



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0073168
(43) 공개일자 2016년06월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 8/12 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0181612

(22) 출원일자 2014년12월16일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성메디슨 주식회사

강원도 홍천군 남면 한서로 3366

(72) 발명자

이광희

서울특별시 강남구 테헤란로 108로 42 (대치동)

유준상

서울특별시 강남구 테헤란로 108로 42(대치동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

리앤목특허법인

전체 청구항 수 : 총 22 항

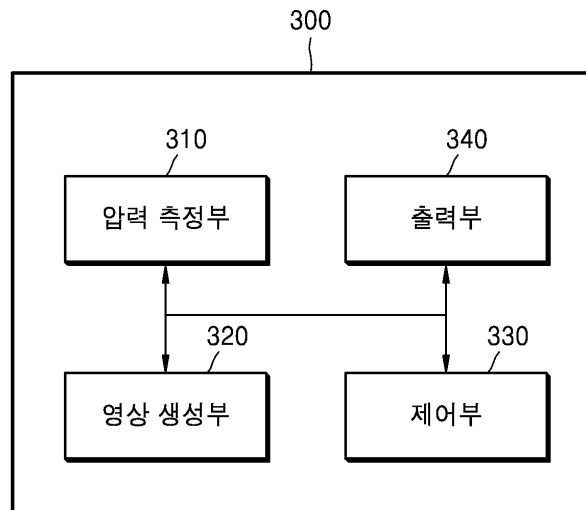
(54) 발명의 명칭 초음파 진단장치 및 그에 따른 초음파 진단 장치의 동작 방법

(57) 요약

본 개시는 자궁 경부 길이를 보다 정확하게 측정할 수 있는 초음파 진단 장치 및 초음파 진단 장치의 동작 방법을 제공한다.

본 개시의 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치는 프로브가 자궁경부에 가하는 압력값을 측정하는 압력 측정부, 대상체를 스캔(scan)하여 초음파 영상을 획득하는 영상 생성부, 초음파 영상에서 자궁 경부 라인(line)의 존재 여부를 판단하고, 초음파 영상에 자궁 경부 라인이 존재하는 경우, 초음파 영상에 대응하는 측정된 압력값을 제 1 압력값으로 획득하고, 자궁 경부 라인의 길이를 측정하기 위한 제 2 압력값을 획득하는 제어부, 및 제 1 압력값 및 제 2 압력값 중 적어도 하나에 기초한 압력 정보를 출력하는 출력부를 포함할 수 있다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

진길주

서울특별시 강남구 테헤란로 108로 42 (대치동)

양은호

서울특별시 강남구 테헤란로 108로 42 (대치동)

명세서

청구범위

청구항 1

프로브가 자궁경부에 가하는 압력값을 측정하는 압력 측정부;
 대상체를 스캔(scan)하여 초음파 영상을 획득하는 영상 생성부;
 상기 초음파 영상에서 자궁 경부 라인(line)의 존재 여부를 판단하고,
 상기 초음파 영상에 상기 자궁 경부 라인이 존재하는 경우, 상기 초음파 영상에 대응하는 측정된 압력값을 제 1 압력값으로 획득하고,
 상기 자궁 경부 라인의 길이를 측정하기 위한 제 2 압력값을 획득하는 제어부; 및
 상기 제 1 압력값 및 상기 제 2 압력값 중 적어도 하나에 기초한 압력 정보를 출력하는 출력부를 포함하는 초음파 진단 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 영상 생성부는,
 상기 프로브의 서로 다른 위치에서의 복수의 초음파 영상들을 획득하고,
 상기 제어부는,
 획득된 상기 복수의 초음파 영상들의 비교에 기초하여 상기 자궁 경부 라인의 존재 여부를 판단하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
 상기 제어부는,
 소벨(Sobel) 마스크, 프리윗(Prewitt) 마스크, 로버트(Robert) 마스크 및 캐니(Canny) 마스크 중 적어도 하나를 이용하여 상기 초음파 영상으로부터 윤곽선을 검출하고,
 상기 윤곽선에 기초하여 상기 자궁 경부 라인의 존재 여부를 판단하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
 제어부는 상기 제 1 압력값 및 상기 제 2 압력값 사이의 산술 관계를, 상기 압력 정보로서 획득하는 초음파 진단 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,
 상기 출력부는,

상기 압력 정보를 문자, 도형, 색깔, 소리 및 진동 중 적어도 하나로 출력하는 초음파 진단 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

사용자로부터 상기 제 2 압력값을 수신하는 사용자 입력부를 더 포함하는 초음파 진단 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 압력 측정부는,

상기 프로브의 트랜스듀서 앞에 설치된 변형체를 포함하고,

상기 초음파 영상에 나타난 상기 변형체의 변형 정도 및 상기 변형체의 탄성 계수에 기초하여 상기 압력값을 측정하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 압력 측정부는,

상기 프로브에 설치된 압력 센서를 포함하고,

상기 압력 센서의 출력에 기초하여 상기 압력값을 측정하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 압력 측정부는,

피에조 소자(piezo element)를 포함하고, 상기 피에조 소자가 출력하는 전기 신호에 기초하여 상기 압력값을 측정하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 피에조 소자는 상기 프로브에 포함된 트랜스듀서들 중 적어도 하나인 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 11

프로브가 자궁경부에 가하는 압력값을 측정하는 압력 측정부;

대상체를 스캔(scan)하여, 초음파 데이터를 획득하는 데이터 획득부; 및

상기 초음파 데이터에서 자궁 경부 라인의 길이를 측정하고, 상기 측정된 압력값의 변화량과 상기 측정된 압력값에 대응하는 상기 자궁 경부 라인의 길이의 변화량의 관계를 표시하도록 제어하는 제어부를 포함하는 초음파 진단 장치.

청구항 12

프로브가 자궁경부에 가하는 압력값을 측정하는 단계;

대상체를 스캔(scan)하여 초음파 영상을 획득하는 단계;

상기 초음파 영상에서 자궁 경부 라인(line)의 존재 여부를 판단하는 단계;

상기 초음파 영상에 상기 자궁 경부 라인이 존재하는 경우, 상기 초음파 영상에 대응하는 측정된 압력값을 제 1 압력값으로 획득하는 단계;

상기 자궁 경부 라인의 길이를 측정하기 위한 제 2 압력값을 획득하는 단계; 및

상기 제 1 압력값 및 상기 제 2 압력값 중 적어도 하나에 기초한 압력 정보를 출력하는 단계를 포함하는 초음파 진단 장치의 동작 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 초음파 영상을 획득하는 단계는,

상기 프로브의 서로 다른 위치에서의 복수의 초음파 영상들을 획득하는 단계를 포함하고,

상기 자궁 경부 라인의 존재 여부를 판단하는 단계는,

획득된 상기 복수의 초음파 영상들의 비교에 기초하여 상기 자궁 경부 라인의 존재 여부를 판단하는 단계를 포함하는 초음파 진단 장치의 동작 방법.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 자궁 경부 라인의 존재 여부를 판단하는 단계는,

소벨(Sobel) 마스크, 프리윗(Prewitt) 마스크, 로버트(Robert) 마스크 및 캐니(Canny) 마스크 중 적어도 하나를 이용하여 상기 초음파 영상으로부터 윤곽선을 검출하는 단계; 및

상기 윤곽선에 기초하여 상기 자궁 경부 라인의 존재 여부를 판단하는 단계를 포함하는 초음파 진단 장치의 동작 방법.

청구항 15

제 12 항에 있어서,

상기 제 1 압력값 및 상기 제 2 압력값 사이의 산술 관계를 상기 압력 정보로서 획득하는 단계를 더 포함하는 초음파 진단 장치의 동작 방법.

청구항 16

제 12 항에 있어서,

상기 출력하는 단계는,

상기 압력 정보를 문자, 도형, 색깔, 소리 및 진동 중 적어도 하나로 출력하는 단계를 포함하는 초음파 진단 장치의 동작 방법.

청구항 17

제 12 항에 있어서,

사용자로부터 상기 제 2 압력값을 수신하는 단계를 더 포함하는 초음파 진단 장치의 동작 방법.

청구항 18

제 12 항에 있어서,

상기 프로브의 트랜스듀서 앞에는 변형체가 설치되고,

상기 압력값을 측정하는 단계는,

상기 초음파 영상에 나타난 상기 변형체의 변형 정도 및 상기 변형체의 탄성 계수에 기초하여 상기 압력값을 측정하는 단계를 포함하는 초음파 진단 장치의 동작 방법.

청구항 19

제 12 항에 있어서,

상기 프로브는 압력 센서를 포함하고,

상기 압력값을 측정하는 단계는,

상기 압력 센서의 출력에 기초하여 상기 압력값을 측정하는 단계를 포함하는 초음파 진단 장치의 동작 방법.

청구항 20

제 12 항에 있어서,

상기 프로브는 피에조 소자(piezo element)를 포함하고,

상기 압력값을 측정하는 단계는,

상기 피에조 소자가 출력하는 전기 신호에 기초하여 상기 압력값을 측정하는 단계를 포함하는 초음파 진단 장치의 동작 방법.

청구항 21

프로브가 자궁경부에 가하는 압력값을 측정하는 단계;

대상체를 스캔(scan)하여, 초음파 데이터를 획득하는 단계;

상기 초음파 데이터에서 자궁 경부 라인의 길이를 측정하는 단계; 및

상기 측정된 압력값의 변화량과 상기 측정된 압력값에 대응하는 상기 자궁 경부 라인의 길이의 변화량의 관계를 표시하는 단계를 포함하는 초음파 진단 장치의 동작 방법.

청구항 22

제 12 항 내지 제 21 항 중 어느 한 항의 초음파 진단 장치의 동작 방법을 구현하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본원 발명은 초음파 진단장치, 그에 따른 초음파 진단 방법 및 그에 따른 컴퓨터 판독 가능한 저장매체에 관한 것이다.

[0002] 구체적으로, 본원 발명은 초음파 진단 시 프로브가 대상체에 가하는 압력을 측정하고, 자궁 경부 라인의 길이를 측정할 수 있는 초음파 진단 장치, 그에 따른 초음파 진단 방법 및 그에 따른 컴퓨터 판독 가능한 저장매체에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 초음파 진단 장치는 프로브(probe)의 트랜스듀서(transducer)로부터 생성되는 초음파 신호를 대상체로 조사하고, 대상체로부터 반사된 초음파 에코 신호의 정보를 수신하여 대상체 내부의 부위에 대한 영상을 얻는다. 특히, 초음파 진단 장치는 대상체 내부의 관찰, 이물질 검출, 및 상해 측정 등 의학적 목적으로 사용된다. 이러한 초음파 진단 장치는 X선을 이용하는 진단 장치에 비하여 안정성이 높고, 실시간으로 영상의 디스플레이가 가능하며, 방사능 피폭이 없어 안전하다는 장점이 있어서 다른 화상 진단 장치와 함께 널리 이용된다.

[0004] 이와 관련하여, 산모에게 자궁경부무력증이 있거나 산모의 자궁 경부 길이(Cervix Length, CL)가 짧은 경우 조산할 위험이 있다. 특히, 자궁 경부 길이가 2.5cm 이하인 경우 조산 등의 위험성이 있는 것으로 판단할 수 있다. 하지만, 종래의 초음파 진단 장치에 의하면 출산 및 자연적 조산의 지표가 되는 자궁 경부 길이를 측정하는 것이 어려웠다. 예를 들어 자궁 경부를 초음파 검사 시 소정의 압력을 이상을 가해주지 않으면 자궁경부를 측정할 수 있는 이미지를 획득하기 어려웠다. 또한 너무 많은 압력이 가해지면 자궁경부에 변형이 생겨 정확한 길이 측정이 어려웠다. 따라서 사용자는 의사의 경험에 의존해서 적절한 압력을 가한 후 측정을 진행해야 했다. 이러한 문제점 때문에 경험이 없는 의사는 측정이 어려울 뿐만 아니라, 측정하는 사람마다 가해주는 압력이 다르기 때문에 자궁경부의 길이가 달라지는 경우가 있었다.

[0005] 따라서 자궁 경부 길이를 보다 정확하게 측정할 수 있는 초음파 진단 장치 및 초음파 진단 장치의 동작 방법이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 개시는 자궁 경부 길이를 보다 정확하게 측정할 수 있는 초음파 진단 장치 및 초음파 진단 장치의 동작 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0007] 상술한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 개시의 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치는 프로브가 자궁경부에 가하는 압력값을 측정하는 압력 측정부, 대상체를 스캔(scan)하여 초음파 영상을 획득하는 영상 생성부, 초음파 영상에서 자궁 경부 라인(line)의 존재 여부를 판단하고, 초음파 영상에 자궁 경부 라인이 존재하는 경우, 초음파 영상에 대응하는 측정된 압력값을 제 1 압력값으로 획득하고, 자궁 경부 라인의 길이를 측정하기 위한 제 2 압력값을 획득하는 제어부, 및 제 1 압력값 및 제 2 압력값 중 적어도 하나에 기초한 압력 정보를 출력하는 출력부를 포함할 수 있다.

[0008] 또한, 영상 생성부는 프로브의 서로 다른 위치에서의 복수의 초음파 영상들을 획득할 수 있다. 또한, 제어부는 획득된 복수의 초음파 영상들의 비교에 기초하여 자궁 경부 라인의 존재 여부를 판단할 수 있다.

[0009] 또한, 제어부는 소벨(Sobel) 마스크, 프리윗(Prewitt) 마스크, 로버트(Robert) 마스크 및 캐니(Canny) 마스크 중 적어도 하나를 이용하여 초음파 영상으로부터 윤곽선을 검출할 수 있다. 또한 제어부는 윤곽선에 기초하여 자궁 경부 라인의 존재 여부를 판단할 수 있다.

[0010] 또한, 제어부는 제 1 압력값 및 제 2 압력값 사이의 산술 관계를, 상기 압력 정보로서 획득할 수 있다.

[0011] 또한, 출력부는 압력 정보를 문자, 도형, 색깔, 소리 및 진동 중 적어도 하나로 출력할 수 있다.

- [0012] 또한, 사용자로부터 제 2 압력값을 수신하는 사용자 입력부를 더 포함할 수 있다.
- [0013] 또한, 압력 측정부는 프로브의 트랜스듀서 앞에 설치된 변형체를 포함하고, 초음파 영상에 나타난 변형체의 변형 정도 및 변형체의 탄성 계수에 기초하여 압력값을 측정할 수 있다.
- [0014] 또한, 압력 측정부는 프로브에 설치된 압력 센서를 포함하고 압력 센서의 출력에 기초하여 압력값을 측정할 수 있다.
- [0015] 또한, 압력 측정부는 피에조 소자(piezo element)를 포함하고, 피에조 소자가 출력하는 전기 신호에 기초하여 압력값을 측정할 수 있다. 또한, 피에조 소자는 프로브에 포함된 트랜스듀서들 중 적어도 하나일 수 있다.
- [0016] 또한, 상술한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 개시의 다른 실시예에 따른 초음파 진단 장치는 프로브가 자궁경부에 가하는 압력값을 측정하는 압력 측정부, 대상체를 스캔(scan)하여, 초음파 데이터를 획득하는 데이터 획득부 및 초음파 데이터에서 자궁 경부 라인의 길이를 측정하고, 측정된 압력값의 변화량과 측정된 압력값에 대응하는 자궁 경부 라인의 길이의 변화량의 관계를 표시하도록 제어하는 제어부를 포함할 수 있다.
- [0017] 또한, 상술한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 개시의 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치의 동작 방법은 프로브가 자궁경부에 가하는 압력값을 측정하는 단계, 대상체를 스캔(scan)하여 초음파 영상을 획득하는 단계, 초음파 영상에서 자궁 경부 라인(line)의 존재 여부를 판단하는 단계, 초음파 영상에 자궁 경부 라인이 존재하는 경우, 초음파 영상에 대응하는 측정된 압력값을 제 1 압력값으로 획득하는 단계, 자궁 경부 라인의 길이를 측정하기 위한 제 2 압력값을 획득하는 단계 및 제 1 압력값 및 제 2 압력값 중 적어도 하나에 기초한 압력 정보를 출력하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0018] 또한, 초음파 영상을 획득하는 단계는 프로브의 서로 다른 위치에서의 복수의 초음파 영상들을 획득하는 단계를 포함할 수 있다. 또한, 자궁 경부 라인의 존재 여부를 판단하는 단계는 획득된 복수의 초음파 영상들의 비교에 기초하여 자궁 경부 라인의 존재 여부를 판단하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0019] 또한, 자궁 경부 라인의 존재 여부를 판단하는 단계는 소벨(Sobel) 마스크, 프리윗(Prewitt) 마스크, 로버트(Robert) 마스크 및 캐니(Canny) 마스크 중 적어도 하나를 이용하여 초음파 영상으로부터 윤곽선을 검출하는 단계 및 윤곽선에 기초하여 자궁 경부 라인의 존재 여부를 판단하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0020] 또한, 본 개시의 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치의 동작 방법은 제 1 압력값 및 제 2 압력값 사이의 산술 관계를 압력 정보로서 획득하는 단계; 및 산술 관계를 나타낸 정보를 표시하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0021] 또한, 출력하는 단계는 압력 정보를 문자, 도형, 색깔, 소리 및 진동 중 적어도 하나로 출력하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0022] 또한, 사용자로부터 제 2 압력값을 수신하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 또한, 프로브의 트랜스듀서 앞에는 변형체가 설치될 수 있다. 또한, 압력값을 측정하는 단계는 초음파 영상에 나타난 변형체의 변형 정도 및 변형체의 탄성 계수에 기초하여 압력값을 측정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0024] 또한, 프로브는 압력 센서를 포함할 수 있다. 또한, 압력값을 측정하는 단계는 압력 센서의 출력에 기초하여 압력값을 측정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0025] 또한, 프로브는 피에조 소자(piezo element)를 포함할 수 있다. 또한, 압력값을 측정하는 단계는 피에조 소자가 출력하는 전기 신호에 기초하여 압력값을 측정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0026] 또한, 상술한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 개시의 다른 실시예에 따른 초음파 진단 장치의 동작 방법은 프로브가 자궁경부에 가하는 압력값을 측정하는 단계, 대상체를 스캔(scan)하여, 초음파 데이터를 획득하는 단계, 초음파 데이터에서 자궁 경부 라인의 길이를 측정하는 단계 및 측정된 압력값의 변화량과 측정된 압력값에 대응하는 자궁 경부 라인의 길이의 변화량의 관계를 표시하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0027] 또한, 상술한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 개시의 일 실시예에 따른 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체는 상술한 바와 같은 초음파 진단 장치의 동작 방법을 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 본 발명은, 다음의 자세한 설명과 그에 수반되는 도면들의 결합으로 쉽게 이해될 수 있으며, 참조 번호(reference numerals)들은 구조적 구성요소(structural elements)를 의미한다.

도 1은 본원의 일 실시예와 관련된 초음파 진단 장치의 구성을 도시한 블록도이다.

도 2는 본원의 일 실시예와 관련된 무선 프로브의 구성을 도시한 블록도이다.

도 3 은 본원의 일 실시예와 관련된 초음파 진단 장치의 블록도이다.

도 4 은 본원의 일 실시예와 관련된 초음파 진단 장치의 블록도이다.

도 5 는 본원의 일 실시예와 관련된 자궁 경부 라인을 측정하는 과정을 나타낸 도면이다.

도 6 은 본원의 일 실시예와 관련된 복수의 초음파 영상들을 나타낸 도면이다.

도 7 은 본원의 일 실시예와 관련된 복수의 초음파 영상들을 나타낸 도면이다.

도 8a 내지 도 8d 는 본원의 일 실시예와 관련된 프로브를 나타낸 도면이다.

도 9 는 본원의 일 실시예와 관련된 변형체를 이용하여 압력값을 측정하기 위한 초음파 영상을 나타낸 도면이다.

도 10a 내지 도 10c 는 본원의 일 실시예와 관련된 초음파 영상을 나타낸 도면이다.

도 11 은 본원의 일 실시예와 관련된 초음파 영상을 나타낸 도면이다.

도 12 는 본원의 일 실시예와 관련된 초음파 영상을 나타낸 도면이다.

도 13 은 본원의 일 실시예와 관련된 그래프를 나타낸 도면이다.

도 14 는 본원의 일 실시예와 관련된 초음파 진단 장치의 동작 방법을 나타낸 흐름도이다.

도 15는 본원의 다른 실시예와 관련된 초음파 진단 장치의 동작방법을 나타낸 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 본 발명에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어들을 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 관례, 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 상세히 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 발명에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌, 그 용어가 가지는 의미와 본 발명의 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 한다.
- [0030] 명세서 전체에서 어떤 부분이 어떤 구성요소를 “포함” 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있음을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 “...부”, “...모듈” 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나 하드웨어와 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0031] 명세서 전체에서 "초음파 영상"이란 초음파를 이용하여 획득된 대상체(object)에 대한 영상을 의미한다. 또한, 대상체는 사람 또는 동물, 또는 사람 또는 동물의 일부를 포함할 수 있다. 예를 들어, 대상체는 간, 심장, 자궁, 뇌, 유방, 복부 등의 장기, 및 혈관 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한, 대상체는 팬텀(phantom)일 수도 있으며, 팬텀은 생물의 밀도와 실험 원자 번호에 아주 근사하고 생물의 부피와 아주 근사한 물질을 의미할 수 있다. 예를 들어, 팬텀은, 인체와 유사한 특성을 갖는 구형 팬텀일 수 있다.
- [0032] 또한, 명세서 전체에서 "사용자"는 의료 전문가로서 의사, 간호사, 임상 병리사, 의료 영상 전문가 등이 될 수 있으며, 의료 장치를 수리하는 기술자가 될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0033] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예 들을 상세히 설명한다.
- [0034] 도 1은 본원의 일 실시 예와 관련된 초음파 진단 장치(100)의 구성을 도시한 블록도이다. 일 실시 예에 의한 초음파 진단 장치(100)는 프로브(20), 초음파 송수신부(110), 영상 처리부(120), 통신부(130), 디스플레이부(140), 메모리(150), 입력 디바이스(160), 및 제어부(170)를 포함할 수 있으며, 상술한 여러 구성들은 버스(180)를 통해 서로 연결될 수 있다.
- [0035] 초음파 진단 장치(100)는 카트형뿐만 아니라 휴대형으로도 구현될 수 있다. 휴대형 초음파 진단 장치의 예로는 팩스 뷰어(PACS, Picture Archiving and Communication System viewer), 스마트폰(smartphone), 랩탑 컴퓨터, PDA, 태블릿 PC 등이 있을 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

- [0036] 프로브(20)는, 초음파 송수신부(110)로부터 인가된 구동 신호(driving signal)에 따라 대상체(10)로 초음파 신호를 송출하고, 대상체(10)로부터 반사된 에코 신호를 수신한다. 프로브(20)는 복수의 트랜스듀서를 포함하며, 복수의 트랜스듀서는 전달되는 전기적 신호에 따라 진동하며 음향 에너지인 초음파를 발생시킨다. 또한, 프로브(20)는 초음파 진단 장치(100)의 본체와 유선 또는 무선으로 연결될 수 있으며, 초음파 진단 장치(100)는 구현 형태에 따라 복수 개의 프로브(20)를 구비할 수 있다.
- [0037] 송신부(111)는 프로브(20)에 구동 신호를 공급하며, 펄스 생성부(117), 송신 지연부(118), 및 펄서(119)를 포함한다. 펄스 생성부(117)는 소정의 펄스 반복 주파수(PRF, Pulse Repetition Frequency)에 따른 송신 초음파를 형성하기 위한 펄스(1pulse)를 생성하며, 송신 지연부(118)는 송신 지향성(transmission directionality)을 결정하기 위한 지연 시간(delay time)을 펄스에 적용한다. 지연 시간이 적용된 각각의 펄스는, 프로브(20)에 포함된 복수의 압전 진동자(piezoelectric vibrators)에 각각 대응된다. 펄서(119)는, 지연 시간이 적용된 각각의 펄스에 대응하는 타이밍(timing)으로, 프로브(20)에 구동 신호(또는, 구동 펄스(driving pulse))를 인가한다.
- [0038] 수신부(112)는 프로브(20)로부터 수신되는 에코 신호를 처리하여 초음파 데이터를 생성하며, 증폭기(113), ADC(아날로그 디지털 컨버터, Analog Digital converter)(114), 수신 지연부(115), 및 합산부(116)를 포함할 수 있다. 증폭기(113)는 에코 신호를 각 채널(channel)마다 증폭하며, ADC(114)는 증폭된 에코 신호를 아날로그-디지털 변환한다. 수신 지연부(115)는 수신 지향성(reception directionality)을 결정하기 위한 지연 시간을 디지털 변환된 에코 신호에 적용하고, 합산부(116)는 수신 지연부(115)에 의해 처리된 에코 신호를 합산함으로써 초음파 데이터를 생성한다. 한편, 수신부(112)는 그 구현 형태에 따라 증폭기(113)를 포함하지 않을 수도 있다. 즉, 프로브(20)의 감도가 향상되거나 ADC(114)의 처리 비트(bit) 수가 향상되는 경우, 증폭기(113)는 생략될 수도 있다.
- [0039] 영상 처리부(120)는 초음파 송수신부(110)에서 생성된 초음파 데이터에 대한 주사 변환(scan conversion) 과정을 통해 초음파 영상을 생성하고 디스플레이한다. 한편, 초음파 영상은 A 모드(amplitude mode), B 모드(brightness mode) 및 M 모드(motion mode)에서 대상체를 스캔하여 획득된 그레이 스케일(gray scale)의 영상뿐만 아니라, 도플러 효과(doppler effect)를 이용하여 움직이는 대상체를 표현하는 도플러 영상일 수도 있다. 도플러 영상은, 혈액의 흐름을 나타내는 혈류 도플러 영상 (또는, 컬러 도플러 영상으로도 불림), 조직의 움직임을 나타내는 티슈 도플러 영상, 또는 대상체의 이동 속도를 파형으로 표시하는 스펙트럴 도플러 영상일 수 있다.
- [0040] B 모드 처리부(123)는, 초음파 데이터로부터 B 모드 성분을 추출하여 처리한다. 영상 생성부(122)는, B 모드 처리부(123)에 의해 추출된 B 모드 성분에 기초하여 신호의 강도가 휘도(brightness)로 표현되는 초음파 영상을 생성할 수 있다.
- [0041] 마찬가지로, 도플러 처리부(124)는, 초음파 데이터로부터 도플러 성분을 추출하고, 영상 생성부(122)는 추출된 도플러 성분에 기초하여 대상체의 움직임을 컬러 또는 파형으로 표현하는 도플러 영상을 생성할 수 있다.
- [0042] 일 실시 예에 의한 영상 생성부(122)는, 볼륨 데이터에 대한 볼륨 렌더링 과정을 거쳐 3차원 초음파 영상을 생성할 수 있으며, 압력에 따른 대상체(10)의 변형 정도를 영상화한 탄성 영상을 생성할 수도 있다. 나아가, 영상 생성부(122)는 초음파 영상 상에 여러 가지 부가 정보를 텍스트, 그래픽으로 표현할 수도 있다. 한편, 생성된 초음파 영상은 메모리(150)에 저장될 수 있다.
- [0043] 디스플레이부(140)는 생성된 초음파 영상을 표시 출력한다. 디스플레이부(140)는, 초음파 영상뿐 아니라 초음파 진단 장치(100)에서 처리되는 다양한 정보를 GUI(Graphical User Interface)를 통해 화면 상에 표시 출력할 수 있다. 한편, 초음파 진단 장치(100)는 구현 형태에 따라 둘 이상의 디스플레이부(140)를 포함할 수 있다.
- [0044] 통신부(130)는, 유선 또는 무선으로 네트워크(30)와 연결되어 외부 디바이스나 서버와 통신한다. 통신부(130)는 의료 영상 정보 시스템(PACS)을 통해 연결된 병원 서버나 병원 내의 다른 의료 장치와 데이터를 주고 받을 수 있다. 또한, 통신부(130)는 의료용 디지털 영상 및 통신(DICOM, Digital Imaging and Communications in Medicine) 표준에 따라 데이터 통신할 수 있다.
- [0045] 통신부(130)는 네트워크(30)를 통해 대상체(10)의 초음파 영상, 초음파 데이터, 도플러 데이터 등 대상체의 진단과 관련된 데이터를 송수신할 수 있으며, CT 장치, MRI 장치, X-ray 장치 등 다른 의료 장치에서 촬영한 의료 영상 또한 송수신할 수 있다. 나아가, 통신부(130)는 서버로부터 환자의 진단 이력이나 치료 일정 등에 관한 정보를 수신하여 대상체(10)의 진단에 활용할 수도 있다. 나아가, 통신부(130)는 병원 내의 서버나 의료 장치뿐만 아니라, 의사나 환자의 휴대용 단말과 데이터 통신을 수행할 수도 있다.

- [0046] 통신부(130)는 유선 또는 무선으로 네트워크(30)와 연결되어 서버(32), 의료 장치(34), 또는 휴대용 단말(36)과 데이터를 주고 받을 수 있다. 통신부(130)는 외부 디바이스와 통신을 가능하게 하는 하나 이상의 구성 요소를 포함할 수 있으며, 예를 들어 근거리 통신 모듈(131), 유선 통신 모듈(132), 및 이동 통신 모듈(133)을 포함할 수 있다.
- [0047] 근거리 통신 모듈(131)은 소정 거리 이내의 근거리 통신을 위한 모듈을 의미한다. 본 발명의 일 실시 예에 따른 근거리 통신 기술에는 무선 랜(Wireless LAN), 와이파이(Wi-Fi), 블루투스, 지그비(ZigBee), WFD(Wi-Fi Direct), UWB(ultra wideband), 적외선 통신(IrDA, infrared Data Association), BLE (Bluetooth Low Energy), NFC(Near Field Communication) 등이 있을 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0048] 유선 통신 모듈(132)은 전기적 신호 또는 광 신호를 이용한 통신을 위한 모듈을 의미하며, 일 실시 예에 의한 유선 통신 기술에는 트위스티드 페어 케이블(twisted pair cable), 동축 케이블, 광섬유 케이블, 이더넷(ethernet) 케이블 등이 있을 수 있다.
- [0049] 이동 통신 모듈(133)은, 이동 통신망 상에서 기지국, 외부의 단말, 서버 중 적어도 하나와 무선 신호를 송수신한다. 여기에서, 무선 신호는, 음성 호 신호, 화상 통화 호 신호 또는 문자/멀티미디어 메시지 송수신에 따른 다양한 형태의 데이터일 수 있다.
- [0050] 메모리(150)는 초음파 진단 장치(100)에서 처리되는 여러 가지 정보를 저장한다. 예를 들어, 메모리(150)는 입/출력되는 초음파 데이터, 초음파 영상 등 대상체의 진단에 관련된 의료 데이터를 저장할 수 있고, 초음파 진단 장치(100) 내에서 수행되는 알고리즘이나 프로그램을 저장할 수도 있다.
- [0051] 메모리(150)는 플래시 메모리, 하드디스크, EEPROM 등 여러 가지 종류의 저장매체로 구현될 수 있다. 또한, 초음파 진단 장치(100)는 웹 상에서 메모리(150)의 저장 기능을 수행하는 웹 스토리지(web storage) 또는 클라우드 서버를 운영할 수도 있다.
- [0052] 입력 디바이스(160)는, 사용자로부터 초음파 진단 장치(100)를 제어하기 위한 데이터를 입력받는 수단을 의미한다. 입력 디바이스(160)의 예로는 키 패드, 마우스, 터치 패드, 터치 스크린, 트랙볼, 조그 스위치 등 하드웨어 구성을 포함할 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니며, 심전도 측정 모듈, 호흡 측정 모듈, 음성 인식 센서, 제스처 인식 센서, 지문 인식 센서, 홍채 인식 센서, 깊이 센서, 거리 센서 등 다양한 입력 수단을 더 포함할 수 있다.
- [0053] 제어부(170)는 초음파 진단 장치(100)의 동작을 전반적으로 제어한다. 즉, 제어부(170)는 도 1에 도시된 프로브(20), 초음파 송수신부(110), 영상 처리부(120), 통신부(130), 디스플레이부(140), 메모리(150), 및 입력 디바이스(160) 간의 동작을 제어할 수 있다.
- [0054] 프로브(20), 초음파 송수신부(110), 영상 처리부(120), 통신부(130), 디스플레이부(140), 메모리(150), 입력 디바이스(160) 및 제어부(170) 중 일부 또는 전부는 소프트웨어 모듈에 의해 동작할 수 있으나 이에 제한되지 않으며, 상술한 구성 중 일부가 하드웨어에 의해 동작할 수도 있다. 또한, 초음파 송수신부(110), 영상 처리부(120), 및 통신부(130) 중 적어도 일부는 제어부(170)에 포함될 수 있으나, 이러한 구현 형태에 제한되지는 않는다.
- [0055] 도 2는 본원의 일 실시 예와 관련된 무선 프로브(200)의 구성을 도시한 블록도이다. 무선 프로브(200)는, 도 1에서 설명한 바와 같이 복수의 트랜스듀서를 포함하며, 구현 형태에 따라 도 1의 초음파 송수신부(110)의 구성을 일부 또는 전부 포함할 수 있다.
- [0056] 도 2에 도시된 실시 예에 의한 무선 프로브(200)는, 송신부(210), 트랜스듀서(220), 및 수신부(230)를 포함하며, 각각의 구성에 대해서는 1에서 설명한 바 있으므로 자세한 설명은 생략한다. 한편, 무선 프로브(200)는 그 구현 형태에 따라 수신 지연부(233)와 합산부(234)를 선택적으로 포함할 수도 있다.
- [0057] 무선 프로브(200)는, 대상체(10)로 초음파 신호를 송신하고 에코 신호를 수신하며, 초음파 데이터를 생성하여 도 1의 초음파 진단 장치(100)로 무선 전송할 수 있다.
- [0058] 산모에게 자궁경부무력증이 있거나 산모의 자궁 경부 길이(Cervix Length, CL)가 짧은 경우 조산할 위험이 있다. 특히, 자궁 경부 길이가 2.5cm 이하인 경우 조산 등의 위험성이 있는 것으로 판단할 수 있다. 하지만, 종래의 초음파 진단 장치에 의하면 출산 및 자연적 조산의 지표가 되는 자궁 경부 길이를 측정하는 것이 어려웠다. 예를 들어 자궁 경부를 초음파 검사 시 소정의 압력 이상을 가해주지 않으면 자궁경부를 측정할 수 있는 이미지를 획득하기 어려웠다. 또한 너무 많은 압력이 가해지면 자궁경부에 변형이 생겨 정확한 길이 측정

이 어려웠다. 따라서 사용자는 의사의 경험에 의존해서 적절한 압력을 가한 후 측정을 진행해야 했다. 이러한 문제점 때문에 경험이 없는 의사는 측정이 어려울 뿐만 아니라, 측정하는 사람마다 가해주는 압력이 다르기 때문에 자궁경부의 길이가 달라지는 경우가 있었다.

- [0059] 따라서 자궁 경부 길이를 보다 정확하게 측정할 수 있는 초음파 진단 장치 및 초음파 진단 장치의 동작 방법이 요구되고 있다.
- [0060] 이하에서는 도 3 내지 15를 참조하여, 자궁 경부 길이를 보다 정확하게 측정할 수 있는 초음파 진단 장치 및 초음파 진단 장치의 동작 방법에 대해 설명한다.
- [0061] 도 3 은 본원의 일 실시예와 관련된 초음파 진단 장치의 블록도이다.
- [0062] 도 3 을 참조하면, 초음파 진단 장치(300)는 압력 측정부(310), 영상 생성부(320), 제어부(330) 및 출력부(340)를 포함한다. 압력 측정부(310), 영상 생성부(320), 제어부(330) 및 출력부(340) 중 적어도 하나는 하드웨어로 구현될 수 있다. 또한 하드웨어는 프로세서를 포함할 수 있다. 프로세서는 범용 단일- 또는 다중-칩 마이크로프로세서 (예를 들어, ARM), 특수 목적 마이크로 프로세서 (예를 들어, 디지털 신호 프로세서 (DSP)), 마이크로제어기, 프로그램가능 게이트 어레이 (array), 등일 수도 있다. 프로세서는 중앙 처리 장치 (CPU) 로 불릴 수도 있다. "~부" 중 적어도 일부는 프로세서들의 조합 (예를 들어, ARM 과 DSP) 이 이용될 수도 있다.
- [0063] 하드웨어는 메모리를 또한 포함할 수도 있다. 메모리는 전자 정보를 저장 가능한 임의의 전자 컴포넌트일 수도 있다. 메모리는 임의 액세스 메모리 (RAM), 판독 전용 메모리 (ROM), 자기 디스크 저장 매체, 광학 저장 매체, RAM 내의 플래쉬 메모리 디바이스, 프로세서에 포함된 온-보드(on-board) 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터들, 및 기타, 그들의 조합들로서 구현될 수도 있다.
- [0064] 데이터 및 명령들은 메모리에 저장될 수도 있다. 명령들은 본원에 개시된 방법들을 구현하도록 프로세서에 의하여 실행 가능할 수도 있다. 명령들의 실행은 메모리에 저장된 데이터의 이용을 포함할 수도 있다. 프로세서가 명령들을 실행할 때, 명령들의 다양한 부분들이 프로세서 상에 로드 (load) 될 수도 있고, 데이터의 다양한 조각들이 프로세서 상에 로드될 수도 있다.
- [0065] 압력 측정부(310)는 프로브가 자궁 경부에 가하는 압력값을 측정한다. 영상 생성부(320)는 대상체를 스캔(scan)하여 초음파 영상을 획득한다. 또한, 제어부(330)는 초음파 영상에서 자궁 경부 라인(line)의 존재 여부를 판단한다. 또한, 제어부(330)는 초음파 영상에 자궁 경부 라인이 존재하는 경우, 초음파 영상에 대응하는 측정된 압력값을 제 1 압력값으로 획득한다. 또한 제어부(330)는 자궁 경부 라인의 길이를 측정하기 위한 제 2 압력값을 획득한다. 또한 출력부(340)는 제 1 압력값 및 제 2 압력값 중 적어도 하나에 기초한 압력 정보를 출력한다.
- [0066] 압력 측정부(310)는 프로브가 자궁 경부에 가하는 압력을 측정할 수 있다. 압력 측정부(310)는 변형체, 압력 센서, 프로브의 트랜스듀서가 이용될 수 있다.
- [0067] 영상 생성부(320)는 도 1 의 영상 생성부(122)에 동일 대응된다. 영상 생성부(122)에 대해서는 위에서 자세히 설명했으므로 여기서는 설명을 생략한다.
- [0068] 제어부(330)는 초음파 영상에 자궁 경부 라인이 존재하는 경우, 초음파 영상에 대응하는 측정된 압력값을 제 1 압력값으로 획득한다. 또한, 자궁 경부 라인의 길이를 측정하기에 적절한 제 2 압력값을 획득한다.
- [0069] 제어부(330)는 도 1 의 제어부(170)에 대응될 수 있다. 초음파 영상에 자궁 경부 라인이 존재하는지 여부는, 프로브가 자궁 경부를 향해 들어가면서 획득한 복수의 초음파 영상들에서 윤곽선을 획득하고, 복수의 초음파 영상들에서 획득한 윤곽선들을 서로 비교하여 판단할 수 있다.
- [0070] 제어부(330)는 자궁 경부 라인이 나타나기 시작하는 시점 이후의 복수의 초음파 영상들에 대응하는 압력값을 제 1 압력값으로서 획득할 수 있다. 또한, 제어부(330)는 제 1 압력값 및 제 2 압력값 사이의 산술 관계를 압력 정보로서 획득할 수 있다. 출력부(340)는 제 1 압력값 및 제 2 압력값 중 적어도 하나에 기초한 압력 정보를 사용자에게 출력할 수 있다.
- [0071] 압력 정보는 제 1 압력값 및 제 2 압력값 중 적어도 하나에 기초한 압력 정보이다. 압력 정보는 제 1 압력값 및 제 2 압력값 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한, 압력 정보는 제 1 압력값 및 제 2 압력값 사이의 산술 관계를 나타낸 정보를 포함할 수 있다. 산술 관계를 나타낸 정보는 제 1 압력값 및 제 2 압력값 사이의 관계를 사용자가 알기 쉽게 나타낸 정보이다. 예를 들어 산술 관계를 나타낸 정보는 제 1 압력값 및 제 2 압력값 사이의 비율, 백분율 및 차이값 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

- [0072] 제 1 압력값은 자궁 경부 라인이 초음파 영상에 나타나기 시작하는 경우에 측정된 압력값을 포함할 수 있다. 또한, 자궁 경부 라인이 초음파 영상에 나타난 이후, 프로브가 자궁 경부에 압력을 더 가하면서 측정된 압력값을 포함할 수 있다.
- [0073] 출력부(340)는 제 1 압력값, 제 2 압력값 중 적어도 하나를 문자, 도형, 색깔, 소리 및 진동 중 적어도 하나로 출력할 수 있다. 출력부(340)는 도 1 의 디스플레이부(140)를 포함할 수 있다. 또한, 출력부(340)는 스피커, 헤드셋 및 이어폰 중 적어도 하나를 포함하는 음향장치를 포함할 수 있다. 또한, 출력부(340)는 진구, LED 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한 출력부(340)는 진동 소자를 포함할 수 있다.
- [0074] 본원의 일 실시예에 따른 제 2 압력값은 통계적으로 자궁 경부 라인을 측정하기에 적당한 압력값일 수 있다. 메모리(150)는 통계적인 방법에 의하여 획득된 제 2 압력값을 저장할 수 있다. 출력부(340)는 메모리(150)에 저장되어 있는 제 2 압력값을 출력할 수 있다. 제 2 압력값은 하나의 특정한 값을 가질 수도 있다. 또한 제 2 압력값은 자궁 경부 라인을 측정하기에 적당한 압력값의 범위일 수 있다.
- [0075] 또한, 본원의 다른 실시예에 따른 제 2 압력값은 사용자의 경험에 기초한 자궁 경부 라인을 측정하기에 적당한 압력값일 수 있다. 초음파 진단 장치(300)는 사용자로부터 제 2 압력값을 수신할 수 있다. 사용자로부터 수신한 제 2 압력값은 메모리(150)에 저장될 수 있다. 또한, 출력부(340)는 제 2 압력값을 출력할 수 있다.
- [0076] 초음파 진단 장치(300)가 제공하는 정보에 기초하여, 사용자는 자궁 경부 라인을 측정하기에 적당한 압력을 용이하게 알 수 있다.
- [0077] 도 4 은 본원의 일 실시예와 관련된 초음파 진단 장치의 블록도이다.
- [0078] 도 4 를 참조하면, 초음파 진단 장치(300)는 압력 측정부(310), 영상 생성부(320), 제어부(330), 출력부(340) 및 사용자 입력부(450)를 포함할 수 있다. 압력 측정부(310), 영상 생성부(320), 제어부(330) 및 출력부(340)에 대해서는 위에서 설명하였으므로 이하에서는 자세한 설명은 생략한다. 사용자 입력부(450)는 사용자로부터 제 2 압력값을 수신할 수 있다. 사용자 입력부(450)는 도 1 의 입력 디바이스(160)에 동일 대응될 수 있다.
- [0079] 도 5 는 본원의 일 실시예와 관련된 자궁 경부 라인을 측정하는 과정을 나타낸 도면이다.
- [0080] 도 5 를 참조하면, 사용자는 프로브(510)를 자궁 경부 라인(530)을 향하여 피검사자의 몸 속으로 밀어 넣을 수 있다. 프로브(510)가 피검사자의 몸속으로 들어가면서, 대상체로부터 획득된 초음파 데이터에 기초하여 영상 생성부(320)는 복수의 초음파 영상들을 획득할 수 있다. 프로브가 충분히 깊숙이 들어가지 않은 경우, 복수의 초음파 영상들에는 자궁 경부 라인(530)이 나타나지 않을 수 있다. 하지만, 복수의 초음파 영상들에 자궁 경부 라인(530)이 아닌 장기(organ)는 나타날 수 있다. 예를 들어 초음파 영상들에 자궁(520)이 나타나 있을 수 있다. 프로브가 충분히 깊숙이 들어간 경우 자궁 경부 라인(530)이 복수의 초음파 영상들에 나타날 수 있다.
- [0081] 또한, 프로브가 충분히 깊숙이 들어가 있더라도, 프로브(510)가 자궁 경부에 적절한 압력을 가하지 않는다면 자궁 경부 라인(530)이 초음파 영상에 나타나지 않을 수 있다.
- [0082] 도 6 은 본원의 일 실시예와 관련된 복수의 초음파 영상들을 나타낸 도면이다.
- [0083] 도 6 의 (a)를 참조하면, 복수의 초음파 영상들 중 하나의 초음파 영상(610)이 도시되어 있다. 초음파 영상(610)은 프로브가 피검사자의 몸속에 충분히 들어가지 않은 상태를 나타낼 수 있다. 또는 프로브가 자궁 경부에 적절한 압력을 가하지 않았기 때문에 자궁 경부 라인(530)이 초음파 영상에 나타나지 않을 수 있다.
- [0084] 도 6 의 (a)의 초음파 영상의 영역(611)을 참조하면 자궁 경부 라인이 제대로 나타나 있지 않다. 다만 자궁 경부 라인보다 큰 대상체인 태아의 머리뼈(612)는 초음파 영상(610)에 나타날 수 있다. 사용자는 초음파 영상(610)을 보고 자궁 경부 라인을 찾기 위해 프로브의 위치를 조정할 수 있다. 예를 들어 사용자는 프로브에 힘을 가하여, 프로브가 피검사자의 자궁 경부에 적절한 압력을 가할 수 있도록 할 수 있다.
- [0085] 도 6 의 (b) 에는 프로브가 피검사자의 자궁 경부에 적절한 압력을 가한 경우 나타날 수 있는 초음파 영상(620)이 도시되어 있다. 도 6 의 (b)를 참조하면, 복수의 초음파 영상들 중 하나의 초음파 영상(620)이 도시되어 있다. 초음파 영상(620)의 영역(621)을 참조하면, 피검사자의 자궁 경부 라인(622)이 나타나 있다. 초음파 영상(620)의 자궁 경부 라인(622)은 프로브가 자궁 경부에 적절한 압력을 가했을 때의 자궁 경부 라인(622)일 수 있다. 다만, 프로브가 적절한 압력 이상의 압력을 자궁 경부에 가할 경우 자궁 경부 라인(622)이 변형을 일으켜서 자궁 경부 라인(622)의 길이 측정에 오차가 생길 수 있다.
- [0086] 제어부(330)는 초음파 영상에 자궁 경부 라인이 존재하는 경우, 초음파 영상에 대응하는 측정된 압력값을 제 1

압력값으로 획득할 수 있다. 제 1 압력값은 자궁 경부 라인(622)이 초음파 영상(620)에 나타나기 시작하는 경우에 측정된 압력값을 포함할 수 있다. 또한, 자궁 경부 라인(622)이 초음파 영상(620)에 나타난 이후, 프로브가 자궁 경부에 압력을 더 가하면서 측정된 압력값을 포함할 수 있다.

- [0087] 초음파 진단 장치(300)는 자궁 경부 라인(622)의 길이를 측정하기 위한 적절한 압력을 제공할 수 있다. 이에 대해서는 도 8 내지 10 과 함께 설명한다.
- [0088] 본원의 일 실시예에 따르면 사용자는 초음파 영상(620)을 보고 수동으로 자궁 경부 라인(622)이 나타나기 시작하는 초음파 영상(620)을 획득할 수 있다.
- [0089] 또한 본원의 다른 실시예에 따르면 초음파 진단 장치(300)는 자궁 경부 라인(622)이 존재하는지 여부를 자동으로 획득할 수 있다. 예를 들어, 영상 생성부(320)는 프로브의 서로 다른 위치에서의 복수의 초음파 영상들을 획득할 수 있다. 또한, 제어부(330)는 획득된 복수의 초음파 영상들의 비교에 기초하여 자궁 경부 라인의 존재 여부를 판단할 수 있다.
- [0090] 보다 구체적으로 제어부(330)는 복수의 초음파 영상들에서 특징이 될만한 부분을 기준으로 획득할 수 있다. 예를 들어 특징이 될만한 부분은 태아의 머리뼈(612 및 623)가 될 수 있다. 제어부(330)는 세로의 진한 호 형태의 라인을 검출하여 초음파 영상(610)에 태아의 머리뼈(612)가 나타나 있음을 결정할 수 있다. 프로브의 위치가 변함에 따라 영상 생성부(320)가 획득하는 복수의 초음파 영상들은 조금씩 변할 것이다. 제어부(330)는 복수의 초음파 영상들을 비교하다가 이전 초음파 영상(610)에 없었던 가느다란 가로줄이 나타나는 초음파 영상(620)을 검출할 수 있다. 제어부(330)는 태아의 머리뼈(623)와 함께 가느다란 가로줄이 나타난 초음파 영상(620)에 자궁 경부 라인(622)이 존재함을 결정할 수 있다.
- [0091] 도 7 은 본원의 일 실시예와 관련된 복수의 초음파 영상들을 나타낸 도면이다.
- [0092] 제어부(330)는 소벨(Sobel) 마스크, 프리윗(Prewitt) 마스크, 로버트(Robert) 마스크 및 캐니(Canny) 마스크 중 적어도 하나를 이용하여 초음파 영상으로부터 윤곽선을 검출할 수 있다. 또한, 제어부(330)는 윤곽선에 기초하여 자궁 경부 라인의 존재 여부를 판단할 수 있다.
- [0093] 예를 들어, 제어부(330)는 도 6 의 (a)의 초음파 영상(610)을 이용하여 윤곽선을 검출할 수 있다. 도 7 의 (a)를 참조하면, 초음파 진단 장치(300)는 윤곽선이 검출된 초음파 영상(710)을 획득할 수 있다. 윤곽선 검출은 도 3 의 제어부(330) 및 도 1 의 영상 처리부(120) 중 적어도 하나가 할 수 있다. 제어부(330) 및 영상 처리부(120) 중 적어도 하나는 소벨(Sobel) 마스크, 프리윗(Prewitt) 마스크, 로버트(Robert) 마스크 및 캐니(Canny) 마스크 중 적어도 하나를 이용하여 윤곽선을 검출할 수 있다.
- [0094] 제어부(330)는 윤곽선이 검출된 초음파 영상(710)에 태아의 머리뼈의 윤곽선(711)이 있는지 여부를 판단할 수 있다. 또한 제어부(330)는 태아의 머리뼈의 윤곽선(711)이 나타난 이후의 초음파 영상을 기준 초음파 영상(710)으로 정할 수 있다.
- [0095] 프로브가 피검사자의 몸 속으로 들어가는 경우, 자궁 경부 라인이 나타나기 전에 태아의 머리뼈의 윤곽선(711)이 먼저 나타날 수 있다. 기준 초음파 영상(710)의 윤곽선(712)에는 자궁 경부 라인이 나타나 있지 않다. 제어부(330)는 기준 초음파 영상(710) 이후에 나타나는 복수의 초음파 영상들에 대하여 윤곽선을 검출하여 기준 초음파 영상(710)과 비교할 수 있다.
- [0096] 도 7의 (b) 에는 프로브가 피검사자의 자궁 경부를 관찰하기에 적절한 압력을 자궁 경부에 가한 경우, 나타날 수 있는 초음파 영상(720)이 도시되어 있다. 예를 들어 도 7 의 (b)를 참조하면, 초음파 진단 장치(300)는 도 6 의 (b)의 초음파 영상(620)으로부터 윤곽선을 검출할 수 있다. 초음파 진단 장치(300)는 윤곽선을 검출하여 초음파 영상(720)을 획득할 수 있다. 윤곽선 검출은 도 3 의 제어부(330) 및 도 1 의 영상 처리부(120) 중 적어도 하나가 할 수 있다.
- [0097] 제어부(330)는 기준 초음파 영상(710) 및 초음파 영상(720)을 비교하여 자궁 경부 라인(723)이 존재함을 결정할 수 있다. 예를 들어 제어부(330)는 기준 초음파 영상(710)에는 없었던 가로선이, 초음파 영상(720)에 나타난 것에 기초하여 자궁 경부 라인(723)이 존재함을 결정할 수 있다.
- [0098] 또한, 제어부(330)는 초음파 진단 장치(300)가 가지고 있는 표준 초음파 영상에 기초하여 자궁 경부 라인의 존재 여부를 판단할 수 있다. 예를 들어 초음파 진단 장치(300)는 자궁 경부 라인이 포함되어 있는 표준 초음파 영상을 가지고 있을 수 있다. 또한 표준 초음파 영상은, 프로브가 자궁 경부 라인을 관찰하기에 적당한 압력을 자궁 경부에 가한 때의 초음파 영상일 수 있다. 초음파 진단 장치(300)는 사용자로부터 표준 초음파 영상을 수

신할 수 있다. 또한 초음파 진단 장치(300)는 도 1의 네트워크(30)로부터 표준 초음파 영상을 수신할 수 있다. 또한 초음파 진단 장치(300)는 도 1의 메모리(150)에 표준 초음파 영상을 저장하고 있을 수 있다.

- [0099] 제어부(330)는 표준 초음파 영상과 복수의 초음파 영상들을 비교하여 자궁 경부 라인이 존재하는지 여부를 판단할 수 있다. 예를 들어 도 7의 초음파 영상(710)보다 초음파 영상(720)이 표준 초음파 영상과의 상관도가 더 높을 것이므로, 제어부(330)는 초음파 영상(720)에 자궁 경부 라인이 있다고 결정할 수 있다. 또한, 도 6의 초음파 영상(610)보다 초음파 영상(620)이 표준 초음파 영상과의 상관도가 더 높을 것이므로, 제어부(330)는 초음파 영상(720)에 자궁 경부 라인이 있다고 결정할 수 있다.
- [0100] 또한, 제어부(330)는 복수의 초음파 영상들을 비교하여, 가로선이 나타나 있는지 여부를 통하여 자궁 경부 라인의 존재 여부를 판단할 수 있다.
- [0101] 제어부(330)는 초음파 영상에 자궁 경부 라인이 존재하는 경우, 초음파 영상에 대응하는 측정된 압력값을 제 1 압력값으로 획득할 수 있다. 제 1 압력값은 자궁 경부 라인(722)이 초음파 영상(720)에 나타나기 시작하는 경우에 측정된 압력값을 포함할 수 있다. 또한, 자궁 경부 라인(722)이 초음파 영상(720)에 나타난 이후, 프로브가 자궁 경부에 압력을 더 가하면서 측정된 압력값을 포함할 수 있다.
- [0102] 도 8a 내지 도 8d는 본원의 일 실시예와 관련된 프로브를 나타낸 도면이다.
- [0103] 도 8a를 참조하면, 프로브(800)의 상단 부분(810)을 확대하면 도면 부호(820)와 같이 나타날 수 있다. 프로브(800)의 상단 부분(810)이 대상체에 압력을 가할 수 있다. 따라서 프로브(800)의 상단 부분(810)에는 압력을 측정하기 위한 압력 측정부(310)가 포함될 수 있다. 프로브(800)는 도 1의 프로브(20) 및 도 2의 무선 프로브(200) 중 적어도 하나에 동일대응될 수 있다.
- [0104] 도 8b를 참조하면, 압력 측정부(310)는 프로브의 트랜스듀서(821) 앞에 설치된 변형체(822)를 포함할 수 있다. 또한 압력 측정부(310)는 초음파 영상에 나타난 변형체(822)의 변형 정도 및 변형체(822)의 탄성 계수에 기초하여 압력값을 측정할 수 있다.
- [0105] 변형체(822)는 일정한 두께, 저감쇠 음향 특성, 템핑값 및 탄성값을 갖는 물질을 포함한다. 변형체는 초음파 프로브(800)의 일측에 장착되어, 초음파 프로브를 통해 가해지는 압력에 따라 변형되는 것으로, 고형젤, 실리콘, 유체 주머니 등을 포함할 수 있다. 도 8b를 참조하면, 변형체(822)는 프로브(예를 들어, 리니어 프로브, 위상 배열 프로브, 컨벡스 프로브, 3D 프로브 등)(800)의 트랜스듀서(821) 상에 장착되어 대상체의 표면에 접촉될 수 있다.
- [0106] 도 8c를 참조하면, 압력 측정부(310)는 프로브에 설치된 압력 센서(840)를 포함할 수 있다. 또한 압력 측정부(310)는 압력 센서의 출력에 기초하여 압력값을 측정할 수 있다. 도 8c를 참조하면, 압력 센서(840)는 트랜스듀서(830)상에 장착될 수 있다. 압력 센서(840)는 복수의 압력 센서들(841, 842 및 843)을 포함할 수 있다.
- [0107] 압력 센서들(841, 842 및 843)은 압력이 가해지면, 압력값을 디지털 및 아날로그 값 중 적어도 하나로 출력할 수 있다. 따라서, 압력 센서들(841, 842 및 843)의 출력에 기초하여 초음파 진단 장치(300)는 압력값을 획득할 수 있다.
- [0108] 도 8d를 참조하면, 압력 측정부(310)는 피에조 소자(piezo element)들(851, 852, 853 및 854)을 포함할 수 있다. 피에조 소자에 압력을 가해 변형이 생기면, 피에조 소자는 전압을 생성한다. 압력 측정부(310)는 피에조 소자들의 어레이(850)를 포함할 수 있다. 또한, 피에조 소자에 전압을 가하면, 피에조 소자는 변형을 일으킨다.
- [0109] 압력 측정부(310)는 피에조 소자들(851, 852, 853 및 854)이 출력하는 전기 신호에 기초하여 압력값을 측정할 수 있다. 또한, 피에조 소자들(851, 852, 853 및 854)은 프로브에 포함된 트랜스듀서들 중 적어도 하나일 수 있다. 즉, 프로브에 포함된 트랜스듀서들은 피에조 소자들로 이루어질 수 있으며, 피에조 소자들(851, 852, 853 및 854)은 트랜스듀서들을 구성하는 피에조 소자들 중 적어도 하나일 수 있다. 또한 피에조 소자들(851, 852, 853 및 854)은 압력측정을 위하여, 트랜스듀서와는 별개로 프로브에 장착된 피에조 소자들일 수 있다.
- [0110] 피에조 소자들(851, 852, 853 및 854)은 압력이 가해지면 이를 전기적 신호로 출력하는 소자들이다. 따라서 초음파 진단 장치(300)는 피에조 소자들(851, 852, 853 및 854)이 출력한 전기적 신호에 기초하여 압력값을 획득할 수 있다.
- [0111] 도 9는 본원의 일 실시예와 관련된 변형체를 이용하여 압력값을 측정하기 위한 초음파 영상을 나타낸 도면이다.

- [0112] 도 8a 및 도 9 를 참조하면, 영상 생성부(320)는 초음파 영상(910)을 획득할 수 있다. 변형체(822)는 트랜스듀서(821) 상에 장착되어 있으므로 초음파 영상(910)에는 변형체(822)와 트랜스듀서(821)의 경계 영상(921)이 나타날 수 있다. 또한, 초음파 진단 장치(300)는 경계 영상(921)을 영상 처리하여 중심 라인(920)을 획득할 수 있다. 또한 초음파 진단 장치(300)는 초음파 영상(910)을 영상처리 하여 변형체(822)와 대상체의 경계 라인(930)을 획득할 수 있다. 초음파 진단 장치(300)는 라인(920) 및 라인(930)의 사이를 변형체의 두께로 획득할 수 있다.
- [0113] 압력 측정부(310)는 변형체의 변형 정도 및 변형체의 탄성 계수에 기초하여 압력값을 측정할 수 있다. 변형체(822)가 대상체에 가하는 힘은 아래 [수식 1]에 의하여 계산될 수 있다.
- [0114] $F = kx + cx'$ [수식 1]
- [0115] 여기서 F 는 변형체(822)가 대상체에 가하는 힘이며, k는 변형체(822)의 탄성 계수이고, x 는 변형체의 변형량(길이)이고, c는 변형체(822)의 댐핑(damping) 계수이고, x' 는 변형체의 변형량을 시간으로 미분한 속도이다.
- [0116] 압력은 아래의 [수식 2]로 구할 수 있다.
- [0117] $P=F/S$ [수식 2]
- [0118] 여기서 P는 압력이며, F는 변형체(822)가 대상체에 가하는 힘이고, S는 변형체의 표면의 넓이이다.
- [0119] 즉, 압력 측정부(310)는 초음파 영상(910)에 기초하여 변형체의 두께를 라인(920) 및 라인(930) 사이로 구할 수 있다. 또한 압력 측정부(310)는 변형체(822)에 가해지는 힘(F)에 의한 변형체(822)의 두께의 변형량(x)을 구할 수 있다. 또한 변형체(822)는 일정한 탄성 계수를 가지고 있으며, 일정한 댐핑 계수를 가지고 있다. 따라서, 압력 측정부(310)는 초음파 영상(910)에 기초하여 변형체(822)에 가해지는 힘(F)을 구할 수 있다. 또한 변형체(822)의 표면의 넓이는 거의 일정하므로 변형체에 가해지는 압력 또한 구할 수 있다.
- [0120] 도 10a 내지 도 10c 는 본원의 일 실시예와 관련된 초음파 영상을 나타낸 도면이다.
- [0121] 도 10a 내지 도 10c 를 참조하면, 출력부(340)는 제 1 압력값 및 제 2 압력값 중 적어도 하나에 기초한 압력 정보를 출력할 수 있다. 또한, 출력부(340)는 압력 정보를 문자, 도형, 색깔, 소리 및 진동 중 적어도 하나로 출력할 수 있다.
- [0122] 제어부(330)는 초음파 영상에 자궁 경부 라인이 존재하는 경우, 초음파 영상에 대응하는 측정된 압력값을 제 1 압력값으로 획득할 수 있다. 제 1 압력값은 자궁 경부 라인이 초음파 영상(620)에 나타나기 시작하는 경우에 측정된 압력값을 포함할 수 있다. 또한, 제 1 압력값은, 자궁 경부 라인이 초음파 영상에 나타난 이후, 프로브가 자궁 경부에 압력을 더 가하면서 측정된 압력값을 포함할 수 있다.
- [0123] 또한, 본원의 일 실시예에 따른 제 2 압력값은 통계적으로 자궁 경부 라인을 측정하기에 적당한 압력값일 수 있다. 도 1 의 메모리(150)는 통계적인 방법에 의하여 획득된 제 2 압력값을 저장할 수 있다. 출력부(340)는 메모리(150)에 저장되어 있는 제 2 압력값을 출력할 수 있다.
- [0124] 또한, 본원의 다른 실시예에 따른 제 2 압력값은 사용자의 경험에 기초한 자궁 경부 라인을 측정하기에 적당한 압력값일 수 있다. 초음파 진단 장치(300)는 사용자로부터 제 2 압력값을 수신할 수 있다. 사용자로부터 수신한 제 2 압력값은 메모리(150)에 저장될 수 있다. 또한, 출력부(340)는 제 2 압력값을 출력할 수 있다.
- [0125] 이하에서는 도 8 과 함께 도 10a 내지 도 10c 를 설명한다. 도 10a 내지 도 10c를 참조하면, 변형체(822)의 두께가 서로 다를 수 있다. 도 10a 에서 변형체(822)의 두께(1011)가 제일 길고, 도 10b 에서 변형체(822)의 두께(1021)가 다음으로 길고, 마지막으로 도 10c 에서 변형체(822)의 두께(1031)가 제일 짧음을 알 수 있다. 즉, 초음파 영상(1010)은 프로브가 대상체에 가장 작은 압력을 가하고 있는 영상이고, 초음파 영상(1030)은 프로브가 대상체에 가장 큰 압력을 가하고 있는 영상이다.
- [0126] 예를 들어 초음파 영상(1020)에서 변형체(822)의 두께(1021)에 대응하는 압력값이 자궁 경부 라인을 측정하기에 최적인 제 2 압력값일 수 있다. 출력부(340)는 디스플레이부를 포함할 수 있으며, 디스플레이부는 초음파 영상(1020)을 표시할 수 있다. 또한 초음파 진단 장치(300)는 제 2 압력값에 대응하는 두께를 두께들(1011, 1021, 1031)과 비교할 수 있다. 초음파 진단 장치(300)는 두께(1021)를 적정 압력값에 대응하는 두께로 판단할 수 있다. 또한 초음파 진단 장치(300)는 두께들(1011, 1031)을 부적절한 압력값에 대응하는 두께들로 판단할 수 있다. 또한 초음파 진단 장치(300)는 비교 결과를 압력 정보에 포함할 수 있다. 초음파 진단 장치(300)는 압력

정보를 문자, 도형, 색깔, 소리 및 진동 중 적어도 하나로 출력할 수 있다.

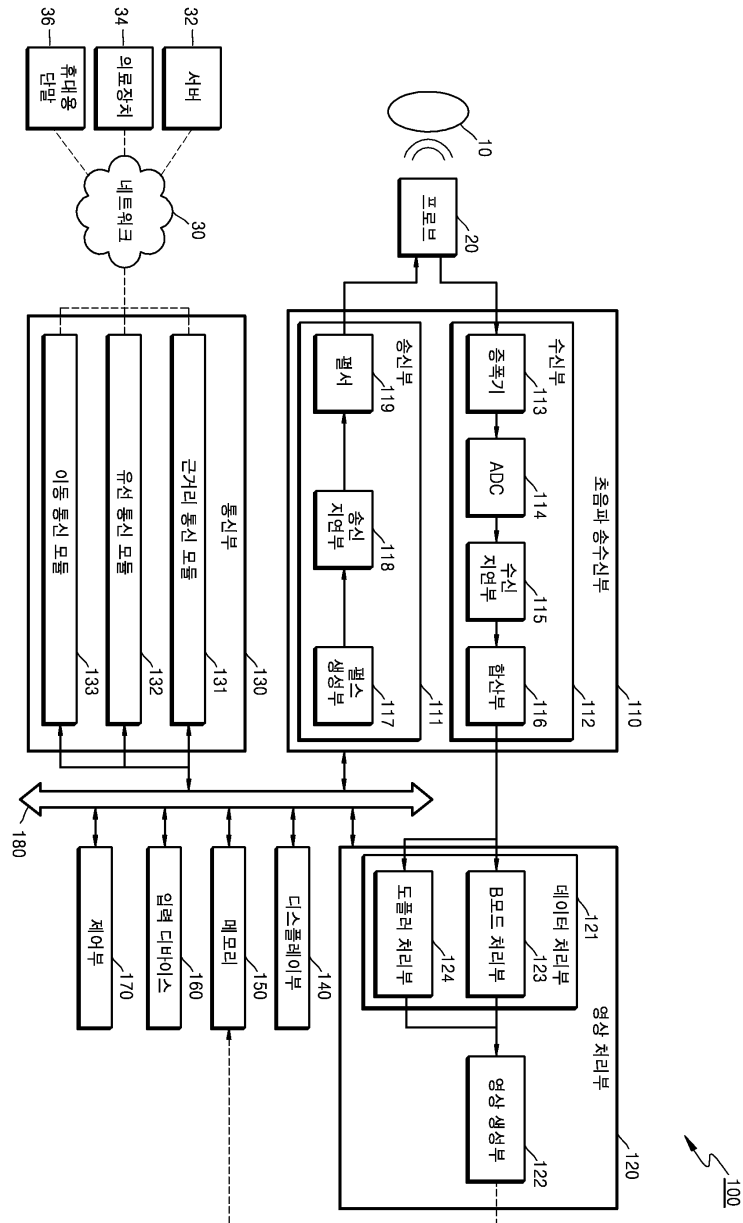
- [0127] 예를 들어, 디스플레이부는 초음파 영상(1020)에서 일 영역(1022)을 초음파 영상들(1010 및 1030)의 영역들(1012 및 1032)과 다르게 표시할 수 있다. 예를 들어 영역(1022)은 영역들(1012 및 1032)와 다른 색을 가질 수 있다. 또한 디스플레이부는 초음파 영상(1020)에서 일 영역(1022)에 특정 문자 및 도형 중 적어도 하나를 표시할 수 있다. 또한 디스플레이부는 초음파 영상들(1010 및 1030)의 영역들(1012 및 1032)에, 변형체(822)의 두께들(1011 및 1031)이 두께(1021)가 되도록 유도하기 위한 모형을 표시할 수 있다.
- [0128] 또한 출력부(340)는 음향 장치를 포함할 수 있으며, 음향 장치는 초음파 영상(1020)이 표시될 때 특정 소리를 출력할 수 있다. 또한 음향 장치는 초음파 영상들(1010 및 1030)이 표시될 때는 소리를 출력하다가, 초음파 영상(1020)이 표시될 때는 소리를 출력하지 않을 수 있다. 또한 출력부(340)는 진동 장치를 포함할 수 있으며, 진동 장치는 초음파 영상(1020)이 표시될 때 특정 진동을 출력할 수 있다. 또한 진동 장치는 초음파 영상들(1010 및 1030)이 표시될 때는 진동을 출력하다가 초음파 영상(1020)이 표시될 때는 진동을 출력하지 않을 수 있다.
- [0129] 도 11 은 본원의 일 실시예와 관련된 초음파 영상을 나타낸 도면이다.
- [0130] 도 11 을 참조하면, 디스플레이부(1100)는 초음파 영상(1110)을 표시할 수 있다. 또한 디스플레이부(1100)는 바(bar) 형태의 압력 표시 영역(1120)을 표시할 수 있다. 디스플레이부(1100)는 압력 표시 영역(1120)에 압력의 값을 예를 들어 0Pa 에서부터 10Pa까지 표시할 수 있다. 또한 디스플레이부(1100)는 압력 표시 영역(1120)을 예를 들어 0Pa 에서부터 10Pa까지 서로 다른 색으로 표시할 수 있다.
- [0131] 본원 발명의 일 실시예에 따르면 제 2 압력값의 범위를 가질 수 있으며, 최소 제 2 압력값 및 최대 제 2 압력값을 포함할 수 있다. 또한 최소 제 2 압력값 및 최대 제 2 압력값 사이가 자궁 경부 라인을 측정하기에 적당한 압력값일 수 있다. 디스플레이부(1100)는 최소 제 2 압력값 표시자(1122) 및 최대 제 2 압력값 표시자(1121)를 표시할 수 있다. 초음파 진단 장치(300)는 제 2 압력값을 압력 정보에 포함할 수 있다. 사용자는 표시자들(1122 및 1121)을 보면서, 프로브가 자궁 경부에 가하는 압력을 조절할 수 있다.
- [0132] 본원 발명의 일 실시예에 따르면 디스플레이부(1100)는 프로브가 자궁 경부에 가하는 압력을 표시하는 표시자(1123)를 표시할 수 있다. 프로브가 자궁 경부에 가하는 압력값은 제 1 압력값이 될 수 있다.
- [0133] 초음파 진단 장치(300)는 제 2 압력값의 범위에 제 1 압력값이 포함되는지 판단할 수 있다. 초음파 진단 장치(300)는 제 2 압력값의 범위에 제 1 압력값이 포함되는 경우, 디스플레이부(1100)에 표시된 바와 같이 표시자(1121) 및 표시자(1122) 사이에 표시자(1123)가 위치할 수 있다. 또한 초음파 진단 장치(300)는 비교 결과를 압력 정보에 포함할 수 있다. 출력부(340)는 압력 정보를 문자, 도형, 소리 및 진동 중 적어도 하나로 출력할 수도 있다.
- [0134] 예를 들어 제 2 압력값의 범위에 제 1 압력값이 포함되는 경우, 디스플레이부(1100)는 영역(1130)을 특정 색으로 표시할 수 있다. 특정 색은 압력 표시 영역(1120) 상에서 표시자(1123)가 위치한 곳에 대응되는 색일 수 있다. 사용자는 영역(1130)의 색을 확인하면서, 자궁 경부 라인을 측정하기 위한 최적의 압력을 용이하게 확인할 수 있다. 사용자는 초음파 진단 장치(300)가 제공하는 압력값을 확인하면서, 자궁 경부 라인(1140)의 길이를 측정할 수 있다. 또한 초음파 진단 장치(300)는 초음파 영상(1110)에 영상 처리를 하여 자궁 경부 라인(1140)의 길이를 자동으로 측정할 수 있다. 예를 들어 도 7의 (b)에서와 같이, 초음파 진단 장치(300)는 영상처리에 의하여 나타난 가로선의 길이를 측정할 수 있다.
- [0135] 도 12 는 본원의 일 실시예와 관련된 초음파 영상을 나타낸 도면이다.
- [0136] 출력부(340)는 초음파 영상(1210)을 표시할 수 있다. 출력부(340)는 압력 정보를 출력할 수 있다. 예를 들어 압력 정보는 제 1 압력값 및 제 2 압력값의 산술 관계를 나타낸 정보를 포함할 수 있다. 제 2 압력값은 자궁 경부 라인을 측정하기 위한 적정 압력값일 수 있다. 초음파 진단 장치(300)는 제 2 압력값에 대한 제 1 압력값의 백분율을 제 1 압력값 및 제 2 압력값의 산술 관계로 계산할 수 있다. 예를 들어, 제어부(330)는 백분율을 아래 [수식 3]에 의하여 구할 수 있다.
- [0137] 백분율(%)= (제 1 압력값)/(제 2 압력값) X 100 [수식 3]
- [0138] 출력부(340)는 압력 정보에 포함되는 백분율의 값을 소정의 영역(1220)에 표시할 수 있다. 사용자는 백분율을 확인하면서 적정 수준의 백분율에서 자궁 경부 라인(1230)의 길이를 측정할 수 있다. 또한 초음파 진단 장치(300)는 초음파 영상(1210)에 영상 처리를 하여 자궁 경부 라인(1230)의 길이를 자동으로 측정할 수 있다.

- [0139] 출력부(340)는 압력 정보를 도형, 색깔, 소리 및 진동 중 적어도 하나로 출력할 수도 있다. 이에 대해서는 도 10 및 도 11 과 함께 설명하였으므로 중복되는 설명은 생략한다.
- [0140] 도 13 은 본원의 일 실시예와 관련된 그래프를 나타낸 도면이다.
- [0141] 압력 측정부(310)는 프로브가 자궁경부에 가하는 압력값을 측정할 수 있다. 또한, 데이터 획득부는 대상체를 스캔(scan)하여, 초음파 데이터를 획득할 수 있다. 또한, 제어부(330)는 초음파 데이터에서 자궁 경부 라인의 길이를 측정할 수 있다. 또한 제어부(330)는 측정된 압력값의 변화량과 측정된 압력값에 대응하는 자궁 경부 라인의 길이의 변화량의 관계를 표시하도록 제어할 수 있다.
- [0142] 데이터 획득부는 대상체에 대한 초음파 데이터를 획득한다. 또한 데이터 획득부는 도 1 의 초음파 송수신부(110)에 의하여 초음파 데이터를 획득할 수 있다. 또한 데이터 획득부는 도 1 의 네트워크(30)를 통하여 서버(32), 의료 장치(34) 및 휴대용 단말(36) 중 적어도 하나로부터 초음파 데이터를 획득할 수 있다.
- [0143] 도 13 을 참조하면, 출력부(340)는 디스플레이부(1300)를 포함할 수 있다. 디스플레이부(1300)는 그래프(1310)를 표시할 수 있다. 디스플레이부(1300)는 그래프(1310)에 프로브가 자궁 경부에 가해진 압력의 변화에 따른 자궁 경부 라인의 길이의 변화를 나타낼 수 있다. 또한, 디스플레이부(1300)는 표준 라인(1320)을 표시할 수 있다. 표준 라인(1320)은 통계적으로 또는 사용자의 경험에 따라 도출될 수 있다. 표준 라인(1320)은 정상적인 피검자가 가질 수 있는 자궁 경부에 가해진 압력의 변화에 따른 자궁 경부 라인의 길이의 변화일 수 있다. 또한 표준 라인(1320)은 자궁 경부에 가하는 압력의 변화에 따른 자궁 경부 라인의 길이의 변화의 기준이 될 수 있다.
- [0144] 도 5 내지 도 12 에서 설명한 바와 같이 초음파 진단 장치(300)는 자궁 경부에 가해지는 압력 및 자궁 경부 라인의 길이를 측정할 수 있다. 또한 디스플레이부(1300)는 자궁 경부에 가해진 압력의 변화에 따른 자궁 경부 라인의 길이의 변화를 라인(1330)으로 표시할 수 있다. 사용자는 디스플레이부(1300)에 표시된 표준 라인(1320) 및 라인(1330)을 확인하고 진단을 내릴 수 있다. 예를 들어 라인(1330)은 표준 라인(1320) 보다 기울기가 완만하다. 따라서 자궁 경부가 표준보다 굳다는 것을 알 수 있다.
- [0145] 또한, 예를 들어 디스플레이부(1300)는 자궁 경부에 가해진 압력의 변화에 따른 자궁 경부 라인의 길이의 변화를 라인(1340)으로 표시할 수 있다. 사용자는 디스플레이부(1300)에 표시된 표준 라인(1320) 및 라인(1340)을 확인하고 진단을 내릴 수 있다. 예를 들어 라인(1340)은 표준 라인(1320) 보다 기울기가 가파르다. 따라서 자궁 경부가 표준보다 무르다는 것을 알 수 있다. 사용자는 그래프(1310)에 기초하여 피검자의 자궁경부무력증 여부를 용이하게 판단할 수 있다. 또한 사용자는 그래프(1310)에 기초하여 피검자의 조산 가능성을 용이하게 판단할 수 있다.
- [0146] 도 14 는 본원의 일 실시예와 관련된 초음파 진단 장치의 동작 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [0147] 초음파 진단 장치에 대해서는 도 3 및 도 4 에서 설명한 바 있으므로 중복되는 설명은 생략한다. 도 14를 참조하면, 본원의 초음파 진단 장치의 동작 방법은 프로브가 자궁경부에 가하는 압력값을 측정하는 단계(1410), 대상체를 스캔(scan)하여 초음파 영상을 획득하는 단계(1420), 초음파 영상에서 자궁 경부 라인(line)의 존재 여부를 판단하는 단계(1430), 초음파 영상에 자궁 경부 라인이 존재하는 경우, 초음파 영상에 대응하는 측정된 압력값을 제 1 압력값으로 획득하는 단계(1440), 자궁 경부 라인의 길이를 측정하기 위한 제 2 압력값을 획득하는 단계(1450) 및 제 1 압력값 및 제 2 압력값 중 적어도 하나에 기초한 압력 정보를 출력하는 단계(1460)를 포함할 수 있다.
- [0148] 압력 측정부(310)는 자궁경부에 가하는 압력값을 측정할 수 있다(1410). 영상 생성부(320)는 대상체를 스캔(scan)하여 초음파 영상을 획득할 수 있다(1420). 제어부(330)는 초음파 영상에서 자궁 경부 라인(line)의 존재 여부를 판단할 수 있다(1430). 또한, 제어부(330)는 초음파 영상에 자궁 경부 라인이 존재하는 경우, 초음파 영상에 대응하는 측정된 압력값을 제 1 압력값으로 획득할 수 있다(1440). 또한, 제어부(330)는 초음파 영상에 자궁 경부 라인이 존재하지 않는 경우, 영상 생성부(320)가 초음파 영상을 획득하도록 할 수 있다(1420). 또한, 제어부(330)는 자궁 경부 라인의 길이를 측정하기 위한 적정 압력값인 제 2 압력값을 획득할 수 있다(1450). 또한, 출력부(340)는 제 1 압력값 및 제 2 압력값 중 적어도 하나를 출력할 수 있다(1460).
- [0149] 또한, 초음파 영상을 획득하는 단계(1420)는 프로브의 서로 다른 위치에서의 복수의 초음파 영상들을 획득하는 단계를 포함할 수 있다. 또한, 자궁 경부 라인의 존재 여부를 판단하는 단계(1430)는 획득된 복수의 초음파 영상들의 비교에 기초하여 자궁 경부 라인의 존재 여부를 판단하는 단계를 포함할 수 있다.

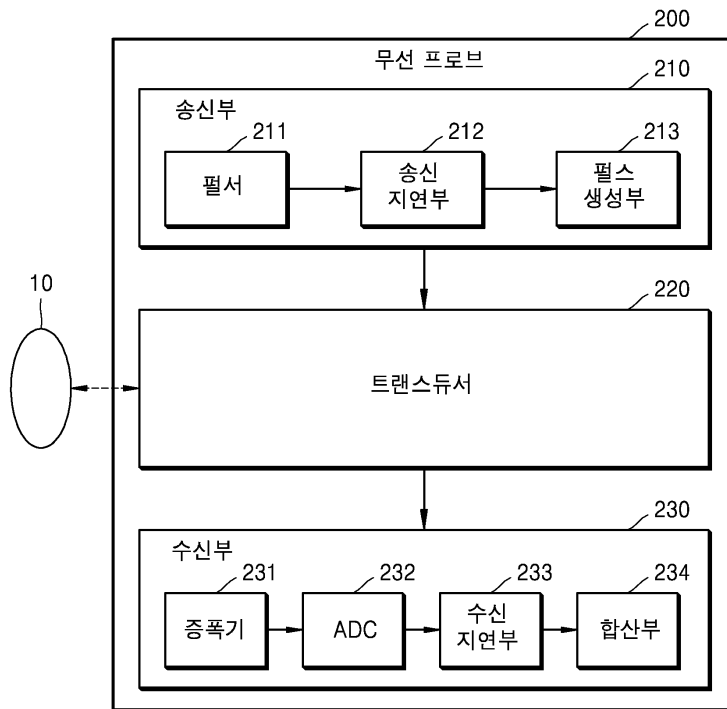
- [0150] 또한, 자궁 경부 라인의 존재 여부를 판단하는 단계(1430)는 소벨(Sobel) 마스크, 프리윗(Prewitt) 마스크, 로버트(Robert) 마스크 및 캐니(Canny) 마스크 중 적어도 하나를 이용하여 초음파 영상으로부터 윤곽선을 검출하는 단계를 포함할 수 있다. 또한, 자궁 경부 라인의 존재 여부를 판단하는 단계(1430)는 윤곽선에 기초하여 자궁 경부 라인의 존재 여부를 판단하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0151] 또한, 초음파 진단 장치의 동작 방법은 제 1 압력값 및 제 2 압력값 사이의 산술 관계를 압력 정보로서 획득하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0152] 또한, 출력하는 단계(1460)는 압력 정보를 문자, 도형, 색깔, 소리 및 진동 중 적어도 하나로 출력하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0153] 또한, 초음파 진단 장치의 동작 방법에는 사용자 입력부(450)가 사용자로부터 제 2 압력값을 수신하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0154] 또한, 프로브의 트랜스듀서 앞에는 변형체가 설치될 수 있다. 압력값을 측정하는 단계(1410)는 초음파 영상에 나타난 변형체의 변형 정도 및 변형체의 탄성 계수에 기초하여 압력값을 측정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0155] 또한, 프로브는 압력 센서를 포함할 수 있다. 압력값을 측정하는 단계(1410)는 압력 센서의 출력에 기초하여 압력값을 측정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0156] 또한, 프로브는 피에조 소자(piezo element)를 포함할 수 있다. 압력값을 측정하는 단계(1410)는 피에조 소자가 출력하는 전기 신호에 기초하여 압력값을 측정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0157] 도 15는 본원의 다른 실시예와 관련된 초음파 진단 장치의 동작방법을 나타낸 흐름도이다.
- [0158] 도 15를 참조하면, 본원의 초음파 진단 장치의 동작 방법은 프로브가 자궁경부에 가하는 압력값을 측정하는 단계(1510), 대상체를 스캔(scan)하여, 초음파 데이터를 획득하는 단계(1520), 초음파 데이터에서 자궁 경부 라인의 길이를 측정하는 단계(1530), 측정된 압력값의 변화량과 측정된 압력값에 대응하는 자궁 경부 라인의 길이의 변화량의 관계를 표시하는 단계(1540)를 포함할 수 있다.
- [0159] 압력 측정부(310)는 프로브가 자궁경부에 가하는 압력값을 측정할 수 있다(1510). 데이터 획득부는 대상체를 스캔(scan)하여 초음파 데이터를 획득할 수 있다(1520). 제어부(330)는 초음파 데이터에서 자궁 경부 라인의 길이를 측정할 수 있다(1530). 또한, 제어부(330)는 측정된 압력값의 변화량과 측정된 압력값에 대응하는 자궁 경부 라인의 길이의 변화량의 관계를 출력부(340)가 표시하도록 제어할 수 있다(1540).
- [0160] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치 및 초음파 진단 장치의 동작 방법에 따르면, 초음파 진단 장치(300)는 자궁 경부 라인을 정확하게 측정할 수 있는 압력값을 제공해주므로, 숙련되지 않은 사용자라 할지라도 용이하게 자궁 경부 라인을 정확하게 측정할 수 있다. 또한 초음파 진단 장치(300)는 자궁 경부 라인과 자궁 경부에 가해진 압력의 관계를 제공해주므로, 사용자는 자궁경부무력증을 용이하게 판단할 수 있다.
- [0161] 한편, 상술한 방법은 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로 작성 가능하고, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 이용하여 상기 프로그램을 동작시키는 범용 디지털 컴퓨터에서 구현될 수 있다. 또한, 상술한 방법에서 사용된 데이터의 구조는 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 여러 수단을 통하여 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는 마그네틱 저장매체(예를 들면, 롬, 램, USB, 플로피 디스크, 하드 디스크 등), 광학적 판독 매체(예를 들면, 시디롬, 디브이디 등), PC 인터페이스(PC Interface)(예를 들면, PCI, PCI-express, Wifi 등)와 같은 저장매체를 포함한다.
- [0162] 본원 발명의 실시예들과 관련된 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 상기 기재의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 개시된 방법들은 한정적인 관점이 아닌 설명적 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 발명의 상세한 설명이 아닌 특허청구 범위에 나타나며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

도면

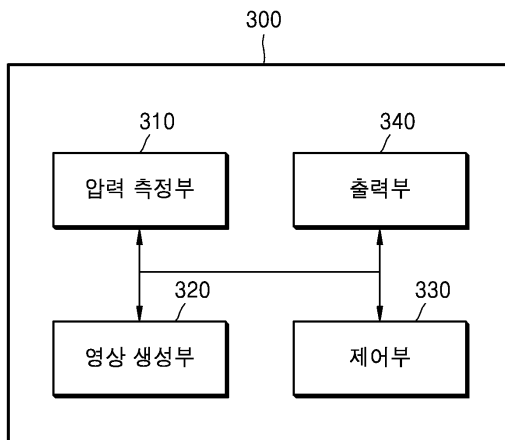
도면1



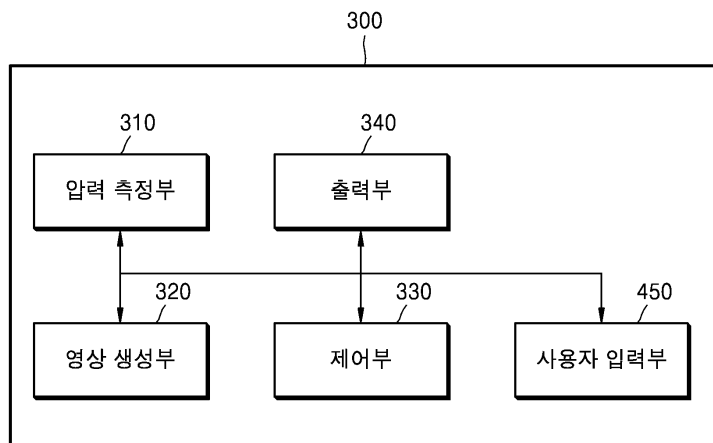
도면2



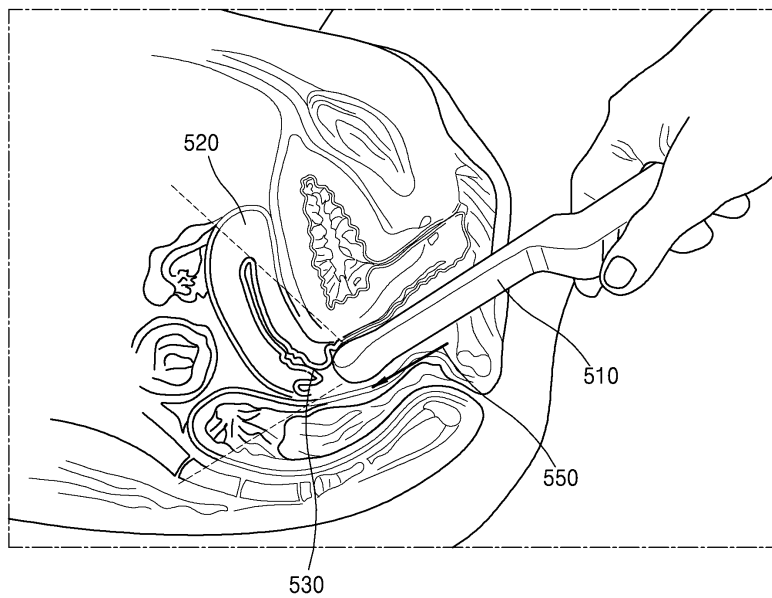
도면3



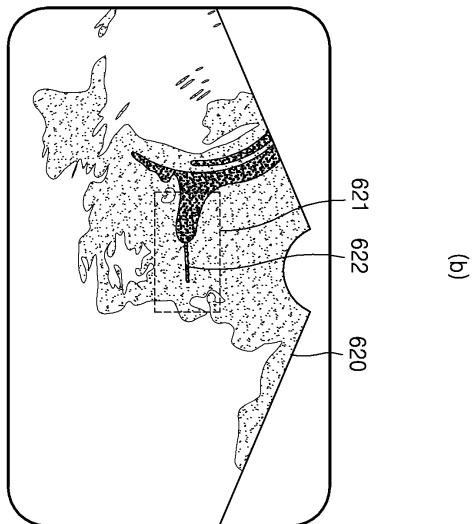
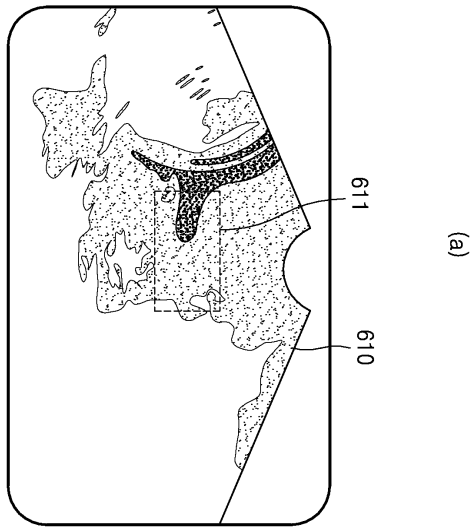
도면4



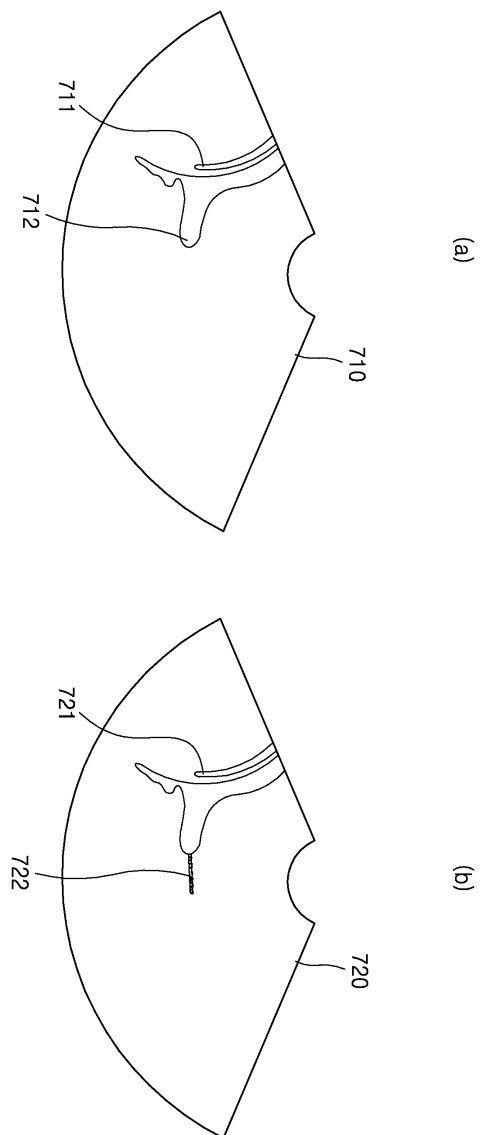
도면5



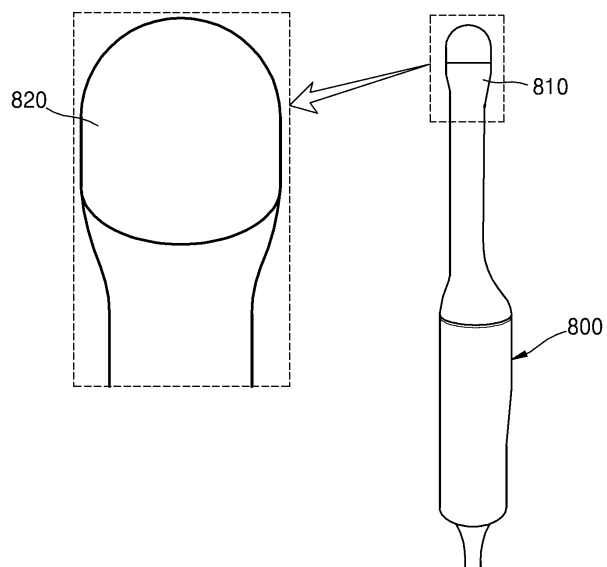
도면6



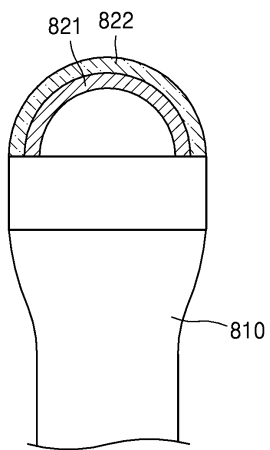
도면7



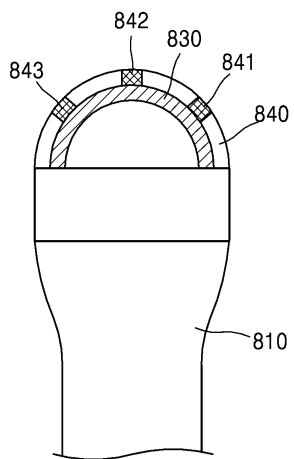
도면8a



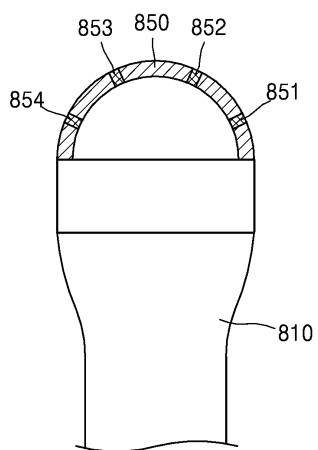
도면8b



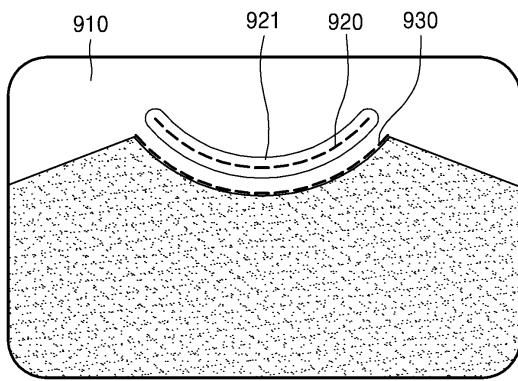
도면8c



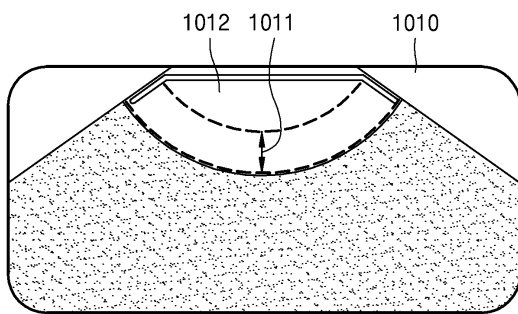
도면8d



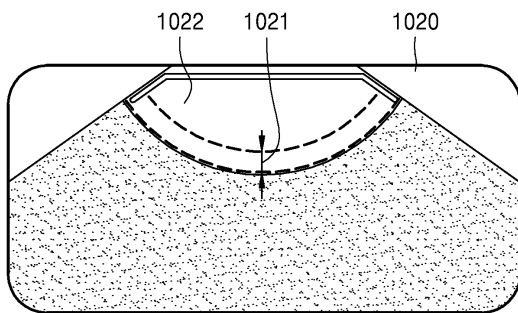
도면9



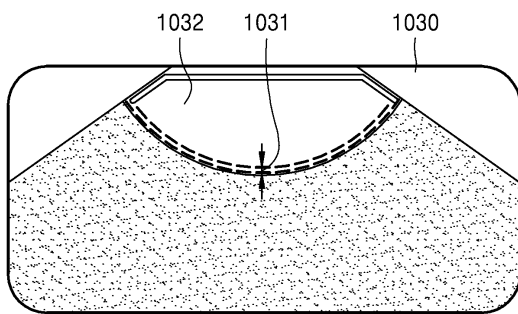
도면10a



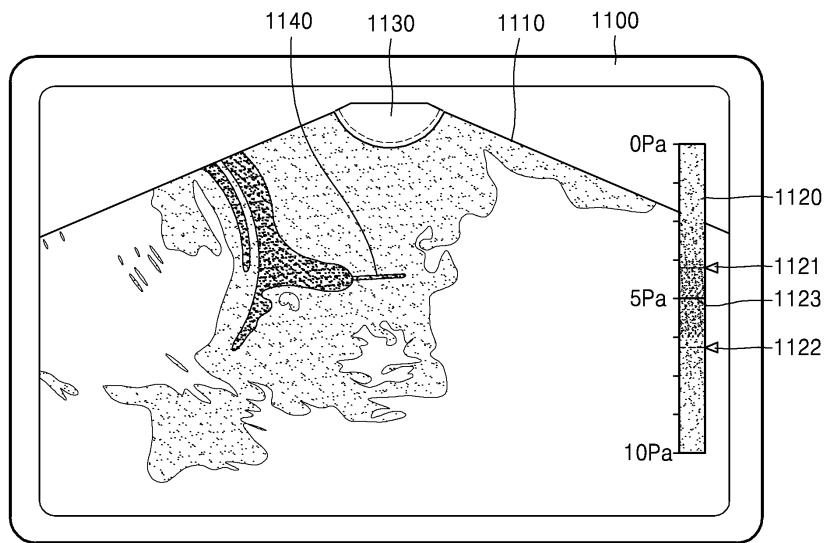
도면10b



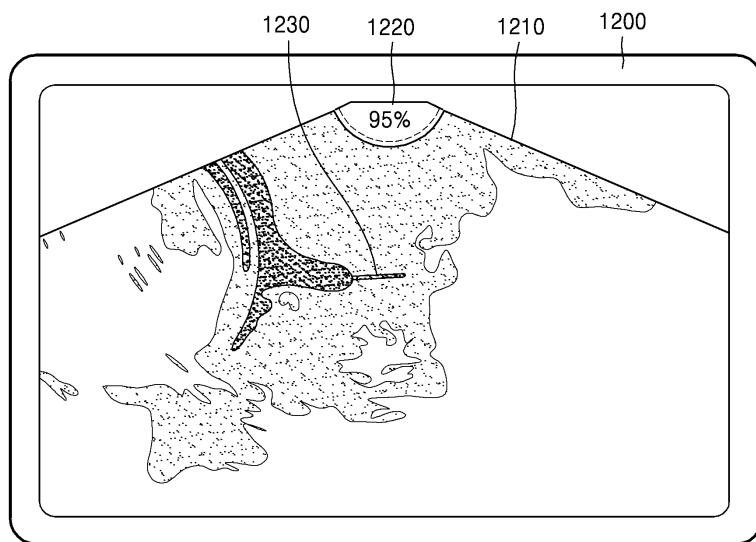
도면10c



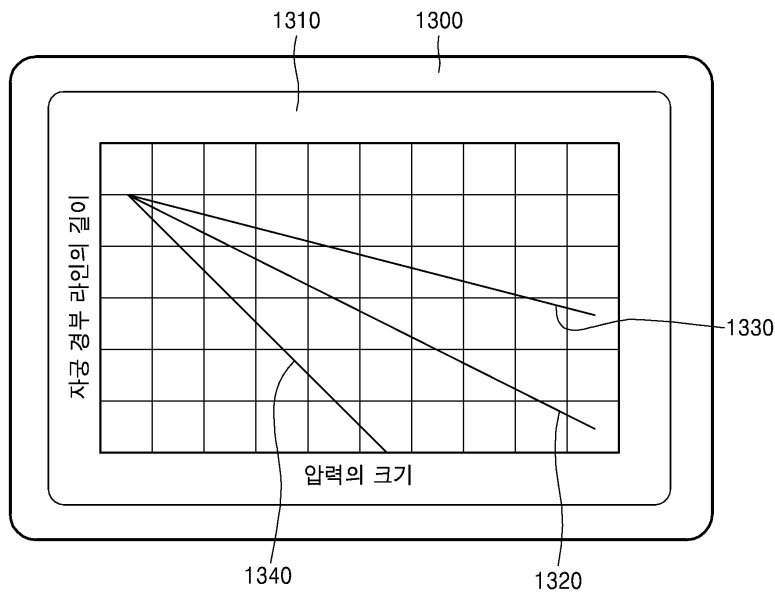
도면11



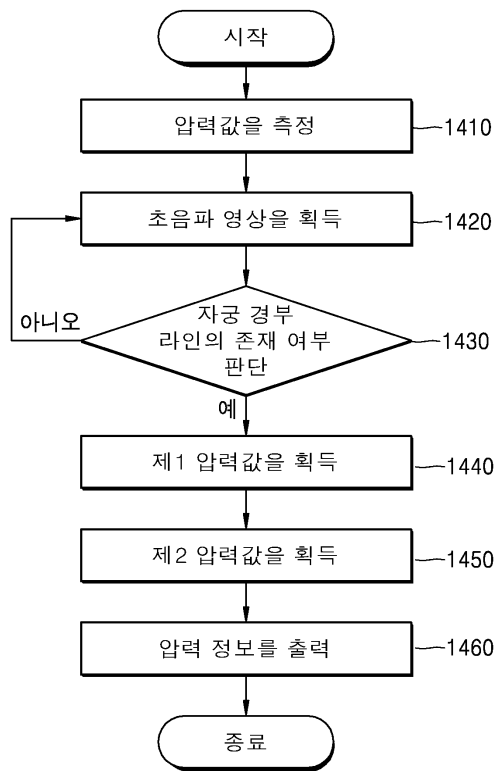
도면12



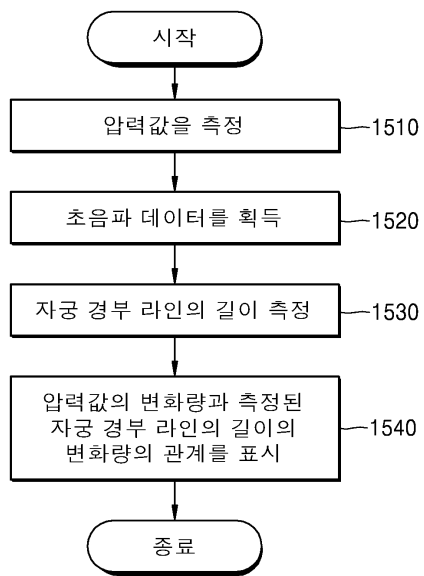
도면13



도면14



도면15



专利名称(译)	超声诊断装置及其超声诊断装置的操作方法		
公开(公告)号	KR1020160073168A	公开(公告)日	2016-06-24
申请号	KR1020140181612	申请日	2014-12-16
[标]申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星麦迪逊有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星麦迪逊有限公司		
[标]发明人	LEE KWANG HEE 이광희 YOO JUN SANG 유준상 JIN GIL JU 진길주 YANG EUN HO 양은호		
发明人	이광희 유준상 진길주 양은호		
IPC分类号	A61B8/12		
CPC分类号	A61B8/12 A61B8/0866 A61B8/4444 A61B8/485 A61B8/5223 A61B8/5292 G16H50/30 A61B8/4254 A61B8/4483 A61B8/463 A61B8/467 A61B8/5207		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供了一种超声诊断设备和超声诊断装置的操作方法，其中本发明可以更精确地测量宫颈内长度。根据本公开的实施例的超声诊断设备包括控制单元，其确定压力测量部分中的子宫颈内线的存在，测量探针添加到视频发生器的子宫颈的压力值，其中对象是扫描对象。并且获得超声图像和超声图像，并且在超声图像中存在子宫颈内线的情况下获得相应的测量压力值，并且将超声图像获得到第一压力值并且获得用于测量长度的第二压力值子宫颈管线和输出单元输出压力信息，其基于第一压力值和第二压力值中的至少一个。

