



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0097975
(43) 공개일자 2019년08월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/08 (2006.01) A61B 8/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 8/5207 (2013.01)
A61B 8/461 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0018062
(22) 출원일자 2018년02월13일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성메디슨 주식회사
강원도 홍천군 남면 한서로 3366
(72) 발명자
김정호
서울특별시 강남구 테헤란로 108길 42(대치동)
이윤창
서울특별시 강남구 테헤란로 108길 42(대치동)
(74) 대리인
리엔목특허법인

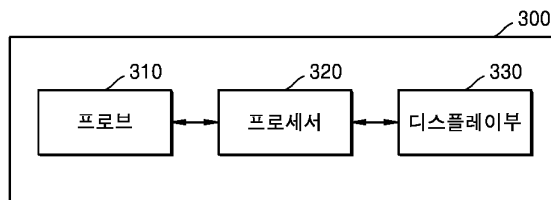
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 초음파 영상 장치 및 그의 제어 방법

(57) 요약

본 개시는 초음파 영상 장치 및 그의 제어 방법에 관한 것이다. 초음파 영상 장치는 t_k 시간 간격으로, 조영제가 주입된 대상체의 관심영역에 조영제를 파괴하기 위한 초음파 신호를 전송한 후 상기 대상체의 관심영역에 대한 복수의 초음파 조영제 영상을 획득하고, 상기 획득한 복수의 초음파 조영제 영상을 누적하여 제k 누적 초음파 조영제 영상을 생성하여, n개의 누적 초음파 조영제 영상을 생성하고(단, $k \leq 1, 2, \dots, n$ 이고, n은 2 이상의 정수), 상기 생성된 n개의 누적 초음파 조영제 영상을 디스플레이할 수 있고, 상기 t_k 시간은, $t_k > t_{k-1}$ 을 만족할 수 있다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

A61B 8/467 (2013.01)

A61B 8/481 (2013.01)

A61B 8/54 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

대상체로 초음파 신호를 전송하고 에코 신호를 검출하는 프로브;

t_k 의 시간 간격으로, 조영제가 주입 된 대상체의 관심영역에 조영제를 파괴하기 위한 초음파 신호를 상기 프로브를 통해 전송한 후 상기 대상체의 관심영역에 대한 복수의 초음파 조영제 영상을 획득하고(단, $k \leq 1, 2, \dots, n$ 이고, n 은 2 이상의 정수), 상기 t_k 시간 간격마다 상기 획득된 초음파 조영제 영상을 누적하여 제 k 누적 초음파 조영제 영상을 생성하여, n 개의 누적 초음파 조영제 영상을 생성하는 하나 이상의 프로세서; 및

상기 생성된 n 개의 누적 초음파 조영제 영상을 디스플레이하는 디스플레이부를 포함하고,

상기 t_k 시간은, $t_k > t_{k-1}$ 을 만족하는, 초음파 영상 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서, 상기 초음파 신호의 음압은 상기 조영제를 파괴하기 위한 에너지 레벨에 기초하여 결정되는, 초음파 영상 장치.

청구항 3

제1 항에 있어서, 상기 t_k 시간 및 상기 반복 횟수 n 을 설정하는 사용자 입력을 수신하는 입력부를 더 포함하고,

상기 하나 이상의 프로세서는, 상기 사용자 입력에 기초하여 상기 t_k 시간 및 상기 반복 횟수 n 을 설정하는, 초음파 영상 장치.

청구항 4

제1 항에 있어서, 상기 획득된 복수의 초음파 조영제 영상 및 상기 제 k 누적 초음파 조영제 영상을 저장하는 저장부를 더 포함하는, 초음파 영상 장치.

청구항 5

제1 항에 있어서, 상기 하나 이상의 프로세서는, 상기 복수의 초음파 조영제 영상의 상기 대상체의 움직임에 따른 흔들림을 보정하는, 초음파 영상 장치.

청구항 6

제1 항에 있어서, 상기 하나 이상의 프로세서는, 상기 n 개의 누적 초음파 조영제 영상이 순차적으로 재생되도록 편집한 하나의 동영상을 생성하고,

상기 디스플레이부는, 상기 동영상을 디스플레이하는, 초음파 영상 장치.

청구항 7

제1 항에 있어서, 상기 하나 이상의 프로세서는, 상기 제1 누적 초음파 조영제 영상 내지 제 k 누적 초음파 조영제 영상을 누적한 제 k 총 누적 초음파 조영제 영상을 생성하는 프로세스를 $k=1$ 부터 $k=n$ 까지 n 번 수행하여, 제1 총 누적 초음파 조영제 영상 내지 제 n 총 누적 초음파 조영제 영상을 생성하고,

상기 디스플레이부는, 상기 생성된 제1 총 누적 초음파 조영제 영상 내지 제 n 총 누적 초음파 조영제 영상을 디스플레이하는, 초음파 영상 장치.

청구항 8

제7 항에 있어서, 상기 하나 이상의 프로세서는, 상기 제1 총 누적 조영제 영상 내지 제 n 총 누적 조영제 영상

이 순차적으로 재생되도록 편집한 하나의 동영상을 생성하고,
상기 디스플레이부는, 상기 동영상을 디스플레이하는, 초음파 영상 장치.

청구항 9

대상체로 초음파 신호를 전송하고 에코 신호를 검출하는 프로브;
조영제가 주입 된 대상체의 관심영역에 조영제를 파괴하기 위한 초음파 신호를 상기 프로브를 통해 전송한 후,
상기 대상체의 관심영역에 대한 f_k 개의 초음파 조영제 영상을 획득하고(단, $k \leq 1, 2, \dots, n$ 이고, n 은 2 이상의 정수),
상기 획득된 f_k 개의 초음파 조영제 영상을 누적하여 제 k 누적 초음파 조영제 영상을 생성하는 프로세스를 $k=1$ 부터 $k=n$ 까지 n 번 수행하여, n 개의 누적 초음파 조영제 영상을 생성하는 하나 이상의 프로세서; 및
상기 생성된 n 개의 누적 초음파 조영제 영상을 디스플레이하는 디스플레이부를 포함하고,
상기 f_k 는, $f_k > f_{k-1}$ 을 만족하는, 초음파 영상 장치.

청구항 10

제9 항에 있어서, 상기 하나 이상의 프로세서는, 상기 n 개의 누적 초음파 조영제 영상이 순차적으로 재생되도록 편집한 하나의 동영상을 생성하고,
상기 디스플레이부는, 상기 동영상을 디스플레이하는, 초음파 영상 장치.

청구항 11

제9 항에 있어서, 상기 하나 이상의 프로세서는, 상기 제1 누적 초음파 조영제 영상 내지 제 k 누적 초음파 조영제 영상을 누적한 제 k 총 누적 초음파 조영제 영상을 생성하는 프로세스를 $k=1$ 부터 $k=n$ 까지 n 번 수행하여, 제1 총 누적 초음파 조영제 영상 내지 제 n 총 누적 초음파 조영제 영상을 생성하고,
상기 디스플레이부는, 상기 생성된 제1 총 누적 초음파 조영제 영상 내지 제 n 총 누적 초음파 조영제 영상을 디스플레이하는, 초음파 영상 장치.

청구항 12

t_k 시간 간격으로, 조영제가 주입 된 대상체의 관심영역에 조영제를 파괴하기 위한 초음파 신호를 전송한 후 상기 대상체의 관심영역에 대한 복수의 초음파 조영제 영상을 획득하고, 상기 획득한 복수의 초음파 조영제 영상을 누적하여 제 k 누적 초음파 조영제 영상을 생성하여, n 개의 누적 초음파 조영제 영상을 생성하는 단계(단, $k \leq 1, 2, \dots, n$ 이고, n 은 2 이상의 정수); 및
상기 생성된 n 개의 누적 초음파 조영제 영상을 디스플레이하는 단계를 포함하고,
상기 t_k 시간은, $t_k > t_{k-1}$ 을 만족하는, 초음파 영상 장치 제어 방법.

청구항 13

제12 항에 있어서, 상기 초음파 신호의 음압은 상기 조영제를 파괴하기 위한 에너지 레벨에 기초하여 결정되는, 초음파 영상 장치 제어 방법.

청구항 14

제12 항에 있어서, 상기 t_k 시간 및 상기 반복 횟수 n 을 설정하는 입력을 수신하는 단계; 및
상기 입력에 기초하여 상기 t_k 시간 및 상기 반복 횟수 n 을 설정하는 단계를 더 포함하는, 초음파 영상 장치 제어 방법.

청구항 15

제12 항에 있어서, 상기 n 개의 누적 초음파 조영제 영상을 생성하는 단계는, 상기 획득된 복수의 초음파 조영제 영상 및 상기 제 k 누적 초음파 조영제 영상을 저장하는 단계를 포함하는, 초음파 영상 장치 제어 방법.

청구항 16

제12 항에 있어서, 상기 n개의 누적 초음파 조영제 영상을 생성하는 단계는, 상기 복수의 초음파 조영제 영상의 상기 대상체의 움직임에 따른 흔들림을 보정하는 단계를 포함하는, 초음파 영상 장치 제어 방법.

청구항 17

제12 항에 있어서, 상기 n개의 누적 초음파 조영제 영상이 순차적으로 재생되도록 편집한 하나의 동영상을 생성하는 단계; 및

상기 동영상을 디스플레이하는 단계를 더 포함하는, 초음파 영상 장치 제어 방법.

청구항 18

제12 항에 있어서, 상기 제1 누적 초음파 조영제 영상 내지 제k 누적 초음파 조영제 영상을 누적한 제k 총 누적 초음파 조영제 영상을 생성하는 프로세스를 k=1부터 k=n까지 n번 수행하여, 제1 총 누적 초음파 조영제 영상 내지 제n 총 누적 초음파 조영제 영상을 생성하는 단계; 및

상기 생성된 제1 총 누적 초음파 조영제 영상 내지 제n 총 누적 초음파 조영제 영상을 디스플레이하는 단계를 더 포함하는, 초음파 영상 장치 제어 방법.

청구항 19

제18 항에 있어서, 상기 제1 총 누적 초음파 조영제 영상 내지 제n 총 누적 초음파 조영제 영상이 순차적으로 재생되도록 편집한 하나의 동영상을 생성하는 단계; 및

상기 동영상을 디스플레이하는 단계를 더 포함하는, 초음파 영상 장치 제어 방법.

청구항 20

컴퓨터로 읽을 수 있는 저장 매체를 포함하는 컴퓨터 프로그램 제품에 있어서, 상기 저장 매체는, 제 12 항의 초음파 영상 장치 제어 방법을 수행하는 명령어들을 포함하는 컴퓨터 프로그램 제품.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 초음파 영상 장치 및 그의 제어 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 초음파 영상 장치는 프로브(probe)의 트랜스듀서(transducer)로부터 생성되는 초음파 신호를 대상체로 조사하고, 대상체로부터 반사된 신호의 정보를 수신하여 대상체 내부의 부위(예를 들면, 연조직 또는 혈류)에 대한 적어도 하나의 영상을 얻는다.

[0003] 또한, 초음파 영상 장치는 미세 기포(micro-bubble)로 이루어진 초음파 조영제를 활용하여 다양한 병변의 진단을 위한 초음파 조영제 영상을 얻는다. 미세 기포로 이루어진 초음파 조영제는 초음파 신호에 대해 강한 반사체로 작용한다. 따라서, 초음파 조영제로부터 반사된 에코 신호는 다른 일반 에코 신호에 비해 신호가 강하므로, 초음파 조영제 영상을 통해 조영제가 주입된 혈관에 대한 정보를 더욱 자세히 확인할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 개시된 실시예에 따르면, 사용자에게 대상체에 대한 초음파 조영제 영상을 제공하기 위한 초음파 영상 장치 및 초음파 영상 장치 제어 방법이 제공된다.

[0005] 구체적으로, 대상체의 관심영역에 대한 복수의 초음파 조영제 영상을 누적한 영상을 제공하는 초음파 영상 장치 및 초음파 영상 장치 제어 방법이 제공된다.

[0006] 본 실시예가 이루고자 하는 기술적 과제는 상기된 바와 같은 기술적 과제들로 한정되지 않으며, 이하의 실시예

들로부터 또 다른 기술적 과제들이 유추될 수 있다.

과제의 해결 수단

- [0007] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본 개시의 제1 측면은 대상체로 초음파 신호를 전송하고 에코 신호를 검출하는 프로브, t_k 의 시간 간격으로, 조영제가 주입된 대상체의 관심영역에 조영제를 파괴하기 위한 초음파 신호를 상기 프로브를 통해 전송한 후 상기 대상체의 관심영역에 대한 복수의 초음파 조영제 영상을 획득하고(단, $k \leq 1, 2, \dots, n$ 이고, n 은 2 이상의 정수), 상기 t_k 시간 간격마다 상기 획득된 초음파 조영제 영상을 누적하여 제 k 누적 초음파 조영제 영상을 생성하여, n 개의 누적 초음파 조영제 영상을 생성하는 하나 이상의 프로세서, 및 상기 생성된 n 개의 누적 초음파 조영제 영상을 디스플레이하는 디스플레이부를 포함하고, 상기 t_k 시간은, $t_k > t_{k-1}$ 을 만족하는, 초음파 영상 장치를 제공할 수 있다.
- [0008] 또한 상기 초음파 신호의 음압은 상기 조영제를 파괴하기 위한 에너지 레벨에 기초하여 결정될 수 있다.
- [0009] 또한, 상기 초음파 영상 장치는, 상기 t_k 시간 및 상기 반복 횟수 n 을 설정하는 사용자 입력을 수신하는 입력부를 더 포함하고, 상기 하나 이상의 프로세서는, 상기 사용자 입력에 기초하여 상기 t_k 시간 및 상기 반복 횟수 n 을 설정할 수 있다.
- [0010] 또한, 상기 초음파 영상 장치는, 상기 획득된 복수의 초음파 조영제 영상 및 상기 제 k 누적 초음파 조영제 영상을 저장하는 저장부를 더 포함할 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 하나 이상의 프로세서는, 상기 복수의 초음파 조영제 영상의 상기 대상체의 움직임에 따른 흔들림을 보정할 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 하나 이상의 프로세서는, 상기 n 개의 누적 초음파 조영제 영상이 순차적으로 재생되도록 편집한 하나의 동영상상을 생성하고, 상기 디스플레이부는, 상기 동영상상을 디스플레이할 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 하나 이상의 프로세서는, 상기 제1 누적 초음파 조영제 영상 내지 제 k 누적 초음파 조영제 영상을 누적한 제 k 총 누적 초음파 조영제 영상을 생성하는 프로세스를 $k=1$ 부터 $k=n$ 까지 n 번 수행하여, 제1 총 누적 초음파 조영제 영상 내지 제 n 총 누적 초음파 조영제 영상을 생성하고, 상기 디스플레이부는, 상기 생성된 제1 총 누적 초음파 조영제 영상 내지 제 n 총 누적 초음파 조영제 영상을 디스플레이할 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 하나 이상의 프로세서는, 상기 제1 총 누적 조영제 영상 내지 제 n 총 누적 조영제 영상이 순차적으로 재생되도록 편집한 하나의 동영상상을 생성하고, 상기 디스플레이부는, 상기 동영상상을 디스플레이할 수 있다.
- [0015] 또한, 본 개시의 2 측면은, 대상체로 초음파 신호를 전송하고 에코 신호를 검출하는 프로브, 조영제가 주입된 대상체의 관심영역에 조영제를 파괴하기 위한 초음파 신호를 상기 프로브를 통해 전송한 후, 상기 대상체의 관심영역에 대한 f_k 개의 초음파 조영제 영상을 획득하고(단, $k \leq 1, 2, \dots, n$ 이고, n 은 2 이상의 정수), 상기 획득된 f_k 개의 초음파 조영제 영상을 누적하여 제 k 누적 초음파 조영제 영상을 생성하는 프로세스를 $k=1$ 부터 $k=n$ 까지 n 번 수행하여, n 개의 누적 초음파 조영제 영상을 생성하는 하나 이상의 프로세서, 및 상기 생성된 n 개의 누적 초음파 조영제 영상을 디스플레이하는 디스플레이부를 포함하고, 상기 f_k 는, $f_k > f_{k-1}$ 을 만족하는, 초음파 영상 장치를 제공할 수 있다.
- [0016] 또한 본 개시의 3 측면은, t_k 시간 간격으로, 조영제가 주입된 대상체의 관심영역에 조영제를 파괴하기 위한 초음파 신호를 전송한 후 상기 대상체의 관심영역에 대한 복수의 초음파 조영제 영상을 획득하고, 상기 획득한 복수의 초음파 조영제 영상을 누적하여 제 k 누적 초음파 조영제 영상을 생성하여, n 개의 누적 초음파 조영제 영상을 생성하는 단계(단, $k \leq 1, 2, \dots, n$ 이고, n 은 2 이상의 정수), 및 상기 생성된 n 개의 누적 초음파 조영제 영상을 디스플레이하는 단계를 포함하고, 상기 t_k 시간은, $t_k > t_{k-1}$ 을 만족하는, 초음파 영상 장치 제어 방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 본 발명은, 다음의 자세한 설명과 그에 수반되는 도면들의 결합으로 쉽게 이해될 수 있으며, 참조 번호들은 구조적 구성요소를 의미한다.

도 1은 일 실시 예에 따른, 초음파 진단 장치의 구성을 도시한 블록도이다.

도 2의 (a) 내지 (c)는 일 실시 예에 따른, 초음파 진단 장치를 나타내는 도면들이다.

도 3은 일 실시예에 따른, 초음파 영상 장치의 구조를 도시한 블록도이다.

도 4는 일 실시예에 따른, 초음파 영상 장치가 대상체의 관심영역에 대한 누적 초음파 조영제 영상을 디스플레이하는 방법을 도시한 순서도이다.

도 5는 일 실시예에 따른, 초음파 영상 장치가 대상체의 관심영역에 대한 누적 초음파 조영제 영상을 생성하고 디스플레이하는 방법을 도시한 순서도이다.

도 6은 일 실시예에 따른, 초음파 영상 장치가 대상체에 전송하는 초음파 신호에 관한 예시를 도시한 도면이다.

도 7은 일 실시예에 따른, 초음파 영상 장치가 대상체에 초음파 신호를 전송함에 따라 대상체의 초음파 조영제 기포 수가 변하는 양상에 관한 예시를 도시한 도면이다.

도 8은 일 실시예에 따른, 초음파 영상 장치가 대상체의 관심영역에 대한 누적 초음파 조영제 영상을 디스플레이하는 예시를 도시한 도면이다

도 9는 일 실시예에 따른, 초음파 영상 장치가 대상체의 관심영역에 대한 복수의 누적 초음파 조영제 영상이 순차적으로 재생되도록 편집한 동영상에 관한 예시를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 본 명세서는 본 발명의 권리범위를 명확히 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 실시할 수 있도록, 본 발명의 원리를 설명하고, 실시예들을 개시한다. 개시된 실시예들은 다양한 형태로 구현될 수 있다.

[0019] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다. 본 명세서가 실시예들의 모든 요소들을 설명하는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 일반적인 내용 또는 실시예들 간에 중복되는 내용은 생략한다. 명세서에서 사용되는 '모듈' 또는 '부'(unit)라는 용어는 소프트웨어, 하드웨어 또는 펌웨어 중 하나 또는 둘 이상의 조합으로 구현될 수 있으며, 실시예들에 따라 복수의 '모듈' 또는 '부'가 하나의 요소(element)로 구현되거나, 하나의 '모듈' 또는 '부'가 복수의 요소들을 포함하는 것도 가능하다.

[0020] 이하 첨부된 도면들을 참고하여 본 발명의 작용 원리 및 실시예들에 대해 설명한다.

[0021] 본 명세서에서 영상은 자기 공명 영상(MRI) 장치, 컴퓨터 단층 촬영(CT) 장치, 초음파 촬영 장치, 또는 엑스레이 촬영 장치 등의 의료 영상 장치에 의해 획득된 의료 영상을 포함할 수 있다.

[0022] 본 명세서에서 '대상체(object)'는 촬영의 대상이 되는 것으로서, 사람, 동물, 또는 그 일부를 포함할 수 있다. 예를 들어, 대상체는 신체의 일부(장기 또는 기관 등; organ) 또는 팬텀(phantom) 등을 포함할 수 있다.

[0023] 명세서 전체에서 "초음파 영상"이란 대상체로 송신되고, 대상체로부터 반사된 초음파 신호에 근거하여 처리된 대상체(object)에 대한 영상을 의미한다.

[0024] 이하에서는 도면을 참조하여 실시 예들을 상세히 설명한다.

[0025] 도 1은 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치(100)의 구성을 도시한 블록도이다. 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치(100)는 프로브(20), 초음파 송수신부(110), 제어부(120), 영상 처리부(130), 디스플레이부(140), 저장부(150), 통신부(160), 및 입력부(170)를 포함할 수 있다.

[0026] 초음파 진단 장치(100)는 카트형뿐만 아니라 휴대형으로도 구현될 수 있다. 휴대형 초음파 진단 장치의 예로는 프로브 및 어플리케이션을 포함하는 스마트 폰(smart phone), 랩탑 컴퓨터, PDA, 태블릿 PC 등이 있을 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0027] 프로브(20)는 복수의 트랜스듀서들을 포함할 수 있다. 복수의 트랜스듀서들은 송신부(113)로부터 인가된 송신 신호에 따라 대상체(10)로 초음파 신호를 송출할 수 있다. 복수의 트랜스듀서들은 대상체(10)로부터 반사된 초음파 신호를 수신하여, 수신 신호를 형성할 수 있다. 또한, 프로브(20)는 초음파 진단 장치(100)와 일체형으로 구현되거나, 또는 초음파 진단 장치(100)와 유무선으로 연결되는 분리형으로 구현될 수 있다. 또한, 초음파 진단 장치(100)는 구현 형태에 따라 하나 또는 복수의 프로브(20)를 구비할 수 있다.

- [0028] 제어부(120)는 프로브(20)에 포함되는 복수의 트랜스듀서들의 위치 및 접촉점을 고려하여, 복수의 트랜스듀서들 각각에 인가될 송신 신호를 형성하도록 송신부(113)를 제어한다.
- [0029] 제어부(120)는 프로브(20)로부터 수신되는 수신 신호를 아날로그 디지털 변환하고, 복수의 트랜스듀서들의 위치 및 접촉점을 고려하여, 디지털 변환된 수신 신호를 합산함으로써, 초음파 데이터를 생성하도록 수신부(115)를 제어 한다.
- [0030] 영상 처리부(130)는 초음파 수신부(115)에서 생성된 초음파 데이터를 이용하여, 초음파 영상을 생성한다.
- [0031] 디스플레이부(140)는 생성된 초음파 영상 및 초음파 진단 장치(100)에서 처리되는 다양한 정보를 표시할 수 있다. 초음파 진단 장치(100)는 구현 형태에 따라 하나 또는 복수의 디스플레이부(140)를 포함할 수 있다. 또한, 디스플레이부(140)는 터치패널과 결합하여 터치 스크린으로 구현될 수 있다.
- [0032] 제어부(120)는 초음파 진단 장치(100)의 전반적인 동작 및 초음파 진단 장치(100)의 내부 구성 요소들 사이의 신호 흐름을 제어할 수 있다. 제어부(120)는 초음파 진단 장치(100)의 기능을 수행하기 위한 프로그램 또는 데이터를 저장하는 메모리, 프로그램 또는 데이터를 처리하는 프로세서를 포함할 수 있다. 또한, 제어부(120)는 입력부(170) 또는 외부 장치로부터 제어신호를 수신하여, 초음파 진단 장치(100)의 동작을 제어할 수 있다.
- [0033] 초음파 진단 장치(100)는 통신부(160)를 포함하며, 통신부(160)를 통해 외부 장치(예를 들면, 서버, 의료 장치, 휴대 장치(스마트폰, 태블릿 PC, 웨어러블 기기 등))와 연결할 수 있다.
- [0034] 통신부(160)는 외부 장치와 통신을 가능하게 하는 하나 이상의 구성 요소를 포함할 수 있으며, 예를 들어 근거리 통신 모듈, 유선 통신 모듈 및 무선 통신 모듈 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0035] 통신부(160)는 외부 장치와 제어 신호 및 데이터를 송수신할 수 있다.
- [0036] 저장부(150)는 초음파 진단 장치(100)를 구동하고 제어하기 위한 다양한 데이터 또는 프로그램, 입/출력되는 초음파 데이터, 획득된 초음파 영상 등을 저장할 수 있다.
- [0037] 입력부(170)는, 초음파 진단 장치(100)를 제어하기 위한 사용자의 입력을 수신할 수 있다. 예를 들어, 사용자의 입력은 버튼, 키 패드, 마우스, 트랙볼, 조그 스위치, 돔(knop) 등을 조작하는 입력, 터치 패드나 터치 스크린을 터치하는 입력, 음성 입력, 모션 입력, 생체 정보 입력(예를 들어, 홍채 인식, 지문 인식 등) 등을 포함할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0038] 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치(100)의 예시는 도 2의 (a) 내지 (c)를 통해 후술된다.
- [0039] 도 2의 (a) 내지 (c)는 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치를 나타내는 도면들이다.
- [0040] 도 2의 (a) 및 도 2의 (b)를 참조하면, 초음파 진단 장치(100a, 100b)는 메인 디스플레이부(121) 및 서브 디스플레이부(122)를 포함할 수 있다. 메인 디스플레이부(121) 및 서브 디스플레이부(122) 중 하나는 터치스크린으로 구현될 수 있다. 메인 디스플레이부(121) 및 서브 디스플레이부(122)는 초음파 영상 또는 초음파 진단 장치(100a, 100b)에서 처리되는 다양한 정보를 표시할 수 있다. 또한, 메인 디스플레이부(121) 및 서브 디스플레이부(122)는 터치 스크린으로 구현되고, GUI 를 제공함으로써, 사용자로부터 초음파 진단 장치(100a, 100b)를 제어하기 위한 데이터를 입력 받을 수 있다. 예를 들어, 메인 디스플레이부(121)는 초음파 영상을 표시하고, 서브 디스플레이부(122)는 초음파 영상의 표시를 제어하기 위한 컨트롤 패널을 GUI 형태로 표시할 수 있다. 서브 디스플레이부(122)는 GUI 형태로 표시된 컨트롤 패널을 통하여, 영상의 표시를 제어하기 위한 데이터를 입력 받을 수 있다. 초음파 진단 장치(100a, 100b)는 입력 받은 제어 데이터를 이용하여, 메인 디스플레이부(121)에 표시된 초음파 영상의 표시를 제어할 수 있다.
- [0041] 도 2의 (b)를 참조하면, 초음파 진단 장치(100b)는 메인 디스플레이부(121) 및 서브 디스플레이부(122) 이외에 컨트롤 패널(165)을 더 포함할 수 있다. 컨트롤 패널(165)은 버튼, 트랙볼, 조그 스위치, 돔(knop) 등을 포함할 수 있으며, 사용자로부터 초음파 진단 장치(100b)를 제어하기 위한 데이터를 입력 받을 수 있다. 예를 들어, 컨트롤 패널(165)은 TGC(Time Gain Compensation) 버튼(171), Freeze 버튼(172) 등을 포함할 수 있다. TGC 버튼(171)은, 초음파 영상의 깊이 별로 TGC 값을 설정하기 위한 버튼이다. 또한, 초음파 진단 장치(100b)는 초음파 영상을 스캔 하는 도중에 Freeze 버튼(172) 입력이 감지되면, 해당 시점의 프레임 영상이 표시되는 상태를 유지시킬 수 있다.
- [0042] 한편, 컨트롤 패널(165)에 포함되는 버튼, 트랙볼, 조그 스위치, 돔(knop) 등은, 메인 디스플레이부(121) 또는

서브 디스플레이부(122)에 GUI로 제공될 수 있다.

- [0043] 도 2의 (c)를 참조하면, 초음파 진단 장치(100c)는 휴대형으로도 구현될 수 있다. 휴대형 초음파 진단 장치(100c)의 예로는, 프로브 및 어플리케이션을 포함하는 스마트 폰(smart phone), 랩탑 컴퓨터, PDA, 태블릿 PC 등이 있을 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0044] 초음파 진단 장치(100c)는 프로브(20)와 본체(40)를 포함하며, 프로브(20)는 본체(40)의 일 측에 유선 또는 무선으로 연결될 수 있다. 본체(40)는 터치 스크린(145)을 포함할 수 있다. 터치 스크린(145)은 초음파 영상, 초음파 진단 장치에서 처리되는 다양한 정보, 및 GUI 등을 표시할 수 있다.
- [0046] 도 3은 일 실시예에 따른, 초음파 영상 장치(300)의 구조를 도시한 블록도이다. 초음파 영상 장치(300)는 도 1의 초음파 진단 장치(100)에 대응될 수 있다. 또한, 초음파 영상 장치(300)는 도 2의 초음파 진단 장치(100a, 100b, 및 100c)에 예시된 형태로 구현될 수 있다.
- [0047] 도 3에 도시된 바와 같이, 초음파 영상 장치(300)는 프로브(310), 프로세서(320), 및 디스플레이부(330)를 포함한다. 프로브(310)는 도 1의 프로브(20)에 대응될 수 있다. 프로세서(320)는 도 1의 제어부(120) 및 영상 처리부(130)에 대응될 수 있다. 디스플레이부(330)는 도 1의 디스플레이부(140)에 대응될 수 있다. 또한, 프로세서(320)는 하나 또는 복수의 프로세서를 포함할 수 있다.
- [0048] 프로브(310)는, 대상체로 초음파 신호를 전송하고 에코 신호를 검출할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로브(310)는 조영제가 주입된 대상체의 관심영역에 초음파 신호를 전송하고 에코 신호로서 조영제로부터 반사된 조영제 신호를 검출할 수 있다. 예를 들어, 프로브(310)는 대상체의 관심영역에 조영제가 주입되고 조영제가 차오르는 동안 대상체의 관심영역에 초음파 신호를 전송하여 차오르는 조영제에 대한 조영제 신호 및 조영제가 차오른 상태에 대한 조영제 신호를 에코 신호로서 검출할 수 있다.
- [0049] 일 실시예에 따르면, 프로브(310)가 에코 신호를 검출하기 위해 대상체로 전송하는 초음파 신호는 조영제를 파괴하지 않을 정도의 에너지 레벨을 가지는 음압의 초음파 신호일 수 있다. 따라서, 프로브(310)가 에코 신호를 검출하기 위해 대상체로 전송하는 초음파 신호에 의해 대상체에 주입된 조영제가 파괴되지 않을 수 있다.
- [0050] 프로브(310)는, 대상체로 조영제를 파괴하기 위한 초음파 신호를 전송할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로브(310)는 조영제가 주입된 대상체의 관심영역에 조영제를 파괴하기 위한 에너지 레벨을 가지는 음압의 초음파 신호를 전송하여 조영제를 파괴할 수 있다. 예를 들어, 프로브(310)는 조영제를 파괴하기 위해 높은 음압을 가지는 초음파 신호를 전송하여 조영제를 파괴할 수 있다.
- [0051] 일 실시예에 따르면, 프로브(310)는 조영제 파괴 후 대상체의 관심영역에 조영제가 다시 차오르는 동안 대상체의 관심영역에 초음파 신호를 전송하여 차오르는 조영제에 대한 조영제 신호를 에코 신호로서 검출할 수 있다. 조영제가 차오른 상태인 대상체의 관심영역에 대해 높은 음압의 초음파 신호를 전송하여 조영제를 파괴하면, 일정 시간 동안 조영제가 대상체의 관심영역에 다시 차오르게 된다. 따라서, 프로브(310)는 조영제 파괴 후 일정 시간 동안 대상체로 초음파 신호를 전송하여 조영제가 대상체의 관심영역에 차오를 때의 복수의 조영제 신호를 에코 신호로서 검출할 수 있다.
- [0053] 프로세서(320)는, 프로브(310)로 하여금 조영제가 주입된 대상체의 관심영역에 조영제를 파괴하기 위한 초음파 신호를 전송하여 조영제를 파괴하고, 복수의 조영제 신호를 검출하도록 프로브(310)를 제어할 수 있다.
- [0054] 일 실시예에 따르면, 프로세서(320)는 t_k 의 시간 간격으로, 조영제가 주입된 대상체의 관심영역에 조영제를 파괴하기 위한 초음파 신호를 전송한 후 조영제가 다시 차오르는 대상체의 관심영역에 복수의 조영제 신호 검출을 위한 초음파 신호를 전송하여 복수의 조영제 신호를 검출하도록 프로브(310)를 제어할 수 있다(단, $k \leq 1, 2, \dots, n$ 이고, n 은 2 이상의 정수). 다시 말해, 프로세서(320)는, 프로브(310)로 하여금 조영제를 파괴한 후 t_k 의 시간 동안 복수의 조영제 신호를 검출하는 프로세스를 $k=1$ 부터 $k=n$ 까지 n 번 반복해서 수행하도록 프로브(310)를 제어할 수 있다.
- [0055] 일 실시예에 따르면, 프로세서(320)는 조영제가 주입된 대상체의 관심영역에 조영제를 파괴하기 위한 초음파 신호를 전송한 후 조영제가 다시 차오르는 대상체의 관심영역에 복수의 조영제 신호 검출을 위한 초음파 신호를 전송하여 f_k 개의 조영제 신호를 검출하도록 프로브(310)를 제어할 수 있다(단, $k \leq 1, 2, \dots, n$ 이고, n 은 2 이상

의 정수). 다시 말해, 프로세서(320)는, 프로브(310)로 하여금 조영제를 파괴한 후 f_k 개의 조영제 신호를 검출하는 프로세스를 $k=1$ 부터 $k=n$ 까지 n 번 반복해서 수행하도록 프로브(310)를 제어할 수 있다.

[0057] 프로세서(320)는, 프로브(310)가 조영제를 파괴한 후 복수의 조영제 신호를 검출하는 시간 간격인 t_k 를 설정할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(320)는 입력부(미도시)를 통해 수신된 t_k 를 설정하는 입력을 기초로 t_k 의 시간을 설정할 수 있다. 예를 들어, 입력부를 통해 수신된 t_k 를 일정한 시간(예를 들어 5ms)으로 설정하는 입력을 기초로 t_k 를 일정한 시간으로 설정할 수 있다. 또한, 프로세서(320)는 입력부를 통해 수신된 t_k 가 t_{k-1} 을 만족하도록 설정하는 입력을 기초로 k 가 증가함에 따라 t_k 가 증가되도록 t_k 를 설정할 수 있다.

[0058] 일 실시예에 따르면, 프로세서(320)는 조영제 파괴 후 조영제가 대상체의 관심영역에 차오르는 시간, 대상체의 성질, 병변 진단을 위해 필요한 누적 초음파 조영제 영상의 개수 등을 고려하여 t_k 를 자동으로 설정할 수 있다.

[0059] 프로세서(320)는, 프로브(310)가 조영제 파괴 후 검출하는 복수의 조영제 신호의 개수인 f_k 를 설정할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(320)는 입력부를 통해 수신된 f_k 를 설정하는 입력을 기초로 f_k 를 설정할 수 있다. 예를 들어, 입력부를 통해 수신된 f_k 를 일정한 개수(예를 들어 5개)로 설정하는 입력을 기초로 f_k 를 일정한 개수로 설정할 수 있다. 또한, 프로세서(320)는 입력부를 통해 수신된 f_k 가 $f_k > f_{k-1}$ 을 만족하도록 설정하는 입력을 기초로 k 가 증가함에 따라 f_k 가 증가되도록 f_k 를 설정할 수 있다.

[0060] 일 실시예에 따르면, 프로세서(320)는 조영제 파괴 후 조영제가 대상체의 관심영역에 차오르는 시간, 대상체의 성질, 병변 진단을 위해 필요한 누적 초음파 조영제 영상의 개수 등을 고려하여 f_k 를 자동으로 설정할 수 있다.

[0061] 개시된 실시예에 따르면, 프로세서(320)가 t_k 및 f_k 를 다르게 설정함에 따라, 대상체의 관심영역에 조영제가 차오른 정도가 다른 조영제 신호를 프로브(310)가 검출할 수 있다. 왜냐하면, 프로세서(320)가 t_k 를 더 길게 설정하거나, f_k 를 더 크게 설정함에 따라, 조영제 파괴 후 프로브(310)가 조영제 신호를 검출하는 시간이 길어지게 되고, 시간이 흐른 만큼 조영제가 혈류를 통해 이동하여 조영제가 차오른 정도가 달라지게 되기 때문이다. 따라서, 프로세서(320)가 t_k 를 점진적으로 더 길게 설정하거나, f_k 를 점진적으로 더 크게 설정하며 프로브(310)로 하여금 조영제 파괴 후 복수의 조영제 신호를 검출하도록 함으로써, 시간 경과에 따라 대상체의 관심영역에서 조영제가 차오른 정도가 다른 조영제 신호들을 프로브(310)가 검출하도록 할 수 있다.

[0063] 프로세서(320)는, 프로브(310)가 검출한 조영제 신호를 이용하여 초음파 조영제 영상을 생성할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(320)는 프로브(310)가 조영제를 파괴한 후 t_k 의 시간 동안 검출한 복수의 조영제 신호를 이용하여 복수의 초음파 조영제 영상을 생성할 수 있다. 프로브(310)는 프로세서(320)의 제어에 따라, 조영제 파괴 후 t_k 의 시간 동안 복수의 조영제 신호를 검출하는 프로세스를 $k=1$ 부터 $k=n$ 까지 반복할 수 있으므로, 프로세서(320)는 n 번의 반복 각각에 대해 프로브(310)를 통해 검출된 복수의 조영제 신호를 이용하여 복수의 초음파 조영제 영상을 생성할 수 있다.

[0064] 일 실시예에 따르면, 프로세서(320)는 프로브(310)가 조영제를 파괴한 후 검출한 f_k 개의 조영제 신호를 이용하여 f_k 개의 초음파 조영제 영상을 생성할 수 있다. 프로브(310)는 프로세서(320)의 제어에 따라, 조영제 파괴 후 f_k 개의 조영제 신호를 검출하는 프로세스를 $k=1$ 부터 $k=n$ 까지 반복할 수 있으므로, 프로세서(320)는 n 번의 반복 각각에 대해 프로브(310)를 통해 검출된 조영제 신호를 이용하여 f_k 개의 초음파 조영제 영상을 생성할 수 있다.

[0066] 프로세서(320)는 복수의 초음파 조영제 영상을 누적하여 누적 초음파 조영제 영상을 생성할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(320)는 프로브(310)가 조영제를 파괴한 후 t_k 의 시간 동안 검출한 복수의 조영제 신호를 이용하여 생성한 복수의 초음파 조영제 영상을 누적하여 누적 초음파 조영제 영상을 생성할 수 있다. 또한, 프

로세서(320)는 프로브(310)가 조영제를 파괴한 후 t_k 의 시간 동안 검출한 복수의 조영제 신호를 이용하여 생성한 복수의 초음파 조영제 영상을 누적하여 누적 초음파 조영제 영상을 생성하는 프로세스를 $k=1$ 부터 $k=n$ 까지 n 번 반복하여 수행하여 n 개의 누적 초음파 조영제 영상을 생성할 수 있다.

[0067] 일 실시예에 따르면, 프로세서(320)는 프로브(310)가 조영제를 파괴한 후 검출한 f_k 개의 조영제 신호를 이용하여 생성한 f_k 개의 초음파 조영제 영상을 누적하여 누적 초음파 조영제 영상을 생성할 수 있다. 또한, 프로세서(320)는 프로브(310)가 조영제를 파괴한 후 검출한 f_k 개의 조영제 신호를 이용하여 생성한 f_k 개의 초음파 조영제 영상을 누적하여 누적 초음파 조영제 영상을 생성하는 프로세스를 $k=1$ 부터 $k=n$ 까지 n 번 반복하여 수행하여 n 개의 누적 초음파 조영제 영상을 생성할 수 있다.

[0068] 여기에서 생성된 n 개의 누적 초음파 조영제 영상들 각각은, 프로세서(320)의 t_k 또는 f_k 설정에 따라 대상체의 관심영역에 조영제가 차오른 정도가 서로 다른 초음파 조영제 영상들일 수 있다. 특히, 프로세서(320)가 t_k 를 점진적으로 더 길게 설정하거나, f_k 를 점진적으로 더 크게 설정하며 프로브(310)로 하여금 조영제를 파괴한 후 복수의 조영제 신호를 검출하도록 한 경우, 프로세서(320)는 이들 검출된 복수의 조영제 신호를 이용하여, 시간 경과에 따라 대상체의 관심영역에서 조영제가 차오른 정도가 다른 누적 초음파 조영제 영상들을 단계적으로 생성할 수 있다.

[0069] 즉, 개시된 실시예에 따르면, 시간 경과에 따라 대상체의 관심영역에서 조영제가 차오른 정도가 다른 누적 초음파 조영제 영상들을 통해, 대상체의 관심영역에서 조영제가 차오르기 시작하는 위치 및 그 형태를 확인할 수 있다. 병변 진단에 있어서 병변에 대해 조영제가 차오르기 시작하는 위치 및 그 형태를 확인함으로써 병변 진단에 필요한 정보를 얻을 수 있는 경우가 많다. 예를 들어, 간에 존재하는 병변인 국소결장성과증식(FNH: Focal Nodular Hyperplasia)과 선종(Adenoma)의 경우 다른 초음파 모드(B-mode, Color Doppler mode, Power Doppler mode 등)에서 두 병변이 매우 유사한 특성을 보이므로 구분이 어려우나, 조영제 영상에 대해서는 조영제가 차오르기 시작하는 위치 및 그 형태에서 구분된 특성을 보이므로 이들 구분된 특성을 확인함으로써 두 병변을 구분하여 진단할 수 있다. 따라서, 개시된 실시예에 따라 조영제가 차오르기 시작하는 위치 및 그 형태를 확인함으로써 병변 진단을 용이하게 할 수 있다.

[0070] 일 실시예에 따르면, 프로세서(320)는, 생성된 n 개의 누적 초음파 조영제 영상들(본 개시에서는 제1 누적 초음파 조영제 영상 내지 제 n 누적 초음파 조영제 영상으로 지칭)의 전부 또는 일부를 또 다시 누적한 누적 초음파 조영제 영상을 생성할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(320)는 제1 누적 초음파 조영제 영상 내지 제 k 누적 초음파 조영제 영상을 누적한 누적 초음파 조영제 영상을 생성하는 프로세스를 $k=1$ 부터 $k=n$ 까지 n 번 수행하여 n 개의 누적 초음파 조영제 영상들(본 개시에서는 제1 총 누적 초음파 조영제 영상 내지 제 n 총 누적 초음파 조영제 영상으로 지칭)을 추가로 생성할 수 있다.

[0071] 여기에서, 제1 누적 초음파 조영제 영상 내지 제 k 누적 초음파 조영제 영상이 시간 경과에 따라 대상체의 관심영역에서 조영제가 차오른 정도가 단계적으로 다른 누적 초음파 조영제 영상들인 경우, 추가적으로 생성된 제1 총 누적 초음파 조영제 영상 내지 제 n 총 누적 초음파 조영제 영상 또한 시간 경과에 따라 대상체의 관심영역에서 조영제가 차오른 정도가 단계적으로 다른 누적 초음파 조영제 영상들일 수 있다.

[0072] 개시된 실시예에 따르면, 추가적으로 생성된 n 개의 누적 초음파 조영제 영상들(제1 총 누적 초음파 조영제 영상 내지 제 n 총 누적 초음파 조영제 영상)은, 조영제 파괴 직후 조영제가 처음 차오르기 시작하는 짧은 시간에 대한 조영제 영상들이 반복하여 누적된 영상들이다. 따라서, 추가적으로 생성된 n 개의 누적 초음파 조영제 영상들은 대상체의 관심영역 내의 다른 위치에 비해 조영제가 처음 차오르기 시작하는 위치가 더욱 선명하게 나타난 영상들이고, 이들 영상을 통해, 조영제가 차오르기 시작하는 위치를 보다 명확히 확인할 수 있다.

[0073] 일 실시예에 따르면, 프로세서(320)는 생성된 복수의 초음파 조영제 영상 중 일부만을 선택적으로 누적하여 누적 초음파 조영제 영상을 생성할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(320)는 프로브(310)가 검출한 복수의 초음파 조영제 신호를 이용하여 생성한 복수의 초음파 조영제 영상 중 일부(예를 들어 대상체의 움직임에 따라 흔들림이 적은 영상들)를 선택하여 누적 초음파 조영제 영상을 생성할 수 있다.

[0075] 프로세서(320)는, 일련의 프로세스의 반복 횟수 n 을 설정할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(320)는 입력부를 통해 수신된 반복 횟수 n 을 설정하는 입력을 기초로 n 을 설정할 수 있다. 또한, 일 실시예에 따르면, 프

로세서(320)는 조영제 파괴 후 조영제가 대상체의 관심영역에 차오르는 시간, 대상체의 성질, 병변 진단을 위해 필요한 누적 초음파 조영제 영상의 개수 등을 고려하여 반복 횟수 n 을 자동으로 설정할 수 있다.

- [0077] 프로세서(320)는, 대상체의 움직임에 따른 복수의 초음파 조영제 영상의 흔들림을 보정할 수 있다. 프로브(310)가 프로세서(320)의 제어에 따라 t_k 의 시간 동안 복수의 조영제 신호를 검출하거나, f_k 개의 조영제 신호를 검출하는 동안, 대상체가 움직일 수 있다. 따라서, 프로브(310)가 검출한 복수의 조영제 신호를 이용하여 프로세서(320)가 생성한 복수의 초음파 조영제 영상 또한 대상체의 움직임에 따른 영향으로 흔들릴 수 있다. 이를 보정하기 위해, 프로세서(320)는, 일 실시예에 따라 생성된 복수의 초음파 조영제 영상들 중에서 기준이 되는 영상을 설정하여, 나머지 복수의 초음파 조영제 영상들의 흔들림을 보정할 수 있다.
- [0078] 개시된 실시예에 따르면, 프로세서(320)는 복수의 초음파 조영제 영상들을 누적하기에 앞서 대상체의 움직임에 따른 복수의 초음파 조영제 영상들의 흔들림을 보정함으로써, 더욱 선명한 누적 초음파 조영제 영상을 생성할 수 있는 효과가 있다.
- [0080] 프로세서(320)는 복수의 누적 초음파 조영제 영상이 순차적으로 재생되도록 편집한 하나의 동영상을 생성할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(320)는 시간 경과에 따라 대상체의 관심영역에서 조영제가 차오른 정도가 다른 누적 초음파 조영제 영상들(본 개시에서의 총 누적 초음파 조영제 영상들을 포함)이 순차적으로 재생되도록 편집하여 하나의 동영상을 생성할 수 있다. 이와 같이 생성된 동영상을 통해 대상체의 관심영역에서 조영제가 차오르기 시작하는 위치 및 시간 경과에 따라 조영제가 차오르는 형태를 확인할 수 있다.
- [0082] 프로세서(320)는, 초음파 조영제 영상을 저장부(미도시)에 저장할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(320)는, 프로브(310)가 검출한 신호를 이용하여 생성한 복수의 초음파 조영제 영상, 복수의 누적 초음파 조영제 영상, 복수의 총 누적 초음파 조영제 영상, 및 복수의 누적 초음파 조영제 영상을 편집한 동영상을 저장부에 저장할 수 있다.
- [0084] 디스플레이부(330)는 초음파 조영제 영상을 디스플레이할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 디스플레이부(330)는 프로세서(320)가 생성한 n 개의 누적 초음파 조영제 영상들을 동시에 하나의 화면에 순서대로 디스플레이할 수 있다. 예를 들어, 디스플레이부(330)는 프로세서(320)의 제어에 따라, 시간 경과에 따라 대상체의 관심영역에서 조영제가 차오른 정도가 다른 누적 초음파 조영제 영상들을 시간 경과 순으로 차례대로 디스플레이할 수 있다.
- [0085] 일 실시예에 따르면, 디스플레이부(330)는 프로세서(320)가 복수의 누적 초음파 조영제 영상이 순차적으로 재생되도록 편집한 하나의 동영상을 디스플레이할 수 있다.
- [0086] 도 4는 일 실시예에 따른, 초음파 영상 장치(300)가 대상체의 관심영역에 대한 누적 초음파 조영제 영상을 생성하고 디스플레이하는 방법을 도시한 순서도이다.
- [0087] 도 4를 참조하면, 다른 실시예에 따른 대상체의 관심영역에 대한 누적 초음파 조영제 영상을 생성하고 디스플레이하는 방법은 도 3에 도시된 초음파 영상 장치(300)에서 시계열적으로 처리되는 단계들로 구성된다. 따라서, 이하에서 생략된 내용이라 하더라도 도 3에 도시된 초음파 영상 장치(300)에 관하여 이상에서 기술된 내용은 도 4의 대상체의 관심영역에 대한 누적 초음파 조영제 영상을 생성하고 디스플레이하는 방법에도 적용됨을 알 수 있다.
- [0088] 단계 410에서, 초음파 영상 장치(300)는 조영제가 주입된 대상체의 관심영역에 조영제를 파괴하기 위한 초음파 신호를 전송한다. 이때, 전송된 초음파 신호의 음압은 조영제를 파괴할 수 있을 정도의 에너지 레벨을 가질 수 있으며, 전송된 초음파 신호에 의해 대상체의 관심영역에 주입된 조영제는 파괴될 수 있다.
- [0089] 단계 420에서, 초음파 영상 장치(300)는 t_k 의 시간 동안 대상체의 관심영역에 대한 복수의 초음파 조영제 영상을 획득한다. 이때, 초음파 영상 장치(300)는 t_k 의 시간 동안 검출한 대상체의 관심영역에 대한 복수의 조영제 신호에 기초하여 복수의 초음파 조영제 영상을 획득할 수 있다.
- [0090] 단계 430에서, 초음파 영상 장치(300)는 획득된 복수의 초음파 조영제 영상을 누적하여 제 k 누적 초음파 조영제

영상을 생성한다.

- [0091] 단계 440에서, 초음파 영상 장치(300)는 단계 410 내지 단계 430을 n 번 반복하였는지 판단하고(즉, $k=n$ 인지 판단), 반복 횟수가 n 이 아닌 경우 $t_{k+1} > t_k$ 을 만족하도록 t_{k+1} 을 설정하고(450) 단계 410 내지 단계 430을 반복한다.
- [0092] 초음파 영상 장치(300)가 단계 410 내지 단계 430을 n 번 반복한 경우, 단계 460에서, 초음파 영상 장치(300)는 생성된 n 개의 누적 초음파 조영제 영상을 디스플레이한다.
- [0093] 도 5는 일 실시예에 따른, 초음파 영상 장치(300)가 대상체의 관심영역에 대한 누적 초음파 조영제 영상을 생성하고 디스플레이하는 방법을 도시한 순서도이다.
- [0094] 도 5를 참조하면, 다른 실시예에 따른 대상체의 관심영역에 대한 누적 초음파 조영제 영상을 생성하고 디스플레이하는 방법은 도 3에 도시된 초음파 영상 장치(300)에서 시계열적으로 처리되는 단계들로 구성된다. 따라서, 이하에서 생략된 내용이라 하더라도 도 3에 도시된 초음파 영상 장치(300)에 관하여 이상에서 기술된 내용은 도 5의 대상체의 관심영역에 대한 누적 초음파 조영제 영상을 생성하고 디스플레이하는 방법에도 적용됨을 알 수 있다.
- [0095] 단계 510에서, 초음파 영상 장치(300)는 조영제가 주입된 대상체의 관심영역에 조영제를 파괴하기 위한 초음파 신호를 전송한다. 이때, 전송된 초음파 신호의 음압은 조영제를 파괴할 수 있을 정도의 에너지 레벨을 가질 수 있으며, 전송된 초음파 신호에 의해 대상체의 관심영역에 주입된 조영제는 파괴될 수 있다.
- [0096] 단계 520에서, 초음파 영상 장치(300)는 대상체의 관심영역에 대한 f_k 개의 초음파 조영제 영상을 획득한다. 이때, 초음파 영상 장치(300)는 대상체의 관심영역에 대해 검출한 f_k 개의 조영제 신호에 기초하여 f_k 개의 초음파 조영제 영상을 획득할 수 있다.
- [0097] 단계 530에서, 초음파 영상 장치(300)는 획득된 f_k 개의 초음파 조영제 영상을 누적하여 제 k 누적 초음파 조영제 영상을 생성한다.
- [0098] 단계 540에서, 초음파 영상 장치(300)는 단계 510 내지 단계 530을 n 번 반복하였는지 판단하고(즉, $k=n$ 인지 판단), 반복 횟수가 n 이 아닌 경우 $f_{k+1} > f_k$ 을 만족하도록 f_{k+1} 을 설정하고(550) 단계 510 내지 단계 530을 반복한다.
- [0099] 초음파 영상 장치(300)가 단계 510 내지 단계 530을 n 번 반복한 경우, 단계 560에서, 초음파 영상 장치(300)는 생성된 n 개의 누적 초음파 조영제 영상을 디스플레이한다.
- [0100] 도 6은 일 실시예에 따른, 초음파 영상 장치(300)가 대상체에 전송하는 초음파 신호에 관한 예시를 도시한 도면이다.
- [0101] 도 6에 도시된 바와 같이, 일 실시예에 따른 초음파 영상 장치(300)는 조영제를 파괴하기 위한 초음파 신호(610)와 조영제 신호(즉, 에코 신호)를 검출하기 위한 초음파 신호(620)를 대상으로 전송한다. 이때, 조영제를 파괴하기 위한 초음파 신호(610)는 조영제를 파괴할 수 있을 정도의 에너지 레벨을 가져야 하므로, 큰 음압을 가지는 것으로 도 6에 도시되어 있다. 조영제 신호를 검출하기 위한 초음파 신호(620)는 조영제 신호를 검출할 수 있을 정도의 에너지 레벨만을 가지면 되므로, 조영제를 파괴하기 위한 초음파 신호(610)에 비해 상대적으로 작은 음압을 가지는 것으로 도 6에 도시되어 있다.
- [0102] 또한, 도 6에 도시된 바와 같이, 일 실시예에 따른 초음파 영상 장치(300)는 조영제를 파괴하기 위한 초음파 신호(610)를 t_k 의 시간 간격으로 대상체의 관심영역에 전송하며, 조영제 신호를 검출하기 위한 초음파 신호(620)를 조영제를 파괴하기 위한 신호(610) 전송 후(즉, 조영제 파괴 후) t_k 의 시간 동안 대상체의 관심영역에 전송한다. 초음파 영상 장치(300)는 전송된 조영제 신호를 검출하기 위한 초음파 신호(620) 각각에 대해 에코 신호로서 조영제 신호를 검출할 수 있다.
- [0103] 도 6에는, 일 실시예에 따라 초음파 영상 장치(300)가 $t_{k+1} > t_k$ 을 만족하도록 t_k 를 설정한 예시가 도시되어 있다. 도 6에서 k 가 증가할수록 시간 간격 t_k 또한 증가하는 것을 확인할 수 있으며, 더 긴 t_k 에 대해서 더 많은 조영제 신호를 검출하기 위한 초음파 신호(620)가 전송됨을 확인할 수 있다. 따라서, 도 6에 도시된 예시는, 초음파 영상 장치(300)는 시간 경과에 따라 대상체의 관심영역에서 조영제가 차오른 정도가 다른 누적 초음파

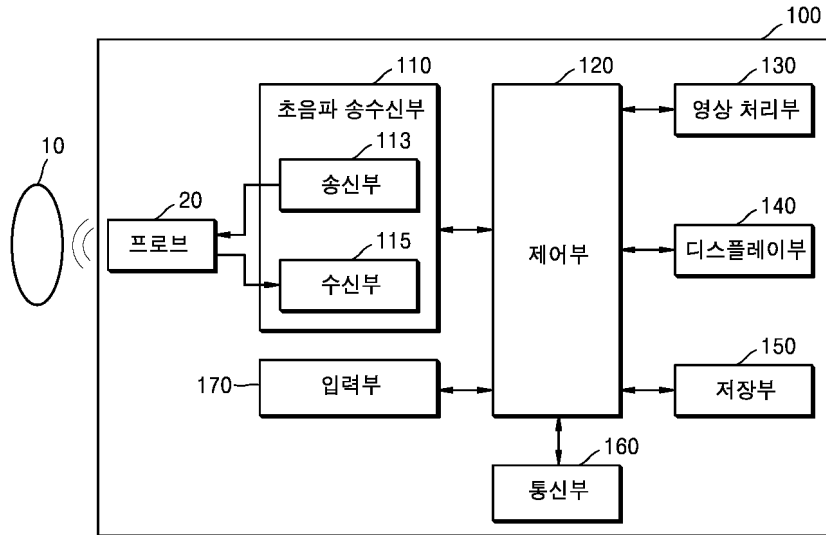
조영제 영상들을 단계적으로 생성하는 경우에 관한 초음파 영상 장치(300)가 대상체에 전송하는 초음파 신호에 관한 예시라고 볼 수 있다.

- [0104] 도 7은 일 실시예에 따른, 초음파 영상 장치(300)가 대상체에 초음파 신호를 전송함에 따라 대상체의 초음파 조영제 기포 수가 변하는 양상에 관한 예시를 도시한 도면이다.
- [0105] 도 7에 도시된 바와 같이, 일 실시예에 따른 초음파 영상 장치(300)는 조영제를 파괴하기 위한 초음파 신호를 t_k 의 시간 간격으로 대상체의 관심영역에 전송하여, 대상체의 관심영역의 조영제를 t_k 의 시간 간격마다 파괴한다.
- [0106] 초음파 영상 장치(300)가 조영제를 파괴하기 위한 초음파 신호를 대상체의 관심영역에 전송하여 조영제를 파괴한 순간 대상체의 관심영역의 초음파 조영제 기포 수가 0에 가까워지고, 조영제 파괴 후 t_k 의 시간 동안 초음파 조영제가 다시 차올라서 대상체의 관심영역의 초음파 조영제 기포 수가 증가하는 것(710 내지 750)에 관한 도면이 도 7에 도시되어 있다.
- [0107] 도 7에는, 일 실시예에 따라 초음파 영상 장치(300)가 $t_{k+1} > t_k$ 을 만족하도록 t_k 를 설정한 예시가 도시되어 있다. 도 7에서, k 가 증가할수록 시간 간격 t_k 또한 증가하는 것을 확인할 수 있으며, 더 긴 t_k 에 대응하여 더 많은 초음파 조영제 기포 수가 차오르는 것을 확인할 수 있다. 따라서, 도 7에 도시된 예시는, 초음파 영상 장치(300)는 시간 경과에 따라 대상체의 관심영역에서 조영제가 차오른 정도가 다른 누적 초음파 조영제 영상들을 단계적으로 생성하는 경우에 관한 초음파 조영제 기포 수가 변하는 양상을 나타낸 예시라고 볼 수 있다.
- [0108] 다만, 도 7에 도시된 예시는, t_k 에 따라 대상체의 관심영역에 차오르는 정도가 달라지는 것을 보여주는 하나의 예시일 뿐이며, 조영제 파괴 후 조영제가 차오르는 양상은 대상체의 관심영역, 조영제의 종류, 등에 의해 다르게 나타날 수 있다.
- [0109] 도 8은, 일 실시예에 따른 초음파 영상 장치(300)가 대상체의 관심영역에 대한 누적 초음파 조영제 영상을 디스플레이하는 예시를 도시한 도면이다.
- [0110] 도 8을 참조하면, 일 실시예에 따른 초음파 영상 장치(300)는 대조군으로서 조영제를 주입하기 전의 초음파 영상(810)을 디스플레이하고, 시간 경과에 따라 대상체의 관심영역에서 조영제가 차오른 정도가 다른 누적 초음파 조영제 영상들(820 내지 860)을 시간 경과 순으로 차례대로 디스플레이하고 있다. 도 8에 도시된 누적 초음파 조영제 영상들(820 내지 860)을 통해 대상체의 관심영역에 조영제가 차오르기 시작하는 위치 및 시간이 지남에 따라 조영제가 차오르는 형태를 확인할 수 있다.
- [0111] 이와 같이 개시된 실시예에 따라 시간 경과에 따라 대상체의 관심영역에서 조영제가 차오른 정도가 다른 누적 초음파 조영제 영상들을 시간 경과 순으로 차례대로 디스플레이함으로써, 대상체의 관심영역에서 조영제가 처음 차오르기 시작하는 위치를 명확히 확인할 수 있으며, 조영제가 차오르는 형태 또한 명확히 확인할 수 있는 효과가 있다.
- [0112] 도 9는 일 실시예에 따른 초음파 영상 장치(300)가 대상체의 관심영역에 대한 복수의 누적 초음파 조영제 영상이 순차적으로 재생되도록 편집한 동영상에 관한 예시를 도시한 도면이다.
- [0113] 일 실시예에 따른 초음파 영상 장치(300)는 대조군으로서 조영제를 주입하기 전의 초음파 영상(910)이 동영상의 시작될 때 재생되고, 시간 경과에 따라 대상체의 관심영역에서 조영제가 차오른 정도가 다른 누적 초음파 조영제 영상들(920 내지 960)이 차례대로 재생되도록(예를 들어, 각각 대응되는 경과 시간(예를 들어, t_k 의 시간)에 재생) 동영상을 편집할 수 있고, 도 9에는 이와 같이 편집한 동영상에 관한 예시가 도시되어 있다. 도 9에 예시적으로 도시된 누적 초음파 조영제 영상들(920 내지 960)을 편집한 동영상을 통해 대상체의 관심영역에 조영제가 차오르기 시작하는 위치 및 시간이 지남에 따라 조영제가 차오르는 형태를 확인할 수 있다.
- [0114] 이와 같이 개시된 실시예에 따라 시간 경과에 따라 대상체의 관심영역에서 조영제가 차오른 정도가 다른 누적 초음파 조영제 영상들을 시간 경과 순으로 차례대로 재생되도록 편집한 동영상을 통해, 대상체의 관심영역에서 조영제가 처음 차오르기 시작하는 위치를 명확히 확인할 수 있으며, 조영제가 차오르는 형태 또한 명확히 확인할 수 있는 효과가 있다.
- [0115] 한편, 개시된 실시예들은 컴퓨터에 의해 실행 가능한 명령어 및 데이터를 저장하는 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체의 형태로 구현될 수 있다. 상기 명령어는 프로그램 코드의 형태로 저장될 수 있으며, 처리부에 의해 실행

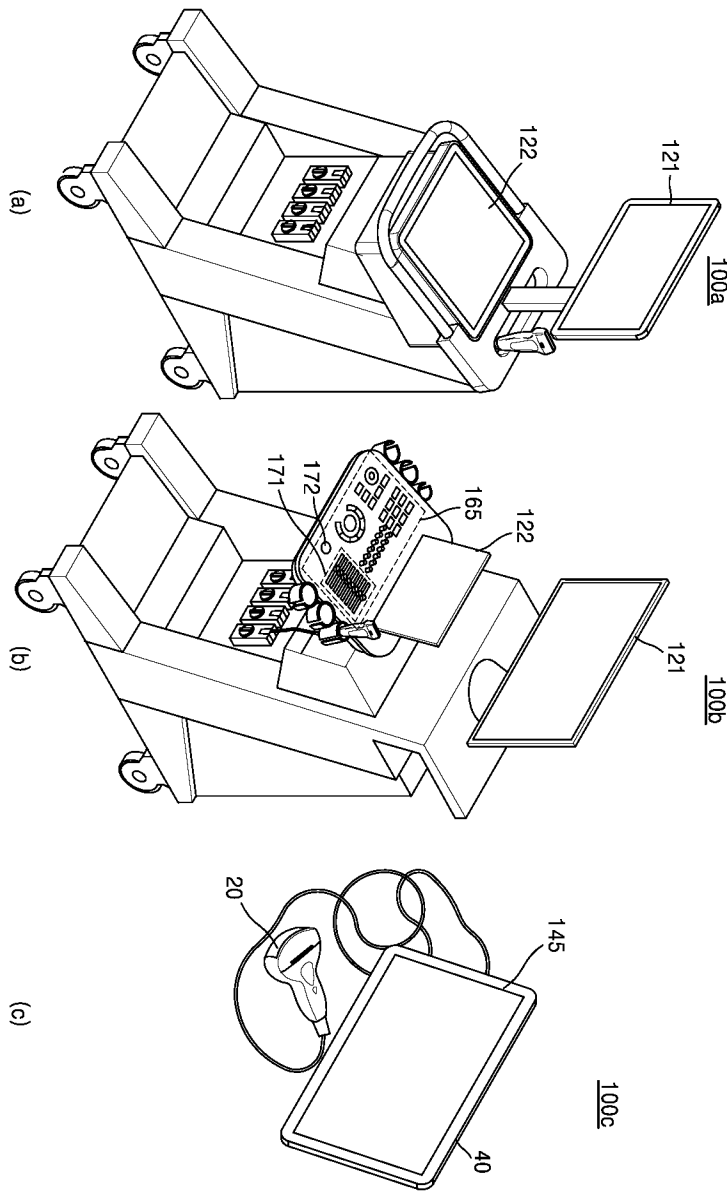
되었을 때, 소정의 프로그램 모듈을 생성하여 소정의 동작을 수행할 수 있다. 또한, 상기 명령어는 처리부에 의해 실행되었을 때, 개시된 실시예들의 소정의 동작들을 수행할 수 있다.

도면

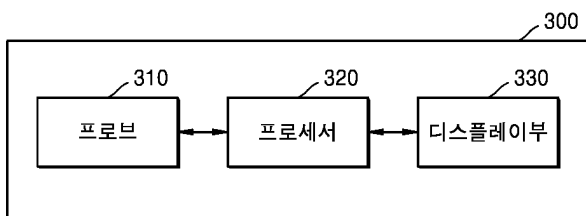
도면1



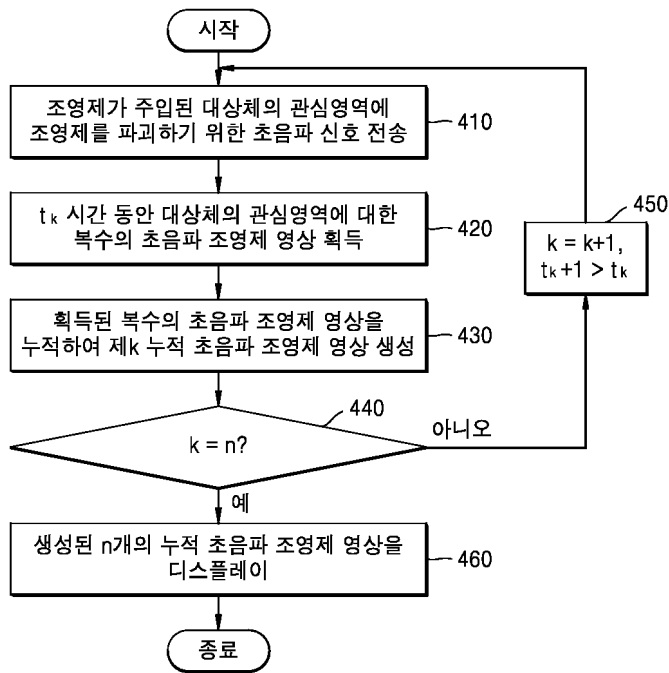
도면2



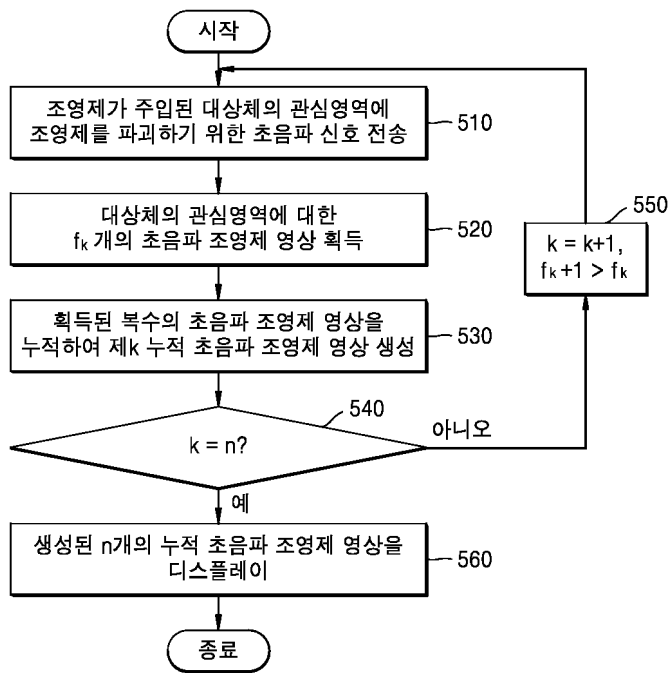
도면3



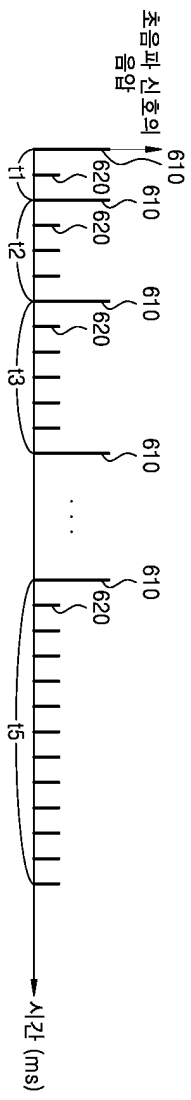
도면4



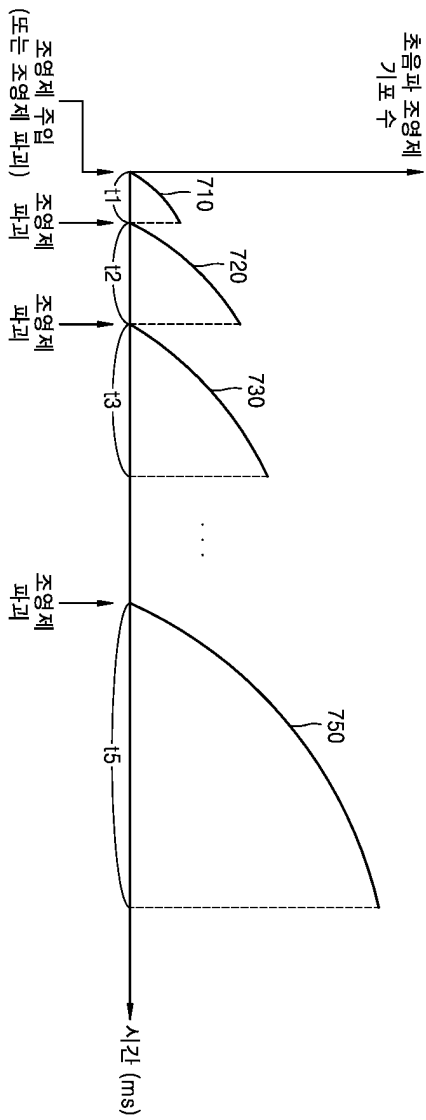
도면5



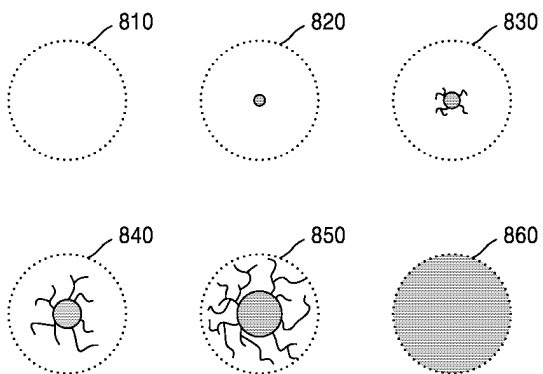
도면6



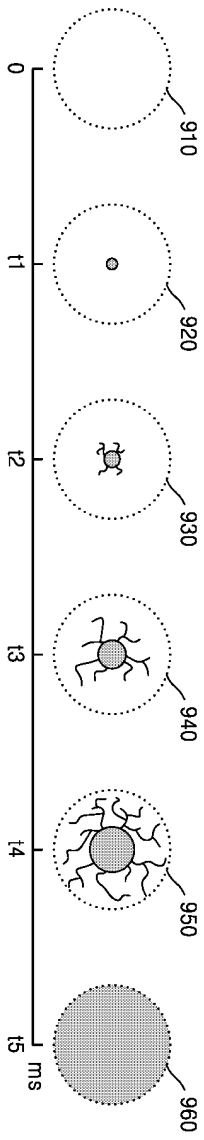
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	超声成像装置及其控制方法		
公开(公告)号	KR1020190097975A	公开(公告)日	2019-08-21
申请号	KR1020180018062	申请日	2018-02-13
[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		
[标]发明人	김정호 이윤창		
发明人	김정호 이윤창		
IPC分类号	A61B8/08 A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/5207 A61B8/461 A61B8/467 A61B8/481 A61B8/54 A61B8/085 A61B8/4405 A61B8/4427 A61B8/4472 A61B8/4477 A61B8/464 A61B8/465 A61B8/5276 A61B8/14 A61B8/5246		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种超声成像装置及其控制方法。在以 t_k 个时间间隔将用于破坏造影剂的超声信号发送到被注入造影剂的对象感兴趣区域之后，超声成像装置获得对象的感兴趣区域的多个超声造影剂图像。累积获得的多个超声造影剂图像以生成第 k 个累积超声造影剂图像，从而生成 n 个累积超声造影剂图像（仅当满足 $k \leq 1, 2, \dots, n$ 并且 n 是大于等于2的整数），从而显示已生成的 n 个累积的超声造影剂图像。 t_k 时间满足 $t_k > t_{(k-1)}$ 。

