



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년10월08일
(11) 등록번호 10-0763453
(24) 등록일자 2007년09월27일

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0002257

(22) 출원일자 2006년01월09일

심사청구일자 2006년01월09일

(65) 공개번호 10-2007-0074288

공개일자 2007년07월12일

(56) 선행기술조사문헌

US6676605 B2

W000/71030 A1

(73) 특허권자

(주) 엠큐브테크놀로지

서울특별시 중랑구 상봉동 485 신내테크노타운 803호

(72) 발명자

김정희

서울특별시 중랑구 묵동 20번지 신내두산아파트 520동 903호

김승태

경기도 과천시 중앙동 77번지 연립주공아파트 1026동 304호

(74) 대리인

이지연

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 김태훈

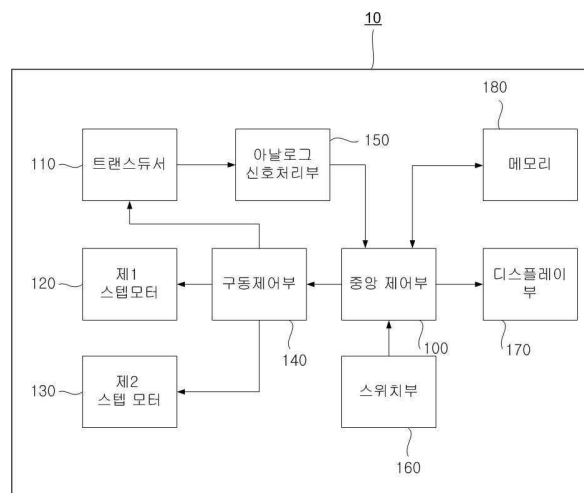
(54) 방광 진단용 초음파 진단 장치 및 초음파 진단 방법

(57) 요약

본 발명은 방광 진단용 초음파 진단 장치 및 그 진단 방법에 관한 것이다. 상기 방광 진단용 초음파 진단 장치는 피검체인 방광으로부터 반사된 초음파 신호들을 이용하여 방광내의 소변량을 측정한다. 방광의 3차원 체적을 구하기 위하여, 상기 방광 진단용 초음파 진단 장치는 트랜스듀서로부터 방광의 m개의 면에 대해 각각 n개의 주사라인의 초음파 정보들을 순차적으로 수신하여 방광내의 소변량을 측정한다. 본 발명에 따른 상기 방광 진단용 초음파 진단 장치는 방광에 대한 초음파 정보들로부터 2차원 방광 영상을 추출하고, 해당 방광 영상으로부터 반지름을 검출한 후, 소정의 보정 계수를 이용하여 각 면의 반지름을 보정하여, 보정된 반지름을 이용하여 방광내의 소변량을 산출한다.

본 발명에 의하여, 검출 위치에 상관없이 정확한 소변량의 검출이 가능하며, 사용자의 간섭없이 자동으로 스캔된 초음파 정보들을 이용함으로써 사용자의 주관에 따른 오차를 감쇄시킬 수 있게 된다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

피검체인 방광내의 소변량을 측정하는 방광 진단용 초음파 진단 장치에 있어서,
 하나의 주사 라인에 대해 초음파 신호를 발산하고, 피검체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하는 트랜스듀서;
 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;
 상기 트랜스듀서를 임의의 제1 방향을 따라 회전 이동시키는 제1 스텝 모터;
 상기 트랜스듀서를 상기 제1 방향과는 서로 다른 제2 방향을 따라 회전 이동시키는 제2 스텝 모터;
 상기 중앙 제어부로부터의 구동 제어 신호에 따라 상기 제1 스텝 모터와 제2 스텝 모터의 동작을 제어하는 구동 제어부;
 를 구비하며, 상기 중앙 제어부는 상기 아날로그 신호 처리부로부터 방광의 m 개의 각 면에 대한 각각 n 개의 주사 라인의 초음파 정보를 순차적으로 수신하며, 상기 수신된 방광의 초음파 정보들을 이용하여 방광의 체적을 계산하고 상기 체적을 이용하여 방광내의 소변량을 계산하는 것을 특징으로 하는 방광 진단용 초음파 진단 장비.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 방광 진단용 초음파 진단 장비는
 방광의 하나의 면에 대해 n 개의 주사라인의 초음파 정보를 순차적으로 획득하는 과정을 방광의 m 개의 면에 대하여 반복적으로 수행하는 것을 특징으로 하며,
 상기 하나의 면에 대한 초음파 정보 획득 과정은 제1 스텝모터를 소정 위치에 고정시킨 후 제2 스텝 모터를 순차적으로 n 번 회전 이동시키면서 초음파 신호를 발산하고 n 개의 주사 라인에 대한 초음파 정보를 수신하는 과정으로 이루어지며,
 상기 m 개의 면에 대한 반복적 수행 과정은 제1 스텝 모터를 순차적으로 m 번 회전 이동시키면서 매 회전 이동시에 해당 면에 대해 상기 초음파 정보 획득 과정을 반복적으로 수행하는 것으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 방광 진단용 초음파 진단 장비.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 중앙 제어부는 방광의 m 개의 각 면에 대하여 각각 n 개의 주사라인들로 구성되는 초음파정보들을 이용하여 방광의 체적을 구하기 위하여, 각 면의 방광 영상에 대한 반지름을 산출하고, 상기 각 면의 반지름들에 대한 평균 반지름을 산출하고, 상기 평균 반지름을 이용하여 방광의 체적을 구하는 것을 특징으로 하며,
 상기 방광의 각 면의 반지름을 구하는 과정은,
 (a) 방광에 대한 초음파 정보들로부터 각 주사라인들에 대한 방광의 앞벽 위치와 뒷벽 위치를 검출하고, (b) 각 주사 라인에 대한 상기 앞벽과 뒷벽의 위치의 차이값들을 구하며, (c) 각 면을 구성하는 n 개의 주사라인들에 대해 구한 상기 차이값들을 이용하여 해당 면의 방광 면적을 구하고, (d) 상기 계산된 방광 면적과 동일한 면적을 갖는 원의 반지름들을 산출하며, 각 면에 대하여 산출된 상기 반지름은 해당 면의 방광 영상의 반지름으로 가정하는 것을 특징으로 하는 방광 진단용 초음파 진단 장비.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 중앙 제어부가 각 면의 방광 영상의 반지름을 구하는 과정은 각 면의 반지름을 산출한 후, 각 면에 대한 소정의 보정 계수를 이용하여 상기 반지름을 보정하고, 각 면의 보정된 반지름들에 대한 평균

반지름을 산출하는 것을 특징으로 하며,

상기 보정 계수는 아래의 수학식 4에 의해 구해지는 것을 특징으로 하는 방광 진단용 초음파 진단 장비.

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

여기서, ComFactor[i]는 제i 면에 대한 보정 계수, BladderDepth[i]는 제i 면을 구성하는 주사 라인들에 대한 방광의 앞벽 위치와 뒷벽 위치의 차이값들 중 최대값이며, MaxBladderDepth는 BladderDepth[1] ~ BladderDepth[m] 중 가장 큰 값임.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 제1 방향과 상기 제2 방향은 서로 직교하는 것을 특징으로 하는 방광 진단용 초음파 진단 장비.

청구항 6

초음파 진단 장비의 트랜스듀서로부터 방광의 m개의 각 면에 대한 n개의 주사 라인의 초음파 정보들을 순차적으로 수신하여 방광내의 소변량을 측정하는 방법에 있어서,

- (a) 상기 초음파 정보들로부터 각 주사라인에 대한 방광의 앞벽 위치와 뒷벽 위치를 검출하는 단계;
- (b) 각 주사 라인에 대해 검출된 방광의 앞벽 위치와 뒷벽 위치의 차이값들을 구하는 단계;
- (c) 각 면을 구성하는 주사라인들의 상기 차이값들을 이용하여 해당 면의 방광 영상의 면적을 구하는 단계;
- (d) 각 면의 면적과 동일한 면적을 갖는 원의 반지름들을 산출하는 단계;
- (e) 상기 산출된 각 면의 반지름들에 대한 평균 반지름을 구하는 단계;
- (f) 상기 평균 반지름을 이용하여 구(球)의 체적을 구하는 단계

를 구비하여, 상기 방광내에 잔류하는 소변의 체적(즉, 소변량)을 계산하는 것을 특징으로 하는 방광 진단용 초음파 진단 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 (e) 단계는 각 면의 보정 계수를 산출하는 단계, 상기 각 면의 보정 계수를 이용하여 해당 면의 반지름을 보정하는 단계, 상기 각 면의 보정 반지름들의 평균 반지름을 구하는 단계로 이루어지는 것을 특징으로 하며,

상기 각 면의 보정 계수는 아래의 수학식 5에 의해 계산되는 것을 특징으로 하는 방광 진단용 초음파 진단 방법.

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

여기서, ComFactor[i]는 제i 면의 보정 계수, BladderDepth[i]는 제i 면을 구성하는 주사 라인들에 대한 방광 영상의 앞벽 위치와 뒷벽 위치의 차이값들 중 최대값이며, MaxBladderDepth는 BladderDepth[1] ~ BladderDepth[m] 중 가장 큰 값임.

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 것으로, 더욱 구체적으로는 방광 내의 소변량을 자동으로 측정할 수 있는 휴대가 가능한 소형의 초음파 진단 장치와 상기 장치를 이용하여 방광 내의 소변량을 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 소변량을 측정하는 것이 필수적인 요소로 사용되어 지고 있다. 또한, 수술 후에 야기될 수 있는 요정체를 예방하기 위하여, 카테터를 이용한 배뇨에 앞서 방광 내의 소변량을 측정하기도 하며, 배뇨 훈련에 있어서도 하나의 가이드 라인으로서 방광내의 소변량을 측정하여 사용하기도 한다.
- <20> 이와 같이 방광 내의 소변량을 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 소변량을 계산하는데, 이 방법은 많은 알고리즘이 제안되어 사용되어 왔으나 상당한 오차율을 보이고 있을 뿐만 아니라 사용자에게 따라 다른 결과를 나타내기도 하는 문제점이 있다. 두 번째 방법은 소변량을 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 소변량을 계산하며, 소변량 계산을 위하여 사용자가 최대 크기를 나타내는 면적을 찾아서 선택을 해주어야 하는 단점이 있다.
- <21> 이에 본 출원인은 사용자의 간섭을 최소화 하여 방광내의 소변량을 정확히 계산해 낼 수 있는 방안을 제안하고자 한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <22> 진술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 사용자의 간섭을 최소화 하여 방광내의 소변량을 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 소변량을 정확하게 측정하는 초음파 진단 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <25> 진술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 특징은 방광내의 소변량을 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> 삭제
- <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 디스플레이

레이부에 출력하며, 전체 동작을 제어하는 중앙 제어부와,

- <31> 상기 트랜스듀서를 제1 방향을 따라 회전 이동시키는 제1 스텝 모터와,
- <32> 상기 트랜스듀서를 제2 방향을 따라 회전 이동시키는 제2 스텝 모터와,
- <33> 상기 중앙 제어부로부터의 구동 제어 신호에 따라 상기 제1 스텝 모터와 제2 스텝 모터의 동작을 제어하는 구동 제어부를 구비하며,
- <34> 삭제
- <35> 상기 중앙 제어부는 상기 아날로그 신호 처리부로부터 순차적으로 수신되는 m개의 면에 대해 각각 n개의 주사 라인에 대한 초음파 정보들을 이용하여 방광내의 소변량을 계산한다.
- <36> 진술한 특징을 갖는 상기 방광 진단용 초음파 진단 장비의 상기 중앙 제어부는 m개의 면에 대해 각각 n개의 주사 라인에 대한 초음파 정보로부터 방광의 앞벽위치와 뒷벽 위치를 검출하고, 각 주사 라인에 대해 검출된 앞벽 위치와 뒷벽 위치의 차이값을 구하며, 각 면을 구성하는 주사라인들의 상기 차이값들을 이용하여 해당 면의 방광 영상에 대한 면적을 구하며, 각 면의 보정 계수를 구하며, 각 면의 방광 영상의 면적과 동일한 면적을 갖는 원의 반지름을 산출하고, 산출된 각 면의 반지름에 해당 면의 보정 계수를 적용하여 각 면의 보정 반지름을 산출하며, 각 면의 보정 반지름들에 대한 평균 반지름을 구하며, 상기 평균 반지름을 갖는 구(球)의 체적을 구한다. 상기 구의 체적은 방광내의 잔뇨량의 체적이 된다.
- <37> 본 발명의 다른 특징에 따른 초음파 진단 방법은 초음파 진단 장비의 트랜스듀서로부터 m개의 면에 대해 n개의 주사 라인에 대한 초음파 정보들을 순차적으로 수신하여 방광내의 소변량을 측정하는 방법에 관한 것으로서,
- <38> (a) 각 주사라인에 대해 방광의 앞벽위치와 뒷벽 위치를 검출하는 단계와,
- <39> (b) 각 주사 라인에 대해 검출된 앞벽 위치와 뒷벽 위치의 차이값을 구하는 단계와,
- <40> (c) 각 면을 구성하는 주사라인들의 상기 차이값을 이용하여 해당 면의 방광 영상의 면적을 구하는 단계와,
- <41> (d) 각 면의 보정 계수를 구하는 단계와,
- <42> (e) 각 면의 방광 영상의 면적과 동일한 면적을 갖는 원의 반지름을 산출하고, 산출된 각 면의 반지름에 해당 면의 보정 계수를 적용하여 각 면의 보정 반지름을 산출하는 단계와,
- <43> (f) 각 면의 보정 반지름들에 대한 평균 반지름을 구하는 단계와,
- <44> (g) 상기 평균 반지름을 갖는 구(球)의 체적을 구하는 단계를 구비한다.
- <45> 진술한 특징을 갖는 초음파 진단 방법의 상기 (d) 단계는,
- <46> (d-1) 각 주사 라인의 차이값 중 각 면의 최대값을 검출하는 단계와,
- <47> (d-2) 각 면의 최대값들 중 가장 큰 값인 전체 최대값을 구하는 단계와,
- <48> (d-3) 각 면의 최대값 및 전체 최대값의 비를 이용하여 각 면의 보정 계수를 구하는 단계로 이루어지며, 특히 상기 (d-3) 단계의 보정 계수는 수학적 식 1에 의해 계산되는 것이 바람직하다.
- <49> 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.
- <50> 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, 진술한 초음파 진단 장치(10)의 각 구성 요소들에 대하여 구체적으로 설명한다.
- <51> 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 나오

는 초음파 신호를 수신하게 된다.

- <52> 상기 아날로그 신호 처리부(150)는 상기 트랜스듀서(110)로부터 전송되는 아날로그 형태의 신호들을 디지털 신호로 변환처리하여 중앙 제어부(100)로 전송한다.
- <53> 상기 중앙 제어부(100)는 상기 아날로그 신호 처리부(150)로부터 전송되는 신호들을 이용하여 검사 대상물인 방광의 체적값을 구해내며, 방광에 대한 초음파 영상을 디스플레이부로 출력한다. 상기 디스플레이부(170)는 상기 중앙 제어부로부터 전송되는 방광의 특정 면에 대한 영상을 디스플레이시키고, 상기 방광의 체적값을 화면에 함께 디스플레이시킨다. 여기서, 방광의 체적값은 방광내에 존재하는 소변량과 비례하므로, 장비에 디스플레이된 방광의 체적값을 통해 방광내에 존재하는 소변량을 알 수 있게 된다.
- <54> 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.
- <55> 상기 중앙 제어부(100)는 스위치부(160)로부터 입력되는 요청 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.
- <56> 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 평면상에서의 제2 방향을 따라 이동하게 된다.
- <57> 한편, 상기 제2 스텝 모터(130)가 장착된 회전 지지대는 상기 제1 스텝 모터(120)와 연결됨으로써, 상기 제1 스텝 모터(120)가 제1 방향을 따라 이동함에 따라 상기 회전 지지대도 제1 방향을 따라 일정 각도 만큼 이동하게 된다. 그 결과, 제1 스텝 모터와 제2 스텝 모터를 각각 서로 직교하는 제1 방향과 제2 방향을 따라 순차적으로 회전시킴으로써, 상기 트랜스듀서를 꼭지점으로 한 원뿔 형태로 초음파가 발산되고 측정이 이루어지게 된다.
- <58> 도 3의 (a)에 도시된 바와 같이, 전술한 구성을 갖는 초음파 진단 장치(10)는 방광내의 소변량을 측정하기 위하여, 초음파 진단 장치(10)를 환자의 방광(210) 위의 복부(200)에 위치한 후 제1 스텝 모터를 고정시키고 제2 스텝 모터를 하나의 면을 따라 일정 각도를 이동시키면서 n개의 주사 라인(sacnline), 즉 제1 주사 라인(220), 제2 주사 라인(222), ..., 제i 주사 라인(224), ..., 제n 주사라인(226)에 대한 초음파 신호들을 순차적으로 검출한다. 방광의 하나의 면에 대한 n 개의 초음파 신호를 검출한 후, 도 3의 (b)에 도시된 바와 같이, 중앙 제어부(100)는 하나의 면에 대한 초음파 신호들을 처리하여 2차원 영상을 생성하여 디스플레이부(170)상에 디스플레이시킨다. 도 3의 (b)는 디스플레이부에 출력된 영상을 도시한 것으로서, 방광내의 소변(212)이 주변의 조직(202)과 분리되어 디스플레이된다.
- <59> 다음, 제1 스텝 모터를 순차적으로 일정 각도 회전시키면서, 전술한 과정(즉, 하나의 면에 대한 n개의 주사 라인의 초음파 신호들을 획득하는 과정)을 m 번 반복적으로 수행함으로써, m개의 각 면에 대해 n개의 주사 라인의 초음파 신호를 획득하게 된다. 그리고, n 개의 주사라인의 초음파 신호를 이용하여 2차원 방광 영상들을 추출하게 되고, 2차원 방광 영상들을 이용하여 3차원 방광 영상을 생성하게 된다.
- <60> 이하, 전술한 구성을 갖는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 초음파 진단 장치(10)의 중앙 제어부(100)가 초음파 신호들을 이용하여 방광내의 소변량을 측정하는 방법을 구체적으로 설명한다.
- <61> 먼저, 초음파 진단 장치의 트랜스듀서로부터 진단 대상물인 방광을 m개의 각 면에 대해 각각 n개의 주사 라인으로 스캔한 초음파 정보들을 수신한다(단계 400). 하나의 면에 있어서 n개의 주사 라인(line)에 대한 초음파 정보들을 수신하게 되며, 이러한 과정을 m개의 면에 대해 반복 수행함으로써, 결과적으로 m개의 각 면에 대하여 각각 n개의 주사라인의 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.
- <62> 다음, 각 면을 구성하는 모든 주사 라인들에 대한 초음파 정보들로부터 방광의 앞벽과 뒷벽의 위치를 검출한다

(단계 410). 여기서, 도 3의 (a)의 제 i 주사라인을 예를 들면, 방광의 앞벽의 위치는 도 3의 (a)의 'a'가 되며, 방광의 뒷벽의 위치는 도 3의 'b'가 될 것이다. 그리고, 하나의 주사라인에서의 방광의 앞벽의 위치와 뒷벽의 위치의 차이값은 실제로 방광의 두께가 될 수 있다. 다음, 해당 면의 각 주사 라인들에 대해 검출된 방광의 앞벽 위치와 뒷벽 위치의 차이값(Depth[1], Depth[2], ..., Depth[n])을 구하며(단계 420), 각 면을 구성하는 주사 라인들의 상기 차이값을 이용하여 각 면에 대한 면적(Area[1], Area[2], ..., Area[m])을 구한다(단계 430). 이 경우, 각 주사 라인의 방광의 앞벽 위치와 뒷벽 위치의 차이값을 이용하여 각 면에 대한 면적을 구하는 방법은 다양하게 제시될 수 있으며, 그 중 하나는 제2 스텝 모터의 회전 이동각을 이용하여 하나의 주사라인에 대한 부채꼴 모양으로부터 각 면적을 구한 뒤 벽을 가지는 전체 라인을 합하여 전체 면적으로 구하는 것이며, 다른 하나는 두개의 주사 라인의 두개의 앞벽과 두 개의 뒷벽으로 구성되는 사다리꼴 모양의 면적을 구한 뒤 벽을 가지는 전체 라인을 합하여 전체 면적을 구하는 것이다.

<63> 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 소변량을 측정하기 위하여 수치 보정을 수행한다.

<64> 먼저, m개 면의 방광 영상을 구성하는 n개의 주사 라인들에 대한 앞벽과 뒷벽의 차이값들 중 각 면의 최대값(BladderDepth[1], BladderDepth[2], ..., BladderDepth[m])을 검출하고(단계 440), 각 면의 최대값들(BladderDepth[1], BladderDepth[2], ..., BladderDepth[m]) 중 가장 큰 값인 최대 차이값(MaxBladderDepth)을 구한다(단계 450).

<65> 다음, 각 면에 대한 보정 계수(ComFactor[1], ComFactor[2], ..., comFactor[i], ComFactor[m])를 수학적 1에 의해 구한다(단계 460).

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

<66>

<67> 다음, 각 면의 방광 영상에 대하여 계산된 상기 면적들(Area[1], Area[2], ..., Area[m])을 원으로 가정하고, 각 면의 방광 영상의 면적과 동일한 면적을 갖는 원의 반지름들(r[1], r[2], ..., r[i], r[m])을 구한다(단계 470).

<68> 다음, 각 면의 보정 계수 및 각 면의 보정 반지름(ComR[1], ComR[2], ..., ComR[i], ComR[m])을 수학적 2에 의해 구한다(단계 480).

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

<69>

각 면의 영상에 대하여 계산된 보정 반지름에 대한 평균값인 평균 반지름(AverageR)을 구한다(단계 490). 다음, 전체 방광을 구(球)로 가정하고 평균 반지름(AverageR)을 이용하여 수학적 3을 이용하여 구(球)의 체적을 구한다(단계 495). 이렇게 구한 구(球)의 체적은 방광내에 잔류하는 소변의 체적, 즉 소변량(V)이 된다.

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

<70> 삭제

<71> 삭제

<72> 전술한 과정을 통해, 본 발명에 따른 방광 진단용 초음파 진단 장치는 방광 내의 소변량(V)을 정확하게 검출할 수 있게 된다.

<73> 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

- <74> 본 발명에 의하여, 하나의 트랜스듀서와 2개의 회전축을 갖는 2 개의 스텝 모터를 구비함으로써 전체 부피와 중량이 작아지면서도 3차원 영상에 대한 초음파 정보를 제공할 수 있는 초음파 진단 장비를 제공할 수 있게 된다.
- <75> 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 소변량을 측정하여 데이터가 부정확한 반면에, 본 발명에 따른 장비는 360° 내에 균일하게 이격되어 존재하는 다수 개의 면에 대한 초음파 정보들을 이용함으로써 매우 정확한 소변량을 측정할 수 있게 된다.
- <76> 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.

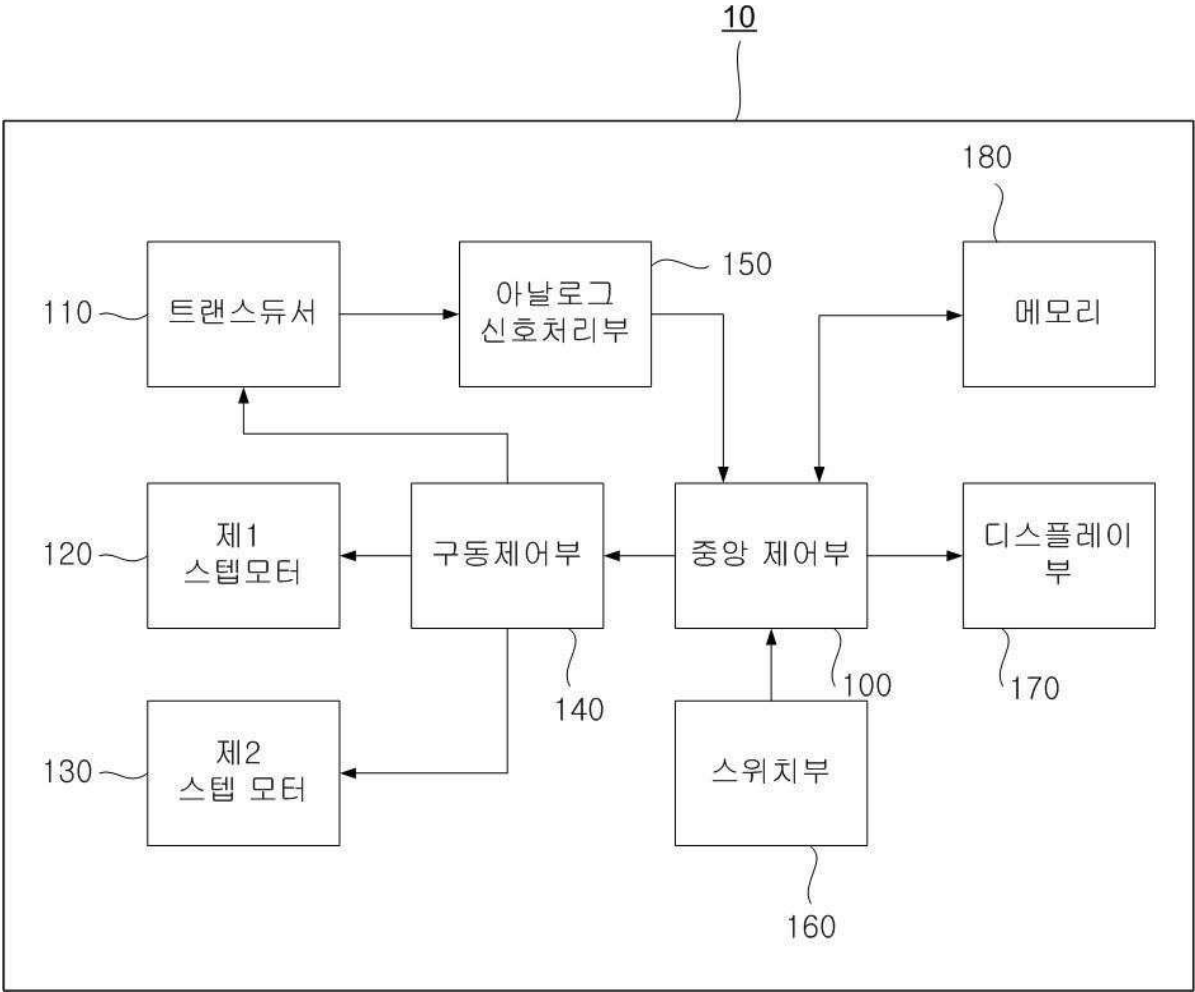
<77>

도면의 간단한 설명

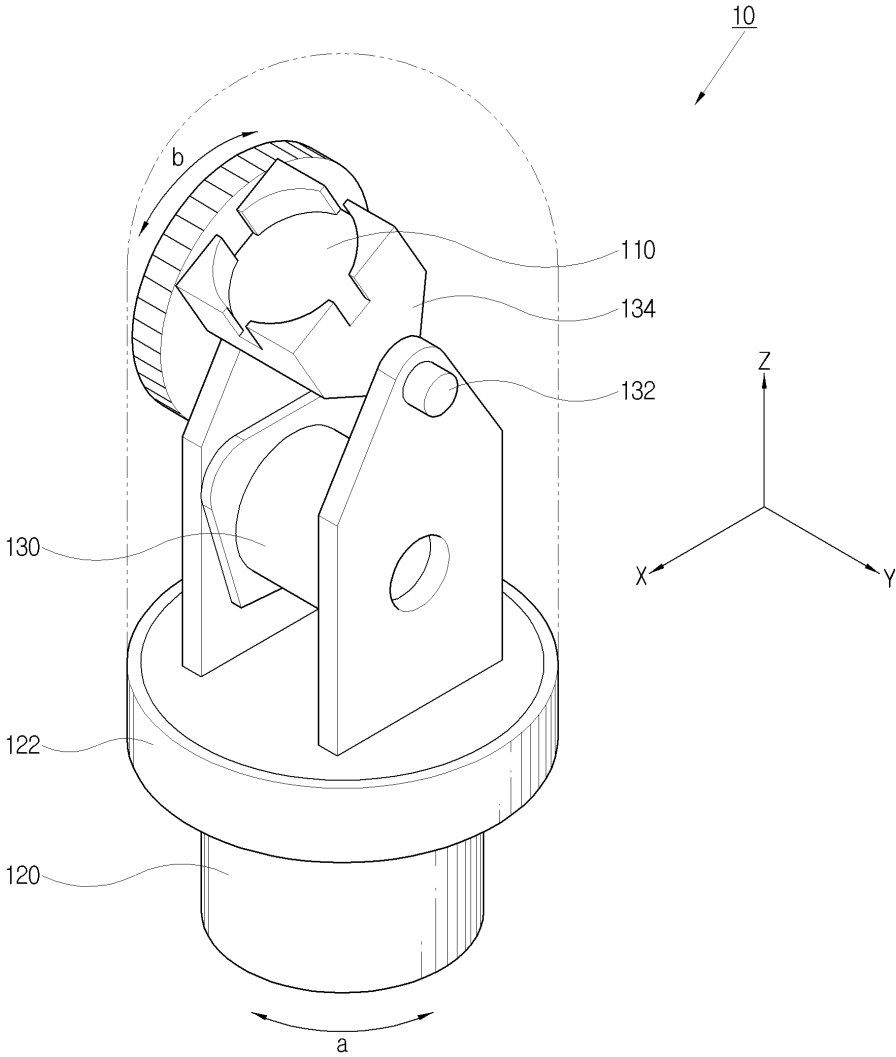
- <1> 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 초음파 진단 장치의 내부 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다.
- <2> 도 2는 도 1의 초음파 진단 장치를 도시한 사시도이다.
- <3> 도 3은 도 2의 초음파 진단 장치에 의해 2차원 영상을 획득하는 과정을 설명하기 위하여 도시한 개념도이다.
- <4> 도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 초음파 진단 장치를 이용하여 방광의 체적을 구하는 과정을 순차적으로 설명하기 위하여 도시한 흐름도이다.
- <5> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- <6> 10 : 초음파 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

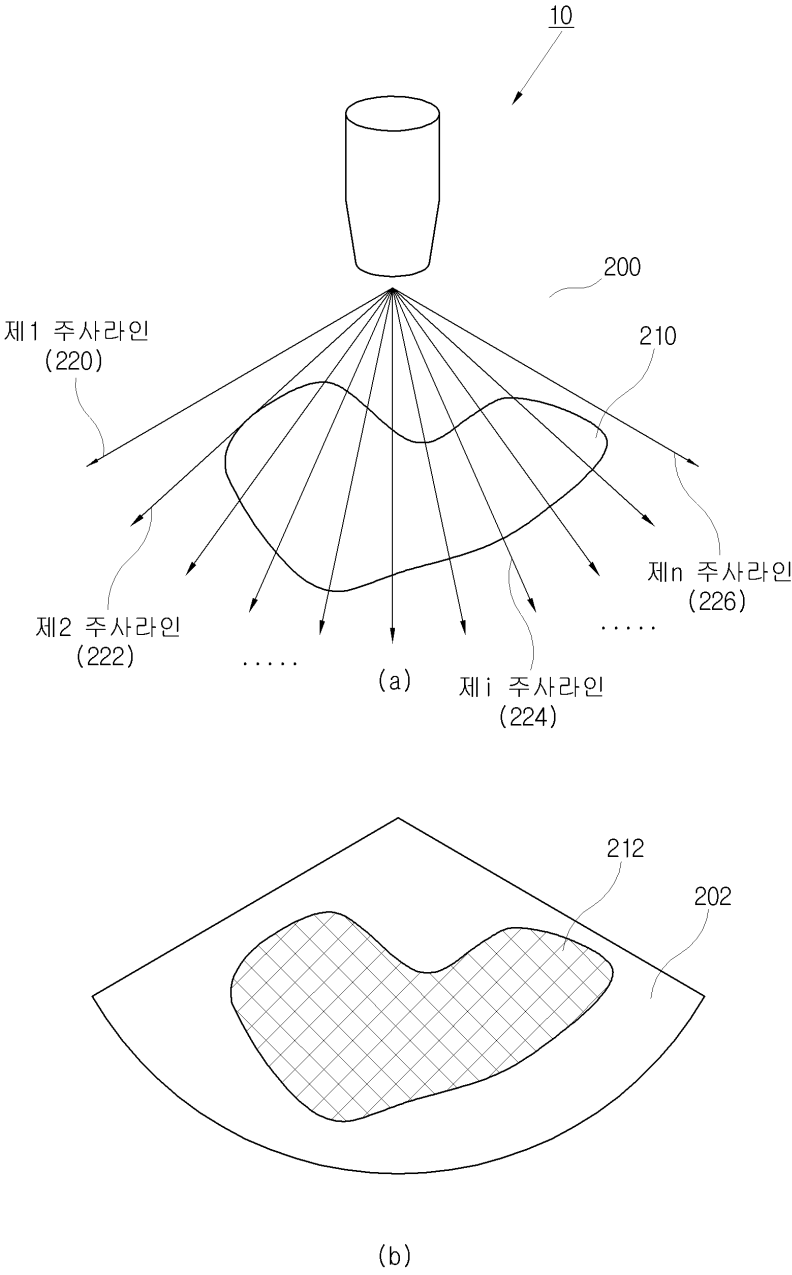
도면1



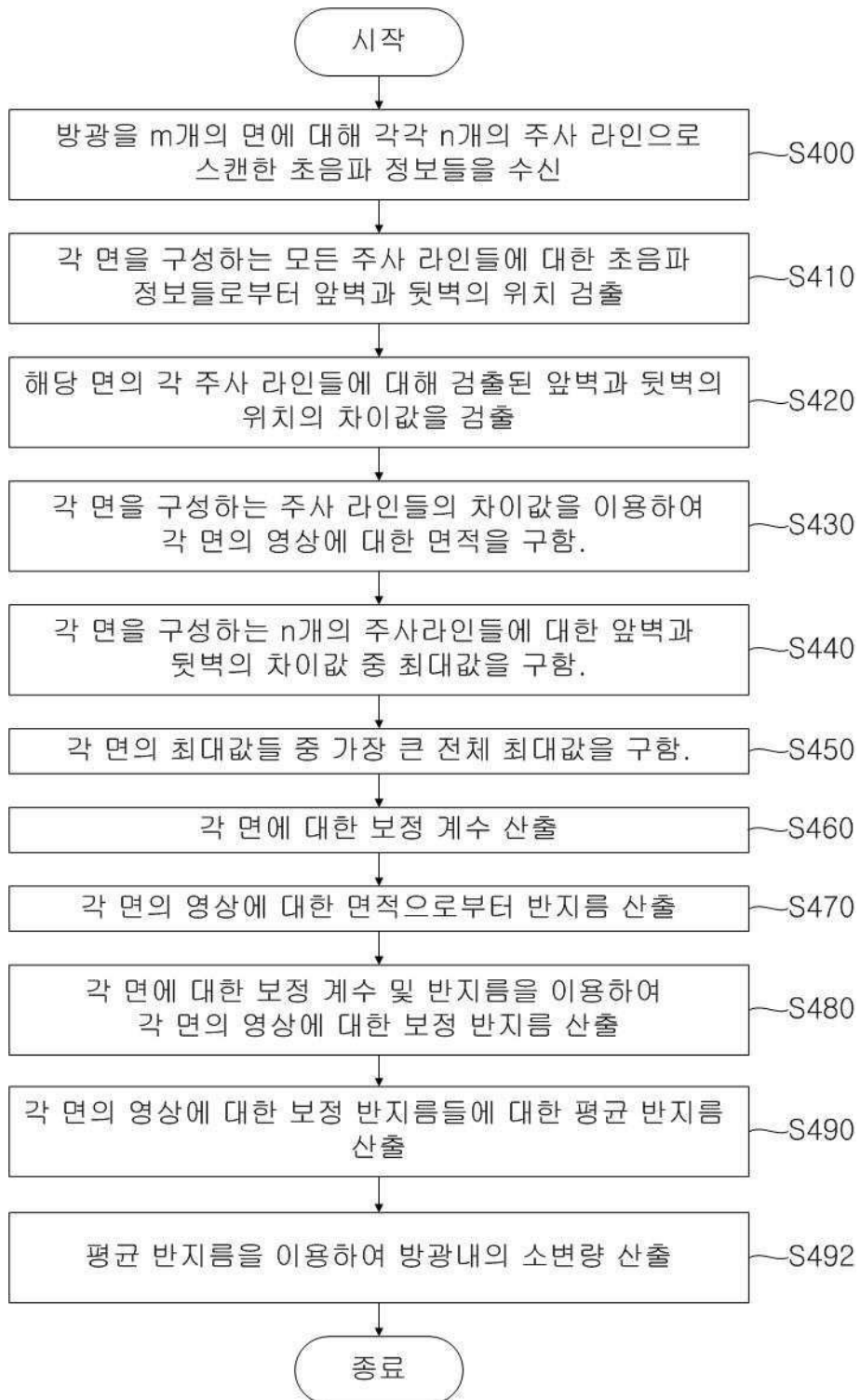
도면2



도면3



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	KR100763453B1	公开(公告)日	2007-10-08
申请号	KR1020060002257	申请日	2006-01-09
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 A61B8/0858 A61B5/6823 G06T7/0012 A61B5/204 A61B8/483 A61B5/1075 A61B5/208 A61B8/4427		
代理人(译)	LEE, JI YEON		
其他公开文献	KR1020070074288A		
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用于膀胱诊断的超声诊断设备使用从膀胱反射的超声信号来测量膀胱中的尿量。为了获得所述囊的三维体积，膀胱诊断超声诊断设备的n条扫描线的每个接收超声波信息顺序地用于从所述换能器测量膀胱中尿液量的膀胱的表面米。后，根据本发明的膀胱超声波诊断诊断设备提取从对膀胱超声波信息，并检测从膀胱图像半径的二维膀胱图像，通过使用预定的校正系数校正每个表面的半径，并使用校正半径计算膀胱中的尿量。根据本发明，能够检测准确的尿量，而不管检测到的位置的，这是通过使用自动扫描的超声信息，而无需用户的干扰可以衰减误差可能由于用户的主观性。

