



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0088755
(43) 공개일자 2017년08월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 29/44 (2006.01) A61B 8/00 (2006.01)
G01S 15/89 (2006.01) G06T 15/00 (2006.01)
G06T 7/00 (2017.01)
(52) CPC특허분류
G01N 29/44 (2013.01)
A61B 8/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0004024(분할)
(22) 출원일자 2017년01월11일
심사청구일자 없음
(62) 원출원 특허 10-2016-0008767
원출원일자 2016년01월25일
심사청구일자 2016년01월25일

(71) 출원인
임채은
서울특별시 강남구 개포로 310, 401호(개포동,
개포1차지구아파트60동)
(72) 발명자
임채은
서울특별시 강남구 개포로 310, 401호(개포동,
개포1차지구아파트60동)
(74) 대리인
위은규

전체 청구항 수 : 총 2 항

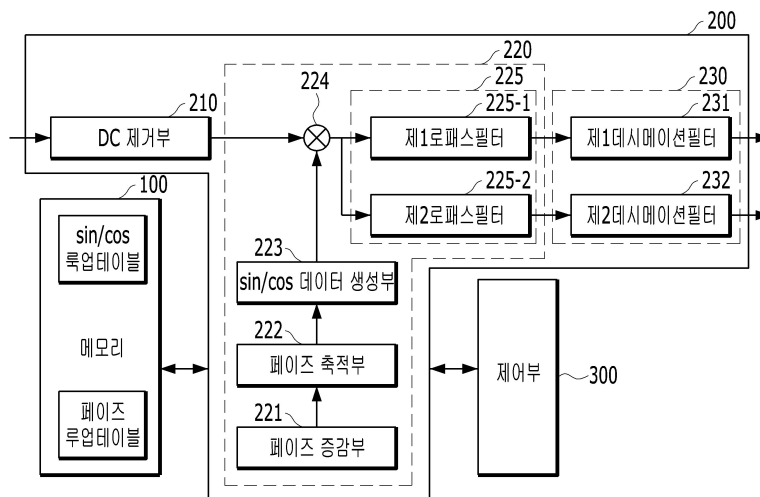
(54) 발명의 명칭 초음파 진단방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 초음파 진단방법 및 장치에 관한 것이다.

본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단방법은 초음파 진단장치가 초음파 진단을 수행하는 방법에 있어서, 제1 복조주파수를 결정하는 단계, sin/cos 룩업테이블을 이용하여 제1복조주파수에 매칭된 제1sin/con 데이터를 생성하는 단계, 페이즈 룩업테이블을 읽는 단계, 페이즈의 변화가 있으면, 페이즈의 변화에 따라 페이즈 룩업테이블을 이용하여 페이즈를 증가 또는 감소하는 단계, 페이즈의 증가 또는 감소에 따른 제2복조주파수를 결정하는 단계, sin/cos 룩업테이블을 이용하여 제2복조주파수에 매칭된 제2sin/con 데이터를 생성단계를 포함한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

G01S 15/89 (2013.01)

G06T 15/00 (2013.01)

G06T 7/0002 (2013.01)

G06T 2207/10136 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

초음파 진단장치가 초음파 진단을 수행하는 방법에 있어서,

제1복조주파수를 결정하는 단계,

sin/cos 록업테이블을 이용하여 상기 제1복조주파수에 매칭된 제1sin/con 데이터를 생성하는 단계,

페이지 록업테이블을 읽는 단계,

페이지의 변화가 있으면, 상기 페이지의 변화에 따라 상기 페이지 록업테이블을 이용하여 상기 페이지를 증가 또는 감소하는 단계,

상기 페이지의 증가 또는 감소에 따른 제2복조주파수를 결정하는 단계,

상기 sin/cos 록업테이블을 이용하여 상기 제2복조주파수에 매칭된 제2sin/con 데이터를 생성단계를 포함하는 초음파 진단방법.

청구항 2

sin/cos 록업테이블과 페이지 록업테이블이 저장된 메모리,

직교복조부를 포함하는 디지털 리시버를 포함하되,

상기 직교복조부는 페이지의 변화에 따라 상기 페이지를 증가 또는 감소하는 페이지 증감부, 제1복조주파수를 결정하는 페이지 축적부, 상기 sin/cos 록업테이블을 이용하여 상기 제1복조주파수에 매칭된 제1sin/con 데이터를 생성하는 sin/cos 데이터 생성부를 포함하는 초음파 진단장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 초음파 진단방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 초음파 진단기는 검사하고자 하는 대상체에 초음파 신호를 송신하고, 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신한다. 초음파 진단기는 수신된 초음파 반사신호를 전기적 영상 신호로 변환하여 대상체 내부 상태를 보이는 장치이다. 초음파 신호는 프로브(probe)를 통하여 송수신된다. 프로브는 전기신호를 초음파 신호로 변환하고, 대상체로부터 반사된 초음파 신호를 전기신호로 변환할 수 있도록 변환자(transducer)를 포함한다. 다양한 형태로 배열된 다수의 변환자를 포함하는 프로브를 사용할 경우 해상도를 향상시킬 수 있다.

[0003] 대한민국 공개특허공보 10-2011-0018187호(2011년02월23일 공개)는 가변 록업 테이블을 가지는 초음파 시스템이 개시되어 있다. 가변 록업 테이블을 가지는 초음파 시스템은 초음파 데이터를 획득하는 데이터 획득부와, 상기 획득된 초음파 데이터의 위치에 따라 가변 록업 테이블을 생성하는 록업테이블 생성부와, 상기 생성된 가변 록업 테이블을 참조하여 3차원 렌더링을 수행하는 3차원 렌더링부 및 상기 수행된 3차원 렌더링 결과를 디스플레이하는 디스플레이부를 포함한다.

[0004] 그러나, 종래의 기술은 Sin/cos값은 초음파 진단장치에서 직접 계산 할 수도 있지만, 이 경우 초음파 이미지 특성에 맞추어 다이내믹(dynamic)하게 주파수를 변경하기가 쉽지 않은 문제점이 있었다. 심지어 특정 프로브의 가까운 깊이(near depth)에서 밝기를 약간 줄이고 싶은 경우 sin/cos 주파수를 약간 키워서 sin/cos 데이터를 생성하는 경우가 있는데 직접 계산 방식은 알맞지 않게 된다. 이러한 이유로 sin/cos 값을 매 샘플링(sampling)마다 모두 저장하여 이용하는 록업테이블(Look-up table)방식이 다이내믹(dynamic)한 sin/cos값을 만들기가 쉽지만, 록업테이블이 커서 록업테이블을 위한 메모리를 많이 사용하게 되는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명이 이루고자 하는 기술적인 과제는 룩업테이블을 제1룩업테이블과 제2룩업테이블을 이용하여 적은 양의 메모리를 사용하기 위한 초음파 진단방법 및 장치에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단방법은 초음파 진단장치가 초음파 진단을 수행하는 방법에 있어서, 제1복조주파수를 결정하는 단계, $\sin/\cos$ 룩업테이블을 이용하여 상기 제1복조주파수에 매칭된 제1 $\sin/\cos$ 데이터를 생성하는 단계, 페이즈 룩업테이블을 읽는 단계, 페이즈의 변화가 있으면, 상기 페이즈의 변화에 따라 상기 페이즈 룩업테이블을 이용하여 상기 페이즈를 증가 또는 감소하는 단계, 상기 페이즈의 증가 또는 감소에 따른 제2복조주파수를 결정하는 단계, 상기 $\sin/\cos$ 룩업테이블을 이용하여 상기 제2복조주파수에 매칭된 제2 $\sin/\cos$ 데이터를 생성단계를 포함한다.

[0007] 상기 초음파 진단장치의 페이즈 축적부가 상기 제1복조주파수를 결정하고, 상기초음파 진단장치의 $\sin/\cos$ 데이터 생성부에서 상기 $\sin/\cos$ 룩업테이블을 이용하여 상기 제1복조주파수에 매칭된 상기 제1 $\sin/\cos$ 데이터를 생성하는 것을 특징으로 한다.

[0008] 상기 초음파 진단장치의 페이즈 증감부에서 상기 페이즈의 변화에 따라 상기 페이즈를 증가 또는 감소하며, 상기 초음파 진단장치의 상기 페이즈 축적부가 상기 제2복조주파수를 결정하며, 상기 초음파 진단장치의 상기 $\sin/\cos$ 데이터 생성부에서 상기 $\sin/\cos$ 룩업테이블을 이용하여 상기 제2복조주파수에 매칭된 상기 제2 $\sin/\cos$ 데이터를 생성하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 상기 $\sin/\cos$ 룩업테이블에는 1024 크기로 $\sin/\cos$ 의 한 주기 값이 저장되며, 18bits를 사용하고, 상기 페이즈 룩업테이블로 주파수 증가(increment), 감소(decrement)에 대한 정보가 2bits로 저장되는 것을 특징으로 한다.

[0010] 본 발명의 다른 실시예에 따른 초음파 진단방법은 제1복조주파수를 결정하는 단계, 상기 제1복조주파수를 $\sin/\cos$ 데이터 생성부로 송신하는 단계, $\sin/\cos$ 룩업테이블을 이용하여 상기 제1복조주파수에 매칭된 제1 $\sin/\cos$ 데이터를 생성하는 단계, 페이즈 룩업테이블을 읽는 단계, 초음파 진단장치는 페이즈의 변화가 있는지 확인하는 단계, 상기 페이즈의 변화가 있으면, 상기 페이즈의 변화에 따라 상기 페이즈 룩업테이블을 이용하여 상기 페이즈를 증가 또는 감소하는 단계, 상기 페이즈의 증가 또는 감소에 따른 제2복조주파수를 결정하는 단계, 상기 $\sin/\cos$ 룩업테이블을 이용하여 상기 제2복조주파수에 매칭된 제2 $\sin/\cos$ 데이터를 생성단계를 포함한다.

[0011] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단장치는 $\sin/\cos$ 룩업테이블과 페이즈 룩업테이블이 저장된 메모리, 직교복조부를 포함하는 디지털 리시버를 포함하되, 상기 직교복조부는 페이즈의 변화에 따라 상기 페이즈를 증가 또는 감소하는 페이즈 증감부, 제1복조주파수를 결정하는 페이즈 축적부, 상기 $\sin/\cos$ 룩업테이블을 이용하여 상기 제1복조주파수에 매칭된 제1 $\sin/\cos$ 데이터를 생성하는 $\sin/\cos$ 데이터 생성부를 포함한다.

[0012] 상기 페이즈 축적부는 제2복조주파수를 결정하며, 상기 $\sin/\cos$ 데이터 생성부에서 상기 $\sin/\cos$ 룩업테이블을 이용하여 상기 제2복조주파수에 매칭된 제2 $\sin/\cos$ 데이터를 생성하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단장치는 상기 페이즈 룩업테이블을 읽어, 상기 페이즈의 변화가 있으면, 상기 페이즈의 변화에 따라 상기 페이즈 룩업테이블을 이용하여 상기 페이즈를 증가 또는 감소하도록 페이즈 증감부를 제어하는 제어부를 더 포함한다.

[0014] 본 발명의 다른 실시예에 따른 초음파 진단장치는 $\sin/\cos$ 룩업테이블과 페이즈 룩업테이블이 저장된 메모리, 직교복조부를 포함하는 디지털 리시버, 제어부를 포함하되, 상기 직교복조부는 페이즈의 변화에 따라 상기 페이즈를 증가 또는 감소하는 페이즈 증감부, 제1복조주파수를 결정하는 페이즈 축적부, 상기 $\sin/\cos$ 룩업테이블을 이용하여 상기 제1복조주파수에 매칭된 제1 $\sin/\cos$ 데이터를 생성하는 $\sin/\cos$ 데이터 생성부를 포함하고, 상기 제어부는 상기 페이즈 축적부가 상기 제1복조주파수를 결정하고, 상기 $\sin/\cos$ 데이터 생성부에서 상기 $\sin/\cos$ 룩업테이블을 이용하여 상기 제1복조주파수에 매칭된 상기 제1 $\sin/\cos$ 데이터를 생성하는 것을 제어하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 상기 제어부는 상기 페이즈 증감부에서 상기 페이즈의 변화에 따라 상기 페이즈를 증가 또는 감소하며, 상기 페

이즈 축적부가 상기 제2복조주파수를 결정하며, 상기 sin/cos 데이터 생성부에서 상기 sin/cos 록업테이블을 이용하여 상기 제2복조주파수에 매칭된 제2sin/con 데이터를 생성하는 것을 제어하는 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0016] 본 발명의 실시예에 따른 초음파 진단방법 및 장치에 의하면 다음과 같은 효과가 있다.
- [0017] 첫째, 본 발명은 제1록업테이블인 sin/cos 록업테이블과 제2록업테이블인 페이즈 록업테이블을 이용하여 sin/con 데이터를 생성할 수 있다.
- [0018] 둘째, 본 발명은 록업테이블의 크기를 줄여서 록업테이블을 위한 메모리를 적게 사용하고도 효율적으로 sin/con 데이터를 생성할 수 있다.
- [0019] 셋째, 본 발명은 메모리의 용량을 적게 사용하면서 초음파 진단을 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단장치를 나타낸 것이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단장치에서 메모리, 디지털 리시버, 제어부를 상세하게 설명하기 위해 나타낸 것이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 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.
- [0022] 또한, 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소 이외의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다. 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다.
- [0023] 이하, 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위하여 본 발명에 따른 실시예들을 첨부 도면을 참조하면서 보다 상세하게 설명하고자 한다.
- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단장치를 나타낸 것이다.
- [0025] 도 1을 참조하면, 초음파 진단장치는 프로브(10), A/D 컨버터(20), 빔포밍부(30), 디지털 리시버(40), 스캔 변환부(50), 디스플레이부(60), 제어부(300), 메모리(100)를 포함할 수 있다.
- [0026] 프로브(10)는 전기 신호를 초음파 신호로 변환하여 대상체에 송신하고, 대상체로부터 반사된 초음파 신호를 수신하여 전기적 신호(아날로그 신호)로 변환하는 부분으로, 프로브(10)는 적어도 하나의 변환자를 포함할 수 있다. 프로브(10)로부터 출력되는 아날로그 신호는 변환자의 특성과 조직의 특성과 연관되는 중심주파수를 갖는다.
- [0027] A/D 컨버터(20)는 프로브(10)로부터 출력되는 아날로그 신호를 일정한 샘플링 레이트(sampling rate)(예를 들어, 60 MHz)로 샘플링하여 디지털 신호로 변환한다. A/D 컨버터(20)에서는 아날로그 신호의 중심주파수의 크기에 상관없이 일정한 레이트로 샘플링이 진행된다.
- [0028] 프로브(10)가 다수의 변환자를 구비할 경우 동시에 초음파를 송수신하는 변환자의 수만큼 A/D 컨버터(20)가 구비되어 각 변환자에 A/D 컨버터(20)가 하나씩 대응될 수 있다.
- [0029] 빔포밍부(30)는 A/D 컨버터(20)로부터 출력되는 디지털 신호들을 변환자와 대상체의 거리 차에 따른 시간 딜레이를 이용하여 수신빔을 형성하는 부분이다. 이러한 시간 딜레이에 따른 빔포밍을 통하여 해상도를 획기적으로

개선할 수 있고, 대상체의 거리는 매 샘플링마다 변하므로, 시간 딜레이는 매 샘플링마다 새로 계산된다.

- [0030] 디지털 리시버(40)는 빔포밍부(30)에서 빔포밍된 신호에서 에코(echo) 신호 및 주파수 성분을 추출하는 부분이다. 이때, 빔포밍부(30)에서 빔포밍된 신호는 RF(Radio-frequency) 신호이다.
- [0031] 스캔 변환부(50)는 디지털 리시버(40)에서 출현된 복조된 신호의 스캔 변환을 수행하여는 부분영상 프레임 데이터를 생성하는 부분이다.
- [0032] 디스플레이부(60)는 스캔 변환부(50)로부터 출력되는 영상 프레임 데이터를 입력받아 초음파 영상을 디스플레이한다.
- [0033] 제어부(300)는 초음파 검사장치를 제어하는 부분이다.
- [0034] 메모리(100)를 데이터를 저장하는 부분이다. 메모리(100)는 제1룩업테이블인 sin/cos 룩업테이블(Look-up table, LUT)과 제2룩업테이블인 페이즈 룩업테이블(Phase look-up table)을 저장할 수 있다.
- [0035] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단장치에서 메모리, 디지털 리시버, 제어부를 상세하게 설명하기 위해 나타낸 것이다.
- [0036] 도 2를 참조하면, 초음파 진단장치의 메모리(100), DC 제거부(210)와 직교복조부(220)(Quadrature demodulation part), 데이메이션 필터부(Decimation filter part)를 포함하는 디지털 리시버(200), 제어부(300)를 포함할 수 있다.
- [0037] 메모리(100)는 데이터를 저장하는 부분으로, sin/cos 룩업테이블(Look-up table, LUT)과 페이즈 룩업테이블(Phase look-up table)을 저장할 수 있다. 즉, 본 발명은 메모리(100)에 저장된 제1룩업테이블인 sin/cos 룩업테이블과 제2룩업테이블인 페이즈 룩업테이블을 이용하여 sin/cos 데이터를 생성하는데 특징이 있다. 예를 들어, sin/cos 룩업테이블에는 1024의 배수 크기(예를 들어, 1024 크기, 2048 크기 등)로 sin/cos의 한 주기 값이 저장될 수 있다.
- [0038] 본 발명에서 디지털 리시버(200)의 직교복조부(220)는 직교복조(Quadrature demodulation)를 구현하기 위해서는 sin/cos값을 알아야 한다.
- [0039] DC 제거부(210)는 수신한 빔포밍된 신호에서 DC 성분을 제거하는 부분이다. 빔포밍된 신호는 A/D 컨버터(20)의 불균일성 등으로 약간의 DC 성분을 갖게 된다. DC 제거부(210)는 빔 포밍부(30)의 출력에서 DC 성분을 제거한 고주파 성분만 필터링하는 역할을 수행한다.
- [0040] 직교복조부(220)는 DC 제거된 빔포밍된 신호를 직교복조를 수행하여 에코(echo)의 크기 및 주파수 성분을 알아내는 부분이다.
- [0041] 직교복조부(220)는 RF 신호인 DC 제거된 빔포밍된 신호에 사인 웨이브(sine wave)와 코사인 웨이크(cosine wave)를 곱하여, 인페이즈(in-phase)와 아웃 페이즈(out-phase)를 생성한 후, 베이스밴드(baseband) 신호만 추출하기 위해서 로패스 필터부(225)를 통과시킨다.
- [0042] 직교복조부(220)는 페이즈 증감부(221), 페이즈 축적부(222), sin/cos 데이터 생성부(223), 곱셈기(224), 로패스 필터부(225)를 포함한다.
- [0043] 페이즈 증감부(221)는 페이즈의 변화에 따라 페이즈 룩업테이블을 이용하여 페이즈를 증가 또는 감소하는 부분이다.
- [0044] 페이즈 축적부(222)는 페이즈를 축적하는 부분이다. 또한, 페이즈 축적부(222)는 제1복조주파수를 결정하는 부분이다.
- [0045] sin/cos 데이터 생성부(223)는 페이즈 축적부(222)의 페이즈에 따라 sin/cos 데이터를 생성하는 부분이다.
- [0046] sin/cos 데이터 생성부(223)에서 sin/cos 룩업테이블을 이용하여 제2복조주파수에 매칭된 제2sin/cos 데이터를 생성할 수 있다.
- [0047] 곱셈기(224)는 RF 신호인 DC 제거된 빔포밍된 신호에 sin/cos 데이터인 사인 웨이브(sine wave)와 코사인 웨이크(cosine wave)를 곱하는 부분이다.
- [0048] 로패스 필터부(225)는 제1로패스 필터(225-1)와 제2로패스 필터(225-2)를 포함하여 곱셈기(224)에서 출력된 신호에서 베이스밴드 신호를 추출하는 부분이다. 예를 들어, 제1로패스 필터(225-1)는 cos 성분의 베이스밴드 신호

호를 추출하고, 제2로패스 필터(225-2)는 sin 성분의 베이스밴드 신호를 추출할 수 있다. 다른 실시예로, 제1로패스 필터(225-1)는 sin 성분의 베이스밴드 신호를 추출하고, 제2로패스 필터(225-2)는 cos 성분의 베이스밴드 신호를 추출할 수 있다.

[0049] 데이메이션 필터부(Decimation filter part)는 제1데이메이션 필터(231)와 제2데이메이션 필터(232)를 포함하여 대상체의 깊이에 따라 샘플의 개수를 줄이는 부분이다. 예를 들어, 제1데이메이션 필터(231)는 제1로패스 필터(225-1)에서 출력된 cos 성분의 베이스밴드 신호에서 샘플의 개수를 줄이고, 제2데이메이션 필터(232)는 제2로패스 필터(225-2)에서 출력된 sin 성분의 베이스밴드 신호에서 샘플의 개수를 줄일 수 있다. 다른 실시예로, 제1데이메이션 필터(231)는 제1로패스 필터(225-1)에서 출력된 sin 성분의 베이스밴드 신호에서 샘플의 개수를 줄이고, 제2데이메이션 필터(232)는 제2로패스 필터(225-2)에서 출력된 cos 성분의 베이스밴드 신호에서 샘플의 개수를 줄일 수 있다.

[0050] 페이즈 록업테이블을 읽어, 페이즈의 변화가 있으면, 페이즈의 변화에 따라 페이즈 록업테이블을 이용하여 페이즈를 증가 또는 감소하도록 페이즈 증감부(221)를 제어할 수 있다.

[0051] 제어부(300)는 페이즈 축적부(222)가 제1복조주파수를 결정하고, sin/cos 데이터 생성부(223)에서 sin/cos 록업테이블을 이용하여 제1복조주파수에 매칭된 제1sin/con 데이터를 생성하는 것을 제어할 수 있다.

[0052] 또한, 제어부(300)는 페이즈 증감부(221)에서 페이즈의 변화에 따라 페이즈를 증가 또는 감소하며, 페이즈 축적부(222)가 제2복조주파수를 결정하며, sin/cos 데이터 생성부(223)에서 sin/cos 록업테이블을 이용하여 제2복조주파수에 매칭된 제2sin/con 데이터를 생성하는 것을 제어할 수 있다.

[0053] 이하, 본 발명의 장점을 종래의 기술과 비교하여 설명하도록 한다.

[0054] 예를 들어, 초음파 속도가 1540m/sec이고 샘플링 레이트가 60MHz로 대상체가 30cm인 초음파 신호를 저장하기 위해서는 종래에는 약24K(상세히는 23,376)의 록업테이블 크기가 필요하였다.

[0055] 이를 수학식으로 표현하면 아래 수학식 1과 같다.

수학식 1

[0057] $300/1540000 * 2 * 60e6 = 23,376$

[0059] sin/cos값이 각각 9bits로 이루어졌다면 최종적으로 종래의 록업테이블의 크기는 $23,376 * 9 * 2 = 420,768$ bits가 된다.

[0060] 그러나, 본 발명은 두 개의 록업테이블을 사용한다.

[0061] 두 개의 록업테이블 중 제1록업테이블인 sin/cos 록업테이블은 정적 복조(static demodulation)을 하기 위한 목적이고, 그 크기가 1024 크기이고, 18bits를 사용한다. 이때, 하위 9bits는 cos이고, 상위 9bits는 sin이다. sin/cos 록업테이블에는 한 주기의 sin/cos 값이 1024 step으로 저장되어 있다. 다른 실시예로, 제1록업테이블인 sin/cos 록업테이블은 2048 크기이고, 36bits를 사용할 수 있다. 즉, 본 발명은 제1록업테이블인 sin/cos 록업테이블은 1024의 배수 크기를 가질 수 있고, 18bits의 배수를 사용할 수 있다.

[0062] 또 다른 록업테이블인 제2록업테이블은 페이즈 록업테이블로 주파수 증가(increment), 감소(decrement)에 대한 정보가 2bits로 저장되어 있고, 크기는 종래의 방법과 동일한 23,376이다. 다른 실시예로, 제2록업테이블은 페이즈 록업테이블로 주파수 증가(increment), 감소(decrement)에 대한 정보가 2bits의 배수를 가지는 크기에 저장될 수 있다.

[0063] 따라서, 본 발명에 따른 록업테이블(제1록업테이블인 sin/cos 록업테이블과 제2록업테이블인 페이즈 록업테이블을 포함)의 크기는 $1024 * 18 + 23,376 * 2 = 65,184$ bits이다.

[0064] 이는 종래의 방식에는 록업테이블을 위해서 420,768bits의 메모리(100)가 필요하였으나, 본 발명은 메모리(100)의 요구량이 종래와 비교하여 16%정도만 필요한 우수한 효과가 있다.

[0065] 좀 더 상세히 설명하면, 본 발명의 sin/cos 룩업테이블에는 1024 크기로 sin/cos의 한 주기 값이 저장되어 있다. 룩업테이블의 어드레스(address)를 변경함에 따라 sin/cos값이 출력된다.

[0066] 예를 들어, 매 샘플링 클럭(sampling clock)마다 어드레스(address)를 1씩 증가한다고 하였을 때의 출력되는 복조주파수를 계산하면, 어드레스가 1씩 증가하여 한 주기를 출력하는데 걸리는 시간은 샘플링 주파수가 60MHz인 경우 $1024/60e6$ 이 되고 주파수로 표현하면 약 58.6KHz가 된다. 여기서, 어드레스가 1이 아닌 N씩 증가한다면 복조주파수를 나타내는 식은 아래 수학적 식 2와 같다.

수학적 식 2

[0068]
$$demod_{freq} = 60e6 * N / 1024$$

[0070] 여기서, $demod_{freq}$ 는 복조주파수를 의미하고, N은 어드레스가 증가되는 단위를 의미한다.

[0072] 만약, 복조주파수가 주어지면, N은 아래 수학적 식 3으로 구할 수 있다.

수학적 식 3

[0074]
$$N = demod_{freq} * 1024 / 60e6$$

[0076] 여기서, $demod_{freq}$ 는 복조주파수를 의미한다.

[0077] 페이즈 룩업테이블은 2bits로 구성될 수 있고, 각각의 bits는 증가, 감소를 나타낸다. 감소를 나타내는 bit가 1이 되면 일정 값(M)을 위에서 구한 N에서 뺀다. N이 작아지면 상기 수학적 식 2에 의해 복조주파수가 작아지게 된다. 예를 들어, 만일 일정량을 빼는 값 M을 1/32라고 한다면, 수학적 식 2에서 N이 1/32만큼 줄게 되고 복조 주파수는 약 1.831kHz만큼 줄어들게 된다.

[0078] 이를 수학적 식으로 표현하면 아래 수학적 식 4와 같다.

수학적 식 4

[0080]
$$60e6 / 32 / 1024 = 1.831kHz$$

[0082] 따라서, 결국 매 샘플(sample)마다 페이즈 룩업테이블의 어드레스를 증가시키면 페이즈 증감부(221)와 페이즈 축적부(222)에서 페이즈 축적값 갱신하여 sin/cos 룩업테이블의 어드레스를 변경하여 최종적으로 복조주파수가 변경된다.

[0083] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0084] 도 3을 참조하면, 초음파 진단장치는 제1복조주파수를 결정한다(S301). 이때, 초음파 진단장치의 페이즈 축적부(222)가 제1복조주파수를 결정할 수 있다.

- [0085] 초음파 진단장치는 결정된 제1복조주파수를 $\sin/\cos$ 데이터 생성부(223)로 송신한다(S302).
- [0086] 초음파 진단장치는 $\sin/\cos$ 록업테이블을 이용하여 제1복조주파수에 매칭된 제1 $\sin/\cos$ 데이터를 생성한다(S303). 이때, 초음파 진단장치의 $\sin/\cos$ 데이터 생성부(223)에서 $\sin/\cos$ 록업테이블을 이용하여 제1복조주파수에 매칭된 제1 $\sin/\cos$ 데이터를 생성할 수 있다.
- [0087] 초음파 진단장치는 페이지 록업테이블을 읽는다(S304).
- [0088] 초음파 진단장치는 페이지의 변화가 있는지 확인한다(S305). 여기서, 페이지의 변화는 페이지가 증가하거나 감소하는 것을 의미한다.
- [0089] 초음파 진단장치는 페이지의 변화가 있으면, 페이지의 변화에 따라 페이지 록업테이블을 이용하여 페이지를 증가 또는 감소한다(S306). 이때, 초음파 진단장치의 페이지 증감부(221)에서 페이지의 변화에 따라 페이지를 증가 또는 감소할 수 있다.
- [0090] 초음파 진단장치는 페이지의 변화가 없으면, 단계 S304를 수행한다.
- [0091] 초음파 진단장치는 페이지의 증가 또는 감소에 따른 제2복조주파수를 결정한다(S307). 이때, 초음파 진단장치의 페이지 축적부(222)가 제2복조주파수를 결정할 수 있다.
- [0092] 초음파 진단장치는 $\sin/\cos$ 록업테이블을 이용하여 제2복조주파수에 매칭된 제2 $\sin/\cos$ 데이터를 생성한다(S308). 이때, 초음파 진단장치의 $\sin/\cos$ 데이터 생성부(223)에서 $\sin/\cos$ 록업테이블을 이용하여 제2복조주파수에 매칭된 제2 $\sin/\cos$ 데이터를 생성할 수 있다.
- [0093] 본 발명의 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 기록매체에 기록될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 기록매체에 기록되는 프로그램(프로그램 명령)은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(Magnetic media), CDRom, DVD와 같은 광기록 매체(Optical media), 플롭티컬 디스크(Floptical disk)와 같은 자기-광 매체(Magneto-optical media), 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [0094] 이상과 같이 본 발명을 도면에 도시한 실시예를 참고하여 설명하였으나, 이는 발명을 설명하기 위한 것일 뿐이며, 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 발명의 상세한 설명으로부터 다양한 변형 또는 균등한 실시예가 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 권리범위는 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 결정되어야 한다.

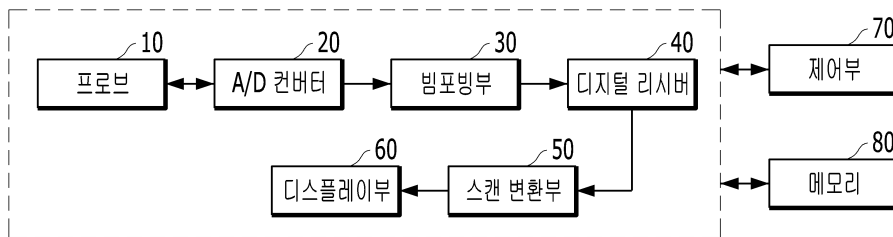
부호의 설명

- [0095] 10: 프로브
 20: A/D 컨버터
 30: 빔포밍부
 40, 200: 디지털 리시버
 50: 스캔 변환부
 60: 디스플레이부
 70, 300: 제어부
 80, 100: 메모리
 210: DC 제거부
 220: 직교복조부

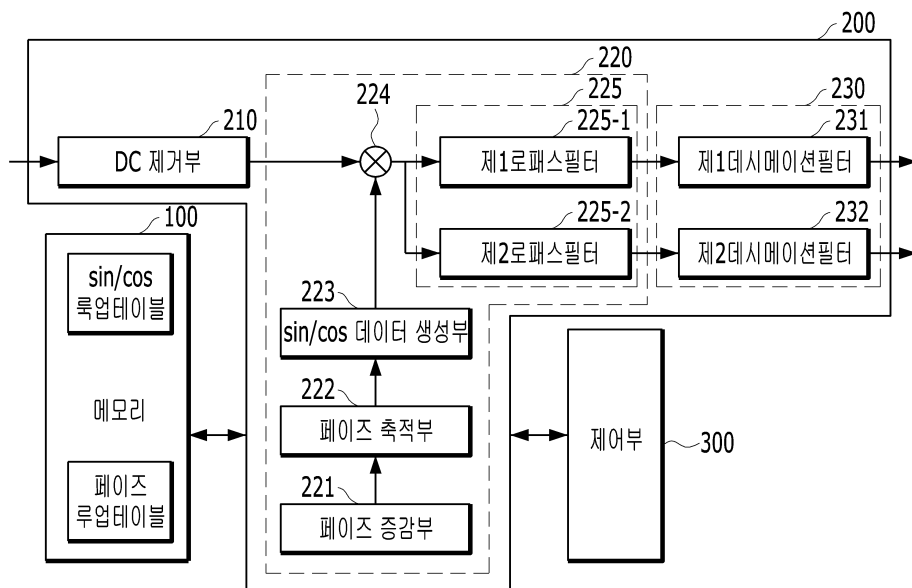
- 221: 페이즈 증감부
- 222: 페이즈 축적부
- 223: sin/cos 데이터 생성부
- 224: 곱셈기
- 225: 로패스 필터부
- 225-1: 제1로패스 필터
- 225-2: 제2로패스 필터
- 230: 데시메이션 필터부
- 231: 제1데시메이션 필터
- 232: 제2데시메이션 필터

도면

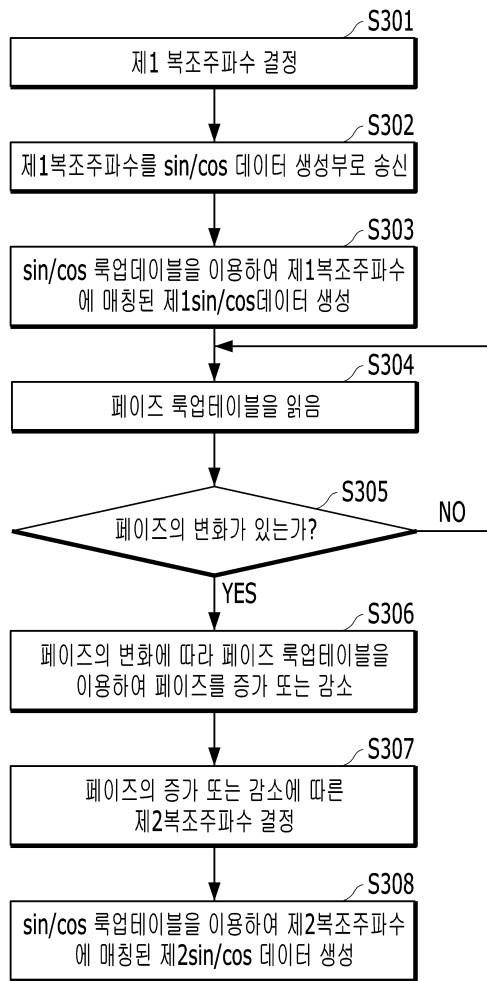
도면1



도면2



도면3



专利名称(译)	标题：超声波诊断方法和设备		
公开(公告)号	KR1020170088755A	公开(公告)日	2017-08-02
申请号	KR1020170004024	申请日	2017-01-11
[标]申请(专利权)人(译)	老林柴恩 林chaeun		
申请(专利权)人(译)	林chaeun		
[标]发明人	LIM CHAI EUN 임채은		
发明人	임채은		
IPC分类号	G01N29/44 A61B8/00 G01S15/89 G06T15/00 G06T7/00		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

超声诊断方法和装置本发明涉及超声诊断方法和装置。根据本发明的另一方面，提供了一种在超声诊断设备中执行超声诊断的方法，该方法包括：确定第一解调频率；使用正弦/余弦查找表计算第一解调频率； $1\sin / \cos$ 数据，读取相位查找表，使用相位查找表根据相位变化时的相位变化递增或递减相位，确定解调频率，并使用 $\sin / \cos$ 查找表生成与第二解调频率匹配的第二 $\sin / \cos$ 数据。

