



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2007-0109698
(43) 공개일자 2007년11월15일

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0043043

(22) 출원일자 2006년05월12일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

주식회사 메디슨

강원 홍천군 남면 양덕원리 114

(72) 발명자

이광주

서울 강남구 대치동 1003번지 디스커서엔메디슨빌딩

(74) 대리인

주성민, 백만기

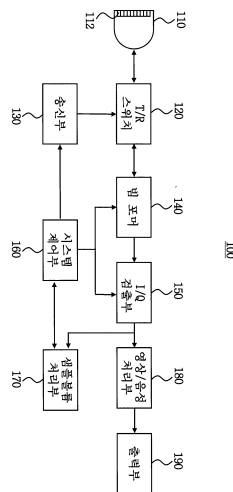
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 샘플볼륨을 제어하는 초음파 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명은 샘플볼륨을 제어하는 초음파 시스템 방법에 관한 것으로, 제 1 영상신호를 획득하고, 제 1 영상신호에 기초하여 B-모드 초음파 영상을 형성하여 디스플레이하고, 사용자로부터 B-모드 초음파 영상 상에 설정되는 샘플볼륨의 설정정보를 입력받고, 입력된 샘플볼륨 설정정보에 기초하여 B-모드 초음파 영상 상에 샘플볼륨을 설정하고, 설정된 샘플볼륨을 기준으로 혈류의 최대속도를 검출하기 위한 검색 영역을 설정하고, 설정된 검색 영역에 해당되는 제 2 영상신호를 획득하여 최대 파워값을 산출하고, 산출된 최대 파워값에 기초하여 최대 파워값 좌표를 설정하며, 설정된 최대 파워값 좌표에 기초하여 샘플볼륨을 제어하는 초음파 시스템 및 방법을 제공한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

제 1 영상신호 및 제 2 영상신호를 획득하기 위한 영상신호 획득부;

상기 제 1 영상신호에 기초하여 B-모드 초음파 영상을 형성하고, 상기 제 2 영상신호에 기초하여 도플러 스펙트럼 영상을 형성하기 위한 영상 형성부;

상기 B-모드 초음파 영상 및 상기 도플러 스펙트럼 영상을 디스플레이하기 위한 디스플레이부;

사용자로부터 상기 B-모드 초음파 영상 상에 설정하기 위한 샘플볼륨의 설정정보와, 상기 샘플볼륨을 기준으로 혈류의 최대속도를 검출하기 위한 검색 영역의 설정정보를 입력받기 위한 입력부;

상기 샘플볼륨 설정정보에 기초하여 상기 B-모드 초음파 영상 상에 상기 샘플볼륨을 설정하고, 상기 검색 영역 설정정보에 기초하여 상기 샘플볼륨을 기준으로 검색 영역을 설정하기 위한 샘플볼륨 및 검색 영역 설정부; 및
상기 설정된 샘플볼륨을 제어하기 위한 샘플볼륨 처리부

를 포함하되,

상기 제 2 영상신호는 상기 검색 영역으로부터 획득되는 영상신호인 초음파 시스템.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 샘플볼륨 처리부는

상기 제 2 영상신호에 기초하여 상기 검색 영역에 존재하는 픽셀들의 파워값을 산출하기 위한 파워값 산출부;

상기 산출된 파워값에서 최대 파워값을 검출하고, 검출된 최대 파워값에 기초하여 최대 파워값을 갖는 좌표를 설정하기 위한 좌표 설정부; 및

상기 설정된 최대 파워값 좌표에 기초하여 상기 샘플볼륨의 위치를 조절하기 위한 위치 조절부

를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 3

제 2항에 있어서, 상기 샘플볼륨 처리부는 상기 제 2 영상신호를 필터링하기 위한 필터링부를 더 포함하는 초음파 시스템.

청구항 4

제 2항에 있어서, 상기 좌표 설정부는

상기 파워값 산출부에 의해 산출된 파워값에 기초하여 최대 파워값과 상기 최대 파워값을 갖는 좌표를 검출하기 위한 검출부;

상기 검출된 좌표가 2개 이상인지를 판단하기 위한 판단부; 및

상기 판단부에 의해 판단된 결과에 기초하여 상기 최대 파워값 좌표를 설정하기 위한 최대 파워값 좌표 설정부를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 5

제 4항에 있어서, 상기 최대 파워값 좌표 설정부는

상기 판단부에 의해 상기 검출된 좌표가 2개 이상인 것으로 판단되면, 상기 검색 영역에 존재하는 픽셀들의 좌표에 이진값을 할당하기 위한 이진값 할당부; 및

상기 검출된 좌표를 기준으로 윈도우를 적용하여, 상기 윈도우에 해당되는 좌표의 이진값의 합을 산출하기 위한 합 산출부

를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 6

제 5항에 있어서, 상기 이진값 할당부는 상기 최대 파워값과 동일한 파워값을 갖는 좌표에 1을 할당하고, 상기 최대 파워값과 상이한 파워값을 갖는 좌표에 0을 할당하는 초음파 시스템.

청구항 7

- a) 제 1 영상신호를 획득하고, 상기 제 1 영상신호에 기초하여 B-모드 초음파 영상을 형성하여 디스플레이하는 단계;
- b) 사용자로부터 상기 B-모드 초음파 영상 상에 설정되는 샘플볼륨의 설정정보를 입력받는 단계;
- c) 상기 샘플볼륨 설정정보에 기초하여 상기 B-모드 초음파 영상 상에 샘플볼륨을 설정하는 단계;
- d) 상기 설정된 샘플볼륨을 기준으로 혈류의 최대속도를 검출하기 위한 검색 영역을 설정하는 단계;
- e) 상기 검색 영역에 해당되는 제 2 영상신호를 획득하는 단계;
- f) 상기 제 2 영상신호에 기초하여 최대 파워값을 산출하고, 상기 산출된 최대 파워값에 기초하여 최대 파워값 좌표를 설정하는 단계; 및
- g) 상기 최대 파워값 좌표에 기초하여 상기 샘플볼륨을 제어하는 단계를 포함하는 샘플볼륨 제어방법.

청구항 8

제 7항에 있어서, 상기 단계 d)는

- d1) 사용자로부터 상기 검색 영역에 대한 설정정보를 입력받는 단계;
- d2) 상기 검색 영역 설정정보에 기초하여, 상기 검색 영역의 시작 및 종료 깊이 위치를 설정하는 단계;
- d3) 상기 검색 영역 설정정보에 기초하여, 상기 검색 영역의 시작 및 종료 스캔라인을 설정하는 단계;
- d4) 상기 검색 영역 설정정보에 기초하여, 상기 검색 영역의 스캔라인 수를 설정하는 단계; 및
- d5) 상기 검색 영역의 스캔라인의 그룹을 설정하는 단계를 포함하는 샘플볼륨 제어방법.

청구항 9

제 7항에 있어서, 상기 단계 e)는

- 상기 제 2 영상신호에 기초하여 IQ 데이터를 형성하는 단계를 포함하는 샘플볼륨 제어방법.

청구항 10

제 9항에 있어서, 상기 단계 f)는

- f1) 상기 IQ 데이터에 기초하여 상기 검색 영역에 존재하는 각 픽셀의 파워값을 산출하는 단계; 및
- f2) 상기 산출된 파워값을 비교하여 최대 파워값과, 상기 최대 파워값을 갖는 좌표를 검출하는 단계를 포함하는 샘플볼륨 제어방법.

청구항 11

제 10항에 있어서, 상기 단계 f2)는

- f21) 상기 검출된 좌표가 2개 이상인지 판단하는 단계를 포함하는 샘플볼륨 제어방법.

청구항 12

제 11항에 있어서, 상기 단계 f21)은

f211) 상기 검출된 좌표가 1개인 것으로 판단되면, 상기 검출된 좌표의 최대 파워값이 제 1 임계값 이상인지 판단하는 단계; 및

f212) 상기 검출된 좌표의 최대 파워값이 상기 제 1 임계값 이상인 것으로 판단되면, 상기 검출된 좌표를 상기 최대 파워값 좌표로 설정하는 단계

를 포함하는 샘플볼륨 제어방법.

청구항 13

제 11항에 있어서, 상기 단계 f21)은

f221) 상기 검출된 좌표가 2개 이상인 것으로 판단되면, 상기 검색 영역의 각 픽셀에 해당되는 좌표에 이진값을 할당하는 단계;

f222) 상기 검출된 좌표를 기준으로 윈도우를 적용하여, 상기 윈도우에 해당되는 좌표의 이진값의 합을 산출하는 단계;

f223) 상기 산출된 합의 최대값을 검출하여, 상기 합의 최대값이 2개 이상인지 판단하는 단계;

f224) 상기 합의 최대값이 2개 이상인 것으로 판단되면, 상기 단계 f221) 내지 상기 단계 f223)을 수행하는 단계; 및

f225) 상기 합의 최대값이 1개인 것으로 판단되면, 상기 단계 f211) 및 상기 단계 f212)를 수행하는 단계

를 포함하는 샘플볼륨 제어방법.

청구항 14

제 13항에 있어서, 상기 단계 f221)은

상기 최대 파워값과 동일한 파워값을 갖는 좌표에 1을 할당하는 단계; 및

상기 최대 파워값과 상이한 파워값을 갖는 좌표에 0을 할당하는 단계

를 포함하는 샘플볼륨 제어방법.

청구항 15

제 1항에 있어서, 상기 단계 g)는

g1) 상기 샘플볼륨의 위치를 검출하는 단계; 및

g2) 상기 샘플볼륨의 위치정보에 기초하여 상기 샘플볼륨을 상기 최대 파워값 좌표로 이동시키는 단계

를 포함하는 샘플볼륨 제어방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<17> 본 발명은 초음파 시스템에 관한 것으로, 특히 샘플볼륨을 제어하는 초음파 시스템 및 방법에 관한 것이다.

<18> 일반적으로, 초음파 시스템은 대상체의 체표로부터 대상체를 향하여 초음파 신호를 송신하고, 대상체로부터 반사된 초음파 신호(초음파 에코신호)의 정보를 이용하여 연부조직의 단층이나 혈류에 관한 이미지를 무침습으로 얻는 장치이다. 이 장치는 X선 진단장치, CT 스캐너(Computerized Tomography Scanner), MRI(Magnetic

Resonance Image), 핵의학 진단장치 등의 다른 화상진단장치와 비교할 때, 소형이고, 저렴하며, 실시간으로 표시할 수 있고, X선 등의 피복이 없어 안전성이 높은 장점을 갖고 있어, 심장, 복부, 비뇨기 및 산부인과 진단을 위해 널리 이용되고 있다.

<19> 특히, 초음파 시스템은 혈관 내 적혈구의 이동속도를 측정하거나 심장의 움직임을 측정하기 위해 도플러 효과(Doppler Effect)를 이용한다. 도 1은 B-모드(Brightness-mode) 영상(11)과 도플러 스펙트럼(14)을 동시에 디스플레이한 예를 보이는 예시도이다. 사용자가 입력수단(예를 들어, 트랙볼)을 이용하여 B-모드 영상(11)의 혈관(12) 상에 샘플볼륨(13)을 설정하면, 초음파 시스템은 샘플볼륨(13)의 스캔라인에서 획득되는 샘플링 데이터에 기초하여 도플러 스펙트럼(14)을 형성한다.

<20> 그러나, 종래의 초음파 시스템은 사용자가 B-모드 영상(11)에서 혈관(12)의 위치를 직접 찾아야 하고, 입력수단을 이용하여 찾은 혈관 위치에 샘플볼륨(13)을 이동시켜야 하기 때문에, 사용자가 입력수단을 이용하여 샘플볼륨(13)을 혈관의 중심에 정확히 위치시키기 어려울 뿐만 아니라, 컬러 모드가 지원되지 않지 않을 경우, B-모드 영상만으로 미세 혈관의 위치를 정확하게 찾아내는 것도 어렵고, 이로 인해 정확한 혈류 속도를 측정할 수 없는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<21> 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 사용자에게 의해 설정된 샘플볼륨의 위치를 기준으로 검색 영역을 설정하고, 설정된 검색 영역에서 최대 파워를 갖는 좌표를 검출하며, 검출된 최대 파워값 좌표에 기초하여 샘플볼륨의 위치를 자동으로 조절하는 초음파 시스템 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

<22> 전술한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 초음파 시스템은 제 1 영상신호 및 제 2 영상신호를 획득하기 위한 영상신호 획득부; 상기 제 1 영상신호에 기초하여 B-모드 초음파 영상을 형성하고, 상기 제 2 영상신호에 기초하여 도플러 스펙트럼 영상을 형성하기 위한 영상 형성부; 상기 B-모드 초음파 영상 및 상기 도플러 스펙트럼 영상을 디스플레이하기 위한 디스플레이부; 사용자로부터 상기 B-모드 초음파 영상 상에 설정하기 위한 샘플볼륨의 설정정보와, 상기 샘플볼륨을 기준으로 혈류의 최대속도를 검출하기 위한 검색 영역의 설정정보를 입력받기 위한 입력부; 상기 샘플볼륨 설정정보에 기초하여 상기 B-모드 초음파 영상 상에 상기 샘플볼륨을 설정하고, 상기 검색 영역 설정정보에 기초하여 상기 샘플볼륨을 기준으로 검색 영역을 설정하기 위한 샘플볼륨 및 검색 영역 설정부; 및 상기 설정된 샘플볼륨을 제어하기 위한 샘플볼륨 처리부를 포함하되, 상기 제 2 영상신호는 상기 검색 영역으로부터 획득되는 영상신호이다.

<23> 또한, 본 발명의 샘플볼륨 제어방법은 a) 제 1 영상신호를 획득하고, 상기 제 1 영상신호에 기초하여 B-모드 초음파 영상을 형성하여 디스플레이하는 단계; b) 사용자로부터 상기 B-모드 초음파 영상 상에 설정되는 샘플볼륨의 설정정보를 입력받는 단계; c) 상기 샘플볼륨 설정정보에 기초하여 상기 B-모드 초음파 영상 상에 샘플볼륨을 설정하는 단계; d) 상기 설정된 샘플볼륨을 기준으로 혈류의 최대속도를 검출하기 위한 검색 영역을 설정하는 단계; e) 상기 검색 영역에 해당되는 제 2 영상신호를 획득하는 단계; f) 상기 제 2 영상신호에 기초하여 최대 파워값을 산출하고, 상기 산출된 최대 파워값에 기초하여 최대 파워값 좌표를 설정하는 단계; 및 g) 상기 최대 파워값 좌표에 기초하여 상기 샘플볼륨을 제어하는 단계를 포함한다.

<24> 이하, 도 2 내지 도 10을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명한다.

<25> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도이다.

<26> 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 초음파 시스템(100)은 프로브(110), T/R 스위치(120), 송신부(130), 빔 포머(140), I/Q 검출부(150) 시스템 제어부(160), 샘플볼륨 처리부(170), 영상/음성 처리부(180) 및 출력부(190)를 포함한다. 또한, 초음파 시스템(100)은 도 2에 도시하지 않았지만, 사용자로부터 다양한 정보를 입력받기 위한 입력부(예를 들어, 마우스, 트랙볼, 키보드, 터치패드 등)를 더 포함한다.

<27> 프로브(110)는 음향 에너지를 전기적 신호로 변환하고, 또한 전기적 에너지를 음향 에너지로 변환하기 위한 트랜스듀서(112)를 포함한다. 프로브(110)는 트랜스듀서(112)에 입력되는 펄스들의 입력 시간을 적절하게 지연시킴으로써 집속된 초음파 빔(Beam)을 송신 스캔라인(Scanline)을 따라 대상체(도시하지 않음)로 송신하고, 대상체로부터 반사되어 온 초음파 에코신호를 트랜스듀서(112)를 통해 수신한다.

<28> T/R 스위치(120)는 시스템 제어부(160)의 제어하에, 송신부(130)로부터 전송되는 송신신호가 프로브(110)의 트

랜스듀서(112)로 전달되고, 트랜스듀서(112)를 통해 수신된 수신신호(즉, 초음파 에코신호)가 빔 포머(140)로 전달되도록 한다.

- <29> 송신부(130)는 시스템 제어부(160)로부터의 제어신호에 기초하여 송신신호를 생성한다.
- <30> 빔 포머(140)는 시스템 제어부(160)로부터의 제어신호에 기초하여, 트랜스듀서(112)를 통해 수신된 수신신호에 대해 수신집속을 수행한다.
- <31> I/Q 검출부(150)는 빔 포머(140)에서 출력되는 수신신호에 기초하여 복소수 형태의 I(Imaginary) 및 Q(Quadrature) 데이터를 검출한다.
- <32> 시스템 제어부(160)는 초음파 시스템(100)의 전반적인 동작을 제어한다. 즉, 시스템 제어부(160)는 프로브(110)에서의 초음파 신호의 송수신, T/R 스위치(120)의 스위칭 동작, 송신부(130)에서의 송신신호 생성, 빔 포머(140)에서의 수신집속, I/Q 검출부(150)에서의 I 및 Q 데이터 검출, 사용자에게 의해 설정된 샘플볼륨에 기초한 검색 영역 설정, 샘플볼륨 처리부(170)에서의 최대 파워값을 갖는 최대 파워값 좌표 검출, 영상/음성 처리부(180)에서의 영상 및 음성 처리, 출력부(190)에서의 영상 및 음성 출력 등을 제어한다. 여기서, 검색 영역은 혈류의 속도가 가장 빠른, 즉 도플러 신호의 파워(Power)가 최대인 위치를 검출하기 위해, 사용자에게 의해 설정된 샘플볼륨을 기준으로 설정되는 영역으로서, 도 8에 도시된 바와 같이, 검색 영역(410)은 B-모드 영상(310) 상에 설정된 샘플볼륨(320)을 기준으로 축(Axial) 방향 및 측(Lateral) 방향으로 소정 크기를 갖는다. 시스템 제어부(160)의 기능 및 동작에 대해서는 도 4 내지 도 10을 참조하여 아래에서 보다 상세하게 설명한다.
- <33> 샘플볼륨 처리부(170)는 I/Q 검출부(150)에서의 IQ 데이터에 기초하여 검색 영역 내에 존재하는 각 픽셀의 파워값을 산출하고, 최대 파워값을 갖는 좌표를 검출하기 위한 것으로, 도 3에 도시된 바와 같이, 제어부(210), IQ 데이터 저장부(220), 클러터 필터링부(230), 파워 산출부(240), 파워 저장부(250), 원활화 필터링부(260) 및 최대 파워 검출부(270)를 포함한다. 그리고, IQ 데이터 저장부(220) 및 파워 저장부(250)는 하나의 저장부로써 구현될 수 있다.
- <34> 제어부(210)는 샘플볼륨 처리부(170)의 전반적인 동작을 제어한다. 즉, 제어부(210)는 IQ 데이터 저장부(220)로의 IQ 데이터 저장, IQ 데이터 저장부(220)로부터의 IQ 데이터 독출, 클러터(Clutter) 필터링부(230)에서의 필터링 처리, 파워 산출부(240)에서의 파워값 산출, 파워 저장부(250)로의 파워값 저장, 파워 저장부(250)로부터의 파워값 독출, 원활화 필터링부(260)에서의 필터링 처리, 최대 파워 검출부(270)에서의 최대 파워값 좌표 검출 등을 제어한다.
- <35> IQ 데이터 저장부(220)는 IQ 검출부(150)에 의해 처리된 IQ 데이터를 스캔라인 별로 저장한다.
- <36> 클러터 필터링부(230)는 인체의 움직임이나 혈관의 움직임으로 인해 발생하는 신호를 제거하기 위해, 검색 영역 내에 존재하는 각 픽셀에 대해 클러터 필터링을 수행한다.
- <37> 파워 산출부(240)는 클러터 필터링부(230)에 의해 필터링 처리된 IQ 데이터에 기초하여 검색 영역 내의 각 픽셀에 대한 파워값을 수학적 식 1을 통해 산출한다.

수학적 식 1

$$P = \sum_{n=0}^K \sqrt{(I_n^2 + Q_n^2)}$$

- <38>
- <39> 여기서, P는 파워값, In은 n번째 I 데이터, Qn은 n번째 Q 데이터를 나타낸다.
- <40> 파워 저장부(250)는 파워 산출부(240)에 의해 산출된 파워값을 저장한다.
- <41> 원활화 필터링부(260)는 파워 저장부(250)로부터 독출된 파워값에 대해 원활화 필터링을 수행한다.
- <42> 최대 파워 검출부(270)는 필터링 처리된 파워값으로부터 최대 파워값을 검출하고, 검출된 최대 파워값에 해당되는 좌표를 검출하며, 검출된 좌표를 최대 파워값 좌표로서 설정한다.
- <43> 영상/음성 처리부(180)는 I/Q 검출부(150)에서 출력되는 I 및 Q 데이터를 스캔라인에 따라 이득을 상이하게 하여 가산하고, 가산된 I 및 Q 데이터에 대해 필터링 처리를 수행하며, 필터링 처리된 IQ 데이터에 기초하여 음성 신호 및 영상신호를 형성한다.

- <44> 영상/음성 처리부(180)에 의해 처리된 음성신호는 출력부(190)의 음성 출력부(예를 들어 스피커)(도시하지 않음)를 통해 출력되고, 영상/음성 처리부(180)에 의해 처리된 영상신호는 출력부(190)의 영상 출력부(예를 들어, 디스플레이부)(도시하지 않음)를 통해 출력한다.
- <45> 이하, 도 4 내지 도 10을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 샘플볼륨 제어 절차를 설명한다.
- <46> 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 샘플볼륨을 제어하는 절차를 보이는 플로우차트이다.
- <47> 도시된 바와 같이, 영상/음성 처리부(180)가 프로브(110)의 트랜스듀서(112)를 통해 수신된 초음파 에코신호에 기초하여 B-모드 영상을 형성하고(S102), 형성된 B-모드 영상을 출력부(190)에 디스플레이하도록 하면(S104), 시스템 제어부(160)는 사용자로부터 B-모드 영상 상에 샘플볼륨을 설정하는 샘플볼륨 설정정보가 입력부를 통해 입력되는지 판단한다(S106).
- <48> 단계 S106에서 샘플볼륨 설정정보가 입력되지 않은 것으로 판단되면, 시스템 제어부(160)는 샘플볼륨 설정정보가 입력될 때까지 대기한다.
- <49> 한편, 단계 S106에서 샘플볼륨 설정정보가 입력된 것으로 판단되면, 시스템 제어부(160)는 입력된 샘플볼륨 설정정보에 기초하여 B-모드 영상 상에 샘플볼륨을 설정한 후(S108), 사용자로부터 검색 영역 설정정보가 입력부를 통해 입력되는지 판단한다(S110). 여기서, 검색 영역 설정정보는 프로브 종류 및 애플리케이션에 따라 샘플볼륨을 기준으로 검색 영역을 설정하기 위한 정보(예를 들어, 검색 영역의 축 및 축 방향의 크기 정보)를 의미한다.
- <50> 단계 S110에서 검색 영역 설정정보가 입력되지 않은 것으로 판단되면, 시스템 제어부(160)는 검색 영역 설정정보가 입력될 때까지 대기한다.
- <51> 한편, 단계 S110에서 검색 영역 설정정보가 입력된 것으로 판단되면, 시스템 제어부(160)는 입력된 검색 영역 설정정보에 기초하여 샘플볼륨을 기준으로 검색 영역을 설정한다(S112). 단계 S112에 대해 도 5 및 도 8을 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- <52> 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 검색 영역 설정정보에 기초하여 검색 영역을 설정하는 절차를 보이는 플로우차트이다.
- <53> 도시된 바와 같이, 시스템 제어부(160)는 입력부를 통해 입력된 검색 영역 설정정보 및 샘플볼륨 설정정보에 기초하여 검색 영역 시작 및 종료 깊이 위치를 설정한다(S210). 보다 상세하게, 시스템 제어부(160)는 도 8에 도시된 바와 같이, 검색 영역 설정정보에 기초하여 샘플볼륨(320)을 기준으로 검색 영역 시작 깊이 위치(410) 및 검색 영역 종료 깊이 위치(420)를 설정한다.
- <54> 시스템 제어부(160)는 검색 영역 설정정보 및 샘플볼륨 설정정보에 기초하여 검색 영역 시작 및 종료 스캔라인을 설정한다(S220). 보다 상세하게, 시스템 제어부(160)는 도 8에 도시된 바와 같이, 검색 영역 설정정보에 기초하여 샘플볼륨(320)을 기준으로 검색 영역 시작 스캔라인(430) 및 검색 영역 종료 스캔라인(440)을 설정한다.
- <55> 시스템 제어부(160)는 단계 S220에서 설정된 검색 영역 시작 및 종료 스캔라인에 기초하여 검색 영역에 필요한 스캔라인의 수를 검출한다(S230).
- <56> 시스템 제어부(160)는 단계 S210에서 설정된 검색 영역 종료 깊이 위치에 기초하여 최대 펄스 반복 주파수(Pulse Repetition Frequency; PRF)를 산출한다(S240).
- <57> 이어서, 시스템 제어부(160)는 스펙트럴 도플러 모드에서의 스케일 정보와 최대 PRF에 기초하여 검색 영역의 스캔라인을 소정 개수의 그룹으로 그룹화한다(S250). 보다 상세하게, 시스템 제어부(160)는 스케일 정보와 최대 PRF에 기초하여, 각 그룹에 포함되는 스캔라인의 수와 그룹 개수를 설정하고, 설정된 그룹당 스캔라인 수 및 그룹 개수에 기초하여 검색 영역의 스캔라인을 그룹화한다.
- <58> 다시 도 4를 참조하여, 시스템 제어부(160)는 설정된 검색 영역에 기초하여 초음파 신호의 송신 및 수신을 제어한다(S114). 보다 상세하게, 시스템 제어부(160)는 설정된 그룹마다 송신 회수를 설정하고, 설정된 송신 회수에 기초하여 동일 위치로 초음파 신호를 송신하고, 반사된 초음파 에코신호를 수신하도록 제어한다.
- <59> 이어서, 샘플볼륨 처리부(170)는 시스템 제어부(160)의 제어에 따라 수신된 초음파 에코신호에 기초하여 검색 영역 내에 존재하는 각 픽셀에 대해 파워값을 산출한다(S116). 단계 S116에 대해서는 도 6을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

- <60> 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 에코신호에 기초하여 검색 영역 내에 존재하는 각 픽셀에 대한 파워값을 산출하는 절차를 보이는 플로우차트이다.
- <61> 도시된 바와 같이, IQ 검출부(122)에서 검색 영역의 각 스캔라인을 통해 얻어진 초음파 에코신호에 기초하여 IQ 데이터가 형성되면(S310), 샘플볼륨 처리부(170)의 제어부(210)는 형성된 IQ 데이터를 스캔라인별로 IQ 데이터 저장부(220)에 저장한다(S320).
- <62> 이어서, 제어부(210)는 IQ 데이터 저장부(220)로부터 동일 스캔라인 및 동일 깊이 위치에 해당되는 IQ 데이터를 독출하여 클러터 필터링부(230)로 전송한다(S330).
- <63> 클러터 필터링부(230)는 검색 영역의 각 픽셀에 해당되는 IQ 데이터에 대해 클러터 필터링을 수행한다(S340).
- <64> 파워 산출부(240)는 클러터 필터링부(230)에 의해 필터링 처리된 IQ 데이터에 기초하여 각 픽셀의 파워값을 산출한다(S350). 여기서, 각 픽셀의 파워값은 수학적 1을 통해 산출된다.
- <65> 제어부(210)는 파워 산출부(240)에 의해 산출된 파워값을 파워 저장부(250)에 저장한다(S360).
- <66> 이어서, 제어부(210)는 검색 영역 내의 모든 픽셀에 대해 파워값을 산출하였는지 판단하여(S370), 모든 픽셀에 대해 파워값이 산출되지 않은 것으로 판단되면, 단계 S310으로 되돌아가는 한편, 모든 픽셀에 대해 파워값이 산출된 것으로 판단되면, 도 4의 단계 S118을 수행한다.
- <67> 다시 도 4를 참조하여, 샘플볼륨 처리부(170)는 산출된 파워값에 기초하여 최대 파워값을 갖는 좌표를 설정한다(S118). 단계 S118에 대해 도 7을 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- <68> 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 산출된 파워값에 기초하여 최대 파워값을 갖는 좌표를 설정하는 절차를 보이는 플로우차트이다.
- <69> 도시된 바와 같이, 샘플볼륨 처리부(170)의 제어부(210)는 파워 저장부(250)에 저장된 파워값을 독출하여 원활화 필터링부(260)로 전송한다(S402).
- <70> 원활화 필터링부(260)는 독출된 파워값에 대해 원활화 필터링을 수행한다(S404). 이때, 원활화 필터링부(260)는 계산 오차를 감소시키기 위해 5×5 원활화 필터를 이용한다.
- <71> 최대 파워 검출부(270)는 도 10에 도시된 바와 같이 필터링 처리된 파워값에 기초하여 최대 파워값과, 최대 파워값을 갖는 좌표를 검출하고(S406), 검출된 최대 파워값과 동일한 값을 갖는 좌표를 검출한다(S408).
- <72> 이어서, 최대 파워 검출부(270)는 검출된 좌표가 2개 이상인지를 판단한다(S410).
- <73> 단계 S410에서 검출된 좌표가 2개 이상인 것으로 판단되면, 최대 파워 검출부(270)는 각 좌표에 대해 이진화를 수행하여 각 좌표에 이진값을 할당한다(S412). 보다 상세하게, 최대 파워 검출부(270)는 최대 파워값과 동일한 값을 갖는 좌표에 대해 "1"의 값을 할당하고, 나머지 좌표에 대해 "0"의 값을 할당한다.
- <74> 이어서, 최대 파워 검출부(270)는 각 최대 파워값 좌표를 기준으로 윈도우, 보다 상세하게는 3×3 윈도우를 적용하여(S414), 윈도우에 해당되는 좌표의 이진값의 합을 산출한다(S416).
- <75> 최대 파워 검출부(270)는 산출된 합의 최대값이 2개 이상인지를 판단한다(S418).
- <76> 단계 S418에서 산출된 합의 최대값이 1개인 것으로 판단되면, 단계 S426을 수행하는 한편, 산출된 합의 최대값이 2개 이상인 것으로 판단되면, 최대 파워 검출부(270)는 단계 S412에서 적용된 윈도우의 크기를 증가, 예를 들어 5×5 윈도우로 증가시킨 후(S420), 단계 S414로 되돌아가, 최대 파워값을 갖는 좌표가 1개일 때까지 수행한다.
- <77> 한편, 단계 S410에서 검출된 좌표가 1개인 것으로 판단되면, 최대 파워 검출부(270)는 검출된 좌표의 최대 파워값과 사전설정된 임계값을 비교하여(S422), 검출된 좌표의 최대 파워값이 사전설정된 임계값 이상인지를 판단한다(S424).
- <78> 단계 S424에서 검출된 좌표의 최대 파워값이 사전설정된 임계값 미만인 것으로 판단, 즉 샘플볼륨의 위치를 조절할 필요가 없는 것으로 판단되면, 도 4의 단계 S122를 수행한다.
- <79> 한편, 단계 S424에서 검출된 좌표의 최대 파워값이 사전설정된 임계값 이상인 것으로 판단되면, 해당 좌표를 최대 파워값 좌표로 설정한다(S426).

- <80> 다시 도 4를 참조하여, 시스템 제어부(120)는 샘플볼륨의 위치, 즉 샘플볼륨의 좌표를 산출하고(S120), 최대 파워값 좌표에 기초하여 도 9에 도시된 바와 같이 샘플볼륨의 위치를 조절, 즉 샘플볼륨을 최대 파워값 좌표로 이동시킨다(S122).
- <81> 이어서, 시스템 제어부(120)는 초음파 시스템(100)에서 실행되고 있는 샘플볼륨 위치 조절 프로세스가 종료되는지 판단하여(S124), 샘플볼륨 위치 조절 프로세스가 종료되지 않는 것으로 판단되면, 단계 S102으로 되돌아가는 한편, 샘플볼륨 위치 조절 프로세스가 종료되는 것으로 판단되면, 초음파 시스템(100)에서 실행되고 있는 샘플볼륨 위치 조절 프로세스를 종료시킨다.
- <82> 본 발명이 바람직한 실시예를 통해 설명되고 예시되었으나, 당업자라면 첨부된 특허청구범위의 사항 및 범주를 벗어나지 않고 여러 가지 변형 및 변경이 이루어질 수 있음을 알 수 있을 것이다.

발명의 효과

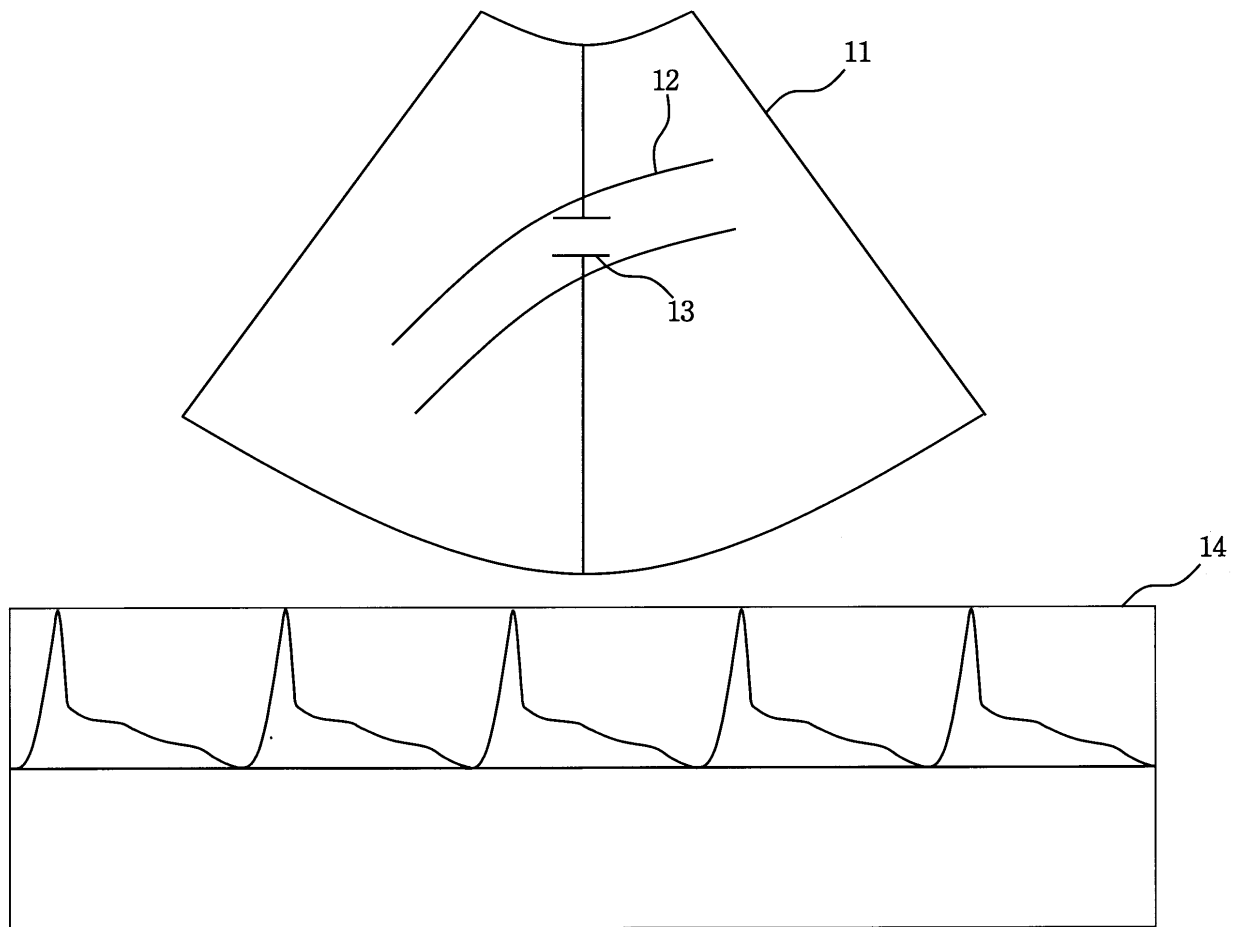
- <83> 전술한 바와 같이 본 발명에 의하면, 컬러 모드가 지원되지 않는 초음파 시스템에서도 정확하게 혈관의 위치를 검출할 수 있다.
- <84> 또한, 본 발명에 의하면, 샘플볼륨의 위치를 혈관의 중심에 정확하게 위치시킬 수 있고, 이를 통해 혈류 속도를 정확하게 측정할 수 있을 뿐만 아니라, 사용자의 편의성을 증가시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

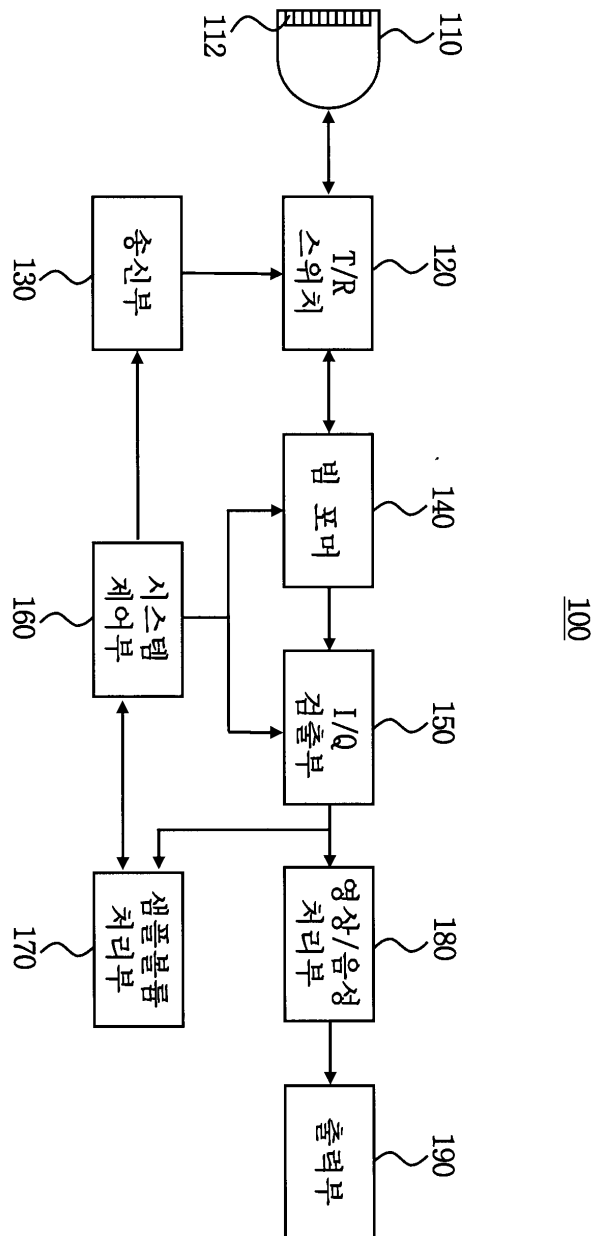
- <1> 도 1은 종래 B-모드 영상과 도플러 스펙트럼을 동시에 디스플레이하는 예를 보이는 예시도.
- <2> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도.
- <3> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 샘플볼륨 처리부의 구성을 보이는 블록도.
- <4> 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 샘플볼륨을 제어하는 절차를 보이는 플로우차트.
- <5> 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 검색 영역 설정정보에 기초하여 검색 영역을 설정하는 절차를 보이는 플로우차트.
- <6> 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 에코신호에 기초하여 검색 영역 내에 존재하는 각 픽셀에 대해 파워값을 산출하는 절차를 보이는 플로우차트.
- <7> 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 산출된 파워값에 기초하여 최대 파워값을 갖는 좌표를 설정하는 절차를 보이는 플로우차트.
- <8> 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 샘플볼륨을 기준으로 설정된 검색 영역을 보이는 예시도.
- <9> 도 9는 본 발명의 실시예에 따라 위치가 조절된 샘플볼륨을 보이는 예시도.
- <10> 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 각 픽셀의 파워값을 보이는 예시도.
- <11> <도면의 주요 부분에 대한 부호 설명>
- | | |
|----------------------|----------------|
| <12> 100 : 초음파 시스템 | 110 : 프로브 |
| <13> 120 : T/R 스위치 | 130 : 송신부 |
| <14> 140 : 빔 포머 | 150 : IQ 검출부 |
| <15> 160 : 시스템 제어부 | 170 : 샘플볼륨 처리부 |
| <16> 180 : 영상/음성 처리부 | 190 : 출력부 |

도면

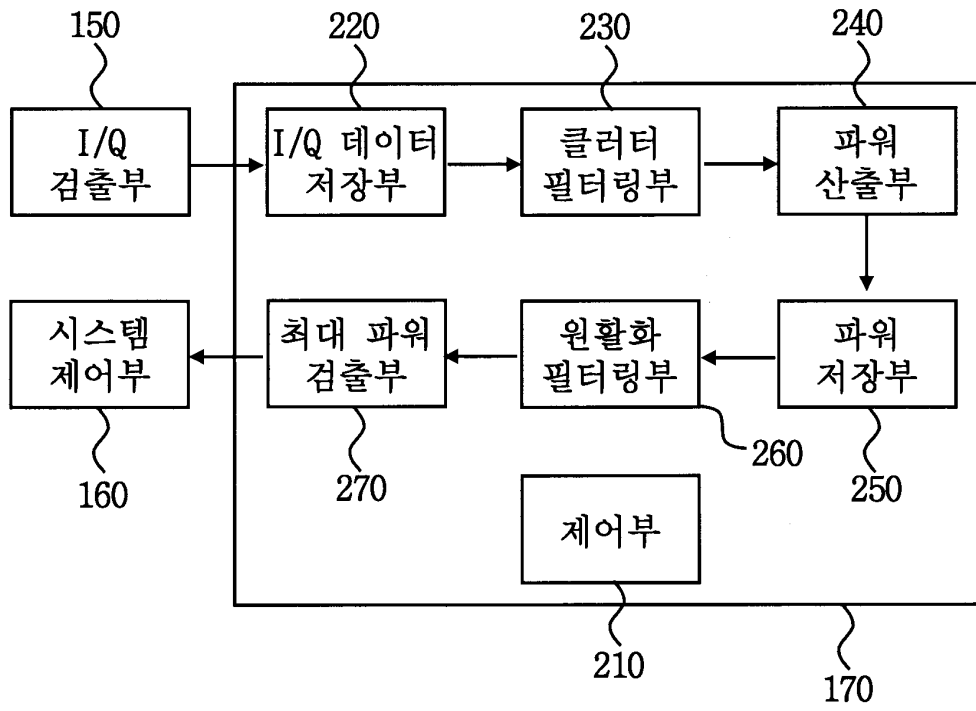
도면1



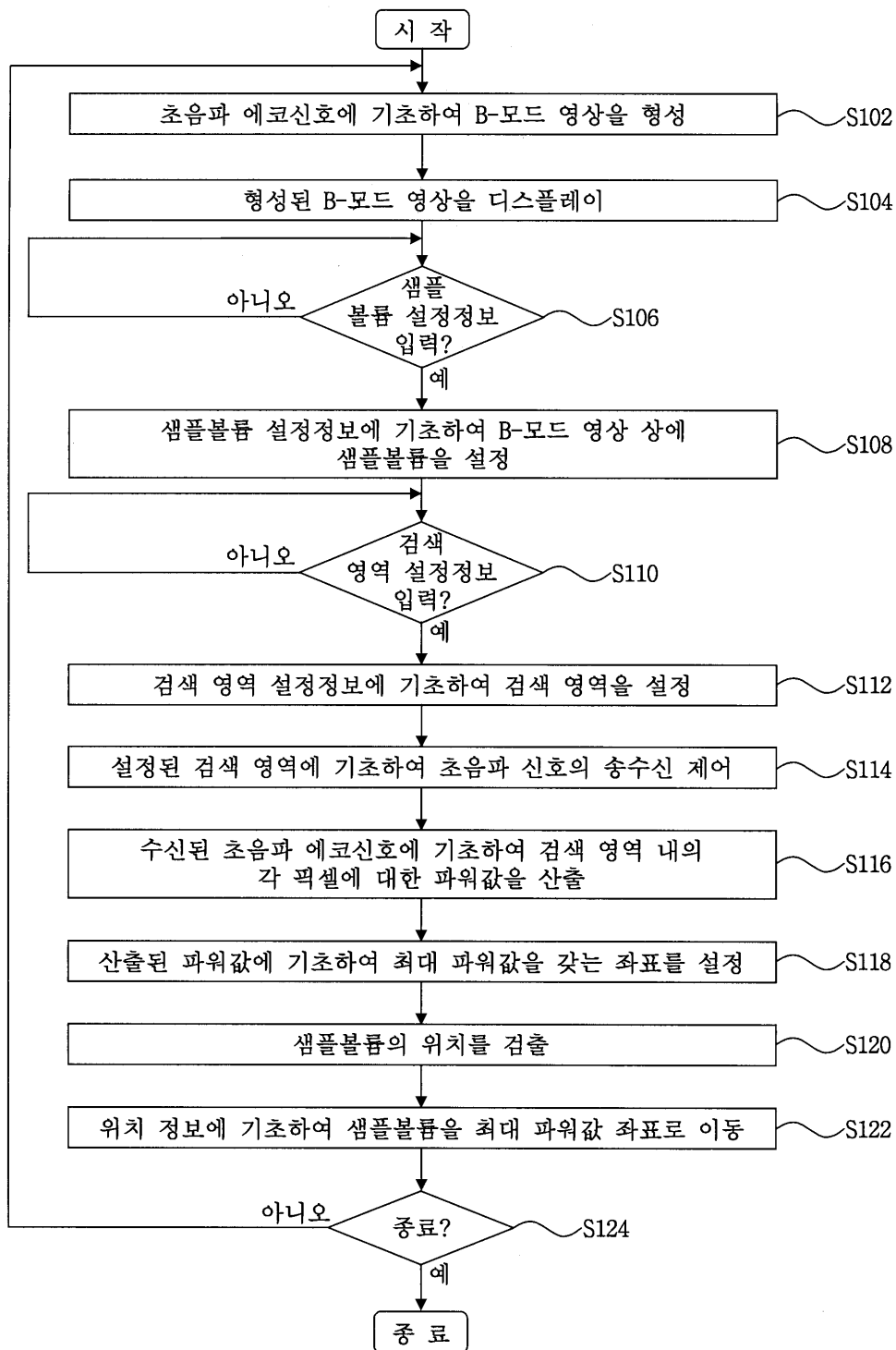
도면2



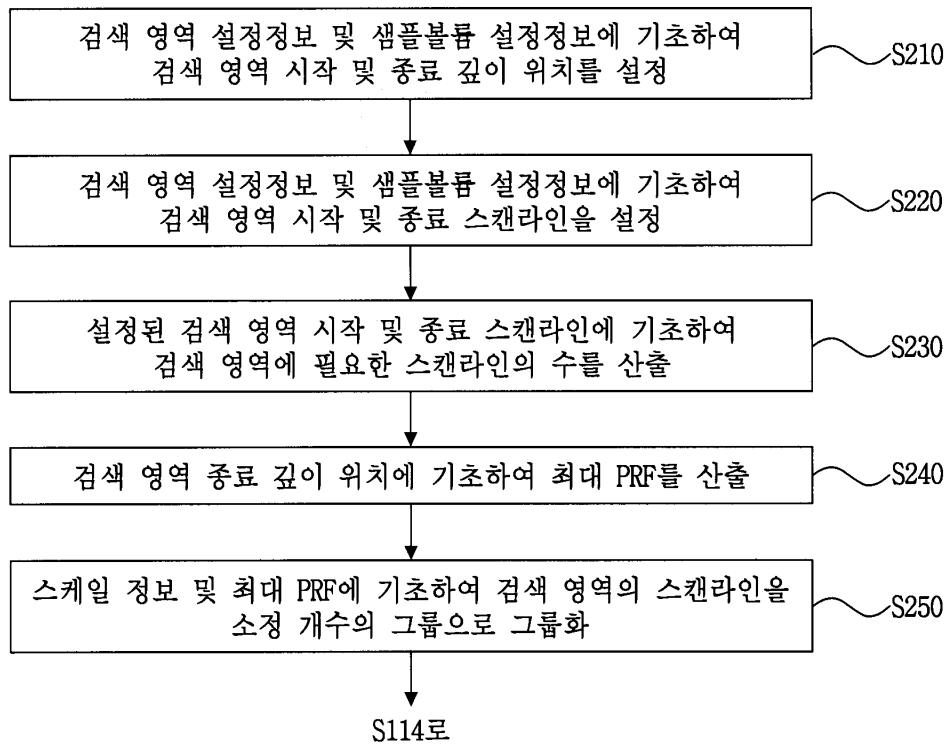
도면3



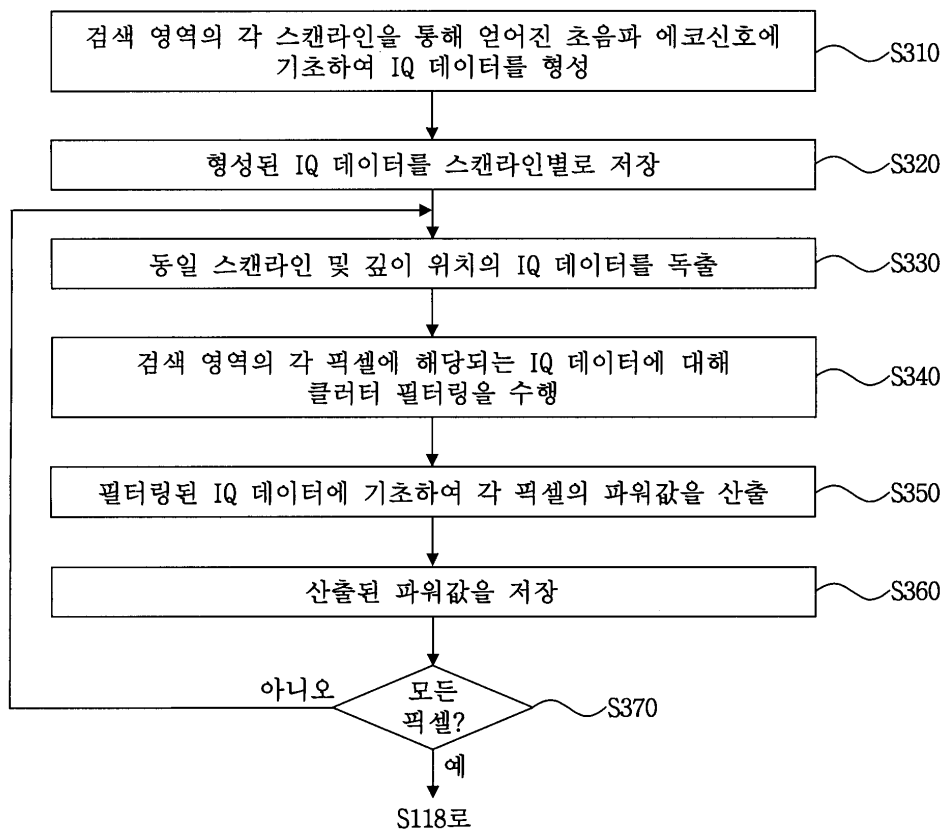
도면4



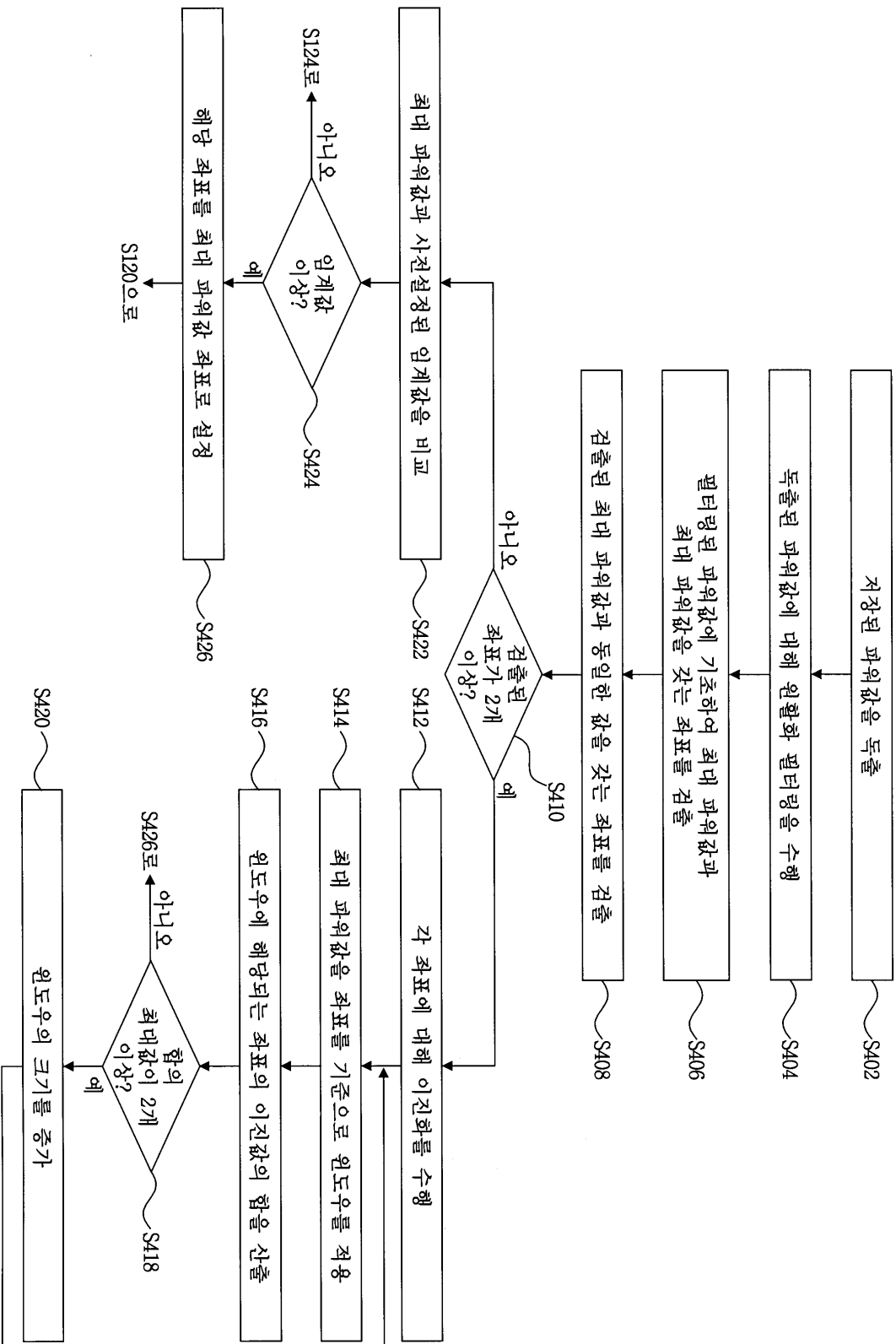
도면5



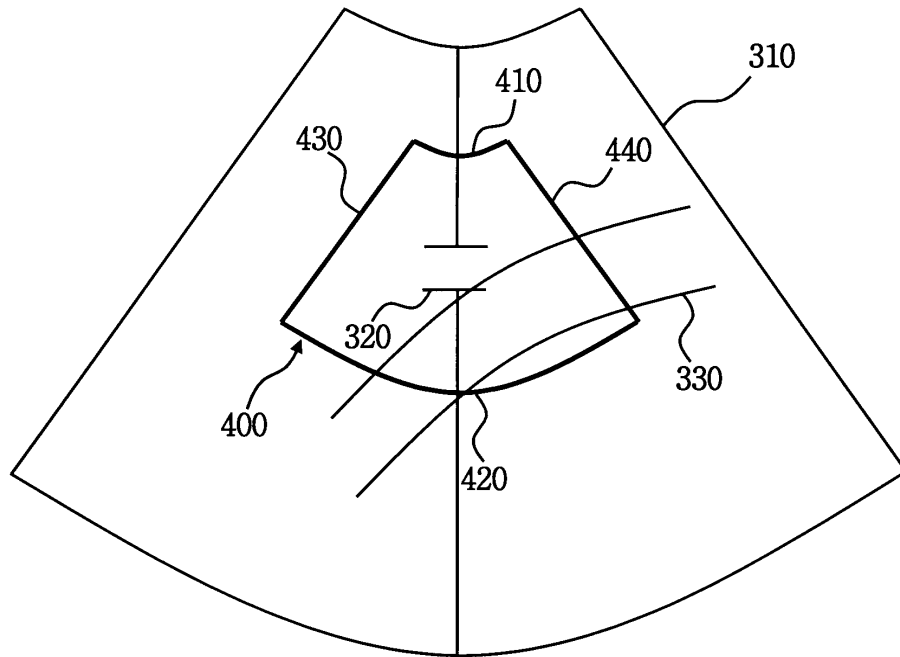
도면6



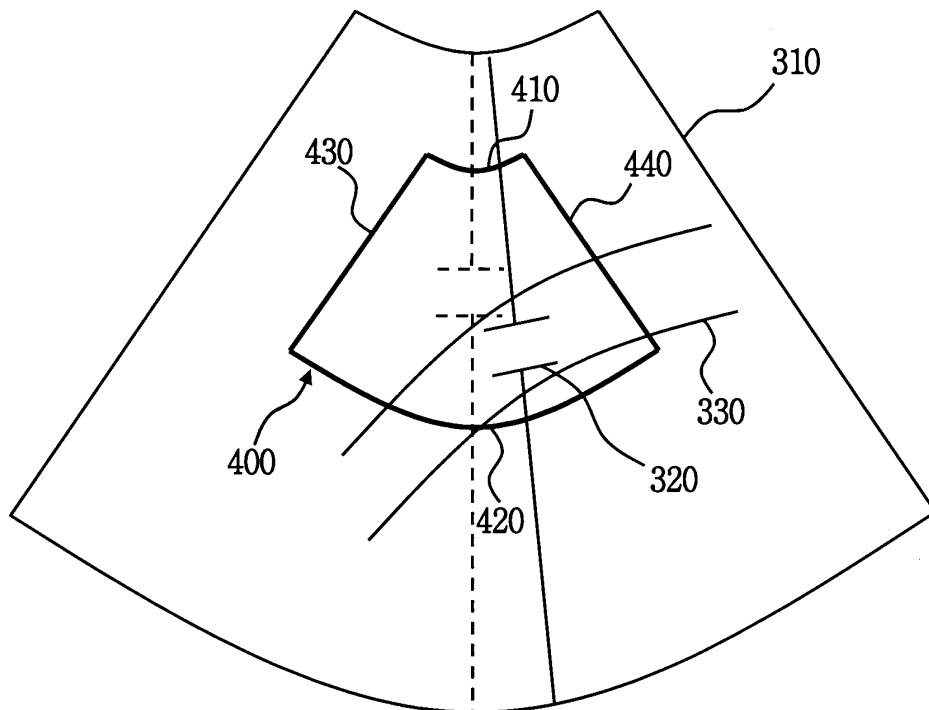
도면7



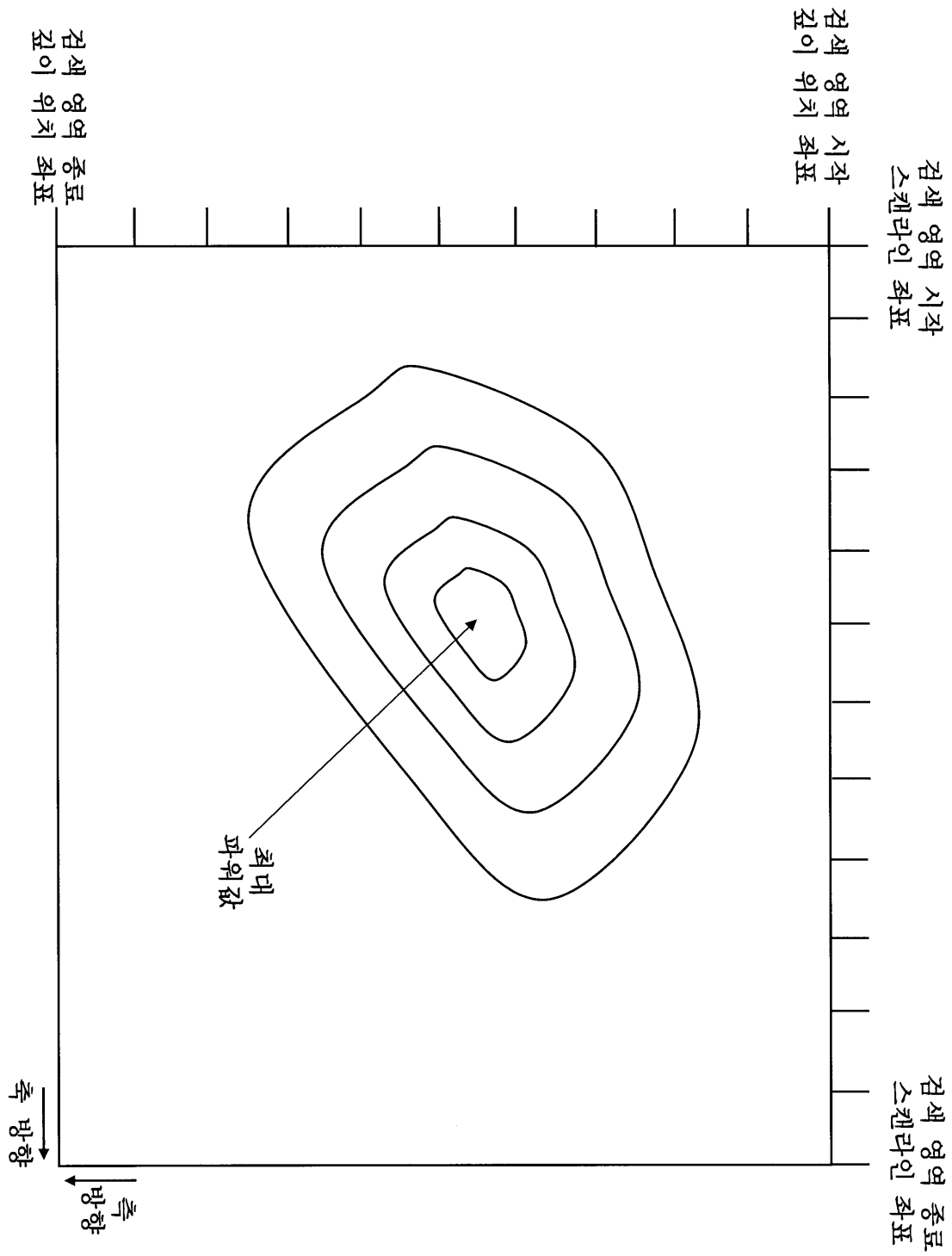
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	超声波系统和控制样品体积的方法		
公开(公告)号	KR1020070109698A	公开(公告)日	2007-11-15
申请号	KR1020060043043	申请日	2006-05-12
[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 KWANG JU		
发明人	LEE, KWANG JU		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/483 A61B8/06 A61B8/467 A61B8/54 G01S15/89 G06F3/14		
代理人(译)	CHU , 晟敏		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种用于控制样本体积的超声系统方法，包括：获取第一图像信号，基于第一图像信号形成和显示B模式超声图像，基于输入的样本量设置信息模式超声图像，并基于设置的样本量设置用于检测血流的最大速度的搜索区域并根据计算出的最大功率值设定最大功率值坐标，并根据设定的最大功率值坐标设定样本量，本发明提供了一种用于控制超声系统的超声系统和方法。

