



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2007-0105097
(43) 공개일자 2007년10월30일

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0037132

(22) 출원일자 2006년04월25일

심사청구일자 2006년04월25일

(71) 출원인

(주) 엠큐브테크놀로지

서울특별시 중랑구 상봉동 485 신내테크노타운
803호

(72) 발명자

김정희

서울특별시 중랑구 북동 20번지 신내두산아파트
520동 903호

김승태

경기도 파주시 중앙동 77번지 연립주공아파트
1026동 304호

(74) 대리인

이지연

전체 청구항 수 : 총 16 항

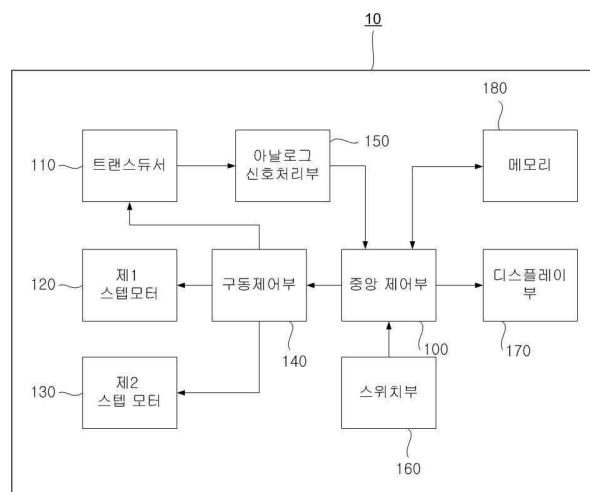
(54) 방광 진단용 초음파 진단 장치 및 초음파 진단 방법

(57) 요 약

본 발명은 방광 진단용 초음파 진단 장비 및 그 진단 방법에 관한 것이다. 상기 방광 진단용 초음파 진단 장비는 사전 스캔 모드 및 스캔 모드의 동작 모드를 구비하고, 먼저 사전 스캔 모드를 구동하여 방광의 위치를 정확하게 파악한 후 스캔 모드를 구동하여 방광내의 요량을 측정한다. 만약 상기 방광 진단용 초음파 진단 장비가 사전 스캔 모드인 경우, 하나의 면에 대한 초음파 정보들을 이용하여 해당 면에 대한 영상을 디스플레이시킨다. 만약 상기 방광 진단용 초음파 진단 장비가 스캔 모드인 경우, 트랜스듀서로부터 m개의 각 면에 대한 n개의 주사 라인의 초음파 정보들을 순차적으로 수신하고, 수신된 정보들로부터 방광내의 요량을 측정한다.

본 발명에 따른 방광 진단용 초음파 진단 장비는 사전 스캔 모드의 구동에 의하여 신속하게 방광의 정확한 위치를 파악할 수 있게 되며, 그 결과 방광내의 요량도 신속하면서도 정확하게 검출할 수 있게 된다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

초음파 신호를 발산하고, 대상물로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하는 트랜스듀서;

상기 트랜스듀서가 고정 장착된 트랜스듀서 지지대;

상기 트랜스듀서로부터 전송되는 초음파 신호를 디지털 신호로 변환시키는 아날로그 신호 처리부;

소정의 영상 신호를 출력하는 디스플레이부;

상기 아날로그 신호 처리부로부터 전송되는 디지털 형태의 초음파 신호를 이용하여 영상 처리하여 상기 디스플레이부에 출력하며, 전체 동작을 제어하는 중앙 제어부;

제1 방향을 따라 회전 이동하는 제1 스텝 모터;

제2 방향을 따라 회전 이동하는 제2 스텝 모터;

상기 중앙 제어부로부터의 구동 제어 신호에 따라 상기 제1 스텝 모터와 제2 스텝 모터의 동작을 제어하는 구동 제어부; 및

동작 모드를 선택하는 스위치부를 구비하며,

만약 상기 스위치부에 의하여 제1 동작 모드가 선택되는 경우, 상기 중앙 제어부는 현재 위치에서 하나의 면에 대한 n개의 주사 라인의 초음파 정보를 수신하고 해당 면에 대한 영상을 디스플레이부에 출력시키며,

만약 상기 스위치부에 의하여 제2 동작 모드가 선택되는 경우, 상기 중앙 제어부는 현재 위치에서 m개의 각 면에 대한 n개의 주사 라인의 초음파 정보들을 수신하고, 수신된 초음파 정보들을 이용하여 방광내의 요량을 계산하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장비.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1 동작 모드가 선택되는 경우, 상기 중앙 제어부는 현재 위치에서 제2 스텝 모터를 회전 이동시키는 구동 제어 신호를 구동 제어부로 전송하고, 상기 구동 제어부는 상기 중앙 제어부로부터의 구동 제어 신호에 따라 제2 스텝 모터를 순차적으로 회전 이동시키는 것을 특징으로 하며,

상기 중앙 제어부는 상기 제2 스텝 모터의 회전에 따라 트랜스듀서로부터 전송되는 n개의 주사 라인의 초음파 정보를 수신하고, 수신된 초음파 정보를 이용하여 해당 면에 대한 2차원 영상을 추출하고, 추출된 영상을 디스플레이부에 출력시키는 것을 특징으로 하는 방광 진단용 초음파 진단 장비.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제2 동작 모드가 선택되는 경우, 상기 중앙 제어부는 상기 제1 스텝 모터를 회전 이동시켜 상기 트랜스듀서 지지대를 제1 방향을 따라 순차적으로 회전 이동시키며, 상기 제1 스텝 모터가 회전 이동될 때마다 상기 제2 스텝 모터를 제2 방향을 따라 일정 각도로 n번 만큼 회전 이동시키는 구동 제어 신호를 구동 제어부로 전송하며,

상기 구동 제어부는 상기 중앙 제어부로부터의 구동 제어 신호에 따라 제1 스텝 모터 및 제2 스텝 모터를 회전 이동시키는 것을 특징으로 하며,

상기 중앙 제어부는 상기 제1 스텝 모터와 상기 제2 스텝 모터의 이동에 따라 상기 아날로그 신호 처리부로부터 순차적으로 수신되는 m개의 각 면에 대한 n개의 주사 라인의 초음파 정보를 이용하여 방광내의 요량을 계산하는 것을 특징으로 하는 방광 진단용 초음파 진단 장비.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 중앙 제어부는

m개의 각 면에 대해 n개의 주사 라인의 초음파 정보로부터 앞벽과 뒷벽의 위치를 검출하고, 각 주사 라인에 대하여 검출된 앞벽과 뒷벽의 위치의 차이값을 구하며, 상기 차이값을 이용하여 해당 면의 영상에 대한 면적을 구하며, 각 면에 대한 보정 계수를 구하며, 각 면의 영상에 대한 면적으로부터 반지름을 산출하고, 산출된 반지름

에 보정 계수를 적용하여 보정 반지름을 산출하며, 각 면에 대한 보정 반지름들의 평균 반지름을 구하여, 상기 평균 반지름을 이용하여 전체 체적을 구하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장비.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 중앙 제어부는 각 면에 대해 각 주사 라인의 차이값 중 최대값을 검출한 후, 각 면에 대한 최대값들 중 가장 큰 전체 최대값을 구하여, 각 면에 대한 최대값 및 전체 최대값의 비를 이용하여 각 면에 대한 보정 계수를 구하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장비.

청구항 6

초음파 진단 장비를 이용하여 방광 정보를 측정하는 초음파 진단 방법에 있어서,

(a) 외부로부터 입력되는 동작 모드를 확인하는 단계;

(b) 만약 외부로부터 입력된 동작 모드가 사전 스캔 모드인 경우, 현재 위치에서 트랜스듀서로부터 하나의 면에 대해 n 개의 주사 라인의 초음파 정보를 수신하고, 수신된 초음파 정보를 이용하여 해당 면의 방광에 대한 영상을 추출하고, 추출된 영상을 디스플레이부에 출력하는 단계;

(c) 만약 외부로부터 입력된 동작 모드가 스캔 모드인 경우, 트랜스듀서로부터 m 개의 각 면에 대해 n 개의 주사 라인의 초음파 정보들을 순차적으로 수신하고, 수신된 초음파 정보들을 이용하여 방광에 대한 정보를 검출하는 단계

를 구비하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 (c) 단계는

(c1) m 개의 각 면에 대한 n 개의 주사 라인의 초음파 정보로부터 앞벽과 뒷벽의 위치를 검출하는 단계;

(c2) 각 주사 라인에 대한 검출된 앞벽과 뒷벽의 위치의 차이값을 구하는 단계;

(c3) 상기 차이값을 이용하여 해당 면의 영상에 대한 면적을 구하는 단계;

(c4) 각 면에 대한 보정 계수를 구하는 단계;

(c5) 각 면의 영상에 대한 면적으로부터 반지름을 산출하고, 산출된 반지름에 보정 계수를 적용하여 보정 반지름을 산출하는 단계;

(c6) 각 면에 대한 보정 반지름들의 평균 반지름을 구하는 단계;

(g) 상기 평균 반지름을 이용하여 전체 체적을 구하는 단계

를 구비하여, 방광 내의 잔뇨량을 측정하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 (c4) 단계는,

(1) 각 면에 대해 각 주사 라인의 차이값 중 최대값을 검출하는 단계;

(2) 각 면에 대한 최대값들 중 가장 큰 전체 최대값을 구하는 단계;

(3) 각 면에 대한 최대값 및 전체 최대값의 비를 이용하여 각 면에 대한 보정 계수를 구하는 단계

로 이루어지는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 (3) 단계의 보정 계수는 수학식 4에 의해 계산되는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 방법.

수학식 4

$$ComFactor[i] = \frac{MaxBladderDepth}{BladderDepth[i]}$$

여기서, $ComFactor[i]$ 는 제 i 면에 대한 보정 계수, $BladderDepth[i]$ 는 제 i 면의 주사 라인들에 대한 앞벽과 뒷벽의 차이값 중 최대값, $MaxBladderDepth$ 는 모든 면의 최대값들 중 가장 큰 전체 최대값임.

청구항 10

제6항에 있어서, 상기 초음파 진단 방법에 의하여 검출되는 방광에 대한 정보는 방광내의 잔뇨량, 방광의 두께, 방광의 무게에 대한 정보 중 적어도 하나 이상인 것을 특징으로 하는 초음파 진단 방법.

청구항 11

초음파 신호를 이용하여 방광에 대한 정보를 검출하는 초음파 진단 방법에 있어서,

- (a) 외부로부터 입력되는 동작 모드를 확인하는 단계;
- (b) 만약 외부로부터 입력된 동작 모드가 사전 스캔 모드인 경우, 현재 위치에서 트랜스듀서로부터 적어도 하나의 면에 대해 n 개의 주사 라인의 초음파 정보를 수신하고, 수신된 초음파 정보를 이용하여 해당 면의 방광에 대한 2차원 영상을 추출하고, 추출된 2차원 영상을 디스플레이부에 출력하는 단계;
- (c) 만약 외부로부터 입력된 동작 모드가 스캔 모드인 경우, 트랜스듀서로부터 m 개의 각 면에 대해 n 개의 주사 라인의 초음파 정보들을 순차적으로 수신하고, 수신된 초음파 정보들을 이용하여 m 개의 2차원 영상을 추출하고, 추출된 m 개의 2차원 영상으로부터 방광에 대한 정보를 검출하며, 검출된 방광에 대한 정보를 디스플레이부에 출력하는 단계

를 구비하며, 상기 (b) 단계에 있어서, 외부로부터 동작 모드가 스캔 모드로 선택되기 전까지는 상기 (b) 단계를 일정 시간 간격마다 주기적으로 반복 수행되는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 방법.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 (c) 단계에서 디스플레이부에 출력하는 방광에 대한 정보는 방광내의 잔뇨량, 방광벽의 두께, 방광의 무게 중 적어도 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 방법.

청구항 13

제6항 및 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 m 은 4 이상 30 이하인 것을 특징으로 하는 초음파 진단 방법.

청구항 14

제11항에 있어서, 상기 (b) 단계의 반복 주기는 5초 이내인 것을 특징으로 하는 초음파 진단 방법.

청구항 15

제6항 및 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 (b) 단계에 있어서 사전 스캔 모드에서 검출하는 2차원 영상은 트랜스듀서를 환자의 좌우 방향을 따라 스캔하여 얻은 수평 방향에 대한 영상인 것을 특징으로 하는 초음파 진단 방법.

청구항 16

제6항 및 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 (b) 단계의 사전 스캔 모드는 최대한 3개의 면에 대한 2차원 영상을 획득하고, 획득한 영상들을 하나의 화면에 디스플레이시키는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <16> 본 발명은 휴대가 가능한 방광 진단용 초음파 진단 장치 및 상기 장치를 이용한 초음파 진단 방법에 관한 것으로서, 더욱 구체적으로는 방광의 위치를 신속하면서도 정확하게 파악할 수 있으며, 방광 내의 요량을 자동으로 측정할 수 있는 휴대가 가능한 소형의 초음파 진단 장치와 상기 장치를 이용하여 방광 내의 요량을 측정할 수 있는 초음파 진단 방법에 관한 것이다.
- <17> 일반적으로 초음파 시스템은 탐촉자인 트랜스듀서의 압전 효과에 의하여 검사하고자 하는 대상물에 초음파 신호를 발사하고, 그 결과 대상물의 불연속면에서 반사되어 되돌아오는 초음파 신호를 수신한 다음, 그 수신된 초음파 신호를 전기적 신호로 변환시켜 소정의 영상 장치에 출력함으로써 대상물의 내부 상태를 검사하는 시스템이다. 이러한 초음파 시스템은 의료 진단용, 비파괴 검사, 수중 탐색 기기 등에 널리 사용되고 있다.
- <18> 그런데, 종래의 초음파 진단 장비들은 대부분 그 부피와 중량이 매우 커서 그 이동이 용이하지 않는 불편함이 있었다. 이러한 불편함을 해소하기 위하여 휴대 가능한 초음파 진단기에 대한 다양한 제안이 제시되었다. 한국 등록 실용신안 제20-137995호는 "휴대 가능한 초음파 진단기"를 개시하고 있다.
- <19> 한편, 방광의 이상 또는 배뇨 장애 검사에 있어서 방광 내의 요량을 측정하는 것이 필수적인 요소로 사용되어지고 있다. 또한, 수술 후에 야기될 수 있는 요정체를 예방하기 위하여, 카테터를 이용한 배뇨에 앞서 방광 내의 요량을 측정하기도 하며, 배뇨 훈련에 있어서도 하나의 가이드 라인으로서 방광내의 요량을 측정하여 사용하기도 한다.
- <20> 이와 같이 방광 내의 요량을 측정하기 위하여 초음파 진단 장비를 사용하는데, 크게 두 가지 방법이 사용되고 있다. 첫 번째 방법은 일반적인 초음파 진단 장비를 이용하여 얻어진 방광의 수직면과 수평면의 초음파 영상으로부터 요량을 계산하는데, 이 방법은 많은 알고리즘이 제안되어 사용되어 왔으나 상당한 오차율을 보이고 있을 뿐만 아니라 사용자에 따라 다른 결과를 나타내기도 하는 문제점이 있다. 두 번째 방법은 요량을 측정하기 위한 전용 초음파 장비를 이용하는 것이며, 미국 특허 제 4,926,871호가 전용 초음파 장비를 개시하고 있다. 그런데, 두 번째 방법에 따른 전용 초음파 장비도 대부분 방광에 대한 수직면과 수평면의 두 개의 초음파 영상을 이용하여 요량을 계산하며, 요량 계산을 위하여 사용자가 최대 크기를 나타내는 면적을 찾아서 선택을 해 주어야 하는 단점이 있다.
- <21> 이에 본 출원인은 방광의 위치를 신속하면서도 정확하게 파악하여 방광내의 요량도 신속하면서도 정확하게 계산해 낼 수 있는 방안을 제안하고자 한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <22> 전술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 방광의 위치를 신속하면서도 정확하게 파악하여 방광내의 요량도 신속하면서도 정확하게 계산해 낼 수 있는 방광 진단용 초음파 진단 장치를 제공하는 것이다.
- <23> 본 발명의 다른 목적은 휴대가 가능한 부피와 중량으로 이루어지는 방광 진단용 초음파 진단 장치를 제공하는 것이다.
- <24> 본 발명의 다른 목적은 초음파 진단 장치에 있어서 초음파 수신 신호들을 이용하여 방광내의 요량을 정확하게 측정하는 초음파 진단 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <25> 전술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 특징은 방광내의 요량을 측정할 수 있는 방광 진단용 초음파 진단 장비에 관한 것으로서,
- <26> 하나의 주사 라인에 대해 초음파 신호를 발산하고, 대상물로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하는 트랜스듀서와,
- <27> 상기 트랜스듀서가 고정 장착된 트랜스듀서 지지대와,
- <28> 상기 트랜스듀서로부터 전송되는 초음파 신호를 디지털 신호로 변환시키는 아날로그 신호 처리부와,
- <29> 소정의 영상 신호를 출력하는 디스플레이부와,

- <30> 상기 아날로그 신호 처리부로부터 전송되는 디지털 형태의 초음파 신호를 이용하여 영상 처리하여 상기 디스플레이부에 출력하며, 전체 동작을 제어하는 중앙 제어부와,
- <31> 제1 방향을 따라 회전 이동하는 제1 스텝 모터와,
- <32> 제2 방향을 따라 회전 이동하는 제2 스텝 모터와,
- <33> 상기 중앙 제어부로부터의 구동 제어 신호에 따라 상기 제1 스텝 모터와 제2 스텝 모터의 동작을 제어하는 구동 제어부, 및
- <34> 동작 모드를 선택하는 스위치부를 구비하며,
- <35> 만약 상기 스위치부에 의하여 제1 동작 모드가 선택되는 경우, 상기 중앙 제어부는 현재 위치에서 하나의 면에 대한 n개의 주사 라인의 초음파 정보를 수신하고 해당 면에 대한 영상을 디스플레이부에 출력시키며,
- <36> 만약 상기 스위치부에 의하여 제2 동작 모드가 선택되는 경우, 상기 중앙 제어부는 현재 위치에서 m개의 면에 대한 n개의 주사 라인의 초음파 정보들을 수신하고, 수신된 초음파 정보들을 이용하여 방광내의 요량을 계산한다.
- <37> 전술한 특징을 갖는 초음파 진단 장비는 상기 제1 동작 모드가 선택되는 경우, 상기 중앙 제어부는 현재 위치에서 제2 스텝 모터를 회전 이동시키는 구동 제어 신호를 구동 제어부로 전송하고, 상기 구동 제어부는 상기 중앙 제어부로부터의 구동 제어 신호에 따라 제2 스텝 모터를 순차적으로 회전 이동시키며,
- <38> 상기 중앙 제어부는 상기 제2 스텝 모터의 회전에 따라 트랜스듀서로부터 전송되는 n개의 주사 라인의 초음파 정보를 수신하고, 수신된 초음파 정보를 이용하여 해당 면에 대한 2차원 영상을 추출하고, 추출된 영상을 디스플레이부에 출력시키는 것이 바람직하다.
- <39> 전술한 특징을 갖는 초음파 진단 장비는 상기 제2 동작 모드가 선택되는 경우, 상기 중앙 제어부는 상기 제1 스텝 모터를 회전 이동시켜 상기 트랜스듀서 지지대를 제1 방향을 따라 순차적으로 회전 이동시키며, 상기 제1 스텝 모터가 회전 이동될 때마다 상기 제2 스텝 모터를 제2 방향을 따라 일정 각도로 n번 만큼 회전 이동시키는 구동 제어 신호를 구동 제어부로 전송하며,
- <40> 상기 구동 제어부는 상기 중앙 제어부로부터의 구동 제어 신호에 따라 제1 스텝 모터 및 제2 스텝 모터를 회전 이동시키며,
- <41> 상기 중앙 제어부는 상기 제1 스텝 모터와 상기 제2 스텝 모터의 이동에 따라 상기 아날로그 신호 처리부로부터 순차적으로 수신되는 m개의 각 면에 대해 n개의 주사 라인의 초음파 정보를 이용하여 방광내의 요량을 계산하는 것이 바람직하다.
- <42> 본 발명의 다른 특징에 따른 초음파 진단 장비를 이용하여 방광 내의 요량을 측정하는 방법은,
- <43> (a) 외부로부터 입력되는 동작 모드를 확인하는 단계와,
- <44> (b) 만약 외부로부터 입력된 동작 모드가 사전 스캔 모드인 경우, 현재 위치에서 트랜스듀서로부터 하나의 면에 대해 n개의 주사 라인의 초음파 정보를 수신하고, 수신된 초음파 정보를 이용하여 해당 면의 방광에 대한 영상을 추출하고, 추출된 영상을 디스플레이부에 출력하는 단계와,
- <45> (c) 만약 외부로부터 입력된 동작 모드가 스캔 모드인 경우, 트랜스듀서로부터 m개의 각 면에 대해 n개의 주사 라인의 초음파 정보들을 순차적으로 수신하고, 수신된 초음파 정보들을 이용하여 방광내의 요량을 측정하는 단계를 구비한다.
- <46> 전술한 특징을 갖는 초음파 진단 방법의 상기 (c) 단계는
- <47> (c1) m개의 각 면에 대한 n개의 주사 라인의 초음파 정보로부터 앞벽과 뒷벽의 위치를 검출하는 단계와,
- <48> (c2) 각 주사 라인에 대한 검출된 앞벽과 뒷벽의 위치의 차이값을 구하는 단계와,
- <49> (c3) 상기 차이값을 이용하여 해당 면의 영상에 대한 면적을 구하는 단계와,
- <50> (c4) 각 면에 대한 보정 계수를 구하는 단계와,
- <51> (c5) 각 면의 영상에 대한 면적으로부터 반지름을 산출하고, 산출된 반지름에 보정 계수를 적용하여 보정 반지름을 산출하는 단계와,

- <52> (c6) 각 면에 대한 보정 반지름들의 평균 반지름을 구하는 단계와,
- <53> (g) 상기 평균 반지름을 이용하여 전체 체적을 구하는 단계를 구비하는 것이 바람직하다.
- <54> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 방광 진단용 초음파 진단 장치의 구성 및 동작을 구체적으로 설명한다. 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 방광 진단용 초음파 진단 장치의 내부 구성을 개략적으로 도시한 블록도이며, 도 2는 도 1의 방광 진단용 초음파 진단 장치를 도시한 사시도이다.
- <55> 도 1을 참조하면, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 초음파 진단 장치(10)는 전체 동작을 제어하는 중앙 제어부(100), 트랜스듀서(110), 제1 스텝 모터(120)와 제2 스텝 모터(130), 구동 제어부(140), 아날로그 신호처리부(150), 스위치부(160), 메모리(180) 및 디스플레이부(170)를 구비한다. 이하, 전술한 초음파 진단 장치(10)의 각 구성 요소들에 대하여 구체적으로 설명한다.
- <56> 상기 트랜스듀서(110)는 초음파 신호를 발산하고, 발산된 초음파 신호가 인체의 내부 장기 등에 의해 반사되어 나오는 초음파 신호를 수신하는 것으로서, 수신된 아날로그 형태의 신호를 아날로그 신호 처리부(150)로 전송하게 된다. 본 발명에 따른 방광 진단용 초음파 진단 장비의 트랜스듀서(110)는 방광내의 소변으로 반사되어 나오는 초음파 신호를 수신하게 된다.
- <57> 상기 아날로그 신호 처리부(150)는 상기 트랜스듀서(110)로부터 전송되는 아날로그 형태의 신호들을 디지털 신호로 변환처리하여 중앙 제어부(100)로 전송한다.
- <58> 상기 스위치부(160)는 사전 스캔 모드 및 스캔 모드와 같은 동작모드들을 선택적으로 입력할 수 있는 스위치를 포함한다. 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 스위치부(160)는 하나의 스위치를 이용하여 입력 시간이나 입력 형태에 따라 동작 모드를 결정할 수 있다. 그 외에, 본 발명의 스위치부(160)의 다른 실시 형태는 다수 개의 버튼을 구비하여 각 동작 모드에 대해 서로 다른 버튼을 할당할 수도 있다.
- <59> 상기 중앙 제어부(100)는 상기 스위치부를 통해 입력되는 동작 모드를 판단한 후, 사전 스캔 모드가 입력되는 경우에는 사전 스캔 모드로 동작하며, 스캔 모드가 입력되는 경우에는 스캔 모드로 동작하게 된다.
- <60> 만약 사전 스캔 모드인 경우, 상기 중앙 제어부는 상기 제2 스텝 모터를 회전 이동시키는 구동 제어 신호를 상기 구동 제어부로 전송하고, 상기 구동 제어부는 상기 중앙 제어부로부터의 구동 제어 신호에 따라 제2 스텝 모터를 yz 방향(즉, 제2 방향)을 따라 회전 이동시킨다. 상기 제2 스텝 모터의 회전에 따라 상기 트랜스듀서도 함께 회전 이동하게 된다. 한편, 상기 중앙 제어부는 yz 방향에 대해 n 개의 주사 라인의 초음파 정보들을 트랜스듀서로부터 수신하고, 수신된 초음파 정보들을 이용하여 해당 면에 대한 영상을 추출하고 이를 상기 디스플레이부에 출력한다. 이 때, 본 발명에 따른 진단 장치는 사전 스캔 모드에서 트랜스듀서가 환자의 복부위에서 방광으로 향하는 방향으로 놓여진 상태에서 환자의 수평 방향인 환자의 좌우 방향을 따라 회전하게 되며, 그 결과 획득되는 2차원 영상을 디스플레이부에 출력하게 된다.
- <61> 본 발명에 따른 진단 장치를 사용하는 사용자는 사전 스캔 모드를 구동한 후 디스플레이부에 출력되는 영상을 확인함으로써, 진단하고자 하는 방광의 위치를 신속하면서도 정확하게 파악할 수 있게 된다.
- <62> 그리고, 사전 스캔 모드에서는 스캔 모드가 입력되기 전까지 전술한 과정을 일정 주기마다 반복적으로 수행하여 해당 면에 대한 2차원 영상을 디스플레이부에 출력한다. 이때 반복 주기는 약 5초 이내가 바람직하다.
- <63> 한편, 본 발명에 따른 초음파 진단 장치의 사전 스캔 모드에 대한 다른 실시 형태는 사전 스캔 모드가 선택되는 경우, 많게는 3개의 면에 대한 2차원 영상을 획득하여 하나의 화면에 디스플레이시킨다. 이 경우, 2차원 영상을 획득하는 3개의 면은 서로 다른 각도로 이루어진다.
- <64> 만약 스캔 모드인 경우, 상기 중앙 제어부(100)는 상기 제1 스텝 모터와 제2 스텝 모터를 순차적으로 회전 이동시키면서 m 개의 각 면에 대한 n 개의 주사라인의 초음파 정보들을 상기 아날로그 신호 처리부(150)를 통해 상기 트랜스듀서로부터 수신하게 된다. 상기 중앙 제어부(100)는 상기 아날로그 신호 처리부(150)로부터 전송되는 신호들을 이용하여 검사 대상물인 방광의 소변의 체적값을 구해내며, 방광에 대한 초음파 영상을 디스플레이부로 출력한다. 상기 디스플레이부(170)는 상기 중앙 제어부로부터 전송되는 방광의 특정 면에 대한 영상을 디스플레이 이시키고, 상기 방광내의 잔뇨량의 체적값을 화면에 함께 디스플레이시킨다.
- <65> 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 제1 스텝 모터(120)에 회전 지지대가 연결되어 있으며, 상기 회전 지지대의 상부에는 제2 스텝 모터(130)가 장착되어 회전 지지대와 함께 회전하며, 상기 제2 스텝 모터(130)는 회전축을 포함하는 트랜스듀서 지지대와 연결되며, 상기 트랜스듀서 지지대에는 트랜스듀서(110)가 장착된다.

- <66> 상기 중앙 제어부(100)는 스위치부(160)로부터 입력되는 동작 모드 신호에 따라 구동 제어 신호를 구동 제어부(140)로 전송하며, 상기 구동 제어부(140)는 상기 구동 제어 신호에 따라 상기 제1 스텝 모터(120) 및 제2 스텝 모터(130)의 움직임을 제어함으로써, 트랜스듀서(110)를 회전 이동 시키면서 방광에 대한 초음파 영상을 촬영하게 된다.
- <67> 상기 제2 스텝 모터(130)는 yz 평면상에서 소정의 각도 만큼 회전 운동을 하게 되며, 기어를 통해 상기 제2 스텝 모터에 연결된 상기 회전축과 트랜스듀서 지지대는 제2 스텝 모터에 의해 회전 운동을 하게 되며, 그 결과 트랜스듀서 지지대에 장착된 상기 트랜스듀서(110)가 yz 평면상에서 제2 방향을 따라 이동하게 된다.
- <68> 한편, 상기 제2 스텝 모터(130)가 장착된 회전 지지대는 상기 제1 스텝 모터(120)와 연결됨으로써, 상기 제1 스텝 모터(120)가 xy 평면상에서 제1 방향을 따라 이동함에 따라 상기 회전 지지대도 제1 방향을 따라 일정 각도 만큼 이동하게 된다. 따라서, 제2 스텝 모터가 회전하는 방향인 제2 방향과 제1 스텝 모터가 회전하는 방향인 제1 방향은 서로 직교하게 된다.
- <69> 그 결과, 제1 스텝 모터와 제2 스텝 모터를 각각 제1 방향과 제2 방향을 따라 순차적으로 회전시킴으로써, 전체적으로 상기 트랜스듀서를 꼭지점으로 한 원뿔 형태로 초음파가 발산 및 수신되며, 방광에 대하여 입체적인 부피를 측정할 수 있게 된다.
- <70> 도 3의 (a) 및 (b)는 본 발명에 따른 초음파 진단 장치(10)가 하나의 면에 대한 방광의 영상을 획득하는 과정을 설명하기 위하여 도시한 그림이다.
- <71> 도 3의 (a)를 참조하면, 트랜스듀서가 환자의 방광(210) 위의 복부(200)의 임의의 위치에 배치된 초음파 진단 장치(10)에 있어서, 중앙 제어부는 제1 스텝 모터 및 제2 스텝 모터를 고정시켜 해당 위치에서의 초음파 신호들을 검출한다. 다음, 제2 스텝 모터를 yz 방향을 따라 일정 각도를 이동시킴에 따라 해당 각도에서 초음파 신호들을 검출하는 과정을 반복함으로써, n 개의 주사 라인(scanline), 즉 제1 주사 라인(220), 제2 주사 라인(222), ..., 제 i 주사 라인(224), ..., 제 n 주사라인(226)에 대한 초음파 신호들을 순차적으로 검출한다. n 개의 초음파 신호를 검출한 후, 도 3의 (b)에 도시된 바와 같이, 중앙 제어부(100)는 해당 면에 대한 초음파 신호들을 처리하여 2차원 영상을 생성하고, 생성된 2차원 영상을 디스플레이부(170)상에 디스플레이시킨다. 도 3의 (b)는 디스플레이부에 출력된 2차원 영상을 도시한 것으로서, 방광내의 소변(212)이 주변의 조직(202)과 분리되어 디스플레이된다.
- <72> 한편, 제1 스텝 모터를 일정 각도 회전 이동시키면서, 전술한 과정을 반복하여 m 개의 각 면에 대한 n 개의 주사 라인의 초음파 신호를 검출하게 된다. 이와 같이, m 개의 면에 대해 얻은 2차원 영상들을 이용하여 3차원 영상을 생성하게 된다. 이때, 획득하는 2차원 영상의 갯수 m 은 적어도 4개 이상 30개 이하인 것이 바람직하다.
- <73> 이하, 전술한 구성을 갖는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 초음파 진단 장치(10)의 중앙 제어부(100)가 초음파 신호들을 이용하여 방광내의 요량을 측정하는 방법을 구체적으로 설명한다.
- <74> 먼저, 중앙 제어부는 스위치부를 통해 입력된 동작 모드를 판단한다(단계 400).
- <75> 만약 동작 모드가 사전 스캔 모드인 경우, 현재 위치에서의 하나의 면에 대한 n 개의 주사 라인으로 스캔한 초음파 정보들을 수신하고(단계 410), 수신된 초음파 정보들을 이용하여 해당 면에 대한 방광의 2차원 영상을 추출하여 디스플레이부에 출력한다(단계 412). 따라서, 본 발명에 따른 초음파 진단 장치를 조작하는 사용자는 먼저 사전 스캔 모드로 동작시키고, 화면에 디스플레이되는 2차원 영상을 보면서 프로브를 이동하거나 기울기를 조절함으로써, 초음파 영상의 중심부에 방광이 위치되도록 할 뿐만 아니라 방광면이 크게 보이도록 프로브의 위치 및 프로브의 기울기 각도를 찾을 수 있게 된다. 이러한 과정을 통해 방광의 중심에 근접한 위치에서 스캔 모드를 동작시킬 수 있게 되며, 그 결과 방광에 대한 정확한 측정을 신속하게 수행할 수 있게 된다.
- <76> 만약 동작 모드가 스캔 모드인 경우, 초음파 진단 장치의 트랜스듀서로부터 진단 대상물인 방광을 m 개의 각 면에 대해 n 개의 주사 라인으로 스캔한 초음파 정보들을 수신한다(단계 420). 하나의 면에서 n 개의 주사 라인(line)의 초음파 정보들을 수신하는 과정을 m 개의 면에 대해 반복함에 따라, 모두 m 개의 면에 대한 초음파 정보들을 수신하게 된다. 스캔하는 면의 갯수와 하나의 면에 대한 주사 라인의 갯수는 진단 대상물의 영역이나 크기에 따라 달리 결정될 수 있으며, 방광을 측정하는 경우 방광의 전체 영역을 충분히 포함할 수 있도록 라인의 갯수와 영상의 갯수를 결정한다. 예컨대, 방광을 진단하는 경우 하나의 영상을 이루는 라인과 라인간의 각도를 1.8° 로 설정하면 약 67개의 라인으로써 전체 방광 영역을 충분히 포함할 수 있게 된다.
- <77> 다음, 각 면을 구성하는 모든 주사 라인들에 대한 초음파 정보들로부터 앞벽과 뒷벽의 위치를 검출한 후(단계

421), 해당 면의 각 주사 라인들에 대해 검출된 앞벽과 뒷벽의 위치의 차이값(Depth[1], Depth[2], ..., Depth[n])을 구하며(단계 422), 각 면을 구성하는 주사 라인들의 차이값을 이용하여 각 면에 대한 면적(Area[1], Area[2], ..., Area[m])을 구한다(단계 424). 이 경우, 각 주사 라인의 앞벽과 뒷벽의 위치의 차이값을 이용하여 각 면에 대한 면적을 구하는 방법은 다양하게 제시될 수 있으며, 그 중 하나는 제2 스텝 모터의 회전 이동각을 이용하여 하나의 주사 라인에 대한 부채꼴 모양으로부터 각 면적을 구한 뒤 벽을 가지는 전체 라인으로 이루어지는 부채꼴 면적을 합하여 해당 면의 면적을 구하는 것이다. 다른 하나는 인접한 두개의 주사 라인의 두개의 앞벽과 두 개의 뒷벽으로 구성되는 사다리꼴 모양의 면적을 구하는 과정을 모든 주사 라인에 대해 반복 수행하고, 이렇게 구해진 사다리꼴 면적들을 합하여 전체 면적을 구하는 것이다.

- <78> 다음, 여러 개의 2차원 영상을 이용하여 3차원 체적을 구하는 경우 제1 회전축의 중심이 방광이 중심에서 벗어난 상태에서 스캔하게 되면 실제보다 적은 양이 계산되어 오차가 발생하게 된다. 이러한 오차를 감쇄시키고 정확한 방광내의 요량을 측정하기 위하여 수치 보정을 수행한다.
- <79> 먼저, 각 영상을 구성하는 n개의 주사 라인들에 대한 앞벽과 뒷벽의 차이값 중 최대값인 각 면의 최대값(BladderDepth[1], BladderDepth[2], ..., BladderDepth[m])을 구하고(단계 426), 각 면의 최대값들 중 가장 큰 전체 최대값(MaxBladderDepth)을 구한다(단계 428).
- <80> 다음, 각 면에 대한 보정 계수(ComFactor[1], ComFactor[2], ..., ComFactor[i], ComFactor[m])를 수학식 1에 의해 구한다(단계 430).

수학식 1

$$ComFactor[i] = \frac{MaxBladderDepth}{BladderDepth[i]}$$

- <81>
- <82> 다음, 각 면의 영상을 원으로 가정하고 계산된 각 면의 영상에 대한 면적(Area[1], Area[2], ..., Area[m])으로부터 반지름(r[1], r[2], ..., r[i], r[m])을 구한다(단계 432).
- <83> 다음, 보정 계수 및 각 영상의 반지름에 대한 보정 반지름(ComR[1], ComR[2], ..., ComR[i], ComR[m])을 수학식 2에 의해 구한다(단계 434).

수학식 2

$$ComR[i] = ComFactor[i] \times r[i]$$

- <84>
- <85> 각 면의 영상에 대하여 계산된 보정 반지름에 대한 평균값인 평균 반지름(AverageR)을 구한 뒤(단계 436), 전체 방광을 구(球)로 가정하고 평균 반지름을 이용하여 전체 체적을 수학식 3을 이용하여 방광내의 요량의 체적(V)을 구한다(단계 438).

수학식 3

$$V = \frac{4}{3} \pi AverageR^3$$

- <86>
- <87> 전술한 과정을 통해, 본 발명에 따른 방광 진단용 초음파 진단 장치는 방광 내의 요량(V)을 정확하게 검출할 수 있게 된다.
- <88> 또한, 본 발명에 따른 방광 진단용 초음파 진단 장비는 2차원 영상들로부터 방광내의 잔뇨량 뿐만 아니라 방광의 두께, 방광의 무게 등과 같은 방광에 대한 정보들을 추출할 수 있으며, 추출된 방광에 대한 정보들은 디스플레이부에 출력하게 된다.
- <89> 이상에서 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예를 중심으로 설명하였으나, 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 본

발명의 실시예에서 제1 스텝 모터와 제2 스텝 모터의 회전 각도, 각 주사 라인에 대한 초음파 정보를 이용하여 해당 면에 대한 영상의 면적을 구하는 방법 등은 진단 성능을 향상시키기 위하여 다양하게 변형하여 실시할 수 있는 것이다. 그리고, 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부된 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

발명의 효과

- <90> 본 발명에 의하여, 하나의 트랜스듀서와 2개의 회전축을 갖는 2 개의 스텝 모터를 구비함으로써 전체 부피와 중량이 작으면서도 3차원 영상에 대한 초음파 정보를 제공할 수 있는 초음파 진단 장비를 제공할 수 있게 된다.
- <91> 또한, 본 발명에 의하여 초음파 진단 장비의 2개의 스텝 모터가 자동으로 회전하면서 초음파 정보를 수집함으로써, 초음파 진단 장비가 배치된 지점으로부터 원뿔 형태 내의 초음파 정보를 모두 수집할 수 있게 된다. 그 결과 종래의 장비들은 두 개의 면에 대한 초음파 정보만을 이용하여 방광내의 요량을 측정하여 데이터가 부정확한 반면에, 본 발명에 따른 장비는 360° 내에 균일하게 이격되어 존재하는 다수 개의 면에 대한 초음파 정보들을 이용함으로써 매우 정확한 요량을 측정할 수 있게 된다.
- <92> 특히, 본 발명에 따른 장비는 최초 검출 위치가 방광의 중심에서 벗어난 정도를 수치한 보정 계수를 적용함으로써, 검출 위치가 방광의 중심에서 벗어나더라도 항상 정확한 측정을 할 수 있게 된다.
- <93> 또한, 본 발명에 따른 초음파 진단 장치의 사전 스캔 모드를 구동시킴에 따라, 사용자가 진단하고자 하는 방광의 중심 위치를 보다 신속하면서도 정확하게 파악할 수 있게 된다. 그 결과 방광의 요량도 보다 신속하면서도 정확하게 측정할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

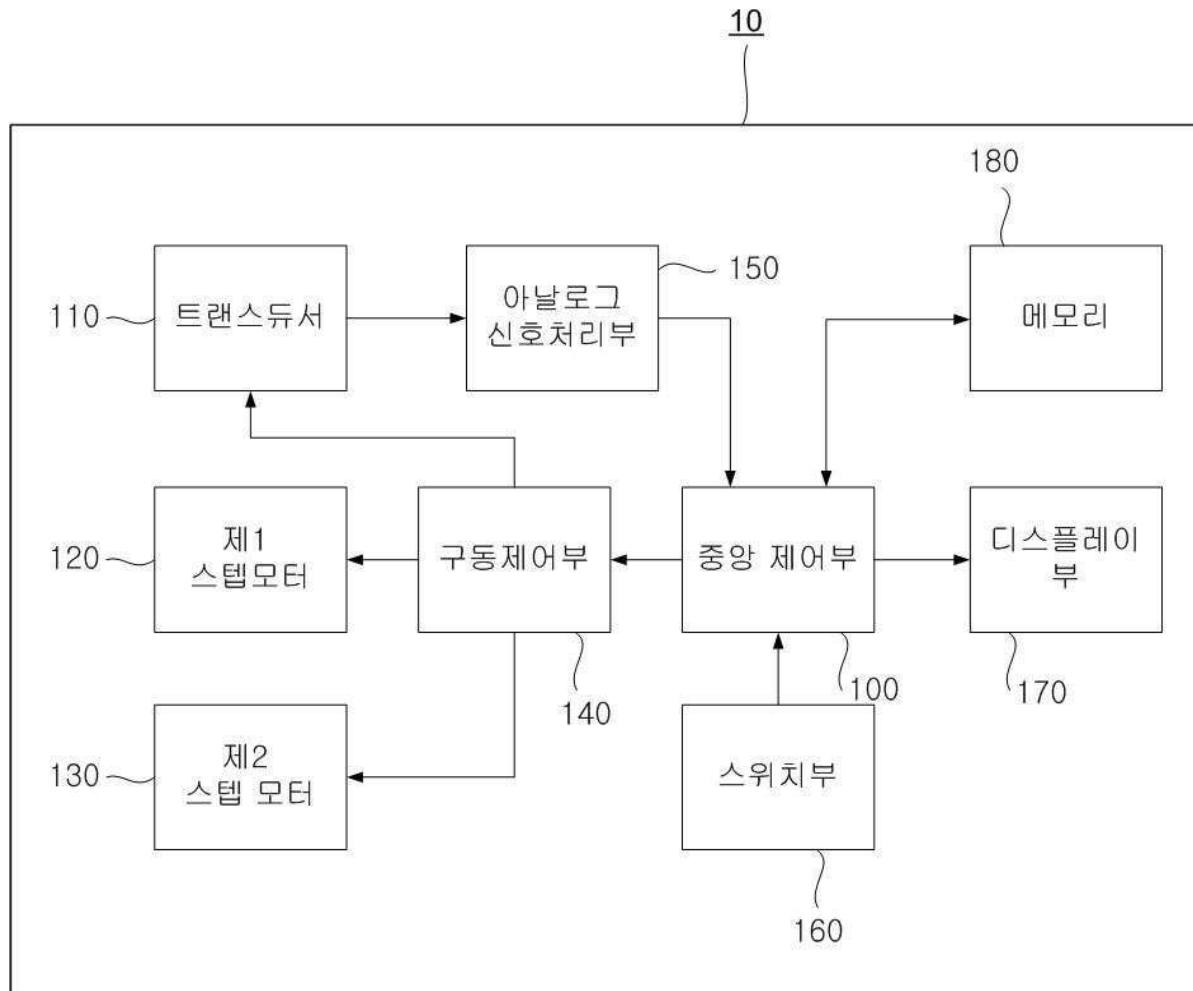
- <1> 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 초음파 진단 장치의 내부 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다.
- <2> 도 2는 도 1의 초음파 진단 장치를 도시한 사시도이다.
- <3> 도 3은 도 2의 초음파 진단 장치에 의해 2차원 영상을 획득하는 과정을 설명하기 위하여 도시한 개념도이다.
- <4> 도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 초음파 진단 장치를 이용하여 방광의 체적을 구하는 과정을 순차적으로 설명하기 위하여 도시한 흐름도이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

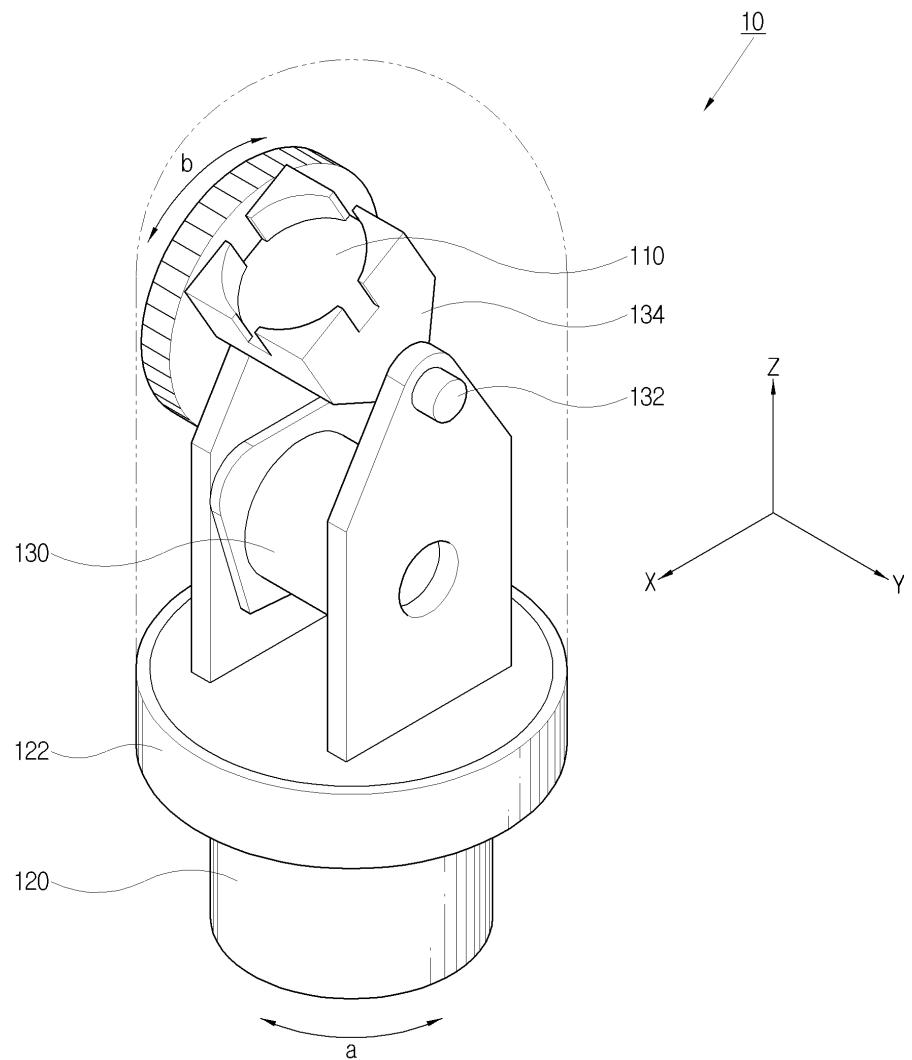
- <6> 10 : 초음파 진단 장치
- <7> 100 : 중앙 제어부
- <8> 110 : 트랜스듀서
- <9> 120 : 제1 스텝 모터
- <10> 130 : 제2 스텝 모터
- <11> 140 : 구동 제어부
- <12> 150 : 아날로그 신호 처리부
- <13> 160 : 스위치부
- <14> 170 : 디스플레이부
- <15> 180 : 메모리

도면

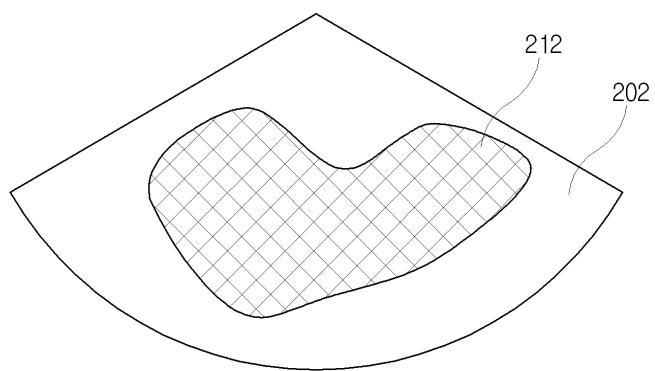
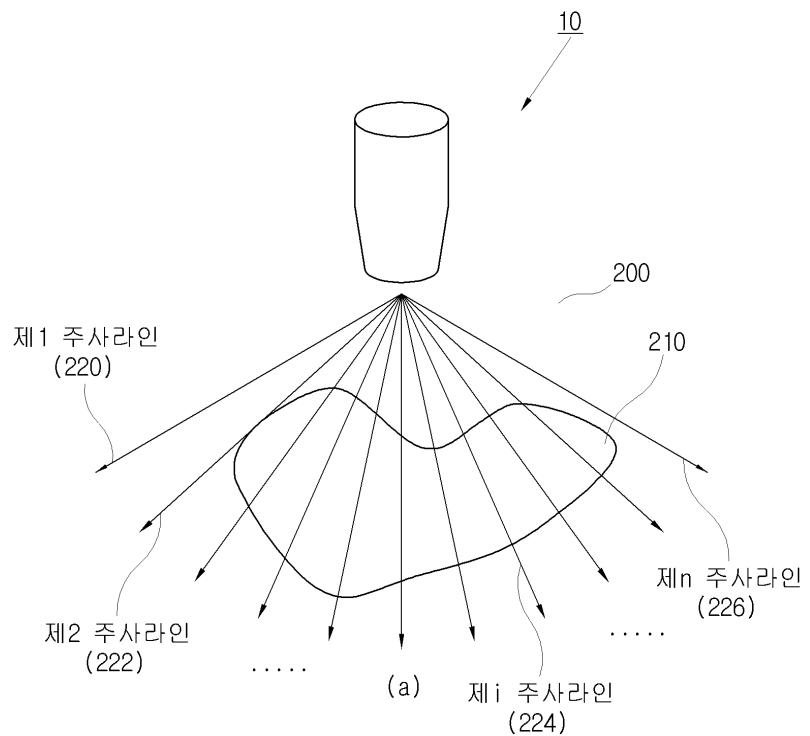
도면1



도면2

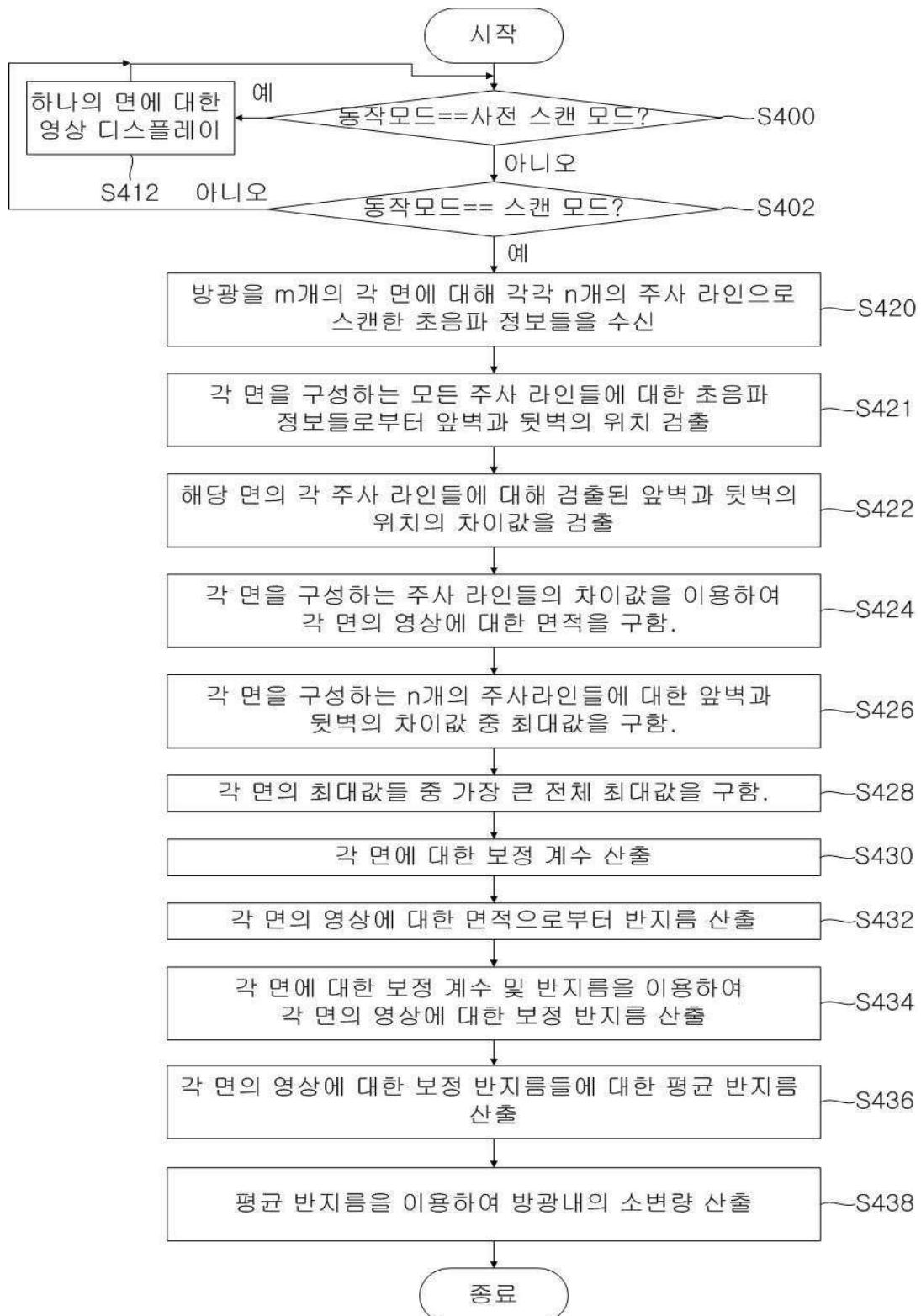


도면3



(b)

도면4



专利名称(译)	超声诊断装置和超声诊断膀胱诊断方法		
公开(公告)号	KR1020070105097A	公开(公告)日	2007-10-30
申请号	KR1020060037132	申请日	2006-04-25
申请(专利权)人(译)	(注) M.立方科技		
当前申请(专利权)人(译)	(注) M.立方科技		
[标]发明人	KIM JUNG HOE 김정회 KIM SEUNG TAI 김승태		
发明人	김정회 김승태		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4461 A61B5/204 A61B8/483 G01S15/8934 A61B5/1075 G01S7/52085 A61B8/0858 A61B8/4427		
代理人(译)	LEE, JI YEON		
其他公开文献	KR100779548B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用于膀胱诊断的超声诊断设备及其诊断方法技术领域膀胱诊断超声诊断设备具有预扫描模式的操作模式和扫描模式，以及驱动该预扫描模式，以准确地识别膀胱扫描模式的位置测量膀胱中的尿液量后的第一驱动。如果用于膀胱诊断的超声诊断设备处于预扫描模式，则在一个表面上使用超声信息显示表面的图像。如果膀胱是诊断超声诊断设备接收，当扫描模式中，来自中的n条扫描线对于m每个面的超声信息的换能器由一个，并测量在膀胱尿量，从接收的信息。根据本发明的用于膀胱诊断的超声诊断设备可以通过以预扫描模式驱动来快速检测膀胱的精确位置，结果可以快速且准确地检测膀胱量。

