



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년10월29일
(11) 등록번호 10-1323332
(24) 등록일자 2013년10월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/14 (2006.01) G06T 7/20 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0002033
(22) 출원일자 2012년01월06일
심사청구일자 2012년01월06일
(65) 공개번호 10-2013-0081066
(43) 공개일자 2013년07월16일
(56) 선행기술조사문헌
JP2006000421 A
JP2009005829 A
KR1020100129569 A
KR1020080106860 A

(73) 특허권자
삼성메디슨 주식회사
강원도 홍천군 남면 한서로 3366
(72) 발명자
최석원
서울특별시 강남구 대치동 1003번지
현동규
서울특별시 강남구 대치동 1003번지
이동현
서울특별시 강남구 대치동 1003번지
(74) 대리인
리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 16 항

심사관 : 박승배

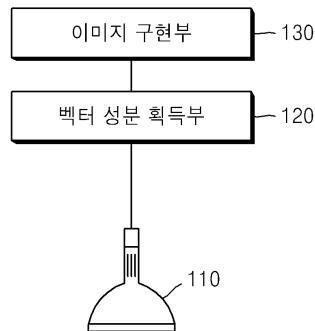
(54) 발명의 명칭 동기화 이미지 구현 장치 및 방법

(57) 요약

대상체로 초음파 신호를 송신하는 단계; 대상체로부터 반사되는 에코 신호를 기초로 대상체에 포함된 적어도 두 개의 지점의 벡터 성분을 획득하는 단계; 및 상기 획득된 벡터 성분을 이용하여 적어도 두 개의 지점의 모션(motion)의 동기화 여부를 나타내는 대상체의 동기화 이미지를 구현하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 동기화 이미지 구현 방법이 개시된다.

대표도 - 도2

100



특허청구의 범위

청구항 1

주기적으로 수축 및 팽창하는 대상체로 초음파 신호를 송신하는 단계;

상기 대상체로부터 반사되는 에코 신호를 기초로 상기 대상체에 포함된 적어도 두 개의 지점의 벡터 성분을 획득하는 단계; 및

상기 획득된 벡터 성분을 이용하여 상기 적어도 두 개의 지점의 모션(motion)의 동기화 여부를 컬러스케일로 표현한 상기 대상체의 동기화 이미지를 구현하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 동기화 이미지 구현 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 동기화 이미지는,

2D 이미지 또는 3D 이미지인 것을 특징으로 하는 동기화 이미지 구현 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 적어도 두 개의 지점의 벡터 성분은,

상기 적어도 두 개의 지점의 속도 크기 및 속도 방향을 포함하는 것을 특징으로 하는 동기화 이미지 구현 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 동기화 이미지를 구현하는 단계는,

상기 적어도 두 개의 지점 각각의 속도 크기가 상기 적어도 두 개의 지점 각각의 최대 속도 크기의 소정 비율에 도달하는 시점의 차이를 상기 컬러스케일로 표현한 상기 동기화 이미지를 구현하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 동기화 이미지 구현 방법.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 동기화 이미지 구현 방법은,

상기 획득된 벡터 성분을 이용하여 상기 적어도 두 개의 지점의 변위를 획득하는 단계를 더 포함하되,

상기 동기화 이미지를 구현하는 단계는,

상기 적어도 두 개의 지점 각각의 변위가 상기 적어도 두 개의 지점 각각의 최대 변위의 소정 비율에 도달하는 시점의 차이를 상기 컬러스케일로 표현한 상기 동기화 이미지를 구현하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 동기화 이미지 구현 방법.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 동기화 이미지 구현 방법은,

상기 대상체 중 임의의 위치를 설정하는 단계; 및

상기 획득된 벡터 성분을 이용하여 상기 적어도 두 개의 지점의 속도 크기로부터 상기 설정된 위치를 향하는 방향으로의 속도 크기를 획득하는 단계를 더 포함하되,

상기 동기화 이미지를 구현하는 단계는,

상기 적어도 두 개의 지점 각각의 상기 설정된 위치를 향하는 방향으로의 속도 크기가 상기 적어도 두 개의 지점 각각의 상기 설정된 위치를 향하는 방향으로의 최대 속도 크기의 소정 비율에 도달하는 시점의 차이를 상기 컬러스케일로 표현한 상기 동기화 이미지를 구현하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 동기화 이미지 구현 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 동기화 이미지 구현 방법은,

상기 구현된 동기화 이미지를 디스플레이하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 동기화 이미지 구현 방법.

청구항 8

삭제

청구항 9

주기적으로 수축 및 팽창하는 대상체로 초음파 신호를 송신하는 트랜스듀서;

상기 대상체로부터 반사되는 에코 신호를 기초로 상기 대상체에 포함된 적어도 두 개의 지점의 벡터 성분을 획득하는 벡터 성분 획득부; 및

상기 획득된 벡터 성분을 이용하여 상기 적어도 두 개의 지점의 모션(motion)의 동기화 여부를 컬러스케일로 표현한 상기 대상체의 동기화 이미지를 구현하는 이미지 구현부를 포함하는 것을 특징으로 하는 동기화 이미지 구현 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 동기화 이미지는,

2D 이미지 또는 3D 이미지인 것을 특징으로 하는 동기화 이미지 구현 장치.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 적어도 두 개의 지점의 벡터 성분은,

상기 적어도 두 개의 지점의 속도 크기 및 속도 방향을 포함하는 것을 특징으로 하는 동기화 이미지 구현 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 이미지 구현부는,

상기 적어도 두 개의 지점 각각의 속도 크기가 상기 적어도 두 개의 지점 각각의 최대 속도 크기의 소정 비율에 도달하는 시점의 차이를 상기 컬러스케일로 표현한 상기 동기화 이미지를 구현하는 것을 특징으로 하는 동기화 이미지 구현 장치.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 벡터 성분 획득부는,

상기 획득된 벡터 성분을 이용하여 상기 적어도 두 개의 지점의 변위를 획득하고,

상기 이미지 구현부는,

상기 적어도 두 개의 지점 각각의 변위가 상기 적어도 두 개의 지점 각각의 최대 변위의 소정 비율에 도달하는 시점의 차이를 상기 컬러스케일로 표현한 상기 동기화 이미지를 구현하는 것을 특징으로 하는 동기화 이미지 구현 장치.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 백터 성분 획득부는,

상기 대상체 중 임의의 위치를 설정하고, 상기 획득된 백터 성분을 이용하여 상기 적어도 두 개의 지점의 속도 크기로부터 상기 설정된 위치를 향하는 방향으로의 속도 크기를 획득하고,

상기 이미지 구현부는,

상기 적어도 두 개의 지점 각각의 상기 설정된 위치를 향하는 방향으로의 속도 크기가 상기 적어도 두 개의 지점 각각의 상기 설정된 위치를 향하는 방향으로의 최대 속도 크기의 소정 비율에 도달하는 시점의 차이를 상기 컬러스케일로 표현한 상기 동기화 이미지를 구현하는 것을 특징으로 하는 동기화 이미지 구현 장치.

청구항 15

제9항에 있어서,

상기 동기화 이미지 구현 장치는,

상기 구현된 동기화 이미지를 디스플레이하는 디스플레이부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 동기화 이미지 구현 장치.

청구항 16

삭제

청구항 17

제1항 내지 제7항 중 어느 하나의 항의 동기화 이미지 구현 방법을 실행하기 위한 컴퓨터 프로그램을 기록한 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체.

청구항 18

제9항 내지 제15항 중 어느 하나의 항의 동기화 이미지 구현 장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 대상체의 모션(motion)의 동기화 여부를 나타내는 동기화 이미지를 구현하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [0002] 초음파 장치는 유기체의 내부 구조를 관찰하기 위한 필수적인 장비이다. 초음파 장치는 비침습 검사 장치로서, 신체 내의 구조적 세부사항, 내부 조직 및 유체의 흐름에 대해 보여준다.
- [0003] 초음파 장치는 신체를 통하여 대상체로 초음파 신호를 송신하고, 대상체로부터 반사되는 에코 신호를 수신하여 신체 내부의 구조를 이미지로 영상화한다.
- [0004] 신체 내부에는 심장 등 주기적으로 운동을 하는 대상체가 존재하는데, 이러한 대상체에 포함된 조직들의 모션(motion)은 서로 간에 동기화되어야 한다. 대상체에 포함된 조직들의 모션의 동기화 여부를 판단하기 위해 초음파 장치를 이용한 동기화 이미지가 주로 사용된다.
- [0005] 동기화 이미지는 대상체의 모션에 대한 이미지로서, 동기화 이미지를 관찰하여 대상체 중 다른 조직들과 동기화

되지 않은 조직을 발견할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명의 일 실시예에 따른 동기화 이미지 구현 방법 및 장치는 대상체에 포함된 조직들의 벡터 성분을 획득하여 각 조직들의 속도 크기와 속도 방향을 획득하는 것을 목적으로 한다.
- [0007] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 동기화 이미지 구현 방법 및 장치는 대상체에 포함된 조직들의 횡방향 속도 크기를 정확하게 측정하여 대상체의 동기화 이미지의 정확성을 향상시키는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명의 일 실시예에 따른 동기화 이미지 구현 방법은,
- [0009] 대상체로 초음파 신호를 송신하는 단계; 상기 대상체로부터 반사되는 에코 신호를 기초로 상기 대상체에 포함된 적어도 두 개의 지점의 벡터 성분을 획득하는 단계; 및 상기 획득된 벡터 성분을 이용하여 상기 적어도 두 개의 지점의 모션(motion)의 동기화 여부를 나타내는 상기 대상체의 동기화 이미지를 구현하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0010] 상기 동기화 이미지는, 2D 이미지 또는 3D 이미지일 수 있다.
- [0011] 상기 적어도 두 개의 지점의 벡터 성분은, 상기 적어도 두 개의 지점의 속도 크기 및 속도 방향을 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 동기화 이미지를 구현하는 단계는, 상기 적어도 두 개의 지점의 속도 크기가 최대 속도 크기의 소정 비율에 도달하는 시점의 차이를 이용하여 상기 동기화 이미지를 구현하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 동기화 이미지 구현 방법은, 상기 획득된 벡터 성분을 이용하여 상기 적어도 두 개의 지점의 변위를 획득하는 단계를 더 포함하되, 상기 동기화 이미지를 구현하는 단계는, 상기 적어도 두 개의 지점의 변위가 최대 변위의 소정 비율에 도달하는 시점의 차이를 이용하여 상기 동기화 이미지를 구현하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 동기화 이미지 구현 방법은, 상기 동기화 이미지 구현 방법은, 상기 대상체 중 임의의 위치를 설정하는 단계; 및 상기 획득된 벡터 성분을 이용하여 상기 적어도 두 개의 지점의 속도 크기로부터 상기 설정된 위치를 향하는 방향으로의 속도 크기를 획득하는 단계를 더 포함하되, 상기 동기화 이미지를 구현하는 단계는, 상기 적어도 두 개의 지점의 상기 설정된 위치를 향하는 방향으로의 속도 크기가 상기 설정된 위치를 향하는 방향으로의 최대 속도 크기의 소정 비율에 도달하는 시점의 차이를 이용하여 상기 동기화 이미지를 구현하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 동기화 이미지 구현 방법은, 상기 구현된 동기화 이미지를 디스플레이하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 동기화 이미지를 구현하는 단계는, 상기 시점의 차이를 컬러 스케일로 표현하여 상기 동기화 이미지를 구현하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 다른 실시예에 따른 동기화 이미지 구현 장치는,
- [0018] 대상체로 초음파 신호를 송신하는 트랜스듀서; 상기 대상체로부터 반사되는 에코 신호를 기초로 상기 대상체에 포함된 적어도 두 개의 지점의 벡터 성분을 획득하는 단계; 및 상기 획득된 벡터 성분을 이용하여 상기 적어도 두 개의 지점의 모션(motion)의 동기화 여부를 나타내는 상기 대상체의 동기화 이미지를 구현하는 이미지 구현부를 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 동기화 이미지는, 2D 이미지 또는 3D 이미지일 수 있다.
- [0020] 상기 적어도 두 개의 지점의 벡터 성분은, 상기 적어도 두 개의 지점의 속도 크기 및 속도 방향을 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 이미지 구현부는, 상기 적어도 두 개의 지점의 속도 크기가 최대 속도 크기의 소정 비율에 도달하는 시점의 차이를 이용하여 상기 동기화 이미지를 구현할 수 있다.
- [0022] 상기 벡터 성분 획득부는, 상기 획득된 벡터 성분을 이용하여 상기 적어도 두 개의 지점의 변위를 획득하고, 상

기 이미지 구현부는, 상기 적어도 두 개의 지점의 변위가 최대 변위의 소정 비율에 도달하는 시점의 차이를 이용하여 상기 동기화 이미지를 구현할 수 있다.

[0023] 상기 벡터 성분 획득부는, 상기 대상체 중 임의의 위치를 설정하고, 상기 획득된 벡터 성분을 이용하여 상기 적어도 두 개의 지점의 속도 크기로부터 상기 설정된 위치를 향하는 방향으로의 속도 크기를 획득하고, 상기 이미지 구현부는, 상기 적어도 두 개의 지점의 상기 설정된 위치를 향하는 방향으로의 속도 크기가 상기 설정된 위치를 향하는 방향으로의 최대 속도 크기의 소정 비율에 도달하는 시점의 차이를 이용하여 상기 동기화 이미지를 구현할 수 있다.

[0024] 상기 동기화 이미지 구현 장치는, 상기 구현된 동기화 이미지를 디스플레이하는 디스플레이부를 더 포함할 수 있다.

[0025] 상기 이미지 구현부는, 상기 시점의 차이를 컬러 스케일로 표현하여 상기 동기화 이미지를 구현할 수 있다.

[0026] 상기 동기화 이미지 구현 방법을 실행하기 위한 컴퓨터 프로그램이 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체에 기록될 수 있다.

[0027] 초음파 장치는 상기 동기화 이미지 구현 장치를 포함할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 종래의 동기화 이미지를 구현하는 방법을 도시하는 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 동기화 이미지 구현 장치의 구성을 도시하는 도면이다.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 동기화 이미지 구현 장치의 구성을 도시하는 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 동기화 이미지 구현 장치에서 대상체에 포함된 조직의 벡터 성분을 획득하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 동기화 이미지 구현 장치에서 대상체에 포함된 조직의 벡터 성분을 획득하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 6(a), 도 6(b)는 본 발명의 일 또는 다른 실시예에 따른 동기화 이미지 구현 장치에서 동기화 이미지를 구현하는 방법의 실시예들을 설명하기 위한 그래프이다.

도 7은 본 발명의 일 또는 다른 실시예에 따른 동기화 이미지 구현 장치에서 동기화 이미지를 구현하는 방법의 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

도 8은 심장의 동기화 이미지를 도시하는 도면이다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 동기화 이미지 구현 방법의 순서를 도시하는 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 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. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0030] 본 실시예에서 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'들로 결합되거나 추가적인 구성요소들과 '부'들로 더 분리될 수 있다.

[0031] 도 1은 일반적인 동기화 이미지를 구현하는 방법을 도시하는 도면이다.

- [0032] 일반적인 초음파 장치는 도플러 효과를 이용하여 대상체(20)의 동기화 이미지를 구현한다.
- [0033] '대상체(20)'는 초음파 영상을 획득하고자 하는 신체 내 각종 기관 또는 신체 내 특정 부위를 의미한다. 또한, 본 명세서에서 '조직'은 대상체(20)를 구성하는 세포 또는 세포의 집합을 의미한다.
- [0034] 대상체(20)의 조직(P)은 A 방향으로 v의 속도 크기를 갖고 이동한다. 초음파 장치의 트랜스듀서(10)가 조직(P)으로 주파수가 f_0 인 초음파 신호를 송신하면, 트랜스듀서(10)는 조직(P)에서 반사되는 에코 신호를 수신한다. 에코 신호의 주파수는 조직(P)의 속도 크기(v), 및 초음파 신호의 출력 방향과 조직(P)의 이동 방향이 이루는 각도(θ)에 따라 변하는데, 조직(P)으로 송신되는 초음파 신호의 주파수와 에코 신호의 주파수의 차이를 도플러 주파수라 한다. 도플러 주파수를 가지는 신호를 도플러 신호라 한다.
- [0035] 일반적인 초음파 장치는 대상체(20)에 포함된 각 조직들로부터 수신되는 도플러 주파수를 측정하여 각 조직들의 속도 크기를 획득하고, 각 조직들의 속도 크기가 최고 속도 크기에 도달하는 시점이 동일한지 여부로 대상체(20)의 동기화 이미지를 구현하였다.
- [0036] 그러나 대상체(20)의 각 조직들은 속도 방향이 서로 다르므로, 일반적인 초음파 장치는 조직들의 이동 방향과 조직으로 송신되는 초음파 신호가 이루는 각도를 정확하게 측정할 수 없다. 따라서, 조직들의 이동 방향과 조직으로 송신되는 초음파 신호가 이루는 각도가 0인 경우, 일반적인 초음파 장치는 조직의 속도 크기를 정확하게 측정할 수 있지만, 그 이외의 방향으로 이동하는 조직의 측 방향 속도 크기는 정확하게 측정하기 어려워 정확한 동기화 이미지의 구현하는 것이 불가능하였다.
- [0037] 본 명세서에서, '속도 크기'는 스칼라(scalar)량으로서, 방향을 포함하지 않고 속력의 크기만을 나타낸다. '속도 방향'은 임의의 시간에 특정 물체 또는 대상체의 특정 지점이 이동하려는 방향을 의미한다.
- [0038] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 동기화 이미지 구현 장치(100)의 구성을 도시하는 도면이다.
- [0039] 본 발명의 일 실시예에 따른 동기화 이미지 구현 장치(100)는 초음파 장치에 포함될 수도 있고, 마이크로 칩으로 구현될 수도 있다.
- [0040] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 동기화 이미지 구현 장치(100)는 트랜스듀서(110), 벡터 성분 획득부(120) 및 이미지 구현부(130)를 포함할 수 있다.
- [0041] 트랜스듀서(110)는 대상체로 초음파 신호를 송신한다. 또한, 트랜스듀서(110)는 대상체로부터 반사되는 에코 신호를 수신할 수 있다.
- [0042] 트랜스듀서(110)는 압전 소자로 이루어진 복수의 엘리먼트들을 포함하고, 각 엘리먼트는 초음파 신호를 송신한다.
- [0043] 대상체에는 적어도 두 개 이상의 지점이 포함되어 있을 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 적어도 두 개 이상의 지점은 대상체 내의 서로 다른 조직일 수도 있고, 동일 조직 내의 서로 다른 두 지점일 수도 있다. 이하에서는 설명의 편의상 적어도 두 개 이상의 지점의 일례로, 대상체 내의 서로 다른 조직을 들어 설명하기로 한다.
- [0044] 트랜스듀서(110)는 대상체에 포함된 조직들 각각으로 초음파 신호를 송신하고, 반사되는 에코 신호를 수신한다. 또한, 트랜스듀서(110)는 대상체 내의 서로 다른 지점으로 초음파 신호를 송신하고, 반사되는 에코 신호를 수신할 수도 있다.
- [0045] 벡터 성분 획득부(120)는 대상체에 포함된 조직으로부터 반사되는 에코 신호를 기초로 조직의 벡터 성분을 획득한다. 조직의 벡터 성분은 조직의 속도 크기 및 속도 방향을 포함할 수 있다. 벡터 성분 획득부(120)는 에코 신호에 포함된 도플러 주파수를 기초로 각 조직의 속도 크기와 속도 방향을 획득할 수 있다.
- [0046] 벡터 성분 획득부(120)가 벡터 성분을 획득하는 방법에 대해서는 도 4 및 도 5를 참조하여 자세히 설명한다.
- [0047] 이미지 구현부(130)는 벡터 성분 획득부(120)가 획득한 벡터 성분을 이용하여 대상체에 포함된 조직들의 모션의 동기화 여부를 나타내는 대상체의 동기화 이미지를 구현한다. 이미지 구현부(130)는 동기화 이미지를 2D 이미지 또는 3D 이미지로 구현할 수도 있다.
- [0048] 이미지 구현부(130)가 동기화 이미지를 구현하는 방법에 대해서는 도 6을 참조하여 자세히 설명한다.
- [0049] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 동기화 이미지 구현 장치(100)의 구성을 도시하는 도면이다.
- [0050] 도 3을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 동기화 이미지 구현 장치(100)는 도 2에 도시된 트랜스듀서

(110), 벡터 성분 획득부(120), 이미지 구현부(130) 외에 초음파 송수신 제어부(140), 빔 포머(150)(beam former), 조직 추적부(160) 또는 디스플레이부(170)를 더 포함할 수 있다.

[0051] 도 3에 도시된 트랜스듀서(110), 벡터 성분 획득부(120) 및 이미지 구현부(130)는 도 2에 도시된 구성과 동일한 기술적 사상을 가지고 있으므로 자세한 설명은 생략한다.

[0052] 초음파 송수신 제어부(140)는 트랜스듀서(110)를 제어하여, 초음파 신호가 트랜스듀서(110)로부터 대상체로 송신되도록 하고, 대상체로부터 수신되는 에코 신호를 수신하도록 한다.

[0053] 트랜스듀서(110)를 통해 수신된 에코 신호들은 빔 포머(150)로 전달되는데, 빔 포머(150)는 수신된 복수의 에코 신호들을 집속하여 하나의 신호로 변환한다. 트랜스듀서(110)에 포함된 복수의 엘리먼트들과 초점 대상이 되는 조직과의 거리는 각 엘리먼트마다 다르기 때문에 조직에서 반사되는 에코 신호는 동일한 시점에 트랜스듀서(110)에 수신되지 않는다. 따라서, 빔 포머(150)는 수신되는 복수의 에코 신호들에 시간적 딜레이를 적용하여 하나의 신호로 변환하는 것이다.

[0054] 조직 추적부(160)는 벡터 성분 획득부(120)가 획득한 벡터 성분을 기초로 대상체의 각 조직의 속도 크기와 속도 방향을 추적한다.

[0055] 디스플레이부(170)는 이미지 구현부(130)가 구현한 동기화 이미지를 디스플레이하여 사용자가 식별할 수 있도록 한다.

[0056] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 동기화 이미지 구현 장치(100)에서 대상체(200)에 포함된 조직의 벡터 성분을 획득하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0057] 트랜스듀서(110)는 대상체(200)의 어느 한 조직(P)으로 제1초음파 신호(S_1)와 제2초음파 신호(S_2)를 송신한다. 조직(P)은 \vec{v} 의 속도 벡터로 A 방향으로 이동한다. A 방향으로 이동하는 조직(P)에 의해 초음파 신호들(S_1, S_2)의 주파수는 변화되고, 주파수가 변화된 에코 신호를 트랜스듀서(110)가 수신할 것이다.

[0058] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 동기화 이미지 구현 장치(100)에서 대상체(200)에 포함된 조직의 벡터 성분을 획득하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0059] 조직(P)의 속도 벡터 \vec{v} 를 수직 방향으로 투영하면, 속도 벡터 \vec{v}_1 과 속도 벡터 \vec{v}_2 를 얻을 수 있다. 초음파 신호(S_1)는 조직(P)에 의해 반사되어 트랜스듀서(110)로 송신되는 데, 이때 발생하는 도플러 신호는 속도 벡터 \vec{v}_1 에 대응이 된다. 또한, 초음파 신호(S_2)는 조직(P)에 의해 반사되어 트랜스듀서(110)로 송신되는 데, 이때 발생하는 도플러 신호는 속도 벡터 \vec{v}_2 에 대응이 된다.

[0060] y축과 속도 벡터 \vec{v}_1 의 각도 차이를 θ_1 , y축과 속도 벡터 \vec{v}_2 의 각도 차이를 θ_2 라 하면,

[0061] 속도 벡터 \vec{v}_1 과 \vec{v}_2 에 대해 다음의 식이 도출된다.

[0062] \vec{v}_1 에 대하여, $y = \tan\theta_1 \cdot x$ (식 1)

[0063] \vec{v}_2 에 대하여, $y = \tan\theta_2 \cdot x$ (식 2)

[0064] 속도 벡터 \vec{v}_1 과 \vec{v}_2 의 속도 크기를 각각 v_1 및 v_2 라 하면,

[0065] 속도 벡터 \vec{v}_1 과 \vec{v}_2 에 각각 수직인 1차원 직선 w_1 과 w_2 가 다음과 같이 도출된다.

[0066] w_1 에 대하여, $y = -(1/\tan\theta_1)x + v_1/\cos\theta_1$ (식 3)

[0067] w_2 에 대하여, $y = -(1/\tan\theta_2)x + v_2/\cos\theta_2$ (식 4)

[0068] 속도 크기 v_1 과 v_2 는 트랜스듀서(110)로부터 송신되는 초음파 신호(S_1, S_2)에 대한 도플러 주파수와 다음과 같은

관계가 성립한다.

[0069] $v_n = (\Delta f_n / f) \cdot c$ (식 5)

[0070] 식 (5)에서 Δf_n 는 도플러 주파수이고, f 는 초음파 신호(S_1, S_2)의 주파수, c 는 초음파 주파수(S_1, S_2)의 음속이며, n 은 정수이다.

[0071] 조직으로 송신되는 초음파 주파수(S_1, S_2)들은 방향은 반대이지만, 각도가 동일한 크기인 방향으로 송신되므로, θ_1 과 θ_2 는 다음과 같은 관계식이 성립한다.

[0072] $\theta_1 = \pi - \theta_2$ (식 6)

[0073] $\cos \theta_1 = -\cos \theta_2$ (식 7)

[0074] $\tan \theta_1 = -\tan \theta_2$ (식 8)

[0075] 식 (6), 식 (7) 및 식 (8)을 이용하여, 식 (3) 및 식 (4)의 교점을 계산하면 다음의 식이 도출된다.

[0076]
$$x = \frac{v_1 + v_2}{2} \frac{\sin \theta_2}{\cos^2 \theta_2}$$
 (식 9)

[0077]
$$y = \frac{v_2 - v_1}{2 \cos \theta_2}$$
 (식 10)

[0078] 식 (9) 및 식 (10)의 x, y 는 A의 좌표이다.

[0079] 식 (9) 및 식 (10)을 이용하여 속도 벡터 \vec{v} 의 속도 크기 v 및 y 축과의 각도 ϕ 를 계산하면 다음과 같이 도출된다.

[0080]
$$v = |\vec{v}| = \sqrt{x^2 + y^2}$$

[0081]
$$\phi = \tan^{-1} \frac{y}{x}$$

[0082] 상기 계산된 속도 벡터 \vec{v} 의 속도 크기 및 각도 ϕ 에 의해 조직(P)의 속도 크기 및 속도 방향을 포함하는 벡터 성분이 획득된다.

[0083] 도 6(a) 및 도 6(b)는 본 발명의 일 또는 다른 실시예에 따른 동기화 이미지 구현 장치(100)에서 동기화 이미지를 구현하는 방법의 실시예들을 설명하기 위한 그래프이다.

[0084] 도 6(a)는 대상체에 포함된 조직 A, B, C의 시간에 대한 속도 크기 v 를 나타내는 그래프이다.

[0085] 시간 t_1 은 조직 A, B가 최고 속도 크기에 도달하는 시점을 나타내고, t_2 는 조직 C가 최고 속도 크기에 도달하는 시점을 나타낸다.

[0086] 이미지 구현부(130)는 각 조직의 속도 크기를 이용하여 동기화 이미지를 구현할 수 있다. 즉, 이미지 구현부(130)는 각 조직들의 속도 크기가 최대 속도 크기의 소정 비율에 도달하는 시점의 차이를 이용하여 동기화 이미지를 구현할 수 있다.

[0087] 예를 들어, 동기화가 된 대상체에 대해 소정 비율을 100%로 설정한 경우, 각 조직이 최대 속도 크기에 도달하는 시점이 동일하여야 한다. 또한, 동기화가 된 대상체에 대해 소정 비율을 0%로 설정한 경우, 각 조직의 속도 크기가 0에 도달하는 시점이 동일하여야 한다. 각 조직의 속도 크기가 0에 도달하는 시점은 대상체가 팽창한 후, 수축하기 이전의 시점 또는 수축한 후, 팽창하기 이전의 시점을 의미한다.

[0088] 도 6(a)를 참조하면, 조직 A와 조직 B의 최고 속도 크기 도달 시점은 동일하지만, 조직 C의 최고 속도 크기 도

달 시점은 조직 A와 조직 B의 최고 속도 크기 도달 시점과 상이하다. 따라서, 대상체에서 조직 C가 동기화되지 않은 부분이라는 것을 확인할 수 있다.

[0089] 도 6(b)는 대상체에 포함된 조직 A, B, C의 시간에 대한 변위(d)를 나타내는 그래프이다.

[0090] '변위'는 위치의 변화량으로서, 크기와 방향을 가지는 벡터량으로 정의된다.

[0091] 시간 t_1 은 조직 A, B의 변위가 0이 되는 시점을 나타내고, t_2 는 조직 C의 변위가 0이 되는 시점을 나타낸다.

[0092] 벡터 성분 획득부(120)는 획득된 벡터 성분을 이용하여 각 조직의 변위를 획득하고, 이미지 구현부(130)는 각 조직의 변위를 이용하여 동기화 이미지를 구현할 수 있다. 즉, 이미지 구현부(130)는 각 조직들의 변위가 최대 변위의 소정 비율에 도달하는 시점의 차이를 이용하여 동기화 이미지를 구현할 수 있다.

[0093] 예를 들어, 소정 비율을 0%로 설정한 경우, 각 조직의 변위가 0이 되는 시점이 동일하면, 대상체의 각 조직이 동기화되었다고 볼 수 있다.

[0094] 도 6(b)를 참조하면, 조직 A와 조직 B의 변위가 0에 도달하는 시점은 서로 동일하지만, 조직 C의 변위가 0에 도달하는 시점은 조직 A와 조직 B의 변위가 0에 도달하는 시점과 상이하다. 따라서, 대상체에서 조직 C가 동기화되지 않은 부분이라는 것을 확인할 수 있다.

[0095] 도 7은 본 발명의 일 또는 다른 실시예에 따른 동기화 이미지 구현 장치(100)에서 동기화 이미지를 구현하는 방법의 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

[0096] 본 발명의 다른 실시예로서, 벡터 성분 획득부(120)는 대상체 중 임의의 지점(S)을 설정하고, 대상체에 포함된 각 조직들의 속도 크기(v)로부터 상기 설정된 지점(S)을 향하는 방향으로의 속도 크기(v')를 획득하며, 이미지 구현부(130)는 대상체에 포함된 각 조직들의 상기 설정된 지점을 향하는 방향으로의 속도 크기(v')를 이용하여 동기화 이미지를 구현할 수도 있다.

[0097] 구체적으로, 사용자 또는 초음파 장치는 대상체 중 임의의 지점(S)을 설정하고, 벡터 성분 획득부(120)는 조직(P)의 속도 크기(v)로부터 해당 지점(S)을 향하는 방향으로의 속도 크기(v')를 획득한다. 조직(P)의 설정된 지점(S)을 향하는 방향으로의 속도 크기(v')는 조직(P)과 상기 설정된 지점(S)과의 각도차(θ) 및 조직(P)의 속도 크기(v)를 이용하여 획득될 수 있다($v' = v \cdot \cos\theta$).

[0098] 이미지 구현부(130)는, 대상체에 포함된 조직들의 상기 설정된 지점을 향하는 방향으로의 속도 크기가, 설정된 지점을 향하는 방향으로의 최대 속도 크기의 소정 비율에 도달하는 시점의 차이를 이용하여 동기화 이미지를 구현할 수 있다. 이러한 방식에 의해, 사용자 또는 초음파 장치가 원하는 지점을 기준으로 동기화 이미지를 구현할 수 있다.

[0099] 도 8은 심장의 동기화 이미지를 도시하는 도면이다.

[0100] 본 발명의 다른 실시예에 따른 동기화 이미지 구현 장치(100)의 이미지 구현부(130)는 도 6(a) 및 6(b)와 관련하여 설명하였던 시점의 차이를 컬러 스케일로 표현하여 동기화 이미지를 구현할 수 있다. 즉, 각 조직의 속도 크기가 최대 속도 크기의 소정 비율에 도달하는 시점의 차이, 각 조직의 변위가 최대 변위의 소정 비율에 도달하는 시점의 차이 등을 컬러 스케일로 표현한다. 도 8의 X 부분은 도 6의 C 조직에 대한 동기화 이미지라 할 수 있다.

[0101] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 동기화 이미지 구현 방법의 순서를 도시하는 순서도이다. 도 9를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 동기화 이미지 구현 방법은 도 2 및 도 3에 도시된 동기화 이미지 구현 장치(100)에서 시계열적으로 처리되는 단계들로 구성된다. 따라서, 이하에서 생략된 내용이라 하더라도 도 2 및 도 3에 도시된 동기화 이미지 구현 장치(100)에 관하여 이상에서 기술된 내용은 도 9의 동기화 이미지 구현 방법에도 적용됨을 알 수 있다.

[0102] S10 단계에서, 트랜스듀서(110)는 적어도 두 개의 조직을 포함하는 대상체로 초음파 신호를 송신한다. 또한, 트랜스듀서(110)는 대상체로부터 반사되는 에코 신호를 수신할 수 있다. 트랜스듀서(110)는 대상체 내의 적어도 두 개의 서로 다른 조직으로 초음파 신호를 송신할 수도 있다.

[0103] S20 단계에서, 벡터 성분 획득부(120)는 수신된 에코 신호를 기초로 대상체의 각 조직의 벡터 성분을 획득한다. 각 조직의 벡터 성분은 각 조직의 속도 크기 및 속도 방향을 포함할 수 있다..

[0104] S30 단계에서, 이미지 구현부(130)는 대상체에 포함된 조직들의 벡터 성분을 이용하여 동기화 이미지를 구현한

다. 동기화 이미지는 컬러 스케일로 구현될 수 있다.

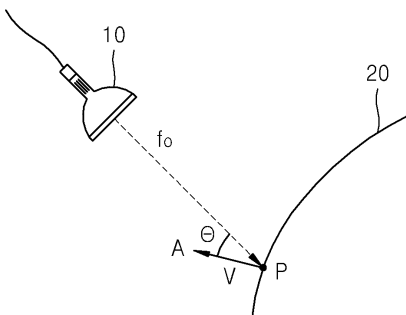
- [0105] 한편, 상술한 본 발명의 실시예들은 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로 작성가능하고, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 이용하여 상기 프로그램을 동작시키는 범용 디지털 컴퓨터에서 구현될 수 있다.
- [0106] 상기 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는 마그네틱 저장매체(예를 들면, 롬, 플로피 디스크, 하드디스크 등), 광학적 판독 매체(예를 들면, 시디롬, 디브이디 등) 및 캐리어 웨이브(예를 들면, 인터넷을 통한 전송)와 같은 저장매체를 포함한다.
- [0107] 본 발명의 일 실시예에 따른 동기화 이미지 구현 방법 및 장치는 대상체에 포함된 조직들의 벡터 성분을 획득하여 각 조직들의 모션의 속도 크기와 속도 방향을 획득할 수 있다.
- [0108] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 동기화 이미지 구현 방법 및 장치는 대상체에 포함된 조직들의 횡 방향 속도 크기를 정확하게 측정하여 대상체의 동기화 이미지의 정확성을 향상시킬 수 있다.
- [0109] 이상과 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 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 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

부호의 설명

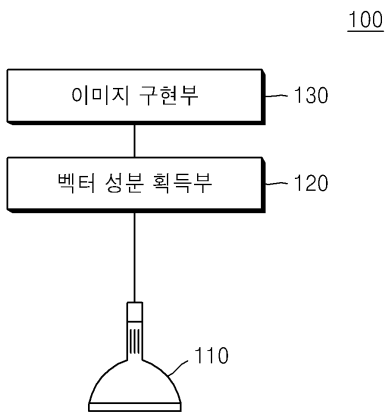
- [0110] 100: 동기화 이미지 구현 장치
- 110: 트랜스듀서
- 120: 벡터 성분 획득부
- 130: 이미지 구현부
- 140: 초음파 송수신 제어부
- 150: 빔 포머
- 160: 조직 추적부
- 170: 디스플레이부

도면

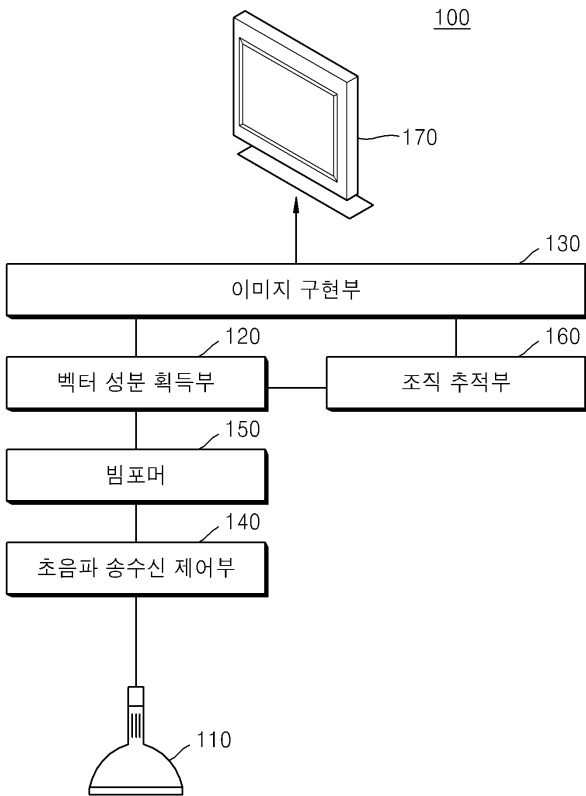
도면1



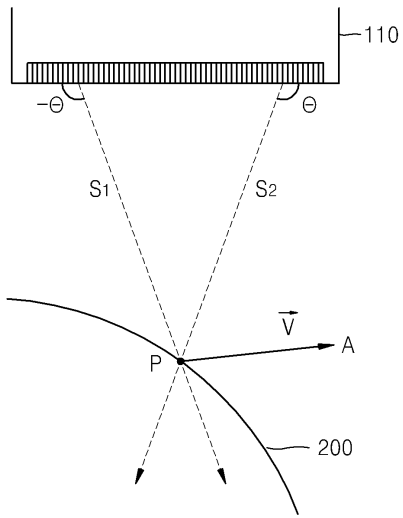
도면2



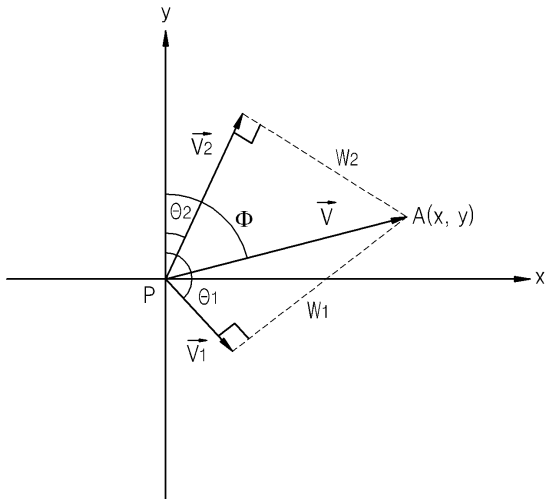
도면3



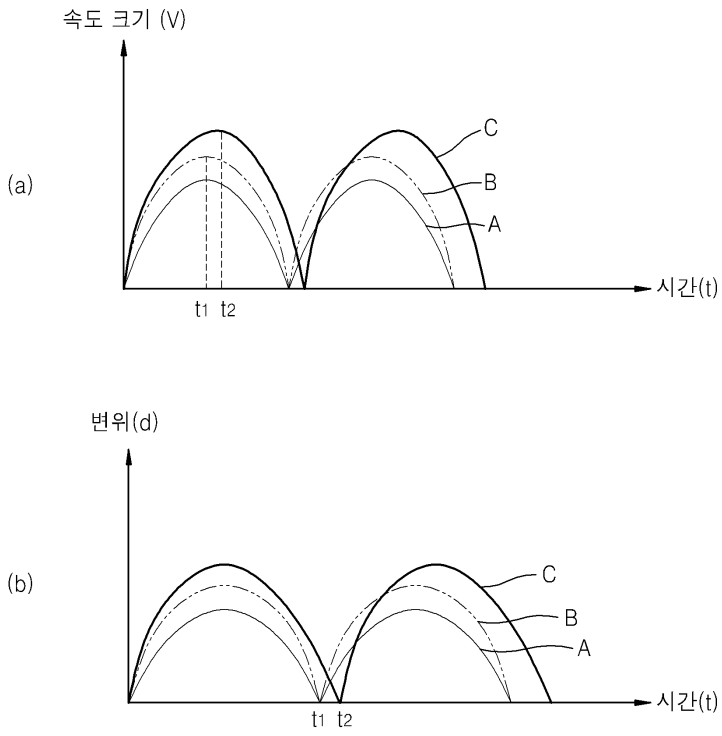
도면4



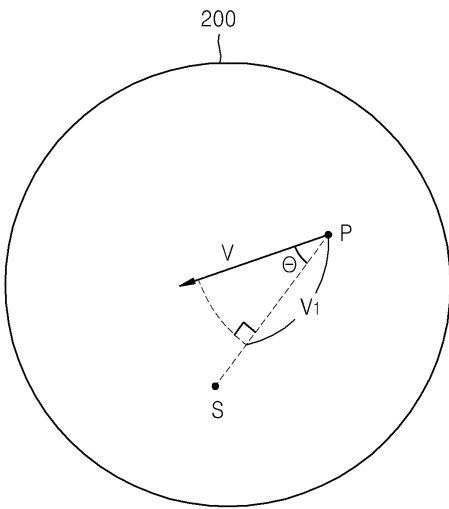
도면5



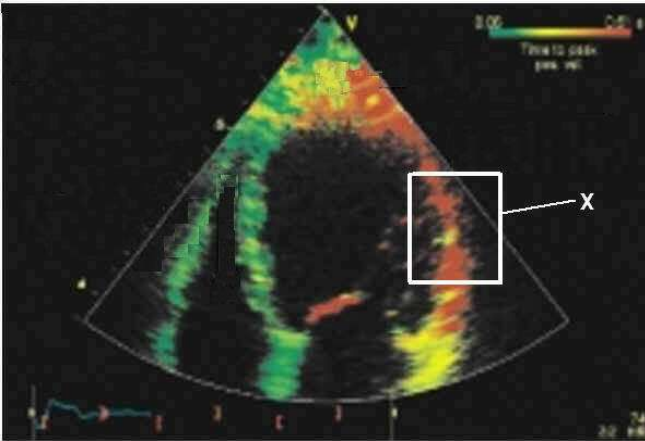
도면6



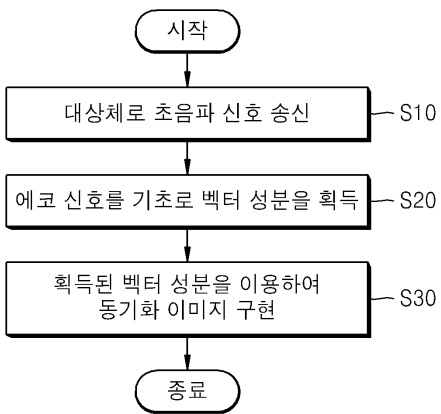
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	用于同步图像实现的装置和方法		
公开(公告)号	KR101323332B1	公开(公告)日	2013-10-29
申请号	KR1020120002033	申请日	2012-01-06
[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	CHOI SEOK WON 최석원 HYUN DONG GYU 현동규 LEE DONG HYUN 이동현		
发明人	최석원 현동규 이동현		
IPC分类号	G06T7/20 A61B G06T A61B8/14		
CPC分类号	G01S15/62 A61B8/488 A61B8/0883 A61B8/4483 G01S15/8984 A61B8/466 A61B8/5223 G01S7/52071 A61B8/08 A61B8/483 G01S15/8977 G01S15/8993 G06T2207/10132		
其他公开文献	KR1020130081066A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种同步图像实现方法，包括以下步骤：向对象发送超声波信号的消息，基于从对象反射的回波信号获得对象中包括的两个或更多个点的矢量分量的步骤，以及实现对象的同步图像的步骤。实现对象的同步图像的步骤使用如上所述的所获得的矢量分量示出了是否两个或更多个点的运动的同步。

100

