



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0139586
(43) 공개일자 2022년10월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06N 5/02 (2006.01) G06N 20/00 (2019.01)
(52) CPC특허분류
G06N 5/02 (2019.01)
G06N 20/00 (2021.08)
(21) 출원번호 10-2021-0045731
(22) 출원일자 2021년04월08일
심사청구일자 2022년03월24일

(71) 출원인
서강대학교산학협력단
서울특별시 마포구 백범로 35 (신수동, 서강대학교)
(72) 발명자
송대경
서울특별시 종로구 평창문화로 156, 101동 703호 (평창동, 롯데캐슬 로잔아파트)
이건규
서울특별시 마포구 모래내로 5, 1606호(성산동, 상암우남퍼스트빌스타)
(74) 대리인
이준영

전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 학습 데이터 생성장치 및 학습 데이터 생성장치의 동작방법

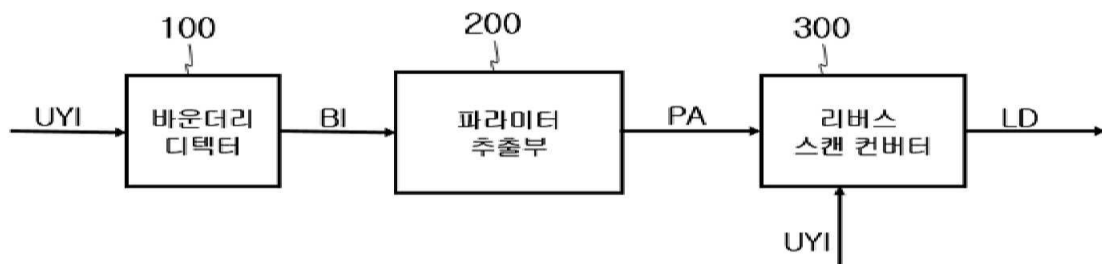
(57) 요약

본 발명의 실시예에 따른 학습 데이터 생성장치는 바운더리 디텍터, 파라미터 추출부 및 리버스 스캔 컨버터를 포함할 수 있다. 바운더리 디텍터는 초음파 영상 이미지로부터 바운더리를 검출하여 바운더리 정보를 제공할 수 있다. 파라미터 추출부는 바운더리 정보에 기초하여 초음파 영상 이미지에 포함되는 초음파 이미지로부터 복수의 파라미터들을 추출할 수 있다. 리버스 스캔 컨버터는 복수의 파라미터들에 따라 초음파 이미지에 상응하는 영상 좌표를 기준좌표로 변환하여 학습 데이터를 제공할 수 있다.

본 발명에 따른 학습 데이터 생성장치는 바운더리 정보에 기초하여 초음파 이미지로부터 추출되는 복수의 파라미터들에 따라 학습 데이터를 제공함으로써 초음파 영상 이미지에서 필요한 부분만을 학습 데이터로 활용할 수 있고, 영상정보가 없는 부분을 제거하여 학습 정확도를 높일 수 있다.

대표도 - 도1

10



(52) CPC특허분류

G06T 7/13 (2017.01)

G06T 7/136 (2017.01)

G06T 2207/10132 (2013.01)

G06T 2207/20081 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711137879
과제번호	KMDF_PR_20200901_0009-02
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	(재단)범부처전주기의료기기연구개발사업단
연구사업명	범부처전주기의료기기연구개발사업(R&D)
연구과제명	(참여1)시장선도형 웨장암 융합치료 초음파 영상유도 고강도집속초음파 치료기기 상
용화 개발	
기 여 율	1/1
과제수행기관명	서강대학교산학협력단
연구기간	2021.03.01 ~ 2022.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

초음파 영상 이미지로부터 바운더리를 검출하여 바운더리 정보를 제공하는 바운더리 디텍터;

상기 바운더리 정보에 기초하여 상기 초음파 영상 이미지에 포함되는 초음파 이미지로부터 복수의 파라미터들을 추출하는 파라미터 추출부; 및

상기 복수의 파라미터들에 따라 상기 초음파 이미지에 상응하는 영상좌표를 기준좌표로 변환하여 학습 데이터를 제공하는 리버스 스캔 컨버터를 포함하는 학습 데이터 생성장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 바운더리 디텍터는,

상기 초음파 영상 이미지에 포함되는 정보 바를 제거하는 정보 바 제거부;

상기 초음파 영상 이미지에 포함되는 상기 초음파 이미지에서 영상영역을 1로 표시하고, 상기 초음파 영상 이미지에 포함되는 상기 초음파 이미지의 상기 영상영역을 제외한 영역을 0으로 표시하여 바이너리 정보를 제공하는 바이너리부; 및

상기 바이너리 정보에 기초하여 상기 바운더리 정보를 제공하는 에지 디텍터를 포함하는 학습 데이터 생성장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 복수의 파라미터들은 상기 바운더리 정보로부터 산출되는 기초 반지름 및 기초 각을 포함하는 것을 특징으로 하는 학습 데이터 생성장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 복수의 파라미터들은 상기 영상좌표의 제1 축 오프셋 및 제2 축 오프셋을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 학습 데이터 생성장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 초음파 이미지를 생성하기 위해 사용되는 초음파 프루브의 형태에 따라 상기 영상좌표를 상기 기준좌표로 변환하기 위해 사용되는 상기 복수의 파라미터들이 상이한 것을 특징으로 하는 학습 데이터 생성장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 기준좌표는,

상기 학습 데이터 생성장치가 동작하기 이전에 미리 정해지는 것을 특징으로 하는 학습 데이터 생성장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 리버스 스캔 컨버터는 상기 초음파 이미지의 일부 영역을 기준좌표로 변환하여 학습데이터를 생성하는 것

을 특징으로 하는 학습 데이터 생성장치.

청구항 8

초음파 영상 이미지로부터 바운더리를 검출하여 바운더리 정보를 제공하는 바운더리 디텍터;

상기 바운더리 정보에 기초하여 상기 초음파 영상 이미지에 포함되는 초음파 이미지로부터 복수의 파라미터들을 추출하는 파라미터 추출부;

상기 복수의 파라미터들에 따라 상기 초음파 이미지에 상응하는 영상좌표를 기준좌표로 변환하여 학습 데이터를 제공하는 리버스 스캔 컨버터; 및

상기 학습 데이터를 학습하는 학습부를 포함하는 인공지능 학습 데이터셋 구성 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 바운더리 디텍터는,

상기 초음파 영상 이미지에 포함되는 정보 바를 제거하는 정보 바 제거부;

상기 초음파 영상 이미지에 포함되는 상기 초음파 이미지에서 영상영역을 1로 표시하고, 상기 초음파 영상 이미지에 포함되는 상기 초음파 이미지에서 상기 영상영역을 제외한 영역을 0으로 표시하여 바이너리 정보를 제공하는 바이너리부; 및

상기 바이너리 정보에 기초하여 상기 바운더리 정보를 제공하는 에지 디텍터를 포함하는 인공지능 학습 데이터셋 구성 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 복수의 파라미터들은 상기 바운더리 정보로부터 산출되는 기초 반지름 및 기초 각을 포함하는 것을 특징으로 하는 인공지능 학습 데이터셋 구성 장치.

청구항 11

바운더리 디텍터가 초음파 영상 이미지로부터 바운더리를 검출하여 바운더리 정보를 제공하는 단계;

파라미터 추출부가 상기 바운더리 정보에 기초하여 상기 초음파 영상 이미지에 포함되는 초음파 이미지로부터 복수의 파라미터들을 추출하는 단계; 및

리버스 스캔 컨버터가 상기 복수의 파라미터들에 따라 상기 초음파 이미지에 상응하는 영상좌표를 기준좌표로 변환하여 학습 데이터를 제공하는 단계를 포함하는 학습 데이터 생성장치의 동작방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 학습 데이터 생성장치의 동작방법은,

정보 바 제거부가 상기 초음파 영상 이미지에 포함되는 정보 바를 제거하는 단계;

바이너리부가 상기 초음파 영상 이미지에 포함되는 상기 초음파 이미지의 영상영역을 1로 표시하고, 상기 초음파 영상 이미지에 포함되는 상기 초음파 이미지의 상기 영상영역을 제외한 영역을 0으로 표시하여 바이너리 정보를 제공하는 단계; 및

에지 디텍터가 상기 바이너리 정보에 기초하여 상기 바운더리 정보를 제공하는 단계를 포함하는 학습 데이터 생성장치의 동작방법.

청구항 13

바운더리 디텍터가 초음파 영상 이미지로부터 바운더리를 검출하여 바운더리 정보를 제공하는 단계;

파라미터 추출부가 상기 바운더리 정보에 기초하여 상기 초음파 영상 이미지에 포함되는 초음파 이미지로부터 복수의 파라미터들을 추출하는 단계;

리버스 스캔 컨버터가 상기 복수의 파라미터들에 따라 상기 초음파 이미지에 상응하는 영상좌표를 기준좌표로 변환하여 학습 데이터를 제공하는 단계; 및

학습부가 상기 학습 데이터를 학습하는 단계를 포함하는 인공지능 학습 데이터셋 구성 장치의 동작방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 복수의 파라미터들은 상기 바운더리 정보로부터 산출되는 기초 반지름, 기초 각, 상기 영상좌표의 제1 축 오프셋 및 제2 축 오프셋을 포함하는 것을 특징으로 하는 인공지능 학습 데이터셋 구성 장치의 동작방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 학습 데이터 생성장치 및 학습 데이터 생성장치의 동작방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 인공지능 학습을 위해 필요한 학습 데이터는 인공지능의 성능을 결정하는 필수적인 요소일 수 있다. 최근, 인공지능 학습에 필요한 학습 데이터를 효율적으로 확보하기 위한 다양한 연구들이 진행되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) (한국공개특허) 제10-2020-0049273호 (공개일자, 2020.05.08)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 바운더리 정보에 기초하여 초음파 이미지로부터 추출되는 복수의 파라미터들에 따라 학습 데이터를 제공함으로써 초음파 영상 이미지에서 필요한 부분만을 학습 데이터로 활용할 수 있는 학습 데이터 생성장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0005] 이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 실시예에 따른 학습 데이터 생성장치는 바운더리 디텍터, 파라미터 추출부 및 리버스 스캔 컨버터를 포함할 수 있다. 바운더리 디텍터는 초음파 영상 이미지로부터 바운더리를 검출하여 바운더리 정보를 제공할 수 있다. 파라미터 추출부는 상기 바운더리 정보에 기초하여 상기 초음파 영상 이미지에 포함되는 초음파 이미지로부터 복수의 파라미터들을 추출할 수 있다. 리버스 스캔 컨버터는 상기 복수의 파라미터들에 따라 상기 초음파 이미지에 상응하는 영상좌표를 기준좌표로 변환하여 학습 데이터를 제공할 수 있다.

[0006] 일 실시예에 있어서, 상기 바운더리 디텍터는 정보 바 제거부, 바이너리부 및 에지 디텍터를 포함할 수 있다. 정보 바 제거부는 상기 초음파 영상 이미지에 포함되는 정보 바를 제거할 수 있다. 바이너리부는 상기 초음파 영상 이미지에 포함되는 상기 초음파 이미지에서 영상영역을 1로 표시하고, 상기 초음파 영상 이미지에 포함되는 상기 초음파 이미지의 영상영역을 제외한 영역을 0으로 표시하여 바이너리 정보를 제공할 수 있다. 에지 디텍터는 상기 바이너리 정보에 기초하여 상기 바운더리 정보를 제공할 수 있다.

[0007] 일 실시예에 있어서, 상기 복수의 파라미터들은 상기 바운더리 정보로부터 산출되는 기초 반지름 및 기초 각을 포함할 수 있다.

- [0008] 일 실시예에 있어서, 상기 복수의 파라미터들은 상기 영상좌표의 제1 축 오프셋 및 제2 축 오프셋을 더 포함할 수 있다.
- [0009] 일 실시예에 있어서, 상기 초음파 이미지를 생성하기 위해 사용되는 초음파 프루브의 형태에 따라 상기 영상좌표를 상기 기준좌표로 변환하기 위해 사용되는 상기 복수의 파라미터들이 상이할 수 있다.
- [0010] 일 실시예에 있어서, 상기 기준좌표는 상기 학습 데이터 생성장치가 동작하기 이전에 미리 정해질 수 있다.
- [0011] 일 실시예에 있어서, 상기 리버스 스캔 컨버터는 상기 초음파 이미지의 일부 영역을 기준좌표로 변환하여 학습 데이터를 생성할 수 있다.
- [0012] 이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 실시예에 따른 인공지능 학습 데이터셋 구성 장치는 바운더리 디텍터, 파라미터 추출부, 리버스 스캔 컨버터 및 학습부를 포함할 수 있다. 바운더리 디텍터는 초음파 영상 이미지로부터 바운더리를 검출하여 바운더리 정보를 제공할 수 있다. 파라미터 추출부는 상기 바운더리 정보에 기초하여 상기 초음파 영상 이미지에 포함되는 초음파 이미지로부터 복수의 파라미터들을 추출할 수 있다. 리버스 스캔 컨버터는 상기 복수의 파라미터들에 따라 상기 초음파 이미지에 상응하는 영상좌표를 기준좌표로 변환하여 학습 데이터를 제공할 수 있다. 학습부는 상기 학습 데이터를 학습할 수 있다.
- [0013] 일 실시예에 있어서, 상기 바운더리 디텍터는 정보 바 제거부, 바이너리부 및 에지 디텍터를 포함할 수 있다. 정보 바 제거부는 상기 초음파 영상 이미지에 포함되는 정보 바를 제거할 수 있다. 바이너리부는 상기 초음파 영상 이미지에 포함되는 상기 초음파 이미지에서 영상영역을 1로 표시하고, 상기 초음파 영상 이미지에 포함되는 상기 초음파 이미지의 상기 영상영역을 제외한 영역을 0으로 표시하여 바이너리 정보를 제공할 수 있다. 에지 디텍터는 상기 바이너리 정보에 기초하여 상기 바운더리 정보를 제공할 수 있다.
- [0014] 일 실시예에 있어서, 상기 복수의 파라미터들은 상기 바운더리 정보로부터 산출되는 기초 반지름 및 기초 각을 포함할 수 있다.
- [0015] 이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 실시예에 따른 학습 데이터 생성장치의 동작방법에서는, 바운더리 디텍터가 초음파 영상 이미지로부터 바운더리를 검출하여 바운더리 정보를 제공할 수 있다. 파라미터 추출부가 상기 바운더리 정보에 기초하여 상기 초음파 영상 이미지에 포함되는 초음파 이미지로부터 복수의 파라미터들을 추출할 수 있다. 리버스 스캔 컨버터가 상기 복수의 파라미터들에 따라 상기 초음파 이미지에 상응하는 영상좌표를 기준좌표로 변환하여 학습 데이터를 제공할 수 있다.
- [0016] 일 실시예에 있어서, 상기 학습 데이터 생성장치의 동작방법에서는, 정보 바 제거부가 상기 초음파 영상 이미지에 포함되는 정보 바를 제거할 수 있다. 바이너리부가 상기 초음파 영상 이미지에 포함되는 상기 초음파 이미지에서 영상영역을 1로 표시하고, 상기 초음파 영상 이미지에 포함되는 상기 초음파 이미지에서 상기 영상영역을 제외한 영역을 0으로 표시하여 바이너리 정보를 제공할 수 있다. 에지 디텍터가 상기 바이너리 정보에 기초하여 상기 바운더리 정보를 제공할 수 있다.
- [0017] 이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 실시예에 따른 인공지능 학습 데이터셋 구성 장치의 동작방법에서는, 바운더리 디텍터가 초음파 영상 이미지로부터 바운더리를 검출하여 바운더리 정보를 제공할 수 있다. 파라미터 추출부가 상기 바운더리 정보에 기초하여 상기 초음파 영상 이미지에 포함되는 초음파 이미지로부터 복수의 파라미터들을 추출할 수 있다. 리버스 스캔 컨버터가 상기 복수의 파라미터들에 따라 상기 초음파 이미지에 상응하는 영상좌표를 기준좌표로 변환하여 학습 데이터를 제공할 수 있다. 학습부가 상기 학습 데이터를 학습할 수 있다.
- [0018] 일 실시예에 있어서, 상기 복수의 파라미터들은 상기 바운더리 정보로부터 산출되는 기초 반지름, 기초 각, 상기 영상좌표의 제1 축 오프셋 및 제2 축 오프셋을 포함할 수 있다.
- [0019] 위에서 언급된 본 발명의 기술적 과제 외에도, 본 발명의 다른 특징 및 이점들이 이하에서 기술되거나, 그러한 기술 및 설명으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 효과

- [0020] 이상과 같은 본 발명에 따르면 다음과 같은 효과가 있다.
- [0021] 본 발명에 따른 학습 데이터 생성장치는 바운더리 정보에 기초하여 초음파 이미지로부터 추출되는 복수의 파라

미터들에 따라 학습 데이터를 제공함으로써 초음파 영상 이미지에서 필요한 부분만을 학습 데이터로 활용할 수 있고, 영상정보가 없는 부분을 제거하여 학습 정확도를 높일 수 있다.

[0022] 이 밖에도, 본 발명의 실시 예들을 통해 본 발명의 또 다른 특징 및 이점들이 새롭게 파악될 수도 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 학습 데이터 생성장치를 나타내는 도면이다.

도 2는 도 1의 학습 데이터 생성장치에 포함되는 바운더리 디텍터의 일 예를 나타내는 도면이다.

도 3은 도 1의 학습 데이터 생성장치에서 사용되는 초음파 영상 이미지를 나타내는 도면이다.

도 4는 도 3의 초음파 영상 이미지에 포함되는 초음파 이미지의 일 예를 나타내는 도면이다.

도 5는 도 2의 바운더리 디텍터에 포함되는 정보 바 제거부의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 도 2의 바운더리 디텍터에 포함되는 바이너리부의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 7 내지 9는 도 1의 학습 데이터 생성장치에서 사용되는 초음파 영상 이미지를 생성하기 위해 사용되는 초음파 프루브의 형태 및 초음파 이미지를 나타내는 도면들이다.

도 10은 도 1의 학습 데이터 생성장치의 일 동작 예를 설명하기 위한 도면이다.

도 11은 도 1의 학습 데이터 생성장치의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

도 12는 본 발명의 실시예들에 따른 인공지능 학습 데이터셋 구성 장치를 나타내는 도면이다.

도 13은 본 발명의 실시예들에 따른 학습 데이터 생성장치의 동작방법을 나타내는 순서도이다.

도 14는 본 발명의 실시예들에 따른 인공지능 학습 데이터셋 구성 장치의 동작방법을 나타내는 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 본 명세서에서 각 도면의 구성 요소들에 참조번호를 부가함에 있어서 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한한 동일한 번호를 가지도록 하고 있음에 유의하여야 한다.

[0025] 한편, 본 명세서에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다.

[0026] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 정의하지 않는 한, 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하는 것으로, 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다.

[0027] "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0028] 이하, 첨부되는 도면을 참고하여 상기 문제점을 해결하기 위해 고안된 본 발명의 바람직한 실시예들에 대해 상세히 설명한다.

[0029] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 학습 데이터 생성장치를 나타내는 도면이고, 도 2는 도 1의 학습 데이터 생성장치에 포함되는 바운더리 디텍터의 일 예를 나타내는 도면이고, 도 3은 도 1의 학습 데이터 생성장치에서 사용되는 초음파 영상 이미지를 나타내는 도면이고, 도 4는 도 3의 초음파 영상 이미지에 포함되는 초음파 이미지의 일 예를 나타내는 도면이고, 도 5는 도 2의 바운더리 디텍터에 포함되는 정보 바 제거부의 동작을 설명하기 위한 도면이고, 도 6은 도 2의 바운더리 디텍터에 포함되는 바이너리부의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[0030] 도 1 내지 6을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 학습 데이터 생성장치(10)는 바운더리 디텍터(100), 파라미터 추출부(200) 및 리버스 스캔 컨버터(300)를 포함할 수 있다. 바운더리 디텍터(100)는 초음파 영상 이미지(UYI)로부터 바운더리를 검출하여 바운더리 정보(BI)를 제공할 수 있다. 예를 들어, 초음파 영상 이미지(UYI)는 정보 바(BA) 및 초음파 이미지(UI)를 포함할 수 있다. 정보 바는 제1 정보 바(BA1) 및 제2 정보 바(BA2)를 포함할 수 있다. 제1 정보 바(BA1)에는 환자정보를 표시될 수 있고, 제2 정보 바(BA2)에는 초음파 장치의 설정값이 표시될 수 있다.

[0031] 바운더리 디텍터(100)는 초음파 영상 이미지(UYI)에 포함되는 초음파 이미지(UI)로부터 바운더리를 검출하여 바운더리 정보(BI)를 제공할 수 있다. 예를 들어, 초음파 이미지(UI)는 첫번째 스캔라인에 해당하는 제1 스캔라인

에 상응하는 제1 스캔라인 정보(S1) 및 마지막 스캔라인에 해당하는 제N 스캔라인에 상응하는 제N 스캔라인 정보(SN)를 포함할 수 있다. 바운더리 디텍터(100)는 초음파 이미지(UI)로부터 제1 스캔라인 정보(S1) 및 제N 스캔라인 정보(SN)를 검출하여 바운더리 정보(BI)로 제공할 수 있다. 여기서, 제1 스캔라인은 첫번째 스캔라인의 의미에 한정되지 않고, 초음파 이미지의 왼쪽 바운더리를 의미할 수 있다. 또한, 제N 스캔라인은 N번째 스캔라인에 한정되지 않고, 초음파 이미지의 오른쪽 바운더리를 의미할 수 있다.

[0032] 파라미터 추출부(200)는 바운더리 정보(BI)에 기초하여 초음파 영상 이미지(UYI)에 포함되는 초음파 이미지(UI)로부터 복수의 파라미터들(PA)을 추출할 수 있다. 예를 들어, 파라미터 추출부(200)는 바운더리 디텍터(100)로부터 바운더리 정보(BI)로 전달받은 제1 스캔라인 정보(S1) 및 제N 스캔라인 정보(SN)에 따라 초음파 이미지(UI)의 영상좌표(IC)로부터 결정되는 기초 반지름(RC), 기초 각(SE), 제1 축 오프셋(XO) 및 제2 축 오프셋(YO)을 파라미터들로 제공할 수 있다. 여기서 제1 축은 도 4의 X축일 수 있고, 제2 축은 도 4의 Y축일 수 있다.

[0033] 리버스 스캔 컨버터(300)는 복수의 파라미터들(PA)에 따라 초음파 이미지(UI)에 상응하는 영상좌표(IC)를 기준좌표(RC)로 변환하여 학습 데이터(LD)를 제공할 수 있다. 예를 들어, 도 4에 도시되는 바와 같이, 컨벡스 프루브(CP)를 사용하여 초음파 이미지(UI)를 생성하는 경우, 영상좌표(IC)는 카티션(cartesian) 좌표일 수 있고, 기준좌표(RC)는 극(polar) 좌표일 수 있다. 리버스 스캔 컨버터(300)는 복수의 파라미터들(PA)에 해당하는 기초 반지름(RC), 기초 각(SE), 제1 축 오프셋(XO) 및 제2 축 오프셋(YO)에 기초하여 영상좌표(IC)를 기준좌표(RC)로 아래 [수학식 1]과 같이 변환할 수 있다.

[0034] [수학식 1]

$$i = \frac{1}{\Delta\theta} \left(\arctan \left(\frac{y - y_{offset}}{x - x_{offset}} \right) + \frac{\theta_c}{2} \right)$$

$$j = \frac{\sqrt{(x - x_{offset})^2 + (y - y_{offset})^2} - r_c}{\Delta r}$$

[0035]

$$\Delta r = d_c / H \quad \Delta\theta = \theta_c / W$$

[0036] and

[0037] 여기서, RC는 기초 반지름, θ_c 는 기초 각, x_{offset} 는 제1 축 오프셋(XO) 및 y_{offset} 는 제2 축 오프셋(YO), W

$$d_c$$

는 변환된 좌표의 폭(width), H는 변환된 좌표의 높이(height), 는 초음파 이미지(UI, RE2)의 높이일 수 있다.

[0038] 일 실시예에 있어서, 바운더리 디텍터(100)는 정보 바 제거부(110), 바이너리부(120) 및 에지 디텍터(130)를 포함할 수 있다. 정보 바 제거부(110)는 초음파 영상 이미지(UYI)에 포함되는 정보 바를 제거할 수 있다. 예를 들어, 정보 바는 제1 정보 바(BA1) 및 제2 정보 바(BA2)를 포함할 수 있다. 환자정보는 제1 정보 바(BA1)에 포함될 수 있고, 초음파 장치의 설정값은 제2 정보 바(BA2)에 포함될 수 있다. 정보 바 제거부(110)는 초음파 영상 이미지(UYI)에 포함되는 제1 정보 바(BA1) 및 제2 정보 바(BA2)를 제거하여 제거 정보(RI)를 바이너리부(120)에 제공할 수 있다.

[0039] 바이너리부(120)는 초음파 영상 이미지(UYI)에 포함되는 초음파 이미지(UI)에서 영상영역을 1로 표시하고, 초음파 영상 이미지(UYI)에 포함되는 초음파 이미지(UI)의 영상영역을 제외한 영역을 0으로 표시하여 바이너리 정보(BN)를 제공할 수 있다. 예를 들어, 초음파 이미지(UI)는 제1 영역(RE1), 제2 영역(RE2), 제3 영역(RE3) 및 제4 영역(RE4)을 포함할 수 있다. 영상영역에 해당하는 제2 영역(RE2)은 초음파 영상장치를 이용하여 신체의 일부가 촬영된 영역일 수 있고, 제1 영역(RE1), 제3 영역(RE3) 및 제4 영역(RE4)은 초음파 이미지(UI)에서 영상영역을 제외한 영역일 수 있다. 이 경우, 제2 영역(RE2)은 1로 표시될 수 있고, 제1 영역(RE1), 제3 영역(RE3) 및 제4 영역(RE4)은 0으로 표시될 수 있다. 바이너리부(120)는 초음파 영상 이미지(UYI)에 포함되는 제1 영역(RE1) 내지 제4 영역(RE4)에 상응하는 바이너리 정보(BN)를 제공할 수 있다.

[0040] 에지 디텍터(130)는 바이너리 정보(BN)에 기초하여 바운더리 정보(BI)를 제공할 수 있다. 예를 들어, 에지 디텍터(130)는 바이너리부(120)로부터 전달받은 바이너리 정보(BN)에 따라 제1 스캔라인 정보(S1) 및 제N 스캔라인 정보(SN)를 검출하여 바운더리 정보(BI)로서 제공할 수 있다.

[0041] 일 실시예에 있어서, 복수의 파라미터들(PA)은 바운더리 정보(BI)로부터 산출되는 기초 반지름(RC) 및 기초 각

(SE)을 포함할 수 있다. 또 다른 실시예에 있어서, 복수의 파라미터들(PA)은 영상좌표(IC)의 제1 축 오프셋(XO) 및 제2 축 오프셋(YO)을 더 포함할 수 있다.

[0042] 본 발명에 따른 학습 데이터 생성장치(10)는 바운더리 정보(BI)에 기초하여 초음파 이미지(UI)로부터 추출되는 복수의 파라미터들(PA)에 따라 학습 데이터(LD)를 제공함으로써 초음파 영상 이미지(UYI)에서 필요한 부분만을 학습 데이터(LD)로 활용할 수 있고, 영상정보가 없는 부분을 제거하여 학습 정확도를 높일 수 있다.

[0043] 도 7 내지 9는 도 1의 학습 데이터 생성장치에서 사용되는 초음파 영상 이미지를 생성하기 위해 사용되는 초음파 프루브의 형태 및 초음파 이미지를 나타내는 도면들이고, 도 10은 도 1의 학습 데이터 생성장치의 일 동작 예를 설명하기 위한 도면이고, 도 11은 도 1의 학습 데이터 생성장치의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

[0044] 도 7 내지 11을 참조하면, 초음파 이미지(UI)를 생성하기 위해 사용되는 초음파 프루브의 형태에 따라 영상좌표(IC)를 기준좌표(RC)로 변환하기 위해 사용되는 복수의 파라미터들(PA)이 상이할 수 있다. 예를 들어, 초음파 이미지(UI)를 생성하기 위해 사용되는 초음파 프루브의 형태는 리니어 프루브(LP), 컨벡스 프루브(CP) 및 페이지즈 프루브(PP)를 포함할 수 있다.

[0045] 위에서는, 컨벡스 프루브(CP)를 이용하여 영상좌표(IC)를 기준좌표(RC)로 변환하기 위한 복수의 파라미터들(PA)에 대해서 설명하고 있으나, 위와 같은 영상좌표(IC)를 기준좌표(RC)로 변환하여 학습 데이터(LD)를 생성하는 방법은 파라미터를 달리하여 리니어 프루브(LP) 및 페이지즈 프루브(PP)에도 적용될 수 있다. 예를 들어, 리니어

프루브(LP)의 경우 θ_c 값이 180이 되고, r_c 값이 y_{offset} 과 같아지며, 페이지즈 프루브(PP)에서는 r_c 값이 0일 수 있다. 여기서, 리니어 프루브(LP)는 리니어 어레이를 이용하는 프루브일 수 있고, 페이지즈 프루브(PP)는 페이지드 어레이를 이용하는 프루브일 수 있다. 본 발명에 따른 학습 데이터 생성장치(10)를 사용하면, 프로브 타입에 관계없이 리버스 스캔 컨버전을 수행할 수 있는 장점이 있다.

[0046] 일 실시예에 있어서, 기준좌표(RC)는 학습 데이터 생성장치(10)가 동작하기 이전에 미리 정해질 수 있다. 예를 들어, 학습 데이터 생성장치(10)가 동작하기 시작하는 시간은 제2 시간(T2)일 수 있다. 이 경우, 기준좌표(RC)는 학습 데이터 생성장치(10)가 동작하는 시간인 제2 시간(T2) 이전인 제1 시간(T1)에 미리 정해질 수 있다. 경우에 따라서는, 학습 데이터 생성장치(10)가 동작하는 동안에도 사용자는 기준좌표(RC)를 변경하여 새롭게 설정할 수도 있다. 예를 들어, 기준좌표(RC)에서의 폭(W) 및 높이(H)는 학습 데이터 생성장치(10)를 동작 시키기 전에 미리 정할 수도 있고, 학습 데이터 생성장치(10)가 동작하는 동안에도 정해진 기준좌표의 폭(W) 및 높이(H) 값을 변경할 수도 있다.

[0047] 일 실시예에 있어서, 리버스 스캔 컨버터(300)는 위 [수학식 1]을 통해 좌표를 변환하는 과정 및 변환좌표(RC)에 bilinear interpolation을 통해 매핑하는 과정을 포함할 수 있다. 리버스 스캔 컨버터(300)는 초음파 이미지(UI)의 일부 영역(PRE)을 기준좌표(RC)로 변환하여 학습 데이터(LD)를 생성할 수 있다. 예를 들어, 초음파 이미지(UI)의 일부 영역(PRE)만을 사용하여 학습 데이터(LD)를 생성할 수도 있다. 이 경우, 학습 데이터 생성장치(10)에 포함되는 리버스 스캔 컨버터(300)는 복수의 파라미터들(PA)에 해당하는 기초 반지름(RC), 기초 각(SE), 제1 축 오프셋(XO) 및 제2 축 오프셋(YO)에 기초하여 일부 영역(PRE)만을 기준좌표(RC)로 변환하여 학습 데이터(LD)를 생성할 수 있다.

[0048] 도 12는 본 발명의 실시예들에 따른 인공지능 학습 데이터셋 구성 장치를 나타내는 도면이다.

[0049] 도 12를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 인공지능 학습 데이터셋 구성 장치는 바운더리 디텍터(100), 파라미터 추출부(200), 리버스 스캔 컨버터(300) 및 학습부(400)를 포함할 수 있다. 바운더리 디텍터(100)는 초음파 영상 이미지(UYI)로부터 바운더리를 검출하여 바운더리 정보(BI)를 제공할 수 있다. 파라미터 추출부(200)는 바운더리 정보(BI)에 기초하여 초음파 영상 이미지(UYI)에 포함되는 초음파 이미지(UI)로부터 복수의 파라미터들(PA)을 추출할 수 있다. 리버스 스캔 컨버터(300)는 복수의 파라미터들(PA)에 따라 초음파 이미지(UI)에 상응하는 영상좌표(IC)를 기준좌표(RC)로 변환하여 학습 데이터(LD)를 제공할 수 있다. 학습부(400)는 학습 데이터(LD)를 학습할 수 있다.

[0050] 일 실시예에 있어서, 바운더리 디텍터(100)는 정보 바 제거부(110), 바이너리부(120) 및 에지 디텍터(130)를 포함할 수 있다. 정보 바 제거부(110)는 초음파 영상 이미지(UYI)에 포함되는 정보 바를 제거할 수 있다. 바이너리부(120)는 초음파 영상 이미지(UYI)에서 초음파 이미지(UI)에 상응하는 영역을 1로 표시하고, 초음파 영상 이미지(UYI)에서 초음파 이미지(UI)를 제외한 영역을 0으로 표시하여 바이너리 정보(BN)를 제공할 수 있다. 에지 디텍터(130)는 바이너리 정보(BN)에 기초하여 바운더리 정보(BI)를 제공할 수 있다. 또 다른 실시예에 있어서,

복수의 파라미터들(PA)은 바운더리 정보(BI)로부터 산출되는 기초 반지름(RC) 및 기초 각(SE)을 포함할 수 있다.

[0051] 본 발명에 따른 인공지능 학습 데이터셋 구성 장치는 바운더리 정보(BI)에 기초하여 초음파 이미지(UI)로부터 추출되는 복수의 파라미터들(PA)에 따라 학습 데이터(LD)를 제공함으로써 초음파 영상 이미지(UYI)에서 필요한 부분만을 학습 데이터(LD)로 활용할 수 있고, 영상정보가 없는 부분을 제거하여 학습 정확도를 높일 수 있다.

[0052] 도 13은 본 발명의 실시예들에 따른 학습 데이터 생성장치의 동작방법을 나타내는 순서도이다.

[0053] 도 1 내지 13를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 학습 데이터 생성장치(10)의 동작방법에서는, 바운더리 디텍터(100)가 초음파 영상 이미지(UYI)로부터 바운더리를 검출하여 바운더리 정보(BI)를 제공할 수 있다(S100). 파라미터 추출부(200)가 바운더리 정보(BI)에 기초하여 초음파 영상 이미지(UYI)에 포함되는 초음파 이미지(UI)로부터 복수의 파라미터들(PA)을 추출할 수 있다(S200). 리버스 스캔 컨버터(300)가 복수의 파라미터들(PA)에 따라 초음파 이미지(UI)에 상응하는 영상좌표(IC)를 기준좌표(RC)로 변환하여 학습 데이터(LD)를 제공할 수 있다(S300). 일 실시예에 있어서, 학습 데이터 생성장치(10)의 동작방법에서는, 정보 바 제거부(110)가 초음파 영상 이미지(UYI)에 포함되는 정보 바를 제거할 수 있다. 바이너리부(120)가 초음파 영상 이미지(UYI)에서 초음파 이미지(UI)에 상응하는 영역을 1로 표시하고, 초음파 영상 이미지(UYI)에서 초음파 이미지(UI)를 제외한 영역을 0으로 표시하여 바이너리 정보(BN)를 제공할 수 있다. 예지 디텍터(130)가 바이너리 정보(BN)에 기초하여 바운더리 정보(BI)를 제공할 수 있다.

[0054] 도 14는 본 발명의 실시예들에 따른 인공지능 학습 데이터셋 구성 장치의 동작방법을 나타내는 순서도이다.

[0055] 도 1 내지 14를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 인공지능 학습 데이터셋 구성 장치의 동작방법에서는, 바운더리 디텍터(100)가 초음파 영상 이미지(UYI)로부터 바운더리를 검출하여 바운더리 정보(BI)를 제공할 수 있다(S100). 파라미터 추출부(200)가 바운더리 정보(BI)에 기초하여 초음파 영상 이미지(UYI)에 포함되는 초음파 이미지(UI)로부터 복수의 파라미터들(PA)을 추출할 수 있다(S200). 리버스 스캔 컨버터(300)가 복수의 파라미터들(PA)에 따라 초음파 이미지(UI)에 상응하는 영상좌표(IC)를 기준좌표(RC)로 변환하여 학습 데이터(LD)를 제공할 수 있다(S300). 학습부(400)가 학습 데이터(LD)를 학습할 수 있다(S400). 일 실시예에 있어서, 복수의 파라미터들(PA)은 바운더리 정보(BI)로부터 산출되는 기초 반지름(RC), 기초 각(SE), 영상좌표(IC)의 제1 축 오프셋(X0) 및 제2 축 오프셋(Y0)을 포함할 수 있다.

[0056] 본 발명에 따른 인공지능 학습 데이터셋 구성 장치의 동작방법에서는, 바운더리 정보(BI)에 기초하여 초음파 이미지(UI)로부터 추출되는 복수의 파라미터들(PA)에 따라 학습 데이터(LD)를 제공함으로써 초음파 영상 이미지(UYI)에서 필요한 부분만을 학습 데이터(LD)로 활용할 수 있고, 영상정보가 없는 부분을 제거하여 학습 정확도를 높일 수 있다.

부호의 설명

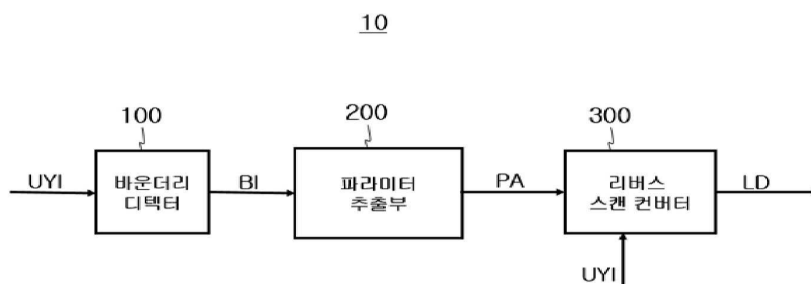
[0057] 10: 학습 데이터 생성장치 20: 인공지능 학습 데이터셋 구성 장치

100: 바운더리 디텍터 200: 파라미터 추출부

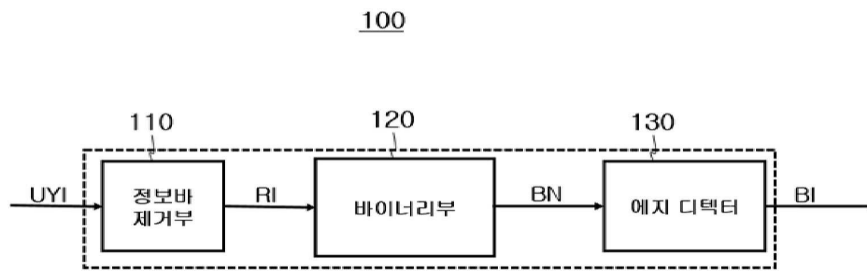
300: 리버스 스캔 컨버터

도면

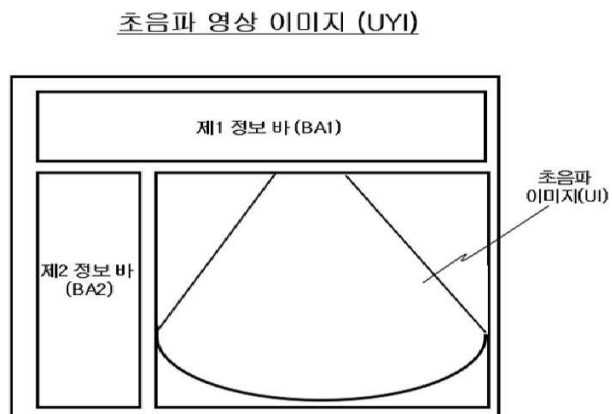
도면1



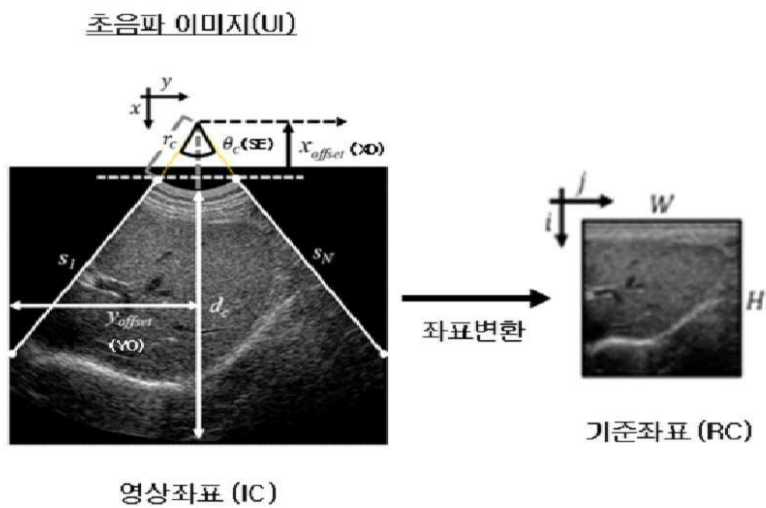
도면2



도면3

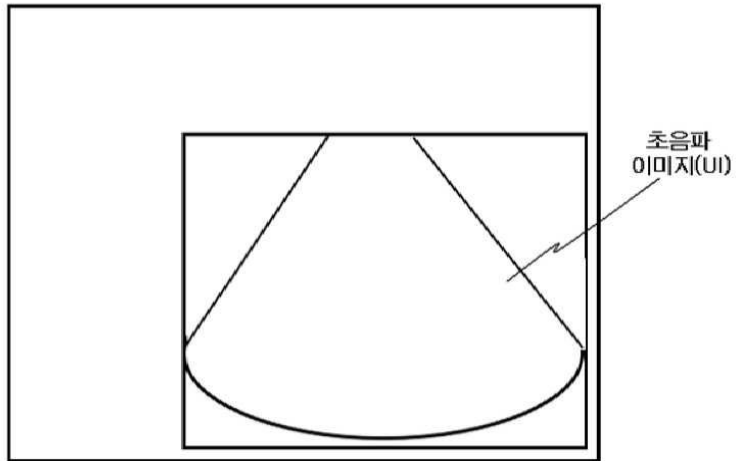


도면4



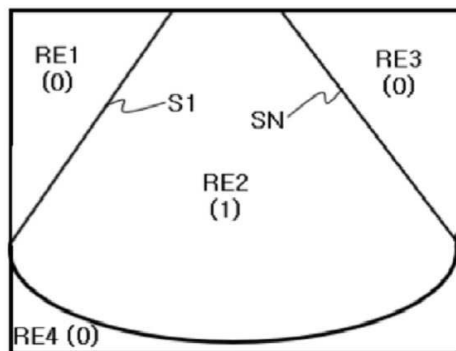
도면5

제거 정보 (RI)



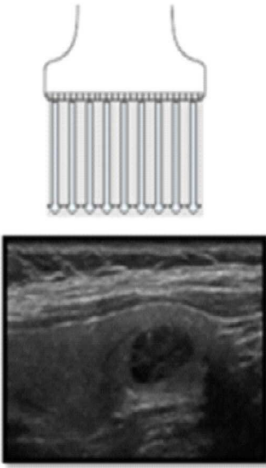
도면6

초음파 이미지 (UI)



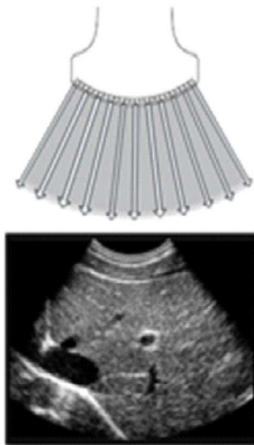
도면7

리니어 프루브(LP)



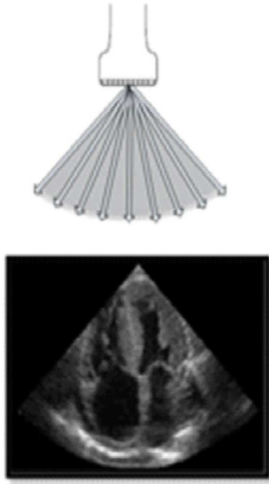
도면8

컨벡스 프루브(CP)

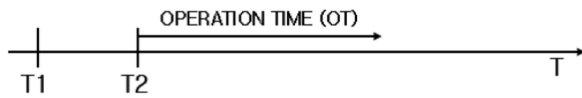


도면9

페이즈 프루브(PP)

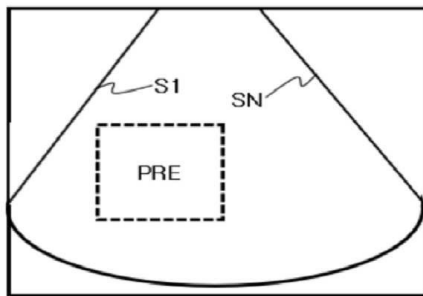


도면10

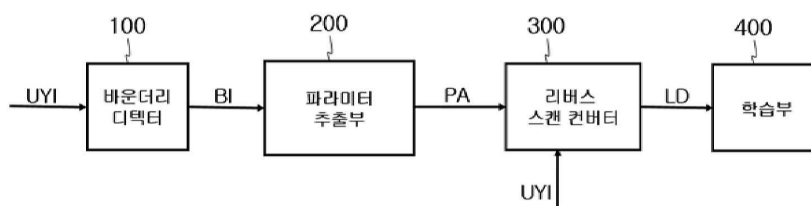


도면11

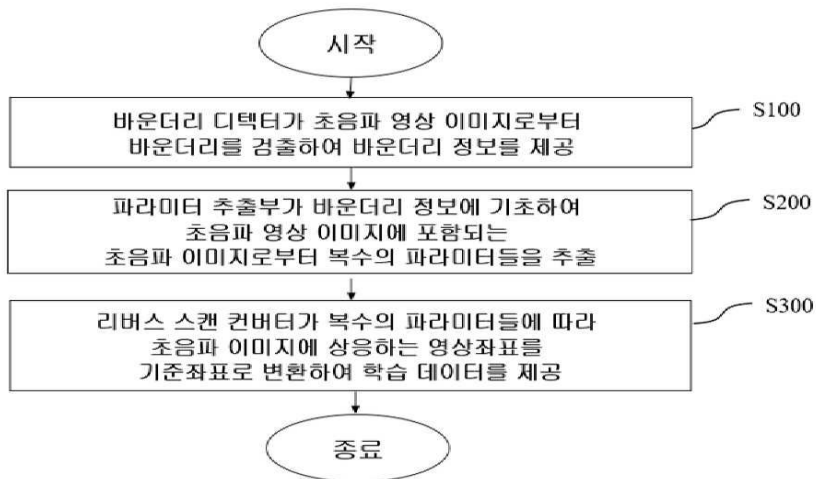
초음파 이미지 (UI)



도면12



도면13



도면14

