



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년09월30일
(11) 등록번호 10-1313220
(24) 등록일자 2013년09월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 8/14 (2006.01) A61B 8/06 (2006.01)

G06T 11/40 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0116920

(22) 출원일자 2010년11월23일

심사청구일자 2011년12월05일

(65) 공개번호 10-2012-0055278

(43) 공개일자 2012년05월31일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020100119496 A

KR100352639 B1

US20090171206 A1

US20080234580 A1

전체 청구항 수 : 총 14 항

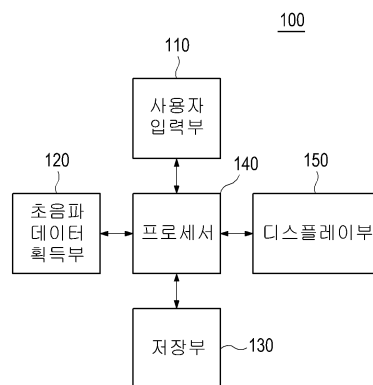
심사관 : 박승배

(54) 발명의 명칭 특성 곡선 정보에 기초하여 컬러 도플러 모드 영상을 제공하는 초음파 시스템 및 방법

(57) 요약

도플러 신호의 속도 성분과 파워 성분을 기준으로 혈류에 의한 혈류 신호, 클러터 신호 및 노이즈를 구분하기 위한 특성 곡선 정보에 기초하여 클러터 신호의 제거 및 자연스러운 컬러 도플러 모드 영상을 제공하는 초음파 시스템 및 방법이 개시된다. 본 발명에 따른 초음파 시스템은, 피가 흐르는 관심객체를 포함하는 대상체에 초음파 신호를 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 초음파 데이터를 획득하도록 동작하는 초음파 데이터 획득부; 도플러 신호의 속도 성분 및 파워 성분을 기준으로 혈류에 의한 혈류 신호, 클러터 신호 및 노이즈를 구분하기 위한 특성 곡선 정보를 저장하기 위한 저장부; 및 초음파 데이터 획득부 및 저장부에 연결되고, 초음파 데이터를 이용하여 제1 도플러 신호를 형성하고, 제1 도플러 신호를 클러터 필터링하여 제2 도플러 신호를 형성하고, 제2 도플러 신호의 속도 성분 및 파워 성분을 산출하고, 산출된 속도 성분 및 파워 성분에 기초하여 컬러 도플러 모드 영상을 형성하고, 특성 곡선 정보에 기초하여 산출된 속도 성분 및 파워 성분에 대한 특성을 분석하여 특성 분석 정보를 형성하며, 특성 분석 정보에 기초하여 컬러 도플러 모드 영상에 블렌딩(blending) 처리를 수행하도록 동작하는 프로세서를 포함한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

초음파 시스템으로서,

피가 흐르는 관심객체를 포함하는 대상체에 초음파 신호를 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 초음파 데이터를 획득하도록 동작하는 초음파 데이터 획득부;

도플러 신호의 속도 성분 및 파워 성분을 기준으로 혈류에 의한 혈류 신호, 클러터 신호 및 노이즈를 구분하기 위한 특성 곡선 정보를 저장하기 위한 저장부; 및

상기 초음파 데이터 획득부 및 상기 저장부에 연결되고, 상기 초음파 데이터를 이용하여 제1 도플러 신호를 형성하고, 상기 제1 도플러 신호를 클러터 필터링하여 제2 도플러 신호를 형성하고, 상기 제2 도플러 신호의 속도 성분 및 파워 성분을 산출하고, 상기 산출된 속도 성분 및 파워 성분에 기초하여 컬러 도플러 모드 영상을 형성하고, 상기 특성 곡선 정보에 기초하여 상기 산출된 속도 성분 및 파워 성분에 대한 특성을 분석하여 특성 분석 정보를 형성하며, 상기 특성 분석 정보에 기초하여 상기 컬러 도플러 모드 영상에 블렌딩(blending) 처리를 수행하도록 동작하는 프로세서

를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 특성 곡선 정보는, 상기 혈류 신호에 해당하는 제1 영역, 상기 클러터 신호에 해당하는 제2 영역, 상기 노이즈에 해당하는 제3 영역, 상기 혈류 신호와 상기 클러터 신호가 혼재하는 제4 영역 및 상기 혈류 신호와 상기 노이즈가 혼재하는 제5 영역을 구분하기 위한 특성 곡선을 포함하는 초음파 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 프로세서는, 상기 특성 곡선 정보에 기초하여 상기 산출된 속도 성분 및 파워 성분이 상기 제1 영역 내지 상기 제5 영역 중 어느 영역에 해당하는지를 판단하고, 판단 결과에 해당하는 상기 특성 분석 정보를 형성하도록 동작하는 초음파 시스템.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 특성 분석 정보에 기초하여 상기 컬러 도플러 모드 영상의 투명도를 설정하고,

상기 설정된 투명도에 기초하여 상기 컬러 도플러 모드 영상에 투명도 처리를 수행하는 상기 블렌딩 처리를 수행하도록 동작하는 초음파 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 산출된 속도 성분 및 파워 성분이 상기 제1 영역에 해당하는 것으로 판단되면, 상기 컬러 도플러 모드 영상의 투명도를 제1 투명도로 설정하고,

상기 산출된 속도 성분 및 파워 성분이 상기 제2 영역 또는 상기 제3 영역에 해당하는 것으로 판단되면, 상기 컬러 도플러 모드 영상의 투명도를 제2 투명도로 설정하고,

상기 산출된 속도 성분 및 파워 성분이 상기 제4 영역 또는 상기 제5 영역에 해당하는 것으로 판단되면, 상기 컬러 도플러 모드 영상의 투명도를 상기 제1 투명도 내지 상기 제2 투명도로 설정하도록 동작하는 초음파 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 제1 투명도는 0이고, 상기 제2 투명도는 1인 초음파 시스템.

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 프로세서는, 상기 산출된 속도 성분 및 파워 성분이 상기 제4 영역 또는 상기 제5 영역에 해당하는 것으로 판단되면, 상기 산출된 속도 성분 및 파워 성분이 상기 제1 영역과 상기 제2 영역 또는 상기 제3 영역에 근접한 정도에 따라 상기 제1 투명도와 상기 제2 투명도 사이의 투명도를 설정하도록 동작하는 초음파 시스템.

청구항 8

컬러 도플러 모드 영상 제공 방법으로서,

- a) 피가 흐르는 관심객체를 포함하는 대상체에 초음파 신호를 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 초음파 데이터를 획득하는 단계;
- b) 상기 초음파 데이터를 이용하여 제1 도플러 신호를 형성하는 단계;
- c) 상기 제1 도플러 신호를 클러스터 필터링하여 제2 도플러 신호를 형성하는 단계;
- d) 상기 제2 도플러 신호의 속도 성분 및 파워 성분을 산출하는 단계;
- e) 상기 산출된 속도 성분 및 파워 성분에 기초하여 컬러 도플러 모드 영상을 형성하는 단계;
- f) 도플러 신호의 속도 성분 및 파워 성분을 기준으로 혈류에 의한 혈류 신호, 클러스터 신호 및 노이즈를 구분하기 위한 특성 곡선 정보에 기초하여, 상기 산출된 속도 성분 및 파워 성분에 대한 특성을 분석하여 특성 분석 정보를 형성하는 단계; 및
- g) 상기 특성 분석 정보에 기초하여 상기 컬러 도플러 모드 영상에 블렌딩 처리를 수행하는 단계를 포함하는 컬러 도플러 모드 영상 제공 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 특성 곡선 정보는, 상기 혈류 신호에 해당하는 제1 영역, 상기 클러스터 신호에 해당하는 제2 영역, 상기 노이즈에 해당하는 제3 영역, 상기 혈류 신호와 상기 클러스터 신호가 혼재하는 제4 영역 및 상기 혈류 신호와 상기 노이즈가 혼재하는 제5 영역을 구분하기 위한 특성 곡선을 포함하는 컬러 도플러 모드 영상 제공 방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 단계 f)는,

상기 특성 곡선 정보에 기초하여 상기 산출된 속도 성분 및 파워 성분이 상기 제1 영역 내지 상기 제5 영역 중 어느 영역에 해당하는지를 판단하는 단계; 및

판단 결과에 해당하는 상기 특성 분석 정보를 형성하는 단계

를 포함하는 컬러 도플러 모드 영상 제공 방법.

청구항 11

제9항에 있어서, 상기 단계 g)는,

g1) 상기 특성 분석 정보에 기초하여 상기 컬러 도플러 모드 영상의 투명도를 설정하는 단계; 및

g2) 상기 설정된 투명도에 기초하여 상기 컬러 도플러 모드 영상에 투명도 처리를 수행하는 상기 블렌딩 처리를 수행하는 단계

를 포함하는 컬러 도플러 모드 영상 제공 방법.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 단계 g1)은,

g11) 상기 산출된 속도 성분 및 파워 성분이 상기 제1 영역에 해당하는 것으로 판단되면, 상기 컬러 도플러 모

드 영상의 투명도를 제1 투명도로 설정하는 단계;

g12) 상기 산출된 속도 성분 및 파워 성분이 상기 제2 영역 또는 상기 제3 영역에 해당하는 것으로 판단되면, 상기 컬러 도플러 모드 영상의 투명도를 제2 투명도로 설정하는 단계;

g13) 상기 산출된 속도 성분 및 파워 성분이 상기 제4 영역 또는 상기 제5 영역에 해당하는 것으로 판단되면, 상기 컬러 도플러 모드 영상의 투명도를 상기 제1 투명도 내지 상기 제2 투명도로 설정하는 단계

를 포함하는 컬러 도플러 모드 영상 제공 방법.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 제1 투명도는 0이고, 상기 제2 투명도는 1인 컬러 도플러 모드 영상 제공 방법.

청구항 14

제12항에 있어서, 상기 단계 g13)은,

상기 산출된 속도 성분 및 파워 성분이 상기 제1 영역과 상기 제2 영역 또는 상기 제3 영역에 근접한 정도에 따라 상기 제1 투명도와 상기 제2 투명도 사이의 투명도를 설정하는 단계

를 포함하는 컬러 도플러 모드 영상 제공 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 초음파 시스템에 관한 것으로, 특히 도플러 신호의 특성을 나타내는 특성 곡선(qualification curve) 정보에 기초하여 컬러 도플러 모드 영상을 제공하는 초음파 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[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 대상체로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신호)의 반사계수를 2차원 영상으로 보이는 B 모드(brightness mode) 영상, 도플러 효과(Doppler effect)를 이용하여 움직이는 대상체의 속도를 도플러 스펙트럼으로 보이는 D 모드(Doppler mode) 영상, 도플러 효과를 이용하여 움직이는 대상체의 속도를 컬러로 보이는 C 모드(color Doppler mode) 영상, 대상체를 압축(compression)하기 전과 압축한 후의 반응 차이를 영상으로 보이는 탄성 모드 영상 등을 제공하고 있다. 특히, 초음파 시스템은 피가 흐르는 관심객체를 포함하는 대상체에 초음파 신호를 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 도플러 신호를 형성하고, 형성된 도플러 신호에 기초하여 C 모드 영상, 즉 컬러 도플러 모드 영상을 형성한다.

[0004] 한편, 도플러 신호는 혈류에 의한 혈류 신호뿐만 아니라, 혈관벽, 심장벽, 심장관 등의 움직임에 의한 저주파 도플러 신호도 포함된다. 저주파 도플러 신호는 클러터 신호(clutter signal)라고도 불리우며, 혈류에 의한 혈류 신호보다 대략 100배 이상의 진폭을 갖는다. 이 클러터 신호는 혈류 정보를 정확하게 검출하는데 방해가 되므로, 정확한 혈류 속도를 검출하기 위해서는 도플러 신호에서 클러터 신호를 제거하는 것이 필수적이다. 초음파 시스템은 클러터 신호를 제거하기 위해 고역통과필터(high pass filter)의 일종인 클러터 필터(clutter filter)를 이용하고 있다.

[0005] 종래는 도플러 신호에서 클러터 신호가 클러터 필터에 의해 완전히 제거되지 않았다. 따라서, 도플러 신호의 속도 성분과 파워 성분을 이용하여 클러터 신호의 제거 및 자연스러운 컬러 도플러 모드 영상을 제공하는 시스템 및 방법이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 도플러 신호의 속도 성분과 파워 성분을 기준으로 혈류에 의한 혈류 신호, 클러터 신호 및 노이즈를

구분하기 위한 특성 곡선 정보에 기초하여 클러터 신호의 제거 및 자연스러운 컬러 도플러 모드 영상을 제공하는 초음파 시스템 및 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명에 따른 초음파 시스템은, 피가 흐르는 관심객체를 포함하는 대상체에 초음파 신호를 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 초음파 데이터를 획득하도록 동작하는 초음파 데이터 획득부; 도플러 신호의 속도 성분 및 파워 성분을 기준으로 혈류에 의한 혈류 신호, 클러터 신호 및 노이즈를 구분하기 위한 특성 곡선 정보를 저장하기 위한 저장부; 및 상기 초음파 데이터 획득부 및 상기 저장부에 연결되고, 상기 초음파 데이터를 이용하여 제1 도플러 신호를 형성하고, 상기 제1 도플러 신호를 클러터 필터링하여 제2 도플러 신호를 형성하고, 상기 제2 도플러 신호의 속도 성분 및 파워 성분을 산출하고, 상기 산출된 속도 성분 및 파워 성분에 기초하여 컬러 도플러 모드 영상을 형성하고, 상기 특성 곡선 정보에 기초하여 상기 산출된 속도 성분 및 파워 성분에 대한 특성을 분석하여 특성 분석 정보를 형성하며, 상기 특성 분석 정보에 기초하여 상기 컬러 도플러 모드 영상에 블렌딩(blending) 처리를 수행하도록 동작하는 프로세서를 포함한다.

[0008] 또한 본 발명에 따른 컬러 도플러 모드 영상 제공 방법은, a) 피가 흐르는 관심객체를 포함하는 대상체에 초음파 신호를 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 초음파 데이터를 획득하는 단계; b) 상기 초음파 데이터를 이용하여 제1 도플러 신호를 형성하는 단계; c) 상기 제1 도플러 신호를 클러터 필터링하여 제2 도플러 신호를 형성하는 단계; d) 상기 제2 도플러 신호의 속도 성분 및 파워 성분을 산출하는 단계; e) 상기 산출된 속도 성분 및 파워 성분에 기초하여 컬러 도플러 모드 영상을 형성하는 단계; f) 도플러 신호의 속도 성분 및 파워 성분을 기준으로 혈류에 의한 혈류 신호, 클러터 신호 및 노이즈를 구분하기 위한 특성 곡선 정보에 기초하여, 상기 산출된 속도 성분 및 파워 성분에 대한 특성을 분석하여 특성 분석 정보를 형성하는 단계; 및 g) 상기 특성 분석 정보에 기초하여 상기 컬러 도플러 모드 영상에 블렌딩 처리를 수행하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0009] 본 발명은 클러터 필터링에 의해 완전히 제거되지 않은 클러터 신호 및 노이즈를 도플러 신호에서 제거할 수 있을 뿐만 아니라 자연스러운 컬러 도플러 모드 영상을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도.

도 2는 B 모드 영상 및 관심영역을 보이는 예시도.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 데이터 획득부의 구성을 보이는 블록도.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 특성 곡선(qualification curve)을 보이는 예시도.

도 5는 본 발명의 실시예에 따라 컬러 도플러 모드 영상을 형성하는 절차를 보이는 플로우차트.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 투명도를 보이는 예시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다.

[0012] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도이다. 도 1을 참조하면, 초음파 시스템(100)은 사용자 입력부(110), 초음파 데이터 획득부(120), 저장부(130), 프로세서(140) 및 디스플레이부(150)를 포함한다.

[0013] 사용자 입력부(110)는 사용자의 입력정보를 수신한다. 본 실시예에서, 입력정보는 도 2에 도시된 바와 같이 B 모드(brightness mode) 영상에 관심영역(RI)을 설정하는 관심영역 설정정보를 포함한다. 관심영역은 컬러 도플러 모드(color Doppler mode) 영상을 얻기 위한 컬러박스(color box)를 포함한다. 사용자 입력부(110)는 컨트롤 패널(control panel), 트랙볼(trackball), 마우스(mouse), 키보드(keyboard) 등을 포함한다.

[0014] 초음파 데이터 획득부(120)는 움직이는 관심객체, 예를 들어 피가 흐르는 관심객체를 포함하는 초음파 신호를 대상체에 송신하고, 대상체로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신호)를 수신하여 초음파 데이터를 획득

득한다.

- [0015] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 데이터 획득부의 구성을 보이는 블록도이다. 도 3을 참조하면, 초음파 데이터 획득부(120)는 초음파 프로브(310), 송신신호 형성부(320), 빔 포머(330) 및 초음파 데이터 형성부(340)를 포함한다.
- [0016] 초음파 프로브(310)는 전기적 신호와 초음파 신호를 상호 변환하도록 동작하는 복수의 변환소자(transducer element)(도시하지 않음)를 포함한다. 초음파 프로브(310)는 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 수신신호를 형성한다. 수신신호는 아날로그 신호이다. 초음파 프로브(310)는 컨벡스 프로브(convex probe), 리니어 프로브(linear probe) 등을 포함한다.
- [0017] 송신신호 형성부(320)는 초음파 신호의 송신을 제어한다. 또한, 송신신호 형성부(320)는 변환소자 및 집속점을 고려하여 초음파 영상을 얻기 위한 송신신호를 형성한다.
- [0018] 본 실시예에서, 송신신호 형성부(320)는 B 모드 영상(BI)을 얻기 위한 제1 송신신호를 형성한다. 따라서, 초음파 프로브(310)는 송신신호 형성부(320)로부터 제1 송신신호가 제공되면, 제1 송신신호를 초음파 신호로 변환하여 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 제1 수신신호를 형성한다. 또한, 송신신호 형성부(320)는 앙상블 넘버(ensemble number)에 기초하여 관심영역(RI)에 해당하는 컬러 도플러 모드 영상을 얻기 위한 제2 송신신호를 형성한다. 앙상블 넘버는 하나의 스캔라인에 해당하는 도플러 신호를 얻기 위해 초음파 신호를 송수신하는 횟수를 나타낸다. 따라서, 초음파 프로브(310)는 송신신호 형성부(320)로부터 제2 송신신호가 제공되면, 제2 송신신호를 초음파 신호로 변환하여 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 제2 수신신호를 형성한다.
- [0019] 빔 포머(330)는 초음파 프로브(310)로부터 제공되는 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 디지털 신호를 형성한다. 또한, 빔 포머(330)는 변환소자 및 집속점을 고려하여 디지털 신호를 수신집속시켜 수신집속신호를 형성한다.
- [0020] 본 실시예에서, 빔 포머(330)는 초음파 프로브(310)로부터 제1 수신신호가 제공되면, 제1 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 제1 디지털 신호를 형성한다. 빔 포머(330)는 변환소자 및 집속점을 고려하여, 제1 디지털 신호를 수신집속시켜 제1 수신집속신호를 형성한다. 또한, 빔 포머(330)는 초음파 프로브(310)로부터 제2 수신신호가 제공되면, 제2 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 제2 디지털 신호를 형성한다. 빔 포머(330)는 변환소자 및 집속점을 고려하여 제2 디지털 신호를 수신집속시켜 제2 수신집속신호를 형성한다.
- [0021] 초음파 데이터 형성부(340)는 빔 포머(330)로부터 제공되는 수신집속신호를 이용하여 초음파 영상에 대응하는 초음파 데이터를 형성한다. 또한, 초음파 데이터 형성부(340)는 초음파 데이터를 형성하는데 필요한 다양한 신호 처리(예를 들어, 이득(gain) 조절 등)를 수신집속신호에 수행할 수도 있다.
- [0022] 본 실시예에서, 초음파 데이터 형성부(340)는 빔 포머(330)로부터 제1 수신집속신호가 제공되면, 제1 수신집속신호를 이용하여 B 모드 영상(BI)에 대응하는 제1 초음파 데이터를 형성한다. 제1 초음파 데이터는 RF(radio frequency) 데이터를 포함한다. 그러나, 제1 초음파 데이터는 반드시 이에 한정되지 않는다. 또한, 초음파 데이터 형성부(340)는 빔 포머(330)로부터 제2 수신집속신호가 제공되면, 제2 수신집속신호를 이용하여 컬러 도플러 모드 영상에 대응하는 제2 초음파 데이터(즉, 앙상블 데이터)를 형성한다. 제2 초음파 데이터는 IQ(in-phase/quadrature) 데이터를 포함한다. 그러나, 제2 초음파 데이터는 반드시 이에 한정되지 않는다.
- [0023] 다시 도 1을 참조하면, 저장부(130)는 초음파 데이터 획득부(120)에서 획득된 초음파 데이터(즉, 제1 초음파 데이터 및 제2 초음파 데이터)를 저장한다. 또한, 저장부(130)는 도플러 신호의 특성을 나타내는 특성 곡선 정보(qualification curve) 정보를 저장한다. 본 실시예에서, 저장부(130)는 도플러 신호의 속도(velocity) 성분과 파워(power) 성분을 기준으로 도플러 신호에서 혈류에 의한 혈류 신호, 혈관벽 등의 움직임에 의한 클러터 신호 및 노이즈를 구분하기 위한 특성 곡선 정보를 저장한다. 일례로서, 특성 곡선은 도 4에 도시된 바와 같이 혈류 신호에 해당하는 제1 영역(410), 클러터 신호에 해당하는 제2 영역(420), 노이즈에 해당하는 제3 영역(430), 혈류 신호와 클러터 신호가 혼재하는 제4 영역(440) 및 혈류 신호와 노이즈가 혼재하는 제5 영역(450)을 구분하기 위한 곡선이다.
- [0024] 프로세서(140)는 사용자 입력부(110), 초음파 데이터 획득부(120) 및 저장부(130)에 연결된다. 프로세서(140)는 CPU(central processing unit), 마이크로프로세서(microprocessor), GPU(graphic processing unit) 등을 포함한다.

- [0025] 도 5는 본 발명의 실시예에 따라 컬러 도플러 영상을 형성하는 절차를 보이는 플로우차트이다. 도 5를 참조하면, 프로세서(140)는 초음파 데이터 획득부(120)로부터 제공되는 제1 초음파 데이터를 이용하여 B 모드 영상(BI)을 형성한다(S502). B 모드 영상(BI)은 디스플레이부(150)에 디스플레이된다. 따라서, 사용자는 사용자 입력부(110)를 이용하여 B 모드 영상(BI)에 관심영역(RI)을 설정할 수 있고, 초음파 데이터 획득부(120)는 관심영역(RI)에 대응하는 제2 초음파 데이터를 획득할 수 있다.
- [0026] 프로세서(140)는 초음파 데이터 획득부(120)로부터 제공되는 제2 초음파 데이터를 이용하여 도플러 신호(이하, 제1 도플러 신호라 함)를 형성한다(S504). 제1 도플러 신호는 혈류에 의한 혈류 신호, 혈관벽 등의 움직임에 의한 클러터(clutter) 신호 및 노이즈를 포함한다.
- [0027] 프로세서(140)는 제1 도플러 신호에 클러터 필터링을 수행하여 클러터 필터링된 도플러 신호(이하, 제2 도플러 신호라 함)를 형성한다(S506). 클러터 필터링은 공지된 다양한 클러터 필터(clutter filter)를 이용하여 수행될 수 있으므로 본 실시예에서 상세하게 설명하지 않는다.
- [0028] 프로세서(140)는 제2 도플러 신호의 속도(velocity) 성분 및 파워(power) 성분을 산출한다(S508). 속도 성분 및 파워 성분은 공지된 다양한 방법을 이용하여 산출될 수 있으므로 본 실시예에서 상세하게 설명하지 않는다.
- [0029] 프로세서(140)는 저장부(130)에 저장된 특성 곡선 정보에 기초하여, 산출된 속도 성분 및 파워 성분의 특성을 분석하여 특성 분석 정보를 형성한다(S510). 본 실시예에서, 프로세서(140)는 저장부(130)에 저장된 특성 곡선 정보에 기초하여, 산출된 속도 성분 및 파워 성분이 특성 곡선 정보의 제1 영역(410) 내지 제5 영역(450) 중 어느 영역에 해당하는지 판단하고, 판단 결과에 해당하는 특성 분석 정보를 형성한다.
- [0030] 프로세서(140)는 특성 분석 정보에 기초하여 컬러 도플러 모드 영상의 투명도를 설정한다(S512). 일례로서, 프로세서(140)는 도 6에 도시된 바와 같이, 산출된 속도 성분 및 파워 성분이 특성 곡선 정보의 제1 영역(410)에 해당하는 특성 분석 정보에 기초하여 컬러 도플러 모드 영상의 투명도를 제1 투명도(T_0)로 설정한다. 제1 투명도(T_0)는 0의 값을 갖는다. 프로세서(140)는 도 6에 도시된 바와 같이, 산출된 속도 성분 및 파워 성분이 특성 곡선 정보의 제2 영역(420) 또는 제3 영역(430)에 해당하는 특성 분석 정보에 기초하여 컬러 도플러 모드 영상의 투명도를 제2 투명도(T_1)로 설정한다. 제2 투명도(T_1)는 1의 값을 갖는다. 프로세서(140)는 도 6에 도시된 바와 같이, 산출된 속도 성분 및 파워 성분이 특성 곡선 정보의 제4 영역(440) 또는 제5 영역(450)에 해당하는 특성 분석 정보에 기초하여 컬러 도플러 모드 영상의 투명도를 설정한다. 이때, 투명도는 제1 투명도(T_0) 내지 제2 투명도(T_1)(즉, 0에서부터 1까지의 투명도)로 설정된다. 즉, 프로세서(140)는 산출된 속도 성분 및 파워 성분이 제1 영역(410)에 근접할수록 제1 투명도(T_0)에 근접한 투명도를 설정하고, 제2 영역(420) 또는 제3 영역(430)에 근접할수록 제2 투명도(T_1)에 근접한 투명도를 설정한다.
- [0031] 프로세서(140)는 산출된 속도 성분 및 파워 성분에 기초하여 컬러 도플러 모드 영상을 형성한다(S514). 속도 성분 및 파워 성분에 기초하여 컬러 도플러 모드 영상을 형성하는 방법은 공지된 다양한 방법이 이용될 수 있으므로 본 실시예에서 상세하게 설명하지 않는다.
- [0032] 프로세서(140)는 설정된 투명도에 기초하여 컬러 도플러 모드 영상에 블렌딩 처리를 수행한다(S516). 본 실시예에서, 프로세서(140)는 B 모드 영상(BI)에 설정된 관심영역(RI) 상에 컬러 도플러 모드 영상을 합성시키고, 설정된 투명도에 기초하여 컬러 도플러 모드 영상의 투명도 처리를 수행한다.
- [0033] 다시 도 1을 참조하면, 디스플레이부(150)는 프로세서(140)에서 형성된 B 모드 영상을 디스플레이한다. 또한, 디스플레이부(150)는 프로세서(140)에서 형성된 컬러 도플러 모드 영상을 디스플레이한다.
- [0034] 본 발명은 바람직한 실시예를 통해 설명되고 예시되었으나, 당업자라면 첨부된 특허청구범위의 사항 및 범주를 벗어나지 않고 여러 가지 변경 및 변형이 이루어질 수 있음을 알 수 있을 것이다.

부호의 설명

- [0035]
- | | |
|------------------|--------------|
| 100: 초음파 시스템 | 110: 사용자 입력부 |
| 120: 초음파 데이터 획득부 | 130: 저장부 |
| 140: 프로세서 | 150: 디스플레이부 |

210: 초음파 프로브

220: 송신신호 형성부

230: 빔 포머

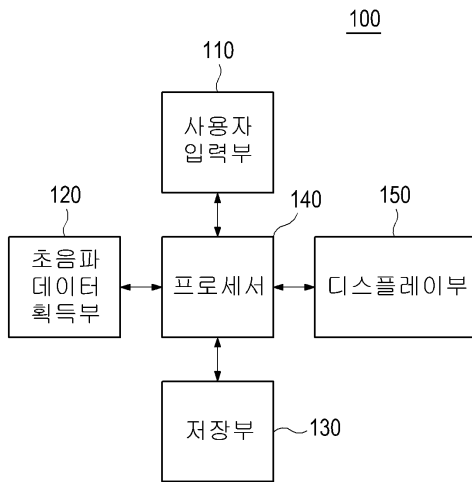
240: 초음파 데이터 형성부

BI: B 모드 영상

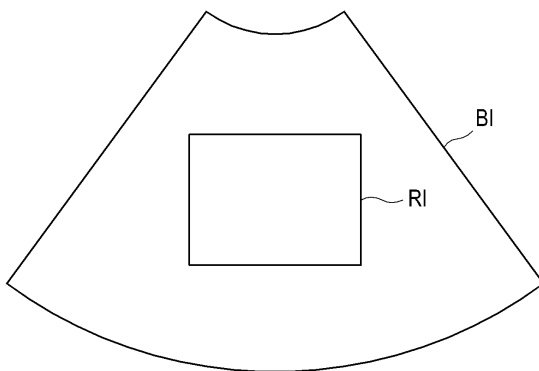
RI: 관심영역

도면

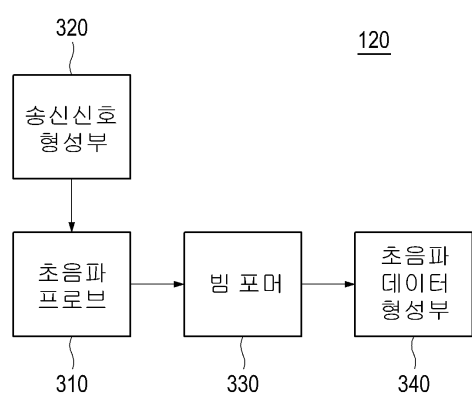
도면1



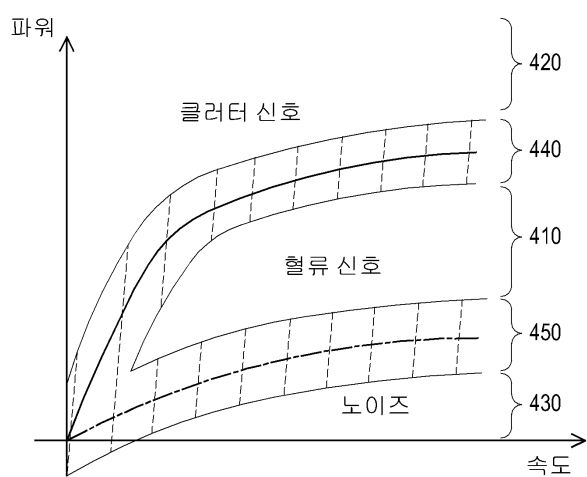
도면2



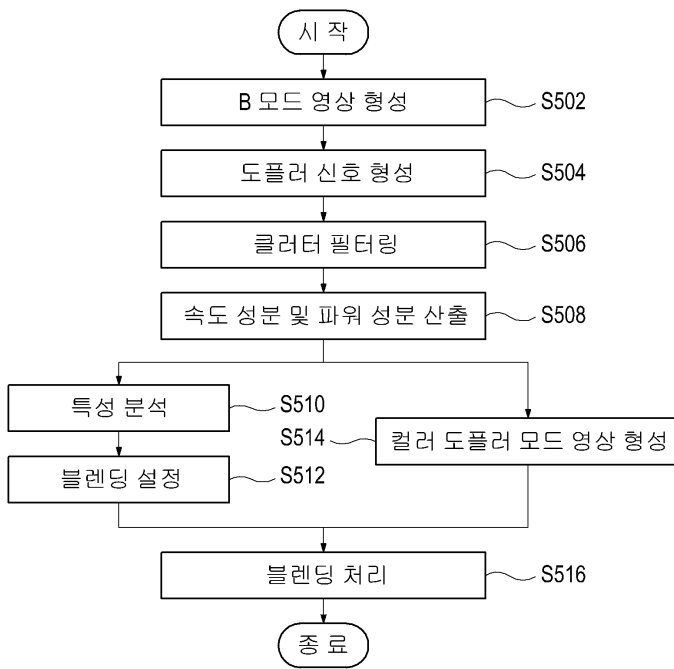
도면3



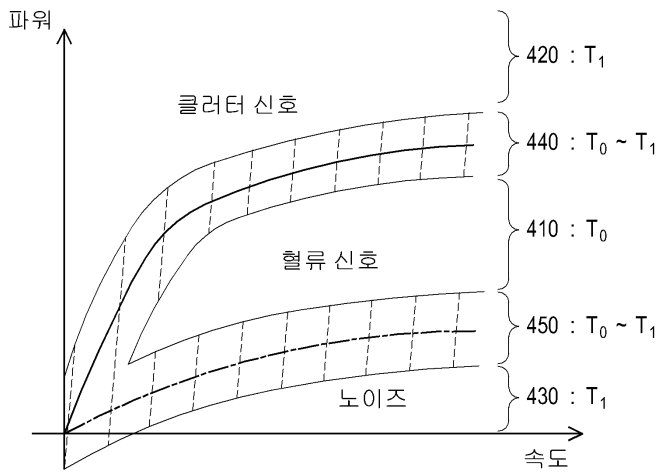
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	超声系统和基于特征曲线信息提供彩色多普勒模式图像的方法		
公开(公告)号	KR101313220B1	公开(公告)日	2013-09-30
申请号	KR1020100116920	申请日	2010-11-23
[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 HYEONG DO 이형도 LEE JAE KEUN 이재근		
发明人	이형도 이재근		
IPC分类号	A61B8/06 A61B8/14 G06T11/40		
CPC分类号	G01N29/0654 A61B8/06 A61B8/488 G01N29/024 G01N2291/017 G01N2291/02466 G01S7/52071 G01S15/8981 G01S15/8988		
其他公开文献	KR1020120055278A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供超声波系统和超声波方法，以根据限定曲线信息从多普勒信号中去除杂波信号和噪声。组成：超声波数据获取单元（120）通过向对象发送超声波信号获得超声波数据，接收从物体反射的超声回波信号。存储单元（130）存储用于基于多普勒信号的速度元素和功率元素对血球信号，杂波信号和噪声进行分类的限定曲线信息。处理器（140）通过使用超声波数据来生成第一多普勒信号，并且通过对第一多普勒信号进行滤波来生成第二多普勒信号。处理器基于鉴定分析信息来混合彩色多普勒模式图像。

