



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년10월23일
 (11) 등록번호 10-1911149
 (24) 등록일자 2018년10월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 A61B 8/08 (2006.01) A61B 8/00 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
 A61B 8/5223 (2013.01)
 A61B 8/5207 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2016-0160834
 (22) 출원일자 2016년11월29일
 심사청구일자 2016년11월29일
 (65) 공개번호 10-2018-0060846
 (43) 공개일자 2018년06월07일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020140132839 A*

(73) 특허권자
 건양대학교산학협력단
 충청남도 논산시 대학로 121 (내동)
 (72) 발명자
 김영모
 대전광역시 서구 도안동로 77, 1806동 1501호
 이수열
 경기도 부천시 원미구 송내대로205번길 26, 2510
 동 405호(상동, 푸른마을 한라비발디)
 (74) 대리인
 김대영

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 1 항

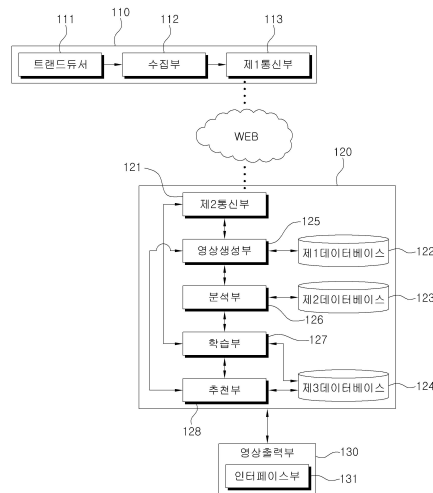
심사관 : 한재균

(54) 발명의 명칭 **평면파 이미징을 이용한 초음파 시스템**

(57) 요약

본 발명은 평면파(plane wave)를 이용하여 초음파 영상을 구현하여 병변을 파악하되 이상이 있는 부분의 영상을 재구성하여 명확한 파악이 이루어지도록 하는 평면파 이미징을 이용한 초음파 이미징 시스템에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 8/56 (2013.01)
G06T 2207/10132 (2013.01)
G06T 2207/20221 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020150107515 A*
US20100056877 A1*
US20140153796 A1
KR1020150091748 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2016B0014010106
부처명	교육부
연구관리전문기관	한국연구재단
연구사업명	산학공동기술개발지원사업
연구과제명	plane wave를 이용한 초음파진단기 알고리즘 개발
기여율	1/1
주관기관	건양대학교산학협력단
연구기간	2016.06.01 ~ 2016.11.30

명세서

청구범위

청구항 1

초음파 시스템에 있어서,

대상체로 평면파(Plane Wave)를 송신하고 상기 대상체로부터 상기 평면파에 대응하는 반사 신호를 수신하는 트랜스듀서(111)를 구비함으로써 포커싱되지 않은 로우 데이터(raw data)인 채널 데이터를 획득하는 수집부(112)와, 상기 채널 데이터를 유선 또는 무선 통신망을 통해 전송하는 제1통신부(113)를 구비한 측정부(110);

상기 제1통신부(113)에서 전송된 채널 데이터를 수신하는 제2통신부(121)와, 설정 또는 수집된 영상 파라미터로서 주파수(frequency)와 이득(gain)과 저주파 필터링 값(LPF)과 추출 레이트(DR)와 빔포밍과 초음파 신호의 포커스 위치와 스캔라인(scanline)의 스티어링 각도(steering angle)와 송신 주파수(transmit frequency) 및 음속(speed of sound)이 분류 및 저장되어 구축된 제1데이터베이스(122)와, 각 병변에 따른 초음파 영상이 분류 및 저장되어 구축된 제2데이터베이스(123)와, 수신된 채널 데이터로부터 상기 제1데이터베이스(122)에 저장된 영상 파라미터를 읽어 적용함에 따른 다양한 초음파 영상을 생성하는 영상생성부(125)와, 상기 영상생성부(125)에서 생성된 초음파 영상을 상기 제2데이터베이스(123)에 저장된 영상과 비교하여 병변을 도출하는 분석부(126)와, 수신되는 채널 데이터를 신호특성인 유사도가 설정치 이상인 신호를 묶어 분류 및 저장함으로써 구축되는 제3데이터베이스(124)와, 상기 영상생성부(125)에서 생성된 초음파 영상에 대하여 상기 분석부(126)를 통해 특정 병변과 유사도가 설정치 이상으로 판정되는 영상에 설정된 파라미터를 수집/분류하여 상기 제3데이터베이스(124)에 적용하는 학습부(127)와, 수신되는 채널 데이터의 신호특성을 상기 제3데이터베이스(124)를 통해 검색하여 유사도를 분석하고 설정치 이상의 유사도에 따른 파라미터를 상기 영상생성부(125)에 인가되도록 하는 추천부(128)를 구비한 클라우드부(120);

상기 분석부에 병변 확인을 요청하고 영상 분석 결과에 따라 병변 판단결과를 출력하는 인터페이스부(131)를 포함하되, 상기 영상생성부(125)에서 생성된 영상 및 대응하여 상기 분석부(126)를 통해 도출된 병변을 출력하고, 출력되는 초음파 영상을 대상으로 병변 검출에 따른 병변이 검출된 영상 및 식별자를 제공하도록 구성되는 영상 출력부(130); 로 이루어지는 것을 특징으로 하는 평면파 이미징을 이용한 초음파 시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 초음파 시스템에 관한 것으로, 자세하게는 평면파(plane wave)를 이용하여 초음파 영상을 구현하여 병변을 파악하되 이상이 있는 부분의 영상을 재구성하여 명확한 파악이 이루어지도록 하는 평면파 이미징을 이용한 초음파 이미징 시스템에 관한 것이다.

배경기술

- [0002] 근래에 초음파진단기가 아날로그에서 디지털로 변화되고, 최근에는 focused image에서 plane wave image로 변경되고 있는 기술적 추세에 있다.
- [0003] 아날로그에서 디지털로의 변환은 디지털 빔포밍(digital beam forming)시 초음파 펄스의 송수신 초점 맞추기 작업을 디지털 메모리에서 수행하는 것을 의미하는 것으로, 구체적으로 초음파 영상 신호는 초음파 펄스의 중심 주파수에서 특정 대역폭을 갖고 형성됨에 따라 아날로그장비는 이를 베이스밴드로 내린 후 초점 맞추기를 하고 그 결과를 디지털로 변환하는 형태이나, 디지털장비는 RF 신호(중심주파수의 8배 이상 주파수; 예로 6MHz * 8 = 48MHz) 자체를 디지털로 바꾸어 메모리에 넣고, 초점 맞추기에 맞게 신호를 모두 더한 후 이를 I/Q demodulation을 통해 영상을 재구성하게 된다.
- [0004] 이러한 디지털장비의 장점은 RF 대역에서의 초점 맞추기를 반사 신호 수신 이후에 마음대로 할 수 있다는 점으로 이전 장비에서는 아날로그 하드웨어에 의해 수행된 결과만 디지털로 넘어와서 추가 정보를 얻을 수 없었으며, 종래에는 1MHz 이상의 ADC의 가격이 비싸고, 10bit 수준의 장비도 없었으나 기술의 발전으로 이제는 이런 ADC가 8개 들어가 있는 IC가 저가의 가격대로 출시되고 있다.
- [0005] 이런 디지털 초음파장비는 수신할 때 RF신호로 얻어 처리하는 방식인데, 송신시에도 따로 계산할 수 있도록 하도록 만든 것이 평면파 이미징이다.
- [0006] 기존 analog/digital 장비는 송신 초점 맞추기를 한 후 펄스를 쏘게 된다. 만약 개별 element를 쏘고 개별 반사 신호를 받으면, 송신 초점 맞추기까지 digital domain에서 조정 가능하다. 고속 ADC 및 메모리 속도 향상, 그리고 새로운 임상적 필요에 의해 평면파 이미징 장비가 차기 초음파진단기의 기준으로 떠오르고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) 공개특허공보 제10-2011-0021028호(2011.03.04)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명의 목적은 평면파(plane wave)를 이용하여 초음파 영상을 구현하여 병변을 파악하되 이상이 있는 부분의 영상을 재구성하여 명확한 파악이 이루어지도록 하는 평면파 이미징을 이용한 초음파 시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상기와 같은 목적을 위해 본 발명은 초음파 시스템에 있어서, 대상체로 평면파(Plane Wave)를 송신하고 상기 대상체로부터 상기 평면파에 대응하는 반사 신호를 수신하는 트랜스듀서(Transducer)를 구비함으로써 포커싱되지 않은 로우 데이터(raw data)인 채널 데이터를 획득하는 수집부와, 상기 채널 데이터를 유선 또는 무선 통신망을 통해 전송하는 제1통신부를 구비한 측정부; 상기 제1통신부에서 전송된 채널 데이터를 수신하는 제2통신부와, 설정 또는 수집된 영상 파라미터가 분류 및 저장되어 구축된 제1데이터베이스와, 각 병변에 따른 초음파 영상이 분류 및 저장되어 구축된 제2데이터베이스와, 수신된 채널 데이터로부터 상기 제1데이터베이스에 저장된 영상 파라미터를 읽어 적용함으로써 초음파 영상을 생성하는 영상생성부와, 상기 영상생성부에서 생성된 초음파 영상을 상기 제2데이터베이스에 저장된 영상과 비교하여 병변을 도출하는 분석부를 구비한 클라우드부; 상기 영상생성부에서 생성된 영상 및 대응하여 상기 분석부를 통해 도출된 병변을 출력하는 영상출력부; 로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 이때 상기 클라우드부는 수신되는 채널 데이터를 신호특성에 따라 분류 및 저장함으로써 구축되는 제3데이터베이스와, 상기 영상생성부에서 생성된 초음파 영상에 대하여 상기 분석부를 통해 특정 병변과 유사도가 설정치 이상으로 판정되는 영상에 설정된 파라미터를 수집/분류하여 상기 제3데이터베이스에 적용하는 학습부를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0011] 또한, 상기 클라우드부는 수신되는 채널 데이터의 신호특성을 상기 제3데이터베이스를 통해 검색하여 유사도를 분석하고 설정치 이상의 유사도에 따른 파라미터를 상기 영상생성부에 인가되도록 하는 추천부를 더 포함하는

것이 바람직하다.

[0012] 또한, 상기 영상출력부는 상기 분석부에 병변 확인을 요청하고 영상 분석 결과에 따라 병변 판단결과를 출력하는 인터페이스부; 를 더 포함하는 것이 바람직하다.

[0013] 또한, 상기 영상출력부는 출력되는 초음파 영상을 대상으로 병변 검출에 따른 병변이 검출된 영상 및 식별자를 제공하도록 구성되는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0014] 본 발명을 통해 평면파(plane wave)를 이용하여 초음파 영상을 구현하여 병변을 파악하되 이상이 있는 부분의 영상을 재구성하여 명확한 파악이 이루어질 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 구성 및 연결관계를 나타낸 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하, 본 발명 평면파 이미징을 이용한 초음파 시스템의 구성을 구체적으로 설명한다.

[0017] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 구성 및 연결관계를 나타낸 블록도로서, 본 발명은 기본적으로 초음파 진단기의 포커싱되지 않은 라우 데이터(raw data)를 클라우드(cloud)로 옮겨 다양한 영상처리를 통해 실시간 또는 한 장의 영상을 재구성하는 것을 주요 기능으로 하는 기술로 주요 구성으로 측정부(110)와, 클라우드부(120)와, 영상출력부(130)를 구비하게 된다.

[0018] 상기 측정부(110)는 진단대상 즉 환자의 환부로부터 반사되는 초음파 반사신호로부터 채널 데이터(channel data)를 획득하여 원격의 클라우드부(120)로 전송하는 구성으로 수집부(112)와 제1통신부(113)를 구비하게 된다.

[0019] 상기 수집부(112)는 대상체로 평면파(Plane Wave)를 송신하고 상기 대상체로부터 상기 평면파에 대응하는 반사신호를 수신하는 트랜스듀서(Transducer)를 구비하여 초음파 반사신호를 전기신호로 변환하여 수집하는 구성으로, 구체적으로 전기적 아날로그 신호를 초음파로 변환하여 대상체로 쏘고, 대상체로부터 반사된 신호를 전기적 아날로그 신호로 변환한다.

[0020] 일반적으로 트랜스듀서(111)는 복수 개의 트랜스듀서 엘리먼트(Transducer Element)가 결합되어 형성되어 음향 에너지를 전기적 신호로 변환하고, 전기적 에너지를 음향 에너지로 변환한다. 또한, 배열형 트랜스듀서(Transducer Array)로 구현될 수 있으며, 배열형 트랜스듀서 내의 트랜스듀서 엘리먼트를 이용하여 대상체로 초음파를 송신하고 대상체로부터 반사되는 반사 신호를 수신한다.

[0021] 상기 채널 데이터는 포커싱을 비롯한 신호 처리가 되지 않은 원 데이터(raw data)를 의미하며, 초음파 반사신호로부터 트랜스듀서(111)를 통해 변환된 아날로그 알에프(RF) 전기신호를 디지털화한 디지털 알에프 신호 또는 채널 데이터는 트랜스듀서(111)를 통해 초음파 반사신호로부터 변환된 아날로그 알에프 전기신호 또는 아날로그 알에프 전기신호를 디지털화한 디지털 알에프 신호를 대상으로 기저대역으로 복조한 I 데이터와 Q 데이터가 될 수 있다.

[0022] 이때 상기 트랜스듀서(111)는 각 트랜스듀서 엘리먼트에 입력되는 펄스(Pulse)들의 입력시간을 적절하게 지연시킴으로써 집속된 초음파를 송신 스캔 라인을 따라 대상체로 송신한다. 또한, 대상체로부터 초음파에 대응하여 반사된 반사 신호는 트랜스듀서(111)에 서로 다른 수신 시간을 가지면서 입력되며, 대상체로 평면파를 송신하고 대상체로부터 평면파에 대응하는 반사 신호를 수신함으로써 소프트웨어적인 고속 이미징 처리가 이루어질 수 있다.

[0023] 상기 제1통신부(113)는 상기 수집부(112)를 통해 수집된 채널 데이터를 유선 또는 무선 통신망을 통해 전송하고 외부로부터 데이터를 받을 수 있는 양방향의 통신모듈로서 영상의 신속한 처리를 위해 인터넷과 같은 초고속 통신망 등을 활용하여 채널 데이터를 원격의 클라우드부(120)로 전송하게 된다.

[0024] 상기 클라우드부(120)는 고속 통신망의 구축에 따라 소프트웨어와 데이터를 인터넷과 연결된 중앙 컴퓨터에 저장함으로써, 인터넷에 접속하기만 하면 언제 어디서든 데이터를 이용할 수 있도록 하는 취지의 구성으로 본 발명에서는 로우 데이터를 영상 처리함에 있어서 현장의 장비 사양향상에 따른 비용을 낮출 수 있도록 원격의 클라

우드부를 통해 효과적으로 수행될 수 있도록 구성되며, 세부구성으로 제2통신부(121)와, 제1데이터베이스(122)와, 제2데이터베이스(123)와, 제3데이터베이스(124)와, 영상생성부(125)와, 분석부(126)와, 학습부(127)와, 추천부(128)를 구비하게 된다.

- [0025] 상기 제2통신부(121)는 상기 제1통신부와 동일한 통신모듈로서, 양방향 통신이 이루어질 수 있으며 특별히 상기 제1통신부(113)에서 전송된 채널 데이터를 수신하게 된다.
- [0026] 상기 제1데이터베이스(122)는 관리자 또는 사용자에게 의해 설정 또는 수집된 영상 파라미터가 분류 및 저장되어 구축된다. 상기 파라미터는 채널 데이터를 통해 초음파 영상을 생성시 적용하여 다양한 초음파 영상으로부터 비정상적인 병변의 존재 여부와 병변의 위치 등을 쉽게 찾아 정확도를 향상시키기 위한 요소로 주파수(frequency), 이득(gain), 저주파 필터링 값(LPF), 추출 레이트(DR), 빔포밍, 초음파 신호의 포커스 위치, 스캔라인(scanline)의 스티어링 각도(steering angle), 송신 주파수(transmit frequency) 및 음속(speed of sound)을 의미하며 단독 내지는 2개 이상이 조합된 형태를 나타낼 수도 있다.
- [0027] 초기에는 사전에 정의된 디폴트(default) 값으로 설정되나 미리 설정, 저장된 수치에 따른 변경이 가능하다. 대표적으로 영상 파라미터는 초음파 영상의 해상도에 영향을 주고, 이득은 초음파 영상의 밝기에 영향을 주는 등 다양한 영상 파라미터를 조작하여 각각을 채널 신호에 적용함에 따라 다양한 초음파 영상들을 획득하여 더욱 정확한 의료 진단을 가능하게 한다.
- [0028] 상기 제2데이터베이스(123)는 각 병변에 따른 초음파 영상이 특징점이 추출됨에 따라 분류 및 저장되어 구축되는 구성으로, 분석대상에 따른 영상이 아닌 특정 병변을 비교적 명확하게 확인할 수 있는 기준이 되는 특징점을 포함한 초음파 영상을 의미한다.
- [0029] 상기 제3데이터베이스(124)는 수신되는 채널 데이터를 신호특성에 따라 분류 및 저장함으로 구축되는 구성으로, 후술되는 학습부를 통해 특정분류에 따른 영상 파라미터가 입력되며 업데이트가 이뤄질 수 있다. 이때 분류기준인 신호특성은 트랜스듀서(111)의 특성을 고려하여 관리자로부터 설정될 수 있으며, 유사도가 설정치 이상인 신호를 묶어 분류하게 된다.
- [0030] 상기 영상생성부(125)는 상기 제2통신부(121)를 통해 초음파 영상을 생성하되, 상기 제1데이터베이스(122)에 저장된 영상 파라미터를 읽어 적용한 영상을 생성하게 된다. 구체적으로 트랜스듀서(111)에 의해 수신된 초음파 반사 신호를 대상으로 신호처리 및 스캔(scan)하여 초음파 영상을 생성하는 것으로 수집된 채널 데이터를 대상으로 영상 파라미터를 적용한 후 신호 처리 및 재 스캔(re-scan)하여 새로운 초음파 영상을 자동으로 생성한다.
- [0031] 실질적으로 다양한 파라미터를 적용함에 따른 다양한 영상의 생성이 이루어질 수 있으며, 로컬과 비교하여 높은 사양의 클라우드부를 통해 짧은 시간에 다양한 영상을 빠르게 생성할 수도 있다.
- [0032] 상기 분석부(126)는 상기 영상생성부(125)에서 생성된 초음파 영상을 상기 제2데이터베이스(123)에 저장된 영상과 비교함으로 시스템 차원에서의 병변 분석이 이루어질 수 있도록 한다.
- [0033] 상기 영상출력부(130)는 기본적으로 상기 영상생성부(125)에서 생성된 영상을 출력하는 디스플레이의 구성으로, 클라우드부(120)에서 처리된 영상을 상기 측정부(110)가 위치한 로컬에서 확인 가능하도록 적절한 장소에 설치되며 이에 따라 상기 제1통신부(113) 및 제2통신부(121)와 초고속통신망을 통해 클라우드부(120)로부터 영상 데이터를 전송받아 출력하게 된다. 또한, 상기 분석부(126)를 통한 영상분석에 따른 병변 분석 및 파악이 이루어짐에 따라 상기 영상출력부(130)는 출력되는 초음파 영상에 대응하는 병변을 함께 출력할 수 있다.
- [0034] 상기 학습부(127)는 상기 영상생성부(125)에서 생성된 초음파 영상에 대하여 상기 분석부(126)를 통해 특정 병변과 유사도가 설정치 이상으로 판정되는 영상에 설정된 파라미터를 수집/분류하여 상기 제3데이터베이스(124)에 저장된 해당 채널 데이터 및 그의 분류에 적용하는 구성이다.
- [0035] 즉 앞서 언급한 바와 같이 상기 영상생성부(125)를 통해 다양한 영상 파라미터를 적용하여 다양한 영상을 생성함으로 병변의 정확한 판단 가능성을 높일 수 있으나 임의의 파라미터를 적용함에 따른 다수의 영상을 생성하는 작업은 시스템의 부하를 증가시키게 된다. 이에 상기 학습부(127)는 특정 병변으로 판단되거나 유사도가 높은 영상에 적용되었던 파라미터를 학습하는 개념으로 수집하여 제3데이터베이스(124)에 해당 채널 데이터에 대응하는 방식으로 저장하게 된다.
- [0036] 상기 추천부(128)는 수신되는 채널 데이터의 신호특성을 상기 제3데이터베이스(124)를 통해 검색하여 유사도를 분석하고 설정치 이상의 유사도가 나타나는 채널 데이터가 검색됨에 따라 상기 제1데이터베이스(122)와 연계하여 유사한 병변의 다른 영상에 적용된 파라미터를 불러들여 상기 영상생성부(125)에 인가되도록 함으로 시스템

부하를 줄이면서도 정확한 병변의 판단이 이루어질 수 있도록 한다.

[0037] 또한, 본 발명에서 상기 영상출력부(130)는 상기 분석부(126)에 특정 병변 확인을 요청하고 영상 분석 결과에 따라 병변 판단결과, 즉 해당 병변의 존재 여부를 비롯하여 유사비율 등을 출력하는 인터페이스부(131)를 더 포함할 수 있으며, 더불어 상기 영상출력부(130)를 통해 출력되는 초음파 영상을 대상으로 병변 검출에 따른 병변이 검출된 영상 및 식별자를 제공하도록 구성함으로써 특정 병변에 따른 판단 편의를 제공할 수 있다.

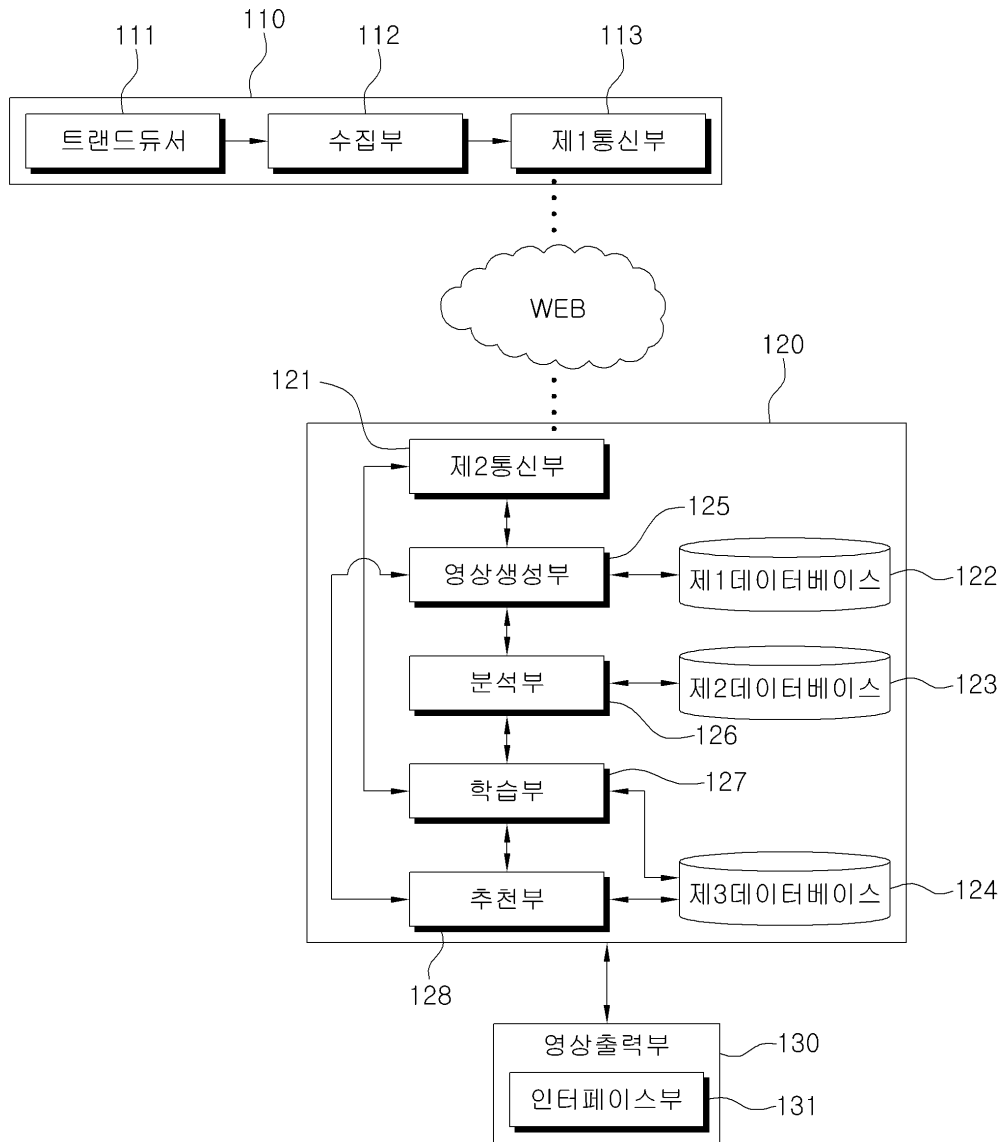
[0038] 본 발명의 권리는 위에서 설명된 실시 예에 한정되지 않고 청구범위에 기재된 바에 의해 정의되며, 본 발명의 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 청구범위에 기재된 권리범위 내에서 다양한 변형과 개작을 할 수 있다는 것은 자명하다.

부호의 설명

- [0039]
- | | |
|---------------|---------------|
| 110: 측정부 | 111: 트랜트듀서 |
| 112: 수집부 | 113: 제1통신부 |
| 120: 클라우드부 | 121: 제2통신부 |
| 122: 제1데이터베이스 | 123: 제2데이터베이스 |
| 124: 제3데이터베이스 | 125: 영상생성부 |
| 126: 분석부 | 127: 학습부 |
| 128: 추천부 | 130: 영상출력부 |
| 131: 인터페이스부 | |

도면

도면1



专利名称(译)	用于平面波成像的超声系统		
公开(公告)号	KR101911149B1	公开(公告)日	2018-10-23
申请号	KR1020160160834	申请日	2016-11-29
[标]申请(专利权)人(译)	KONYANG UNIV INDAL合作集团		
申请(专利权)人(译)	Konyang大学学术合作		
当前申请(专利权)人(译)	Konyang大学学术合作		
[标]发明人	KIM YOUNG MO 김영모 LEE SU YEOL 이수열		
发明人	김영모 이수열		
IPC分类号	A61B8/08 A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/5223 A61B8/5207 A61B8/56 G06T2207/20221 G06T2207/10132		
代理人(译)	金, 金大中 - 杨;		
其他公开文献	KR1020180060846A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

超声成像系统技术领域本发明涉及一种使用平面波成像的超声成像系统，其使用平面波来实现超声图像以检查病变，并且重建有缺陷部分的图像以便清楚地检查病变。超声成像系统包括测量部分，云部分和图像输出部分。

