



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.  
A61B 8/00 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0077872  
(43) 공개일자 2007년07월30일

(21) 출원번호 10-2006-0007680  
(22) 출원일자 2006년01월25일  
심사청구일자 2006년05월09일

(71) 출원인 주식회사 메디슨  
강원 홍천군 남면 양덕원리 114

(72) 발명자 이광주  
서울 성동구 송정동 73-974번지 103호

(74) 대리인 주성민  
백만기

전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 샘플 볼륨을 제어하는 초음파 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명은 샘플 볼륨을 제어하는 초음파 시스템 및 방법에 관한 것으로, 다수의 멀티빔 스캔라인을 통해 얻어진 에코신호를 제공하고, 에코신호에 기초하여 초음파 영상을 형성하여 디스플레이하고, 기 설정된 정보에 기초하여 샘플 볼륨을 형성하고, 형성된 샘플 볼륨을 상기 초음파 영상 상에 디스플레이하고, 사용자로부터 샘플 볼륨에 관한 설정 정보를 입력받으며, 입력된 설정 정보에 기초하여 샘플 볼륨을 제어하기 위한 제어신호를 생성하는 초음파 시스템 및 방법을 제공한다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

다수의 멀티빔 스캔라인을 통해 얻어진 에코신호를 제공하기 위한 에코신호 제공수단;

상기 에코신호에 기초하여 초음파 영상을 형성하여 디스플레이하고, 샘플 볼륨을 형성하여 상기 초음파 영상 상에 디스플레이하며, 상기 샘플 볼륨의 멀티빔 스캔라인에 기초하여 도플러 스펙트럼을 형성하여 디스플레이하기 위한 영상수단;

사용자로부터 상기 샘플 볼륨에 관한 설정 정보를 입력받기 위한 입력수단; 및

상기 입력수단을 통해 입력된 상기 설정 정보에 기초하여 상기 영상수단을 제어하기 위한 제어신호를 생성하고, 상기 제어신호를 상기 영상수단에 제공하기 위한 제어수단

을 포함하는 초음파 시스템.

## 청구항 2.

제 1항에 있어서, 상기 설정 정보는

상기 샘플 볼륨의 축 방향 및/또는 축 방향의 크기를 설정하는 크기 설정 정보; 및

상기 샘플 볼륨의 회전을 설정하는 회전 설정 정보

를 포함하는 초음파 시스템.

## 청구항 3.

제 2항에 있어서, 상기 제어수단은

상기 설정 정보를 분석하기 위한 설정 정보 분석수단;

상기 설정 정보 분석수단에 의해 상기 설정 정보가 상기 크기 설정 정보인 것으로 판단되면, 상기 설정 정보에 기초하여 상기 샘플 볼륨의 크기를 제어하는 크기 제어신호를 생성하기 위한 크기 제어신호 생성수단; 및

상기 설정 정보 분석수단에 의해 상기 설정 정보가 상기 회전 설정 정보인 것으로 판단되면, 상기 설정 정보에 기초하여 상기 샘플 볼륨의 회전을 제어하는 회전 제어신호를 생성하기 위한 회전 제어신호 생성수단

을 포함하는 초음파 시스템.

## 청구항 4.

제 3항에 있어서, 상기 크기 제어신호 생성수단은

상기 크기 설정 정보를 분석하기 위한 크기 설정 정보 분석수단;

상기 크기 설정 정보 분석수단에 의해 상기 크기 설정 정보가 상기 샘플 볼륨의 축 방향의 크기를 설정하는 축 방향 크기 설정 정보인 것으로 판단되면, 상기 크기 설정 정보에 기초하여 상기 샘플 볼륨의 축 방향의 크기를 제어하는 축 방향 크기 제어신호를 생성하기 위한 축 방향 크기 제어신호 생성수단; 및

상기 크기 설정 정보 분석수단에 의해 상기 크기 설정 정보가 상기 샘플 볼륨의 축 방향의 크기를 설정하는 축 방향 크기 설정 정보인 것으로 판단되면, 상기 크기 설정 정보에 기초하여 상기 샘플 볼륨의 축 방향의 크기를 제어하는 축 방향 크기 제어신호를 생성하기 위한 축 방향 크기 제어신호 생성수단

을 포함하는 초음파 시스템.

## 청구항 5.

제 4항에 있어서, 상기 축 방향 크기 제어신호 생성수단은

상기 축 방향 크기 설정 정보에 기초하여 상기 샘플 볼륨의 샘플 볼륨 축 시작 깊이와 샘플 볼륨 축 종료 깊이를 설정하기 위한 수단;

상기 축 방향 크기 설정 정보에 기초하여 상기 멀티빔 스캔라인 각각의 샘플링 데이터의 개수를 설정하기 위한 수단; 및  
상기 축 방향 크기 설정 정보에 기초하여 상기 멀티빔 스캔라인 각각에 대한 가중치를 설정하기 위한 수단을 포함하는 초음파 시스템.

## 청구항 6.

제 4항에 있어서, 상기 축 방향 크기 제어신호 생성수단은

상기 축 방향 크기 설정 정보에 기초하여 상기 멀티빔 스캔라인의 간격을 설정하기 위한 수단;

상기 축 방향 크기 설정 정보에 기초하여 상기 멀티빔 스캔라인의 개수를 설정하기 위한 수단; 및

상기 축 방향 크기 설정 정보에 기초하여 상기 멀티빔 스캔라인 각각에 대한 가중치를 설정하기 위한 수단을 포함하는 초음파 시스템.

## 청구항 7.

제 3항에 있어서, 상기 회전 제어신호 생성수단은

상기 회전 설정 정보에 기초하여 상기 샘플 볼륨의 샘플 볼륨 축 시작 깊이와 샘플 볼륨 축 종료 깊이를 설정하기 위한 수단; 및

상기 축 방향 크기 설정 정보에 기초하여 상기 멀티빔 스캔라인 각각에 대한 가중치를 설정하기 위한 수단을 포함하는 초음파 시스템.

## 청구항 8.

a) 다수의 멀티빔 스캔라인을 통해 얻어진 에코신호를 제공하는 단계;

b) 상기 에코신호에 기초하여 초음파 영상을 형성하고, 상기 초음파 영상을 디스플레이하는 단계;

c) 기 설정된 정보에 기초하여 멀티빔 스캔라인을 포함하는 샘플 볼륨을 형성하고, 상기 샘플 볼륨을 상기 초음파 영상 상에 디스플레이하는 단계;

d) 사용자로부터 상기 샘플 볼륨에 관한 설정 정보를 입력받는 단계; 및

e) 상기 입력된 설정 정보에 기초하여 상기 샘플 볼륨을 제어하기 위한 제어신호를 생성하는 단계를 포함하는 샘플 볼륨 제어 방법.

## 청구항 9.

제 8항에 있어서, 상기 설정 정보는 상기 샘플 볼륨의 크기를 설정하는 크기 설정 정보와 상기 샘플 볼륨의 회전을 설정하는 회전 설정 정보를 포함하는 샘플 볼륨 제어 방법.

## 청구항 10.

제 9항에 있어서, 상기 단계 e)는

e1) 상기 설정 정보를 분석하는 단계;

e2) 상기 설정 정보가 상기 크기 설정 정보인 것으로 판단되면, 상기 설정 정보에 기초하여 상기 샘플 볼륨의 크기를 제어하는 크기 제어신호를 생성하는 단계; 및

e3) 상기 설정 정보가 상기 회전 설정 정보인 것으로 판단되면, 상기 설정 정보에 기초하여 상기 샘플 볼륨의 회전을 제어하는 회전 제어신호를 생성하는 단계

를 포함하는 샘플 볼륨 제어 방법.

## 청구항 11.

제 10항에 있어서, 상기 단계 e2)은

e21) 상기 크기 설정 정보를 분석하는 단계;

e22) 상기 크기 설정 정보가 상기 샘플 볼륨의 축 방향의 크기를 설정하는 축 방향 크기 설정 정보인 것으로 판단되면, 상기 크기 설정 정보에 기초하여 상기 샘플 볼륨의 축 방향의 크기를 제어하는 축 방향 크기 제어신호를 생성하는 단계;

e23) 상기 크기 설정 정보가 상기 샘플 볼륨의 축 방향의 크기를 설정하는 축 방향 크기 설정 정보인 것으로 판단되면, 상기 크기 설정 정보에 기초하여 상기 샘플 볼륨의 축 방향의 크기를 제어하는 축 방향 크기 제어신호를 생성하는 단계; 및

e24) 상기 크기 설정 정보가 상기 샘플 볼륨의 축 및 축 방향의 크기를 설정하는 축 및 축 방향 크기 설정 정보인 것으로 판단되면, 상기 크기 설정 정보에 기초하여 상기 샘플 볼륨의 축 및 축 방향의 크기를 제어하는 축 및 축 방향 제어신호를 생성하는 단계

를 포함하는 샘플 볼륨 제어 방법.

## 청구항 12.

제 11항에 있어서, 상기 단계 e22)는

e221) 상기 축 방향 크기 설정 정보에 기초하여 상기 샘플 볼륨의 샘플 볼륨 축 시작 깊이와 샘플 볼륨 축 종료 깊이를 설정하는 단계;

e222) 상기 축 방향 크기 설정 정보에 기초하여 상기 멀티빔 스캔라인 각각의 샘플링 데이터의 개수를 설정하는 단계;

e223) 상기 축 방향 크기 설정 정보에 기초하여 상기 멀티빔 스캔라인 각각에 대한 가중치를 설정하는 단계; 및

e224) 상기 설정에 기초하여 상기 축 방향 크기 제어신호를 생성하는 단계

를 포함하는 샘플 볼륨 제어 방법.

## 청구항 13.

제 11항에 있어서, 상기 단계 e23)는

e231) 상기 축 방향 크기 설정 정보에 기초하여 상기 멀티빔 스캔라인의 간격을 설정하는 단계;

e232) 상기 축 방향 크기 설정 정보에 기초하여 상기 멀티빔 스캔라인의 개수를 설정하는 단계;

e233) 상기 축 방향 크기 설정 정보에 기초하여 상기 멀티빔 스캔라인 각각에 대한 가중치를 설정하는 단계; 및

e234) 상기 설정에 기초하여 축 방향 크기 제어신호를 생성하는 단계

를 포함하는 샘플 볼륨 제어 방법.

## 청구항 14.

제 11항에 있어서, 상기 단계 e24)는

e241) 상기 축 방향 크기 설정 정보에 기초하여 상기 샘플 볼륨의 샘플 볼륨 축 시작 깊이와 샘플 볼륨 축 종료 깊이를 설정하는 단계;

e242) 상기 축 방향 크기 설정 정보에 기초하여 상기 멀티빔 스캔라인 각각의 샘플링 데이터의 개수를 설정하는 단계;

e243) 상기 축 방향 크기 설정 정보에 기초하여 상기 멀티빔 스캔라인의 간격을 설정하는 단계;

e244) 상기 축 방향 크기 설정 정보에 기초하여 상기 멀티빔 스캔라인의 개수를 설정하는 단계;

e245) 상기 축 방향 크기 설정 정보 및/또는 상기 축 방향 크기 설정 정보에 기초하여 상기 멀티빔 스캔라인 각각에 대한 가중치를 설정하는 단계; 및

e246) 상기 설정에 기초하여 상기 축 방향 크기 제어신호 및 상기 축 방향 크기 제어신호를 생성하는 단계

를 포함하는 샘플 볼륨 제어 방법.

## 청구항 15.

제 10항에 있어서, 상기 단계 e3)은

e31) 상기 회전 설정 정보에 기초하여 상기 샘플 볼륨의 샘플 볼륨 축 시작 깊이와 샘플 볼륨 축 종료 깊이를 설정하는 단계;

e32) 상기 축 방향 크기 설정 정보에 기초하여 상기 멀티빔 스캔라인 각각에 대한 가중치를 설정하는 단계; 및

e33) 상기 설정에 기초하여 상기 회전 설정 정보를 생성하는 단계

를 포함하는 샘플 볼륨 제어 방법.

명세서

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

## 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 초음파 시스템에 관한 것으로, 특히 샘플 볼륨을 제어하는 초음파 시스템 및 방법에 관한 것이다.

일반적으로, 초음파 시스템은 피검체의 체표로부터 체내의 소망 부위를 향하여 초음파 신호를 조사하고, 반사된 초음파 신호(초음파 에코신호)의 정보를 이용하여 연부조직의 단층이나 혈류에 관한 이미지를 무침습으로 얻는 장치이다. 이 장치는 X선 진단장치, X선 CT스캐너(Computerized Tomography Scanner), MRI(Magnetic Resonance Image), 핵의학 진단장치 등의 다른 화상진단장치와 비교할 때, 소형이고 저렴하며, 실시간으로 표시 가능하고, X선 등의 피폭이 없어 안전성이 높은 장점을 갖고 있어, 심장, 복부, 비뇨기 및 산부인과 진단을 위해 널리 이용되고 있다.

특히, 초음파 시스템은 프로브의 트랜스듀서에서 대상체로 초음파 신호를 송신한 후 일정시간이 경과된 시점에서 대상체의 초음파 영상 상에 시스템에 의해 자동적으로 또는 사용자에 의해 수동적으로 설정된 샘플 볼륨으로부터 반사되어 온 초음파 에코신호를 수신하는데, 수신된 에코신호는 대상체에 대한 속도들이 중첩된 것이다. 이와 같이 속도를 스펙트럼으로 환산하여 표시하는 것을 스펙트럴 도플러(Spectral Doppler)라 한다.

이와 같이, 종래의 초음파 시스템은 대상체에 대한 속도를 스펙트럼으로 나타내기 위해, 대상체의 초음파 영상 상에 설정된 샘플 볼륨의 스캔라인에서 획득된 샘플링 데이터를 이용한다.

그러나, 종래의 초음파 시스템은 1개의 스캔라인을 포함하는 샘플 볼륨을 이용하여 1회의 송신시에 1개의 스캔라인에서 획득된 샘플링 데이터에 기초하여 대상체에 대한 속도를 스펙트럼으로 나타내었기 때문에, 대상체로부터 반사되어온 수신 신호의 I/Q 데이터의 SNR(Signal to Noise Ratio)이 감소되고, 이로 인해 보다 작은 혈류의 신호를 표현하는데 어려움이 있을 뿐만 아니라 혈류의 평균 속도를 측정하는데 오차가 발생하는 문제점이 있다.

## 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 1회의 송신시에 샘플 볼륨 내의 다수개의 스캔라인을 이용하고, 샘플 볼륨을 제어하여, I/Q 데이터의 SNR(Signal to Noise Ratio)을 향상시키고, 혈류의 평균속도의 오차를 감소시키는 초음파 시스템 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

## 발명의 구성

전술한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 초음파 시스템은 다수의 멀티빔 스캔라인을 통해 얻어진 에코신호를 제공하기 위한 에코신호 제공수단; 상기 에코신호에 기초하여 초음파 영상을 형성하여 디스플레이하고, 기 설정된 정보에 기초하여 샘플 볼륨을 형성하여 상기 초음파 영상 상에 디스플레이하며, 상기 샘플 볼륨의 멀티빔 스캔라인에 기초하여 도플러 스펙트럼을 형성하여 디스플레이하기 위한 영상수단; 사용자로부터 상기 샘플 볼륨에 관한 설정 정보를 입력받기 위한 입력수단; 및 상기 입력수단을 통해 입력된 상기 설정 정보에 기초하여 상기 영상수단을 제어하기 위한 제어신호를 생성하고, 상기 제어신호를 상기 영상수단에 제공하기 위한 제어수단을 포함한다.

또한, 본 발명의 샘플 볼륨 제어 방법은 a) 다수의 멀티빔 스캔라인을 통해 얻어진 에코신호를 제공하는 단계; b) 상기 에코신호에 기초하여 초음파 영상을 형성하고, 상기 초음파 영상을 디스플레이하는 단계; c) 기 설정된 정보에 기초하여 샘플 볼륨을 형성하고, 상기 샘플 볼륨을 상기 초음파 영상 상에 디스플레이하는 단계; d) 사용자로부터 상기 샘플 볼륨에 관한 설정 정보를 입력받는 단계; 및 e) 상기 입력된 설정 정보에 기초하여 상기 샘플 볼륨을 제어하기 위한 제어신호를 생성하는 단계를 포함한다.

이하, 도 1 내지 도 8를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명한다.

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 진단 시스템의 구성을 보이는 블록도이다.

도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 초음파 진단 시스템(100)은 프로브(110), T/R 스위치(114), 송신부(116), 빔 포머(118), 시스템 제어부(120), I/Q 검출부(122), 합/이득 제어부(124), 필터부(126), 영상/음성 처리부(128) 및 출력부(130)를 포함한다. 또한, 초음파 진단 시스템(100)은 사용자로부터 다양한 정보를 입력받기 위한 입력수단(예를 들어, 마우스, 트랙볼, 키보드, 터치패드 등)(도시하지 않음)을 더 포함한다.

프로브(110)는 다수의 1D 또는 2D 트랜스듀서(112)를 포함한다. 트랜스듀서(112)는 송신부(116)로부터 전송된 송신신호를 초음파 신호로 변환하고, 변환된 초음파 신호를 대상체(도시하지 않음)로 전달한다. 한편, 트랜스듀서(112)는 대상체로부터 반사된 에코신호(Echo signal)를 전기적 신호(RF 수신신호)로 변환하고, 변환된 수신신호를 수신부(118)로 전송한다.

T/R 스위치(114)는 시스템 제어부(120)의 제어하에, 송신부(116)로부터 전송되는 송신신호가 프로브(110)의 트랜스듀서(112)로 전달되고, 트랜스듀서(112)로부터 전송되는 수신신호가 빔 포머(118)로 전달되는 것을 제어한다.

송신부(116)는 시스템 제어부(124)로부터 전송되는 송신 제어신호에 기초하여 송신신호를 생성한다. 보다 상세하게, 송신부(116)는 시스템 제어부(120)로부터 전송되는 송신 제어신호를 분석하여, 송신 제어신호가 가우시안 윈도우를 이용하여 송신신호의 빔폭(Beam Width)을 확장시키는 제어신호인 것으로 판단되면, 가우시안 윈도우를 이용하여 도 2a에 도시된 바와 같이 빔폭이 확장된 송신신호를 생성하고, 생성된 송신신호를 T/R 스위치(114)를 통해 프로브(110)의 트랜스듀서(112)로 전송한다. 한편, 송신부(116)는 시스템 제어부(120)로부터 전송된 송신 제어신호가 송신집속점의 위치를 변경하여 송신신호의 빔폭을 확장시키는 제어신호인 것으로 판단되면, 도 2b에 도시된 바와 같이 송신집속점의 위치를 변경하여 빔폭이 확장된 송신신호를 생성하고, 생성된 송신신호를 T/R 스위치(114)를 통해 트랜스듀서(112)로 전송한다. 도 2a 및 2b에 있어서, 도면부호 210은 송신신호 빔폭, 도면부호 220은 송신 집속점, 도면부호 230은 샘플 볼륨 멀티빔 스캔라인 위치를 나타낸다.

빔 포머(118)는 시스템 제어부(120)로부터 전송되는 수신집속 제어신호에 기초하여 트랜스듀서(112)를 통해 수신된 수신신호에 대해 수신집속을 수행한다. 보다 상세하게, 빔 포머(118)는 도 3에 도시된 바와 같이, 스캔라인(311)을 얻기 위한 수신집속 지연 커브(Receive Focusing Delay Curve)(321)와 스캔라인(312)을 얻기 위한 수신집속 지연 커브(322)를 다르게 하여, 원하는 위치의 스캔라인을 획득하고, 트랜스듀서(112)를 통해 수신된 수신신호를 저장부(도시하지 않음)에 저장한 후, 수신집속 지연 커브에 해당되는 시간만큼 지연된 수신신호를 저장부로부터 읽어내어 수신집속을 수행한다.

I/Q 검출부(122)는 빔 포머(118)에서 출력되는 수신신호에 기초하여 복소수 형태의 I(Imaginary) 및 Q(Quadrature) 데이터를 검출한다.

합/이득 제어부(124)는 시스템 제어부(120)로부터 전송되는 데이터 제어신호에 기초하여 I/Q 검출부(122)에서 출력되는 I 및 Q 데이터를 스캔라인에 따라 이득을 상이하게 하여 가산한다. 보다 상세하게, 합/이득 제어부(124)는 멀티빔 스캔라인에 대해 하기 수학식 1을 통해 I 및 Q 데이터를 산출한다.

$$I_{out} = G_1 \sum_{SD_1}^{ED_1} I_1 + G_2 \sum_{SD_2}^{ED_2} I_2 + \dots + G_N \sum_{SD_N}^{ED_N} I_N$$

$$Q_{out} = G_1 \sum_{SD_1}^{ED_1} Q_1 + G_2 \sum_{SD_2}^{ED_2} Q_2 + \dots + G_N \sum_{SD_N}^{ED_N} Q_N$$

여기서,  $G_1$  내지  $G_N$ 은 각 멀티빔 스캔라인에 대한 가중치를 나타내고,  $SD_1$  내지  $SD_N$ 은 각 멀티빔 스캔라인의 샘플 볼륨 축 시작 깊이를 나타내며,  $ED_1$  내지  $ED_N$ 은 각 멀티빔 스캔라인의 샘플 볼륨 축 종료 시작 깊이를 나타낸다.

필터부(126)는 합/이득 제어부(124)의 출력신호에서 혈관의 움직임이나 인체의 움직임으로 인해 발생하는 클러터(Clutter) 성분을 제거하기 위한 것으로, HPF(High Pass Filter)를 포함한다.

영상/음성 처리부(128)는 필터부(126)로부터의 출력신호에 힐버트(Hilbert) 변환을 수행하여 혈류의 방향을 분리하고, 적절한 이득을 가한 음성신호를 형성하며, 필터부(126)로부터의 출력신호에 FFT(Fast Fourier Transform)를 수행하고, 이를 출력부(130)의 디스플레이 영역에 디스플레이될 수 있는 적당한 형태로 변환한 영상신호를 형성한다.

출력부(130)는 영상/음성 처리부(128)에서 출력되는 음성신호를 음성 출력부(예를 들어 스피커)(도시하지 않음)를 통해 출력하고, 영상/음성 처리부(128)에서 출력되는 영상신호를 도 4에 도시된 바와 같이 영상 출력부(예를 들어 디스플레이

장치)를 통해 출력한다. 도 4에 있어서, 도면부호 410은 출력부(130)에 디스플레이되는 초음파 영상, 도면부호 420은 샘플 볼륨 중앙 스캔라인, 도면부호 430은 샘플 볼륨 축 시작 깊이, 도면부호 440은 샘플 볼륨 축 종료 깊이, 도면부호 450은 샘플 볼륨 축 크기(Sample Volume Axial Size), 도면부호 460은 샘플 볼륨 축 크기(Sample Volume Lateral Size), 도면부호 470은 멀티빔 스캔라인, 도면부호 480은 혈관 영상을 나타낸다.

시스템 제어부(120)는 본 발명에 따른 샘플 볼륨의 크기 및 회전을 제어한다. 보다 상세하게, 시스템 제어부(120)는 다음과 같은 동작을 수행한다.

- ① 시스템 제어부(120)는 송신부(116)에서 출력되는 송신신호가 트랜스듀서(112)로 전송되고, 트랜스듀서(112)에서 출력되는 수신신호가 빔 포머(116)로 전송되도록 T/R 스위치(114)를 제어한다.
- ② 시스템 제어부(120)는 가우시안 윈도우를 이용하여 송신신호의 빔폭을 확장시키기 위한 제어신호, 또는 송신집속점의 위치를 변경하여 송신신호의 빔폭을 확장시키기 위한 제어신호를 포함하는 송신 제어신호를 생성하고, 생성된 송신 제어신호를 송신부(116)로 전송한다.
- ③ 시스템 제어부(120)는 사용자로부터 입력수단을 통해 입력되는 샘플 볼륨의 크기 설정 정보를 분석하고, 크기 설정 정보가 샘플 볼륨을 축 방향으로 조절하는 설정 정보인 것으로 판단되면, 축 방향 설정 정보에 기초하여 멀티빔 스캔라인의 간격 및 개수를 제어하는 수신집속 제어신호를 생성하여 빔 포머(118)로 전송하고, 축 방향 설정 정보에 기초하여 멀티빔 스캔라인의 개수와 가중치를 제어하는 데이터 제어신호를 생성하여 합/이득 제어부(124)로 전송한다.
- ④ 한편, 시스템 제어부(120)는 사용자로부터 입력수단을 통해 입력되는 샘플 볼륨의 크기 설정 정보가 샘플 볼륨을 축 방향으로 조절하는 설정 정보인 것으로 판단되면, 샘플 볼륨 축 시작 깊이, 샘플 볼륨 종료 깊이, 각 멀티빔 스캔라인의 샘플링 데이터의 개수 및 가중치를 제어하는 데이터 제어신호를 생성하여 합/이득 제어부(124)로 전송한다.
- ⑤ 시스템 제어부(120)는 사용자로부터 입력수단을 통해 입력되는 샘플 볼륨의 회전 설정 정보를 수신하고, 수신된 회전 설정 정보에 기초하여, 각 멀티빔 스캔라인의 샘플 볼륨 축 시작 깊이 및 종료 깊이를 제어하는 데이터 제어신호를 생성하여 합/이득 제어부(124)로 전송한다.

이하, 도 5 내지 도 8을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 샘플 볼륨을 제어하는 절차를 상세하게 설명한다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 샘플 볼륨을 제어하는 절차를 보이는 플로우차트이다.

도시된 바와 같이, 프로브(110)의 트랜스듀서(112)를 통해 수신된 초음파 에코신호에 기초하여 형성된 초음파 영상이 출력부(130)에 디스플레이되면(S102), 시스템 제어부(120)는 기 설정된 샘플 볼륨 정보(여기서, 샘플 볼륨 정보는 샘플 볼륨의 크기정보(축 방향 및 측방향의 크기정보)와, 부가정보(샘플 볼륨 축 시작 및 종료 깊이, 멀티빔 스캔라인의 개수, 멀티빔 스캔라인의 간격, 각 스캔라인의 샘플링 데이터의 개수, 가중치 등)를 포함함)에 기초하여 샘플 볼륨을 형성하고(S104), 형성된 샘플 볼륨을 초음파 영상 상에 디스플레이한다(S106).

이어서, 시스템 제어부(120)는 사용자로부터 입력수단을 통해 샘플 볼륨을 설정하기 위한 설정정보가 입력되는지 판단한다(S108).

단계 S108에서 설정정보가 입력되지 않는 것으로 판단되면, 단계 S106으로 되돌아간다.

한편, 단계 S108에서 설정정보가 입력되는 것으로 판단되면, 시스템 제어부(120)는 입력된 설정정보를 분석하여(S110), 설정정보가 샘플 볼륨의 크기를 변경하는 크기 설정 정보인지 또는 샘플 볼륨을 소정 각도로 회전시키는 회전 설정 정보인지를 판단한다(S112).

단계 S112에서 설정정보가 크기 설정 정보인 것으로 판단되면, 시스템 제어부(120)는 크기 설정 정보에 기초하여 샘플 볼륨의 크기를 제어하는 한편(S114), 설정정보가 회전 설정 정보인 것으로 판단되면, 시스템 제어부(120)는 회전 설정 정보에 기초하여 샘플 볼륨의 회전을 제어한다(S116). 단계 S114 및 S116에 대해서는 도 6 내지 도 8을 참조하여 아래에서 보다 상세하게 설명한다.

영상/음성 처리부(128)는 시스템 제어부(120)에 의해 제어된 샘플 볼륨의 각 멀티빔 스캔라인의 샘플링 데이터에 기초하여 도플러 스펙트럼을 형성하고(S118), 형성된 도플러 스펙트럼을 출력부(130)를 통해 디스플레이한다(S120).



이어서, 시스템 제어부(120)는 초음파 진단 시스템(100)에서 실행되고 있는 샘플 볼륨 제어 프로세스가 종료되는지 판단하여(S122), 샘플 볼륨 제어 프로세스가 종료되지 않는 것으로 판단되면, 단계 S102으로 되돌아가는 한편, 샘플 볼륨 제어 프로세스가 종료되는 것으로 판단되면, 시스템 제어부(120)는 초음파 진단 시스템(100)에서 실행되고 있는 샘플 볼륨 제어 프로세스를 종료한다.

이하, 도 6 내지 도 8을 참조하여 샘플 볼륨의 크기 및 회전을 설정하는 절차를 보다 상세하게 설명한다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 샘플 볼륨의 크기를 제어하는 절차를 보이는 플로우차트이다.

도시된 바와 같이, 시스템 제어부(120)는 입력된 크기 설정 정보를 분석하여(S202), 크기 설정 정보가 샘플 볼륨을 축 방향, 축 방향 또는 모든 방향의 크기를 설정하는 정보인지를 판단한다(S204).

단계 S204에서 크기 설정 정보가 도 7a에 도시된 바와 같이 축 방향(450)의 크기를 설정하는 정보인 것으로 판단되면, 시스템 제어부(120)는 축 방향의 크기 설정 정보에 기초하여 샘플 볼륨의 샘플 볼륨 축 시작 및 종료 깊이를 설정하고(S206), 각 스캐라인의 샘플링 데이터의 개수를 설정하며(S208), 가중치를 설정한다(S210). 여기서, 가중치는 종래의 다양한 방법을 통해 설정될 수 있으므로, 상세한 설명은 생략한다.

이어서, 시스템 제어부(120)는 설정된 샘플 볼륨 축 시작 및 종료 깊이, 샘플링 데이터의 개수 및 가중치를 제어하는 데이터 제어신호를 생성하고(S212), 생성된 데이터 제어신호를 합/이득 제어부(124)로 전송한다(S214).

한편, 단계 S204에서 크기 설정 정보가 도 7b에 도시된 바와 같이 축 방향(460)의 크기를 설정하는 정보인 것으로 판단되면, 시스템 제어부(120)는 축 방향의 크기 설정 정보에 기초하여 멀티빔 스캐라인의 간격 및 개수를 설정하고(S216). 보다 상세하게, 시스템 제어부(120)는 축 방향의 크기를 최소 스캐라인 간격으로 나누고, 이에 대한 결과치를 최대 사용 가능한 멀티빔 스캐라인의 개수와 비교하여, 결과치가 최대 멀티빔 스캐라인의 개수보다 작으면 최소 멀티빔 스캐라인의 간격 및 개수를 설정하는 한편, 결과치가 최대 멀티빔 스캐라인의 개수보다 크면 최대 멀티빔 스캐라인의 간격 및 개수를 설정한다. 또한, 시스템 제어부(120)는 축 방향의 크기 설정 정보에 기초하여 가중치를 설정한다(S218).

이어서, 시스템 제어부(120)는 설정된 멀티빔 스캐라인의 간격 및 개수를 제어하는 수신집속 제어신호를 생성하고(S220), 생성된 수신집속 제어신호를 빔 포머(118)로 전송(S222)함과 더불어, 설정된 멀티빔 스캐라인의 개수와 가중치를 제어하는 데이터 제어신호를 생성하고(S224), 생성된 데이터 제어신호를 합/이득 제어부(124)로 전송한다(S226).

한편, 단계 S204에서 크기 설정 정보가 도 7c에 도시된 바와 같이 축 방향 및 축 방향 모두(450, 460)의 크기를 설정하는 정보인 것으로 판단되면, 시스템 제어부(120)는 축 방향의 크기 설정 정보에 기초하여 샘플 볼륨의 샘플 볼륨 축 시작 및 종료 깊이를 설정하고(S228), 각 스캐라인의 샘플링 데이터의 개수를 설정한다(S230). 또한, 시스템 제어부(120)는 축 방향의 크기 설정 정보에 기초하여 멀티빔 스캐라인의 간격 및 개수를 설정하고(S232), 가중치를 설정한다(S234).

시스템 제어부(120)는 설정된 멀티빔 스캐라인의 간격 및 개수를 제어하는 수신집속 제어신호를 생성하고(S236), 생성된 수신집속 제어신호를 빔 포머(118)로 전송(S238)함과 더불어, 설정된 샘플 볼륨 축 시작 및 종료 깊이, 샘플링 데이터의 개수, 멀티빔 스캐라인의 간격 및 개수, 그리고 가중치를 제어하는 데이터 제어신호를 생성하고(S240), 생성된 데이터 제어신호를 합/이득 제어부(124)로 전송한다.

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 샘플 볼륨의 회전을 제어하는 절차를 보이는 플로우차트이다.

도시된 바와 같이, 시스템 제어부(120)는 샘플 볼륨을 입력된 회전 설정 정보에 기초한 소정 각도로 회전시키고(S310), 소정 각도로 회전된 샘플 볼륨에서 각 스캐라인의 샘플 볼륨 축 시작 및 종료 깊이를 설정하며(S320), 가중치를 설정한다(S330).

이어서, 시스템 제어부(120)는 설정된 샘플 볼륨 축 시작 및 종료 깊이와 가중치를 제어하는 데이터 제어신호를 생성하고(S340), 생성된 데이터 제어신호를 합/이득 제어부(124)로 전송한다(S350).

본 발명이 바람직한 실시예를 통해 설명되고 예시되었으나, 당업자라면 첨부한 청구 범위의 사상 및 범주를 벗어나지 않고 여러 가지 변형 및 변경이 이루어질 수 있음을 알 수 있을 것이다.

## 발명의 효과

전술한 바와 같이 본 발명에 의하면, 다수개의 스캔라인을 이용함으로써 I/Q 데이터의 SNR(Signal to Noise Ratio)이 향상되고, 향상된 SNR에 대응하여 보다 작은 혈류의 신호를 표현할 수 있어 스펙트럴 도플러의 감도가 향상될 수 있다.

또한, 다수개의 스캔라인을 이용함으로써 보다 정확하게 스펙트럼을 표현할 수 있을 뿐만 아니라 혈류의 평균속도를 측정하는데 오차가 적어지는 효과가 있다.

## 도면의 간단한 설명

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

도 2a 및 2b는 본 발명의 실시예에 따른 빔폭이 확장된 송신신호의 예를 보이는 예시도.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 상이한 수신집속 지연 커브를 이용한 수신집속의 예를 보이는 예시도.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 샘플 볼륨의 예를 보이는 예시도.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 샘플 볼륨을 제어하는 절차를 보이는 플로우차트.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 샘플 볼륨의 크기를 제어하는 절차를 보이는 플로우차트.

도 7a 내지 7c는 본 발명의 실시예에 따라 크기가 제어된 샘플 볼륨을 보이는 예시도.

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 샘플 볼륨의 회전을 제어하는 절차를 보이는 플로우차트.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호 설명 >

100 : 초음파 진단 시스템 110 : 프로브

112 : 트랜스듀서 114 : T/R 스위치

116 : 송신부 118 : 빔 포머

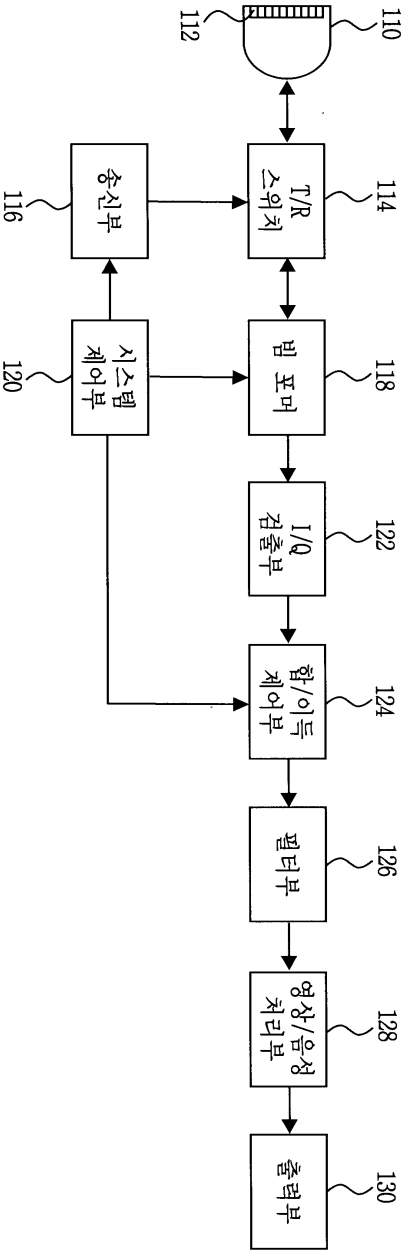
120 : 시스템 제어부 122 : I/Q 검출부

124 : 합/이득 제어부 126 : 필터부

128 : 영상/음성 처리부 130 : 출력부

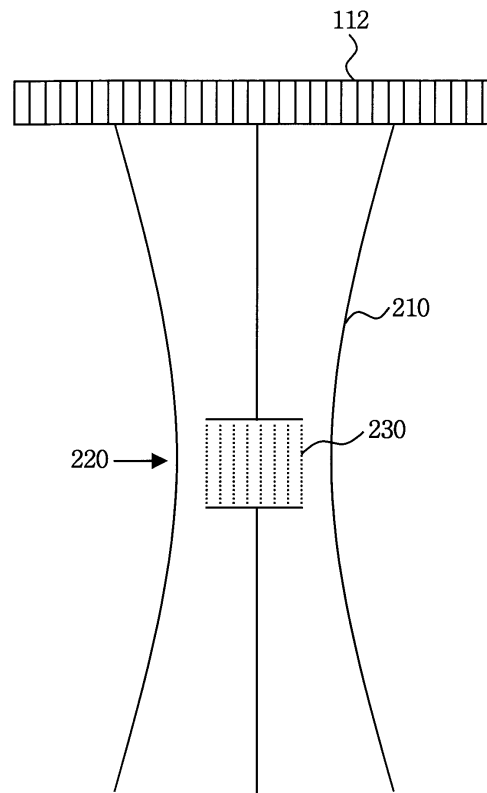
## 도면

도면1

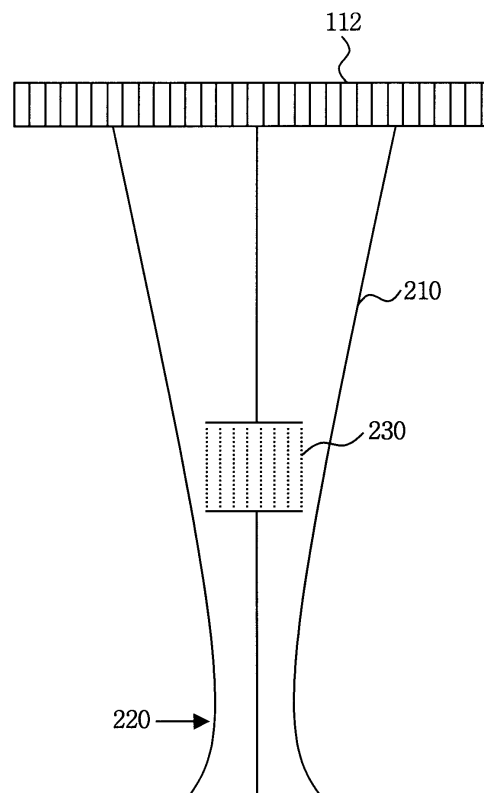


100

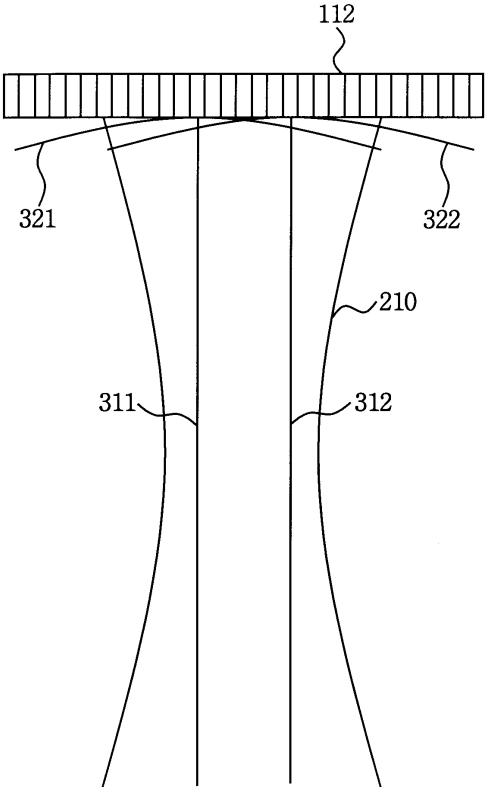
도면2a



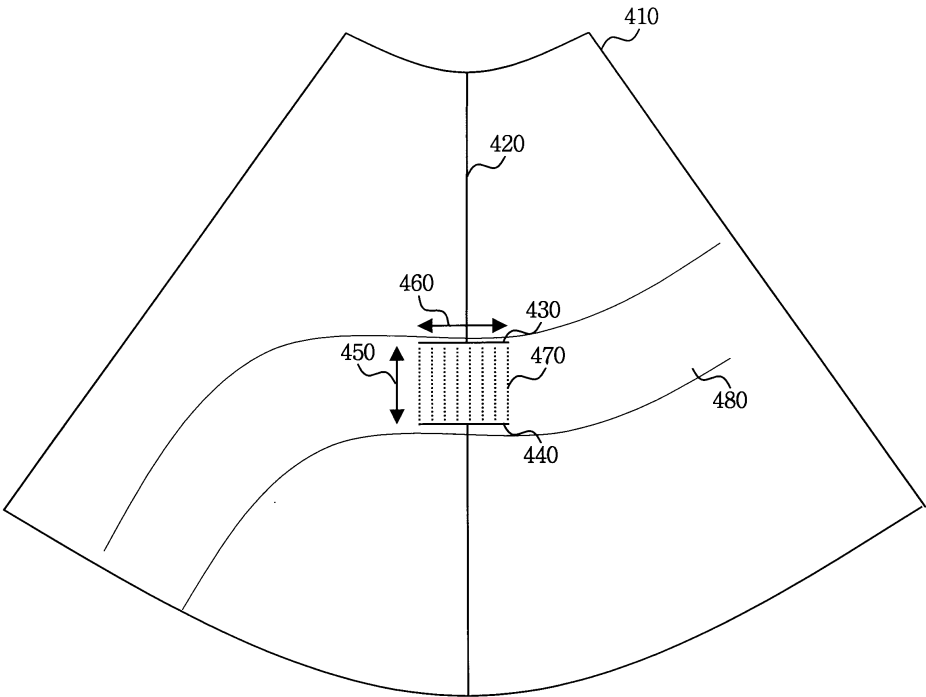
도면2b



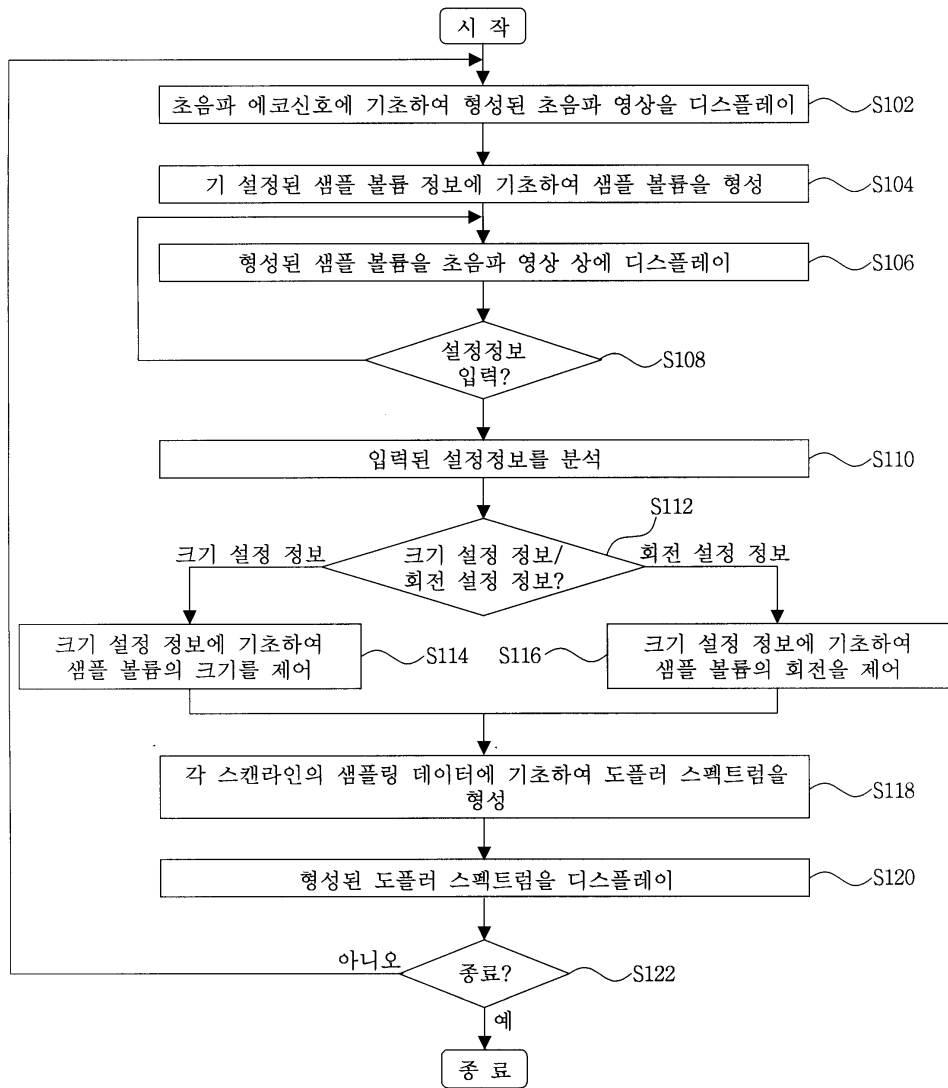
도면3



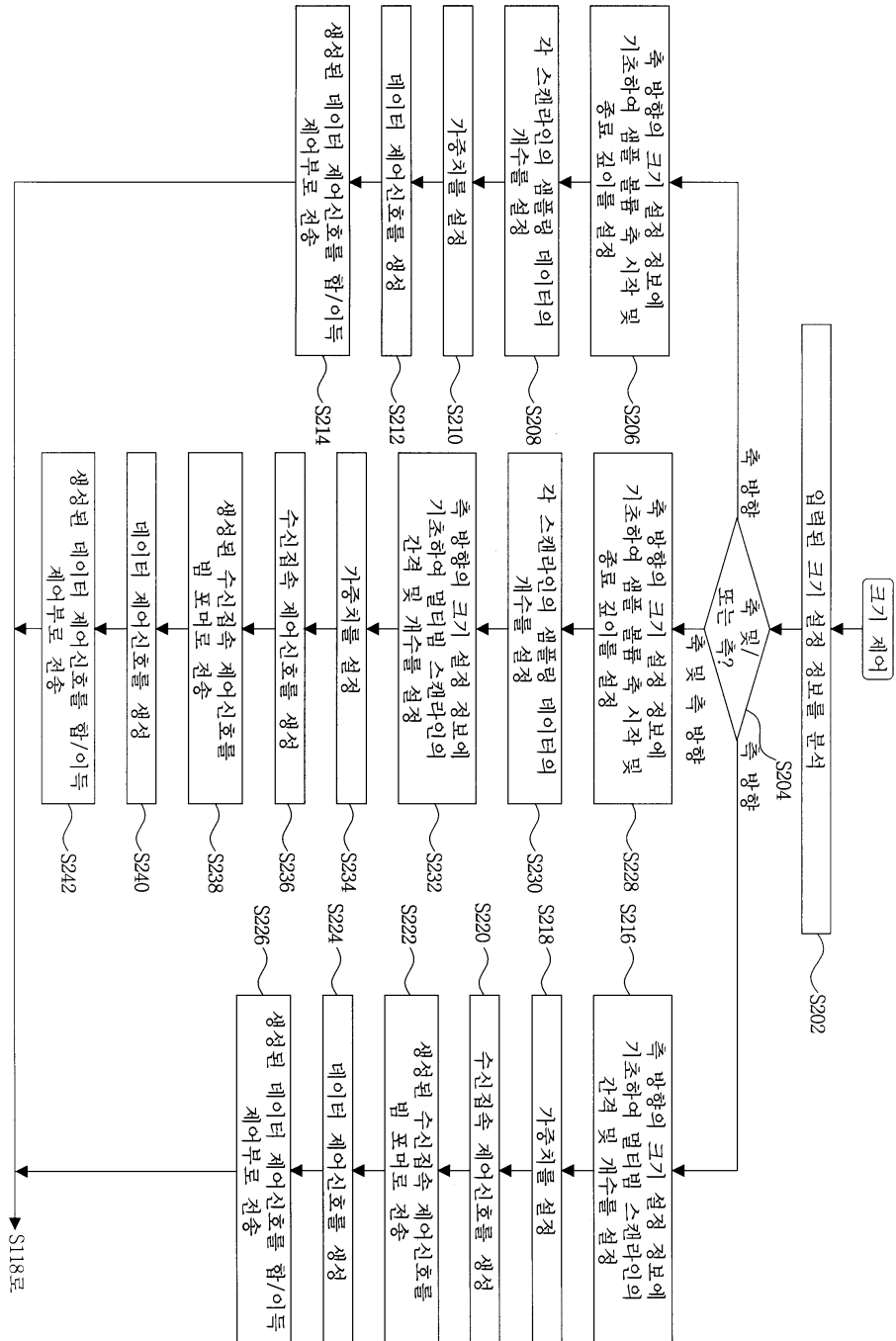
도면4



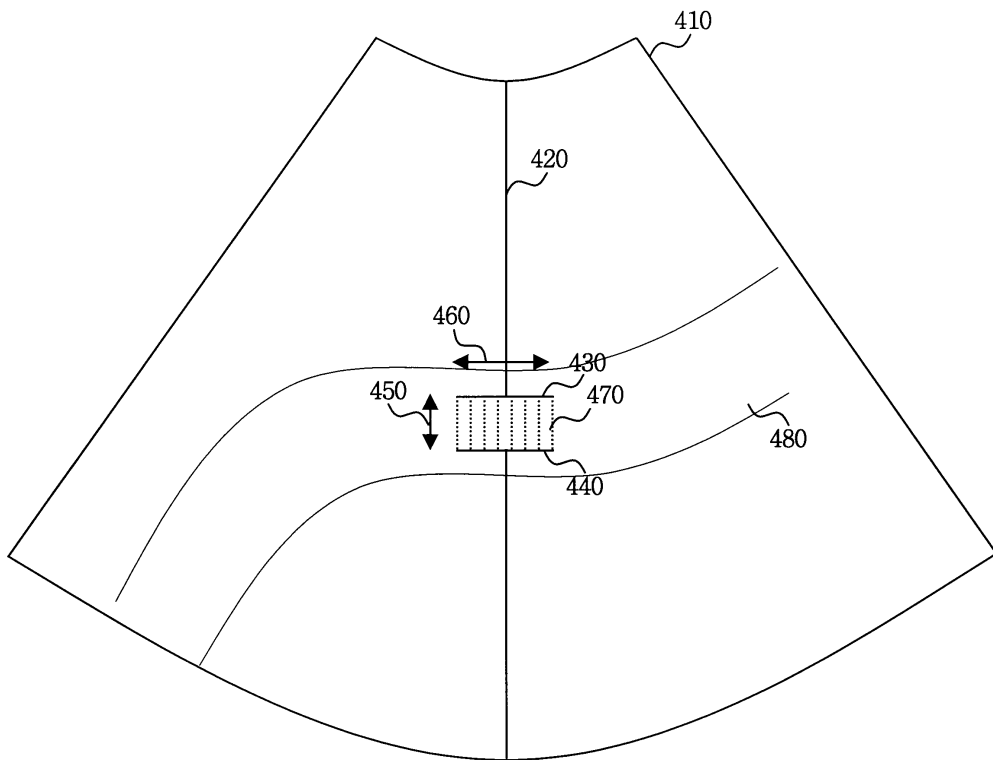
도면5



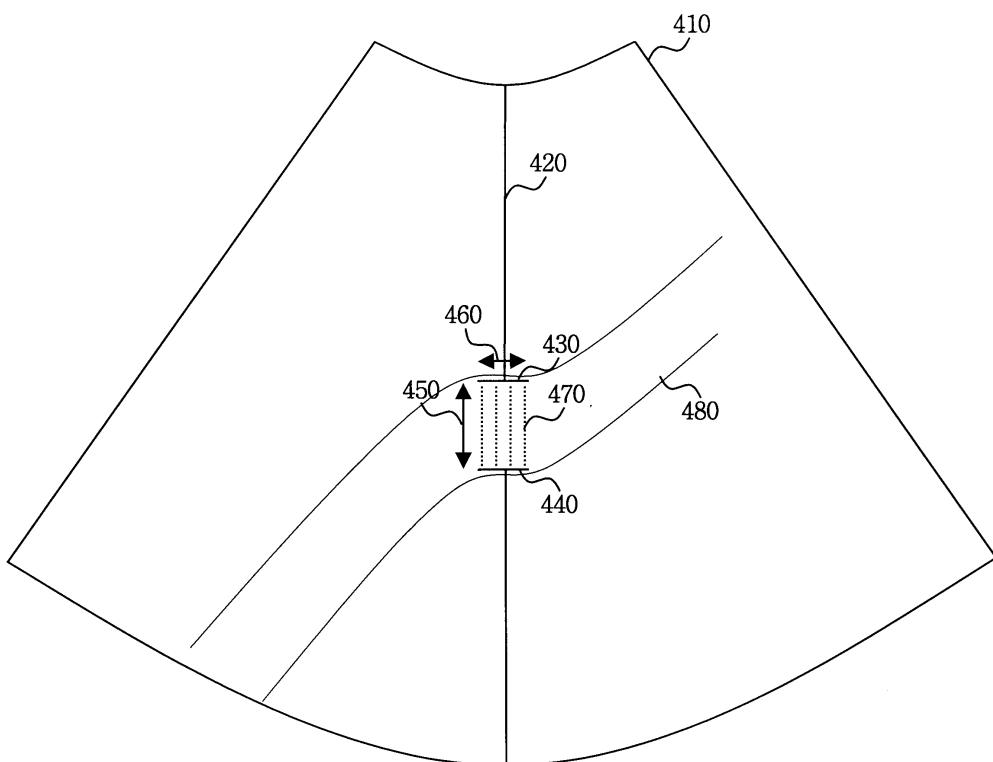
도면6



도면7a

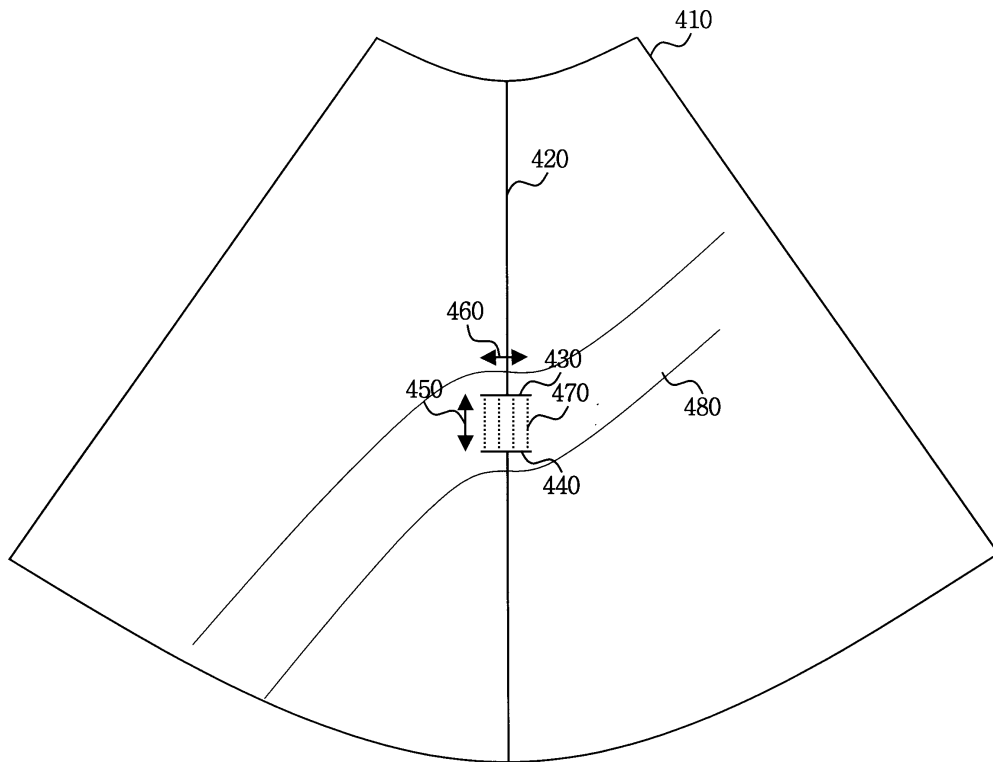


도면7b

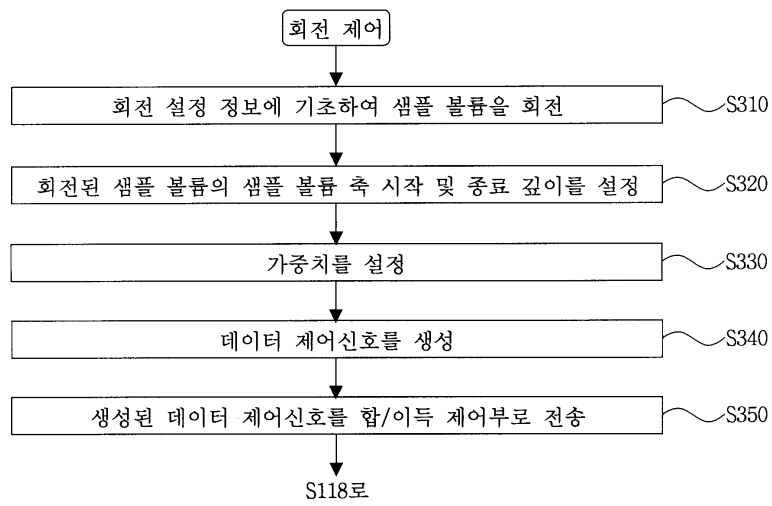




도면7c



도면8



|                |                                  |         |            |
|----------------|----------------------------------|---------|------------|
| 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        | <a href="#">KR1020070077872A</a> | 公开(公告)日 | 2007-07-30 |
| 申请号            | KR1020060007680                  | 申请日     | 2006-01-25 |
| [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 KWANG JU                     |         |            |
| 发明人            | LEE, KWANG JU                    |         |            |
| IPC分类号         | A61B8/00                         |         |            |
| CPC分类号         | C02F3/103 C02F2003/001           |         |            |
| 代理人(译)         | CHU , 晟敏                         |         |            |
| 其他公开文献         | KR100805779B1                    |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>        |         |            |

## 摘要(译)

本发明涉及超声系统和控制样本体积的方法，提供超声系统和方法，提供通过多个多光束扫描线获得的回波信号，并基于回波信号形成超声图像并显示并形成基于设定信息和形成的样本体积的样本体积显示在超声图像上，并且从用户输入关于样本体积的设置信息，并且用于基于输入的设置创建用于控制样本体积的控制信号。信息。频谱多普勒，样本量，轴向，横向，扫描线。

