



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0104890
(43) 공개일자 2015년09월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 8/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0026814

(22) 출원일자 2014년03월06일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성메디슨 주식회사

강원도 홍천군 남면 한서로 3366

(72) 발명자

이재성

서울특별시 강남구 테헤란로 108로 42 (대치동)

(74) 대리인

리앤목특허법인

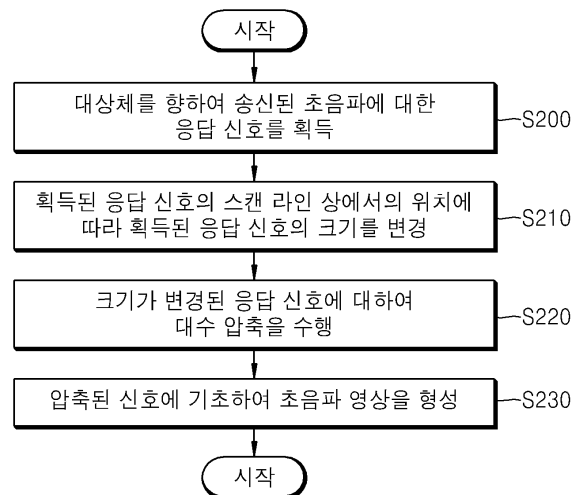
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 개선된 화질의 초음파 영상을 형성하는 방법 및 이를 위한 장치

(57) 요약

대상체를 향하여 송신된 초음파에 대한 응답 신호를 획득하고, 획득된 응답 신호의 스캔 라인 상에서의 위치에 따라 획득된 응답 신호의 크기를 변경하고, 크기가 변경된 응답 신호에 대하여 대수 압축을 수행하고, 압축된 신호에 기초하여 초음파 영상을 형성하는 스캔 라인 상에서의 초음파 응답 신호의 획득된 위치에 따라 신호의 크기를 변경하여 초음파 영상을 형성하는 방법이 개시된다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

스캔 라인 상에서의 초음파 응답 신호의 획득된 위치에 따라 신호의 크기를 변경하여 초음파 영상을 형성하는 방법에 있어서,

대상체를 향하여 송신된 초음파에 대한 응답 신호를 획득하는 단계;

상기 획득된 응답 신호의 상기 스캔 라인 상에서의 위치에 따라 상기 획득된 응답 신호의 크기를 변경하는 단계;

상기 크기가 변경된 응답 신호에 대하여 대수 압축을 수행하는 단계; 및

상기 압축된 신호에 기초하여 초음파 영상을 형성하는 단계를 포함하는 초음파 영상을 형성하는 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 응답 신호의 크기를 변경하는 단계는,

상기 응답 신호에 포함된 포락선 데이터(envelop data)에 감압 계수(Decompression coefficient)를 곱함으로써 상기 응답 신호의 크기를 변경하는 단계를 포함하는 초음파 영상을 형성하는 방법.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 감압 계수는 감압 정도값(DV, Decompression value), 초음파 검출범위(DR, Dynamic Range), 초음파 신호 세기의 최소 검출 레벨(MIN(s,z), minimum detection level) 및 포락선 데이터 값 중 적어도 하나에 기초하여 결정되는 초음파 영상을 형성하는 방법.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 감압 정도값은 상기 초음파 영상을 나타내는 각 픽셀의 위치에 따라 결정되는 초음파 영상을 형성하는 방법.

청구항 5

제 3항에 있어서,

상기 감압 정도값은 소정의 기준에 따라 미리 설정되거나 사용자 입력에 따라 실시간으로 설정되는 초음파 영상을 형성하는 방법.

청구항 6

제 2항에 있어서,

상기 감압계수는,

$$\alpha(s,z) = 10^{\{(\frac{DR}{DR-DV(s,z)}-1) \cdot (20 \cdot \log_{10}(x(s,z))) + (1 - \frac{DR}{DR-DV(s,z)}) \cdot \text{Min}(s,z)\} / 20}$$

에 의하여 결정되고, S는 스캔라인 위치(scanline position) 값, z는 깊이 위치(depth position) 값, $\alpha(s,z)$ 는 s,z 좌표별 감압계수, DR은 초음파 검출범위, DV(s,z)는 s,z좌표별 감압정도값, MIN(s,z)은 s,z좌표별 초음파 신호 세기의 최소 검출 레벨 값, x(s,z)는 s,z좌표별 포락선 데이터 값인 초음파 영상을 형성하는 방법.

청구항 7

스캔 라인 상에서의 초음파 응답 신호의 획득된 위치에 따라 신호의 크기를 변경하여 초음파 영상을 형성하는 장치에 있어서,

대상체를 향하여 송신된 초음파에 대한 응답 신호를 획득하는 신호 획득부;

상기 획득된 응답 신호의 상기 스캔 라인 상에서의 위치에 따라 상기 획득된 응답 신호의 크기를 변경하는 신호 크기 변경부;

상기 크기가 변경된 응답 신호에 대하여 대수 압축을 수행하는 신호 압축부; 및

상기 압축된 신호에 기초하여 초음파 영상을 형성하는 초음파 영상 형성부를 포함하는 초음파 영상을 형성하는 장치.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 신호 크기 변경부는,

상기 응답 신호에 포함된 포락선 데이터(envelop data)에 감압 계수(Decompression coefficient)를 곱함으로써 상기 응답 신호의 크기를 변경하는 초음파 영상을 형성하는 장치.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 감압 계수는 감압 정도값(DV, Decompression value), 초음파 검출범위(DR,Dynamic Range), 초음파 신호 세기의 최소 검출 레벨(MIN(s,z), minimum detection level) 및 포락선 데이터 값 중 적어도 하나에 기초하여 결정되는 초음파 영상을 형성하는 장치.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 감압 정도값은 상기 초음파 영상을 나타내는 각 픽셀의 위치에 따라 결정되는 초음파 영상을 형성하는 장치.

청구항 11

제 9항에 있어서,

상기 감압 정도값은 소정의 기준에 따라 미리 설정되거나 사용자 입력에 따라 실시간으로 설정되는 초음파 영상을 형성하는 장치.

청구항 12

제 8항에 있어서,

상기 감압계수는,

$$\alpha(s, z) = 10^{\left\{ \left(\frac{DR}{DR - DV(s, z)} - 1 \right) \cdot (20 \cdot \log_{10}(x(s, z))) + \left(1 - \frac{DR}{DR - DV(s, z)} \right) \cdot \text{Min}(s, z) \right\} / 20}$$

에 의하여 결정되고, S는 스캔라인 위치(scanline position) 값, z는 깊이 위치(depth position) 값, $\alpha(s, z)$ 는 s, z 좌표별 감압계수, DR은 초음파 검출범위, DV(s, z)는 s, z 좌표별 감압정도값, MIN(s, z)은 s, z 좌표별 초음파 신호 세기의 최소 검출 레벨 값, x(s, z)는 s, z 좌표별 포락선 데이터 값인 초음파 영상을 형성하는 장치.

청구항 13

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항의 방법을 실행하기 위한 컴퓨터 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 개선된 화질의 초음파 영상을 형성하는 방법 및 이를 위한 장치에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 초음파 진단 장치는 프로브(probe)의 트랜스듀서(transducer)로부터 생성되는 초음파 신호를 대상체로 조사하고, 대상체로부터 반사된 에코 신호의 정보를 수신하여 대상체 내부의 부위에 대한 영상을 얻는다. 특히, 초음파 진단 장치는 대상체 내부의 관찰, 이물질 검출, 및 상해 측정 등 의학적 목적으로 사용된다. 이러한 초음파 영상을 형성하는 장치는 X선을 이용하는 진단 장치에 비하여 안정성이 높고, 실시간으로 영상의 디스플레이가 가능하며, 방사능 피폭이 없어 안전하다는 장점이 있어서 다른 화상 진단 장치와 함께 널리 이용된다.

[0003] 종래의 초음파 진단 장치에서 디스플레이 되는 초음파 영상을 정확하게 진단하기 위해 진단 부위를 선명하게 보여주는 최적의 초음파 영상을 획득하는 것이 필수적이다. 최적의 초음파 영상을 획득하기 위해서는 사용자가 디스플레이된 초음파 영상에 대해 초음파 영상의 밝기(Brightness), 대조도(Contrast) 등에 해당되는 영상 파라미터, 예를 들어 TGC(Time Gain Compensation) 파라미터, 이득 파라미터, 리젝트(Reject) 파라미터, DR(Dynamic Range) 파라미터 등을 미세하게 조절해야 한다. 이 때, 영상 파라미터의 미세 조절은 초음파 진단 장치에서 자동적으로 이루어지는 것이 아니라, 사용자에 의해 수동적으로 이루어진다. 즉, 종래의 초음파 진단 장치는 디스플레이된 초음파 영상의 화질을 개선하기 위해 사용자가 복잡한 과정을 통해 수동으로 영상 파라미터를 미세하게 조절해야 하며, 이로 인해 진단 소요 시간이 증가되었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 목적은 개선된 화질의 초음파 영상을 형성하는 방법 및 이를 위한 장치를 제공하는 데 있다. 더욱 특

정하게는 스캔 라인 상에서의 초음파 응답 신호와 획득된 위치에 따라 신호의 크기를 변경하기 위한, 감압(decompression)과정을 통해, 대상체에 대한 초음파 신호와 노이즈와의 구별을 명확하게 하여, 개선된 화질의 초음파 영상을 형성하는 방법 및 이를 위한 장치에 대한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0005] 본 발명의 일 실시 예에 따라 스캔 라인 상에서의 초음파 응답 신호의 획득된 위치에 따라 신호의 크기를 변경하여 초음파 영상을 형성하는 방법이 제공된다.
- [0006] 본 발명의 일 실시 예에 따른 방법은, 대상체를 향하여 송신된 초음파에 대한 응답 신호를 획득하는 단계, 획득된 응답 신호의 스캔 라인 상에서의 위치에 따라 획득된 응답 신호의 크기를 변경하는 단계, 크기가 변경된 응답 신호에 대하여 대수 압축을 수행하는 단계 및 압축된 신호에 기초하여 초음파 영상을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0007] 본 발명의 일 실시 예에 따라 응답 신호의 크기를 변경하는 단계는, 응답 신호에 포함된 포락선 데이터(envelop data)에 감압 계수(Decompression coefficient)를 곱함으로써 응답 신호의 크기를 변경하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0008] 본 발명의 일 실시 예에 따른 감압 계수는 감압 정도값(DV, Decompression value), 초음파 검출범위(DR, Dynamic Range), 초음파 신호 세기의 최소 검출 레벨(MIN(s,z), minimum detection level) 및 포락선 데이터 값 중 적어도 하나에 기초하여 결정될 수 있다.
- [0009] 본 발명의 일 실시 예에 따른 감압 정도값은 초음파 영상을 나타내는 각 픽셀의 위치에 따라 결정될 수 있다.
- [0010] 본 발명의 일 실시 예에 따른 감압 정도값은 소정의 기준에 따라 미리 설정되거나 사용자 입력에 따라 실시간으로 설정될 수 있다.
- [0011] 본 발명의 일 실시 예에 따른 감압계수는,

$$\alpha(s,z) = 10^{\left\{ \left(\frac{DR}{DR-DV(s,z)} - 1 \right) \cdot (20 \cdot \log_{10}(x(s,z))) + \left(1 - \frac{DR}{DR-DV(s,z)} \right) \cdot \text{Min}(s,z) \right\} / 20}$$

- [0012]
- [0013] 에 의하여 결정되고, S는 스캔라인 위치(scanline position) 값, z는 깊이 위치(depth position) 값, $\alpha(s,z)$ 는 s,z 좌표별 감압계수, DR은 초음파 검출범위, DV(s,z)는 s,z좌표별 감압정도값, MIN(s,z)은 s,z좌표별 초음파 신호 세기의 최소 검출 레벨 값, x(s,z)는 s,z좌표별 포락선 데이터 값을 포함할 수 있다.
- [0014] 본 발명의 일 실시 예에 따라 스캔 라인 상에서의 초음파 응답 신호의 획득된 위치에 따라 신호의 크기를 변경하여 초음파 영상을 형성하는 장치가 제공된다.
- [0015] 본 발명의 일 실시 예에 따른 장치는, 대상체를 향하여 송신된 초음파에 대한 응답 신호를 획득하는 신호 획득부, 획득된 응답 신호의 스캔 라인 상에서의 위치에 따라 획득된 응답 신호의 크기를 변경하는 신호 크기 변경부, 크기가 변경된 응답 신호에 대하여 대수 압축을 수행하는 신호 압축부 및 압축된 신호에 기초하여 초음파 영상을 형성하는 초음파 영상 형성부를 포함할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 일 실시 예에 따른 신호 크기 변경부는, 응답 신호에 포함된 포락선 데이터(envelop data)에 감압 계수(Decompression coefficient)를 곱함으로써 응답 신호의 크기를 변경할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 일 실시 예에 따른 감압 계수는 감압 정도값(DV, Decompression value), 초음파 검출범위(DR, Dynamic Range), 초음파 신호 세기의 최소 검출 레벨(MIN(s,z), minimum detection level) 및 포락선 데이터 값 중 적어도 하나에 기초하여 결정될 수 있다.
- [0018] 본 발명의 일 실시 예에 따른 감압 정도값은 초음파 영상을 나타내는 각 픽셀의 위치에 따라 결정되는 초음파 영상을 형성할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 일 실시 예에 따른 감압 정도값은 소정의 기준에 따라 미리 설정되거나 사용자 입력에 따라 실시간으로 설정될 수 있다.

[0020] 본 발명의 일 실시 예에 따른 감압계수는,

$$\alpha(s, z) = 10^{\left\{ \left(\frac{DR}{DR - DV(s, z)} - 1 \right) \cdot (20 \cdot \log_{10}(x(s, z))) + \left(1 - \frac{DR}{DR - DV(s, z)} \right) \cdot \text{Min}(s, z) \right\} / 20}$$

[0021]

[0022] 에 의하여 결정되고, s는 스캔라인 위치(scanline position) 값, z는 깊이 위치(depth position) 값, $\alpha(s, z)$ 는 s, z 좌표별 감압계수, DR은 초음파 검출범위, DV(s, z)는 s, z 좌표별 감압정도값, MIN(s, z)은 s, z 좌표별 초음파 신호 세기의 최소 검출 레벨 값, x(s, z)는 s, z 좌표별 포락선 데이터 값을 포함할 수 있다.

[0023] 한편, 본 발명의 일 실시 예에 의하면, 전술한 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1a는 종래의 기술에 따라 형성된 초음파 영상을 도시한 도면이다.

도 1b는 ATGC(Analog Time Gain Compensation) 방법을 이용하여 형성된 초음파 신호를 도시한 도면이다.

도 1c는 DTGC(Digital Time Gain Compensation) 방법을 이용하여 형성된 초음파 신호를 도시한 도면이다.

도 1d는 본 발명의 일 실시 예에 따라 형성된 초음파 신호를 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따라 초음파 영상을 형성하는 방법을 도시하는 흐름도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따라 초음파 영상을 형성하는 장치를 개략적으로 도시한 개념도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 신호크기 변경부를 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 감압 계수 결정부를 설명하기 위한 도면이다.

도 6(a) 및 도 6(b)는 본 발명의 일 실시 예에 따라 감압 정도값의 변화에 따른 영향을 설명하기 위한 도면이다.

도 7(a) 및 도 7(b)는 본 발명의 일 실시 예에 따라 감압 정도값을 변경하여 초음파 영상을 형성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따라 감압 계수를 결정하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 9는 본 발명의 다른 실시 예에 따라 감압 계수를 결정하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 10은 본 발명의 일 실시 예에 따라 초음파 영상을 형성하는 장치를 도시하는 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 후술되어 있는 실시 예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시 예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0026] 명세서 전체에서 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있음을 의미한다. 또한, 명세서에서 사용되는 "부"라는 용어는 소프트웨어, FPGA 또는 ASIC과 같은 하드웨어 구성요소를 의미하며, "부"는 어떤 역할들을 수행한다. 그렇지만 "부"는 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니다. "부"는 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다. 따라서, 일 예로서 "부"는 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 프로세스들, 함수들, 속성들, 프로시저들, 서브루틴들, 프로그램 코드의 세그먼트들, 드라이버들, 펌웨어, 마이크로 코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조들, 테이블들, 어레이들 및 변수들을 포함한다. 구성요소들과 "부"들 안에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성요소들 및 "부"들

로 결합되거나 추가적인 구성요소들과 "부"들로 더 분리될 수 있다.

[0027] 아래에서는 첨부한 도면을 참고하여 본 발명의 실시 예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략한다.

[0028] 본 발명에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어들을 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 관례, 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 상세히 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 발명에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌, 그 용어가 가지는 의미와 본 발명의 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 한다.

[0029] 본 명세서에서 사용되는 용어에 대해 간략히 설명하고, 본 발명에 대해 구체적으로 설명하기로 한다.

[0030] 명세서 전체에서 "초음파 영상"이란 초음파를 이용하여 획득된 대상체(object)에 대한 영상을 의미한다. 또한, 대상체는 사람 또는 동물, 또는 사람 또는 동물의 일부를 포함할 수 있다. 예를 들어, 대상체는 간, 심장, 자궁, 뇌, 유방, 복부 등의 장기, 또는 혈관을 포함할 수 있다. 또한, 대상체는 팬텀(phantom)을 포함할 수도 있으며, 팬텀은 생물의 밀도와 실험 원자 번호에 아주 근사한 부피를 갖는 물질을 의미할 수 있다.

[0031] 또한, 명세서 전체에서 "사용자"는 의료 전문가로서 의사, 간호사, 임상 병리사, 의료 영상 전문가 등이 될 수 있으며, 의료 장치를 수리하는 기술자가 될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

[0032] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예들을 상세히 설명한다.

[0033] 도 1a는 일반적으로 형성된 초음파 영상을 도시한 도면이다. 도 1a를 참조하면 초음파 영상(100)에서 사용자의 관심 영역(ROI, Region Of Interest)(110)이 설정될 수 있다. 초음파 영상(100)에서 부채꼴 모양의 영상의 꼭지점(120) 부분은, 초음파 프로브가 위치하는 부분이다. 초음파 영상의 꼭지점(120) 부분은 깊이(depth)가 0이고 꼭지점에서 멀어질수록 깊이(depth)가 깊어진다. 멀리서 반사되어 들어오는 초음파 신호의 크기는 상대적으로 가까이에서 반사되어 들어오는 초음파 신호에 비해 작다. 깊이(depth)가 깊어질수록 멀리서 반사되어 들어오는 초음파 신호이므로, 초음파 신호의 크기는 점차 작아진다.

[0034] 도 1b는 ATGC보상 방법을 이용하여 형성된 초음파 신호를 도시한 도면이다. 도 1b는 도 1a의 초음파 영상(100)에 도시된 사용자의 관심 영역(ROI)(110)에 대하여 깊이에 따른 초음파 출력 신호(130)의 세기를 비교한 그래프(120)이다. 그래프(120)를 참조하면, 출력 신호(130)의 세기는, 깊이가 0에서 점점 깊어질수록 작아진다. 출력 신호(130)의 세기는 0부터 255까지 256단계로 분류된다. 0단계는 신호의 세기가 가장 작은 단계이고, 255단계는 신호의 세기가 가장 큰 단계이다. 초음파 검출범위(DR, Dynamic range)(160)는, 출력신호(130)의 세기를 분류하여 0단계부터 255단계까지를 나타낼 수 있다.

[0035] 노이즈(140)는 초음파 진단 장치에서 발생하는 화이트 노이즈를 포함할 수 있다. 신호대 잡음비(SNR, Signal to Noise Ratio)(150)는, 신호 전력이 잡음 전력을 초과하는 데시벨 수를 나타낸다. 신호와 잡음의 에너지비를 나타낸다. 도 1b의 SNR(150)은 초음파 출력 신호(130)의 전력과 노이즈(140) 신호의 전력의 에너지 비를 나타낸다. SNR(150)값이 크면 노이즈(140)에 비해 출력신호(130)의 크기가 크므로 출력 신호가 잘 구분될 수 있으나, SNR(150) 값이 작으면 노이즈(140)와 출력 신호(130)가 구분되기 어려울 수 있다. 따라서 출력 신호(130)에 기초하여 생성되는 초음파 영상이 선명하게 나타나지 않는다. 초음파 출력 신호(130)의 세기는 깊이에 반비례하므로, 깊이가 깊어질수록 세기는 작아지지만, 노이즈는 장치에서 발생하는 것으로 깊이와 세기의 상관관계는 거의 없다. 깊이가 얕은 구간은 초음파 출력신호(130)의 세기가 세므로 SNR(150)이 높으나, 깊이가 깊어질수록 SNR은 작아지고, 초음파 출력신호(130)와 노이즈(140)가 구별되지 않는다. 도 1b를 참조하면, 깊이가 깊은 곳에서 초음파 출력신호(130)와 노이즈(140)가 구별되지 않는 부분을 보완하기 위해, 초음파 출력신호(130)와 노이즈(140)가 ATGC(Analog Time Gain Compensation) 과정을 통해 보정된다. 그러나 깊이가 깊어질수록 SNR(150)이 급격히 작아지고, 출력 신호의 감쇄가 ATGC에 따른 보상범위를 초과하므로 깊이가 깊은 구간(예컨대 깊이의 샘플값이 2500 내지 3000인 구간)에서는 출력신호(130)의 세기와 노이즈(140)의 세기가 비슷하여 출력 신호(130)를 구분하기 어렵다.

[0036] 도 1c는 DTGC보상 방법을 이용하여 형성된 초음파 신호를 도시한 도면이다. 도 1c는 도 1a의 초음파 영상(100)에 도시된 사용자의 관심 영역(ROI)(110)에 대하여 깊이에 따른 초음파 출력 신호(132)의 세기를 비교한 그래프(120)이다. 도 1c를 참조하면, 깊이가 깊은 곳에서 초음파 출력신호(132)와 노이즈(142)가 구별되지 않는 부분

을 보완하기 위해, 초음파 출력신호(132)와 노이즈(142)가 DTGC(Analog Time Gain Compensation) 과정을 통해 보정된다. DTGC를 통해 보정된 초음파 출력신호(132)의 감쇄 정도가 줄어들 수는 있으나, 노이즈(142)를 포함한 모든 신호에 대해서 보정을 하게 되므로 노이즈 레벨도 같이 상승(170)하여 결국 출력신호(132)와 노이즈(142)의 대조도가 저하된다.

[0037] 도 1d는 본 발명의 일 실시 예에 따라 형성된 초음파 신호를 도시한 도면이다. 도 1d의 그래프(120)는, 도 1a의 초음파 영상(100)에 포함된 사용자의 관심 영역(ROI)(110)에서의 깊이에 따른 초음파 출력 신호(134)의 세기를 나타낸 그래프이다. 그래프(120)를 보면 깊이가 0에서부터 깊어질수록 출력신호의 세기는 작아진다. 도 1d를 참조하면, 깊이가 깊어짐에 따라 출력신호(134)와 노이즈(144)를 구별하기 힘들어진다는 것을 보완하기 위해, 출력신호(134)에 대한 크기 변경 과정을 수행할 수 있다. 전술한 크기 변경 과정은 감압(decompression) 과정(180)으로 지칭될 수 있다. 도 1d의 감압과정(180)을 거친 신호를, 도 1b의 ATGC를 통해 보정된 신호(130) 및 도 1c의 DTGC를 통해 보정된 신호(132)와 비교해 보면, 감압과정을 통하여 출력 신호(134)는 깊이가 깊어지더라도 부분에 대해 노이즈(144)와 출력신호(134)의 구분이 잘되고 출력신호(134)의 세기가 큰 것을 알 수 있다.

[0038] 본 발명의 일 실시 예에 따른 방법의 설명에 앞서, 도 10에 도시된 바와 같이 본 발명의 일 실시 예에 따라 초음파 데이터를 처리하여 초음파 영상을 형성하는 장치를 먼저 설명한다.

[0039] 도 10은 본 발명의 일 실시 예에 따라 초음파 영상을 형성하는 장치를 도시하는 블록도이다. 본 발명의 일 실시 예에 따른 장치(1000)는 신호 획득부(1010), 신호 크기 변경부(1020), 신호 압축부(1030) 및 초음파 영상 형성부(1040)를 포함할 수 있다. 장치(1000)의 각각의 컴포넌트(1010, 1020, 1030 또는 1040)의 동작과 관련해서는 도 2를 참조하여 이하에서 설명한다.

[0040] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따라 초음파 영상을 형성하는 방법을 도시하는 흐름도이다.

[0041] 단계 S200에서, 신호 획득부(1010)는 대상체를 향하여 송신된 초음파에 대한 응답신호를 획득할 수 있다.

[0042] 단계 S210에서, 신호 크기 변경부(1020)는 획득된 응답 신호의 스캔 라인 상에서의 위치에 따라 획득된 응답 신호의 크기를 변경할 수 있다. 획득된 응답 신호의 스캔 라인 상에서의 위치에 따라 획득된 응답 신호의 크기를 변경하는 방법은 응답 신호에 포함된 포락선 데이터(envelop data)에 감압 계수(Decompression coefficient)를 곱함으로써 응답 신호의 크기를 변경할 수 있다. 감압 계수는 감압 정도값(DV, Decompression value), 초음파 검출범위(DR, Dynamic Range), 초음파 신호 세기의 최소 검출 레벨(MIN(s,z), minimum detection level) 및 포락선 데이터 값 중 적어도 하나에 기초하여 결정될 수 있다. 감압 정도값(DV)과 초음파 신호 세기의 최소 검출 레벨은 초음파 영상을 나타내는 각 픽셀의 위치에 따라 결정될 수 있다. 감압 정도값은 소정의 기준에 따라 미리 설정되거나 사용자 입력에 따라 실시간으로 설정될 수 있다. 감압계수는, 다음과 같은 수학적 식에 의하여 결정될 수 있다.

수학적 식 1

$$\alpha(s,z) = 10^{\left\{ \left(\frac{DR}{DR-DV(s,z)} - 1 \right) \cdot (20 \cdot \log_{10}(x(s,z))) + \left(1 - \frac{DR}{DR-DV(s,z)} \right) \cdot \text{Min}(s,z) \right\} / 20}$$

[0043]

[0044] 여기서, s는 스캔라인 위치(scanline position) 값, z는 깊이 위치(depth position) 값, $\alpha(s,z)$ 는 s,z 좌표별 감압계수, DR은 초음파 검출범위, $DV(s,z)$ 는 s,z좌표별 감압정도값, $\text{MIN}(s,z)$ 은 s,z좌표별 초음파 신호 세기의 최소 검출 레벨 값, $x(s,z)$ 는 s,z좌표별 포락선 데이터 값을 포함할 수 있다.

[0045] 단계 S220에서, 신호 압축부(1030)는 크기가 변경된 응답 신호에 대하여 대수 압축을 수행할 수 있다. 초음파 영상을 형성하는 장치(1000)는 응답 신호를 대수 압축하여 초음파 영상을 형성하기 위한 데이터로 변환할 수 있다.

[0046] 단계 S230에서 초음파 영상 형성부(1040)는 압축된 신호에 기초하여 초음파 영상을 형성할 수 있다.

[0047] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따라 초음파 영상을 형성하는 장치를 개략적으로 도시한 개념도이다.

[0048] 초음파 영상을 형성하는 장치(1000)는 프로브(300), 신호 변환부(310), 빔포머(340), 검출부(350), 신호 크기

변경부(1020), 신호 압축부(1030), 스캔 변환부(380), 디스플레이부(390)를 포함할 수 있다.

- [0049] 프로브(300)는 대상체로 초음파 신호를 송출하고, 대상체로부터 반사된 에코 신호를 수신할 수 있다. 프로브(300)는 복수의 트랜스듀서를 포함할 수 있고, 복수의 트랜스듀서는 전달되는 전기적 신호에 따라 진동하며 음향 에너지인 초음파를 발생시킬 수 있다. 또한, 프로브(300)는 초음파 영상을 형성하는 장치(1000)의 본체와 유선 또는 무선으로 연결될 수 있으며, 초음파 영상을 형성하는 장치(1000)는 구현 형태에 따라 복수 개의 프로브(300)를 구비할 수 있다.
- [0050] 신호 변환부(310)는 시간 게인 보상부(Time Gain Compensation, TGC)(320)를 통해 프로브에서 수신한 에코 신호를 대수 증폭시켜 에코신호의 강도를 올려줄 수 있다. 신호 변환부(310)는 아날로그-디지털 컨버터 (Analog to Digital Converter, ADC)(330)를 통해 아날로그 신호인 에코신호를 디지털 신호로 변환할 수 있다.
- [0051] 빔포머(340)는 에코 신호에 대해 빔포밍을 할 수 있다. 빔포밍이란 초음파를 전자적으로 집속(focusing)하는 것을 의미한다. 예를 들어, 집속 지연(focusing delay)을 시간에 따라 가변되도록 하면 스캔라인 위의 모든 점에 대해 집속점을 점진적으로 이동하며 에코 신호를 집속할 수 있다.
- [0052] 검출부(350)는 빔포밍을 거친 에코 신호를 초음파 센서를 통해 검출하여 획득할 수 있다. 본 명세서에서는 설명의 편의를 위해 획득된 에코 신호를 응답 신호로 기재하여 설명하겠다.
- [0053] 신호 크기 변경부(1020)는 획득된 응답 신호의 스캔 라인 상에서의 위치에 따라 획득된 응답 신호의 크기를 변경할 수 있다. 신호 크기 변경부(1020)는 도 2의 단계 S210에서 설명한 동작을 포함하여 수행할 수 있다.
- [0054] 신호 압축부(1030)는 크기가 변경된 응답 신호에 대하여 대수 압축을 수행할 수 있다. 신호 압축부(1030)는 도 2의 단계 S220에서 설명한 동작을 포함하여 수행할 수 있다.
- [0055] 스캔 변환부(380)는 압축된 응답신호에 대하여 스캔 변환을 할 수 있다. 스캔 변환은 래스터화 (Rasterization)라고도 하며 디스플레이 하려는 그래픽스 객체를 이산적인 픽셀 값들의 집합으로 표현하는 것을 포함할 수 있다. 스캔 변환은 X좌표, Y좌표 값을 가지는 2차원 행렬 방식의 픽셀정보로 표시하는 것을 포함할 수 있다. 본 발명에서는 압축된 응답신호를 초음파 영상으로 변환하는 것을 포함할 수 있다.
- [0056] 디스플레이부(390)는 변환된 초음파 영상을 표시장치에 디스플레이할 수 있다.
- [0057] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 신호크기 변경부(1020)를 설명하기 위한 도면이다.
- [0058] 도 4를 참조하면 입력되는 포락선 데이터(400)는 도 3의 검출부(350)를 통하여 획득된 응답신호를 포함할 수 있다. 다시 말해서, 신호 크기 변경부(1020)는 포락선 데이터(400)를 입력받을 수 있다. 신호 크기 변경부(1020)는 감압 계수 결정부(410)를 포함할 수 있다. 신호 크기 변경부(1020)는 입력된 포락선 데이터(400)를 이용하여 감압 계수 결정부(410)에서 감압 계수(420)를 결정할 수 있다. 신호 크기 변경부(1020)는 입력된 포락선 데이터(400)와 결정된 감압 계수(420)를 곱하여 크기가 변경된, 예컨대 감압된 데이터(430)를 출력할 수 있다.
- [0059] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 감압 계수 결정부를 설명하기 위한 도면이다.
- [0060] 도 5를 참조하면 감압 계수 결정부(410)는 도 4의 신호 크기 변경부(1020)에 포함된 감압 계수 결정부(410)일 수 있다. 감압 계수 결정부(410)는 감압 정도값 (DV, Decompression value)(510), 초음파 검출범위 (DR, Dynamic Range)(160), 초음파 신호 세기의 최소 레벨 (MIN(s,z), minimum level)(520) 및 포락선 데이터 (X(s,z))(400)를 입력받아 감압 계수 ($a(s,z)$)를 결정할 수 있다.
- [0061] 감압 정도값(510)은 스캔라인과 스캔라인 상에서의 깊이에 따라 감압하는 정도를 나타낸 값을 포함할 수 있다. 초음파 검출범위(160)는 초음파 신호를 획득할 수 있는 범위를 나타내며 압축곡선(compression curve)을 이용하여 정해진다. 초음파 신호 세기의 최소 레벨(520)은 초음파 신호를 획득할 때 초음파 신호 크기를 레벨별로 나누어 구별할 때 가장 작은 레벨인 0레벨을 포함할 수 있다. 포락선 데이터(400)는 검출부(350)를 통하여 획득한 응답 신호를 포함할 수 있다. 감압 계수를 결정하는 방법과 관련된 실시예는 도9를 참조하여 후술한다.
- [0062] 도 6(a) 및 도 6(b)는 본 발명의 일 실시 예에 따라 감압 정도값의 변화에 따른 영향을 설명하기 위한 도면이다.
- [0063] 도 6(a)를 참조하면 감압 정도값(510)은 스캔라인과 스캔라인 상에서의 깊이에 따른 좌표별로 각각 다른 값을 가질 수 있다. 예를 들면, 지점 P1과 P2는 깊이는 같지만 스캔라인은 다른 지점이며, 각각 다른 감압 정도값 (DV(Sn+1,Zn)(511), DV(Sn,Zn)(512))을 가질 수 있다. 또한 지점 P2와 P3는 스캔라인은 같지만 깊이가 다른 지

점이며, 각각 다른 감압 정도값(DV(Sn,Zn)(512), DV(Sn,Zn+1)(513))을 가질 수 있다. 각 스캔라인과 깊이에 따른 감압 정도값(510)은 소정의 기준(예컨대 깊이의 샘플값이 1500 내지 2000인 구간에 대해, 다른 깊이의 감압 정도값보다 더 높은 감압 정도값을 적용)에 따라 미리 설정되어 있을 수도 있고, 사용자가 임의로 변경할 수 도 있다.

[0064] 도 6(b)를 참조하면 DV1>DV2>DV3로 감압 정도값(510)의 크기가 다른 것을 알 수 있다. 감압 정도값(510)에 따른 감압곡선(600)을 살펴보면 감압정도 값이 클수록 입력신호의 크기에 따른 출력 신호의 크기가 더 커진다는 것을 알 수 있다.

[0065] 도 7(a) 및 도 7(b)는 본 발명의 일 실시 예에 따라 감압 정도값을 변경하여 초음파 영상을 형성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0066] 도 7(a)를 참조하면, 감압 정도값을 변경하는 스위치(700)를 이용해 감압 정도값을 변경하여 초음파 영상을 형성할 수 있다. 감압 정도값(510)은 소정의 기준에 따라 미리 설정될 수 있으나, 사용자 입력에 따라 실시간으로 설정할 수 있다. 예를 들어, 감압 정도값을 변경시키기 위하여 초음파 영상의 깊이는 6개의 구간으로 나뉘고, 각 구간에 따른 감압 정도값(510)이 미리 또는 실시간으로 설정될 수 있다. 도 7(a)와 같은 스위치(700) 또는 가상 스위치를 통하여 사용자가 감압 정도값을 변경하기 위하여 6개의 구간별 스위치를 우측으로 움직이면, 시간 게인 보상(Time Gain Compensation)(702)구간 내에서는 시간이득 값이 증가되고, 감압(704)값은 고정되게 된다. 또한, 사용자가 감압 정도값을 변경하기 위하여 6개의 구간별 스위치를 시간게인보상 구간을 넘어서 감압 영역을 넘어서 우측으로 움직이면 시간 게인 보상(Time Gain Compensation)(702)은 최고 값으로 고정되고 감압(704)이 증가되므로 감압 정도값(510)이 크게 설정될 수 있다.

[0067] 전술한 스위치는 초음파 진단 장치의 컨트롤 패널에 포함될 수 있다. 또한, 전술한 가상 스위치는 디스플레이부에서 그래픽 유저 인터페이스(GUI)로서 디스플레이되어 사용자에게 의하여 조작될 수 있다.

[0068] 도 7(b)를 참조하면 수신된 응답신호(710)와 노이즈 레벨(720)에 대하여 TGC 이득(730)과 감압 이득(740)에 대한 관계를 설명할 수 있다.

[0069] 수신된 응답신호(710)는 깊이가 깊어질수록 신호의 세기가 작아질 수 있다. 노이즈 레벨(720)은 장치에서 발생한 노이즈의 세기를 나타낸 것으로, 깊이에 관계없이 일정한 세기를 가질 수 있다. TGC이득(730)은 깊이가 깊어질수록 수신된 응답신호(710)에 더 많은 이득을 주지만, 일정 깊이 이상에서는 수신된 응답신호(710)에 일정한 이득을 줄 수 있다. 감압 이득(740)은 TGC 이득(730)이 일정한 이득을 주게 되는 일정 깊이 이상에 대해서도, 깊이가 깊어질수록 수신된 응답 신호(710)에 더 많은 이득을 줄 수 있다. 따라서 사용자는 수신된 응답신호를 TGC 이득(730)만을 이용하여 보완하는 것보다, 감압 이득(740)을 더 이용하여 보완하면 보다 깊은 위치에 대해서도 수신된 응답 신호(710)를 노이즈와 구분하기 용이할 수 있다.

[0070] 도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따라 감압 계수를 결정하는 방법을 설명하기 위한 도면이다. 도 8은 압축곡선을 나타내며, 초음파 영상을 형성하는 장치(1000)는 초음파 검출범위(dynamic range)(160)와 초음파 신호 크기의 최소 레벨(minimum level)(520)를 압축곡선에 나타난 정보를 이용해 구할 수 있다. 초음파 검출범위 (160)는 초음파 영상을 형성하는 장치(1000)가 초음파 신호를 획득할 수 있는 범위를 포함할 수 있다. 초음파 영상을 형성하는 장치(1000)는 초음파 신호를 획득할 때, 초음파 신호 크기를 레벨별로 나누어 구별할 수 있고, 초음파 신호 크기의 최소 레벨(minimum level)(520)은 가장 작은 레벨인 0레벨을 포함할 수 있다. 초음파 영상을 형성하는 장치(1000)는 압축 곡선을 통해 구한 초음파 검출범위(160)와 초음파 신호크기의 최소 레벨(520)을 감압 계수 결정부의 입력으로 사용할 수 있다.

[0071] 도 9는 본 발명의 다른 실시 예에 따라 감압계수를 결정하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0072] 도 9는 감압 계수 결정부에 입력된 입력값들을 이용하여 감압 계수를 결정하는 과정을 나타낸 도면이다. 감압 계수는 전술한 수식식 1에 의하여 결정될 수 있다.

[0073] 도 9를 참조하면, 감압계수는 f0(x)와 f1(x)의 관계를 통해 결정될 수 있다. 감압계수를 구하는 유도과정은 아래와 같다.

$$f_1(x) = \frac{255}{DR_1} \cdot \{20 \cdot \log_{10} x - \text{MIN}(s,z)\}$$

[0074]

$$f_0(x) = \frac{255}{DR_0} \cdot \{20 \cdot \log_{10} x - \text{MIN}(s, z)\}$$

$$f_0(\alpha x) = f_1(x)$$

$$\frac{255}{DR_0} \cdot \{20 \cdot \log_{10}(\alpha \cdot x) - \text{MIN}(s, z)\} = \frac{255}{DR_1} \cdot \{20 \cdot \log_{10} x - \text{MIN}(s, z)\}$$

$$\alpha(s, z) = 10^{\left\{ \left(\frac{DR}{DR-DV(s, z)} - 1 \right) \cdot (20 \cdot \log_{10}(x(s, z))) + \left(1 - \frac{DR}{DR-DV(s, z)} \right) \cdot \text{Min}(s, z) \right\} / 20}$$

위의 유도과정에서, DR0-DR1은 DV(s,z)(감압 정도값)이다. 유도된 감압계수에 쓰인 DR은 DR0와 같은 값이다. DR-DV(s,z)는 DR0-DV(s,z)로 DR1과 같은 값을 나타낸다.

상기 유도과정에서 S는 스캔라인 위치(scanline position) 값, z는 깊이 위치(depth position) 값, α(s,z)는 s,z 좌표별 감압계수, DR은 초음파 검출범위, DV(s,z)는 s,z좌표별 감압정도값, MIN(s,z)은 s,z좌표별 초음파 신호 세기의 최소 검출 레벨 값, x(s,z)는 s,z좌표별 포락선 데이터 값이다.

도 10은 본 발명의 일 실시 예에 따라 초음파 영상을 형성하는 장치를 도시하는 블록도이다. 본 발명의 일 실시 예에 따른 장치(1000)는 신호 획득부(1010), 신호 크기 변경부(1020), 신호 압축부(1030) 및 초음파 영상 형성부(1040)를 포함할 수 있다.

신호 획득부(1010)는 대상체를 향하여 송신된 초음파에 대한 응답 신호를 획득할 수 있다. 신호 획득부(1010)는 도 3의 프로브(300), 신호 변환부(310), 빔포머(340) 및 검출부(350)를 포함할 수 있다.

신호 크기 변경부(1020)는 획득된 응답 신호의 스캔 라인 상에서의 위치에 따라 획득된 응답 신호의 크기를 변경할 수 있다. 신호 크기 변경부(1020)는 응답 신호에 포함된 포락선 데이터(envelop data)에 감압 계수(Decompression coefficient)를 곱함으로써 상기 응답 신호의 크기를 변경할 수 있다. 감압 계수는 감압 정도값(DV, Decompression value), 초음파 검출범위(DR, Dynamic Range), 초음파 신호 세기의 최소 검출 레벨(MIN(s,z), minimum detection level) 및 포락선 데이터 값 중 적어도 하나에 기초하여 결정될 수 있다. 감압 정도값과 초음파 신호 세기의 최소 검출 레벨은 초음파 영상을 나타내는 각 픽셀의 위치에 따라 결정될 수 있다. 감압 정도값은 소정의 기준에 따라 미리 설정되거나 사용자 입력에 따라 실시간으로 설정될 수 있다. 감압계수는,

$$\alpha(s, z) = 10^{\left\{ \left(\frac{DR}{DR-DV(s, z)} - 1 \right) \cdot (20 \cdot \log_{10}(x(s, z))) + \left(1 - \frac{DR}{DR-DV(s, z)} \right) \cdot \text{Min}(s, z) \right\} / 20}$$

에 의하여 결정되고, S는 스캔라인 위치(scanline position) 값, z는 깊이 위치(depth position) 값, α(s,z)는 s,z 좌표별 감압계수, DR은 초음파 검출범위, DV(s,z)는 s,z 좌표별 감압정도값, MIN(s,z)은 s,z좌표별 초음파 신호 세기의 최소 검출 레벨 값, x(s,z)는 s,z 좌표별 포락선 데이터 값을 포함할 수 있다.

신호 압축부(1030)는 크기가 변경된 응답 신호에 대하여 대수 압축을 수행할 수 있다.

초음파 영상 형성부(1040)는 압축된 신호에 기초하여 초음파 영상을 형성할 수 있다. 초음파 영상 형성부(1040)는 도 3의 스캔 변환부(380) 및 디스플레이부(390)를 포함할 수 있다. 스캔 변환부(380)는 스캔 변환(scan conversion) 과정을 통해 초음파 영상을 생성할 수 있다. 디스플레이부(390)는 생성된 초음파 영상을 디스플레이할 수 있다. 초음파 영상은 A 모드(amplitude mode), B 모드(brightness mode) 및 M 모드(motion mode)에서 대상체를 스캔하여 획득된 그레이 스케일(gray scale)의 영상뿐만 아니라, 도플러 효과(doppler effect)를 이용하여 움직이는 대상체를 표현하는 도플러 영상을 포함할 수도 있다. 도플러 영상은, 혈액의 흐름을 나타내는

혈류 도플러 영상 (또는, 컬러 도플러 영상으로도 불림), 조직의 움직임을 나타내는 티슈 도플러 영상, 및 대상체의 이동 속도를 파형으로 표시하는 스펙트럴 도플러 영상을 포함할 수 있다.

[0088] 초음파 영상을 형성하는 장치(1000)는, 초음파 데이터로부터 B 모드 성분을 추출하여 처리할 수 있다. 초음파 영상을 형성하는 장치(1000)는, 추출된 B 모드 성분에 기초하여 신호의 강도가 휘도(brightness)로 표현되는 초음파 영상을 생성할 수 있다.

[0089] 초음파 영상을 형성하는 장치(1000)는 초음파 데이터로부터 도플러 성분을 추출하고, 추출된 도플러 성분에 기초하여 대상체의 움직임을 컬러 또는 파형으로 표현하는 도플러 영상을 생성할 수 있다.

[0090] 초음파 영상을 형성하는 장치(1000)는, 볼륨 데이터에 대한 볼륨 렌더링 과정을 거쳐 3차원 초음파 영상을 생성할 수 있으며, 압력에 따른 대상체의 변형 정도를 영상화한 탄성 영상을 생성할 수도 있다. 초음파 영상을 형성하는 장치(1000)는 초음파 영상 상에 여러 가지 부가 정보를 텍스트, 그래픽으로 표현할 수도 있다. 생성된 초음파 영상은 메모리에 저장될 수 있다.

[0091] 디스플레이부(390)는 생성된 초음파 영상을 표시할 수 있다. 디스플레이부(390)는, 초음파 영상뿐 아니라 초음파 진단과 관련된 다양한 정보를 GUI(Graphic User Interface)를 통해 화면 상에 표시 출력할 수 있다. 초음파 영상을 형성하는 장치(1000)는 구현 형태에 따라 둘 이상의 디스플레이부(390)를 포함할 수 있다.

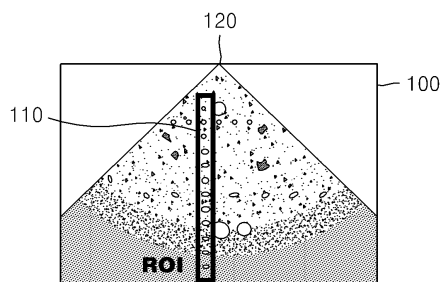
[0092] 한편, 상술한 본 발명의 실시 예들은 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로 작성가능하고, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 이용하여 상기 프로그램을 동작시키는 범용 디지털 컴퓨터에서 구현될 수 있다.

[0093] 상기 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는 마그네틱 저장매체(예를 들면, 롬, 플로피 디스크, 하드디스크 등), 광학적 판독 매체(예를 들면, 시디롬, 디브이디 등)와 같은 저장매체를 포함한다.

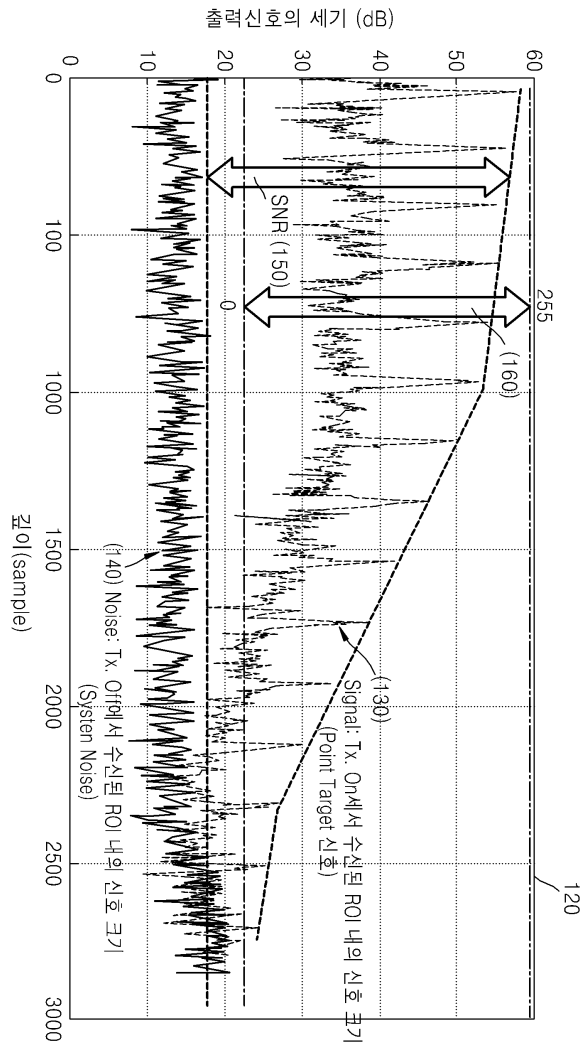
[0094] 이상과 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

도면

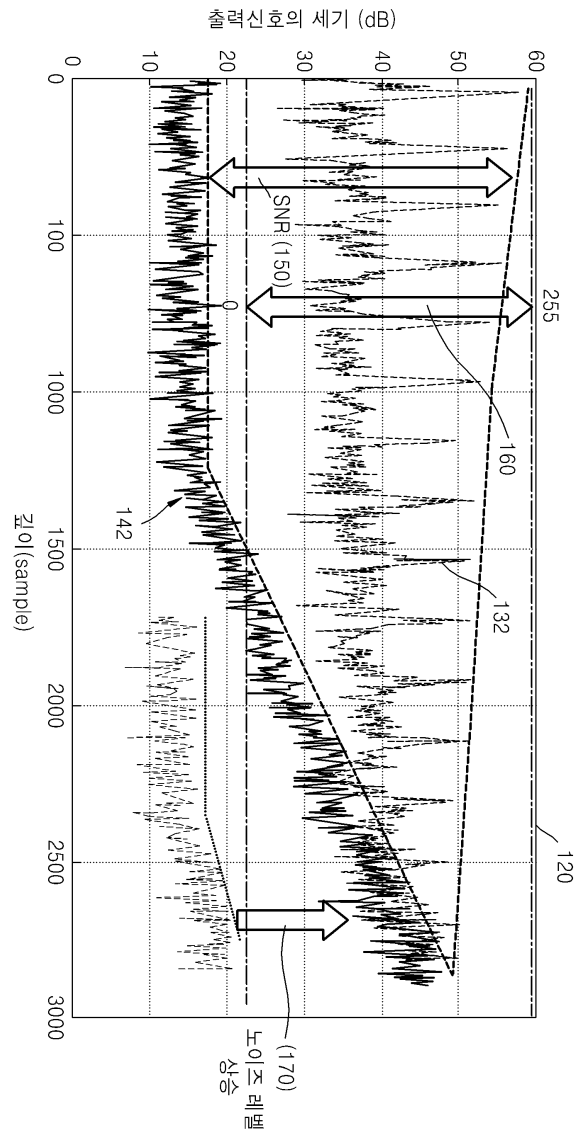
도면1a



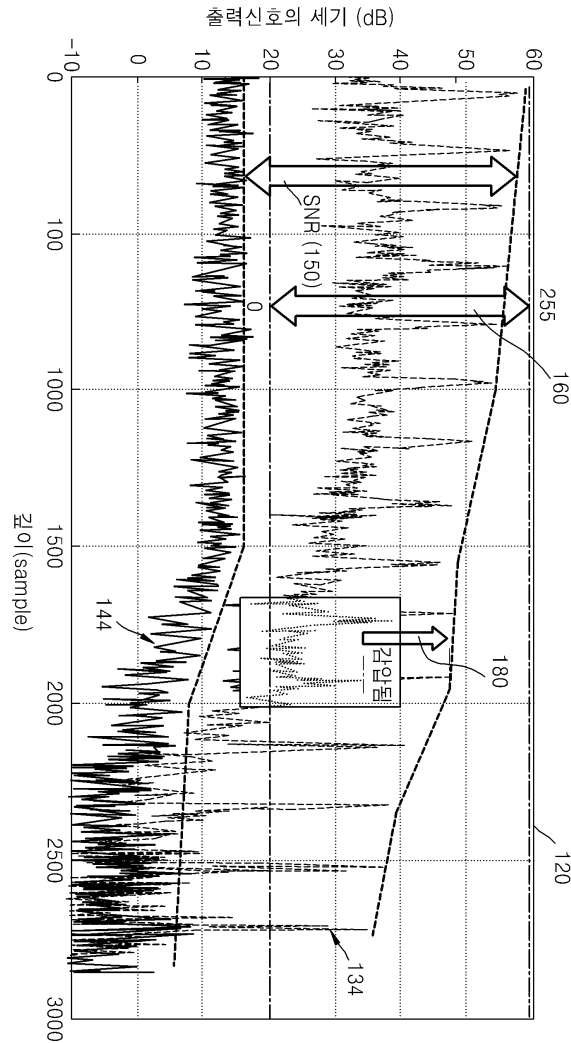
도면1b



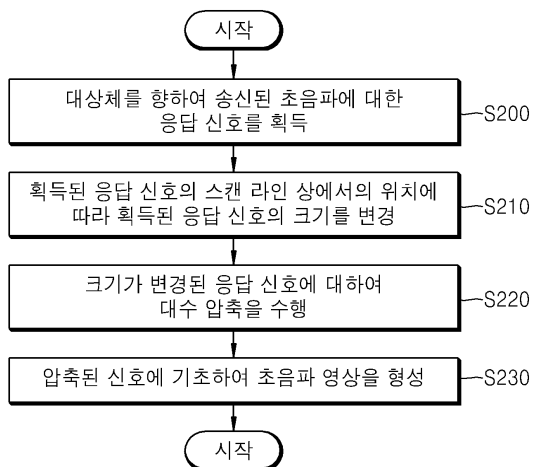
도면1c



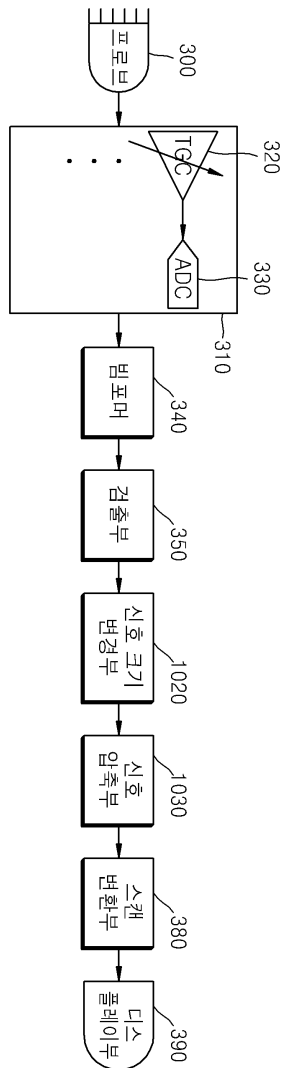
도면1d



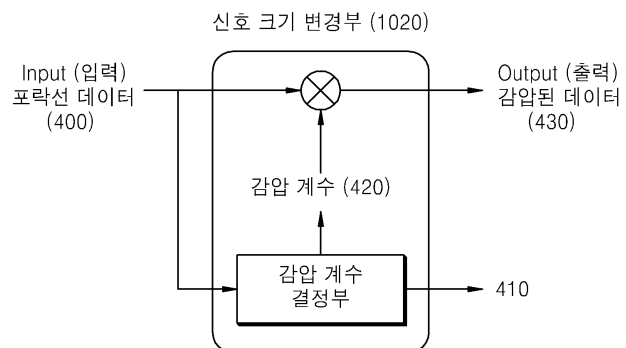
도면2



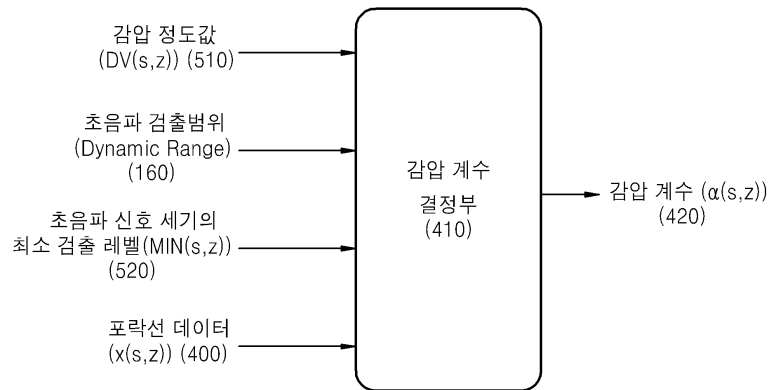
도면3



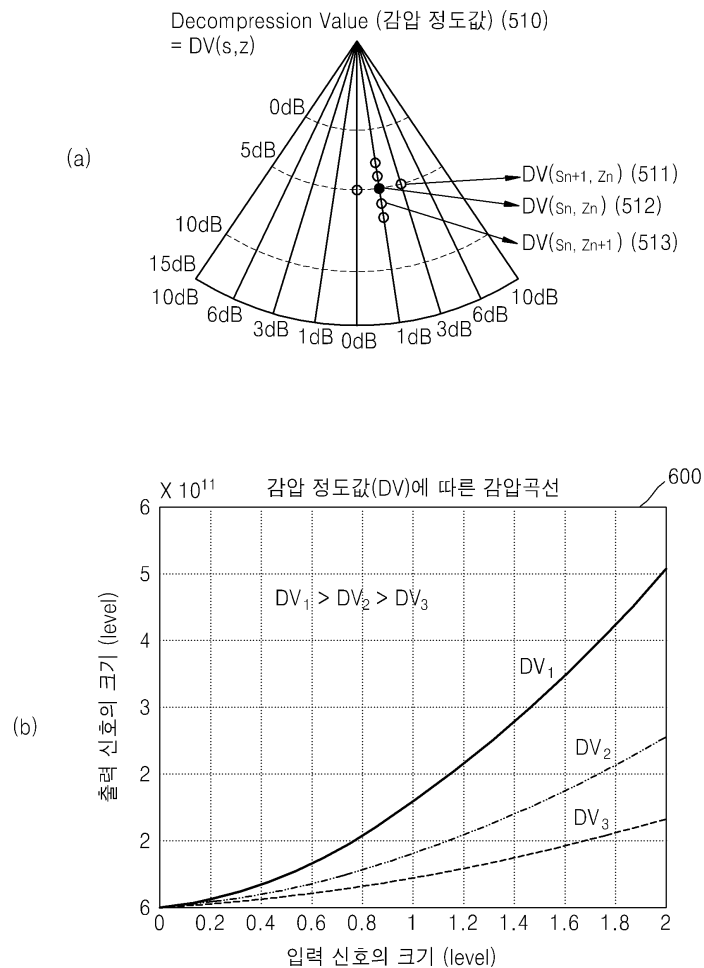
도면4



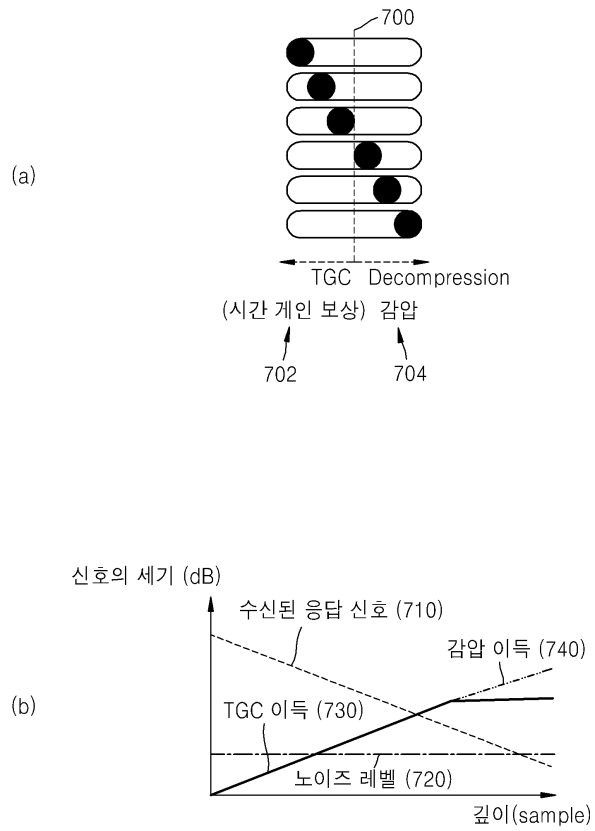
도면5



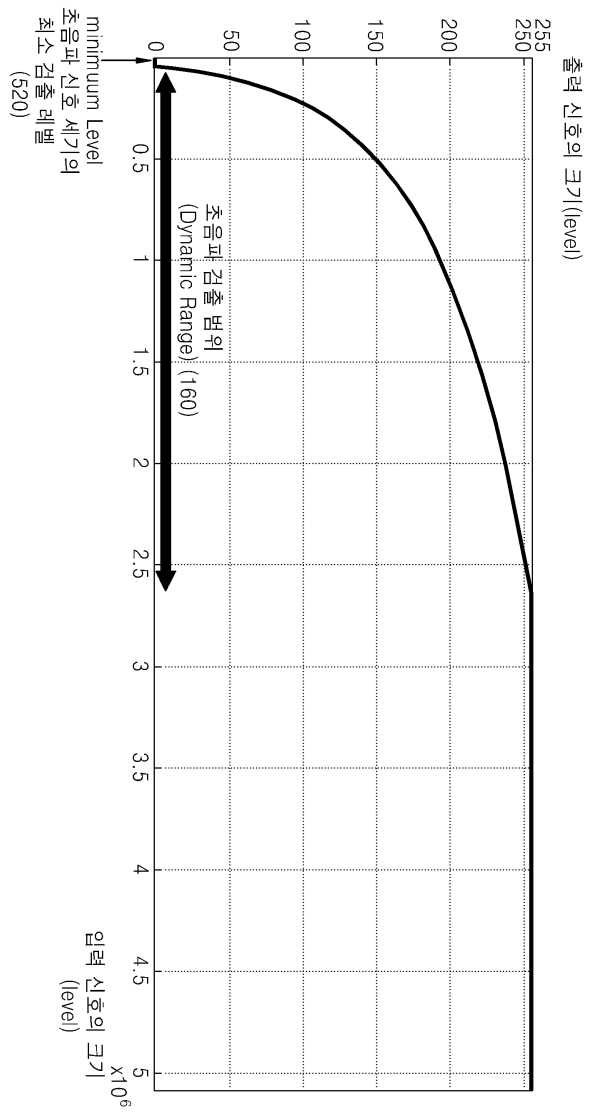
도면6



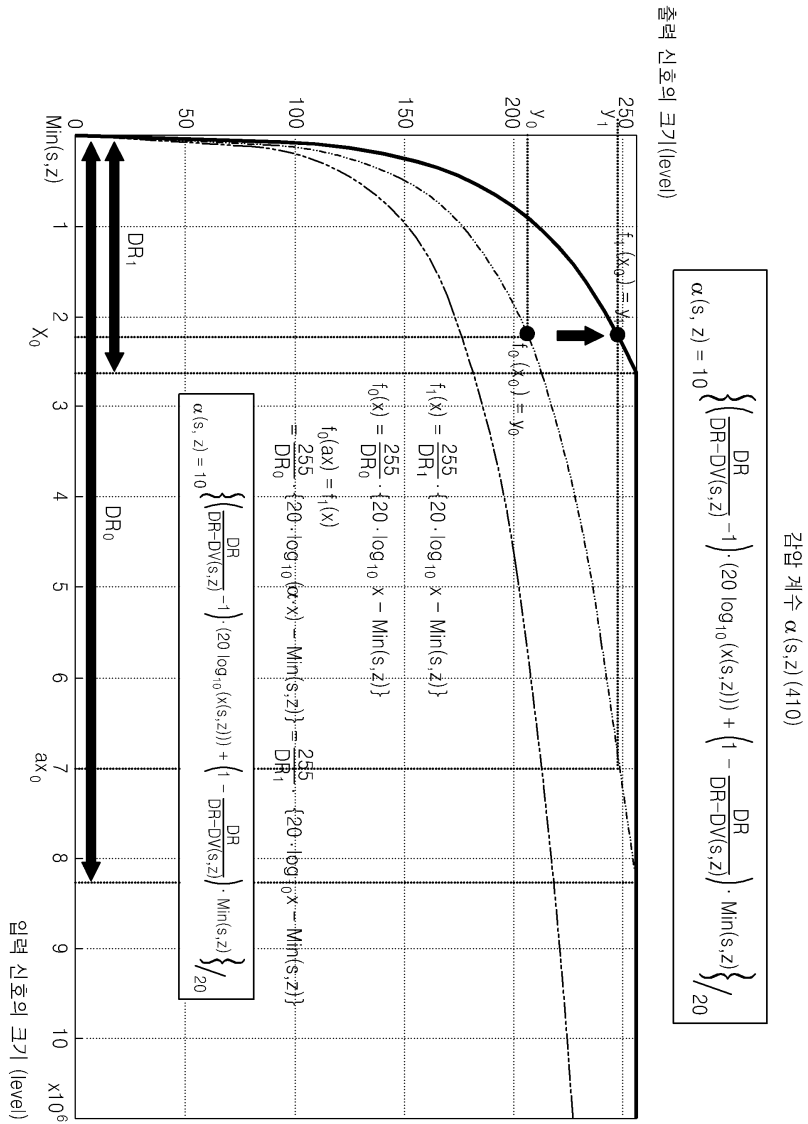
도면7



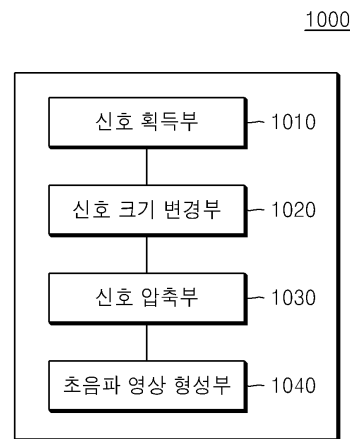
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	标题：形成改进图像的超声图像的方法和用于该图像的装置		
公开(公告)号	KR1020150104890A	公开(公告)日	2015-09-16
申请号	KR1020140026814	申请日	2014-03-06
[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	LEE JAE SUNG		
发明人	LEE, JAE SUNG		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/5207 A61B8/14 A61B8/467 G01S15/00 G01S7/52033 G01S7/52046 G01S7/52077		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

获得对朝向物体传输的超声波的响应信号，改变根据获得的响应信号在扫描线上的位置获得的响应信号的幅度，对幅度改变的响应信号进行对数压缩，公开了一种用于通过基于接收信号在形成超声图像的扫描线上根据超声响应信号的位置改变信号的大小来形成超声图像的方法。

