



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년10월27일
(11) 등록번호 10-1563502
(24) 등록일자 2015년10월21일

- | | |
|--|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/14 (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2014-0034819(분할)</p> <p>(22) 출원일자 2014년03월25일
심사청구일자 2014년03월25일</p> <p>(65) 공개번호 10-2014-0058460</p> <p>(43) 공개일자 2014년05월14일</p> <p>(62) 원출원 특허 10-2012-0023621
원출원일자 2012년03월07일
심사청구일자 2012년03월07일</p> <p>(30) 우선권주장
1020110021905 2011년03월11일 대한민국(KR)</p> <p>(56) 선행기술조사문헌
US06454714 B1
US06390980 B1
US06132374 A
JP2011101715 A</p> | <p>(73) 특허권자
삼성메디슨 주식회사
강원도 홍천군 남면 한서로 3366</p> <p>(72) 발명자
이우열
서울특별시 강남구 테헤란로 108로 42 (대치동)</p> <p>(74) 대리인
리앤목특허법인</p> |
|--|--|

전체 청구항 수 : 총 11 항

심사관 : 박승배

(54) 발명의 명칭 **도플러 영상 생성 장치 및 방법**

(57) 요약

초음파 장치를 이용하여 도플러 영상을 생성하는 방법에 있어서, 대상체로 초음파 신호를 송신하고, 대상체로부터 반사되는 응답 신호를 수신하는 단계; 응답 신호를 서로 다른 주파수를 가지는 복수의 I/Q 신호(inphase and quadrature signal)로 변환하는 단계; 및 복수의 I/Q 신호로부터 획득된 대상체에 대한 속도 정보를 기초로 대상체의 도플러 영상을 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 본 발명의 일 실시예에 따른 도플러 영상 생성 방법이 개시된다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

초음파 장치를 이용하여 도플러 영상을 생성하는 방법에 있어서,
 대상체로 초음파 신호를 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 응답 신호를 수신하는 단계;
 상기 응답 신호를 제1 주파수를 가지는 제1 I/Q 신호 및 제2 주파수를 가지는 제2 I/Q 신호를 포함하는 복수의 I/Q 신호(inphase and quadrature signal)로 변환하는 단계; 및
 상기 제1 I/Q 신호를 이용하여 획득된 제1 도플러 정보 및 상기 제2 I/Q 신호를 이용하여 획득된 제2 도플러 정보에 기초하여 상기 대상체의 도플러 영상을 생성하는 단계를 포함하고,
 상기 복수의 I/Q 신호로 변환하는 단계는,
 서로 다른 주파수를 가지는 복수의 캐리어 신호를 상기 응답 신호에 혼합하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 도플러 영상 생성 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 복수의 I/Q 신호로 변환하는 단계는,
 상기 응답 신호를 수신 집중하는 단계; 및
 상기 수신 집중된 응답 신호를 상기 복수의 I/Q 신호로 변환하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 도플러 영상 생성 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 대상체의 도플러 영상을 생성하는 단계는,
 상기 복수의 I/Q 신호 중 일부 또는 전부에 시간 지연을 적용하는 단계; 및
 일부 또는 전부에 시간 지연이 적용된 복수의 I/Q 신호로부터 획득된 상기 대상체에 대한 속도 정보를 기초로 상기 대상체의 도플러 영상을 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 도플러 영상 생성 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 도플러 영상 생성 방법은,
 상기 초음파 신호의 주파수를 기준으로 상기 초음파 장치의 대역폭 내에서 상기 서로 다른 주파수를 결정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 도플러 영상 생성 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,
 상기 도플러 영상은,
 컬러 도플러 영상 또는 도플러 스펙트럼인 것을 특징으로 하는 도플러 영상 생성 방법.

청구항 6

삭제

청구항 7

대상체로 초음파 신호를 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 응답 신호를 수신하는 프로브;

상기 응답 신호를 제1 주파수를 가지는 제1 I/Q 신호 및 제2 주파수를 가지는 제2 I/Q 신호를 포함하는 복수의 I/Q 신호로 변환하는 I/Q 복조부; 및

상기 제1 I/Q 신호를 이용하여 획득된 제1 도플러 정보 및 상기 제2 I/Q 신호를 이용하여 획득된 제2 도플러 정보에 기초하여 상기 대상체의 도플러 영상을 생성하는 영상 처리부를 포함하고,

상기 I/Q 복조부는,

소정 주파수를 가지는 캐리어 신호를 상기 응답 신호에 혼합하는 복수의 믹서를 포함하는 것을 특징으로 하는 도플러 영상 생성 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 도플러 영상 생성 장치는,

상기 응답 신호를 수신 집중하는 제 1 빔 포밍부를 더 포함하되,

상기 I/Q 복조부는,

상기 수신 집중된 응답 신호를 상기 복수의 I/Q 신호로 변환하는 것을 특징으로 하는 도플러 영상 생성 장치.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 도플러 영상 생성 장치는,

상기 복수의 I/Q 신호 중 일부 또는 전부에 시간 지연을 적용하는 제 2 빔 포밍부를 더 포함하되,

상기 영상 처리부는,

일부 또는 전부에 시간 지연이 적용된 상기 복수의 I/Q 신호로부터 획득된 상기 대상체에 대한 속도 정보를 기초로 상기 대상체의 도플러 영상을 생성하는 것을 특징으로 하는 도플러 영상 생성 장치.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 도플러 영상 생성 장치는,

상기 초음파 신호의 주파수를 기준으로 상기 초음파 장치의 대역폭 내에서 상기 서로 다른 주파수를 결정하는 제어부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 도플러 영상 생성 장치.

청구항 11

제7항에 있어서,

상기 도플러 영상은,

컬러 도플러 영상 또는 도플러 스펙트럼인 것을 특징으로 하는 도플러 영상 생성 장치.

청구항 12

삭제

청구항 13

제1항 내지 제5항 중 어느 하나의 항의 도플러 영상 생성 방법을 실행하기 위한 컴퓨터 프로그램을 기록한 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 도플러 영상 생성 장치 및 방법에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명은 복수의 I/Q 신호를 이용하여 도플러 영상을 생성하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[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 응답 신호를 수신하여 신체 내부의 구조를 이미지로 영상화한다. 또한, 초음파 장치는 도플러 효과를 이용하여 대상체의 속력 및/또는 방향을 측정할 수도 있다. 구체적으로, 초음파 장치는 대상체로 송신되는 초음파 신호의 주파수와 대상체로부터 반사되는 응답 신호의 주파수를 비교하여, 주파수의 변화 정도를 측정하고, 이를 이용하여 대상체의 속력 및/또는 방향을 측정할 수 있다. 대상체의 속력 및/또는 방향을 나타내는 초음파 영상을 도플러 영상이라 하며, 검사자는 도플러 영상을 통해 혈류, 심장 등의 기관의 운동 정보를 확인할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 일 실시예에 따른 도플러 영상 생성 장치 및 방법은 복수의 I/Q 신호를 이용하여 도플러 신호의 SNR(Signal to Noise Ratio)을 향상시키는 것을 목적으로 한다.

[0005] 본 발명의 일 실시예에 따른 도플러 영상 생성 장치 및 방법은 도플러 영상의 품질을 향상시키는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 실시예에 따른 도플러 영상 생성 방법은,

[0007] 초음파 장치를 이용하여 도플러 영상을 생성하는 방법에 있어서, 대상체로 초음파 신호를 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 응답 신호를 수신하는 단계; 상기 응답 신호를 서로 다른 주파수를 가지는 복수의 I/Q 신호 (inphase and quadrature signal)로 변환하는 단계; 및 상기 복수의 I/Q 신호로부터 획득된 상기 대상체에 대한 속도 정보를 기초로 상기 대상체의 도플러 영상을 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0008] 상기 복수의 I/Q 신호로 변환하는 단계는, 상기 응답 신호를 수신 집중하는 단계; 및 상기 수신 집중된 응답 신호를 상기 복수의 I/Q 신호로 변환하는 단계를 포함할 수 있다.

[0009] 상기 대상체의 도플러 영상을 생성하는 단계는, 상기 복수의 I/Q 신호 중 일부 또는 전부에 시간 지연을 적용하는 단계; 및 상기 시간 지연이 적용된 상기 복수의 I/Q 신호로부터 획득된 상기 대상체에 대한 속도 정보를 기초로 상기 대상체의 도플러 영상을 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0010] 상기 도플러 영상 생성 방법은, 상기 초음파 신호의 주파수를 기준으로 상기 초음파 장치의 대역폭 내에서 상기 서로 다른 주파수를 결정하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0011] 상기 도플러 영상은, 컬러 도플러 영상 또는 도플러 스펙트럼일 수 있다.

[0012] 상기 복수의 I/Q 신호로 변환하는 단계는, 서로 다른 주파수를 가지는 복수의 캐리어 신호를 상기 응답 신호에 혼합하는 단계를 포함할 수 있다.

[0013] 본 발명의 다른 실시예에 따른 도플러 영상 생성 장치는,

[0014] 대상체로 초음파 신호를 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 응답 신호를 수신하는 프로브; 상기 응답 신호를 서로 주파수를 가지는 복수의 I/Q 신호로 변환하는 I/Q 복조부; 및 상기 복수의 I/Q 신호로부터 획득된 상기 대상체에 대한 속도 정보를 기초로 상기 대상체의 도플러 영상을 생성하는 영상 처리부를 포함할 수 있다.

[0015] 상기 도플러 영상 생성 장치는, 상기 응답 신호를 수신 집중하는 제 1 빔 포밍부를 더 포함하되, 상기 I/Q 복조

부는, 상기 수신 집속된 응답 신호를 상기 복수의 I/Q 신호로 변환할 수 있다.

- [0016] 상기 도플러 영상 생성 장치는, 상기 복수의 I/Q 신호 중 일부 또는 전부에 시간 지연을 적용하는 제 2 빔 포밍 부를 더 포함하되, 상기 영상 처리부는, 상기 시간 지연이 적용된 상기 복수의 I/Q 신호로부터 획득된 상기 대상체에 대한 속도 정보를 기초로 상기 대상체의 도플러 영상을 생성할 수 있다.
- [0017] 상기 도플러 영상 생성 장치는, 상기 초음파 신호의 주파수를 기준으로 상기 초음파 장치의 대역폭 내에서 상이 서로 다른 주파수를 결정하는 제어부를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 도플러 영상은, 컬러 도플러 영상 또는 도플러 스펙트럼일 수 있다.
- [0019] 상기 I/Q 복조부는, 소정 주파수를 가지는 캐리어 신호를 상기 응답 신호에 혼합하는 복수의 믹서를 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 도플러 영상 생성 방법을 실행하기 위한 컴퓨터 프로그램이 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체에 기록될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1(a)는 일반적인 초음파 장치의 구성을 도시하는 블럭도이다.
- 도 1(b)는 일반적인 초음파 장치에서 I/Q 복조부의 구성을 도시하는 블럭도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 도플러 영상 생성 장치의 구성을 도시하는 블럭도이다.
- 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 도플러 영상 생성 장치의 구성을 도시하는 블럭도이다.
- 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 도플러 영상 생성 장치에서 신호의 흐름을 도시하는 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 도플러 영상 생성 장치의 구성을 도시하는 블럭도이다.
- 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 도플러 영상 생성 장치에서 신호의 흐름을 도시하는 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 도플러 영상 생성 방법의 순서를 도시하는 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 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.
- [0023] 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.
- [0024] 본 명세서에 첨부된 도면에서 '화살표'는 신호의 흐름을 의미한다.
- [0025] 도 1(a)는 일반적인 초음파 장치(100)의 구성을 도시하는 블럭도이다.
- [0026] 도 1(a)를 참조하면, 일반적인 초음파 장치(100)는 프로브(110), T/R 스위치(120), 송신부(130), 제어부(140), 빔 포밍부(150), I/Q 복조부(160), 영상 처리부(170) 및 디스플레이부(180)를 포함한다.
- [0027] 프로브(110)는 압전 소자로 이루어진 복수의 엘리먼트들을 포함하며, 프로브(110)는 대상체로 초음파 신호를 송신하고, 대상체로부터 반사되는 응답 신호를 수신한다. 응답 신호는 복수 개일 수 있다.
- [0028] 본 명세서에서 '대상체'는 초음파 영상을 획득하고자 하는 신체 내 태아 각종 기관 또는 신체 내 특정 부위를

의미한다. 한편, 프로브(110)는 대상체로부터 반사된 응답 신호를 전기적 신호(RF 수신신호)로 변환한다.

- [0029] T/R 스위치(120)는 제어부(140)의 제어하에, 송신부(130)로부터 프로브(110)로 초음파 신호가 전달되고, 프로브(110)로부터 빔 포밍부(150)로 응답 신호가 전달되도록 제어한다.
- [0030] 송신부(130)는 제어부(140)로부터 전송되는 송신 제어신호에 기초하여 초음파 신호를 생성한다. 구체적으로, 송신부(130)는 제어부(140)로부터 전송되는 송신 제어신호를 분석하여, 초음파 신호의 빔폭(Beam Width)을 확장시키거나 축소시킬 수 있다.
- [0031] 빔 포밍부(150)는 수신된 응답 신호들을 집속하여 하나의 신호로 변환한다. 프로브(110)에 포함된 복수의 엘리먼트들과 대상체와의 거리는 각 엘리먼트마다 다르기 때문에 대상체에서 반사되는 응답 신호들은 동일한 시점에 프로브(110)에 수신되지 않는다. 따라서, 빔 포밍부(150)는 수신되는 응답 신호들 중 일부 또는 전부에 시간 지연을 적용한 후, 일부 또는 전부에 시간 지연이 적용된 응답 신호들을 합하여 하나의 신호로 변환하는 것이다.
- [0032] I/Q 복조부(160)는 빔 포밍부(150)에서 출력되는 응답 신호를 기초로 복소수 형태의 I(In-phase) 및 Q(Quadrature) 신호를 검출한다.
- [0033] 영상 처리부(170)는 I/Q 복조부(160)에서 출력된 I 신호와 Q 신호를 이용하여 대상체의 속도 정보를 획득하고, 획득한 속도 정보를 기초로 대상체의 속력 또는 방향을 나타내는 도플러 영상을 생성한다. 디스플레이부(180)는 영상 처리부(170)가 생성한 도플러 영상을 사용자에게 디스플레이한다.
- [0034] 도 1(b)는 일반적인 초음파 장치(100)에서 I/Q 복조부(160)의 구성을 도시하는 도면이다. I/Q 복조부(160)는 HPF(High Pass Filter)(162), 믹서(164), LPF(Low Pass Filter)(166)를 포함한다.
- [0035] 빔 포밍부(150)로부터 출력되는 응답 신호는 HPF(162)로 전달되고, HPF(162)는 RF 신호에서 직류 성분을 제거한다.
- [0036] 믹서(164)는 HPF(162)로부터 전달되는 응답 신호에 $e^{-j\omega t}$ 의 캐리어 신호를 혼합한다. w 는 캐리어 신호의 주파수를 의미한다. 오일러 공식(Euler's formular)에 의해 $e^{-j\omega t}$ 는 $\cos(\omega t) + j\sin(\omega t)$ 이므로, HPF(162)로부터 전달되는 신호에 $\cos(\omega t)$ 의 캐리어 신호와 $\sin(\omega t)$ 의 캐리어 신호가 혼합된다. 그 후, 코사인 함수의 캐리어 신호와 사인 함수의 캐리어 신호가 혼합된 응답 신호는 LPF(166)를 통과한다. 이에 의해, 동일 위상 성분으로 이루어지는 I 신호와 직교 위상 성분으로 이루어지는 Q 신호가 생성된다.
- [0037] 일반적인 초음파 장치(100)의 I/Q 복조부(160)는 빔 포밍부(150)에서 출력되는 응답 신호를 한 쌍의 I/Q 신호로 변환하고, 영상 처리부(170)는 한 쌍의 I/Q 신호를 이용하여 대상체에 대한 속도 정보를 획득하므로, I/Q 신호에 오류 또는 노이즈가 존재하는 경우, 정확한 도플러 영상을 획득할 수 없는 문제점이 있었다. 본 발명의 일 실시예에 따른 도플러 영상 생성 장치는 복수의 I/Q 신호를 획득하고, 복수의 I/Q 신호를 서로 비교하여 도플러 영상을 생성하므로, 일반적인 초음파 장치에서 발생하는 문제점을 해결할 수 있다.
- [0038] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 도플러 영상 생성 장치(200)의 구성을 도시하는 블록도이다.
- [0039] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 도플러 영상 생성 장치(200)는 프로브(210), I/Q 복조부(220) 또는 영상 처리부(230)를 포함할 수 있다.
- [0040] 도 2에는 도시되지 않았지만, 본 발명의 일 실시예에 따른 도플러 영상 생성 장치(200)는 도 1(a)에 도시된 일반적인 초음파 장치의 구성을 포함할 수 있다.
- [0041] 프로브(210)는 대상체로 초음파 신호를 송신하고, 대상체로부터 반사되는 응답 신호를 수신한다. 초음파 신호와 응답 신호는 복수 개일 수 있다.
- [0042] I/Q 복조부(220)는 응답 신호를 서로 다른 주파수를 가지는 복수의 I/Q 신호로 변환한다.
- [0043] 본 발명의 일 실시예에 따른 도플러 영상 생성 장치(200)에서, I/Q 복조부(220)는 소정의 주파수를 가지는 캐리어 신호를 응답 신호에 혼합하는 복수의 믹서를 포함할 수 있다. 각각의 믹서가 서로 다른 주파수의 캐리어 신호를 응답 신호에 혼합함으로써, I/Q 복조부(220)에 의해 서로 다른 주파수를 가지는 복수의 I/Q 신호가 획득될 수 있다.
- [0044] 영상 처리부(230)는 I/Q 복조부(220)에 의해 출력된 복수의 I/Q 신호로부터 대상체에 대한 속도 정보를 획득한다. '속도 정보'는 대상체의 속력 또는 방향에 대한 정보를 포함할 수 있다. 응답 신호 또는 I/Q 신호를 이용하

여 대상체의 속력 및 이동 방향을 획득하는 방법은 당업자에게 자명한 사항이므로 자세한 설명은 생략한다.

- [0045] 영상 처리부(230)는 대상체에 대한 속도 정보를 기초로 대상체의 도플러 영상을 생성한다.
- [0046] 본 발명의 일 실시예에 따른 도플러 영상 생성 장치(200)는 복수의 I/Q 신호를 이용하여 도플러 영상을 생성하므로, 하나의 I/Q 신호만을 이용하는 경우보다 높은 퀄리티의 도플러 영상을 생성할 수 있다.
- [0047] 영상 처리부(230)는 복수의 I/Q 신호 중 오류 또는 노이즈가 있는 I/Q 신호는 고려하지 않고, 그 이외의 I/Q 신호만을 고려하여 대상체의 속도 정보를 획득할 수 있다.
- [0048] 한편, 영상 처리부(230)가 생성하는 도플러 영상은 컬러 도플러 영상 또는 도플러 스펙트럼을 포함할 수 있다.
- [0049] 본 발명의 일 실시예에 따른 도플러 영상 생성 장치(200)는 프로브(210)가 수신한 응답 신호를 디지털 신호로 변환하는 ADC(analog to digital converter)(미도시)를 더 포함할 수 있다.
- [0050] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 도플러 영상 생성 장치(200)의 구성을 도시하는 블록도이다.
- [0051] 도 3을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 도플러 영상 생성 장치(200)는 프로브(210), 제 1 빔 포밍부(215), I/Q 복조부(220), 영상 처리부(230), 제어부(240) 또는 디스플레이부(250)를 포함할 수 있다. 프로브(210), I/Q 복조부(220) 및 영상 처리부(230)는 도 2에서 설명한 구성과 동일하므로 상세한 설명은 생략한다.
- [0052] 제 1 빔 포밍부(215)는 프로브(210)가 수신한 복수의 응답 신호를 수신 집중한다. 구체적으로, 제 1 빔 포밍부(215)는 복수의 응답 신호 중 일부 또는 전부에 시간 지연을 적용하여 응답 신호들의 타이밍을 일치시키고, 복수의 응답 신호들을 합하여 하나의 응답 신호를 생성한다.
- [0053] I/Q 복조부(220)는 하나의 응답 신호를 복수의 I/Q 신호로 변환하고, 영상 처리부(230)는 복수의 I/Q 신호를 기초로 도플러 영상을 생성한다.
- [0054] 디스플레이부(250)는 영상 처리부(230)에 의해 생성된 도플러 영상을 사용자에게 디스플레이한다.
- [0055] 제어부(240)는 응답 신호에 혼합되는 복수의 캐리어 신호의 주파수를 설정한다. 복수의 캐리어 신호의 주파수는 서로 상이하게 설정될 수 있으며, 제어부(240)는 대상체로 송신되는 초음파 신호의 주파수를 기준으로, 도플러 영상 생성 장치(200)가 처리할 수 있는 대역폭 범위 내에서 복수의 캐리어 신호의 주파수를 설정할 수 있다. 구체적으로, 대상체로 송신되는 초음파 신호의 중간 주파수가 f_0 인 경우, 복수의 캐리어 신호의 주파수는 f_0+a , f_0-a , f_0+b , f_0-b , ... 로 설정될 수 있다.
- [0056] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 도플러 영상 생성 장치(200)에서 신호의 흐름을 나타내는 도면이다.
- [0057] 프로브(210)의 엘리먼트(212)들을 통해 복수의 응답 신호가 제 1 빔 포밍부(215)로 전달되고, 제 1 빔 포밍부(215)는 복수의 응답 신호를 수신 집중하여 하나의 응답 신호를 출력한다.
- [0058] 상기 하나의 응답 신호는 I/Q 복조부(220)에 포함된 복수의 믹서에 각각 입력되고, 복수의 믹서로부터 복수의 I/Q 신호가 출력되어 영상 처리부(230)에 입력된다.
- [0059] 도 4를 참조하면, 서로 다른 주파수(w_1 , w_2 , w_3 ...)의 캐리어들이 응답 신호에 혼합되는 것을 확인할 수 있다.
- [0060] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 도플러 영상 생성 장치(200)의 구성을 도시하는 블록도이다.
- [0061] 도 5를 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 도플러 영상 생성 장치(200)는 프로브(210), I/Q 복조부(220), 제 2 빔 포밍부(225), 영상 처리부(230), 디스플레이부(250) 또는 제어부(240)를 포함할 수 있다.
- [0062] 도 3에 도시된 도플러 영상 생성 장치(200)와 달리 도 5에 도시된 도플러 영상 생성 장치(200)에서는 I/Q 복조부(220)와 빔 포밍부(225)의 위치가 서로 바뀐 것을 확인할 수 있다.
- [0063] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 도플러 영상 생성 장치(200)에서 신호의 흐름을 도시하는 블록도이다.
- [0064] 도 6을 참조하면, 복수의 응답 신호가 프로브(210)의 엘리먼트(212)들로부터 I/Q 복조부(220)에 포함된 복수의 믹서로 각각 입력되고, 복수의 믹서는 복수의 I/Q 신호를 출력한다.
- [0065] 복수의 I/Q 신호는 제 2 빔 포밍부(225)로 입력되고, 제 2 빔 포밍부(225)는 복수의 I/Q 신호 중 일부 또는 전부에 시간 지연을 적용하여 복수의 I/Q 신호의 타이밍을 일치시킨다.
- [0066] 도 6에 도시된 제 2 빔 포밍부(225)는 도 4에 도시된 제 1 빔 포밍부(215)와 달리 일부 또는 전부에 시간 지연

이 적용된 복수의 신호를 합하지 않는다. 이는 영상 처리부(230)로 복수의 데이터를 전달하여 영상 처리부(230)가 생성하는 도플러 영상의 품질을 향상시키기 위함이다.

[0067] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 도플러 영상 생성 방법의 순서를 도시하는 순서도이다. 도 7을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 도플러 영상 생성 방법은 도 2, 도 3 및 도 5에 도시된 도플러 영상 생성 장치(200)에서 시계열적으로 처리되는 단계들로 구성된다. 따라서, 이하에서 생략된 내용이라 하더라도 도 2, 도 3 및 도 5에 도시된 도플러 영상 생성 장치(200)에 관하여 이상에서 기술된 내용은 도 7의 도플러 영상 생성 방법에도 적용됨을 알 수 있다.

[0068] 먼저, S10 단계에서, 초음파 장치는 대상체로 초음파 신호를 송신한다.

[0069] S20 단계에서, 초음파 장치는 대상체로부터 반사되는 응답 신호를 수신한다.

[0070] S30 단계에서, 초음파 장치는 수신된 응답 신호를 복수의 I/Q 신호로 변환한다. 구체적으로, 초음파 장치는 서로 다른 주파수를 가지는 복수의 캐리어 신호를 응답 신호에 혼합하여 복수의 I/Q 신호를 생성할 수 있다. 복수의 캐리어 신호의 주파수는 대상체로 송신되는 초음파 신호의 주파수를 기준으로, 초음파 장치의 대역폭 내의 범위에서 설정될 수 있다.

[0071] S40 단계에서, 초음파 장치는 복수의 I/Q 신호를 기초로 대상체에 대한 속도 정보를 획득하고, 속도 정보를 이용하여 도플러 영상을 생성한다. 도플러 영상은 컬러 도플러 영상 또는 도플러 스펙트럼을 포함할 수 있다.

[0072] 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.

[0073] 본 발명의 일 실시예에 따른 도플러 영상 생성 장치 및 방법은 복수의 I/Q 신호를 이용하여 도플러 신호의 SNR(Signal to Noise Ratio)을 향상시킬 수 있다.

[0074] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 도플러 영상 생성 장치 및 방법은 도플러 영상의 품질을 향상시킬 수 있다.

[0075] 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.

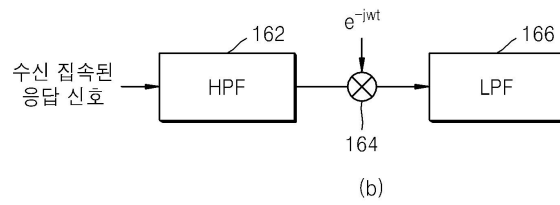
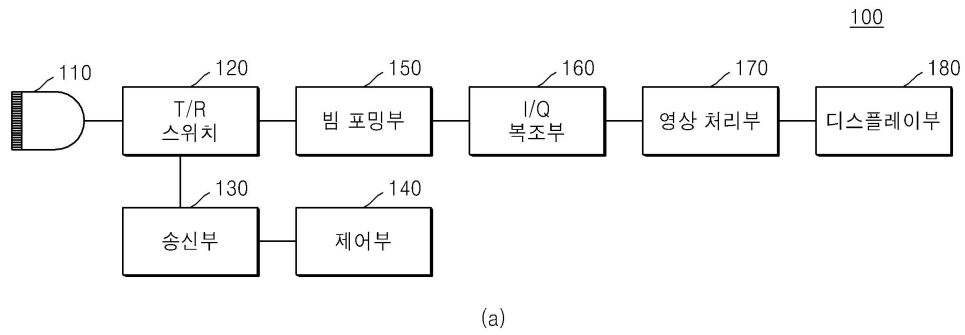
[0076] 이상과 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

부호의 설명

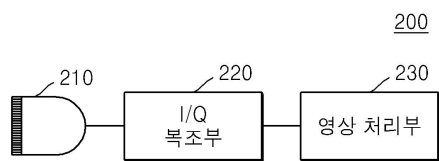
- [0077] 200: 도플러 영상 생성 장치
- 210: 프로브
- 212: 엘리먼트
- 215: 제 1 빔 포밍부
- 220: I/Q 복조부
- 225: 제 2 빔 포밍부
- 230: 영상 처리부
- 240: 제어부
- 250: 디스플레이부

도면

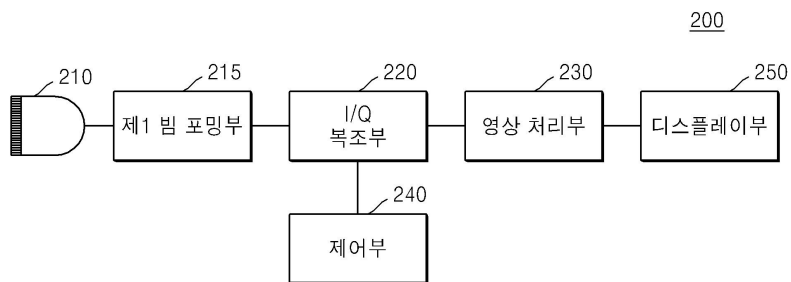
도면1



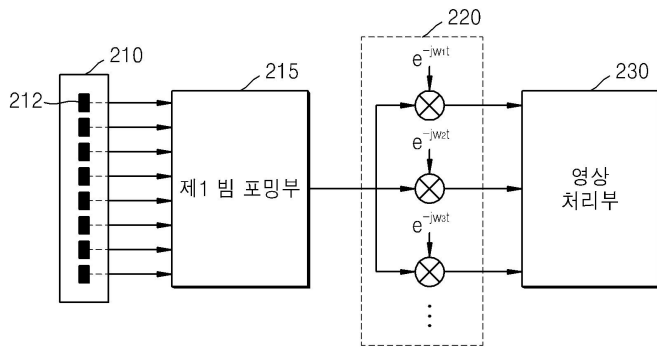
도면2



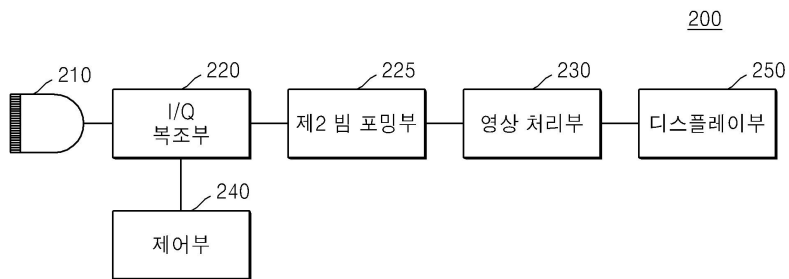
도면3



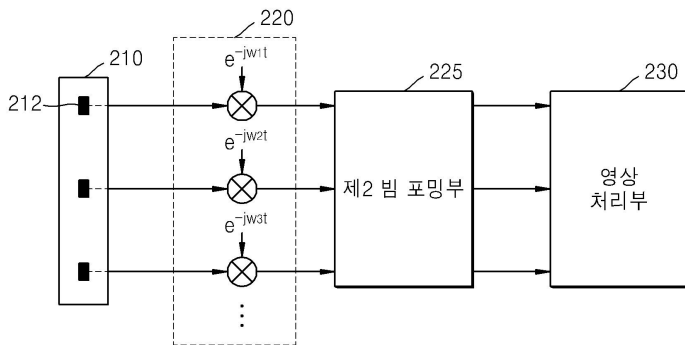
도면4



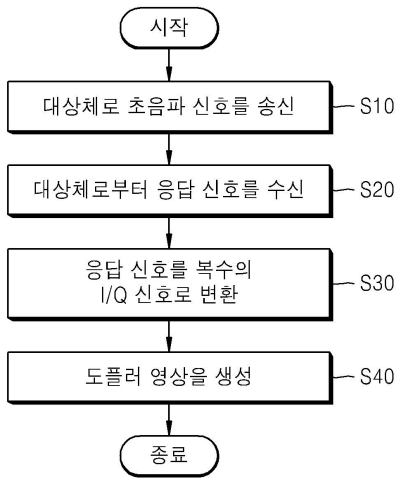
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	标题：用于多普勒图像生成的设备和方法		
公开(公告)号	KR101563502B1	公开(公告)日	2015-10-27
申请号	KR1020140034819	申请日	2014-03-25
[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 WOO YOUL		
发明人	LEE, WOO YOUL		
IPC分类号	A61B8/14		
优先权	1020110021905 2011-03-11 KR		
其他公开文献	KR1020140058460A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在通过使用超声装置产生多普勒图像的方法中，公开了一种根据本发明一个实施例的用于产生多普勒图像的方法，该方法包括将超声信号发送到物体并接收从反射信号反射的响应信号的步骤。物体；将响应信号转换成具有不同频率的多个同相和正交信号 (I / Q) 信号的步骤；以及基于从 I / Q 信号获取的对象的速度信息生成对象的多普勒图像的步骤。

