

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2012-0045696 (43) 공개일자 2012년05월09일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) A61B 8/14 (2006.01) A61B 8/06 (2006.01) G06T 15/00 (2006.01) (21) 출원번호 10-2010-0107394 (22) 출원일자 2010년11월01일 심사청구일자 2010년12월15일		(71) 출원인 삼성메디슨 주식회사 강원도 홍천군 남면 한서로 3366 (72) 발명자 양한별 서울특별시 강남구 테헤란로108길 42, 연구소 3층 (대치동, 메디슨 빌딩) (74) 대리인 백만기, 장수길, 윤지홍

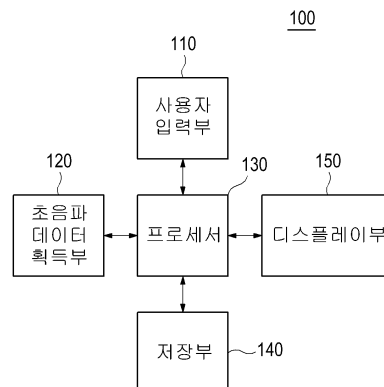
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 PW 도플러 영상과 함께 컬러 M 모드 영상을 제공하는 초음파 시스템 및 방법

(57) 요약

PW(pulse wave) 도플러 영상과 함께 시간에 따른 혈류 변화를 나타내는 컬러 M 모드(motion mode) 영상을 제공하는 초음파 시스템 및 방법이 개시된다. 본 발명에 따른 초음파 시스템은, 복수의 스캔라인 각각을 따라 초음파 신호를 피가 흐르는 관심객체를 포함하는 대상체에 송신하고, 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 복수의 스캔라인 각각에 대응하는 제1 초음파 데이터를 획득하고, 스캔라인을 따라 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 스캔라인에 대응하는 제2 초음파 데이터를 획득하도록 동작하는 초음파 데이터 획득부; 및 초음파 데이터 획득부에 연결되고, 제1 초음파 데이터에 기초하여 B 모드 영상을 형성하고, B 모드 영상의 스캔라인 상에 샘플볼륨(sample volume) 및 컬러 M 라인을 설정하고, 제2 초음파 데이터에 기초하여 샘플볼륨에 대응하는 PW(pulse wave) 도플러 영상 및 컬러 M 라인에 대응하는 컬러 M 모드(motion mode) 영상을 형성하도록 동작하는 프로세서를 포함하고, 컬러 M 모드 영상은 시간에 따른 혈류 변화를 나타낸다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

초음파 시스템으로서,

복수의 스캔라인 각각을 따라 초음파 신호를 피가 흐르는 관심객체를 포함하는 대상체에 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 상기 복수의 스캔라인 각각에 대응하는 제1 초음파 데이터를 획득하고, 스캔라인을 따라 초음파 신호를 상기 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 상기 스캔라인에 대응하는 제2 초음파 데이터를 형성하도록 동작하는 초음파 데이터 획득부; 및

상기 초음파 데이터 획득부에 연결되고, 상기 제1 초음파 데이터에 기초하여 B 모드 영상을 형성하고, 상기 B 모드 영상의 상기 스캔라인 상에 샘플볼륨(sample volume) 및 컬러 M 라인을 설정하고, 상기 제2 초음파 데이터에 기초하여 상기 샘플볼륨에 대응하는 PW(pulse wave) 도플러 영상 및 상기 컬러 M 라인에 대응하는 컬러 M 모드(motion mode) 영상을 형성하도록 동작하는 프로세서

를 포함하고,

상기 컬러 M 모드 영상은 시간에 따른 혈류 변화를 나타내는 초음파 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제2 초음파 데이터는 RF(radio frequency) 데이터를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

사용자로부터 상기 B 모드 영상에 상기 샘플볼륨 및 상기 컬러 M 라인을 설정하는 입력정보를 수신하도록 동작하는 사용자 입력부

를 더 포함하는 초음파 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 프로세서는,

제2 초음파 데이터에 데이터 처리를 수행하여 제3 초음파 데이터를 형성하고,

상기 제3 초음파 데이터에 기초하여 상기 샘플볼륨에 대응하는 제1 혈류 정보를 형성하고,

상기 제1 혈류 정보에 기초하여 상기 PW 도플러 영상을 형성하고,

상기 제3 초음파 데이터에 기초하여 상기 컬러 M 라인에 대응하는 제2 혈류 정보를 형성하고,

상기 제2 혈류 정보에 기초하여 상기 컬러 M 모드 영상을 형성하도록 동작하는 초음파 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 제3 초음파 데이터는 IQ(in-phase/quadrature) 데이터를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 6

제2항에 있어서,

사용자로부터 상기 B 모드 영상에 상기 샘플볼륨을 설정하는 입력정보를 수신하도록 동작하는 사용자 입력부

를 더 포함하는 초음파 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 샘플볼륨을 기준으로 상기 스캔라인 상에 사전 설정된 크기를 갖는 상기 컬러 M 라인을 설정하고,
제2 초음파 데이터에 데이터 처리를 수행하여 제3 초음파 데이터를 형성하고,
상기 제3 초음파 데이터에 기초하여 상기 샘플볼륨에 대응하는 제1 혈류 정보를 형성하고,
상기 제1 혈류 정보에 기초하여 상기 PW 도플러 영상을 형성하고,
상기 제3 초음파 데이터에 기초하여 상기 컬러 M 라인에 대응하는 제2 혈류 정보를 형성하고,
상기 제2 혈류 정보에 기초하여 상기 컬러 M 모드 영상을 형성하도록 동작하는 초음파 시스템.

청구항 8

컬러 M 모드(motion mode) 영상을 제공하는 방법으로서,

- a) 복수의 스캔라인 각각을 따라 초음파 신호를 피가 흐르는 관심객체를 포함하는 대상체에 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 상기 복수의 스캔라인 각각에 대응하는 제1 초음파 데이터를 획득하는 단계;
 - b) 상기 제1 초음파 데이터를 이용하여 B 모드 영상을 형성하는 단계;
 - c) 상기 B 모드 영상의 스캔라인 상에 샘플볼륨 및 컬러 M 라인을 설정하는 단계;
 - d) 상기 스캔라인을 따라 초음파 신호를 상기 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 상기 스캔라인에 대응하는 제2 초음파 데이터를 획득하는 단계; 및
 - e) 상기 제2 초음파 데이터에 기초하여 상기 샘플볼륨에 대응하는 PW(pulse wave) 도플러 영상 및 상기 컬러 M 라인에 대응하는 컬러 M 모드(motion mode) 영상을 형성하는 단계
- 를 포함하고,
- 상기 컬러 M 모드 영상은 시간에 따른 혈류 변화를 나타내는 컬러 M 모드 영상 제공 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 제2 초음파 데이터는 RF(radio frequency) 데이터를 포함하는 컬러 M 모드 영상 제공 방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 단계 b) 수행 이후에,
사용자로부터 상기 B 모드 영상에 상기 샘플볼륨 및 상기 컬러 M 라인을 설정하는 입력정보를 수신하는 단계를 더 포함하는 컬러 M 모드 영상 제공 방법.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 단계 e)는,
제2 초음파 데이터에 데이터 처리를 수행하여 제3 초음파 데이터를 형성하는 단계;
상기 제3 초음파 데이터에 기초하여 상기 샘플볼륨에 대응하는 제1 혈류 정보를 형성하는 단계;
상기 제1 혈류 정보에 기초하여 상기 PW 도플러 영상을 형성하는 단계;
상기 제3 초음파 데이터에 기초하여 상기 컬러 M 라인에 대응하는 제2 혈류 정보를 형성하는 단계; 및
상기 제2 혈류 정보에 기초하여 상기 컬러 M 모드 영상을 형성하는 단계

를 포함하는 컬러 M 모드 영상 제공 방법.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 제3 초음파 데이터는 IQ(in-phase/quadrature) 데이터를 포함하는 컬러 M 모드 영상 제

공 방법.

청구항 13

제9항에 있어서, 상기 단계 b) 수행 이후에,
사용자로부터 상기 B 모드 영상에 상기 샘플볼륨을 설정하는 입력정보를 수신하는 단계
를 더 포함하는 컬러 M 모드 영상 제공 방법.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 단계 c)는,
상기 입력정보에 기초하여 상기 B 모드 영상에 상기 샘플볼륨을 설정하는 단계; 및
상기 샘플볼륨을 기준으로 상기 스캔라인 상에 사전 설정된 크기를 갖는 상기 컬러 M 라인을 설정하는 단계
를 포함하는 컬러 M 모드 영상 제공 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 초음파 시스템에 관한 것으로, 특히 PW(pulse wave) 도플러 영상과 함께 시간에 따른 혈류 변화를 나타내는 컬러 M 모드(motion mode) 영상을 제공하는 초음파 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 초음파 시스템은 무침습 및 비파괴 특성을 가지고 있어, 대상체 내부의 정보를 얻기 위한 의료 분야에서 널리 이용되고 있다. 초음파 시스템은 대상체를 직접 절개하여 관찰하는 외과 수술의 필요 없이, 대상체 내부 조직의 고해상도 영상을 실시간으로 제공할 수 있으므로 의료 분야에서 매우 중요하게 사용되고 있다.

[0003] 초음파 시스템은 대상체로부터 반사되는 초음파 신호의 반사 계수를 2차원 영상으로 보이는 B 모드, 도플러 효과(Doppler effect)를 이용하여 대상체내의 관심객체(예를 들어, 혈관)에 흐르는 피(즉, 혈류)의 속도를 도플러 스펙트럼으로 나타내는 D 모드(Doppler mode), 도플러 효과를 이용하여 대체내의 관심객체(예를 들어, 혈관)에 흐르는 피(즉, 혈류)의 속도를 컬러로 나타내는 C 모드(color Doppler mode), 대상체에 압축(compression)을 가할 때와 가하지 않을 때의 반응 차이를 영상으로 보이는 탄성 모드 등을 제공하고 있다. 특히, D 모드는 B 모드 영상에 샘플볼륨(sample volume)을 설정하고, 설정된 샘플볼륨에 해당하는 혈류 정보(혈류 속도 정보, 혈류 양 정보, 혈류 유속 분포 정보 등)에 기초하여 도플러 스펙트럼에 해당하는 PW(pulse wave) 도플러 영상을 형성한다.

[0004] 종래에는 혈류 정보에 기초하여 PW(pulse wave) 도플러 영상만을 제공하였다. 따라서, 사용자의 편의성을 제공하기 위해 PW 도플러 영상과 함께 시간에 따른 혈류 변화를 나타내는 컬러 M 모드(motion mode) 영상을 제공하는 시스템 및 방법이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 PW(pulse wave) 도플러 영상과 함께 시간에 따른 혈류 변화를 나타내는 컬러 M 모드(motion mode) 영상을 제공하는 초음파 시스템 및 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명에 따른 초음파 시스템은, 복수의 스캔라인 각각을 따라 초음파 신호를 피가 흐르는 관심객체를 포함하는 대상체에 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 상기 복수의 스캔라인 각각에 대응하는 제1 초음파 데이터를 획득하고, 스캔라인을 따라 초음파 신호를 상기 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 상기 스캔라인에 대응하는 제2 초음파 데이터를 획득하도록 동작

하는 초음파 데이터 획득부; 및 상기 초음파 데이터 획득부에 연결되고, 상기 제1 초음파 데이터에 기초하여 B 모드 영상을 형성하고, 상기 B 모드 영상의 상기 스캔라인 상에 샘플볼륨(sample volume) 및 컬러 M 라인을 설정하고, 상기 제2 초음파 데이터에 기초하여 상기 샘플볼륨에 대응하는 PW(pulse wave) 도플러 영상 및 상기 컬러 M 라인에 대응하는 컬러 M 모드(motion mode) 영상을 형성하도록 동작하는 프로세서를 포함하고, 상기 컬러 M 모드 영상은 시간에 따른 혈류 변화를 나타낸다.

[0007] 또한 본 발명에 따른, PW(pulse wave) 도플러 모드 영상과 함께 컬러 M 모드(motion mode) 영상 제공 방법은, a) 복수의 스캔라인 각각을 따라 초음파 신호를 피가 흐르는 관심객체를 포함하는 대상체에 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 초음파와 에코신호를 수신하여 상기 복수의 스캔라인 각각에 대응하는 제1 초음파 데이터를 획득하는 단계; b) 상기 제1 초음파 데이터를 이용하여 B 모드 영상을 형성하는 단계; c) 상기 B 모드 영상의 스캔라인 상에 샘플볼륨 및 컬러 M 라인을 설정하는 단계; d) 상기 스캔라인을 따라 초음파 신호를 상기 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파와 에코신호를 수신하여 상기 스캔라인에 대응하는 제2 초음파 데이터를 획득하는 단계; 및 e) 상기 제2 초음파 데이터에 기초하여 상기 샘플볼륨에 대응하는 PW(pulse wave) 도플러 영상 및 상기 컬러 M 라인에 대응하는 컬러 M 모드(motion mode) 영상을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 컬러 M 모드 영상은 시간에 따른 혈류 변화를 나타낸다.

발명의 효과

[0008] 본 발명은 PW(pulse wave) 도플러 영상을 얻기 위해 사용된 초음파 데이터를 이용하여 컬러 M 모드(motion mode) 영상을 제공할 수 있어, B 모드 영상의 FPS(frames per second) 또는 PW 도플러 영상의 PRF(pulse repetition frequency)의 손해없이 부가 정보를 제공할 수 있다.

[0009] 또한, 본 발명은 동일한 시간 동안 보다 많은 정보를 제공할 수 있어 대상체의 진단 시간을 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도.

도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 B 모드(brightness) 영상 및 관심영역을 보이는 예시도.

도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 초음파 데이터 획득부의 구성을 보이는 블록도.

도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따라 컬러 도플러 모드 영상 및 컬러 M 모드 영상을 형성하는 절차를 보이는 플로우차트.

도 5 및 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 도플러 모드 영상 및 컬러 M 모드 영상을 보이는 예시도.

도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도.

도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 B 모드 영상 및 관심영역을 보이는 예시도.

도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 초음파 데이터 획득부의 구성을 보이는 블록도.

도 10은 본 발명의 제2 실시예에 따라 컬러 도플러 모드 영상 및 컬러 M 모드 영상을 형성하는 절차를 보이는 플로우차트.

도 11은 본 발명의 제2 실시예에 따른 컬러 M 라인을 설정하는 예를 보이는 예시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명한다. 본 실시예들에서 사용된 용어 "도플러 모드"는 대상체내의 관심객체(예를 들어, 혈관)에 흐르는 피(즉, 혈류)의 속도를 도플러 스펙트럼으로 나타내는 PW(pulse wave) 도플러 영상을 포함한다.

[0012] 제1 실시예

[0013] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도이다. 도 1을 참조하면, 초음파 시스템(100)은 사용자 입력부(110), 초음파 데이터 획득부(120), 프로세서(130), 저장부(140) 및 디스플레이부(150)를 포함한다.

[0014] 사용자 입력부(110)는 사용자의 입력정보를 수신한다. 입력정보는 B 모드(brightness mode) 영상에 관심영역을

설정하는 입력정보를 포함한다. 그러나, 입력정보는 반드시 이에 한정되지 않는다. 본 실시예에서, 관심영역은 도 2에 도시된 바와 같이 B 모드 영상(BI)에 설정되는 샘플볼륨(sample volume)(SV) 및 컬러 M 라인(color M line)(CML)을 포함한다. 컬러 M 라인은 샘플볼륨(SV)에 대응하는 스캔라인(S) 상에 설정되며, 컬러 M 모드(motion mode) 영상을 얻기 위한 관심영역이다. 사용자 입력부(110)는 컨트롤 패널(control panel), 트랙볼(track ball), 마우스(mouse), 키보드(keyboard) 등을 포함한다.

- [0015] 초음파 데이터 획득부(120)는 피가 흐르는 관심객체(예를 들어, 혈관)를 포함하는 대상체에 송신하고, 대상체로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신호)를 수신하여 수신신호를 형성한다.
- [0016] 도 3은 본 발명의 제1 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.
- [0017] 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.
- [0018] 송신신호 형성부(320)는 초음파 신호의 송신을 제어한다. 또한, 송신신호 형성부(320)는 변환소자 및 집속점을 고려하여 프레임을 얻기 위한 송신신호를 형성한다.
- [0019] 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 복수의 스캔라인(도시하지 않음) 각각을 따라 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 제1 수신신호를 형성한다. 또한, 송신신호 형성부(320)는 앙상블 넘버(ensemble number)에 기초하여 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 스캔라인(S, 도 2 참조)을 따라 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 제2 수신신호를 형성한다.
- [0020] 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.
- [0021] 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.
- [0022] 초음파 데이터 형성부(340)는 빔 포머(330)로부터 제공되는 수신집속신호에 기초하여 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.
- [0023] 본 실시예에서, 초음파 데이터 형성부(340)는 빔 포머(330)로부터 제1 수신집속신호가 제공되면, 제1 수신집속신호에 기초하여 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 수신집속신호에 기초하여 제2 초음파 데이터를 형성한다. 제2 초음파 데이터는 RF 데이터를 포함한다. 그러나, 제2 초음파 데이터는 반드시 이에 한정되지 않는다.
- [0024] 다시 도 1을 참조하면, 프로세서(130)는 사용자 입력부(110) 및 초음파 데이터 획득부(120)에 연결된다. 프로세서(130)는 CPU(central processing unit), 마이크로프로세서(microprocessor), GPU(graphic processing unit) 등을 포함한다.
- [0025] 도 4는 본 발명의 실시예에 따라 도플러 모드 영상 및 컬러 M 모드(motion mode) 영상을 형성하는 절차를 보이는 플로우차트이다. 도 4를 참조하면, 프로세서(130)는 초음파 데이터 획득부(120)로부터 제1 초음파 데이터가 제공되면, 제1 초음파 데이터를 이용하여 B 모드 영상(BI)을 형성한다(S402).

- [0026] 프로세서(130)는 사용자 입력부(110)로부터 제공되는 입력정보에 기초하여 B 모드 영상(BI)에 관심영역을 설정한다(S404). 본 실시예에서, 프로세서(130)는 사용자 입력부(110)로부터 제공되는 입력정보에 기초하여, 도 2에 도시된 바와 같이 B 모드 영상(BI)에 샘플볼륨(SV) 및 컬러 M 라인(CML)을 설정한다.
- [0027] 프로세서(130)는 초음파 데이터 획득부(120)로부터 제2 초음파 데이터가 제공되면, 제2 초음파 데이터에 데이터 처리를 수행하여 제3 초음파 데이터를 형성한다(S406). 제3 초음파 데이터는 IQ(in-phase/quadrature) 데이터를 포함한다. RF 데이터를 이용하여 IQ 데이터를 형성하는 방법은 공지된 다양한 방법을 이용할 수 있으므로 본 실시예에서 상세하게 설명하지 않는다.
- [0028] 프로세서(130)는 제3 초음파 데이터를 이용하여 관심영역, 즉 샘플볼륨(SV)에 대응하는 제1 혈류 정보를 형성하고(S408), 제1 혈류 정보에 기초하여 샘플볼륨(SV)에 대응하는 도플러 모드 영상을 형성한다(S410). 제1 혈류 정보는 혈류 속도 정보, 혈류 양 정보, 혈류 유속 분포 정보 등을 포함한다. 제1 혈류 정보 및 도플러 모드 영상은 공지된 다양한 방법을 이용하여 형성될 수 있으므로 본 실시예에서 상세하게 설명하지 않는다.
- [0029] 프로세서(130)는 제3 초음파 데이터를 이용하여 관심영역, 즉 컬러 M 라인(CML)에 대응하는 제2 혈류 정보를 형성하고(S412), 제2 혈류 정보에 기초하여 컬러 M 라인(CML)에 대응하는 컬러 M 모드 영상을 형성한다(S414). 제2 혈류 정보는 혈류 속도 정보, 혈류 양 정보, 혈류 유속 분포 정보 등을 포함한다. 컬러 M 모드 영상은 시간에 따른 혈류 변화를 컬러로 매핑시킨 영상이다.
- [0030] 프로세서(130)는 영상(즉, 도플러 모드 영상 및 컬러 M 모드 영상)의 표시를 제어한다(S416). 일례로서, 프로세서(130)는 도 5에 도시된 바와 같이 B 모드 영상(BI), 도플러 모드 영상(PWI) 및 컬러 M 모드 영상(CMI)이 디스플레이되도록 제어한다. 다른 예로서, 프로세서(130)는 도 6에 도시된 바와 같이 샘플볼륨(SV)내에 컬러 M 모드 영상(CMI)이 디스플레이되도록 제어한다.
- [0031] 다시 도 1을 참조하면, 저장부(140)는 초음파 데이터 획득부(120)에서 획득된 제1 초음파 데이터 및 제2 초음파 데이터를 저장한다. 저장부(140)는 프로세서(130)에서 형성된 제3 초음파 데이터를 저장한다. 저장부(140)는 사용자 입력부(110)에서 수신된 입력정보를 저장할 수도 있다.
- [0032] 디스플레이부(150)는 프로세서(130)에서 형성된 B 모드 영상을 디스플레이한다. 또한, 디스플레이부(150)는 프로세서(130)에서 형성된 도플러 모드 영상을 디스플레이한다. 또한, 디스플레이부(150)는 프로세서(130)에서 형성된 컬러 M 모드 영상을 디스플레이한다.
- [0033] 제2 실시예
- [0034] 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도이다. 도 7을 참조하면, 초음파 시스템(700)은 사용자 입력부(710), 초음파 데이터 획득부(720), 프로세서(730), 저장부(740) 및 디스플레이부(740)를 포함한다.
- [0035] 사용자 입력부(710)는 사용자의 입력정보를 수신한다. 입력정보는 B 모드(brightness mode) 영상에 관심영역을 설정하는 입력정보를 포함한다. 그러나, 입력정보는 반드시 이에 한정되지 않는다. 본 실시예에서, 관심영역은 도 8에 도시된 바와 같이 B 모드 영상(BI)에 설정되는 샘플볼륨(sample volume)(SV)을 포함한다. 사용자 입력부(710)는 컨트롤 패널(control panel), 트랙볼(track ball), 마우스(mouse), 키보드(keyboard) 등을 포함한다.
- [0036] 초음파 데이터 획득부(720)는 피가 흐르는 관심객체(예를 들어, 혈관)를 포함하는 대상체에 송신하고, 대상체로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신호)를 수신하여 수신신호를 형성한다.
- [0037] 도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 초음파 데이터 획득부의 구성을 보이는 블록도이다. 도 9를 참조하면, 초음파 데이터 획득부(720)는 초음파 프로브(910), 송신신호 형성부(920), 빔 포머(930) 및 초음파 데이터 형성부(940)를 포함한다.
- [0038] 초음파 프로브(910)는 전기적 신호와 초음파 신호를 상호 변환하도록 동작하는 복수의 변환소자(transducer element)(도시하지 않음)를 포함한다. 초음파 프로브(910)는 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 수신신호를 형성한다. 수신신호는 아날로그 신호이다. 초음파 프로브(910)는 컨벡스 프로브(convex probe), 리니어 프로브(linear probe) 등을 포함한다.
- [0039] 송신신호 형성부(920)는 초음파 신호의 송신을 제어한다. 또한, 송신신호 형성부(920)는 변환소자 및 집속점을

고려하여 프레임을 얻기 위한 송신신호를 형성한다.

- [0040] 본 실시예에서, 송신신호 형성부(920)는 B 모드 영상(BI)을 얻기 위한 제1 송신신호를 형성한다. 따라서, 초음파 프로브(910)는 송신신호 형성부(920)로부터 제1 송신신호가 제공되면, 제1 송신신호를 초음파 신호로 변환하여 복수의 스캔라인(도시하지 않음) 각각을 따라 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 제1 수신신호를 형성한다. 또한, 송신신호 형성부(920)는 앙상블 넘버에 기초하여 제2 송신신호를 형성한다. 따라서, 초음파 프로브(910)는 송신신호 형성부(920)로부터 제2 송신신호가 제공되면, 제2 송신신호를 초음파 신호로 변환하여 스캔라인(S, 도 8 참조)을 따라 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 제2 수신신호를 형성한다.
- [0041] 빔 포머(930)는 초음파 프로브(910)로부터 제공되는 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 디지털 신호를 형성한다. 또한, 빔 포머(930)는 변환소자 및 집속점을 고려하여 디지털 신호를 수신집속시켜 수신집속신호를 형성한다.
- [0042] 본 실시예에서, 빔 포머(930)는 초음파 프로브(910)로부터 제1 수신신호가 제공되면, 제1 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 제1 디지털 신호를 형성한다. 빔 포머(930)는 변환소자 및 집속점을 고려하여 제1 디지털 신호를 수신집속시켜 제1 수신집속신호를 형성한다. 또한, 빔 포머(930)는 초음파 프로브(910)로부터 제2 수신신호가 제공되면, 제2 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 제2 디지털 신호를 형성한다. 빔 포머(930)는 변환소자 및 집속점을 고려하여 제2 디지털 신호를 수신집속시켜 제2 수신집속신호를 형성한다.
- [0043] 초음파 데이터 형성부(940)는 빔 포머(930)로부터 제공되는 수신집속신호에 기초하여 초음파 데이터를 형성한다. 또한, 초음파 데이터 형성부(940)는 초음파 데이터를 형성하는데 필요한 다양한 신호 처리(예를 들어, 이득(gain) 조절 등)을 수신집속신호에 수행할 수도 있다.
- [0044] 본 실시예에서, 초음파 데이터 형성부(940)는 빔 포머(930)로부터 제1 수신집속신호가 제공되면, 제1 수신집속신호에 기초하여 제1 초음파 데이터를 형성한다. 제1 초음파 데이터는 RF 데이터를 포함한다. 그러나, 제1 초음파 데이터는 반드시 이에 한정되지 않는다. 또한, 초음파 데이터 형성부(940)는 빔 포머(930)로부터 제2 수신집속신호가 제공되면, 제2 수신집속신호에 기초하여 제2 초음파 데이터를 형성한다. 제2 초음파 데이터는 RF 데이터를 포함한다. 그러나, 제2 초음파 데이터는 반드시 이에 한정되지 않는다.
- [0045] 다시 도 7을 참조하면, 프로세서(730)는 사용자 입력부(710) 및 초음파 데이터 획득부(720)에 연결된다. 프로세서(730)는 CPU(central processing unit), 마이크로프로세서(microprocessor), GPU(graphic processing unit) 등을 포함한다. 그러나, 프로세서(140)는 반드시 이에 한정되지 않는다.
- [0046] 도 10은 본 발명의 실시예에 따라 도플러 모드 영상 및 컬러 M 모드 영상을 형성하는 절차를 보이는 플로우차트이다. 도 10을 참조하면, 프로세서(730)는 초음파 데이터 획득부(720)로부터 제1 초음파 데이터가 제공되면, 제1 초음파 데이터를 이용하여 B 모드 영상(BI)을 형성한다(S1002).
- [0047] 프로세서(730)는 사용자 입력부(710)로부터 제공되는 입력정보에 기초하여 B 모드 영상(BI)에 관심영역을 설정한다(S1004). 본 실시예에서, 프로세서(730)는 사용자 입력부(710)로부터 제공되는 입력정보에 기초하여, 도 8에 도시된 바와 같이 B 모드 영상(BI)에 샘플볼륨(SV)을 설정한다.
- [0048] 프로세서(730)는 샘플볼륨(SV)을 기준으로 사전 설정된 크기를 갖는 컬러 M 라인을 샘플볼륨(SV)에 대응하는 스캔라인 상에 설정한다(S1006). 본 실시예에서, 프로세서(730)는 도 11에 도시된 바와 같이 대상체의 표면(도시하지 않음)에서부터 샘플볼륨(SV)까지의 크기를 갖는 컬러 M 라인(CML)을 샘플볼륨(SV)에 대응하는 스캔라인(S) 상에 설정한다.
- [0049] 전술한 실시예에서는 대상체의 표면(도시하지 않음)에서부터 샘플볼륨(SV)까지의 크기를 갖는 컬러 M 라인(CML)을 설정하는 것으로 설명하였지만, 다른 실시예에서는 스캔라인(S) 전체를 컬러 M 라인(CML)으로 설정할 수도 있다.
- [0050] 프로세서(730)는 초음파 데이터 획득부(720)로부터 제2 초음파 데이터가 제공되면, 제2 초음파 데이터에 데이터를 수행하여 제3 초음파 데이터를 형성한다(S1008). 제3 초음파 데이터는 IQ 데이터를 포함한다. RF 데이터를 이용하여 IQ 데이터를 형성하는 방법은 공지된 다양한 방법을 이용할 수 있으므로 본 실시예에서 상세하게 설명하지 않는다.
- [0051] 프로세서(730)는 제3 초음파 데이터를 이용하여 샘플볼륨(SV)에 대응하는 제1 혈류 정보를 형성하고(S1010), 제1 혈류 정보에 기초하여 샘플볼륨(SV)에 대응하는 도플러 모드 영상을 형성한다(S1012). 제1 혈류 정보는 혈류

속도 정보, 혈류 양 정보, 혈류 유속 분포 정보 등을 포함한다. 제1 혈류 정보 및 도플러 모드 영상은 공지된 다양한 방법을 이용하여 형성될 수 있으므로 본 실시예에서 상세하게 설명하지 않는다.

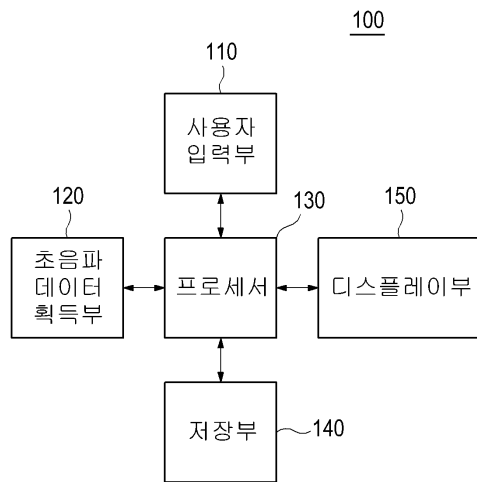
- [0052] 프로세서(730)는 제3 초음파 데이터를 이용하여 컬러 M 라인(CML)에 대응하는 제2 혈류 정보를 형성하고(S1014), 제2 혈류 정보에 기초하여 컬러 M 라인(CML)에 대응하는 컬러 M 모드 영상을 형성한다(S1016). 제2 혈류 정보는 혈류 속도 정보, 혈류 양 정보, 혈류 유속 분포 정보 등을 포함한다. 컬러 M 모드 영상은 시간에 따른 혈류 변화를 컬러로 매핑시킨 영상이다.
- [0053] 프로세서(730)는 영상(즉, 도플러 모드 영상 및 컬러 M 모드 영상)의 표시를 제어한다(S1018). 일례로서, 프로세서(730)는 제1 실시예에서의 도 5에 도시된 바와 같이 B 모드 영상(BI), 도플러 모드 영상(PWI) 및 컬러 M 모드 영상(CMI)이 디스플레이되도록 제어한다. 다른 예로서, 프로세서(730)는 제1 실시예에서의 도 6에 도시된 바와 같이 샘플볼륨(SV)내에 컬러 M 모드 영상(CMI)이 디스플레이되도록 제어한다.
- [0054] 다시 도 7을 참조하면, 저장부(740)는 초음파 데이터 획득부(720)에서 획득된 제1 초음파 데이터 및 제2 초음파 데이터를 저장한다. 저장부(740)는 프로세서(730)에서 형성된 제3 초음파 데이터를 저장한다. 저장부(740)는 사용자 입력부(710)에서 수신된 입력정보를 저장할 수도 있다.
- [0055] 디스플레이부(750)는 프로세서(730)에서 형성된 B 모드 영상을 디스플레이한다. 또한, 디스플레이부(750)는 프로세서(730)에서 형성된 도플러 모드 영상을 디스플레이한다. 또한, 디스플레이부(750)는 프로세서(730)에서 형성된 컬러 M 모드 영상을 디스플레이한다.
- [0056] 본 발명이 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

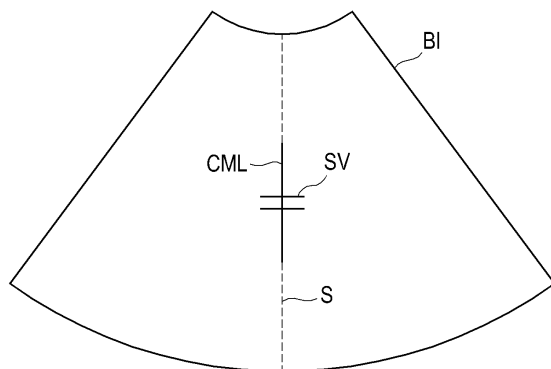
- | | | |
|--------|-----------------------|-----------------------|
| [0057] | 100, 700: 초음파 시스템 | 110, 710: 사용자 입력부 |
| | 120, 720: 초음파 데이터 획득부 | 130, 730: 프로세서 |
| | 140, 740: 저장부 | 150, 750: 디스플레이부 |
| | 310, 910: 초음파 프로브 | 320, 920: 송신신호 형성부 |
| | 330, 930: 빔 포머 | 340, 940: 초음파 데이터 형성부 |
| | BI: B 모드 영상 | SV: 샘플볼륨 |
| | CML: 컬러 M 라인 | S: 스캔라인 |
| | PWI: 도플러 모드 영상 | CMI: 컬러 M 모드 영상 |

도면

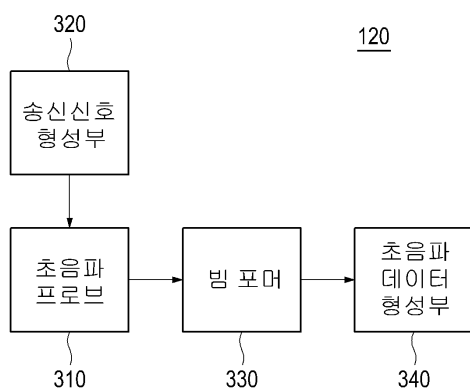
도면1



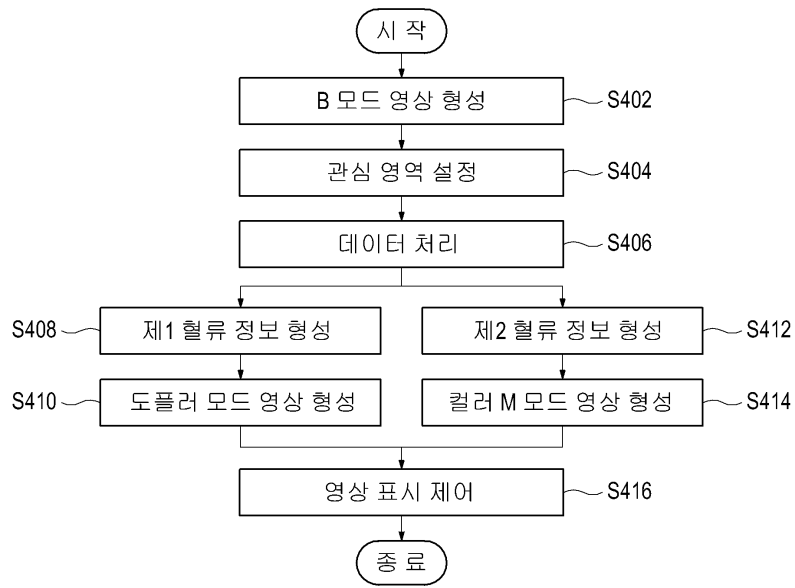
도면2



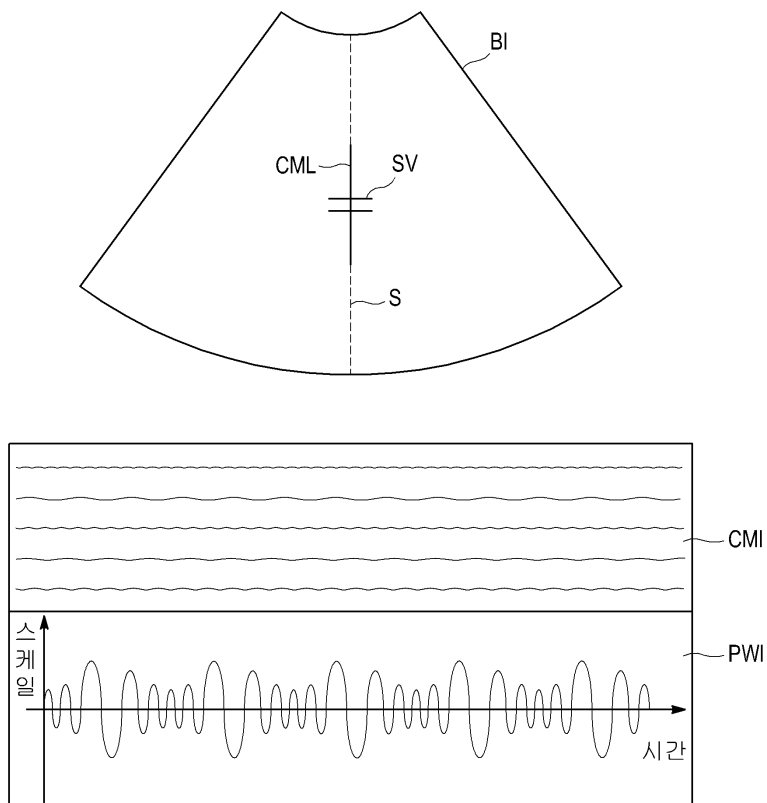
도면3



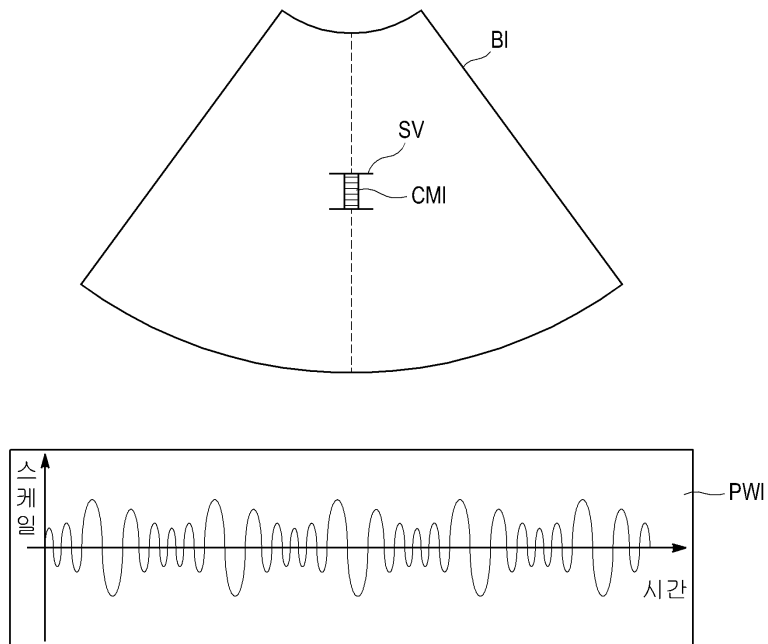
도면4



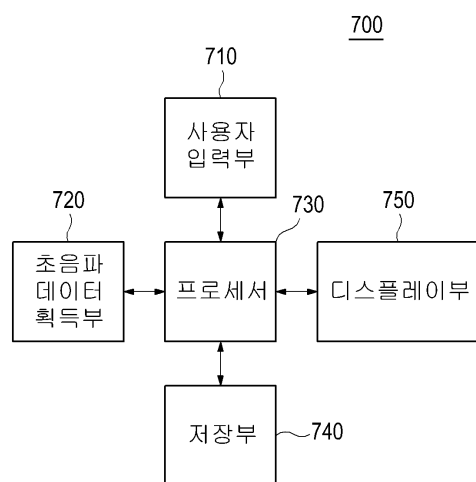
도면5



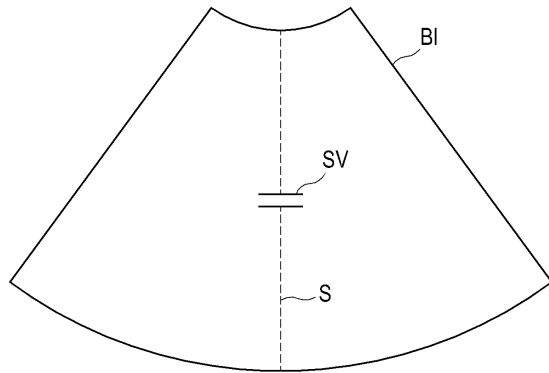
도면6



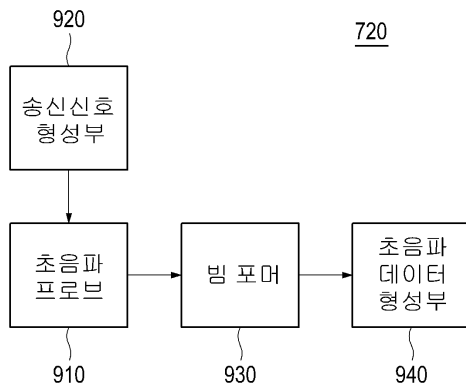
도면7



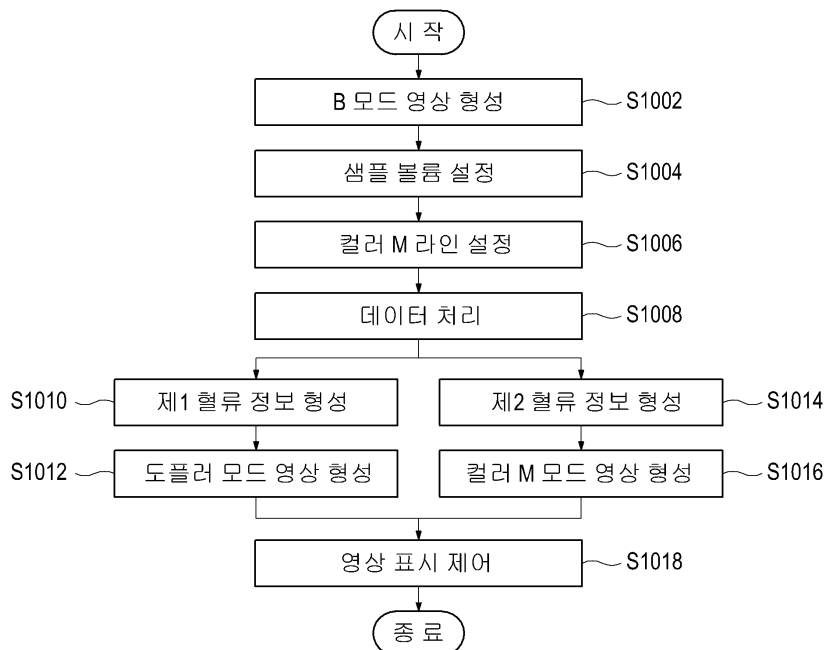
도면8



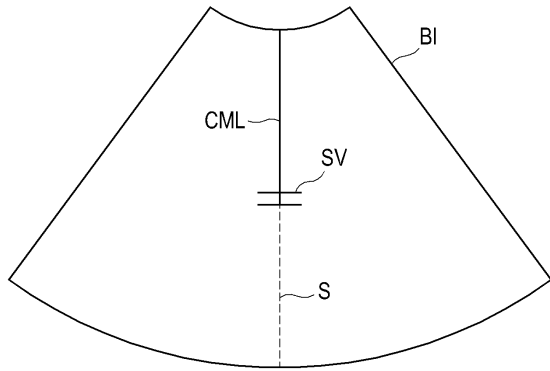
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	标题：用于提供具有PW多普勒图像的彩色M模式图像的超声系统和方法		
公开(公告)号	KR1020120045696A	公开(公告)日	2012-05-09
申请号	KR1020100107394	申请日	2010-11-01
[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	YANG HAN BYUL		
发明人	YANG, HAN BYUL		
IPC分类号	A61B8/14 A61B8/06 G06T15/00		
CPC分类号	A61B8/14 A61B8/06 A61B8/488 G01S15/8979		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种超声系统和方法，用于提供彩色M模式（运动模式）图像，其显示根据PW（脉冲波）多普勒图像的时间的血流变化。根据本发明的超声系统显示颜色M模式视频是根据其在包括感兴趣对象的对象中发送消息的时间的血流变化，其中超声信号沿着多条扫描线流动血液。

