

상기 애퍼처 컴파운딩부에서 상기 적응적 애퍼처 값을 적용할 때 상기 프로브를 통해 송신하는 상기 초음파 신호에 방사 각도가 적용되었는지의 여부를 확인하고, 확인 결과, 상기 방사 각도가 적용된 경우 상기 빔포머로 하여금 상기 방사 각도에 따라 선택된 가중치 값을 상기 적응적 가중치 값으로 각각의 상기 제 1 적응적 프레임 데이터마다 적용한 상기 제 3 적응적 프레임 데이터 생성하도록 하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 애퍼처 컴파운딩을 이용한 초음파 촬영 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 실시예는 애퍼처 컴파운딩을 이용한 초음파 촬영 방법과 그를 위한 초음파 진단 장치에 관한 것이다. 더욱 상세하게는, 초음파 영상을 형성할 때, 초음파 영상에 포함되는 각 시간 차의 프레임 데이터(Frame)마다 다른 특성을 가진 값을 적용하여 촬영함으로써, 영상의 퀄리티(Quality)를 보다 높이도록 하는 애퍼처 컴파운딩을 이용한 초음파 촬영 방법과 그를 위한 초음파 진단 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [0002] 이 부분에 기술된 내용은 단순히 본 실시예에 대한 배경 정보를 제공할 뿐 종래기술을 구성하는 것은 아니다.
- [0003] 초음파 시스템은 다양하게 응용되고 있는 진단 시스템으로서 대상체에 무침습 및 비파괴 특성을 갖고 있기 때문에, 의료 분야에 널리 이용되고 있다. 일반적으로, 초음파 시스템은 일군의 초음파 신호로 이루어진 초음파 빔을 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 빔을 수신하여 대상체의 초음파 영상을 형성한다.
- [0004] 즉, 초음파 영상 장치는 변환 소자를 전기적으로 자극하여 인체에 전해지는 초음파 신호를 생성하여 인체에 송신한다. 인체에 송신된 초음파 신호는 불연속적인 인체 조직의 경계에서 반사되고, 인체 조직의 경계로부터 변환 소자에 전달되는 초음파 에코 신호는 전기적 신호로 변환된다. 변환된 전기적 신호를 증폭 및 신호 처리하여

조직에 대한 초음파 영상 데이터를 생성한다.

- [0005] 최근에는 초음파 영상 장치의 성능이 향상됨에 따라서 대상체의 내부 형상(예를 들어, 환자의 내장 기관들)의 2차원 초음파 영상뿐만 아니라 실시간으로 3차원 영상을 보여주는 라이브 3차원 초음파 영상을 제공되고 있다. 3차원 초음파 영상은 2차원 영상으로 보여주기 어려운 형상까지 보여줌으로써 진단에 많은 도움을 주고 있다. 이에 따라 초음파 시스템에서 영상을 형성하는 과정에서 왜곡, 노이즈 등을 개선한 보다 정밀한 영상을 형성할 수 있는 기술을 필요로 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 전술한 문제점을 해결하기 위해 본 실시예는, 초음파 영상을 형성할 때, 초음파 영상에 포함되는 각 시간 차의 프레임 데이터마다 다른 특성을 가진 값을 적용하여 촬영함으로써, 영상의 퀄리티를 보다 높이도록 하는 애퍼처 컴파운딩을 이용한 초음파 촬영 방법과 그를 위한 초음파 진단 장치를 제공하는 데 주된 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0007] 전술한 목적을 달성하기 위해 본 실시예의 일 측면에 의하면, 대상체로 초음파 신호를 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신하는 프로브(Probe); 상기 초음파 에코 신호를 집속하여 수신 신호를 형성하고 상기 수신 신호에 대응하는 프레임(Frame) 데이터를 생성하는 빔포머(Beamformer); 상기 프레임 데이터를 생성할 때, 상기 빔포머로 하여금 각각의 상기 프레임 데이터마다 각각의 애퍼처(Aperture) 값 및 각각의 가중치(Weight) 값 중 적어도 하나 이상의 값을 적용하도록 제어하는 애퍼처 컴파운딩부(Aperture Compounding); 생성된 상기 프레임 데이터를 디지털 신호 처리하는 신호 처리부(Processing); 및 상기 디지털 신호 처리된 프레임 데이터를 디스플레이(Display)하기 위하여 변환하고, 상기 변환된 프레임 데이터가 구비된 디스플레이부를 통해 출력되도록 동작하는 스캔 컨버터(Scan Converter)를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치를 제공한다.

- [0008] 또한, 본 실시예의 다른 측면에 의하면, 프로브에서 대상체로 초음파 신호를 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신하는 송수신 과정; 빔포머에서 상기 초음파 에코 신호를 집속하여 수신 신호를 형성하고 상기 수신 신호에 대응하는 프레임 데이터를 생성하는 프레임 생성 과정; 애퍼처 컴파운딩부에서 상기 프레임 데이터를 생성할 때, 상기 빔포머로 하여금 각각의 상기 프레임 데이터마다 각각의 애퍼처 값 및 각각의 가중치 값 중 적어도 하나 이상의 값을 적용하도록 제어하는 제어 과정; 신호 처리부에서 생성된 상기 프레임 데이터를 디지털 신호 처리하는 신호 처리 과정; 및 스캔 컨버터에서 상기 디지털 신호 처리된 프레임 데이터를 디스플레이하기 위하여 변환하고, 상기 변환된 프레임 데이터가 구비된 디스플레이부를 통해 출력되도록 동작하는 스캔 컨버팅 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 애퍼처 컴파운딩을 이용한 초음파 촬영 방법을 제공한다.

발명의 효과

- [0009] 이상에서 설명한 바와 같이 본 실시예에 의하면, 초음파 영상에 포함되는 각 시간 차의 프레임 데이터마다 다른 특성을 가진 값을 적용하여 촬영함으로써, 영상의 퀄리티를 보다 높이도록 하는 효과가 있다. 즉, 본 실시예에 의하면, 초음파 프로브의 애퍼처 값 및 가중치 값을 을 다르게 설정하여, 종래의 영상에서 표현하지 못한 부분을 더욱 정확하게 표현하고 영상의 퀄리티를 높일 수 있는 효과가 있다.

- [0010] 또한, 본 실시예에 의하면, 각각의 프레임 데이터마다 각기 다른 애퍼처 값인 적응적 애퍼처 값을 적용한 적응적 프레임 데이터가 생성되도록 하고, 추가적으로 각각의 적응적 프레임 데이터마다 각기 다른 가중치 값인 적응적 가중치 값을 적용할 뿐만 아니라, 적응적 애퍼처 및 적응적 가중치가 적용된 각각의 데이터 프레임을 하나의 영상으로써 형성하는 과정에서 중간값에 해당하는 영상이 형성되도록 하여 종래의 초음파 진단 장치에서 표현할 수 없었던 영상을 더욱 정확하게 표현할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1은 본 실시예에 따른 초음파 진단 장치를 개략적으로 나타낸 블록 구성도,
 도 2는 본 실시예에 따른 애퍼처 컴파운딩을 이용한 초음파 촬영 방법을 설명하기 위한 순서도,
 도 3은 본 실시예에 따른 애퍼처 값에 근거하여 유효 트랜스듀서 어레이 변경을 나타낸 예시도,

도 4는 본 실시예에 따른 방사 각도에 따라 선택된 가중치 값 적용을 나타낸 예시도,

도 5a 및 도 5b는 본 실시예에 따른 기 설정된 복수의 애퍼처 값에 대한 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 이하, 본 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0013] 본 실시예에 기재된 애퍼처(Aperture)는 프로브(Probe)(110)에서 대상체로 초음파 신호를 송신하고 그에 대응하는 초음파 에코 신호를 수신할 때, 대상체에 따라 프로브(110)에 구비된 트랜스듀서 어레이(Transducer Array)를 조절하는 개념을 말한다. 예컨대, 이러한 애퍼처 값이 클수록 적용되는 트랜스듀서 어레이가 많아져서 송신되는 초음파 범위가 넓어질 수 있으며, 애퍼처 값이 작을수록 적용되는 트랜스듀서 어레이가 작아져서 송신되는 초음파 범위가 좁아질 수 있다.
- [0014] 또한, 본 실시예에 기재된 가중치(Weight)는 대상체에 따라 영상을 형성하기 위한 초음파의 분포, 빔폭, 노이즈 등을 결정하기 위해 사용자가 설정한 값으로서, 설정된 값의 비중으로 곱하는 방식으로 해당 가중치를 적용할 수 있다. 이러한, 가중치를 시뮬레이션을 통해 최적의 값으로 결정될 수 있다.
- [0015] 또한, 본 실시예에 기재된 영상은 B-모드 영상 또는 C-모드 영상을 포함하는 개념이다. 즉, B-모드 영상은 그레이 스케일 영상으로서, 대상체의 움직임을 나타내는 영상 모드를 말하며, C-모드 영상은 컬러 플로우 영상 모드를 말한다. 한편, BC-모드 영상(BC-Mode Image)은 도플러 효과(Doppler Effect)를 이용하여 혈류의 흐름이나 대상체의 움직임을 표시하는 영상 모드로서, B-모드 영상과 C-모드 영상을 동시에 제공하는 모드로서, 혈류 및 대상체의 움직임 정보와 함께 해부학적인 정보를 제공하는 영상 모드를 말한다. 즉, B-모드는 그레이 스케일의 영상으로서, 대상체의 움직임을 나타내는 영상 모드를 말하며, C-모드는 컬러 플로우 영상으로서, 혈류의 흐름이나 대상체의 움직임을 나타내는 영상 모드를 말한다. 한편, 본 발명에 기재된 초음파 진단 장치(100)는 B-모드 영상(B-Mode Image)과 컬러 플로우 영상(Color Flow Image)인 C-모드 영상(C-Mode Image)을 동시에 제공할 수 있는 장치이나, 설명의 편의상 본 발명에서는 초음파 진단 장치(100)가 제공하는 영상인 B-모드 영상인 것으로 가정하여 기재하도록 한다.
- [0016] 도 1은 본 실시예에 따른 초음파 진단 장치를 개략적으로 나타낸 블록 구성도이다.
- [0017] 본 실시예에 따른 초음파 진단 장치(100)는 프로브(110), 아날로그 디지털 컨버터(112), 빔포머(Beamformer)(120), 애퍼처 컴파운딩부(Aperture Compounding)(130), 신호 처리부(Processing)(140), 스캔 컨버터(Scan Converter)(150), 디스플레이부(160) 및 사용자 입력부(170)를 포함한다. 본 실시예에서는 초음파 진단 장치(100)가 프로브(110), 아날로그 디지털 컨버터(112), 빔포머(120), 애퍼처 컴파운딩부(130), 신호 처리부(140), 스캔 컨버터(150), 디스플레이부(160) 및 사용자 입력부(170)만을 포함하는 것으로 기재하고 있으나, 이는 본 실시예의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 실시예가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 초음파 진단 장치(100)에 포함되는 구성 요소에 대하여 다양하게 수정 및 변형하여 적용 가능할 것이다.
- [0018] 프로브(110)는 트랜스듀서 어레이(미도시)를 구비하며, 구비된 트랜스듀서 어레이를 이용하여 대상체로 초음파 신호를 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신한다. 이러한, 트랜스듀서란 전기적 아날로그 신호를 초음파 신호로 변환하여 대상체에 전송하고, 대상체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 전기적 아날로그 신호로 변환되며, 복수 개의 트랜스듀서 엘리먼트(Transducer Element)가 결합되어 형성된다. 본 실시예에 따른 프로브(110)는 기 설정된 복수의 애퍼처 값 중 선택된 애퍼처 값에 근거하여 유효 트랜스듀서 어레이를 변경한다. 여기서, 기 설정된 복수의 애퍼처 값은 초음파 에코 신호가 최대치로 수신되도록 설정된 최적값(Max Lobe), 원형태의 표현이 왜곡되지 않도록 설정된 최적값(Beam Width) 및 노이즈 부분이 제거되도록 설정된 최적값(Main Lobe/Clutter Power) 중 적어도 하나 이상의 값을 포함한다.
- [0019] 아날로그 디지털 컨버터(112)는 프로브(110)에 구비된 트랜스듀서에 의해 변환된 전기적 아날로그신호를 전기적 디지털신호로 변환한다. 한편, 도 1에서는 아날로그 디지털 컨버터(112)는 트랜스듀서와 빔포머(120) 간에 위치하는 것으로 도시되었지만 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 본 실시예가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 수정하여 초음파 진단 장치(100) 내에 다른 모듈 간에 위치하는 것으로 적용 가능하다.
- [0020] 빔포머(120)는 프로브(110)에 구비된 각각의 트랜스듀서에 의해 수신된 초음파 에코 신호를 집속하여 로 데이터(Raw Data)인 프레임 데이터를 생성한다. 이러한, 빔포머(120)는 아날로그 디지털 컨버터(112)에 의해 변환된

전기적 디지털신호에 기초하여 수신 집속 신호(Receive Focusing Signal)를 형성한다. 또한, 빔포머(120)는 대상체로부터 프로브(110)의 각 트랜스듀서에 도달하는 시간을 고려하여 각 전기적 디지털신호에 적절한 지연을 가한 후 합산하여 수신 집속 신호를 형성할 수 있다. 본 실시예에 따른 빔포머(120)는 프로브(110)로부터 수신된 초음파 에코 신호를 집속하여 수신 신호를 형성하고 수신 신호에 대응하는 프레임 데이터를 생성한다.

[0021] 본 실시예에 따른 애퍼처 컴파운딩부(130)는 프레임 데이터를 생성할 때, 빔포머(120)로 하여금 각각의 프레임 데이터마다 각각의 애퍼처 값 및 각각의 가중치 값 중 적어도 하나 이상의 값을 적용하도록 제어한다.

[0022] 이러한, 애퍼처 컴파운딩부(130)가 적응적 애퍼처 값을 적용하는 과정에 설명하자면, 애퍼처 컴파운딩부(130)는 빔포머(120)로 하여금 각각의 프레임 데이터마다 각기 다른 애퍼처 값인 적응적 애퍼처 값을 적용한 제 1 적응적 프레임 데이터를 생성한다. 한편, 애퍼처 컴파운딩부(130)가 적응적 애퍼처 값을 적용할 때, 신호 처리부(140)는 각각의 제 1 적응적 프레임 데이터를 디지털 신호 처리하여 제 1 적응적 프레임 데이터를 조합한 중간값의 영상이 형성되도록 한다.

[0023] 또한, 애퍼처 컴파운딩부(130)가 적응적 가중치 값을 적용하는 과정에 설명하자면, 애퍼처 컴파운딩부(130)는 빔포머(120)로 하여금 각각의 프레임 데이터마다 각기 다른 가중치 값인 적응적 가중치 값을 적용한 제 2 적응적 프레임 데이터를 생성하도록 한다. 여기서, 적응적 가중치 값은 대상체에 따른 기 설정된 가중치 값을 갖는다. 또한, 가중치 값은 아포다이제이션 가중치(Apodization Weight)인 것이 바람직하나 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 한편, 애퍼처 컴파운딩부(130)가 적응적 가중치 값을 적용할 때, 신호 처리부(140)는 각각의 제 2 적응적 프레임 데이터를 디지털 신호 처리하여 제 2 적응적 프레임 데이터를 조합한 중간값의 영상이 형성되도록 한다.

[0024] 또한, 애퍼처 컴파운딩부(130)가 적응적 애퍼처 값과 적응적 가중치 값을 모두 적용하는 과정에 설명하자면, 애퍼처 컴파운딩부(130)는 빔포머(120)로 하여금 각각의 프레임 데이터마다 각기 다른 애퍼처 값인 적응적 애퍼처 값을 적용한 제 1 적응적 프레임 데이터가 생성되도록 하고, 각각의 제 1 적응적 프레임 데이터마다 각기 다른 가중치 값인 적응적 가중치 값을 적용한 제 3 적응적 프레임 데이터가 생성되도록 한다. 한편, 애퍼처 컴파운딩부(130)가 적응적 애퍼처 값과 적응적 가중치 값을 모두 적용할 때, 신호 처리부(140)는 각각의 제 3 적응적 프레임 데이터를 디지털 신호 처리하여 제 3 적응적 프레임 데이터를 조합한 중간값의 영상이 형성되도록 한다.

[0025] 또한, 애퍼처 컴파운딩부(130)가 적응적 애퍼처 값을 선택하는 과정에 대해 설명하자면, 애퍼처 컴파운딩부(130)는 빔포머(120)로 하여금 제 1 적응적 프레임 데이터를 생성하기 위해 사용자 입력부(170)에 의해 입력된 대상체 선택 정보에 근거하여 기 설정된 복수의 애퍼처 값 중 어느 하나를 각각의 프레임 데이터마다 적응적으로 적용한다. 또한, 애퍼처 컴파운딩부(130)가 적응적 가중치 값을 선택하는 과정에 대해 설명하자면, 애퍼처 컴파운딩부(130)는 빔포머(120)로 하여금 기 설정된 가중치 값 중 제 1 적응적 프레임 데이터마다 사용자 입력부(170)에 의해 입력된 대상체 선택 정보에 근거하여 선택된 가중치 값을 적응적 가중치 값으로 적용하여 제 3 적응적 프레임 데이터를 생성하도록 한다.

[0026] 한편, 애퍼처 컴파운딩부(130)가 각도에 따른 가중치 값을 선택하는 과정에 대해 설명하자면, 애퍼처 컴파운딩부(130)는 적응적 애퍼처 값을 적용할 때 프로브(110)를 통해 송신하는 초음파 신호에 방사 각도가 적용되었는지의 여부를 확인하고, 확인 결과, 방사 각도가 적용된 경우 빔포머(120)로 하여금 방사 각도에 따라 선택된 가중치 값을 적응적 가중치 값으로 각각의 제 1 적응적 프레임 데이터마다 적용한 제 3 적응적 프레임 데이터 생성하도록 한다.

[0027] 신호 처리부(140)는 프레임 데이터 신호를 디지털 신호처리하여 초음파 영상 데이터를 생성한다. 본 실시예에 따른 신호 처리부(140)는 빔포머(120)에 의해 생성된 프레임 데이터를 디지털 신호 처리한다. 이때, 신호 처리부(140)는 애퍼처 컴파운딩부(130)가 적응적 애퍼처 값을 적용하는 경우 각각의 제 1 적응적 프레임 데이터를 디지털 신호 처리하여 제 1 적응적 프레임 데이터를 조합한 중간값의 영상이 형성되도록 한다. 또한, 신호 처리부(140)는 애퍼처 컴파운딩부(130)가 적응적 가중치 값을 적용하는 경우, 각각의 제 2 적응적 프레임 데이터를 디지털 신호 처리하여 제 2 적응적 프레임 데이터를 조합한 중간값의 영상이 형성되도록 한다. 또한, 신호 처리부(140)는 애퍼처 컴파운딩부(130)가 적응적 애퍼처 값과 적응적 가중치 값을 모두 적용할 때, 각각의 제 3 적응적 프레임 데이터를 디지털 신호 처리하여 제 3 적응적 프레임 데이터를 조합한 중간값의 영상이 형성되도록 한다.

[0028] 스캔 컨버터(150)는 초음파 영상 데이터를 소정의 주사선 표시형식의 디스플레이부(160)에서 사용되는 데이터 형식으로 변환한다. 즉, 스캔 컨버터(150)는 초음파 영상 데이터 신호를 실제 디스플레이부(160)에 디스플레이

되는 데이터 형태로 변환해 주는 역할을 한다.

- [0029] 본 실시예에 따른 스캔 컨버터(150)는 신호 처리부(140)를 통해 디지털 신호 처리된 프레임 데이터를 디스플레이하기 위하여 변환하고, 변환된 프레임 데이터가 구비된 디스플레이부(160)를 통해 출력되도록 동작한다. 이때, 스캔 컨버터(150)는 신호 처리부(140)가 적응적 애퍼처 값을 적용한 제 1 프레임 데이터를 디지털 신호 처리하는 경우 디지털 신호 처리된 각각의 제 1 적응적 프레임 데이터를 디스플레이부(160)에서 사용되는 데이터 형식으로 변환하여 제 1 적응적 프레임 데이터를 조합한 중간값의 영상이 구비된 디스플레이부(160)를 통해 출력되도록 한다. 또한, 스캔 컨버터(150)는 신호 처리부(140)가 적응적 가중치 값을 적용한 제 2 프레임 데이터를 디지털 신호 처리하는 경우 디지털 신호 처리된 각각의 제 2 적응적 프레임 데이터를 디스플레이부(160)에서 사용되는 데이터 형식으로 변환하여 제 2 적응적 프레임 데이터를 조합한 중간값의 영상이 구비된 디스플레이부(160)를 통해 출력되도록 한다. 또한, 스캔 컨버터(150)는 신호 처리부(140)가 적응적 애퍼처 값과 적응적 가중치 값을 모두 적용한 제 3 프레임 데이터를 디지털 신호 처리하는 경우 디지털 신호 처리된 각각의 제 3 적응적 프레임 데이터를 디스플레이부(160)에서 사용되는 데이터 형식으로 변환하여 제 3 적응적 프레임 데이터를 조합한 중간값의 영상이 구비된 디스플레이부(160)를 통해 출력되도록 한다.
- [0030] 사용자 입력부(170)는 사용자의 조작 또는 입력에 의한 명령(Instruction)을 입력받는다. 여기서, 사용자 명령은 초음파 진단 장치(100)를 제어하기 위한 설정 명령 등이 될 수 있다.
- [0031] 도 2는 본 실시예에 따른 애퍼처 컴파운딩을 이용한 초음파 촬영 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0032] 프로브(110)는 대상체로 초음파 신호를 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신한다(S210). 빔포머(120)는 초음파 에코 신호를 집속하여 수신 신호를 형성하고 수신 신호에 대응하는 프레임 데이터를 생성한다(S220).
- [0033] 애퍼처 컴파운딩부(130)는 프레임 데이터를 생성할 때, 빔포머(120)로 하여금 각각의 프레임 데이터마다 각각의 애퍼처 값 및 각각의 가중치 값 중 적어도 하나 이상의 값을 적용하도록 제어한다(S230). 단계 S230에서 애퍼처 컴파운딩부(130)가 적응적 애퍼처 값만을 적용할 수 있다. 즉, 애퍼처 컴파운딩부(130)는 빔포머(120)로 하여금 각각의 프레임 데이터마다 각기 다른 애퍼처 값인 적응적 애퍼처 값을 적용한 제 1 적응적 프레임 데이터를 생성할 수 있다. 한편, 애퍼처 컴파운딩부(130)가 적응적 애퍼처 값을 적용할 때, 신호 처리부(140)는 각각의 제 1 적응적 프레임 데이터를 디지털 신호 처리하여 제 1 적응적 프레임 데이터를 조합한 중간값의 영상이 형성되도록 할 수 있다.
- [0034] 또한, 단계 S230에서 애퍼처 컴파운딩부(130)가 적응적 가중치 값만을 적용할 수 있다. 즉, 애퍼처 컴파운딩부(130)는 빔포머(120)로 하여금 각각의 프레임 데이터마다 각기 다른 가중치 값인 적응적 가중치 값을 적용한 제 2 적응적 프레임 데이터를 생성할 수 있다. 여기서, 적응적 가중치 값은 대상체에 따른 기 설정된 가중치 값을 갖는다. 한편, 애퍼처 컴파운딩부(130)가 적응적 가중치 값을 적용할 때, 신호 처리부(140)는 각각의 제 2 적응적 프레임 데이터를 디지털 신호 처리하여 제 2 적응적 프레임 데이터를 조합한 중간값의 영상이 형성되도록 할 수 있다. 또한, 단계 S230에서 애퍼처 컴파운딩부(130)가 적응적 애퍼처 값과 적응적 가중치 값을 모두 적용할 수 있다. 즉, 애퍼처 컴파운딩부(130)는 빔포머(120)로 하여금 각각의 프레임 데이터마다 각기 다른 애퍼처 값인 적응적 애퍼처 값을 적용한 제 1 적응적 프레임 데이터가 생성되도록 하고, 각각의 제 1 적응적 프레임 데이터마다 각기 다른 가중치 값인 적응적 가중치 값을 적용한 제 3 적응적 프레임 데이터가 생성되도록 할 수 있다. 한편, 애퍼처 컴파운딩부(130)가 적응적 애퍼처 값과 적응적 가중치 값을 모두 적용할 때, 신호 처리부(140)는 각각의 제 3 적응적 프레임 데이터를 디지털 신호 처리하여 제 3 적응적 프레임 데이터를 조합한 중간값의 영상이 형성되도록 할 수 있다.
- [0035] 신호 처리부(140)는 빔포머(120)를 통해 생성된 프레임 데이터를 디지털 신호 처리한다(S240). 단계 S240에서, 신호 처리부(140)는 애퍼처 컴파운딩부(130)가 적응적 애퍼처 값을 적용하는 경우 각각의 제 1 적응적 프레임 데이터를 디지털 신호 처리하여 제 1 적응적 프레임 데이터를 조합한 중간값의 영상이 형성되도록 할 수 있다. 또한, 단계 S240에서 신호 처리부(140)는 애퍼처 컴파운딩부(130)가 적응적 가중치 값을 적용하는 경우, 각각의 제 2 적응적 프레임 데이터를 디지털 신호 처리하여 제 2 적응적 프레임 데이터를 조합한 중간값의 영상이 형성되도록 할 수 있다. 또한, 단계 S240에서 신호 처리부(140)는 애퍼처 컴파운딩부(130)가 적응적 애퍼처 값과 적응적 가중치 값을 모두 적용할 때, 각각의 제 3 적응적 프레임 데이터를 디지털 신호 처리하여 제 3 적응적 프레임 데이터를 조합한 중간값의 영상이 형성되도록 할 수 있다.
- [0036] 스캔 컨버터(150)는 디지털 신호 처리된 프레임 데이터를 디스플레이하기 위하여 변환하고, 변환된 프레임 데이

터가 구비된 디스플레이부(160)를 통해 출력되도록 동작한다(S250). 단계 S250에서, 스캔 컨버터(150)는 신호 처리부(140)가 적응적 애퍼처 값을 적용한 제 1 프레임 데이터를 디지털 신호 처리하는 경우 디지털 신호 처리된 각각의 제 1 적응적 프레임 데이터를 디스플레이부(160)에서 사용되는 데이터 형식으로 변환하여 제 1 적응적 프레임 데이터를 조합한 중간값의 영상이 구비된 디스플레이부(160)를 통해 출력되도록 할 수 있다. 또한, 단계 S250에서, 스캔 컨버터(150)는 신호 처리부(140)가 적응적 가중치 값을 적용한 제 2 프레임 데이터를 디지털 신호 처리하는 경우 디지털 신호 처리된 각각의 제 2 적응적 프레임 데이터를 디스플레이부(160)에서 사용되는 데이터 형식으로 변환하여 제 2 적응적 프레임 데이터를 조합한 중간값의 영상이 구비된 디스플레이부(160)를 통해 출력되도록 할 수 있다. 또한, 단계 S250에서, 스캔 컨버터(150)는 신호 처리부(140)가 적응적 애퍼처 값과 적응적 가중치 값을 모두 적용한 제 3 프레임 데이터를 디지털 신호 처리하는 경우 디지털 신호 처리된 각각의 제 3 적응적 프레임 데이터를 디스플레이부(160)에서 사용되는 데이터 형식으로 변환하여 제 3 적응적 프레임 데이터를 조합한 중간값의 영상이 구비된 디스플레이부(160)를 통해 출력되도록 한다.

[0037] 도 2에서는 단계 S210 내지 단계 S250을 순차적으로 실행하는 것으로 기재하고 있으나, 이는 본 실시예의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 실시예가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 도 2에 기재된 순서를 변경하여 실행하거나 단계 S210 내지 단계 S250 중 하나 이상의 단계를 병렬적으로 실행하는 것으로 다양하게 수정 및 변형하여 적용 가능 할 것이므로, 도 2는 시계열적인 순서로 한정되는 것은 아니다.

[0038] 전술한 바와 같이 도 2에 기재된 본 실시예에 따른 애퍼처 컴파운딩을 이용한 초음파 촬영 방법은 프로그램으로 구현되고 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 기록될 수 있다. 본 실시예에 따른 애퍼처 컴파운딩을 이용한 초음파 촬영 방법을 구현하기 위한 프로그램이 기록되고 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 이러한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광 데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어, 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수도 있다. 또한, 본 실시예를 구현하기 위한 기능적인(Functional) 프로그램, 코드 및 코드 세그먼트들은 본 실시예가 속하는 기술분야의 프로그래머들에 의해 용이하게 추론될 수 있을 것이다.

[0039] 도 3은 본 실시예에 따른 애퍼처 값에 근거하여 유효 트랜스듀서 어레이 변경을 나타낸 예시도이다.

[0040] 도 3에 도시된 바와 같이, 프로브(110)는 기 설정된 복수의 애퍼처 값 중 선택된 애퍼처 값에 근거하여 유효 트랜스듀서 어레이를 변경한다. 이때, 애퍼처 컴파운딩부(130)가 적응적 애퍼처 값을 선택하는 과정에 대해 설명하자면, 애퍼처 컴파운딩부(130)는 빔포머(120)로 하여금 제 1 적응적 프레임 데이터를 생성하기 위해 사용자 입력부(170)에 의해 입력된 대상체 선택 정보에 근거하여 기 설정된 복수의 애퍼처 값 중 어느 하나를 각각의 프레임 데이터마다 적응적으로 적용할 수 있다.

[0041] 즉, 도 3에 도시된 바와 같이, 대상체의 포커스가 2cm에 위치한 것으로 가정하는 경우, 프로브(110)는 기 설정된 복수의 애퍼처 값 중 선택된 애퍼처 값에 근거하여 유효 트랜스듀서 어레이를 10개로 변경한 후 대상체로 초음파 신호를 송신하고, 그에 대응하는 초음파 에코 신호를 수신하고, 이에 빔포머(120)는 10개의 트랜스듀서에 의해 수신된 초음파 에코 신호를 집속하여 수신 신호를 형성하고 수신 신호에 대응하는 '프레임 1'을 생성한다.

[0042] 또한, 도 3에 도시된 바와 같이, 프로브(110)는 기 설정된 복수의 애퍼처 값 중 선택된 애퍼처 값에 근거하여 유효 트랜스듀서 어레이를 12개로 변경한 후 대상체로 초음파 신호를 송신하고, 그에 대응하는 초음파 에코 신호를 수신하고, 이에 빔포머(120)는 12개의 트랜스듀서에 의해 수신된 초음파 에코 신호를 집속하여 수신 신호를 형성하고 수신 신호에 대응하는 '프레임 2'를 생성한다.

[0043] 또한, 도 3에 도시된 바와 같이, 프로브(110)는 기 설정된 복수의 애퍼처 값 중 선택된 애퍼처 값에 근거하여 유효 트랜스듀서 어레이를 18개로 변경한 후 대상체로 초음파 신호를 송신하고, 그에 대응하는 초음파 에코 신호를 수신하고, 이에 빔포머(120)는 18개의 트랜스듀서에 의해 수신된 초음파 에코 신호를 집속하여 수신 신호를 형성하고 수신 신호에 대응하는 '프레임 3'를 생성한다. 이후 '프레임 1', '프레임 2', '프레임 3'은 신호 처리부(140)에 의해 디지털 신호 처리되고, 디지털 신호 처리된 '프레임 1', '프레임 2', '프레임 3'은 스캔 컨버터(150)를 통해 디스플레이하기 위하여 변환된 후 '프레임 1', '프레임 2', '프레임 3'을 조합한 중간값의 영상(Image 1)이 형성되는 것이다.

[0044] 도 4는 본 실시예에 따른 방사 각도에 따라 선택된 가중치 값 적용을 나타낸 예시도이다.

- [0045] 애퍼처 컴파운딩부(130)가 각도에 따른 가중치 값을 선택하는 과정에 대해 설명하자면, 애퍼처 컴파운딩부(130)는 적응적 애퍼처 값을 적용할 때 프로브(110)를 통해 송신하는 초음파 신호에 방사 각도가 적용되었는지의 여부를 확인하고, 확인 결과, 방사 각도가 적용된 경우 빔포머(120)로 하여금 방사 각도에 따라 선택된 가중치 값을 적응적 가중치 값으로 각각의 제 1 적응적 프레임 데이터마다 적용한 제 3 적응적 프레임 데이터 생성하도록 한다.
- [0046] 예컨대, 프로브(110)가 대상체로 초음파 신호를 송신할 때, 프로브(110)에 구비된 트랜스듀서가 일직선으로 배열된 경우, 방사 각도가 적용되지 않지만, 사용자의 조정에 의해 트랜스듀서의 방사 각도가 결정되거나 트랜스듀서가 부채꼴 형태로 배열된 프로브(110)의 경우 초음파 신호에 방사 각도가 적용되게 된다.
- [0047] 즉, 도 4에 도시된 바와 같이, 애퍼처 컴파운딩부(130)는 적응적 애퍼처 값을 적용할 때 프로브(110)를 통해 송신하는 초음파 신호에 방사 각도가 적용되었는지의 여부를 확인하고, 확인 결과, 방사 각도가 θ_2 에서 θ_1 의 각도가 적용된 경우 빔포머(120)로 하여금 해당 각도에 따라 선택된 가중치 값을 적응적 가중치 값을 '1st-프레임'에 적용하고, 방사 각도가 θ_3 에서 θ_1 의 각도가 적용된 경우 빔포머(120)로 하여금 해당 각도에 따라 선택된 가중치 값을 적응적 가중치 값을 '2st-프레임'에 적용하고, 방사 각도가 θ_n 에서 θ_1 의 각도가 적용된 경우 빔포머(120)로 하여금 해당 각도에 따라 선택된 가중치 값을 적응적 가중치 값을 'n-프레임'에 적용한다.
- [0048] 이후 '1st-프레임', '2st-프레임', 'n-프레임'은 신호 처리부(140)에 의해 디지털 신호 처리되고, 디지털 신호 처리된 '1st-프레임', '2st-프레임', 'n-프레임'은 스캔 컨버터(150)를 통해 디스플레이하기 위하여 변환된 후 '1st-프레임', '2st-프레임', 'n-프레임'을 조합한 중간값의 영상(Sum Image)이 형성될 수 있는 것이다.
- [0049] 도 5a 및 도 5b는 본 실시예에 따른 기 설정된 복수의 애퍼처 값에 대한 예시도이다.
- [0050] 도 5a 및 도 5b에 도시된 바와 같이 기 설정된 복수의 애퍼처 값은 초음파 에코 신호가 최대치로 수신되도록 설정된 최적값(Max Lobe), 원형태의 표현이 왜곡되지 않도록 설정된 최적값(Beam Width) 및 노이즈 부분이 제거되도록 설정된 최적값(Main Lobe/Clutter Power) 중 적어도 하나 이상의 값을 포함한다.
- [0051] 즉, 도 5a 및 도 5b에 도시된 내용은 대상체의 포커스가 2cm에 위치한 것으로 가정한 경우의 시뮬레이션 결과치에 대한 예시로서, 초음파 에코 신호가 최대치로 수신되도록 설정된 최적값(Max Lobe)은 '14'개의 오픈 채널이고, 원형태의 표현이 왜곡되지 않도록 설정된 최적값(Beam Width)은 '11'개의 오픈 채널이고, 노이즈 부분이 제거되도록 설정된 최적값(Main Lobe/Clutter Power)은 '17'개의 오픈 채널일 수 있다.
- [0052] 즉, 애퍼처 컴파운딩부(130)는 빔포머(120)로 하여금 각각의 프레임 데이터마다 각기 다른 애퍼처 값인 적응적 애퍼처 값을 적용한 제 1 적응적 프레임 데이터를 생성할 때, 적응적 애퍼처 값으로 '14'를 적용한 첫 번째 프레임 데이터를 생성하고, 적응적 애퍼처 값으로 '11'을 적용한 두 번째 프레임 데이터를 생성하고, 적응적 애퍼처 값으로 '17'을 적용한 세 번째 프레임 데이터를 생성할 수 있으며, 신호 처리부(140)는 첫 번째 프레임 데이터 내지 세 번째 프레임 데이터를 조합한 중간값의 영상이 형성되도록 할 수 있는 것이다.
- [0053] 이상의 설명은 본 실시예의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 실시예가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 실시예들은 본 실시예의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 실시예의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 실시예의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 실시예의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

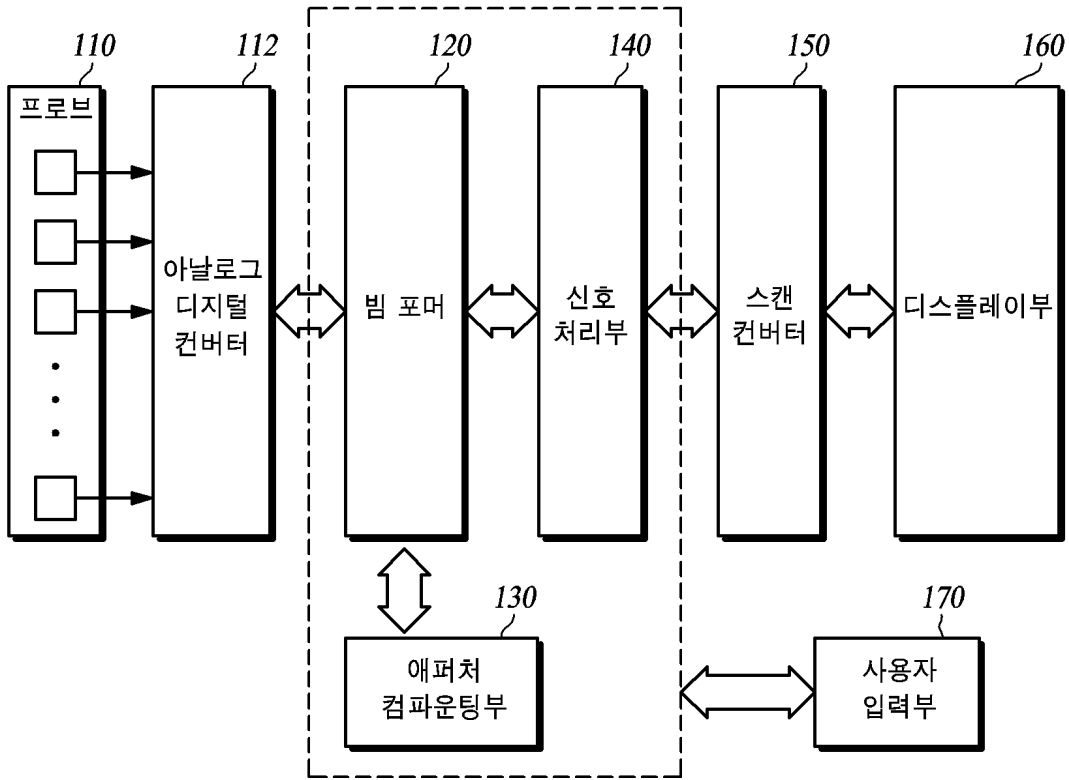
부호의 설명

- [0054]
- | | |
|-------------------|-------------|
| 100: 초음파 진단 장치 | 110: 프로브 |
| 112: 아날로그 디지털 컨버터 | 120: 빔포머 |
| 130: 애퍼처 컴파운딩부 | |
| 140: 신호 처리부 | 150: 스캔 컨버터 |
| 160: 디스플레이 | |

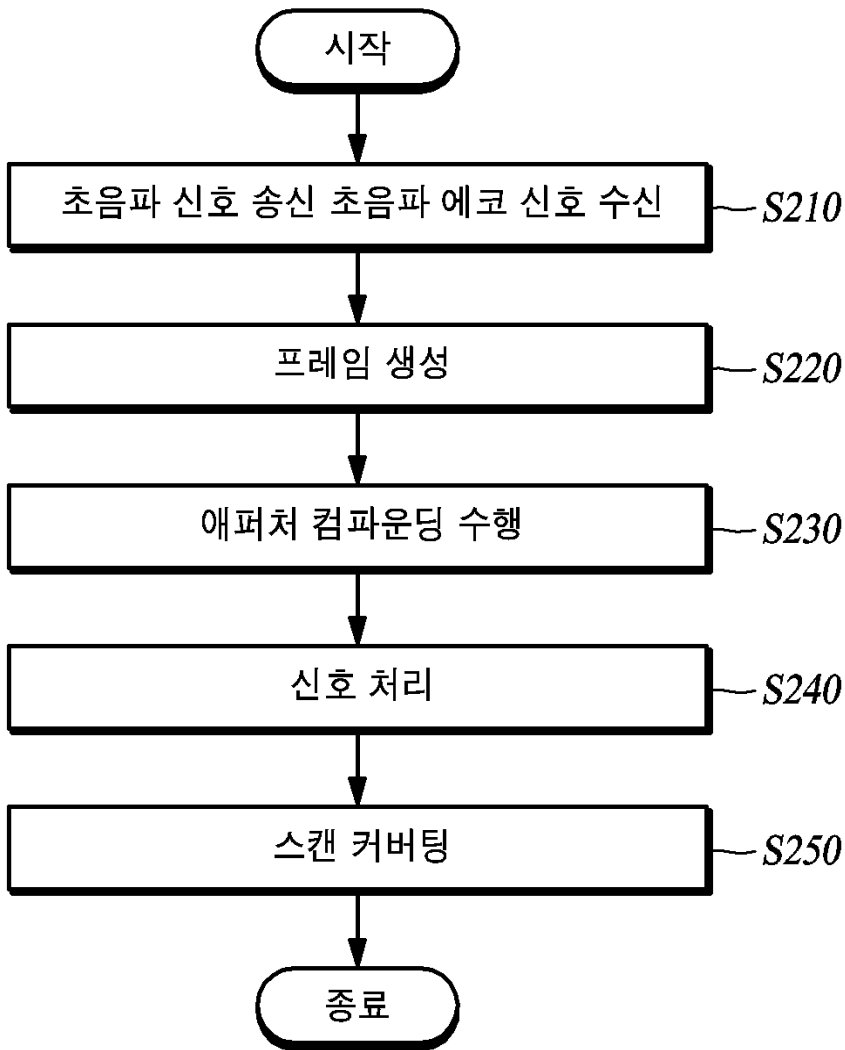
도면

도면1

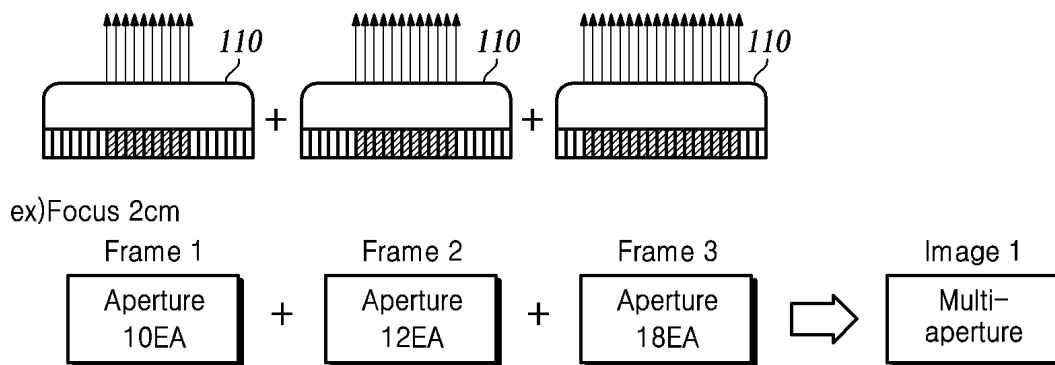
100



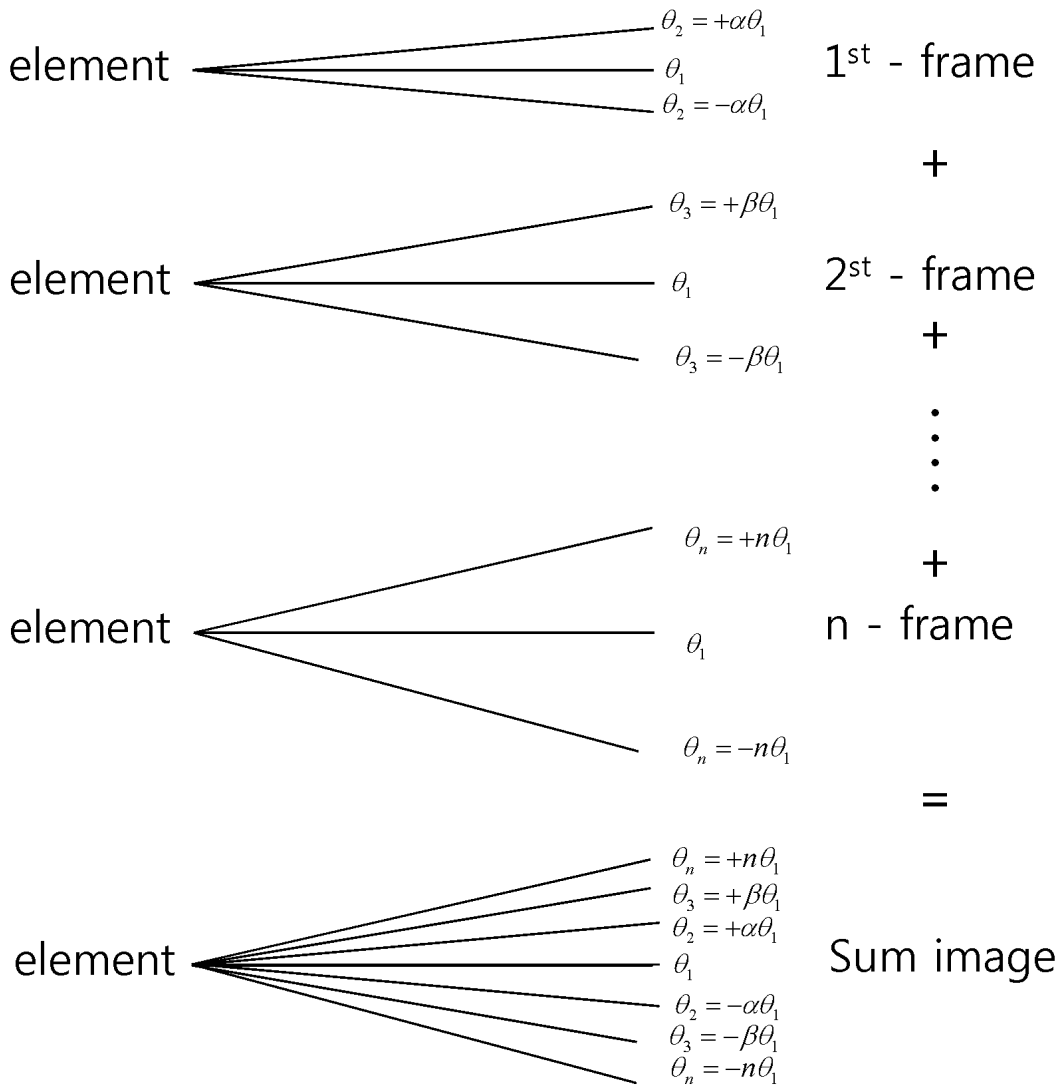
도면2



도면3



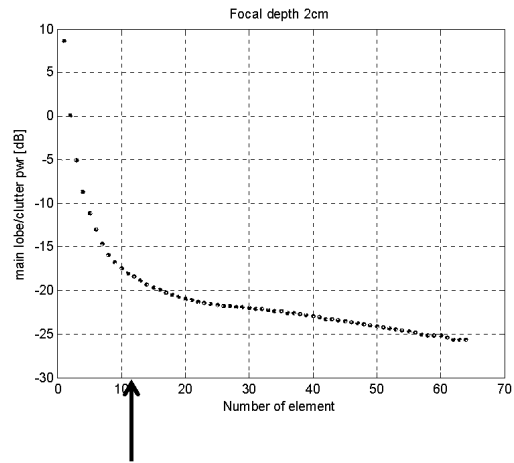
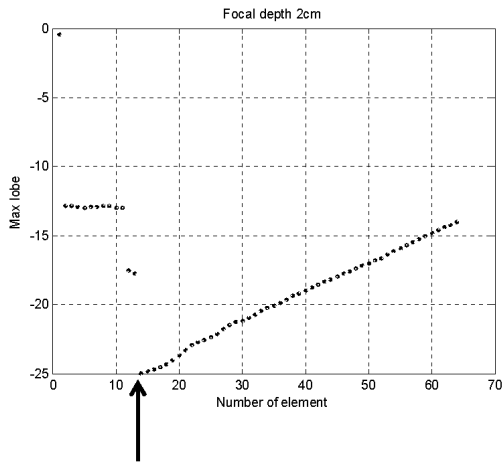
도면4



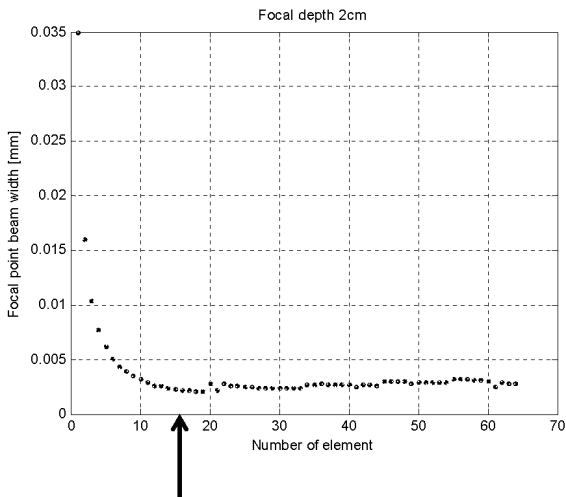
도면5a

Simulation tool – MATLAB

- ✓ Tx frequency ; 6.5MHz ,
- ✓ $C=1540\text{m/s}$,
- ✓ 파장 = $c/6.5\text{MHz}$
- ✓ Focus = 2Cm



도면5b



Simulation result

- ✓ Focus 2Cm (Max lobe, Beam widths, Main lobe/clutter power)

Name	Open channel
Max lobe	14
Beam widths	11
main lobe/clutter power	17

专利名称(译)	标题：使用孔径复合的超声波成像方法和用于其的超声波诊断设备		
公开(公告)号	KR1020130076188A	公开(公告)日	2013-07-08
申请号	KR1020110144675	申请日	2011-12-28
[标]申请(专利权)人(译)	爱飞纽医疗机械贸易有限公司		
申请(专利权)人(译)	铝齿轮医疗系统有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	铝齿轮医疗系统有限公司		
[标]发明人	LEE HYUN SOOK 이현숙 RHO SE BEOM 노세범 EOM MIN YOUNG 엄민영		
发明人	이현숙 노세범 엄민영		
IPC分类号	A61B8/14 G01N29/24		
CPC分类号	G01N29/24 G01N29/262 A61B8/14 A61B8/5253 G01S7/52046 G01S15/8927		
代理人(译)	LEE HEE CHUL		
其他公开文献	KR101456923B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明公开了一种超声波诊断设备，用于使用孔径复合的超声波检查方法。用于控制孔径复合部分的超声波诊断设备，数字信号处理是信号处理器 (Processing) 产生的帧数据，以及具有下面显示的扫描转换器，并转换用数字信号处理的帧数据并进行了操作为了将每个帧数据的每个光圈值中的至少一个值应用于波束形成器和每个加权值波束形成器：为了创建它的帧数据，创建与探测器对应的帧数据：接收通过显示部分输出信号接收超声回波信号向物体发射超声信号并从物体接收信号反射形成超声回波信号被聚焦。对于具有下面的显示器 (显示器) 的扫描转换器并转换用数字信号处理的帧数据并进行了操作以便通过显示部分输出，配备如上所述的变换后的帧数据。具有这样的效果：根据该实施例，应用超声图像中包括的每小时差异的帧数据处具有其他属性的价格进行区分并拍摄照片。以这种方式，图像的质量更加增强。

