



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년07월08일
(11) 등록번호 10-0968310
(24) 등록일자 2010년06월29일

(51) Int. Cl.

A61B 8/06 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0119625

(22) 출원일자 2008년11월28일

심사청구일자 2008년12월05일

(65) 공개번호 10-2010-0060852

(43) 공개일자 2010년06월07일

(56) 선행기술조사문헌

US20020028994 A1

US20060241451 A1

전체 청구항 수 : 총 11 항

(73) 특허권자

(주)메디슨

강원도 홍천군 남면 양덕원리 114

(72) 발명자

홍성후

서울특별시 서대문구 북아현동 168-52

(74) 대리인

특허법인무한

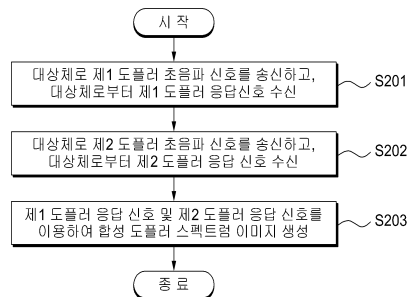
심사관 : 김준경

(54) 합성 도플러 스펙트럼 이미지를 생성하는 초음파 진단 방법 및 시스템

(57) 요약

도플러 스펙트럼 이미지를 생성하는 초음파 진단 방법 및 시스템이 개시된다. 초음파 진단 시스템은 제1 송신 시간에 대상체로 제1 도플러 초음파 신호를 송신하고, 상기 대상체로부터 제1 도플러 응답 신호를 수신하고, 기 결정된 시간 간격에 따라 상기 제1 도플러 초음파 신호와 연관된 제2 송신 시간 이전에, 상기 대상체로 제2 도플러 초음파 신호를 송신하고, 상기 대상체로부터 제2 도플러 응답 신호를 수신하고, 상기 제1 도플러 응답 신호 및 상기 제2 도플러 응답 신호를 이용하여 합성 도플러 스펙트럼 이미지를 생성할 수 있다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

제1 송신 시간에 대상체로 제1 도플러 초음파 신호를 송신하고, 상기 대상체로부터 제1 도플러 응답 신호를 수신하는 단계;

기 결정된 시간 간격에 따라 상기 제1 도플러 초음파 신호와 연관된 제2 송신 시간 이전에, 상기 대상체로 제2 도플러 초음파 신호를 송신하고, 상기 대상체로부터 제2 도플러 응답 신호를 수신하는 단계; 및

상기 제1 도플러 응답 신호 및 상기 제2 도플러 응답 신호를 이용하여 합성 도플러 스펙트럼 이미지를 생성하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 도플러 스펙트럼 이미지를 생성하는 초음파 진단 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 시간 간격은,

기 결정된 신호 반복 주파수에 따라 결정되는 것을 특징으로 하는 도플러 스펙트럼 이미지를 생성하는 초음파 진단 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 도플러 초음파 신호 및 상기 제2 도플러 초음파 신호는 상호 간에 서로 다른 송신 특성을 갖는 것을 특징으로 하는 도플러 스펙트럼 이미지를 생성하는 초음파 진단 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 송신 특성은,

송신 주파수, 버스트 개수 및 어포디에이션(apodiation) 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 도플러 스펙트럼 이미지를 생성하는 초음파 진단 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

제1 도플러 응답 신호 및 제2 도플러 응답 신호를 이용하여 합성 도플러 스펙트럼 이미지를 생성하는 상기 단계는,

도플러 프로세서를 기반으로 상기 제1 도플러 응답 신호로부터 제1 도플러 스펙트럼 데이터를 생성하는 단계;

상기 도플러 프로세서를 기반으로 상기 제2 도플러 응답 신호로부터 제2 도플러 스펙트럼 데이터를 생성하는 단계; 및

상기 제1 도플러 스펙트럼 데이터 및 상기 제2 도플러 스펙트럼 데이터를 합성하여 합성 도플러 스펙트럼 이미지를 생성하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 도플러 스펙트럼 이미지를 생성하는 초음파 진단 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

제1 도플러 응답 신호 및 제2 도플러 응답 신호를 이용하여 합성 도플러 스펙트럼 이미지를 생성하는 상기 단계는,

상기 제1 도플러 응답 신호 및 제2 도플러 응답 신호를 합성하여 합성 도플러 응답 신호를 생성하는 단계; 및
도플러 프로세서를 기반으로 상기 합성 도플러 응답 신호로부터 합성 도플러 스펙트럼 이미지를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 도플러 스펙트럼 이미지를 생성하는 초음파 진단 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

제1 도플러 응답 신호 및 제2 도플러 응답 신호는 단일 알에프 신호 또는 단일 아이큐 신호로 이용되는 것을 특징으로 하는 도플러 스펙트럼 이미지를 생성하는 초음파 진단 방법.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항의 방법을 실행하기 위한 프로그램이 기록되어 있는 것을 특징으로 하는 컴퓨터에서 판독 가능한 기록 매체.

청구항 9

제1 송신 시간에 대상체로 제1 도플러 초음파 신호를 송신하고, 상기 대상체로부터 제1 도플러 응답 신호를 수신하고,

기 결정된 시간 간격에 따라 상기 제1 도플러 초음파 신호와 연관된 제2 송신 시간 이전에, 상기 대상체로 제2 도플러 초음파 신호를 송신하고, 상기 대상체로부터 제2 도플러 응답 신호를 수신하는 송수신부; 및

상기 제1 도플러 응답 신호 및 상기 제2 도플러 응답 신호를 이용하여 합성 도플러 스펙트럼 이미지를 생성하는 생성부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 도플러 스펙트럼 이미지를 생성하는 초음파 진단 시스템.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 생성부,

도플러 프로세서를 기반으로 상기 제1 도플러 응답 신호로부터 제1 도플러 스펙트럼 데이터를 생성하고, 상기 도플러 프로세서를 기반으로 상기 제2 도플러 응답 신호로부터 제2 도플러 스펙트럼 데이터를 생성하는 도플러 처리부; 및

상기 제1 도플러 스펙트럼 데이터 및 상기 제2 도플러 스펙트럼 데이터를 합성하여 합성 도플러 스펙트럼 이미지를 생성하는 합성부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 도플러 스펙트럼 이미지를 생성하는 초음파 진단 시스템.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 생성부는,

상기 제1 도플러 응답 신호 및 제2 도플러 응답 신호를 합성하여 합성 도플러 응답 신호를 생성하는 합성부; 및

도플러 프로세서를 기반으로 상기 합성 도플러 응답 신호로부터 합성 도플러 스펙트럼 이미지를 생성하는 도플러 처리부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 도플러 스펙트럼 이미지를 생성하는 초음파 진단 시스템.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 일실시예들은 초음파 진단 방법 및 시스템에 관한 것으로 특히, 도플러 스펙트럼 이미지를 생성하는 초음파 진단 방법 및 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 초음파 진단 시스템은 소형이고, 저렴하며, 실시간으로 표시 가능하고, X선 등의 피폭이 없어 안정성이 높은 장점을 가지고 있어, X선 진단장치, CT(Computerized Tomography) 스캐너, MRI(Magnetic Resonance Image) 장치, 핵의학 진단장치 등의 다른 화상 진단장치와 함께 널리 이용되고 있다. 이러한 초음파 진단 시스템은 인체의 체표로부터 체내의 소정 부위를 향하여 초음파 신호를 전달하고, 체내의 조직에서 반사된 초음파 응답 신호의 정보를 이용하여 연부조직의 단층이나 혈류에 관한 이미지를 얻는다.

[0003] 특히, 초음파 진단 시스템은 혈류에 관한 이미지를 얻고, 혈류량을 측정하기 위해 도플러(Doppler) 효과를 이용한다. 사용자가 일반 B 모드 영상에서 혈관에 대응하는 지점에 샘플 볼륨(Sample Volume)을 설정하면, 초음파 진단 시스템은 샘플 볼륨에 해당하는 지점에 도플러 초음파 신호를 송신하고, 이에 따른 도플러 응답 신호를 분석하여 도플러 스펙트럼 영상을 생성하고 이를 디스플레이 장치로 노출시킨다. 이 때, 도플러 초음파 신호 및 도플러 응답 신호는 사용자에게 의해 설정된 신호 반복 주파수(PRF: Pulse Repetition Frequency) 간격으로 송수신되고, 사용자가 설정 가능한 신호 반복 주파수는 샘플 볼륨의 깊이(depth)에 의해 결정되는 최대 신호 반복 주파수에 의해 제한된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0004] 본 발명의 일실시예들은 제1 도플러 초음파 신호의 제1 송신 시간 및 제2 송신 시간 사이에 제2 도플러 초음파 신호를 송신함으로써, 시간 자원을 보다 효율적으로 사용하는 도플러 스펙트럼 이미지를 생성하는 초음파 진단 방법 및 시스템을 제공한다.

[0005] 본 발명의 일실시예들은 제1 도플러 응답 신호 및 제2 도플러 응답 신호를 이용하여 합성 도플러 스펙트럼 이미지를 생성함으로써, 도플러 스펙트럼 이미지의 영상 품질을 보다 향상시키는 도플러 스펙트럼 이미지를 생성하는 초음파 진단 방법 및 시스템을 제공한다.

[0006] 본 발명의 일실시예들은 송신 특성이 서로 다른 도플러 초음파 신호들을 이용하여 합성 도플러 스펙트럼 이미지를 생성함으로써, 도플러 스펙트럼 이미지의 노이즈를 제거하고 감도를 높이는 도플러 스펙트럼 이미지를 생성하는 초음파 진단 방법 및 시스템을 제공한다.

과제 해결수단

[0007] 본 발명의 일실시예에 따른 도플러 스펙트럼 이미지를 생성하는 초음파 진단 방법은 제1 송신 시간에 대상체로 제1 도플러 초음파 신호를 송신하고, 상기 대상체로부터 제1 도플러 응답 신호를 수신하는 단계, 기 결정된 시간 간격에 따라 상기 제1 도플러 초음파 신호와 연관된 제2 송신 시간 이전에, 상기 대상체로 제2 도플러 초음파 신호를 송신하고, 상기 대상체로부터 제2 도플러 응답 신호를 수신하는 단계 및 상기 제1 도플러 응답 신호 및 상기 제2 도플러 응답 신호를 이용하여 합성 도플러 스펙트럼 이미지를 생성하는 단계를 포함한다.

[0008] 본 발명의 일측에 따르면, 상기 시간 간격은 기 결정된 신호 반복 주파수에 따라 결정된다.

[0009] 또한, 본 발명의 일측에 따르면, 상기 제1 도플러 초음파 신호 및 상기 제2 도플러 초음파 신호는 상호 간에 서로 다른 송신 특성을 갖는다.

[0010] 또한, 본 발명의 일측에 따르면, 상기 송신 특성은 송신 주파수, 버스트 개수 및 어포디에이션(apodiation) 중 어느 하나이다.

[0011] 또한, 본 발명의 일측에 따르면, 제1 도플러 응답 신호 및 제2 도플러 응답 신호를 이용하여 합성 도플러 스펙트럼 이미지를 생성하는 상기 단계는 도플러 프로세서를 기반으로 상기 제1 도플러 응답 신호로부터 제1 도플러 스펙트럼 데이터를 생성하는 단계, 상기 도플러 프로세서를 기반으로 상기 제2 도플러 응답 신호로부터 제2 도플러 스펙트럼 데이터를 생성하는 단계 및 상기 제1 도플러 스펙트럼 데이터 및 상기 제2 도플러 스펙트럼 데이

터를 합성하여 합성 도플러 스펙트럼 이미지를 생성하는 단계를 포함한다.

[0012] 또한, 본 발명의 일측에 따르면, 제1 도플러 응답 신호 및 제2 도플러 응답 신호를 이용하여 합성 도플러 스펙트럼 이미지를 생성하는 상기 단계는 상기 제1 도플러 응답 신호 및 제2 도플러 응답 신호를 합성하여 합성 도플러 응답 신호를 생성하는 단계 및 도플러 프로세서를 기반으로 상기 합성 도플러 응답 신호로부터 합성 도플러 스펙트럼 이미지를 생성하는 단계를 포함한다.

[0013] 또한, 본 발명의 일측에 따르면, 제1 도플러 응답 신호 및 제2 도플러 응답 신호는 단일 알에프 신호 또는 단일 아이큐 신호로 이용된다.

[0014] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 도플러 스펙트럼 이미지를 생성하는 초음파 진단 시스템은 제1 송신 시간에 대상체로 제1 도플러 초음파 신호를 송신하고, 상기 대상체로부터 제1 도플러 응답 신호를 수신하고, 기 결정된 시간 간격에 따라 상기 제1 도플러 초음파 신호와 연관된 제2 송신 시간 이전에, 상기 대상체로 제2 도플러 초음파 신호를 송신하고, 상기 대상체로부터 제2 도플러 응답 신호를 수신하는 송수신부 및 상기 제1 도플러 응답 신호 및 상기 제2 도플러 응답 신호를 이용하여 합성 도플러 스펙트럼 이미지를 생성하는 생성부를 포함한다.

효 과

[0015] 본 발명의 일실시예들은 제1 도플러 초음파 신호의 제1 송신 시간 및 제2 송신 시간 사이에 제2 도플러 초음파 신호를 송신함으로써, 시간 자원을 보다 효율적으로 사용할 수 있는 도플러 스펙트럼 이미지를 생성하는 초음파 진단 방법 및 시스템을 제공할 수 있다.

[0016] 본 발명의 일실시예들은 제1 도플러 응답 신호 및 제2 도플러 응답 신호를 이용하여 합성 도플러 스펙트럼 이미지를 생성함으로써, 도플러 스펙트럼 이미지의 영상 품질을 보다 향상시킬 수 있는 도플러 스펙트럼 이미지를 생성하는 초음파 진단 방법 및 시스템을 제공할 수 있다.

[0017] 본 발명의 일실시예들은 송신 특성이 서로 다른 도플러 초음파 신호들을 이용하여 합성 도플러 스펙트럼 이미지를 생성함으로써, 도플러 스펙트럼 이미지의 노이즈를 제거하고 감도를 높일 수 있는 도플러 스펙트럼 이미지를 생성하는 초음파 진단 방법 및 시스템을 제공할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0018] 이하 첨부 도면들 및 첨부 도면들에 기재된 내용들을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명하지만, 본 발명이 실시예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다.

[0019] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 도플러 스펙트럼 이미지를 생성하는 초음파 진단 시스템(1100)을 모습을 도시한 블록도이다.

[0020] 도 1에 도시된 바와 같이 초음파 진단 시스템(1100)은 프로브(1130)를 통해 대상체(1200)로 송신된 초음파 신호에 대응하여, 응답 신호를 수신한다. 이 때, 상기 응답 신호는 상기 초음파 신호에 의해 대상체(1200)로부터 투과 또는 반사된 신호이다. 또한, 초음파 진단 시스템(1100)은 상기 응답 신호를 이용하여 초음파 영상 데이터를 생성하고, 상기 초음파 영상 데이터로부터 초음파 영상을 생성하고, 내부 또는 외부의 디스플레이 장치(1140)를 통해 상기 초음파 영상을 노출한다. 이 때, 상기 초음파 영상의 일예에는 B 모드 초음파 영상이 포함된다. 또한, 대상체(1200)의 일예에는 인체가 포함된다.

[0021] 또한, 초음파 진단 시스템(1100)은 프로브(1130)를 통해 대상체(1200)로 도플러 초음파 신호를 송신하고, 도플러 응답 신호를 수신한다. 이 때, 상기 도플러 응답 신호는 상기 도플러 초음파 신호에 의해 대상체(1200)로부터 투과 또는 반사된 신호이다. 또한, 초음파 진단 시스템(1100)은 상기 도플러 응답 신호를 이용하여 도플러 초음파 스펙트럼 이미지를 생성하고, 또는 외부의 디스플레이 장치(1140)를 통해 상기 도플러 초음파 스펙트럼 이미지를 노출한다. 또한, 상기 도플러 초음파 스펙트럼 이미지는 상기 초음파 영상과 함께 노출될 수 있다. 또한, 프로브(1130)는 상기 초음파 신호 및 도플러 초음파 신호를 송수신하는 트랜스듀서들을 포함한다.

[0022] 이와 같이, 초음파 진단 시스템(1100)은 상기 초음파 영상 및 상기 도플러 초음파 영상 모두를 생성할 수 있다.

[0023] 나아가, 초음파 진단 시스템(1100)은 서로 다른 송신 특성을 갖는 복수의 도플러 초음파 신호들을 대상체(1200)로 송신하고, 각각의 도플러 초음파 신호에 대응하는 도플러 응답 신호들을 수신한 후, 상기 도플러 응답 신

호들을 이용하여 합성 도플러 스펙트럼 이미지를 생성할 수 있다. 이러한 합성 도플러 스펙트럼 이미지는 상기 도플러 스펙트럼 이미지와 비교하여 보다 나은 영상 품질 및 감도를 가질 수 있다.

- [0024] 또한, 도 1에 도시된 바와 같이 초음파 진단 시스템(1100)은 송수신부(1110) 및 생성부(1120)를 포함한다. 이 때, 송수신부(1110)는 서로 다른 송신 특성을 갖는 복수의 도플러 초음파 신호들을 대상체(1200)로 송신하고, 각각의 도플러 초음파 신호에 대응하는 도플러 응답 신호들을 수신할 수 있다. 또한, 생성부(1120)는 상기 도플러 응답 신호들을 이용하여 합성 도플러 스펙트럼 이미지를 생성할 수 있다.
- [0025] 또한, 도 1에 도시된 바와 같이 생성부(1120)는 도플러 처리부(1121) 및 합성부(1122)를 포함한다. 이 때, 도플러 처리부(1121)는 도플러 응답 신호로부터 도플러 스펙트럼 데이터를 생성하거나, 합성 도플러 응답 신호로부터 합성 도플러 스펙트럼 이미지를 생성할 수 있다. 또한, 합성부(1122)는 복수의 응답 신호들을 합성하여 합성 도플러 응답 신호를 생성하거나, 복수의 도플러 스펙트럼 데이터를 합성하여 합성 도플러 스펙트럼 이미지를 생성할 수 있다.
- [0026] 이와 같은 초음파 진단 시스템(1100)의 동작 방법에 대하여 이하 도 2 내지 도 7을 통해 보다 구체적으로 살펴본다.
- [0027] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 도플러 스펙트럼 이미지를 생성하는 초음파 진단 방법을 나타낸 동작 흐름도이다.
- [0028] 도 1에 도시된 바와 같이 도플러 스펙트럼 이미지를 생성하는 초음파 진단 방법은 단계(S201) 내지 단계(S203)로 수행된다. 이 때, 단계(S201) 및 단계(S202)는 송수신부(1110), 단계(S203)는 생성부(1120)에 의해서 각각 수행될 수 있다.
- [0029] 단계(S201)에서 송수신부(1110)는 제1 송신 시간에 대상체로 제1 도플러 초음파 신호를 송신하고, 상기 대상체로부터 제1 도플러 응답 신호를 수신한다.
- [0030] 이 때, 상기 제1 도플러 초음파 신호는 기 결정된 시간 간격에 따라 상기 대상체로 송신된다. 예를 들어, 상기 제1 도플러 초음파 신호는 제1 송신 시간에 상기 대상체로 송신되고, 상기 제1 송신 시간과 상기 시간 간격의 차이를 갖는 제2 송신 시간에 상기 대상체로 송신될 수 있다. 한편, 상기 제1 도플러 응답 신호는 상기 시간 간격에 따라 상기 대상체로부터 수신된다. 예를 들어, 상기 제1 도플러 응답 신호는 제1 수신 시간에 상기 대상체로부터 수신되고, 상기 제1 수신 시간과 상기 시간 간격의 차이를 갖는 제2 수신 시간에 상기 대상체로부터 수신될 수 있다.
- [0031] 이 때, 상기 시간 간격은 기 결정된 신호 반복 주파수(PRF: Pulse Repetition Frequency)에 따라 결정된다. 예를 들어, 상기 시간 간격은 상기 신호 반복 주파수의 역수로 결정될 수 있다.
- [0032] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 송수신부(1110)는 사용자로부터 입력받은 샘플 볼륨(Sample Volume)에 해당하는 지점에 상기 제1 도플러 초음파 신호를 송신하고, 이에 따른 제1 도플러 응답 신호를 수신할 수 있다. 이 때, 상기 신호 반복 주파수는 상기 샘플 볼륨의 깊이(depth)에 의해 결정되는 최대 신호 반복 주파수에 의해 제한될 수 있다.
- [0033] 도 3은 본 발명에 따라 도플러 초음파 신호의 송신하고, 도플러 응답 신호를 수신하는 일예들을 나타낸 도면이다.
- [0034] 도면 부호 301을 통해 예시하면, 송수신부(1110)는 제1 송신 시간 Tx1에 상기 대상체의 샘플 볼륨의 깊이 SV Depth 지점으로 상기 제1 도플러 초음파 신호를 송신하고, 제1 수신 시간 Rx1에 상기 대상체로부터 상기 제1 도플러 응답 신호를 수신할 수 있다. 또한, 송수신부(1110)는 상기 Tx1과 시간 간격 1/PRF의 차이를 갖는 제2 송신 시간 Tx2에 상기 대상체의 SV Depth 지점으로 상기 제1 도플러 초음파 신호를 송신하고, 제2 수신 시간 Rx2에 상기 대상체로부터 상기 제1 도플러 응답 신호를 수신할 수 있다. 이와 같이, 송수신부(1110)는 1/PRF의 간격으로 상기 대상체로 제1 도플러 초음파 신호를 송신하고, 상기 제1 도플러 응답 신호를 수신할 수 있다. 이 때, 1/PRF는 SV Depth에 의해 결정될 수 있다. 또한, 상기 Rx1과 상기 Tx2의 사이에는 충분한 시간 간격이 존재함에도 불구하고, 아무런 이벤트가 진행되지 않을 수 있다. 그러나, 본 발명에 따른 송수신부(1110)는 상기 충분한 시간 간격 사이에 제2 도플러 초음파 영상을 송신함으로써, 상기 충분한 시간 간격을 효율적으로 활용할 수 있다.
- [0035] 단계(S202)에서 송수신부(1110)는 기 결정된 시간 간격에 따라 상기 제1 도플러 초음파 신호와 연관된 제2 송신 시간 이전에, 상기 대상체로 제2 도플러 초음파 신호를 송신하고, 상기 대상체로부터 제2 도플러 응답 신호를

수신한다. 이 때, 상기 제1 도플러 초음파 신호 및 상기 제2 도플러 초음파 신호는 상호 간에 서로 다른 송신 특성을 갖는다. 또한, 상기 송신 특성의 일예에는 송신 주파수, 버스트 개수 및 어포디에이션(apodiation) 등이 포함될 수 있다.

- [0036] 도면 부호 302를 통해 예시하면, 송수신부(1110)는 $1/PRF$ 의 간격으로 도플러 초음파 신호들을 송신하고, $1/PRF$ 의 간격으로 도플러 초음파 신호들을 수신할 수 있다. 구체적으로, 송수신부(1110)는 Tx a1에 제1 도플러 초음파 신호를 송신하고, Rx a1에 제1 도플러 응답 신호를 수신한 후, Tx a2 이전에 상기 대상체로 제2 도플러 초음파 신호를 송신하고, 상기 대상체로부터 제2 도플러 응답 신호를 수신할 수 있다. 이 때, 상기 제2 도플러 초음파 신호는 Tx b1에 송신되고, 제2 도플러 응답 신호는 Rx b1에 수신될 수 있다. 또한, 도 3에 표시된 $1/sPRF$ 은 샘플 시간 간격으로, 상기 Tx a1과 상기 Tx b1 사이의 간격 또는 상기 Rx a1과 Rx b1 사이의 간격일 수 있다.
- [0037] 나아가 도면 부호 303에 도시된 바와 같이, 송수신부(1110)는 기 결정된 $1/PRF$ 를 기준으로 송신 특성에 따라 분류된 제1 도플러 초음파 신호, 제2 도플러 초음파 신호 및 제3 도플러 초음파 신호를 각각 Tx a1, Tx b1, Tx c1에 대상체로 송신하고, 상기 대상체로부터 제1 도플러 응답 신호, 제2 도플러 응답 신호 및 제3 도플러 응답 신호를 각각 Rx a1, Rx b1, Rx c1에 수신할 수 있다. 또한, 상기 제1 도플러 초음파 신호는 Tx a1, Tx a2, Tx a3에, 상기 제2 도플러 초음파 신호는 Tx b1, Tx b2, Tx b3에, 상기 제3 도플러 초음파 신호는 Tx c1, Tx c2, Tx c3에 상기 대상체로 각각 송신될 수 있다.
- [0038] 단계(S203)에서 생성부(1120)는 상기 제1 도플러 응답 신호 및 상기 제2 도플러 응답 신호를 이용하여 합성 도플러 스펙트럼 이미지를 생성한다.
- [0039] 도 4는 본 발명에 따라 제1 도플러 초음파 신호 및 제2 도플러 초음파 신호를 이용하여 합성 도플러 스펙트럼 영상을 생성하는 일예를 나타낸 도면이다.
- [0040] 도 401를 통해 예시하면, 생성부(1120)는 제1 도플러 응답 신호를 이용하여 제1 도플러 스펙트럼 데이터를 생성하고, 제2 도플러 응답 신호를 이용하여 제2 도플러 스펙트럼 데이터를 생성하고, 상기 제1 도플러 스펙트럼 데이터 및 상기 제2 도플러 스펙트럼 데이터를 합성하여 합성 도플러 스펙트럼 이미지를 생성할 수 있다. 이 때, 상기 제1 도플러 응답 신호는 기 결정된 시간 간격의 차이를 갖는 수신 시간 Rx a1, Rx a2, Rx a3, Rx a4에 순차적으로 입력되고, 상기 제2 도플러 응답 신호는 상기 시간 간격의 차이를 갖는 수신 시간 Rx b1, Rx b2, Rx b3에 순차적으로 입력될 수 있다.
- [0041] 또한, 도 402에 도시된 바와 같이 본 발명의 일실시예에 따르면, 생성부(1120)는 제1 도플러 응답 신호 및 제2 도플러 응답 신호를 합성하여 합성 도플러 응답 신호를 생성하고, 생성된 합성 도플러 응답 신호를 이용하여 합성 도플러 스펙트럼 이미지를 생성할 수 있다. 이 때, 상기 제1 도플러 응답 신호는 기 결정된 시간 간격의 차이를 갖는 수신 시간 Rx a1, Rx a2, Rx a3, Rx a4에 순차적으로 입력되고, 상기 제2 도플러 응답 신호는 상기 시간 간격의 차이를 갖는 수신 시간 Rx b1, Rx b2, Rx b3에 순차적으로 입력될 수 있다.
- [0042] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 제1 도플러 응답 신호 및 상기 제2 도플러 응답 신호를 이용하여 합성 도플러 스펙트럼 이미지를 생성하는 단계(S203)를 나타낸 동작 흐름도이다.
- [0043] 도 5에 도시된 바와 같이 단계(S203)는 단계(S501) 내지 단계(S503)로 수행될 수 있다. 이 때, 단계(S501) 및 단계(S502)는 도플러 처리부(1121), 단계(S503)는 합성부(1122)에 의해서 각각 수행될 수 있다.
- [0044] 단계(S501)에서 도플러 처리부(1121)는 도플러 프로세서를 기반으로 상기 제1 도플러 응답 신호로부터 제1 도플러 스펙트럼 데이터를 생성한다.
- [0045] 단계(S502)에서 도플러 처리부(1121)는 상기 도플러 프로세서를 기반으로 상기 제2 도플러 응답 신호로부터 제2 도플러 스펙트럼 데이터를 생성한다. 이 때, 도플러 처리부(1121)는 사용자로부터 입력된 샘플 볼륨에 대응하여 상기 제1 도플러 스펙트럼 데이터 및 제2 도플러 스펙트럼 데이터를 생성할 수 있다.
- [0046] 단계(S503)에서 합성부(1122)는 상기 제1 도플러 스펙트럼 데이터 및 상기 제2 도플러 스펙트럼 데이터를 합성하여 합성 도플러 스펙트럼 이미지를 생성한다. 이 때, 합성부(1122)는 합성 프로세서를 기반으로 상기 합성 도플러 스펙트럼 이미지를 생성할 수 있다.
- [0047] 나아가, 도플러 처리부(1121)는 상기 도플러 프로세서를 기반으로 제n 도플러 응답 신호로부터 제n 도플러 스펙트럼 데이터를 생성하고, 합성부(1122)는 제1 도플러 스펙트럼 데이터 내지 제n 도플러 스펙트럼 데이터를 합성하여 합성 도플러 스펙트럼 이미지를 생성할 수 있다. 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 합성부(1122)는 상

기 제1 도플러 스펙트럼 데이터 내지 상기 제n 도플러 스펙트럼 데이터를 메모리에 저장하고, 상기 제n 도플러 스펙트럼 데이터의 저장이 완료된 이후, 상기 합성 도플러 스펙트럼 이미지를 생성할 수 있다.

[0048] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 제1 도플러 응답 신호 및 제2 도플러 응답 신호는 단일 알에프 신호 또는 단일 아이큐 신호로 이용될 수 있다. 이 때, 상기 단일 알에프 신호 및 단일 아이큐 신호는 상기 제1 도플러 응답 신호 및 제2 도플러 응답 신호로부터 합성된 신호일 수 있다.

[0049] 도 6은 본 발명에 따라 알에프 신호로부터 합성 도플러 스펙트럼 이미지를 생성하는 일예를 나타낸 도면이다.

[0050] 도면 부호 601에 도시된 바와 같이, 도플러 처리부(1121)는 알에프 신호로부터 $1/sPRF$ 의 간격으로 추출된 제1 도플러 응답 신호 내지 제n 도플러 응답 신호를 이용하여 제1 도플러 스펙트럼 데이터 내지 제n 도플러 스펙트럼 데이터를 각각 생성하고, 합성부(1122)는 생성된 제1 도플러 스펙트럼 데이터 내지 제n 도플러 스펙트럼 데이터를 합성하여 합성 도플러 스펙트럼 이미지를 생성할 수 있다.

[0051] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 제1 도플러 응답 신호 및 상기 제2 도플러 응답 신호를 이용하여 합성 도플러 스펙트럼 이미지를 생성하는 단계(S203)를 나타낸 동작 흐름도이다.

[0052] 도 7에 도시된 바와 같이 단계(S203)는 단계(S701) 및 단계(S702)로 수행될 수 있다. 이 때, 단계(S701)는 합성부(1122), 단계(S702)는 도플러 처리부(1121)에 의해서 각각 수행될 수 있다.

[0053] 단계(S701)에서 합성부(1122)는 상기 제1 도플러 응답 신호 및 제2 도플러 응답 신호를 합성하여 합성 도플러 응답 신호를 생성한다. 이 때, 합성부(1122)는 합성 프로세서를 기반으로 상기 합성 도플러 응답 신호를 생성할 수 있다. 또한, 상기 합성 도플러 응답 신호는 단일 알에프 신호 또는 단일 아이큐 신호일 수 있다.

[0054] 단계(S702)에서 도플러 처리부(1121)는 도플러 프로세서를 기반으로 상기 합성 도플러 응답 신호로부터 합성 도플러 스펙트럼 이미지를 생성한다. 이 때, 도플러 처리부(1121)는 사용자로부터 입력된 샘플 볼륨에 대응하여 상기 합성 도플러 스펙트럼 이미지를 생성할 수 있다.

[0055] 나아가, 합성부(1122)는 제1 도플러 응답 신호 내지 제n 도플러 응답 신호를 합성하여 합성 도플러 응답 신호를 생성하고, 도플러 처리부(1121)는 도플러 프로세서를 기반으로 상기 합성 도플러 응답 신호로부터 합성 도플러 스펙트럼 이미지를 생성할 수 있다. 이 때, 본 발명의 일실시예에 따르면, 합성부(1122)는 제1 도플러 응답 신호 내지 제n 도플러 응답 신호를 메모리에 저장하고, 상기 제n 도플러 응답 신호의 저장이 완료된 이후, 상기 합성 도플러 응답 신호를 생성할 수 있다.

[0056] 도면 부호 602에 도시된 바와 같이, 합성부(1122)는 알에프 신호로부터 $1/sPRF$ 의 간격으로 추출된 제1 도플러 응답 신호 내지 제n 도플러 응답 신호를 합성하여 합성 도플러 응답 신호를 생성하고, 도플러 처리부(1121)는 상기 합성 도플러 응답 신호로부터 합성 도플러 스펙트럼 이미지를 생성할 수 있다.

[0057] 본 발명에 따른 도플러 스펙트럼 이미지를 생성하는 초음파 진단 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0058] 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

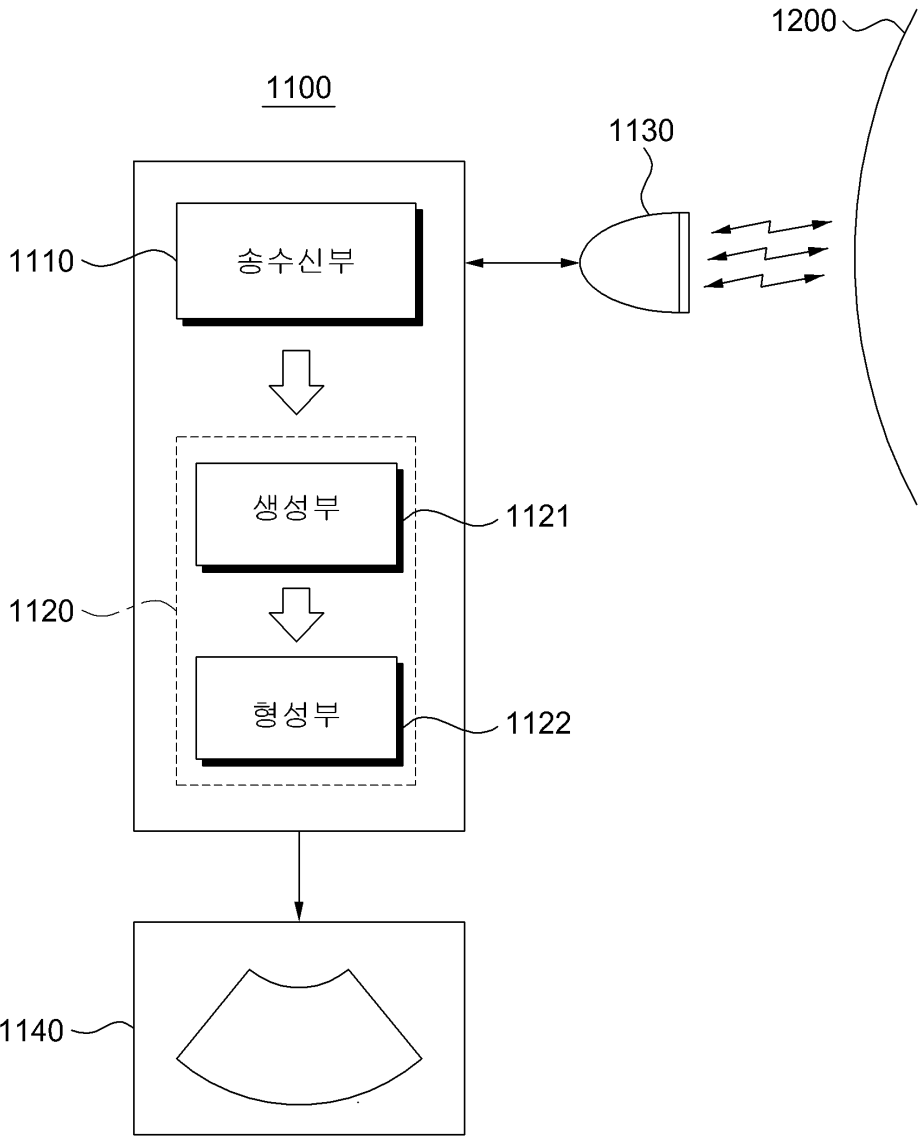
[0059] 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

도면의 간단한 설명

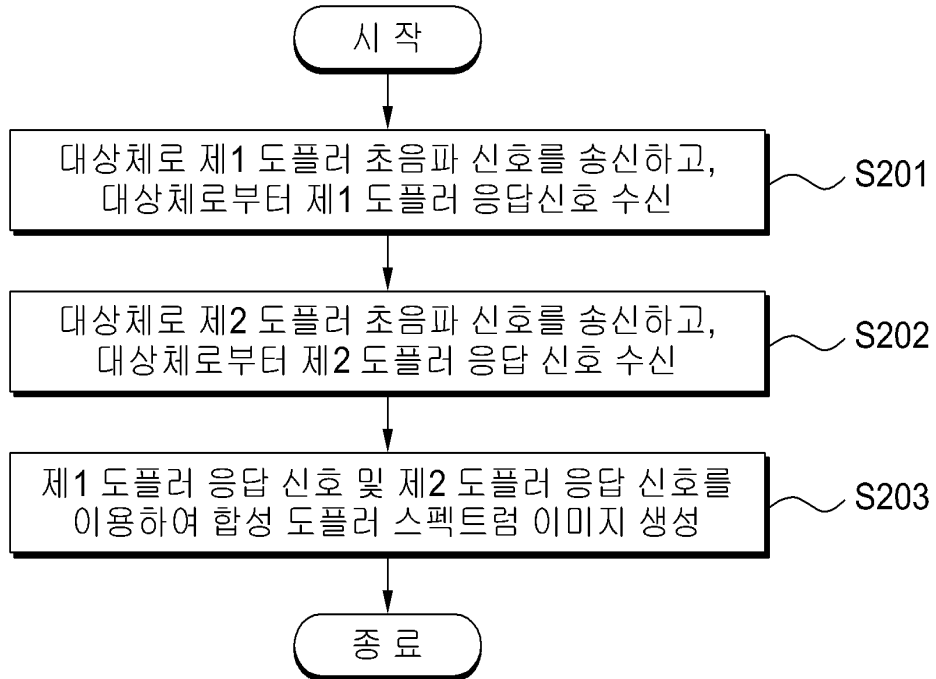
- [0060] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 도플러 스펙트럼 이미지를 생성하는 초음파 진단 시스템을 모습을 도시한 블록도이다.
- [0061] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 도플러 스펙트럼 이미지를 생성하는 초음파 진단 방법을 나타낸 동작 흐름도이다.
- [0062] 도 3은 본 발명에 따라 도플러 초음파 신호의 송신하고, 도플러 응답 신호를 수신하는 일예들을 나타낸 도면이다.
- [0063] 도 4는 본 발명에 따라 제1 도플러 초음파 신호 및 제2 도플러 초음파 신호를 이용하여 합성 도플러 스펙트럼 영상을 생성하는 일예를 나타낸 도면이다.
- [0064] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 제1 도플러 응답 신호 및 상기 제2 도플러 응답 신호를 이용하여 합성 도플러 스펙트럼 이미지를 생성하는 단계를 나타낸 동작 흐름도이다.
- [0065] 도 6은 본 발명에 따라 알에프 신호로부터 합성 도플러 스펙트럼 이미지를 생성하는 일예를 나타낸 도면이다.
- [0066] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 제1 도플러 응답 신호 및 상기 제2 도플러 응답 신호를 이용하여 합성 도플러 스펙트럼 이미지를 생성하는 단계를 나타낸 동작 흐름도이다.
- [0067] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- [0068] 1100: 도플러 스펙트럼 이미지를 생성하는 초음파 진단 시스템
- [0069] 1110: 송수신부
- [0070] 1120: 생성부
- [0071] 1121: 도플러 처리부
- [0072] 1122: 합성부

도면

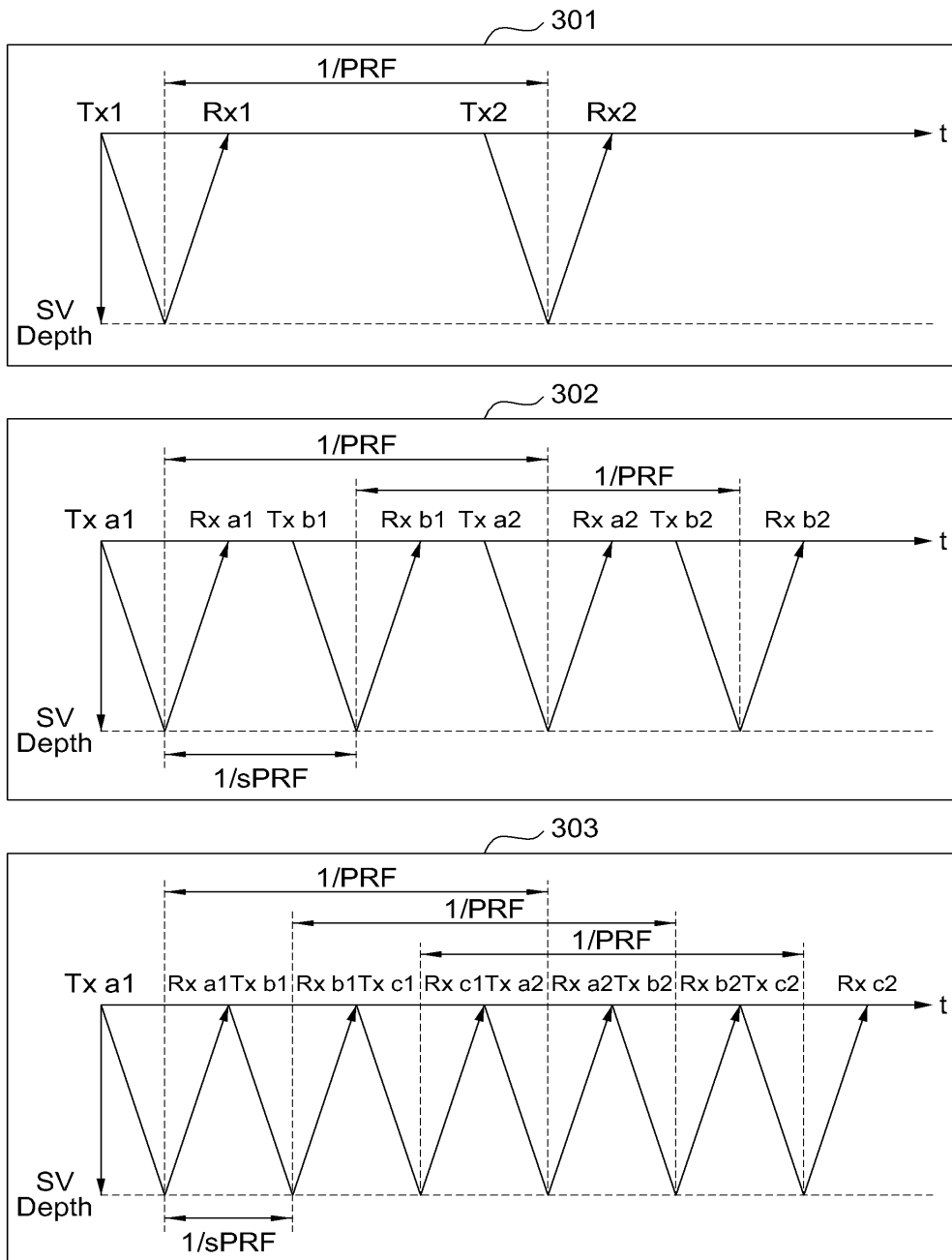
도면1



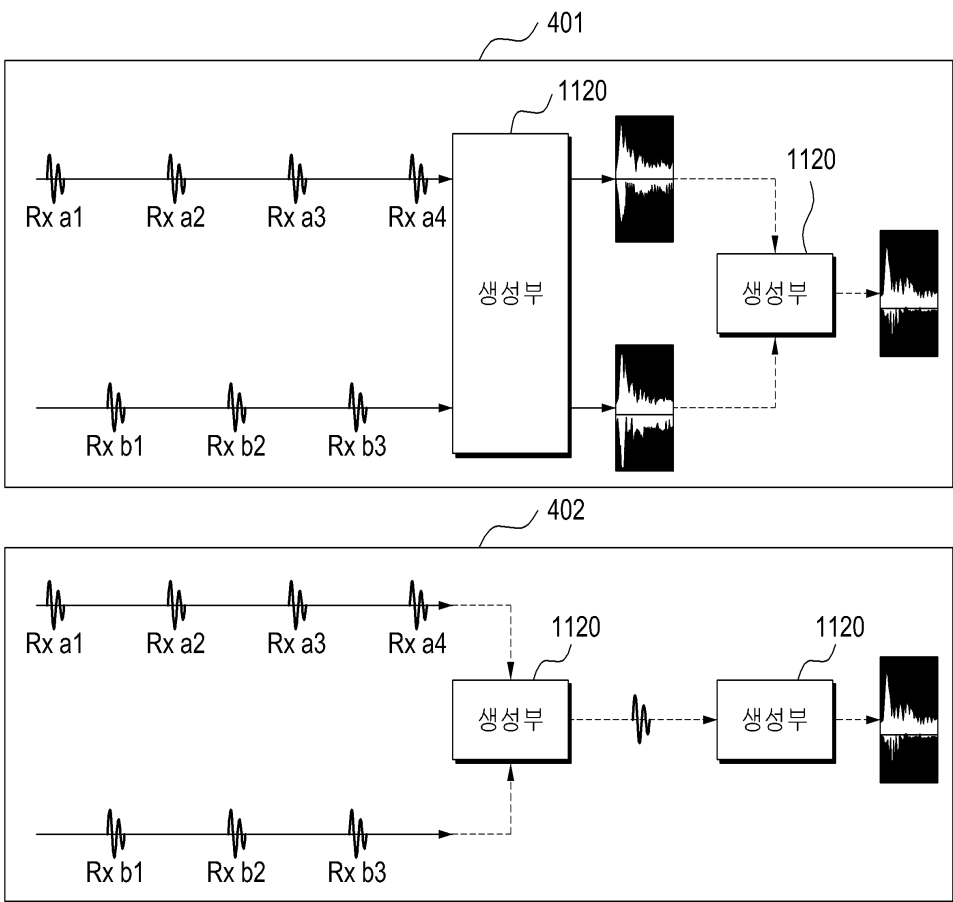
도면2



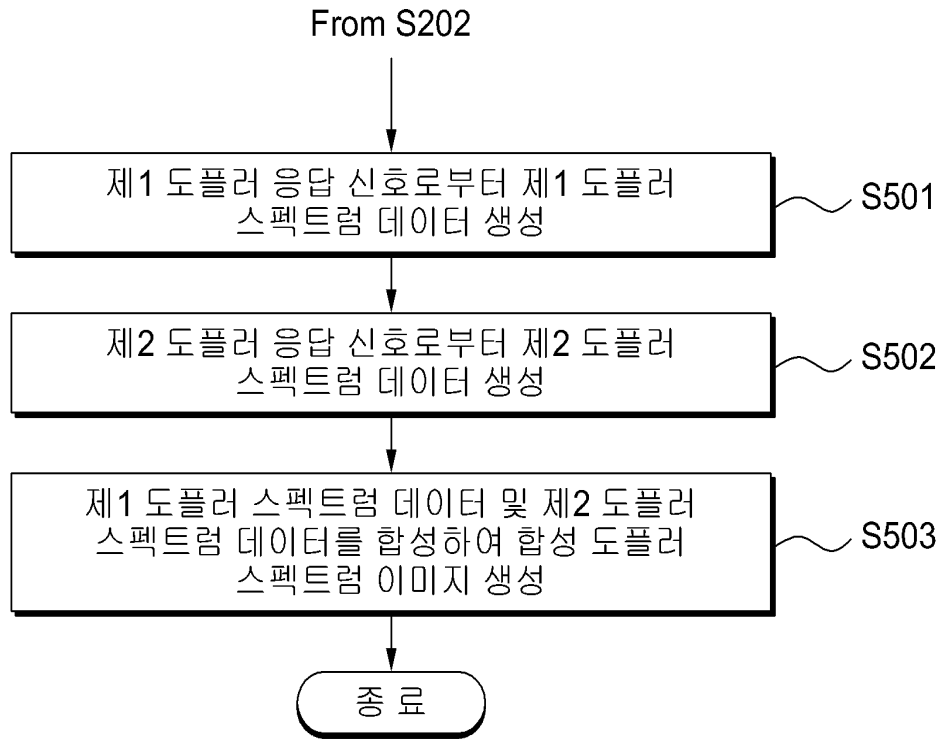
도면3



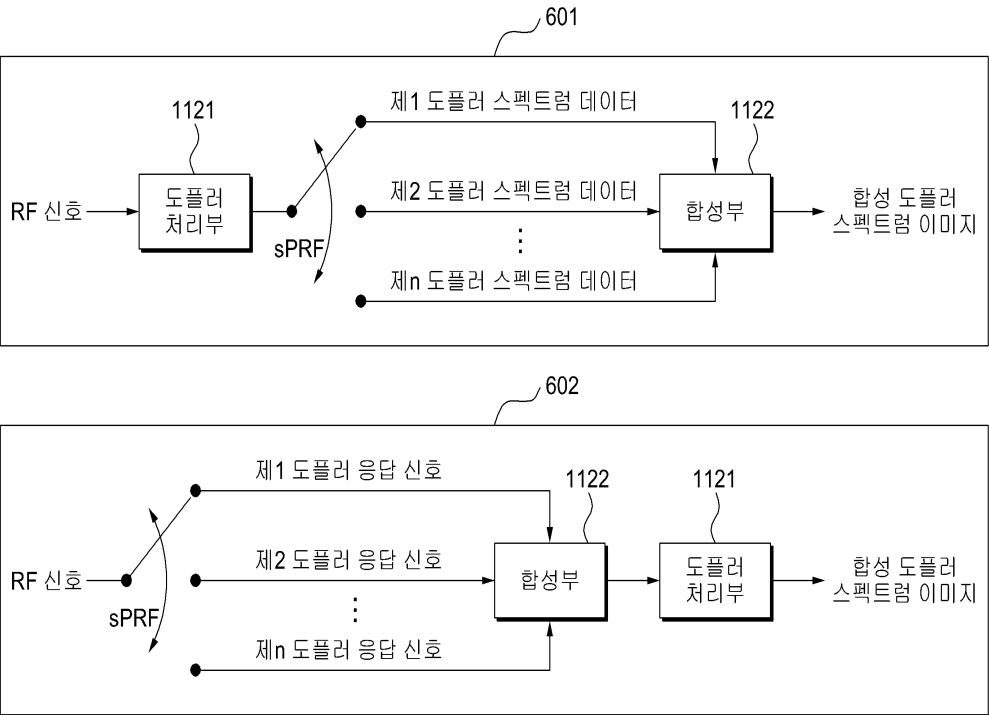
도면4



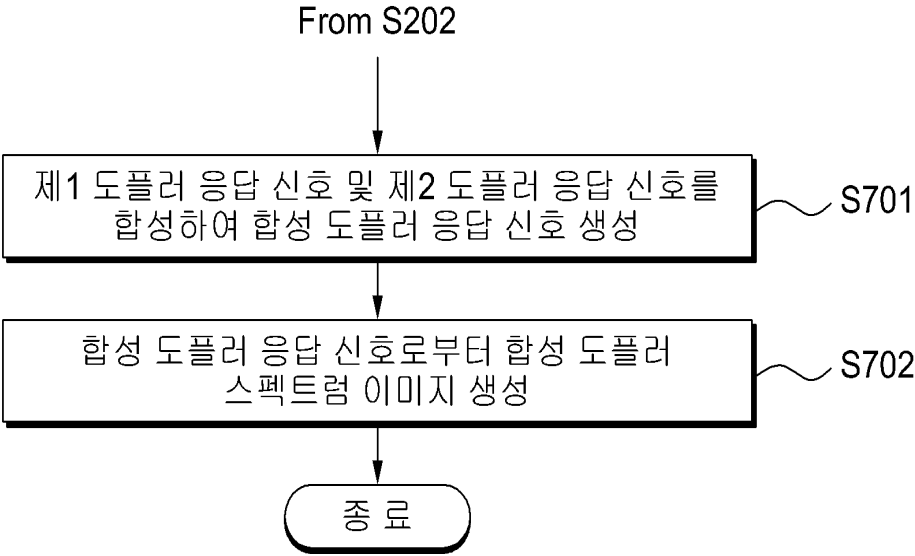
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	用于产生合成多普勒频谱图像的超声诊断方法和系统		
公开(公告)号	KR100968310B1	公开(公告)日	2010-07-08
申请号	KR1020080119625	申请日	2008-11-28
[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	HONG SUNG HOO		
发明人	HONG SUNG HOO		
IPC分类号	A61B8/06 A61B		
CPC分类号	A61B8/06 A61B8/488 G01S15/8979		
其他公开文献	KR1020100060852A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种超声波诊断方法和用于生成合成多普勒频谱图像的系统，以通过在第一多普勒超声信号的第一传输时间和第二传输时间之间传输第二多普勒超声信号来有效地使用时间资源。组织：A在将第一和第二多普勒超声信号发送到对象（1200）之后，收发单元（1110）从对象接收具有不同传输特性的第一和第二多普勒响应信号。生成单元（1120）包括多普勒处理单元和合成器。多普勒处理单元基于多普勒处理器从第一和第二多普勒响应信号产生第一和第二多普勒频谱数据。组合器通过合成第一和第二多普勒频谱数据生成合成多普勒频谱图像。

COPYRIGHT KIPO 2010

