



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년09월05일
(11) 등록번호 10-1438391
(24) 등록일자 2014년09월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/14 (2006.01) G01N 29/24 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0146453
(22) 출원일자 2012년12월14일
심사청구일자 2012년12월14일
(65) 공개번호 10-2014-0097614
(43) 공개일자 2014년08월07일
(56) 선행기술조사문헌
JP2010252839 A
JP2006204617 A
KR1020130078408 A

(73) 특허권자
주식회사 힐세리온
서울특별시 구로구 디지털로26길 72, 509호, 510호 (구로동)
(72) 발명자
류정원
서울특별시 은평구 연서로10길 18, 201호(역촌동)
정유찬
서울특별시 은평구 서오릉로21길 47, 101동 1405호
(74) 대리인
윤재승

전체 청구항 수 : 총 2 항

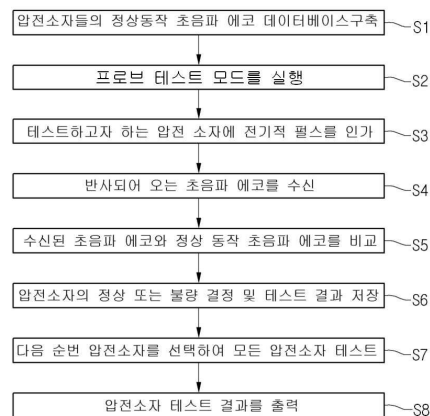
심사관 : 박승배

(54) 발명의 명칭 초음파 프로브 덮개 및 이를 이용한 초음파 프로브 테스트 방법 및 초음파 진단 시스템

(57) 요약

피검체의 초음파 영상을 획득하기 위해 초음파 신호를 피검체로 송신하고, 피검체로부터 반사되어 온 초음파 신호를 수신하며, 구비된 압전 소자 모듈의 테스트를 위해 프로브 덮개부에 초음파를 방사하고 상기 프로브 덮개부로부터 획득된 초음파 에코를 수신하는 초음파 프로브 장치; 및 상기 초음파 프로브 장치에 구비된 압전 소자 모듈의 정상 동작 초음파 에코 데이터 베이스를 구축하고, 상기 압전 소자 모듈의 동작을 테스트하기 위한 프로브 테스트 모드를 실행하여 상기 프로브 덮개로부터의 획득된 초음파 에코 데이터를 상기 초음파 프로브 장치로부터 수신하여 상기 압전 소자 모듈의 정상 동작 초음파 에코 데이터 베이스를 비교하여 상기 압전 소자 모듈의 정상 또는 불량을 테스트 결과로 표시하는 초음파 진단 장치를 포함하는 초음파 진단 시스템이 제공된다.

대표도 - 도7



특허청구의 범위

청구항 1

피검체의 초음파 영상을 획득하기 위해 초음파 신호를 피검체로 송신하고, 피검체로부터 반사되어 온 초음파 신호를 수신하며, 구비된 압전 소자 모듈의 테스트를 위해 프로브 덮개부에 초음파를 방사하고 상기 프로브 덮개부로부터 획득된 초음파 에코를 수신하는 초음파 프로브 장치; 및

상기 초음파 프로브 장치에 구비된 압전 소자 모듈에 일정 주파수의 전기적 펄스를 가해 특정 주파수의 초음파를 발생시키고, 상기 발생된 특정 주파수의 초음파에 의해 생성된 특정 주파수의 초음파 에코를 기초로 정상 동작 초음파 에코 데이터 베이스를 구축하고, 상기 압전 소자 모듈의 동작을 테스트하기 위한 프로브 테스트 모드를 실행하여 상기 프로브 덮개로부터의 획득된 초음파 에코 데이터를 상기 초음파 프로브 장치로부터 수신하여 상기 압전 소자 모듈의 정상 동작 초음파 에코 데이터 베이스를 비교하여 상기 압전 소자 모듈의 정상 또는 불량량을 테스트 결과로 표시하는 초음파 진단 장치를 포함하고,

상기 초음파 프로브 장치는,

피검체의 초음파 영상 획득 및 상기 프로브 테스트를 위해 초음파 신호를 송신하고, 반사되어 온 초음파 신호를 수신하여 상기 초음파 진단 장치로 전송하는 프로브 본체부; 및

상기 프로브 본체부의 앞단에 체결되어 상기 프로브 본체부를 보호하며 상기 프로브 본체부의 압전 소자 모듈에 대한 테스트시 초음파 에코를 발생시키는 프로브 덮개부를 포함하며,

상기 프로브 덮개부는,

상기 프로브 덮개부의 외관을 형성하며 상기 프로브 본체부에 체결되었을 경우에 외력으로부터 상기 프로브 본체부의 손상을 방지하고, 내측부가 상기 프로브 테스트가 가능하도록 하는 초음파 반사계수를 가지는 재질을 가지는 하우징부; 및

상기 프로브 덮개부가 상기 프로브 본체부에 체결되었을 때 상기 프로브 본체부의 앞단과 면접촉이 가능하도록 하우징부의 내측면에 형성되어 외력이나 충격으로부터 상기 프로브 본체부를 보호하고, 상기 프로브 테스트에 가능하도록 인체내의 음향저항에 상응하는 초음파 반사 계수를 가지는 의료용 실리콘을 포함하는 완충재질의 완충부를 포함하고,

상기 프로브 덮개로부터 획득된 초음파 에코 데이터는 상기 프로브 본체부가 송신하는 초음파 신호가 상기 프로브 덮개부의 상기 하우징부 및 상기 완충부에서 반사되어 획득된 초음파 에코 데이터인 것을 특징으로 하는 초음파 진단 시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

초음파 진단 장치와 연동하여 초음파 진단 시스템을 구성하는 초음파 프로브 장치로서,

피검체의 초음파 영상을 획득하기 위해 초음파 신호를 피검체로 송신하고, 피검체로부터 반사되어 온 초음파 신호를 수신하며, 구비된 압전 소자 모듈의 테스트를 위해 초음파를 방사하고 반사되어 온 초음파 에코를 수신하는 프로브 본체부; 및

상기 프로브 본체부의 앞단에 체결되어 상기 프로브 본체부를 보호하며 상기 프로브 본체부의 압전 소자 모듈에

대한 테스트시 초음파 에코를 발생시키는 프로브 덮개부를 포함하고,

상기 프로브 본체부는 상기 압전 소자 모듈에 일정 주파수의 전기적 펄스를 가해 특정 주파수의 초음파를 발생시키고, 상기 발생된 특정 주파수의 초음파에 의해 생성된 특정 주파수의 초음파 에코를 기초로 정상 동작 초음파 에코 데이터 베이스를 구축하고, 상기 압전 소자 모듈의 동작을 테스트하기 위한 프로브 테스트 모드를 실행하여 상기 프로브 덮개부로부터 획득된 초음파 에코 데이터를 상기 압전 소자 모듈의 정상 동작 에코 데이터 베이스와 비교하여 상기 압전 소자 모듈의 정상 또는 불량을 테스트 결과로 표시하며,

상기 프로브 덮개부는,

상기 프로브 덮개부의 외관을 형성하며 상기 프로브 본체부에 체결되었을 경우에 외력으로부터 상기 프로브 본체부의 손상을 방지하고, 내측부가 상기 프로브 테스트가 가능하도록 하는 초음파 반사계수를 가지는 재질을 가지는 하우징부; 및

상기 프로브 덮개부가 상기 프로브 본체부에 체결되었을 때 상기 프로브 본체부의 앞단과 면접촉이 가능하도록 하우징부의 내측면에 형성되어 외력이나 충격으로부터 상기 프로브 본체부를 보호하고, 상기 프로브 테스트에 가능하도록 인체내의 음향저항에 상응하는 초음파 반사 계수를 가지는 의료용 실리콘을 포함하는 완충재질의 완충부를 포함하고,

상기 프로브 덮개로부터 획득된 초음파 에코 데이터는 상기 프로브 본체부가 송신하는 초음파 신호가 상기 프로브 덮개부의 상기 하우징부 및 상기 완충부에서 반사되어 획득된 초음파 에코 데이터인 것을 특징으로 하는 초음파 프로브 장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 초음파 진단 시스템에 관한 것으로, 상세하게는 초음파 프로브의 보관시에 프로브를 보호하는 역할을 하며, 어레이로 다중 배열된 초음파 압전 소자의 동작상태 및 성능을 개별적으로 점검할 수 있는 초음파 프로브 보호 덮개 및 이를 이용한 초음파 프로브 테스트 방법 및 초음파 진단 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 초음파 진단 시스템은 무침습 및 비파괴 특성을 가지고 있어, 대상체 내부의 정보를 얻기 위한 의료분야에 널리 이용되고 있다. 초음파 진단 시스템은 대상체를 직접 절개하여 관찰하는 외과 수술의 필요 없이, 대상체 내부 조직의 고해상도의 영상을 의사에게 제공할 수 있으므로 의료분야에 매우 중요하게 이용되고 있다.

[0003] 음파 진단 시스템은 피검체의 체표로부터 체내의 목적 부위를 향하여 초음파 신호를 조사하고, 반사된 초음파 신호로부터 정보를 추출하여 연부조직의 단층이나 혈류에 관한 이미지를 무침습으로 얻는 시스템이다.

[0004] 이러한 초음파 진단 시스템은 X-레이 검사장치, CT 스캐너(Computerized Tomography Scanner), MRI 스캐너(Magnetic Resonance Image Scanner), 핵의학 검사장치 등과 같은 다른 영상 진단장치와 비교할 때, 소형이고 저렴하며, 실시간으로 표시가능하고, X-레이 등의 피폭이 없어 안전성이 높은 장점이 있기 때문에, 심장, 복부 내장, 비뇨기 및 생식기의 진단을 위해 널리 이용되고 있다.

[0005] 초음파 진단 시스템은 피검체의 초음파 영상을 얻기 위해 초음파 신호를 피검체로 송신하고, 이 피검체로부터 반사되어 온 초음파 신호를 수신하기 위한 프로브를 포함한다.

[0006] 초음파 프로브는 충격에 매우 약한 압전 소자가 주요 구성부분으로 사용 후 보관 시에 세심한 주의가 필요하다. 일단 손상을 입은 압전 소자는 수리가 불가하여 전면 교체해야 하며, 손상여부는 실제 사용전에는 확인을 할 수 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 초음파 프로브의 보관시에 프로브를 보호하는 역할을 하며, 어레이로 다중 배열된 초음파 압전 소자들의 동작상태 및 성능을 개별적으로 점검할 수 있는 초음파 프로브 보호 덮개 및 이를 이용한 초음파 프로브 테스트 방법 및 초음파 진단 시스템을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일측면에 의하면, 피검체의 초음파 영상을 획득하기 위해 초음파 신호를 피검체로 송신하고, 피검체로부터 반사되어 온 초음파 신호를 수신하며, 구비된 압전 소자 모듈의 테스트를 위해 프로브 덮개부에 초음파를 방사하고 상기 프로브 덮개부로부터 획득된 초음파 에코를 수신하는 초음파 프로브 장치; 및 상기 초음파 프로브 장치에 구비된 압전 소자 모듈의 정상 동작 초음파 에코 데이터 베이스를 구축하고, 상기 압전 소자 모듈의 동작을 테스트하기 위한 프로브 테스트 모드를 실행하여 상기 프로브 덮개로부터의 획득된 초음파 에코 데이터를 상기 초음파 프로브 장치로부터 수신하여 상기 압전 소자 모듈의 정상 동작 초음파 에코 데이터 베이스를 비교하여 상기 압전 소자 모듈의 정상 또는 불량률 테스트 결과로 표시하는 초음파 진단 장치를 포함하는 초음파 진단 시스템이 제공된다.

[0009] 상기 초음파 프로브 장치는, 피검체의 초음파 영상 획득 및 상기 프로브 테스트를 위해 초음파 신호를 송신하고, 반사되어 온 초음파 신호를 수신하여 상기 초음파 진단 장치로 전송하는 프로브 본체부; 및 상기 프로브 본체부의 앞단에 체결되어 상기 프로브 본체부를 보호하며 상기 프로브 본체부의 압전 소자 모듈에 대한 테스트시 초음파 에코를 발생시키는 프로브 덮개부를 포함할 수 있다.

[0010] 상기 프로브 덮개부는, 상기 프로브 덮개부의 외관을 형성하며 상기 프로브 본체부에 체결되었을 경우에 외력으로부터 상기 프로브 본체부의 손상을 방지하고, 내측부가 상기 프로브 테스트가 가능하도록 하는 초음파 반사계수를 가지는 재질을 가지는 하우징부; 및 상기 프로브 덮개부가 상기 프로브 본체부에 체결되었을 때 상기 프로브 본체부의 앞단과 면접촉이 가능하도록 하우징부의 내측면에 형성되며 상기 프로브 테스트에 가능하도록 인체 내의 음향저항에 상응하는 초음파 반사 계수를 가지는 완충재질의 완충부를 포함할 수 있다.

[0011] 본 발명의 다른 측면에 의하면, 초음파 프로브 장치 및 초음파 진단 장치를 포함하는 초음파 진단 시스템의 프로브 테스트 방법으로서, 상기 초음파 진단 장치가 초음파 프로브 장치에 구비된 압전 소자 모듈의 정상 동작 초음파 에코 데이터 베이스를 구축하는 단계; 상기 초음파 진단 장치가 상기 압전 소자 모듈의 동작을 테스트하기 위한 프로브 테스트 모드를 실행하는 단계; 상기 초음파 진단 장치가, 상기 프로브 테스트 모드의 실행에 따라 상기 초음파 프로브 장치가 해당 초음파 프로브 장치내에 구비된 압전 소자 모듈의 테스트를 위해 상기 초음파 프로브 장치내의 프로브 덮개부에 초음파를 방사하여 상기 프로브 덮개부로부터 획득된 초음파 에코 데이터를, 초음파 프로브 장치로부터 수신하는 단계; 및 상기 초음파 진단 장치가 상기 초음파 프로브 장치로부터 수신된 상기 프로브 덮개로부터의 획득된 초음파 에코 데이터를 상기 압전 소자 모듈의 정상 동작 초음파 에코 데이터 베이스를 비교하여 상기 압전 소자 모듈의 정상 또는 불량률 테스트 결과로 표시하는 단계를 포함하는 초음파 진단 시스템의 프로브 테스트 방법이 제공된다.

[0012] 본 발명의 또 다른 측면에 의하면, 초음파 진단 장치와 연동하여 초음파 진단 시스템을 구성하는 초음파 프로브 장치로서, 피검체의 초음파 영상을 획득하기 위해 초음파 신호를 피검체로 송신하고, 피검체로부터 반사되어 온 초음파 신호를 수신하며, 구비된 압전 소자 모듈의 테스트를 위해 초음파를 방사하고 반사되어 온 초음파 에코를 수신하는 프로브 본체부; 및 상기 프로브 본체부의 앞단에 체결되어 상기 프로브 본체부를 보호하며 상기 프로브 본체부의 압전 소자 모듈에 대한 테스트시 초음파 에코를 발생시키는 프로브 덮개부를 포함하는 초음파 프로브 장치가 제공된다.

[0013] 상기 프로브 덮개부는, 상기 프로브 덮개부의 외관을 형성하며 상기 프로브 본체부에 체결되었을 경우에 외력으로부터 상기 프로브 본체부의 손상을 방지하고, 내측부가 상기 프로브 테스트가 가능하도록 하는 초음파 반사계수를 가지는 재질을 가지는 하우징부; 및 상기 프로브 덮개부가 상기 프로브 본체부에 체결되었을 때 상기 프로브 본체부의 앞단과 면접촉이 가능하도록 하우징부의 내측면에 형성되며 상기 프로브 테스트에 가능하도록 인체 내의 음향저항에 상응하는 초음파 반사 계수를 가지는 완충재질의 완충부를 포함할 수 있다.

[0014] 본 발명의 또 다른 측면에 의하면, 초음파 진단 장치와 연동하여 초음파 진단 시스템을 구성하는 초음파 프로브

장치의 프로브 테스트 방법으로서, 상기 초음파 프로브 장치가 해당 초음파 프로브 장치에 구비된 압전 소자 모듈의 정상 동작 초음파 에코 데이터 베이스를 구축하는 단계; 상기 초음파 프로브 장치가 상기 압전 소자 모듈의 동작을 테스트하기 위한 프로브 테스트 모드를 실행하는 단계; 상기 초음파 프로브 장치가 상기 프로브 테스트 모드의 실행에 따라 구비된 압전 소자 모듈의 테스트를 위해 해당 초음파 프로브 장치내의 프로브 덮개부에 초음파를 방사하여 상기 프로브 덮개부로부터 초음파 에코 데이터를 수신하는 단계; 및 상기 초음파 프로브 장치가 수신된 상기 프로브 덮개부로부터 획득된 초음파 에코 데이터를 상기 압전 소자 모듈의 정상 동작 초음파 에코 데이터 베이스를 비교하여 상기 압전 소자 모듈의 정상 또는 불량을 테스트 결과로 표시하는 단계를 포함하는 초음파 프로브 장치의 프로브 테스트 방법이 제공된다.

발명의 효과

- [0015] 본 발명에 의하면, 초음파 프로브 장치에 프로브 덮개부를 구비하여 초음파 프로브 장치내의 압전소자 모듈을 외부의 접촉이나 충격에 의해 보호할 수 있다.
- [0016] 또한, 본 발명에 의하면 프로브 테스트 모드의 실행시에는 초음파 프로브 장치의 프로브 덮개부를 프로브 본체부에 체결한 상태에서 초음파 프로브 장치내에 어레이로 다중 배열된 초음파 압전 소자들의 동작상태 및 성능을 개별적으로 점검하여 시각적으로 표시할 수 있음에 따라 초음파 진단의 오류를 방지할 수 있으며, 사용자에게 초음파 프로브 장치의 현재 상태 정보를 제공하여 초음파 프로브 장치의 안정적인 관리가 가능하다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 진단 시스템을 보여주는 블록도이다.
- 도 2는 본 발명의 일실시예에 의한 다양한 프로브 본체부를 보여주는 도면이다.
- 도 3 및 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 프로브 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 압전 소자 모듈을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 초음파의 에코 현상을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 진단 시스템의 프로브 테스트 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 초음파 진단 시스템을 보여주는 블록도이다.
- 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 초음파 진단 시스템의 프로브 테스트 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 한다. 다음에 소개되는 실시예들을 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되는 것이다. 따라서, 본 발명은 이하 설명되는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 그리고, 도면들에 있어서, 구성요소의 폭, 길이, 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.
- [0019] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 진단 시스템을 보여주는 블록도이다.
- [0020] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 진단 시스템(10)은 초음파 프로브 장치(100)와 초음파 진단 장치(200)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0021] 초음파 프로브 장치(100)는 프로브 본체부(110)와 프로브 덮개부(120)로 구성될 수 있다. 프로브 덮개부(120)는 프로브 본체부(110)의 앞단에 체결되어 프로브 본체부(110)를 보호하는 기능을 수행한다. 아울러, 프로브 덮개부(120)는 프로브 본체부(110)의 압전 소자들에 대한 테스트시 초음파 에코를 발생시키는 기능을 수행할 수 있다.
- [0022] 프로브 본체부(110)는 도 2에 도시된 바와 같이 다양한 형태로 구현될 수 있다. 프로브 본체부(110)는 피검체의 초음파 영상을 얻기 위해 초음파 신호를 피검체로 송신하고, 이 피검체로부터 반사되어 온 초음파 신호를 수신하여 초음파 진단 장치(200)로 전송한다. 아울러, 프로브 본체부(110)는 프로브 덮개부(120)가 체결된 상태에서 초음파 진단 장치(200)에서 프로브 테스트 모드가 수행되면 프로브 테스트를 위한 초음파를 발생시키고, 프로브 덮개부(120)에서 반사되는 초음파 에코를 초음파 진단 장치(200)에 전송한다.

- [0023] 이를 위해 프로브 본체부(110)는 초음파 프로브(probe), 빔 포머(beam former), 데이터 처리부, 스캔 변환부 및 디스플레이부를 포함할 수 있다. 초음파 프로브는 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신호)를 수신하여 수신신호를 형성할 수 있다. 초음파 프로브는 초음파 신호와 전기 신호를 상호 변환하도록 동작하는 적어도 하나의 변환소자(transducer element)를 포함할 수 있다. 빔 포머는 초음파 프로브로부터 제공되는 수신신호를 아날로그/디지털 변환한 후, 디지털 신호를 각 변환소자의 위치 및 집속점을 고려하여 시간지연시키고 시간 지연된 디지털 신호를 합산하여 초음파 데이터(즉, RF 데이터)를 형성할 수 있다. 데이터 처리부는 초음파 영상을 형성하는데 필요한 다양한 데이터 처리를 초음파 데이터에 수행할 수 있다. 스캔 변환부는 데이터 처리된 초음파 데이터가 영상으로 디스플레이될 수 있도록 초음파 데이터에 스캔 변환을 수행한다. 디스플레이부는 프로브 본체부(110)의 동작 상태를 표시할 수 있다.
- [0024] 초음파 진단 장치(200)는 초음파 프로브 장치(100)로부터 초음파 데이터를 수신하여 대상체를 직접 절개하여 관찰하는 외과 수술의 필요 없이, 초음파 진단을 위한 대상체 내부 조직의 고해상도의 초음파 영상을 제공할 수 있다.
- [0025] 초음파 진단 장치(200)는 유무선 통신 기능 및 디스플레이 장치를 가지고 있으며 응용 프로그램을 동작시킬 수 있는 다양한 기기를 포함할 수 있다. 예컨대, PC, 스마트폰, 태블릿형 기기, 패드형 기기, PDA가 있을 수 있다.
- [0026] 초음파는 특성상 인체내에서 흡수되기 때문에 깊은 곳에서 반사되어 늦게 도착하는 초음파일수록 에너지의 손실이 커서 크기가 줄어든다. 같은 인체 조직에서도 깊은 곳에서 반사되는 초음파 데이터의 크기가 상대적으로 크기가 작다. 따라서 반사되어 도착하는 시간에 비례하여 큰 값으로 보상을 해야 한다.
- [0027] 초음파 진단 장치(200)는 초음파 프로브 장치(100)로부터 수신된 초음파 데이터에 대하여 시간 이득 보상, 밝기 및 명암 조절된 초음파 데이터를 초음파 이미지를 생성하여 디스플레이부에 표시할 수 있다.
- [0028] 초음파 진단 장치(200)는 사용자의 입력에 따라 초음파 측정 깊이를 결정하고, 초음파 측정 깊이에 기반하여 시간 이득 조절을 위한 파라미터를 결정하고, 밝기 및 명암 조절을 위한 정도를 결정할 수 있다.
- [0029] 초음파 진단 장치(200)는 사용자의 입력을 받고 이를 초음파 프로브 장치(100)에 전달할 수 있다. 예컨대, 초음파 진단 장치(200)는 초음파 프로브 장치(100)의 제어를 위해 결정된 초음파 측정 깊이를 초음파 프로브 장치(100)에 전달할 수 있다.
- [0030] 또한, 초음파 진단 장치(200)는 초음파 프로브 장치(100)의 압전 소자 모듈의 동작을 테스트하기 위한 프로브 테스트 모드를 실행하여 압전 소자 모듈의 정상 또는 불량을 테스트 결과로 표시할 수 있다.
- [0031] 이를 위해 초음파 진단 장치(200)는 초음파 프로브 장치(100)에 구비된 압전 소자 모듈의 정상 동작 초음파 에코 데이터 베이스를 구축할 수 있다.
- [0032] 초음파 진단 장치(200)는 압전 소자 모듈의 동작을 테스트하기 위한 프로브 테스트 모드를 실행하여 프로브 덮개로부터의 획득된 초음파 에코 데이터를 초음파 프로브 장치(100)로부터 수신하여 압전 소자 모듈의 정상 동작 초음파 에코 데이터 베이스를 비교하여 압전 소자 모듈의 정상 또는 불량을 테스트 결과로 표시할 수 있다.
- [0033] 도 3 및 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 프로브 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- [0034] 도 3 및 도 4를 참조하면, 초음파 프로브 장치(100)는 프로브 본체부(110)와 프로브 덮개부(120)로 구성될 수 있다.
- [0035] 프로브 본체부(110)는 앞부분의 내측부에 압전 소자 모듈이 내장되어 있다. 이들 압전 소자들은 압전 물질(piezoelectric material)로 구성되어 있다. 압전 물질은 진동하여 음파의 펄스를 발생시켜 인체 내로 송신을 하기도 하고 반사된 에코를 수신하여 전기적 신호로 바꾸는 두 가지 역할을 한다. 최근 압전 물질은 전기음향 변환 효율이 가장 좋은 압전 세라믹 lead zirconatetitanate(PZT)이 주로 이용되고 있다. 압전 소자 모듈은 일반적으로 64, 128, 192개 등 많은 개수의 압전소자를 배열형태로 배치하여 사용되고 있다.
- [0036] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 압전 소자 모듈을 설명하기 위한 도면이다.
- [0037] 도 5를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 압전 소자 모듈은 128개의 개별 압전 소자들로 이루어질 수 있다. 압전 소자 모듈은 어레이로 다중 배열된 초음파 압전 소자들을 포함할 수 있다.
- [0038] 따라서, 압전 소자 모듈을 구성하는 개별 압전소자에 대해 정상적으로 동작하는지 여부를 판단하기 위해 동작상태 및 성능을 개별적으로 점검할 수 테스트가 필요하다.

- [0039] 초음파 진단 장치(200)는 프로브 덮개부(120)를 이용하여 이들 개별 압전소자들에 대한 테스트를 일일히 수행할 수 있다.
- [0040] 프로브 본체부(110)에서 나오는 초음파를 인체 내로 보내게 되면 밀도가 다른 연부 조직의 경계면에서 초음파 반사가 발생하여 초음파 에코가 발생한다. 반사된 초음파 에코는 프로브 본체부(110)로 되돌아오고 초음파 진단 장치(200)는 프로브 본체부(110)로부터 수신된 에코의 강도 차이를 해석하고 처리하여 점의 밝기로 나타내어 영상을 만들 수 있다.
- [0041] 프로브 덮개부(120)는 프로브 본체부(110)에 체결 수단을 통해 체결 또는 분리될 수 있다.
- [0042] 프로브 덮개부(120)는 하우징부(121)와 완충부(122)를 포함하여 구성될 수 있다. 하우징부(121)는 프로브 덮개부(120)의 외관을 형성하며 프로브 본체부(110)에 체결되었을 경우에 외력으로부터 프로브 본체부(110)가 손상되는 것을 방지할 수 있다. 하우징부(121)는 다양한 외관을 가질 수 있으며, 대체로 프로브 본체부(110)의 외관에 상응하여 형성되는 것이 바람직하다. 하우징부(121)의 재질은 프로브 본체부(110)를 외력에 의해 보호할 수 있으며, 낙하 충격시 파손되지 않을 수 있는 정도의 강도를 가지는 재질이면 바람직하다. 아울러, 하우징부(121)의 내측부는 프로브 본체부(110)에 체결되어 프로브 테스트를 수행할 때 프로브 본체부(120)로부터 방사되는 초음파를 반사시킬 수 있는 특성을 가져야 한다. 따라서, 하우징부(121)는 내측부가 프로브 테스트가 가능하도록 하는 초음파 반사계수를 가지는 재질을 가질 수 있다. 또는, 하우징부(121)의 내측면에 프로브 테스트가 가능하도록 하는 초음파 반사계수를 가지는 재질층이 별도로 형성될 수 있다.
- [0043] 완충부(122)는 하우징부(121)의 내측부에 형성된다. 완충부(122)는 프로브 덮개부(120)가 프로브 본체부(110)에 체결되었을 때 프로브 본체부(110)의 앞단과 면접촉이 가능하도록 하우징부(121)의 내측면에 충분한 면적으로 형성될 수 있다.
- [0044] 하우징부(121)가 외력이나 충격으로 부터 프로브 본체부(110)를 1차적으로 보호하는 것에 대응하여, 완충부(122)는 외력이나 충격으로부터 프로브 본체부(110)를 2차적으로 보호하는 완충재 기능을 수행할 수 있다. 이를 위해 완충부(122)는 충격을 완화할 수 있는 충분한 두께와 재질과 면적으로 형성될 수 있다. 예를들어, 완충부(122)는 초음파 프로브 테스트에 적합하도록 인체내의 음향저항과 유사한 우레탄 재질(urethane rubber)를 사용할 수 있다. 그외에도 의료용 실리콘등이 사용될 수 있다.
- [0045] 초음파는 가청주파수 이상으로 사람의 귀로 들을 수 없으며 주파수 범위는 20KHz 이상이다. 진단용으로 이용되는 초음파 주파수 영역은 2MHz ~ 15MHz 를 사용한다. 초음파를 이용한 인체 진단 영상을 만들기 위해서는 2 ~ 15 MHz의 짧은 펄스파를 인체 내로 투과시켜야 하는데, 조직의 경계면으로부터 반사되는 신호를 받아 컴퓨터로 증폭, 검파 등을 거쳐 2차원적 영상으로 나타난다.
- [0046] 음향저항(acoustic impedance)은 음파에 대한 매질의 저항을 의미하고 생체조직에서 반사 신호의 진폭과 세기에 영향을 미치는 요소이다. 음향저항은 매질의 밀도(ρ , kg/m³)와 음파의 속도(c, m/sec)의 곱으로 나타낸다.
- [0047]
$$Z = \rho \cdot c$$
- [0048] 음향저항의 단위는 kg/m²/sec 또는 rayls이며, 1 rayls은 1 kg/m²/sec에 해당한다. 음향저항은 밀도에 비례한다.
- [0049] 서로 다른 음향저항을 갖는 두 매질의 평평한 경계면에 음파가 입사되면 일부는 투과되고 일부는 반사되어 돌아오는데, 반사되어 되돌아 오는 음파에 의해 초음파영상이 만들어진다. 반사의 양은 두 매질간의 밀도차이, 즉 음향저항의 차이에 의해 결정되는데, 음향저항 차이가 클수록 반사가 많이 발생한다.
- [0050] 매질의 음향저항은 Z1, Z2라 할 때, 반사계수(reflection coefficient, R)는 다음과 같이 계산한다.
- [0051]
$$R = \frac{Z2 - Z1}{Z2 + Z1}$$
- [0052] 예를 들어, 폐와 공기와의 반사계수는 99%이므로, 그 이후로는 초음파가 거의 전달되지 않는다. 반사계수는 초음파의 주파수와는 관계가 없고, 음향저항의 차이에 의해서만 결정된다.
- [0053] 초음파의 에코는 도 6에 도시된 바와 같이 반사(reflection), 분산(scattering), 확산(diffuse reflection)과 같은 여러 가지 물리적 현상에 의해 발생할 수 있다.

- [0054] 반사는 음향저항의 차이가 있는 두 매질이 넓은 표면으로 만나는 부분에서 발생할 수 있다. 분산은 초음파의 반사가 표면이 아닌 작은 물체에서 이루어지는 경우 여러 각도로 흩어지면서 발생할 수 있다. 이 경우 돌아오는 에코의 세기는 매질간의 표면에서 반사되어 오는 에코에 비해 작다. 확산은 매질간 표면이 균일하지 않은 형태인 경우에 발생할 수 있으며 반사와 유사하다.
- [0055] 따라서, 하우징부(110)와 완충부(120)는 이러한 초음파 반사 특성을 이용하여 초음파 프로브 테스트에서 많은 양의 초음파를 반사시키기 위하여 음향 저항의 차이가 큰 재질을 사용할 수 있다. 마찬가지로, 하우징부(110)와 완충부(120)는 초음파 반사 특성을 이용하여 초음파 프로브 테스트에서 많은 양의 초음파를 반사시키기 위한 두께와, 면적과, 형성 위치와, 형상들을 가질 수 있다.
- [0056] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 진단 시스템의 프로브 테스트 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0057] 도 7을 참조하면, 초음파 진단 장치(200)는 초음파 프로브 장치(100)에 구비된 개별 압전 소자에 대한 동작여부를 결정하기 위하여 사전에 정상 동작에 해당하는 초음파 에코 자료를 만들어 데이터베이스 구축한다(S1).
- [0058] 초음파 진단 장치(200)는 사용자의 입력에 따라 프로브 테스트 모드를 실행한다(S2). 프로브 본체부(110)는 초음파 진단 장치(200)의 프로브 테스트 모드 실행에 따라 테스트하고자 하는 압전 소자에 전기적 펄스를 가해 초음파를 발생시킨다(S3).
- [0059] 프로브 본체부(110)는 프로브 덮개부(120)로부터 반사되는 초음파 에코를 수신한다(S4). 프로브 본체부(110)에 수신된 초음파 에코는 초음파 진단 장치(200)에 전송된다.
- [0060] 초음파 진단 장치(200)는 프로브 본체부(110)로부터 수신된 초음파 에코를 정상동작 자료와 비교한다(S5).
- [0061] 초음파 진단 장치(200)는 해당 압전 소자의 정상 여부를 결정하여 정상, 또는 불량으로서 테스트 결과를 저장한다(S6).
- [0062] 초음파 진단 장치(200)는 다음 순번의 압전 소자를 테스트 대상으로 선택하여 모든 압전소자들에 대하여 상기 테스트 과정을 반복하여 수행한다(S7).
- [0063] 초음파 진단 장치(200)는 최종적으로 모든 압전 소자에 대하여 테스트가 완료되면 최종 테스트 결과를 출력한다(S8).
- [0064] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 초음파 진단 시스템을 보여주는 블록도이다.
- [0065] 도 8을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 초음파 진단 시스템(10)은 초음파 프로브 장치(100a)와 초음파 진단 장치(200b)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0066] 초음파 프로브 장치(100a)는 프로브 본체부(110a)와 프로브 덮개부(120)로 구성될 수 있다. 프로브 덮개부(120)는 프로브 본체부(110a)의 앞단에 체결되어 프로브 본체부(110a)를 보호하는 기능을 수행한다. 아울러, 프로브 덮개부(120)는 프로브 본체부(110a)의 압전 소자들에 대한 테스트시 초음파 에코를 발생시키는 기능을 수행할 수 있다.
- [0067] 프로브 본체부(110a)는 피검체의 초음파 영상을 얻기 위해 초음파 신호를 피검체로 송신하고, 이 피검체로부터 반사되어 온 초음파 신호를 수신하여 초음파 진단 장치(200)로 전송한다. 아울러, 프로브 본체부(110a)는 테스트부(111)를 포함하고 있다. 따라서, 프로브 본체부(110a)는 프로브 덮개부(120)가 체결된 상태에서 테스트부(111)에서 프로브 테스트 모드가 수행되면 프로브 테스트를 위한 초음파를 발생시키고, 프로브 덮개부(120)에서 반사되는 초음파 에코를 수신하여 프로브 테스트를 수행할 수 있다.
- [0068] 이외에도 프로브 본체부(110)는 초음파 프로브(probe), 빔 포머(beam former), 데이터 처리부, 스캔 변환부 및 디스플레이부를 더 포함할 수 있다. 초음파 프로브는 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신호)를 수신하여 수신신호를 형성할 수 있다. 초음파 프로브는 초음파 신호와 전기신호를 상호 변환하도록 동작하는 적어도 하나의 변환소자(transducer element)를 포함할 수 있다. 빔 포머는 초음파 프로브로부터 제공되는 수신신호를 아날로그/디지털 변환한 후, 디지털 신호를 각 변환소자의 위치 및 집속점을 고려하여 시간지연시키고 시간 지연된 디지털 신호를 합산하여 초음파 데이터(즉, RF 데이터)를 형성할 수 있다. 데이터 처리부는 초음파 영상을 형성하는데 필요한 다양한 데이터 처리를 초음파 데이터에 수행할 수 있다. 스캔 변환부는 데이터 처리된 초음파 데이터가 영상으로 디스플레이될 수 있도록 초음파 데이터에 스캔 변환을 수행한다. 디스플레이부는 프로브 본체부(110)의 동작 상태를 표시할 수 있다.

- [0069] 초음파 진단 장치(200)는 유무선 통신 기능 및 디스플레이 장치를 가지고 있으며 응용 프로그램을 동작시킬 수 있는 다양한 기기를 포함할 수 있다. 예컨대, PC, 스마트폰, 태블릿형 기기, 패드형 기기, PDA가 있을 수 있다.
- [0070] 초음파 진단 장치(200)는 초음파 프로브 장치(100)로부터 수신된 초음파 데이터에 대하여 시간 이득 보상, 밝기 및 명암 조절된 초음파 데이터를 초음파 이미지를 생성하여 디스플레이부에 표시할 수 있다.
- [0071] 초음파 진단 장치(200)는 사용자의 입력에 따라 초음파 측정 깊이를 결정하고, 초음파 측정 깊이에 기반하여 시간 이득 조절을 위한 파라미터를 결정하고, 밝기 및 명암 조절을 위한 정도를 결정할 수 있다.
- [0072] 초음파 진단 장치(200)는 사용자의 입력을 받고 이를 초음파 프로브 장치(100)에 전달할 수 있다. 예컨대, 초음파 진단 장치(200)는 초음파 프로브 장치(100)의 제어를 위해 결정된 초음파 측정 깊이를 초음파 프로브 장치(100)에 전달할 수 있다.
- [0073] 한편, 초음파 진단 장치(200)는 초음파 프로브 장치(100)에서 구축된 초음파 에코 자료 데이터 베이스를 전달받아 해당 초음파 프로브 장치(100)를 관리할 수 있다.
- [0074] 또한, 초음파 진단 장치(200)는 초음파 프로브 장치(100)로부터 수신된 최종 테스트 결과를 초음파 프로브 장치(100)의 관리 이력 데이터에 업데이트하여 초음파 프로브 장치(100)의 상태를 관리할 수 있다. 예를 들어, 초음파 진단 장치(200)는 초음파 프로브 장치(100)의 정상 동작 여부, 불량률 판단하여 사용자에게 표시할 수 있고, 초음파 프로브 장치(100)의 교환시기를 사용자에게 제공할 수 있다.
- [0075] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 초음파 진단 시스템의 프로브 테스트 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0076] 도 9를 참조하면, 초음파 프로브 장치(100)의 테스트부(111)는 초음파 프로브 장치(100)에 구비된 개별 압전 소자에 대한 동작여부를 결정하기 위하여 사전에 정상 동작에 해당하는 초음파 에코 자료를 만들어 데이터베이스 구축한다(S11). 초음파 프로브 장치(100)에서 구축된 초음파 에코 자료 데이터 베이스는 초음파 진단 장치(200)에 전송되어 초음파 진단 장치(200)내에서 해당 초음파 프로브 장치(100)를 관리하는데 사용될 수 있다.
- [0077] 초음파 프로브 장치(100)의 테스트부(111)는 사용자의 입력에 따라 프로브 테스트 모드를 실행한다(S12). 프로브 본체부(110)는 테스트부(111)의 프로브 테스트 모드 실행에 따라 테스트하고자 하는 압전 소자에 전기적 펄스를 가해 초음파를 발생시킨다(S13).
- [0078] 프로브 본체부(110)는 프로브 덮개부(120)로부터 반사되는 초음파 에코를 수신한다(S14).
- [0079] 초음파 프로브 장치(100)의 테스트부(111)는 프로브 덮개부(120)로부터 수신된 초음파 에코를 정상동작 자료와 비교한다(S15).
- [0080] 초음파 프로브 장치(100)의 테스트부(111)는 해당 압전 소자의 정상 여부를 결정하여 정상, 또는 불량으로서 테스트 결과를 저장한다(S16).
- [0081] 초음파 프로브 장치(100)의 테스트부(111)는 다음 순번의 압전 소자를 테스트 대상으로 선택하여 모든 압전소자들에 대하여 상기 테스트 과정을 반복하여 수행한다(S17).
- [0082] 초음파 프로브 장치(100)의 테스트부(111)는 최종적으로 모든 압전 소자에 대하여 테스트가 완료되면 최종 테스트 결과를 출력한다(S18).
- [0083] 사용자의 요청에 따라 초음파 프로브 장치(100)의 테스트부(111)는 최종 테스트 결과를 초음파 진단 장치(200)에 전송할 수 있다. 초음파 진단 장치(200)는 초음파 프로브 장치(100)로부터 수신된 최종 테스트 결과를 초음파 프로브 장치(100)의 관리 이력 데이터에 업데이트할 수 있다.
- [0084] 지금까지 본 발명에 따른 구체적인 실시예에 관하여 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서는 여러가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 안되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

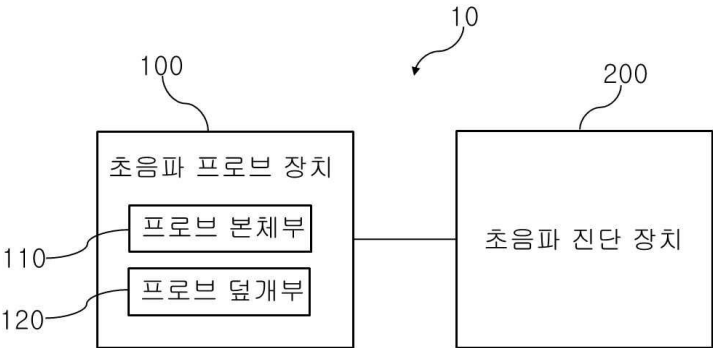
부호의 설명

- [0085]
- | | |
|-----------------|------------------|
| 10 : 초음파 진단 시스템 | 100 : 초음파 프로브 장치 |
| 110 : 프로브 본체부 | 120 : 프로브 덮개부 |
| 111: 하우징부 | 112: 완충부 |

200: 초음파 진단 장치

도면

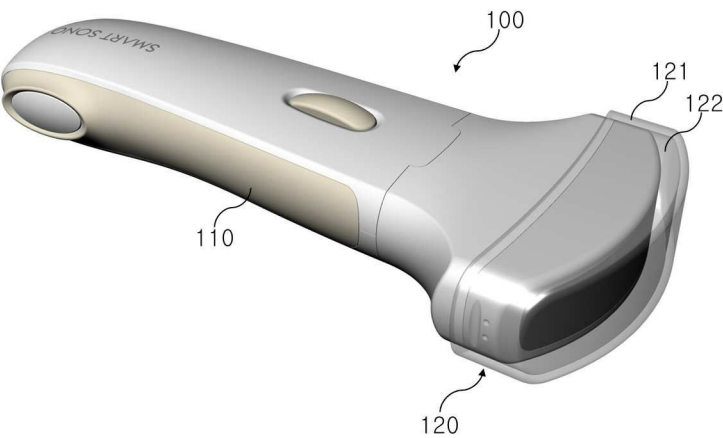
도면1



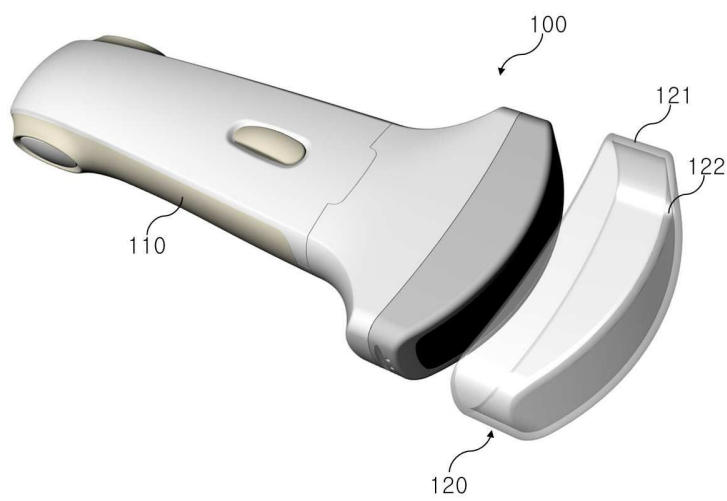
도면2



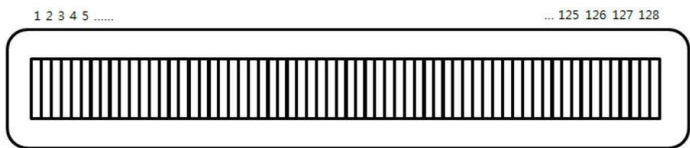
도면3



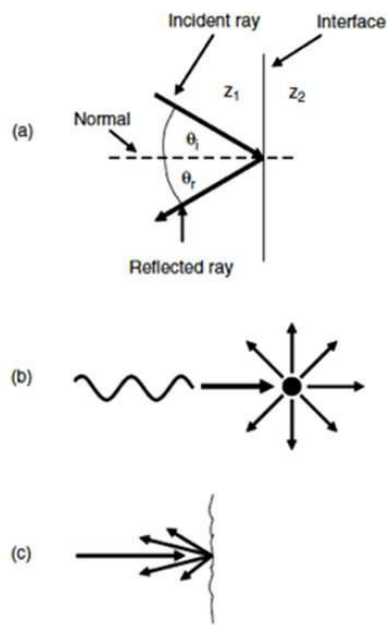
도면4



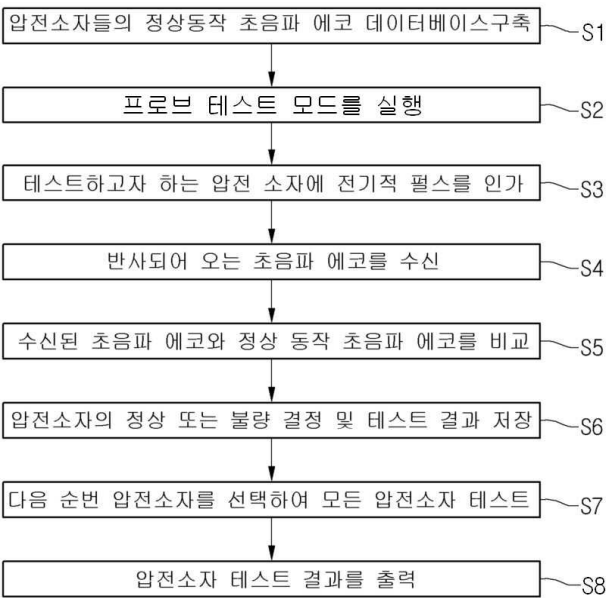
도면5



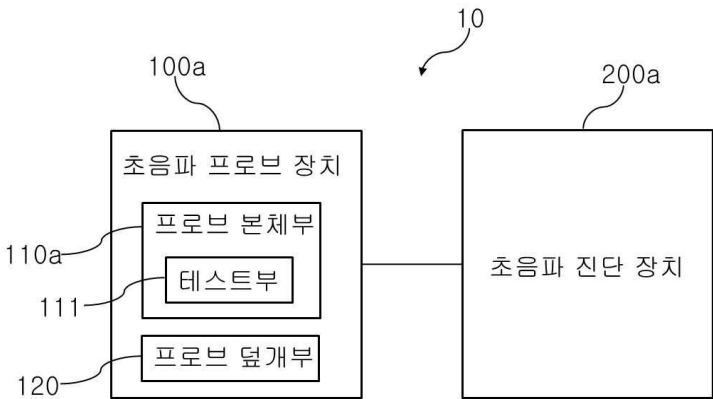
도면6



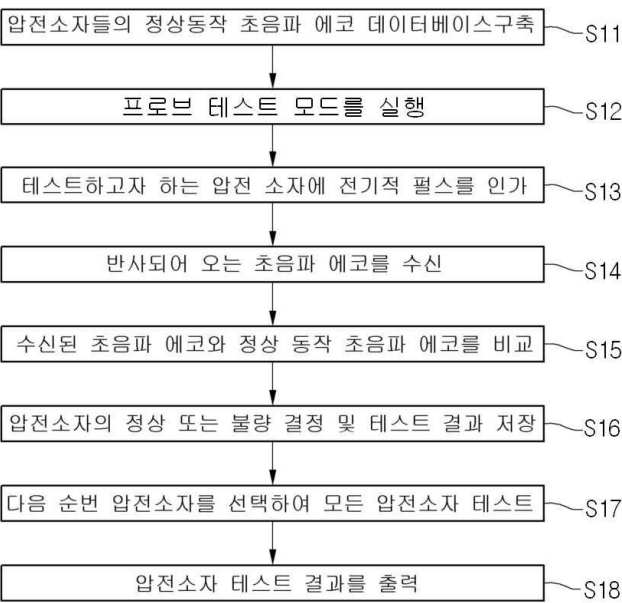
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	标题：超声波探头盖和使用它的超声波探头测试方法和超声波诊断系统		
公开(公告)号	KR101438391B1	公开(公告)日	2014-09-05
申请号	KR1020120146453	申请日	2012-12-14
[标]申请(专利权)人(译)	和赛仑有限公司		
申请(专利权)人(译)	有限公司hilse利昂		
当前申请(专利权)人(译)	有限公司hilse利昂		
[标]发明人	RYU BENJAMIN 류정원 CHOUNG YOU CHAN 정유찬		
发明人	류정원 정유찬		
IPC分类号	A61B8/14 G01N29/24		
CPC分类号	A61B8/4411 A61B8/4455 A61B8/587 G01S7/5205 A61B8/58 G01S15/8915 A61B8/14 A61B8/4444		
代理人(译)	尹在SEUNG		
其他公开文献	KR1020140097614A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种超声诊断系统，包括：超声探头装置，其发送超声信号以获得对象的超声图像，接收从对象反射的超声信号，向探头帽发射超声以测试所提供的压电装置模块，以及接收从探头帽获得的超声回波和超声诊断装置构成用于超声探针装置中设置的压电装置模块的正常操作的超声回波数据的数据库，执行用于测试压电装置模块的操作的探针测试模式，接收从超声波探头装置的探头帽获得的超声回波数据，与数据库中压电装置模块的正常操作的超声回波数据进行比较，并显示压电装置模块是正常还是有缺陷作为测试结果。

