



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0081626
(43) 공개일자 2013년07월17일

- | | |
|--|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 A61B 8/14 (2006.01) A61B 8/04 (2006.01)
 G06T 7/20 (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2012-0074690</p> <p>(22) 출원일자 2012년07월09일
 심사청구일자 없음</p> <p>(30) 우선권주장
 61/584,374 2012년01월09일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인
 삼성전자주식회사
 경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
 서강대학교산학협력단
 서울특별시 마포구 백범로 35 (신수동, 서강대학교)</p> <p>(72) 발명자
 심환
 경기도 용인시 기흥구 영덕동 신동아파밀리에A 1206-202
 김기덕
 인천광역시 부평구 부평6동 604-39 목련연립라-102
 (뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
 리엔특허법인</p> |
|--|---|

전체 청구항 수 : 총 19 항

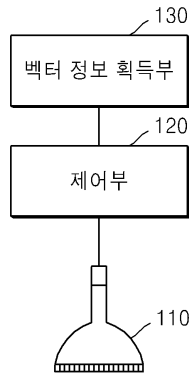
(54) 발명의 명칭 **벡터 도플러를 이용한 초음파 장치 및 초음파 영상 생성 방법**

(57) 요약

대상체에 포함된 소정 지점으로 초음파 신호를 송신하고, 소정 지점으로부터 반사되는 적어도 3개의 응답 신호를 수신하는 단계; 수신된 적어도 3개의 응답 신호 중 적어도 2개의 응답 신호를 선택하는 단계; 및 적어도 2개의 응답 신호의 수신 각도 및 도플러 주파수를 기초로 소정 지점의 속도 및 이동 방향을 나타내는 벡터 정보를 획득하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 생성 방법이 개시된다.

대표도 - 도2

100



(72) 발명자

전강원

경기도 부천시 원미구 중1동 포도마을 APT.
817-301

송대경

서울특별시 종로구 평창동 108 롯데캐슬로잔
106-402

윤성수

서울특별시 강서구 등촌1동 주공아파트 426-302

유양모

경기도 고양시 일산서구 일산3동 후곡3단지
307-101

장진호

서울특별시 양천구 신정2동 336번지 청구아파트
101-302

김영태

경기도 성남시 분당구 판교동 판교원마을 5단지
506-502

임형준

서울특별시 영등포구 문래동3가 문래자이아파트
112-2103

천병근

경기도 안양시 동안구 비산2동 572번지 한화꿈에그
린 105-801

특허청구의 범위

청구항 1

대상체에 포함된 소정 지점으로 초음파 신호를 송신하고, 상기 소정 지점으로부터 반사되는 적어도 3개의 응답 신호를 수신하는 단계;

상기 수신된 적어도 3개의 응답 신호 중 적어도 2개의 응답 신호를 선택하는 단계; 및

상기 적어도 2개의 응답 신호의 수신 각도 및 도플러 주파수를 기초로 상기 소정 지점의 속도 및 이동 방향을 나타내는 벡터 정보를 획득하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 생성 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 적어도 2개의 응답 신호를 선택하는 단계는,

상기 수신된 적어도 3개의 응답 신호의 수신 각도 또는 파워를 기초로 상기 적어도 2개의 응답 신호를 선택하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 생성 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 적어도 2개의 응답 신호를 선택하는 단계는,

상기 수신된 적어도 3개의 응답 신호 중 파워가 큰 순서대로 상기 적어도 2개의 응답 신호를 선택하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 생성 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 벡터 정보를 획득하는 단계는,

상기 적어도 2개의 응답 신호 각각에 대한 양상불 신호들의 자기 상관(autocorrelation)을 이용하여 상기 적어도 2개의 응답 신호의 도플러 주파수를 획득하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 생성 방법.

청구항 5

대상체에 포함된 소정 지점으로 초음파 신호를 송신하고, 상기 소정 지점으로부터 반사되는 제 1 응답 신호를 수신하는 단계;

상기 수신된 제 1 응답 신호의 수신 각도 및 도플러 주파수를 기초로 상기 소정 지점의 속도 및 이동 방향을 나타내는 벡터 정보를 획득하는 단계; 및

상기 획득된 소정 지점의 벡터 정보를 기초로, 초음파 신호와 상기 소정 지점의 이동 방향 사이의 각도가 소정 각도가 되도록 상기 초음파 신호의 스티어링 각도를 조절하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 생성 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 초음파 영상 생성 방법은,

상기 조절된 스티어링 각도로 초음파 신호를 상기 대상체로 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 제 2 응답 신호를 수신하는 단계; 및

상기 수신된 제 2 응답 신호를 기초로 상기 대상체의 컬러 도플러 영상 또는 도플러 스펙트럼 영상을 생성하는

단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 생성 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 초음파 영상 생성 방법은,

상기 생성된 컬러 도플러 영상 또는 도플러 스펙트럼 영상을 디스플레이하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 생성 방법.

청구항 8

대상체의 관심 영역에 포함된 복수의 지점으로 초음파 신호를 송신하고, 상기 복수의 지점으로부터 반사되는 복수의 응답 신호를 수신하는 단계;

상기 수신된 복수의 응답 신호의 수신 각도 및 도플러 주파수를 기초로 상기 복수의 지점의 속도 및 이동 방향을 나타내는 복수의 벡터 정보를 획득하는 단계;

상기 복수의 벡터 정보의 벡터합을 획득하는 단계; 및

상기 초음파 신호와 상기 획득된 벡터합의 이동 방향 사이의 각도가 소정 각도가 되도록 상기 초음파 신호의 스티어링 각도를 조절하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 생성 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 초음파 영상 생성 방법은,

상기 조절된 스티어링 각도에 따라 상기 관심 영역을 변경하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 생성 방법.

청구항 10

대상체에 포함된 소정 지점으로 초음파 신호를 송신하고, 상기 소정 지점으로부터 반사되는 적어도 3개의 응답 신호를 수신하는 프로브;

상기 수신된 적어도 3개의 응답 신호 중 적어도 2개의 응답 신호를 선택하는 제어부; 및

상기 적어도 2개의 응답 신호의 수신 각도 및 도플러 주파수를 기초로 상기 소정 지점의 속도 및 이동 방향을 나타내는 벡터 정보를 획득하는 벡터 정보 획득부를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 수신된 적어도 3개의 응답 신호의 수신 각도 또는 파워를 기초로 상기 적어도 2개의 응답 신호를 선택하는 것을 특징으로 하는 초음파 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 수신된 적어도 3개의 응답 신호 중 파워가 큰 순서대로 상기 적어도 2개의 응답 신호를 선택하는 것을 특징으로 하는 초음파 장치.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 벡터 정보 획득부는,

상기 적어도 2개의 응답 신호 각각에 대한 앙상블 신호들의 자기 상관(autocorrelation)을 이용하여 상기 적어도 2개의 응답 신호의 도플러 주파수를 획득하는 것을 특징으로 하는 초음파 장치.

청구항 14

대상체에 포함된 소정 지점으로 초음파 신호를 송신하고, 상기 소정 지점으로부터 반사되는 제 1 응답 신호를 수신하는 프로브;

상기 수신된 제 1 응답 신호의 수신 각도 및 도플러 주파수를 기초로 상기 소정 지점의 속도 및 이동 방향을 나타내는 벡터 정보를 획득하는 벡터 정보 획득부; 및

상기 획득된 소정 지점의 벡터 정보를 기초로, 초음파 신호와 상기 소정 지점의 이동 방향 사이의 각도가 소정 각도가 되도록 상기 초음파 신호의 스티어링 각도를 조절하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 프로브는,

상기 조절된 스티어링 각도로 초음파 신호를 상기 대상체로 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 제 2 응답 신호를 수신하되,

상기 초음파 장치는,

상기 수신된 제 2 응답 신호를 기초로 상기 대상체의 컬러 도플러 영상 또는 도플러 스펙트럼 영상을 생성하는 영상 생성부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 장치.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 초음파 장치는,

상기 생성된 컬러 도플러 영상 또는 도플러 스펙트럼 영상을 디스플레이하는 디스플레이부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 장치.

청구항 17

대상체의 관심 영역에 포함된 복수의 지점으로 초음파 신호를 송신하고, 상기 복수의 지점으로부터 반사되는 복수의 응답 신호를 수신하는 프로브;

상기 수신된 복수의 응답 신호의 수신 각도 및 도플러 주파수를 기초로 상기 복수의 지점의 속도 및 이동 방향을 나타내는 복수의 벡터 정보를 획득하고, 상기 복수의 벡터 정보의 벡터합을 획득하는 벡터 정보 획득부; 및

상기 초음파 신호와 상기 획득된 벡터합의 이동 방향 사이의 각도가 소정 각도가 되도록 상기 초음파 신호의 스티어링 각도를 조절하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 장치.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 조절된 스티어링 각도에 따라 관심 영역을 변경하는 것을 특징으로 하는 초음파 장치.

청구항 19

제1항 내지 제9항 중 어느 하나의 항의 초음파 영상 생성 방법을 실행하기 위한 컴퓨터 프로그램을 기록한 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 벡터 도플러를 이용하여 초음파 영상을 생성하는 초음파 장치 및 초음파 영상을 생성하는 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 혈류 또는 조직의 움직임을 컬러 도플러 영상 또는 도플러 스펙트럼 영상으로 표현할 수 있고, 검사자는 컬러 도플러 영상 또는 도플러 스펙트럼 영상을 확인하여 피검사자의 심장의 판막운동, 혈관 내 혈류 속도 또는 혈류량 등을 확인할 수 있다.

[0004] 컬러 도플러 영상 또는 도플러 스펙트럼은 혈류 또는 조직의 속력과 이동 방향에 대한 정보를 포함하는데, 이들 정보를 정확히 측정할 수 있는 방안이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 일 실시예에 따른 벡터 도플러를 이용한 초음파 장치 및 초음파 영상 생성 방법은 대상체의 벡터 정보를 정확히 측정하는 것을 목적으로 한다.

[0006] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 벡터 도플러를 이용한 초음파 장치 및 초음파 영상 생성 방법은 검사자에게 신뢰성 있는 컬러 도플러 영상 또는 도플러 스펙트럼 영상을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 생성 방법은,

[0008] 대상체에 포함된 소정 지점으로 초음파 신호를 송신하고, 상기 소정 지점으로부터 반사되는 적어도 3개의 응답 신호를 수신하는 단계; 상기 수신된 적어도 3개의 응답 신호 중 적어도 2개의 응답 신호를 선택하는 단계; 및 상기 적어도 2개의 응답 신호의 수신 각도 및 도플러 주파수를 기초로 상기 소정 지점의 속력 및 이동 방향을 나타내는 벡터 정보를 획득하는 단계를 포함할 수 있다.

[0009] 상기 적어도 2개의 응답 신호를 선택하는 단계는, 상기 수신된 적어도 3개의 응답 신호의 수신 각도 또는 파워를 기초로 상기 적어도 2개의 응답 신호를 선택하는 단계를 포함할 수 있다.

[0010] 상기 적어도 2개의 응답 신호를 선택하는 단계는, 상기 수신된 적어도 3개의 응답 신호 중 파워가 큰 순서대로 상기 적어도 2개의 응답 신호를 선택하는 단계를 포함할 수 있다.

[0011] 상기 벡터 정보를 획득하는 단계는, 상기 적어도 2개의 응답 신호 각각에 대한 양상블 신호들의 자기 상관 (autocorrelation)을 이용하여 상기 적어도 2개의 응답 신호의 도플러 주파수를 획득하는 단계를 포함할 수 있다.

[0012] 본 발명의 다른 실시예에 따른 초음파 영상 생성 방법은,

[0013] 대상체에 포함된 소정 지점으로 초음파 신호를 송신하고, 상기 소정 지점으로부터 반사되는 제 1 응답 신호를 수신하는 단계; 상기 수신된 제 1 응답 신호의 수신 각도 및 도플러 주파수를 기초로 상기 소정 지점의 속력 및 이동 방향을 나타내는 벡터 정보를 획득하는 단계; 및 상기 획득된 소정 지점의 벡터 정보를 기초로, 초음파 신호와 상기 소정 지점의 이동 방향 사이의 각도가 소정 각도가 되도록 상기 초음파 신호의 스티어링 각도를 조절하는 단계를 포함할 수 있다.

[0014] 상기 초음파 영상 생성 방법은, 상기 조절된 스티어링 각도로 초음파 신호를 상기 대상체로 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 제 2 응답 신호를 수신하는 단계; 및 상기 수신된 제 2 응답 신호를 기초로 상기 대상체의 컬러 도플러 영상 또는 도플러 스펙트럼 영상을 생성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

- [0015] 상기 초음파 영상 생성 방법은, 상기 생성된 컬러 도플러 영상 또는 도플러 스펙트럼 영상을 디스플레이하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 초음파 영상 생성 방법은,
- [0017] 대상체의 관심 영역에 포함된 복수의 지점으로 초음파 신호를 송신하고, 상기 복수의 지점으로부터 반사되는 복수의 응답 신호를 수신하는 단계; 상기 수신된 복수의 응답 신호의 수신 각도 및 도플러 주파수를 기초로 상기 복수의 지점의 속력 및 이동 방향을 나타내는 복수의 벡터 정보를 획득하는 단계; 상기 복수의 벡터 정보의 벡터합을 획득하는 단계; 및 상기 초음파 신호와 상기 획득된 벡터합의 이동 방향 사이의 각도가 소정 각도가 되도록 상기 초음파 신호의 스티어링 각도를 조절하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 초음파 영상 생성 방법은, 상기 조절된 스티어링 각도에 따라 상기 관심 영역을 변경하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치는,
- [0020] 대상체에 포함된 소정 지점으로 초음파 신호를 송신하고, 상기 소정 지점으로부터 반사되는 적어도 3개의 응답 신호를 수신하는 프로브; 상기 수신된 적어도 3개의 응답 신호 중 적어도 2개의 응답 신호를 선택하는 제어부; 및 상기 적어도 2개의 응답 신호의 수신 각도 및 도플러 주파수를 기초로 상기 소정 지점의 속력 및 이동 방향을 나타내는 벡터 정보를 획득하는 벡터 정보 획득부를 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 제어부는, 상기 수신된 적어도 3개의 응답 신호의 수신 각도 또는 파워를 기초로 상기 적어도 2개의 응답 신호를 선택할 수 있다.
- [0022] 상기 제어부는, 상기 수신된 적어도 3개의 응답 신호 중 파워가 큰 순서대로 상기 적어도 2개의 응답 신호를 선택할 수 있다.
- [0023] 상기 벡터 정보 획득부는, 상기 적어도 2개의 응답 신호 각각에 대한 앙상블 신호들의 자기 상관 (autocorrelation)을 이용하여 상기 적어도 2개의 응답 신호의 도플러 주파수를 획득할 수 있다.
- [0024] 본 발명의 다른 실시예에 따른 초음파 장치는,
- [0025] 대상체에 포함된 소정 지점으로 초음파 신호를 송신하고, 상기 소정 지점으로부터 반사되는 제 1 응답 신호를 수신하는 프로브; 상기 수신된 제 1 응답 신호의 수신 각도 및 도플러 주파수를 기초로 상기 소정 지점의 속력 및 이동 방향을 나타내는 벡터 정보를 획득하는 벡터 정보 획득부; 및 상기 획득된 소정 지점의 벡터 정보를 기초로, 초음파 신호와 상기 소정 지점의 이동 방향 사이의 각도가 소정 각도가 되도록 상기 초음파 신호의 스티어링 각도를 조절하는 제어부를 포함할 수 있다.
- [0026] 상기 프로브는, 상기 조절된 스티어링 각도로 초음파 신호를 상기 대상체로 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 제 2 응답 신호를 수신하되, 상기 초음파 장치는, 상기 수신된 제 2 응답 신호를 기초로 상기 대상체의 컬러 도플러 영상 또는 도플러 스펙트럼 영상을 생성하는 영상 생성부를 더 포함할 수 있다.
- [0027] 상기 초음파 장치는, 상기 생성된 컬러 도플러 영상 또는 도플러 스펙트럼 영상을 디스플레이하는 디스플레이부를 더 포함할 수 있다.
- [0028] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 초음파 장치는,
- [0029] 대상체의 관심 영역에 포함된 복수의 지점으로 초음파 신호를 송신하고, 상기 복수의 지점으로부터 반사되는 복수의 응답 신호를 수신하는 프로브; 상기 수신된 복수의 응답 신호의 수신 각도 및 도플러 주파수를 기초로 상기 복수의 지점의 속력 및 이동 방향을 나타내는 복수의 벡터 정보를 획득하고, 상기 복수의 벡터 정보의 벡터합을 획득하는 벡터 정보 획득부; 및 상기 초음파 신호와 상기 획득된 벡터합의 이동 방향 사이의 각도가 소정 각도가 되도록 상기 초음파 신호의 스티어링 각도를 조절하는 제어부를 포함할 수 있다.
- [0030] 상기 제어부는, 상기 조절된 스티어링 각도에 따라 관심 영역을 변경하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0031] 상기 초음파 영상 생성 방법을 실행하기 위한 컴퓨터 프로그램이 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체에 기록될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0032] 도 1은 대상체의 벡터 정보를 획득하기 위한 일반적인 방법을 설명하는 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치의 구성을 도시하는 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 초음파 장치의 구성을 도시하는 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치에서 대상체의 소정 지점의 벡터 정보를 획득하기 위한 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5(a) 및 도 5(b)는 대상체의 소정 지점의 벡터 정보를 기초로 초음파 장치의 스티어링 각도를 변화시키는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6(a) 및 도 6(b)는 대상체의 관심 영역의 벡터합을 기초로 초음파 장치의 스티어링 각도를 변화시키는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 생성 방법의 순서를 설명하는 순서도이다.
- 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 초음파 영상 생성 방법의 순서를 설명하는 순서도이다.
- 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 초음파 영상 생성 방법의 순서를 설명하는 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 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.
- [0034] 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.
- [0035] 도 1은 대상체(20)의 벡터 정보를 획득하기 위한 일반적인 방법을 설명하는 도면이다.
- [0036] 본 명세서에서 '대상체'는 초음파 영상을 획득하고자 하는 신체 내 혈류, 각종 기관 또는 신체 내 특정 부위를 의미한다. 또한, 본 명세서에서 '속력'은 스칼라(scalar)량으로서, 방향 성분을 포함하지 않는다.
- [0037] 대상체(20)의 소정 지점(P)은 v의 속력으로 A 방향을 향해 이동한다. 초음파 장치의 프로브(10)는 소정 지점(P)으로 주파수가 f_0 인 초음파 신호를 송신하고, 소정 지점(P)에서 반사되는 응답 신호를 수신한다. 응답 신호의 주파수는 도플러 효과에 따라 소정 지점(P)의 속력(v), 및 초음파 신호의 송신 방향과 소정 지점(P)의 이동 방향 사이의 각도(θ)에 따라 변하는데, 소정 지점(P)으로 송신되는 초음파 신호의 주파수와 응답 신호의 주파수의 차이를 도플러 주파수라 한다. 또한, 도플러 주파수를 가지는 신호를 도플러 신호라 한다. 소정 지점(P)의 속력은 도플러 주파수를 이용하여 획득될 수 있다.
- [0038] 각 지점들의 이동 방향과 대상체로 송신되는 초음파 신호가 이루는 각도가 0° 인 경우에는 각 지점의 속력을 정확하게 측정할 수 있지만, 그 이외의 방향으로 이동하는 지점에 대해서는 실제 속력을 정확하게 측정하기 어렵다. 특히, 각 지점들의 이동 방향과 대상체로 송신되는 초음파 신호가 이루는 각도가 90° 인 경우에는 도플러 주파수가 0Hz이므로, 해당 지점의 속력은 0으로 측정된다.
- [0039] 따라서, 대상체로 송신되는 초음파 신호와 소정 지점의 이동 방향 사이의 각도가 90° 가 되지 않게 하기 위해, 소정 지점의 이동 방향을 예측하여 대상체로 송신되는 초음파 신호의 스티어링 각도를 조절하는 방법이 사용되고 있다.
- [0040] 종래 대상체의 이동 방향을 예측하기 위한 방법으로서, 혈관의 경사를 측정하여 혈류의 이동 방향을 예측하는

방법이 사용되었다. 일반적으로, 혈관의 경사 방향과 혈류의 흐름 방향은 일치하지만, 혈관 내 역류 또는 와류가 존재하는 경우에는 혈류의 흐름 방향이 혈관의 경사 방향과 일치하지 않는다. 따라서, 혈관의 경사를 측정하여 혈류의 흐름 방향을 예측하는 방법으로는 혈류의 정확한 속력을 측정하기 어려운 문제점이 있다.

[0041] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치 및 초음파 영상 생성 방법은 대상체의 소정 지점의 벡터 정보를 기초로 초음파 신호의 스티어링 각도를 자동으로 조절하여 대상체의 속력을 정확하게 측정할 수 있다.

[0042] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치(100)의 구성을 도시하는 도면이다.

[0043] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치(100)는 프로브(110), 제어부(120) 또는 벡터 정보 획득부(130)를 포함한다.

[0044] 프로브(110)는 압전 소자로 이루어진 복수의 엘리먼트들을 포함하며, 프로브(110)는 대상체로 초음파 신호를 송신하고, 대상체로부터 반사되는 응답 신호를 수신한다. 구체적으로, 프로브(110)는 대상체에 포함된 소정 지점으로 초음파 신호를 송신하고, 소정 지점으로부터 반사되는 적어도 3개의 제 1 응답 신호를 수신한다. 적어도 3개의 제 1 응답 신호는 각각의 도플러 주파수와 수신 각도를 가질 수 있다.

[0045] 프로브(110)는 대상체의 소정 지점으로 복수 회에 걸쳐 초음파 신호를 송신하고, 소정 지점으로부터 반사되는 적어도 3개의 제 1 응답 신호 각각을 복수 회에 걸쳐 수신할 수 있다. 예를 들어, 3개의 제 1 응답 신호를 각각 제 1-1 응답 신호, 제 1-2 응답 신호, 제 1-3 응답 신호라 하면, 프로브(110)는 제 1-1 응답 신호, 제 1-2 응답 신호, 제 1-3 응답 신호를 각각 복수 회 수신한다. 복수의 제 1-1 응답 신호, 복수의 제 1-2 응답 신호 및 복수의 제 1-3 응답 신호를 각각 양상불 신호라 한다. 즉, 양상불 신호란, 동일한 수신 각도로 수신되는 복수의 응답 신호를 의미한다. 이는 제 1 응답 신호를 복수 회에 걸쳐 수신하여 응답 신호로부터 획득되는 데이터의 신뢰도를 향상시키기 위함이다.

[0046] 제어부(120)는 프로브(110)가 수신한 적어도 3개의 제 1 응답 신호 중 적어도 2개의 제 1 응답 신호를 선택한다.

[0047] 제어부(120)는 수신한 적어도 3개의 제 1 응답 신호의 수신 각도를 기초로 적어도 2개의 제 1 응답 신호를 선택할 수 있다. 수신 각도는 제 1 응답 신호와 프로브(110)가 이루는 각도를 의미한다. 제어부(120)는 3개의 제 1 응답 신호 중 2개의 제 1 응답 신호를 선택하는 경우, 3개의 제 1 응답 신호들 중 제 1 응답 신호들 사이의 각도가 가장 큰 2개의 제 1 응답 신호를 선택할 수 있다.

[0048] 또한, 제어부(120)는 수신한 적어도 3개의 제 1 응답 신호의 파워를 기초로 적어도 2개의 제 1 응답 신호를 선택할 수 있다. 파워는 도플러 신호의 파워를 의미한다. 제어부(120)는 적어도 3개의 제 1 응답 신호 중 파워가 큰 순서대로 적어도 2개의 제 1 응답 신호를 선택할 수 있다.

[0049] 신호의 파워는 주파수의 제곱의 형태를 가지므로, 파워가 0인 응답 신호는 대상체의 소정 지점의 이동 방향과 90°의 각도로 반사된 신호라는 것을 알 수 있다. 즉, 파워가 가장 작은 제 1 응답 신호는 대상체의 소정 지점의 이동 방향과 가장 직각에 가깝다는 것을 의미하며, 제어부(120)는 대상체의 소정 지점의 이동 방향과 가장 직각에 가까운 제 1 응답 신호를 제외시킨다. 적어도 3개의 제 1 응답 신호 중 신호의 파워가 0에 가까운 신호는 초음파 장치(100) 내의 클러터 필터(clutter filter)(미도시)에 의해 차단되었으므로, 이 신호로부터 의미있는 정보를 획득할 수 없기 때문이다.

[0050] 적어도 3개의 제 1 응답 신호 중 적어도 2개의 제 1 응답 신호를 선택하는 방법은 도 4를 참조하여 설명된다.

[0051] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치(100)에서 대상체의 소정 지점의 벡터 정보를 획득하기 위한 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0052] 프로브(110)는 혈관의 소정 지점(P)으로 초음파 신호(T)를 송신한다. 소정 지점(P)은 a 방향으로 속력 v를 가지고 이동한다고 가정한다. 프로브(110)는 소정 지점(P)에서 반사되는 3개의 제 1 응답 신호(R_1 , R_2 , R_3)를 수신한다. 3개의 제 1 응답 신호(R_1 , R_2 , R_3)의 수신 각도는 각각 θ_1 , θ_2 , θ_3 이다. 소정 지점(P)은 a 방향으로 이동하고 있으므로, 제 1 응답 신호(R_1)의 도플러 주파수는 가장 작은 (-)의 값을 가질 것이고, 제 1 응답 신호(R_2)의 도플러 주파수는 제 1 응답 신호(R_1)의 도플러 주파수보다 큰 (-)값, 제 1 응답 신호(R_3)의 도플러 주파수는 (+)의 값을 가질 것이다. 신호의 파워는 주파수의 제곱의 형태를 가지므로, 제 1 응답 신호(R_2)와 소정 지점(P)의 이동 방향 사이의 각도가 직각에 가깝다면, 제 1 응답 신호(R_2)의 파워가 가장 작을 것이다. 제어부(12

- 0)는 3개의 제 1 응답 신호들(R_1, R_2, R_3) 중 파위가 가장 작은 제 1 응답 신호(R_2)를 제외한 제 1 응답 신호(R_1, R_3)를 선택할 수 있다.
- [0053] 또한, 제어부(120)는 3개의 제 1 응답 신호들 중 제 1 응답 신호들 사이의 각도가 가장 큰 2개의 제 1 응답 신호를 선택할 수 있다. 도 4에서는, 제 1 응답 신호(R_1)과 제 1 응답 신호(R_3)가 선택될 것이다.
- [0054] 벡터 정보 획득부(130)는 제어부(120)에 의해 선택된 적어도 2개의 제 1 응답 신호의 수신 각도 및 도플러 주파수를 기초로 대상체의 소정 지점(P)의 속력 및 이동 방향을 나타내는 벡터 정보를 획득한다.
- [0055] 벡터 정보 획득부(130)는 적어도 2개의 제 1 응답 신호의 양상불 신호가 획득된 경우, 양상불 신호들의 자기 상관(autocorrelation)을 이용하여 적어도 2개의 제 1 응답 신호 각각의 도플러 주파수를 획득하고, 이를 이용하여 대상체의 소정 지점(P)의 속력 및 이동 방향을 측정할 수 있다.
- [0056] 프로브(110)가 수신한 2개의 응답 신호의 수신 각도 및 도플러 주파수를 이용하여 대상체의 속력과 이동 방향을 나타내는 벡터 정보를 획득하는 방법은 벡터 도플러 분야에서 당업자에게 자명한 사항이므로, 본 명세서에서는 자세한 설명을 생략한다.
- [0057] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치(100)는 대상체에 포함된 복수의 지점들에 대한 각각의 벡터 정보를 획득하여 대상체를 컬러 도플러 영상으로 표현할 수도 있다.
- [0058] 그러나, 벡터 도플러 방법을 이용하여 대상체의 포함된 복수의 지점들에 대해 벡터 정보를 획득하고, 이를 바로 컬러 도플러 영상으로 표현하는 것은 많은 연산량을 필요로 한다.
- [0059] 따라서, 본 발명의 다른 실시예에 따른 초음파 장치(100)는, 대상체의 소정 지점에 대한 벡터 정보를 획득한 후, 획득된 벡터 정보를 반영하여 일반적인 컬러 도플러 영상 또는 도플러 스펙트럼 영상을 구현할 수 있다.
- [0060] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 초음파 장치(100)의 구성을 도시하는 도면이다. 도 3을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 초음파 장치(100)는 프로브(110), 제어부(120), 벡터 정보 획득부(130), 송신부(140), 영상 생성부(150) 또는 디스플레이부(160)를 포함할 수 있다. 프로브(110), 제어부(120) 및 벡터 정보 획득부(130)는 도 2에 도시된 초음파 장치(100)에서 설명되었으므로, 이하에서는 이들에 대한 상세한 설명을 생략한다.
- [0061] 송신부(140)는 제어부(120)로부터 전송되는 송신 제어신호에 기초하여 초음파 신호를 생성한다. 구체적으로, 송신부(140)는 제어부(120)로부터 전송되는 송신 제어신호를 분석하여, 초음파 신호의 빔폭(Beam Width)을 확장시키거나 축소시킬 수 있다.
- [0062] 또한, 송신부(140)는 벡터 정보 획득부(130)에 의해 획득된 대상체의 소정 지점의 벡터 정보를 기초로, 대상체로 송신되는 초음파 신호와 소정 지점의 이동 방향 사이의 각도가 소정의 각도가 되도록 초음파 신호의 스티어링 각도를 조절한다. '스티어링 각도'는 대상체로 송신되는 초음파 신호와 프로브(110) 사이의 각도를 의미한다. 스티어링 각도는 대상체로 송신되는 초음파 신호와 소정 지점의 이동 방향 사이의 각도가 최대한 0° 에 가깝게 설정될 수 있다. 이는 도 5(a) 및 도 5(b)를 참조하여 상세하게 설명된다.
- [0063] 도 5(a) 및 도 5(b)는 대상체의 소정 지점의 벡터 정보를 기초로 초음파 장치(100)의 스티어링 각도를 변화시키는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0064] 대상체의 소정 지점의 벡터 정보는 도 2에 도시된 초음파 장치(100)에 의해 획득될 수 있으며, 대상체의 소정 지점으로부터 반사되는 응답 신호를 이용하여 소정 지점의 벡터 정보를 획득하는 일반적인 초음파 장치에 의해서도 획득될 수 있다.
- [0065] 도 5(a)는 스티어링 각도를 변화시키기 이전의 도면으로서, 초음파 신호(T)가 혈관 내 소정 지점(P)으로 송신된다. 소정 지점(P)은 속력 v 를 가지고 A 방향을 향해 이동한다. 도 5(a)에 도시된 초음파 신호(T)의 스티어링 각도는 θ_s 로 설정되어 있다.
- [0066] 도 5(b)는 스티어링 각도를 변화시킨 후의 도면으로서, 초음파 신호의 스티어링 각도가 θ'_s 로 조절된다.
- [0067] 도 5(a)와 도 5(b)를 보면, 소정 지점(P)으로 송신되는 초음파 신호와 소정 지점(P)의 이동 방향 사이의 각도가 Φ 에서 Φ' 로 변화되는데, Φ' 는 Φ 보다 작은 각도로 설정된다. 소정 지점(P)의 이동 방향과 초음파 신호 사이의 각도는 0° 에 가까울수록 정확한 속력을 측정할 수 있으므로, Φ' 의 스티어링 각도로 송신된 초음파 신호에

의해 소정 지점(P)의 정확한 속력을 측정할 수 있다.

- [0068] 프로브(110)는 조절된 스티어링 각도로 컬러 도플러 영상 또는 도플러 스펙트럼 영상의 생성을 위한 초음파 신호를 대상체로 다시 송신하고, 대상체로부터 반사되는 제 2 응답 신호를 수신한다.
- [0069] 영상 생성부(150)는 프로브(110)가 수신한 제 2 응답 신호를 기초로 대상체의 컬러 도플러 영상 또는 도플러 스펙트럼 영상을 생성할 수 있다.
- [0070] 디스플레이부(160)는 영상 생성부(150)가 생성한 컬러 도플러 영상 또는 도플러 스펙트럼 영상을 검사자에게 디스플레이한다.
- [0071] 한편, 일반적인 컬러 도플러 영상에서는 대상체에 관심 영역(ROI: region of interest)을 설정하고, 해당 영역 전체에 대한 움직임을 표시한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치(100)는 대상체에 설정된 관심 영역 전체에 대한 이동 방향을 획득하여 더욱 정확한 컬러 도플러 영상을 제공할 수 있다.
- [0072] 즉, 프로브(110)는 대상체의 관심 영역에 포함된 복수의 지점으로 초음파 신호를 송신하고, 각 지점들로부터 적어도 3개의 응답 신호들을 수신한다. 제어부(120)는 수신된 적어도 3개의 응답 신호들 중 적어도 2개의 응답 신호를 선택하고, 벡터 정보 획득부(130)는 대상체의 관심 영역에 포함된 복수의 지점에 대한 복수의 벡터 정보를 획득한다. 벡터 정보 획득부(130)는 복수의 지점에 대한 복수의 벡터 정보의 벡터합을 획득하고, 송신부(140)는 대상체로 송신되는 초음파 신호와 벡터합의 이동 방향 사이의 각도가 소정 각도가 되도록 초음파 신호의 스티어링 각도를 조절한다. 이는 도 6을 참조하여 상세하게 설명된다.
- [0073] 도 6(a) 및 도 6(b)는 대상체의 관심 영역의 벡터합을 기초로 초음파 장치(100)의 스티어링 각도를 변화시키는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0074] 도 6(a)는 초음파 신호의 스티어링 각도를 변화시키기 이전의 도면으로서, 초음파 신호(T)가 혈관 내 관심 영역으로 송신된다. 스티어링 각도는 θ_s 로 설정된다. 제 1 지점(P₁)은 벡터 V₁을 가지고, 제 2 지점(P₂)는 벡터 V₂를 가지며, 제 3 지점(P₃)은 벡터 V₃를 갖는다. 벡터 정보 획득부(130)에 의해 획득된 제 1 지점(P₁), 제 2 지점(P₂) 및 제 3 지점(P₃)의 벡터합은 벡터 V로 획득된다.
- [0075] 도 6(b)는 스티어링 각도를 변화시킨 후의 도면으로서, 초음파 신호의 스티어링 각도가 θ_s' 로 조절되고, 이에 따라 관심 영역도 변경된다.
- [0076] 도 6(a)와 도 6(b)를 보면, 대상체로 송신되는 초음파 신호와 벡터합의 이동 방향 사이의 각도가 Φ 에서 Φ' 로 변화되는데, Φ' 는 Φ 보다 작은 각도로 설정된다. 대상체의 관심 영역의 이동 방향과 초음파 신호 사이의 각도는 0°에 가까울수록 정확한 속력을 측정할 수 있으므로, Φ' 의 스티어링 각도로 송신된 초음파 신호에 의해 대상체의 관심 영역의 정확한 속력을 측정할 수 있다.
- [0077] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 생성 방법의 순서를 설명하는 순서도이다. 도 7을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 생성 방법은 도 2에 도시된 초음파 장치(100)에서 시계열적으로 처리되는 단계들로 구성된다. 따라서, 이하에서 생략된 내용이라 하더라도 도 2에 도시된 초음파 장치(100)에 관하여 이상에서 기술된 내용은 도 7의 초음파 영상 생성 방법에도 적용됨을 알 수 있다.
- [0078] S110 단계에서, 초음파 장치는 대상체에 포함된 소정 지점으로 초음파 신호를 송신한다.
- [0079] S120 단계에서, 초음파 장치는 소정 지점으로부터 반사되는 적어도 3개의 제 1 응답 신호를 수신한다.
- [0080] S130 단계에서, 초음파 장치는 수신된 적어도 3개의 제 1 응답 신호 중 적어도 2개의 제 1 응답 신호를 선택한다. 적어도 2개의 제 1 응답 신호는 적어도 3개의 제 1 응답 신호의 수신 각도 또는 파워를 기초로 선택될 수 있다. 구체적으로, 초음파 장치는 적어도 3개의 제 1 응답 신호 중 파워가 큰 순서대로 적어도 2개의 제 1 응답 신호를 선택할 수 있다.
- [0081] S140 단계에서, 초음파 장치는 적어도 2개의 제 1 응답 신호의 수신 각도 및 도플러 주파수를 기초로 소정 지점의 속력 및 이동 방향을 나타내는 벡터 정보를 획득할 수 있다. 적어도 2개의 제 1 응답 신호의 양상불 신호들이 존재하는 경우, 초음파 장치는 제 1 응답 신호의 양상불 신호들의 자기 상관을 이용하여 적어도 2개의 제 1 응답 신호 각각의 도플러 주파수를 획득할 수 있다.
- [0082] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 초음파 영상 생성 방법의 순서를 설명하는 순서도이다.

- [0083] S810 단계에서, 초음파 장치는 대상체의 소정 지점으로 초음파 신호를 송신한다.
- [0084] S820 단계에서, 초음파 장치는 소정 지점으로부터 반사되는 제 1 응답 신호를 수신한다.
- [0085] S830 단계에서, 초음파 장치는 제 1 응답 신호의 수신 각도 및 도플러 주파수를 기초로 소정 지점의 속력 및 이동 방향을 나타내는 벡터 정보를 획득한다.
- [0086] 벡터 정보는 도 2에 도시된 초음파 장치(100)에 의해 획득될 수 있고, 일반적인 초음파 장치에 의해서도 획득될 수 있다. 구체적으로, 초음파 장치는 소정 지점으로부터 반사되는 2개의 제 1 응답 신호만을 수신하고, 2개의 제 1 응답 신호를 이용하여 소정 지점의 벡터 정보를 획득할 수도 있다.
- [0087] S840 단계에서, 초음파 장치는 획득된 소정 지점의 벡터 정보를 기초로, 초음파 신호와 소정 지점의 이동 방향 사이의 각도가 소정 각도가 되도록 초음파 신호의 스티어링 각도를 조절한다.
- [0088] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 초음파 영상 생성 방법의 순서를 설명하는 순서도이다.
- [0089] S910 단계에서, 초음파 장치는 대상체의 관심 영역에 포함된 복수의 지점으로 초음파 신호를 송신한다.
- [0090] S920 단계에서, 초음파 장치는 복수의 지점으로부터 반사되는 복수의 응답 신호를 수신한다.
- [0091] S930 단계에서, 초음파 장치는 수신된 복수의 응답 신호의 수신 각도 및 도플러 주파수를 기초로 복수의 지점의 속력 및 이동 방향을 나타내는 복수의 벡터 정보를 획득한다.
- [0092] 벡터 정보는 도 2에 도시된 초음파 장치(100)에 의해 획득될 수 있고, 일반적인 초음파 장치에 의해서도 획득될 수 있다. 구체적으로, 초음파 장치는 복수의 지점 각각으로부터 반사되는 2개의 제 1 응답 신호만을 수신하고, 2개의 제 1 응답 신호를 이용하여 복수의 지점 각각의 벡터 정보를 획득할 수도 있다.
- [0093] S940 단계에서, 초음파 장치는 복수의 벡터 정보의 벡터합을 획득한다.
- [0094] S950 단계에서, 초음파 장치는 초음파 신호와 획득된 벡터합의 이동 방향 사이의 각도가 소정 각도가 되도록 초음파 신호의 스티어링 각도를 조절한다.
- [0095] 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.
- [0096] 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.
- [0097] 본 발명의 일 실시예에 따른 벡터 도플러를 이용한 초음파 장치 및 초음파 영상 생성 방법은 대상체의 벡터 정보를 정확히 측정할 수 있다.
- [0098] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 벡터 도플러를 이용한 초음파 장치 및 초음파 영상 생성 방법은 검사자에게 신뢰성 있는 컬러 도플러 영상 또는 도플러 스펙트럼 영상을 제공할 수 있다.
- [0099] 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.

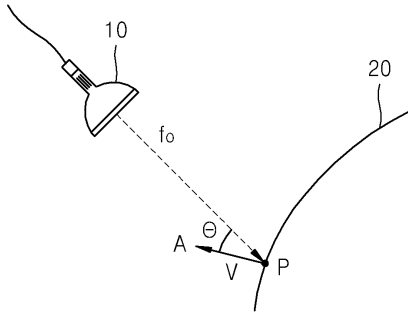
부호의 설명

- [0100] 100: 초음파 장치
- 110: 프로브
- 120: 제어부
- 130: 벡터 정보 획득부
- 140: 송신부
- 150: 영상 생성부

160: 디스플레이부

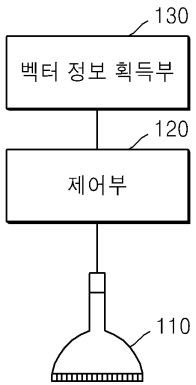
도면

도면1

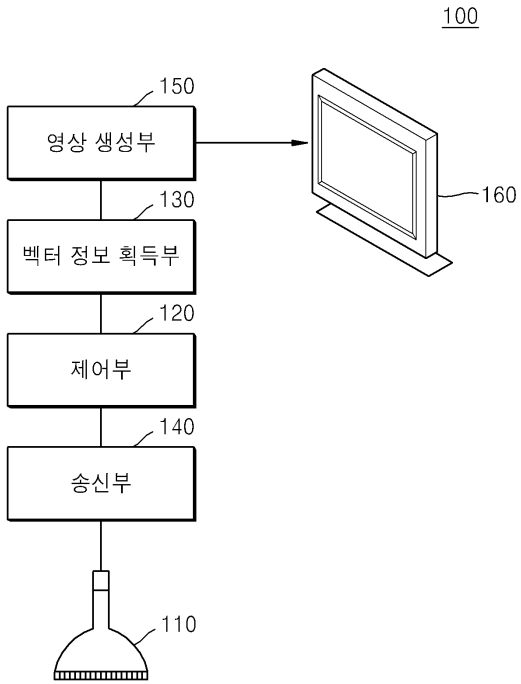


도면2

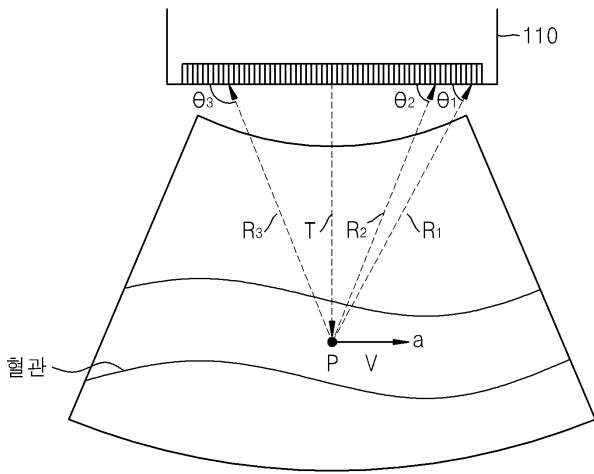
100



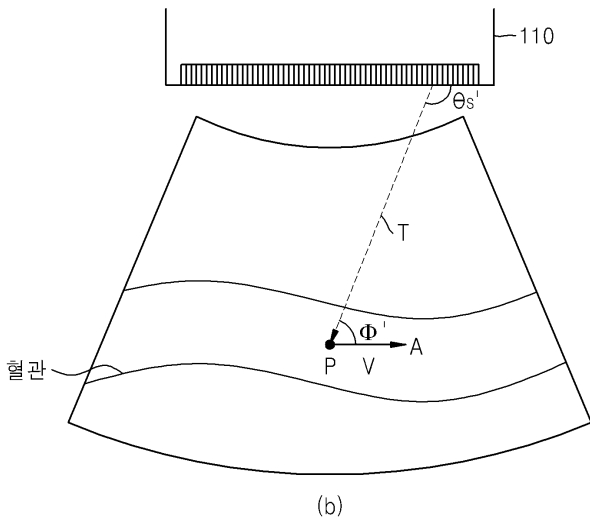
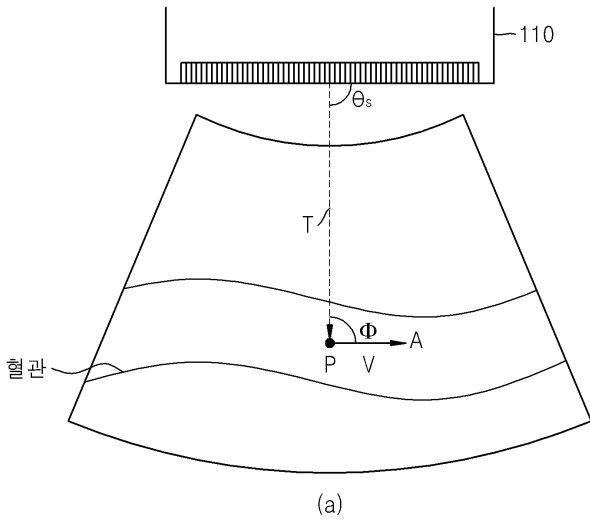
도면3



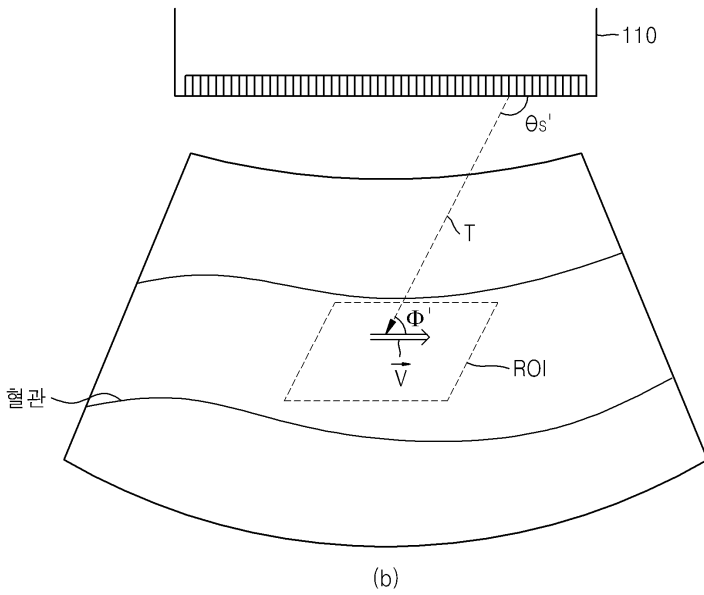
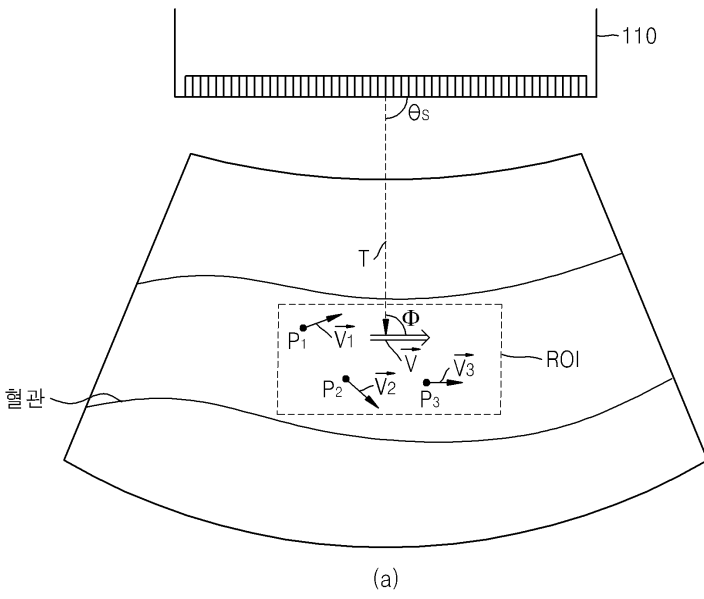
도면4



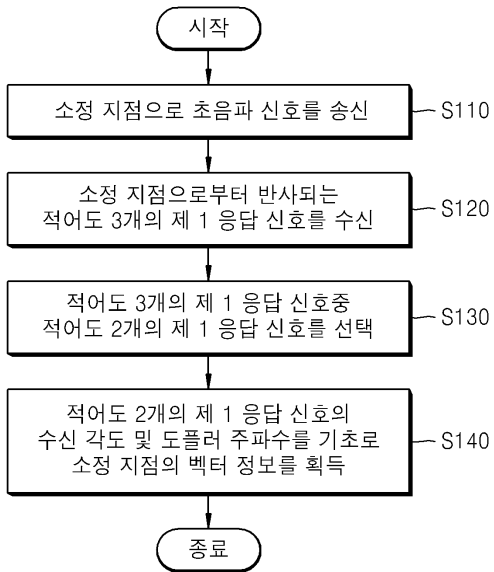
도면5



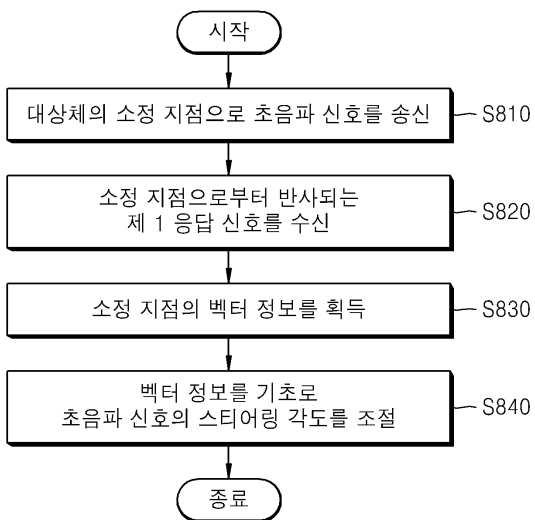
도면6



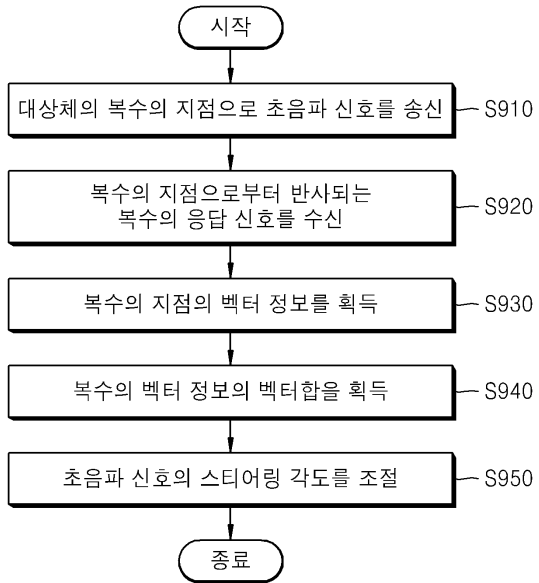
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	标题：使用矢量多普勒产生超声图像的超声设备和方法		
公开(公告)号	KR1020130081626A	公开(公告)日	2013-07-17
申请号	KR1020120074690	申请日	2012-07-09
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社 서강대학교산학협력단		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司 서강대학교산학협력단		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司 서강대학교산학협력단		
[标]发明人	SHIM HWAN 심환 KIM GI DUCK 김기덕 JEON KANG WON 전강원 SONG TAI KYONG 송태경 YOON SUNG SOO 윤성수 YOO YANG MO 유양모 CHANG JIN HO 장진호 KIM YOUNG TAE 김영태 LIM HYUNG JOON 임형준 CHEON BYEONG GEUN 천병근		
发明人	심환 김기덕 전강원 송태경 윤성수 유양모 장진호 김영태 임형준 천병근		
IPC分类号	A61B8/14 A61B8/04 G06T7/20		
优先权	61/584374 2012-01-09 US		
外部链接	Espacenet		
摘要(译)			

将超声波信号发送到包括在物体中的预定点，并接收从预定点反射的至少三个响应信号;在接收的至少三个响应信号中选择至少两个响应信号;并且，基于至少两个响应信号的接收角度和多普勒频率，获取表示预定点的速度和移动方向的矢量信息。根据本发明实施例的生成超声图像的方法，据透露。

