



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0005812
(43) 공개일자 2018년01월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/08 (2006.01) A61B 5/20 (2006.01)
A61B 8/00 (2006.01) G01S 15/89 (2006.01)
G01S 7/52 (2006.01)

(71) 출원인
(주) 엠큐브테크놀로지
서울특별시 중랑구 봉화산로 123, 803호 (상봉동, 신내테크노타운)

(52) CPC특허분류
A61B 8/0858 (2013.01)
A61B 5/204 (2013.01)

(72) 발명자
김정희
서울특별시 서초구 청계산로7길 43, 504동 1103호
김승태
경기도 과천시 관악산길 2, 1026동 304호

(21) 출원번호 10-2016-0085923
(22) 출원일자 2016년07월07일
심사청구일자 2016년07월07일

(74) 대리인
이지연

전체 청구항 수 : 총 10 항

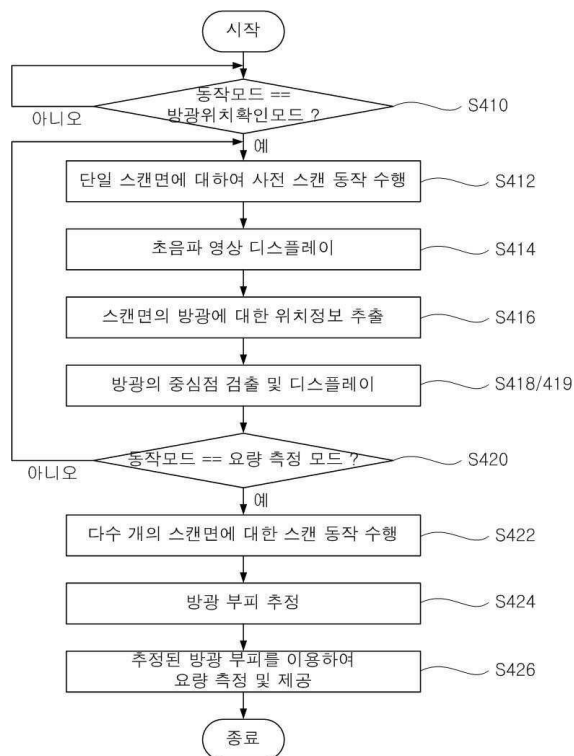
(54) 발명의 명칭 **방광내 요량 측정 장치 및 방법**

(57) 요약

본 발명은 방광내 요량 측정 방법 및 장치에 관한 것이다. 상기 방광 내 요량 측정 방법은, (a) 외부로부터 입력되는 동작 모드를 확인하는 단계; (b) 외부로부터 입력된 동작 모드가 방광 위치 확인 모드인 경우, 요량 측정 모드가 선택될 때까지 사전 설정된 일련의 동작을 반복하여 수행하는 단계; (c) 외부로부터 입력된 동작 모드가

(뒷면에 계속)

대표도 - 도4



요량 측정 모드인 경우, 다수 개의 스캔 면에 대하여 초음파 신호들을 획득하는 스캔 동작을 수행하고, 상기 스캔 동작에 의해 획득된 초음파 신호들을 이용하여 방광의 부피를 추정하여 제공하는 단계; 를 구비한다. 상기 (b) 단계의 사전 설정된 일련의 동작은, (b1) 트랜스듀서를 이용하여 단일의 스캔 면을 구성하는 복수 개의 스캔 라인들에 대한 초음파 신호들을 획득하는 사전 스캔 동작을 수행하는 단계, (b2) 사전 스캔 동작에 의해 획득된 초음파 신호들을 사용하여 단일면에 대한 초음파 영상을 생성하여 디스플레이하는 단계, (b3) 상기 스캔 면에 대해 획득된 초음파 신호들을 이용하여 방광에 대한 위치 정보들을 추출하는 단계, (b4) 상기 추출된 방광의 위치 정보들로부터 방광의 중심점을 검출하는 단계, 및 (b5) 상기 디스플레이된 초음파 영상에서 방광의 중심점을 표시하는 단계를 포함하여, 초음파 영상에서 방광의 중심 위치를 시각적으로 알려준다.

(52) CPC특허분류

A61B 8/4461 (2013.01)

G01S 15/8934 (2013.01)

G01S 7/52085 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10062799

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 우수기술연구센터(ATC) 사업

연구과제명 하모닉과 지능형 경계검출 알고리즘을 활용한 고신뢰성 3D 초음파 방광 스캐너의 개발

기여율 1/1

주관기관 (주)엠큐브테크놀로지

연구기간 2016.05.01 ~ 2019.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

초음파 신호를 발산하고, 대상물로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하는 트랜스듀서;

동작 모드를 선택하는 스위치로서, 동작 모드는 방광 위치 확인 모드 및 요량 측정 모드를 구비하는 스위치부;

소정의 영상 신호를 출력하는 디스플레이부;

상기 스위치에 의해 선택된 동작 모드에 따라 구동되도록 장비의 전체 동작을 제어하는 중앙 제어부;를 구비하며,

상기 중앙 제어부는 방광 위치 확인 모드에서, 요량 측정 모드가 선택될 때까지 계속하여 일련의 동작을 반복하며, 상기 일련의 동작들은

트랜스듀서를 이용하여 단일의 스캔 면을 구성하는 복수 개의 스캔 라인들에 대한 초음파 신호들을 획득하는 사전 스캔 동작을 수행하고,

사전 스캔 동작에 의해 획득된 초음파 신호들을 사용하여 단일면에 대한 초음파 영상을 생성하여 디스플레이하고,

상기 스캔 면에 대해 획득된 초음파 신호들을 이용하여 방광의 위치정보들을 추출하고,

상기 추출된 방광의 위치 정보들로부터 방광의 중심점을 검출하고,

상기 디스플레이된 초음파 영상에서 방광의 중심점에 사전 설정된 마크(mark)를 표시하는 것을 포함하여, 초음파 영상에서 방광의 중심 위치를 시각적으로 알려주는 것을 특징으로 하며,

상기 중앙 제어부는 요량 측정 모드에서,

트랜스듀서를 이용하여 다수 개의 스캔면에 대한 초음파 신호들을 획득하는 스캔 동작을 수행하고,

상기 스캔 동작에 의해 획득된 초음파 신호들을 이용하여 방광의 부피를 추정하고,

상기 추정된 방광의 부피에 대응하는 소변량을 측정하는 것을 특징으로 하는 방광내 요량 측정 장비.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제어부는, 상기 방광 위치 확인 모드에서 디스플레이된 부채꼴 형상의 초음파 영상의 중심에 수직 방향으로의 중심선을 표시하는 것을 특징으로 하는 방광내 요량 측정 장비.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제어부는 방광 위치 확인 모드에서 방광의 중심점을 검출하기 위하여,

상기 사전 스캔 동작에 의해 획득된 스캔 면을 구성하는 복수 개의 초음파 스캔 라인들로부터 방광의 앞벽 및 뒷벽에 해당하는 위치 정보들을 검출하고, 상기 검출된 방광의 앞벽과 뒷벽에 대한 위치 정보들 중 방광의 상/하/좌/우에 대한 4개의 위치 정보들을 추출하고, 상기 상/하/좌/우에 대한 4개의 위치 정보들을 이용하여 방광의 중심점을 검출하는 것을 특징으로 하는 방광내 요량 측정 장비.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제어부는 방광 위치 확인 모드에서, 상기 중심점을 표시하는 마크는, 십자마크, 화살표, 임의의 형상의 도형 중 하나를 이용하여 표시하는 것을 특징으로 하는 방광내 요량 측정 장비.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 제어부는 방광 위치 확인 모드에서, 방광의 단면적을 계산하고, 중심점을 표시하는 마크

의 크기는 방광의 단면적에 따라 결정되는 것을 특징으로 하는 방광내 요량 측정 장비.

청구항 6

방광 내 요량 측정 장비를 이용하여 방광 내 요량을 측정하는 방법에 있어서,

- (a) 외부로부터 입력되는 동작 모드를 확인하는 단계;
- (b) 외부로부터 입력된 동작 모드가 방광 위치 확인 모드인 경우, 요량 측정 모드가 선택될 때까지 사전 설정된 일련의 동작을 반복하여 수행하는 단계;
- (c) 외부로부터 입력된 동작 모드가 요량 측정 모드인 경우, 다수 개의 스캔 면에 대하여 초음파 신호들을 획득하는 스캔 동작을 수행하고, 상기 스캔 동작에 의해 획득된 초음파 신호들을 이용하여 방광의 부피를 추정하여 제공하는 단계;

를 구비하고, 상기 (b) 단계의 사전 설정된 일련의 동작은,

- (b1) 트랜스듀서를 이용하여 단일의 스캔 면을 구성하는 복수 개의 스캔 라인들에 대한 초음파 신호들을 획득하는 사전 스캔 동작을 수행하는 단계,
- (b2) 사전 스캔 동작에 의해 획득된 초음파 신호들을 사용하여 단일면에 대한 초음파 영상을 생성하여 디스플레이하는 단계,
- (b3) 상기 스캔 면에 대해 획득된 초음파 신호들을 이용하여 방광에 대한 위치 정보들을 추출하는 단계,
- (b4) 상기 추출된 방광의 위치 정보들로부터 방광의 중심점을 검출하는 단계, 및
- (b5) 상기 디스플레이된 초음파 영상에서 방광의 중심점에 사전 설정된 마크(mark)를 표시하는 단계를 포함하여, 초음파 영상에서 방광의 중심 위치를 시각적으로 알려주는 것을 특징으로 하는 방광 내 요량 측정 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 (b) 단계의 일련의 동작은, (b6) 상기 방광 위치 확인 모드에서 디스플레이된 부채꼴 형상의 초음파 영상의 중심에 수직 방향으로의 중심선을 표시하는 단계를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 방광 내 요량 측정 방법.

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 (b4) 단계는,

상기 사전 스캔 동작에 의해 획득된 스캔 면을 구성하는 복수 개의 초음파 스캔 라인들로부터 방광의 앞벽 및 뒷벽에 해당하는 위치 정보들을 검출하고, 상기 검출된 방광의 앞벽과 뒷벽에 대한 위치 정보들 중 방광의 상/하/좌/우에 대한 4개의 위치 정보들을 추출하고, 상기 상/하/좌/우에 대한 4개의 위치 정보들을 이용하여 방광의 중심점을 검출하는 것을 특징으로 하는 방광내 요량 측정 방법.

청구항 9

제6항에 있어서, 상기 (b5) 단계에서, 상기 중심점에 표시되는 마크는, 십자마크, 화살표, 임의의 형상의 도형 중 하나를 이용하여 표시하는 것을 특징으로 하는 방광내 요량 측정 방법.

청구항 10

제6항에 있어서, 상기 (b5) 단계에서, 제어부는 방광의 단면적을 계산하고, 중심점을 표시하는 마크의 크기를 방광의 단면적에 따라 결정하고, 상기 결정된 크기를 갖는 마크를 중심점에 표시하는 것을 특징으로 하는 방광 내 요량 측정 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 방광내 요량 측정 장치 및 방법에 관한 것으로서, 더욱 구체적으로는 초음파를 이용하여 방광내 요량을 비침습적 방식으로 측정하되, 요량을 측정하기 위한 초음파 스캔을 하기 전에, 트랜스듀서가 지향하는 방향에 대한 방광의 위치를 시각적으로 정확하게 파악할 수 있도록 함으로써, 누구라도 방광내의 요량을 쉽고 정확하게 측정할 수 있도록 한 방광내 요량 측정 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 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.

[0003] 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 등록실용신안 제20-137995호는 "휴대 가능한 초음파 진단기"를 개시하고 있다.

[0004] 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.

[0005] 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 US 4,926,871 및 미국특허 US 6,884,217 이 전용 초음파 장비를 개시하고 있다. 그런데, 두 번째 방법에 따른 전용 초음파 장비도 대부분 방광에 대한 수직면과 수평면의 두 개의 초음파 신호로부터 추출한 방광에 대한 정보들을 이용하여 요량을 계산하며, 정확한 요량 측정을 위하여는 사용자가 방광의 중심을 찾아야 하는 어려움이 있다.

[0006] 이에 본 출원인은 트랜스듀서의 지향 방향이 방광의 중심 방향으로 정확한지 여부를 B모드 초음파 영상에서 시각적으로 확인할 수 있도록 하여 방광의 위치를 신속하면서도 정확하게 파악하여 방광내의 요량도 신속하면서도 정확하게 계산해 낼 수 있는 방안을 제안하고자 한다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) 한국등록실용신안 제20-137995호
- (특허문헌 0002) 한국특허공개공보 제 10-2007-105097호
- (특허문헌 0003) 미국등록특허공보 US 4,926,871
- (특허문헌 0004) 미국등록특허공보 US 6,884,217

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 진술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 초음파 트랜스듀서가 측정하고자 하는 방광을 정확하게 향하고 있는지 여부를 시각적으로 확인할 수 있도록 한 방광내 요량 측정 장치 및 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 진술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 제1 특징에 따른 방광내 요량 측정 장치는, 초음파 신호를 발산하고, 대상물로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하는 트랜스듀서; 동작 모드를 선택하는 스위치로서, 동작 모

드는 방광 위치 확인 모드 및 요량 측정 모드를 구비하고, 상기 요량 측정 모드는 방광 위치 확인 모드가 선택된 후에 선택되도록 구성된 스위치부; 소정의 영상 신호를 출력하는 디스플레이부; 상기 스위치에 의해 선택된 동작 모드에 따라 구동되도록 장비의 전체 동작을 제어하는 중앙 제어부;를 구비하며,

- [0010] 상기 중앙 제어부는 방광 위치 확인 모드에서, 요량 측정 모드가 선택될 때까지 계속하여 일련의 동작을 반복하며, 상기 일련의 동작들은, 트랜스듀서를 이용하여 단일의 스캔 면을 구성하는 복수 개의 스캔 라인들에 대한 초음파 신호들을 획득하는 사전 스캔 동작을 수행하고, 사전 스캔 동작에 의해 획득된 초음파 신호들을 사용하여 단일면에 대한 초음파 영상을 생성하여 디스플레이하고, 상기 스캔 면에 대해 획득된 초음파 신호들을 이용하여 방광의 위치정보들을 추출하고, 상기 추출된 방광의 위치 정보들로부터 방광의 중심점을 검출하고, 상기 디스플레이된 초음파 영상에서 방광의 중심점을 표시하는 것을 포함하여, 초음파 영상에서 방광의 중심 위치를 시각적으로 알려주는 것을 특징으로 하며,
- [0011] 상기 중앙 제어부는 요량 측정 모드에서, 트랜스듀서를 이용하여 다수 개의 스캔면에 대한 초음파 신호들을 획득하는 스캔 동작을 수행하고, 상기 스캔 동작에 의해 획득된 초음파 신호들을 이용하여 방광의 부피를 추정하고, 상기 추정된 방광의 부피에 대응하는 소변량을 측정하여 제공한다.
- [0012] 전술한 제1 특징에 따른 방광내 요량 측정 장치에 있어서, 상기 제어부는, 상기 방광 위치 확인 모드에서 디스플레이된 부채꼴 형상의 초음파 영상의 중심에 수직 방향으로의 중심선을 표시하는 것이 바람직하다.
- [0013] 전술한 제1 특징에 따른 방광내 요량 측정 장치에 있어서, 상기 제어부는 방광 위치 확인 모드에서 방광의 중심점을 검출하기 위하여, 상기 사전 스캔 동작에 의해 획득된 스캔 면을 구성하는 복수 개의 초음파 스캔 라인들로부터 방광의 앞벽 및 뒷벽에 해당하는 위치 정보들을 검출하고, 상기 검출된 방광의 앞벽과 뒷벽에 대한 위치 정보들 중 방광의 상/하/좌/우에 대한 4개의 위치 정보들을 추출하고, 상기 상/하/좌/우에 대한 4개의 위치 정보들을 이용하여 방광의 중심점을 검출하는 것이 바람직하다.
- [0014] 전술한 제1 특징에 따른 방광내 요량 측정 장치에 있어서, 상기 제어부는 방광 위치 확인 모드에서, 상기 디스플레이된 초음파 영상에서 십자마크, 화살표, 임의의 형상의 도형 중 하나를 이용하여 방광의 중심점을 표시하는 것이 바람직하다.
- [0015] 본 발명의 제2 특징에 따른 방광 내 요량을 측정하는 방법은, (a) 외부로부터 입력되는 동작 모드를 확인하는 단계; (b) 외부로부터 입력된 동작 모드가 방광 위치 확인 모드인 경우, 요량 측정 모드가 선택될 때까지 사전 설정된 일련의 동작을 반복하여 수행하는 단계; (c) 외부로부터 입력된 동작 모드가 요량 측정 모드인 경우, 다수 개의 스캔 면에 대하여 초음파 신호들을 획득하는 스캔 동작을 수행하고, 상기 스캔 동작에 의해 획득된 초음파 신호들을 이용하여 방광의 부피를 추정하여 제공하는 단계; 를 구비하고,
- [0016] 상기 (b) 단계의 사전 설정된 일련의 동작은, (b1) 트랜스듀서를 이용하여 단일의 스캔 면을 구성하는 복수 개의 스캔 라인들에 대한 초음파 신호들을 획득하는 사전 스캔 동작을 수행하는 단계, (b2) 사전 스캔 동작에 의해 획득된 초음파 신호들을 사용하여 단일면에 대한 초음파 영상을 생성하여 디스플레이하는 단계, (b3) 상기 스캔 면에 대해 획득된 초음파 신호들을 이용하여 방광에 대한 위치 정보들을 추출하는 단계, (b4) 상기 추출된 방광의 위치 정보들로부터 방광의 중심점을 검출하는 단계, 및 (b5) 상기 디스플레이된 초음파 영상에서 방광의 중심점을 표시하는 단계를 포함하여, 초음파 영상에서 방광의 중심 위치를 시각적으로 알려준다.
- [0017] 전술한 제2 특징에 따른 방광내 요량 측정 방법에 있어서, 상기 (b) 단계의 일련의 동작은, (b6) 상기 방광 위치 확인 모드에서 디스플레이된 부채꼴 형상의 초음파 영상의 중심에 수직 방향으로의 중심선을 표시하는 단계를 더 구비하는 것이 바람직하다.
- [0018] 전술한 제2 특징에 따른 방광내 요량 측정 방법에 있어서, 상기 (b4) 단계는, 상기 사전 스캔 동작에 의해 획득된 스캔 면을 구성하는 복수 개의 초음파 스캔 라인들로부터 방광의 앞벽 및 뒷벽에 해당하는 위치 정보들을 검출하고, 상기 검출된 방광의 앞벽과 뒷벽에 대한 위치 정보들 중 방광의 상/하/좌/우에 대한 4개의 위치 정보들을 추출하고, 상기 상/하/좌/우에 대한 4개의 위치 정보들을 이용하여 방광의 중심점을 검출하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [0019] 본 발명에 따른 방광 내 요량 측정 장치는 방광 위치 확인 모드를 통해 트랜스듀서가 지향하고 있는 방향에 대한 방광의 위치를 시각적으로 인지할 수 있도록 하여, 사용자가 요량을 보다 정확하게 측정할 수 있도록 한다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 방광내 요량 측정 장치의 내부 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다.
- 도 2는 도 1의 방광내 요량 측정 장치를 도시한 사시도이다.
- 도 3은 도 2의 방광내 요량 측정 장치에 의해 2차원 영상을 획득하는 과정을 설명하기 위하여 도시한 개념도이다.
- 도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 방광내 요량 측정 장치에 있어서, 중앙 제어부의 동작을 도시한 흐름도이다.
- 도 5의 (a) 및 (b)는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 방광내 요량 측정 장치에 있어서, 방광 위치 확인 모드의 실행에 의하여 방광의 중심점과 초음파 영상을 표시한 디스플레이부를 예시적으로 도시한 것들이다.
- 도 6의 (a) 및 (b)는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 방광내 요량 측정 장치에 있어서, 방광 위치 확인 모드의 실행에 의하여 방광의 중심점, 초음파 영상 및 초음파 영상의 중심선을 표시한 디스플레이부를 예시적으로 도시한 것들이다.
- 도 7은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 방광 내 요량 측정 장치에 있어서, 방광의 중심점을 찾는 과정을 예시적으로 설명하기 위하여 도시한 그림이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 본 발명에 따른 방광내 요량 측정 장치는 초음파를 이용하여 비침습적 방식으로 방광의 부피를 추정하여 방광내 요량을 측정하는 장비로서, 트랜스듀서가 향하는 방향에 대응하여 방광의 위치를 시각적으로 확인할 수 있도록 하여, 트랜스듀서를 방광의 중심에 정확하게 위치시킨 후 초음파 스캔하여 방광내 요량을 정확하게 측정할 수 있도록 하는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 방광내 요량 측정 장치의 구성 및 동작을 구체적으로 설명한다. 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 방광내 요량 측정 장치의 내부 구성을 개략적으로 도시한 블록도이며, 도 2는 도 1의 방광내 요량 측정 장치를 도시한 사시도이다.
- [0023] 도 1을 참조하면, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 방광내 요량 측정 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 방광내 요량 측정 장치(10)의 각 구성 요소들에 대하여 구체적으로 설명한다.
- [0024] 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 방광내 요량 측정 장치의 트랜스듀서(110)는 방광으로부터 반사되어 나오는 초음파 신호를 수신하게 된다.
- [0025] 상기 아날로그 신호 처리부(150)는 상기 트랜스듀서(110)로부터 전송되는 아날로그 형태의 신호들을 디지털 신호로 변환처리하여 중앙 제어부(100)로 전송한다.
- [0026] 상기 스위치부(160)는 사전에 설정된 동작 모드들을 선택적으로 입력할 수 있는 스위치를 포함하며, 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.
- [0027] 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.
- [0028] 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 촬영하

게 된다.

- [0029] 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 제2 방향(즉, yz 평면)을 따라 이동하게 된다.
- [0030] 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 이동함에 따라 상기 회전 지지대도 제1 방향(즉, xy 방향)을 따라 일정 각도 만큼 이동하게 된다. 따라서, 제2 스텝 모터가 회전하는 방향인 제2 방향과 제1 스텝 모터가 회전하는 방향인 제1 방향은 서로 직교하게 된다.
- [0031] 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.
- [0032] 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, n개의 주사 라인(scan line), 즉 제1 주사 라인(220), 제2 주사 라인(222), ..., 제i 주사 라인(224), ..., 제n 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 방광에 대한 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.
- [0033] 상기 중앙 제어부(100)는 상기 스위치부를 통해 입력되는 동작 모드에 따라 구동된다. 도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 방광내 요량 측정 장치에 있어서, 제어부의 동작을 순차적으로 도시한 흐름도이다. 도 4를 참조하면, 방광 위치 확인 모드가 선택되면(단계 410) 상기 제어부(100)는 트랜스듀서가 지향하는 방향의 초음파 영상들을 일정 시간마다 반복하여 디스플레이시키다가, 사용자에 의해 요량 측정 모드가 선택되면(단계 420) 해당 위치에서 방광내 요량을 측정하여 제공하도록 구성된다. 사용자는 트랜스듀서를 환자의 복부의 임의의 위치에 밀착 배치시킨 후, 스위치부를 이용하여 방광 위치 확인 모드를 선택하고, 트랜스듀서의 지향 방향을 천천히 변경시키면서 디스플레이부에 출력되는 초음파 영상 내 방광의 위치를 확인하게 된다. 사용자는 방광 위치 확인 모드에서 방광의 중심점이 원하는 위치에 위치하거나 방광의 중심점이 초음파 영상의 중심선과 일치하게 되면, 트랜스듀서를 해당 위치에 고정시키고 요량 측정 모드를 선택하여 방광 내 요량을 측정하게 된다. 이로써, 트랜스듀서가 방광의 중심을 정확하게 지향하는 위치에서 방광내 요량 측정을 위한 초음파 스캔을 수행하게 되어, 방광 내 요량을 정확하게 측정할 수 있게 된다.
- [0034] 이하, 본 발명에 따른 방광내 요량 측정 장치에 있어서, 상기 제어부의 방광 위치 확인 모드에서의 동작을 구체적으로 설명한다.
- [0035] 만약 방광 위치 확인 모드인 경우, 상기 중앙 제어부는 요량 측정 모드가 선택될 때까지 계속하여 일련의 동작을 반복하여, 디스플레이부에 부채꼴 형상의 초음파 영상에 방광의 중심점을 표시하여 출력한다. 도 5의 (a) 및 (b)는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 방광내 요량 측정 장치에 있어서, 방광 위치 확인 모드의 실행에 의하여 디스플레이부에 예시적으로 도시한 영상들이다. 도 5를 참조하면, 초음파 영상에서 방광의 중심점에 '+' 마크가 표시되어 있다.
- [0036] 방광 위치 확인 모드에서는 요량 측정 모드가 선택되기 전까지 전술한 일련의 동작을 일정 주기마다 반복적으로 수행하여 해당 면에 대한 영상을 디스플레이부에 출력한다. 이때 반복 주기는 약 5초 이내가 바람직하다. 따라서, 사용자가 환자의 복부에 위치한 트랜스듀서의 위치 및 지향 방향을 변경시키는 경우, 디스플레이부에 디스플레이되는 초음파 영상 및 방광의 위치도 변화하게 된다.
- [0037] 방광 위치 확인 모드에서 반복되는 상기 일련의 동작은 (1) 트랜스듀서를 이용하여 단일의 스캔면을 구성하는 복수 개의 스캔 라인들에 대한 초음파 신호들을 획득하는 사전 스캔 동작을 수행하고(단계 412), (2) 사전 스캔 동작에 의해 획득된 초음파 신호들을 사용하여 단일면에 대한 초음파 영상을 생성하여 디스플레이하고(단계 414) (3) 상기 스캔 면에 대해 획득된 초음파 신호들을 이용하여 방광에 대한 위치 정보들을 추출하고(단계 416), (4) 상기 추출된 방광의 위치 정보들을 이용하여 방광의 중심점을 검출하고(단계 418), (5) 상기 디스플레이된 초음파 영상에서 방광의 중심점을 표시하는 것(단계 419)을 포함하여, 초음파 영상에서 방광의 중심 위

치를 시각적으로 알려주게 된다.

- [0038] 상기 일련의 동작들 중 (1)의 사전 스캔 동작(단계 412)은, 환자의 복부위에 밀착 배치된 트랜스듀서가 지향하는 방향에서, 단일의 스캔면을 따라 제2 스텝 모터를 순차적으로 이동시키면서 초음파 스캔하여 복수 개의 스캔 라인에 대한 초음파 신호들을 획득하게 된다.
- [0039] 사전 스캔 동작(단계412)에서 단일의 스캔면을 구성하는 초음파 신호들을 획득하기 위하여, 제어부는 상기 제2 스텝 모터를 사전 설정된 각도씩 순차적으로 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 회전 이동에 따라 상기 트랜스듀서도 함께 회전 이동하게 된다. 상기 트랜스듀서는 yz 방향을 따라 사전 설정된 각도씩 회전 이동하면서 yz 방향의 n개의 주사 라인에 대한 초음파 신호들을 획득한다. 한편, 상기 중앙 제어부는 yz 방향의 n개의 주사 라인의 초음파 신호들을 트랜스듀서로부터 수신하고, 수신된 초음파 신호들을 처리하여 해당 스캔면에 대한 2차원 초음파 영상을 획득하게 된다.
- [0040] 상기 일련의 동작들 중 (2)의 초음파 영상은 2차원 B 모드 영상인 것이 바람직하다.
- [0041] 한편, 상기 일련의 동작들은 (6) 상기 디스플레이된 부채꼴 형상의 초음파 영상의 중심에 수직 방향으로의 중심선을 표시하는 것을 더 구비한다. 도 6은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 방광 내 요량 측정 장치에 있어서, 초음파 영상의 중심선과 방광의 중심점을 함께 표시한 것을 예시적으로 도시한 것이다. 도 6을 참조하면, 사용자는, 초음파 영상의 중심선과 방광의 중심점의 위치가 일치하는 경우, "트랜스듀서의 지향 방향이 정확하여 방광이 초음파 영상의 중심에 위치하였음"을 시각적으로 인지할 수 있게 된다.
- [0042] 상기 일련의 동작들 중 (4) 방광의 중심점을 검출하는 방법(단계 418)을 예시적으로 설명한다. 도 7은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 방광 내 요량 측정 장치에 있어서, 방광의 중심점을 찾는 과정을 예시적으로 설명하기 위하여 도시한 그림이다. 도 7을 참조하면, 먼저, 상기 사전 스캔 동작에 의해 획득된 스캔 면을 구성하는 복수 개의 초음파 스캔 라인들로부터 각각 방광의 앞벽 및 뒷벽에 해당하는 위치 정보들을 검출한다. 상기 검출된 방광의 앞벽과 뒷벽에 대한 위치 정보들 중 방광의 상/하/좌/우에 대한 4개의 위치 정보들(도 7의 A,B,C,D)을 추출하고, 상기 상/하에 대한 y축 방향의 위치 정보들(a_y, b_y)의 중간값($(a_y+b_y)/2$)과 좌/우에 대한 x축 방향의 위치 정보들(c_x, d_x)의 중간값($(c_x+d_x)/2$)으로 이루어지는 좌표, 즉 $((c_x+d_x)/2, (a_y+b_y)/2)$ 를 방광의 중심점으로 설정할 수 있다.
- [0043] 상기 제어부는 방광 위치 확인 모드에서, 상기 디스플레이된 초음파 영상에서 방광의 중심점에 십자마크, 화살표, 임의의 형상의 도형 중 하나를 이용하여 방광의 중심점을 표시할 수 있다. 한편, 상기 제어부는 방광의 단면적을 계산하고, 중심점에 표시되는 마크의 크기는 방광의 단면적에 비례하여 결정할 수 있다. 즉, 방광의 단면적에 따라 비례하도록 마크의 크기를 사전에 설정해서 데이터베이스에 저장해 놓고, 측정된 방광의 단면적에 대응되는 마크의 크기를 데이터베이스로부터 판독하여 결정할 수 있다. 방광의 단면적이 작은 경우 도 5의 (a)와 같이 마크의 크기를 작게 표시하고, 방광의 단면적이 큰 경우 도 5의 (b)와 같이 마크의 크기를 크게 표시할 수 있다. 이와 같이, 방광의 크기에 비례하여 마크의 크기를 변화시킴으로써, 사용자는 중심점에 대한 마크의 크기를 통해 방광의 크기가 시각적으로 인지할 수 있게 된다.
- [0044] 한편, 상기 중앙 제어부는 방광 위치 확인 모드 상태에서 요량 측정 모드가 입력되면, (1)트랜스듀서를 이용하여 다수 개의 스캔면에 대한 초음파 신호들을 획득하는 스캔 동작을 수행하고(단계 422), (2) 상기 스캔 동작에 의해 획득된 초음파 신호들을 이용하여 방광의 부피를 추정하고(단계 424), (3) 상기 추정된 방광의 부피에 대응하는 소변량을 측정하여 제공한다(단계 426).
- [0045] 이하, 상기 요량 측정 모드에서의 스캔 동작에 대하여 구체적으로 설명한다. 상기 중앙 제어부(100)가 상기 제1 스텝 모터와 제2 스텝 모터를 회전 이동시킴에 따라, 트랜스듀서는 m개의 각 스캔면에 대하여 각각 n개의 주사 라인의 초음파 신호들을 획득한다. 트랜스듀서가 m개의 스캔면에 대해 각각 n개의 주사라인의 초음파 신호들을 획득하는 과정은 다음과 같다. 먼저, 제1 스텝 모터는 고정시킨 후 제2 스텝 모터를 사전 설정된 각도씩 순차적으로 회전 이동시키면서, 트랜스듀서가 이동된 위치에서 1개의 주사라인의 초음파 신호들을 획득함으로써, 하나의 스캔면을 구성하는 n개의 주사라인의 초음파 신호들을 획득한다.
- [0046] 다음, 상기 제2 스텝 모터와 직교되는 방향으로 이동하는 제1 스텝 모터를 소정 각도로 m번 순차적으로 회전 이동시키면서, 해당 위치에서 전술한 과정(즉, 하나의 스캔면을 구성하는 초음파 신호들을 획득하는 과정)을 반복

수행함으로써, m개의 스캔면을 구성하는 초음파 신호들을 획득한다. 따라서, m개의 면에 대해 얻은 2차원 영상들을 이용하여 3차원 영상을 생성하게 된다. 이때, 획득하는 2차원 영상의 갯수 m은 적어도 4개 이상 30개 이하인 것이 바람직하다. 이와 같이, 제1 스텝 모터와 제2 스텝 모터의 회전 이동에 의해, 전체적으로 상기 트랜스듀서를 꼭지점으로 한 원뿔 형태로 초음파가 발산 및 수신되며, 방광에 대하여 입체적인 부피를 측정할 수 있게 된다.

[0047] 이하, 요량 측정 모드에서의 스캔 동작에 의해 획득된 다수 개의 스캔면에 대하여 획득한 초음파 신호들을 이용하여 방광의 부피를 구하는 구체적인 과정을 예시적으로 설명한다. 다만, 다수 개의 스캔면에 대하여 획득한 초음파 신호들을 이용하여 방광의 부피를 구하는 방법은 다양하게 제안될 수 있으며, 본 명세서에서 제안된 방법은 그 일예에 불과하다.

[0048] 하나의 면을 구성하는 각 주사라인의 초음파 정보들로부터 각 주사라인에 대한 방광의 앞벽 위치와 뒷벽 위치들을 검출한 후, 각 주사라인에 대해 상기 검출된 앞벽 위치와 뒷벽 위치의 차이값들(Depth[1], Depth[2], ... , Depth[n])을 구한다. 그리고, 각 면을 구성하는 주사 라인들에 대한 상기 차이값들을 합산함으로써 해당 면의 면적(Area)을 구한다.

[0049] 이와 같이, 해당 면의 면적을 구하는 과정을 m개의 면에 대해 반복적으로 수행하여 각 면의 면적(Area[1], Area[2], ..., Area[m])을 구한다. 이 경우, 각 주사 라인의 방광의 앞벽 위치 및 뒷벽 위치에 대한 차이값을 이용하여 각 면의 면적을 구하는 방법은 다양하게 제시될 수 있으며, 그 중 하나는 제2 스텝 모터의 회전 이동 각을 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.

[0050] 한편 여러 개의 2차원 영상을 이용하여 3차원 체적을 구함에 있어서, 만약 제1 회전축이 방광의 중심에서 벗어난 위치에서 스캔하게 되는 경우, 실제의 방광의 요량보다 적은 양이 계산되어 실제량과 오차가 발생하게 된다. 이러한 오차를 감소시키고 정확한 방광내의 요량을 측정하기 위하여 수치 보정을 수행한다. 이하 수치 보정하는 과정을 설명한다.

[0051] 먼저, 각 면을 구성하는 n개의 주사 라인들에 대한 방광의 앞벽 위치와 뒷벽 위치의 차이값들을 구한다. 다음, 상기 차이값들 중 각 면의 최대 차이값(BladderDepth[1], BladderDepth[2], ... , BladderDepth[m])을 구하고 (단계 426), 상기 각 면의 최대값들(BladderDepth[1], BladderDepth[2], ... , BladderDepth[m]) 중 가장 큰 값인 전체 최대값(MaxBladderDepth)을 구한다.

[0052] 다음, 상기 전체 최대값(MaxBladderDepth) 및 각 면의 최대 차이값들(BladderDepth[1], BladderDepth[2], ... , BladderDepth[m])을 이용하여, 각 면에 대한 보정 계수들(ComFactor[1], ComFactor[2], ..., ComFactor[i], ComFactor[m])을 수학적 식 1에 의해 구한다.

수학적 식 1

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

[0053]

[0054] 다음, 각 면의 방광에 대한 영상을 원(circle)으로 가정하여, 각 면의 면적들(Area[1], Area[2], ..., Area[m])과 동일한 면적을 갖는 원의 반지름들(r[1], r[2], ..., r[i], r[m])을 구하고, 이를 각 면의 방광 영상에 대한 반지름으로 결정한다.

[0055] 다음, 보정 계수 및 각 면의 방광 영상의 반지름에 대한 보정 반지름(ComR[1], ComR[2], ..., ComR[i], ComR[m])을 수학적 식 2에 의해 구한다.

수학식 2

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

[0056]

[0057] 각 면의 방광 영상에 대하여 계산된 보정 반지름에 대한 평균값인 평균 반지름(AverageR)을 구한다. 다음, 전체 방광을 구(球)로 가정하고, 수학식 3에 따라, 상기 평균 반지름을 이용하여 방광내의 요량의 전체 체적(V)을 구한다.

수학식 3

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

[0058]

[0059] 전술한 과정을 통해, 본 발명에 따른 방광 진단용 초음파 진단 장치는 방광 내의 요량(V)을 정확하게 검출할 수 있게 된다.

[0060] 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.

[0061] 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. 그리고, 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부된 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

산업상 이용가능성

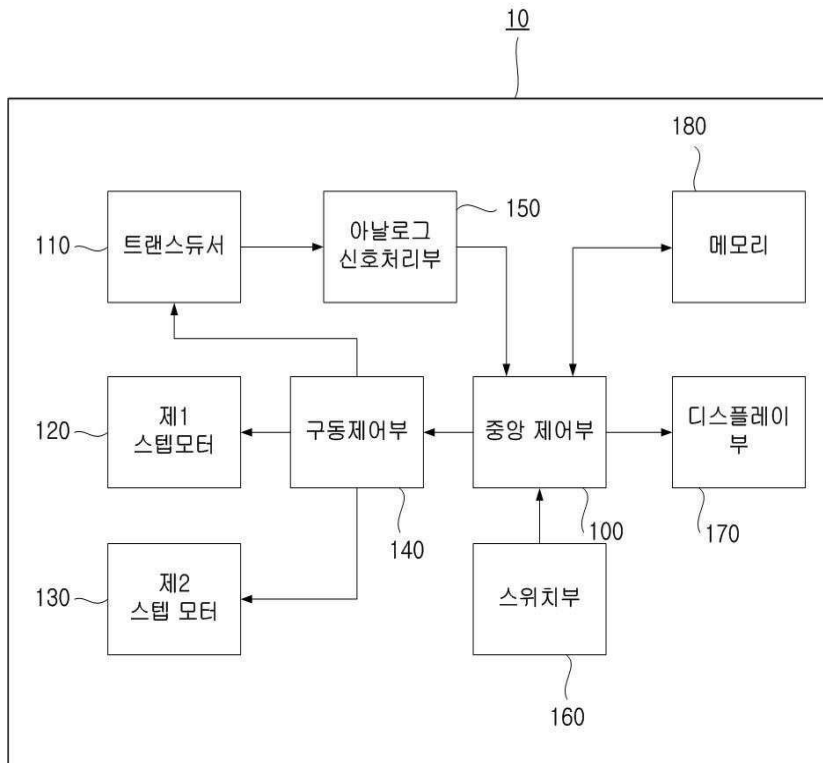
[0062] 본 발명에 따른 방광내 요량 측정 장치는 의료분야에 널리 사용될 수 있다.

부호의 설명

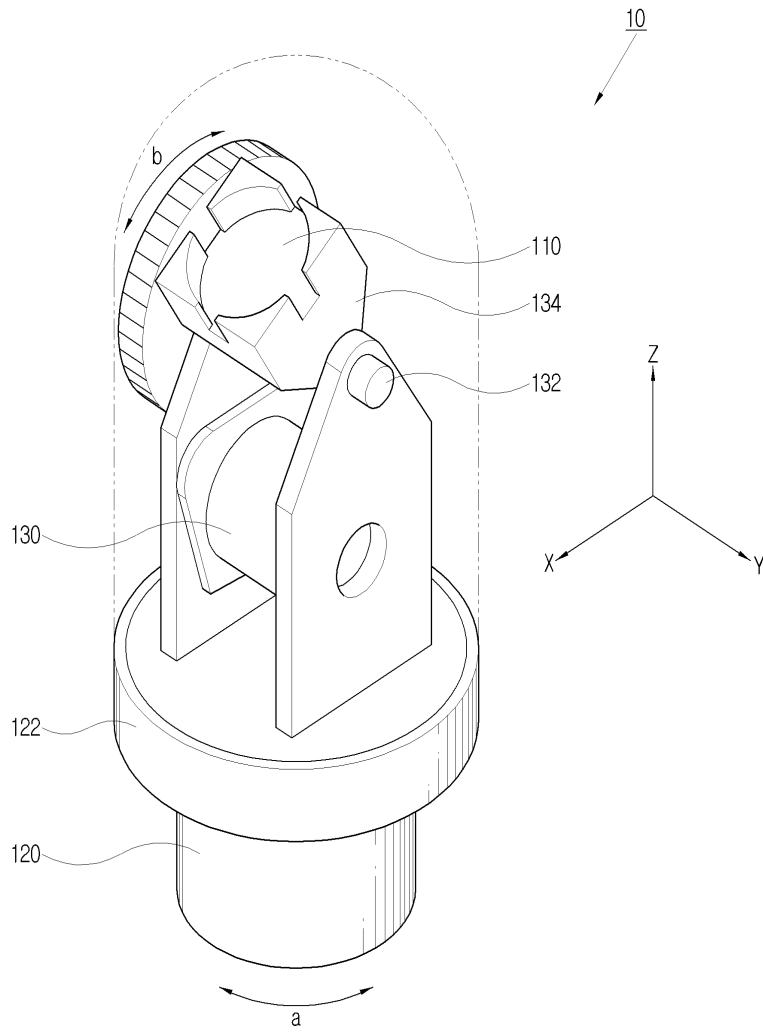
- [0063] 10 : 방광내 요량 측정 장치
- 100 : 중앙 제어부
- 110 : 트랜스듀서
- 120 : 제1 스텝 모터
- 130 : 제2 스텝 모터
- 140 : 구동 제어부
- 150 : 아날로그 신호처리부
- 160 : 스위치부
- 180 : 메모리
- 170 : 디스플레이부

도면

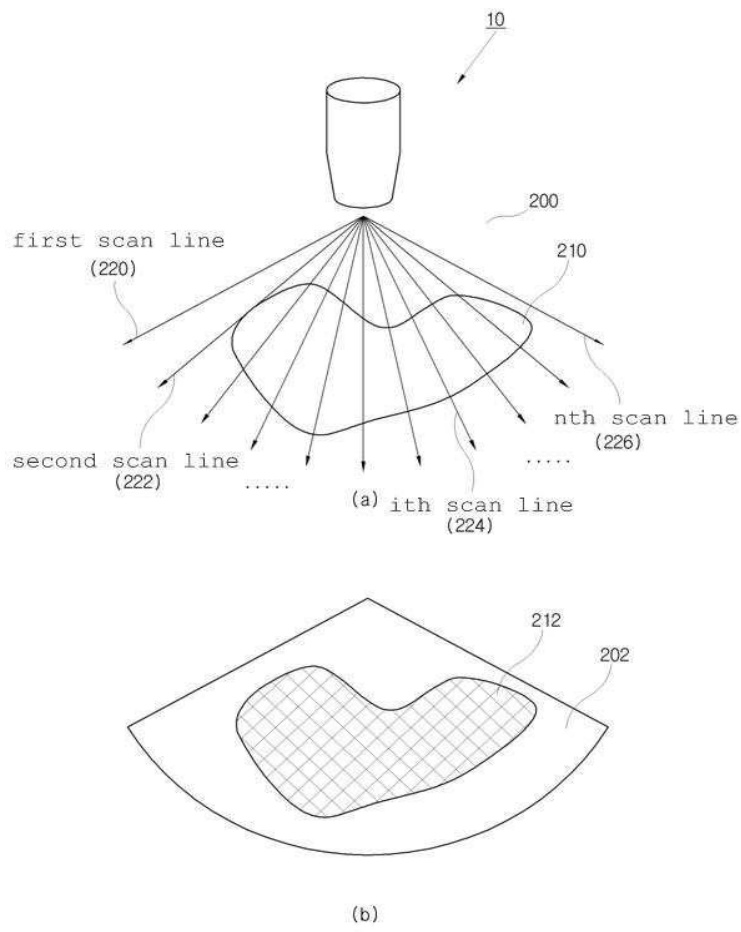
도면1



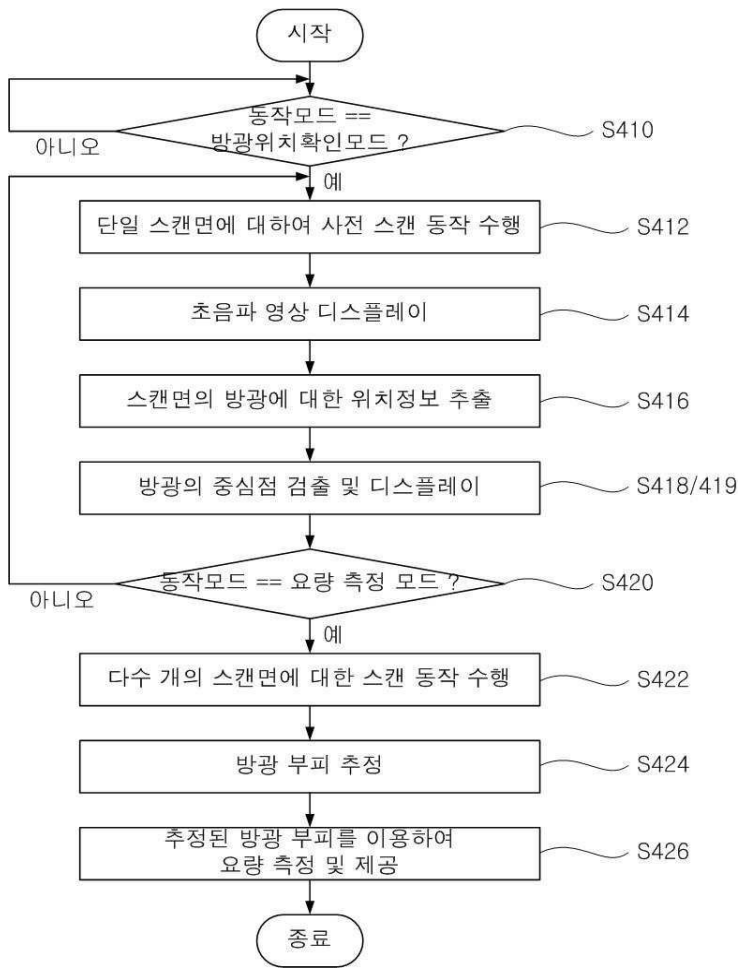
도면2



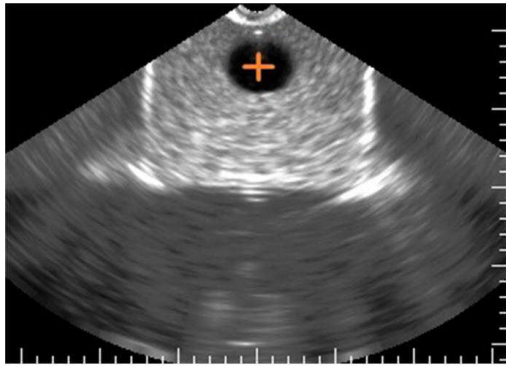
도면3



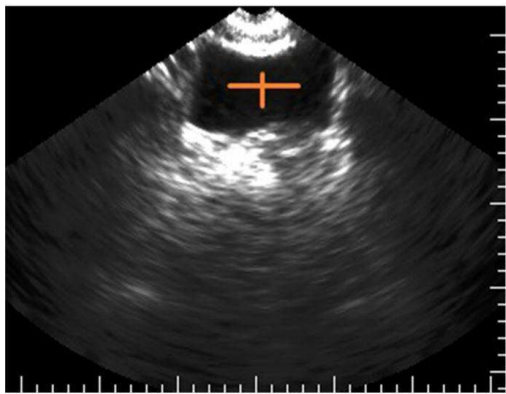
도면4



도면5

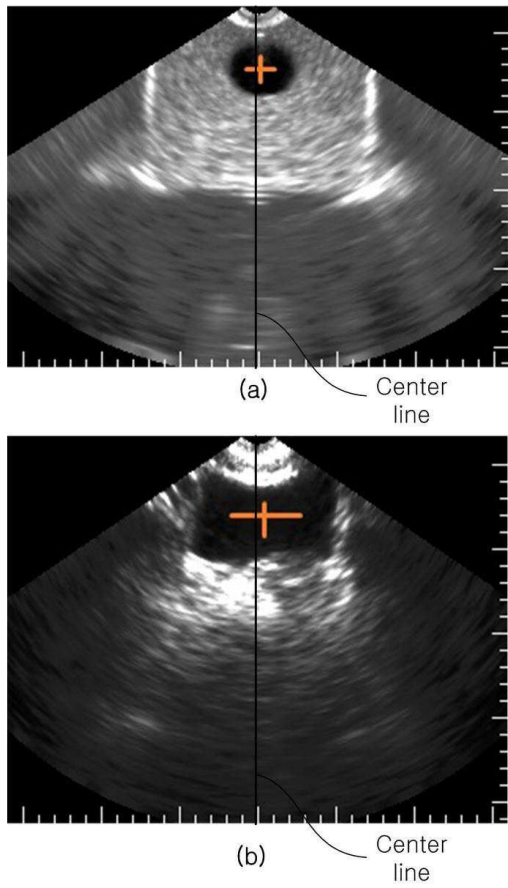


(a)

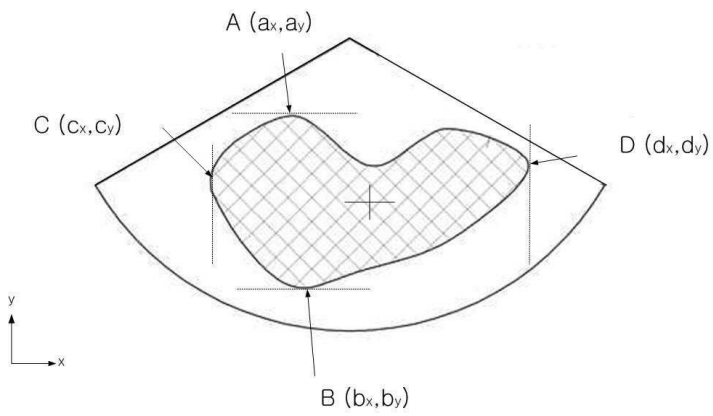


(b)

도면6



도면7



| | | | |
|-------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 用于测量膀胱的装置和方法 | | |
| 公开(公告)号 | KR1020180005812A | 公开(公告)日 | 2018-01-17 |
| 申请号 | KR1020160085923 | 申请日 | 2016-07-07 |
| 申请(专利权)人(译) | (注) M.立方科技 | | |
| [标]发明人 | KIM JUNG HOE 김정희 KIM SEUNG TAI 김승태 | | |
| 发明人 | 김정희 김승태 | | |
| IPC分类号 | A61B8/08 A61B5/20 A61B8/00 G01S7/52 G01S15/89 | | |
| CPC分类号 | A61B8/0858 A61B8/4461 A61B5/204 G01S7/52085 G01S15/8934 | | |
| 代理人(译) | Yijiyeon | | |
| 其他公开文献 | KR101874613B1 | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

本发明涉及一种用于测量膀胱内尿量的装置和方法。测量膀胱内尿量的方法包括：步骤 (a) 检查从外部输入的操作模式;步骤 (b) : 当从外部输入的操作模式是气囊位置检查模式时，重复一系列预先设定的运动直到选择尿量测量模式;步骤 (c) 执行扫描运动以获取多个扫描表面的超声信号，并且当从外部输入的操作模式为时，通过使用通过扫描运动获取的超声信号来估计和提供气囊的体积。尿量测量模式。此外，该系列先前设定的动作也在步骤中 (b) 包括：步骤 (b1)，通过使用换能器执行用于获取形成单个扫描表面的多条扫描线的超声信号的预先扫描运动;步骤 (b2) 通过使用通过预先扫描运动获取的超声信号产生并显示单个表面的超声图像;步骤 (b3) 通过使用针对扫描表面获取的超声信号提取囊的位置信息;步骤 (b4) 从提取的膀胱位置信息中检测膀胱的中心点;步骤 (b5)，在显示的超声波图像上显示膀胱的中心点。因此，用于测量膀胱内尿量的方法可以在视觉上显示膀胱在超声波上的中心点图片。

