



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0081031
(43) 공개일자 2020년07월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/08 (2006.01) G06T 5/00 (2019.01)
(52) CPC특허분류
A61B 8/5207 (2013.01)
G06T 5/001 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0171116
(22) 출원일자 2018년12월27일
심사청구일자 2018년12월27일

(71) 출원인
건양대학교산학협력단
충청남도 논산시 대학로 121 (내동)
(72) 발명자
김영모
대전광역시 서구 관저남로 80, 502동 601호
(74) 대리인
특허법인도담, 김대영

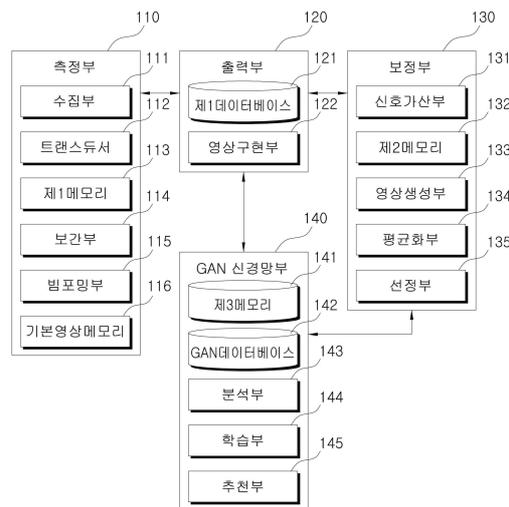
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 초음파 진단 영상의 스펙클 패턴 축소 시스템

(57) 요약

본 발명은 초음파를 이용하여 대상체 내부의 영상을 생성하는 초음파 진단 영상처리에서 임의의 노이즈성 지연추가와 생성적 적대 신경망(GAN)을 활용하여 스펙클 패턴을 다수 만들어 이를 평균화함으로써 스펙클 노이즈를 감소시켜 화질을 개선할 수 있는 초음파 진단 영상의 스펙클 패턴 축소 시스템에 관한 것이다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

G06T 2207/10132 (2013.01)

G06T 2207/20081 (2013.01)

G06T 2207/20084 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2018-B-G028-010117

부처명 교육부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 LINC PLUS 산학공동기술개발지원사업

연구과제명 휴대용 초음파진단기에서 인공지능 영상처리 연구기술개발

기 여 율 1/1

주관기관 건양대학교산학협력단

연구기간 2018.06.01 ~ 2018.11.30

명세서

청구범위

청구항 1

초음파 진단 영상의 스펙클 패턴 축소 시스템에 있어서,

대상체로 초음파 신호를 송신 후, 대응하여 대상체로부터 반사된 초음파 신호를 수신하는 트랜스듀서(112)를 구비함으로써 채널 데이터를 획득하는 수집부(111)와, 상기 수집부(111)에서 수집된 초음파 RF 신호를 저장하는 제1메모리(113)와, 상기 제1메모리(113)에 저장된 신호 중 시간 지연값을 계산 및 적용하는 보간부(114)와, 수신하고자 하는 깊이에 따른 지연값에 의해 빔포밍을 수행하는 빔포밍부(115)와, 빔포밍에 따른 원본 영상이 저장되는 기본영상메모리(116)를 구비한 측정부(110);

설정 또는 수집된 영상 파라미터가 분류 및 저장되어 구축된 제1데이터베이스(121)와, 수신된 채널 데이터로부터 상기 제1데이터베이스(121)에 저장된 영상 파라미터를 읽어 적용함으로써 초음파 영상을 생성하는 영상구현부(122)를 구비하는 출력부(120);

상기 보간부(114)를 통해 채널별 설정된 범위의 임의의 지연시간을 인가하는 신호가산부(131)와, 상기 신호가산부(131)를 통해 생성된 N개의 초음파 영상을 저장하는 제2메모리(132)와, 상기 제2메모리(132)에 저장된 영상을 취합하여 평균화한 제1보정영상을 생성하는 평균화부(134)를 구비하는 보정부(130); 로 이루어지는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 영상의 스펙클 패턴 축소 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 보정부(130)는,

생성적 적대 신경망(GAN)을 적용하여 상기 영상구현부(122)에서 생성된 초음파 영상에 대한 복수의 복제 영상을 생성하는 영상생성부(133)를 더 포함하고,

상기 평균화부(134)는 상기 복제 영상을 취합하여 평균화한 제2보정영상을 생성하도록 구성되며,

상기 보정부(130)는 상기 제1보정영상과 제2보정영상을 비교분석하여 스펙클 패턴이 저감된 영상을 제공하여 선정받는 선정부(135)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 영상의 스펙클 패턴 축소 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

원본 초음파 영상에 대응한 제2보정영상이 분류 및 저장되어 구축된 제3메모리(141)와, 원본 초음파 영상을 대응되는 제1보정영상 및 제2보정영상과 비교하여 스펙클 패턴 및 제거 패턴을 분석하여 가장 작은 스펙클 패턴을 도출하는 분석부(143)를 구비한 GAN신경망부(140); 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 영상의 스펙클 패턴 축소 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 GAN신경망부(140)는 GAN 인공지능망 파라미터를 통해 구축되는 GAN데이터베이스(142)와, 상기 영상구현부에서 생성된 신규 초음파 영상에 대하여 상기 분석부(143)를 통해 특정 스펙클 패턴의 유사도가 설정치 이상으로 판정되는 영상에 설정된 파라미터를 수집/분류하여 상기 GAN데이터베이스(142)에 적용하는 학습부(144)를 더

포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 영상의 스펙클 패턴 축소 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 GAN신경망부(140)는 원본영상과, 제1보정영상 및 제2보정영상 중 상기 분석부(143)를 통해 스펙클 패턴이 가장 작은 것으로 분석된 영상을 추천하는 추천부(145)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 영상의 스펙클 패턴 축소 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 초음파 진단 영상처리에 관한 것으로, 자세하게는 초음파를 이용하여 대상체 내부의 영상을 생성하는 초음파 진단 영상처리에서 임의의 노이즈성 지연추가와 생성적 적대 신경망(GAN)을 활용하여 스펙클 패턴을 다수 만들어 이를 평균화함으로 스펙클 노이즈를 감소시켜 화질을 개선할 수 있는 초음파 진단 영상의 스펙클 패턴 축소 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 초음파 진단은 신체 내부 대상체에 대하여, 프로브(probe)를 이용하여 초음파 신호를 출력하고, 대상체로부터 반사된 에코 신호의 정보를 이용하여 대상체에 대한 영상을 얻는 방식으로, X-선에 비하여 안정적으로 실시간으로 영상확인이 가능하며, 방사능과 같은 유해성이 없어 널리 이용되는 화상 진단방식이다.

[0003] 하지만, 이러한 장점에도 초음파 영상에는 초음파 신호의 간섭으로 인한 잡음이 나타날 수 있다는 점이 단점으로 지목되고 있으며, 대표적으로 스펙클(speckle)로 불리는 산재된 점들의 형태를 들 수 있다.

[0004] 스펙클 패턴은 주로 대상체로부터 반사된 산란 에코 신호의 간섭의 결과로 생기며, 화질을 저하 시키고 진찰 중 이미지의 미세한 항목을 식별하는데 어려움을 준다.

[0005] 이러한 스펙클 패턴을 감소를 위해 별도의 필터를 사용하고 있으나 스펙클 감소 필터는 공간 해상도(spatial resolution)의 손실을 발생하며 초음파 촬영 시스템의 처리 능력을 감소시키는 문제가 있었다.

[0006] 한편, 인공지능 시장에 알파고가 등장한 이후 세계적인 관심과 더불어 딥러닝 기술이 적용된 의료시스템과 인공지능 의료기기가 계속해서 개발되고 있다. 특히 약 1만여 가지에 달하는 것으로 알려진 인간의 질병 중 의료진이 기억하여 적용할 수 있는 질병 종류는 당연히 적을 수밖에 없는 상황에서 수백만에 달하는 임상 사례 등의 자료를 환자의 개인정보와 결합하여 진단 및 치료의 효율성을 향상시킬 것으로 기대되고 있다.

[0007] 이에 초음파 진단기에 기계학습 중 딥러닝(Deep Learning/Machine Learning)을 적용함으로 불필요한 조직검사를 줄이고 양성으로 잘못 진단할 가능성이 큰 악성 병변을 정확하게 진단해 내는 것과, 가장 의심스러운 병소가 어디인지 결정하기 위한 요구가 높아지는 가운데 영상내 스펙클 제거성이 높아지고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 제10-2011-0117047호(2011.10.26)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기와 같은 문제를 해결하기 위하여 창출된 것으로, 본 발명의 목적은 초음파 영상 신호에 노이즈성 신호를 추가하는 방식과, 생성적 적대 신경망을 통해 스펙클 패턴을 다수 만들어 이를 평균화함으로 스펙클 패턴을 줄인 초음파 영상을 만들어 내는 초음파 진단 영상의 스펙클 패턴 축소 시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기와 같은 목적을 위해 본 발명은 초음파 진단 영상의 스펙클 패턴 축소 시스템에 있어서, 대상체로 초음파 신호를 송신 후, 대응하여 대상체로부터 반사된 초음파 신호를 수신하는 트랜스듀서를 구비함으로써 채널 데이터를 획득하는 수집부와, 상기 수집부에서 수집된 초음파 RF 신호를 저장하는 제1메모리와, 상기 제1메모리에 저장된 신호 중 시간 지연값을 계산 및 적용하는 보간부와, 수신하고자 하는 깊이에 따른 지연값에 의해 빔포밍을 수행하는 빔포밍부와, 빔포밍에 따른 원본 영상이 저장되는 기본영상메모리를 구비한 측정부; 설정 또는 수집된 영상 파라미터가 분류 및 저장되어 구축된 제1데이터베이스와, 수신된 채널 데이터로부터 상기 제1데이터베이스에 저장된 영상 파라미터를 읽어 적용함으로써 초음파 영상을 생성하는 영상구현부를 구비하는 출력부; 상기 보간부를 통해 채널별 설정된 범위의 임의의 지연시간을 인가하는 신호가산부와, 상기 신호가산부를 통해 생성된 N개의 초음파 영상을 저장하는 제2메모리와, 상기 제2메모리에 저장된 영상을 취합하여 평균화한 제1보정영상을 생성하는 평균화부를 구비하는 보정부; 로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 이때 상기 보정부는, 생성적 적대 신경망(GAN)을 적용하여 상기 영상구현부에서 생성된 초음파 영상에 대한 복수의 복제 영상을 생성하는 영상생성부를 더 포함하고, 상기 평균화부는 상기 복제 영상을 취합하여 평균화한 제2보정영상을 생성하도록 구성되며, 상기 보정부는 상기 제1보정영상과 제2보정영상을 비교분석하여 스펙클 패턴이 저감된 영상을 제공하여 선정받는 선정부를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0012] 또한, 원본 초음파 영상에 대응한 제2보정영상이 분류 및 저장되어 구축된 제3메모리(141)와, 원본 초음파 영상을 대응되는 제1보정영상 및 제2보정영상과 비교하여 스펙클 패턴 및 제거 패턴을 분석하여 가장 작은 스펙클 패턴을 도출하는 분석부를 구비한 GAN신경망부; 를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0013] 또한, 상기 GAN신경망부는 GAN 인공지능망 파라미터를 통해 구축되는 GAN데이터베이스와, 상기 영상구현부에서 생성된 신규 초음파 영상에 대하여 상기 분석부를 통해 특정 스펙클 패턴의 유사도가 설정치 이상으로 판정되는 영상에 설정된 파라미터를 수집/분류하여 상기 GAN데이터베이스에 적용하는 학습부를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0014] 또한, 상기 GAN신경망부는 원본영상과, 제1보정영상 및 제2보정영상 중 상기 분석부를 통해 스펙클 패턴이 가장 작은 것으로 분석된 영상을 추천하는 추천부를 더 포함하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [0015] 본 발명을 통해 노이즈로 인식되는 스펙클을 저감시키며 효율적으로 초음파 영상의 화질을 개선할 수 있다. 특히 초음파 영상의 비대칭적인 형태와 스펙클의 위치에도 불구하고 유사한 형태와 패턴의 스펙클을 용이하게 검출하여 제거할 수 있으며, 초음파 영상이 비대칭적임에도 초음파 영상의 경계 부분에 대한 스펙클 제거 처리를 효율적으로 이루어질 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 초음파 영상을 위한 송신 빔집속 원리를 나타낸 개념도,
 도 2는 초음파 영상을 위한 수신 빔집속 원리를 나타낸 개념도,
 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 구성 및 연결관계를 나타낸 블록도,
 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 신호 흐름을 나타낸 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명 초음파 진단 영상의 스펙클 패턴 축소 시스템의 구성을 구체적으로 설명한다.
- [0018] 도 1은 초음파 영상을 위한 송신 빔집속 원리를 나타낸 개념도, 도 2는 초음파 영상을 위한 수신 빔집속 원리를 나타낸 개념도이다.
- [0019] 본 발명을 위한 기본 개념을 살펴보면 초음파 진단에서는 영상의 측방향 해상도 증가를 위해 관찰하고자 하는 영상점을 통과하는 빔 폭을 줄이는 빔 집속이 이루어진다. 이를 위해 통상 첨부된 도 1과 같이 초음파 송신시에는 배열 변환자의 초음파 송신시간을 다르게 하여 하나의 집속점에 모두 같은 시간에 초음파가 도달하게 함으로

써 위상이 같은 상태로 더해지도록 하는 수신 동적 집속 기법을 활용할 수 있다.

- [0020] 도 2의 수신 동적 빔집속 방법은 수신 빔집속을 수행하는 원리는 실질적으로 송신시의 빔집속과 동일하며, 원하는 집속점으로부터 반사되어 들어오는 초음파 신호는 각각의 배열 변환자에 서로 다른 시간에 도달하게 되는데 이런 신호들에 대하여 도달하는 시간 차이만큼 시간 지연 값을 보상한 후에 합하게 된다.
- [0021] 이는 주사선상의 초음파가 진행하는 방향을 중심으로 하여 가까운 곳으로부터 먼 곳으로 이동해가며 가변시간지연을 조절함으로써 집속점을 동적으로 바꿔주는 방법으로 주사선상의 모든 영상점에 대하여 동적으로 집속할 수 있다.
- [0022] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 구성 및 연결관계를 나타낸 블록도로서, 본 발명에서는 스펙클 패턴의 축소를 위한 기본 구성으로 측정부(110)와, 출력부(120)와, 보정부(130)를 비롯하여 기계학습을 통한 효과적인 스펙클 저감을 위한 GAN신경망부(140)의 부가구성이 구비된다. 또한, 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 신호 흐름을 나타낸 흐름도로서, 이하 설명되는 각 구성에 대응하여 신호흐름을 나타내고 있으며 대응되는 구성을 괄호로 표기하였다.
- [0023] 상기 측정부(110)는 진단대상 즉 환자의 환부로부터 반사되는 초음파 반사신호로부터 채널 데이터(channel data)를 획득하기 위한 영상 수신부의 구성으로 수집부(111)와, 제1메모리(113)와, 보간부(114)의 세부구성을 구비한다.
- [0024] 상기 수집부(111)는 대상체로 초음파 신호를 송신 후, 대응하여 대상체로부터 반사된 초음파 RF 신호를 수신하는 트랜스듀서(Transducer)를 구비함으로써 초음파 반사신호를 전기신호로 변환하여 채널 데이터를 획득하는 구성으로, 구체적으로 전기적 아날로그 신호를 초음파로 변환하여 대상체로 쏘고, 대상체로부터 반사된 신호를 전기적 아날로그 신호로 변환한다.
- [0025] 일반적으로 트랜스듀서(112)는 초음파 송수신 장치로서 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.
- [0026] 상기 채널 데이터는 포커싱을 비롯한 신호 처리가 되지 않은 원 데이터(raw data)를 의미하며, 초음파 반사신호로부터 트랜스듀서(112)를 통해 변환된 아날로그 알에프(RF) 전기신호를 디지털화한 디지털 알에프 신호 또는 채널 데이터는 트랜스듀서(112)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.
- [0027] 이때 상기 트랜스듀서(112)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(112)에 서로 다른 수신 시간을 가지면서 입력되며, 대상체로 초음파를 송신하고 대응하는 반사 신호를 수신함으로써 소프트웨어적인 고속 이미징 처리가 이루어질 수 있다.
- [0028] 상기 제1메모리(113)는 scan line과 depth pixel을 포함하는 RF 데이터를 저장하는 임시저장 수단으로 상기 수집부(111)에서 수집된 초음파 신호를 임시로 저장하게 되며, 상기 보간부(114)는 빔포밍을 지연발생부로서 상기 제1메모리(113)에 저장된 신호 중 시간 지연값을 계산 및 적용시켜 도달하는 시간 차이만큼 시간 지연 값을 보상한 후에 합하는 집속이 이루어지도록 한다.
- [0029] 또한, 수신하고자 하는 깊이에 따라 변동되는 지연 정보에 의해 RF 메모리에서 빔포밍을 수행하는 구성인 빔포밍부(115)와 스펙클 패턴을 지우지 않은 원본영상을 저장하는 기본영상메모리(116)가 구비된다.
- [0030] 상기 출력부(120)는 상기 측정부를 통해 수신된 채널 데이터를 이용하여 초음파 영상을 만들어 출력하는 구성으로 제1데이터베이스(121)와, 영상구현부(122)의 세부구성을 구비한다.
- [0031] 상기 제1데이터베이스(121)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, 스캔 라인(scanline)의 스티어링 각도(steering angle), 송신 주파수(transmit frequency) 및 음속(speed of sound)

d)을 의미하며 단독 내지는 2개 이상이 조합된 형태를 나타낼 수도 있다.

- [0032] 초기에는 사전에 정의된 디폴트(default) 값으로 설정되거나 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.
- [0033] 상기 영상구현부(122)는 수신된 채널 데이터로부터 상기 제1데이터베이스(121)에 저장된 영상 파라미터를 읽어 적용함으로써 초음파 영상을 생성하게 된다. 구체적으로 트랜스듀서(112)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.
- [0034] 이때 다양한 파라미터를 적용함에 따른 다양한 영상의 생성이 이루어질 수 있으며, 로컬과 비교하여 높은 사양의 통신수단을 통해 짧은 시간에 다양한 영상을 빠르게 생성할 수도 있으며, 선택된 영상에 dynamic range, brightness, frame averaing, edge enhancement 등을 수행할 수 있다.
- [0035] 여기까지 정리하면 초음파 진단에서 빔포밍을 하는 방식 중 RF 신호를 직접 디지털신호로 바꾼 후 검파(rectification) 검출시 지연의 계산에 의해 수행하는 디지털 빔포밍 기술로서 정확한 지연에 의한 영상을 얻을 수 있으나, 여기엔 스펙클 패턴이 포함된 영상이 만들어 진다.
- [0036] 상기 보정부(130)는 상기 출력부를 통해 형성되어 스펙클 패턴이 포함된 초음파 영상에 대하여 노이즈로 작용하는 스펙클 패턴을 저감시키기 위한 구성으로, 신호가산부(131)와, 제2메모리(132)와, 영상생성부(133)와, 평균화부(134)와, 선정부(135)의 세부구성을 구비한다.
- [0037] 본 발명에서는 기본적으로 2가지 방법을 적용하여 스펙클 패턴을 저감시키게 되며, 모두 동일한 부위를 촬영한 다수의 영상에서 스펙클 패턴이 달리 나타나도록 한 후 이들을 평균화하는 방식을 적용한다.
- [0038] 첫 번째로 임의의 지연을 채널별로 추가함으로써 새로운 스펙클 패턴이 나타난 영상을 구하는 것으로 랜덤성의 임의값에 의해 몇 개의 영상을 구한 뒤 이들 영상을 평균화하며 스펙클 패턴이 저감된 깨끗한 영상을 얻도록 한다.
- [0039] 이를 위해 상기 신호가산부(131)는 미세지연을 가산하는 구성으로 상기 보간부를 통해 채널별 설정된 범위의 임의의 지연시간을 인가하게 된다. 기계적으로 설정범위 중 랜덤한 지연시간을 생성하여 인가하는 방식을 적용할 수 있으나 다수의 설정 지연값 중 임의 내지는 순차적인 선택이 이루어져 지연시간을 인가할 수 있다.
- [0040] 즉 본래의 지연정보 + 신호가산부 출력을 통해 RX 빔포밍(기본보간)이 이루어지며 이를 통해 임의 지연 영상들이 생성 및 저장된다.
- [0041] 상기 제2메모리(132)는 미세조정 영상을 저장하는 임시 저장수단으로, 상기 신호가산부(131)를 통해 지연이 적용되어 상기 영상구현부(122)를 통해 생성된 초음파 영상을 저장하게 된다. 저장되는 영상은 상기 신호가산부(131)를 통해 지연시간이 인가된 숫자에 대응하며 특별히 한정하지는 않지만 실험적으로 스펙클 패턴의 저감이 나타나는 실험값을 적용하여 적절히 선택될 수 있다.
- [0042] N 개의 미세지연조정 영상을 후술되는 바와 같이 평균화하여 한장의 미세조정영상을 취득함에 앞서 기본 지연에 N개의 미세지연을 통한 빔포밍을 통한 N 개의 영상을 저장하게 된다.
- [0043] 상기 평균화부(134)는 미세조정영상을 비롯하여 후술되는 GAN을 통한 영상을 평균하기 위한 구성으로, 먼저 상기 제2메모리에 저장된 영상을 취합하여 평균화한 제1보정영상을 생성하게 되며, 실질적으로 상기 제2메모리(132)에 저장된 영상은 동일한 부위를 촬영한 영상으로 스펙클 패턴이 주로 바뀔에 따라 이를 평균화함으로써 스펙클 패턴이 저감된 영상을 취득할 수 있다.
- [0044] 이러한 방식과 더불어 본 발명은 인공지능 신경망 중 하나인 에 GAN 방식을 적용하여 스펙클 패턴이 있는 비슷한 영상을 생성한 후 이들을 평균화하여 스펙클 패턴을 줄인 초음파 영상을 만들 수 있다.
- [0045] 이를 위해 상기 영상생성부(133)는 생성적 적대 신경망(GAN)을 적용하여 상기 영상구현부(122)에서 생성된 초음파 영상에 대한 복수의 복제 영상을 생성하게 된다.
- [0046] 즉 상기 영상생성부(133)는 GAN 영상을 생성하기 위한 구성으로, 의의 GAN 다수 영상을 저장하는 GAN 영상 메모리부를 구비하여 M개의 GAN영상을 저장하고 이를 상기 평균화부(134)를 통해 평균화하여 한장의 평균 GAN 영

상을 제3메모리(141)에 저장하게 된다.

- [0047] GAN(Generative Adversarial Network) 방식의 인공지능은 원본과 만들어진 영상 사이의 차이를 최소화하도록 영상을 생성해내도록 하는 인공지능 신경망으로, 기존의 CNN, RNN 방법들은 딥러닝이 한 개로 구현되는 반면에 GAN은 두 개의 딥러닝(생성자, 감별자)이 서로 경쟁하면 학습한다는 차이가 있다.
- [0048] 즉 생성자는 기존의 이미지를 조금씩 바꿔보고(랜덤 노이즈를 받아 훈련데이터와 비슷한 데이터를 생성) 구분자(감별자)는 지금까지 발전한 인식기술을 기반으로 기존데이터와 생성자데이터를 비교하여 두 신경망 모델의 경쟁을 통해 학습하고 결과물을 만들어 낸다.
- [0049] 특히 대량의 데이터를 사람이 정제 해야하는 기존의 한계를 넘어 GAN은 사람이 도와주지 않아도 스스로 학습하는 과정을 거치며 유사한 영상을 대량으로 만들 수 있다.
- [0050] 이에 대응하여 상기 평균화부(134)는 상기 복제 영상을 취합하여 평균화한 제2보정영상을 생성하게 되며, 상기 선정부(135)는 상기 제1보정영상과 제2보정영상을 비교분석하여 스펙클 패턴이 저장된 영상을 선정하여 출력함으로써 사용자는 스펙클 패턴이 저장된 깨끗한 영상을 통한 정확한 진단을 내릴 수 있다.
- [0051] 즉 상기 평균화부(134)는 미세지연 조정 영상들 및 GAN 영상들을 평균화하여 각각 제2메모리(132) 및 제3메모리(141)에 저장한다.
- [0052] 상기 GAN신경망부(140)는 기계학습부로서 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 스펙클 패턴을 저장하는 영상 처리 과정을 재학습할 수 있도록 구성되며, 제3메모리 및 GAN데이터베이스(142)와, 분석부(143)와, 학습부(144)와, 추천부(145)의 세부구성을 구비한다.
- [0053] 상기 제3메모리(141)는 GAN 평균 영상메모리와 임의의 GAN 다수영상을 저장하는 구성으로 원본 초음파 영상에 대응한 제2보정영상이 분류 및 저장되어 구축된다.
- [0054] 상기 분석부(143)는 원본 초음파 영상을 대응되는 제1보정영상 및 제2보정영상과 비교하여 스펙클 패턴 및 제거 패턴을 분석하여 가장 작은 스펙클 패턴을 도출하여 스펙클 사이즈가 어디가 가장 작은지 평가한다.
- [0055] 상기 GAN데이터베이스(142)는 GAN 인공지능망 파라미터를 통해 구축되는 구성으로, GAN 학습을 위해 사용된다.
- [0056] 상기 학습부(144)는 GAN 신경망 학습부로서 상기 영상구현부에서 생성된 신규 초음파 영상에 대하여 상기 분석부(143)를 통해 특정 스펙클 패턴의 유사도가 설정치 이상으로 판정되는 영상에 설정된 파라미터를 수집/분류하여 상기 GAN데이터베이스(142)에 적용하는 구성이다.
- [0057] 상기 추천부(145)는 원본영상과, 제1보정영상 및 제2보정영상 중 상기 분석부(143)를 통해 스펙클 패턴이 가장 작은 것으로 분석된 영상을 추천하는 구성으로 원본영상, 미세지연에 따른 평균영상, GAN 학습에 따른 평균영상의 3가지 중 스펙클 패턴이 축소된 영상을 추천하게 된다.
- [0058] 본 발명의 권리는 위에서 설명된 실시예에 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.

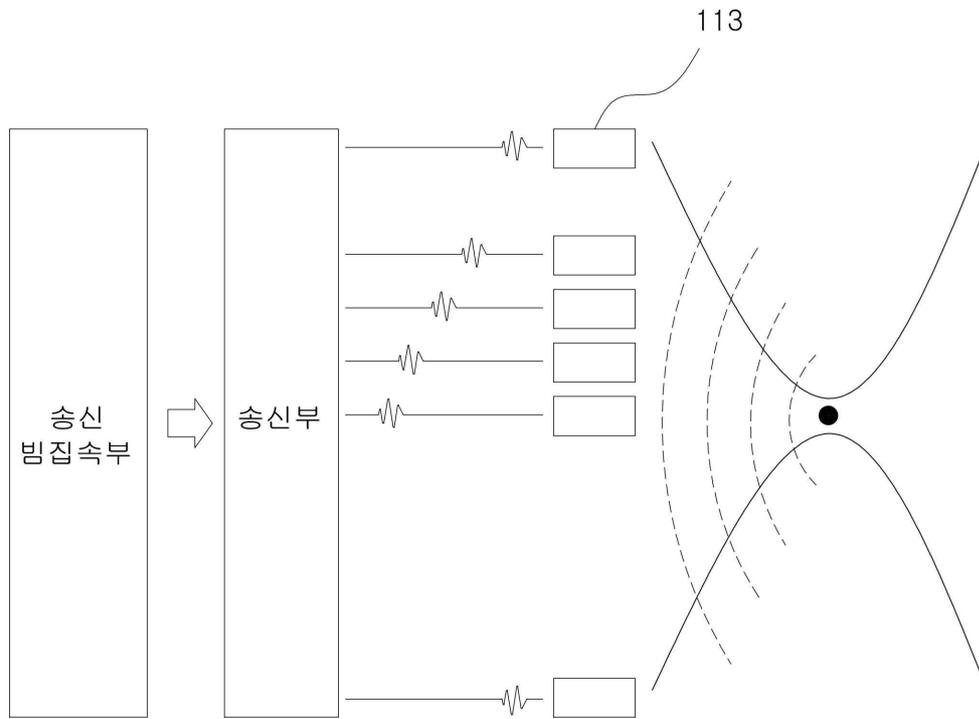
부호의 설명

- [0059] 110: 측정부 111: 수집부
- 112: 트랜스듀서 113: 제1메모리
- 114: 보관부 115: 빔포밍부
- 116: 기본영상메모리 120: 출력부
- 121: 제1데이터베이스 122: 영상구현부
- 130: 보정부 131: 신호가산부
- 132: 제2메모리 133: 영상생성부
- 134: 평균화부 135: 선정부

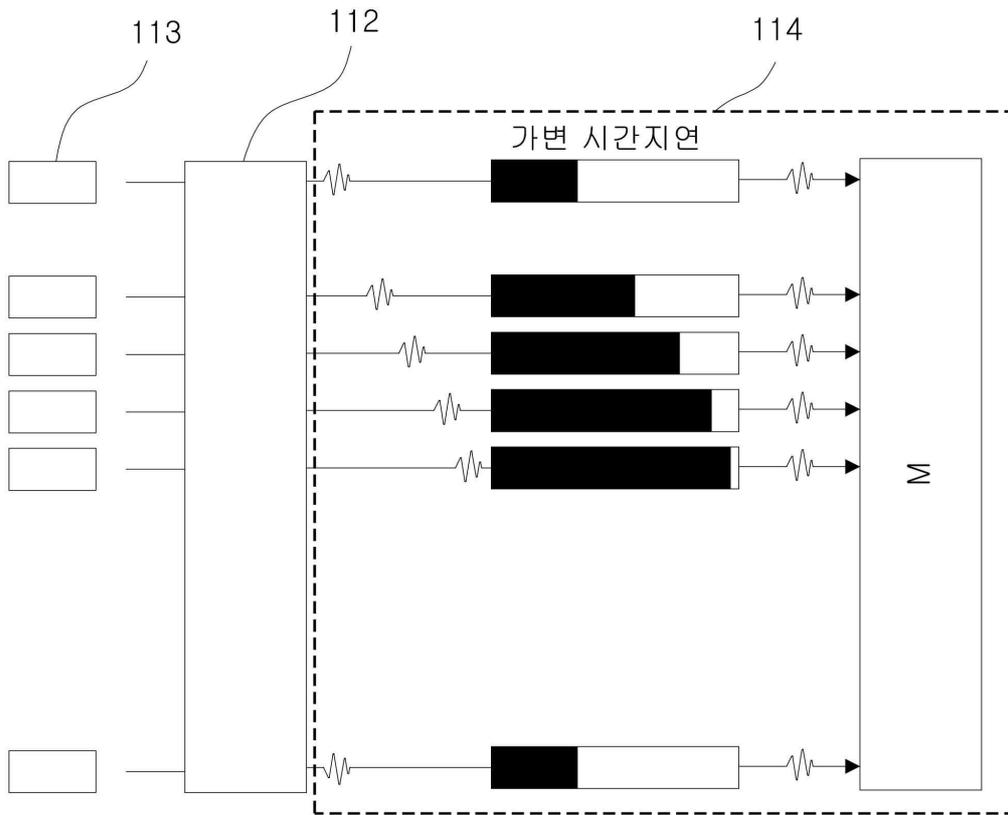
140: GAN신경망부 141: 제3메모리
142: GAN데이터베이스 143: 분석부
144: 학습부 145: 추천부

도면

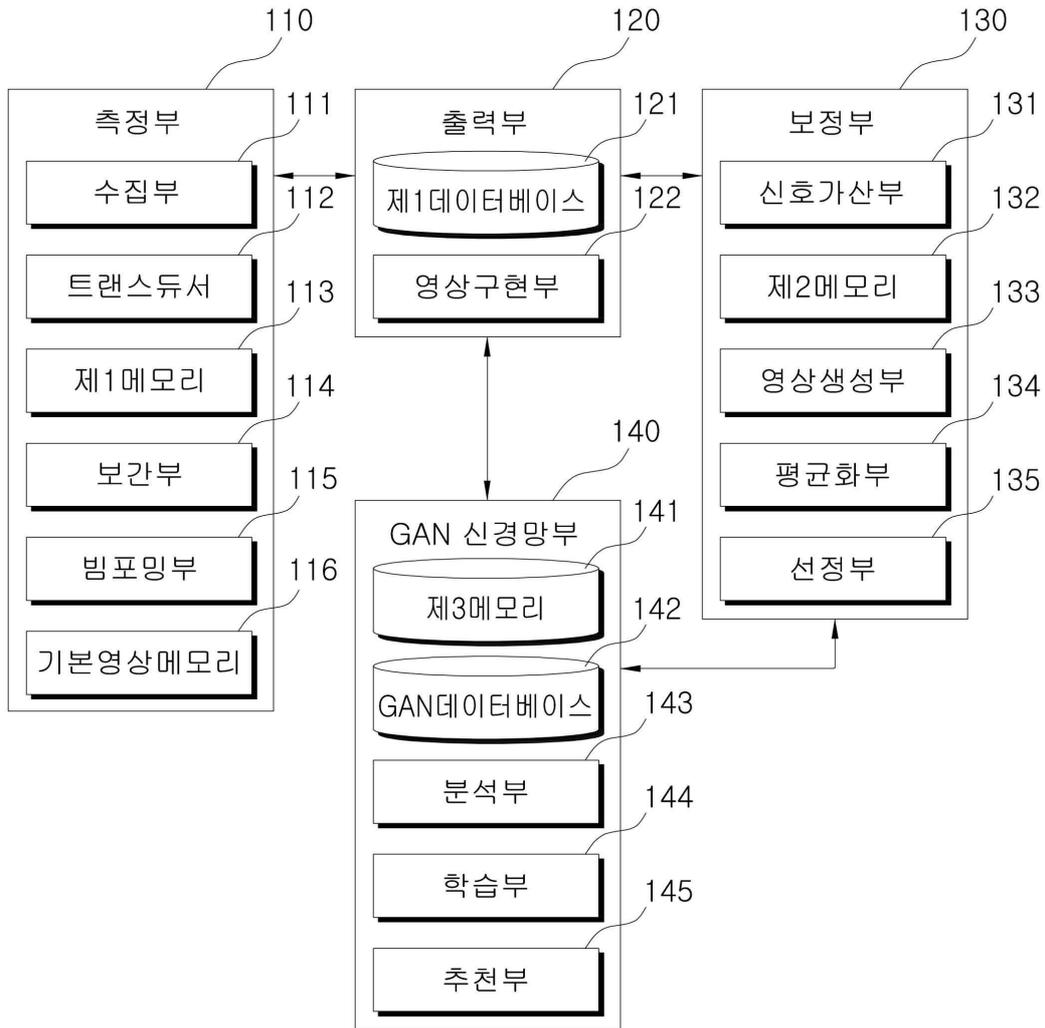
도면1



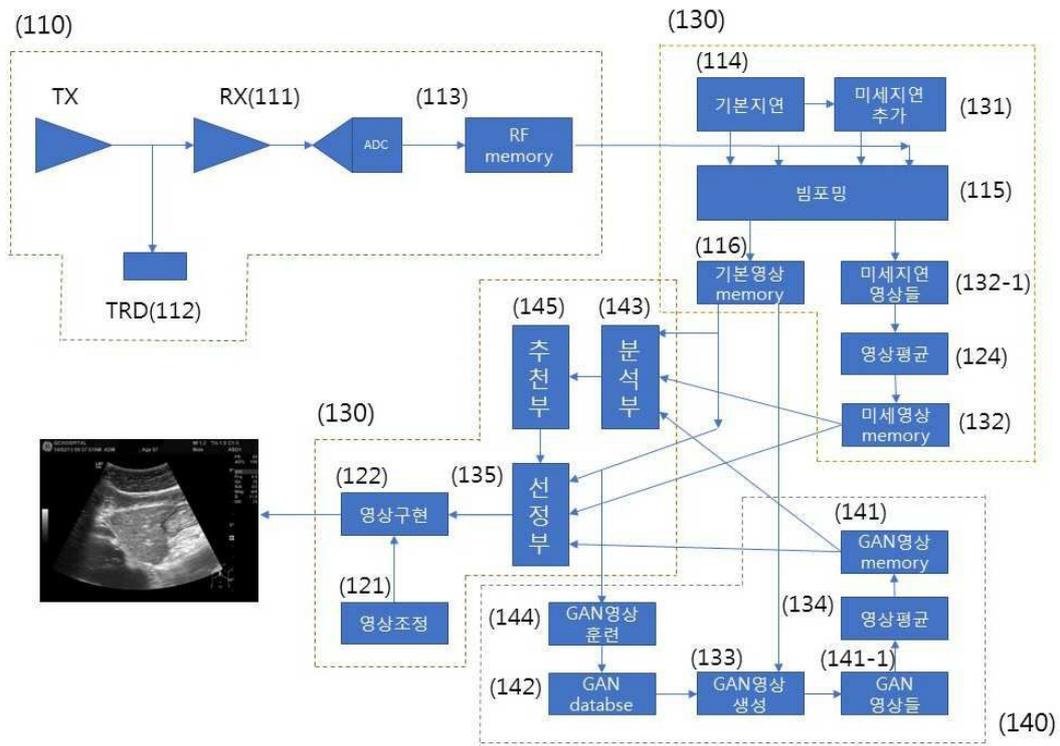
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	超声诊断图像斑纹减少系统		
公开(公告)号	KR1020200081031A	公开(公告)日	2020-07-07
申请号	KR1020180171116	申请日	2018-12-27
[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		
[标]发明人	김영모		
发明人	김영모		
IPC分类号	A61B8/08 G06T5/00		
CPC分类号	A61B8/5207 G06T5/001 G06T2207/10132 G06T2207/20081 G06T2207/20084		
代理人(译)	金, 金大中 - 杨;		

摘要(译)

本发明通过在超声诊断图像处理中使用随机噪声延迟加法和生成性敌对神经网络(GAN)生成多个斑点图案来减少斑点噪声,以利用超声在对象内部产生图像。本发明涉及一种能够改善图像质量的超声诊断图像的斑点图案减少系统。

