



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년08월20일
 (11) 등록번호 10-1175476
 (24) 등록일자 2012년08월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/00 (2006.01) **G06T 19/00** (2011.01)
 (21) 출원번호 10-2010-0095703
 (22) 출원일자 2010년10월01일
 심사청구일자 2010년12월13일
 (65) 공개번호 10-2012-0056934
 (43) 공개일자 2012년06월05일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020060080562 A*
 KR1020070039230 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

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

전체 청구항 수 : 총 12 항

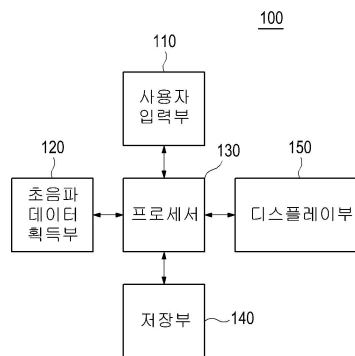
심사관 : 조성철

(54) 발명의 명칭 **스테레오 스캔에 기초하여 초음파 영상을 제공하는 초음파 시스템 및 방법**

(57) 요약

스테레오 스캔(stereo scan)에 기초하여 초음파 영상을 제공하는 초음파 시스템 및 방법이 개시된다. 본 발명에 따른 초음파 시스템은, 초음파 신호의 송수신을 스테레오 방식으로 수행하는 스테레오 스캔을 관심객체를 포함하는 대상체에 수행하여, 복수의 제1 프레임에 대응하는 복수의 제1 초음파 데이터 및 복수의 제2 프레임에 대응하는 복수의 제2 초음파 데이터를 획득하도록 동작하는 초음파 데이터 획득부; 및 복수의 제1 초음파 데이터 및 복수의 제2 초음파 데이터를 이용하여 상기 제1 프레임과 상기 제2 프레임 간의 픽셀들의 불일치 정도를 산출하고, 산출된 불일치 정도에 기초하여 초음파 영상을 형성하도록 동작하는 프로세서를 포함한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

초음파 시스템으로서,

초음파 신호의 송수신을 스테레오 방식으로 수행하는 스테레오 스캔(stereo scan)을 관심객체를 포함하는 대상체에 수행하여, 복수의 제1 프레임에 대응하는 복수의 제1 초음파 데이터 및 복수의 제2 프레임에 대응하는 복수의 제2 초음파 데이터를 획득하도록 동작하는 초음파 데이터 획득부; 및

상기 초음파 데이터 획득부에 연결되고, 상기 복수의 제1 초음파 데이터 및 상기 복수의 제2 초음파 데이터를 이용하여 상기 제1 프레임과 상기 제2 프레임 간의 픽셀들의 불일치 정도를 산출하고, 상기 산출된 불일치 정도에 기초하여 초음파 영상을 형성하도록 동작하는 프로세서

를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 초음파 데이터 획득부는,

복수의 변환소자를 포함하는 제1 변환소자 그룹 및 복수의 변환소자를 포함하는 제2 변환소자 그룹을 포함하고, 상기 제1 변환소자 그룹 및 상기 제2 변환소자 그룹 간에 간극을 갖는 초음파 프로브

를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 초음파 영상은 컬러 도플러 모드 영상을 포함하는 초음파 시스템.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 불일치 정도에 기초하여 상기 관심객체의 움직임 정도를 나타내는 복수의 변화량을 산출하고,

상기 복수의 변화량을 비교하여 상기 관심객체의 이동 방향을 검출하고,

상기 복수의 변화량을 비교하여 상기 관심객체의 속도를 산출하고,

상기 이동 방향 및 상기 속도에 기초하여 컬러 도플러 모드 영상을 형성하도록 동작하는 초음파 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 초음파 영상은 탄성 영상을 포함하는 초음파 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 불일치 정도에 기초하여 상기 관심객체의 변형 정도를 나타내는 복수의 변화량을 산출하고,

상기 복수의 변화량에 기초하여 탄성 계수를 설정하고,

상기 탄성 계수에 기초하여 상기 탄성 영상을 형성하도록 동작하는 초음파 시스템.

청구항 7

초음파 영상 제공 방법으로서,

a) 초음파 신호의 송수신을 스테레오 방식으로 수행하는 스테레오 스캔을 관심객체를 포함하는 대상체에 수행하여, 복수의 제1 프레임에 대응하는 복수의 제1 초음파 데이터 및 복수의 제2 프레임에 대응하는 복수의 제2 초음파 데이터를 획득하는 단계;

- b) 상기 복수의 제1 초음파 데이터 및 상기 복수의 제2 초음파 데이터를 이용하여 상기 제1 프레임과 상기 제2 프레임 간의 픽셀들의 불일치 정도를 산출하는 단계; 및
- c) 상기 산출된 불일치 정도에 기초하여 초음파 영상을 형성하는 단계를 포함하는 초음파 영상 제공 방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 초음파 영상은 컬러 도플러 모드 영상을 포함하는 초음파 영상 제공 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 단계 c)는,
 상기 불일치 정도에 기초하여 상기 관심객체의 움직임 정도를 나타내는 복수의 변화량을 산출하는 단계;
 상기 복수의 변화량을 비교하여 상기 관심객체의 이동 방향을 검출하는 단계;
 상기 복수의 변화량을 비교하여 상기 관심객체의 속도를 산출하는 단계; 및
 상기 이동 방향 및 상기 속도에 기초하여 상기 컬러 도플러 모드 영상을 형성하는 단계를 포함하는 초음파 영상 제공 방법.

청구항 10

제8항에 있어서, 상기 초음파 영상은 탄성 영상을 포함하는 초음파 영상 제공 방법.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 단계 c)는,
 상기 불일치 정도에 기초하여 상기 관심객체의 변형 정도를 나타내는 복수의 변화량을 산출하는 단계;
 상기 복수의 변화량에 기초하여 탄성 계수를 설정하는 단계; 및
 상기 탄성 계수에 기초하여 상기 탄성 영상을 형성하는 단계를 포함하는 초음파 영상 제공 방법.

청구항 12

스테레오 스캔에 기초하여 초음파 영상을 제공하는 방법을 수행하기 위한 프로그램을 저장하는 컴퓨터 판독가능 기록매체로서, 상기 방법은,

- a) 초음파 신호의 송수신을 스테레오 방식으로 수행하는 스테레오 스캔을 관심객체를 포함하는 대상체에 수행하여, 복수의 제1 프레임에 대응하는 복수의 제1 초음파 데이터 및 복수의 제2 프레임에 대응하는 복수의 제2 초음파 데이터를 획득하는 단계;
- b) 상기 복수의 제1 초음파 데이터 및 상기 복수의 제2 초음파 데이터를 이용하여 상기 제1 프레임과 상기 제2 프레임 간의 픽셀들의 불일치 정도를 산출하는 단계; 및
- c) 상기 산출된 불일치 정도에 기초하여 초음파 영상을 형성하는 단계를 포함하는 컴퓨터 판독가능 기록매체.

명세서

기술분야

본 발명은 초음파 시스템에 관한 것으로, 특히 스테레오 스캔에 기초하여 초음파 영상을 제공하는 초음파 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0001]

[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 도플러 효과(Doppler effect)를 이용하여 움직이는 대상체의 속도를 컬러로 보이는 컬러 도플러 모드(color Doppler mode) 영상, 대상체를 압축(compression)시키기 전과 압축시킨 후 또는 대상체를 압축시키는 동안의 반응 차이를 영상으로 보이는 탄성 영상 등을 제공하고 있다.

[0004] 종래에는 위상 시프트 자기상관(phase shift autocorrelation) 방식을 이용하여 컬러 도플러 모드 영상을 형성하고, 자기상관을 이용하여 탄성 영상을 형성하였다. 이러한 위상 시프트 자기상관 방식 및 자기상관을 이용하지 않고, 한 쌍의 카메라를 이용하여 영상을 획득하고, 한 쌍의 카메라로부터 입력되는 영상의 차이를 이용하여 관측 공간상의 거리 및 관측 물체의 3차원 형태를 감지하는 스테레오 비전(stereo vision) 기술에 기초하여 초음파 신호를 스테레오 방식으로 송수신하는 스테레오 스캔(stereo scan)을 이용하여 초음파 영상(컬러 도플러 모드 영상, 탄성 영상 등)을 제공하는 초음파 시스템 및 방법이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 스테레오 스캔(stereo scan)에 기초하여 초음파 영상을 제공하는 초음파 시스템 및 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명에 따른 초음파 시스템은, 초음파 신호의 송수신을 스테레오 방식으로 수행하는 스테레오 스캔(stereo scan)을 관심객체를 포함하는 대상체에 수행하여, 복수의 제1 프레임에 대응하는 복수의 제1 초음파 데이터 및 복수의 제2 프레임에 대응하는 복수의 제2 초음파 데이터를 획득하도록 동작하는 초음파 데이터 획득부; 및 상기 초음파 데이터 획득부에 연결되고, 상기 복수의 제1 초음파 데이터 및 상기 복수의 제2 초음파 데이터를 이용하여 상기 제1 프레임과 상기 제2 프레임 간의 픽셀들의 불일치 정도를 산출하고, 상기 산출된 불일치 정도에 기초하여 초음파 영상을 형성하도록 동작하는 프로세서를 포함한다.

[0007] 또한, 본 발명에 따른 초음파 영상 제공 방법은, a) 초음파 신호의 송수신을 스테레오 방식으로 수행하는 스테레오 스캔을 관심객체를 포함하는 대상체에 수행하여, 복수의 제1 프레임에 대응하는 복수의 제1 초음파 데이터 및 복수의 제2 프레임에 대응하는 복수의 제2 초음파 데이터를 획득하는 단계; b) 상기 복수의 제1 초음파 데이터 및 상기 복수의 제2 초음파 데이터를 이용하여 상기 제1 프레임과 상기 제2 프레임 간의 픽셀들의 불일치 정도를 산출하는 단계; 및 c) 상기 산출된 불일치 정도에 기초하여 초음파 영상을 형성하는 단계를 포함한다.

[0008] 또한, 본 발명에 따른 스테레오 스캔에 기초하여 초음파 영상을 제공하는 방법을 수행하기 위한 프로그램을 저장하는 컴퓨터 판독가능 기록매체로서, 상기 방법은, a) 초음파 신호의 송수신을 스테레오 방식으로 수행하는 스테레오 스캔을 관심객체를 포함하는 대상체에 수행하여, 복수의 제1 프레임에 대응하는 복수의 제1 초음파 데이터 및 복수의 제2 프레임에 대응하는 복수의 제2 초음파 데이터를 획득하는 단계; b) 상기 복수의 제1 초음파 데이터 및 상기 복수의 제2 초음파 데이터를 이용하여 상기 제1 프레임과 상기 제2 프레임 간의 픽셀들의 불일치 정도를 산출하는 단계; 및 c) 상기 산출된 불일치 정도에 기초하여 초음파 영상을 형성하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0009] 본 발명은 스테레오 스캔을 이용한 불일치 정도에 기초하여 위상 시프트 자기상관 방식보다 용이하게 혈류 등의 움직임 성분을 구할 수 있을 뿐만 아니라, 보다 높은 프레임 레이트의 컬러 도플러 모드 영상을 제공할 수 있다.

[0010] 또한, 본 발명은 스테레오 스캔을 이용한 불일치 정도에 기초하여 탄성 영상을 제공할 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 프로브의 일례를 보이는 예시도.
- 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 초음파 프로브의 다른 예를 보이는 예시도.
- 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따라 초음파 영상을 형성하는 절차를 보이는 플로우차트.
- 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따라 불일치 정도를 산출하는 예를 보이는 예시도.
- 도 7은 본 발명의 제1 실시예에 따라 변화량을 산출하는 예를 보이는 예시도.
- 도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도.
- 도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 초음파 데이터 획득부의 구성을 보이는 블록도.
- 도 10은 본 발명의 제2 실시예에 따른 초음파 프로브의 일례를 보이는 예시도.
- 도 11은 본 발명의 제2 실시예에 따른 초음파 프로브의 다른 예를 보이는 예시도.
- 도 12는 본 발명의 제2 실시예에 따라 초음파 영상을 형성하는 절차를 보이는 플로우차트.
- 도 13은 본 발명의 제2 실시예에 따라 불일치 정도를 산출하는 예를 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 사용자 입력부(110), 초음파 데이터 획득부(120), 프로세서(130), 저장부(140) 및 디스플레이부(150)를 포함한다.
- [0015] 사용자 입력부(110)는 사용자의 입력정보를 수신한다. 본 실시예에서, 입력정보는 관심영역(region of interest)의 크기 및 위치 정보를 포함한다. 관심영역은 컬러 도플러 모드 영상을 얻기 위한 컬러박스(color box)를 포함한다. 그러나, 관심영역은 이에 한정되지 않는다. 사용자 입력부(110)는 컨트롤 패널(control panel), 마우스(mouse), 키보드(keyboard) 등을 포함한다.
- [0016] 초음파 데이터 획득부(120)는 초음파 신호를 스테레오 방식으로 송신 및 수신하는 스테레오 스캔(stereo scan)을 관심객체(예를 들어, 혈류)를 포함하는 대상체에 수행하여, 대상체에 대한 복수의 초음파 데이터를 획득한다.
- [0017] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 초음파 데이터 획득부(120)의 구성을 보이는 블록도이다. 도 2를 참조하면, 초음파 데이터 획득부(120)는 초음파 프로브(210), 송신신호 형성부(220), 빔 포머(230) 및 초음파 데이터 형성부(240)를 포함한다.
- [0018] 초음파 프로브(210)는 전기적 신호와 초음파 신호를 상호 변환하도록 동작하는 복수의 변환소자(transducer element)를 포함한다. 본 실시예에서, 초음파 프로브(210)는 초음파 신호를 스테레오 방식으로 송신 및 수신한다.
- [0019] 일례로서, 초음파 프로브(210)는 도 3에 도시된 바와 같이 복수의 변환소자(T_1 내지 T_i)를 포함하는 제1 변환소자 그룹(TG_1) 및 복수의 변환소자(T_{i+1} 내지 T_n)를 포함하는 제2 변환소자 그룹(TG_2)을 포함한다. 제1 변환소자 그룹(TG_1)과 제2 변환소자 그룹(TG_2) 간에는 소정의 간극(gap)을 갖는다.
- [0020] 전술한 예에서는 초음파 프로브(210)가 제1 변환소자 그룹(TG_1) 및 제2 변환소자 그룹(TG_2)을 포함하는 것으로 설명하였지만, 이에 한정되지 않고, 초음파 프로브(210)가 복수의 변환소자 그룹을 포함할 수도 있다.
- [0021] 다른 예로서, 초음파 프로브(210)는 도 4에 도시된 바와 같이 복수의 변환소자(T_1 내지 T_n)를 포함한다. 변환소자(T_1 내지 T_i)는 제1 변환소자 그룹(TG_1)으로서 설정되고, 변환소자(T_{i+1} 내지 T_n)는 제2 변환소자 그룹(TG_2)으로서 설정된다. 제1 변환소자 그룹(TG_1)과 제2 변환소자 그룹(TG_2) 간에는 소정의 간극이 존재하지 않는다. 도 4에 도시된 초음파 프로브(210)는 공지의 초음파 프로브이다.

- [0022] 진술한 예에서는 복수의 변환소자(T_1 내지 T_n)가 제1 변환소자 그룹(TG_1) 및 제2 변환소자 그룹(TG_2)으로 설정되는 것으로 설명하였지만, 이에 한정되지 않고, 복수의 변환소자(T_1 내지 T_n)가 복수의 변환소자 그룹으로 설정될 수도 있다.
- [0023] 또한, 초음파 프로브(210)는 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 수신신호를 형성한다. 수신신호는 아날로그 신호이다.
- [0024] 본 실시예에서, 초음파 프로브(210)는 도 3 또는 도 4에 도시된 바와 같이 복수의 변환소자(T_1 내지 T_n)를 이용하여, 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 제1 프레임(UI_1)에 해당하는 제1 수신신호를 형성한다. 제1 프레임(UI_1)은 B 모드(brightness mode) 영상을 포함한다. 그러나, 제1 프레임(UI_1)은 이에 한정되지 않는다. 또한, 초음파 프로브(210)는 제1 변환소자 그룹(TG_1)에 해당하는 변환소자(T_1 내지 T_i)를 이용하여, 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 제2 프레임(점선 표시)(UI_2)에 해당하는 제2 수신신호를 형성한다. 제2 프레임(UI_2)은 B 모드 영상이다. 그러나, 제2 프레임(UI_2)은 이에 한정되지 않는다. 또한, 초음파 프로브(210)는 제2 변환소자 그룹(TG_2)에 해당하는 변환소자(T_{i+1} 내지 T_n)를 이용하여, 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 제3 프레임(일점쇄선 표시)(UI_3)에 해당하는 제3 수신신호를 형성한다. 제2 수신신호 및 제3 수신신호를 얻기 위한 초음파 신호의 송수신은 제1 변환소자 그룹(TG_1)과 제2 변환소자 그룹(TG_2)에서 동시에 또는 상이한 시간에 수행될 수 있다.
- [0025] 송신신호 형성부(220)는 변환소자 및 집속점 간의 거리를 고려하여 복수의 변환소자(T_1 내지 T_n) 각각에 인가할 송신신호를 형성한다. 본 실시예에서, 송신신호 형성부(220)는 도 3 또는 도 4에 도시된 바와 같이 변환소자(T_1 내지 T_n)와 집속점 간의 거리를 고려하여 제1 프레임(UI_1)을 얻기 위한 제1 송신신호를 형성한다. 따라서, 초음파 프로브(210)는 송신신호 형성부(220)로부터 제1 송신신호가 제공되면, 제1 송신신호를 초음파 신호로 변환하여 대상체에 송신한다. 또한, 송신신호 형성부(220)는 제1 변환소자 그룹(TG_1)의 변환소자(T_1 내지 T_i)와 집속점 간의 거리를 고려하여, 관심영역(R)에 대응하는 복수의 제2 프레임(UI_2)을 얻기 위한 복수의 제2 송신신호를 형성한다. 따라서, 초음파 프로브(210)는 송신신호 형성부(220)로부터 제2 송신신호가 제공되면, 제2 송신신호를 초음파 신호로 변환하여 대상체에 송신한다. 또한, 송신신호 형성부(220)는 제2 변환소자 그룹(TG_2)의 변환소자(T_{i+1} 내지 T_n)와 집속점 간의 거리를 고려하여, 관심영역(R)에 대응하는 복수의 제3 프레임(UI_3)을 얻기 위한 복수의 제3 송신신호를 형성한다. 따라서, 초음파 프로브(210)는 송신신호 형성부(220)로부터 제3 송신신호가 제공되면, 제3 송신신호를 초음파 신호로 변환하여 대상체에 송신한다.
- [0026] 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.
- [0027] 본 실시예에서, 빔 포머(230)는 초음파 프로브(210)로부터 제1 수신신호가 제공되면, 제1 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 제1 디지털 신호를 형성한다. 빔 포머(230)는 변환소자(T_1 내지 T_n)와 집속점 간의 거리를 고려하여 제1 디지털 신호를 수신집속시켜 제1 수신집속신호를 형성한다. 또한, 빔 포머(230)는 초음파 프로브(210)로부터 제2 수신신호가 제공되면, 제2 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 제2 디지털 신호를 형성한다. 빔 포머(230)는 제1 변환소자 그룹(TG_1)의 변환소자(T_1 내지 T_i)와 집속점 간의 거리를 고려하여 제2 디지털 신호를 수신집속시켜 제2 수신집속신호를 형성한다. 또한, 빔 포머(230)는 초음파 프로브(210)로부터 제3 수신신호가 제공되면, 제3 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 제3 디지털 신호를 형성한다. 빔 포머(230)는 제2 변환소자 그룹(TG_2)의 변환소자(T_{i+1} 내지 T_n)와 집속점 간의 거리를 고려하여 제3 디지털 신호를 수신집속시켜 제3 수신집속신호를 형성한다.
- [0028] 초음파 데이터 형성부(240)는 빔 포머(230)로부터 제공되는 수신집속신호를 이용하여 초음파 데이터를 형성한다. 초음파 데이터는 RF(radio frequency) 데이터 또는 IQ(in-phase/quadrature) 데이터를 포함한다. 또한, 초음파 데이터 형성부(240)는 초음파 데이터를 형성하는데 필요한 다양한 신호 처리(예를 들어, 이득(gain))

조절 등)를 수신집속신호에 수행할 수도 있다.

- [0029] 본 실시예에서, 초음파 데이터 형성부(240)는 빔 포머(230)로부터 제공되는 제1 수신집속신호를 이용하여 제1 프레임(UI₁)에 대응하는 제1 초음파 데이터를 형성한다. 또한, 초음파 데이터 형성부(240)는 빔 포머(230)로부터 제공되는 복수의 제2 수신집속신호를 이용하여 복수의 제2 프레임(UI₂)에 대응하는 복수의 제2 초음파 데이터를 형성한다. 또한, 초음파 데이터 형성부(240)는 빔 포머(230)로부터 제공되는 복수의 제3 수신집속신호를 이용하여 복수의 제3 프레임(UI₃)에 대응하는 복수의 제3 초음파 데이터를 형성한다.
- [0030] 다시 도 1을 참조하면, 프로세서(130)는 사용자 입력부(110) 및 초음파 데이터 획득부(120)에 연결된다. 프로세서(130)는 CPU(central processing unit), 마이크로프로세서(microprocessor), GPU(graphic processing unit) 등을 포함한다. 그러나, 프로세서(130)는 이에 한정되지 않는다.
- [0031] 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따라 초음파 영상을 형성하는 절차를 보이는 플로우차트이다. 도 5를 참조하면, 프로세서(130)는 초음파 데이터 획득부(120)로부터 제공되는 제1 초음파 데이터를 이용하여 제1 프레임(UI₁)을 형성한다(S502). 제1 프레임(UI₁)은 디스플레이부(150)에 디스플레이된다. 따라서, 사용자는 사용자 입력부(110)를 이용하여 제1 프레임(UI₁) 상에 관심영역(R)을 설정할 수 있다.
- [0032] 프로세서(130)는 초음파 데이터 획득부(120)로부터 제공되는 복수의 제2 초음파 데이터 및 복수의 제3 초음파 데이터를 이용하여 제2 프레임(UI₂)과 제3 프레임(UI₃)의 픽셀들 간의 불일치 정도를 산출한다(S504). 불일치 정도는 SSD(sum of squared distance) 연산을 이용하여 산출될 수 있다.
- [0033] 일례로서, 프로세서(130)는 도 6에 도시된 바와 같이 제2 프레임(UI₂₁)에 대응하는 제2 초음파 데이터와 제3 프레임(UI₃₁)에 대응하는 제3 초음파 데이터에 SSD 연산을 수행하여 제4 프레임(D₁)의 픽셀들에 대응하는 불일치 정도를 산출한다. 프로세서(130)는 제2 프레임(UI₂₂)에 대응하는 제2 초음파 데이터와 제3 프레임(UI₃₂)에 대응하는 제3 초음파 데이터에 SSD 연산을 수행하여 제4 프레임(D₂)의 픽셀들에 대응하는 불일치 정도를 산출한다. 프로세서(130)는 제2 프레임(UI₂₃, UI₂₄, UI₂₅, ...)과 제3 프레임(UI₃₃, UI₃₄, UI₃₅, ...)에 대해서도 전술한 바와 같이 불일치 정도를 산출한다.
- [0034] 프로세서(130)는 산출된 불일치 정도에 기초하여 서로 인접하는 제4 프레임 간의 픽셀들의 변화량을 산출한다(S506). 본 실시예에서 변화량은 대상체내의 관심객체의 움직임 정도를 나타낸다. 일례로서, 프로세서(130)는 도 7에 도시된 바와 같이 제4 프레임(D₁)의 픽셀들의 불일치 정도와 제4 프레임(D₂)의 픽셀들의 불일치 정도에 기초하여, 제4 프레임(D₁ 및 D₂) 간의 픽셀들의 변화량(C₁)을 산출한다. 또한, 프로세서(130)는 제4 프레임(D₂)의 픽셀들의 불일치 정도와 제4 프레임(D₃)의 픽셀들의 불일치 정도에 기초하여, 제4 프레임(D₂ 및 D₃) 간의 픽셀들의 변화량(C₂)을 산출한다. 프로세서(130)는 제4 프레임(D₃, D₄, D₅, ...)에 대해서도 전술한 바와 같 수행하여 변화량(C₃, C₄, ...)을 산출한다.
- [0035] 프로세서(130)는 산출된 변화량에 기초하여 관심영역(R)에 대응하는 초음파 영상(즉, 컬러 도플러 모드 영상)을 형성한다(S508). 보다 상세하게, 프로세서(130)는 산출된 변화량(C₁, C₂, C₃, C₄, ...)을 비교하여, 변화량이 증가하는 것으로 판단되면, 관심객체의 이동 방향을 관심객체가 초음파 프로브(210)로부터 다가오는 방향으로 검출한다. 한편, 프로세서(130)는 변화량이 감소하는 것으로 판단되면, 관심객체의 이동 방향을 관심객체가 초음파 프로브(210)로부터 멀어지는 방향으로 검출한다. 또한, 프로세서(130)는 산출된 변화량(C₁, C₂, C₃, C₄, ...) 간의 차이를 관심객체의 속도로서 산출한다. 즉, 프로세서(130)는 변화량(C₁) 및 변화량(C₂) 간의 차이, 변화량(C₂) 및 변화량(C₃) 간의 차이, 변화량(C₃) 및 변화량(C₄) 간의 차이 등을 관심객체의 속도로서 산출한다. 프로세서(130)는 움직임 방향 및 속도에 기초하여 컬러 도플러 모드 영상을 형성한다. 움직임 방향 및 속도에 기초하여 컬러 도플러 모드 영상을 형성하는 방법은 공지된 다양한 방법을 이용할 수 있으므로, 본 실시예에서 상세하게 설명하지 않는다.
- [0036] 다시 도 1을 참조하면, 저장부(140)는 초음파 데이터 획득부(120)에서 획득된 제1 초음파 데이터, 복수의 제2 초음파 데이터 및 복수의 제3 초음파 데이터를 저장한다. 또한, 저장부(140)는 프로세서(130)에서 산출된 불일

치 정도 및 변화량을 저장할 수도 있다.

- [0037] 디스플레이부(150)는 프로세서(130)에서 형성된 컬러 도플러 모드 영상을 디스플레이한다. 또한, 디스플레이부(150)는 프로세서(130)에서 형성된 제1 내지 제4 프레임을 디스플레이할 수도 있다.
- [0038] 제2 실시예
- [0039] 도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도이다. 도 8을 참조하면, 초음파 시스템(800)은 초음파 데이터 획득부(810), 프로세서(820), 저장부(830) 및 디스플레이부(840)를 포함한다.
- [0040] 초음파 데이터 획득부(810)는 대상체를 압축(compression)시키는 동안에 관심객체(예를 들어, 병변)를 포함하는 대상체에 스테레오 스캔을 수행하여 복수의 초음파 데이터를 획득한다.
- [0041] 도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 초음파 데이터 획득부(810)의 구성을 보이는 블록도이다. 도 9를 참조하면, 초음파 프로브(910), 송신신호 형성부(920), 빔 포머(930) 및 초음파 데이터 형성부(940)를 포함한다.
- [0042] 초음파 프로브(910)는 사용자로부터 제공되는 힘을 대상체에 가하여 대상체를 압축시킨다. 초음파 프로브(910)는 복수의 변환소자를 포함한다. 본 실시예에서, 초음파 프로브(910)는 초음파 신호를 스테레오 방식으로 송신 및 수신한다.
- [0043] 일례로서, 초음파 프로브(910)는 도 10에 도시된 바와 같이 복수의 변환소자(T_1 내지 T_i)를 포함하는 제1 변환소자 그룹(TG_1) 및 복수의 변환소자(T_{i+1} 내지 T_n)를 포함하는 제2 변환소자 그룹(TG_2)을 포함한다. 제1 변환소자 그룹(TG_1)과 제2 변환소자 그룹(TG_2) 간에는 소정의 간극(gap)을 갖는다.
- [0044] 전술한 예에서는 초음파 프로브(910)가 제1 변환소자 그룹(TG_1) 및 제2 변환소자 그룹(TG_2)을 포함하는 것으로 설명하였지만, 이에 한정되지 않고, 초음파 프로브(910)가 복수의 변환소자 그룹을 포함할 수도 있다.
- [0045] 다른 예로서, 초음파 프로브(910)는 도 11에 도시된 바와 같이 복수의 변환소자(T_1 내지 T_n)를 포함한다. 변환소자(T_1 내지 T_i)는 제1 변환소자 그룹(TG_1)으로서 설정되고, 변환소자(T_{i+1} 내지 T_n)는 제2 변환소자 그룹(TG_2)으로서 설정된다. 제1 변환소자 그룹(TG_1)과 제2 변환소자 그룹(TG_2) 간에는 소정의 간극이 존재하지 않는다. 도 11에 도시된 초음파 프로브(910)는 공지의 초음파 프로브이다.
- [0046] 전술한 예에서는 복수의 변환소자(T_1 내지 T_n)가 제1 변환소자 그룹(TG_1) 및 제2 변환소자 그룹(TG_2)으로 설정되는 것으로 설명하였지만, 이에 한정되지 않고, 복수의 변환소자(T_1 내지 T_n)가 복수의 변환소자 그룹으로 설정될 수도 있다.
- [0047] 또한, 초음파 프로브(910)는 대상체를 압축시키는 동안에 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 수신신호를 형성한다. 수신신호는 아날로그 신호이다.
- [0048] 본 실시예에서, 초음파 프로브(910)는 대상체를 압축시키는 동안에, 도 10 또는 도 11에 도시된 바와 같이 제1 변환소자 그룹(TG_1)에 해당하는 변환소자(T_1 내지 T_i)를 이용하여, 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 제1 프레임(점선 표시)(UI_1)에 해당하는 제1 수신신호를 형성한다. 제1 프레임(UI_1)은 B 모드 영상이다. 그러나, 제1 프레임(UI_1)은 이에 한정되지 않는다. 또한, 초음파 프로브(910)는 대상체를 압축시키는 동안에, 제2 변환소자 그룹(TG_2)에 해당하는 변환소자(T_{i+1} 내지 T_n)를 이용하여, 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 제2 프레임(일점쇄선 표시)(UI_2)에 해당하는 제2 수신신호를 형성한다. 제1 수신신호 및 제2 수신신호를 얻기 위한 초음파 신호의 송수신은 제1 변환소자 그룹(TG_1)과 제2 변환소자 그룹(TG_2)에서 동시에 또는 상이한 시간에 수행될 수 있다.
- [0049] 송신신호 형성부(920)는 변환소자 및 집속점 간의 거리를 고려하여 복수의 변환소자(T_1 내지 T_n) 각각에 인가할 송신신호를 형성한다. 본 실시예에서, 송신신호 형성부(920)는 제1 변환소자 그룹(TG_1)의 변환소자(T_1 내지 T_i)와 집속점 간의 거리를 고려하여, 복수의 제1 프레임(UI_1)을 얻기 위한 복수의 제1 송신신호를 형성한다. 따라

서, 초음파 프로브(910)는 송신신호 형성부(920)로부터 제1 송신신호가 제공되면, 제1 송신신호를 초음파 신호로 변환하여 대상체에 송신한다. 또한, 송신신호 형성부(920)는 제2 변환소자 그룹(TG₂)의 변환소자(T_{i+1} 내지 T_n)와 집속점 간의 거리를 고려하여, 복수의 제2 프레임(UI₂)을 얻기 위한 복수의 제2 송신신호를 형성한다. 따라서, 초음파 프로브(910)는 송신신호 형성부(920)로부터 제2 송신신호가 제공되면, 제2 송신신호를 초음파 신호로 변환하여 대상체에 송신한다.

[0050] 빔 포머(930)는 초음파 프로브(910)로부터 제공되는 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 디지털 신호를 형성한다. 또한, 빔 포머(930)는 변환소자와 집속점 간의 거리를 고려하여 디지털 신호를 수신집속시켜 수신집속신호를 형성한다.

[0051] 본 실시예에서, 빔 포머(930)는 초음파 프로브(910)로부터 제1 수신신호가 제공되면, 제1 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 제1 디지털 신호를 형성한다. 빔 포머(930)는 제1 변환소자 그룹(TG₁)의 변환소자(T₁ 내지 T_i)와 집속점 간의 거리를 고려하여 제1 디지털 신호를 수신집속시켜 제1 수신집속신호를 형성한다. 또한, 빔 포머(930)는 초음파 프로브(910)로부터 제2 수신신호가 제공되면, 제2 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 제2 디지털 신호를 형성한다. 빔 포머(930)는 제2 변환소자 그룹(TG₂)의 변환소자(T_{i+1} 내지 T_n)와 집속점 간의 거리를 고려하여 제2 디지털 신호를 수신집속시켜 제2 수신집속신호를 형성한다.

[0052] 초음파 데이터 형성부(940)는 빔 포머(930)로부터 제공되는 수신집속신호를 이용하여 초음파 데이터를 형성한다. 초음파 데이터는 RF(radio frequency) 데이터 또는 IQ(in-phase/quadrature) 데이터를 포함한다. 또한, 초음파 데이터 형성부(940)는 초음파 데이터를 형성하는데 필요한 다양한 신호 처리(예를 들어, 이득(gain) 조절 등)을 수신집속신호에 수행할 수도 있다.

[0053] 본 실시예에서, 초음파 데이터 형성부(940)는 빔 포머(930)로부터 제공되는 제1 수신집속신호를 이용하여 제1 프레임(UI₁)에 대응하는 제1 초음파 데이터를 형성한다. 또한, 초음파 데이터 형성부(940)는 빔 포머(930)로부터 제공되는 복수의 제2 수신집속신호를 이용하여 복수의 제2 프레임(UI₂)에 대응하는 복수의 제2 초음파 데이터를 형성한다.

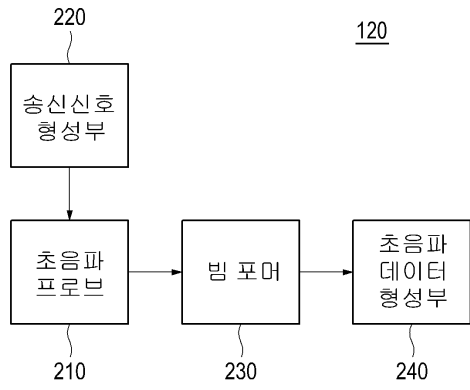
[0054] 다시 도 8을 참조하면, 프로세서(820)는 초음파 데이터 획득부(810)에 연결된다. 프로세서(820)는 CPU(central processing unit), 마이크로프로세서(microprocessor), GPU(graphic processing unit) 등을 포함한다. 그러나, 프로세서(820)는 이에 한정되지 않는다.

[0055] 도 12는 본 발명의 제2 실시예에 따라 초음파 영상을 형성하는 절차를 보이는 플로우차트이다. 도 12를 참조하면, 프로세서(820)는 초음파 데이터 획득부(810)로부터 제공되는 복수의 제1 초음파 데이터 및 복수의 제2 초음파 데이터를 이용하여 제1 프레임(UI₁)과 제2 프레임(UI₂)의 픽셀들 간의 불일치 정도를 산출한다(S1202). 불일치 정도는 SSD(sum of squared distance) 연산을 이용하여 산출될 수 있다.

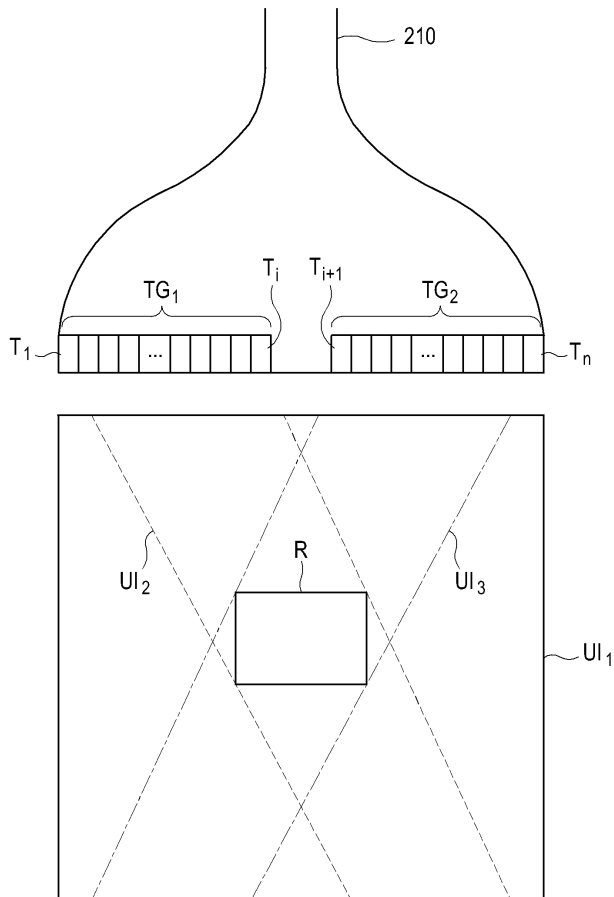
[0056] 일례로서, 프로세서(820)는 도 13에 도시된 바와 같이 제1 프레임(UI₁₁)에 대응하는 제1 초음파 데이터와 제2 프레임(UI₂₁)에 대응하는 제2 초음파 데이터에 SSD 연산을 수행하여 제3 프레임(D₁)의 픽셀들에 대응하는 불일치 정도를 산출한다. 프로세서(820)는 제1 프레임(UI₁₂)에 대응하는 제1 초음파 데이터와 제2 프레임(UI₂₂)에 대응하는 제2 초음파 데이터에 SSD 연산을 수행하여 제3 프레임(D₂)의 픽셀들에 대응하는 불일치 정도를 산출한다. 프로세서(820)는 제1 프레임(UI₁₃, UI₁₄, UI₁₅, ...)과 제2 프레임(UI₂₃, UI₂₄, UI₂₅, ...)에 대해서도 전술한 바와 같이 불일치 정도를 산출한다.

[0057] 프로세서(820)는 산출된 불일치 정도에 기초하여 서로 인접하는 제3 프레임 간의 픽셀들의 변화량을 산출한다(S1204). 본 실시예에서 변화량은 대상체에 가해지는 압축에 의해 관심객체의 변형 정도를 나타낸다. 일례로서, 프로세서(820)는 제1 실시예에서 설명한 바와 같이 제3 프레임(D₁)의 픽셀들의 불일치 정도와 제3 프레임(D₂)의 픽셀들의 불일치 정도에 기초하여, 제3 프레임(D₁ 및 D₂) 간의 픽셀들의 변화량(C₁)을 산출한다. 또한, 프로세서(820)는 제3 프레임(D₂)의 픽셀들의 불일치 정도와 제3 프레임(D₃)의 픽셀들의 불일치 정도에 기초하여, 제3 프레임(D₂ 및 D₃) 간의 픽셀들의 변화량(C₂)을 산출한다. 프로세서(820)는 제3 프레임(D₃, D₄, D₅, ...)에 대해서도 전술한 바와 같 수행하여 변화량(C₃, C₄, ...)을 산출한다.

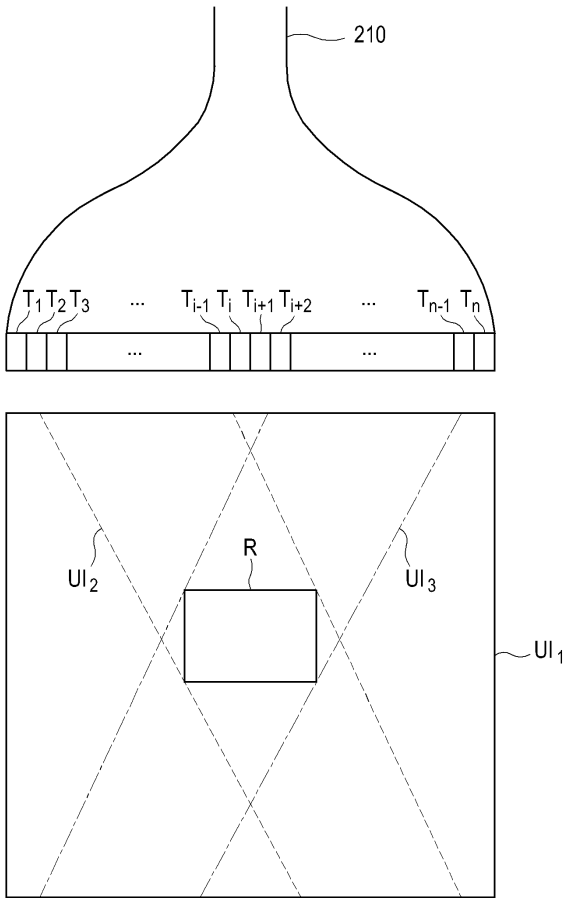
도면2



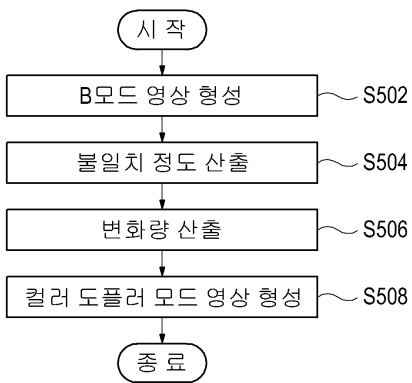
도면3



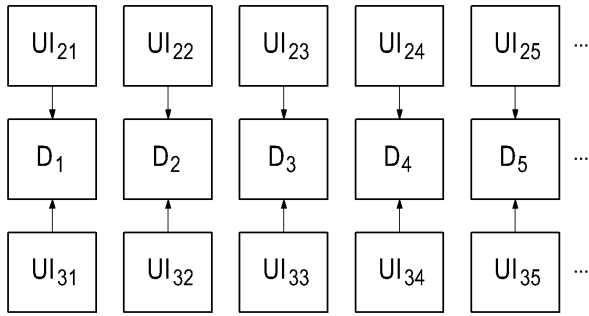
도면4



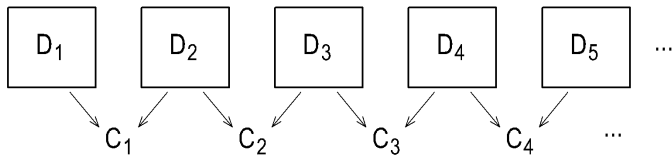
도면5



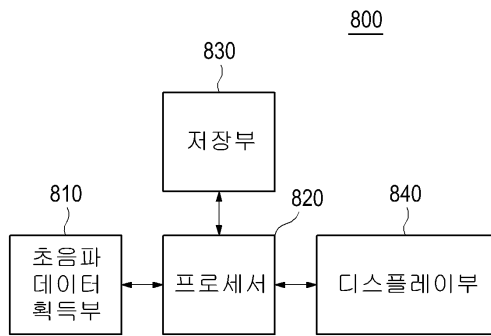
도면6



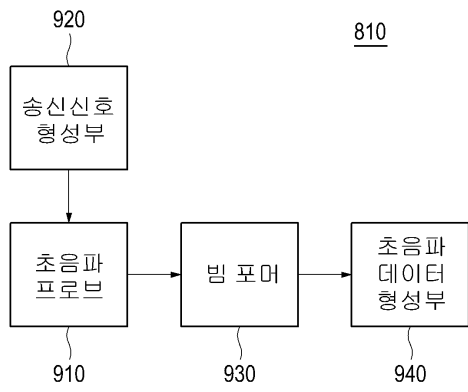
도면7



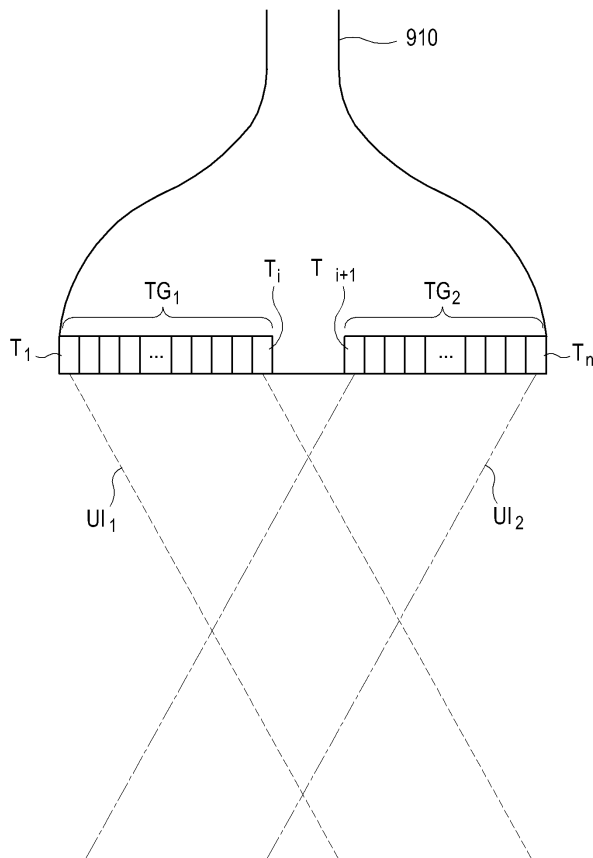
도면8



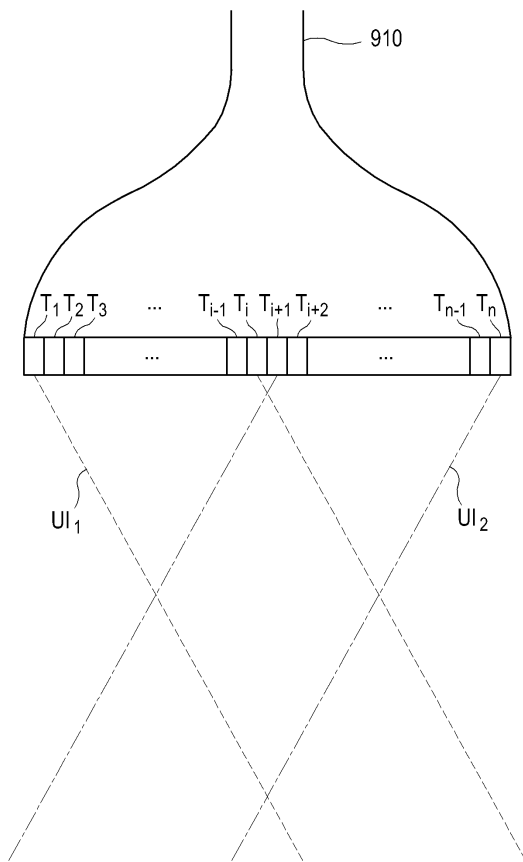
도면9



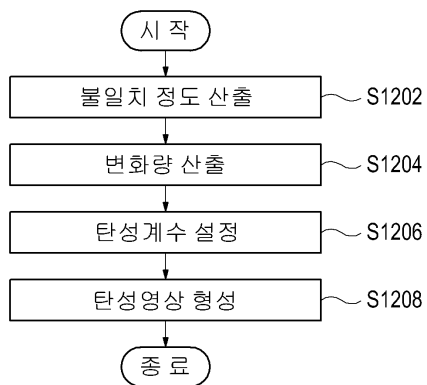
도면10



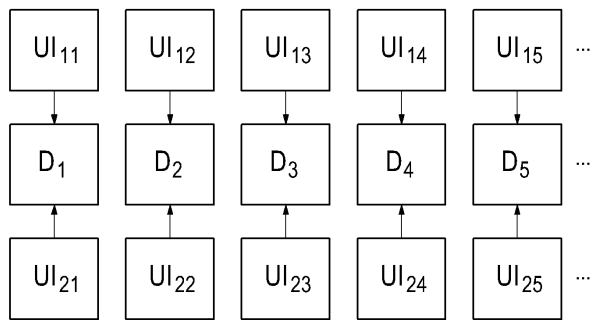
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	标题：超声系统和基于立体扫描提供超声图像的方法		
公开(公告)号	KR101175476B1	公开(公告)日	2012-08-20
申请号	KR1020100095703	申请日	2010-10-01
[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 CHAN MO		
发明人	KIM, CHAN MO		
IPC分类号	A61B8/00 A61B G06T19/00 G06T		
CPC分类号	A61B8/4477 A61B8/469 A61B8/488 A61B8/52 G01S15/8906		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL		
其他公开文献	KR1020120056934A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种用于基于立体扫描提供超声图像的超声系统和方法。根据本发明的超声系统通过以立体方法执行立体扫描以发送和接收超声信号而对包括感兴趣对象的对象执行立体扫描，从而提供与多个第一帧相对应的多个第一超声数据和多个第二超声数据。超声数据获取单元，用于获取与帧相对应的多个第二超声数据；并且通过使用多个第一超声数据和多个第二超声数据来计算第一帧和第二帧的像素之间的失配，并且基于所计算的失配来形成超声图像。它包括。

