



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0095006
(43) 공개일자 2013년08월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 8/14 (2006.01) G01N 29/24 (2006.01)
G06F 19/00 (2011.01)

(21) 출원번호 10-2012-0016364

(22) 출원일자 2012년02월17일

심사청구일자 2012년02월17일

(71) 출원인

알피니언메디칼시스템 주식회사

경기도 화성시 만년로 905-17 (안녕동)

(72) 발명자

배무호

서울특별시 송파구 잠실6동 장미아파트 19동 808호

노세범

서울특별시 강동구 천호2동 569번지 강변 그대가 아파트 105동 701호

(74) 대리인

이철희

전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 가중치 보간 방법 및 이를 이용한 초음파 진단장치

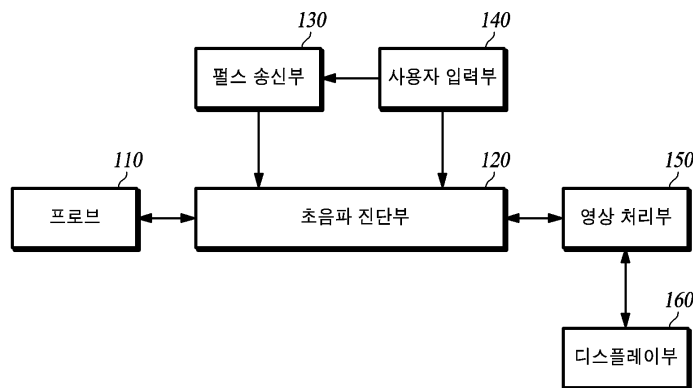
(57) 요약

가중치 보간 방법 및 이를 이용한 초음파 진단장치를 개시한다.

대상체로 초음파 신호를 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신하되, 상기 초음파 신호 및 상기 초음파 에코 신호를 송수신하기 위한 서브에퍼처(Sub-Aperture)를 포함하는 프로브(Probe); 상기 초음파 신호를 생성하고, 상기 초음파 에코 신호에 소정의 가중치(Weight)를 적용한 후 집속하여 중간 집속신호를 형성하는 초음파 진단부; 및 상기 중간 집속신호에 기초하여 영상을 형성하며, 상기 영상을 디스플레이부를 통해 출력되도록 하는 영상 처리부를 포함하되, 상기 초음파 진단부는 상기 중간 집속신호를 보간하기 위한 보간신호를 상관분석 함수를 이용하여 생성하는 보간부를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치를 제공한다.

본 실시예에 의하면, 프로브의 서브에퍼처로부터 수신된 초음파 에코 신호를 집속하여 형성된 수신 집속 신호를 보간하여 서브에퍼처 간의 불연속을 해결하고, 클러터 레벨(Clutter level)을 낮춰 영상의 대조 능력(Contrast Resolution)를 향상시키고, 결과적으로 이미지의 퀄리티(quality)을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도1



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 수신하되, 상기 초음파 신호 및 상기 초음파 에코 신호를 송수신하기 위한 서브에퍼처(Sub-Aperture)를 포함하는 프로브(Probe);

상기 초음파 신호를 생성하고, 상기 초음파 에코 신호에 소정의 가중치(Weight)를 적용한 후 집속하여 중간 집속신호를 형성하는 초음파 진단부; 및

상기 중간 집속신호에 기초하여 영상을 형성하며, 상기 영상을 디스플레이부를 통해 출력되도록 하는 영상 처리부를 포함하되,

상기 초음파 진단부는 상기 중간 집속신호를 보간하기 위한 보간신호를 상관분석 함수를 이용하여 생성하는 보간부를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 프로브는,

복수 개의 변환소자를 결합하여 형성한 상기 서브에퍼처를 복수 개 포함하되,

상기 서브에퍼처는 중앙에 위치한 변환소자를 이용하여 상기 초음파 진단부로부터 상기 초음파 신호를 수신하고, 수신된 상기 초음파 신호를 상기 서브에퍼처 내의 상기 복수 개의 변환소자에 인가하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 서브에퍼처는,

복수 개의 변환소자를 그물형 구조로 배열하는 것을 하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 서브에퍼처는,

적어도 9개의 상기 변환소자를 결합하여 형성되는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 초음파 진단부는,

상기 초음파 신호를 생성하는 송신 빔집속부; 및

상기 초음파 에코 신호에 상기 가중치를 적용한 후 집속하여 복수 개의 상기 서브에퍼처마다 하나의 중간 집속신호를 형성하는 수신 빔집속부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 수신 빔집속부는,

복수 개의 상기 중간 집속신호 간의 불연속을 해결하기 위해 인접한 상기 중간 집속신호에 상기 보간 신호를 적용하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 가중치는,

초음파의 분포, 빔폭, 노이즈, 시간 지연 중 적어도 어느 하나를 결정하기 위해 사용자가 설정한 값으로서, 설정된 값의 비중에 곱하는 방식으로 상기 가중치를 적용하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 8

프로브의 서브애피처를 통해 대상체를 진단하기 위한 초음파 신호를 생성하는 송신 빔집속부;

상기 프로브로부터 수신된 상기 초음파 에코 신호를 소정의 가중치를 적용한 후 집속하여 중간 집속신호를 형성하는 수신 빔집속부;

인접한 상기 서브애피처 간의 상기 중간 집속신호를 보간하기 위해 보간 신호를 생성하는 보간부; 및

상기 중간 집속신호에 포함된 클러터 신호를 제거하기 위한 필터링을 수행하는 신호처리부를 포함하되,

상기 프로브는 복수 개의 변환소자를 그물형 구조로 배열한 상기 서브애피처를 복수 개 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단부.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 송신 빔집속부는,

상기 초음파 신호가 상기 프로브에서 상기 대상체의 기 설정된 지점(Focal Point)에 도달하도록 하기 위해 소정의 가중치를 적용하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단부.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 수신 빔집속부는,

복수 개의 상기 서브애피처에서 수신되는 상기 초음파 에코 신호 간의 불연속을 해결하기 위해 상기 보간부로부터 생성된 상기 보간 신호를 상기 초음파 에코 신호에 적용하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단부.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 서브애피처는,

소정의 개수의 변환소자를 포함하되, 사용자의 조작 또는 입력 따라 상기 변환소자의 개수의 변경이 가능한 것을 특징으로 하는 초음파 진단부.

청구항 12

제 8 항에 있어서,

상기 신호 처리부는,

상기 송신 빔집속부에서 상기 초음파 신호를 생성하기 위한 전기신호를 제공하고, 상기 중간 집속신호에 포함된 상기 클러터 신호를 제거하기 위한 필터링을 수행하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단부.

청구항 13

프로브의 서브애피처를 통해 대상체를 진단하기 위한 초음파 신호를 생성하는 송신 빔집속부;

상기 프로브로부터 수신된 상기 초음파 에코 신호를 소정의 가중치를 적용한 후 집속하여 중간 집속신호를 형성하는 수신 빔집속부;

인접한 상기 서브애퍼처 간의 상기 중간 집속신호를 보간하기 위해 보간 신호를 생성하는 보간부;

상기 중간 집속신호의 이득(Gain)을 제어하기 위한 감도 제어부; 및

상기 중간 집속신호에 포함된 클러터 신호를 제거하기 위한 필터링을 수행하는 신호처리부를 포함하되,

상기 프로브는 복수 개의 변환소자를 그물형 구조로 배열한 상기 서브애퍼처를 복수 개 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단부.

청구항 14

상기 제 13 항에 있어서,

상기 감도 제어부는,

상기 프로브에 포함된 모든 변환소자의 이득을 제어하기 위해 상기 송신 빔집속부 및 상기 수신 빔집속부에 연결되어 구현되는 것을 특징으로 하는 초음파 진단부.

청구항 15

가중치 보간을 이용하여 초음파 진단을 하기 위한 초음파 진단 장치에 있어서,

초음파 진단부에서 형성된 초음파 신호를 프로브의 서브애퍼처를 통해 대상체로 전송하고, 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신하는 초음파 송수신 과정;

상기 초음파 진단부에서 상기 서브애퍼처를 통해 수신된 상기 초음파 에코 신호에 가중치를 적용하여 중간 집속신호를 형성하는 중간 집속신호 형성과정;

상기 초음파 진단부에서 복수 개의 서브애퍼처에서 생성된 상기 중간 집속신호 간의 불연속성을 해결하기 위해 상기 중간 집속신호의 가중치를 보간하는 중간 집속신호 보간과정;

상기 초음파 진단부에서 보간된 상기 중간 집속신호를 이용하여 수신 집속 신호를 형성하고, 클러터 신호를 제거하기 위한 필터링을 수행하는 신호처리 과정; 및

영상 처리부는 상기 수신 집속 신호에 기초하여 영상이 형성되도록 하며, 상기 영상을 구비된 디스플레이부를 통해 출력되도록 동작하는 영상 처리 과정

을 포함하는 것을 특징으로 하는 가중치 보간을 이용한 초음파 진단 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 실시예는 가중치 보간 방법 및 이를 이용한 초음파 진단장치에 관한 것이다. 더욱 상세하게는, 초음파를 이용하여 진단할 때, 프로브로부터 수신된 초음파 에코 신호를 집속하여 형성된 중간 집속신호에 가중치를 보간하기 위한 보간 신호를 적용함으로써, 초음파 신호의 불연속을 줄이고 영상의 퀄리티(Quality)를 높이도록 하는 가중치 보간 방법 및 이를 이용한 초음파 진단장치에 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 진단 장치는 변환소자(Transducer Element)를 전기적으로 자극하여 초음파 신호를 인체에 송신한다. 인체에 송신된 초음파 신호는 불연속적인 인체 조직의 경계에서 반사되고, 인체 조직의 경계로부터 반사되어 변환소자에 전달되는 초음파 에코 신호는 집속되고, 신호처리를 위하여 전기적 신호로 변환된다. 변환된 전기적

신호를 증폭 및 신호 처리하여 조직에 대한 초음파 영상 데이터를 생성한다.

[0005] 일반적으로 초음파 진단 장치는 각각의 변환소자마다 초음파 에코 신호에 초음파의 분포, 빔폭, 노이즈, 시간 지연 등을 결정하기 위해 가중치를 적용하여 빔집속에 대한 패턴(Pattern)을 제어하기 위한 집속부를 구비한다. 1차원 어레이 프로브에서는 변환소자의 개수가 적어 변환소자마다 가중치를 적용하기 위한 집속부의 구현이 가능하였으나, 2차원 어레이 프로브에서는 변환소자의 개수가 늘어나 각각의 변환소자마다 가중치를 적용하기 위한 집속부를 구현할 수 없는 문제점이 있다. 그러므로, 프로브에서 인접한 소정의 개수의 변환소자의 신호에 시간 지연값을 적용하여 하나의 신호로 집속하기 위한 서브에퍼처(Sub-Aperture)를 지정하여, 가중치를 적용하는 신호의 개수를 감소시킨다.

[0006] 하지만, 각 서브에퍼처의 초음파 신호 간에 불연속 현상이 나타나고, 불연속 현상으로 인해 클러터 레벨(Clutter Level)이 상승하여 빔포밍 성능이 저하되는 문제점이 있고, 이러한 문제점으로 인해 영상의 퀄리티(Quality)도 저하된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 전술한 문제점을 해결하기 위해 본 실시예는, 초음파를 이용하여 진단할 때, 프로브로부터 수신된 초음파 에코 신호를 집속하여 형성된 중간 집속신호에 가중치를 보간하기 위한 보간 신호를 적용함으로써, 초음파 신호의 불연속을 줄이고 영상의 퀄리티를 높이도록 하는 가중치 보간 방법 및 이를 이용한 초음파 진단장치를 제공하는 데 주된 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 전술한 목적을 달성하기 위해 본 실시예의 일 측면에 의하면, 대상체로 초음파 신호를 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신하되, 상기 초음파 신호 및 상기 초음파 에코 신호를 송수신하기 위한 서브에퍼처(Sub-Aperture)를 포함하는 프로브(Probe); 상기 초음파 신호를 생성하고, 상기 초음파 에코 신호에 소정의 가중치(Weight)를 적용한 후 집속하여 중간 집속신호를 형성하는 초음파 진단부; 및 상기 중간 집속신호에 기초하여 영상을 형성하며, 상기 영상을 디스플레이부를 통해 출력되도록 하는 영상 처리부를 포함하되, 상기 초음파 진단부는 상기 중간 집속신호를 보간하기 위한 보간신호를 상관분석 함수를 이용하여 생성하는 보간부를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치를 제공한다.

[0009] 또한, 본 실시예의 다른 측면에 의하면, 프로브의 서브에퍼처를 통해 대상체를 진단하기 위한 초음파 신호를 생성하는 송신 빔집속부; 상기 프로브로부터 수신된 상기 초음파 에코 신호를 소정의 가중치를 적용한 후 집속하여 중간 집속신호를 형성하는 수신 빔집속부; 인접한 상기 서브에퍼처 간의 상기 중간 집속신호를 보간하기 위해 보간 신호를 생성하는 보간부; 및 상기 중간 집속신호에 포함된 클러터 신호를 제거하기 위한 필터링을 수행하는 신호처리부를 포함하되, 상기 프로브는 복수 개의 변환소자를 그물형 구조로 배열한 상기 서브에퍼처를 복수 개 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단부를 제공한다.

[0010] 또한, 본 실시예의 다른 측면에 의하면, 프로브의 서브에퍼처를 통해 대상체를 진단하기 위한 초음파 신호를 생성하는 송신 빔집속부; 상기 프로브로부터 수신된 상기 초음파 에코 신호를 소정의 가중치를 적용한 후 집속하여 중간 집속신호를 형성하는 수신 빔집속부; 인접한 상기 서브에퍼처 간의 상기 중간 집속신호를 보간하기 위해 보간 신호를 생성하는 보간부; 상기 중간 집속신호의 이득(Gain)을 제어하기 위한 감도 제어부; 및 상기 중간 집속신호에 포함된 클러터 신호를 제거하기 위한 필터링을 수행하는 신호처리부를 포함하되, 상기 프로브는 복수 개의 변환소자를 그물형 구조로 배열한 상기 서브에퍼처를 복수 개 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단부를 제공한다.

[0011] 또한, 본 실시예의 다른 측면에 의하면, 가중치 보간을 이용하여 초음파 진단을 하기 위한 초음파 진단 장치에 있어서, 초음파 진단부에서 형성된 초음파 신호를 프로브의 서브에퍼처를 통해 대상체로 전송하고, 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신하는 초음파 송수신 과정; 상기 초음파 진단부에서 상기 서브에퍼처를 통해 수신된 상기 초음파 에코 신호에 가중치를 적용하여 중간 집속신호를 형성하는 중간 집속신호 형성과정; 상기 초음파 진단부에서 복수 개의 서브에퍼처에서 생성된 상기 중간 집속신호 간의 불연속성을 해결하기 위해 상기 중간 집속신호의 가중치를 보간하는 중간 집속신호 보간과정; 상기 초음파 진단부에서 보간된 상기 중간 집속신호를 이용하여 수신 집속 신호를 형성하고, 클러터 신호를 제거하기 위한 필터링을 수행하는 신호처리 과정; 및 영상 처리부는 상기 수신 집속 신호에 기초하여 영상이 형성되도록 하며, 상기 영상을 구비된 디스플레이

이부를 통해 출력되도록 동작하는 영상 처리 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 가중치 보간을 이용한 초음파 진단 방법을 제공한다.

발명의 효과

[0012] 이상에서 설명한 바와 같이 본 실시예에 의하면, 프로브로부터 수신된 초음파 에코 신호를 집속하여 형성된 중간 집속신호에 가중치를 보간하기 위한 보간 신호를 적용하여 서브애퍼처 간의 불연속을 해결하고, 클러터 레벨(Clutter Level)을 낮춰 영상의 대조 능력(Contrast Resolution)을 향상시키고, 결과적으로 이미지의 질(Quality)을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 실시예에 따른 초음파 진단 장치를 개략적으로 나타낸 블록 구성도,
 도 2는 본 실시예에 따른 초음파 진단부를 개략적으로 나타낸 블록 구성도,
 도 3은 본 실시예에 따른 서브애퍼처에 포함된 변환소자의 배열구조를 설명하기 위한 예시도,
 도 4는 본 실시예에 따른 초음파 진단부를 설명하기 위한 예시도,
 도 5는 본 실시예에 따른 가중치 보간을 이용한 초음파 진단 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 이하, 본 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0015] 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 조절할 수 있는 모듈을 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. 또한, 본 실시예에 기재된 서브애퍼처(Sub-Aperture, 112)는 복수 개의 트랜스듀서 변환소자(Transducer Element)를 그룹화하여 하나의 초음파 신호로 집속하여 강한 초음파 신호를 대상체로 송신하고 그에 대응하는 초음파 에코 신호를 수신할 때, 서브애퍼처(112) 별로 중간 집속신호를 형성하는 그룹을 의미한다. 여기서, 서브애퍼처(112)는 중앙의 트랜스듀서 변환소자를 통해 소정의 전압을 인가받아 서브애퍼처(112) 내에 포함된 모든 변환소자에 동일하게 적용하여 동작한다.

[0016] 또한, 본 실시예에 기재된 가중치(Weight)는 대상체에 따라 영상을 형성하기 위한 초음파의 분포, 빔폭, 노이즈, 시간 지연 등을 결정하기 위해 사용자가 설정한 값으로서, 초음파 신호에 기 설정된 값의 비중을 곱하는 방식으로 해당 가중치를 적용할 수 있다. 이러한, 가중치는 시뮬레이션을 통해 최적의 값으로 결정할 수 있다.

[0017] 또한, 본 실시예에 기재된 영상은 B-모드 영상 또는 C-모드 영상을 포함하는 개념이다. 즉, B-모드는 그레이 스케일의 영상으로서, 대상체의 움직임이나 나타내는 영상 모드를 말하며, C-모드는 컬러 플로우 영상으로서, 혈류의 흐름이나 대상체의 움직임을 나타내는 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 제공하며, 혈류 및 대상체의 움직임 정보와 함께 해부학적인 정보까지도 제공하는 영상 모드를 말한다. 한편, 본 발명에 기재된 초음파 진단 장치는 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 장치가 제공하는 영상인 B-모드 영상인 것으로 가정하여 기재하도록 한다.

[0018] 도 1은 본 실시예에 따른 초음파 진단 장치를 개략적으로 나타낸 블록 구성도이다.

[0019] 프로브(110)는 변환소자(Transducer Element)를 구비하며, 구비된 변환소자를 이용하여 대상체로 초음파 신호를 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신한다. 여기서, 변환소자는 전기 신호를 초음파 신호로 변환하여 대상체로 전송하고, 대상체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 전기 신호로 변환한다.

[0020] 본 실시예에 따른 프로브(110)는 복수 개의 초음파 신호를 하나의 초음파 신호로 집속하기 위해 복수 개의 변환소자를 결합한 서브애퍼처(Sub-Aperture, 112)를 구비한다. 여기서, 서브애퍼처(112)가 초음파 진단부(120)로부터 수신된 초음파 신호를 대상체로 송신하기 위한 구조에 대해 설명하자면, 서브애퍼처(112)는 그물형 구조로

변환소자를 배열하되, 서브애퍼처(112)의 중앙에 위치한 변환소자를 이용하여 초음파 진단부(120)로부터 초음파 신호를 수신하고, 수신된 초음파 신호를 서브애퍼처(112) 내에 포함된 복수 개의 변환소자에 인가하여 대상체로 송신한다.

[0021] 초음파 진단부(120)는 초음파 신호를 생성하여 프로브(110)에 전송하고, 프로브(110)로부터 초음파 에코 신호를 수신하여 중간 단계의 집속신호를 형성 및 보간하는 모듈을 말한다.

[0022] 본 실시예에 따른 초음파 진단부(120)는 펄스 송신부(130)로부터 공급된 전기신호에 기초하여 대상체로 송신하기 위한 초음파 신호를 생성한다. 또한, 프로브(110)에 구비된 변환소자에 의해 수신된 초음파 에코 신호를 집속하여 중간 집속신호를 형성하고, 중간 집속신호에 보간 신호를 적용하여 수신 집속 신호를 형성한다. 더 자세히 설명하자면, 프로브(110)에 구비된 변환소자에 의해 수신된 초음파 에코 신호를 집속하여 각각의 서브애퍼처(112)마다 중간 집속신호를 형성하고, 각 중간 집속신호 간의 불연속을 해결하기 위해 보간 신호를 중간 집속신호에 적용하여 수신 집속 신호를 형성한다.

[0023] 또한, 초음파 진단부(120)는 수신 집속 신호에 포함된 클러터 신호를 제거하여 수신 집속 신호를 선명하게 하고, 수신 집속 신호를 디지털 신호처리하여 프레임 데이터를 생성하여 영상 처리부(150)로 전송한다.

[0024] 펄스 송신부(130)는 사용자의 조작 또는 입력을 통해 초음파 진단부(120)에 전기신호를 공급한다. 즉, 펄스 송신부(130)는 프로브(110)에서 대상체로 송신하는 초음파를 발생시킬 수 있는 전기신호를 만들어 공급하는 모듈을 의미한다. 여기서, 초음파 진단부(120)에 공급되는 전기신호는 펄스 신호인 것이 바람직하나 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

[0025] 사용자 입력부(140)는 사용자의 조작 또는 입력에 의한 명령(Instructions)을 입력받는다. 여기서, 사용자 명령은 초음파 진단 장치를 제어하기 위한 설정 명령 등이 될 수 있다. 예컨대, 사용자는 펄스 송신부(130)에서 생성되는 전기신호의 세기를 제어할 수 있고, 영상의 모드 선택 및 영상을 구현하기 위한 가중치 및 보간 신호를 제어할 수 있다.

[0026] 영상 처리부(150)는 초음파 진단부(120)로부터 수신된 초음파 신호정보에 기초하여 B-모드 또는 C-모드 영상을 형성한다. 아울러, B-모드 또는 C-모드 영상이 디스플레이부(160)를 통해 출력하도록 동작한다.

[0027] 도 2는 본 실시예에 따른 초음파 진단부를 개략적으로 나타낸 블록 구성도이다.

[0028] 본 실시예에 따른 초음파 진단부(120)는 송신 빔집속부(210), 수신 빔집속부(220), 보간부(230) 및 신호 처리부(240)를 포함한다. 본 실시예에서는 초음파 진단부(120)가 송신 빔집속부(210), 수신 빔집속부(220), 보간부(230) 및 신호 처리부(240)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 진단부(120)에 포함되는 구성 요소에 대하여 다양하게 수정 및 변형하여 적용 가능할 것이다. 또한, 각각의 모듈들은 초음파 진단부(120)의 내부에 구현되는 것으로 기재하고 있으나 반드시 이에 한정되는 것은 아니며 필요에 따라 외부 별도 모듈로 구현될 수도 있다.

[0029] 본 실시예에 따른 송신 빔집속부(210)는 펄스 송신부(130)로부터 공급된 전기신호에 기초하여 대상체로 송신하기 위한 초음파 신호를 생성하는 한편, 프로브(110)의 변환소자가 초음파 신호를 대상체로 전송할 때, 전송된 초음파 신호가 기 설정된 초점(Focal Point)에 집속되도록 초음파 신호를 제어하는 모듈을 말한다. 여기서, 송신 빔집속부(210)는 초음파 신호를 집속하기 위해 초음파의 분포, 빔폭, 노이즈, 시간 지연 등의 일부 또는 전부에 대한 가중치를 초음파 신호에 적용할 수 있다. 예컨대, 송신 빔집속부(210)가 초음파 신호를 집속할 때 시간 지연에 대한 가중치를 적용할 경우, 복수 개의 변환소자의 초음파 신호에 대상체로부터 거리에 반비례하게 시간 지연에 대한 가중치를 적용하여, 초음파 신호가 대상체의 기 설정된 초점에 동시에 집속될 수 있도록 한다.

[0030] 수신 빔집속부(220)는 프로브(110)로부터 수신된 초음파 에코 신호를 집속하여 중간 집속신호를 형성한다. 또한, 수신 빔집속부(220)는 대상체로부터 프로브(110)에 도달하는 시간을 고려하여 초음파 에코 신호에 대상체로부터 거리에 반비례하게 시간 지연에 대한 가중치를 적용한 후, 초음파 에코 신호를 합산하여 중간 집속신호를 형성한다.

[0031] 본 실시예에 따른 수신 빔집속부(220)가 수신 집속 신호를 형성할 때, 중간 집속신호에 보간 신호를 적용한다. 수신 빔집속부(220)는 대상체로부터 반사된 초음파 에코 신호가 프로브(110)의 각 변환소자에 도달하는 시간을 고려하여, 초음파 에코 신호에 시간 지연을 가한 후 합산하여 중간 집속신호를 형성한다. 즉, 수신 빔집속부

(220)는 각각의 서브애퍼처(112)마다 중간 집속신호가 형성되고, 각 중간 집속신호 간의 불연속성을 해결하기 위해 보간부(230)로부터 수신된 보간 신호를 중간 집속신호에 적용하여 수신 집속 신호를 형성한다. 여기서, 보간 신호는 서로 인접한 서브애퍼처(112)에 해당하는 중간 집속신호 간에 적용하는 것이 바람직하다.

[0032] 본 실시예에 따른 보간부(230)는 수신 빔집속부(220)에서 생성된 중간 집속신호를 보간하기 위한 모듈이다. 더 자세히 설명하자면 수신 빔집속부(220)에서 생성된 복수 개의 중간 집속신호를 보간하기 위해 소정의 함수를 이용하여 보간 신호를 형성한다. 여기서, 보간 신호를 형성하기 위한 소정의 함수는 상관분석 함수인 것이 바람직하나 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 사용자의 조작 또는 입력에 따라 변경될 수 있거나 초음파 진단 장치에 기 설정되어 있을 수도 있다.

[0033] 신호 처리부(240)는 수신 빔집속부(220)에서 생성된 신호에 대하여 디지털 신호처리하는 모듈을 의미한다.

[0034] 본 실시예에 따른 신호 처리부(240)는 수신 빔집속부(220)에서 생성된 수신 집속 신호를 디지털 신호처리하여 프레임 데이터를 생성하고, 이 프레임 데이터를 초음파 진단부(120)와 연결된 영상 처리부(150)로 전송한다. 또한, 신호 처리부(240)는 수신 빔집속부(220)로부터 수신된 수신 집속 신호에 포함된 클러터 신호를 제거하여 수신 집속 신호를 선명하게 한다. 즉, 신호처리부(240)는 수신 집속 신호의 주극(Mainlobe)을 선명하게 하기 위해 부극(Sidelobe) 또는 잡음을 제거하는 것을 의미한다.

[0035] 도 3은 본 실시예에 따른 서브애퍼처(112)에 포함된 변환소자의 배열구조를 설명하기 위한 예시도이다.

[0036] 도 3에 기재된 SA0 및 SA1은 서브애퍼처(112)를 의미하고, $e(0,0)$ 내지 $e(2,5)$ 는 서브애퍼처(112)에 포함된 변환소자를 나타내기 위한 표기로서, 이러한 표기는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다.

[0037] 도 3에서 프로브(110)의 서브애퍼처(112)는 변환소자를 그물형 구조로 배열하고, 각 서브애퍼처(112)의 중앙에 위치한 변환소자를 이용하여 초음파 신호를 대상체로 송수신한다. 예컨대, 변환소자 $e(0,0)$ 내지 $e(2,5)$ 는 저항으로 연결된 그물형 구조로 배열되고, 대상체로 초음파 신호를 송신할 때, 서브애퍼처 SA0에서는 $e(1,1)$, 서브애퍼처 SA1에서는 $e(1,4)$ 를 통해 초음파 신호를 초음파 진단부(120)로부터 수신한다. 여기서, 초음파 진단부(120)는 초음파 신호를 대상체로 집속하기 위해 초음파의 분포, 빔폭, 노이즈, 시간 지연 등에 대한 가중치를 초음파 신호에 적용하여 변환소자 $e(1,1)$ 및 $e(1,4)$ 에 전송할 수 있다.

[0038] 또한, 대상체로부터 초음파 에코 신호를 수신 시, SA0에 포함된 $e(0,0)$ 내지 $e(0,2)$, $e(1,0)$ 내지 $e(1,2)$ 및 $e(2,0)$ 내지 $e(2,2)$ 는 대상체로부터 반사된 초음파 에코 신호를 수신하고, 수신된 초음파 에코 신호를 초음파 진단부(120)에 전송하여 중간 집속신호가 형성되도록 한다.

[0039] 도 4는 본 실시예에 따른 초음파 진단부를 설명하기 위한 예시도이다.

[0040] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단부(120)는 증폭 모듈(410), 시간이득보상(Time Gain Compensation) 모듈(420), 이득(Gain) 제어모듈(430) 및 이득 주제어모듈(440)을 포함한다.

[0041] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단부(120)의 각 모듈에 대해 설명하자면 다음과 같다.

[0042] 증폭 모듈(410)은 대상체로부터 수신된 초음파 에코 신호를 증폭하는 역할을 한다. 대상체로부터 수신된 초음파 에코 신호는 그 크기가 작으므로 가중치 또는 시간 지연값을 적용하기 전에 초음파 에코 신호를 증폭시키는 모듈이다.

[0043] 시간이득보상 모듈(420)은 사용자의 조작 또는 입력에 따라 기 설정된 시간이득보상 값에 근거하여 초음파 에코 신호가 대상체로부터 반사되는 시간에 따라 증폭 크기를 변화시키는 모듈을 말한다. 예를 들어, 대상체의 깊이(Depth)가 깊은 곳에서 반사되어 시간 지연을 가지고 반사된 초음파 에코 신호는 깊이가 얇은 곳에서 반사되는 초음파 에코 신호보다 소정의 비율만큼 더 증폭된다.

[0044] 이득 제어모듈(430)은 초음파 신호를 대상체로 송신할 때, 초음파 신호의 이득을 제어하기 위한 모듈을 의미한다. 여기서, 이득의 제어는 대상체에 초음파 출력을 높이지 않고, 초음파 출력을 높이는 것과 같은 영상을 얻기 위한 방법으로서, 초음파 신호에 이득값을 증가시키면 밝은 영상을 얻을 수 있다. 또한, 이득값 제어는 전체 이득(Overall Gain) 제어 방식을 사용하는 것이 바람직하나 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

[0045] 이득 주제어모듈(440)은 초음파 진단부(120)에서 모든 변환소자를 제어하기 위한 모듈로서, 대상체로 송수신되는 초음파 신호 및 초음파 에코 신호에 대한 이득을 제어하는 모듈을 의미한다. 여기서, 이득 주제어모듈(440)은 변환소자에 대한 송수신 신호를 제어하기 위해 글로벌 이득과 보간 신호를 합산하여 이득을 제어할 수 있다.

여기서, 글로벌 이득은 초음파 진단부(120)의 전체의 이득을 제어하기 위해 사용자로부터 입력된 이득을 의미한다.

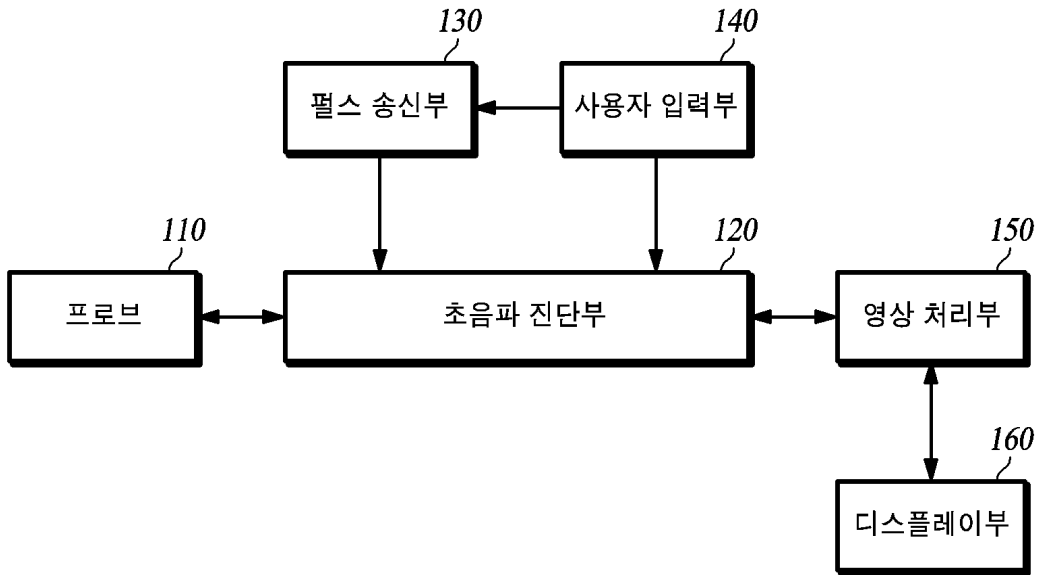
- [0046] 도 5는 본 실시예에 따른 가중치 보간을 이용한 초음파 진단 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0047] 프로브(110)는 초음파 진단부(120)에서 형성된 초음파 신호를 대상체로 송신하고, 대상체로부터 반사되는 초음파와 에코 신호를 수신한다(S510). 여기서, 프로브(110)는 소정의 개수의 변환소자를 통해 초음파 신호 및 초음파와 에코 신호를 대상체로 송수신한다.
- [0048] 초음파 진단부(120)는 프로브(110)로부터 수신된 초음파와 에코 신호에 가중치를 적용하여 소정의 개수의 변환소자가 포함된 서브애퍼처(112)마다 중간 집속신호를 형성한다(S520). 또한, 초음파 진단부(120)는 복수 개의 중간 집속신호의 불연속을 해결하기 위해 인접한 서브애퍼처의 중간 집속신호에 보간 신호를 적용하여 인접한 중간 집속신호를 보간한다(S530). 여기서, 초음파 진단부(120)는 복수 개의 중간 집속신호를 보간하기 위해 소정의 함수를 이용하여 보간 신호를 형성한다. 여기서, 보간 신호를 형성하기 위한 소정의 함수는 상관분석 함수인 것이 바람직하나 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 사용자의 조작 또는 입력에 따라 변경될 수 있거나 초음파 진단 장치에 기 설정되어 있을 수도 있다. 단계 S520 및 S530에서 가중치 및 보간 신호는 서로 상이한 값이 바람직하나 반드시 이에 한정되는 것은 아니며 사용자의 조작 또는 입력에 따라 가중치 및 보간 신호는 동일할 수도 있다.
- [0049] 초음파 진단부(120)는 보간 신호를 적용한 중간 집속신호에 근거하여 수신 집속 신호를 형성하고, 클러터 신호를 제거하기 위해 수신 집속 신호를 필터링한다(S540). 여기서, 필터링은 수신 집속 신호의 주극을 선명하게 하기 위해 부극 또는 잡음을 제거하는 것을 의미한다.
- [0050] 영상 처리부(150)는 수신 집속 신호에 기초하여 영상이 형성되도록 하며, 형성된 영상을 구비된 디스플레이부(160)를 통해 출력되도록 동작한다(S550).
- [0051] 도 5에서는 단계 S510 내지 단계 S550을 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 5에 기재된 순서를 변경하여 실행하거나 단계 S510 내지 단계 S550 중 하나 이상의 단계를 병렬적으로 실행하는 것으로 다양하게 수정 및 변형하여 적용 가능할 것이므로, 도 5는 시계열적인 순서로 한정되는 것은 아니다.
- [0052] 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

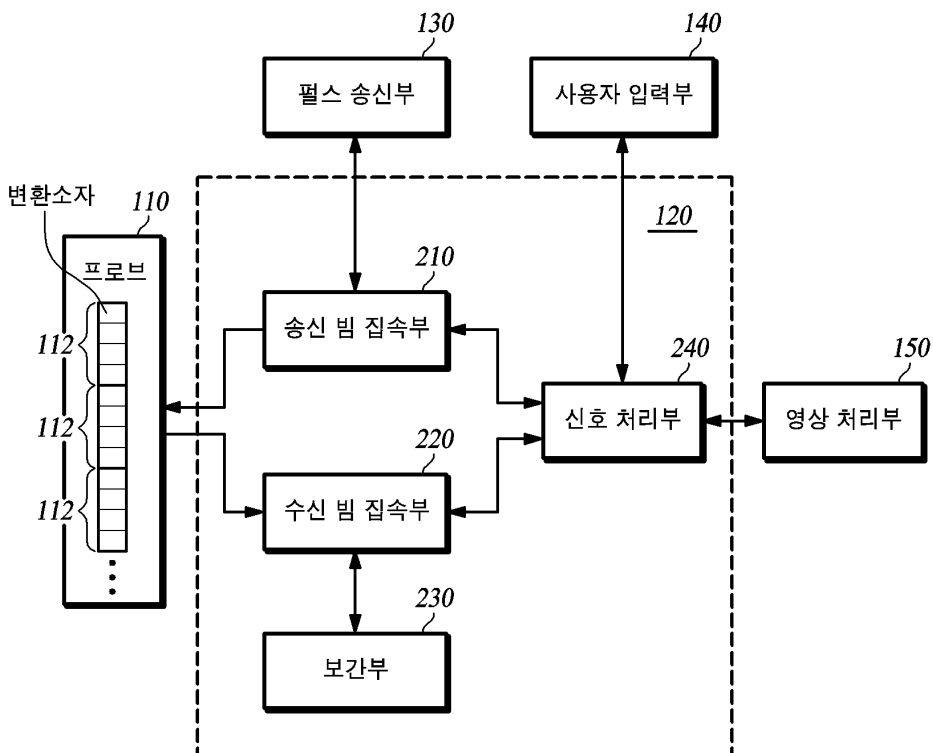
- [0053]
- | | |
|--------------|--------------|
| 110: 프로브 | 120: 초음파 진단부 |
| 130: 펄스 송신부 | 140: 사용자 입력부 |
| 150: 영상 처리부 | 160: 디스플레이부 |
| 210: 송신 빔집속부 | 220: 수신 빔집속부 |
| 230: 보간부 | 240: 신호 처리부 |

도면

도면1



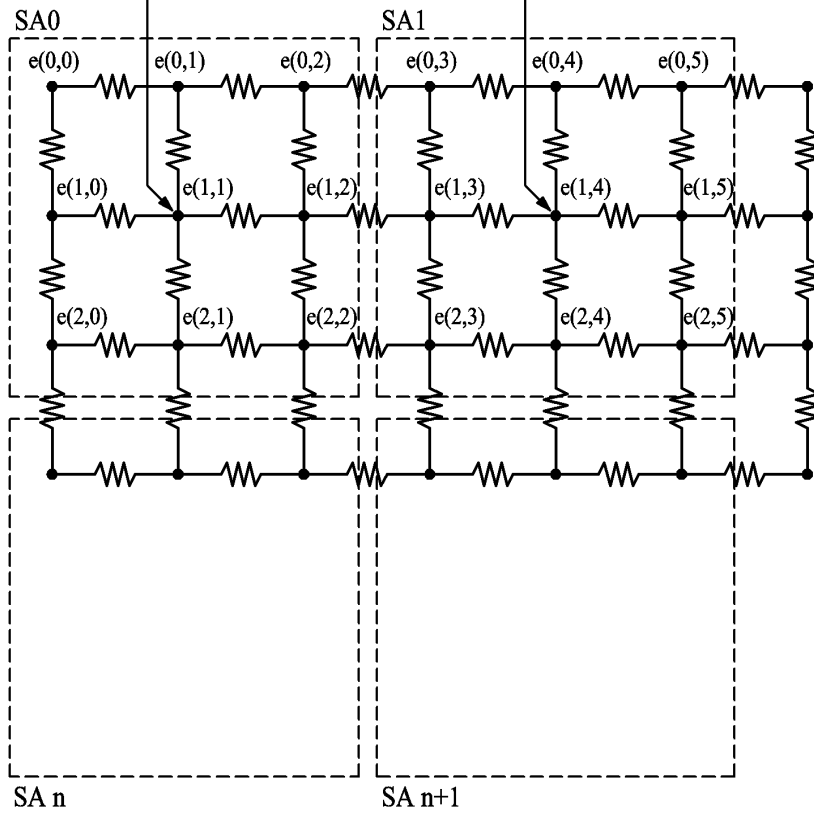
도면2



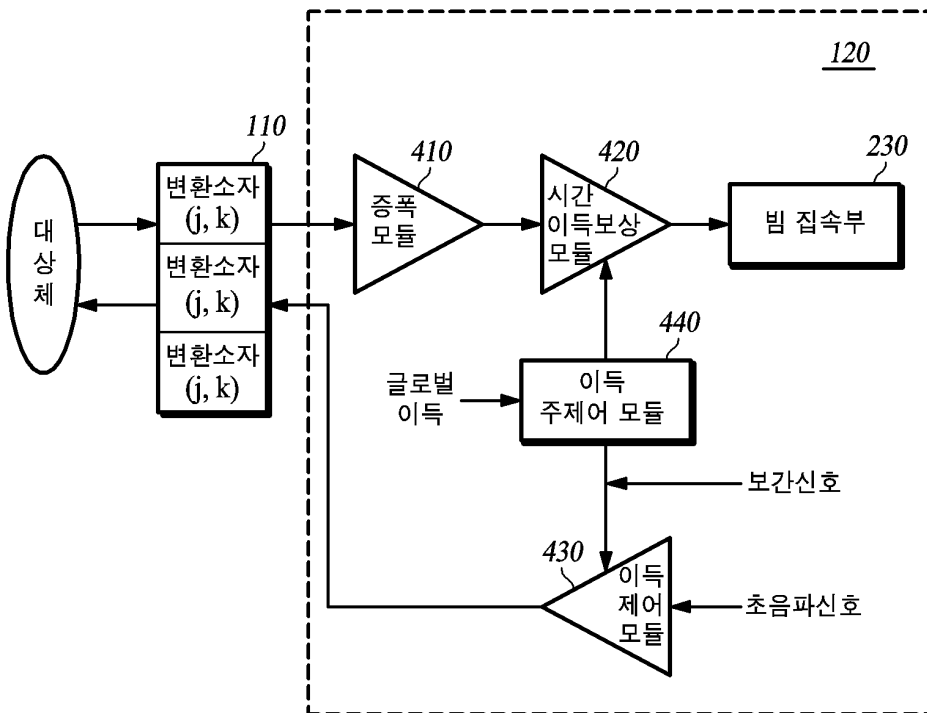
도면3

SA0에 대한 가중치(아포다이제이션)

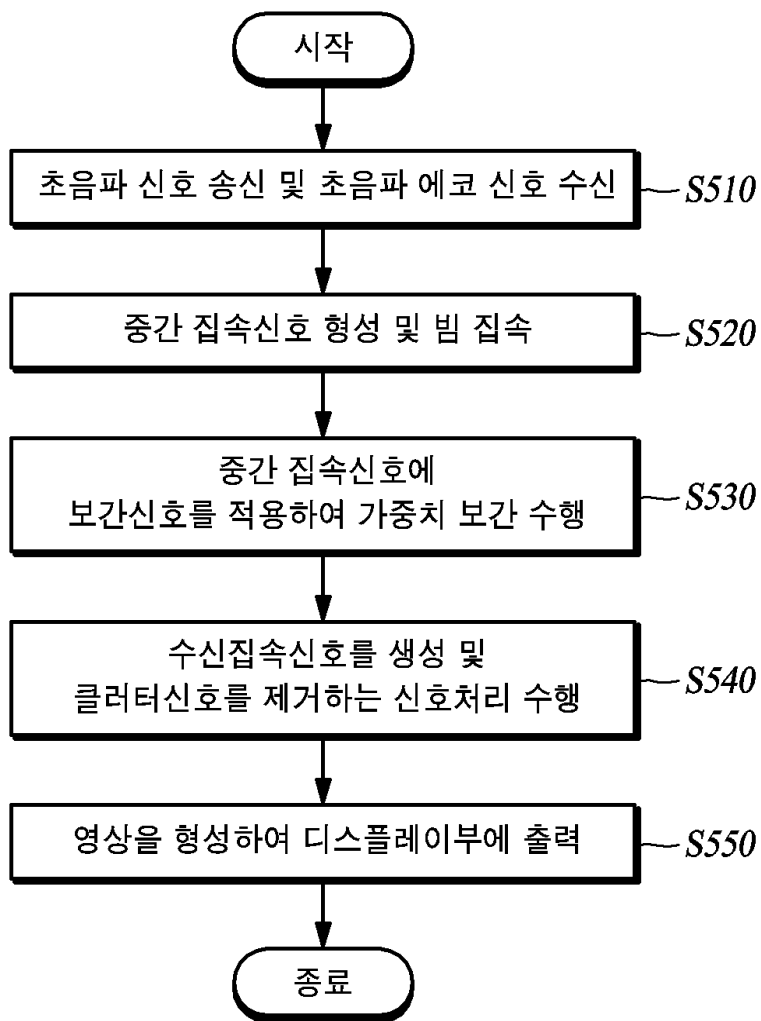
SA1에 대한 가중치(아포다이제이션)



도면4



도면5



专利名称(译)	标题：重量插值方法和使用其的超声波诊断装置		
公开(公告)号	KR1020130095006A	公开(公告)日	2013-08-27
申请号	KR1020120016364	申请日	2012-02-17
[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	BAE MOO HO 배무호 RHO SE BEOM 노세범		
发明人	배무호 노세범		
IPC分类号	A61B8/14 G01N29/24 G06F19/00		
CPC分类号	G01N29/24 G01S15/8927 G01S7/52034 G01S7/52077 G01S15/8997		
代理人(译)	LEE HEE CHUL		
其他公开文献	KR101356616B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了加权值插值方法和使用该方法的超声波诊断设备。包括超声波信号的超声波回波信号的探头，形成中心浓度信号的预定加权值的超声波部分在创建超声波信号之后聚焦在超声波回波信号上，并且包括图像处理单元。提供了一种超声诊断设备，包括内插器，其中超声波部件使用相关分析功能产生用于内插中心浓度信号的内插信号。接收包括超声波信号的探头，超声波回波信号将超声波信号发送到物体，子孔径 (Sub-Aperture) 用于发送和接收超声波回波信号。图像处理单元基于中心浓度信号形成零以上，并通过显示部分输出图像。其结果是，根据本实施例，对从探头的子孔径接收的超声回波信号进行聚焦的接收聚焦信号进行插值，并解决子孔径之间的不连续性。降低杂波水平并改善图像的对比度 (对比度分辨率)。因此，可以改善图像的质量。

