



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0034974  
(43) 공개일자 2018년04월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A61B 8/00 (2006.01) A61B 8/08 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
A61B 8/461 (2013.01)  
A61B 8/5207 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2016-0124879  
(22) 출원일자 2016년09월28일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
지멘스 메디컬 솔루션즈 유에스에이, 인크.  
미국 펜실베이니아 앨버튼 리버티 블러바드 40 (우 : 19355)  
(72) 발명자  
김수진  
경기도 성남시 분당구 성남대로331번길 8 킨스타 위 27층  
김장균  
경기도 성남시 분당구 성남대로331번길 8 킨스타 위 27층  
(74) 대리인  
양영준, 백만기

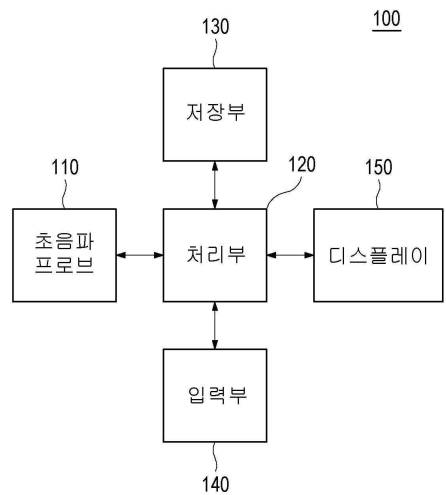
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 **조영 초음파 이미지에서의 관심영역 설정 방법 및 초음파 시스템**

**(57) 요약**

본 개시는 조영 초음파 이미지에서 TIC(Time Intensity Curves)를 이용하여 관심영역을 설정하는 방법 및 그를 위한 초음파 시스템에 관한 것이다. 본 개시의 실시예에 따른 초음파 시스템은, 대상체의 조영 초음파 이미지를 형성하고, 조영 초음파 이미지를 복수의 영역으로 분할하며, 복수의 각각 영역에서 시간에 따른 세기(intensity)값들을 나타내는 TIC(time intensity curves)를 산출하고, 복수의 영역들 중에서 TIC의 적어도 하나의 매개변수값에 기초하여 병변 영역들을 인식하며, 병변 영역들을 적어도 하나의 관심영역으로 설정한다.

**대표도** - 도1



(52) CPC특허분류  
*A61B 8/5215* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

조영 초음파 이미지에서의 관심영역 설정 방법으로서,  
 대상체의 조영 초음파 이미지를 형성하는 단계;  
 상기 조영 초음파 이미지를 복수의 영역으로 분할하는 단계;  
 상기 복수의 각각 영역에서 세기(intensity)값들을 산출하는 단계;  
 상기 복수의 영역들 중에서, 상기 세기값들의 적어도 하나의 매개변수값에 기초하여, 병변 영역들을 인식하는 단계; 및  
 상기 병변 영역들을 적어도 하나의 관심영역으로 설정하는 단계를 포함하는, 관심영역 설정 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,  
 상기 세기값들은,  
 상기 조영 초음파 이미지의 형성에 사용된 조영제의 증가 또는 감소에 의해서 시간에 따라 변화되는, 관심영역 설정 방법.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,  
 상기 병변 영역들을 인식하는 단계는,  
 상기 복수의 영역들 중에서, 상기 세기값들의 적어도 하나의 매개변수값이 임계값보다 큰 값을 갖는 영역들 또는 작은 값을 갖는 영역들을, 상기 병변 영역들로 인식하는 단계를 포함하는, 관심영역 설정 방법.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,  
 상기 세기값들의 매개변수값은,  
 상기 복수의 각각 영역에서의 기준 세기값(base intensity), 상기 복수의 각각 영역에서의 최대 세기값(peak intensity), 상기 기준 세기값으로부터 상기 최대 세기값까지 상승하는데 소요되는 시간(TTP: time to peak intensity), 상기 기준 세기값과 상기 최대 세기값 간의 기울기(slope), 또는 상기 기준 세기값으로부터 상기 최대 세기값 대비 소정 레벨까지 상승하는데 소요되는 시간의 역수값을 나타내는 베타 파라미터 중 적어도 하나를 포함하는, 관심영역 설정 방법.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,  
 상기 복수의 영역으로 분할하는 단계는,  
 상기 조영 초음파 이미지를 픽셀 단위의 복수의 영역으로 분할하는 단계를 포함하는, 관심영역 설정 방법.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,  
 상기 대상체의 식별 정보를 수신하는 단계를 더 포함하고,

상기 병변 영역들을 인식하는 단계는,

상기 수신된 상기 대상체의 식별 정보에 따른 상기 TIC의 매개변수값을 이용하여 상기 병변 영역들을 인식하는 단계를 포함하는, 관심영역 설정 방법.

**청구항 7**

제6항에 있어서,

상기 대상체의 식별 정보는,

상기 대상체가 인체 중 움직임이 있는 조직, 움직임이 없는 조직, 또는 혈관을 포함하는 조직 중 어느 하나인 것을 나타내는 정보인, 관심영역 설정 방법.

**청구항 8**

제1항에 있어서,

상기 관심영역으로 설정하는 단계는,

상기 병변 영역들을 적어도 하나의 임시 관심영역으로 설정하여 표시하는 단계;

상기 적어도 하나의 임시 관심영역에 대한 확인 또는 수정 요청을 수신하는 단계; 및

상기 확인 요청에 따라 상기 적어도 하나의 임시 관심영역을 상기 관심영역으로 설정하거나, 상기 수정 요청에 따라 상기 적어도 하나의 임시 관심영역을 변경하여 상기 관심영역으로 설정하는 단계를 포함하는, 관심영역 설정 방법.

**청구항 9**

초음파 시스템으로서,

대상체의 조영 초음파 이미지를 형성하고, 상기 조영 초음파 이미지를 복수의 영역으로 분할하며, 상기 복수의 각각 영역에서 세기(intensity)값들을산출하고, 상기 복수의 영역들 중에서 상기 세기값들의 적어도 하나의 매개변수값에 기초하여 병변 영역들을 인식하며, 상기 병변 영역들을 적어도 하나의 관심영역으로 설정하는 처리부; 및

상기 조영 초음파 이미지, 상기 세기값들의 적어도 하나의 매개변수값에 대한 정보를 저장하는 저장부를 포함하는, 초음파 시스템.

**청구항 10**

제9항에 있어서,

상기 세기값들은,

상기 조영 초음파 이미지의 형성에 사용된 조영제의 증가 또는 감소에 의해서 시간에 따라 변화되는, 초음파 시스템.

**청구항 11**

제9항에 있어서,

상기 처리부는,

상기 복수의 영역들 중에서 상기 세기값들의 적어도 하나의 매개변수값이 임계값보다 큰 값을 갖는 영역들 또는 작은 값을 갖는 영역들을 상기 병변 영역들로 인식하는, 초음파 시스템.

**청구항 12**

제9항에 있어서,

상기 세기값들의 매개변수값은,

상기 복수의 각각 영역에서의 기준 세기값(base intensity), 상기 복수의 각각 영역에서의 최대 세기값(peak

intensity), 상기 기준 세기값으로부터 상기 최대 세기값까지 상승하는데 소요되는 시간(TTP(time to peak intensity)), 상기 기준 세기값과 상기 최대 세기값 간의 기울기(slope), 또는 상기 기준 세기값으로부터 상기 최대 세기값 대비 소정 레벨까지 상승하는데 소요되는 시간의 역수값을 나타내는 베타 파라미터 중 적어도 하나를 포함하는, 초음파 시스템.

**청구항 13**

제9항에 있어서,

상기 처리부는,

상기 조영 초음파 이미지를 픽셀 단위의 복수의 영역으로 분할하는, 초음파 시스템.

**청구항 14**

제9항에 있어서,

상기 처리부는,

상기 대상체의 식별 정보를 수신하고, 상기 수신된 상기 대상체의 식별 정보에 따른 상기 TIC의 매개변수값을 이용하여 상기 병변 영역들을 인식하는, 초음파 시스템.

**청구항 15**

제14항에 있어서,

상기 대상체의 식별 정보는,

상기 대상체가 인체 중 움직임이 있는 조직, 움직임이 없는 조직, 또는 혈관을 포함하는 조직 중 어느 하나인 것을 나타내는 정보인, 초음파 시스템.

**청구항 16**

제9항에 있어서,

상기 처리부는,

상기 병변 영역들을 적어도 하나의 임시 관심영역으로 설정하여 표시하고, 상기 적어도 하나의 임시 관심영역에 대한 확인 또는 수정 요청을 수신하며, 상기 확인 요청에 따라 상기 적어도 하나의 임시 관심영역을 상기 관심영역으로 설정하거나, 상기 수정 요청에 따라 상기 적어도 하나의 임시 관심영역을 변경하여 상기 관심영역으로 설정하는, 초음파 시스템.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 개시는 조영 초음파 이미지에서 관심영역을 설정하는 방법 및 초음파 시스템에 관한 것이다.

**배경 기술**

[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 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하며, 수신된 초음파 에코신호에 대해 신호 처리를 수행하여 초음파 데이터를 형성한다. 또한, 초음파 시스템은 초음파 데이터에 스캔 변환(scan conversion) 또는 렌더링(rendering) 처리를 수행하여 초음파 이미지를 형성한다.

[0004] 대상체 중 관심영역(ROI: region of interest)에 대한 좀 더 정확한 정보를 얻기 위해, 대상체의 초음파 이미지를 촬영하기 전에 대상체에 조영제(contrast agent)가 투여될 수 있다. 이와 같이 조영 초음파 이미지를 형성한 후, 병변 등으로 의심되는 특정 영역에 대한 상세한 데이터를 획득하기 위하여, 사용자는 조영 초음파 이미지 상에 관심영역을 설정할 수 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0005] 초음파 시스템 사용자는, 초음파 시스템에 디스플레이된 조영 초음파 이미지를 확인한 후, 조영 초음파 이미지에서 병변 등으로 의심되는 영역에 관심영역을 설정하거나 관심영역의 크기를 조절함으로써 조영 초음파 이미지 중에서 관심영역에 대한 더 상세한 데이터를 획득할 수 있다. 그러나, 사용자의 경험이나 역량에 따라 조영 초음파 이미지 상의 관심영역 설정의 정확도가 달라질 수 있다.
- [0006] 본 개시는 상기한 조영 초음파 이미지 상의 관심영역 설정의 정확도를 개선할 수 있는 방법 및 초음파 시스템을 제공한다.

**과제의 해결 수단**

- [0007] 본 개시의 일 실시예에 따른 조영 초음파 이미지에서의 관심영역 설정 방법은, 대상체의 조영 초음파 이미지를 형성하는 단계; 상기 조영 초음파 이미지를 복수의 영역으로 분할하는 단계; 상기 복수의 각각 영역에서 세기(intensity)값들을 산출하는 단계; 상기 복수의 영역들 중에서, 상기 세기값들의 적어도 하나의 매개변수값에 기초하여, 병변 영역들을 인식하는 단계; 및 상기 병변 영역들을 적어도 하나의 관심영역으로 설정하는 단계를 포함한다.
- [0008] 또한 본 개시의 일 실시예에 따른 관심영역 설정 방법에서, 상기 세기값들은, 상기 조영 초음파 이미지의 형성에 사용된 조영제의 증가 또는 감소에 의해서 변화된다.
- [0009] 또한 본 개시의 일 실시예에 따른 관심영역 설정 방법에서, 상기 병변 영역들을 인식하는 단계는, 상기 복수의 영역들 중에서, 상기 세기값들의 적어도 하나의 매개변수값이 임계값보다 큰 값을 갖는 영역들 또는 작은 값을 갖는 영역들을, 상기 병변 영역들로 인식하는 단계를 포함한다.
- [0010] 또한 본 개시의 일 실시예에 따른 관심영역 설정 방법에서, 상기 세기값들의 매개변수값은, 상기 복수의 각각 영역에서의 기준 세기값(base intensity), 상기 복수의 각각 영역에서의 최대 세기값(peak intensity), 상기 기준 세기값으로부터 상기 최대 세기값까지 상승하는데 소요되는 시간(TTP: time to peak intensity), 상기 기준 세기값과 상기 최대 세기값 간의 기울기(slope), 또는 상기 기준 세기값으로부터 상기 최대 세기값 대비 소정 레벨까지 상승하는데 소요되는 시간의 역수값을 나타내는 베타 파라미터 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0011] 또한 본 개시의 일 실시예에 따른 관심영역 설정 방법에서, 상기 복수의 영역으로 분할하는 단계는, 상기 조영 초음파 이미지를 픽셀 단위의 복수의 영역으로 분할하는 단계를 포함한다.
- [0012] 또한 본 개시의 일 실시예에 따른 관심영역 설정 방법은, 상기 대상체의 식별 정보를 수신하는 단계를 더 포함하고, 상기 병변 영역들을 인식하는 단계는, 상기 수신된 상기 대상체의 식별 정보에 따른 상기 세기값들의 매개변수값을 이용하여 상기 병변 영역들을 인식하는 단계를 포함한다.
- [0013] 또한 본 개시의 일 실시예에 따른 관심영역 설정 방법에서, 상기 대상체의 식별 정보는, 상기 대상체가 인체 중 움직임이 있는 조직, 움직임이 없는 조직, 또는 혈관을 포함하는 조직 중 어느 하나인 것을 나타내는 정보이다.
- [0014] 또한 본 개시의 일 실시예에 따른 관심영역 설정 방법에서, 상기 관심영역으로 설정하는 단계는, 상기 병변 영역들을 적어도 하나의 임시 관심영역으로 설정하여 표시하는 단계; 상기 적어도 하나의 임시 관심영역에 대한 확인 또는 수정 요청을 수신하는 단계; 및 상기 확인 요청에 따라 상기 적어도 하나의 임시 관심영역을 상기 관심영역으로 설정하거나, 상기 수정 요청에 따라 상기 적어도 하나의 임시 관심영역을 변경하여 상기 관심영역으로 설정하는 단계를 포함한다.
- [0015] 또한 본 개시의 일 실시예에 따른 초음파 시스템은, 대상체의 조영 초음파 이미지를 형성하고, 상기 조영 초음파 이미지를 복수의 영역으로 분할하며, 상기 복수의 각각 영역에서 세기(intensity)값들을 산출하고, 상기 복수의 영역들 중에서 상기 세기값들의 적어도 하나의 매개변수값에 기초하여 병변 영역들을 인식하며, 상기 병변 영역들을 적어도 하나의 관심영역으로 설정하는 처리부; 및 상기 조영 초음파 이미지, 상기 세기값들의 적어도 하나의 매개변수값에 대한 정보를 저장하는 저장부를 포함한다.
- [0016] 또한 본 개시의 일 실시예에 따른 초음파 시스템에서, 상기 세기값들은, 상기 조영 초음파 이미지의 형성에 사용된 조영제의 증가 또는 감소에 의해서 시간에 따라 변화된다.

- [0017] 또한 본 개시의 일 실시예에 따른 초음파 시스템에서, 상기 처리부는, 상기 복수의 영역들 중에서 상기 세기값들의 적어도 하나의 매개변수값이 임계값보다 큰 값을 갖는 영역들 또는 작은 값을 갖는 영역들을 상기 병변 영역들로 인식한다.
- [0018] 또한 본 개시의 일 실시예에 따른 초음파 시스템에서, 상기 세기값들의 매개변수값은, 상기 복수의 각각 영역에서의 기준 세기값(base intensity), 상기 복수의 각각 영역에서의 최대 세기값(peak intensity), 상기 기준 세기값으로부터 상기 최대 세기값까지 상승하는데 소요되는 시간(TTP(time to peak intensity)), 상기 기준 세기값과 상기 최대 세기값 간의 기울기(slope), 또는 상기 기준 세기값으로부터 상기 최대 세기값 대비 소정 레벨까지 상승하는데 소요되는 시간의 역수값을 나타내는 베타 파라미터 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0019] 또한 본 개시의 일 실시예에 따른 초음파 시스템에서, 상기 처리부는, 상기 조영 초음파 이미지를 픽셀 단위의 복수의 영역으로 분할한다.
- [0020] 또한 본 개시의 일 실시예에 따른 초음파 시스템에서, 상기 처리부는, 상기 대상체의 식별 정보를 수신하고, 상기 수신된 상기 대상체의 식별 정보에 따른 상기 세기값들의 매개변수값을 이용하여 상기 병변 영역들을 인식한다.
- [0021] 또한 본 개시의 일 실시예에 따른 초음파 시스템에서, 상기 대상체의 식별 정보는, 상기 대상체가 인체 중 움직임이 있는 조직, 움직임이 없는 조직, 또는 혈관을 포함하는 조직 중 어느 하나인 것을 나타내는 정보이다.
- [0022] 또한 본 개시의 일 실시예에 따른 초음파 시스템에서, 상기 처리부는, 상기 병변 영역들을 적어도 하나의 임시 관심영역으로 설정하여 표시하고, 상기 적어도 하나의 임시 관심영역에 대한 확인 또는 수정 요청을 수신하며, 상기 확인 요청에 따라 상기 적어도 하나의 임시 관심영역을 상기 관심영역으로 설정하거나, 상기 수정 요청에 따라 상기 적어도 하나의 임시 관심영역을 변경하여 상기 관심영역으로 설정한다.

**발명의 효과**

- [0023] 본 개시에 따르면, 초음파 시스템 사용자의 경험이나 역량에 의해 영향 받지 않으면서, 조영 초음파 이미지에서 관심영역이 정확하고 신속하게 설정될 수 있다. 그로 인해서, 관심영역에 대한 빠르고 정확한 진단 데이터 제공이 가능하게 된다.

**도면의 간단한 설명**

- [0024] 도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 개략적으로 보이는 블록도이다.
- 도 2는 본 개시의 일 실시예에 따른 조영 초음파 이미지가 복수의 영역으로 분할된 상태를 보이는 예시도이다.
- 도 3은 본 개시의 일 실시예에 따른 조영 초음파 이미지 중 특정 영역의 TIC를 보이는 예시도이다.
- 도 4는 본 개시의 일 실시예에 따른 조영 초음파 이미지 상에서 인식된 병변 영역들에 기초하여 설정된 관심영역의 예를 도시한다.
- 도 5는 본 개시의 일 실시예에 따른 조영 초음파 이미지에 관심영역을 설정하는 방법의 절차를 보이는 흐름도이다.
- 도 6은 본 개시의 일 실시예에 따른 TIC를 보이는 예시도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0025] 이하, 본 개시의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 본 실시예에서 사용되는 용어 "부"는 소프트웨어, FPGA(field-programmable gate array), ASIC(application specific integrated circuit) 과 같은 하드웨어 구성요소를 의미한다. 그러나, "부"는 소프트웨어 및 하드웨어에 한정되는 것은 아니다. "부"는 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고, 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다. 따라서, 일례로서 "부"는 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 프로세서, 함수, 속성, 프로시저, 서브루틴, 프로그램 코드의 세그먼트, 드라이버, 펌웨어, 마이크로코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조, 테이블, 어레이 및 변수를 포함한다. 구성요소와 "부" 내에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성요소 및 "부"로 결합되거나 추가적인 구성요소와 "부"로 더 분리될 수 있다.

- [0026] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들에 대해 상세히 설명한다. 다만, 이하의 설명에서는 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 우려가 있는 경우, 널리 알려진 기능이나 구성에 관한 구체적 설명은 생략하기로 한다.
- [0027] 도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 개략적으로 보이는 블록도이다.
- [0028] 도 1에 도시한 바와 같이, 초음파 시스템(100)은 초음파 프로브(110), 처리부(120), 저장부(130), 입력부(140) 및 디스플레이(150)를 포함할 수 있다.
- [0029] 초음파 프로브(110)는, 대상체에 초음파 신호를 송신하여 대상체로부터 반사되는 초음파 신호(또는 에코신호)를 수신하여 초음파 시스템(100)에 제공함으로써, 대상체의 공간 정보, 해부학적 형태 등과 같은 임상 정보를 얻기 위하여 사용하는 센서(sensor)이다. 본 개시에서, "초음파 프로브"는, 초음파 트랜스듀서(transducer), 초음파 탐촉자 등과 동일한 의미로 사용될 수 있고, 예를 들어, 컨벡스 프로브(convex probe), 리니어 프로브(linear probe) 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0030] 예를 들어, 초음파 프로브(110)는, 전기적 신호와 초음파 신호를 상호 변환하도록 동작하는 복수의 압전소자(도시하지 않음)를 포함하고, 복수의 압전소자에 입력되는 전기적 신호(이하, "송신신호"라 함)에 응답하여 초음파 신호를 대상체에 송신할 수 있다. 대상체는 조영제가 투여된 생체(예를 들어, 혈관, 심장, 간 등을 포함하는, 인간의 신체의 일부 또는 기관)일 수 있고, 생체는 정상 조직 및 병변(예를 들어, 암 조직, 응고된 혈액 등)을 포함할 수 있다.
- [0031] 대상체에 투여된 조영제는, 마이크로버블(microbubble)과 같은 기체를 함유한 미세입자를 포함하고, 혈관을 따라서 이동할 수 있다. 조영제가 포함하는 미세입자들은, 외부의 진동이나 압력(예를 들어, 초음파 신호)을 받아서 이완 또는 수축을 반복할 수 있으며, 임계값 이상의 압력을 받을 경우 터질 수 있다. 미세입자들이 터지는 경우, 미세입자들과 그 주변의 영역은 다른 정상 조직에 비해서 강한 세기를 갖는 에코신호를 형성할 수 있다. 따라서, 대상체의 초음파 이미지에서 조영제를 포함하는 영역은 조영제를 포함하지 않는 영역에 비해서 상대적으로 밝게 표시될 수 있기 때문에, 대상체 중 조영제가 투여된 특정 영역에 대한 영상 선명도 증강(contrast enhancement) 효과를 얻을 수 있다.
- [0032] 또한, 초음파 프로브(110)는 초음파 신호가 수신된 대상체로부터 반사되는 에코신호를 수신하는 경우, 수신된 에코신호를 전기적 신호(이하, "수신신호"라 함)로 변환할 수 있다. 일 실시예로서, 초음파 프로브(110)는 처리부(120)로부터 전송된 다수의 송신신호에 응답하여 다수의 초음파 신호를 출력할 수 있다. 또한, 초음파 프로브(110)는 대상체로 송신한 다수의 초음파 신호에 대하여 대상체로부터 반사되는 다수의 에코신호를 수신하여 다수의 수신신호를 형성할 수 있다.
- [0033] 처리부(120)는, 다수의 송신신호를 초음파 프로브(110)에 송신함으로써, 초음파 프로브(110)에 의한 초음파 신호의 송신을 제어하고, 초음파 프로브(110)로부터 제공되는 다수의 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 디지털 신호를 형성하며, 디지털 신호에 수신 빔 포밍(beamforming)을 수행하여 다수의 수신집속신호를 형성한다. 또한, 처리부(120)는, 다수의 수신집속신호에 다양한 신호 처리(예를 들어, 저역 통과 필터링(low pass filtering), 이득 조절(gain adjustment), 스캔 컨버팅(scan converting) 등)을 수행하여 대상체의 조영 초음파 이미지에 대응하는 초음파 데이터를 형성한다. 즉, 처리부(120)는, 초음파 프로브(110)로부터 수신한 다수의 수신신호에 기초하여 대상체의 조영 초음파 이미지를 형성한다.
- [0034] 일 실시예로서, 조영 초음파 이미지는 대상체에서 조영제에 의한 선명도 증강 효과가 시간에 따라 어떻게 변화하는지에 대한 정보를 포함할 수 있다. 즉, 조영 초음파 이미지는 각 픽셀들에서의 시간에 따른 세기(intensity)값들에 대한 정보를 포함할 수 있다. 또한, 처리부(120)는 형성된 조영 초음파 이미지를 복수의 영역으로 분할할 수 있다.
- [0035] 도 2는 본 개시의 일 실시예에 따른 조영 초음파 이미지가 복수의 영역으로 분할된 상태를 보이는 예시도이다. 일 실시예로서, 도 2에 도시한 바와 같이, 처리부(120)는 조영 초음파 이미지(CEUS)를 복수의 격자(GR)로 분할할 수 있다. 여기서, 단위 격자 각각(GR)은 조영 초음파 이미지(CEUS) 중의 적어도 하나의 픽셀(pixel)을 포함할 수 있다. 도 2에서는 조영 초음파 이미지(CEUS)가 격자 형태의 복수의 영역으로 분할되는 예를 도시하고 있으나, 조영 초음파 이미지(CEUS) 중의 복수의 영역의 형태는 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 조영 초음파 이미지는, 사각형의 격자가 아닌 원형, 또는 다른 다각형의 형태의 복수의 영역으로 분할될 수도 있다.
- [0036] 또한, 처리부(120)는 복수의 각각 영역에서 세기값들을 산출할 수 있다. 여기서, 복수의 각각 영역에서의 세기값들은 조영 초음파 이미지의 형성에 사용된 조영제의 증가 또는 감소에 의해서 변화되는 값을 가질 수 있다.

도 3은 본 개시의 일 실시예에 따른 조영 초음파 이미지 중 특정 영역의 시간에 따라 변화되는 세기값들을 나타내는 TIC(time intensity curve)를 보이는 예시도이다. 여기서, TIC(310)는 가로축(예를 들어, 직각 좌표계에서의 x축)(HA)이 조영 초음파 이미지가 촬영된 시간을 나타내고, 세로축(예를 들어, 직각 좌표계에서의 y축)(VA)이 조영 초음파 이미지(CEUS) 중의 특정 영역에 대한 세기(dB 단위)를 나타내는 그래프로 표현될 수 있다. 일 실시예로서, 처리부(120)는 복수의 영역 각각에 대하여 시간에 따른 세기값들을 추출하고, 추출된 세기값들을 직각 좌표계에 표시하여 TIC(310)를 산출할 수 있다.

[0037] 또한, 처리부(120)는, 조영 초음파 이미지의 복수의 영역들에 대해 산출된 TIC의 적어도 하나의 매개변수값에 기초하여, 조영 초음파 이미지 중에서 병변 영역들을 인식할 수 있다. 일 실시예로서, 처리부(120)는, 복수의 영역들에 대한 TIC의 적어도 하나의 매개변수값과 임계값을 비교하여, TIC의 적어도 하나의 매개변수값이 임계값보다 큰 영역들 또는 임계값보다 작은 영역들을 병변 영역으로 인식할 수 있다. 여기서, 복수의 영역 각각에 대한 TIC의 적어도 하나의 매개변수값은, 해당 영역에서의 기준 세기값(base intensity), 해당 영역에서의 최대 세기값(peak intensity), 기준 세기값으로부터 최대 세기값까지 상승하는 소요되는 시간(TTP: time to peak intensity), 기준 세기값과 최대 세기값 간의 기울기(slope), 또는 기준 세기값으로부터 최대 세기값 대비 소정 레벨까지 상승하는데 소요되는 시간의 역수값을 나타내는 베타( $\beta$ ) 파라미터 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0038] 또한, 처리부(120)는, 위에서 설명한 방법으로 인식된 병변 영역들을 적어도 하나의 관심영역으로 설정할 수 있다. 도 4는, 본 개시의 일 실시예에 따른 조영 초음파 이미지 상에서 인식된 병변 영역들에 기초하여 설정된 관심영역의 예를 도시한다. 일 실시예로서, 처리부(120)는, 조영 초음파 이미지(CEUS)가 포함하는 복수의 영역들(PR) 중에서 병변 영역들로 인식된 영역들(LR) 중 최외각 영역들(또는 병변 영역들의 최외곽 픽셀들)을 적어도 하나의 폐곡선으로 연결하여 적어도 하나의 관심영역(ROI)으로 설정할 수 있다. 다른 실시예로서, 처리부(120)는, 병변 영역들로 인식된 영역들 모두(LR, LR-E)가 적어도 하나의 폐곡선으로 연결되지 않을 경우, 폐곡선으로 연결될 수 있는 병변 영역들(LR)만을 연결하여 관심영역으로 설정하고, 나머지 병변 영역들(LR-E)은 관심영역으로 설정하지 않을 수 있다.

[0039] 일 실시예에서, 처리부(120)는 수신된 대상체의 식별 정보에 따라서 서로 다른 TIC의 매개변수값을 이용하여 병변 영역들을 인식할 수 있다. 여기서, 대상체의 식별 정보는, 예를 들어, 대상체인 인체 중 움직임이 있는 조직(예를 들어, 심장), 움직임이 없는 조직(예를 들어, 간), 또는 혈관을 포함하는 조직 중 어느 하나인 것을 나타내는 정보를 포함할 수 있다. 일 실시예로서, 처리부(120)는, 대상체의 식별 정보로서 움직임이 있는 조직에 대한 선택을 수신할 경우, TIC의 매개변수값 중 기준 세기값과 최대 세기값 간의 기울기, 최대 세기값, 및 베타 파라미터를 이용하여 병변 영역들을 인식할 수 있다. 또한, 처리부(120)는, 대상체의 식별 정보로서 움직임이 없는 조직에 대한 선택을 수신할 경우, TIC의 매개변수값 중 TTP, 기준 세기값과 최대 세기값 간의 기울기, 및 기준 세기값으로부터 최대 세기값 대비 소정 레벨까지 상승하는데 소요되는 시간을 이용하여 병변영역들을 인식할 수 있다. 또한, 처리부(120)는, 대상체의 식별 정보로서 혈관을 포함하는 조직에 대한 선택을 수신할 경우, TIC 매개변수값 중 TTP를 이용하여 병변 영역들을 인식할 수 있다.

[0040] 일 실시예에서, 처리부(120)는, 병변 영역들을 적어도 하나의 임시 관심영역으로 설정하여 디스플레이(150)에 표시하도록 하고, 적어도 하나의 임시 관심영역에 대한 확인 또는 수정 요청을 수신할 수 있다. 또한, 처리부(120)는, 수신된 확인 요청에 따라 적어도 하나의 임시 관심영역을 관심영역으로 설정하거나, 수신된 수정 요청에 따라 적어도 하나의 임시 관심영역의 위치 및 크기 등을 변경할 수 있다. 일 예로서, 처리부(120)는, 조영 초음파 이미지가 포함하는 복수의 영역들 중에서 병변 영역들을 폐곡선으로 연결하여, 적어도 하나의 임시 관심영역으로 설정할 수 있다. 다른 실시예로서, 처리부(120)는, 병변 영역들로 인식된 영역들이 폐곡선으로 연결되지 않을 경우, 폐곡선으로 연결할 수 있는 병변 영역들만을 연결하여, 임시 관심영역으로 설정할 수 있다.

[0041] 저장부(130)는, 처리부(120)에서 형성된 대상체의 조영 초음파 이미지 및 조영 초음파 이미지의 각 픽셀들에서의 시간에 따른 세기값들에 대한 정보를 저장할 수 있다. 또한, 저장부(130)는, 조영 초음파 이미지의 복수의 각각 영역에서 산출된 TIC에 대한 정보 및 TIC의 적어도 하나의 매개변수값에 대한 정보를 저장할 수 있다. 일 실시예로서, 저장부(130)는 하드디스크, 비휘발성 메모리, CD-ROM(Compact Disc-Read Only Memory), DVD-ROM(Digital Versatile Disc-Read Only Memory) 등을 포함할 수 있지만, 이에 한정되지 않는다.

[0042] 입력부(140)는 사용자의 입력정보를 수신할 수 있다. 입력정보는, 대상체의 식별 정보(예를 들어, 인체 중 움직임이 있는 조직, 움직임이 없는 조직, 또는 혈관을 포함하는 조직 중 어느 하나를 선택하기 위한 식별 정보), 디스플레이(150)에 표시된 적어도 하나의 임시 관심영역에 대한 확인 또는 수정 요청에 대한 정보를 포함할 수 있다. 여기서, 임시 관심영역에 대한 확인 요청은, 병변 영역들에 기초하여 설정된 임시 관심영역이 정확하게

설정되었음을 확인받기 위하여 사용자로부터 수신된 정보일 수 있다. 또한, 임시 관심영역에 대한 수정 요청은, 병변 영역들에 기초하여 설정된 임시 관심영역의 위치 및 크기 등을 수정하기 위하여 사용자로부터 수신된 정보일 수 있다. 일 실시예로서, 입력부(140)는 컨트롤 패널(control panel), 트랙볼(track ball), 키보드(keyboard), 마우스(mouse), 터치 스크린(touch screen) 등을 포함할 수 있지만, 이에 한정되지 않는다.

[0043] 디스플레이(150)는, 처리부(120)에서 형성된 대상체의 조영 초음파 이미지, 및/또는 조영 초음파 이미지에 표시된 임시 관심영역 및 관심영역을 디스플레이할 수 있다. 또한, 디스플레이(150)는, 입력부(140)로부터 수신된 입력정보를 디스플레이할 수도 있다. 디스플레이(150)는 LCD(Liquid Crystal Display), LED(Light Emitting Diode) 디스플레이, OLED(Organic Light Emitting Diode) 디스플레이 등을 포함할 수 있지만, 이에 한정되지 않는다.

[0044] 도 5는 본 개시의 일 실시예에 따른 조영 초음파 이미지에 관심영역을 설정하는 방법의 절차를 보이는 흐름도이다. 본 흐름도에서 프로세스 단계들, 방법 단계들 또는 알고리즘들은 순차적인 순서로 도시되고 있으나, 그러한 프로세스들, 방법들 및 알고리즘들은 임의의 적합한 순서로 작동하도록 구성될 수 있다. 다시 말하면, 본 개시에서 설명되는 단계들의 임의의 시퀀스 또는 순서는, 그 단계들이 반드시 그 순서로 수행되어야 함을 의미하지 않는다. 또한, 흐름도의 일부 단계들은 비동시적으로 발생하는 것으로서 설명되거나 도시됨에도 불구하고, 이들 단계는 동시에 수행될 수 있다. 또한, 도면에서의 묘사에 의한 프로세스의 예시는 예시된 프로세스가 그에 대한 다른 변화들 및 수정들을 제외한다는 것을 의미하지 않으며, 예시된 프로세스 또는 그의 단계들 중 임의의 것이 본 발명(들) 중 하나 이상에 필수적임을 의미하지 않으며, 예시된 프로세스가 바람직하다는 것을 의미하지 않는다.

[0045] 도 5에 도시한 바와 같이, 단계(S510)에서, 조영 초음파 이미지가 형성된다. 예를 들어, 도 1 내지 도 3을 참조하면, 초음파 시스템(100)은, 초음파 프로브(110)로부터 수신한 다수의 수신신호에 기초하여 대상체의 조영 초음파 이미지를 형성한다. 여기서, 조영 초음파 이미지는 대상체에서 조영제에 의한 선명도 증강 효과가 시간에 따라 어떻게 변화하는지에 대한 정보를 포함할 수 있다. 즉, 조영 초음파 이미지는 조영 초음파 이미지의 각 픽셀들에서의 시간에 따른 세기(intensity)값들에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[0046] 또한, 단계(S520)에서, 조영 초음파 이미지가 복수의 영역으로 분할된다. 예를 들어, 도 1 내지 도 3을 참조하면, 초음파 시스템(100)은, 형성된 조영 초음파 이미지를 복수의 영역으로 분할할 수 있다. 일 실시예로서, 초음파 시스템(100)은, 도 2에 도시한 바와 같이, 조영 초음파 이미지를 격자 형태로 분할할 수 있는데, 조영 초음파 이미지에서 분할된 각각의 단위 격자는 하나 또는 그 이상의 동일한 개수의 픽셀들을 포함할 수 있다.

[0047] 또한, 단계(S530)에서, 복수의 각각 영역에서 세기값들이 산출된다. 예를 들어, 도 1 내지 도 3을 참조하면, 초음파 시스템(100)은, 조영 초음파 이미지의 각각의 복수의 영역에 대하여 시간에 따른 세기값들을 추출하고, 추출된 세기값들을 각각 좌표계에 표시하여 TIC를 산출할 수 있다. 여기서, TIC는 가로축(예를 들어, 직각 좌표계에서의 x축)이 시간 변수를 나타내고, 세로축(예를 들어, 직각 좌표계에서의 y축)이 세기 변수를 나타내는 그래프로 표현될 수 있다. 도 6은 본 개시의 일 실시예에 따라서 산출된 TIC를 보이는 예시도이다. 도 6에 도시한 바와 같이, 조영 초음파 이미지가 포함하는 복수의 영역들 중 서로 다른 3개의 영역에 대하여 색깔을 달리하여 산출된 TIC(TIC1, TIC2, TIC3)를 표시할 수 있다. 일 실시예로서, TIC1은, 최대 세기값 및 기울기가 TIC2 또는 TIC3의 최대 세기값 및 기울기와 비교하여 작은 값을 갖고, TTP가 TIC2 또는 TIC3의 TTP와 비교하여 큰 값을 갖는다. 예를 들어, 대상체가 인체 기관 중 간일 경우 병변 조직을 포함하지 않는 일반적인 간 조직의 TIC는 TIC1과 같이 표시될 수 있고, 암과 같은 병변 조직은 짧은 시간에 많은 양의 혈액을 유도하기 때문에 TIC가 급격한 변화를 보이는 TIC2 또는 TIC3와 같이 표시될 수 있다. TIC의 적어도 하나의 매개변수값 중 TTP로 소정의 임계값을 설정하면 병변 조직을 포함하는 영역의 TIC(TIC2, TIC3)와 병변 조직을 포함하지 않는 영역의 TIC(TIC1)가 구별되어 인식될 수 있다. 일 실시예로서, 도 6의 제1 수직선(VL1)은 특정 TIC(TIC3)의 기준 세기값에 해당하는 지점을 나타내고, 제2 수직선(VL2)은 특정 TIC(TIC3)의 최대 세기값에 해당하는 지점을 나타낼 수 있다.

[0048] 또한, 단계(S540)에서, TIC의 적어도 하나의 매개변수값에 기초하여, 복수의 영역들 중에서 병변 영역들이 인식된다. 예를 들어, 도 1 내지 도 3을 참조하면, 초음파 시스템(100)은, 복수의 영역들에 대한 TIC의 적어도 하나의 매개변수값과 임계값을 비교하여 TIC의 적어도 하나의 매개변수값이 임계값보다 큰 값을 갖는 영역들 또는 작은 값을 갖는 영역들을 병변 영역으로 인식할 수 있다. 여기서, 복수의 영역 각각에 대한 TIC의 적어도 하나의 매개변수값은, 해당 영역에서의 기준 세기값, 해당 영역에서의 최대 세기값, 기준 세기값으로부터 최대 세기값까지 상승하는 소요되는 시간, 기준 세기값과 최대 세기값 간의 기울기, 또는 기준 세기값으로부터 최대 세기

값 대비 소정 레벨까지 상승하는데 소요되는 시간의 역수값을 갖는 베타 파라미터 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0049] 또한, 단계(S550)에서, 병변 영역들이 적어도 하나의 관심영역으로 설정된다. 예를 들어, 도 1 내지 도 3을 참조하면, 초음파 시스템(100)은, 조영 초음파 이미지가 포함하는 복수의 영역들 중에서 병변 영역들로 인식된 영역들이 포함하는 최외곽 픽셀들을 폐곡선으로 연결하여 적어도 하나의 관심영역으로 설정할 수 있다. 또한, 초음파 시스템(100)은, 병변 영역들로 인식된 영역들이 폐곡선으로 연결되지 않을 경우 폐곡선을 형성할 수 있는 영역들만을 연결하여 서로 다른 관심영역으로 설정할 수 있다.

[0050] 상기 방법은 특정 실시예들을 통하여 설명되었지만, 상기 방법은 또한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의해 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다. 그리고, 상기 실시예들을 구현하기 위한 기능적인(functional) 프로그램, 코드 및 코드 세그먼트들은 본 개시가 속하는 기술분야의 프로그래머들에 의해 용이하게 추론될 수 있다.

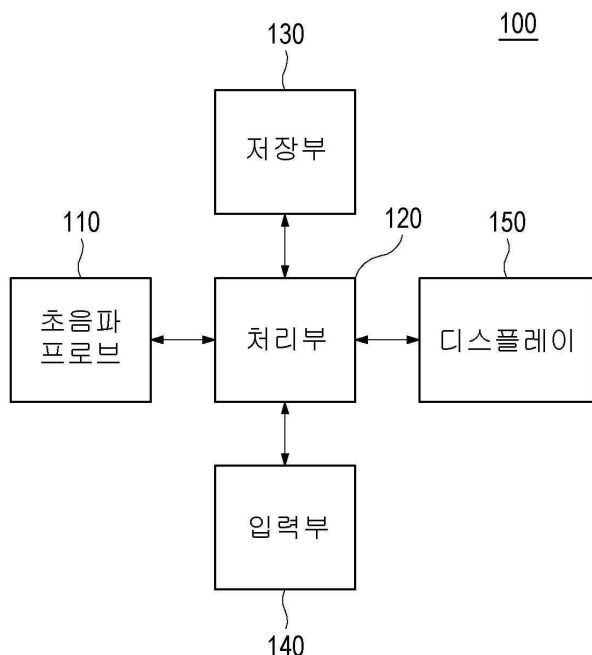
[0051] 특정 실시예들을 설명하였지만, 이러한 실시예들은 예시로서 제시된 것이고, 본 개시의 범위를 제한하는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 명세서의 새로운 방법 및 장치는 다양한 다른 형태로 구현될 수 있고, 더욱이 본 개시의 정신을 벗어나지 않으면서도 본 명세서에 개시된 실시예들을 다양하게 생략, 치환, 변경하는 것이 가능하다. 본 명세서에 첨부되는 청구범위 및 그 균등물은 본 개시의 범위와 정신에 포함되는 형태 및 변형을 모두 포함하는 것으로 해석되어야 한다.

**부호의 설명**

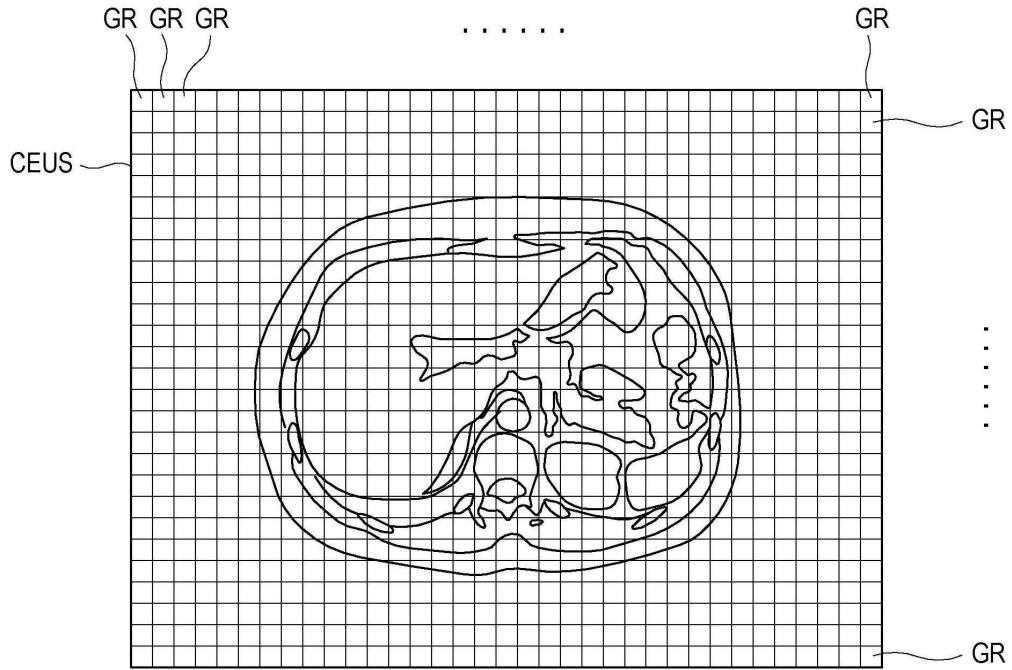
- [0052] 100: 초음파 시스템 110: 초음파 트랜스듀서  
 120: 처리부 130: 저장부  
 140: 입력부 150: 디스플레이

**도면**

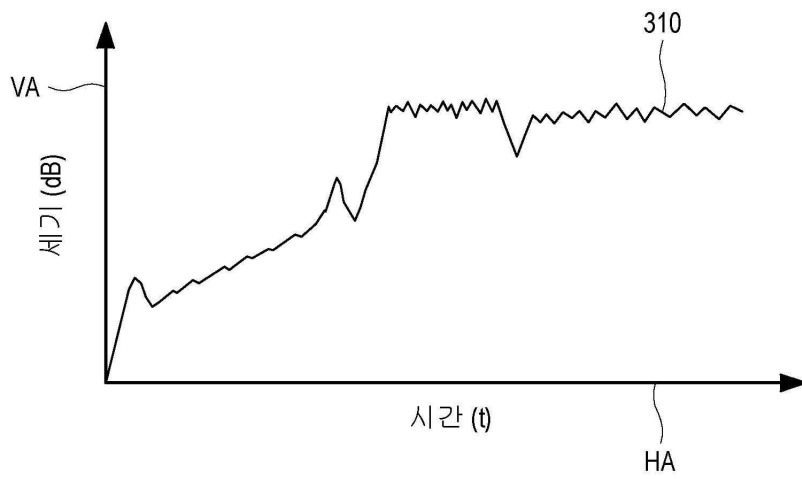
**도면1**



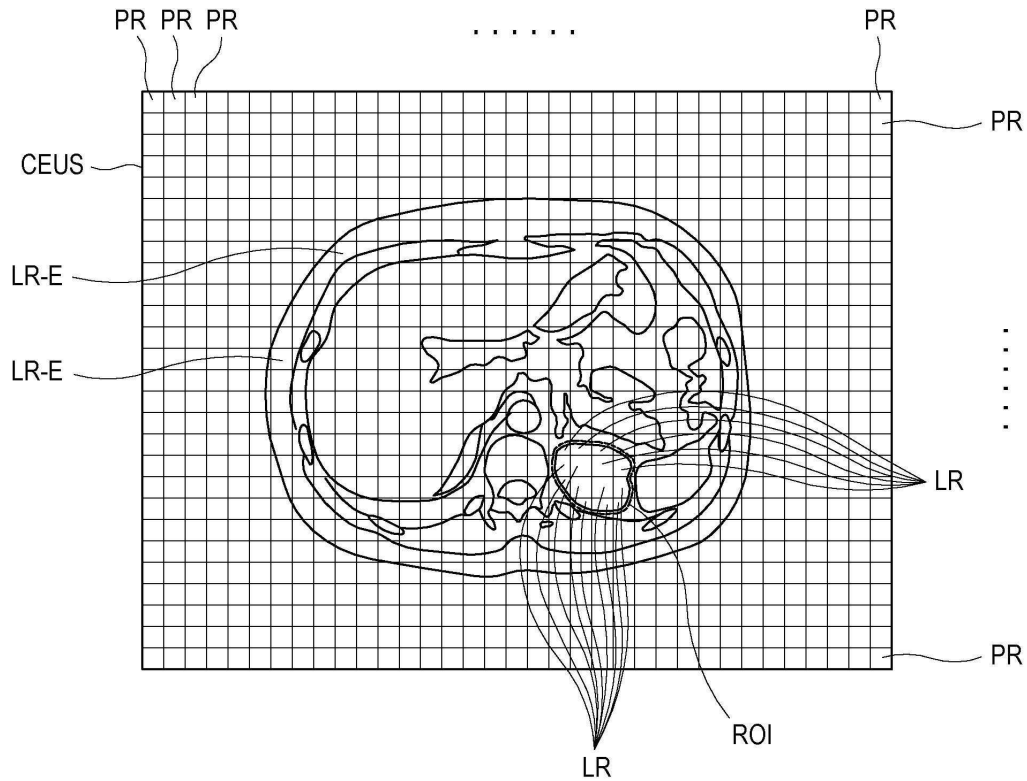
도면2



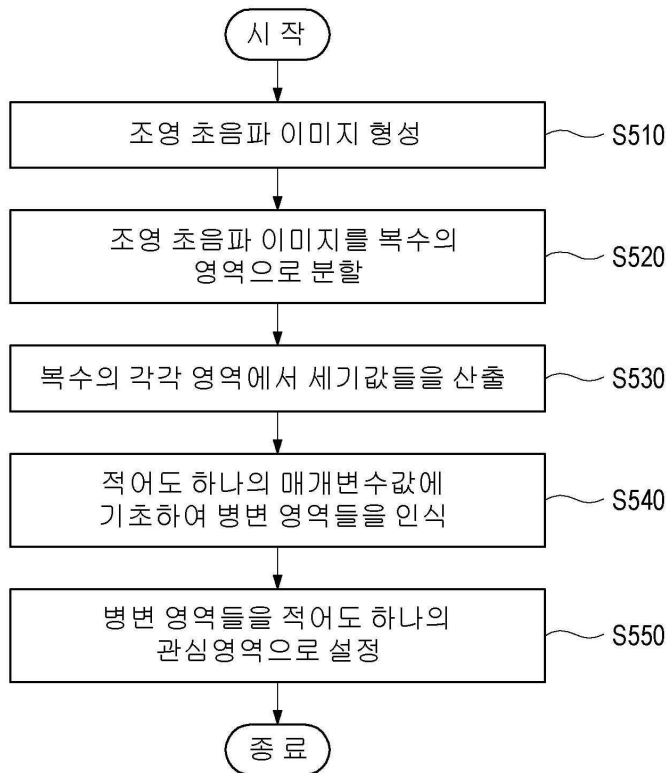
도면3



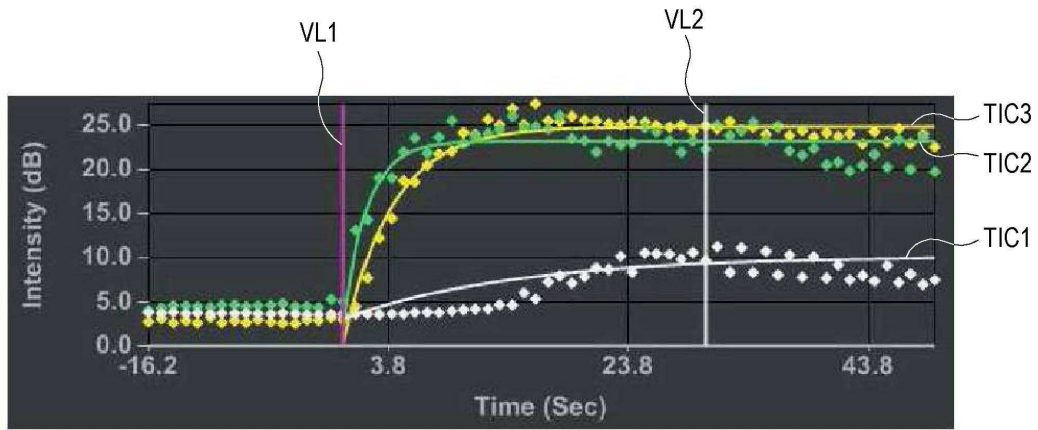
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	一种在对比度增强的超声图像和超声系统中设置感兴趣区域的方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020180034974A</a>	公开(公告)日	2018-04-05
申请号	KR1020160124879	申请日	2016-09-28
[标]申请(专利权)人(译)	美国西门子医疗解决公司		
申请(专利权)人(译)	Yueseueyi西门子医疗解决方案公司		
[标]发明人	KIM SOO JIN 김수진 KIM JANG KUN 김장군		
发明人	김수진 김장군		
IPC分类号	A61B8/00 A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/461 A61B8/5207 A61B8/5215		
代理人(译)	Yangyoungjun Baekmangi		

摘要(译)

本公开涉及一种使用对比超声图像中的TIC ( 时间强度曲线 ) 设置感兴趣区域的方法及其超声系统。根据本公开的实施例的超声系统包括超声系统，其被配置为形成目标对象的对比超声图像，将对比的超声图像划分为多个区域，以测量具有时间强度 ( TIC ) 的强度强度。曲线基于多个区域中的TIC的至少一个参数值识别病变区域，并将病变区域设置为至少一个感兴趣区域。

