



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0089998
(43) 공개일자 2019년07월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/10 (2006.01) A61B 8/08 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 8/10 (2013.01)
A61B 8/5207 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-7019538
(22) 출원일자(국제) 2017년12월18일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2019년07월05일
(86) 국제출원번호 PCT/US2017/067103
(87) 국제공개번호 WO 2018/118810
국제공개일자 2018년06월28일
(30) 우선권주장
15/389,428 2016년12월22일 미국(US)

(71) 출원인
후지필름 소노사이트, 인크.
미합중국 워싱턴 (우편번호 98021-3904) 보텔 드
라이브 에스이 21919-30층
(72) 발명자
켈리, 지나
미국, 워싱턴주 98021-3504, 보텔, 21710 31번 드
라이트 에스.이
룬더버그, 앤드류
미국, 워싱턴주 98072, 우던빌, 16906 126번 애비
뉴 엔이
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김윤배

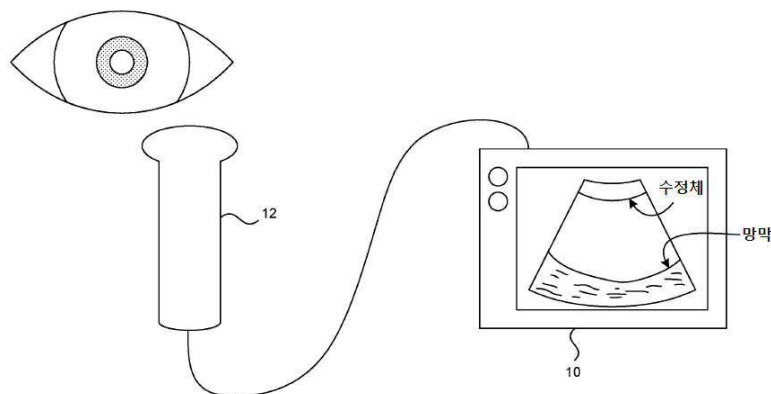
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 안과 또는 다른 민감한 조직을 이미징 및 보호하기 위한 초음파 시스템

(57) 요약

초음파 이미징 시스템은 이미징되고 있는 조직의 유형을 식별하고 하나 이상의 시스템 설정 및/또는 전달되는 초음파 이미징 신호의 에너지가 그러한 조직을 위해 적절하게 설정되도록 프로그램된 프로세서를 포함한다. 일 실시예에서, 초음파 이미징 시스템으로 얻어진 이미지는 조직이 안과(눈) 조직인지 여부를 결정하기 위해 분석된다. 만일 그렇다면, 시스템 설정 파라미터 및/또는 초음파 시스템에 의해 생성된 신호의 송신 전력은 그러한 조직을 이미징하는 데 적절한 레벨로 조정되거나 유지된다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

윌리엄스, 키이츠

미국, 워싱턴주 98115, 씨애틀, 6557 48번 애비뉴
엔이

던버, 리, 디.

미국, 워싱턴주 99148, 룬 레이크, 4102 타마락 베
이 로드

명세서

청구범위

청구항 1

초음파 이미징 시스템에 있어서,

수신된 초음파 신호로부터 검사되고 있는 조직의 이미지를 생성하도록 구성된 이미지 프로세서; 및

이미징되고 있는 조직이 민감한 조직(sensitive tissue)인지 여부를 결정하기 위해 이미지를 분석하고, 이미징되고 있는 조직이 민감한 조직이라면,

초음파 이미징 시스템에 의해 전달되는 에너지가 그러한 민감한 조직을 이미징하는 데 안전한지를 확인하도록 구성된 프로세서;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 이미징 시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 민감한 조직은 안과 조직(ophthalmic tissue)인 것을 특징으로 하는 초음파 이미징 시스템.

청구항 3

청구항 2에 있어서, 상기 프로세서는 눈에 존재하는 해부학적 구조의 존재에 대해 상기 조직의 상기 이미지를 분석하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 초음파 이미징 시스템.

청구항 4

청구항 1에 있어서, 상기 민감한 조직은 태아 조직(fetal tissue)인 것을 특징으로 하는 초음파 이미징 시스템.

청구항 5

청구항 1에 있어서, 상기 프로세서는, 하나 이상의 시스템 설정이 상기 민감한 조직을 이미징하기 위해 올바른지(correct)를 확인하기 위해 사용자에게 경고(alert)를 생성함으로써, 전달되는 에너지가 상기 민감한 조직에 대해 안전하다는 것을 확인하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 초음파 이미징 시스템.

청구항 6

청구항 1에 있어서, 상기 프로세서는 민감한 조직에 대해 안전한 송신 전력 레벨을 갖는 초음파 신호를 생성함으로써 이미징을 시작하고, 상기 프로세서가 이미징되고 있는 상기 조직이 민감한 조직이 아니라고 결정하면 상기 송신 전력 레벨이 증가되는 것을 허용하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 초음파 이미징 시스템.

청구항 7

청구항 1에 있어서, 상기 프로세서는 생성되는 초음파 신호의 송신 전력을 감소시킴으로써, 전달되는 에너지가 민감한 조직에 대해 안전하다는 것을 확인하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 초음파 이미징 시스템.

청구항 8

청구항 7에 있어서, 상기 프로세서는 상기 초음파 신호의 최대 송신 전압을 제어함으로써 생성되는 초음파 신호의 전력 레벨을 제어하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 초음파 이미징 시스템.

청구항 9

청구항 7에 있어서, 상기 프로세서는 상기 초음파 신호의 듀티 사이클(duty cycle)을 제어함으로써 생성되는 상기 초음파 신호의 전력 레벨을 제어하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 초음파 이미징 시스템.

청구항 10

청구항 7에 있어서, 상기 프로세서는 상기 초음파 신호를 생성하는 트랜스듀서 내의 복수의 송신 소자들을 제어함으로써 생성되는 상기 초음파 신호의 전력 레벨을 제어하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 초음파 이미징 시스템.

청구항 11

청구항 2에 있어서, 상기 프로세서는 상기 이미지 프로세서에 의해 생성된 이미지를 안과 조직을 나타내는 것으로 알려진 하나 이상의 초음파 이미지와 비교하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 초음파 이미징 시스템.

청구항 12

청구항 2에 있어서, 상기 프로세서는 눈에 존재하는 것으로 알려진 하나 이상의 해부학적 특징의 표현에 대해 상기 이미지 프로세서에 의해 생성된 이미지를 분석하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 초음파 이미징 시스템.

청구항 13

초음파 이미징 시스템에 있어서,

검사되고 있는 조직의 이미지를 생성하도록 구성된 이미지 프로세서; 및

이미징되고 있는 조직이 민감한 조직인지 여부를 결정하기 위해 검사되고 있는 조직의 이미지를 분석하고, 이미징되고 있는 조직이 민감한 조직이라면,

초음파 이미징 시스템에 의해 생성되는 초음파 신호에 의해 상기 조직에 전달되는 에너지의 레벨이 민감한 조직을 이미징하는 데 적절한지를 확인하도록 구성된 프로세서;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 이미징 시스템.

청구항 14

청구항 13에 있어서, 상기 프로세서는, 상기 초음파 시스템의 하나 이상의 설정이 민감한 조직을 이미징하는 데 적절하다는 것을 사용자가 확인하도록 요청하는 경보(alarm)를 생성하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 초음파 이미징 시스템.

청구항 15

청구항 13에 있어서, 상기 민감한 조직은 안과 조직인 것을 특징으로 하는 초음파 이미징 시스템.

청구항 16

청구항 13에 있어서, 상기 민감한 조직은 태아 조직인 것을 특징으로 하는 초음파 이미징 시스템.

청구항 17

청구항 13에 있어서, 상기 프로세서는 초음파 프로브 상에서 카메라에 의해 생성된 이미지를 분석하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 초음파 이미징 시스템.

청구항 18

청구항 13에 있어서, 상기 프로세서는 초음파 프로브에 의해 수신된 에코 신호로부터 생성되는 이미지를 분석하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 초음파 이미징 시스템.

발명의 설명

기술 분야

본 명세서에 개시된 기술은 초음파 이미징 시스템에 관한 것으로, 특히 안과 또는 다른 민감한 조직을 이미징하는 데 유용한 초음파 이미징 시스템에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 초음파는 조직 건강, 외상 또는 질병을 평가하기 위해 안과(예를 들어, 눈) 조직을 검사하기 위해 사용이 증가하고 있는 비침습적 이미징 기술이 되고 있다. 초음파 이미징을 사용하면, 고주파수 음파가 조직으로 전달되고, 상응하는 에코 신호가 검출되고 분석된다. 이들의 진폭, 위상, 및 주파수 시프트와 같은 에코 신호의 하나 이상의 특성이 분석되어 조직의 이미지로 표현된다.
- [0003] 초음파 이미징에서의 잠재적인 위험은 조직 내로 전달된 에너지가 유체에서 조직 및/또는 캐비테이션의 가열을 일으키기에 충분히 큰 경우이다. 이러한 효과는 초음파 신호가 눈에 적용될 때 특히 위험하다.
- [0004] 대부분의 초음파 조작자는 안과 또는 다른 민감한 조직에 안전한 레벨의 초음파 에너지를 적용하도록 훈련되지 만, 그러한 시험은 전장에서, 사고 현장에서, 또는 실수가 발생할 수 있는 다른 혼돈된 상황에서 수행될 수 있다. 또한, 사람의 실수로 인해 조작자가 민감한 조직을 검사하기 전에 초음파 이미징 시스템의 송신 전력을 적절한 레벨로 설정하는 것을 잊을 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0005] 도 1은 본 명세서에서 개시된 기술의 일 실시 예에 따라 안과 조직의 이미지를 획득하고 디스플레이하기 위한 초음파 이미징 시스템의 단순화된 도면이다;
- 도 2는 본 명세서에서 개시된 기술의 실시 예에 따른 초음파 이미징 시스템의 블록도이다;
- 도 3은 안구 조직(eye tissue)의 전형적인 초음파 이미지를 도시한다; 그리고
- 도 4는 이미지가 안과 조직(ophthalmic tissue)을 나타내는지 여부를 결정하기 위해 초음파 이미지로부터 얻어 질 수 있는 측정치들을 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0006] 아래에서 더 상세히 설명되는 바와 같이, 본 명세서에서 개시된 기술은 초음파 이미징 시스템의 개선에 관한 것이며, 특히 과도한 음향 에너지가 안과 조직과 같은 민감한 조직에 전달될 가능성을 감소시키는 초음파 이미징 시스템에 관한 것이다. 일 실시 예에서, 프로세서는 이미징되고 있는 조직이 안과 조직일 것 같은지 여부를 결정하기 위해 초음파 이미지를 분석하도록 프로그램된다. 만약 그렇다면, 프로세서는 초음파 기계에 대한 설정이 이러한 유형의 조직에 적절하다는 것 및/또는 생성된 음향 에너지가 허용 범위 내에 있다는 것을 확인하도록 조작자에게 프롬프트하는 경고(alert)를 생성하도록 동작한다. 다른 실시 예에서, 프로세서는 설정이 적절하다는 것 및/또는 생성된 신호의 음향 에너지가 스캔이 시작되기 전에 안과 조직에 대해 안전한 범위 내에 있다는 것을 확인하도록 프로그램된다. 일 실시 예에서, 초음파 시스템은 조직의 이미지를 획득하고, 프로세서는 조직이 안과 또는 다른 민감한 조직이 아닌지 여부를 결정하기 위해 이미지를 분석하도록 구성된다. 만일 조직이 안과 조직이 아니면, 시스템 설정 및/또는 생성된 음향 에너지는 프로그램 제어 하에서 또는 조작자에 의해서 변경될 수 있다. 다른 실시 예들도 개시된다.
- [0007] 도 1은 환자의 눈을 이미징하기 위해 본 명세서에서 개시된 기술을 구현하는 예시적인 초음파 이미징 시스템을 도시한다. 본 명세서에서 개시된 실시 예에서, 초음파 이미징 시스템(10)은 스캔되고 있는 조직의 이미지를 생성하기 위하여 초음파 신호를 관심 영역으로 송신하고 상응하는 에코 신호를 수신하도록 트랜스듀서 프로브(12)를 사용하는 핸드헬드, 휴대용, 또는 카트 기반(cart-based) 시스템일 수 있다. 프로브(12)는 일정한 범위의 (a range of) 빔 각도에 걸쳐 트랜스듀서를 스위핑(sweep)하도록 기계적으로 이동되는 단일 요소 트랜스듀서(single element transducer)를 포함할 수 있다. 대안적으로, 프로브(12)는 전자적으로 송신 및 수신 빔 각도를 선택적으로 변화시킬 수 있는 1 또는 2 차원 위상 어레이(phased array)를 포함할 수 있다.
- [0008] 초음파 이미징 시스템(10)은 수신된 에코 신호를, 조작자가 볼 수 있거나 디지털 기록을 유지하기 위해 전자적으로 저장되거나 유선 또는 무선 통신 링크를 통해 다른 장치 또는 위치로 송신될 수 있는 이미지로 변환하도록 동작한다. 본 명세서에서 개시된 기술의 일부 실시 예에 따르면, 초음파 이미징 시스템은 이미징되고 있는 조직이, 전달되는 초음파 신호의 에너지가 그러한 조직에 대해 안전한 범위 내에 있도록 선택되어야 하는 안과 조직일 것 같은지 여부를 결정하도록 프로그램된 프로세서를 포함한다.
- [0009] 일부 실시 예에서, 초음파 이미징 시스템의 프로세서는 이미지 인식 기술을 사용하여 시스템에 의해 생성된 이미지가 안과 조직을 나타낼 것 같은지 여부를 결정한다. 만일 그렇다면, 시스템 설정 및/또는 송신 에너지가 그

러한 조직을 이미징하는 데 안전한지를 확인하도록 점검된다(checked). 만일 설정이 잘못되었거나 송신 에너지가 너무 높으면, 프로세서는 설정을 변경하거나 송신 레벨을 낮추거나 사용자에게 안과 이미징에 대해 안전한 적절한 이미징 상태를 선택할 것을 경고하도록 프로그램된다. 다른 실시 예에서, 시스템 설정이 민감한 조직에 대해 설정되어 있고, 및/또는 이미징되고 있는 조직이 민감한 조직이 아니라고 프로세서가 결정할 수 있을 때까지 초음파 시스템의 송신 에너지가 제한된다. 일단 조직이 안과 또는 다른 민감한 조직이 아니라고 결정되면, 시스템 설정 및/또는 송신 에너지 레벨은 프로세서 또는 조작자에 의해 증가될 수 있다.

[0010] 또 다른 실시 예에서, 트랜스듀서 프로브는 셀룰러 전화기에서 발견되는 것과 유사한 소형 이미징 카메라를 포함할 수 있다. 프로브가 사용되고 있을 때 또는 막 사용되려고 할 때 카메라에 의해 캡처된 이미지들은 검사되고 있는 조직의 유형을 결정하기 위하여 프로세서에 의해 분석된다. 만일 이미지가 조직이 안과 조직임을 나타내면, 초음파 시스템의 프로세서는 경고를 발생하거나, 시스템 설정 및/또는 전달되는 초음파 신호의 송신 에너지를 안전한 범위 내로 설정할 수 있다.

[0011] 도 2는 본 명세서에서 개시된 기술의 실시 예에 따른 초음파 이미징 시스템의 간략화된 블록도를 도시한다. 당업자라면 알 수 있는 바와 같이, 초음파 시스템은 도시된 것과 다른 구성요소로 구성될 수 있다. 또한, 초음파 시스템은 본 명세서에서 공개된 기술을 만들고 사용하는 방법을 이해하는 데에 필수적이지 않으면서 논의되지 않은 구성요소(예컨대, 전력 공급장치 등)를 포함한다. 도시된 실시 예에서, 초음파 시스템은 이하에서 상세히 설명되는 바와 같이 초음파 이미징 시스템을 동작시키기 위해 프로세서에 의해 실행가능한 명령을 포함하는 내장형(built-in) 또는 외부 메모리(도시되지 않음)를 갖는 프로세서(40)를 포함한다. 송신 경로에서, 초음파 시스템은 송신 빔형성기(42), 송신 이득 제어 증폭기(44), 및 송신/수신 스위치(46)를 포함한다. 만일 초음파 프로브(12)가 위상 어레이 유형이면, 송신 빔형성기(42)는 원하는 방향(원하는 빔 각도)으로 보강적으로 더하는 프로브의 트랜스듀서 소자로부터 초음파 빔을 생성하도록 선택된 상대적 진폭 및 위상(타이밍)을 갖는 다수의 신호를 생성하도록 작동한다. 송신 빔형성기로부터의 신호는 트랜스듀서 소자가 검사되고 있는 조직에서 원하는 음향 신호를 생성하게 할 충분히 높은 전압 레벨까지 송신 증폭기(44)에 의해 증폭된다.

[0012] 일부 실시 예에서, 프로세서(40)는 생성된 신호에서 에너지의 양을 제어하기 위하여 0 내지 255의 디지털 값과 같은 제어 명령을 송신 이득 제어 증폭기에 공급하도록 연결된다. 초음파 신호의 에너지가 변화되는 방식은 송신 증폭기(44)상의 전압 레일들(+V, -V)을 제어하는 것 또는 생성된 신호의 진폭 또는 듀티 사이클 중 하나 이상을 변경하는 것 또는 신호 펄스들을 송신하는 가변 수의 트랜스듀서 소자들에 신호를 공급하는 것을 포함할 수 있다.

[0013] 증폭된 송신 신호는 송신/수신 스위치(46)를 통해 트랜스듀서 프로브(12)에 공급되며, 이것은 송신 신호가 트랜스듀서 프로브(12)에 전달될 때 송신 신호로부터 민감한 수신 전자장치를 차단하거나 차폐시킨다. 신호가 송신된 후에, 송신/수신 스위치(46)는 위치를 바꾸고 수신 전자장치를 트랜스듀서 소자에 연결하여, 복귀하는 음향파가 트랜스듀서 소자에 충돌할 때 생성되는 상응하는 전자 에코 신호를 검출한다.

[0014] 수신 경로에서, 초음파 이미징 시스템은 저잡음 증폭기(50), 시간 이득 제어(TGC: time gain control) 증폭기(52), 아날로그 - 디지털 컨버터(analog to digital converter)(54), 수신 빔형성기(56), 및 이미지 프로세서(58)를 포함한다. 이미징 프로브에 의해 생성된 아날로그 에코 신호들은 송신/수신 스위치(46)를 통해 저잡음 증폭기로 향해지며, 여기서 이들이 증폭된다. TGC 증폭기(52)는 신호들의 복귀 시간에 따라 수신된 신호에 가변적인 증폭을 적용한다(예컨대, 깊이에 대한 신호의 감쇠를 상쇄하기 위해 이미징되고 있는 조직의 깊이에 비례함). 이후, 증폭된 신호는 아날로그 - 디지털 컨버터(54)에 의해 디지털 형식으로 변환된다. 이후, 디지털화된 에코 신호는 이미지 프로세서에 공급되기 전에 수신 빔형성기(56)에 의해 지연되고 합해진다.

[0015] 수신된 신호로부터 이미지 프로세서(58)에 의해 생성된 이미지는 디스플레이(60) 상에 디스플레이된다. 또한, 이미지는 미래의 재호출 및 리뷰를 위해 이미지 메모리(도시되지 않음)에 기록될 수 있다. 조작자가 초음파 이미징 시스템의 동작 파라미터를 변경하고 환자 이름 또는 다른 기록 유지 데이터와 같은 데이터를 입력할 수 있도록 다수의 입력(72)이 제공된다. 또한, 초음파 이미징 시스템은 시스템이 유선(예컨대, 이더넷, USB, Thunderbolt, Firewire 등) 또는 무선(802.11, 셀룰러, 위성, 블루투스 등) 통신 링크를 통해 컴퓨터 통신 링크(LAN, WAN, 인터넷 등)에 연결할 수 있도록 하는 입/출력(I/O)회로를 포함할 수 있다. I/O 회로는 또한 사용자와 통신하기 위한 하나 이상의 스피커를 포함할 수 있다.

[0016] 초음파 이미징 시스템을 포함하는 구성요소들의 세부사항 및 이들이 어떻게 작동하는지는 일반적으로 당업자에게 잘 알려진 것으로 고려된다. 다수의 개별 구성요소를 갖는 초음파 이미징 시스템이 도시되어 있지만, ASIC 또는 디지털 신호 프로세서(DSP)와 같은 장치가 이러한 개별 구성요소 중 다수의 기능을 수행하는 데 사용될 수

있음을 이해할 것이다.

- [0017] 상술한 바와 같이, 프로세서(40)는 고전력 초음파 신호가 눈과 같은 민감한 조직에 인가될 가능성을 줄이도록 프로그램된다. 일 실시 예에서, 검사되고 있는 조직이 안과 조직인 경우, 프로세서는 검사되고 있는 조직이 초음파 신호에 의해 손상되지 않도록 시스템 설정을 점검하거나 전달되는 에너지를 제어하기 위해 조작자에게 경고를 발생시키도록 프로그램된다. 본 명세서에서 개시된 기술은 안과 조직에 전달되는 에너지의 양을 제한하는 맥락에서 기술되었지만, 이 기술은 또한 태아 또는 다른 민감한 조직에 전달되는 에너지의 양을 제한하는 데 사용될 수 있다.
- [0018] 일 실시 예에서, 프로세서(40)는 조직에 전달되는 에너지가 제한되어야 하는 안과 조직 또는 다른 민감한 조직을 이미지가 나타내는지 여부를 결정하기 위해 이미지 프로세서(58)에 의해 생성된 이미지를 분석하도록 프로그램된다. 또 다른 실시 예에서, 프로세서는 이미지 프로세서(58)에 의해 생성된 이미지를 분석하여 이미징되고 있는 조직이 안과 조직이 아님을 결정한다. 프로세서는 초기에 시스템 설정 및/또는 송신 전력을 민감한 조직을 이미징하기 위한 레벨로 설정하고, 일단 프로세서가 이미징되고 있는 조직이 안과 또는 다른 민감한 조직이 아니라고 결정하면, 프로세서 또는 사용자는 시스템 설정을 바꾸는 것 및/또는 송신 전력을 증가시키는 것이 허용된다.
- [0019] 일부 실시 예에서, 초음파 시스템의 프로세서는 송신 전압을 기계적 지수(MI: mechanical index), 열 지수(TI: thermal index), 및 공간 피크 시간 평균 평균 강도(SPTA: spatial peak temporal average intensity)와 같은 하나 이상의 이미징 파라미터와 관련시키는 인증된 모델을 사용하여 조직에 전달되는 초음파 신호의 가능성 있는 생체 영향을 추정하도록 프로그램된다. 민감한 조직의 손상을 방지하기 위해 프로세서는 이러한 파라미터들 중의 임의의 것에 대한 권장값을 초과하지 않을 올바른 송신 전압을 결정하기 위해 모델을 사용한다. 민감한 조직의 손상을 방지하기 위해 프로세서는 민감한 조직이 이미징되고 있음을 감지하고 파라미터값이 그러한 조직에 대해 안전한지를 확인하도록 사용자에게 경고한다. 대안적으로, 프로세서는 그러한 조직에 대해 안전한 파라미터값을 선택하거나 그러한 민감한 조직이 이미징되고 있지 않음이 확인될 때까지 그러한 조직에 대해 안전한 값을 갖도록 파라미터를 설정할 수 있다. 다른 실시 예에서, B-모드 또는 M-모드 이미징보다 더 높은 에너지 송신을 필요로 하는 일부 이미징 모드(예컨대, 컬러 도플러)는 그러한 이미징 모드가 검사되고 있는 조직 유형에 대해 안전하다는 것이 확인될 때까지 작동되지 않는다.
- [0020] 도 3은 눈의 전형적인 초음파 이미지를 나타낸다. 이미지의 다양한 해부학적 특징은 작은 반향 신호가 수신되는 낮은 강도(예컨대, 검정색) 영역과 비교하여 밝은 영역으로 보일 수 있다. 이미지에서 쉽게 감지할 수 있는 두 가지 특징들은 수정체의 후면과 망막이다. 대부분의 인간에서 이러한 형태는 상당히 규칙적이고 대체로 균일한 크기로 이루어지는 경향이 있다. 따라서, 일 실시 예에서, 프로세서(또는 DSP 또는 그래픽 프로세서)는 그래픽 프로세서에 의해 생성된 이미지를 분석하여 이러한 특징들 중의 하나 이상의 존재 또는 부재를 검출하도록 프로그램된다. 만일 이러한 특징들 중 하나 이상이 존재하면, 프로세서는 조직을 안과적일 것 같은 것으로 분류하도록 프로그램된다. 만일 이러한 특징들이 존재하지 않으면, 프로세서는 조직을 안과적이지 않을 것 같은 것으로 분류할 수 있다. 일부 실시 예에서, 민감한 조직의 존재를 검출하기 위해 진단에 적합한 전체 해상도 이미지가 분석된다. 다른 실시 예에서, 프로세싱 속도를 높이기 위해 적은 해상도로(예를 들어, 더 적은 스캔 라인으로) 이미지가 생성된다. 일부 실시 예에서, 민감한 조직의 존재를 검출하기 위해 복수의 이미지가 분석되고 결합될 수 있다.
- [0021] 도 4는 안과 조직을 식별하는 하나의 방법을 도시한다. 이 경우, 프로세서는 이미지를 구성하는 픽셀의 밝기를 분석하여 수정체 및 망막을 나타낼 수 있는 구조를 식별하도록 프로그램된다. 일부 실시 예에서, 프로세서는 상응하는 어두운 픽셀 근처에 있는 밝은 픽셀의 위치를 알아내기 위해 픽셀 강도 및/또는 픽셀 구배를 분석한다. 프로세서는 수정체를 나타낼 수 있는 픽셀 포인트들의 세트(L) 및 망막을 나타낼 수 있는 픽셀 포인트들의 추가적 세트(R)의 추가적 세트를 식별하도록 프로그램된다. 2 차원 이미지에서 각 픽셀 포인트는 상응하는 X, Y 좌표 쌍(또는 극좌표의 집합)을 가진다. 일 실시 예에서, 프로세서는 곡선을 좌표들의 세트들에 피팅(fit)하고 곡선들을 분석하여 곡선들이 나타낼 것 같은 해부학적 대상을 결정하도록 프로그램된다. 일 실시 예에서, 프로세서는 예를 들어, 트랜스듀서로부터의 곡선의 거리와 그 반경을 결정하기 위해 포인트들의 세트(L)를 나타내는 곡선을 분석하도록 프로그램된다. 만일 이러한 값이 눈의 수정체와 통상적으로 연관된 범위 내에 있으면, 컴퓨터는 포인트들의 세트가 수정체를 나타낼 것으로 결정할 수 있다. 일 실시 예에서, 포인트들의 세트가 망막을 나타낼 것 같은지를 결정하기 위해 포인트들의 세트(R)에 대해 유사한 단계들이 수행된다. 일부 실시 예에서, 트랜스듀서와 포인트들의 세트(L) 사이의 거리(D1), 트랜스듀서와 포인트들의 세트(R) 사이의 거리(D2), 및 포인트들의 세트(L)와 포인트들의 세트(R) 사이의 거리(D3) 중의 하나 이상과 같은 다른 측정값들은 이 값들이 인

간의 눈과 통상적으로 연관된 범위 내에 속하는지 여부를 결정하기 위해 분석될 수 있다.

- [0022] 눈 스캔(eye scan)을 나타내는 것으로 알려진 데이터베이스 메모리(70)에 저장된 하나 이상의 초음파 이미지와 이미지 프로세서(58)에 의해 생성된 새로운 초음파 이미지를 비교하는 것과 같은 다른 기술은 예를 들어 차의 제곱의 합 또는 기타 이미지 비교 알고리즘을 사용하여 수행될 수 있다. 예를 들어 안면 인식에 사용되는 다른 알고리즘이 조직의 이미지를 안과 조직 또는 기타 민감한 조직(예컨대, 태아 이미지)의 알려진 이미지와 비교하기 위해 이용될 수 있다. 태아 조직과 같은 다른 민감한 조직의 경우, 프로세서(40)(또는 DSP 또는 GPU)는 이러한 조직에서 공통적으로 발견되는 특징을 나타내는 픽셀에 대한 이미지를 분석하거나 이미지 비교 알고리즘을 사용하여 태아 이미지와 비교하도록 프로그램된다.
- [0023] 일단 이미징된 조직이 안과 조직일 것 같거나 그렇지 않을 것 같은 것으로 결정되면, 시스템 설정이 변경될 수 있고, 또는 트랜스듀서에 의해 생성되는 음향 신호의 에너지가 너무 높으면 아래로 조정되거나, 위로 하는 것이 안전하다면 위로 조정될 수 있다.
- [0024] 상기 설명이 인간 안과 조직에 대해 기술되었지만, 동물(고양이, 개, 말 등)의 눈은 초음파 이미징 시스템이 수의학 설정에서 사용되도록 설계된다면 동일한 유형의 분석이 수행될 수 있기에 충분히 유사하다는 점이 이해될 것이다. 유사하게, 태아 조직과 같은 다른 민감한 조직의 존재에 대해 다른 초음파 이미지가 분석될 수 있다. 유사하게, 송신 전력이 증가되는 것을 허용하기 전에 이러한 민감한 조직의 부존재를 확인하기 위해 프로세서에 의해 초음파 이미지가 분석될 수 있다.
- [0025] 일부 실시 예에서, 만일 프로세서가 그러한 조직의 존재를 검출하면, 프로세서는 이미징되고 있는 조직의 유형에 대해 전력 레벨이 적절한지 및/또는 시스템 설정이 올바른지를 확인하도록 조작자에게 경고하기 위하여 경보(alarm)(예를 들어, 디스플레이 스크린(60)상의 시각적 경보, I/O(74)의 일부인 스피커에서 들을 수 있는 경보, 또는 진동과 같은 촉각 경보)를 트리거하도록 프로그램된다. 다른 실시 예에서, 프로세서는 프로그램 제어 하에서 시스템 설정을 변경하거나 송신 전력을 감소시키도록 프로그래밍된다. 또 다른 실시 예에서, 프로세서는 민감한 조직에 대해 안전한 전력 레벨에서 그러한 민감한 조직에 대해 올바른 시스템 설정으로 이미징을 시작하고, 그러한 민감한 조직이 이미징되고 있지 않다고 결정될 때까지 전력 레벨이 증가되는 것을 방지하도록 프로그램된다.
- [0026] 일부 실시 예에서, 다른 메카니즘이 이미징되고 있는 조직을 식별하는 데 사용된다. 예를 들어, 초음파 트랜스듀서는 셀룰러 전화기 또는 적외선 카메라에서 일반적으로 볼 수 있는 것과 유사한 카메라(80)(도 2)를 구비할 수 있다. 카메라 제어 칩(82)은 카메라(80)와 상호작용하도록 프로세서에 의해 제어되어 흑백 또는 컬러 이미지를 생성한다. 카메라 제어 칩의 출력은 이미지 프로세서(58) 또는 프로세서(40)에 공급되거나 메모리에 저장될 수 있다. 카메라로 얻어지는 이미지는 초음파 이미징 머신으로 이미징될 조직을 식별하기 위해 특징 또는 패턴 인식 소프트웨어 알고리즘으로 분석될 수 있다. 예를 들어, 만일 초음파 신호가 적용되기 전에 카메라가 조직의 이미지를 얻는다면, 프로세서는 컬러 픽셀(홍채)로 둘러싸인 어두운 픽셀들의 원(예컨대, 동공)의 존재에 대해 이미지를 분석하도록 프로그램될 수 있다. 만일 이미지에 이러한 특징들이 들어 있으면, 프로세서는 트랜스듀서에 의해 생성된 음향 신호의 전력 및/또는 시스템 설정을 안과 조직에 대해 안전하도록 조정할 수 있다.
- [0027] 본 명세서에서 설명된 주제 및 동작은 본 명세서에서 개시된 구조물 및 그 구조적 균등물을 포함하는 디지털 전자 회로 또는 컴퓨터 소프트웨어, 펌웨어 또는 하드웨어, 또는 이들의 하나 이상의 조합으로 구현될 수 있다. 본 명세서에서 설명된 주제의 실시 예는 하나 이상의 컴퓨터 프로그램, 즉 데이터 처리 장치에 의한 실행을 위해 또는 데이터 처리 장치의 동작을 제어하기 위해 컴퓨터 저장 매체 상에 인코딩된 컴퓨터 프로그램 명령들의 하나 이상의 모듈로서 구현될 수 있다.
- [0028] 컴퓨터 저장 매체는 컴퓨터 판독 가능 저장 장치, 컴퓨터 판독 가능 저장 기관, 랜덤 또는 시리얼 액세스 메모리 어레이 또는 장치, 또는 이들 중 하나 이상의 조합일 수 있거나 이에 포함될 수 있다. 또한, 컴퓨터 저장 매체는 전파 신호(propagated signal)가 아니지만, 컴퓨터 저장 매체는 인위적으로 생성된 전파 신호로 인코딩된 컴퓨터 프로그램 명령의 소스 또는 목적지일 수 있다. 또한, 컴퓨터 저장 매체는 하나 이상의 개별 물리적 구성 요소 또는 매체(예를 들어, 복수의 CD, 디스크 또는 다른 저장 장치) 일 수 있거나 이에 포함될 수 있다. 본 명세서에서 설명된 동작은 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 저장 장치에 저장된 데이터 또는 다른 소스로부터 수신된 데이터에 대해 데이터 처리 장치에 의해 수행되는 동작으로 구현될 수 있다.
- [0029] "프로세서"라는 용어는 데이터를 처리하기 위한 모든 종류의 장치, 디바이스, 및 기계를 포함하며, 예를 들어, 프로그램 가능 프로세서, 컴퓨터, 시스템 온 칩(system on a chip), 또는 이들 중 복수의 것들, 또는 이들의 조

함을 포함한다. 장치는 특별한 목적의 논리 회로, 예를 들어, FPGA(field programmable gate array) 또는 ASIC(application-specific integrated circuit)을 포함할 수 있다. 또한, 장치는 하드웨어 이외에, 논의되고 있는 컴퓨터 프로그램에 대한 실행 환경을 생성하는 코드, 예를 들어 프로세서 펌웨어, 프로토콜 스택, 데이터 베이스 관리 시스템, 운영 체제, 크로스-플랫폼 런타임 환경, 가상 머신 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 구성하는 코드를 포함할 수 있다. 장치 및 실행 환경은 웹 서비스, 분산 컴퓨팅 및 그리드 컴퓨팅 인프라스트럭처와 같은 다양한 상이한 컴퓨팅 모델 인프라스트럭처들을 실현할 수 있다.

[0030] 컴퓨터 프로그램(프로그램, 소프트웨어, 소프트웨어 애플리케이션, 스크립트 또는 코드로도 알려져 있음)은 컴파일된 또는 해석된 언어, 선언적 또는 절차적 언어를 포함하는 임의의 형태의 프로그래밍 언어로 작성될 수 있으며, 독립실행형 프로그램 또는 모듈, 구성요소, 서브루틴, 객체 또는 컴퓨팅 환경에서 사용하기에 적합한 다른 유닛을 포함하여 임의의 형식으로 전개될 수 있다. 컴퓨터 프로그램은 파일 시스템의 파일에 해당할 수도 있지만 그렇지 않을 수도 있다. 프로그램은 다른 프로그램이나 데이터(예컨대, 마크 업 언어 문서에 저장된 하나 이상의 스크립트)를 보유하는 파일의 일부에, 논의되고 있는 프로그램 전용의 단일한 파일에, 또는 복수의 조정된 파일(coordinated file)들(예컨대, 하나 이상의 모듈, 서브 프로그램 또는 코드의 일부를 저장하는 파일들)에 저장될 수 있다. 컴퓨터 프로그램은 하나의 컴퓨터 상에서 또는 하나의 사이트에 있거나 여러 사이트에 분산되어 있으며 통신 네트워크로 상호 연결된 복수의 컴퓨터들 상에서 실행되도록 전개될 수 있다.

[0031] 본 명세서에서 설명되는 프로세스 및 논리 흐름은 입력 데이터 상에서 작동하고 출력을 생성함으로써 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 컴퓨터 프로그램을 실행하는 하나 이상의 프로그램 가능 프로세서에 의해 수행될 수 있다. 프로세스 및 논리 흐름은 또한 특별한 목적의 논리 회로, 예를 들어, FPGA(field programmable gate array) 또는 ASIC(application-specific integrated circuit)으로 구현될 수 있다.

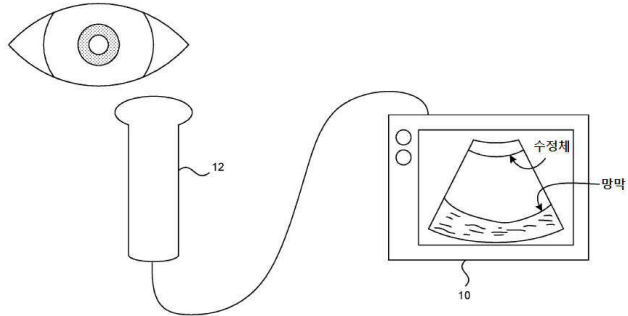
[0032] 컴퓨터 프로그램의 실행에 적합한 프로세서는 예를 들어 범용 및 특수용 마이크로 프로세서와 임의의 종류의 디지털 컴퓨터의 임의의 하나 이상의 프로세서를 포함한다. 일반적으로, 프로세서는 ROM(read-only memory) 또는 RAM(random access memory) 또는 양쪽 모두로부터 명령 및 데이터를 수신할 것이다. 컴퓨터의 필수 구성요소는 명령에 따라 동작을 수행하기 위한 프로세서 및 명령 및 데이터를 저장하기 위한 하나 이상의 메모리 디바이스이다. 일반적으로, 컴퓨터는 또한 예컨대, 자기 디스크, 광-자기 디스크, 또는 광 디스크와 같은 데이터를 저장하기 위한 하나 이상의 대용량 저장 장치로부터 데이터를 수신하거나, 데이터를 송신하거나, 둘 다를 위해 동작 가능하게 결합되거나(operatively coupled) 이를 포함할 것이다. 하지만, 컴퓨터는 이러한 장치를 가질 필요가 없다. 컴퓨터 프로그램 명령 및 데이터를 저장하기에 적합한 장치는, 예컨대, EPROM, EEPROM 및 플래시 메모리 장치와 같은 반도체 메모리 장치; 예컨대, 내부 하드 디스크 또는 착탈가능 디스크와 같은 자기 디스크; 광-자기 디스크; 및 CD-ROM 및 DVD-ROM 디스크를 예로서 포함하되, 모든 형태의 비휘발성 메모리, 매체 및 메모리 장치를 포함한다. 프로세서 및 메모리는 특수용 논리 회로에 의해 보충되거나 또는 그 안에 포함될 수 있다.

[0033] 상술한 내용으로부터, 본 발명의 특정 실시 예가 설명의 목적으로 설명되었지만, 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 다양한 변형이 이루어질 수 있다는 것이 이해될 것이다. 따라서, 본 발명은 첨부된 청구 범위에 의한 것을 제외하고는 제한되지 않는다.

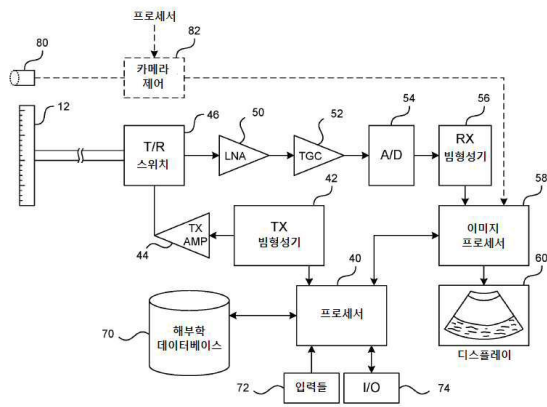
[0034] 본원은 2016년 12월 22일자로 출원된 미국 특허 출원 제15/389,428호에 대한 우선권을 주장하며, 이는 본 명세서에 그 전체가 참조에 의해 통합된다.

도면

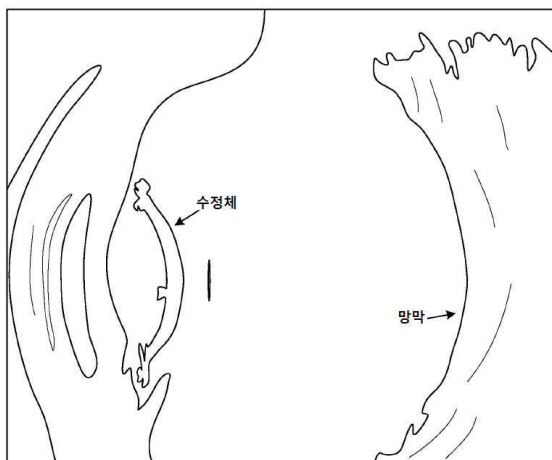
도면1



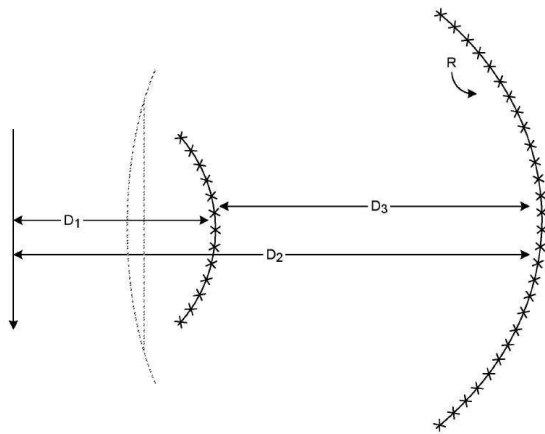
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	用于成像和保护眼科或其他敏感组织的超声系统		
公开(公告)号	KR1020190089998A	公开(公告)日	2019-07-31
申请号	KR1020197019538	申请日	2017-12-18
发明人	켈리, 지나 룬더버그, 앤드류 윌리엄스, 키이쓰 던버, 리, 디.		
IPC分类号	A61B8/10 A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/10 A61B8/5207 A61B8/0866 A61B8/54 A61B8/58 A61B8/14		
代理人(译)	김운배		
优先权	15/389428 2016-12-22 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

超声成像系统包括处理器，该处理器被编程为识别正被成像的组织类型并且设置一个或多个系统设置和/或超声成像信号的能量以针对这样的组织适当地设置。在一实施例中，分析利用超声成像系统获得的图像以确定该组织是否是眼科（眼）组织。如果是这样，则将系统设置参数和/或由超声系统生成的信号的发射功率调整或维持在适合于对这种组织成像的水平。

