

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2017-0115446 (43) 공개일자 2017년10월17일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) A61B 8/00 (2006.01) A61B 5/107 (2006.01) A61B 8/08 (2006.01)		(71) 출원인 (주) 엠큐브테크놀로지 서울특별시 중랑구 봉화산로 123, 803호 (상봉동, 신내테크노타운)
(52) CPC특허분류 A61B 8/4427 (2013.01) A61B 5/1075 (2013.01)		(72) 발명자 김정희 서울특별시 중랑구 신내로21길 16, 505동 903호 (목동, 신내대림아파트) 김승태 서울특별시 중랑구 면목로44길 28, 605호 (면목동, 아람플러스리빙)
(21) 출원번호 10-2017-0044500 (22) 출원일자 2017년04월06일 심사청구일자 2017년04월06일		(74) 대리인 이지연
(30) 우선권주장 1020160042846 2016년04월07일 대한민국(KR)		

전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 독립형 초음파 스캐너

(57) 요약

본 발명은 독립형 초음파 스캐너에 관한 것이다. 상기 독립형 초음파 스캐너는 단일의 초음파 센서 모듈과 이에 대한 지향 방향 정보를 얻을 수 있는 동작 인식 센서를 구비하여, 초음파 센서 모듈에 의해 단일의 주사선에 대한 1차원 초음파 데이터를 획득함과 동시에 상기 초음파 센서 모듈의 지향 방향 정보 및/또는 스캔 위치 정보를

(뒷면에 계속)

대표도 - 도4



이용하여 1차원 초음파 데이터를 획득한 위치 정보를 검출하며, 방광의 각 위치들에 대한 1차원 초음파 데이터들 및 각 1차원 초음파 데이터들을 획득한 지향 방향 정보 및/또는 스캔 위치 정보를 이용하여 검사 대상물 또는 방광에 대한 단면적 또는 부피를 근사적으로 추정할 수 있도록 하는 것을 특징으로 한다. 따라서, 본 발명에 따른 독립형 초음파 스캐너는 1차원 초음파 데이터들에 대한 위치 정보를 동작 인식 센서로부터 획득하고, 1차원 초음파 데이터 및 이들에 대한 지향 방향 정보 및/또는 스캔 위치 정보를 이용하여 검사 대상물에 대한 특성 정보를 제공함으로써, 초음파 센서 모듈을 이동시키기 위한 모터 및 모터 구동 모듈을 구비하고 있지 아니하므로, stand-alone 타입으로 구현되어 소형화 및 저가 제작이 가능할 뿐만 아니라 충격 등에 대한 내구성도 강하게 제작될 수 있다.

(52) CPC특허분류

A61B 8/5215 (2013.01)

A61B 2562/0219 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10062799

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 우수기술연구센터(ATC) 사업

연구과제명 하모닉과 지능형 경계검출 알고리즘을 활용한 고신뢰성 3D초음파 방광 스캐너의 개발

기 여 율 1/1

주관기관 (주)엠큐브테크놀로지

연구기간 2016.05.01 ~ 2019.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

검사 대상물에 대하여 단일의 스캔라인을 구성하는 초음파 신호를 획득하고 이를 변환하여 1차원 초음파 데이터를 생성하여 출력하는 초음파 센서 모듈;

상기 검사 대상물에 대한 초음파 센서 모듈의 지향 방향(orientation direction) 정보를 검출하여 출력하는 동작 인식 센서;

디스플레이 모듈;

상기 초음파 센서 모듈의 동작을 제어하여 검사 대상물에 대한 단일의 스캔라인을 구성하는 1차원 초음파 데이터를 획득함과 동시에, 상기 동작 인식 센서를 구동시켜 상기 1차원 초음파 데이터를 획득한 초음파 센서 모듈의 지향 방향 정보를 획득하고, 상기 단일의 스캔라인을 구성하는 1차원 초음파 데이터 및 상기 1차원 초음파 데이터에 대한 지향 방향 정보를 포함하는 프로빙 데이터 세트(probing data set)를 생성하고, 상기 프로빙 데이터 세트를 이용하여 검사 대상물의 특성 정보를 추출하여 상기 디스플레이 모듈에 출력하는 제어부;

상기 제어부, 초음파 센서 모듈, 동작 인식 센서 및 디스플레이 모듈이 단일의 케이스에 장착된 본체부;

를 구비하여, 단일의 초음파 센서 모듈을 이용하여 검사 대상물의 특성 정보를 획득하여 디스플레이 모듈에 출력시키는 것을 특징으로 하는 독립형 초음파 스캐너.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 독립형 초음파 스캐너는 데이터 저장부를 구비하고,

상기 제어부는,

상기 초음파 센서 모듈로부터 단일의 스캔라인을 구성하는 1차원 초음파 데이터를 획득함과 동시에, 상기 동작 인식 센서로부터 초음파 센서 모듈의 지향 방향 정보를 획득하고, 상기 단일의 스캔라인을 구성하는 1차원 초음파 데이터 및 상기 1차원 초음파 데이터에 대한 지향 방향 정보를 포함하는 프로빙 데이터 세트(probing data set)를 생성하는 프로세스를 반복 수행하고, 생성된 다수 개의 프로빙 데이터 세트들을 상기 데이터 저장부에 저장하고,

프로빙 데이터 세트들을 구성하는 각각의 지향 방향 정보들을 이용하여 검사 대상물에서의 위치를 검출하고, 상기 검출된 위치들에 대한 1차원 초음파 데이터들을 이용하여, 검사 대상물에 대한 면적 또는 부피를 근사적으로 추정하고, 상기 추정된 면적 또는 부피값을 상기 디스플레이 모듈에 출력시키는 것을 특징으로 하는 독립형 초음파 스캐너.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 독립형 초음파 스캐너는 데이터 저장부를 구비하고,

상기 동작 인식 센서는 초음파 센서 모듈의 스캔 위치 정보를 더 검출하여 출력하고,

상기 제어부는,

상기 초음파 센서 모듈로부터 단일의 스캔라인을 구성하는 1차원 초음파 데이터를 획득함과 동시에, 상기 동작 인식 센서로부터 초음파 센서 모듈의 지향 방향 정보 및 스캔 위치 정보를 획득하고, 상기 단일의 스캔라인을 구성하는 1차원 초음파 데이터 및 상기 1차원 초음파 데이터에 대한 지향 방향 정보와 스캔 위치 정보를 포함하는 프로빙 데이터 세트(probing data set)를 생성하는 프로세스를 반복 수행하고, 생성된 다수 개의 프로빙 데이터 세트들을 상기 데이터 저장부에 저장하고,

프로빙 데이터 세트들을 구성하는 각각의 지향 방향 정보와 스캔 위치 정보를 이용하여 각 1차원 초음파 데이터들에 대한 검사 대상물에서의 위치를 검출하고, 상기 검출된 위치들에 대한 1차원 초음파 데이터들을 이용하여, 검사 대상물에 대한 면적 또는 부피를 근사적으로 추정하고, 상기 추정된 면적 또는 부피값을 상기 디스플레이

모듈에 출력시키는 것을 특징으로 하는 독립형 초음파 스캐너.

청구항 4

검사 대상물에 대하여 단일의 스캔라인을 구성하는 초음파 신호를 획득하고 이를 변환하여 1차원 초음파 데이터를 생성하여 출력하는 초음파 센서 모듈;

상기 검사 대상물에 대한 초음파 센서 모듈의 스캔 위치 정보를 검출하여 출력하는 동작 인식 센서;

디스플레이 모듈;

상기 초음파 센서 모듈의 동작을 제어하여 검사 대상물에 대한 단일의 스캔라인을 구성하는 1차원 초음파 데이터를 획득함과 동시에, 상기 동작 인식 센서를 구동시켜 상기 1차원 초음파 데이터를 획득한 초음파 센서 모듈의 스캔 위치 정보를 획득하고, 상기 단일의 스캔라인을 구성하는 1차원 초음파 데이터 및 상기 1차원 초음파 데이터에 대한 스캔 위치 정보를 포함하는 프로빙 데이터 세트(probing data set)를 생성하고, 상기 프로빙 데이터 세트를 이용하여 검사 대상물에 대한 특성 정보를 추출하여 상기 디스플레이 모듈에 출력하는 제어부;

상기 제어부, 초음파 센서 모듈, 동작 인식 센서 및 디스플레이 모듈이 단일의 케이스에 장착된 본체부;

를 구비하여, 단일의 초음파 센서 모듈을 이용하여 검사 대상물에 대한 특성 정보를 획득하여 디스플레이 모듈에 출력시키는 것을 특징으로 하는 독립형 초음파 스캐너.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 독립형 초음파 스캐너는 데이터 저장부를 구비하고,

상기 제어부는,

상기 초음파 센서 모듈로부터 단일의 스캔라인을 구성하는 1차원 초음파 데이터를 획득함과 동시에, 상기 동작 인식 센서로부터 초음파 센서 모듈의 스캔 위치 정보를 획득하고, 상기 단일의 스캔라인을 구성하는 1차원 초음파 데이터 및 상기 1차원 초음파 데이터에 대한 스캔 위치 정보를 포함하는 프로빙 데이터 세트(probing data set)를 생성하는 프로세스를 반복 수행하고, 생성된 다수 개의 프로빙 데이터 세트들을 상기 데이터 저장부에 저장하고,

프로빙 데이터 세트들을 구성하는 각각의 스캔 위치 정보를 이용하여 검사 대상물에서의 위치를 검출하고, 상기 검출된 위치들에 대한 1차원 초음파 데이터들을 이용하여, 검사 대상물에 대한 면적 또는 부피를 근사적으로 추정하고, 상기 추정된 면적 또는 부피값을 상기 디스플레이 모듈에 출력시키는 것을 특징으로 하는 독립형 초음파 스캐너.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 초음파 센서 모듈은 단일의 주사 라인에 대한 초음파 신호를 획득하여 1차원 초음파 데이터를 상기 제어부로 제공하고,

상기 제어부는 상기 초음파 센서 모듈로부터 제공된 1차원 초음파 데이터를 처리하여 그래프로 상기 디스플레이 모듈에 출력시키며,

상기 그래프는 초음파 센서 모듈로부터의 이격 거리에 따른 초음파 신호 세기를 나타낸 것을 특징으로 하는 독립형 초음파 스캐너.

청구항 7

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 동작 인식 센서는 지자기 센서, 자이로 센서, 가속도 센서, 자 세 검출 센서 중 하나로 구성되거나, 둘 이상이 결합되어 구성된 것을 특징으로 하는 독립형 초음파 스캐너.

청구항 8

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 동작 인식 센서가 출력하는 지향 방향 정보는 상기 초음파 센서 모듈의 기울기 각도 및 스윙(swing) 각도를 포함하는 것을 특징으로 하며,

상기 기울기 각도는 초음파 스캔 시작시에 초기 설정된 초음파 센서 모듈의 기준축으로부터 초음파 센서 모듈이

상하 방향을 따라 기울어진 각도이며,

상기 스윙 각도는 상기 초음파 센서 모듈이 상기 기준축을 기준으로 하여 좌우 방향으로 스윙한 각도인 것을 특징으로 하는 독립형 초음파 스캐너.

청구항 9

제3항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 동작 인식 센서가 출력하는 스캔 위치 정보는 초음파 센서 모듈의 초음파 스캔 시작 위치로부터 초음파 센서 모듈이 이동한 상대적 위치 정보인 것을 특징으로 하는 독립형 초음파 스캐너.

청구항 10

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 본체부는 펜슬 또는 막대 모양으로 구성되고,

상기 초음파 센서 모듈은 상기 본체부의 전단부에 고정 장착되고,

상기 동작 인식 센서는 상기 본체부의 후단부에 장착된 것을 특징으로 하는 독립형 초음파 스캐너.

청구항 11

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 독립형 초음파 스캐너는 방광 용적을 측정하기 위한 스캐너이며,

상기 검사 대상물은 방광이며,

상기 제어부는 프로빙 데이터 세트를 이용하여 방광에 대한 특성 정보를 근사적으로 추정하고, 추정된 특성 정보를 상기 디스플레이 모듈에 출력하는 것을 특징으로 하는 독립형 초음파 스캐너.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 제어부는 상기 초음파 센서 모듈로부터 제공된 1차원 초음파 데이터를 처리하여 그래프로 상기 디스플레이 모듈에 출력시키되, 상기 그래프는 초음파 센서 모듈로부터의 이격 거리에 따른 초음파 신호 세기를 나타내도록 구성하여, 디스플레이된 그래프를 통해, 상기 초음파 데이터에 대응되는 지향 방향에 방광의 존재 유무 및 방광의 직경을 나타내는 것을 특징으로 하는 독립형 초음파 스캐너.

청구항 13

제11항에 있어서, 상기 독립형 초음파 스캐너는 사용자가 동작 모드를 선택할 수 있도록 구성된 스위치를 더 구비하고,

상기 제어부는 상기 스위치에 의해 선택된 동작 모드에 따라 구동되는 것을 특징으로 하는 독립형 초음파 스캐너.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 동작 모드는 방광 위치 확인 모드를 포함하고,

상기 제어부는, 상기 스위치에 의해 상기 방광 위치 확인 모드가 선택되면, 상기 초음파 센서 모듈로부터 1차원 초음파 데이터를 수신하고 상기 동작 인식 센서로부터 지향 방향 정보를 수신하고, 상기 지향 방향 정보 및 상기 1차원 초음파 데이터를 포함하는 프로빙 데이터 세트를 생성하며, 상기 초음파 센서 모듈로부터 제공된 1차원 초음파 데이터를 처리하여 그래프 형태로 상기 디스플레이 모듈에 출력시키고,

상기 디스플레이 모듈에 출력된 그래프는 상기 초음파 신호에 대응되는 지향 방향에 방광의 존재 유무 및 방광의 직경에 대한 정보를 나타내는 것을 특징으로 하는 독립형 초음파 스캐너.

청구항 15

제13항에 있어서, 상기 동작 모드는 방광 부피 측정 모드를 포함하고,

상기 제어부는, 상기 스위치에 의해 상기 방광 부피 측정 모드가 선택되면, 상기 초음파 센서 모듈로부터 단일의 스캔라인을 구성하는 1차원 초음파 데이터를 획득함과 동시에, 상기 동작 인식 센서로부터 초음파 센서 모듈

의 지향 방향 정보를 획득하고, 상기 단일의 스캔라인을 구성하는 1차원 초음파 데이터 및 상기 1차원 초음파 데이터에 대한 지향 방향 정보를 포함하는 프로빙 데이터 세트(probing data set)를 생성하는 프로세스를 반복 수행하고, 생성된 다수 개의 프로빙 데이터 세트들을 상기 데이터 저장부에 저장하고,

프로빙 데이터 세트들을 구성하는 각각의 지향 방향 정보를 이용하여 방광의 위치를 검출하고, 상기 검출된 위치들에 대한 초음파 데이터들을 이용하여, 방광에 대한 면적 또는 부피를 근사적으로 추정하여 상기 디스플레이 모듈에 출력시키는 것을 특징으로 하는 독립형 초음파 스캐너.

청구항 16

제11항에 있어서, 상기 독립형 초음파 스캐너는 방광의 존재 유무를 알려주는 지시 표지부를 더 구비하고,

상기 제어부는 초음파 센서 모듈로부터 1차원 초음파 데이터가 수신될 때마다, 상기 수신된 1차원 초음파 데이터로부터 방광의 존재 유무를 확인하고, 방광의 존재 유무에 따라 상기 지시 표지부를 구동시키는 것을 특징으로 하는 독립형 초음파 스캐너.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 지시 표지부는 스피커, 램프, LED 중 하나 또는 둘 이상을 구비하고,

상기 제어부로부터 제공되는 구동신호에 따라 온(ON) 또는 오프(OFF)되는 것을 특징으로 하는 독립형 초음파 스캐너.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 초음파 스캐너에 관한 것으로서, 더욱 구체적으로는 단일의 초음파 센서 모듈 및 초음파 센서 모듈의 지향 방향과 스캔 위치 정보를 감지할 수 있는 동작 인식 센서 모듈을 구비하고, 상기 초음파 센서 모듈을 이용하여 획득한 다수 개의 1차원 초음파 데이터, 및 각 1차원 초음파 데이터들을 획득한 상기 초음파 센서 모듈의 지향 방향 정보/스캔 위치 정보로 구성된 다수 개의 프로빙 데이터 세트들을 이용하여, 검사 대상물에 대한 단면적이나 부피와 같은 특성 정보를 근사적으로 추정하여 제공하는 독립형 초음파 스캐너 및 독립형 방광 초음파 스캐너에 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.

[0004] 한편, 방광의 이상 또는 배뇨 장애 검사에 있어서 방광 내의 요량을 측정하는 것이 필수적인 요소로 사용되어 지고 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 위한 초음파 진단 장비는 방광을 포함하는 부채꼴 형태의 스캔면에 대한 2차원 초음파 영상을 얻고, 2차원 초음파 영상으로부터 방광의 단면적 또는 반경을 구하고, 이를 이용하여 방광의 부피를 추정하여 방광 내의 요량을 계산하게 된다. 또한, 다른 형태의 초음파 진단 장비는 측정의 정확성을 향상시키기 위하여 다수 개의 방향에 대하여 방광을 포함하는 부채꼴 형태의 스캔면에 대한 2차원 초음파 영상들을 얻고, 다수 개의 초음파 영상들을 이용하여 3차원 초음파 영상을 생성하고 이를 이용하여 방광의 부피를 추정하여 방광 내의 요량을 계산하기도 한다.

[0006] 하지만, 전술한 종래의 초음파 진단 장비 또는 초음파를 이용한 방광 초음파 스캐너는 부채꼴 형상의 스캔면에

대한 2차원 초음파 영상을 얻기 위하여, 내부에 다수 개의 초음파 센서들을 어레이 형태로 구비하거나 초음파 센서들을 스캔면을 따라 회전 이동시키기 위한 모터들을 구비한다. 즉, 다수 개의 초음파 센서들이 사전 설정된 간격으로 이격 배치되고 순차적으로 각 초음파 센서들로부터 1차원 초음파 데이터들을 획득하거나, 모터를 이용하여 초음파 센서들을 사전 설정된 간격만큼 순차적으로 이동 및 회전시키면서 1차원 초음파 데이터들을 획득하게 된다. 또한, 3차원 초음파 영상을 얻기 위하여, 모터를 이용하여 초음파 센서들을 사전 설정된 간격만큼 이동시키면서 2차원 초음파 영상들을 순차적으로 획득하여 조합하여 3차원 입체 초음파 영상을 얻게 된다.

[0007] 한국공개특허공보 제 10-2012-0125578 호는 다수 개의 트랜스듀서 및 모터를 장착한 초음파 이미징 프로브를 개시하고 있다. 도 1은 전술한 한국공개특허공보에 개시된 다수 개의 트랜스듀서 및 모터를 장착한 초음파 이미징 프로브의 일례를 도시한 사시도이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 다수 개의 트랜스듀서를 장착하는 경우 초음파 프로브의 크기가 길이 방향을 따라 길게 형성되어야 할 뿐만 아니라 모터 및 모터 구동 모듈로 포함하여야 되므로 전체적인 크기가 커질 수밖에 없다. 또한, 모터 및 이들을 구동시키는 구동 모듈들은 충격 등에 약하므로, 이들을 포함하는 장비는 내구성이 좋지 못하게 되는 단점이 발생하기도 한다.

[0008] 또한, 미국공개특허공보 US 2010/0204581 호는 3차원 초음파를 이용한 장기 체적 구하는 시스템과 방법을 개시하고 있다. 도 2는 전술한 특허에 개시된 초음파 스캐너가 2차원 초음파 영상과 3차원 초음파 입체 영상을 구하는 과정을 설명하는 구조도이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 초음파 스캐너는 트랜스듀서에 연결된 모터를 이용하여 트랜스듀서를 사전 설정된 각도만큼씩 기계적으로 이동시키면서 다수 개의 1차원 초음파 데이터들을 획득하여 전체 Φ 각도의 부채꼴 형상의 2차원 초음파 영상을 얻게 된다. 또한, 도 2에 도시된 바와 같이, 초음파 스캐너는 모터를 이용하여 트랜스듀서들을 회전 방향으로 Θ 각도만큼씩 회전시키면서 다수 개의 2차원 초음파 영상들을 획득하여 3차원 입체 초음파 영상을 만들게 된다.

[0009] 이와 같이, 종래의 장비들은 2차원 또는 3차원 초음파 영상을 얻기 위하여 다수 개의 초음파 센서들을 어레이 형태로 구비하거나 초음파 센서들을 스캔면을 따라 회전 이동시키기 위한 모터들과 이를 구동시키기 위한 모터 구동 모듈들을 구비함에 따라, 그 구조가 복잡하고 전체적인 크기가 커지는 단점이 있다.

[0010] 한편, 한국특허공개공보 제 10-2015-0021823호는 제어 장치와 초음파 프로브가 분리되어 구성된 방광 진단용 초음파 장치를 개시하고 있다. 도 3은 전술한 한국특허공개공보에 개시된 제어부와 디스플레이부로 구성된 제어 장치와 초음파 프로브가 서로 분리되어 구성된 방광 진단용 초음파 장치를 도시한 사진이다. 도 3에 도시된 바와 같이, 종래의 방광 진단용 초음파 장치는 초음파 센서 모듈들과 모터가 장착된 초음파 프로브와 초음파 프로브를 구동시키는 제어장치가 서로 분리되어 구성됨에 따라, 간단하게 소지하고 사용하기 어려운 문제점도 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0011] (특허문헌 0001) 한국특허공개공보 10-2013-101705호
(특허문헌 0002) 한국특허공개공보 10-2015-21823호
(특허문헌 0003) 한국특허공개공보 10-2007-105097호
(특허문헌 0004) 미국공개특허공보 US 2011/0320143 A1
(특허문헌 0005) 미국공개특허공보 US 2010/0204581 A1

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 전술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 모터 및 모터 구동부를 구비하지 않고, 단일의 초음파 센서 모듈과 동작 인식 센서 모듈을 이용하여 1차원 초음파 데이터 및 상기 1차원 초음파 데이터를 획득한 지향 방향 정보를 획득하고, 1차원 초음파 데이터 및 이에 대한 지향 방향 정보로 구성된 다수 개의 프로빙 데이터 세트들을 획득하고 이들을 재배열시켜, 검사 대상물에 대한 2차원 면적 또는 3차원 부피와 같은 특성 정보를 검출하여 제공할 수 있는 독립형 초음파 스캐너를 제공하는 것이다.

[0013] 본 발명의 다른 목적은 전술한 독립형 초음파 스캐너를 이용하여 방광의 부피를 근사적으로 추정하여 제공할 수

있는 독립형 초음파 스캐너를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0014] 전술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 제1 특징에 따른 독립형 초음파 스캐너는, 검사 대상물에 대하여 단일의 스캔라인을 구성하는 초음파 신호를 획득하고 이를 변환하여 1차원 초음파 데이터를 생성하여 출력하는 초음파 센서 모듈; 상기 검사 대상물에 대한 초음파 센서 모듈의 지향 방향(orientation direction) 정보를 검출하여 출력하는 동작 인식 센서; 디스플레이 모듈; 상기 초음파 센서 모듈의 동작을 제어하여 검사 대상물에 대한 단일의 스캔라인을 구성하는 1차원 초음파 데이터를 획득함과 동시에, 상기 동작 인식 센서를 구동시켜 상기 1차원 초음파 데이터를 획득한 초음파 센서 모듈의 지향 방향 정보를 획득하고, 상기 단일의 스캔라인을 구성하는 1차원 초음파 데이터 및 상기 1차원 초음파 데이터에 대한 지향 방향 정보를 포함하는 프로빙 데이터 세트(probing data set)를 생성하고, 상기 프로빙 데이터 세트를 이용하여 검사 대상물의 특성 정보를 추출하여 상기 디스플레이 모듈에 출력하는 제어부; 상기 제어부, 초음파 센서 모듈, 동작 인식 센서 및 디스플레이 모듈이 단일의 케이스에 장착된 본체부;를 구비하여, 단일의 초음파 센서 모듈을 이용하여 검사 대상물의 특성 정보를 획득하여 디스플레이 모듈에 출력시킨다.
- [0015] 전술한 제1 특징에 따른 독립형 초음파 스캐너에 있어서, 상기 독립형 초음파 스캐너는 데이터 저장부를 구비하고,
- [0016] 상기 제어부는, 상기 초음파 센서 모듈로부터 단일의 스캔라인을 구성하는 1차원 초음파 데이터를 획득함과 동시에, 상기 동작 인식 센서로부터 초음파 센서 모듈의 지향 방향 정보를 획득하고, 상기 단일의 스캔라인을 구성하는 1차원 초음파 데이터 및 상기 1차원 초음파 데이터에 대한 지향 방향 정보를 포함하는 프로빙 데이터 세트(probing data set)를 생성하는 프로세스를 반복 수행하고, 생성된 다수 개의 프로빙 데이터 세트들을 상기 데이터 저장부에 저장하고, 프로빙 데이터 세트들을 구성하는 각각의 지향 방향 정보들을 이용하여 검사 대상물에서의 위치를 검출하고, 상기 검출된 위치들에 대한 1차원 초음파 데이터들을 이용하여, 검사 대상물에 대한 면적 또는 부피를 근사적으로 추정하고, 상기 추정된 면적 또는 부피값을 상기 디스플레이 모듈에 출력시키는 것이 바람직하다.
- [0017] 본 발명의 제2 특징에 따른 독립형 초음파 스캐너는, 검사 대상물에 대하여 단일의 스캔라인을 구성하는 초음파 신호를 획득하고 이를 변환하여 1차원 초음파 데이터를 생성하여 출력하는 초음파 센서 모듈; 상기 검사 대상물에 대한 초음파 센서 모듈의 지향 방향(orientation direction) 정보 및 스캔 위치 정보를 검출하여 출력하는 동작 인식 센서; 디스플레이 모듈; 상기 초음파 센서 모듈의 동작을 제어하여 검사 대상물에 대한 단일의 스캔라인을 구성하는 1차원 초음파 데이터를 획득함과 동시에, 상기 동작 인식 센서를 구동시켜 상기 1차원 초음파 데이터를 획득한 초음파 센서 모듈의 지향 방향 정보 및 스캔 위치 정보를 획득하고, 상기 단일의 스캔라인을 구성하는 1차원 초음파 데이터 및 상기 1차원 초음파 데이터에 대한 지향 방향 정보와 스캔 위치 정보를 포함하는 프로빙 데이터 세트(probing data set)를 생성하고, 상기 프로빙 데이터 세트를 이용하여 검사 대상물의 특성 정보를 추출하여 상기 디스플레이 모듈에 출력하는 제어부; 상기 제어부, 초음파 센서 모듈, 동작 인식 센서 및 디스플레이 모듈이 단일의 케이스에 장착된 본체부;를 구비하여, 단일의 초음파 센서 모듈을 이용하여 검사 대상물의 특성 정보를 획득하여 디스플레이 모듈에 출력시킨다.
- [0018] 전술한 제2 특징에 따른 독립형 초음파 스캐너에 있어서, 상기 독립형 초음파 스캐너는 데이터 저장부를 구비하고,
- [0019] 상기 제어부는, 상기 초음파 센서 모듈로부터 단일의 스캔라인을 구성하는 1차원 초음파 데이터를 획득함과 동시에, 상기 동작 인식 센서로부터 초음파 센서 모듈의 지향 방향 정보 및 스캔 위치 정보를 획득하고, 상기 단일의 스캔라인을 구성하는 1차원 초음파 데이터 및 상기 1차원 초음파 데이터에 대한 지향 방향 정보와 스캔 위치 정보를 포함하는 프로빙 데이터 세트(probing data set)를 생성하는 프로세스를 반복 수행하고, 생성된 다수 개의 프로빙 데이터 세트들을 상기 데이터 저장부에 저장하고, 프로빙 데이터 세트들을 구성하는 각각의 지향 방향 정보와 스캔 위치 정보를 이용하여 검사 대상물에서의 위치를 검출하고, 상기 검출된 위치들에 대한 1차원 초음파 데이터들을 이용하여, 검사 대상물에 대한 면적 또는 부피를 근사적으로 추정하고, 상기 추정된 면적 또는 부피값을 상기 디스플레이 모듈에 출력시키는 것이 바람직하다.
- [0020] 본 발명의 제3 특징에 따른 독립형 초음파 스캐너는, 검사 대상물에 대하여 단일의 스캔라인을 구성하는 초음파 신호를 획득하고 이를 변환하여 1차원 초음파 데이터를 생성하여 출력하는 초음파 센서 모듈; 상기 검사 대상물에 대한 초음파 센서 모듈의 스캔 위치 정보를 검출하여 출력하는 동작 인식 센서; 디스플레이 모듈; 상기 초음

과 센서 모듈의 동작을 제어하여 검사 대상물에 대한 단일의 스캔라인을 구성하는 1차원 초음파 데이터를 획득함과 동시에, 상기 동작 인식 센서를 구동시켜 상기 1차원 초음파 데이터를 획득한 초음파 센서 모듈의 스캔 위치 정보를 획득하고, 상기 단일의 스캔라인을 구성하는 1차원 초음파 데이터 및 상기 1차원 초음파 데이터에 대한 스캔 위치 정보를 포함하는 프로빙 데이터 세트(probing data set)를 생성하고, 상기 프로빙 데이터 세트를 이용하여 검사 대상물에 대한 특성 정보를 추출하여 상기 디스플레이 모듈에 출력하는 제어부; 상기 제어부, 초음파 센서 모듈, 동작 인식 센서 및 디스플레이 모듈이 단일의 케이스에 장착된 본체부; 를 구비하여, 단일의 초음파 센서 모듈을 이용하여 검사 대상물에 대한 특성 정보를 획득하여 디스플레이 모듈에 출력시킨다.

[0021] 전술한 제3 특징에 따른 독립형 초음파 스캐너에 있어서, 상기 독립형 초음파 스캐너는 데이터 저장부를 구비하고,

[0022] 상기 제어부는, 상기 초음파 센서 모듈로부터 단일의 스캔라인을 구성하는 1차원 초음파 데이터를 획득함과 동시에, 상기 동작 인식 센서로부터 초음파 센서 모듈의 스캔 위치 정보를 획득하고, 상기 단일의 스캔라인을 구성하는 1차원 초음파 데이터 및 상기 1차원 초음파 데이터에 대한 스캔 위치 정보를 포함하는 프로빙 데이터 세트(probing data set)를 생성하는 프로세스를 반복 수행하고, 생성된 다수 개의 프로빙 데이터 세트들을 상기 데이터 저장부에 저장하고, 프로빙 데이터 세트들을 구성하는 각각의 스캔 위치 정보를 이용하여 검사 대상물에서의 위치를 검출하고, 상기 검출된 위치들에 대한 1차원 초음파 데이터들을 이용하여, 검사 대상물에 대한 면적 또는 부피를 근사적으로 추정하고, 상기 추정된 면적 또는 부피값을 상기 디스플레이 모듈에 출력시키는 것이 바람직하다.

[0023] 전술한 제1 내지 제3 특징에 따른 독립형 초음파 스캐너에 있어서, 상기 초음파 센서 모듈은 단일의 주사 라인에 대한 초음파 신호를 획득하여 1차원 초음파 데이터를 상기 제어부로 제공하고, 상기 제어부는 상기 초음파 센서 모듈로부터 제공된 1차원 초음파 데이터를 처리하여 그래프로 상기 디스플레이 모듈에 출력시키며, 상기 그래프는 초음파 센서 모듈로부터의 이격 거리에 따른 초음파 신호 세기를 나타낸 것이 바람직하다.

[0024] 전술한 제1 내지 제3 특징에 따른 독립형 초음파 스캐너에 있어서, 상기 동작 인식 센서는 지자기 센서, 자이로 센서, 가속도 센서, 자세 검출 센서 중 하나로 구성되거나, 둘 이상이 결합되어 구성된 것이 바람직하다.

[0025] 전술한 제1 내지 제3 특징에 따른 독립형 초음파 스캐너에 있어서, 상기 동작 인식 센서가 출력하는 지향 방향 정보는 상기 초음파 센서 모듈의 기울기 각도 및 스윙(swing) 각도를 포함하는 것을 특징으로 하며,

[0026] 상기 기울기 각도는 초음파 스캔 시작시에 초기 설정된 초음파 센서 모듈의 기준축으로부터 초음파 센서 모듈이 상하 방향을 따라 기울어진 각도이며, 상기 스윙 각도는 상기 초음파 센서 모듈이 상기 기준축으로부터 좌우 방향으로 스윙한 각도인 것이 바람직하다.

[0027] 전술한 제1 내지 제3 특징에 따른 독립형 초음파 스캐너에 있어서, 상기 동작 인식 센서가 출력하는 스캔 위치 정보는 초음파 센서 모듈의 초음파 스캔 시작 위치로부터 초음파 센서 모듈이 이동한 상대적 위치 정보인 것이 바람직하다.

[0028] 전술한 제1 내지 제3 특징에 따른 독립형 초음파 스캐너에 있어서, 상기 본체부는 펜슬 또는 막대 모양으로 구성되고, 상기 초음파 센서 모듈은 상기 본체부의 전단부에 고정 장착되고, 상기 동작 인식 센서는 상기 본체부의 후단부에 장착된 것이 바람직하다.

[0029] 전술한 제1 내지 제3 특징에 따른 독립형 초음파 스캐너에 있어서, 상기 독립형 초음파 스캐너는 방광 용적을 측정하기 위한 스캐너이며,

[0030] 상기 검사 대상물은 방광이며, 상기 제어부는 프로빙 데이터 세트를 이용하여 방광에 대한 특성 정보를 근사적으로 추정하고, 추정된 특성 정보를 상기 디스플레이 모듈에 출력하는 것이 바람직하다.

[0031] 전술한 제1 내지 제3 특징에 따른 독립형 초음파 스캐너에 있어서, 상기 독립형 초음파 스캐너는 방광 용적을 측정하기 위한 스캐너이며, 상기 제어부는 상기 초음파 센서 모듈로부터 제공된 1차원 초음파 데이터를 처리하여 그래프로 상기 디스플레이 모듈에 출력시키되, 상기 그래프는 초음파 센서 모듈로부터의 이격 거리에 따른 초음파 신호 세기를 나타내도록 구성하여, 디스플레이된 그래프를 통해, 상기 초음파 데이터에 대응되는 지향 방향에 방광의 존재 유무 및 방광의 직경을 나타내는 것이 바람직하다.

[0032] 전술한 제1 내지 제3 특징에 따른 독립형 초음파 스캐너에 있어서, 상기 독립형 초음파 스캐너는 방광 용적을 측정하기 위한 스캐너이며, 상기 독립형 초음파 스캐너는 사용자가 동작 모드를 선택할 수 있도록 구성된 스위

치를 더 구비하고, 상기 제어부는 상기 스위치에 의해 선택된 동작 모드에 따라 구동되는 것이 바람직하다.

[0033] 전술한 독립형 초음파 스캐너에 있어서, 상기 동작 모드는 방광 위치 확인 모드를 포함하고, 상기 제어부는, 상기 스위치에 의해 상기 방광 위치 확인 모드가 선택되면, 상기 초음파 센서 모듈로부터 1차원 초음파 데이터를 수신하고 상기 동작 인식 센서로부터 지향 방향 정보를 수신하고, 상기 지향 방향 정보 및 상기 1차원 초음파 데이터를 포함하는 프로빙 데이터 세트를 생성하며, 상기 초음파 센서 모듈로부터 제공된 1차원 초음파 데이터를 처리하여 그래프 형태로 상기 디스플레이 모듈에 출력시키고,

[0034] 상기 디스플레이 모듈에 출력된 그래프는 상기 초음파 신호에 대응되는 지향 방향에 방광의 존재 유무 및 방광의 직경에 대한 정보를 나타내는 것이 바람직하다.

[0035] 또한, 전술한 독립형 초음파 스캐너에 있어서, 상기 동작 모드는 방광 부피 측정 모드를 포함하고, 상기 제어부는, 상기 스위치에 의해 상기 방광 부피 측정 모드가 선택되면, 상기 초음파 센서 모듈로부터 단일의 스캔라인을 구성하는 1차원 초음파 데이터를 획득함과 동시에, 상기 동작 인식 센서로부터 초음파 센서 모듈의 지향 방향 정보를 획득하고, 상기 단일의 스캔라인을 구성하는 1차원 초음파 데이터 및 상기 1차원 초음파 데이터에 대한 지향 방향 정보를 포함하는 프로빙 데이터 세트(probing data set)를 생성하는 프로세스를 반복 수행하고, 생성된 다수 개의 프로빙 데이터 세트들을 상기 데이터 저장부에 저장하고,

[0036] 프로빙 데이터 세트들을 구성하는 각각의 지향 방향 정보를 이용하여 방광의 위치를 검출하고, 상기 검출된 위치들에 대한 초음파 데이터들을 이용하여, 방광에 대한 면적 또는 부피를 근사적으로 추정하여 상기 디스플레이 모듈에 출력시키는 것이 바람직하다.

[0037] 전술한 제1 내지 제3 특징에 따른 독립형 초음파 스캐너에 있어서, 상기 독립형 초음파 스캐너는 방광 용적을 측정하기 위한 스캐너이며, 상기 제어부는 초음파 센서 모듈로부터 1차원 초음파 데이터가 수신될 때마다, 상기 수신된 1차원 초음파 데이터로부터 방광의 앞벽과 뒷벽의 위치를 확인하고, 만약 방광의 앞벽과 뒷벽이 검출되지 아니한 경우에는 경고 모듈을 구동시켜, "초음파 센서 모듈의 해당 지향 방향에 따른 위치에는 방광이 존재하지 않음"을 알려주는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0038] 본 발명에 따른 독립형 초음파 스캐너는 단일의 초음파 트랜스듀서(ultrasound transducer)로 이루어진 초음파 센서 모듈을 구비하고 사용자가 초음파 센서 모듈을 수동으로 이동시키면서 다수 개의 1차원 초음파 데이터들을 수집하는 구조로 구성되며, 동작 인식 센서 모듈을 이용하여 각 1차원 초음파 데이터를 수집한 위치 정보와 지향 방향 정보를 얻게 된다.

[0039] 사용자가 본 발명에 따른 독립형 초음파 스캐너를 손에 쥐고 스캔하고자 하는 위치에 배치시킨 후, 독립형 초음파 스캐너를 사용자가 원하는 방향으로 회전시키거나 좌우 방향으로 스윙시키거나 위치를 이동시키면서, 검사 대상물을 초음파 스캔하게 된다. 이와 같이, 사용자가 독립형 초음파 스캐너를 자유자재로 움직이는 동안, 본 발명에 따른 독립형 초음파 스캐너는 사전 설정된 샘플링 주기에 따라 검사대상물에 대하여 1차원 초음파 데이터를 반복하여 수집함과 동시에 각 1차원 초음파 데이터를 획득한 지향 방향 정보 및/또는 스캔 위치 정보를 함께 획득하고, 각 1차원 초음파 데이터와 이를 획득한 지향 방향 정보 및/또는 스캔 위치 정보를 하나의 프로빙 데이터 세트로 구성하게 된다. 각 프로빙 데이터 세트를 구성하는 지향 방향 정보 및/또는 스캔 위치 정보를 통해 각 1차원 초음파 데이터들이 스캔된 검사 대상물에서의 위치를 검출할 수 있게 된다.

[0040] 따라서, 본 발명에 따른 독립형 초음파 스캐너는 상기 다수개의 프로빙 데이터 세트들의 각 지향 방향 정보 및/또는 스캔 위치 정보를 이용하여 사용자의 손 움직임에 따라 일정한 규칙없이 생성된 상기 다수개의 프로빙 데이터 세트들을 지향 방향 및/또는 스캔 위치에 따라 순차적으로 재배열시킴으로써, 지향 방향 및/또는 스캔 위치에 따라 순차적으로 재배열된 프로빙 데이터 세트들에 포함된 다수 개의 1차원 초음파 데이터들을 이용하여 검사 대상물에 대한 면적이나 부피를 근사적으로 추정할 수 있게 된다.

[0041] 따라서, 본 발명에 따른 초음파 스캐너는 종래의 장비들과는 달리, 초음파 센서 모듈을 이동시키기 위한 모터 및 모터 구동 모듈을 구비하지 않고 단일의 초음파 센서 모듈 및 동작 인식 센서 모듈로 구성됨으로써, 전체적인 크기를 최소화시킬 수 있게 된다. 또한, 본 발명에 따른 초음파 스캐너는 초음파 센서 모듈의 이동이나 회전, 스윙(swing) 동작을 위한 모터 및 모터 구동 모듈을 구비하지 않기 때문에, 종래의 기술에 따른 모터를 구비한 초음파 스캐너와는 달리 충격이나 떨어뜨림에 대한 내구성도 우수하다.

[0042] 또한, 본 발명에 따른 독립형 초음파 스캐너는 초음파 프로브, 제어부 및 디스플레이부를 단일의 하우징내에 탑

재하여, stand-alone 타입으로 구성됨으로써, 사용자가 한 손으로 쥐고 간단하게 사용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0043]

도 1은 종래의 기술에 따른 다수 개의 트랜스듀서 및 모터를 장착한 초음파 이미징 프로브의 일 예를 도시한 사시도이다.

도 2는 종래의 기술에 따른 초음파 스캐너가 2차원 초음파 영상과 3차원 초음파 입체 영상을 구하는 과정을 설명하는 구조도이다.

도 3은 종래의 기술에 따른 제어 장치와 초음파 프로브가 서로 분리되어 구성된 방광 진단용 초음파 장치를 도시한 사진이다.

도 4는 본 발명의 바람직한 제1 실시예에 따른 독립형 초음파 스캐너의 일 실시 형태를 도시한 사시도이며, 도 5는 본 발명의 바람직한 제1 실시예에 따른 독립형 초음파 스캐너에 대한 전체적인 구성을 도시한 블록도이다.

도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 독립형 초음파 스캐너(30)에 있어서, 동작 인식 센서 모듈을 이용하여 획득하는 독립형 초음파 스캐너의 지향 방향 정보 즉, 초음파 센서 모듈의 지향 방향 정보를 설명하기 위하여 도시한 모식도이다.

도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 독립형 방광 초음파 스캐너에 있어서, 방광 위치 확인 모드에 따라 디스플레이 모듈에 그래프가 출력된 상태를 예시적으로 도시한 그림이다.

도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 독립형 방광 초음파 스캐너에 있어서, 방광 부피 측정 모드에서의 동작을 설명하기 위하여 도시한 모식도이다.

도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 독립형 방광 초음파 스캐너에 있어서, 방광 부피 측정 모드에서 2개의 서로 다른 지향 방향에 대하여 획득한 초음파 신호들을 이용하여 부피를 근사적으로 추정하는 과정을 설명하기 위하여 도시한 모식도이다.

도 10은 도 9의 서로 다른 2개의 지향 방향에 대하여 각각 획득한 1차원 초음파 신호들을 도시한 그래프들이다.

도 11은 다수 개의 프로빙 데이터 세트들을 얻기 위하여, 본 발명에 따른 독립형 초음파 스캐너를 사용하여 일정 시간 동안 사용자가 임의의 손 동작으로 스윙한 8개의 궤적을 도시한 것이다.

도 12는 종래의 모터로 구동되는 초음파 스캐너를 이용하여, 팬텀에 대하여 획득한 6개의 초음파 스캔면을 도시한 것이며, 도 13은 본 발명에 따른 독립형 초음파 스캐너를 이용하여 팬텀에 대하여 도 11의 스윙 궤적을 따라 획득한 다수 개의 프로빙 데이터 세트들을 이용하여 재구성한 6개의 초음파 스캔면을 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0044]

본 발명에 따른 독립형 초음파 스캐너는 단일의 초음파 센서 모듈, 및 상기 초음파 센서 모듈이 1차원 초음파 데이터를 획득한 지향 방향 정보와 스캔 위치 정보를 얻을 수 있는 동작 인식 센서를 구비하여, 초음파 센서 모듈에 의해 단일의 주사선에 대한 1차원 초음파 신호를 획득함과 동시에 1차원 초음파 신호를 획득한 초음파 센서 모듈의 지향 방향 정보 및/또는 스캔 위치 정보를 획득하여, 1차원 초음파 데이터에 대한 검사 대상물에서의 위치 정보를 수집 및 확인할 수 있게 된다.

[0045]

또한, 본 발명에 따른 독립형 초음파 스캐너는, 1차원 초음파 데이터 및 상기 1차원 초음파 데이터를 획득한 지향 방향 정보 및/또는 스캔 위치 정보들로 구성된 다수 개의 프로빙 데이터 세트들을 생성하고, 이러한 다수 개의 프로빙 데이터 세트들을 이용하여 검사 대상물에 대한 단면적 또는 부피를 근사적으로 추정할 수 있도록 하는 것을 특징으로 한다. 따라서, 본 발명에 따른 독립형 초음파 스캐너는 다수 개의 1차원 초음파 데이터들을 획득하되, 각 1차원 초음파 데이터들의 검출 위치를 동작 인식 센서들을 이용하여 획득하게 되고, 다수 개의 1차원 초음파 데이터 및 이들에 대한 위치 정보들을 이용하여 검사 대상물에 대한 2차원 면적 또는 3차원 부피를 측정하게 된다. 그 결과, 본 발명에 따른 독립형 초음파 스캐너는, 초음파 센서 모듈을 이동시키기 위한 모터 및 모터 구동 모듈을 구비하고 있지 아니하므로, stand-alone 타입으로 구현되어 소형화 및 저가 제작이 가능할 뿐만 아니라 충격 등에 대한 내구성도 강하게 제작될 수 있다.

[0046]

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들에 따른 독립형 초음파 스캐너의 구성 및 동작에 대하여 구체적으로 설명한다.

- [0048] < 제1 실시예 >
- [0049] 도 4는 본 발명의 바람직한 제1 실시예에 따른 독립형 초음파 스캐너의 일 실시 형태를 도시한 사시도이며, 도 5는 본 발명의 바람직한 제1 실시예에 따른 독립형 초음파 스캐너에 대한 전체적인 구성을 도시한 블록도이다.
- [0050] 도 4 및 도 5를 참조하면, 본 실시예에 따른 독립형 초음파 스캐너(30)는 하우징을 구성하는 본체부내에 모든 구성 요소들이 탑재된 펜슬 모양의 stand-alone 타입으로 제작되어 사용자가 한 손으로 잡고 조작할 수 있도록 구성된 것을 특징으로 한다. 상기 독립형 초음파 스캐너(30)는 초음파 센서 모듈(300), 동작 인식 센서 모듈(310), 디스플레이 모듈(320), 제어부(330), 스위치(340) 및 본체부(350)를 구비하여, 단일의 초음파 센서 모듈과 동작 인식 센서 모듈을 이용하여 검사 대상물에 대한 특성 정보를 획득하여 디스플레이 모듈에 출력시키도록 구성된다.
- [0051] 상기 초음파 센서 모듈(300)은, 초음파 트랜스듀서(transducer)로서, 단일의 초음파 트랜스듀서로 구성된다. 상기 초음파 센서 모듈은 상기 제어부로부터 제공되는 구동 신호에 따라, 검사 대상물로 초음파 신호를 송신하고, 검사 대상물로부터 반사되어 온 1차원 초음파 신호를 수신하여 처리하며, 상기 1차원 초음파 신호를 수신하여 처리하여 얻은 1차원 초음파 데이터를 상기 제어부로 출력한다. 여기서, 1차원 초음파 신호를 처리하는 과정은, 아날로그 상태의 초음파 신호를 디지털 신호로 변환하는 과정, 수신된 초음파 신호를 증폭하는 과정, 및 초음파 신호를 보정하는 필터링 과정을 말하는 것으로서, 일반적인 초음파 신호의 처리 과정들을 포함한다.
- [0052] 특히, 본 발명에 따른 독립형 초음파 스캐너는 단일의 초음파 센서 모듈이 본체부에 고정 장착된 상태로 구성되며, 초음파 센서 모듈을 기계적으로 이동시키거나 회전시키기 위한 별도의 모터 및 모터 구동 회로를 구비하지 않는 것을 특징으로 한다. 이와 같이, 본 발명에 따른 독립형 초음파 스캐너는 모터 및 모터 구동 회로 없이 구성됨으로써, 전체 크기를 소형화시켜 stand-alone 타입으로 제작되어 개인 휴대용으로 사용할 수 있을 뿐만 아니라, 충격이나 떨어뜨림 등에 대한 내구성이 강한 장점을 갖게 된다.
- [0053] 전술한 바와 같이, 본 발명에 따른 스캐너는 단일의 초음파 트랜스듀서로 이루어지는 단일의 초음파 센서 모듈을 구비함으로써, 상기 초음파 센서 모듈은 단일의 주사 라인에 대한 1차원 초음파 신호를 획득하고, 이를 신호 처리하여 얻은 1차원 초음파 데이터를 상기 제어부로 제공하게 된다.
- [0054] 상기 동작 인식 센서 모듈(310)은 물체의 움직임이나 위치를 인식하는 센서로서, 지자기 센서, 가속도 센서 등과 같은 각종 센서와 자이로 센서 등의 결합되어 구성되거나 이들 중 하나 만으로도 구성될 수 있다. 자이로 센서(gyro sensor, gyroscope)은 회전하는 물체의 위치 측정과 방향 측정이 가능하며, 자세 센서(attitude sensor)는 물체의 무게 중심을 지나 서로 직교하는 3축에 대한 자세를 감지하는 센서이며, 가속도 센서는 이동하는 물체의 가속도나 충격의 세기를 측정하는 센서이다.
- [0055] 따라서, 상기 동작 인식 센서 모듈(310)은, 상기 초음파 센서 모듈에 대한 지향 방향(orientation direction) 정보를 검출하여 출력하며, 지자기 센서, 자이로 센서, 가속도 센서, 자세 검출 센서 중 하나로 구성되거나, 둘 이상이 결합되어 구성될 수 있다. 상기 동작 인식 센서 모듈은 상기 초음파 센서 모듈이 위치한 지점에서의 지향 방향 정보를 제어부로 제공하게 되는데, 상기 지향 방향 정보는 초음파 센서 모듈의 기울기 각도 및 스윙(swing) 각도를 적어도 포함한다.
- [0056] 도 6는 본 발명의 제1 실시예에 따른 독립형 초음파 스캐너에 있어서, 동작 인식 센서 모듈을 이용하여 획득하는 독립형 초음파 스캐너의 지향 방향 정보 즉, 초음파 센서 모듈의 지향 방향 정보를 설명하기 위하여 도시한 모식도이다. 도 6을 참조하면, 상기 초음파 센서 모듈의 지향 방향 정보는 기울기 각도(θ) 및 스윙 각도(ϕ)를 포함하며, 이들은 각각 구면 좌표계의 θ 및 ϕ 를 의미한다. 즉, 상기 기울기 각도는, 상기 초음파 스캐너의 전단부(도 6의 'A')가 스캔 위치인 지향 지점(orientation point)에 고정된 상태에서 동작 인식 센서가 탑재된 후단부(도 6의 'B')가 기준축으로부터 상하방향을 따라 기울어진 각도를 말하는 것으로서, 구면 좌표계의 θ 에 해당한다. 여기서, 상기 기준축은 초음파 스캔을 시작하는 시점에서의 스캐너의 위치와 자세로 설정된다. 한편, 상기 스윙 각도는 상기 초음파 스캐너의 전단부(도 6의 'A')가 지향 지점(orientation point)에 고정된 상태에서 상기 초음파 스캐너의 후단부(도 6의 'B')가 상기 기준축의 좌우 방향으로 스윙한 각도를 말하는 것으로서, 구면 좌표계의 ϕ 에 해당한다.
- [0057] 따라서, 상기 기울기 각도(θ) 및 스윙 각도(ϕ)는 각각, 독립형 초음파 스캐너가 스캔을 시작하는 시점에 배치된 위치와 자세를 기준축으로 설정하였을 때, 독립형 초음파 스캐너가 기준축으로부터 상하방향을 따라 기울어

진 각도(θ) 및 상기 기준축으로부터 좌우 방향으로 스윙한 각도(ϕ)를 의미한다.

[0058] 예를 들어, 본 발명에 따른 스캐너의 전단부(A 지점)를 (x_0, y_0, z_0)에 고정시킨 상태에서 스캐너의 후단부(B 지점)를 180° 스윙시키면서 n 회에 걸쳐 초음파 스캔하는 경우, 스캐너의 후단부는 (x_a, y_0, z_0)에서 ($-x_a, y_0, z_0$)로 이동하게 되며, 그 과정에서 θ 및 ϕ 로 표현되는 n 개의 지향 방향에 따라 각각 1차원 초음파 데이터인 $S(\theta 1, \phi 1), S(\theta 2, \phi 2), \dots, S(\theta n, \phi n)$ 를 획득하게 된다. 이렇게 획득된 n 개의 1차원 초음파 데이터들을 결합하면, 180° 부채꼴 형상의 2차원의 스캔면을 이루게 된다.

[0059] 본 발명에 따른 독립형 초음파 스캐너에 있어서, 일 실시형태는 동작 인식 센서를 이용하여 1차원 초음파 데이터를 획득한 초음파 센서 모듈의 지향 방향 정보만을 구하거나, 다른 실시형태는 동작 인식 센서를 이용하여 1차원 초음파 데이터를 획득한 초음파 센서 모듈의 스캔 위치 정보만을 구하거나, 또 다른 실시형태는 동작 인식 센서를 이용하여 1차원 초음파 데이터를 획득한 초음파 센서 모듈의 지향 방향 정보 및 스캔 위치 정보를 모두 구할 수 있다. 여기서, 지향 방향 정보는 자이로센서를 이용하여 얻을 수 있으며, 스캔 위치 정보는 가속도 센서를 이용하여 얻을 수 있다.

[0060] 상기 디스플레이 모듈(320)은 본체부의 일면에 장착되어 상기 제어부로부터 제공되는 정보들을 출력한다.

[0061] 상기 본체부(350)는 사용자가 한 손으로 잡고 구동시킬 수 있는 펜슬 모양의 단일의 케이스로 구성되며, 그 내부에 상기 제어부, 초음파 센서 모듈, 동작 인식 센서 및 디스플레이 모듈 등 상기 독립형 초음파 스캐너를 구성하는 요소들이 모두 탑재되며, 특히 상기 본체부의 전단부(도 6의 'A')에는 상기 초음파 센서 모듈, 즉 초음파 프로브가 고정 장착되고, 본체부의 후단부(도 6의 'B')에는 동작 인식 센서 모듈이 장착되는 것이 바람직하다. 동작 인식 센서를 본체부의 후단부에 장착시킴으로써, 초음파 스캔을 위하여 전단부의 초음파 센서 모듈을 임의의 위치에 고정시킨 상태에서 본체부의 후단부를 회전시키거나 좌우 방향으로 스윙시킬 때 동작 인식 센서의 움직임을 최대화시킬 수 있게 되고, 그 결과 동작 인식 센서의 감지 성능을 향상시킬 수 있게 된다.

[0062] 상기 제어부(330)는, 상기 초음파 센서 모듈의 동작을 제어하여 검사 대상물에 대한 상기 지향 방향의 1차원 초음파 데이터($S(\theta, \phi)$)를 획득함과 동시에, 동작 인식 센서를 구동하여 상기 1차원 초음파 데이터를 획득한 초음파 센서 모듈의 지향 방향 정보(θ, ϕ) 및/또는 스캔 위치 정보(x, y, z)를 획득하고, 상기 획득한 1차원 초음파 데이터($S(\theta, \phi)$) 및 이에 대한 초음파 센서 모듈의 지향 방향 정보(θ, ϕ) 및/또는 스캔 위치 정보(x, y, z)로 구성된 프로빙 데이터 세트를 생성한다. 한편, 상기 제어부(330)는 전술한 과정들을 일정 시간동안 반복 수행하거나 사용자로부터 요청된 시간간격 동안 반복 수행하여, 서로 다른 지향 방향이나 스캔 위치에서 획득된 다수 개의 프로빙 데이터 세트들을 생성하여 데이터 저장부에 저장시키는 것이 바람직하다.

[0063] 상기 제어부(330)는 상기 저장된 다수 개의 프로빙 데이터 세트들을 이용하여 검사 대상물에 대한 특성 정보를 검출하거나 추정하며, 상기 검출되거나 추정된 특성 정보를 상기 디스플레이 모듈에 출력한다. 이를 보다 구체적으로 설명하면, 상기 제어부는 단일의 프로빙 데이터 세트를 이용하여, 상기 프로빙 데이터 세트의 지향 방향 정보 및/또는 스캔 위치 정보에 대응되는 위치에서의 1차원 초음파 데이터를 분석하고, 해당 위치에 검사 대상물이 존재하는지 여부, 해당 위치에서의 검사 대상물의 두께 등을 포함하는 특성 정보를 구하여 제공할 수 있다.

[0064] 한편, 본 발명에 따른 독립형 초음파 스캐너의 동작 방법을 살펴 보면, 먼저 사용자는 독립형 초음파 스캐너를 손에 쥐고 검사 대상물의 스캔하고자 하는 위치에 배치시킨 후, 독립형 초음파 스캐너를 사용자가 원하는 방향으로 회전시키거나 좌우 방향으로 스윙시키거나 위치를 이동시키면서, 검사 대상물을 초음파 스캔하게 된다. 이와 같이, 사용자가 독립형 초음파 스캐너를 자유자재로 회전시키거나 움직이는 동안, 본 발명에 따른 독립형 초음파 스캐너는 사전 설정된 샘플링 주기에 따라 검사대상물에 대하여 1차원 초음파 데이터를 반복하여 수집함과 동시에 각 1차원 초음파 데이터를 획득한 지향 방향 정보 및/또는 스캔 위치 정보를 함께 획득하고, 이들로 이루어진 다수 개의 프로빙 데이터 세트들을 생성하게 된다. 따라서, 독립형 초음파 스캐너가 생성된 다수 개의 프로빙 데이터 세트들은 사용자의 움직임에 따라 획득된 데이터들로 이루어짐으로써, 일정한 규칙이 없이 배열된다.

[0065] 따라서, 상기 제어부는 초기 수집된 다수 개의 프로빙 데이터 세트들에 포함된 지향 방향 정보 및/또는 스캔 위치 정보들을 분석하여 상기 다수 개의 프로빙 데이터 세트들을 지향 방향 및/또는 스캔 위치에 따라 순서적으로 재배열시킨 후, 재배열된 프로빙 데이터 세트들에 포함된 1차원 초음파 데이터들($S(\theta 1, \phi 1), S(\theta 2, \phi 2), \dots, S(\theta n, \phi n)$)을 이용하여 검사 대상물에 대한 2차원 면적 또는 3차원 부피 정보 등과 같은 특성 정보를

구하여 제공할 수 있다.

- [0066] 한편, 본 실시예에 따른 독립형 초음파 스캐너는 사전 설정된 동작 모드들 중 하나를 선택할 수 있는 스위치 (340)를 더 구비할 수 있다. 사용자에게 의해 상기 스위치를 통해 동작 모드가 선택되면, 선택된 동작 모드 정보가 상기 제어부로 전송되고, 상기 제어부는 해당 동작 모드에 따라 동작하게 된다. 상기 동작 모드는 위치 확인 모드 및 특성 측정 모드를 구비할 수 있다.
- [0067] 상기 스위치를 통해 '위치 확인 모드'가 선택되면, 상기 제어부는 검사 대상물에 대한 1차원 초음파 데이터를 획득하고, 상기 1차원 초음파 데이터를 상기 디스플레이 모듈에 그래프 형태로 출력시킨다. 도 7의 (a)는 본 발명에 따른 독립형 초음파 스캐너를 환자의 복부에 위치시켜 초음파 스캔하고 디스플레이 모듈에 그래프가 디스플레이된 상태를 도시한 것이며, (b)는 디스플레이 모듈에 디스플레이된 그래프를 도시한 것이다. 도 7을 참조하면, 상기 그래프는 초음파 센서 모듈로부터의 이격 거리(x)에 따른 초음파 신호 세기($S(\theta I, \phi I)(x)$)를 나타내도록 구성함으로써, 사용자는 그래프를 통해 독립형 초음파 스캐너의 초음파 센서 모듈의 지향 방향 및/또는 스캔 위치에 검사하고자 하는 검사 대상물이 존재하는지 여부를 판단할 수 있게 된다. 도 7의 (b)를 참조하면, 그래프는 a1 및 a2 위치에 다른 매질이 존재함을 나타내고 있으므로 해당 위치에 검사 대상물이 있음을 확인할 수 있으며, 또한 a1~a2 의 간격에 의해 검사 대상물의 크기 또는 두께를 파악할 수 있게 된다.
- [0068] 한편, 상기 스위치를 통해 '특성 측정 모드'가 선택되면, 상기 제어부는 사전 설정된 샘플링 주기에 따라 1차원 초음파 데이터들을 수집하고, 각 1차원 데이터들을 수집한 초음파 센서 모듈의 지향 방향 정보 및/또는 스캔 위치 정보를 획득하고, 상기 1차원 초음파 데이터와 이들에 대한 지향 방향 정보 및/또는 스캔 위치 정보로 구성된 다수 개의 프로빙 데이터 세트들을 획득한다. 이 때, 독립형 초음파 스캐너를 작동시키는 사용자는 독립형 초음파 스캐너를 손에 쥐고 사전 설정된 규칙없이 회전시키거나 스윙시키거나 위치 이동을 시키면서 일정 시간 동안 초음파 스캔을 하게 되고, 이와 같이 불규칙하게 초음파 스캔되는 동안 상기 제어부는 1차원 초음파 데이터들을 반복하여 수집하여 다수 개의 프로빙 데이터 세트들을 획득하게 된다. 그 결과, 초기에 수집된 다수 개의 프로빙 데이터 세트들은 상호간에 서로 연관되는 규칙없이 배열되어 데이터 저장부에 저장된다.
- [0069] 따라서, 본 발명에 따른 독립형 초음파 스캐너의 제어부는, 각 프로빙 데이터 세트들에 포함된 지향 방향 정보 및/또는 스캔 위치 정보들을 이용하여 상호간에 일정한 규칙없이 생성된 초기의 다수 개의 프로빙 데이터 세트들을 지향 방향 및/또는 스캔 위치에 따라 순서적으로 재배열시키고, 상기 순서적으로 재배열된 다수 개의 프로빙 데이터 세트들에 포함된 1차원 초음파 데이터들을 이용하여 검사 대상물에 대한 2차원 면적 또는 3차원 부피 등과 같은 특성 정보를 근사적으로 추정하게 된다.
- [0070] 전술한 구성을 갖는 본 발명에 따른 독립형 초음파 스캐너는, 사용자가 초음파 센서 모듈이 장착된 스캐너의 전단부를 검사 대상물 또는 환자의 복부에 밀착 고정시킨 후 후단부를 움직이거나 좌우 방향으로 스윙시키면서 다수 개의 1차원 초음파 데이터를 수집할 수 있으며, 수집된 각 1차원 초음파 데이터를 획득한 초음파 스캐너의 지향 방향 정보 및/또는 스캔 위치 정보도 함께 수집하게 되며, 다수 개의 1차원 초음파 데이터들 및 이들에 대응되는 지향 방향 정보들 및/또는 스캔 위치 정보들을 이용하여 검사 대상물의 면적 및 부피 등과 같은 특성 정보를 근사적으로 추정하게 된다.
- [0072] < 제2 실시예 >
- [0073] 이하, 본 발명의 제2 실시예에 따른 독립형 초음파 스캐너의 구성 및 동작에 대하여 구체적으로 설명한다. 본 실시예에 따른 독립형 초음파 스캐너는 제1 실시예에 따른 독립형 초음파 스캐너를 방광 검사를 위하여 최적화시켜, 방광의 용적을 구할 수 있도록 구성한 것을 특징으로 한다.
- [0074] 본 발명의 제2 실시예에 따른 독립형 초음파 스캐너의 구조는 제1 실시예에 따른 독립형 초음파 스캐너와 동일하며, 다만 제어부의 구성 및 동작이 방광 부피 측정에 최적화되도록 구성된 것을 특징으로 한다. 따라서, 본 실시예는 제어부의 동작에 대하여 구체적으로 설명한다.
- [0075] 본 실시예에 따른 독립형 초음파 스캐너는 방광 위치 확인 모드 및 방광 부피 측정 모드를 포함하는 동작 모드를 구비하며, 사용자가 스위치를 통해 동작 모드 중 하나를 선택하도록 구성되며, 상기 제어부는 선택된 동작 모드에 따라 동작된다.
- [0076] 상기 스위치를 통해 '방광 위치 확인 모드'가 선택되면, 상기 제어부는 상기 초음파 센서 모듈로부터 1차원 초음파 데이터를 수신하고, 상기 수신된 1차원 초음파 데이터를 처리하여 그래프 형태로 상기 디스플레이 모듈에

출력시킨다. 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 독립형 초음파 스캐너(40)에 있어서, 방광 위치 확인 모드에 따라 디스플레이 모듈(420)에 그래프(42)가 출력된 상태를 예시적으로 도시한 그림이다. 도 7의 (b)를 참조하면, 그래프(42)를 통해 초음파 센서 모듈의 지향 방향을 따라 서로 다른 매질을 갖는 검사 대상물인 방광이 존재함을 확인할 수 있으며, 그래프로부터 방광의 앞벽(a1 위치)과 뒷벽(a2 위치)의 위치를 확인할 수 있으며, 방광의 앞벽과 뒷벽의 위치의 차이를 통해 상기 방광의 직경도 구체적으로 파악할 수 있게 된다. 이러한 기능을 이용하여, 사용자는 본 발명에 따른 독립형 방광 초음파 스캐너를 환자의 복부의 여러 위치를 이동하면서 방광 위치 확인 모드를 구동시킴으로써, 각 위치에서의 방광의 직경을 파악할 수 있으며 이러한 정보를 토대로 하여 방광의 직경이 가장 큰 위치를 수동으로 찾을 수 있게 된다. 도 7의 (b)에 도시된 그래프는 도 10의 그래프들과 유사하며, 도 10의 a1, b1은 방광의 앞벽을 의미하며, a2, b2는 방광의 뒷벽을 의미하며, d1 및 d2는 해당 위치에서의 방광의 직경을 의미한다.

[0077] 한편, 상기 스위치를 통해 '방광 부피 측정 모드'가 선택되면, 상기 제어부는 1차원 초음파 데이터 및 상기 1차원 초음파 데이터를 획득한 지향 방향 정보 및/또는 스캔 위치 정보가 수신되면, 1차원 초음파 데이터 및 이에 대한 지향 방향 정보 및/또는 스캔 위치 정보로 구성된 프로빙 데이터 세트들을 적어도 2회 이상 검출하고, 프로빙 데이터 세트들을 구성하는 각각의 지향 방향 정보 및/또는 스캔 위치 정보를 이용하여 해당 초음파 신호를 획득한 방광에서의 위치를 검출하고, 상기 검출된 위치들에 대한 초음파 신호들을 이용하여, 방광에 대한 면적 또는 부피를 근사적으로 추정하여 상기 디스플레이 모듈에 출력시킨다.

[0078] 도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 독립형 초음파 스캐너에 있어서, 방광 부피 측정 모드에서의 동작을 설명하기 위하여 도시한 모식도이다. 도 8에 도시된 바와 같이, 독립형 방광 초음파 스캐너(40)의 진단부는 환자의 복부 등과 같은 기준면에 고정시킨 상태에서, 스캔 초기에 설정된 기준축으로부터 본체부를 좌우 방향으로 스윙(swing)시키면서, 상기 제어부는 초음파 센서 모듈의 각 지향 방향에 대한 1차원 초음파 데이터들을 획득하고, 1차원 초음파 데이터 및 상기 1차원 초음파 데이터를 획득한 초음파 센서 모듈의 지향 방향 정보 및/또는 스캔 위치 정보로 구성된 다수 개의 프로빙 데이터 세트를 생성하고 저장 및 관리한다. 그리고, 상기 제어부는 프로빙 데이터 세트들에 포함된 지향 방향 정보 및/또는 스캔 위치 정보들을 이용하여 3차원 입체 영상을 만들 수 있도록 하기 위하여 상기 프로빙 데이터 세트들을 지향 방향 및/또는 스캔 위치에 따라 순서적으로 재배열시키고, 재배열된 프로빙 데이터 세트들에 포함된 1차원 초음파 데이터들을 이용하여 방광에 대한 면적 또는 부피를 근사적으로 추정하여 추정값(44)을 디스플레이 모듈(420)에 출력시킨다.

[0079] 여기서, 지향 방향 및/또는 스캔 위치에 따라 재배열된 프로빙 데이터 세트들에 포함된 다수 개의 1차원 초음파 데이터들을 이용하여 3차원 입체 영상을 만드는 기술은 이미 당업계에서 널리 사용되는 기술이므로, 본 명세서에서는 구체적인 설명을 생략한다.

[0080] 본 발명에 따른 독립형 초음파 스캐너는 방광의 존재 유무를 알려주는 지시 표지부를 더 구비하고, 상기 제어부는 초음파 센서 모듈로부터 1차원 초음파 데이터가 수신될 때마다, 상기 수신된 1차원 초음파 데이터로부터 방광의 존재 유무를 확인하고, 방광의 존재 유무에 따라 상기 지시 표지부를 구동시키는 것이 바람직하다. 상기 지시 표지부는 스피커, LED와 같은 발광 소자, 경고등 또는 경광등, 진동소자 중 하나 이상으로 구성될 수 있으며, 스피커로 '삐' 소리와 같은 경고음을 출력시키거나, 발광 소자나 경고등을 ON 시키거나 일정 주기로 발광되도록 하거나, 진동 소자를 통해 진동을 줌으로써, 사용자나 운용자에게 경고 메시지를 보낼 수 있을 것이다.

[0081] 한편, 방광 부피 측정 모드에서, 상기 제어부는 부피 측정을 위한 다수 개의 프로빙 데이터 세트를 얻기 위하여 사전 설정된 시간 동안 주기적으로 다수 회의 초음파 스캔을 수행하여 다수 개의 1차원 초음파 데이터를 샘플링하게 된다. 이 때, 상기 제어부는 초음파 센서 모듈로부터 1차원 초음파 데이터가 매 수신될 때마다 1차원 초음파 데이터로부터 방광의 앞벽과 뒷벽의 위치를 확인하고, 만약 방광의 앞벽과 뒷벽이 검출되지 아니한 경우에는 전술한 지시 표지부의 스피커를 통해 경고음을 출력하여, 사용자나 운용자에게 "방광이 존재하는 영역을 벗어났으며, 초음파 센서 모듈의 해당 지향 방향에 따른 위치에는 방광이 존재하지 않음"을 알려줄 수 있다. 또한, 방광이 검출되는 경우, 상기 지시 표지부의 LED 와 같은 발광 소자를 온(ON)시켜 사용자나 운용자에게 "방광이 해당 위치에 존재함"을 알려 줄 수 있을 것이다.

[0082] 도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 독립형 초음파 스캐너에 있어서, 방광 부피 측정 모드에 따라, 스캐너를 좌우 방향으로 두 지점 사이를 스윙시키면서 얻은 2개의 프로빙 데이터 세트들을 이용하여 방광의 부피를 근사적으로 추정하는 과정을 설명하기 위하여 도시한 모식도이며, 도 10은 도 9의 제1 지향 방향($\theta 1, \phi 1$) 및 제2 지향 방향($\theta 2, \phi 2$)에서 각각 획득한 1차원 초음파 데이터들($S(\theta 1, \phi 1), S(\theta 2, \phi 2)$)을 도시한 그래프들이다.

[0083] 도 9 및 도 10을 참조하면, 상기 검출된 위치들(a1, a2, b1, b2)에 대한 초음파 신호들을 이용하여 방광에 대한

면적 또는 부피를 근사적으로 추정하는 일 방법으로서, 상기 제어부는 제1 지향 방향($\theta 1, \phi 1$) 및 제2 지향 방향($\theta 2, \phi 2$)에서 각각 획득한 1차원 초음파 데이터들($S(\theta 1, \phi 1), S(\theta 2, \phi 2)$)로부터, 방광의 각 위치에 따른 직경($d1, d2$)을 검출하고, 상기 검출된 방광의 직경들을 이용하여 방광의 면적을 근사적으로 추정하고, 추정된 방광의 면적을 이용하여 방광에 대한 부피를 근사적으로 추정하게 된다. 이때, 상기 제어부는 동작 인식 센서 모듈로부터 각 초음파 신호들을 획득한 지향 방향 정보들을 수집하고, 각 지향 방향 정보들을 이용하여 초음파 신호에 대한 방광의 위치를 판단하게 된다. 상기 지향 방향 정보는 독립형 초음파 스캐너의 스윙 각도 및 기울기 각도를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0084] 상기 기울기 각도는, 독립형 초음파 스캐너가 초음파 스캔을 시작할 때의 위치와 자세를 기준축으로 설정할 때, 초음파 센서 모듈이 상기 기준축으로부터 상하방향으로 기울어진 각도를 의미한다. 상기 스윙 각도는 스캐너의 전단부(도 6의 'A')가 기준면의 지향 지점(orientation point)에 고정된 상태에서 스캐너의 후단부(도 6의 'B')가 상기 기준축의 좌우 방향으로 스윙하는 각도를 의미한다. 전술한 상기 기울기 각도와 스윙 각도는 구면 좌표계에서의 θ 와 ϕ 에 각각 대응된다.

[0085] 도 9를 참조하면, 독립형 초음파 스캐너가 초음파 스캔을 시작하는 위치를 기준축으로 하고, 상기 기준축으로부터 지향 방향을 따라 대응되는 위치에 1차원 초음파 신호들로부터 얻은 방광의 앞벽 지점들($a1, b1$)과 뒷벽 지점들($a2, b2$)을 각각 표시하고, 이들을 서로 연결함으로써 방광에 대한 하나의 단면적을 근사적으로 추정하게 된다. 추정된 방광의 단면적을 이용하여 방광의 부피를 근사적으로 추정하게 되며, 근사적으로 추정된 방광의 부피를 통해 방광 내의 소변의 양으로 추정할 수 있게 된다.

[0086] 본 명세서에서는 방광의 부피를 근사적으로 추정하기 위하여 2개의 프로빙 데이터 세트들을 이용하는 경우를 예시적으로 설명하고 있으나, 프로빙 데이터 세트들의 개수를 증가시킴으로써 측정 결과의 정확성을 향상시킬 수 있게 될 것이다.

[0087] 한편, 상기 제어부는 전술한 방광 부피 측정 모드가 선택되고, 사용자가 초음파 센서 모듈을 스윙시킴에 따라 순차적으로 다수 개의 프로빙 데이터 세트들이 생성되면, 각 프로빙 데이터 세트의 지향 방향 정보와 1차원 초음파 데이터를 이용하여 디스플레이 모듈에 스윙 궤적에 따라 2차원 B-Mode 초음파 영상을 출력시킬 수 있다.

[0088] 본 발명에 따른 독립형 초음파 스캐너에 의해 방광의 부피를 측정하여, 종래의 모터를 이용한 초음파 스캐너와의 성능을 비교 분석하였다. 도 11은 다수 개의 프로빙 데이터 세트들을 얻기 위하여, 본 발명에 따른 독립형 초음파 스캐너를 사용하여 일정 시간 동안 사용자가 임의의 손동작으로 8개의 궤적을 따라 스윙한 궤적을 도시한 것이다.

[0089] 도 12는 종래의 모터로 구동되는 초음파 스캐너를 이용하여, 방광 모형을 갖는 팬텀에 대하여 획득한 6개의 초음파 스캔면을 도시한 것이며, 도 13은 본 발명에 따른 독립형 초음파 스캐너를 이용하여 방광 모형을 갖는 팬텀에 대하여 도 11의 스윙 궤적을 따라 획득한 다수 개의 프로빙 데이터 세트들을 이용하여 재구성한 6개의 초음파 스캔면을 도시한 것이다. 도 12 및 도 13에 있어서, '0'는 팬텀의 방광 모형의 형상을 나타낸 것이다. 도 12와 도 13을 비교하면, 종래의 스캐너에 의해 모터에 의해 균일한 각도로 스캔하여 얻은 초음파 영상과 본 발명에 따른 스캐너에 의해 사용자의 임의의 손동작에 의해 비균일하게 얻은 프로빙 데이터 세트들로부터 재구성되어 얻은 초음파 영상들이 크게 차이가 없음을 알 수 있다.

[0091] 전술한 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예는 제1 실시예에 따른 독립형 초음파 스캐너를 방광의 부피 측정을 위하여 구성된 것을 특징으로 한다. 이와 관련하여, 본 발명에 따른 독립형 초음파 스캐너는 방광의 부피 측정 뿐만 아니라 대동맥이나 대정맥 혈관의 단면 측정을 위하여 사용될 수 있으며, 수분이나 액체 상태를 포함하고 있는 인체 장기(예컨대 신장 또는 위 등)의 부피나 체적을 측정하기 위하여 사용될 수도 있다.

[0092] 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

[0093] 본 발명에 따른 독립형 초음파 스캐너는 임의의 검사 대상물의 부피 또는 단면적을 근사적으로 추정하기 위한

것으로서 산업 분야 및 의료 분야 전반에 걸쳐 널리 사용될 수 있다.

부호의 설명

[0094]

30 : 독립형 초음파 스캐너

40 : 독립형 방광 초음파 스캐너

300 : 초음파 센서 모듈

310 : 동작 인식 센서 모듈

320 : 디스플레이 모듈

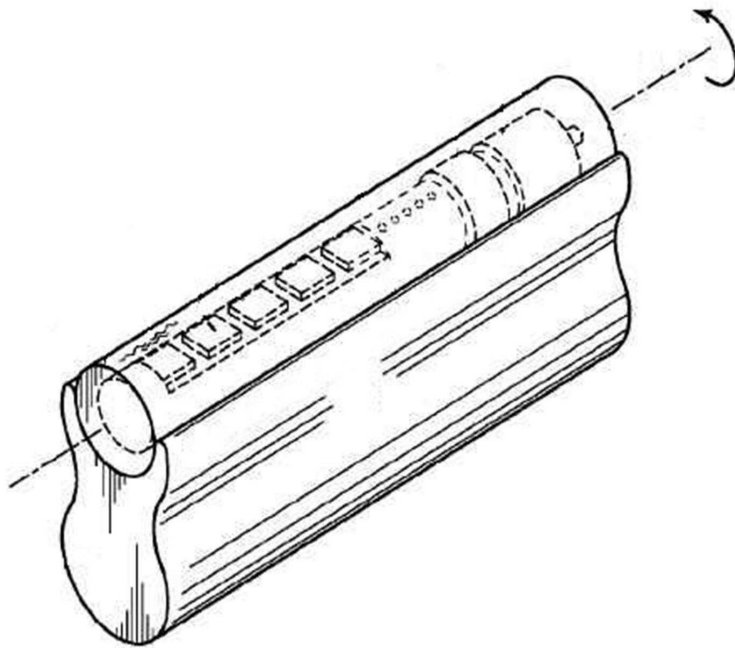
330 : 제어부

340 : 스위치

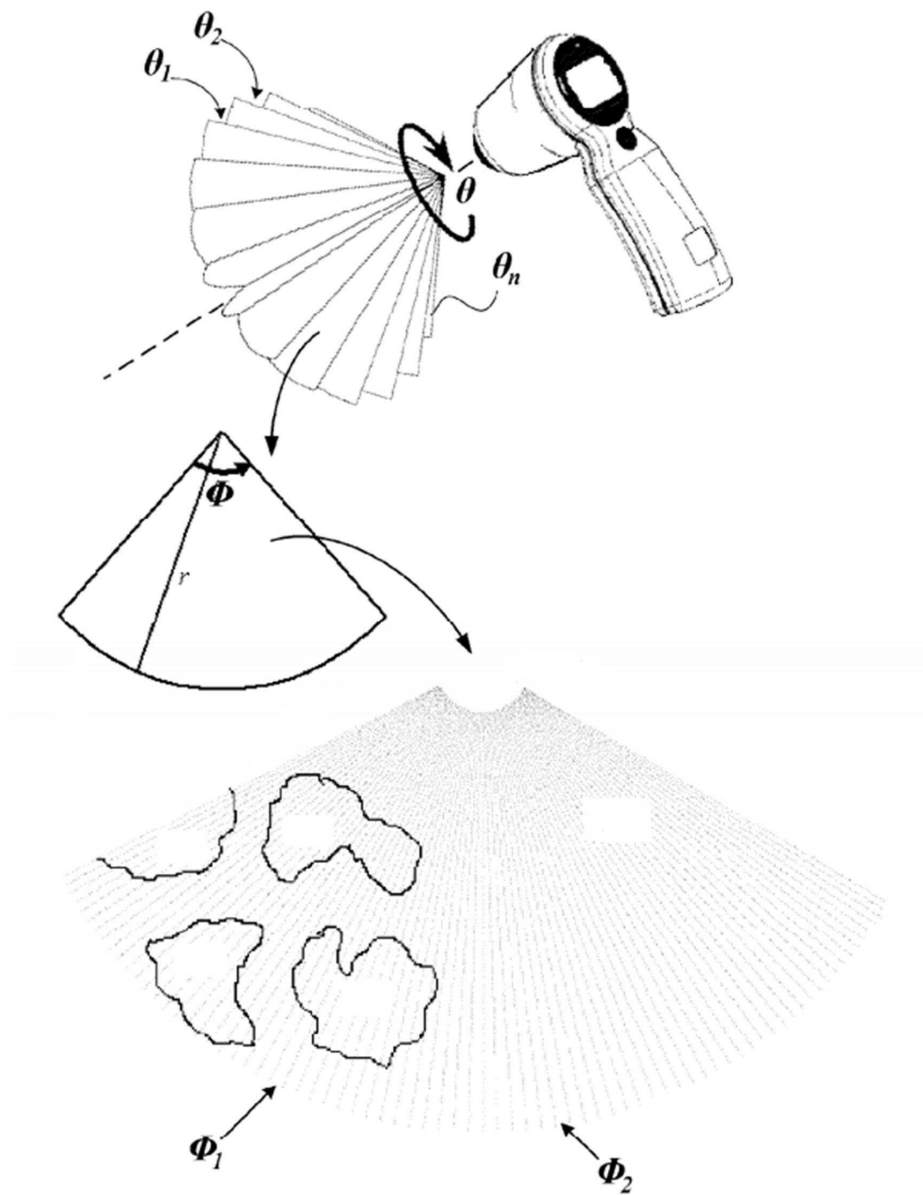
350 : 본체부

도면

도면1



도면2



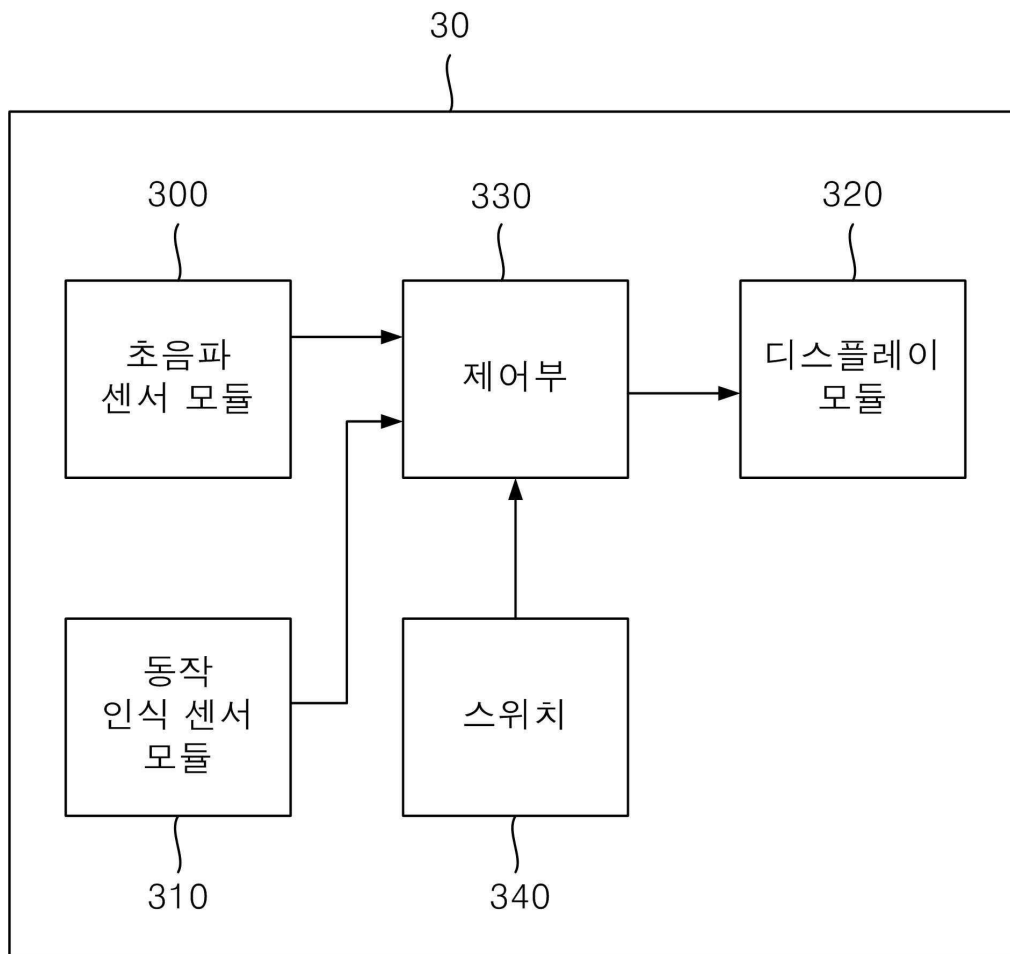
도면3



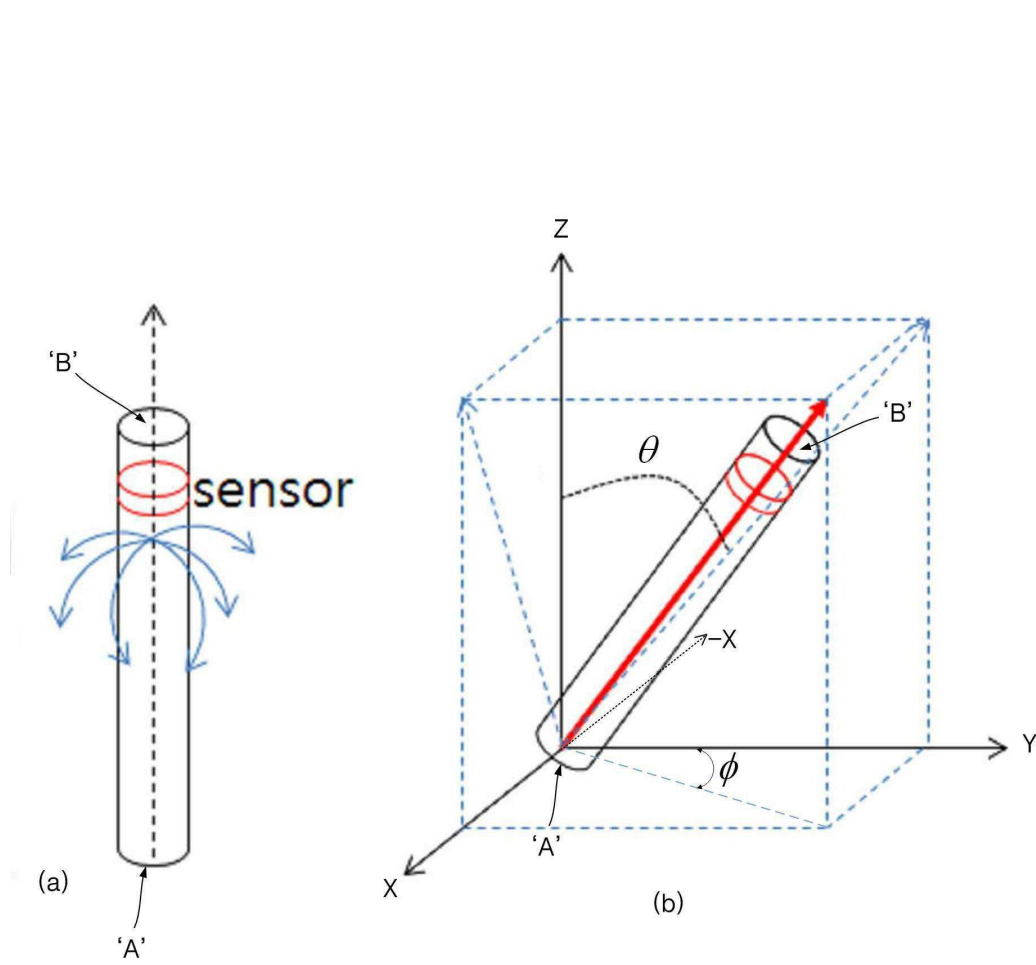
도면4



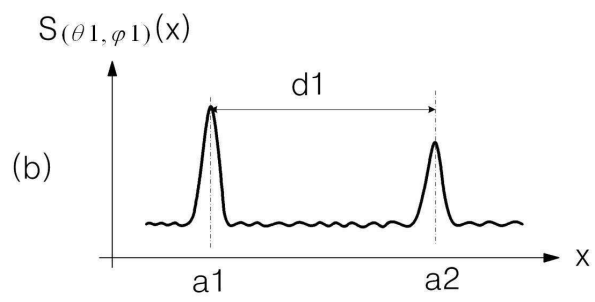
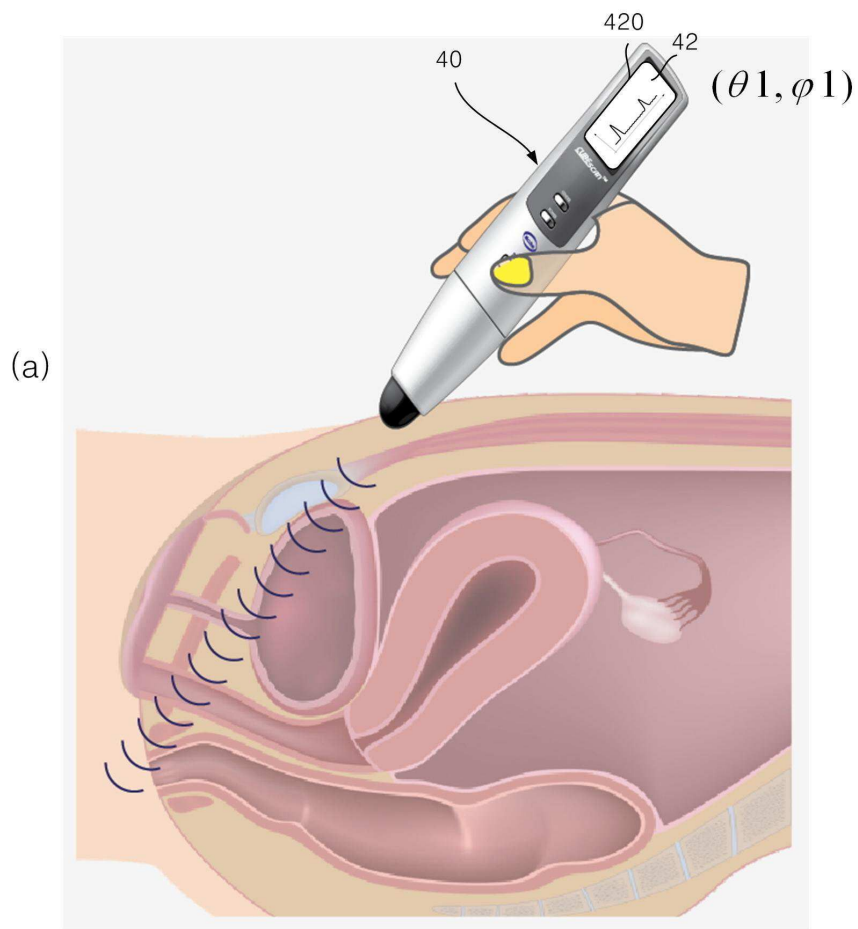
도면5



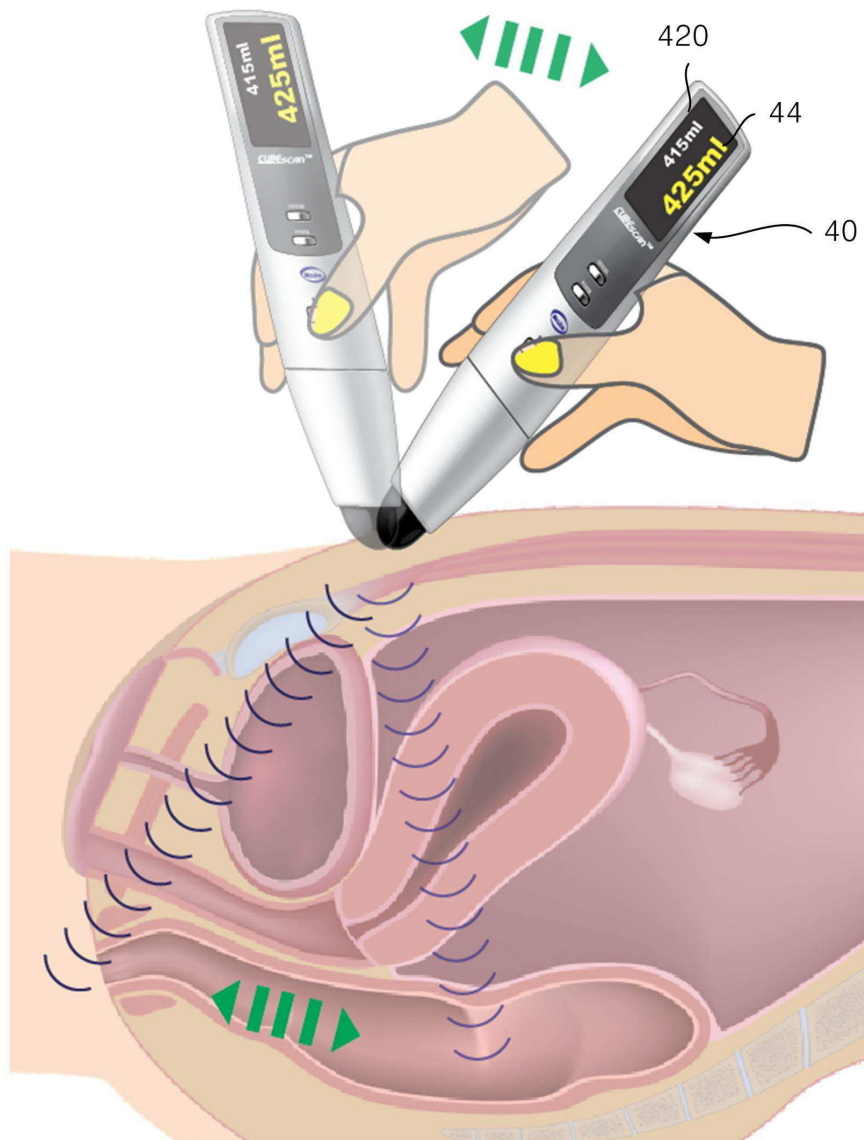
도면6



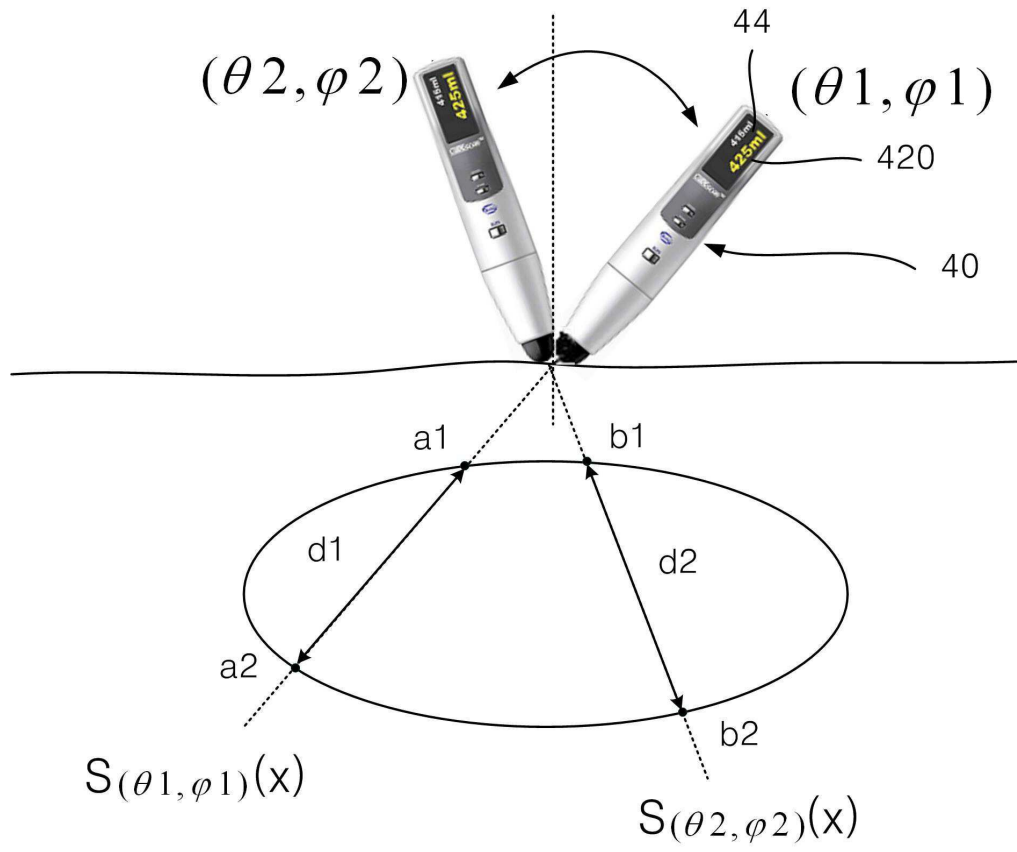
도면7



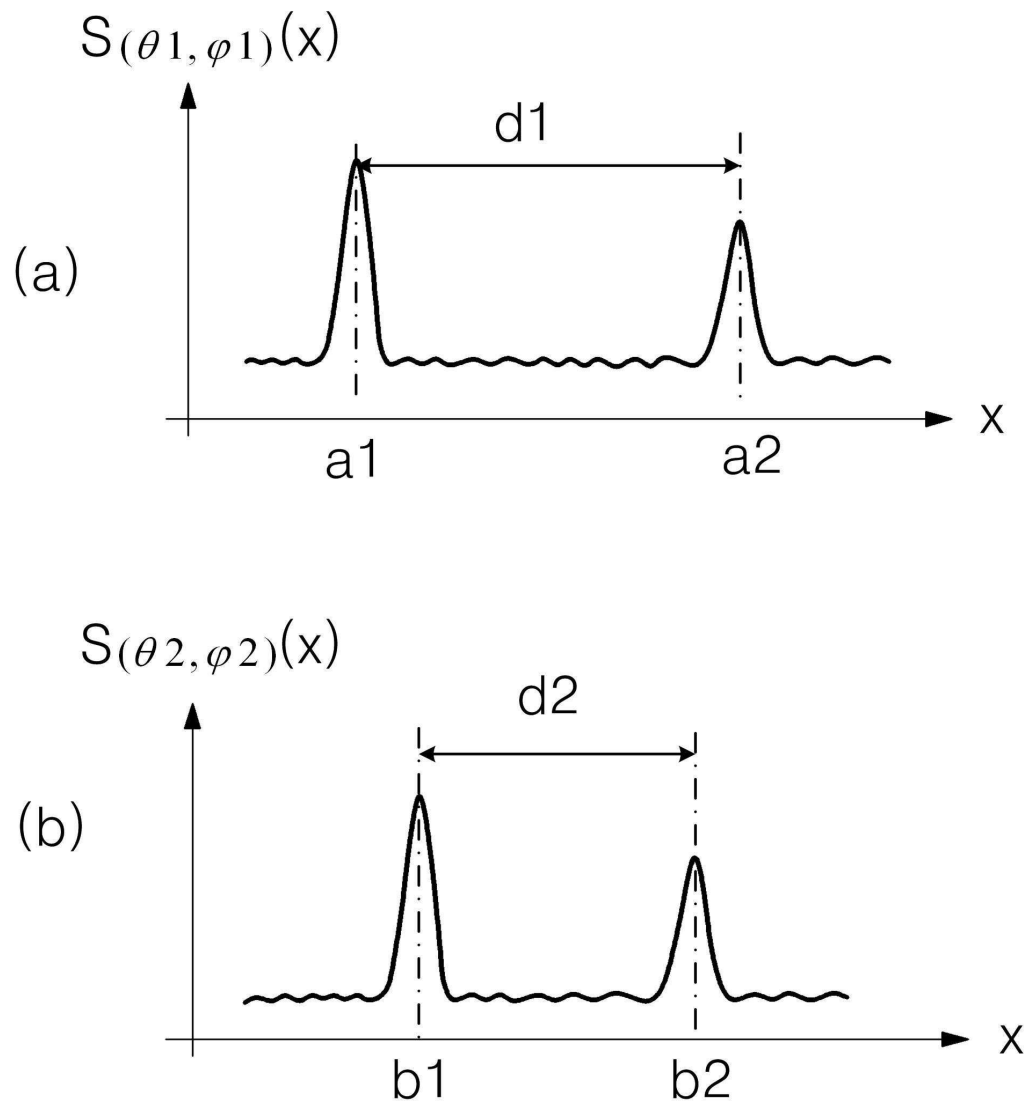
도면8



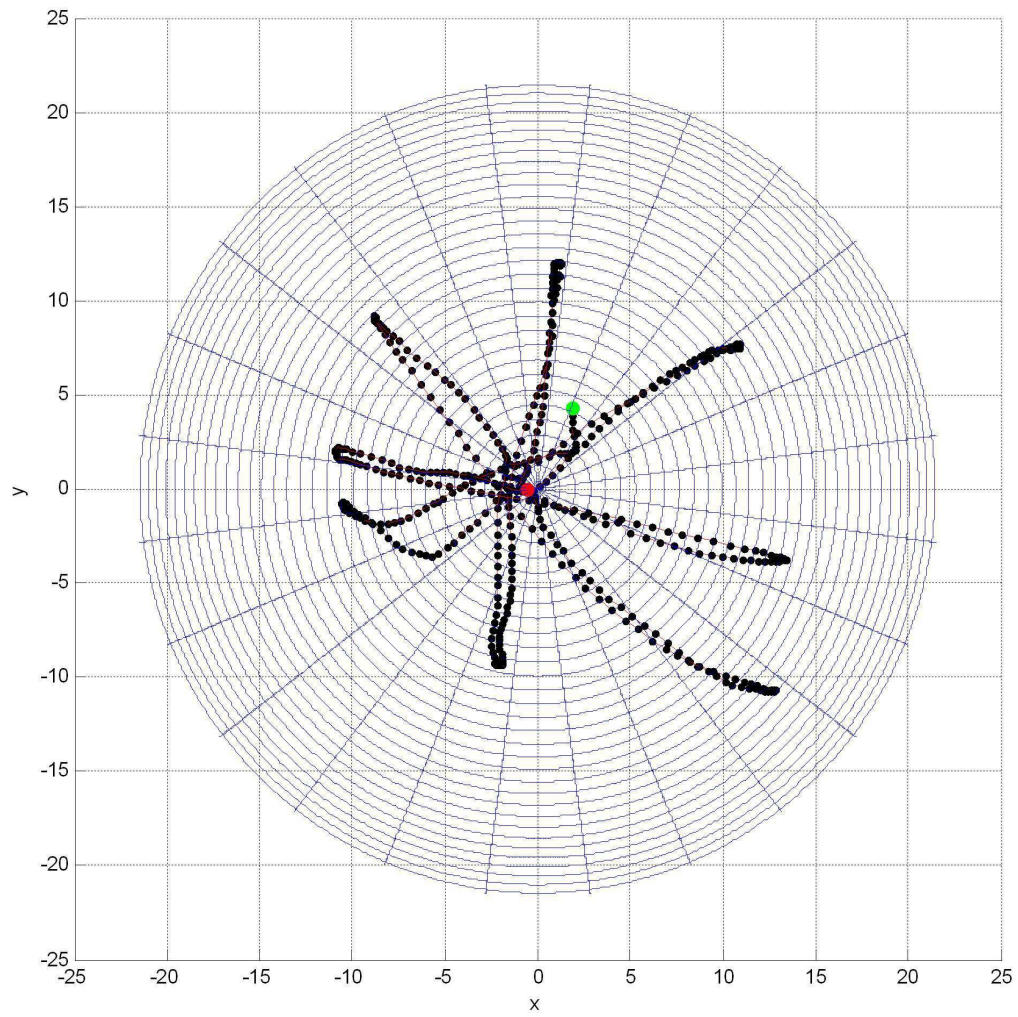
도면9



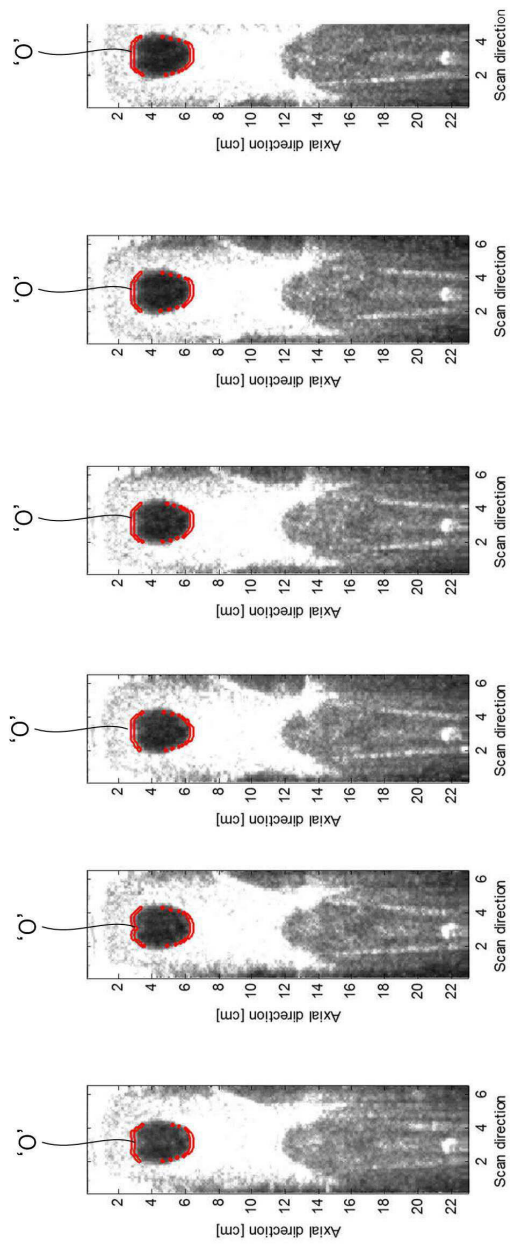
도면10



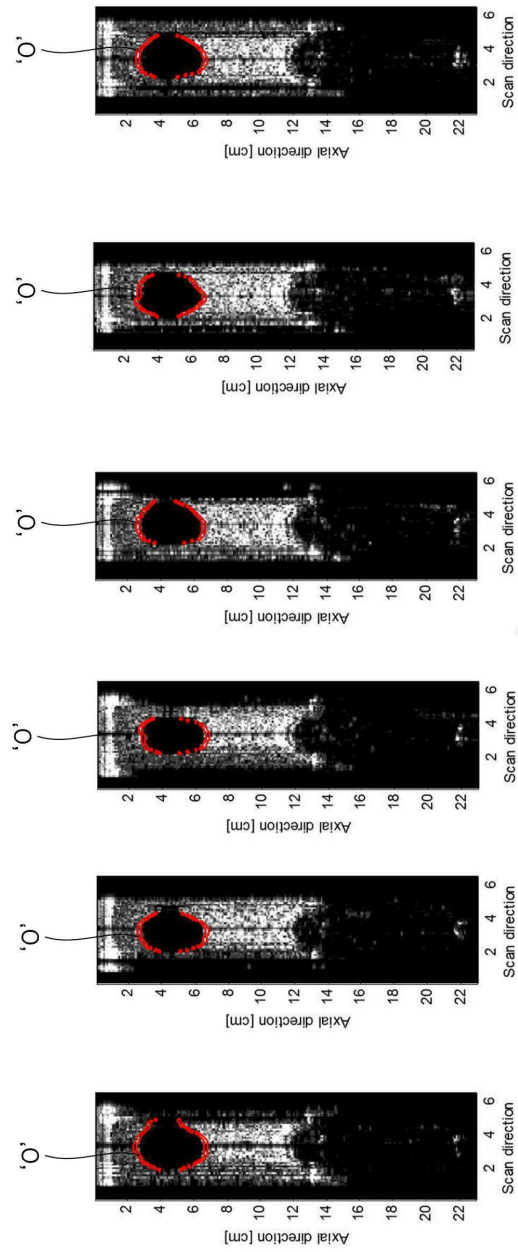
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	独立式超声扫描仪		
公开(公告)号	KR1020170115446A	公开(公告)日	2017-10-17
申请号	KR1020170044500	申请日	2017-04-06
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 A61B8/08 A61B5/107		
代理人(译)	Yijiyeon		
优先权	1020160042846 2016-04-07 KR		
其他公开文献	KR101999829B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

独立式超声扫描仪本发明涉及独立式超声扫描仪。独立超声扫描仪包括单个超声传感器模块和能够获得关于其的方向信息的运动识别传感器，并且通过超声传感器模块获取单个扫描线的一维超声数据并同时制作超声传感器模块。通过使用1D超声信息的方向信息和/或扫描位置信息来检测通过获得1D超声数据而获得的位置信息，并获得膀胱的每个位置的1D超声数据和通过获得1D超声数据获得的方向信息。和/或使用扫描位置信息近似估计检查对象或膀胱的横截面积或体积。因此，根据本发明的独立超声扫描仪从运动识别传感器获得关于一维超声数据的位置信息，并且将一维超声数据和方向信息和/或扫描位置信息用在检查对象上。由于它不包括用于通过提供特征信息来移动超声波传感器模块的电动机和电动机驱动模块，因此它可以实现为独立型并且可以以小型化和低成本制造，并且还可以制造成耐冲击。有。

