



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년09월18일
(11) 등록번호 10-1183017
(24) 등록일자 2012년09월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/14 (2006.01) G01N 29/24 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0101608
(22) 출원일자 2010년10월19일
심사청구일자 2010년10월19일
(65) 공개번호 10-2012-0040282
(43) 공개일자 2012년04월27일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020080025903 A*
KR1020100106633 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

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

전체 청구항 수 : 총 20 항

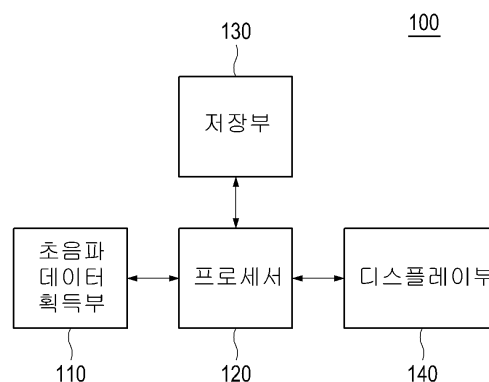
심사관 : 장지혜

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

(57) 요약

복수의 스캔라인을 연장시켜 만나는 가상 공통점에 기초하여 초음파 공간 합성 영상을 제공하는 초음파 시스템 및 방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 초음파 시스템은, 복수의 변환소자를 포함하는 초음파 프로브를 포함하고, 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여, 복수의 프레임 각각에 해당하는 초음파 데이터를 획득하도록 동작하는 초음파 데이터 획득부; 및 초음파 데이터 획득부에 연결되며, 복수의 스캔라인을 연장시켜 만나는 가상 공통점을 기준으로 복수의 프레임에 해당하는 복수의 중심선을 설정하고, 가상 공통점을 복수의 중심선 각각으로 이동시켜 복수의 프레임 각각에 해당하는 복수의 스캔라인을 설정하며, 복수의 프레임 각각에 해당하는 초음파 데이터를 공간 합성하여 초음파 공간 합성 영상을 형성하도록 동작하는 프로세서를 포함하며, 초음파 데이터 획득부는, 설정된 복수의 스캔라인 각각을 따라 초음파 신호를 대상체에 송신하고, 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

초음파 시스템으로서,

복수의 변환소자를 포함하는 초음파 프로브를 포함하고, 초음파 신호를 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여, 복수의 프레임 각각에 해당하는 초음파 데이터를 획득하도록 동작하는 초음파 데이터 획득부; 및

상기 초음파 데이터 획득부에 연결되며, 복수의 스캔라인을 연장시켜 만나는 가상 공통점을 기준으로 상기 복수의 프레임에 해당하는 복수의 중심선을 설정하고, 상기 가상 공통점을 상기 복수의 중심선 각각으로 이동시키고, 상기 복수의 프레임중 제1 프레임의 중심선에 기초하여 상기 제1 프레임에 해당하는 복수의 스캔라인을 설정하고, 상기 제1 프레임의 중심선을 상기 복수의 중심선으로 이동시켜 상기 복수의 프레임 각각에 해당하는 복수의 스캔라인을 설정하며, 상기 복수의 프레임 각각에 해당하는 초음파 데이터를 공간 합성하여 초음파 공간 합성 영상을 형성하도록 동작하는 프로세서

를 포함하며,

상기 초음파 데이터 획득부는, 상기 설정된 복수의 스캔라인 각각을 따라 초음파 신호를 송수신하도록 동작하는 초음파 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 초음파 프로브는, 컨벡스 프로브(convex probe) 또는 와이드 뷰 앵글 프로브(wide view angle probe)를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 프로세서는,

복수의 스캔라인을 연장시켜 만나는 상기 가상 공통점을 설정하고,

상기 가상 공통점을 기준으로 상기 복수의 프레임에 해당하는 상기 복수의 중심선을 설정하고,

상기 복수의 중심선 각각에 대해 상기 가상 공통점을 이동시키는 가상 공통점 이동 위치를 설정하고,

상기 복수의 중심선 각각에 대해 상기 가상 공통점을 상기 가상 공통점 이동 위치로 이동시켜 상기 복수의 프레임 각각에 해당하는 서브 가상 공통점을 설정하고,

상기 서브 가상 공통점을 기준으로 상기 복수의 프레임 각각에 해당하는 상기 복수의 스캔라인을 설정하도록 동작하는 초음파 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 복수의 프레임에서 기준 프레임을 설정하고,

상기 복수의 변환소자에서 상기 기준 프레임에 해당하는 중심선과 인접하는 중심선이 지나는 변환소자 및 해당 변환소자의 중점을 검출하고,

상기 기준 프레임에 해당하는 서브 가상 공통점을 기준으로 상기 검출된 변환소자의 중점을 지나는 스캔라인을 설정하고,

상기 설정된 스캔라인을 기준으로 상기 기준 프레임에 해당하는 복수의 스캔라인을 설정하고,

상기 가상 공통점을 기준으로 상기 기준 프레임에 해당하는 중심선을 상기 복수의 중심선 각각으로 회전시켜 상기 복수의 프레임 각각에 해당하는 상기 복수의 스캔라인을 설정하도록 동작하는 초음파 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 설정된 스캔라인은 상기 기준 프레임의 첫번째 스캔라인 또는 마지막 스캔라인인 초음파 시스템.

청구항 6

제3항에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 복수의 프레임에서 기준 프레임을 설정하고,

상기 복수의 변환소자 각각의 중점을 검출하고,

상기 기준 프레임에 해당하는 서브 가상 공통점을 기준으로 상기 복수의 변환소자 각각의 중점을 지나는 스캔라인을 설정하고,

상기 설정된 스캔라인의 스티어링 각도를 산출하고,

상기 설정된 스캔라인에서 사전 설정된 범위내에 존재하며, 최대의 스티어링 각도를 갖는 스캔라인을 검출하고,

상기 검출된 스캔라인을 기준으로 상기 기준 프레임에 해당하는 복수의 스캔라인을 설정하고,

상기 가상 공통점을 기준으로 상기 기준 프레임에 해당하는 중심선을 상기 복수의 중심선 각각으로 회전시켜 상기 복수의 프레임 각각에 해당하는 상기 복수의 스캔라인을 설정하도록 동작하는 초음파 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 검출된 스캔라인은 상기 기준 프레임의 첫번째 스캔라인 또는 마지막 스캔라인인 초음파 시스템.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 프로세서는,

복수의 스캔라인을 연장시켜 만나는 상기 가상 공통점을 설정하고,

상기 가상 공통점을 기준으로 상기 복수의 프레임에 해당하는 상기 복수의 중심선을 설정하고,

상기 복수의 중심선에서 제1 중심선에 대해 상기 가상 공통점을 서브 가상 공통점으로 설정하고,

나머지 중심선에 대해 상기 가상 공통점을 이동시키는 가상 공통점 이동 위치를 설정하고,

상기 나머지 중심선에 대해 상기 가상 공통점을 상기 가상 공통점 이동 위치로 이동시켜 상기 나머지 중심선에 해당하는 프레임 각각의 서브 가상 공통점을 설정하고,

상기 서브 가상 공통점을 기준으로 상기 복수의 프레임 각각에 해당하는 상기 복수의 스캔라인을 설정하도록 동작하는 초음파 시스템.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 서브 가상 공통점을 기준으로 상기 나머지 중심선에 해당하는 프레임을 회전시키기 위한 회전 각도를 설정하고,

상기 서브 가상 공통점을 기준으로 상기 회전 각도에 따라 상기 나머지 중심선에 해당하는 프레임을 회전시키고,

상기 회전 각도에 기초하여 상기 회전된 프레임에 해당하는 복수의 스캔라인을 재설정하도록 동작하는 초음파 시스템.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 복수의 프레임 각각에 해당하는 초음파 데이터를 공간 합성하여 초음파 공간 합성 데이터를 형성하고,
상기 초음파 공간 합성 데이터에 스캔 변환을 수행하여 상기 초음파 공간 합성 영상을 형성하도록 동작하는 초음파 시스템.

청구항 11

복수의 변환소자를 포함하는 초음파 프로브를 포함하는 초음파 시스템에서, 초음파 공간 합성 영상을 제공하는 방법으로서,

- a) 복수의 스캔라인을 연장시켜 만나는 가상 공통점을 기준으로 상기 복수의 프레임에 해당하는 복수의 중심선을 설정하는 단계;
- b) 상기 가상 공통점을 상기 복수의 중심선 각각으로 이동시켜 복수의 프레임 각각에 해당하는 상기 복수의 스캔라인을 설정하는 단계;
- c) 상기 설정된 복수의 스캔라인 각각을 따라 초음파 신호를 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여, 복수의 프레임 각각에 해당하는 초음파 데이터를 획득하는 단계; 및
- d) 상기 복수의 프레임 각각에 해당하는 초음파 데이터를 공간 합성하여 초음파 공간 합성 영상을 형성하는 단계

를 포함하는 초음파 공간 합성 영상 제공 방법.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 단계 b)는,

- b1) 상기 복수의 중심선 각각에 대해 상기 가상 공통점을 상기 가상 공통점 이동 위치로 이동시켜 상기 복수의 프레임 각각에 해당하는 서브 가상 공통점을 설정하는 단계; 및
- b2) 상기 서브 가상 공통점을 기준으로 상기 복수의 프레임 각각에 해당하는 상기 복수의 스캔라인을 설정하는 단계

를 포함하는 초음파 공간 합성 영상 제공 방법.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 단계 b2)는,

상기 복수의 프레임에서 기준 프레임을 설정하는 단계;

상기 복수의 변환소자에서 상기 기준 프레임에 해당하는 중심선과 인접하는 중심선이 지나는 변환소자 및 해당 변환소자의 중점을 검출하는 단계;

상기 기준 프레임에 해당하는 서브 가상 공통점을 기준으로 상기 검출된 변환소자의 중점을 지나는 스캔라인을 설정하는 단계;

상기 설정된 스캔라인을 기준으로 상기 기준 프레임에 해당하는 복수의 스캔라인을 설정하는 단계; 및

상기 가상 공통점을 기준으로 상기 기준 프레임에 해당하는 중심선을 상기 복수의 중심선 각각으로 회전시켜 상기 복수의 프레임 각각에 해당하는 상기 복수의 스캔라인을 설정하는 단계

를 포함하는 초음파 공간 합성 영상 제공 방법.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 설정된 스캔라인은 상기 기준 프레임의 첫번째 스캔라인 또는 마지막 스캔라인인 초음파 공간 합성 영상 제공 방법.

청구항 15

제12항에 있어서, 상기 단계 b2)는,

상기 복수의 프레임에서 기준 프레임을 설정하는 단계;

상기 복수의 변환소자 각각의 중점을 검출하는 단계;

상기 기준 프레임에 해당하는 서브 가상 공통점을 기준으로 상기 복수의 변환소자 각각의 중점을 지나는 스캔라인을 설정하는 단계;

상기 설정된 스캔라인의 스티어링 각도를 산출하는 단계;

상기 설정된 스캔라인에서 사전 설정된 범위내에 존재하며, 최대의 스티어링 각도를 갖는 스캔라인을 검출하는 단계;

상기 검출된 스캔라인을 기준으로 상기 기준 프레임에 해당하는 복수의 스캔라인을 설정하는 단계; 및

상기 가상 공통점을 기준으로 상기 기준 프레임에 해당하는 중심선을 상기 복수의 중심선 각각으로 회전시켜 상기 복수의 프레임 각각에 해당하는 상기 복수의 스캔라인을 설정하는 단계

를 포함하는 초음파 공간 합성 영상 제공 방법.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 검출된 스캔라인은 상기 기준 프레임의 첫번째 스캔라인 또는 마지막 스캔라인인 초음파 공간 합성 영상 제공 방법.

청구항 17

제11항에 있어서, 상기 단계 b)는,

상기 복수의 중심선에서 제1 중심선에 대해 상기 가상 공통점을 서브 가상 공통점으로 설정하는 단계;

나머지 중심선에 대해 상기 가상 공통점을 이동시키는 가상 공통점 이동 위치를 설정하는 단계;

상기 나머지 중심선에 대해 상기 가상 공통점을 상기 가상 공통점 이동 위치로 이동시켜 상기 나머지 중심선에 해당하는 프레임 각각의 서브 가상 공통점을 설정하는 단계; 및

상기 서브 가상 공통점을 기준으로 상기 복수의 프레임 각각에 해당하는 상기 복수의 스캔라인을 설정하는 단계를 포함하는 초음파 공간 합성 영상 제공 방법.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 단계 b)는,

상기 서브 가상 공통점을 기준으로 상기 나머지 중심선에 해당하는 프레임을 회전시키기 위한 회전 각도를 설정하는 단계;

상기 서브 가상 공통점을 기준으로 상기 회전 각도에 따라 상기 나머지 중심선에 해당하는 프레임을 회전시키는 단계; 및

상기 회전 각도에 기초하여 상기 회전된 프레임에 해당하는 복수의 스캔라인을 재설정하는 단계

를 더 포함하는 초음파 공간 합성 영상 제공 방법.

청구항 19

제11항에 있어서, 상기 단계 d)는,

상기 복수의 프레임 각각에 해당하는 초음파 데이터를 공간 합성하여 초음파 공간 합성 데이터를 형성하는 단계; 및

상기 초음파 공간 합성 데이터에 스캔 변환을 수행하여 상기 초음파 공간 합성 영상을 형성하는 단계

를 포함하는 초음파 공간 합성 영상 제공 방법.

청구항 20

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

- a) 복수의 스캔라인을 연장시켜 만나는 가상 공통점을 기준으로 상기 복수의 프레임에 해당하는 복수의 중심선을 설정하는 단계;
- b) 상기 가상 공통점을 상기 복수의 중심선 각각으로 이동시켜 복수의 프레임 각각에 해당하는 상기 복수의 스캔라인을 설정하는 단계;
- c) 상기 설정된 복수의 스캔라인 각각을 따라 초음파 신호를 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파와 에코신호를 수신하여, 복수의 프레임 각각에 해당하는 초음파 데이터를 획득하는 단계; 및
- d) 상기 복수의 프레임 각각에 해당하는 초음파 데이터를 공간 합성하여 초음파 공간 합성 영상을 형성하는 단계

를 포함하는 컴퓨터 판독가능 기록매체.

명세서

기술분야

- [0001] 본 발명은 초음파 시스템에 관한 것으로, 특히 중심선에 기초하여 초음파 공간 합성 영상을 제공하는 초음파 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [0002] 초음파 시스템은 무침습 및 비파괴 특성을 가지고 있어, 대상체 내부의 정보를 얻기 위한 의료 분야에서 널리 이용되고 있다. 대상체를 직접 절개하여 관찰하는 외과 수술의 필요 없이, 초음파 시스템은 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. 최근, 초음파 영상의 해상도를 향상시키기 위해, 초음파 시스템은 복수의 프레임 각각에 해당하는 초음파 데이터를 공간 합성(spatial compound)하여 초음파 공간 합성 영상을 형성한다.
- [0004] 종래에는 복수의 스캔라인을 연장시켜 만나는 가상 공통점(virtual common point)을 특정 위치로 이동시키는 경우, 초음파 영상을 표시하는 영역, 즉 영상 표시 영역(image display area) 전체를 포함하는 스캔라인을 설정하였다. 이로 인해, 특정 스캔라인에 대한 스티어링 각도(steering angle)가 매우 커질 뿐만 아니라, 영상 표시 영역(image display area)의 중심부에서 공간 합성 효과가 떨어지는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 복수의 스캔라인을 연장시켜 만나는 가상 공통점을 기준으로 합성하고자 하는 프레임의 개수에 따라 복수의 중심선을 설정하고, 가상 공통점을 복수의 중심선 각각의 특정 위치로 이동시켜 복수의 프레임 각각에 해당하는 복수의 스캔라인을 설정하며, 복수의 프레임 각각에 해당하는 초음파 데이터를 공간 합성하여 초음파 공간 합성 영상을 제공하는 초음파 시스템 및 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0006] 본 발명에 따른 초음파 시스템은, 복수의 변환소자를 포함하는 초음파 프로브를 포함하고, 초음파 신호를 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파와 에코신호를 수신하여, 복수의 프레임 각각에 해당하는 초음파 데이터를 획득하도록 동작하는 초음파 데이터 획득부; 및 상기 초음파 데이터 획득부에 연결되며, 복수의 스캔라인을 연장시켜 만나는 가상 공통점을 기준으로 상기 복수의 프레임에 해당하는 복수의 중심선을 설정하고, 상기 가상 공통점을 상기 복수의 중심선 각각으로 이동시켜 복수의 프레임 각각에 해당하는 상기 복수의 스캔라인을 설정하며, 상기 복수의 프레임 각각에 해당하는 초음파 데이터를 공간 합성하여 초음파 공간 합성 영상을 형성하도록 동작하는 프로세서를 포함하며, 상기 초음파 데이터 획득부는, 상기 설정된 복수의 스캔라인 각각을

따라 초음파 신호를 상기 대상체에 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하도록 동작한다.

[0007] 또한 본 발명에 따른, 복수의 변환소자를 포함하는 초음파 프로브를 포함하는 초음파 시스템에서, 초음파 공간 합성 영상 제공 방법은, a) 복수의 스캔라인을 연장시켜 만나는 가상 공통점을 기준으로 상기 복수의 프레임에 해당하는 복수의 중심선을 설정하는 단계; b) 상기 가상 공통점을 상기 복수의 중심선 각각으로 이동시켜 복수의 프레임 각각에 해당하는 상기 복수의 스캔라인을 설정하는 단계; c) 상기 설정된 복수의 스캔라인 각각을 따라 초음파 신호를 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여, 복수의 프레임 각각에 해당하는 초음파 데이터를 획득하는 단계; 및 d) 상기 복수의 프레임 각각에 해당하는 초음파 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) 복수의 스캔라인을 연장시켜 만나는 가상 공통점을 기준으로 상기 복수의 프레임에 해당하는 복수의 중심선을 설정하는 단계; b) 상기 가상 공통점을 상기 복수의 중심선 각각으로 이동시켜 복수의 프레임 각각에 해당하는 상기 복수의 스캔라인을 설정하는 단계; c) 상기 설정된 복수의 스캔라인 각각을 따라 초음파 신호를 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여, 복수의 프레임 각각에 해당하는 초음파 데이터를 획득하는 단계; 및 d) 상기 복수의 프레임 각각에 해당하는 초음파 데이터를 공간 합성하여 초음파 공간 합성 영상을 형성하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0009] 본 발명은 초음파 영상을 표시하는 영역, 즉 영상 표시 영역(image display area) 전체를 한번에 얻는 것이 아니므로, 스티어링 각도(steering angle) 제한 조건에 덜 민감하며, 따라서 와이드 뷰 앵글 프로브(wide view angle probe)에서도 사용 가능하다.

[0010] 또한, 본 발명은 사이드 효과(side effect)를 발생시킬 수 있는 위치의 스캔라인을 제외시킴으로써 공간 합성의 효과를 최대한으로 살리면서 시간적인 손실(프레임 레이트의 과도한 저하)을 최소화할 수 있어, 공간 합성의 최대 약점인 모션 블러링(motion blurring)을 최소화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도.

도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 초음파 데이터 획득부의 구성을 보이는 블록도.

도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 초음파 공간 합성 영상을 형성하는 절차를 보이는 플로우차트.

도 4는 복수의 스캔라인 및 가상 공통점을 보이는 예시도.

도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 중심선을 설정하는 예를 보이는 예시도.

도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 프레임을 보이는 예시도.

도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도.

도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 초음파 데이터 획득부의 구성을 보이는 블록도.

도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 초음파 공간 합성 영상을 형성하는 절차를 보이는 플로우차트.

도 10은 본 발명의 제2 실시예에 따른 중심선을 설정하는 예를 보이는 예시도.

도 11은 본 발명의 제2 실시예에 따른 프레임을 보이는 예시도.

도 12는 본 발명의 제3 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도.

도 13은 본 발명의 제3 실시예에 따른 초음파 데이터 획득부의 구성을 보이는 블록도.

도 14는 본 발명의 제3 실시예에 따른 초음파 공간 합성 영상을 형성하는 절차를 보이는 플로우차트.

도 15는 본 발명의 제3 실시예에 따른 중심선, 서브 가상 공통점 및 프레임을 보이는 예시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명한다.
- [0013] 제1 실시예
- [0014] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도이다. 도 1을 참조하면, 초음파 시스템(100)은 초음파 데이터 획득부(110), 프로세서(120), 저장부(130) 및 디스플레이부(140)를 포함한다.
- [0015] 초음파 데이터 획득부(110)는 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신호)를 수신하여 초음파 데이터를 획득한다.
- [0016] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 초음파 데이터 획득부(110)의 구성을 보이는 블록도이다. 도 2를 참조하면, 초음파 데이터 획득부(110)는 초음파 프로브(210), 송신신호 형성부(220), 빔 포머(230) 및 초음파 데이터 형성부(240)를 포함한다.
- [0017] 초음파 프로브(210)는 전기적 신호와 초음파 신호를 상호 변환하도록 동작하는 복수의 변환소자(transducer element)(211, 도 4 참조)를 포함한다. 초음파 프로브(210)는 복수의 스캔라인 각각을 따라 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 수신신호를 형성한다. 수신신호는 아날로그 신호이다. 본 실시예에서, 초음파 프로브(210)는 컨벡스 프로브(convex probe)를 포함한다. 그러나, 초음파 프로브(210)는 반드시 이에 한정되지 않는다.
- [0018] 송신신호 형성부(220)는 변환소자와 집속점 간의 거리를 고려하여 프레임을 얻기 위한 송신신호를 형성한다. 프레임은 B 모드(brightness mode) 영상을 포함한다. 그러나, 프레임은 반드시 이에 한정되지 않는다.
- [0019] 본 실시예에서, 송신신호 형성부(220)는 도 6에 도시된 바와 같이 제1 프레임(SF₁)을 얻기 위한 제1 송신신호를 형성한다. 따라서, 초음파 프로브(210)는 송신신호 형성부(220)로부터 제1 송신신호가 제공되면, 제1 송신신호를 초음파 신호로 변환하여 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 제1 수신신호를 형성한다. 또한, 송신신호 형성부(220)는 도 6에 도시된 바와 같이 제2 프레임(SF₂)을 얻기 위한 제2 송신신호를 형성한다. 따라서, 초음파 프로브(210)는 송신신호 형성부(220)로부터 제2 송신신호가 제공되면, 제2 송신신호를 초음파 신호로 변환하여 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 제2 수신신호를 형성한다. 또한, 송신신호 형성부(220)는 도 6에 도시된 바와 같이 제3 프레임(SF₃)을 얻기 위한 제3 송신신호를 형성한다. 따라서, 초음파 프로브(210)는 송신신호 형성부(220)로부터 제3 송신신호가 제공되면, 제3 송신신호를 초음파 신호로 변환하여 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 제3 수신신호를 형성한다.
- [0020] 전술한 실시예에서는 프레임의 개수가 3개인 것으로 설명하였지만, 프레임의 개수는 반드시 이에 한정되지 않고, 필요에 따라 변경될 수 있음을 당업자라면 충분히 이해할 수 있을 것이다.
- [0021] 빔 포머(230)는 초음파 프로브(210)로부터 제공되는 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 디지털 신호를 형성한다. 또한, 빔 포머(230)는 변환소자와 집속점 간의 거리를 고려하여 디지털 신호를 수신집속시켜 수신집속신호를 형성한다.
- [0022] 본 실시예에서, 빔 포머(230)는 초음파 프로브(210)로부터 제1 프레임(SF₁)에 해당하는 제1 수신신호가 제공되면, 제1 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 제1 디지털 신호를 형성한다. 빔 포머(230)는 변환소자와 집속점 간의 거리를 고려하여 제1 디지털 신호를 수신집속시켜 제1 수신집속신호를 형성한다. 또한, 빔 포머(230)는 초음파 프로브(210)로부터 제2 프레임(SF₂)에 해당하는 제2 수신신호가 제공되면, 제2 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 제2 디지털 신호를 형성한다. 빔 포머(230)는 변환소자와 집속점 간의 거리를 고려하여 제2 디지털 신호를 수신집속시켜 제2 수신집속신호를 형성한다. 또한, 빔 포머(230)는 초음파 프로브(210)로부터 제3 프레임(SF₃)에 해당하는 제3 수신신호가 제공되면, 제3 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 제3 디지털 신호를 형성한다. 빔 포머(230)는 변환소자와 집속점 간의 거리를 고려하여 제3 디지털 신호를 수신집속시켜 제3 수신집속신호를 형성한다.
- [0023] 초음파 데이터 형성부(240)는 빔 포머(230)로부터 제공되는 수신집속신호를 이용하여 초음파 데이터를 형성한다. 초음파 데이터는 RF(radio frequency) 데이터를 포함한다. 그러나, 초음파 데이터는 반드시 이에 한정되지 않는다. 또한, 초음파 데이터 형성부(240)는 초음파 데이터를 형성하는데 필요한 다양한 신호 처리(예를 들어, 이득(gain) 조절 등)를 수신집속신호에 수행할 수도 있다.

- [0024] 본 실시예에서, 초음파 데이터 형성부(240)는 빔 포머(230)로부터 제1 프레임(SF₁)에 해당하는 제1 수신집속신호가 제공되면, 제1 수신집속신호를 이용하여 제1 프레임(SF₁)에 해당하는 제1 초음파 데이터를 형성한다. 또한, 초음파 데이터 형성부(240)는 빔 포머(230)로부터 제2 프레임(SF₂)에 해당하는 제2 수신집속신호가 제공되면, 제2 수신집속신호를 이용하여 제2 프레임(SF₂)에 해당하는 제2 초음파 데이터를 형성한다. 또한, 초음파 데이터 형성부(240)는 빔 포머(230)로부터 제3 프레임(SF₃)에 해당하는 제3 수신집속신호가 제공되면, 제3 수신집속신호를 이용하여 제3 프레임(SF₃)에 해당하는 제3 초음파 데이터를 형성한다.
- [0025] 다시 도 1을 참조하면, 프로세서(120)는 초음파 데이터 획득부(110)에 연결된다. 프로세서(120)는 CPU(central processing unit), 마이크로프로세서(microprocessor), GPU(graphic processing unit) 등을 포함한다. 그러나, 프로세서(120)는 반드시 이에 한정되지 않는다.
- [0026] 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 초음파 공간 합성 영상을 형성하는 절차를 보이는 플로우차트이다. 도 3을 참조하면, 프로세서(120)는 도 4에 도시된 바와 같이, 복수의 변환소자(211)의 위치를 고려하여 복수의 스캔라인(S₁ 내지 S_N)에 대응하는 가상 공통점(VP)을 설정한다(S302). 가상 공통점(VP)은 복수의 스캔라인(S₁ 내지 S_N)을 초음파 신호의 송신 방향과 반대되는 방향으로 가상으로 연장시켜 만나는 점을 의미한다.
- [0027] 프로세서(120)는 가상 공통점(VP)을 기준으로 복수의 프레임 각각을 얻기 위한 중심선을 설정한다(S304). 복수의 프레임 각각은 영상 표시 영역(image display area)의 일부분을 포함한다. 본 실시예에서, 프로세서(120)는 도 5에 도시된 바와 같이 가상 공통점(VP)을 기준으로 영상 표시 영역(image display area)(IDA)의 일부분을 포함하는 제1 내지 제3 프레임(SF₁ 내지 SF₃) 각각을 얻기 위한 중심선(CL₁ 내지 CL₃)을 설정한다. 인접하는 중심선 간의 각도, 즉 중심선(CL₁과 CL₂) 간의 각도 및 중심선(CL₁과 CL₃) 간의 각도는 동일 또는 상이할 수 있다.
- [0028] 진술한 실시예에서는 중심선의 개수가 3개(즉, 합성하고자 하는 프레임의 개수가 3개)인 것으로 설명하였지만, 중심선의 개수는 반드시 이에 한정되지 않고 합성하고자 하는 프레임의 개수에 따라 변경될 수 있음을 당업자라면 충분히 이해할 수 있을 것이다.
- [0029] 프로세서(120)는 복수의 중심선 각각에 대해 가상 공통점(VP)을 이동시키는 위치를 설정하고(S306), 가상 공통점(VP)을 설정된 가상 공통점 이동 위치로 이동시켜 복수의 프레임 각각에 해당하는 가상 공통점(이하 서브 가상 공통점이라 함)을 설정한다(S308).
- [0030] 본 실시예에서, 프로세서(120)는 도 6에 도시된 바와 같이 중심선(CL₁)에 대해 가상 공통점(VP)을 이동시키는 가상 공통점 이동 위치를 설정하고, 가상 공통점(VP)을 중심선(CL₁)의 가상 공통점 이동 위치로 이동시켜 제1 프레임(SF₁)에 해당하는 제1 서브 가상 공통점(SVP₁)을 설정한다. 또한, 프로세서(120)는 도 6에 도시된 바와 같이 중심선(CL₂)에 대해 가상 공통점(VP)을 이동시키는 가상 공통점 이동 위치를 설정하고, 가상 공통점(VP)을 중심선(CL₂)의 가상 공통점 이동 위치로 이동시켜 제2 프레임(SF₂)에 해당하는 제2 서브 가상 공통점(SVP₂)을 설정한다. 또한, 프로세서(120)는 도 6에 도시된 바와 같이 중심선(CL₃)에 대해 가상 공통점(VP)을 이동시키는 가상 공통점 이동 위치를 설정하고, 가상 공통점(VP)을 중심선(CL₃)의 가상 공통점 이동 위치로 이동시켜 제3 프레임(SF₃)에 해당하는 제3 서브 가상 공통점(SVP₃)을 설정한다.
- [0031] 프로세서(120)는 중심선 및 가상 공통점에 기초하여 복수의 프레임 각각에 해당하는 복수의 스캔라인을 설정한다(S310). 따라서, 초음파 데이터 획득부(110)는 복수의 프레임 각각에 대해 복수의 스캔라인 각각을 따라 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 초음파 데이터를 획득한다.
- [0032] 일례로서, 프로세서(120)는 복수의 프레임에서 기준 프레임을 설정한다. 본 예에서는 기준 프레임을 제1 프레임(SF₁)으로서 설정한다. 프로세서(120)는 복수의 변환소자(211)에서 제1 프레임(SF₁)(즉, 기준 프레임)에 해당하는 중심선(CL₁)과 인접하는 중심선(CL₂)이 지나는 변환소자 및 해당 변환소자의 중점을 검출한다. 프로세서(120)는 제1 프레임(SF₁)에 해당하는 제1 서브 가상 공통점(SVP₁)을 기준으로 검출된 변환소자의 중점을 지나는 스캔라인을 제1 프레임(SF₁)의 첫번째 스캔라인으로 설정한다. 프로세서(120)는 첫번째 스캔라인을 기준으로 공지된 다양한 방법을 이용하여 복수의 스캔라인(즉, 각 스캔라인의 스티어링 각도)을 설정한다. 프로세서(120)는

가상 공통점(VP)을 기준으로 중심선(CL₁)을 중심선(CL₂)으로 회전시켜 제2 프레임(SF₂)에 해당하는 복수의 스캔라인을 설정한다. 프로세서(120)는 가상 공통점(VP)을 기준으로 중심선(CL₁)을 중심선(CL₃)으로 회전시켜 제3 프레임(SF₃)에 해당하는 복수의 스캔라인을 설정한다.

[0033] 다른 예로서, 프로세서(120)는 복수의 프레임에서 기준 프레임을 설정한다. 본 예에서는 기준 프레임을 제1 프레임(SF₁)으로서 설정한다. 프로세서(120)는 복수의 변환소자(211)에서 제1 프레임(SF₁)(즉, 기준 프레임)에 해당하는 중심선(CL₁)과 인접하는 중심선(CL₂)이 지나는 변환소자 및 해당 변환소자의 중점을 검출한다. 프로세서(120)는 제1 서브 가상 공통점(SVP₁)을 기준으로 검출된 변환소자의 중점을 지나는 스캔라인을 제1 프레임(SF₁)의 마지막 스캔라인으로 설정한다. 프로세서(120)는 마지막 스캔라인을 기준으로 공지된 다양한 방법을 이용하여 복수의 스캔라인(즉, 각 스캔라인의 스티어링 각도)을 설정한다. 프로세서(120)는 가상 공통점(VP)을 기준으로 중심선(CL₁)을 중심선(CL₂)으로 회전시켜 제2 프레임(SF₂)에 해당하는 복수의 스캔라인을 설정한다. 프로세서(120)는 가상 공통점(VP)을 기준으로 중심선(CL₁)을 중심선(CL₃)으로 회전시켜 제3 프레임(SF₃)에 해당하는 복수의 스캔라인을 설정한다.

[0034] 또 다른 예로서, 프로세서(120)는 복수의 프레임에서 기준 프레임을 설정한다. 본 예에서는 기준 프레임을 제1 프레임(SF₁)으로서 설정한다. 프로세서(120)는 복수의 변환소자(211)에서 첫번째 변환소자의 중점을 검출한다. 프로세서(120)는 제1 서브 가상 공통점(SVP₁)을 기준으로 검출된 변환소자의 중점을 지나는 스캔라인을 제1 프레임(SF₁)(즉, 기준 프레임)의 첫번째 스캔라인으로 설정한다. 프로세서(120)는 도 4에 도시된 첫번째 스캔라인(S₁)과 제1 프레임(SF₁)의 첫번째 스캔라인 간의 각도를 산출한다. 즉, 프로세서(120)는 가상 공통점을 제1 서브 가상 공통점(SVP₁)으로 이동시켰을 때, 도 4에 도시된 첫번째 스캔라인(S₁)의 스티어링 각도를 산출한다. 프로세서(120)는 산출된 각도가 사전 설정된 범위(예를 들어, $0 < \text{범위} \leq \text{초음파 프로브}(210) \text{의 최대 지향성 각도 (maximum directivity angle)}$) 내에 존재하는지 판단하여, 산출된 각도가 사전 설정된 범위 내에 존재하지 않는 것으로 판단되면, 복수의 변환소자(211)에서 두번째 변환소자의 중점을 검출한다. 프로세서(120)는 제1 서브 가상 공통점(SVP₁)을 기준으로 검출된 중점을 지나는 스캔라인을 제1 프레임(SF₁)의 첫번째 스캔라인으로 설정한다. 프로세서(120)는 도 4에 도시된 두번째 스캔라인(S₂)과 제1 프레임(SF₁)의 첫번째 스캔라인 간의 각도를 산출한다. 즉, 프로세서(120)는 가상 공통점을 제1 서브 가상 공통점(SVP₁)으로 이동시켰을 때, 도 4에 도시된 두번째 스캔라인(S₂)의 스티어링 각도를 산출한다. 프로세서(120)는 산출된 각도가 사전 설정된 범위 내에 존재하는지 판단하여, 산출된 각도가 사전 설정된 범위 내에 존재하는 것으로 판단되면, 제1 프레임(SF₁)의 첫번째 스캔라인을 기준으로 공지된 다양한 방법을 이용하여 복수의 스캔라인(즉, 각 스캔라인의 스티어링 각도)을 설정한다. 프로세서(120)는 가상 공통점(VP)을 기준으로 중심선(CL₁)을 중심선(CL₂)으로 회전시켜 제2 프레임(SF₂)에 해당하는 복수의 스캔라인을 설정한다. 프로세서(120)는 가상 공통점(VP)을 기준으로 중심선(CL₁)을 중심선(CL₃)으로 회전시켜 제3 프레임(SF₃)에 해당하는 복수의 스캔라인을 설정한다.

[0035] 전술한 예에서는 복수의 변환소자에서 첫번째 변환소자를 기준으로 제1 프레임의 첫번째 스캔라인을 설정하고, 설정된 첫번째 스캔라인을 기준으로 제1 프레임에 해당하는 복수의 스캔라인을 설정하는 것으로 설명하였지만, 다른 실시예에서는 복수의 변환소자에서 마지막 변환소자를 기준으로 제1 프레임의 마지막 스캔라인을 설정하고, 설정된 마지막 스캔라인을 기준으로 제1 프레임에 해당하는 복수의 스캔라인을 설정할 수도 있다.

[0036] 프로세서(120)는 초음파 데이터 획득부(110)로부터 제공되는 복수의 초음파 데이터를 공간 합성하여 초음파 공간 합성 데이터를 형성한다(S312). 초음파 데이터의 공간 합성은 공지된 다양한 방법을 이용하여 수행할 수 있으므로 본 실시예에서 상세하게 설명하지 않는다. 본 실시예에서, 프로세서(120)는 도 6에 도시된 바와 같이, 제1 프레임(SF₁)에 해당하는 제1 초음파 데이터, 제2 프레임(SF₂)에 해당하는 제2 초음파 데이터 및 제3 프레임(SF₃)에 해당하는 제3 초음파 데이터를 공간 합성하여 초음파 공간 합성 데이터를 형성한다.

[0037] 프로세서(120)는 초음파 공간 합성 데이터에 스캔 변환을 수행하여 초음파 공간 합성 영상을 형성한다(S314).

[0038] 다시 도 1을 참조하면, 저장부(130)는 초음파 데이터 획득부(110)에서 획득된 복수의 초음파 데이터를 저장한다. 또한, 저장부(130)는 프로세서(120)에서 형성된 초음파 공간 합성 데이터를 저장한다. 디스플레이부

(140)는 프로세서(120)에 형성된 초음파 공간 합성 영상을 디스플레이한다.

[0039] 제2 실시예

[0040] 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도이다. 도 7을 참조하면, 초음파 시스템(700)은 초음파 데이터 획득부(710), 프로세서(720), 저장부(730) 및 디스플레이부(740)를 포함한다.

[0041] 초음파 데이터 획득부(710)는 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신호)를 수신하여 초음파 데이터를 획득한다.

[0042] 도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 초음파 데이터 획득부의 구성을 보이는 블록도이다. 도 8을 참조하면, 초음파 데이터 획득부(710)는 초음파 프로브(810), 송신신호 형성부(820), 빔 포머(830) 및 초음파 데이터 형성부(840)를 포함한다.

[0043] 초음파 프로브(810)는 전기적 신호와 초음파 신호를 상호 변환하도록 동작하는 복수의 변환소자(211, 도 4 참조)를 포함한다. 초음파 프로브(810)는 복수의 스캔라인을 따라 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 수신신호를 형성한다. 수신신호는 아날로그 신호이다. 본 실시예에서, 초음파 프로브(810)는 컨벡스 프로브(convex probe)를 포함한다. 그러나, 초음파 프로브(810)는 이에 한정되지 않는다.

[0044] 송신신호 형성부(820)는 변환소자와 집속점 간의 거리를 고려하여 프레임을 얻기 위한 송신신호를 형성한다. 프레임은 B 모드 영상을 포함한다. 그러나, 프레임은 반드시 이에 한정되지 않는다.

[0045] 본 실시예에서, 송신신호 형성부(820)는 도 11에 도시된 바와 같이 제1 프레임(SF₁)을 얻기 위한 제1 송신신호를 형성한다. 따라서, 초음파 프로브(810)는 송신신호 형성부(820)로부터 제1 송신신호가 제공되면, 제1 송신신호를 초음파 신호로 변환하여 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 제1 수신신호를 형성한다. 또한, 송신신호 형성부(820)는 도 11에 도시된 바와 같이 제2 프레임(SF₂)을 얻기 위한 제2 송신신호를 형성한다. 따라서, 초음파 프로브(810)는 송신신호 형성부(820)로부터 제2 송신신호가 제공되면, 제2 송신신호를 초음파 신호로 변환하여 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 제2 수신신호를 형성한다. 또한, 송신신호 형성부(820)는 도 11에 도시된 바와 같이 제3 프레임(SF₃)을 얻기 위한 제3 송신신호를 형성한다. 따라서, 초음파 프로브(810)는 송신신호 형성부(820)로부터 제3 송신신호가 제공되면, 제3 송신신호를 초음파 신호로 변환하여 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 제3 수신신호를 형성한다.

[0046] 전술한 실시예에서는 프레임의 개수가 3개인 것으로 설명하였지만, 프레임의 개수는 반드시 이에 한정되지 않고, 필요에 따라 변경될 수 있음을 당업자라면 충분히 이해할 수 있을 것이다.

[0047] 빔 포머(830)는 초음파 프로브(810)로부터 제공되는 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 디지털 신호를 형성한다. 또한, 빔 포머(830)는 변환소자와 집속점 간의 거리를 고려하여 디지털 신호를 수신 집속시켜 수신집속신호를 형성한다.

[0048] 본 실시예에서, 빔 포머(830)는 초음파 프로브(810)로부터 제1 프레임(SF₁)에 해당하는 제1 수신신호가 제공되면, 제1 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 제1 디지털 신호를 형성한다. 빔 포머(830)는 변환소자와 집속점 간의 거리를 고려하여 제1 디지털 신호를 수신집속시켜 제1 수신집속신호를 형성한다. 또한, 빔 포머(830)는 초음파 프로브(810)로부터 제2 프레임(SF₂)에 해당하는 제2 수신신호가 제공되면, 제2 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 제2 디지털 신호를 형성한다. 빔 포머(830)는 변환소자와 집속점 간의 거리를 고려하여 제2 디지털 신호를 수신집속시켜 제2 수신집속신호를 형성한다. 또한, 빔 포머(830)는 초음파 프로브(810)로부터 제3 프레임(SF₃)에 해당하는 제3 수신신호가 제공되면, 제3 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 제3 디지털 신호를 형성한다. 빔 포머(830)는 변환소자와 집속점 간의 거리를 고려하여 제3 디지털 신호를 수신집속시켜 제3 수신집속신호를 형성한다.

[0049] 초음파 데이터 형성부(840)는 빔 포머(830)로부터 제공되는 수신집속신호를 이용하여 초음파 데이터를 형성한다. 초음파 데이터는 RF 데이터를 포함한다. 그러나, 초음파 데이터는 반드시 이에 한정되지 않는다. 또한, 초음파 데이터 형성부(840)는 초음파 데이터를 형성하는데 필요한 다양한 신호 처리(예를 들어, 이득 조절

등)를 수신집속신호에 수행할 수도 있다.

- [0050] 본 실시예에서, 초음파 데이터 형성부(840)는 빔 포머(830)로부터 제1 프레임(SF₁)에 해당하는 제1 수신집속신호가 제공되면, 제1 수신집속신호를 이용하여 제1 프레임(SF₁)에 해당하는 제1 초음파 데이터를 형성한다. 또한, 초음파 데이터 형성부(840)는 빔 포머(830)로부터 제2 프레임(SF₂)에 해당하는 제2 수신집속신호가 제공되면, 제2 수신집속신호를 이용하여 제2 프레임(SF₂)에 해당하는 제2 초음파 데이터를 형성한다. 또한, 초음파 데이터 형성부(840)는 빔 포머(830)로부터 제3 프레임(SF₃)에 해당하는 제3 수신집속신호가 제공되면, 제3 수신집속신호를 이용하여 제3 프레임(SF₃)에 해당하는 제3 초음파 데이터를 형성한다.
- [0051] 다시 도 7을 참조하면, 프로세서(720)는 초음파 데이터 획득부(710)에 연결된다. 프로세서(720)는 CPU(central processing unit), 마이크로프로세서(microprocessor), GPU(graphic processing unit) 등을 포함한다. 그러나, 프로세서(720)는 이에 한정되지 않는다.
- [0052] 도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 초음파 공간 합성 영상을 형성하는 절차를 보이는 플로우차트이다. 도 9를 참조하면, 프로세서(720)는 도 4에 도시된 바와 같이, 복수의 변환소자(211)의 위치를 고려하여 복수의 스캔라인(S₁ 내지 S_N)에 대응하는 가상 공통점(VP)을 설정한다(S902).
- [0053] 프로세서(720)는 가상 공통점(VP)을 기준으로 복수의 프레임 각각을 얻기 위한 중심선을 설정한다(S904). 본 실시예에서, 프로세서(720)는 도 10에 도시된 바와 같이 가상 공통점(VP)을 기준으로 제1 내지 제3 프레임(SF₁ 내지 SF₃) 각각을 얻기 위한 중심선(CL₁ 내지 CL₃)을 설정한다. 인접하는 중심선 간의 각도는 동일 또는 상이하다. 즉, 중심선(CL₁과 CL₂) 간의 각도와 중심선(CL₁과 CL₃) 간의 각도는 동일 또는 상이하다.
- [0054] 전술한 실시예에서는 중심선의 개수가 3개(즉, 합성하고자 하는 프레임의 개수가 3개)인 것으로 설명하였지만, 중심선의 개수는 반드시 이에 한정되지 않고 합성하고자 하는 프레임의 개수에 따라 변경될 수 있음을 당업자라면 충분히 이해할 수 있을 것이다.
- [0055] 프로세서(720)는 복수의 중심선 각각에 대해 가상 공통점(VP)을 이동시키는 위치를 설정하고(S906), 가상 공통점(VP)을 설정된 가상 공통점 이동 위치로 이동시켜 복수의 프레임 각각에 해당하는 가상 공통점(이하 서브 가상 공통점이라 함)을 설정한다(S908).
- [0056] 본 실시예에서, 프로세서(720)는 도 10에 도시된 바와 같이, 영상 표시 영역(IDA, 도 5 참조)을 포함하는 제1 프레임(SF₁)을 얻기 위해 중심선(CL₁)에 대해 가상 공통점(VP)을 이동시키지 않는다. 프로세서(720)는 도 10에 도시된 바와 같이, 영상 표시 영역(IDA)의 일부분을 포함하는 제2 프레임(SF₂)을 얻기 위해 중심선(CL₂)에 대해 가상 공통점(VP)을 이동시키는 가상 공통점 이동 위치를 설정하고, 가상 공통점(VP)을 중심선(CL₂)의 가상 공통점 이동 위치로 이동시켜 제2 프레임(SF₂)에 해당하는 제1 서브 가상 공통점(SVP₁)을 설정한다. 또한, 프로세서(720)는 도 10에 도시된 바와 같이, 영상 표시 영역(IDA)의 일부분을 포함하는 제3 프레임(SF₃)을 얻기 위해 중심선(CL₃)에 대해 가상 공통점(VP)을 이동시키는 가상 공통점 이동 위치를 설정하고, 가상 공통점(VP)을 중심선(CL₃)의 가상 공통점 이동 위치로 이동시켜 제3 프레임(SF₃)에 해당하는 제2 서브 가상 공통점(SVP₂)을 설정한다.
- [0057] 프로세서(720)는 중심선, 가상 공통점 및 서브 가상 공통점에 기초하여 복수의 프레임 각각에 해당하는 복수의 스캔라인을 설정한다(S910). 따라서, 초음파 데이터 획득부(710)는 복수의 프레임 각각에 대해 복수의 스캔라인 각각을 따라 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 초음파 데이터를 획득한다.
- [0058] 일례로서, 프로세서(720)는 가상 공통점(VP)을 기준으로 도 4에 도시된 바와 같이 제1 프레임(SF₁)에 해당하는 복수의 스캔라인을 설정한다. 또한, 프로세서(720)는 복수의 변환소자(211)에서 중심선(CL₂)이 지나가는 변환소자 및 해당 변환소자의 중점을 검출한다. 프로세서(720)는 가상 공통점(VP)을 기준으로 중심선(CL₂)을 중심선(CL₁)으로 회전시킨다. 프로세서(720)는 중심선(CL₁) 상으로 이동된 제1 서브 가상 공통점(SVP₁)을 기준으로 검출된 변환소자의 중점을 지나가는 스캔라인을 제2 프레임(SF₂)의 첫번째 스캔라인으로 설정한다. 프로세서(720)는 첫번째

째 스캔라인을 기준으로 공지된 다양한 방법을 이용하여 제2 프레임(SF₂)에 해당하는 복수의 스캔라인(즉, 각 스캔라인의 스티어링 각도)을 설정한다. 프로세서(720)는 가상 공통점(VP)을 기준으로 중심선(CL₂)을 원래의 위치로 회전시킨다. 프로세서(720)는 가상 공통점(VP)을 기준으로 중심선(CL₃)을 중심선(CL₁)으로 회전시킨다. 프로세서(720)는 중심선(CL₁) 상으로 이동된 제2 서브 가상 공통점(SVP₂)을 기준으로 검출된 변환소자의 중점을 지나 는 스캔라인을 제3 프레임(SF₃)의 첫번째 스캔라인으로 설정한다. 프로세서(720)는 첫번째 스캔라인을 기준으로 공지된 다양한 방법을 이용하여 제3 프레임(SF₃)에 해당하는 복수의 스캔라인(즉, 각 스캔라인의 스티어링 각도)을 설정한다. 프로세서(720)는 가상 공통점(VP)을 기준으로 중심선(CL₃)을 원래의 위치로 회전시킨다.

[0059] 다른 예로서, 프로세서(720)는 가상 공통점(VP)을 기준으로 도 4에 도시된 바와 같이 제1 프레임(SF₁)에 해당하는 복수의 스캔라인을 설정한다. 또한, 프로세서(720)는 복수의 변환소자(211)에서 중심선(CL₃)이 지나 는 변환 소자 및 해당 변환소자의 중점을 검출한다. 프로세서(720)는 가상 공통점(VP)을 기준으로 중심선(CL₂)을 중심선 (CL₁)으로 회전시킨다. 프로세서(720)는 중심선(CL₁) 상으로 이동된 제1 서브 가상 공통점(SVP₁)을 기준으로 검 출된 변환소자의 중점을 지나 는 스캔라인을 제2 프레임(SF₂)의 마지막 스캔라인으로 설정한다. 프로세서(720)는 마지막 스캔라인을 기준으로 공지된 다양한 방법을 이용하여 제2 프레임(SF₂)에 해당하는 복수의 스캔라인(즉, 각 스캔라인의 스티어링 각도)을 설정한다. 프로세서(720)는 가상 공통점(VP)을 기준으로 중심선(CL₃)을 중심선 (CL₁)으로 회전시킨다. 프로세서(720)는 중심선(CL₁) 상으로 이동된 제2 서브 가상 공통점(SVP₂)을 기준으로 검 출된 변환소자의 중점을 지나 는 스캔라인을 제3 프레임(SF₃)의 마지막 스캔라인으로 설정한다. 프로세서(720)는 마지막 스캔라인을 기준으로 공지된 다양한 방법을 이용하여 제3 프레임(SF₃)에 해당하는 복수의 스캔라인(즉, 각 스캔라인의 스티어링 각도)을 설정한다. 프로세서(720)는 가상 공통점(VP)을 기준으로 중심선(CL₃)을 원래의 위치로 회전시킨다.

[0060] 또 다른 예로서, 프로세서(720)는 가상 공통점(VP)을 기준으로 도 4에 도시된 바와 같이 제1 프레임(SF₁)에 해 당하는 복수의 스캔라인을 설정한다. 또한, 프로세서(720)는 가상 공통점(VP)을 기준으로 중심선(CL₂)을 중심선 (CL₁)으로 회전시킨다. 프로세서(720)는 복수의 변환소자(211)에서 첫번째 변환소자의 중점을 검출한다. 프로세 서(720)는 중심선(CL₁) 상으로 이동된 제1 서브 가상 공통점(SVP₁)을 기준으로 검출된 중점을 지나 는 스캔라인을 제2 프레임(SF₂)의 첫번째 스캔라인으로 설정한다. 프로세서(720)는 도 4에 도시된 첫번째 스캔라인(S₁)과 제2 프레임(SF₂)의 첫번째 스캔라인 간의 각도를 산출한다. 프로세서(720)는 산출된 각도가 사전 설정된 범위(예를 들어, $0 < \text{범위} \leq \text{초음파 프로브(810)의 최대 지향성 각도(maximum directivity angle)}$)내에 존재하는지 판단 하여, 산출된 각도가 사전 설정된 범위내에 존재하지 않는 것으로 판단되면, 복수의 변환소자(211)에서 두번째 변환소자의 중점을 검출한다. 프로세서(720)는 제1 서브 가상 공통점(SVP₂)을 기준으로 검출된 중점을 지나 는 스캔라인을 제2 프레임(SF₂)의 첫번째 스캔라인으로 설정한다. 프로세서(720)는 도 4에 도시된 두번째 스캔라인 (S₂)과 제2 프레임(SF₂)의 첫번째 스캔라인 간의 각도를 산출한다. 프로세서(720)는 산출된 각도가 사전 설정된 범위내에 존재하는지 판단하여, 산출된 각도가 사전 설정된 범위 내에 존재하는 것으로 판단되면, 제2 프레임 (SF₂)의 첫번째 스캔라인을 기준으로 공지된 다양한 방법을 이용하여 제2 프레임(SF₂)에 해당하는 복수의 스캔라 인(즉, 각 스캔라인의 스티어링 각도)를 설정한다. 프로세서(720)는 가상 공통점(VP)을 기준으로 중심선(CL₂)을 원래의 위치로 회전시킨다. 또한, 프로세서(720)는 제3 프레임(SF₃)에 대해 전술한 바와 같이 수행하여 제3 프 레임(SF₃)에 해당하는 복수의 스캔라인을 설정한다.

[0061] 전술한 예에서는 복수의 변환소자에서 첫번째 변환소자를 기준으로 제2 프레임 및 제3 프레임의 첫번째 스캔라 인을 설정하고, 설정된 첫번째 스캔라인을 기준으로 제2 프레임 및 제3 프레임에 해당하는 복수의 스캔라인을 설정하는 것으로 설명하였지만, 다른 실시예에서는 복수의 변환소자에서 마지막 변환소자를 기준으로 제2 프 레임 및 제3 프레임의 마지막 스캔라인을 설정하고, 설정된 마지막 스캔라인을 기준으로 제2 프레임 및 제3 프 레임에 해당하는 복수의 스캔라인을 설정할 수도 있다.

[0062] 프로세서(720)는 서브 가상 공통점을 기준으로 영상 표시 영역(IDA)의 일부분을 포함하는 프레임을 영상 표시

영역(IDA) 내로 회전시키기 위한 중심선의 회전 각도를 설정한다(S912). 본 실시예에서, 프로세서(720)는 도 10에 도시된 바와 같이 제1 서브 가상 공통점(SVP₁)을 기준으로 제2 프레임(SF₂)을 영상 표시 영역(IDA)내로 회전시키기 위한 중심선(CL₂)의 회전 각도(Θ_1)를 설정한다. 또한, 프로세서(720)는 도 10에 도시된 바와 같이 제2 서브 가상 공통점(SVP₂)을 기준으로 제3 프레임(SF₃)을 영상 표시 영역(IDA)내로 회전시키기 위한 중심선(CL₃)의 회전 각도(Θ_2)를 설정한다.

[0063] 프로세서(720)는 서브 가상 공통점을 기준으로 설정된 회전 각도에 따라 해당 중심선을 회전시켜 영상 표시 영역(IDA)의 일부분을 포함하는 프레임을 영상 표시 영역(IDA) 내로 회전시킨다(S914). 본 실시예에서, 프로세서(720)는 도 11에 도시된 바와 같이, 제1 서브 가상 공통점(SVP₁)을 기준으로 회전 각도(Θ_1)에 따라 중심선(CL₂)을 중심선(CL₂')로 회전시켜 제2 프레임(SF₂)을 영상 표시 영역(IDA) 내로 회전시킨다. 또한, 프로세서(720)는 도 11에 도시된 바와 같이, 제2 서브 가상 공통점(SVP₂)을 기준으로 회전 각도(Θ_2)에 따라 중심선(CL₃)을 중심선(CL₃')로 회전시켜 제3 프레임(SF₃)을 영상 표시 영역(IDA) 내로 회전시킨다.

[0064] 프로세서(720)는 회전 각도에 기초하여 서브 가상 공통점에 해당하는 프레임의 복수의 스캔라인을 재설정한다(S916). 따라서, 초음파 데이터 획득부(710)는 복수의 프레임 각각에 대해 복수의 스캔라인 각각을 따라 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 초음파 데이터를 획득한다.

[0065] 프로세서(720)는 초음파 데이터 획득부(710)로부터 제공되는 복수의 초음파 데이터를 공간 합성하여 초음파 공간 합성 데이터를 형성한다(S918). 초음파 데이터의 공간 합성은 공지된 다양한 방법을 이용하여 수행할 수 있으므로 본 실시예에서 상세하게 설명하지 않는다. 본 실시예에서, 프로세서(720)는 도 11에 도시된 바와 같이, 제1 프레임(SF₁)에 해당하는 제1 초음파 데이터, 제2 프레임(SF₂)에 해당하는 제2 초음파 데이터 및 제3 프레임(SF₃)에 해당하는 제3 초음파 데이터를 공간 합성하여 초음파 공간 합성 데이터를 형성한다.

[0066] 프로세서(120)는 초음파 공간 합성 데이터에 스캔 변환을 수행하여 초음파 공간 합성 영상을 형성한다(S920).

[0067] 다시 도 7을 참조하면, 저장부(730)는 초음파 데이터 획득부(710)에서 획득된 복수의 초음파 데이터를 저장한다. 또한, 저장부(730)는 프로세서(720)에서 형성된 초음파 공간 합성 데이터를 저장한다. 디스플레이부(740)는 프로세서(720)에 형성된 초음파 공간 합성 영상을 디스플레이한다.

[0068] 제3 실시예

[0069] 도 12는 본 발명의 제3 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도이다. 도 12를 참조하면, 초음파 시스템(1200)는 초음파 데이터 획득부(1210), 프로세서(1220), 저장부(1230) 및 디스플레이부(1240)를 포함한다.

[0070] 초음파 데이터 획득부(1210)는 초음파 신호를 대상체에 송신하고, 대상체로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신호)를 수신하여 초음파 데이터를 획득한다.

[0071] 도 13은 본 발명의 제3 실시예에 따른 초음파 데이터 획득부의 구성을 보이는 블록도이다. 도 13을 참조하면, 초음파 데이터 획득부(1210)는 초음파 프로브(1310), 송신신호 형성부(1320), 빔 포머(1330) 및 초음파 데이터 형성부(1340)를 포함한다.

[0072] 초음파 프로브(1310)는 전기적 신호와 초음파 신호를 상호 변환하도록 동작하는 복수의 변환소자(211, 도 4 참조)를 포함한다. 초음파 프로브(1310)는 복수의 스캔라인 각각을 따라 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 수신신호를 형성한다. 수신신호는 아날로그 신호이다. 본 실시예에서, 초음파 프로브(1310)는 와이드 뷰 앵글 프로브(wide view angle probe)를 포함한다. 그러나, 초음파 프로브(1310)는 반드시 이에 한정되지 않는다.

[0073] 송신신호 형성부(1320)는 변환소자와 집속점 간의 거리를 고려하여 프레임을 얻기 위한 송신신호를 형성한다. 프레임은 B 모드 영상을 포함한다. 그러나, 프레임은 반드시 이에 한정되지 않는다.

[0074] 본 실시예에서, 송신신호 형성부(1320)는 도 15에 도시된 바와 같이 제1 프레임(SF₁)을 얻기 위한 제1 송신신호를 형성한다. 따라서, 초음파 프로브(1310)는 송신신호 형성부(1320)로부터 제1 송신신호가 제공되면, 제1 송신

신호를 초음파 신호로 변환하여 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 제1 수신신호를 형성한다. 또한, 송신신호 형성부(1320)는 도 15에 도시된 바와 같이 제2 프레임(SF₂)을 얻기 위한 제2 송신신호를 형성한다. 따라서, 초음파 프로브(1310)는 송신신호 형성부(1320)로부터 제2 송신신호가 제공되면, 제2 송신신호를 초음파 신호로 변환하여 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 제2 수신신호를 형성한다. 또한, 송신신호 형성부(1320)는 도 15에 도시된 바와 같이 제3 프레임(SF₃)을 얻기 위한 제3 송신신호를 형성한다. 따라서, 초음파 프로브(1310)는 송신신호 형성부(1320)로부터 제3 송신신호가 제공되면, 제3 송신신호를 초음파 신호로 변환하여 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 제3 수신신호를 형성한다. 또한, 송신신호 형성부(1320)는 도 15에 도시된 바와 같이 제4 프레임(SF₄)을 얻기 위한 제4 송신신호를 형성한다. 따라서, 초음파 프로브(1310)는 송신신호 형성부(1320)로부터 제4 송신신호가 제공되면, 제4 송신신호를 초음파 신호로 변환하여 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 제4 수신신호를 형성한다. 또한, 송신신호 형성부(1320)는 도 15에 도시된 바와 같이 제5 프레임(SF₅)을 얻기 위한 제5 송신신호를 형성한다. 따라서, 초음파 프로브(1310)는 송신신호 형성부(1320)로부터 제5 송신신호가 제공되면, 제5 송신신호를 초음파 신호로 변환하여 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 제5 수신신호를 형성한다.

[0075] 빔 포머(1330)는 초음파 프로브(1310)로부터 제공되는 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 디지털 신호를 형성한다. 또한, 빔 포머(1330)는 변환소자와 집속점 간의 거리를 고려하여 디지털 신호를 수신집속시켜 수신집속신호를 형성한다.

[0076] 본 실시예에서, 빔 포머(1330)는 초음파 프로브(1310)로부터 제1 수신신호가 제공되면, 제1 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 제1 디지털 신호를 형성한다. 빔 포머(1330)는 변환소자와 집속점 간의 거리를 고려하여 제1 디지털 신호를 수신집속시켜 제1 수신집속신호를 형성한다. 또한, 빔 포머(1330)는 초음파 프로브(1310)로부터 제2 수신신호가 제공되면, 제2 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 제2 디지털 신호를 형성한다. 빔 포머(1330)는 변환소자와 집속점 간의 거리를 고려하여 제2 디지털 신호를 수신집속시켜 제2 수신집속신호를 형성한다. 또한, 빔 포머(1330)는 초음파 프로브(1310)로부터 제3 수신신호가 제공되면, 제3 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 제3 디지털 신호를 형성한다. 빔 포머(1330)는 변환소자와 집속점 간의 거리를 고려하여 제3 디지털 신호를 수신집속시켜 제3 수신집속신호를 형성한다. 또한, 빔 포머(1330)는 초음파 프로브(1310)로부터 제4 수신신호가 제공되면, 제4 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 제4 디지털 신호를 형성한다. 빔 포머(1330)는 변환소자와 집속점 간의 거리를 고려하여 제4 디지털 신호를 수신집속시켜 제4 수신집속신호를 형성한다. 또한, 빔 포머(1330)는 초음파 프로브(1310)로부터 제5 수신신호가 제공되면, 제5 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 제5 디지털 신호를 형성한다. 빔 포머(1330)는 변환소자와 집속점 간의 거리를 고려하여 제5 디지털 신호를 수신집속시켜 제5 수신집속신호를 형성한다.

[0077] 초음파 데이터 형성부(1340)는 빔 포머(1330)로부터 제공되는 수신집속신호를 이용하여 초음파 데이터를 형성한다. 초음파 데이터는 RF 데이터를 포함한다. 그러나, 초음파 데이터는 반드시 이에 한정되지 않는다. 또한, 초음파 데이터 형성부(1340)는 초음파 데이터를 형성하는데 필요한 다양한 신호 처리(예를 들어, 이득 조절 등)를 수신집속신호에 수행할 수도 있다.

[0078] 본 실시예에서, 초음파 데이터 형성부(1340)는 빔 포머(1330)로부터 제1 수신집속신호가 제공되면, 제1 수신집속신호를 이용하여 제1 프레임(SF₁)에 해당하는 제1 초음파 데이터를 형성한다. 또한, 초음파 데이터 형성부(1340)는 빔 포머(1330)로부터 제2 수신집속신호가 제공되면, 제2 수신집속신호를 이용하여 제2 프레임(SF₂)에 해당하는 제2 초음파 데이터를 형성한다. 또한, 초음파 데이터 형성부(1340)는 빔 포머(1330)로부터 제3 수신집속신호가 제공되면, 제3 수신집속신호를 이용하여 제3 프레임(SF₃)에 해당하는 제3 초음파 데이터를 형성한다. 또한, 초음파 데이터 형성부(1340)는 빔 포머(1330)로부터 제4 수신집속신호가 제공되면, 제4 수신집속신호를 이용하여 제4 프레임(SF₄)에 해당하는 제4 초음파 데이터를 형성한다. 또한, 초음파 데이터 형성부(1340)는 빔 포머(1330)로부터 제5 수신집속신호가 제공되면, 제5 수신집속신호를 이용하여 제5 프레임(SF₅)에 해당하는 제5 초음파 데이터를 형성한다.

[0079] 다시 도 12를 참조하면, 프로세서(1220)는 초음파 데이터 획득부(1210)에 연결된다. 프로세서(1220)는 CPU(central processing unit), 마이크로프로세서(microprocessor), GPU(graphic processing unit) 등을 포함한다. 그러나, 프로세서(1220)는 반드시 이에 한정되지 않는다.

- [0080] 도 14는 본 발명의 제3 실시예에 따른 초음파 공간 합성 영상을 형성하는 절차를 보이는 플로우차트이다. 도 14를 참조하면, 프로세서(1220)는 복수의 변환소자의 위치를 고려하여 복수의 스캔라인에 대응하는 가상 공통점을 설정한다(S1402).
- [0081] 프로세서(1220)는 가상 공통점(VP)을 기준으로 복수의 프레임 각각을 얻기 위한 중심선을 설정한다(S1404). 복수의 프레임 각각은 영상 표시 영역(image display area)의 일부분을 포함한다. 본 실시예에서, 프로세서(1220)는 도 15에 도시된 바와 같이 가상 공통점(VP)을 기준으로 영상 표시 영역(image display area)(IDA)의 일부분을 포함하는 제1 내지 제5 프레임(SF₁ 내지 SF₅) 각각을 얻기 위한 중심선(CL₁ 내지 CL₅)을 설정한다. 인접하는 중심선 간의 각도, 즉 중심선(CL₁과 CL₃) 간의 각도, 중심선(CL₂과 CL₃) 간의 각도, 중심선(CL₁과 CL₄) 간의 각도 및 중심선(CL₄와 CL₅) 간의 각도는 동일 또는 상이할 수 있다.
- [0082] 전술한 실시예에서는 중심선의 개수가 5개(즉, 합성하고자 하는 프레임의 개수가 5개)인 것으로 설명하였지만, 중심선의 개수는 반드시 이에 한정되지 않고 합성하고자 하는 프레임의 개수에 따라 변경될 수 있음을 당업자라면 충분히 이해할 수 있을 것이다.
- [0083] 프로세서(1220)는 복수의 중심선 각각에 대해 가상 공통점(VP)을 이동시키는 위치를 설정하고(S1406), 가상 공통점(VP)을 설정된 가상 공통점 이동 위치로 이동시켜 복수의 프레임 각각에 해당하는 가상 공통점(이하 서브 가상 공통점이라 함)을 설정한다(S1408).
- [0084] 본 실시예에서, 프로세서(1220)는 도 15에 도시된 바와 같이 중심선(CL₁)에 대해 가상 공통점(VP)을 이동시키는 가상 공통점 이동 위치를 설정하고, 가상 공통점(VP)을 중심선(CL₁)의 가상 공통점 이동 위치로 이동시켜 제1 프레임(SF₁)에 해당하는 제1 서브 가상 공통점(SVP₁)을 설정한다. 또한, 프로세서(1220)는 도 15에 도시된 바와 같이 중심선(CL₂)에 대해 가상 공통점(VP)을 이동시키는 가상 공통점 이동 위치를 설정하고, 가상 공통점(VP)을 중심선(CL₂)의 가상 공통점 이동 위치로 이동시켜 제2 프레임(SF₂)에 해당하는 제2 서브 가상 공통점(SVP₂)을 설정한다. 또한, 프로세서(1220)는 도 15에 도시된 바와 같이 중심선(CL₃)에 대해 가상 공통점(VP)을 이동시키는 가상 공통점 이동 위치를 설정하고, 가상 공통점(VP)을 중심선(CL₃)의 가상 공통점 이동 위치로 이동시켜 제3 프레임(SF₃)에 해당하는 제3 서브 가상 공통점(SVP₃)을 설정한다. 또한, 프로세서(1220)는 도 15에 도시된 바와 같이 중심선(CL₄)에 대해 가상 공통점(VP)을 이동시키는 가상 공통점 이동 위치를 설정하고, 가상 공통점(VP)을 중심선(CL₄)의 가상 공통점 이동 위치로 이동시켜 제4 프레임(SF₄)에 해당하는 제4 서브 가상 공통점(SVP₄)을 설정한다. 또한, 프로세서(1220)는 도 15에 도시된 바와 같이 중심선(CL₅)에 대해 가상 공통점(VP)을 이동시키는 가상 공통점 이동 위치를 설정하고, 가상 공통점(VP)을 중심선(CL₅)의 가상 공통점 이동 위치로 이동시켜 제5 프레임(SF₅)에 해당하는 제5 서브 가상 공통점(SVP₅)을 설정한다.
- [0085] 프로세서(1220)는 중심선 및 가상 공통점에 기초하여 복수의 프레임 각각에 해당하는 복수의 스캔라인을 설정한다(S1410). 복수의 스캔라인은 제1 실시예와 동일한 방법으로 설정될 수 있으므로 본 실시예에서 상세하게 설명하지 않는다. 따라서, 초음파 데이터 획득부(1210)는 복수의 프레임 각각에 대해 복수의 스캔라인 각각을 따라 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 초음파 데이터를 획득한다.
- [0086] 프로세서(1220)는 초음파 데이터 획득부(1210)로부터 제공되는 복수의 초음파 데이터를 공간 합성하여 초음파 공간 합성 데이터를 형성한다(S1412). 초음파 데이터의 공간 합성은 공지된 다양한 방법을 이용하여 수행할 수 있으므로 본 실시예에서 상세하게 설명하지 않는다. 본 실시예에서, 프로세서(1220)는 도 5에 도시된 바와 같이, 제1 프레임(SF₁)에 해당하는 제1 초음파 데이터, 제2 프레임(SF₂)에 해당하는 제2 초음파 데이터, 제3 프레임(SF₃)에 해당하는 제3 초음파 데이터, 제4 프레임(SF₄)에 해당하는 제4 초음파 데이터 및 제5 프레임(SF₅)에 해당하는 제5 초음파 데이터를 공간 합성하여 초음파 공간 합성 데이터를 형성한다.
- [0087] 프로세서(1220)는 초음파 공간 합성 데이터에 스캔 변환을 수행하여 초음파 공간 합성 영상을 형성한다(S1414).
- [0088] 다시 도 12를 참조하면, 저장부(1230)는 초음파 데이터 획득부(1210)에서 획득된 복수의 초음파 데이터를 저장한다. 또한, 저장부(1230)는 프로세서(1220)에서 형성된 초음파 공간 합성 데이터를 저장한다. 디스플레이부

(1240)는 프로세서(1220)에 형성된 초음파 공간 합성 영상을 디스플레이한다.

[0089] 전술한 실시예에서는 복수의 프레임에 해당하는 복수의 중심선을 설정하고, 복수의 중심선에 기초하여 복수의 프레임 각각에 해당하는 복수의 스캔라인을 설정하는 것으로 설명하였으나, 다른 실시예에서는 제2 실시예와 같이 복수의 프레임에 해당하는 복수의 중심선을 설정하고, 복수의 중심선에 기초하여 복수의 프레임 각각에 해당하는 복수의 스캔라인을 설정하며, 복수의 프레임이 영상 표시 영역내에 포함되도록 복수의 중심선을 회전시킬 수도 있다.

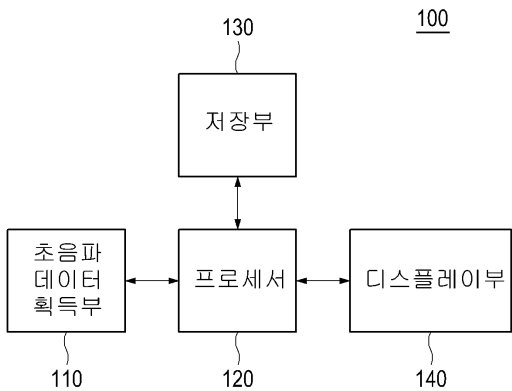
[0090] 본 발명이 바람직한 실시예를 통해 설명되고 예시되었으나, 당업자라면 첨부된 특허청구범위의 사항 및 범주를 벗어나지 않고 여러 가지 변경 및 변형이 이루어질 수 있음을 알 수 있을 것이다.

부호의 설명

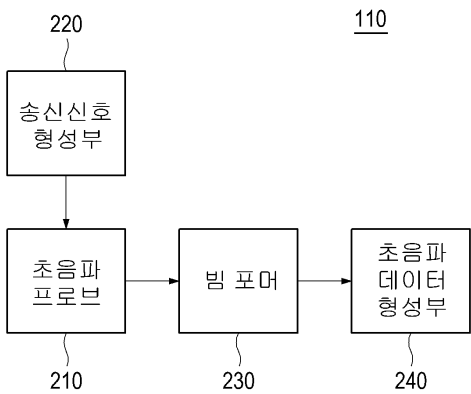
- [0091] 100, 700, 1200: 초음파 시스템 110, 710, 1210: 초음파 데이터 획득부
120, 720, 1220: 프로세서 130, 730, 1230: 저장부
140, 740, 1240: 디스플레이부 210, 810, 1310: 초음파 프로브
220, 820, 1320: 송신신호 형성부 230, 830, 1330: 빔 포머
240, 840, 1340: 초음파 데이터 형성부

도면

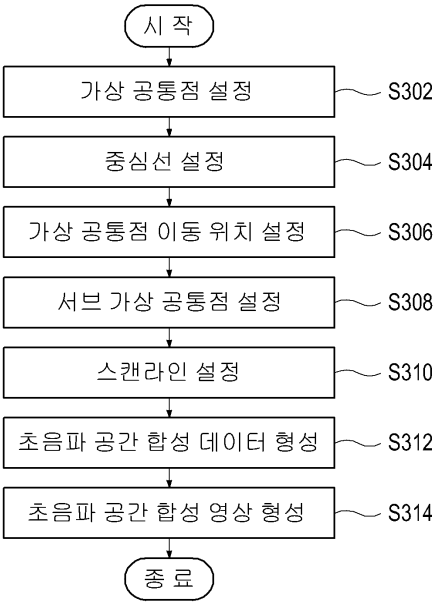
도면1



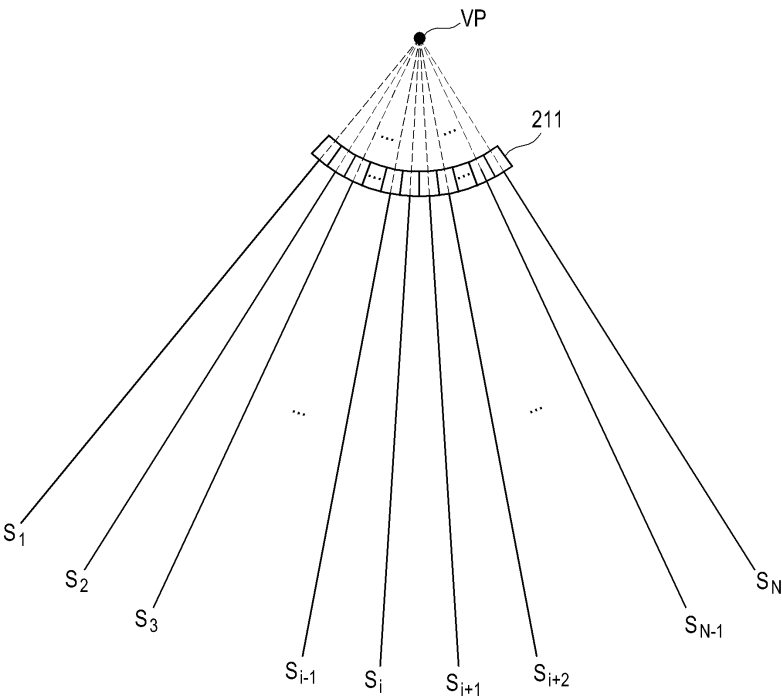
도면2



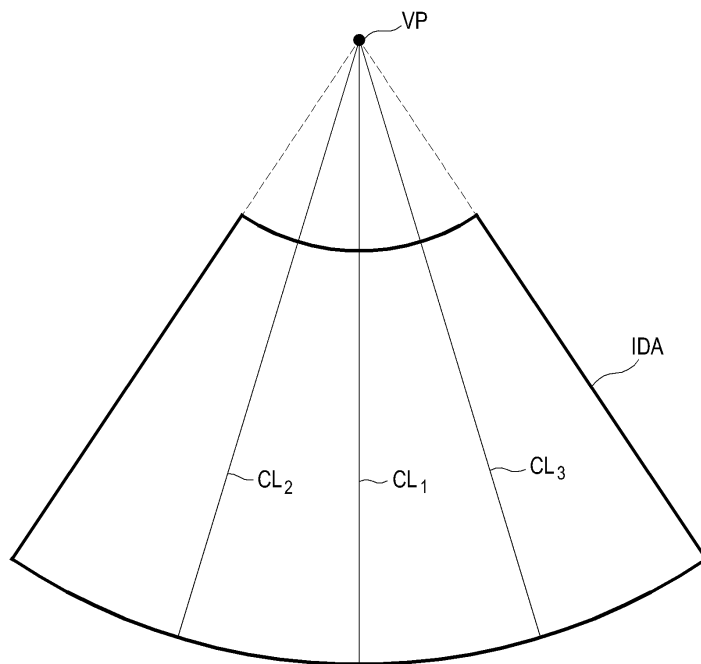
도면3



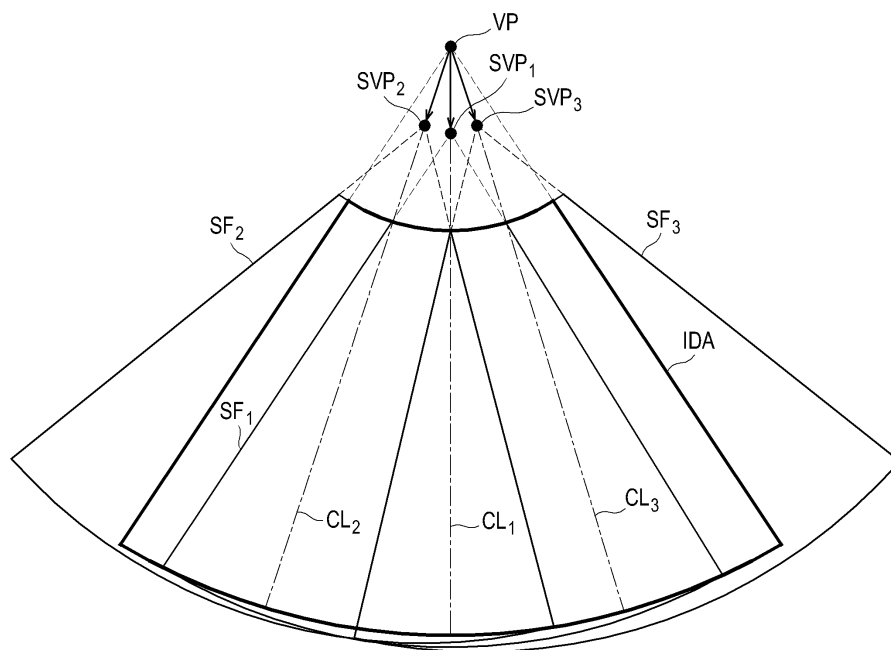
도면4



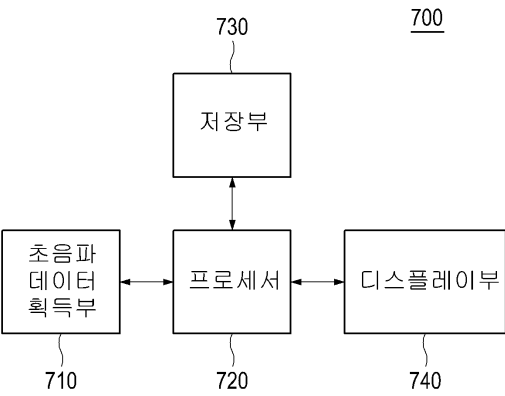
도면5



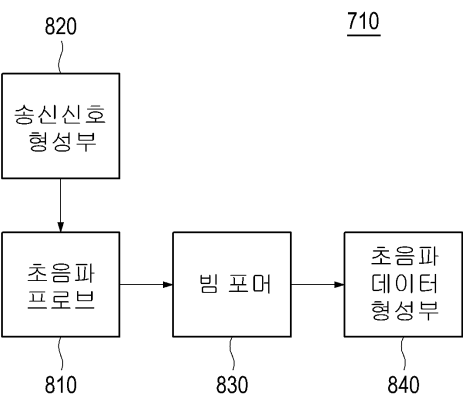
도면6



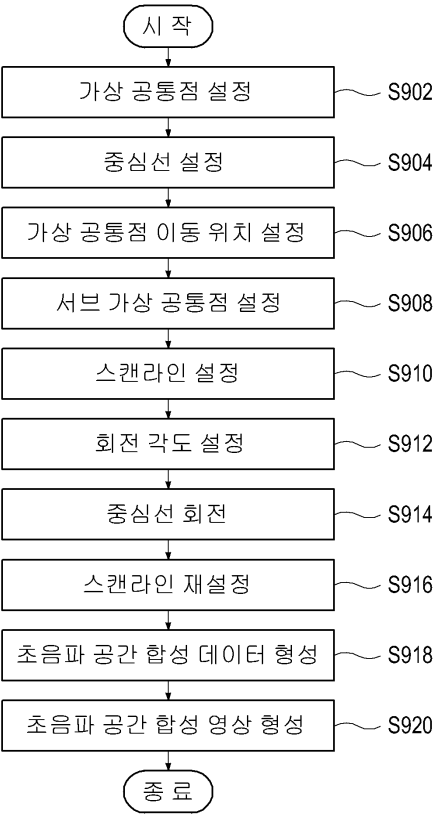
도면7



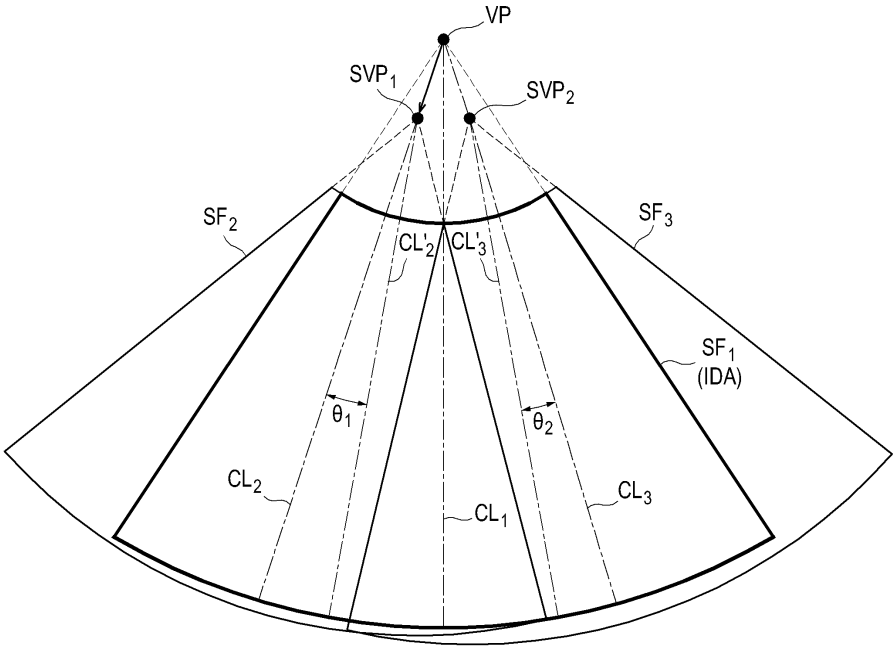
도면8



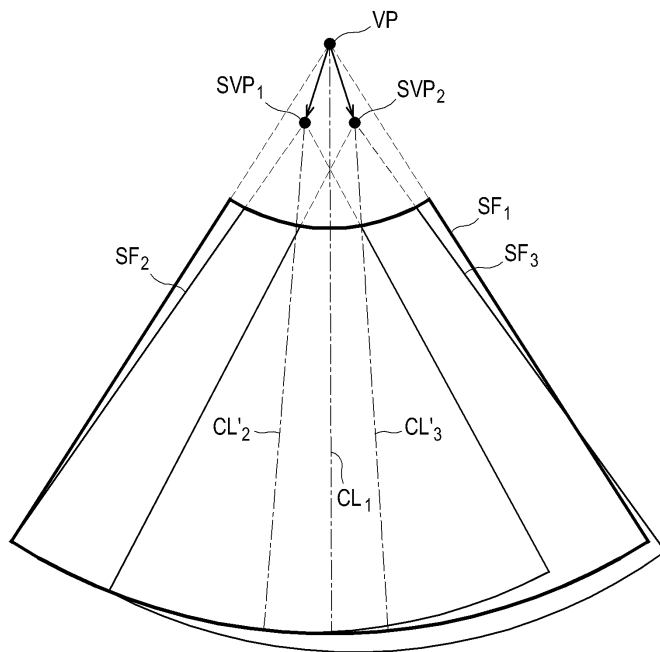
도면9



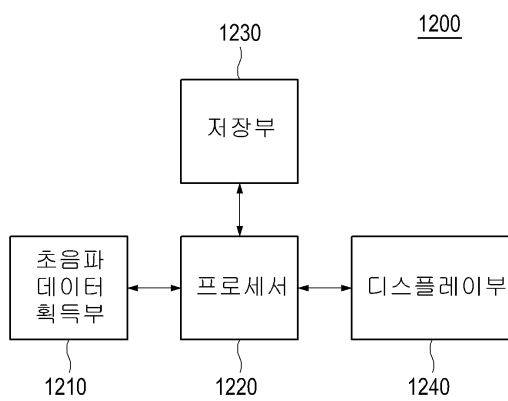
도면10



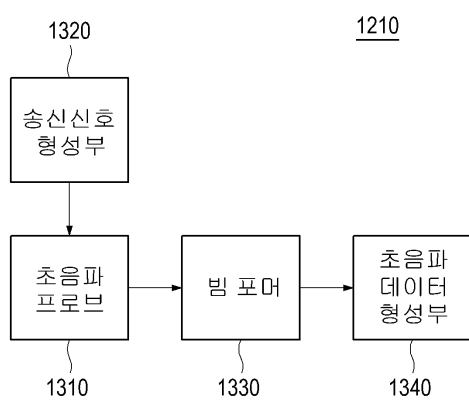
도면11



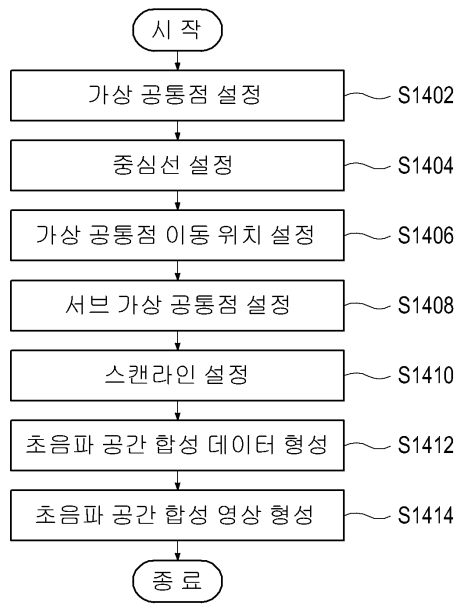
도면12



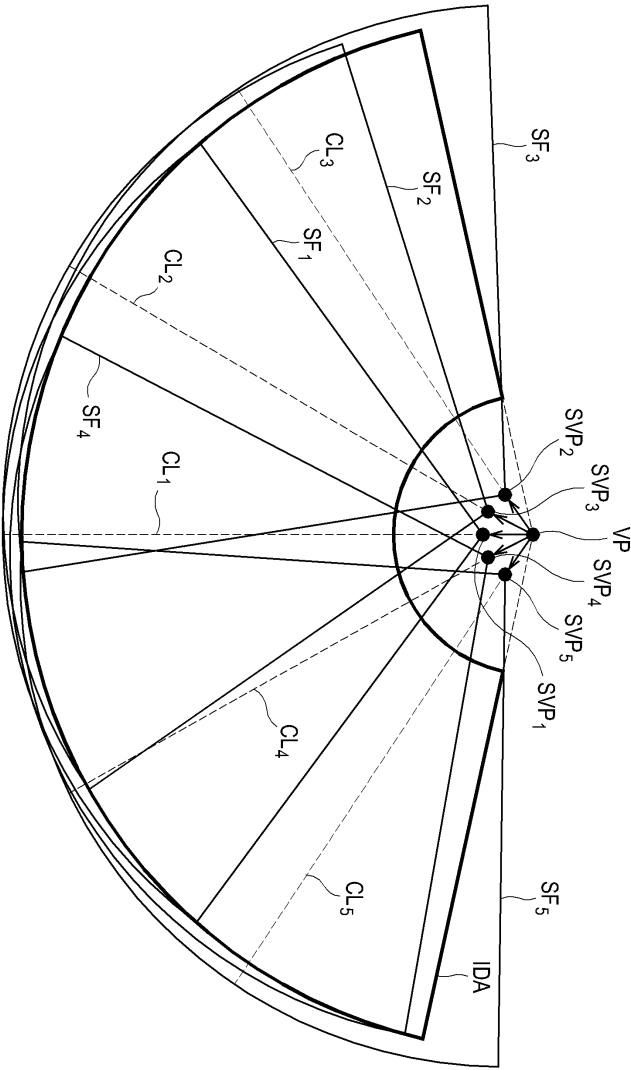
도면13



도면14



도면15



专利名称(译)	超声系统和基于中心线提供超声空间合成图像的方法		
公开(公告)号	KR101183017B1	公开(公告)日	2012-09-18
申请号	KR1020100101608	申请日	2010-10-19
[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	LEE KWANG JU 이광주		
发明人	이광주		
IPC分类号	A61B8/14 G01N29/24		
CPC分类号	G01S15/8995 G01S7/52085 A61B8/5253 G01S15/8915		
代理人(译)	Jangsugil Baekmangi Yunjihong		
其他公开文献	KR1020120040282A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

更具体地, 涉及一种超声系统和方法, 用于基于通过延伸多条扫描线遇到的虚拟公共点来提供超声空间合成图像。根据本发明的超声系统, 超声波探头包括多个转换元件和传送超声信号到目标物体, 并接收超声回波信号从目标物体反射, 获得对应于每一个多帧的超声波数据。超声数据获取单元, 可操作以获取超声数据; 且每个所述多个帧的超声波的被耦合到所述数据采集单元, 设置多个对应于基于所述虚拟共同点所述多个帧的中心线满足并延伸的多条扫描线, 由分别与多个中心线的移动虚拟共同点设置多条扫描线, 和对应于每个多个帧的空间合成的超声数据, 以及处理器, 其可操作以形成超声空间拼贴图像, 沿着多条扫描线获取超声数据单元, 每一组将超声波信号发送到目标物体, 并接收从目标物体反射的超声波回波信号。

