



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년08월20일
 (11) 등록번호 10-1175497
 (24) 등록일자 2012년08월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/14 (2006.01) **G06T 5/50** (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2009-0111745
 (22) 출원일자 2009년11월19일
 심사청구일자 2010년12월02일
 (65) 공개번호 10-2011-0054923
 (43) 공개일자 2011년05월25일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR100923026 B1
 KR1020070024096 A
 KR100653575 B1
 US05172343 A

(73) 특허권자
삼성메디슨 주식회사
 강원도 홍천군 남면 한서로 3366
 (72) 발명자
김정식
 서울특별시 강남구 테헤란로108길 42, 연구소 3층
 (대치동, 메디슨 빌딩)
 (74) 대리인
백만기, 장수길, 윤지홍

전체 청구항 수 : 총 13 항

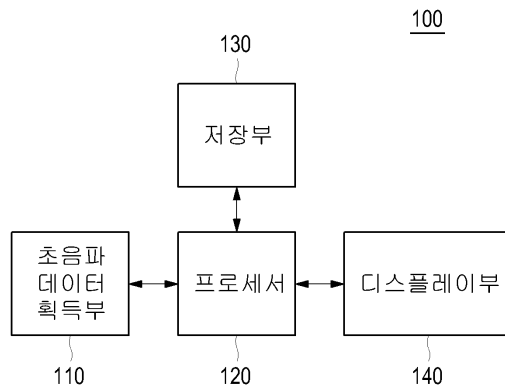
심사관 : 조상흠

(54) 발명의 명칭 **초음파 공간 합성 영상을 제공하는 초음파 시스템 및 방법**

(57) 요약

초음파 프로브의 렌즈와 대상체 사이의 음속 차이 및 대상체내의 조직 간의 음속 차이에 의해 발생할 수 있는 초음파 신호의 굴절을 보정하여 초음파 공간 합성 영상을 제공하는 초음파 시스템 및 방법이 개시된다. 본 발명에 따른 초음파 시스템은, 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여, 스캔라인을 스티어링하지 않은 제1 프레임에 해당하는 제1 초음파 데이터 및 스캔라인을 복수의 스티어링 각도로 스티어링한 복수의 제2 프레임 각각에 해당하는 제2 초음파 데이터를 획득하도록 동작하는 초음파 데이터 획득부; 및 복수의 스티어링 각도 각각에 대한 허용 굴절 범위에 기초하여 복수의 제2 초음파 데이터 각각에 리샘플링을 수행하여 복수의 리샘플링 데이터를 형성하고, 복수의 리샘플링 데이터와 제1 초음파 데이터를 비교하여 제1 초음파 데이터에 대응하는 리샘플링 데이터를 추출하고, 제1 초음파 데이터와 추출된 리샘플링 데이터를 공간 합성하여 초음파 공간 합성 영상을 형성하도록 동작하는 프로세서를 포함한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

초음파 시스템으로서,

초음파 신호를 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여, 스캔라인을 스티어링하지 않은 제1 프레임에 해당하는 제1 초음파 데이터 및 상기 스캔라인을 복수의 스티어링 각도로 스티어링한 복수의 제2 프레임 각각에 해당하는 제2 초음파 데이터를 획득하도록 동작하는 초음파 데이터 획득부; 및

상기 초음파 데이터 획득부에 연결되어, 상기 복수의 스티어링 각도 각각에 대한 허용 굴절 범위에 기초하여 상기 복수의 제2 초음파 데이터 각각에 리샘플링을 수행하여 복수의 리샘플링 데이터를 형성하고, 상기 복수의 리샘플링 데이터와 상기 제1 초음파 데이터를 비교하여 상기 제1 초음파 데이터에 대응하는 리샘플링 데이터를 추출하고, 상기 제1 초음파 데이터와 상기 추출된 리샘플링 데이터를 공간 합성하여 초음파 공간 합성 영상을 형성하도록 동작하는 프로세서

를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 복수의 스티어링 각도 각각에 대해 상기 허용 굴절 범위를 설정하고, 상기 허용 굴절 범위에 기초하여 상기 복수의 스티어링 각도 각각에 대해 복수의 서브 스티어링 각도를 설정하도록 동작하는 서브 스티어링 각도 설정부;

상기 복수의 스티어링 각도 각각에 대해 상기 복수의 서브 스티어링 각도에 기초하여 상기 복수의 제2 초음파 데이터에 리샘플링을 수행하여 복수의 리샘플링 데이터를 형성하도록 동작하는 리샘플러;

상기 제1 초음파 데이터에 대응하는 화소와 상기 복수의 리샘플링 데이터 각각에 대응하는 화소간의 MAD(mean of absolute difference) 값을 산출하도록 동작하는 MAD 산출부;

상기 MAD 값들을 비교하여 최소의 MAD 값을 검출하고, 상기 검출된 최소 MAD 값에 해당하는 리샘플링 데이터를 추출하도록 동작하는 추출부;

상기 제1 초음파 데이터와 상기 추출된 리샘플링 데이터 간에 공간 합성을 수행하여 초음파 공간 합성 데이터를 형성하도록 동작하는 공간 합성부; 및

상기 초음파 공간 합성 데이터를 이용하여 상기 초음파 공간 합성 영상을 형성하도록 동작하는 영상 형성부

를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 서브 스티어링 각도는 상기 스티어링 각도의 허용 굴절 범위내에서 상기 스티어링 각도를 기준으로 일정 각도씩 증가 또는 감소하는 각도를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 4

초음파 공간 합성 영상을 제공하는 방법으로서,

a) 초음파 신호를 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 스캔라인을 스티어링하지 않은 제1 프레임에 해당하는 제1 초음파 데이터를 획득하는 단계;

b) 초음파 신호를 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 상기 스캔라인을 복수의 스티어링 각도로 스티어링한 복수의 제2 프레임 각각에 해당하는 제2 초음파 데이터를 획득하는 단계;

c) 상기 복수의 스티어링 각도 각각에 대한 허용 굴절 범위에 기초하여 상기 복수의 제2 초음파 데이터 각각에 리샘플링을 수행하여 복수의 리샘플링 데이터를 형성하는 단계;

d) 상기 복수의 리샘플링 데이터와 상기 제1 초음파 데이터를 비교하여 상기 제1 초음파 데이터에 대응하는 리샘플링 데이터를 추출하는 단계; 및

e) 상기 제1 초음파 데이터와 상기 추출된 리샘플링 데이터를 공간 합성하여 초음파 공간 합성 영상을 형성하는 단계

를 포함하는 방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 단계 c)는

상기 복수의 스티어링 각도 각각에 대해 상기 허용 굴절 범위를 설정하는 단계;

상기 허용 굴절 범위에 기초하여 상기 복수의 스티어링 각도 각각에 대해 복수의 서브 스티어링 각도를 설정하는 단계; 및

상기 복수의 스티어링 각도 각각에 대해 상기 복수의 서브 스티어링 각도에 기초하여 상기 복수의 제2 초음파 데이터에 리샘플링을 수행하여 복수의 리샘플링 데이터를 형성하는 단계

를 포함하는 방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 서브 스티어링 각도는 상기 스티어링 각도의 허용 굴절 범위내에서 상기 스티어링 각도를 기준으로 일정 각도씩 증가 또는 감소하는 각도를 포함하는 방법.

청구항 7

제4항에 있어서, 상기 단계 d)는,

상기 제1 초음파 데이터에 대응하는 화소와 상기 복수의 리샘플링 데이터 각각에 대응하는 화소간의 MAD(mean of absolute difference) 값을 산출하는 단계;

상기 MAD 값들을 비교하여 최소의 MAD 값을 검출하는 단계; 및

상기 검출된 최소 MAD 값에 해당하는 리샘플링 데이터를 추출하는 단계

를 포함하는 방법.

청구항 8

제4항에 있어서, 상기 단계 e)는,

상기 제1 초음파 데이터와 상기 추출된 리샘플링 데이터 간에 공간 합성을 수행하여 초음파 공간 합성 데이터를 형성하는 단계; 및

상기 초음파 공간 합성 데이터를 이용하여 상기 초음파 공간 합성 영상을 형성하는 단계

를 포함하는 방법.

청구항 9

초음파 공간 합성 영상을 제공하는 방법을 수행하기 위한 프로그램을 저장하는 컴퓨터 판독가능 기록매체로서, 상기 방법은,

a) 초음파 신호를 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 스캔라인을 스티어링하지 않은 제1 프레임에 해당하는 제1 초음파 데이터를 획득하는 단계;

b) 초음파 신호를 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 상기 스캔라인을 복수의 스티어링 각도로 스티어링한 복수의 제2 프레임 각각에 해당하는 제2 초음파 데이터를 획득하는 단계;

c) 상기 복수의 스티어링 각도 각각에 대한 허용 굴절 범위에 기초하여 상기 복수의 제2 초음파 데이터 각각에 리샘플링을 수행하여 복수의 리샘플링 데이터를 형성하는 단계;

d) 상기 복수의 리샘플링 데이터와 상기 제1 초음파 데이터를 비교하여 상기 제1 초음파 데이터에 대응하는 리샘플링 데이터를 추출하는 단계; 및

e) 상기 제1 초음파 데이터와 상기 추출된 리샘플링 데이터를 공간 합성하여 초음파 공간 합성 영상을 형성하는 단계

를 포함하는 방법을 수행하기 위한 프로그램을 저장하는 컴퓨터 판독가능 기록매체.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 단계 c)는

상기 복수의 스티어링 각도 각각에 대해 상기 허용 굴절 범위를 설정하는 단계;

상기 허용 굴절 범위에 기초하여 상기 복수의 스티어링 각도 각각에 대해 복수의 서브 스티어링 각도를 설정하는 단계; 및

상기 복수의 스티어링 각도 각각에 대해 상기 복수의 서브 스티어링 각도에 기초하여 상기 복수의 제2 초음파 데이터에 리샘플링을 수행하여 복수의 리샘플링 데이터를 형성하는 단계

를 포함하는 방법을 수행하기 위한 프로그램을 저장하는 컴퓨터 판독가능 기록매체.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 서브 스티어링 각도는 상기 스티어링 각도의 허용 굴절 범위내에서 상기 스티어링 각도를 기준으로 일정 각도씩 증가 또는 감소하는 각도를 포함하는 방법을 수행하기 위한 프로그램을 저장하는 컴퓨터 판독가능 기록매체.

청구항 12

제9항에 있어서, 상기 단계 d)는,

상기 제1 초음파 데이터에 대응하는 화소와 상기 복수의 리샘플링 데이터 각각에 대응하는 화소간의 MAD(mean of absolute difference) 값을 산출하는 단계;

상기 MAD 값들을 비교하여 최소의 MAD 값을 검출하는 단계; 및

상기 검출된 최소 MAD 값에 해당하는 리샘플링 데이터를 추출하는 단계

를 포함하는 방법을 수행하기 위한 프로그램을 저장하는 컴퓨터 판독가능 기록매체.

청구항 13

제9항에 있어서, 상기 단계 e)는,

상기 제1 초음파 데이터와 상기 추출된 리샘플링 데이터 간에 공간 합성을 수행하여 초음파 공간 합성 데이터를 형성하는 단계; 및

상기 초음파 공간 합성 데이터를 이용하여 상기 초음파 공간 합성 영상을 형성하는 단계

를 포함하는 방법을 수행하기 위한 프로그램을 저장하는 컴퓨터 판독가능 기록매체.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

본 발명은 초음파 시스템에 관한 것으로, 특히 초음파 프로브의 렌즈와 대상체 사이의 음속 차이 및 대상체내의 조직 간의 음속 차이에 의해 발생할 수 있는 초음파 신호의 굴절을 보정하여 초음파 공간 합성 영상을 제공하는 초음파 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 초음파 시스템은 무침습 및 비파괴 특성을 가지고 있어, 대상체 내부의 정보를 얻기 위한 의료 분야에서 널리 이용되고 있다. 초음파 시스템은 대상체를 직접 절개하여 관찰하는 외과 수술의 필요 없이, 대상체 내부의 고해상도 영상을 실시간으로 의사에게 제공할 수 있어 의료 분야에서 매우 중요하게 사용되고 있다.

[0003] 초음파 시스템은 초음파 프로브를 통해 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신호)를 수신하여 대상체의 초음파 영상을 형성한다. 한편, 최근에는 초음파 영상의 해상도를 향상시키기 위해, 초음파 시스템은 스캔라인을 복수의 스티어링 각도로 스티어링하여 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 복수의 초음파 영상을 형성하고, 복수의 초음파 영상을 공간 합성(spatial compound)하여 초음파 공간 합성 영상을 형성한다.

[0004] 한편, 초음파 신호를 스티어링 각도로 스티어링하여 초음파 신호를 대상체에 송신하는 경우, 초음파 프로브의 렌즈와 대상체 간의 음속 차이 및 대상체내의 조직 간의 음속 차이에 의해 굴절이 발생하게 된다. 이러한 굴절은 초음파 에코신호의 방향성에 왜곡을 발생시킬 뿐만 아니라, 초음파 데이터의 위치 및 방위를 추정하는데 오차를 발생시킨다. 이로 인해, 복수의 스티어링 각도에 대해 형성된 초음파 영상들을 공간 합성하여 초음파 공간 합성 영상을 형성하는 경우, 초음파 공간 합성 영상에 블러딩 현상이 발생하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0005] 본 발명은 초음파 프로브의 렌즈와 대상체 사이의 음속 차이 및 대상체내의 조직 간의 음속 차이에 의해 발생할 수 있는 초음파 신호의 굴절을 자동으로 보정하여 초음파 공간 합성 영상을 제공하는 초음파 시스템 및 방법을 제공한다.

과제 해결수단

[0006] 본 발명에 따른 초음파 시스템은, 초음파 신호를 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여, 스캔라인을 스티어링하지 않은 제1 프레임에 해당하는 제1 초음파 데이터 및 상기 스캔라인을 복수의 스티어링 각도로 스티어링한 복수의 제2 프레임 각각에 해당하는 제2 초음파 데이터를 획득하도록 동작하는 초음파 데이터 획득부; 및 상기 초음파 데이터 획득부에 연결되어, 상기 복수의 스티어링 각도 각각에 대한 허용 굴절 범위에 기초하여 상기 복수의 제2 초음파 데이터 각각에 리샘플링을 수행하여 복수의 리샘플링 데이터를 형성하고, 상기 복수의 리샘플링 데이터와 상기 제1 초음파 데이터를 비교하여 상기 제1 초음파 데이터에 대응하는 리샘플링 데이터를 추출하고, 상기 제1 초음파 데이터와 상기 추출된 리샘플링 데이터를 공간 합성하여 초음파 공간 합성 영상을 형성하도록 동작하는 프로세서를 포함한다.

[0007] 또한 본 발명에 따른 초음파 공간 합성 영상 제공 방법은, a) 초음파 신호를 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 스캔라인을 스티어링하지 않은 제1 프레임에 해당하는 제1 초음파 데이터를 획득하는 단계; b) 초음파 신호를 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 상기 스캔라인을 복수의 스티어링 각도로 스티어링한 복수의 제2 프레임 각각에 해당하는 제2 초음파 데이터를 획득하는 단계; c) 상기 복수의 스티어링 각도 각각에 대한 허용 굴절 범위에 기초하여 상기 복수의 제2 초음파 데이터 각각에 리샘플링을 수행하여 복수의 리샘플링 데이터를 형성하는 단계; d) 상기 복수의 리샘플링 데이터와 상기 제1 초음파 데이터를 비교하여 상기 제1 초음파 데이터에 대응하는 리샘플링 데이터를 추출하는 단계; 및 e) 상기 제1 초음파 데이터와 상기 추출된 리샘플링 데이터를 공간 합성하여 초음파 공간 합성 영상을 형성하는 단계를 포함한다.

[0008] 또한 본 발명에 따른, 초음파 공간 합성 영상을 제공하는 방법을 수행하기 위한 프로그램을 저장하는 컴퓨터 판독가능 기록매체로서, 상기 방법은, a) 초음파 신호를 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 스캔라인을 스티어링하지 않은 제1 프레임에 해당하는 제1 초음파 데이터를 획득하는 단계; b) 초음파 신호를 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 상기 스캔라인을 복수의 스티어링 각도로 스티어링한 복수의 제2 프레임 각각에 해당하는 제2 초음파 데이터를 획득하는 단계; c) 상기 복수의 스티어링 각도 각각에 대한 허용 굴절 범위에 기초하여 상기 복수의 제2 초음파 데이터 각각에 리샘플링을 수행하여 복수의 리샘플링 데이터를 형성하는 단계; d) 상기 복수의 리샘플링 데이터와 상기 제1 초음파 데이터를 비교하여 상기 제1 초음파 데이터에 대응하는 리샘플링 데이터를 추출하는 단계; 및 e) 상기 제1 초음파 데이터와 상기 추출된 리샘플링 데이터를 공간 합성하여 초음파 공간 합성 영상을 형성하는 단계를 포함한다.

효 과

[0009] 본 발명은 초음파 프로브의 렌즈 또는 대상체의 음속에 의해 발생하는 굴절을 자동으로 보정할 수 있어서, 초음파 공간 합성 영상에 블러딩 현상을 최소화하여 초음파 공간 합성 영상의 화질을 높일 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0010] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다.
- [0011] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도이다. 초음파 시스템(100)은 초음파 데이터 획득부(110), 프로세서(120), 저장부(130) 및 디스플레이부(140)를 포함한다.
- [0012] 초음파 데이터 획득부(110)는 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신호)를 수신하여 초음파 데이터를 획득한다. 초음파 데이터 획득부(110)에 대해서는 도 2를 참조하여 보다 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0013] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 초음파 데이터 획득부의 구성을 보이는 블록도이다. 초음파 데이터 획득부(110)는 송신신호 형성부(111), 복수의 변환소자(transducer element)(112a, 도 4 참조)를 포함하는 초음파 프로브(112), 빔 포머(113) 및 초음파 데이터 형성부(114)를 포함한다.
- [0014] 송신신호 형성부(111)는 변환소자의 위치 및 집속점을 고려하여 복수의 프레임(frame) 각각을 얻기 위한 송신신호를 형성한다. 여기서, 프레임은 B 모드(brightness mode) 영상의 프레임을 포함한다. 일례로서, 송신신호 형성부(111)는 스캔라인을 스티어링하지 않는 제1 프레임을 얻기 위한 제1 송신신호, 도 4에 도시된 바와 같이 스캔라인(S_i)을 제1 스티어링 각도(θ_1)로 스티어링한 제2 프레임을 얻기 위한 제2 송신신호 및 스캔라인(S_i)을 제2 스티어링 각도(θ_2)로 스티어링한 제3 프레임을 얻기 위한 제3 송신신호를 포함한다. 송신신호 형성부(111)는 제1 내지 제3 송신신호의 형성을 순차적 및 반복적으로 수행하여 복수의 제1 내지 제3 송신신호를 형성한다.
- [0015] 초음파 프로브(112)는 송신신호 형성부(111)로 송신신호가 제공되면, 송신신호를 초음파 신호로 변환하여 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 수신신호를 형성한다. 수신신호는 아날로그 신호이다. 일례로서, 초음파 프로브(112)는 송신신호 형성부(111)로부터 제1 송신신호가 제공되면, 제1 송신신호를 초음파 신호로 변환하여 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 제1 수신신호를 형성한다. 초음파 프로브(112)는 송신신호 형성부(111)로부터 제2 송신신호가 제공되면, 제2 송신신호를 초음파 신호로 변환하여 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 제2 수신신호를 형성한다. 초음파 프로브(112)는 송신신호 형성부(111)로부터 제3 송신신호가 제공되면, 제3 송신신호를 초음파 신호로 변환하여 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 제3 수신신호를 형성한다. 초음파 프로브(112)는 송신신호 형성부(111)로부터 순차적으로 제공되는 제1 내지 제3 송신신호에 따라 초음파 신호의 송수신을 순차적 및 반복적으로 수행하여 복수의 제1 내지 제3 수신신호를 형성한다.
- [0016] 빔 포머(113)는 초음파 프로브(112)로부터 수신신호가 제공되면, 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 디지털 신호를 형성한다. 또한, 빔 포머(113)는 변환소자의 위치 및 집속점을 고려하여 디지털 신호를 수신집속시켜 수신집속신호를 형성한다. 일례로서, 빔 포머(113)는 초음파 프로브(112)로부터 제1 수신신호가 제공되면, 제1 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 제1 디지털 신호를 형성하고, 변환소자의 위치 및 집속점을 고려하여 제1 디지털 신호를 수신집속시켜 제1 수신집속신호를 형성한다. 빔 포머(113)는 초음파 프로브(112)로부터 제2 수신신호가 제공되면, 제2 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 제2 디지털 신호를 형성하고, 변환소자의 위치 및 집속점을 고려하여 제2 디지털 신호를 수신집속시켜 제2 수신집속신호를 형성한다. 빔 포머(113)는 초음파 프로브(112)로부터 제3 수신신호가 제공되면, 제3 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 제3 디지털 신호를 형성하고, 변환소자의 위치 및 집속점을 고려하여 제3 디지털 신호를 수신집속시켜 제3 수신집속신호를 형성한다. 빔 포머(113)는 초음파 프로브(112)로부터 순차적으로 제공되는 제1 내지 제3 수신신호에 따라 아날로그 디지털 변환 및 수신집속을 순차적 및 반복적으로 수행하여 복수의 제1 내지 제3 수신집속신호를 형성한다.
- [0017] 초음파 데이터 형성부(114)는 빔 포머(113)로부터 수신집속신호가 제공되면, 수신집속신호를 이용하여 초음파 데이터를 형성한다. 초음파 데이터 형성부(114)에서 형성된 초음파 데이터는 저장부(130)에 저장될 수 있다. 일례로서, 초음파 데이터 형성부(114)는 빔 포머(113)로부터 제1 수신집속신호가 제공되면, 제1 수신집속신호를 이용하여 제1 프레임에 해당하는 제1 초음파 데이터를 형성한다. 초음파 데이터 형성부(114)는 빔 포머(113)로부터 제2 수신집속신호가 제공되면, 제2 수신집속신호를 이용하여 제2 프레임에 해당하는 제2 초음파 데이터를

형성한다. 초음파 데이터 형성부(114)는 빔 포머(113)로부터 제3 수신집속신호가 제공되면, 제3 수신집속신호를 이용하여 제3 프레임에 해당하는 제3 초음파 데이터를 형성한다. 초음파 데이터 형성부(114)는 빔 포머(113)로부터 순차적으로 제공되는 제1 내지 제3 수신집속신호에 따라 초음파 데이터의 형성을 순차적 및 반복적으로 수행하여 복수의 제1 내지 제3 초음파 데이터를 형성한다.

[0018] 다시 도 1을 참조하면, 프로세서(120)는 초음파 데이터 획득부(110)에 연결된다. 프로세서(120)는 복수의 스티어링 각도 각각의 허용 굴절 범위를 설정하고, 설정된 허용 굴절 범위에 기초하여 스캔라인을 스티어링하지 않은 초음파 데이터와 스캔라인을 스티어링한 초음파 데이터 간에 공간 합성을 수행하여 초음파 공간 합성 영상을 형성한다. 프로세서(120)에 대해서는 도 3을 참조하여 보다 구체적으로 설명하기로 한다.

[0019] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 프로세서의 구성을 보이는 블록도이다. 프로세서(120)는 서브 스티어링 각도 설정부(121), 리샘플러(resampler)(122), MAD(mean of absolute difference) 산출부(123), 추출부(124), 공간 합성부(125) 및 영상 형성부(126)를 형성한다.

[0020] 서브 스티어링 각도 설정부(121)는 복수의 스티어링 각도의 허용 굴절 범위를 설정하고, 설정된 허용 굴절 범위에 기초하여 복수의 스티어링 각도에 대해 복수의 서브 스티어링 각도를 설정한다. 서브 스티어링 각도는 스티어링 각도를 기준으로 사전 설정된 각도(예를 들어 1°)씩 증가 또는 감소하는 각도이다. 일례로서, 서브 스티어링 각도 설정부(121)는 도 4에 도시된 바와 같이 스캔라인(Si)을 스티어링하기 위한 제1 스티어링 각도(θ_1)의 허용 굴절 범위($\Delta\theta_1$)를 설정하고, 허용 굴절 범위($\Delta\theta_1$)에 기초하여 제1 스티어링 각도(θ_1)에 대해 서브 스티어링 각도(θ_{11} 내지 θ_{14})를 설정한다. 서브 스티어링 각도 설정부(121)는 스캔라인(Si)을 스티어링하기 위한 제2 스티어링 각도(θ_2)의 허용 굴절 범위($\Delta\theta_2$)를 설정하고, 허용 굴절 범위($\Delta\theta_2$)에 기초하여 제2 스티어링 각도(θ_2)에 대해 서브 스티어링 각도(θ_{21} 내지 θ_{24})를 설정한다.

[0021] 리샘플러(122)는 서브 스티어링 각도 설정부(121)에서 설정된 복수의 서브 스티어링 각도에 기초하여 스캔라인을 스티어링한 프레임에 해당하는 초음파 데이터에 리샘플링을 수행하여 각 스티어링 각도에 대해 복수의 서브 스티어링 각도 각각에 해당하는 리샘플링 데이터를 형성한다. 리샘플러(122)에서 형성된 리샘플링 데이터는 저장부(130)에 저장될 수 있다.

[0022] 리샘플링 데이터는 공지된 다양한 방법을 통해 형성될 수 있으므로 본 실시예에서 상세하게 설명하지 않는다. 일례로서, 리샘플러(122)는 제1 스티어링 각도(θ_1)에 대해 서브 스티어링 각도(θ_{11} 내지 θ_{14}) 각각에 기초하여 제2 초음파 데이터에 리샘플링을 수행하여 서브 스티어링 각도(θ_{11} 내지 θ_{14}) 각각에 해당하는 제1 리샘플링 데이터를 형성한다. 리샘플러(122)는 제2 스티어링 각도(θ_2)에 대해 서브 스티어링 각도(θ_{21} 내지 θ_{24}) 각각에 기초하여 제3 초음파 데이터에 리샘플링을 수행하여 서브 스티어링 각도(θ_{21} 내지 θ_{24}) 각각에 해당하는 제2 리샘플링 데이터를 형성한다.

[0023] MAD 산출부(123)는 스캔라인을 스티어링하지 않은 초음파 데이터에 대응하는 화소와 리샘플러(122)로부터 제공되는 복수의 리샘플링 데이터에 대응하는 화소 간의 MAD 값을 산출한다. 일례로서, MAD 산출부(123)는 제1 초음파 데이터에 대응하는 화소와 제1 스티어링 각도(θ_1)에 해당하는 제1 리샘플링 데이터에 대응하는 화소 간의 MAD 값을 산출하고, 제1 초음파 데이터에 대응하는 화소와 각 서브 스티어링 각도(θ_{11} 내지 θ_{14})에 해당하는 제1 리샘플링 데이터에 대응하는 화소 간의 MAD 값을 산출한다. MAD 산출부(123)는 제1 초음파 데이터에 대응하는 화소와 제2 스티어링 각도(θ_2)에 해당하는 제2 리샘플링 데이터에 대응하는 화소 간의 MAD 값을 산출하고, 제1 초음파 데이터에 대응하는 화소와 각 서브 스티어링 각도(θ_{21} 내지 θ_{24})에 해당하는 제2 리샘플링 데이터에 대응하는 화소 간의 MAD 값을 산출한다.

[0024] 추출부(124)는 MAD 산출부(123)에서 산출된 MAD 값들을 이용하여 복수의 스티어링 각도 각각에 대해 최소의 MAD 값을 검출하고, 검출된 최소 MAD 값에 해당하는 리샘플링 데이터를 추출한다. 일례로서, 추출부(124)는 제1 스티어링 각도(θ_1)에 대해 산출된 MAD 값들을 비교하여 최소의 MAD 값을 검출하고, 검출된 최소 MAD 값에 해당하는 제1 리샘플링 데이터를 추출한다. 추출부(124)는 제2 스티어링 각도(θ_2)에 대해 산출된 MAD 값들을 비교하여 최소의 MAD 값을 검출하고, 검출된 최소 MAD 값에 해당하는 제2 리샘플링 데이터를 추출한다.

[0025] 공간 합성부(125)는 추출부(124)에서 추출된 리샘플링 데이터와 스캔라인을 스티어링하지 않은 초음파 데이터를

공간 합성하여 초음파 공간 합성 데이터를 형성한다. 일례로서, 공간 합성부(125)는 추출부(124)에서 추출된 제 1 및 제2 리샘플링 데이터와 제1 초음파 데이터를 공간 합성하여 초음파 공간 합성 데이터를 형성한다.

[0026] 영상 형성부(126)는 공간 합성부(125)로부터 제공되는 초음파 공간 합성 데이터를 이용하여 초음파 공간 합성 영상을 형성한다.

[0027] 다시 도 1을 참조하면, 저장부(130)는 초음파 데이터 획득부(110)에서 획득된 초음파 데이터를 저장한다. 또한, 저장부(130)는 프로세서(120)에서 형성된 리샘플링 데이터를 저장한다. 디스플레이부(140)는 프로세서(120)에서 형성된 초음파 공간 합성 영상을 디스플레이한다.

[0028] 본 발명이 바람직한 실시예를 통해 설명되고 예시되었으나, 당업자라면 첨부된 특허청구범위의 사항 및 범주를 벗어나지 않고 여러 가지 변경 및 변형이 이루어질 수 있음을 알 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도.

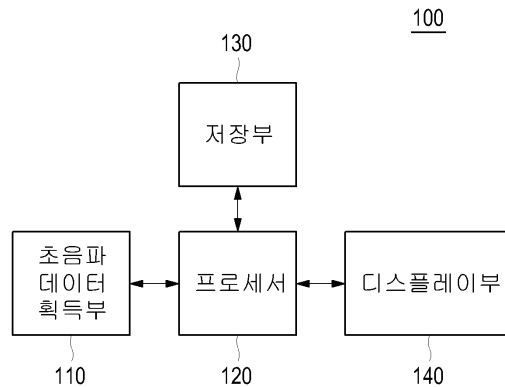
[0030] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 초음파 데이터 획득부의 구성을 보이는 블록도.

[0031] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 프로세서의 구성을 보이는 블록도.

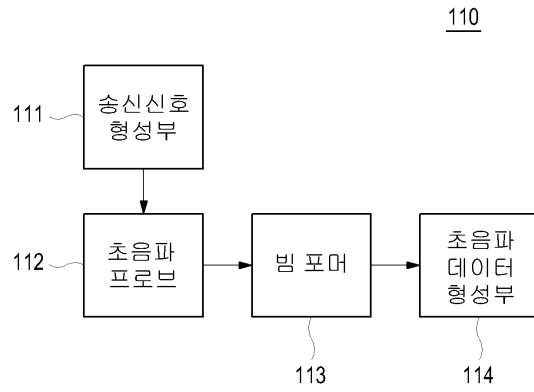
[0032] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 스티어링 각도 및 서브 스티어링 각도를 보이는 예시도.

도면

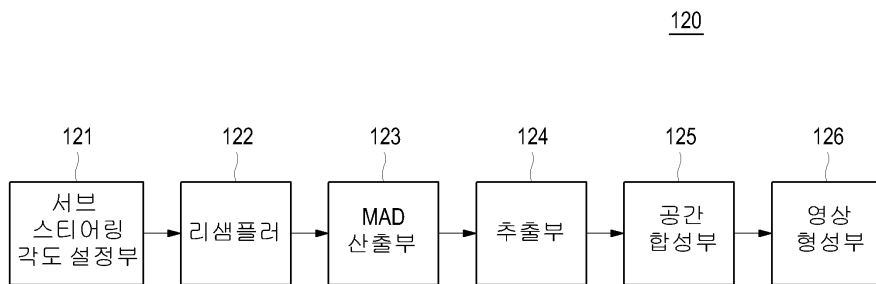
도면1



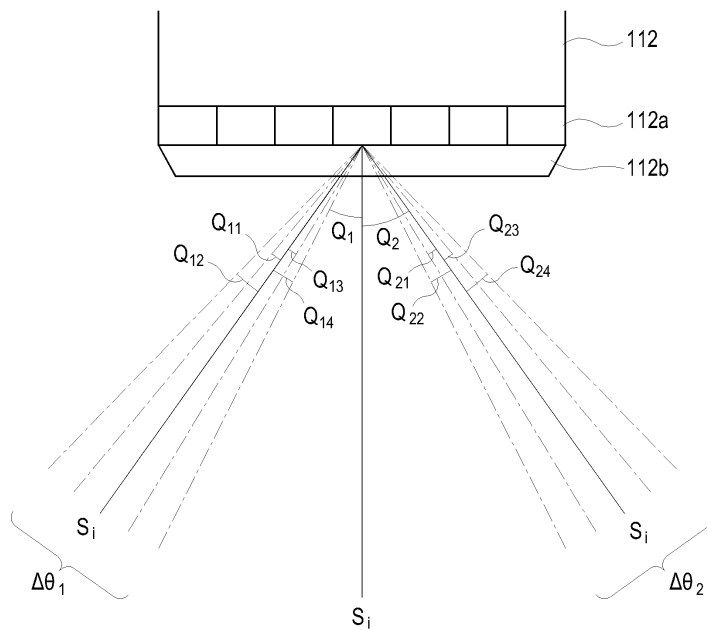
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	标题：超声系统和用于提供超声空间合成图像的方法		
公开(公告)号	KR101175497B1	公开(公告)日	2012-08-20
申请号	KR1020090111745	申请日	2009-11-19
[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	KIM JEONG SIK		
发明人	KIM, JEONG SIK		
IPC分类号	G06T A61B G06T5/50 A61B8/14		
CPC分类号	G01S7/52049 G01S7/52034 G01S15/8995		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL		
其他公开文献	KR1020110054923A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本文公开了用于通过校正超声系统中的超声信号的折射来形成超声空间复合图像的实施例。超声数据获取单元 (110) 分别通过使用非操纵扫描线和转向扫描线形成第一组超声帧数据和第二组超声帧数据。处理器 (120) 耦合到超声数据采集单元, 基于第二组超声帧数据形成多组重采样超声帧数据, 从而从以下组成的组中选择一组特定的超声帧数据。第二组超声帧数据和基于第一组超声帧数据的多组重采样超声帧数据, 并在空间上复合一组特定的超声帧数据和第一组超声帧数据, 以形成超声空间复合物图片。

