



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년02월26일

(11) 등록번호 10-1496167

(24) 등록일자 2015년02월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 8/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0085249

(22) 출원일자 2014년07월08일

심사청구일자 2014년07월08일

(56) 선행기술조사문헌

JP2006141465 A

KR1020090111552 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

정육진

서울특별시 강남구 학동로 73길 33, 401동 903호 (청담4차 이편한세상)

(74) 대리인

윤재승

전체 청구항 수 : 총 4 항

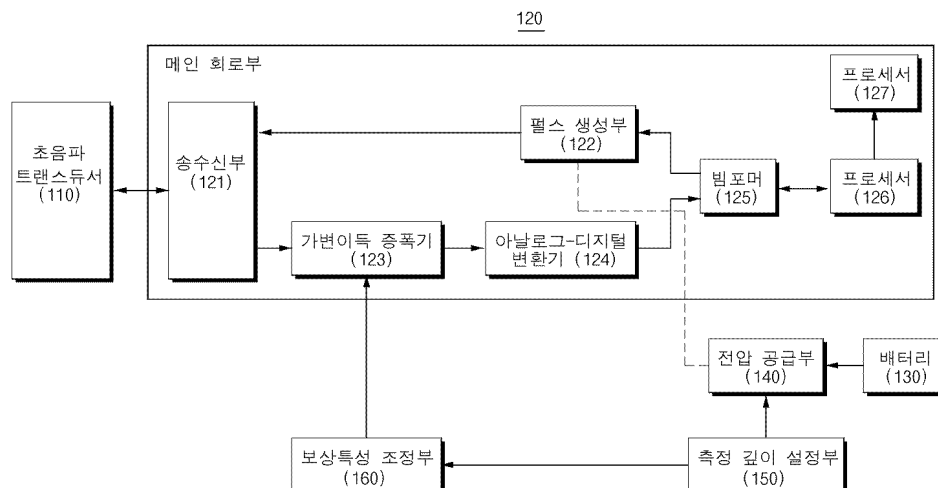
심사관 : 박승배

(54) 발명의 명칭 휴대용 초음파 진단장치 및 그것에서의 전력 효율 개선 방법

(57) 요약

본 발명에 따른 휴대용 초음파 진단 장치는, 측정하고자 하는 측정 깊이를 설정하는 측정 깊이 설정부; 상기 설정된 측정 깊이에 따라 펄스 생성부에 가할 전압을 공급하되, 상기 설정된 측정 깊이가 작을수록 더 작은 전압을 공급하는 전압공급부; 및 초음파를 발생시키기 위해 초음파 트랜스듀서에 가할 전기적 펄스를 생성하되, 상기 전압공급부로부터 공급되는 전압에 상응하는 전압의 전기적 펄스를 생성하는 펄스 생성부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

휴대용 초음파 진단 장치에 있어서,

측정하고자 하는 측정 깊이를 설정하는 측정 깊이 설정부;

상기 설정된 측정 깊이에 따라 펄스 생성부에 가할 전압을 공급하되, 상기 설정된 측정 깊이가 작을수록 더 작은 전압을 공급하는 전압공급부;

초음파를 발생시키기 위해 초음파 트랜스듀서에 가할 전기적 펄스를 생성하되, 상기 전압공급부로부터 공급되는 전압에 상응하는 전압의 전기적 펄스를 생성하는 펄스 생성부;

상기 초음파 트랜스듀서로부터 들어오는 에코 신호를 증폭하여 반사 깊이에 따른 감쇠를 보상하는 가변이득 증폭기; 및

상기 설정된 측정 깊이에 따라 상기 가변이득 증폭기의 반사 깊이에 따른 증폭 특성을 조정하는 보상특성 조정부를 포함하고,

상기 보상특성 조정부는, 계인이 상기 설정된 측정 깊이에서 소정의 최대값을 가지며 상기 설정된 측정 깊이 이하의 범위에서 반사 깊이가 클수록 더 큰 값을 가지도록 상기 증폭 특성을 조정하는 것을 특징으로 하는 휴대용 초음파 진단장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 증폭 특성은, 계인이 상기 설정된 측정 깊이 이하의 범위에서 반사 깊이에 따라 증가하는 형태인 것을 특징으로 하는 휴대용 초음파 진단장치.

청구항 6

휴대용 초음파 진단장치의 전력 효율 개선 방법에 있어서,

측정하고자 하는 측정 깊이를 설정하는 단계;

상기 설정된 측정 깊이에 따라 가변이득 증폭기의 반사 깊이에 따른 증폭 특성을 조정하는 단계;

초음파 트랜스듀서에 가할 전기적 펄스를 생성하는 펄스 생성부에 상기 설정된 측정 깊이에 따라 전압을 공급하되, 상기 설정된 측정 깊이가 작을수록 더 작은 전압을 공급하는 단계;

상기 펄스 생성부가 상기 공급되는 전압에 따라 전기적 펄스를 생성하는 단계; 및

상기 가변이득 증폭기를 통해 상기 초음파 트랜스듀서로부터 들어오는 에코 신호를 증폭하여, 반사 깊이에 따른 감쇠를 보상하는 단계를 포함하고,

상기 조정하는 단계는,

계인이 상기 설정된 측정 깊이에서 소정의 최대값을 가지며 상기 설정된 측정 깊이 이하의 범위에서 반사 깊이

가 클수록 더 큰 값을 가지도록 상기 증폭 특성을 조정하는 것을 특징으로 하는 전력 효율 개선 방법.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

제6항에 있어서,

상기 증폭 특성은, 게인이 상기 설정된 측정 깊이 이하의 범위에서 반사 깊이에 따라 증가하는 형태인 것을 특징으로 하는 전력 효율 개선 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 휴대용 초음파 진단장치에 관한 것으로, 전력 효율을 높일 수 있는 휴대용 초음파 진단장치 및 휴대용 초음파 진단장치에서의 전력 효율 개선 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 초음파 진단장치는 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] 초음파 진단 장치는 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 장치 X-레이 검사장치, CT 스캐너(Computerized Tomography Scanner), MRI 스캐너(Magnetic Resonance ImageScanner), 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 이용되고있다.

[0005] 종래의 초음파 진단장치는 상시 전원이 공급되는 AC교류전원을 사용하기 때문에 전력이 부족해지는 상황이 발생하지는 않았으나, 최근 들어 전력이 한정된 배터리를 전력원으로 사용하는 휴대용 초음파 진단장치를 사용하게 되면서 최소한의 전력으로 사용시간을 최대한으로 확보하기 위한 기술이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 기존의 휴대용 초음파 진단장치는 측정하고자 하는 깊이와 무관하게 일정한 최대 전압의 펄스 신호를 생성하고, 얕은 깊이를 측정할 경우에도 동일한 최대 전압의 펄스 신호를 사용한다. 이로 인해 배터리 단과 회로 부분에 높은 부하를 주게 되어 전력 효율이 좋지 않은 문제가 있다.

[0007] 이에 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 측정하고자 하는 깊이에 따라 펄스 신호의 전압을 조절함으로써 전력 효율을 개선할 수 있는 휴대용 초음파 진단장치 및 휴대용 초음파 진단장치에서의 전력 효율 개선 방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 휴대용 초음파 진단 장치는, 측정하고자 하는 측정 깊이를

설정하는 측정 깊이 설정부; 상기 설정된 측정 깊이에 따라 펄스 생성부에 가할 전압을 공급하되, 상기 설정된 측정 깊이가 작을수록 더 작은 전압을 공급하는 전압공급부; 및 초음파를 발생시키기 위해 초음파 트랜스듀서에 가할 전기적 펄스를 생성하되, 상기 전압공급부로부터 공급되는 전압에 상응하는 전압의 전기적 펄스를 생성하는 펄스 생성부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [0009] 상기 휴대용 초음파 진단 장치는, 상기 초음파 트랜스듀서로부터 들어오는 에코 신호를 증폭하여 반사 깊이에 따른 감쇠를 보상하는 가변이득 증폭기를 더 포함할 수 있다.
- [0010] 상기 휴대용 초음파 진단 장치는, 상기 설정된 측정 깊이에 따라 상기 가변이득 증폭기의 반사 깊이에 따른 증폭 특성을 조정하는 보상특성 조정부를 더 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 증폭 특성은, 계인이 상기 설정된 측정 깊이에서 소정의 최대값을 가지며 상기 설정된 측정 깊이 이하의 범위에서 반사 깊이가 클수록 더 큰 값을 가지는 것일 수 있다. 이때 상기 증폭 특성은, 계인이 상기 설정된 측정 깊이 이하의 범위에서 반사 깊이에 따라 증가하는 형태일 수 있다.
- [0012] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 휴대용 초음파 진단장치의 전력 효율 개선 방법은, 측정하고자 하는 측정 깊이를 설정하는 단계; 초음파 트랜스듀서에 가할 전기적 펄스를 생성하는 펄스 생성부에 상기 설정된 측정 깊이에 따라 전압을 공급하되, 상기 설정된 측정 깊이가 작을수록 더 작은 전압을 공급하는 단계; 및 상기 펄스 생성부가 상기 공급되는 전압에 따라 전기적 펄스를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 상기 전력 효율 개선 방법은, 가변이득 증폭기를 통해 상기 초음파 트랜스듀서로부터 들어오는 에코 신호를 증폭하여, 반사 깊이에 따른 감쇠를 보상하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 전력 효율 개선 방법은, 상기 설정된 측정 깊이에 따라 상기 가변이득 증폭기의 반사 깊이에 따른 증폭 특성을 조정하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 조정하는 단계는, 계인이 상기 설정된 측정 깊이에서 소정의 최대값을 가지며 상기 설정된 측정 깊이 이하의 범위에서 반사 깊이가 클수록 더 큰 값을 가지도록 상기 증폭 특성을 조정할 수 있다. 이때 상기 증폭 특성은, 계인이 상기 설정된 측정 깊이 이하의 범위에서 반사 깊이에 따라 증가하는 형태일 수 있다.

발명의 효과

- [0016] 상기된 본 발명에 의하면, 측정하고자 하는 깊이에 따라 펄스 신호의 전압을 조절함으로써 전력 효율을 개선할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 휴대용 초음파 진단 장치의 구성을 나타낸다.
- 도 2는 인체를 대신하여 측정할 수 있는 팬텀(phantom)에 측정 깊이에 따른 공급 전압을 함께 표시한 예를 나타낸다.
- 도 3은 측정 깊이-전압 테이블의 일 예를 나타낸다.
- 도 4는 펄스 생성부(122)에서 생성되는 서로 다른 전압의 전기적 펄스와 그에 따른 에코 신호를 나타낸다.
- 도 5는 기존의 가변이득 증폭기(123)의 반사 깊이에 따른 증폭 특성의 예를 나타내는 그래프이다.
- 도 6a 내지 6c는 본 발명의 실시예에 따라 가변이득 증폭기(123)의 반사 깊이에 따른 증폭 특성이 조정된 것을 나타내는 그래프이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 휴대용 초음파 진단장치의 전력 효율 개선 방법의 흐름도를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명한다. 이하 설명 및 첨부된 도면들에서 실질적으로 동일한 구성요소들은 각각 동일한 부호들로 나타냄으로써 중복 설명을 생략하기로 한다. 또한 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 휴대용 초음파 진단 장치의 구성을 나타낸다. 본 실시예에 따른 휴대용 초

음과 진단 장치는, 초음파 트랜스듀서(110), 메인회로부(120), 배터리(130), 전압 공급부(140), 측정 깊이 설정 부(150), 보상특성 조정부(160)를 포함하여 이루어진다.

[0020] 초음파 트랜스듀서(110)는 메인회로부(120)에서 인가되는 전기적 펄스로부터 초음파 펄스를 발생시켜 피검사체의 내부에 조사하고, 피검사체로부터 반사되어 되돌아오는 초음파 에코 신호를 전기적 신호로 변환하여 메인회로부(120)로 전달한다. 초음파 트랜스듀서(110)는 압전소자 어레이 모듈로 이루어질 수 있다. 압전소자 어레이 모듈은 예컨대 64, 128, 192개 등 많은 개수의 압전소자가 배열형태로 배치되도록 구성될 수 있다. 압전소자로는 전기음향 변환 효율이 좋은 압전 세라믹(lead zirconate titanate, PZT)이 사용될 수 있다. 압전소자를 구동하기 위한 전기적 펄스의 전압으로 +100V~-100V의 전압이 사용될 수 있다.

[0021] 메인회로부(120)는 초음파 트랜스듀서(110)에 인가할 전기적 펄스를 생성하고, 초음파 트랜스듀서(110)를 통하여 수신되는 에코 신호를 분석하여 초음파 영상을 생성하고, 이를 외부의 표시장치(미도시)에 전송하는 역할을 한다.

[0022] 메인회로부(120)는 구체적으로 송수신부(121), 펄스 생성부(122), 가변이득 증폭기(123), 아날로그-디지털 변환기(124), 빔포머(125), 프로세서(126), 통신부(127)를 포함하여 이루어진다.

[0023] 송수신부(121)는 펄스 생성부(122)에서 생성된 전기적 펄스를 초음파 트랜스듀서(110)에 전달하고, 초음파 트랜스듀서(110)를 통하여 수신된 에코 신호를 가변이득 증폭기(123)에 전달하는 역할을 한다. 예컨대 송수신부(121)는, 초음파 송신 시에는 TX 회로와 압전소자 어레이 모듈을 연결하고 초음파 에코 수신 시에는 RX 회로와 압전소자 어레이 모듈을 연결하는 스위치로 구성될 수 있다.

[0024] 펄스 생성부(122)는 초음파를 발생시키기 위해 초음파 트랜스듀서(110)에 가할 전기적 펄스를 생성한다. 이때 펄스 생성부(122)는 후술할 전압 공급부(140)로부터 공급되는 전압에 상응하는 전압의 전기적 펄스를 생성한다.

[0025] 가변이득 증폭기(123)는 초음파 트랜스듀서(110)로부터 들어오는 에코 신호를 증폭하여, 반사 깊이에 따른 에코 신호의 감쇠를 보상한다. 초음파는 특성상 인체 내에서 흡수되기 때문에 깊은 곳에서 반사되어 늦게 도착하는 신호일수록 에너지의 손실이 커서 크기가 줄어든다. 따라서 에코 신호는 반사 깊이가 클수록(즉, 반사되어 도착하는 시간이 늦을수록) 더 큰 값으로 보상되어야 한다. 따라서 가변이득 증폭기(123)의 반사 깊이에 따른 증폭 특성은 반사 깊이에 따라 또는 신호의 도착 시간에 따라 증가하는 형태일 수 있다.

[0026] 아날로그-디지털 변환기(124)는 가변이득 증폭기(123)를 통하여 보상된 에코 신호를 디지털 신호로 변환한다.

[0027] 빔포머(125)는 TX 빔포밍과 RX 빔포밍을 수행한다. TX 빔포밍이란 초음파 트랜스듀서(110)에 해당하는 파라미터를 이용하여 펄스 생성부(122)로 하여금 적절한 전기적 펄스를 생성하도록 하는 것으로, 예컨대 초음파를 송신할 때 특정 거리에 있는 초점에 초음파의 에너지가 집중되도록 압전소자의 위치에 따라 전기적 펄스의 시간을 지연시키는 것이다. RX 빔포밍이란 아날로그-디지털 변환기(124)로부터의 디지털 신호에 대하여 초음파 트랜스듀서(110)에 맞게 데이터 변환을 수행하여 프로세서(126)로 전달하는 것으로, 예컨대 초음파 에코를 수신할 때 압전소자의 위치 및 수신 시간에 따라 각 압전소자에서 나오는 전기적 신호를 시간 지연시키고 시간 지연된 신호를 합산하여 초음파 데이터(스캔 데이터)를 생성하는 것이다.

[0028] 프로세서(126)는 빔포머(125)를 제어하여 초음파 트랜스듀서(110)에 적합한빔포밍이 수행되도록 하고, 빔포머(125)로부터의 스캔 데이터를 가지고 초음파 영상을 생성하여 통신부(127)를 통해 외부의 표시장치로 전송하거나 또는 상기 스캔 데이터를 통신부(127)를 통해 외부의 표시장치로 전송하고, 휴대용 초음파 진단장치의 각 요소를 제어하는 기능을 수행한다. 프로세서(126)는 통신에 사용되는 대역폭을 줄이기 위해 필요에 따라 스캔 데이터의 압축을 수행할 수도 있다.

[0029] 통신부(127)는 외부의 표시장치와 데이터를 송수신하기 위한 통신 모듈로, 유선 또는 무선 통신 방식을 사용할 수 있다. 유선 통신 방식으로는 USB 케이블 등의 유선 케이블을 이용할 수 있으며, 무선 통신 방식으로는 블루투스(Bluetooth), 무선 USB(Wireless USB), Wireless LAN, 와이파이(WiFi), 지그비(Zigbee) 또는 적외선 통신인 IrDA(Infrared Data Association) 중 하나의 방식이 사용될 수 있다.

[0030] 통신부(127)를 통해 전송되는 초음파 영상 또는 스캔 데이터를 가지고 초음파 영상을 표시하는 외부의 표시장치는 예컨대, PC, 스마트폰, 태블릿 기기, PDA 등이 될 수 있다.

[0031] 실시예에 따라서, 휴대용 초음파 진단장치는 프로세서(126)에서 생성되는 초음파 영상을 표시하기 위한 디스플레이부(미도시)를 자체적으로 구비할 수도 있다. 이 경우 초음파 영상 또는 스캔 데이터를 외부로 전송하는 통

신부(127)는 구비되지 않을 수 있다.

- [0032] 배터리(130)는 펄스 생성부(122)가 전기적 펄스를 생성하는데 필요한 전원을 포함하여 휴대용 초음파 진단 장치의 동작을 위한 전력을 공급한다.
- [0033] 기존에는 측정하고자 하는 깊이와 무관하게 펄스 생성부(122)에 일정한 최대 전압(예컨대 100V)이 공급됨으로써, 펄스 생성부(122)는 일정한 최대 전압(예컨대 피크투피크 +100V~-100V)의 전기적 펄스 신호를 생성하였다. 그러나 본 발명의 실시예에서는, 측정하고자 하는 측정 깊이를 설정하고, 설정된 측정 깊이에 따라 펄스 생성부(122)에 조정된 전압을 공급함으로써, 전력 효율이 개선되도록 한다. 측정하고자 하는 측정 깊이가 정해져 있는 경우, 그보다 깊은 곳의 데이터는 사실상 필요가 없기 때문에 굳이 최대 전압을 공급할 필요가 없기 때문이다.
- [0034] 측정 깊이 설정부(140)는 피검사체의 측정하고자 하는 측정 깊이를 설정한다. 측정 깊이는 사용자로부터 입력받을 수 있으며, 휴대용 초음파 진단 장치는 측정 깊이의 입력을 위한 사용자 인터페이스를 구비할 수 있다. 실시예에 따라서는, 사용자가 진단하고자 하는 부위, 증상 또는 용도를 입력하면, 미리 정해진 기준에 따라 그에 상응하도록 측정 깊이가 설정될 수도 있다.
- [0035] 전압 공급부(140)는 배터리(130)로부터 공급되는 전력으로부터, 측정 깊이 설정부(140)를 통하여 설정된 측정 깊이에 따라 전압을 생성하여 펄스 생성부(122)에 공급한다. 이때 전압 공급부(140)는 측정 깊이가 작을수록 더 작은 전압을 공급하고, 측정 깊이가 클수록 더 큰 전압을 공급한다. 전압 공급부(140)로는 예컨대 DC-DC 컨버터가 이용될 수 있으며, 이 경우 공급 전압의 조정은 DC-DC 컨버터의 펄스폭 변조를 통하여 수행될 수 있다. 본 발명의 실시예에 의하면, 펄스 생성부(122)에 항상 일정한 최대 전압을 공급하지 않고, 설정된 측정 깊이에 따라 최대 전압보다 작은 전압을 공급하므로, 배터리 단과 회로 부분에 가해지는 부하가 줄어들게 되어 전력 효율이 높아지게 된다.
- [0036] 도 2는 인체를 대신하여 측정할 수 있는 팬텀(phantom)에 측정 깊이에 따른 공급 전압을 함께 표시한 예를 나타낸다. 도 2를 참조하면, 최대 측정 깊이는 20cm이고, 설정된 측정 깊이가 최대 측정 깊이인 20cm인 경우 최대 전압인 100V가 공급되나, 설정된 측정 깊이가 20cm보다 작은 경우 도시된 바와 같이 75V, 50V, 또는 25V가 공급되도록 한다.
- [0037] 전압 공급부(140)가 설정된 측정 깊이에 따라 조정된 전압을 공급하기 위하여, 휴대용 초음파 진단 장치의 메모리(미도시)에 측정 깊이에 따른 전압을 나타내는 측정 깊이-전압 테이블이 마련될 수 있다. 프로세서(126)는 상기 측정 깊이-전압 테이블을 참조하여 전압 공급부(140)를 제어함으로써 공급 전압이 조정될 수 있다. 도 3은 이러한 측정 깊이-전압 테이블의 일 예를 나타낸다. 도 3을 참조하면, 측정 깊이 3cm에서 20cm까지 각각에 해당하는 공급 전압이 나타나 있다. 여기서 1~2cm의 측정 깊이가 제외된 것은, 초음파 영상을 통하여 관심을 가지는 영역은 통상적으로 인체의 피부로부터 3cm 이상의 깊이에 위치하는 지점이고, 인체의 피부로부터 1~2cm 깊이에 있는 영역은 피부를 포함한 피하지방이 대부분이어서 임상적인 진단을 내리기 위한 의미있는 정보를 가지고 있지 않기 때문이다.
- [0038] 다시 도 1을 참조하면, 펄스 생성부(122)는 전압 공급부(140)로부터 공급되는 전압에 상응하는 전압의 전기적 펄스를 생성하게 된다. 예컨대 펄스 생성부(122)는 전압 공급부(140)로부터 100V의 전압이 공급되면 피크투피크 +100V~-100V의 전기적 펄스 신호를 생성하고, 50V의 전압이 공급되면 피크투피크 +50V~-50V의 전기적 펄스 신호를 생성한다.
- [0039] 이와 같이 펄스 생성부(122)가 설정된 측정 깊이에 따라 다른 전압의 전기적 펄스 신호를 생성하면, 초음파 트랜스듀서(110)를 통하여 피검사체에 조사되는 초음파 신호의 크기는 달라지게 된다. 따라서 초음파 트랜스듀서(110)로부터 들어오는 에코 신호의 크기 역시 달라지게 된다.
- [0040] 도 4는 펄스 생성부(122)에서 생성되는 서로 다른 전압의 전기적 펄스와 그에 따른 에코 신호를 나타낸다. 도 4를 참조하면, 전기적 펄스의 전압이 줄어들면 그에 따른 에코 신호의 크기 역시 줄어들게 된다. 따라서 이와 같이 줄어드는 에코 신호의 크기에 대한 보상이 필요하다.
- [0041] 이를 위하여 본 발명의 실시예에서는 가변이득 증폭기(123)의 반사 깊이에 따른 증폭 특성이 측정 깊이 설정부(150)를 통하여 설정된 측정 깊이에 따라 조정되도록 한다. 도 1을 참조하면, 보상특성 조정부(160)는 측정 깊이 설정부(150)를 통하여 설정된 측정 깊이에 따라 가변이득 증폭기(123)의 반사 깊이에 따른(즉, 신호의 도착 시간에 따른) 증폭 특성을 조정한다. 가변이득 증폭기(123)의 증폭 특성을 조정하는 것은, 예컨대 가변이득 증폭기(123)를 이루는 소자들의 일부를 가변 소자들로 구성하여, 가변 소자들의 소자 값들을 적절히 조정함으로써

달성될 수 있다. 도 1에서는 보상특성 조정부(160)를 가변이득 증폭기(123)와 별도의 구성으로 도시하였으나, 보상특성 조정부(160)는 가변이득 증폭기(123)에 포함되는 구성일 수도 있다.

[0042] 도 5는 기준에 측정하고자 하는 깊이와 무관하게 펄스 생성부(122)에 일정한 최대 전압(예컨대 100V)이 공급되는 경우의 가변이득 증폭기(123)의 반사 깊이에 따른 증폭 특성의 예를 나타내는 그래프이다. 도 5를 참조하면, 증폭 특성은 최대 깊이 20cm에서 최대 게인 G_{max} 를 가지고, 반사 깊이에 따라 게인이 선형적으로 증가하는 형태를 띈다. 도 5에서 게인이 반사 깊이에 따라 선형적으로 증가하는 것을 예로 들었으나, 인체 내에서의 감쇠 특성에 따라 게인은 지수함수적 또는 로그함수적으로 증가하는 형태로 정해질 수도 있다.

[0043] 본 발명의 실시예에서, 펄스 생성부(122)에서 생성되는 전기적 펄스의 전압이 줄어들음에 따라 줄어든 에코 신호의 크기에 대한 보상을 위하여, 가변이득 증폭기(123)의 반사 깊이에 따른 증폭 특성은 예컨대 도 6a 내지 6c에 도시된 바와 같이 조정될 수 있다. 도 6a, 6b, 6c는 각각 설정된 측정 깊이가 10cm, 15cm, 5cm일 때의 증폭 특성을 나타낸다.

[0044] 도 6a 내지 6c를 참조하면, 증폭 특성은 설정된 측정 깊이에서 최대 게인 G_{max} 를 가지며 설정된 측정 깊이 이하의 범위에서 반사 깊이가 클수록 더 큰 값을 가지도록, 즉 게인이 설정된 측정 깊이 이하의 범위에서 반사 깊이에 따라 점차 증가하여 설정된 측정 깊이에서 최대 게인 G_{max} 를 가지도록 조정된다.

[0045] 도 6a를 참조하면, 증폭 특성은 설정된 측정 깊이 10cm에서 최대 게인 G_{max} 를 가지며 10cm 이하의 범위에서 반사 깊이에 따라 점차 증가하는 형태를 띈다.

[0046] 도 3을 함께 참조하면, 설정된 측정 깊이가 20cm인 경우, 펄스 생성부(122)에서 생성되는 전기적 펄스의 전압은 피크투피크 +100V~-100V가 되고, 반사 깊이 10cm에서 반사된 에코 신호는 가변이득 증폭기(123)를 통하여 $1/2G_{max}$ 의 게인으로 증폭된다. 그런데 설정된 측정 깊이가 10cm인 경우, 펄스 생성부(122)에서 생성되는 전압은 피크투피크 +50V~-50V로 줄어들므로 에코 신호의 크기도 절반으로 줄어들지만, 증폭 특성의 조정에 따라 반사 깊이 10cm에 대한 게인이 G_{max} 이므로, 가변이득 증폭기(123)를 통하여 증폭된 에코 신호의 크기는 전기적 펄스의 전압이 피크투피크 +100V~-100V인 경우와 동일하게 된다.

[0047] 도 6b를 참조하면, 증폭 특성은 설정된 측정 깊이 15cm에서 최대 게인 G_{max} 를 가지며 15cm 이하의 범위에서 반사 깊이에 따라 점차 증가하는 형태를 띈다.

[0048] 도 3을 함께 참조하면, 설정된 측정 깊이가 20cm인 경우, 펄스 생성부(122)에서 생성되는 전기적 펄스의 전압은 피크투피크 +100V~-100V가 되고, 반사 깊이 15cm에서 반사된 에코 신호는 가변이득 증폭기(123)를 통하여 $3/4G_{max}$ 의 게인으로 증폭된다. 그런데 설정된 측정 깊이가 15cm인 경우, 펄스 생성부(122)에서 생성되는 전압은 피크투피크 +75V~-75V로 줄어들므로 에코 신호의 크기도 75%로 줄어들지만, 증폭 특성의 조정에 따라 반사 깊이 15cm에 대한 게인이 G_{max} 이므로, 가변이득 증폭기(123)를 통하여 증폭된 에코 신호의 크기는 전기적 펄스의 전압이 피크투피크 +100V~-100V인 경우와 동일하게 된다.

[0049] 도 6c를 참조하면, 증폭 특성은 설정된 측정 깊이 5cm에서 최대 게인 G_{max} 를 가지며 5cm 이하의 범위에서 반사 깊이에 따라 점차 증가하는 형태를 띈다.

[0050] 도 3을 함께 참조하면, 설정된 측정 깊이가 20cm인 경우, 펄스 생성부(122)에서 생성되는 전기적 펄스의 전압은 피크투피크 +100V~-100V가 되고, 반사 깊이 5cm에서 반사된 에코 신호는 가변이득 증폭기(123)를 통하여 $1/4G_{max}$ 의 게인으로 증폭된다. 그런데 설정된 측정 깊이가 5cm인 경우, 펄스 생성부(122)에서 생성되는 전압은 피크투피크 +25V~-25V로 줄어들므로 에코 신호의 크기도 25%로 줄어들지만, 증폭 특성의 조정에 따라 반사 깊이 5cm에 대한 게인이 G_{max} 이므로, 가변이득 증폭기(123)를 통하여 증폭된 에코 신호의 크기는 전기적 펄스의 전압이 피크투피크 +100V~-100V인 경우와 동일하게 된다.

[0051] 도 6a 내지 6c에서는 게인이 설정된 측정 깊이까지 반사 깊이에 따라 선형적으로 증가하는 것을 예로 들었으나, 인체 내에서의 감쇠 특성에 따라 게인은 지수함수적 또는 로그함수적으로 증가하는 형태로 정해질 수도 있다.

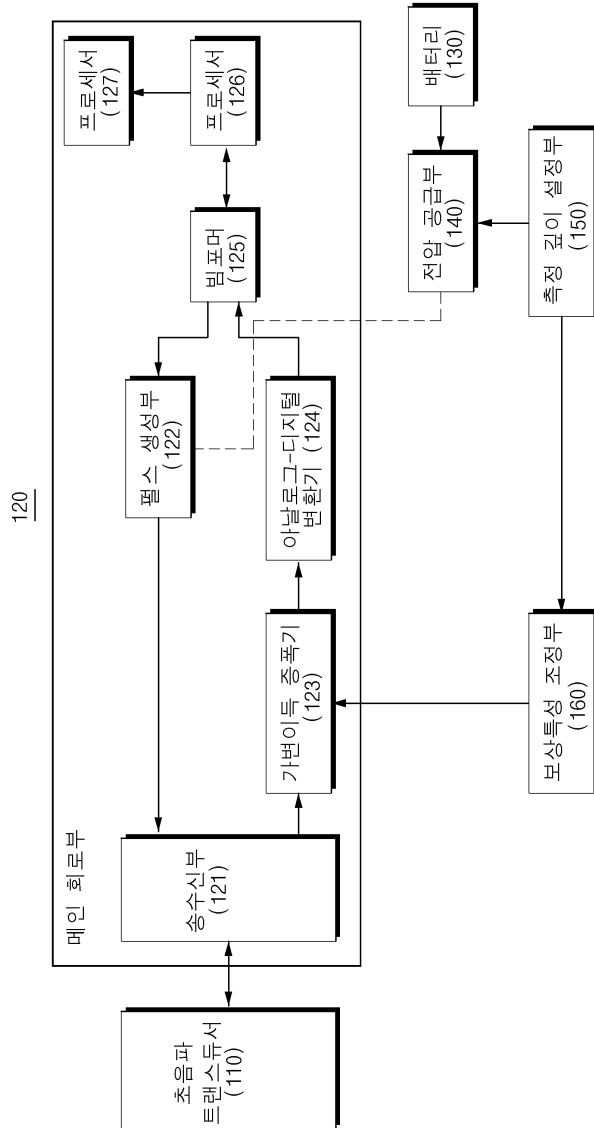
[0052] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 휴대용 초음파 진단장치의 전력 효율 개선 방법의 흐름도를 나타낸다. 본 실시예에 따른 전력 효율 개선 방법은 전술한 휴대용 초음파 진단장치에서 처리되는 단계들로 이루어진다. 따라서 이하 생략된 내용이라 하더라도 휴대용 초음파 진단장치에 관하여 이상에서 기술된 내용은 본 실시예에 따른

전력 효율 개선 방법에도 적용된다.

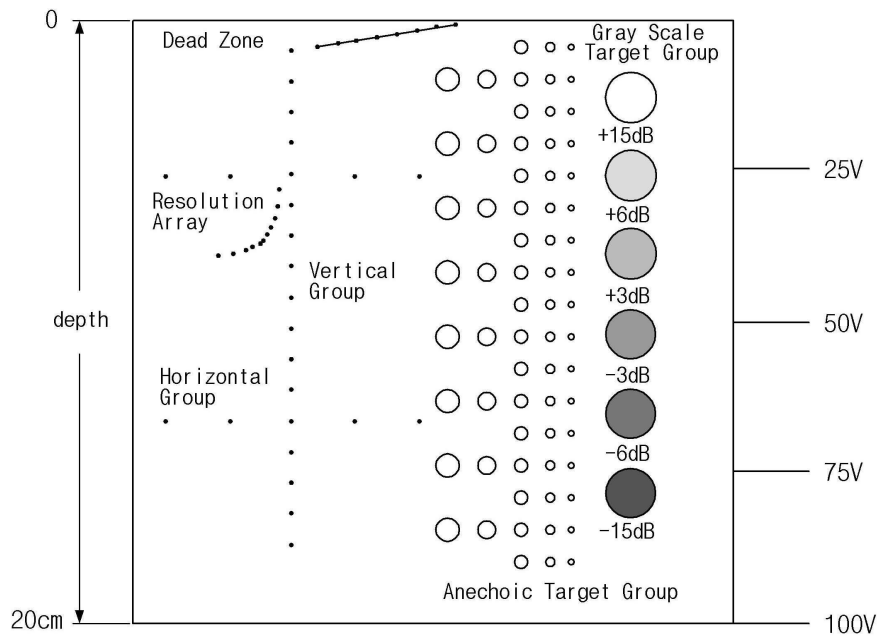
- [0053] 710단계에서, 측정 깊이 설정부(140)는 피검사체의 측정하고자 하는 측정 깊이를 설정한다.
- [0054] 720단계에서, 전압 공급부(140)는 상기 설정된 측정 깊이에 따라 펄스 생성부(122)에 공급할 전압을 설정한다.
- [0055] 730단계에서, 보상특성 조정부(160)는 상기 설정된 측정 깊이에 따라 가변이득 증폭기(123)의 반사 깊이에 따른 증폭 특성을 조정한다.
- [0056] 740단계에서, 전압 공급부(140)는 상기 설정된 전압을 생성하여 펄스 생성부(122)에 공급한다.
- [0057] 750단계에서, 펄스 생성부(122)는 상기 공급되는 전압에 상응하는 전압의 전기적 펄스를 발생시킨다.
- [0058] 760단계에서, 초음파 트랜스듀서(110)는 상기 전기적 펄스로부터 초음파 펄스를 발생시켜 피검사체의 내부에 조사한다.
- [0059] 770단계에서, 초음파 트랜스듀서(110)는 피검사체의 내부에서 반사되어 수신되는 초음파 에코를 전기적 신호로 변환한다.
- [0060] 780단계에서, 가변이득 증폭기(123)는 전기적 신호로 변환된 에코 신호를 상기 730단계를 통하여 조정된 증폭 특성에 따라 증폭하여, 반사 깊이에 따른 감쇠를 보상한다.
- [0061] 790단계에서, 아날로그-디지털 변환기(124)는 가변이득 증폭기(123)를 통하여 보상된 에코 신호를 디지털 신호로 변환한다.
- [0062] 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

도면1



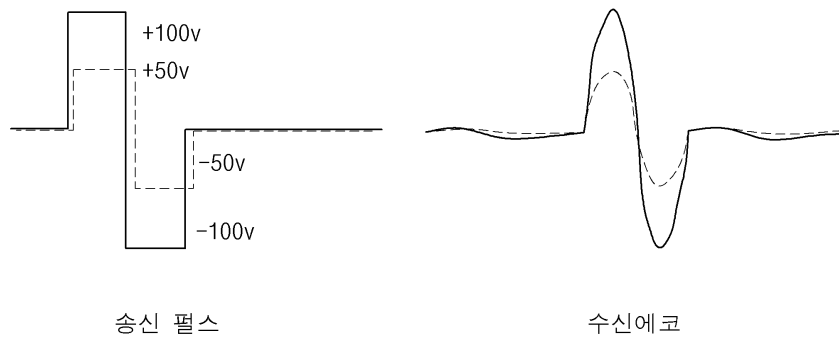
도면2



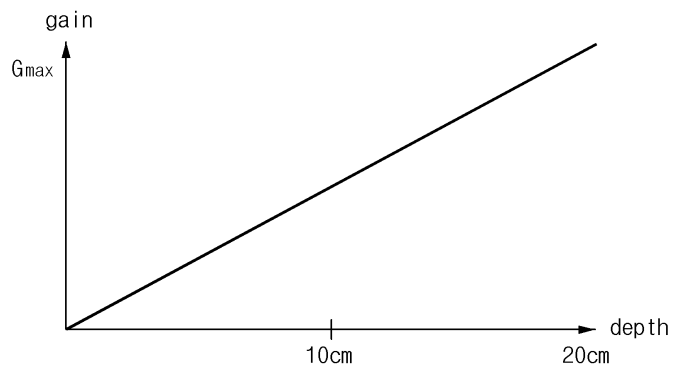
도면3

측정 깊이 (cm)	전압 (V)
3	15
4	20
5	25
6	30
7	35
8	40
9	45
10	50
11	55
12	60
13	65
14	70
15	75
16	80
17	85
18	90
19	95
20	100

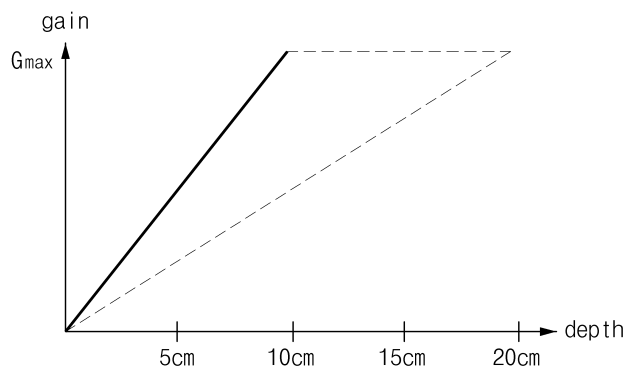
도면4



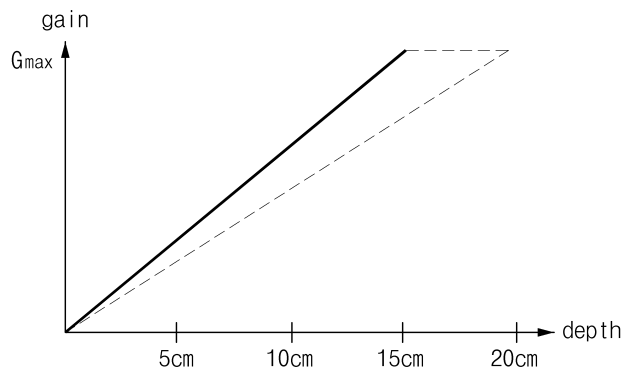
도면5



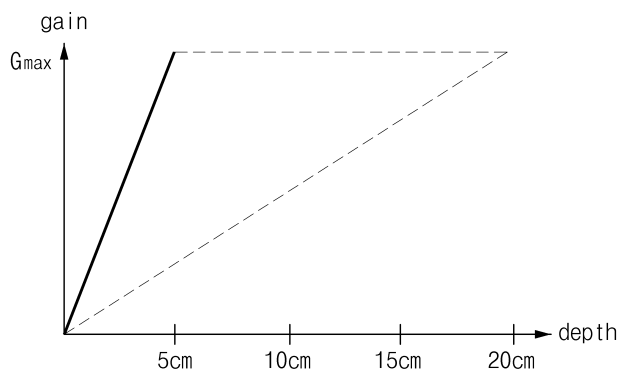
도면6a



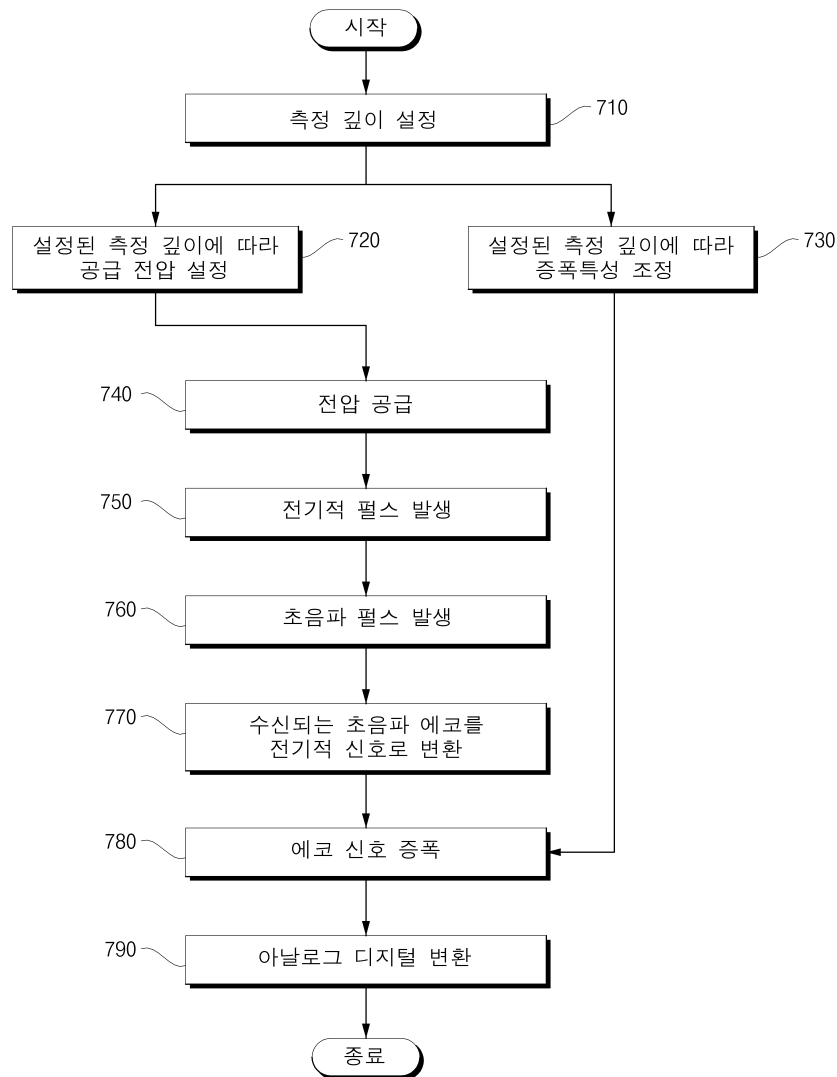
도면6b



도면6c



도면7



专利名称(译)	便携式超声诊断设备和用于提高其功率效率的方法		
公开(公告)号	KR101496167B1	公开(公告)日	2015-02-26
申请号	KR1020140085249	申请日	2014-07-08
[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 WOOK JIN CHUNG 정욱진		
发明人	류정원 정유찬 정욱진		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4427 A61B8/08 A61B8/14 A61B8/4483 A61B8/54 A61B8/56 A61B8/585		
代理人(译)	尹在SEUNG		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是提供一种便携式超声波诊断装置，其能够通过根据待测量的深度调节脉冲信号的电压来提高功率效率。便携式超声诊断装置包括：测量深度设定单元，用于设定待测量的测量深度；电压供应单元，用于根据设定的测量深度提供要提供给脉冲发生单元的电压，其中，当设定的测量深度小时，提供较小的电压；脉冲产生单元产生电脉冲以提供给超声换能器以产生超声波，其中电压的电脉冲对应于从电压供应单元提供的电压。

