



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년05월11일
(11) 등록번호 10-1857346
(24) 등록일자 2018년05월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/00 (2006.01) A61B 8/08 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 8/4427 (2013.01)
A61B 8/5207 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0057023
(22) 출원일자 2016년05월10일
심사청구일자 2016년05월10일
(65) 공개번호 10-2017-0126674
(43) 공개일자 2017년11월20일
(56) 선행기술조사문헌
JP2002209897 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
주식회사 힐세리온
서울특별시 구로구 디지털로 31길 38-21, 804호(구로동, 이앤씨벤처드림타워3차)
(72) 발명자
류정원
서울특별시 은평구 연서로10길 18, 201호(역촌동)
김승현
서울 특별시 동작구 여의대방로22카길 31 202호
(74) 대리인
윤재승

전체 청구항 수 : 총 3 항

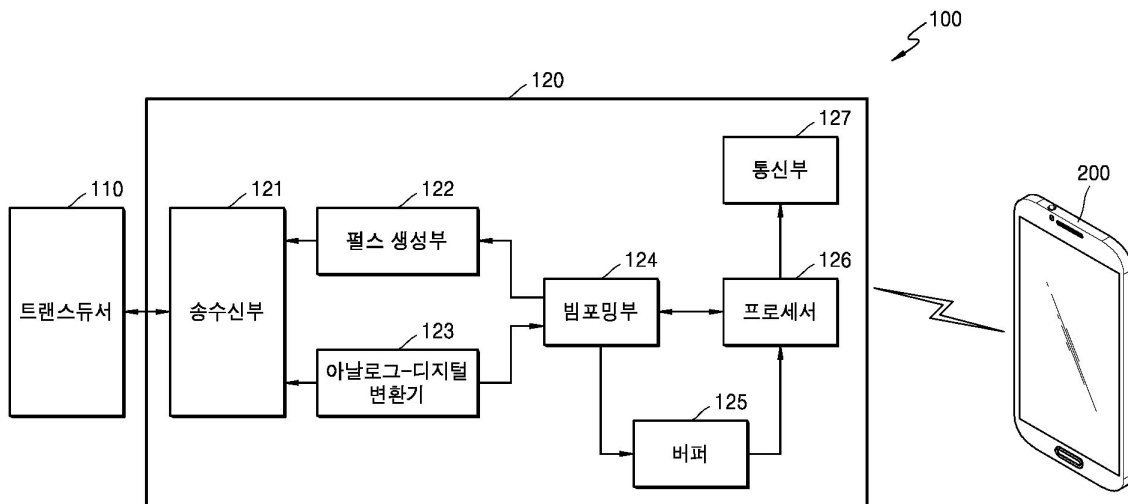
심사관 : 양성연

(54) 발명의 명칭 휴대용 초음파 진단 장치 및 그 동작 방법

(57) 요약

본 발명에 따른 휴대용 초음파 진단 장치는, 인가되는 전기적 펄스로부터 초음파 펄스를 발생시켜 피검사체에 조사하고, 에코 신호를 수신하는 트랜스듀서; 및 상기 트랜스듀서에 인가할 전기적 펄스를 생성하며, 상기 에코 신호로부터 스캔라인 데이터를 생성하고, 상기 스캔라인 데이터 또는 소정 개수의 스캔라인 데이터로 이루어지는 프레임 데이터를 휴대 단말로 전송하는 메인 회로부를 포함하고, 상기 메인 회로부는, 상기 에코 신호의 수신 시간 이외의 시간에 상기 스캔라인 데이터 또는 상기 프레임 데이터를 전송하고, 상기 스캔라인 데이터 또는 상기 프레임 데이터의 전송 시간 이외의 시간에 상기 전기적 펄스를 생성하는 것을 특징으로 한다.

대표도



(52) CPC특허분류
A61B 8/565 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌
JP2011212070 A*
KR101515809 B1*
KR1020100000881 A
KR1020160054227 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711030451
부처명	미래창조과학부
연구관리전문기관	연구재단
연구사업명	신시장창조 차세대의료기기개발 사업
연구과제명	의료진 개인을 위한 다용도 Handheld 초음파진단기 및 모바일 진단시스템 개발
기 여 율	1/1
주관기관	(주)힐세리온
연구기간	2015.10.01 ~ 2018.06.30

명세서

청구범위

청구항 1

인가되는 전기적 펄스로부터 초음파 펄스를 발생시켜 피검사체에 조사하고, 에코 신호를 수신하는 트랜스듀서; 및

상기 트랜스듀서에 인가할 전기적 펄스를 생성하며, 상기 에코 신호로부터 스캔라인 데이터를 생성하고, 소정 개수의 스캔라인 데이터로 이루어지는 프레임 데이터를 무선 통신으로 휴대 단말로 전송하는 메인 회로부를 포함하고,

상기 메인 회로부는, 상기 에코 신호의 수신 시간 이외의 시간에 상기 프레임 데이터를 전송하고, 상기 프레임 데이터의 전송 시간 이외의 시간에 상기 전기적 펄스를 생성하되, 프레임을 구성하는 마지막 스캔라인을 위한 에코 신호의 수신 시간이 완료되면 상기 프레임 데이터를 전송하고, 상기 프레임 데이터의 전송이 완료되면 다음 프레임의 첫 번째 스캔라인을 위한 전기적 펄스를 생성하는 것을 특징으로 하는 휴대용 초음파 진단 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 메인 회로부는,

상기 전기적 펄스를 생성하는 펄스 생성부;

상기 에코 신호를 빔포밍하여 상기 스캔라인 데이터를 생성하는 빔포밍부;

상기 생성된 스캔라인 데이터를 저장하는 버퍼; 및

상기 버퍼에 저장된 소정 개수의 스캔라인 데이터로 이루어지는 프레임 데이터를 전송하는 프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는 상기 마지막 스캔라인을 위한 에코 신호의 수신 시간이 완료되면 상기 프레임 데이터를 전송하고,

상기 펄스 생성부는 상기 프레임 데이터의 전송이 완료되면 다음 프레임의 첫 번째 스캔라인을 위한 전기적 펄스를 생성하는 것을 특징으로 하는 휴대용 초음파 진단 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 에코 신호의 수신 시간은 상기 휴대용 초음파 진단 장치의 설정된 진단 깊이에 따라 정해지는 것을 특징으로 하는 휴대용 초음파 진단 장치.

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 휴대용 초음파 진단 장치 및 그 동작 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 초음파 진단 장치는 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 장치는 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 이용되고 있다.

[0005] 최근 들어, 초음파 진단 장치를 휴대형으로 구현하고 스마트폰이나 태블릿과 같은 휴대 단말과 초음파 진단 장치를 무선통신으로 연결하여 초음파 진단을 수행하려는 노력이 시도되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 이러한 휴대용 초음파 진단 장치의 경우, 초음파 영상 데이터를 얻는 과정에서의 내부 신호와 휴대용 초음파 진단 장치로부터 휴대 단말로 전송되는 고주파 신호 간에 서로 영향을 미쳐 신호 품질이 나빠질 수 있다.

[0007] 또한 휴대 단말로 데이터를 전송하는 동안에는 큰 전력이 소모되므로, 휴대 단말로 데이터를 전송할 때와 전송하지 않을 때 간의 부하 변동으로 인해 내부 신호에 노이즈가 발생할 수 있다.

[0008] 이에 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 휴대용 초음파 진단 장치에서 초음파 영상 데이터를 얻는 과정에서의 내부 신호와 휴대 단말로 전송되는 고주파 신호 간에 서로 영향을 주는 것을 방지하여 신호 품질을 향상시킬 수 있고, 휴대 단말로 데이터를 전송할 때와 전송하지 않을 때 간의 부하 변동으로 인해 내부 신호에 노이즈가 발생하는 것을 방지할 수 있는 휴대용 초음파 진단 장치 및 그 동작 방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 휴대용 초음파 진단 장치는, 인가되는 전기적 펄스로부터 초음파 펄스를 발생시켜 피검사체에 조사하고, 에코 신호를 수신하는 트랜스듀서; 및 상기 트랜스듀서에 인가할 전기적 펄스를 생성하며, 상기 에코 신호로부터 스캔라인 데이터를 생성하고, 상기 스캔라인 데이터 또는 소정 개수의 스캔라인 데이터로 이루어지는 프레임 데이터를 휴대 단말로 전송하는 메인 회로부를 포함하고, 상기 메인 회로부는, 상기 에코 신호의 수신 시간 이외의 시간에 상기 스캔라인 데이터 또는 상기 프레임 데이터를 전송하고, 상기 스캔라인 데이터 또는 상기 프레임 데이터의 전송 시간 이외의 시간에 상기 전기적 펄스를 생성하

는 것을 특징으로 한다.

- [0010] 상기 메인 회로부는, 상기 에코 신호의 수신 시간이 완료되면 상기 스캔라인 데이터를 전송하고, 상기 스캔라인 데이터의 전송이 완료되면 다음 스캔라인을 위한 전기적 펄스를 생성할 수 있다.
- [0011] 상기 메인 회로부는, 상기 전기적 펄스를 생성하는 펄스 생성부; 상기 에코 신호를 빔포밍하여 상기 스캔라인 데이터를 생성하는 빔포밍부; 및 상기 스캔라인 데이터를 전송하는 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는 상기 에코 신호의 수신 시간이 완료되면 상기 스캔라인 데이터를 전송하고, 상기 펄스 생성부는 상기 스캔라인 데이터의 전송이 완료되면 다음 스캔라인을 위한 전기적 펄스를 생성할 수 있다.
- [0012] 상기 메인회로부는 상기 스캔라인 데이터를 저장하는 버퍼를 더 포함하고, 상기 프로세서는 상기 에코 신호의 수신 시간이 완료되면 상기 버퍼에 저장된 스캔라인 데이터를 전송할 수 있다.
- [0013] 상기 에코 신호의 수신 시간은 상기 휴대용 초음파 진단 장치의 설정된 진단 깊이에 따라 정해질 수 있다.
- [0014] 상기 메인 회로부는, 프레임용 구성하는 마지막 스캔라인을 위한 에코 신호의 수신 시간이 완료되면 상기 프레임 데이터를 전송하고, 상기 프레임 데이터의 전송이 완료되면 다음 프레임의 첫 번째 스캔라인을 위한 전기적 펄스를 생성할 수 있다.
- [0015] 상기 메인 회로부는, 상기 전기적 펄스를 생성하는 펄스 생성부; 상기 에코 신호를 빔포밍하여 상기 스캔라인 데이터를 생성하는 빔포밍부; 상기 생성된 스캔라인 데이터를 저장하는 버퍼; 및 상기 버퍼에 저장된 소정 개수의 스캔라인 데이터로 이루어지는 프레임 데이터를 전송하는 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는 상기 마지막 스캔라인을 위한 에코 신호의 수신 시간이 완료되면 상기 프레임 데이터를 전송하고, 상기 펄스 생성부는 상기 프레임 데이터의 전송이 완료되면 다음 프레임의 첫 번째 스캔라인을 위한 전기적 펄스를 생성할 수 있다.
- [0016] 상기 에코 신호의 수신 시간은 상기 휴대용 초음파 진단 장치의 설정된 진단 깊이에 따라 정해질 수 있다.
- [0017] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 휴대용 초음파 진단 장치의 동작 방법은, 피검사체에 초음파 펄스를 조사하고, 에코 신호를 수신하는 단계; 상기 에코 신호의 수신 시간이 완료되면 상기 에코 신호로부터 스캔라인 데이터를 생성하고, 상기 스캔라인 데이터를 휴대 단말로 전송하는 단계; 및 상기 스캔라인 데이터의 전송이 완료되면, 다음 스캔라인을 위한 초음파 펄스를 조사하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 휴대용 초음파 진단 장치의 동작 방법은, (a) 피검사체에 초음파 펄스를 조사하고, 에코 신호를 수신하는 단계; (b) 상기 에코 신호의 수신 시간이 완료되면 상기 에코 신호로부터 스캔라인 데이터를 생성하는 단계; 상기 (a) 단계 및 (b) 단계를 반복하여 소정 개수의 스캔라인 데이터로 이루어지는 프레임 데이터를 생성하는 단계; 상기 생성된 프레임 데이터를 전송하는 단계; 및 상기 프레임 데이터의 전송이 완료되면 다음 프레임의 첫 번째 스캔라인을 위한 초음파 펄스를 조사하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0019] 상기된 본 발명에 의하면, 휴대용 초음파 진단 장치에서 초음파 영상 데이터를 얻는 과정에서의 내부 신호와 휴대 단말로 전송되는 고주파 신호 간에 서로 영향을 주는 것을 방지하여 신호 품질을 향상시킬 수 있고, 휴대 단말로 데이터를 전송할 때와 전송하지 않을 때 간의 부하 변동으로 인해 내부 신호에 노이즈가 발생하는 것을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 휴대용 초음파 진단 장치의 구성을 나타낸다.
- 도 2는 스캔라인 데이터를 생성하기 위하여 초음파 펄스를 발생시키고 에코 신호를 수신하는 과정을 나타내는 타이밍도이다.
- 도 3은 다수의 스캔라인 데이터를 가지고 프레임 데이터를 얻는 과정을 나타내는 타이밍도이다.
- 도 4는 스캔라인 데이터를 전송하는 방식에 따른, 스캔라인 데이터의 획득과 전송을 나타내는 타이밍도이다.
- 도 5는 프레임 데이터를 전송하는 방식에 따른, 프레임 데이터의 획득과 전송을 나타내는 타이밍도이다.
- 도 6은 스캔라인 데이터를 전송하는 방식인 경우 본 발명의 실시예에 따른 스캔라인 데이터의 획득과 전송을 나

타내는 타이밍도이다.

도 7은 프레임 데이터를 전송하는 방식인 경우 본 발명의 실시예에 따른 프레임 데이터의 획득과 전송을 나타내는 타이밍도이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 휴대용 초음파 진단 장치의 동작 방법의 흐름도를 나타낸다.

도 9는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 휴대용 초음파 진단 장치의 동작 방법의 흐름도를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 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.
- [0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 휴대용 초음파 진단 장치의 구성을 나타낸다.
- [0023] 본 발명의 실시예에 따른 휴대용 초음파 진단 장치(100)는 트랜스듀서(110)와 메인회로부(120)로 구성된다.
- [0024] 트랜스듀서(110)는 메인회로부(120)에서 인가되는 전기적 펄스로부터 초음파 펄스를 발생시켜 피검사체의 내부에 조사하고, 피검사체로부터 반사되어 되돌아오는 에코 신호를 전기적 신호로 변환하여 메인회로부(120)로 전달한다. 트랜스듀서(110)는 압전소자 어레이 모듈로 이루어질 수 있다. 압전소자 어레이 모듈은 예컨대 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.
- [0025] 메인회로부(120)는 트랜스듀서(110)에 인가할 전기적 펄스를 생성하고, 트랜스듀서(110)를 통하여 수신되는 에코 신호를 분석하여 스캔라인 데이터 또는 소정 개수의 스캔라인 데이터로 이루어지는 프레임 데이터를 생성하고, 스캔라인 데이터 또는 프레임 데이터를 휴대 단말(200)로 전송한다.
- [0026] 휴대 단말(200)은 휴대용 초음파 진단 장치(100)로부터 수신한 데이터를 디스플레이 화면의 해상도에 적합한 초음파영상으로 변환하여, 디스플레이 화면을 통해 표시한다. 휴대 단말(200)은 휴대용 초음파 진단 장치(100)와 연동이 가능한 장치라면 그 어느 것도 가능하다. 예를 들어 휴대 단말(200)은 노트북, 휴대폰, PMP(Portable Media Player), PDA(Personal Digital Assistant), 태블릿 PC(Tablet PC), 스마트폰(Smart phone) 등이 될 수 있다.
- [0027] 휴대용 초음파 진단 장치(100)와 휴대 단말(200) 간의 데이터 송수신은 무선 통신 방식을 사용할 수 있다. 무선 통신 방식으로는 블루투스(Bluetooth), 무선 USB(Wireless USB), 무선랜(Wireless LAN), 와이파이(WiFi), 지그비(Zigbee) 또는 적외선 통신인 IrDA(Infrared Data Association) 등의 방식을 사용할 수 있다.
- [0028] 구체적으로 메인 회로부(120)는, 송수신부(121), 펄스 생성부(122), 아날로그-디지털 변환기(123), 빔포밍부(124), 버퍼(125), 프로세서(126), 통신부(127)를 포함하여 이루어진다.
- [0029] 송수신부(121)는 펄스 생성부(122)에서 생성된 전기적 펄스를 트랜스듀서(110)에 전달하고, 트랜스듀서(110)를 통하여 수신된 에코 신호를 아날로그-디지털 변환기(123)에 전달하는 역할을 한다. 예컨대 송수신부(121)는, 초음파 송신 시에는 TX 회로와 압전소자 어레이 모듈을 연결하고 에코 수신 시에는 RX 회로와 압전소자 어레이 모듈을 연결하는 스위치로 구성될 수 있다.
- [0030] 펄스 생성부(122)는 초음파 펄스를 발생시키기 위해 트랜스듀서(110)에 가할 전기적 펄스를 생성한다.
- [0031] 아날로그-디지털 변환기(123)는 송수신부(121)로부터 전달되는 에코 신호를 디지털 신호로 변환한다.
- [0032] 빔포밍부(124)는 TX 빔포밍과 RX 빔포밍을 수행한다. TX 빔포밍이란 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(123)로부터의 디지털 신호에 대하여 트랜스듀서(110)에 맞게 데이터 변환을 수행하여 버퍼(125)에 저장하는 것으로, 예컨대 에코 신호를 수신할 때 압전소자의 위치 및 수신 시간에 따라 각 압전소자에서 나오는 전기적 신호를 시간 지연시키고 시간 지연된 신호를 합산하여 스캔라

인 데이터를 생성하는 것이다.

- [0033] 프로세서(126)는 빔포밍부(124)를 제어하여 트랜스듀서(110)에 적합한 빔포밍이 수행되도록 하고, 버퍼(125)에 저장된 스캔라인 데이터를 통신부(127)를 통해 휴대 단말(200)로 전송하거나, 또는 버퍼(125)에 저장된 소정 개수의 스캔라인 데이터로 이루어지는 프레임 데이터를 통신부(127)를 통해 휴대 단말(200)로 전송한다.
- [0034] 또한 프로세서(126)는 휴대용 초음파 진단 장치(100)의 각 요소를 제어하는 기능을 수행한다. 프로세서(126)는 통신에 사용되는 대역폭을 줄이기 위해 필요에 따라 스캔라인 데이터 또는 프레임 데이터의 압축을 수행할 수도 있다.
- [0035] 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.
- [0036] 본 발명의 이해를 돕기 위하여, 도 2 내지 5를 참조하여 (반드시 종래 기술은 아니지만) 기존의 휴대용 초음파 진단 장치의 동작을 설명한다.
- [0037] 도 2는 스캔라인 데이터를 생성하기 위하여 초음파 펄스를 발생시키고 에코 신호를 수신하는 과정을 나타내는 타이밍도이다.
- [0038] 휴대용 초음파 진단 장치는 n 번째 초음파 펄스를 조사하고 에코 수신 시간 동안 에코 신호를 수신하여 n 번째 스캔라인 데이터를 생성하면, 그 다음으로 n+1 번째 초음파 펄스를 조사한다. 에코 수신 시간(또는 라인 스캔 시간)은 휴대용 초음파 진단 장치의 설정된 진단 깊이에 따라 정해진다. 예컨대 초음파 전달 속도가 1.54mm/ μ s 라고 하면, 진단 깊이를 10cm로 설정할 경우 10cm까지 전달되는데 약 65 μ s가 걸리므로, 에코 수신 시간은 10cm의 왕복 시간에 해당하는 130 μ s가 된다. 즉, 휴대용 초음파 진단 장치는 진단 깊이를 10cm로 설정할 경우 초음파 펄스를 조사한 때로부터 130 μ s 동안 에코 신호를 수신하는데, 이것이 하나의 스캔라인 데이터를 얻는데 걸리는 시간인 라인 스캔 시간이다.
- [0039] 도 3은 다수의 스캔라인 데이터를 가지고 프레임 데이터를 얻는 과정을 나타내는 타이밍도이다.
- [0040] 예를 들어 128개의 스캔라인이 하나의 프레임을 형성할 수 있다. 이 경우 128번의 초음파 펄스 발사와 각각의 초음파 펄스에 대한 에코 신호의 수신을 통해 128개의 스캔라인 데이터를 생성함으로써 하나의 프레임 데이터를 얻을 수 있다. 이렇게 하나의 프레임 데이터를 얻는데 걸리는 시간인 프레임 스캔 시간은, 라인 스캔 시간과 프레임 당 스캔라인 수를 곱한 값으로서, 상기 예에 따르면 130 μ s \times 128=16.64ms가 된다.
- [0041] 휴대용 초음파 진단 장치에서 휴대 단말로 초음파 영상 데이터를 전송하는 방식으로는, 그때그때 생성되는 스캔라인 데이터를 전송하는 방식과, 프레임 데이터, 즉 하나의 프레임을 형성하는 복수의 스캔라인 데이터를 전송하는 방식이 있다.
- [0042] 도 4는 스캔라인 데이터를 전송하는 방식에 따른, 스캔라인 데이터의 획득과 전송을 나타내는 타이밍도이다.
- [0043] 도 4에 도시된 바와 같이, n 번째 초음파 펄스를 조사하고 에코 신호를 수신하여 얻어진 n 번째 스캔라인 데이터는, n+1 번째 스캔라인을 위해 n+1 번째 초음파 펄스를 조사하여 에코 신호를 수신하는 동안에 휴대 단말로 전송된다. 따라서 n+1 번째 스캔라인 데이터를 얻는 과정에서의 내부 신호와, 휴대 단말로 전송되는 n 번째 스캔라인 데이터가 실리는 고주파 신호 간에 서로 영향을 미쳐 신호 품질이 나빠지게 된다.
- [0044] 도 5는 프레임 데이터를 전송하는 방식에 따른, 프레임 데이터의 획득과 전송을 나타내는 타이밍도이다.
- [0045] 도 5에 도시된 바와 같이, 프레임 당 스캔라인 수만큼의 초음파 펄스의 조사와 에코 신호의 수신을 통해 얻어진 N 번째 프레임 데이터가 휴대 단말로 전송된다. 이 N 번째 프레임 데이터는, N+1 번째 프레임을 위해 반복적으로 초음파 펄스를 조사하고 에코 신호를 수신하는 동안에 휴대 단말로 전송된다. 따라서 N+1 번째 프레임 데이터를 얻는 과정에서의 내부 신호와, 휴대 단말로 전송되는 N 번째 프레임 데이터가 실리는 고주파 신호 간에 서로 영향을 미쳐 신호 품질이 나빠지게 된다.
- [0046] 본 출원의 발명자는, 초음파 영상의 프레임 율(frame rate)과 스캔라인 데이터 혹은 프레임 데이터를 얻는데 걸리는 시간을 고려할 때, 에코 신호의 수신 시간과 휴대 단말로의 데이터 전송 시간이 중복되지 않도록 할 수 있음을 착안하였다.

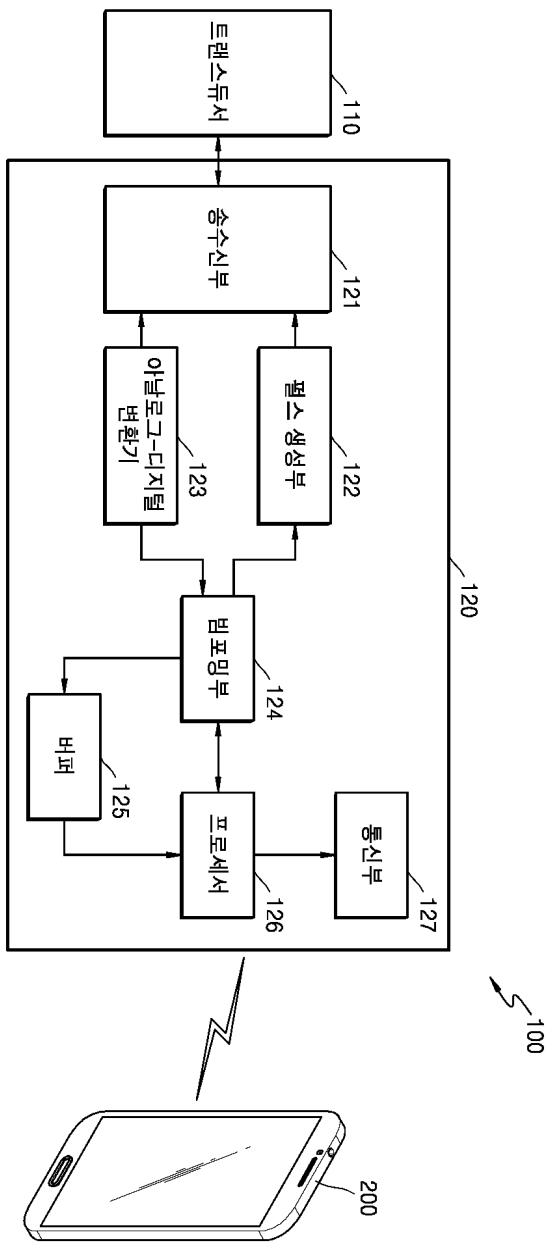
- [0047] 초음파 영상의 전형적인 프레임 율은 30 frame/sec 이다. 따라서 프레임 당 시간은 약 33 ms 가 된다. 초음파 진단 깊이를 10cm라 하면, 라인 스캔 시간은 130 μ s, 즉 0.13ms이고, 프레임 당 스캔라인 수를 128이라 할 때 프레임 스캔 시간은 16.64ms가 된다. 휴대 단말로 프레임 데이터를 전송할 때 최대 33ms마다 한 프레임을 전송하면 되므로, 33-16.64=16.36ms의 여유 시간이 남게 된다. 프레임 율을 예컨대 15 frame/sec 로 줄인다면 여유 시간은 더욱 늘어날 것이다.
- [0048] 프레임 데이터를 전송하는 방식이라면, 이 여유 시간은 프레임 데이터를 전송하는 데 충분한 시간이다. 즉, 16.64ms 동안 하나의 프레임을 스캔한 후, 다음 프레임의 스캔 시작 시까지 최대 16.36ms까지의 여유 시간을 가질 수 있고, 이 여유 시간 동안에 프레임 데이터를 전송하면 된다.
- [0049] 스캔라인 데이터를 전송하는 방식이라면, 스캔라인 데이터 전송의 최대 허용 주기는, 프레임 율을 30 frame/sec, 프레임 당 스캔라인 수를 128이라 할 때 약 260 μ s이다. 따라서 초음파 진단 깊이 10cm인 경우 130 μ s 동안 하나의 스캔라인을 스캔한 후 다음 스캔라인의 스캔 시작 시까지 최대 130 μ s까지의 여유 시간을 가질 수 있고, 이 여유 시간 동안에 스캔라인 데이터를 전송하면 된다. 이 여유 시간 역시 스캔라인 데이터를 전송하는데 충분한 시간이다.
- [0050] 이러한 점에 착안하여, 메인 회로부(120)는 에코 신호의 수신 시간 이외의 시간에 스캔라인 데이터 또는 프레임 데이터를 휴대 단말(200)로 전송하고, 스캔라인 데이터 또는 프레임 데이터의 전송 시간 이외의 시간에, 초음파 펄스를 위한 전기적 펄스를 생성하여 트랜스듀서(110)에 인가하고 에코 신호를 수신할 수 있다.
- [0051] 일 실시예로서, 휴대용 초음파 진단 장치(100)에서 휴대 단말(200)로 스캔라인 데이터를 전송하는 방식인 경우, 메인 회로부(120)는 에코 신호의 수신 시간이 완료되면 해당 스캔라인 데이터를 전송하고, 스캔라인 데이터의 전송이 완료되면 다음 스캔라인을 위한 전기적 펄스를 생성하여 트랜스듀서(110)에 인가할 수 있다.
- [0052] 구체적으로, 프로세서(126)는 에코 신호의 수신 시간이 완료되면 버퍼(125)에 저장된 스캔라인 데이터를 전송하고, 펄스 생성부(122)는 스캔라인 데이터의 전송이 완료되면 다음 스캔라인을 위한 전기적 펄스를 생성하여 송수신부(121)를 통해 트랜스듀서(110)에 인가할 수 있다.
- [0053] 이를 위하여 빔포밍부(124)는 초음파 펄스를 조사한 때로부터 에코 신호의 수신 시간이 완료되면 이것을 나타내는 신호를 프로세서(126)에 전달하고, 프로세서(126)는 이 신호에 응답하여 버퍼(125)에 저장된 스캔라인 데이터를 통신부(127)를 통해 휴대 단말(200)로 전송할 수 있다.
- [0054] 또한 프로세서(126)는 스캔라인 데이터의 전송이 완료되면 이것을 나타내는 신호를 빔포밍부(124) 및/또는 펄스 생성부(122)에 전달하고, 빔포밍부(124)와 펄스 생성부(122)는 이 신호에 응답하여 다음 스캔라인을 위한 전기적 펄스를 생성하여 송수신부(121)를 통해 트랜스듀서(110)에 인가할 수 있다.
- [0055] 프로세서(126)와 빔포밍부(124) 및/또는 펄스 생성부(122) 간에 서로 전달되는 상기 신호는, 실제 전기적 신호일 수도 있고, CPU나 FPGA의 특정 레지스터 값이 이용될 수도 있다.
- [0056] 도 6은 휴대용 초음파 진단 장치(100)에서 휴대 단말(200)로 스캔라인 데이터를 전송하는 방식인 경우 본 발명의 실시예에 따른 스캔라인 데이터의 획득과 전송을 나타내는 타이밍도이다.
- [0057] 도 6에 도시된 바와 같이, n 번째 스캔라인을 위한 초음파 펄스를 조사한 때로부터 에코 신호의 수신 시간이 완료되면(t1), 프로세서(126)는 빔포밍부(124)로부터의 신호에 응답하여 n 번째 스캔라인 데이터를 전송한다. 그리고 n 번째 스캔라인 데이터의 전송이 완료되면(t2), 빔포밍부(124)와 펄스 생성부(122)는 프로세서(126)로부터의 신호에 응답하여 n+1 번째 스캔라인을 위한 전기적 펄스를 생성하여 트랜스듀서(110)에 인가한다.
- [0058] 다른 일 실시예로서, 휴대용 초음파 진단 장치(100)에서 휴대 단말(200)로 프레임 데이터를 전송하는 방식인 경우, 메인 회로부(120)는 프레임을 구성하는 마지막 스캔라인을 위한 에코 신호의 수신 시간이 완료되면 해당 프레임 데이터를 전송하고, 프레임 데이터의 전송이 완료되면 다음 프레임의 첫 번째 스캔라인을 위한 전기적 펄스를 생성하여 트랜스듀서(110)에 인가할 수 있다.
- [0059] 구체적으로, 프로세서(126)는 프레임을 구성하는 마지막 스캔라인을 위한 에코 신호의 수신 시간이 완료되면 버퍼(125)에 저장된 해당 프레임 데이터를 전송하고, 펄스 생성부(122)는 프레임 데이터의 전송이 완료되면 다음 프레임의 첫 번째 스캔라인을 위한 전기적 펄스를 생성하여 송수신부(121)를 통해 트랜스듀서(110)에 인가할 수 있다.
- [0060] 이를 위하여 빔포밍부(124)는 프레임을 구성하는 마지막 스캔라인을 위한 초음파 펄스를 조사한 때로부터 에코

신호의 수신 시간이 완료되면 이것을 나타내는 신호를 프로세서(126)에 전달하고, 프로세서(126)는 이 신호에 응답하여 버퍼(125)에 저장된 프레임 데이터를 통신부(127)를 통해 휴대 단말(200)로 전송할 수 있다.

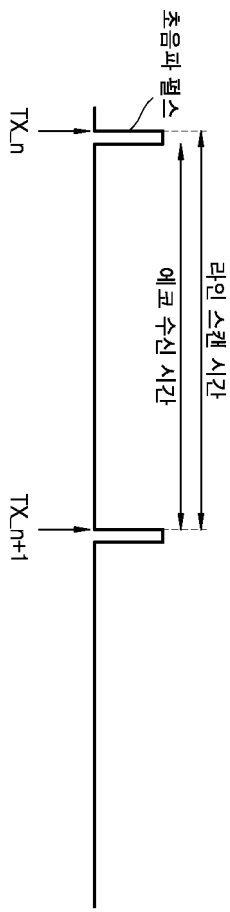
- [0061] 또한 프로세서(126)는 프레임 데이터의 전송이 완료되면 이것을 나타내는 신호를 빔포밍부(124) 및/또는 펄스 생성부(122)에 전달하고, 빔포밍부(124)와 펄스 생성부(122)는 이 신호에 응답하여 다음 프레임의 첫 번째 스캔 라인을 위한 전기적 펄스를 생성하여 송수신부(121)를 통해 트랜스듀서(110)에 인가할 수 있다.
- [0062] 프로세서(126)와 빔포밍부(124) 및/또는 펄스 생성부(122) 간에 서로 전달되는 상기 신호는, 실제 전기적 신호일 수도 있고, CPU나 FPGA의 특정 레지스터 값이 이용될 수도 있다.
- [0063] 도 7은 휴대용 초음파 진단 장치(100)에서 휴대 단말(200)로 프레임 데이터를 전송하는 방식인 경우 본 발명의 실시예에 따른 프레임 데이터의 획득과 전송을 나타내는 타이밍도이다.
- [0064] 도 7에 도시된 바와 같이, N 번째 프레임을 구성하는 마지막 스캔라인을 위한 초음파 펄스를 조사한 때로부터 에코 신호의 수신 시간이 완료되면(T1), 프로세서(126)는 빔포밍부(124)로부터의 신호에 응답하여 버퍼(125)에 저장된 N 번째 프레임 데이터를 전송한다. 그리고 N 번째 프레임 데이터의 전송이 완료되면(T2), 빔포밍부(124)와 펄스 생성부(122)는 프로세서(126)로부터의 신호에 응답하여 N+1 번째 프레임의 첫 번째 스캔라인을 위한 전기적 펄스를 생성하여 트랜스듀서(110)에 인가한다.
- [0065] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 휴대용 초음파 진단 장치의 동작 방법의 흐름도로서, 휴대용 초음파 진단 장치에서 휴대 단말로 스캔라인 데이터를 전송하는 방식인 경우의 동작 방법을 나타낸다.
- [0066] 휴대용 초음파 진단 장치(100)는 피검사체에 초음파 펄스를 조사하고(810단계), 반사되어 되돌아오는 에코 신호를 수신한다(820단계).
- [0067] 초음파 펄스를 조사한 때로부터 에코 신호의 수신 시간이 완료되면(830단계), 휴대용 초음파 진단 장치(100)는 스캔라인 데이터를 생성하고(840단계), 스캔라인 데이터를 휴대 단말(200)로 전송한다(850단계).
- [0068] 스캔라인 데이터의 전송이 완료되면(860단계), 휴대용 초음파 진단 장치(100)는 810단계로 돌아가서 다음 스캔라인을 위한 초음파 펄스를 조사하고 그 다음 단계들을 수행한다.
- [0069] 도 9는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 휴대용 초음파 진단 장치의 동작 방법의 흐름도로서, 휴대용 초음파 진단 장치에서 휴대 단말로 프레임 데이터를 전송하는 방식인 경우의 동작 방법을 나타낸다.
- [0070] 휴대용 초음파 진단 장치(100)는 피검사체에 초음파 펄스를 조사하고(910단계), 반사되어 되돌아오는 에코 신호를 수신한다(920단계).
- [0071] 초음파 펄스를 조사한 때로부터 에코 신호의 수신 시간이 완료되면(930단계), 휴대용 초음파 진단 장치(100)는 스캔라인 데이터를 생성한다(940단계).
- [0072] 프레임 데이터의 구성이 완료되지 않았으면(950단계), 휴대용 초음파 진단 장치(100)는 다음 스캔라인에 대하여 상기 910단계 내지 940단계를 반복한다.
- [0073] 프레임 데이터의 구성이 완료되면(950단계), 즉 프레임을 구성하는 마지막 스캔라인을 위한 초음파 펄스를 조사한 때로부터 에코 신호의 수신 시간이 완료되어 스캔라인 데이터가 생성되면, 휴대용 초음파 진단 장치(100)는 해당 프레임 데이터를 전송한다(960단계).
- [0074] 프레임 데이터의 전송이 완료되면(970단계), 휴대용 초음파 진단 장치(100)는 910단계로 돌아가서 다음 프레임의 첫 번째 스캔라인을 위한 초음파 펄스를 조사하고 그 다음 단계들을 수행한다.
- [0075] 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

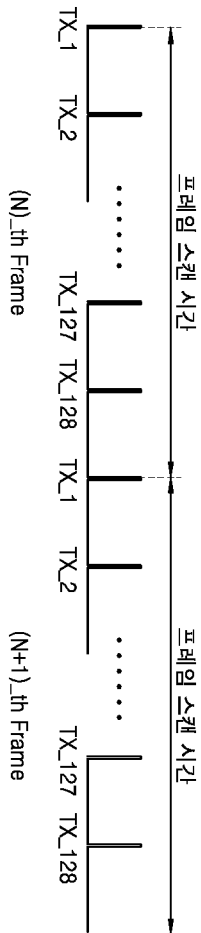
도면1



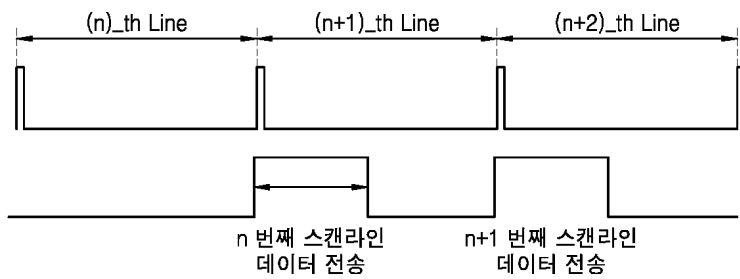
도면2



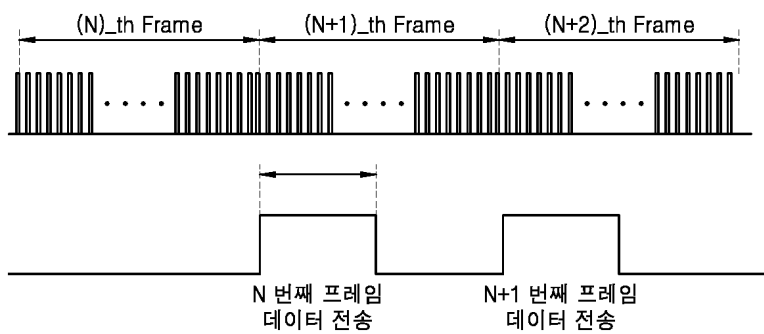
도면3



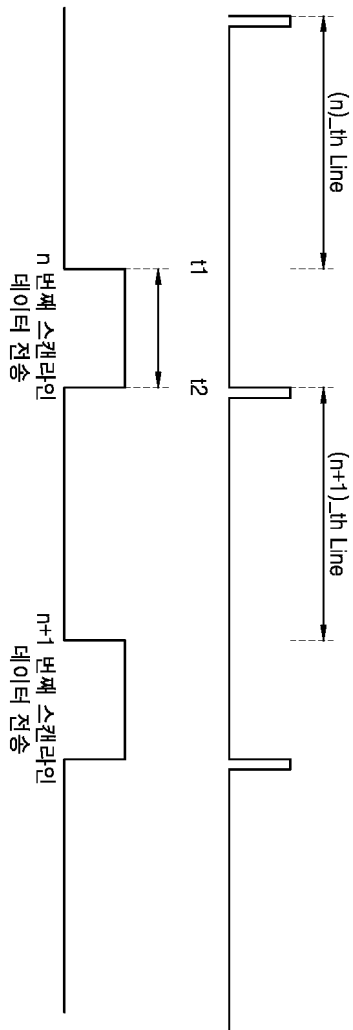
도면4



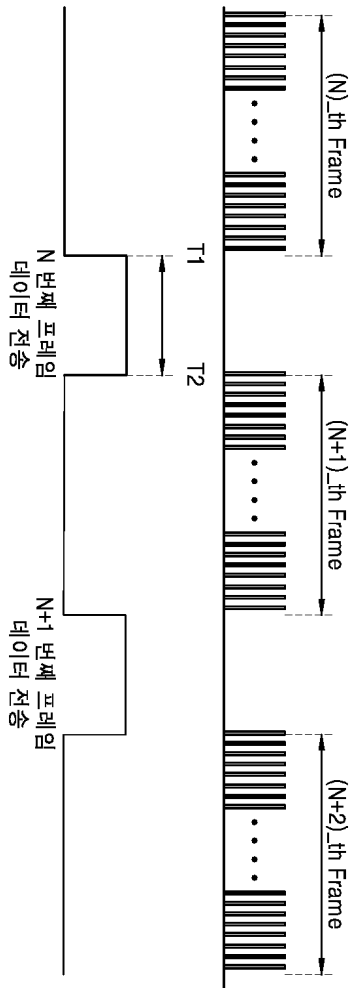
도면5



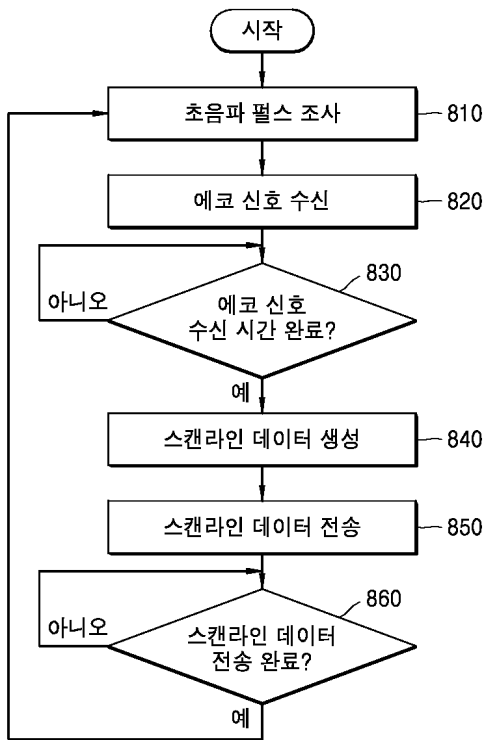
도면6



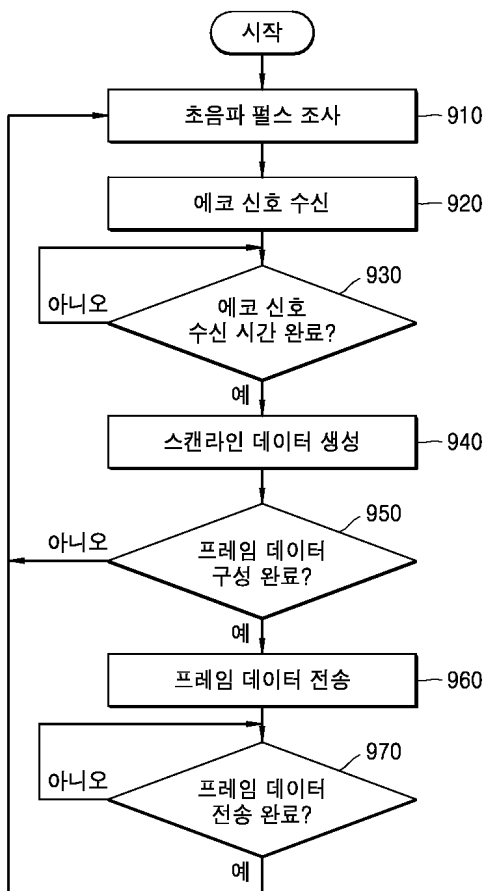
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	便携式超声诊断设备及其操作方法		
公开(公告)号	KR101857346B1	公开(公告)日	2018-05-11
申请号	KR1020160057023	申请日	2016-05-10
[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 KIM SEUNG HYUN 김승현		
发明人	류정원 김승현		
IPC分类号	A61B8/00 A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/4427 A61B8/565 A61B8/5207 A61B8/54 A61B8/56 A61B8/14		
代理人(译)	Yunjaeseung		
其他公开文献	KR1020170126674A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的便携式超声诊断设备包括换能器，用于从施加的电脉冲产生超声脉冲，将超声脉冲发射到对象，并接收回波信号；主电路部分，用于产生要施加到换能器的电脉冲，从回波信号产生扫描线数据，以及将由扫描线数据或预定数量的扫描线数据组成的帧数据发送到便携式终端。主电路部分在除了回波信号的接收时间之外的时间发送扫描线数据或帧数据，并且在除了扫描线数据或帧数据的发送时间之外的时间产生电脉冲。可以防止内部信号中发生噪声。

