



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0048219
(43) 공개일자 2009년05월13일

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0114504

(22) 출원일자 2007년11월09일

심사청구일자 2008년01월15일

(71) 출원인

주식회사 메디슨

강원 홍천군 남면 양덕원리 114

(72) 발명자

김철안

서울 강남구 대치동 1003번지 디스커서엔메디슨빌딩 연구소 3층

김칠수

서울 강남구 대치동 1003번지 디스커서엔메디슨빌딩 연구소 3층

김정환

서울 강남구 대치동 1003번지 디스커서엔메디슨빌딩 연구소 3층

(74) 대리인

장수길, 백만기

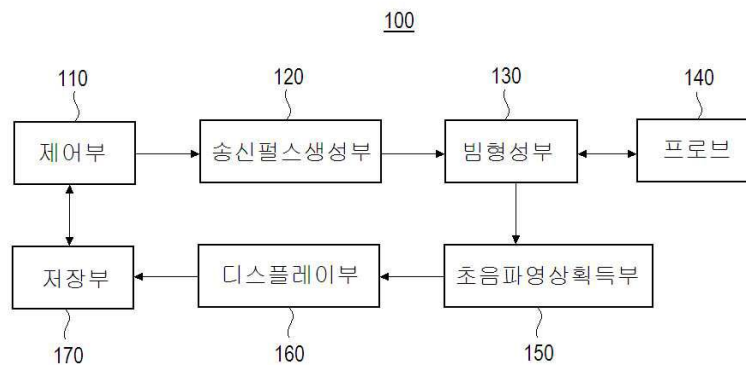
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 초음파 진단 장치

(57) 요약

본 발명은 초음파 송수신에 따른 변환소자의 열화를 보상하여 개선된 초음파 영상을 제공하는 초음파 진단 장치에 관한 것이다. 본 발명에 따른 초음파 진단 장치는 송신 펄스 신호를 생성하는 적어도 하나의 펄서를 포함하는 송신 펄스 생성부; 상기 펄스에 대응하는 적어도 하나의 변환소자를 포함하며, 상기 송신 펄스 신호에 응답하여 초음파 신호를 대상체로 송신하고, 상기 대상체로부터 반사된 초음파 에코신호에 응답하여 전기적 수신신호를 출력하는 프로브; 상기 수신신호 기초하여 초음파 영상을 획득하기 위한 초음파 영상 획득부; 상기 초음파 영상을 디스플레이하기 위한 디스플레이부; 및 상기 송신 펄스 신호의 생성 횟수 또는 상기 수신신호의 특성값에 따라 상기 송신 펄스 신호의 세기 또는 주파수를 제어하기 위한 제어부를 포함한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

송신 펄스 신호를 생성하는 적어도 하나의 펄서를 포함하는 송신 펄스 생성부;

상기 펄서에 대응하는 적어도 하나의 변환소자를 포함하며, 상기 송신 펄스 신호에 응답하여 초음파 신호를 대상체로 송신하고, 상기 대상체로부터 반사된 초음파 에코신호에 응답하여 전기적 수신신호를 출력하는 프로브;

상기 수신신호 기초하여 초음파 영상을 획득하기 위한 초음파 영상 획득부;

상기 초음파 영상을 디스플레이하기 위한 디스플레이부; 및

상기 송신 펄스 신호의 생성 횟수 또는 상기 수신신호의 특성값에 따라 상기 송신 펄스 신호의 세기 또는 주파수를 제어하기 위한 제어부

를 포함하는 초음파 진단 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 초음파 신호의 송신 횟수에 따라 실험적으로 측정된 상기 수신신호의 특성값 및 상기 수신신호의 임계값을 저장하는 저장부를 더 포함하는, 초음파 진단 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 펄스에서 생성되는 송신 펄스 신호의 생성 횟수를 산출하며, 상기 산출된 송신 펄스 신호의 생성 횟수에 대응하는 상기 수신 신호의 특성값을 상기 저장부에서 확인하고, 상기 확인된 수신 신호의 특성값에 기초하여 상기 송신 펄스 신호의 세기 또는 주파수를 제어하는, 초음파 진단 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제어부에서 산출된 상기 송신 펄스 신호의 생성 횟수를 상기 저장부에 누적하여 저장하는, 초음파 진단 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 저장부는 상기 수신신호의 특성값에 대한 임계값을 더 저장하며, 상기 제어부는 상기 저장부에 누적하여 저장된 상기 송신 펄스 신호의 생성 횟수에 대응하는 특성값이 상기 임계값 이하인 지를 판단하여 상기 프로브의 재분극 또는 교체여부에 관한 정보를 알려주는, 초음파 진단 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 프로브의 재분극 또는 교체 여부에 관한 정보는 상기 디스플레이부를 통하여 디스플레이되는, 초음파 진단 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 수신 신호의 특성값을 측정하기 위한 측정부; 및

상기 측정부에 측정된 수신 신호의 특성값을 저장하기 위한 저장부

를 더 포함하는, 초음파 진단 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 수신 신호의 특성값은 수신 신호의 감도 또는 주파수인, 초음파 진단 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 측정부에서 측정된 현재 수신신호의 특성값과 상기 저장부에 저장된 이전 수신신호의 특성값을 비교하고, 비교결과에 따라서 상기 송신 펄스 신호의 세기 또는 주파수를 제어하는, 초음파 진단 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 저장부는 상기 송신 펄스 신호의 세기 또는 주파수의 임계값을 더 저장하며, 상기 제어부는 상기 수신신호 특성값 비교결과에 따라서 결정된 상기 송신 펄스 신호의 세기 또는 주파수가 상기 임계값을 초과하였는 지를 판단하여 상기 프로브의 재분극 또는 교체여부에 관한 정보를 알려주는, 초음파 진단 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 프로브의 재분극 또는 교체 여부에 관한 정보는 상기 디스플레이부를 통하여 디스플레이되는, 초음파 진단 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- <1> 본 발명은 초음파 진단 장치에 관한 것으로, 특히 초음파 송수신에 따른 변환소자의 열화를 보상하여 개선된 초음파 영상을 제공할 수 있는 초음파 진단 장치에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 초음파 진단 장치는 다양하게 응용되고 있는 중요한 진단 장치 중의 하나이다. 특히, 무침습 및 비파괴 특성을 갖는 초음파 진단 장치는 대상체 내부의 정보를 얻기 위한 의료 분야에 널리 이용되고 있다. 초음파 진단 장치는 외과 수술과 같은 인체 조직을 침습하는 관찰 기술의 필요 없이 고해상도의 인체 내부 조직의 영상을 실시간으로 의사에게 제공할 수 있으므로 의료분야에 매우 중요하게 사용되고 있다. 근래의 고품성 초음파 진단 시스템은 대상체의 내부 형상(예를 들어, 환자의 내장 기관들)의 2차원 또는 3차원 진단 영상을 생성하는데 이용되고 있다.
- <3> 초음파 진단 장치는 초음파 신호를 송신 및 수신하기 위해서 일반적으로 압전(piezoelectric) 물질로 형성되는 변환 소자를 사용한다. 초음파 진단 장치는 음향 변환 소자를 전기적으로 자극하여 인체에 전해지는 초음파 신호를 생성하여 인체에 송신한다. 인체에 송신된 초음파 신호는 불연속적인 인체 조직의 경계에서 반사되고, 인체 조직의 경계로부터 변환 소자에 전달되는 초음파 에코 신호는 전기적 신호로 변환된다. 변환된 전기적 신호를 증폭 및 신호 처리하여 조직에 대한 초음파 영상 데이터를 생성한다.
- <4> 초음파 진단 장치에 사용되는 변환 소자에 전기적 신호인 송신 펄스 신호가 인가되면 압전 물질의 물리적 변형으로 변환 소자가 진동하게 되어 초음파 신호를 생성하게 된다. 또한, 변환 소자에 물리적인 힘이 인가되면, 압전 물질의 변형으로 전기적 신호를 생성하게 된다. 이렇게 변환소자는 압전 물질의 변형으로 초음파 신호 또는 전기적 신호를 생성하게 되는데 변환소자의 사용빈도에 따라서 압전 물질의 변형이 줄어들어 변환소자의 성능이 열화 될 수 있다. 이러한 경우, 열화된 변환소자를 재분극(repolarization)하여 사용할 수 있다. 또한, 세라믹 소자로 형성되는 압전 물질은 반복적인 물리적 변형으로 내부에 미세결함(microcrack)이 발생하여 변환소자의 성능을 열화시키는 경우가 발생할 수 있으며, 이러한 경우에는 프로브를 교체하여야 한다. 그러나, 종래에는

프로브의 재분극 또는 교체 여부를 판단할 수 있는 기능이 제공되고 있지 않다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <5> 따라서, 본 발명에 따라 초음파 신호의 송신에 따른 변환 소자의 열화를 자동으로 보상하고, 변환소자의 열화에 관한 정보를 제공할 수 있는 초음파 진단 장치를 제공한다.

과제 해결수단

- <6> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 초음파 진단 장치는, 송신 펄스 신호를 생성하는 적어도 하나의 펄서를 포함하는 송신 펄스 생성부; 상기 펄서에 대응하는 적어도 하나의 변환소자를 포함하며, 상기 송신 펄스 신호에 응답하여 초음파 신호를 대상체로 송신하고, 상기 대상체로부터 반사된 초음파와 에코신호에 응답하여 전기적 수신신호를 출력하는 프로브; 상기 수신신호 기초하여 초음파 영상을 획득하기 위한 초음파 영상 획득부; 상기 초음파 영상을 디스플레이하기 위한 디스플레이부; 및 상기 송신 펄스 신호의 생성 횟수 또는 상기 수신 신호의 특성값에 따라 상기 송신 펄스 신호의 세기 또는 주파수를 제어하기 위한 제어부를 포함한다.

효 과

- <7> 본 발명에 따라 초음파 진단 장치에서 초음파 신호의 송신에 따른 프로브에 구비된 변환소자의 열화를 보상함으로써 오랜 시간 동안 우수한 품질의 초음파 영상을 얻을 수 있을 뿐만 아니라, 변환소자의 열화 정도에 관한 정보를 사용자에게 제공함으로써 프로브의 재분극 또는 교체시기를 용이하게 판단할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <8> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 진단 장치의 구성을 보여주는 블록도이다. 보 1에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 초음파 진단 장치(100)는 제어부(110), 송신펄스 생성부(120), 빔 형성부(130), 프로브(140), 초음파 영상 신호 생성부(150), 디스플레이부(160) 및 저장부(170)를 포함한다. 프로브(140)는 적어도 하나 이상의 변환소자를 포함하며, 프로브(140)는 송신펄스 생성부(120)에서 생성되는 송신펄스 신호에 응답하여 초음파 신호를 송신한다. 또한, 프로브(140)는 대상체로부터 초음파와 에코신호를 수신하여 전기적 수신신호로 변환한다.
- <9> 제어부(110)는 사용자가 선택한 초음파 진단 장치의 동작 모드에 기초하여 송신펄스 생성부(120)에서 송신펄스 신호가 생성되도록 제어한다. 송신펄스 생성부(120)는 적어도 하나 이상의 펄서를 포함하며, 제어부(110)의 제어에 따라 결정된 세기 및 주파수를 가지는 송신펄스 신호들을 생성하여 출력한다. 바람직하게, 송신 펄스 생성부(120)의 펄서는 프로브(140)의 변환소자의 개수와 동일하게 구비된다. 또한, 송신 펄스 생성부(120)의 펄서는 프로브(140)의 변환소자와 1:1로 대응한다.
- <10> 빔 형성부(130)는 송신펄스 생성부(120)에서 출력된 송신펄스 신호들에 적절한 시간 지연을 가하여 프로브에서 송신되는 초음파 신호가 집속점에 집속되는 송신빔이 형성될 수 있도록 송신 펄스 신호들의 송신패턴을 형성한다. 이렇게 송신패턴이 형성된 송신 펄스 신호들은 프로브의 각 변환소자에 인가되어 초음파 송신빔이 대상체로 송신된다. 또한, 빔 형성부(130)는 프로브에서 출력되는 전기적 수신신호에 대해서 각 변환소자와 집속점 간의 거리에 기초하여 시간 지연을 가한 후, 지연된 수신신호들을 합하는 수신집속을 실시하여 수신빔을 형성한다.
- <11> 초음파 영상 신호 생성부(150)는 빔 형성부(130)에서 출력되는 수신빔을 신호처리하여 초음파 영상 신호를 형성한다. 디스플레이부(160)는 초음파 영상 획득부(150)에서 형성된 초음파 영상 신호에 기초하여 대상체의 초음파 영상을 디스플레이한다.
- <12> 저장부(170)는 변환소자의 초음파 송수신 횟수에 따른 초음파 수신 신호의 특성값을 저장한다. 본 발명의 실시예에 따른 초음파 신호의 특성값은 실험적으로 얻을 수 있다. 더욱 자세하게, 프로브(140)에 포함된 변환소자와 동일한 변환소자에 실험적으로 일정한 송신 펄스 신호를 반복적으로 인가하여 초음파 신호를 송신한 후, 초음파 신호의 송수신 횟수 별로 변환소자에 수신된 신호의 감도, 주파수 등을 측정하여 초음파 수신신호의 특성값을 얻을 수 있다. 이렇게 얻어진 초음파 수신 신호의 특성값은 초음파 송수신 횟수 및 초음파 수신 신호의 특성값에 대응하는 송신 펄스 신호의 세기 및 주파수와 함께 테이블 형태로 저장부(170)에 저장할 수 있다. 여기서, 초음파 수신 신호의 특성값에 대응하는 송신 펄스 신호의 세기 및 주파수는 변환소자의 열화에 따라 최적의 초음파 수신 신호의 특성값을 얻기 위해 보정된 값을 나타낸다. 또한, 저장부(170)는 프로브(140)의 재분극

(repolarization) 또는 교체를 결정하기 위한 초음파 수신 신호의 특성값에 대한 임계값을 저장할 수 있다.

- <13> 본 발명의 실시예에 따른 제어부(110)는 송신 펄스 생성부(120)에 포함된 각 펄스에서의 송신 펄스 생성 횟수를 산출하고, 산출된 송신 펄스 생성 횟수의 정보는 저장부(170)에 전달된다. 저장부(170)는 프로브(140)의 변환소자와 1:1 대응하는 펄스들 각각의 송신 펄스 생성 횟수를 누적하여 저장한다. 제어부(110)는 누적하여 저장된 각 펄스의 송신 펄스 신호 생성 횟수에 대응하는 초음파 수신 신호의 특성값을 저장부(170)에 저장된 테이블을 독출하여 확인한다. 제어부(110)는 초음파 수신 신호의 특성값이 임계값 이상인지를 판단한다. 만약에 특성값이 임계값 이상이면, 저장부(170)에 저장된 해당 특성값에 대응하는 세기 또는 주파수로 송신 펄스 신호 생성부(120)에서 송신 펄스 신호가 생성되도록 제어하여, 변환소자의 열화로 인한 초음파 진단 장치의 성능을 개선할 수 있다.
- <14> 반면에, 초음파 수신 신호의 특성값이 임계값 이하이면, 제어부(110)는 디스플레이부(160)를 통하여 프로브의 재분극 또는 교체에 관한 정보가 디스플레이 되도록 할 수 있다. 본 발명의 다른 실시예에서는 프로브의 재분극 또는 교체에 관한 정보를 스피커, 램프 또는 경고음 등을 이용하여 출력할 수 있다.
- <15> 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 초음파 영상 진단장치에 관한 것이다. 도 2를 참조하면, 초음파 진단 장치(200)는 제어부(210), 송신펄스 생성부(220), 빔 형성부(230), 프로브(240), 초음파 영상 신호 생성부(250), 디스플레이부(260), 측정부(270) 및 저장부(280)를 포함한다. 도 2에 도시된 초음파 진단 장치(200)의 송신펄스 생성부(220), 빔 형성부(230), 프로브(240), 초음파 영상 신호 생성부(250) 및 디스플레이부(260)는 도 1에 도시된 초음파 진단 장치(100)의 동일한 구성요소와 동일한 역할을 수행함으로써 자세한 설명은 생략한다.
- <16> 제어부(210)는 사용자가 선택한 초음파 진단 장치의 동작 모드에 기초하여 송신펄스 생성부(220)에서 송신펄스 신호가 생성되도록 제어한다. 또한, 제어부(210)는 송신펄스 신호 생성에 관련된 정보, 즉 송신 펄스 신호의 세기 및 주파수 등에 관한 정보를 저장부(280)로 전송한다.
- <17> 송신 펄스 생성부(220)는 제어부(210)의 제어에 따라 송신 펄스 신호들을 생성하여 출력하고, 빔 형성부(230)는 송신 펄스 신호들의 송신 패턴을 형성한 후 프로브(240)로 전송한다. 프로브는 송신 펄스 신호에 응답하여 초음파 신호를 대상체에 송신하고, 대상체로부터 반사된 초음파 에코신호를 수신하여 전기적 수신호로 변환하여 출력한다.
- <18> 측정부(270)는 프로브(240)의 각 변환소자에서 출력되는 수신신호의 세기 및 주파수 등 수신 신호의 특성값을 측정한다. 이렇게 측정된 수신 신호의 특성값은 변환소자 별로 누적하여 저장부(280)에 저장된다. 저장부(280)는 송신 펄스 신호의 세기 및 주파수의 임계값을 더 저장할 수 있다.
- <19> 제어부(210)는 측정부(270)에서 현재 측정된 수신신호의 특성값과 이전에 측정되어 저장부(280)에 저장된 수신 신호의 특성값을 비교한다. 제어부(210)는 비교 결과에서 특성값의 차이가 발생하면, 송신 펄스 생성부(220)에서 생성되는 송신 펄스 신호의 세기 또는 주파수를 보정하여 특성값 차이를 보상할 수 있도록 제어한다.
- <20> 또한, 제어부(210)는 비교결과에 따른 특성값 차이에 근거하여 보정된 송신 펄스 신호의 세기 또는 주파수를 저장부(280)에 저장된 특성값의 임계값을 초과하였는지를 판단한다. 만약에, 보정된 송신 펄스 신호의 세기 또는 주파수가 임계값을 초과하였을 경우, 제어부(210)는 디스플레이부(260)를 통하여 프로브의 재분극 또는 교체에 관한 정보가 디스플레이 되도록 할 수 있다. 본 발명의 다른 실시예에서는 프로브의 재분극 또는 교체에 관한 정보를 스피커, 램프 또는 경고음 등을 이용하여 출력할 수 있다.
- <21> 도 3은 초음파 신호의 송신 횟수에 따른 변환소자 변위의 변화를 보여주는 예시도이다. 도 3의 a는 초음파 신호의 송신 횟수가 증가할수록 변환소자의 변위가 감소하는 예를 보여준다. 이러한 변환소자 변위의 감소는 변환소자의 열화에 따른 것으로 본 발명의 실시예에 따라 송신 펄스 신호의 세기, 주파수 등을 조정하여 변환소자의 성능 열화를 보상함으로써 송신 횟수가 증가하더라도 도 3의 b와 같은 균일한 변환소자의 변위를 기대할 수 있다.
- <22> 본 발명이 바람직한 실시예를 통해 설명되고 예시되었으나, 당업자라면 첨부한 청구 범위의 사상 및 범주를 벗어나지 않고 여러 가지 변형 및 변경이 이루어질 수 있음을 알 수 있을 것이다.

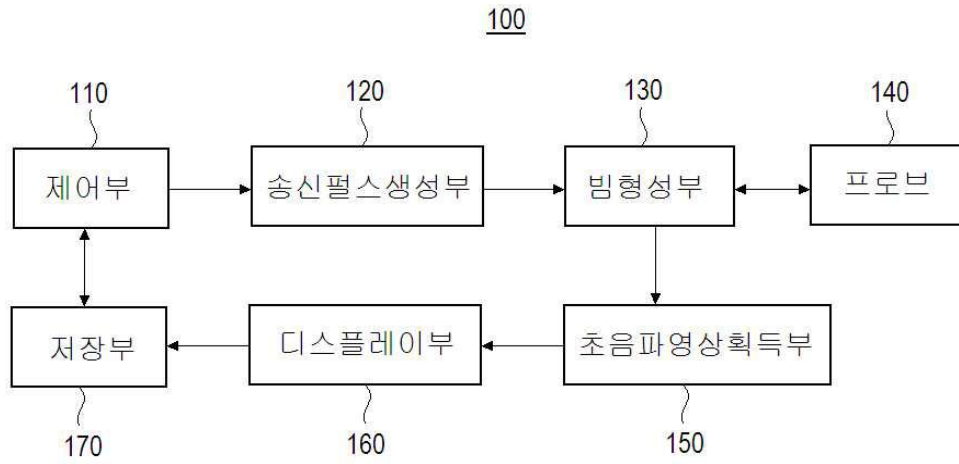
도면의 간단한 설명

- <23> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치의 구성을 보여주는 블록도.
- <24> 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 초음파 진단 장치의 구성을 보여주는 블록도.

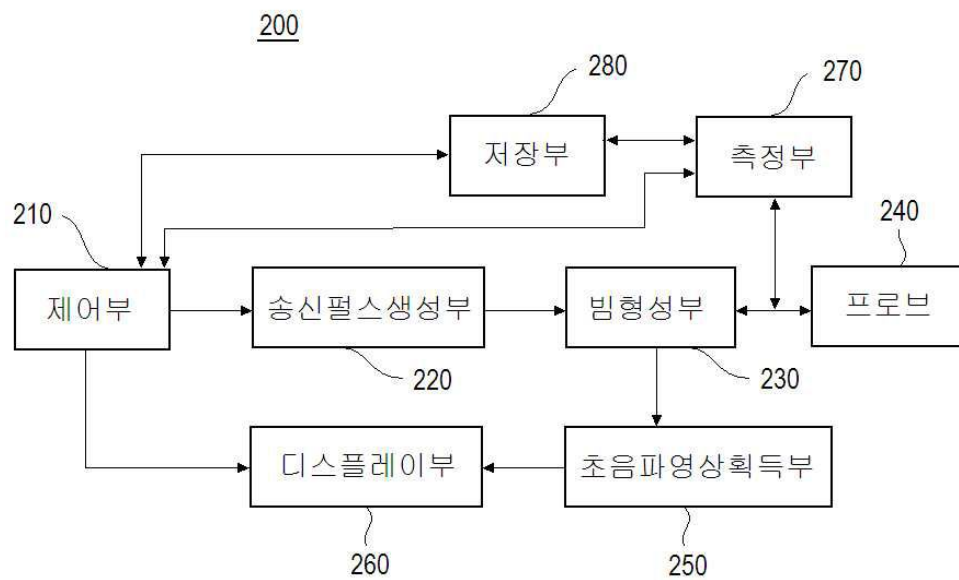
<25> 도 3은 초음파 송신횟수에 따라 변환소자 변위의 변화를 보여주는 예시도.

도면

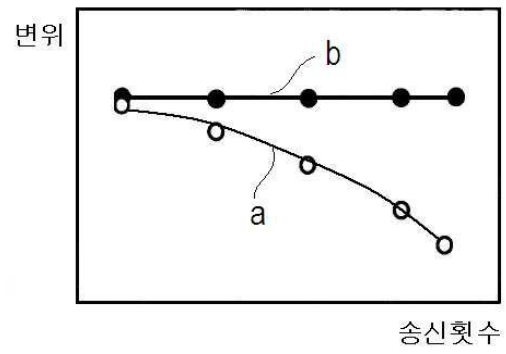
도면1



도면2



도면3



专利名称(译)	超声波诊断设备		
公开(公告)号	KR1020090048219A	公开(公告)日	2009-05-13
申请号	KR1020070114504	申请日	2007-11-09
[标]申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星麦迪逊有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星麦迪逊有限公司		
[标]发明人	KIM CHUL AN 김철안 KIM CHIL SU 김칠수 KIM JEONG HWAN 김정환		
发明人	김철안 김칠수 김정환		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/44 A61B8/54 G01N29/22		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL		
其他公开文献	KR100948048B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种超声诊断设备，用于根据超声波发送和接收提供补偿转换装置劣化的超声图像，并得到改进。根据本发明的超声波诊断设备包括发送脉冲发生部分，该发送脉冲发生部分包括产生发送脉冲信号的至少一个脉冲发生器；探头包括至少一个对应于脉冲发生器的转换装置，并响应于发射脉冲信号将超声信号发送到物体，并响应于从物体反射的超声回波信号输出电接收信号；控制单元，用于根据超声图像获取部分的产生频率的特征值控制发送脉冲信号强度或频率；显示部分：用于显示超声图像的发送脉冲信号或用于与接收建立的接收信号信号并获得超声图像；存储器，其存储根据超声波信号的发送次数和接收信号的阈值实验测量的接收信号的特征值。超声波，转换装置，恶化，复极化，位移。

