(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0045695
(43) 공개일자 2017년04월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 8/461 (2013.01)
A61B 8/463 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0168351
(22) 출원일자 2015년11월30일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
62/243,380 2015년10월19일 미국(US)

(71) 출원인
삼성메디슨 주식회사
강원도 홍천군 남면 한서로 3366
(72) 발명자
이재성
인천광역시 부평구 굴포로 81 (갈산동, 주공1단지아파트) 101동 306호
강학일
경기도 용인시 기흥구 흥덕3로 60 (영덕동 , 흥덕마을14단지호반베르디움아파트) 1402동301호
박승아
서울특별시 송파구 올림픽로 99 (잠실동, 잠실엘스) 152-701
(74) 대리인
특허법인세림

전체 청구항 수 : 총 28 항

(54) 발명의 명칭 **초음파 장치 및 그 제어방법**

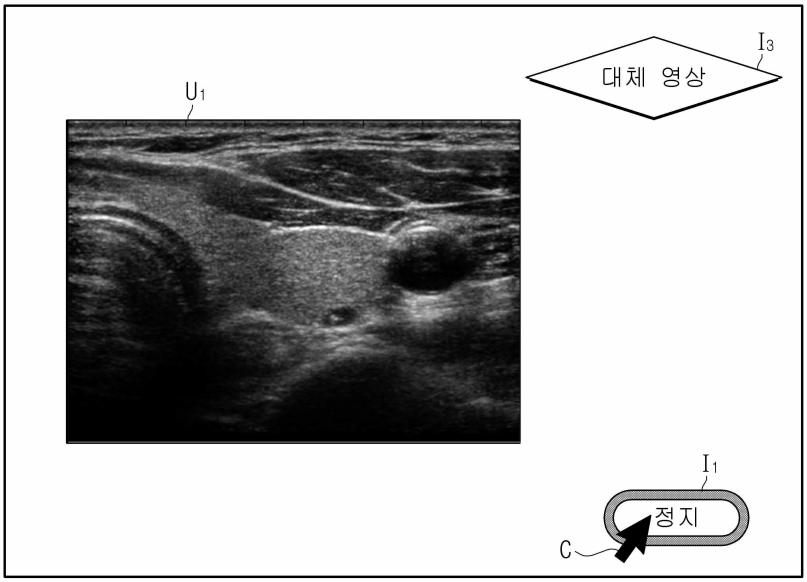
(57) 요 약

표시 중인 프레임 영상의 선택 명령 입력 시 선택된 프레임 영상의 흔들림 정도가 크거나 대체 영상 표시 명령이 입력되면, 선택 시점 이전의 흔들림 정도가 작은 프레임 영상을 대체하여 표시하는 초음파 장치 및 그 제어방법을 제공한다.

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도6b

410



일 실시예에 따른 초음파 장치는, 초음파 신호를 기초로 복수의 프레임 영상을 생성하는 영상 처리부; 상기 복수의 프레임 영상을 순차적으로 표시하는 디스플레이; 상기 복수의 프레임 영상 중 상기 디스플레이에 표시 중인 프레임 영상을 선택하는 명령을 입력 받는 입력부; 및 상기 입력에 의해 선택된 프레임 영상의 흔들림 정도가 미리 정해진 임계값을 초과하거나 대체 영상 표시 명령이 입력되면, 상기 임계값 이하의 흔들림 정도를 가지는 상기 선택 시점 이전의 프레임 영상 중 적어도 하나를 표시하도록 상기 디스플레이를 제어하는 제어부; 를 포함할 수 있다.

(52) CPC특허분류
A61B 8/469 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

초음파 신호를 기초로 복수의 프레임 영상을 생성하는 영상 처리부;

상기 복수의 프레임 영상을 순차적으로 표시하는 디스플레이;

상기 복수의 프레임 영상 중 상기 디스플레이에 표시 중인 프레임 영상을 선택하는 명령을 입력 받는 입력부; 및

상기 입력에 의해 선택된 프레임 영상의 흔들림 정도가 미리 정해진 임계값을 초과하거나 대체 영상 표시 명령이 입력되면, 상기 임계값 이하의 흔들림 정도를 가지는 상기 선택 시점 이전의 프레임 영상 중 적어도 하나를 표시하도록 상기 디스플레이를 제어하는 제어부; 를 포함하는 초음파 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 복수의 프레임 영상 중 제 N 프레임 영상과 상기 제 N 프레임 영상(N은 2 이상의 자연수)의 직전 프레임 영상인 제 N-1 프레임 영상의 차이를 기초로 상기 제 N 프레임 영상의 흔들림 정도를 획득하는 초음파 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 임계값 이하의 흔들림 정도를 가지는 상기 선택 시점 이전의 프레임 영상 중 상기 선택된 프레임 영상에 가장 인접한 프레임 영상을 표시하도록 상기 디스플레이를 제어하는 초음파 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 선택 시점 이전에 상기 임계값 이하의 흔들림 정도를 가지는 연속하는 복수의 프레임 영상을 포함하는 시간 구간이 미리 정해진 임계 시간을 초과하면, 상기 시간 구간에 포함되는 적어도 하나의 프레임 영상을 표시하도록 상기 디스플레이를 제어하는 초음파 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 시간 구간에 포함되는 복수의 프레임 영상 중 가장 낮은 흔들림 정도를 가지는 프레임 영상을 표시하도록 상기 디스플레이를 제어하는 초음파 장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 시간 구간에 포함되는 복수의 프레임 영상 중 상기 흔들림 정도에 의해 선택된 복수의 프레임 영상을 동시에 표시하도록 상기 디스플레이를 제어하는 초음파 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 디스플레이는,

상기 동시에 표시되는 복수의 프레임 영상의 흔들림 정도를 함께 표시하는 초음파 장치.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 입력부는,

상기 동시에 표시되는 복수의 프레임 영상 중 어느 하나를 선택하는 명령을 입력 받는 초음파 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 입력에 의해 상기 동시에 표시되는 복수의 프레임 영상 중 어느 하나가 선택되면, 상기 선택된 프레임 영상을 확대하여 표시하도록 상기 디스플레이를 제어하는 초음파 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 선택된 프레임 영상의 흔들림 정도가 미리 정해진 임계값을 초과하면, 상기 선택된 프레임 영상의 흔들림 정도에 관한 정보를 표시하도록 상기 디스플레이를 제어하는 초음파 장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 초음파 장치와 관련된 정보를 소리로 출력하는 스피커; 를 더 포함하고,

상기 제어부는,

상기 선택된 프레임 영상의 흔들림 정도가 미리 정해진 임계값을 초과하면, 상기 선택된 프레임 영상의 흔들림 정도에 관한 정보를 소리로 출력하도록 상기 스피커를 제어하는 초음파 장치.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

대상체의 정보를 포함하는 초음파 신호를 실시간으로 획득하는 초음파 프로브; 를 더 포함하고,

상기 영상 처리부는,

상기 실시간으로 획득되는 초음파 신호를 기초로 상기 프레임 영상을 실시간으로 생성하는 초음파 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 실시간으로 생성되는 프레임 영상 중 적어도 하나를 저장하는 저장부; 를 더 포함하는 초음파 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 실시간으로 생성되는 프레임 영상 중 상기 임계값 이하의 흔들림 정도를 가지는 프레임 영상을 저장하도록 상기 저장부를 제어하는 초음파 장치.

청구항 15

초음파 신호를 기초로 생성된 복수의 프레임 영상을 순차적으로 표시하는 단계;

상기 복수의 프레임 영상 중 상기 표시 중인 프레임 영상을 선택하는 명령을 입력 받는 단계;

상기 입력에 의해 선택된 프레임 영상의 흔들림 정도가 미리 정해진 임계값을 초과하거나 대체 영상 표시 명령이 입력되면, 상기 임계값 이하의 흔들림 정도를 가지는 상기 선택 시점 이전의 프레임 영상 중 적어도 하나를 표시하는 단계; 를 포함하는 초음파 장치의 제어방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 복수의 프레임 영상 중 제 N 프레임 영상과 상기 제 N 프레임 영상(N은 2 이상의 자연수)의 직전 프레임 영상인 제 N-1 프레임 영상의 차이를 기초로 상기 제 N 프레임 영상의 흔들림 정도를 획득하는 단계; 를 더 포함하는 초음파 장치의 제어방법.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 임계값 이하의 흔들림 정도를 가지는 상기 선택 시점 이전의 프레임 영상 중 적어도 하나를 표시하는 단계는,

상기 임계값 이하의 흔들림 정도를 가지는 상기 선택 시점 이전의 프레임 영상 중 상기 선택된 프레임 영상에 가장 인접한 프레임 영상을 표시하는 초음파 장치의 제어방법.

청구항 18

제 15 항에 있어서,

상기 임계값 이하의 흔들림 정도를 가지는 상기 선택 시점 이전의 프레임 영상 중 적어도 하나를 표시하는 단계는,

상기 선택 시점 이전에 상기 임계값 이하의 흔들림 정도를 가지는 연속하는 복수의 프레임 영상을 포함하는 시간 구간이 미리 정해진 임계 시간을 초과하면, 상기 시간 구간에 포함되는 적어도 하나의 프레임 영상을 표시하는 초음파 장치의 제어방법.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 임계값 이하의 흔들림 정도를 가지는 상기 선택 시점 이전의 프레임 영상 중 적어도 하나를 표시하는 단계는,

상기 시간 구간에 포함되는 복수의 프레임 영상 중 가장 낮은 흔들림 정도를 가지는 프레임 영상을 표시하는 초음파 장치의 제어방법.

청구항 20

제 18 항에 있어서,

상기 임계값 이하의 흔들림 정도를 가지는 상기 선택 시점 이전의 프레임 영상 중 적어도 하나를 표시하는 단계는,

상기 시간 구간에 포함되는 복수의 프레임 영상 중 상기 흔들림 정도에 따라 상기 동시에 표시되는 복수의 프레임 영상을 선택하는 단계; 및

상기 선택된 복수의 프레임 영상을 동시에 표시하는 단계; 를 포함하는 초음파 장치의 제어방법.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 임계값 이하의 흔들림 정도를 가지는 상기 선택 시점 이전의 프레임 영상 중 적어도 하나를 표시하는 단계는,

상기 동시에 표시되는 복수의 프레임 영상의 흔들림 정도를 함께 표시하는 초음파 장치의 제어방법.

청구항 22

제 20 항에 있어서,

상기 동시에 표시되는 복수의 프레임 영상 중 어느 하나를 선택하는 명령을 입력 받는 단계; 를 더 포함하는 초음파 장치의 제어방법.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 입력에 의해 상기 동시에 표시되는 복수의 프레임 영상 중 어느 하나가 선택되면, 상기 선택된 프레임 영상을 확대하여 표시하는 단계; 를 더 포함하는 초음파 장치의 제어방법.

청구항 24

제 15 항에 있어서,

상기 선택된 프레임 영상의 흔들림 정도가 미리 정해진 임계값을 초과하면, 상기 선택된 프레임 영상의 흔들림 정도에 관한 정보를 표시하는 단계; 를 더 포함하는 초음파 장치의 제어방법.

청구항 25

제 15 항에 있어서,

상기 선택된 프레임 영상의 흔들림 정도가 미리 정해진 임계값을 초과하면, 상기 선택된 프레임 영상의 흔들림 정도에 관한 정보를 소리로 출력하는 단계; 를 더 포함하는 초음파 장치의 제어방법.

청구항 26

제 15 항에 있어서,

상기 초음파 신호를 기초로 생성된 복수의 프레임 영상을 순차적으로 표시하는 단계는,

대상체의 정보를 포함하는 상기 초음파 신호를 실시간으로 획득하는 단계;

상기 실시간으로 획득되는 초음파 신호를 기초로 상기 프레임 영상을 실시간으로 생성하는 단계; 및

상기 실시간으로 생성되는 프레임 영상을 순차적으로 표시하는 단계; 를 포함하는 초음파 장치의 제어방법.

청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 실시간으로 생성되는 프레임 영상 중 적어도 하나를 저장하는 단계; 를 더 포함하는 초음파 장치의 제어방법.

청구항 28

제 27 항에 있어서,

상기 실시간으로 생성되는 프레임 영상 중 적어도 하나를 저장하는 단계는,

상기 실시간으로 생성되는 프레임 영상 중 상기 임계값 이하의 흔들림 정도를 가지는 프레임 영상을 저장하는 초음파 장치의 제어방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 초음파 신호를 영상화하여 사용자에게 제공하는 초음파 장치 및 그 제어방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 초음파 장치는 대상체의 체표로부터 체내의 특정 부위를 향하여 초음파를 조사하고, 반사된 에코 초음파의 정보를 이용하여 연부조직의 단층이나 혈류에 관한 이미지를 비침습적으로 얻는 장치이다.

[0003] 초음파 장치는 소형이고 저렴하며, 실시간으로 대상체 영상의 표시가 가능하고, X선 등의 피폭이 없어 안전성이 높은 장점이 있다. 이러한 장점들로 인하여 초음파 진단 장치는 심장, 유방, 복부, 비뇨기 및 산부인과 진단을 위해 널리 이용되고 있다.

[0004] 초음파 장치는 대상체로부터 반사되는 초음파 신호(에코 초음파)에 기초하여 실시간으로 초음파 영상을 표시할 수 있다. 만약, 현재 표시되는 초음파 영상이 진단하고자 하는 대상체의 해부학적 위치에 대한 정보를 포함하는 경우, 사용자는 해당 영상의 선택 명령을 입력할 수 있다. 선택 명령이 입력되면, 초음파 장치는 실시간으로 표시되던 초음파 영상을 정지함으로써, 사용자에게 현재 표시중인 초음파 영상을 지속적으로 제공할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 개시된 실시예는 표시 중인 프레임 영상의 선택 명령 입력 시 선택된 프레임 영상의 흔들림 정도가 크거나 대체 영상 표시 명령이 입력되면, 선택 시점 이전의 흔들림 정도가 작은 프레임 영상을 대체하여 표시하는 초음파 장치 및 그 제어방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 일 실시예에 따른 초음파 장치는, 초음파 신호를 기초로 복수의 프레임 영상을 생성하는 영상 처리부; 상기 복수의 프레임 영상을 순차적으로 표시하는 디스플레이; 상기 복수의 프레임 영상 중 상기 디스플레이에 표시 중인 프레임 영상을 선택하는 명령을 입력 받는 입력부; 및 상기 입력에 의해 선택된 프레임 영상의 흔들림 정도가 미리 정해진 임계값을 초과하거나 대체 영상 표시 명령이 입력되면, 상기 임계값 이하의 흔들림 정도를 가지는 상기 선택 시점 이전의 프레임 영상 중 적어도 하나를 표시하도록 상기 디스플레이를 제어하는 제어부; 를 포함할 수 있다.

[0007] 또한, 상기 제어부는, 상기 복수의 프레임 영상 중 제 N 프레임 영상과 상기 제 N 프레임 영상(N은 2 이상의 자연수)의 직전 프레임 영상인 제 N-1 프레임 영상의 차이를 기초로 상기 제 N 프레임 영상의 흔들림 정도를 획득할 수 있다.

[0008] 또한, 상기 제어부는, 상기 임계값 이하의 흔들림 정도를 가지는 상기 선택 시점 이전의 프레임 영상 중 상기 선택된 프레임 영상에 가장 인접한 프레임 영상을 표시하도록 상기 디스플레이를 제어할 수 있다.

[0009] 또한, 상기 제어부는, 상기 선택 시점 이전에 상기 임계값 이하의 흔들림 정도를 가지는 연속하는 복수의 프레임 영상을 포함하는 시간 구간이 미리 정해진 임계 시간을 초과하면, 상기 시간 구간에 포함되는 적어도 하나의 프레임 영상을 표시하도록 상기 디스플레이를 제어할 수 있다.

[0010] 또한, 상기 제어부는,상기 시간 구간에 포함되는 복수의 프레임 영상 중 가장 낮은 흔들림 정도를 가지는 프레임 영상을 표시하도록 상기 디스플레이를 제어할 수 있다.

[0011] 또한, 상기 제어부는, 상기 시간 구간에 포함되는 복수의 프레임 영상 중 상기 흔들림 정도에 의해 선택된 복수의 프레임 영상을 동시에 표시하도록 상기 디스플레이를 제어할 수 있다.

[0012] 또한, 상기 디스플레이는, 상기 동시에 표시되는 복수의 프레임 영상의 흔들림 정도를 함께 표시할 수 있다.

[0013] 또한, 상기 입력부는, 상기 동시에 표시되는 복수의 프레임 영상 중 어느 하나를 선택하는 명령을 입력 받을 수 있다.

[0014] 또한, 상기 제어부는, 상기 입력에 의해 상기 동시에 표시되는 복수의 프레임 영상 중 어느 하나가 선택되면, 상기 선택된 프레임 영상을 확대하여 표시하도록 상기 디스플레이를 제어할 수 있다.

[0015] 또한, 상기 제어부는, 상기 선택된 프레임 영상의 흔들림 정도가 미리 정해진 임계값을 초과하면, 상기 선택된 프레임 영상의 흔들림 정도에 관한 정보를 표시하도록 상기 디스플레이를 제어할 수 있다.

[0016] 또한, 상기 초음파 장치와 관련된 정보를 소리로 출력하는 스피커; 를 더 포함하고, 상기 제어부는, 상기 선택된 프레임 영상의 흔들림 정도가 미리 정해진 임계값을 초과하면, 상기 선택된 프레임 영상의 흔들림 정도에 관한 정보를 소리로 출력하도록 상기 스피커를 제어할 수 있다.

[0017] 또한, 대상체의 정보를 포함하는 초음파 신호를 실시간으로 획득하는 초음파 프로브; 를 더 포함하고, 상기 영상 처리부는, 상기 실시간으로 획득되는 초음파 신호를 기초로 상기 프레임 영상을 실시간으로 생성할 수 있다.

[0018] 또한, 상기 실시간으로 생성되는 프레임 영상 중 적어도 하나를 저장하는 저장부; 를 더 포함할 수 있다.

[0019] 또한, 상기 제어부는, 상기 실시간으로 생성되는 프레임 영상 중 상기 임계값 이하의 흔들림 정도를 가지는 프레임 영상을 저장하도록 상기 저장부를 제어할 수 있다.

[0020] 일 실시예에 따른 초음파 장치의 제어방법은, 초음파 신호를 기초로 생성된 복수의 프레임 영상을 순차적으로 표시하는 단계; 상기 복수의 프레임 영상 중 상기 표시 중인 프레임 영상을 선택하는 명령을 입력 받는 단계; 상기 입력에 의해 선택된 프레임 영상의 흔들림 정도가 미리 정해진 임계값을 초과하거나 대체 영상 표시 명령이 입력되면, 상기 임계값 이하의 흔들림 정도를 가지는 상기 선택 시점 이전의 프레임 영상 중 적어도 하나를 표시하는 단계; 를 포함할 수 있다.

[0021] 또한, 상기 복수의 프레임 영상 중 제 N 프레임 영상과 상기 제 N 프레임 영상(N은 2 이상의 자연수)의 직전 프레임 영상인 제 N-1 프레임 영상의 차이를 기초로 상기 제 N 프레임 영상의 흔들림 정도를 획득하는 단계; 를 더 포함할 수 있다.

[0022] 또한, 상기 임계값 이하의 흔들림 정도를 가지는 상기 선택 시점 이전의 프레임 영상 중 적어도 하나를 표시하는 단계는, 상기 임계값 이하의 흔들림 정도를 가지는 상기 선택 시점 이전의 프레임 영상 중 상기 선택된 프레임 영상에 가장 인접한 프레임 영상을 표시할 수 있다.

[0023] 또한, 상기 임계값 이하의 흔들림 정도를 가지는 상기 선택 시점 이전의 프레임 영상 중 적어도 하나를 표시하는 단계는, 상기 선택 시점 이전에 상기 임계값 이하의 흔들림 정도를 가지는 연속하는 복수의 프레임 영상을 포함하는 시간 구간이 미리 정해진 임계 시간을 초과하면, 상기 시간 구간에 포함되는 적어도 하나의 프레임 영상을 표시할 수 있다.

[0024] 또한, 상기 임계값 이하의 흔들림 정도를 가지는 상기 선택 시점 이전의 프레임 영상 중 적어도 하나를 표시하는 단계는, 상기 시간 구간에 포함되는 복수의 프레임 영상 중 가장 낮은 흔들림 정도를 가지는 프레임 영상을 표시할 수 있다.

[0025] 또한, 상기 임계값 이하의 흔들림 정도를 가지는 상기 선택 시점 이전의 프레임 영상 중 적어도 하나를 표시하는 단계는, 상기 시간 구간에 포함되는 복수의 프레임 영상 중 상기 흔들림 정도에 따라 상기 동시에 표시되는 복수의 프레임 영상을 선택하는 단계; 및 상기 선택된 복수의 프레임 영상을 동시에 표시하는 단계; 를 포함할 수 있다.

[0026] 또한, 상기 임계값 이하의 흔들림 정도를 가지는 상기 선택 시점 이전의 프레임 영상 중 적어도 하나를 표시하는 단계는, 상기 동시에 표시되는 복수의 프레임 영상의 흔들림 정도를 함께 표시할 수 있다.

[0027] 또한, 상기 동시에 표시되는 복수의 프레임 영상 중 어느 하나를 선택하는 명령을 입력 받는 단계; 를 더 포함할 수 있다.

[0028] 또한, 상기 입력에 의해 상기 동시에 표시되는 복수의 프레임 영상 중 어느 하나가 선택되면, 상기 선택된 프레임 영상을 확대하여 표시하는 단계; 를 더 포함할 수 있다.

[0029] 또한, 상기 선택된 프레임 영상의 흔들림 정도가 미리 정해진 임계값을 초과하면, 상기 선택된 프레임 영상의 흔들림 정도에 관한 정보를 표시하는 단계; 를 더 포함할 수 있다.

[0030] 또한, 상기 선택된 프레임 영상의 흔들림 정도가 미리 정해진 임계값을 초과하면, 상기 선택된 프레임 영상의 흔들림 정도에 관한 정보를 소리로 출력하는 단계; 를 더 포함할 수 있다.

[0031] 또한, 상기 초음파 신호를 기초로 생성된 복수의 프레임 영상을 순차적으로 표시하는 단계는, 대상체의 정보를 포함하는 상기 초음파 신호를 실시간으로 획득하는 단계; 상기 실시간으로 획득되는 초음파 신호를 기초로 상기 프레임 영상을 실시간으로 생성하는 단계; 및 상기 실시간으로 생성되는 프레임 영상을 순차적으로 표시하는 단계; 를 포함할 수 있다.

[0032] 또한, 상기 실시간으로 생성되는 프레임 영상 중 적어도 하나를 저장하는 단계; 를 더 포함할 수 있다.

[0033] 또한, 상기 실시간으로 생성되는 프레임 영상 중 적어도 하나를 저장하는 단계는, 상기 실시간으로 생성되는 프레임 영상 중 상기 임계값 이하의 흔들림 정도를 가지는 프레임 영상을 저장할 수 있다.

발명의 효과

[0034] 초음파 장치 및 그 제어방법의 일 측면에 의하면, 입력에 의해 선택된 흔들림이 심한 프레임 영상을 대체할 수 있도록, 선택 시점 이전의 흔들림이 작은 프레임 영상을 대체 영상으로서 사용자에게 제공할 수 있다. 그 결과, 초음파 진단의 정확도를 높일 수 있다.

[0035] 초음파 장치 및 그 제어방법의 다른 측면에 의하면, 입력에 의해 선택된 흔들림이 심한 프레임 영상 보다 흔들림이 작은 복수의 프레임 영상을 후보 대체 영상으로서 사용자에게 제공하고, 사용자로부터 선택된 프레임 영상을 대체할 프레임 영상을 선택하는 명령을 입력 받을 수 있다. 그 결과, 사용자는 복수의 프레임 영상 중 진단에 용이한 프레임 영상을 직접 선택할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0036] 도 1은 일 실시예에 따른 초음파 장치의 사시도이다.

도 2는 일 실시예에 따른 초음파 장치의 제어 블록도이다.

도 3은 일 실시예에 따른 디스플레이가 화면 정지 아이콘을 표시하는 방법의 일 실시예를 나타내는 도면이다.

도 4는 선택 명령 입력 시 일 실시예에 따른 디스플레이가 표시하는 프레임 영상에 흔들림이 발생한 경우를 예시하는 도면이다.

도 5는 일 실시예에 따른 선택 시점 이전의 시간에 대한 흔들림 정도 값 그래프이다.

도 6a 및 6b는 일 실시예에 따른 디스플레이의 대체 영상 표시 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 일 실시예에 따른 디스플레이의 후보 대체 영상 표시 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 8a 및 8b는 일 실시예에 따른 디스플레이의 후보 대체 영상에 대한 흔들림 정도 값 표시 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 9는 일 실시예에 따른 디스플레이의 추천 대체 영상 표시 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 10은 일 실시예에 따른 초음파 장치 제어방법의 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0037] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 초음파 장치 및 그 제어방법의 실시예를 구체적으로 설명하도록 한다.

[0039] 도 1은 일 실시예에 따른 초음파 장치의 사시도이고, 도 2는 일 실시예에 따른 초음파 장치의 제어 블록도이다.

[0040] 도 1에 도시된 바와 같이 초음파 장치는 본체(M), 및 초음파 프로브(P) 를 포함할 수 있다.

[0041] 초음파 프로브(P)는 대상체의 체표에 직접 접촉하는 부분으로, 대상체의 정보를 포함하는 에코 초음파를 수집할 수 있다. 이를 위해, 초음파 프로브(P)는 전기적 신호를 초음파로 변환하거나, 이와 반대로 초음파를 전기적 신호로 변환할 수 있는 복수의 트랜스듀서 엘리먼트를 포함할 수 있다.

[0042] 복수의 트랜스듀서 엘리먼트는 초음파 프로브(P)의 일면에 배열될 수 있다. 초음파 프로브(P)의 일면에 트랜스듀서 엘리먼트가 1차원으로 배열되는 것을 1D 어레이 프로브(1D Array Probe)라고 한다. 1D 어레이 프로브는, 트랜스듀서 엘리먼트가 직선으로 배열되는 리니어 어레이 프로브(Linear Array Probe), 위상 배열 어레이 프로브(Phased Array Probe) 및 트랜스듀서 엘리먼트가 곡선으로 배열되는 컨벡스 어레이 프로브(Convex Array

Probe)를 포함한다.

[0043] 이와는 달리, 트랜스듀서 엘리먼트가 2차원으로 배열되는 초음파 프로브(P)를 2D 어레이 프로브(2D Array Probe)라고 한다. 2D 어레이 프로브는 트랜스듀서 엘리먼트가 평면상에 배열될 수 있다. 또는, 2D 어레이 프로브(200)의 일면에 트랜스듀서 엘리먼트가 곡면을 형성하며 배열될 수도 있다.

[0044] 트랜스듀서 엘리먼트는 본체(M)로부터 제공받은 송신 신호에 의해 진동함으로써 초음파를 생성할 수 있다. 이렇게 생성된 초음파는 대상체 내부로 조사될 수 있다. 또한, 트랜스듀서 엘리먼트는 대상체 내부의 특정 부위로부터 반사된 에코 초음파에 의해 진동함으로써, 에코 초음파에 대응되는 수신 신호를 생성할 수 있다. 수신 신호는 본체(M)로 전달되어 초음파 영상을 생성하는데 이용될 수 있다.

[0045] 이하에서는 초음파 프로브(P)가 제공받는 송신 신호와, 초음파 프로브(P)가 생성하는 수신 신호를 초음파 신호라 통칭한다.

[0046] 초음파 프로브(P)는 실시간으로 에코 초음파를 수집하여 미리 정해진 시간 간격으로 초음파 신호를 생성할 수 있다. 이처럼 시간 간격을 가지고 생성되는 초음파 신호는 초음파 영상 중 프레임 영상의 기초가 될 수 있다.

[0047] 초음파 프로브(P)는 케이블(5)을 통해 본체(M)와 통신하도록 마련될 수 있다. 이를 위해, 초음파 프로브(P)에는 케이블(5)의 일단이 연결되며, 케이블(5)의 타단에는 수 커넥터(6)가 연결될 수 있다. 케이블(5)의 타단에 연결된 수 커넥터(140)는 본체(M)의 암 커넥터(7)와 물리적으로 결합할 수 있고, 그 결과 초음파 프로브(P)는 본체(M)와 연결될 수 있다.

[0048] 초음파 프로브(P)는 케이블(5)을 통해 본체(M)와의 관계에서 초음파 신호를 송수신할 수 있다. 뿐만 아니라, 초음파 프로브(P)는 케이블(5)을 통해 본체(M)로부터 제어 신호를 수신함으로써, 본체(M)에 의해 제어될 수도 있다.

[0049] 구체적으로, 입력부(420)를 통해 입력된 제어 명령에 대응되는 제어 신호가 본체(M)에서 생성되면, 초음파 프로브(P)는 케이블(5)을 통해 제어 신호를 수신함으로써 제어 명령에 따라 제어될 수 있다. 예를 들어, 조사되는 초음파의 초점의 깊이, 초음파 프로브(P)의 어퍼처(aperture) 크기 또는 형태, 또는 스티어링 각도 등을 설정하는 제어 명령이 입력부(420)를 통해 입력되면, 본체(M)는 제어 명령에 대응되는 제어 신호를 생성할 수 있다. 이렇게 생성된 제어 신호는 케이블(5)을 통해 초음파 프로브(P)로 전달되어 빔포밍에 이용될 수 있다.

[0050] 또는, 도 1 과 달리, 초음파 프로브(P)는 본체(M)와 무선으로 연결될 수 있다. 이 경우, 초음파 프로브(P)는 무선 통신의 방식에 따라 본체에 대하여 초음파 신호를 송수신할 수 있다.

[0051] 초음파 프로브(P)는 공지된 무선 통신 방식 중 어느 하나를 채택하여 본체(M)와 연결될 수 있다. 예를 들어, 초음파 프로브(P)는 WLAN(Wireless LAN), Wifi, Wibro(Wireless Broadband), Wimax(World Interoperability for Microwave Access), HSDPA(High Speed Downlink Packet Access)와 같은 무선 인터넷 방식, 또는 블루투스(Bluetooth), RFID(Radio Frequency Identification), 적외선 통신(Infrared Data Association:IrDA), UWB(Ultra Wideband), ZigBee 등의 근거리 통신 방식을 통해 본체(M)와 연결될 수 있다.

[0052] 본체(M)는 도 2에 도시한 바와 같이, 빔포머(100); 영상 처리부(200); 제어부(300); 저장부(500); 입력부(420); 디스플레이(410); 및 스피커(420);를 포함할 수 있다.

[0053] 스피커(420)는 초음파 장치(1)의 상태에 관한 정보를 미리 정해진 소리를 출력함으로써 사용자에게 알릴 수 있다. 예를 들어, 스피커(420)는 초음파 장치(1)의 전원과 관련된 정보, 초음파 장치(1)의 영상 표시와 관련된 정보, 초음파 장치(1)의 초음파 프로브(P)와 관련된 정보를 소리로서 출력할 수 있다.

[0054] 또한, 스피커(420)는 사용자가 현재 선택한 프레임 영상에 흔들림이 발생한 경우 소리를 출력하여 이를 알릴 수 있고, 흔들림이 발생한 선택된 프레임 영상을 대체하여 프레임 영상이 표시되었을 경우 소리를 출력하여 이를 알릴 수도 있다. 자세한 내용은 후술한다.

[0055] 제어부(300)는 초음파 장치(1)의 전반적인 동작을 제어할 수 있다. 구체적으로, 제어부(300)는 본체(M) 내부에 마련되는 빔포머(100), 영상 처리부(200)뿐만 아니라, 본체(M)와 유무선으로 연결되는 초음파 프로브(P), 입력부(420), 및/또는 디스플레이(410)의 동작을 제어할 수 있다.

[0056] 예를 들어, 제어부(300)는 복수의 트랜스듀서 엘리먼트에 대한 지연 프로파일(Delay Profile)을 산출하고, 이에 기초하여 시간 지연값을 산출할 수 있다. 이렇게 산출된 시간 지연값을 이용하여, 제어부(300)는 빔포머(100)를 제어함으로써 초음파 신호를 빔포밍할 수 있다. 또한, 제어부(300)는 입력부(420)를 통해 입력된 사용자의 제어

명령에 따라 초음파 장치(1)의 각 구성에 대한 제어 신호를 생성하여 초음파 장치(1)를 제어할 수 있다.

[0057] 빔포머(100)는 초음파 프로브(P)가 초음파를 조사할 수 있도록 초음파 신호를 빔포밍 하거나, 초음파 프로브(P)로부터 전달받은 초음파 신호를 빔포밍 할 수 있다. 여기서, 빔포밍이란 대상체(ob)의 특정 지점으로 조사되는 초음파 또는 특정 지점으로부터 반사되는 에코 초음파를 지연시켜 정렬하는 방법을 의미할 수 있다. 이는, 대상체(ob)의 특정 지점에 도달 또는 특정 지점으로부터 반사되는 에코 초음파가 복수의 트랜스듀서 엘리먼트 각각에 도달하는 시간 차이를 보정하기 위함이다.

[0058] 빔포머(100)는 공지된 빔포밍 방법 중 어느 하나를 채택할 수 있으며, 또는 복수의 방법을 결합하여 적용하거나 선택적으로 적용하는 것도 가능할 수 있다.

[0059] 빔포머(100)에서 빔포밍된 초음파 에코 신호는 후술할 영상 처리부(200)로 전달되어, 초음파 영상을 생성하는데 이용될 수 있다.

[0060] 영상 처리부(200)는 빔포머(100)에 의해 빔포밍된 초음파 신호를 처리하여 대상체(ob)에 대한 초음파 영상을 생성하고, 이를 디스플레이(410)에 전달하여 사용자에게 대상체(ob)의 해부학적 정보를 시각적으로 제공할 수 있다. 이를 위해, 영상처리장치(200)는 마이크로 프로세서(Microprocessor)와 같은 하드웨어의 형태로 구현될 수 있고, 이와는 달리 하드웨어 상에서 수행될 수 있는 소프트웨어의 형태로 구현될 수도 있다.

[0061] 상술한 바와 같이, 초음파 프로브(P)가 실시간으로 에코 초음파를 수집하여 미리 정해진 시간 간격으로 초음파 신호를 생성하는 경우, 영상 처리부(200)는 생성된 초음파 신호에 기초하여 미리 정해진 시간 간격으로 프레임 영상을 생성할 수 있다.

[0062] 저장부(500)는 영상 처리부(200)에서 생성한 초음파 영상을 저장할 수 있다. 만약, 영상 처리부(200)가 초음파 영상으로서 복수의 프레임 영상을 생성하면, 저장부(500)는 복수의 프레임 영상을 순차적으로 또는 선택적으로 저장할 수 있다.

[0063] 뿐만 아니라, 저장부(500)는 초음파 장치(1)의 제어에 이용되는 다양한 정보를 미리 저장할 수도 있다. 예를 들어, 저장부(500)는 초음파 장치(1)의 전원 제어와 관련된 정보를 미리 저장할 수 있고, 송신 빔포밍 및/또는 수신 빔포밍 시 이용되는 정보를 미리 저장할 수도 있다.

[0064] 또한, 저장부(500)는 프레임 영상의 흔들림 정도를 판단하는데 이용되는 필터, 알고리즘을 미리 저장할 수 있고, 대체 프레임 영상을 표시할 필요가 있는지 판단하는 기준이 되는 흔들림 정도 임계값 및 임계 시간을 미리 저장할 수 있다.

[0065] 이를 위해, 저장부(500)(300)는 메모리 타입(flash memory type), 하드디스크 타입(hard disk type), 멀티미디어 카드 마이크로 타입(multimedia card micro type), 카드 타입의 메모리(예를 들어 SD 또는 XD 메모리 등), 램(Random Access Memory: RAM), SRAM(Static Random Access Memory), 롬(ROM, Read-Only Memory), EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory), PROM(Programmable Read-Only Memory), 자기 메모리, 자기 디스크, 광디스크 중 적어도 하나의 타입의 저장매체를 통해 구현될 수 있다.

[0066] 디스플레이(410)는 본체(M)와 연결되어, 본체(M)에서 생성된 초음파 영상을 표시할 수 있다. 이 때, 디스플레이(410)에 의해 표시되는 초음파 영상은 특정 시점의 정지 영상일 수도 있고, 복수의 프레임 영상으로 구성되는 동영상일 수도 있다.

[0067] 뿐만 아니라, 디스플레이(410)는 초음파 장치(1)의 동작과 관련된 어플리케이션을 표시할 수도 있다. 예를 들어, 디스플레이(410)는 초음파 진단에 필요한 메뉴나 안내 사항 등을 표시할 수 있다.

[0068] 디스플레이(410)는 브라운관(Cathod Ray Tube; CRT), 액정 디스플레이(410)(Liquid Crystal Display; LCD), 일렉트로 루미네센스 디스플레이(410)(Electro-Luminescence Display; ELD), 전계 방출 디스플레이(410)(Field Emission Display; FED). 플라즈마 디스플레이(410)(Plasma Display), 박막 액정 디스플레이(410)(TFT-LCD), 또는 유기발광다이오드(Organic Light Emitting Diode; OLED)로 구현될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0069] 또한, 디스플레이(410)는 초음파 영상을 2차원으로 표시할 수 있을 뿐만 아니라, 사용자가 3차원 영상을 제공받도록 설계될 수 있다. 구체적으로, 디스플레이(410)는 사용자의 좌안과 우안에 서로 다른 영상이 인식되도록 설계되어, 사용자가 양안 시차에 따라 3차원 영상을 제공받을 수 있다.

[0070] 도 1에서는 하나의 디스플레이(410)가 구비되는 초음파 장치(1)를 예시하였으나. 디스플레이(410)가 복수 개 구

비될 수도 있다. 이 때, 복수의 디스플레이(410) 각각에 표시되는 영상이 서로 다를 수도 있고, 적어도 두 개의 디스플레이(410)에 표시되는 영상이 동일할 수도 있다.

[0071] 입력부(420)는 본체(M)와 연결되어, 초음파 장치(1)의 동작과 관련된 명령을 입력 받도록 마련된다. 예를 들어, 입력부(420)는 초음파 진단 시작 명령을 입력 받거나, 초음파 영상의 모드 선택 명령을 입력 받을 수 있다.

[0072] 도 1에서는 입력부(420)가 본체(M)와 유선으로 연결되는 경우를 예시하였으나, 이와는 달리 입력부(420)가 무선 통신 방법으로 입력 받은 제어 명령을 본체(M)로 전달하도록 구현될 수도 있다.

[0073] 입력부(420)는 키보드, 마우스, 트랙볼(Trackball), 태블릿(Tablet), 또는 터치스크린 모듈 등과 같이 사용자가 제어 명령을 입력할 수 있는 다양한 수단을 포함할 수 있다.

[0074] 한편, 상술한 바와 같이 디스플레이(410)는 복수의 프레임 영상을 순차적으로 표시할 수 있다. 이 때, 사용자는 복수의 프레임 영상을 순차적으로 제공받는 것을 정지하고, 복수의 프레임 영상 중 어느 하나를 지속적으로 제공받고자 할 수 있다.

[0075] 이를 위해, 입력부(420)는 현재 표시되는 하나의 프레임 영상을 선택하는 선택 명령을 입력 받을 수 있다. 사용자의 선택 명령이 입력되면, 제어부(300)는 복수의 프레임 영상을 순차적으로 표시하는 것을 정지하도록 디스플레이(410)를 제어함으로써, 현재 시점, 즉 선택 명령이 입력된 시점에 표시되는 프레임 영상을 계속하여 사용자에게 제공할 수 있다.

[0076] 도 3은 일 실시예에 따른 디스플레이가 화면 정지 아이콘을 표시하는 방법의 일 실시예를 나타내는 도면이고, 도 4는 선택 명령 입력 시 일 실시예에 따른 디스플레이가 표시하는 프레임 영상에 흔들림이 발생한 경우를 예시하는 도면이다.

[0077] 상술한 바와 같이, 디스플레이(410)는 복수의 프레임 영상을 순차적으로 표시할 수 있다. 사용자는 순차적으로 표시되는 프레임 영상을 시각적으로 확인하면서 대상체(ob) 내부의 해부학적 정보를 획득할 수 있다.

[0078] 이렇게 표시되는 복수의 프레임 영상은 초음파 프로브(P)가 실시간으로 획득하는 초음파 신호로부터 실시간으로 생성될 수도 있고, 저장부(500)에 미리 저장되어 있다가 순차적으로 디스플레이(410)를 통해 표시될 수도 있다.

[0079] 또한, 디스플레이(410)는 정지 아이콘을 프레임 영상과 함께 표시할 수 있다. 사용자는 입력부(420)를 통해 정지 아이콘을 클릭할 수 있는데, 정지 아이콘을 클릭하는 것은 클릭 시점에 표시되는 프레임 영상에 대한 선택 명령을 입력하는 것을 의미할 수 있다.

[0080] 그 결과, 디스플레이(410)는 복수의 프레임 영상을 순차적으로 표시하는 것을 정지하고, 클릭 시점의 프레임 영상을 계속하여 표시할 수 있다. 이를 통해, 사용자는 원하는 시점에 표시되는 프레임 영상을 보다 자세히 확인할 수 있다.

[0081] 통상적으로, 사용자는 초음파 프로브(P)를 한 손으로 파지한 상태에서, 초음파 프로브(P)의 위치를 이동하며 서로 다른 대상체(ob)의 해부학적 영상을 실시간으로 제공받을 수 있다. 이를 통해, 사용자는 대상체(ob) 내부의 장기 또는 병변 등을 시각적으로 확인함으로써 대상체(ob)에 대한 초음파 진단을 수행할 수 있다.

[0082] 이 때, 디스플레이(410)에 표시되는 프레임 영상이 확인하고자 하는 장기 또는 병변을 포함하는 경우, 사용자는 초음파 프로브(P)의 위치를 고정한 후, 나머지 손으로 입력부(420)를 통해 현재 표시되는 프레임 영상의 선택 명령을 입력, 즉 정지 아이콘을 클릭할 수 있다. 그 결과, 디스플레이(410)는 선택된 프레임 영상을 계속하여 표시하므로, 사용자는 병변 또는 장기의 정밀 진단을 수행할 수 있다.

[0083] 그러나, 사용자가 원하는 프레임 영상을 시각적으로 확인하는 시점과 입력부(420)를 통해 선택 명령을 입력하는 시점 사이에는 시간차가 존재할 수 있어 문제될 수 있다.

[0084] 사용자는 도 3에 표시된 프레임 영상 U1을 시각적으로 확인하고, 프레임 영상 U1에 대한 선택 명령을 입력할 수 있다. 도 4를 참조하면, 사용자는 디스플레이(410)에 표시된 정지 아이콘을 커서(C)를 이용하여 클릭함으로써 선택 명령을 입력할 수 있다. 이 때, 사용자는 서로 다른 손을 이용하여 초음파 프로브(P)와 입력부(420)를 조작하므로, 입력부(420) 조작 시에 초음파 프로브(P)의 위치가 이동될 수 있다. 그 결과, 사용자의 의도와는 달리, 프레임 영상 U2에 대한 선택이 이루어질 수 있다.

[0085] 만약, 프레임 영상 U1과 U2에 사용자가 확인하고자 하는 장기 또는 병변의 형상이 명확하기 드러나 있다면 문제되지 않는다. 그러나, 도 4와 같이, 프레임 영상 U2에 블러(Blur)가 발생한 경우, 사용자는 프레임 영상 U2를

통해 대상체(ob) 내부의 병변 또는 장기의 형상 확인이 어려울 수 있다.

[0086] 이를 해결하기 위해, 개시된 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치(1)는, 실제 사용자가 원하는 프레임 영상이 아닌 흔들림이 발생된 프레임 영상이 선택된 경우, 선택된 프레임 영상 대신 대체 영상을 표시할 수 있다.

[0087] 다시 도 2를 참조하면, 제어부(300)는 영상 처리부(200)에서 실시간으로 생성, 또는 저장부(500)에 미리 저장된 복수의 프레임 영상을 전달받아, 각각의 프레임 영상의 흔들림을 수치화 하여 획득할 수 있다.

[0088] 제어부(300)는 제 N 프레임 영상(N은 2 이상의 자연수)의 흔들림 정도를 획득하기 위해 직전의 제 N-1 프레임 영상을 이용할 수 있다. 제어부(300)는 제 N-1 프레임 영상을 이용하여 제 N 프레임 영상의 엣지(Edge) 영상을 획득하고, 획득한 엣지 영상에 엣지 필터(Edge Filter)를 적용하여 흔들림 정도 값(Motion Blur Factor)를 획득할 수 있다.

[0089] 구체적으로, 제어부(300)는 픽셀 값이 제 N 프레임 영상과 제 N-1 프레임 영상의 각각의 픽셀 값의 차이로 이루어지는 제 N 프레임 영상의 엣지 영상을 획득할 수 있다. 그 다음, 제어부(300)는 엣지 영상의 각각의 픽셀에 대하여 3X3 엣지 필터를 적용할 수 있다. 제어부(300)는 엣지 영상의 각각의 픽셀에 엣지 필터를 통과시킴으로써 각각의 픽셀의 x축 값과 y축 값을 분리하여 획득할 수 있다.

[0090] 이 때, 제어부(300)가 이용하는 3X3 엣지 필터는 공지된 엣지 필터 중 적어도 하나를 채택할 수 있으며, 그 예로 로버츠 마스크(Roberts Mask), 프르윗 마스크(Prewitt Mask), 소벨 마스크(Sobel Mask), 첸-프레이 마스크(Chen-Frei Mask) 등을 포함할 수 있다.

[0091] 각각의 픽셀의 x축 값 및 y축 값을 획득한 후, 제어부(300)는 이들을 이용하여 제 N 프레임 영상의 필터링 된 엣지 영상을 획득할 수 있다. 구체적으로, 제어부(300)는 제 1 수학식에 따라 필터링 된 엣지 영상의 각각의 픽셀 값을 획득할 수 있다.

[0092] [수학식 1]

[0093] $$G^{N}(j,k)=\sqrt{G_x(j,k)^2+G_y(j,k)^2}$$

[0094] 여기서, $G^{N}(j,k)$는 제 N 프레임 영상의 필터링 된 엣지 영상 중 j번째 행, k번째 열의 픽셀 값을 의미하고, $G_x(j,k)$는 제 N 프레임 영상의 필터링 된 엣지 영상 중 j번째 행, k번째 열의 x축 픽셀 값을 의미하며, $G_y(j,k)$는 제 N 프레임 영상의 필터링 된 엣지 영상 중 j번째 행, k번째 열의 y축 픽셀 값을 의미할 수 있다.

[0095] 마지막으로, 제어부(300)는 이들을 이용하여 제 N 프레임 영상의 흔들림 정도 값을 획득할 수 있다. 구체적으로, 제 N 프레임 영상의 흔들림 정도 값 F는 수학식 2에 따라 연산될 수 있다.

[0096] [수학식 2]

[0097] $$F^{N}=\sum_{j,k}\{G^{N-1}(j,k)-G^{N}(j,k)\}$$

[0098] 여기서, F^{N}는 제 N 프레임 영상의 흔들림 정도 값을 의미하고, $G^{N-1}(j,k)$는 제 N-1 프레임 영상의 필터링 된 엣지 영상 중 j번째 행, k번째 열의 픽셀 값을 의미하고, $G^{N}(j,k)$는 제 N 프레임 영상의 필터링 된 엣지 영상 중 j번째 행, k번째 열의 픽셀 값을 의미할 수 있다.

[0099] 상술한 과정을 통해, 제어부(300)는 복수의 프레임 영상 각각의 흔들림 정도를 수치화 하여 획득할 수 있다.

[0100] 또한, 제어부(300)는 사용자에 의해 선택된 프레임 영상의 흔들림 정도가 임계값을 초과하면, 임계값 이하의 흔들림 정도를 가지는 선택 시점 이전의 프레임 영상 중 적어도 하나를 표시할 수 있다.

[0101] 이 때, 흔들림 정도의 임계값은 초음파 장치(1) 내부의 연산에 의해 결정되거나, 입력부(420)를 통해 사용자가 직접 입력할 수도 있다.

[0102] 도 5는 일 실시예에 따른 선택 시점 이전의 시간에 대한 흔들림 정도 값 그래프이다.

[0103] 상술한 과정에 따라, 제어부(300)는 표시되는 프레임 영상 및 이전에 표시된 프레임 영상에 대한 흔들림 정도 값을 미리 획득할 수 있다. 그리고, 사용자로부터 표시되는 프레임 영상에 대한 선택 명령이 입력되면, 선택 시

점에 표시 중이던 프레임 영상의 흔들림 정도가 임계값을 초과하는지 확인할 수 있다.

[0104] 임계값은 초음파 진단이 가능한 최대 흔들림 정도 값을 의미하므로, 선택된 영상의 흔들림 정도 값이 임계값 이하이면, 제어부(300)는 디스플레이(410)를 통해 선택된 영상을 계속하여 표시할 수 있다.

[0105] 반면, 선택된 영상의 흔들림 정도 값이 임계값을 초과하면, 제어부(300)는 선택 시점 이전의 복수의 프레임 영상 각각의 흔들림 정도 값을 이용하여 선택된 영상을 대체할 프레임 영상을 선택할 수 있다.

[0106] 도 5를 참조하면, 제어부(300)는 선택 시점 이전의 복수의 프레임 영상의 흔들림 정도 값이 임계 값 M_{th} 이하인 시간 구간 t_m을 확인할 수 있다. 제어부(300)는 확인된 시간 구간 t_m이 미리 정해진 임계 시간 t_{th}을 초과하면, 시간 구간 t_m에 속하는 복수의 프레임 영상 중 적어도 하나를 선택된 프레임 영상의 대체 영상으로 선택할 수 있다.

[0107] 일 실시예에 따른 제어부(300)는 시간 구간 t_m에 속하는 복수의 프레임 영상 중 가장 낮은 흔들림 정도를 가지는 프레임 영상을 대체 영상으로 선택할 수 있다. 디스플레이(410)는 선택된 프레임 영상을 표시함으로써 사용자의 선택 의도에 부합하는 초음파 영상을 제공할 수 있다.

[0108] 도 6a 및 6b는 일 실시예에 따른 디스플레이의 대체 영상 표시 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0109] 상술한 바와 같이, 사용자는 디스플레이(410)에 표시되는 정지 아이콘을 클릭함으로써 선택 명령을 입력할 수 있다. 도 6a는 사용자가 흔들림 없는 프레임 영상을 선택하고자 하였으나, 선택 명령을 입력하는 시점에 표시되는 프레임 영상 U2가 선택된 경우를 예시하고 있다.

[0110] 제어부(300)는 프레임 영상 U2의 흔들림 정도 값을 확인하고, 흔들림 정도 값이 임계값을 초과하면, 움직임이 발생되었음을 알리는 움직임 발생 알림 아이콘(I_2)을 표시하도록 디스플레이(410)를 제어할 수 있다.

[0111] 도 6a와 달리, 제어부(300)는 프레임 영상 U2의 흔들림 정도 값을 확인하고, 흔들림 정도 값이 임계값을 초과하면, 움직임이 발생되었음을 알리는 소리를 출력하도록 스피커(420)를 제어할 수도 있다.

[0112] 움직임이 발생되었음을 사용자에게 알린 후, 제어부(300)는 선택 시점 이전의 프레임 영상 중 흔들림 정도가 임계값 이하인 시간 구간이 임계 시간을 초과하는지 확인할 수 있다. 흔들림 정도가 임계값 이하인 시간 구간이 임계 시간을 초과하는 경우, 제어부(300)는 해당 시간 구간에서 가장 낮은 흔들림 정도를 가지는 프레임 영상을 선택할 수 있다.

[0113] 도 6b를 참조하면, 제어부(300)는 해당 시간 구간에서 가장 낮은 흔들림 정도를 가지는 프레임 영상 U1을 표시하도록 디스플레이(410)를 제어할 수 있다. 이를 통해 사용자는 선택하고자 했던 흔들림 없는 프레임 영상에 근접한 대체 영상을 제공받을 수 있다.

[0114] 또한, 제어부(300)는 선택된 영상을 대신하여 대체 영상이 표시되었음을 알리는 대체 영상 표시 알림 아이콘(I3)을 표시하도록 디스플레이(410)를 제어할 수 있다. 이와는 달리, 제어부(300)는 선택된 영상을 대신하여 대체 영상이 표시되었음을 알리는 소리를 출력하도록 스피커(420)를 제어할 수도 있다.

[0115] 다른 실시예에 따른 제어부(300)는 시간 구간 t_m에 속하는 복수의 프레임 영상 중 미리 정해진 개수의 프레임 영상을 후보 대체 영상으로서 동시에 표시할 수도 있다.

[0116] 도 7은 일 실시예에 따른 디스플레이의 후보 대체 영상 표시 방법을 설명하기 위한 도면이고, 도 8a 및 8b는 일 실시예에 따른 디스플레이의 후보 대체 영상에 대한 흔들림 정도 값 표시 방법을 설명하기 위한 도면이고, 도 9는 일 실시예에 따른 디스플레이의 추천 대체 영상 표시 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0117] 선택된 영상에 흔들림이 발생한 경우, 제어부(300)는 선택된 시점 이전의 복수의 프레임 영상 중 미리 정해진 개수의 프레임 영상을 후보 대체 영상으로서 동시에 표시하도록 디스플레이(410)를 제어할 수 있다.

[0118] 구체적으로, 제어부(300)는 선택 시점 이전의 프레임 영상 중 흔들림 정도가 임계값 이하인 시간 구간이 임계 시간을 초과하는지 확인할 수 있다. 흔들림 정도가 임계값 이하인 시간 구간이 임계 시간을 초과하는 경우, 제어부(300)는 해당 시간 구간에서 흔들림 정도가 낮은 순서대로 미리 정해진 개수의 프레임 영상을 후보 대체 영상으로서 선택할 수 있다.

[0119] 도 7의 경우, 제어부(300)는 해당 구간에서 흔들림 정도가 낮은 순서대로 6개의 프레임 영상을 후보 대체 영상

U_{C1}~U_{C6}으로서 선택할 수 있다.

[0120] 입력부(420)는 사용자로부터 복수의 후보 대체 영상 중 어느 하나를 대체 영상으로 선택하는 명령을 입력 받을 수 있다. 예를 들어, 사용자는 입력부(420)를 통해 커서를 이동시켜 복수의 후도 대체 영상 중 어느 하나를 클릭함으로써 대체 영상을 선택하는 명령을 입력할 수 있다.

[0121] 이를 통해, 사용자는 직접 진단에 용이한 대체 영상을 선택할 수 있다.

[0122] 또한, 제어부(300)는 복수의 후보 대체 영상 각각의 흔들림 정도 값을 함께 표시하도록 디스플레이(410)를 제어할 수 있다. 도 8a는 디스플레이(410)가 복수의 후보 대체 영상 각각의 흔들림 정도 값을 바 형태(B)로 함께 표시하는 경우를 예시하고 있으며, 도 8b는 디스플레이(410)가 복수의 후보 대체 영상 각각의 흔들림 정도 값을 숫자(F)로 함께 표시하는 경우를 예시한다.

[0123] 이를 통해, 사용자는 화면에 함께 표시된 복수의 프레임 영상 각각의 흔들림 정도 값을 시각적으로 확인함으로써, 흔들림 정도가 낮은 대체 영상을 용이하게 선택할 수 있다.

[0124] 또한, 제어부(300)는 복수의 후보 대체 영상 중 흔들림 정도가 가장 낮은 후보 대체 영상을 대체 영상으로서 추천할 수도 있다. 도 9를 참조하면, 디스플레이(410)는 후보 대체 영상 U_{C2}에 대체 영상으로 선택할 것을 추천하는 표시(R)를 함께 표시할 수 있다.

[0125] 이를 통해, 사용자는 흔들림 정도가 낮은 대체 영상을 선택하는데 도움을 얻을 수 있다.

[0126] 지금까지는, 사용자에 의해 선택된 프레임 영상의 흔들림 정도가 임계값을 초과하면, 초음파 장치가 능동적으로 임계값 이하의 흔들림 정도를 가지는 선택 시점 이전의 프레임 영상 중 적어도 하나를 표시하는 경우를 예시하였다. 이와는 달리, 사용자에 의해 선택된 프레임 영상을 표시한 후, 사용자로부터 대체 영상 표시 명령이 입력되면, 초음파 장치가 임계값 이하의 흔들림 정도를 가지는 선택 시점 이전의 프레임 영상 중 적어도 하나를 표시하는 것도 가능할 수 있다.

[0127] 도 10은 일 실시예에 따른 초음파 장치 제어방법의 흐름도이다.

[0128] 먼저, 초음파 장치(1)는 초음파 신호를 기초로 생성된 복수의 프레임 영상을 순차적으로 표시할 수 있다.(800) 이 때, 초음파 장치(1)는 초음파 프로브(P)를 통해 실시간으로 획득된 초음파 신호를 실시간으로 변환하여 복수의 프레임 영상을 실시간으로 획득하고, 이를 순차적으로 표시할 수 있다. 이와는 달리, 초음파 장치(1)는 복수의 프레임 영상을 미리 저장한 후, 저장된 복수의 프레임 영상을 순차적으로 표시하는 것도 가능할 수 있다.

[0129] 그 다음, 초음파 장치(1)는 표시 중인 프레임 영상을 선택하는 명령이 입력되었는지 확인할 수 있다.(810) 만약, 표시 중인 프레임 영상을 선택하는 명령이 입력되지 않았다면, 초음파 장치(1)는 다시 복수의 프레임 영상을 순차적으로 표시할 수 있다.

[0130] 반면, 표시 중인 프레임 영상을 선택하는 명령이 입력되었다면, 초음파 장치(1)는 선택된 영상의 흔들림 정도 값 M을 연산할 수 있다.(820) 여기서 흔들림 정도 값 M은 선택된 프레임 영상과 직전 프레임 영상의 차이를 이용하여 선택된 프레임 영상의 엣지 영상을 획득하고, 획득한 엣지 영상에 엣지 필터를 적용함으로써 획득될 수 있다.

[0131] 흔들림 정도 값 M을 획득한 후, 초음파 장치(1)는 M이 미리 정해진 임계값 M_{th}를 초과하는지 확인할 수 있다.(830) 여기서 임계값 M_{th}는 대체 영상이 불요한 최대 흔들림 정도 값을 의미할 수 있다.

[0132] 이 때, 임계값 M_{th}는 초음파 장치(1) 내부 연산에 의해 결정될 수 있고, 이와는 달리, 사용자가 직접 입력할 수도 있다.

[0133] 만약, 선택된 프레임 영상의 흔들림 정도 값 M이 임계값 M_{th}를 초과하는 경우, 초음파 장치(1)는 임계값 이하의 흔들림 정도를 가지는 선택 시점 이전의 프레임 영상 중 적어도 하나를 대체 영상으로서 표시할 수 있다.(840) 그 결과, 사용자는 흔들림 없는 영상을 제공받음으로써, 보다 정확한 초음파 진단을 수행할 수 있다.

[0134] 반면, 선택된 프레임 영상의 흔들림 정도 값 M이 임계값 M_{th}이하라면, 초음파 장치(1)는 선택된 영상을 계속하여 표시할 수 있다.(850) 이 경우, 선택된 영상은 대체 영상이 불요한 흔들림 정도 값을 갖기 때문이다.

부호의 설명

[0135] 1: 초음파 장치

P: 초음파 프로브

M: 본체

200: 영상 처리부

300: 제어부

410: 디스플레이

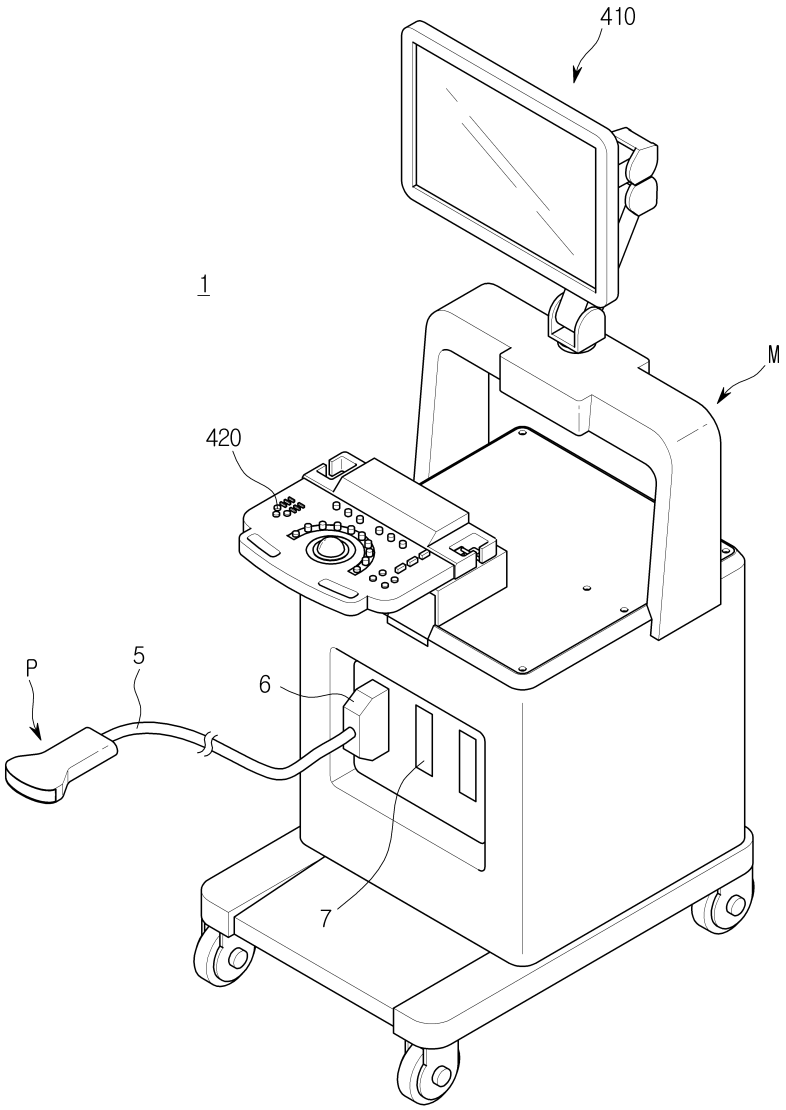
420: 입력부

430: 스피커

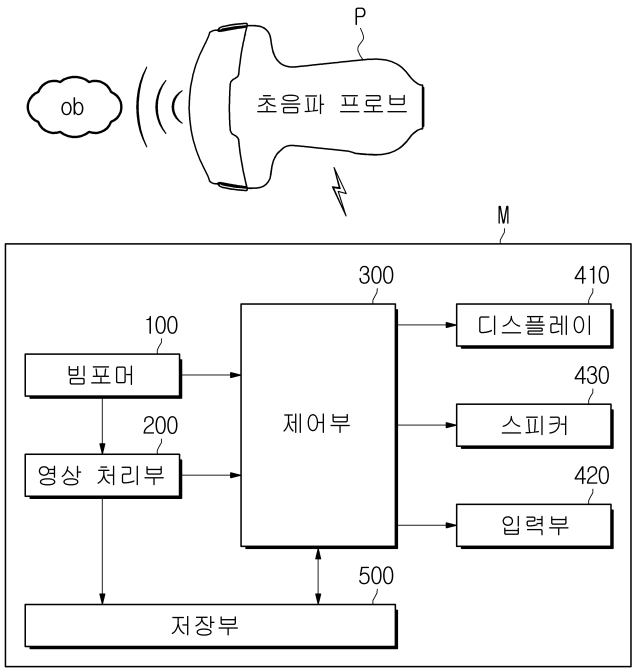
500: 저장부

도면

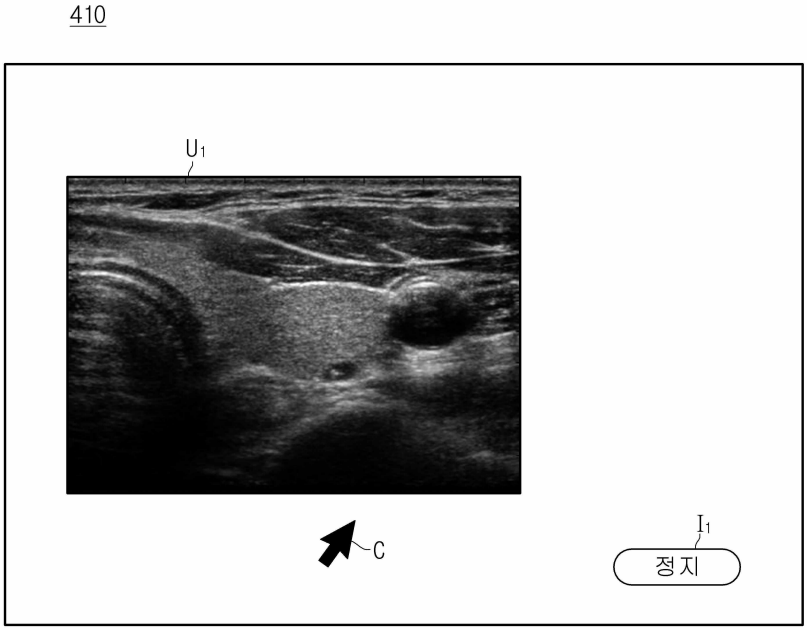
도면1



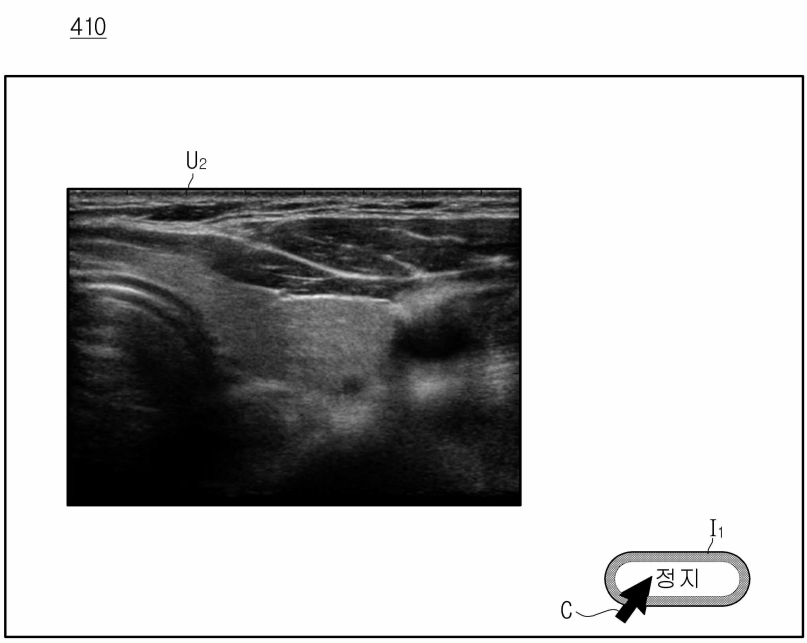
도면2


P
ob
초음파 프로브
M
300
410
100
디스플레이
빔포머
430
200
제어부
스피커
영상 처리부
420
입력부
500
저장부

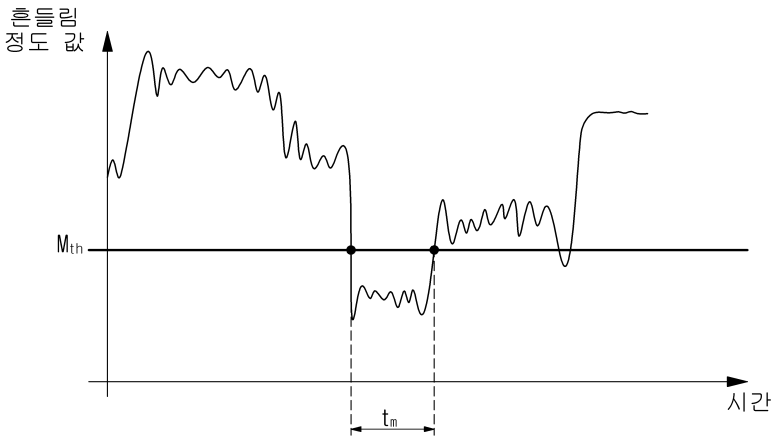
도면3


410
U1
C
I1
정지

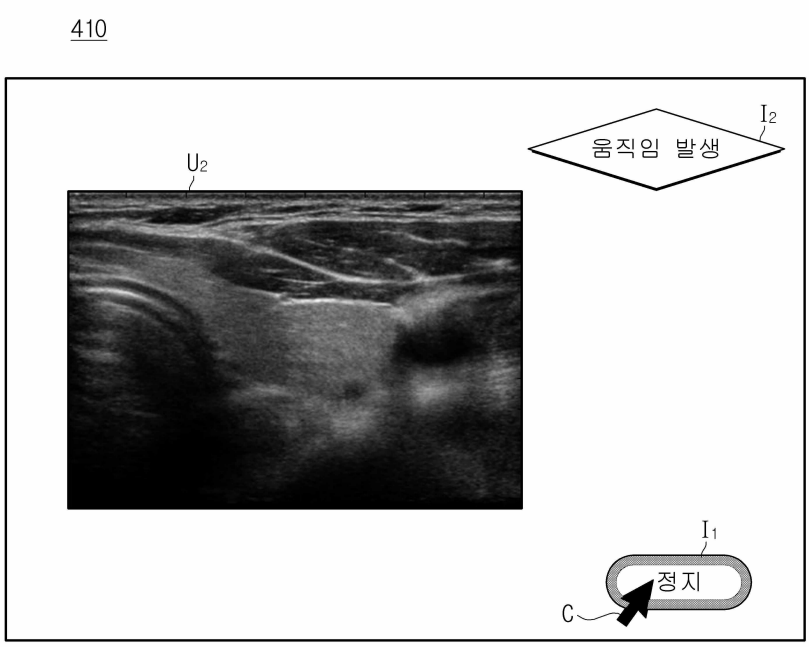
도면4



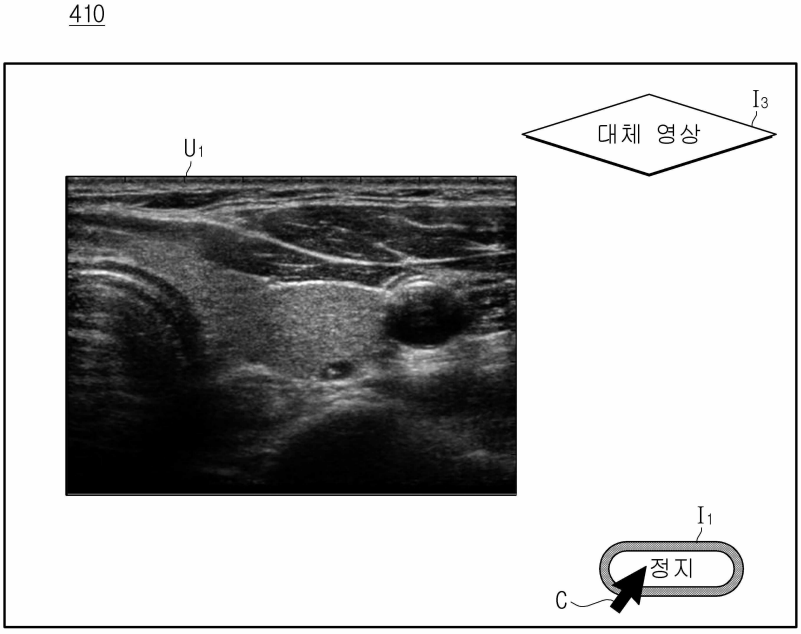
도면5



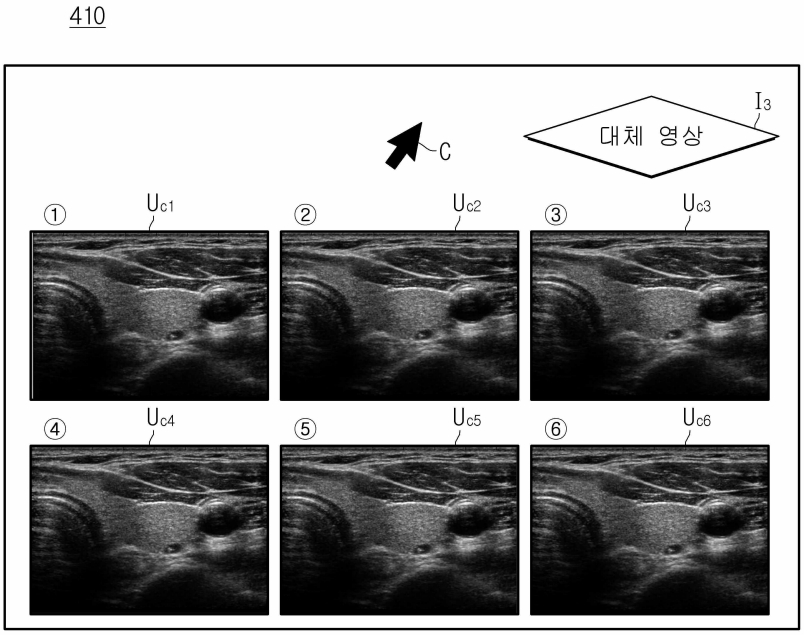
도면6a



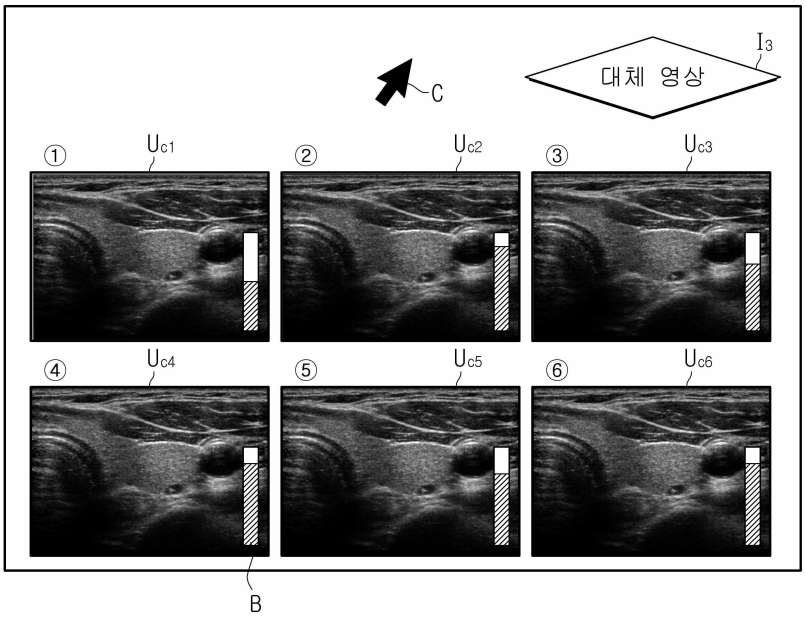
도면6b



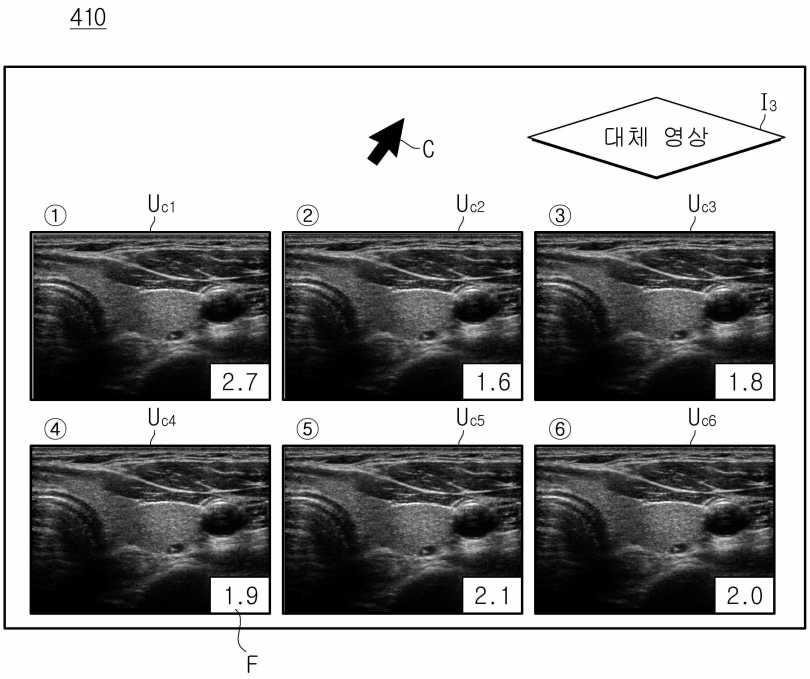
도면7


410
C
I3
대체 영상
①
Uc1
②
Uc2
③
Uc3
④
Uc4
⑤
Uc5
⑥
Uc6

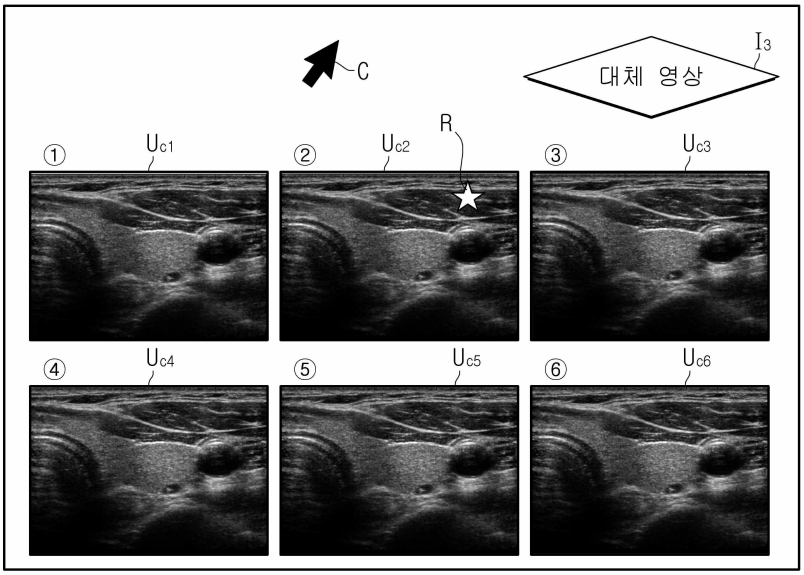
도면8a


410
C
I3
대체 영상
①
Uc1
②
Uc2
③
Uc3
④
Uc4
⑤
Uc5
⑥
Uc6
B

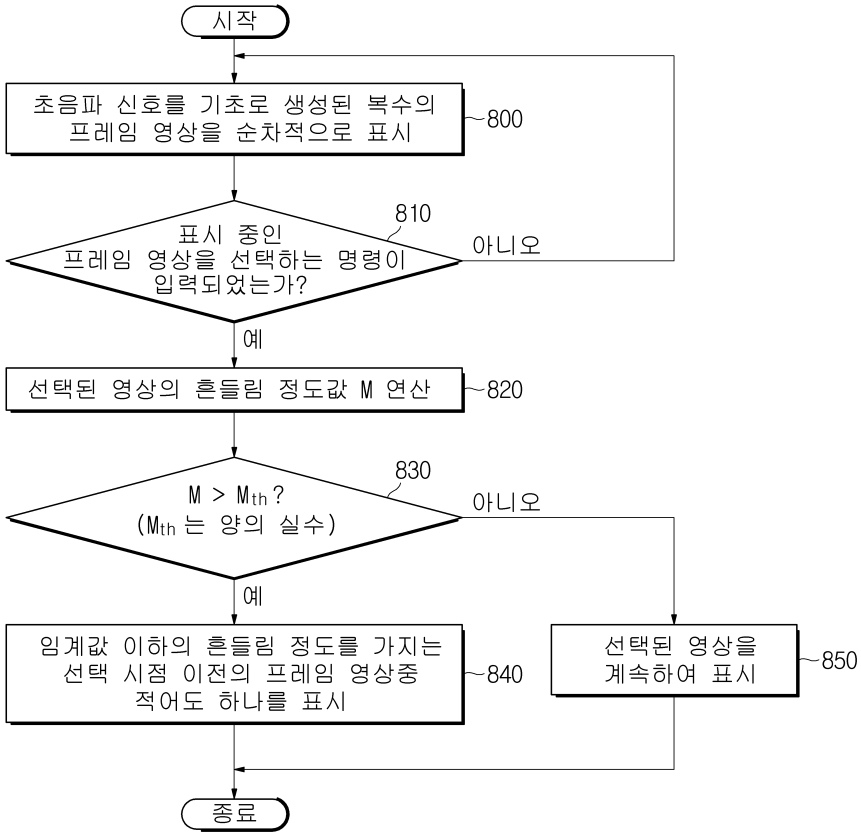
도면8b


410
C
대체 영상
I3
①
Uc1
2.7
②
Uc2
1.6
③
Uc3
1.8
④
Uc4
1.9
⑤
Uc5
2.1
⑥
Uc6
2.0
F

도면9


410
C
대체 영상
I3
R
①
Uc1
②
Uc2
③
Uc3
④
Uc4
⑤
Uc5
⑥
Uc6

도면10


시작
초음파 신호를 기초로 생성된 복수의 프레임 영상을 순차적으로 표시
800
표시 중인 프레임 영상을 선택하는 명령이 입력되었는가?
810
아니오
예
선택된 영상의 흔들림 정도값 M 연산
820
M > Mth ?
(Mth 는 양의 실수)
830
아니오
예
임계값 이하의 흔들림 정도를 가지는 선택 시점 이전의 프레임 영상중 적어도 하나를 표시
840
선택된 영상을 계속하여 표시
850
종료