



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년04월10일
(11) 등록번호 10-1251296
(24) 등록일자 2013년04월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/08 (2006.01) G06T 7/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0067787
(22) 출원일자 2011년07월08일
심사청구일자 2011년07월08일
(65) 공개번호 10-2013-0006011
(43) 공개일자 2013년01월16일
(56) 선행기술조사문헌
JP2004337459 A*
JP2009530008 A*
JP2009219834 A
KR1020100041312 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
(주)토탈소프트뱅크
부산광역시 중구 충장대로9번길 46 (중앙동4가,
한진해운빌딩)
(72) 발명자
신상호
경상남도 양산시 물금읍 범어리 2676-1 반도유보
라아파트 108-1103
김맹남
부산광역시 중구 법수길24번길 4-7, 101호 (보수
동1가, 황금빌라)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
허용록

전체 청구항 수 : 총 7 항

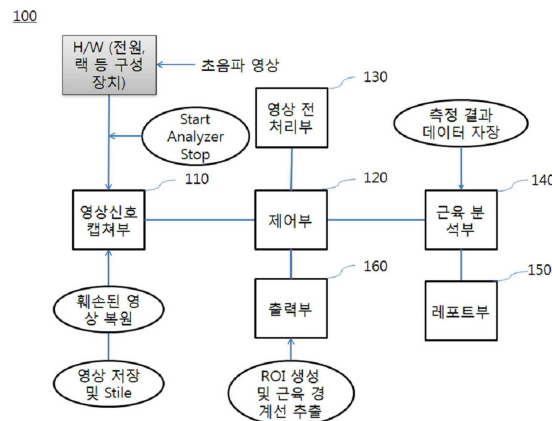
심사관 : 박승배

(54) 발명의 명칭 초음파 근육 영상 처리 장치

(57) 요약

본 실시예에 따른 초음파 영상 처리 장치는 외부로부터 전달되는 영상을 수신하고, 수신되는 영상을 캡처하는 영상신호 캡처부; 상기 영상신호 캡처부에 의하여 캡처된 영상에 대하여 화질 보정 동작을 수행하는 영상전처리부; 상기 영상전처리부에 의하여 화질 보정된 영상에 포함되어 있는 인체 근육의 영상으로부터 근육층의 두께 변화 또는 면적 변화를 분석하는 근육분석부; 상기 근육분석부에 의하여 분석되는 인체 근육의 두께 또는 면적에 대한 변화를 사용자에게 표시하는 출력부; 및 상기 영상신호 캡처부, 영상전처리부, 근육분석부 및 출력부의 동작을 제어하는 제어부;를 포함한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

김재균

부산광역시 강서구 대저2동 4742-4번지 22통2반

강효주

부산광역시 남구 전포대로122번길 16 (문현동)

이희삼

부산광역시 사상구 사상로212번길 27 (괘법동)

특허청구의 범위

청구항 1

외부의 장치 또는 저장매체로부터 전달되는 영상을 수신하고, 수신되는 영상을 캡처하는 영상신호 캡처부;

상기 영상신호 캡처부에 의하여 캡처된 영상에 대하여 화질 보정 동작을 수행하는 영상 전처리부;

상기 영상 전처리부에 의하여 화질 보정된 영상에 포함되어 있는 인체 근육의 영상으로부터 근육층의 두께 변화 또는 면적 변화를 분석하는 근육 분석부;

상기 근육 분석부에 의하여 분석되는 인체 근육의 두께 또는 면적에 대한 변화를 사용자에게 표시하는 출력부; 및

상기 영상신호 캡처부, 영상 전처리부, 근육 분석부 및 출력부의 동작을 제어하는 제어부;를 포함하고,

상기 영상 전처리부는 상기 영상신호 캡처부에 의하여 캡처된 영상에 대해서 눈금자 스케일을 보정하는 것을 특징으로 하는 초음파 근육 영상 처리 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 영상신호 캡처부는 외부로부터 전달되는 영상의 RGB 신호에 대한 보간을 수행함으로써, 훼손된 영상에 대한 복원 동작을 수행하는 것을 특징으로 하는 초음파 근육 영상 처리 장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 영상 전처리부에 의해 보정된 눈금자 스케일 정보에 따라, 상기 출력부를 통하여 보정된 눈금자 스케일링에 의한 뷰잉이 가능한 것을 특징으로 하는 초음파 근육 영상 처리 장치.

청구항 5

외부의 장치 또는 저장매체로부터 전달되는 영상을 수신하고, 수신되는 영상을 캡처하는 영상신호 캡처부;

상기 영상신호 캡처부에 의하여 캡처된 영상에 대하여 화질 보정 동작을 수행하는 영상 전처리부;

상기 영상 전처리부에 의하여 화질 보정된 영상에 포함되어 있는 인체 근육의 영상으로부터 근육층의 두께 변화 또는 면적 변화를 분석하는 근육 분석부;

상기 근육 분석부에 의하여 분석되는 인체 근육의 두께 또는 면적에 대한 변화를 사용자에게 표시하는 출력부; 및

상기 영상신호 캡처부, 영상 전처리부, 근육 분석부 및 출력부의 동작을 제어하는 제어부;를 포함하고,

상기 영상 전처리부는 사용자에게 의해 지정되는 영상의 특정 영역에 대하여, 시간의 경과에 따른 영상 내의 패턴 변화에 기초하여 근육 경계선을 설정하는 것을 특징으로 하는 초음파 근육 영상 처리 장치.

청구항 6

제 1 항 또는 제 5 항에 있어서,

상기 초음파 근육 영상 처리 장치에 유선으로 연결되어, 사용자의 조작에 의해 영상이 캡처되도록 하는 프로브를 더 포함하고,

상기 프로브에는 사용자의 선택적인 입력이 가능한 버튼이 구비되고,

사용자가 상기 프로브의 버튼을 1번 클릭하는 것에 의하여 영상의 캡처가 시작되고, 사용자가 2번 연속 상기 프로브의 버튼을 클릭하는 것에 의하여 상기 영상의 판독이 시작되며, 사용자가 상기 프로브의 버튼을 소정 시간 동안 누르고 있는 것에 의하여 정지되는 것을 특징으로 하는 초음파 근육 영상 처리 장치.

청구항 7

제 1 항 또는 제 5 항에 있어서,

상기 출력부는 초음파 근육 횡단면 영상에 대한 시간의 흐름에 따른 근육의 두께와, 영상에서 근육이 차지하는 비율과, 면적에 대한 측정값의 변화를 표시하고,

사용자에 의해 지정되는 특정 영역의 영상에 대해서는 최대값, 최소값 및 평균값을 결과값으로 나타내는 것을 특징으로 하는 초음파 근육 영상 처리 장치.

청구항 8

제 1 항 또는 제 5 항에 있어서,

상기 출력부는 촬영대상의 근육에 대하여, 근육의 두께와, 영상에서 근육이 차지하는 비율과, 면적의 크기의 측정값을 표시하고,

동일한 부위의 근육에 대하여 소정 기간 동안의 근육 변화를 표시함으로써, 근육의 손상 또는 회복 정보의 판단 자료로 이용되는 것을 특징으로 하는 초음파 근육 영상 처리 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 초음파 영상을 통하여 인체의 근육을 분석하기 위한 초음파 영상 처리 장치에 대한 것으로서, 상세하게는, 다양한 초음파 장비들에 연결가능하고, 상기 초음파 장비를 통해서 촬영되는 초음파 영상을 취득하며, 취득한 초음파 영상에 대한 영상 처리 및 영상 분석을 통하여 인체의 근육에 대한 정보를 취득할 수 있는 초음파 영상 처리 장치에 대한 것이다.

배경기술

[0002] 초음파 장비는 다양하게 응용되고 있는 중요한 진단 측정 장치 중의 하나이다. 특히, 초음파 장비는 대상체에 대해 비파괴 특성을 가지고 있기 때문에, 의료 분야에 널리 이용되고 있다. 근래의 고성능 초음파 장비는 대상체의 내부 형상(예를 들어, 환자의 내장 기관들)의 2차원 또는 3차원 영상을 형성하는데 이용되고 있다.

[0003] 일반적으로, 초음파 장비는 프로브(probe), 빔 포머(beam former), 신호 처리부, 프로세서, 디스플레이부 및 입력부를 포함한다. 초음파 신호를 송수신하기 위한 프로브는 초음파 신호와 전기적 신호를 상호 변환하기 위한 다수 변환소자를 포함한다.

[0004] 프로브의 각 변환소자는 별도로 초음파 신호를 발생하기도 하고, 여러 개의 변환소자가 동시에 초음파 신호를 발생시키기도 한다. 각 변환소자에서 송신된 초음파 신호는 대상체 내부의 음향 임피던스(Acoustic impedance)의 불연속면(반사체 표면)에서 반사된다. 각 변환소자는 개별적으로 반사된 초음파 신호를 전기적 신호로 변환하여 수신신호를 형성한다. 빔 포머는 대상체의 집속점과 각 변환소자의 위치를 고려하여 초음파 신호의 송신 집속 및 수신 집속을 한다. 신호 처리부는 수신신호의 아날로그-디지털 변환, 증폭 및 다양한 신호 처리를 행한다. 프로세서는 신호 처리부에서 출력되는 신호에 기초하여 대상체의 초음파 영상을 형성하고, 디스플레이부는 초음파 영상을 디스플레이한다.

[0005] 또한, 초음파 장비는 혈관 내 적혈구의 이동속도를 측정하거나 심장의 움직임을 측정하기 위해, 도플러 효과(Doppler Effect)를 이용한다. 사용자로부터 입력부(예를 들어, 컨트롤 패널)을 이용하여 초음파 영상의 혈관 영역에 샘플 볼륨이 설정되면, 초음파 장비는 샘플 볼륨의 스캔라인에서 획득되는 데이터에 기초하여 도플러 스펙트럼을 형성한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명은 다양한 종류의 초음파 장비에 연결가능하며, 상기 초음파 장비를 통하여 촬영된 인체 근육에 대한 영상으로부터 인체 근육에 이상이 없는지 여부를 판단할 수 있도록 영상 분석을 수행하는 초음파 영상 처리 장치를 제안하는 것을 목적으로 한다.
- [0007] 또한, 본 발명은 종래의 초음파 장비로부터 촬영된 초음파 영상에 대한 배울 정보가 전송되지 않는 경우라도, 촬영된 초음파 영상을 분석함으로써 사용자가 분석하고자 하는 영역에 대한 화면 배울 정보를 제공할 수 있는 초음파 영상 처리 장치를 제안하는 것을 목적으로 한다.
- [0008] 또한, 본 발명은 인체의 근육에 대한 두께 변화 및 크기 변화를 사용자에게 제공함으로써, 데이터베이스에 미리 저장되어 있는 다양한 데이터로부터 해당 근육에 대한 질병이 있는지 여부 또는 질병이 있는 경우에 어떠한 질병에 해당하는지를 예측할 수 있도록 하는 초음파 영상 처리 장치를 제안하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 실시예에 따른 초음파 영상 처리 장치는 외부의 장치 또는 저장매체로부터 전달되는 영상을 수신하고, 수신되는 영상을 캡처하는 영상신호 캡처부; 상기 영상신호 캡처부에 의하여 캡처된 영상에 대하여 화질 보정 동작을 수행하는 영상 전처리부; 상기 영상 전처리부에 의하여 화질 보정된 영상에 포함되어 있는 인체 근육의 영상으로부터 근육층의 두께 변화 또는 면적 변화를 분석하는 근육 분석부; 상기 근육 분석부에 의하여 분석되는 인체 근육의 두께 또는 면적에 대한 변화를 사용자에게 표시하는 출력부; 및 상기 영상신호 캡처부, 영상 전처리부, 근육 분석부 및 출력부의 동작을 제어하는 제어부;를 포함한다.
- [0010] 그리고, 상기 영상신호 캡처부는 외부로부터 전달되는 영상의 RGB 신호에 대한 보간을 수행함으로써, 훼손된 영상에 대한 복원 동작을 수행하는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 그리고, 상기 영상 전처리부는 상기 영상신호 캡처부에 의하여 캡처된 영상에 대해서 눈금자 스케일을 보정하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 그리고, 상기 영상 전처리부에 의해 보정된 눈금자 스케일 정보에 따라, 상기 출력부를 통하여 보정된 눈금자 스케일링에 의한 뷰잉이 가능한 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0013] 제안되는 바와 같은 본 발명의 초음파 영상 처리 장치에 의해서, 인체의 근육에 대한 두께 변화 또는 면적 변화를 추적하는 것이 가능하며, 나아가 관련 근육 질병에 대한 DB를 이용하는 경우에는, 질병의 유무 또는 해당 질병의 종류의 예측까지 가능한 장점이 있다.
- [0014] 그리고, 본 발명의 초음파 근육 분석 장치를 통한 근육 촬영 및 근육 분석을 혼자서 진행할 수 있기 때문에, 인적 자원을 감소시킬 수 있는 효율적인 해결방안이 될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 본 실시예에 따른 초음파 영상 처리 장치의 구성을 보여주는 도면.
- 도 2는 본 실시예에 따른 장치에 의한 초음파 영상 처리 과정을 보여주는 도면.
- 도 3과 도 4는 종래의 초음파 장비에서 본 실시예의 초음파 영상 처리 장치로 전달되는 초음파 영상 데이터에 대해 훼손이 발생하는 경우와 이를 보간하는 방법을 설명하기 위한 도면.
- 도 5는 본 실시예에 따른 초음파 영상 처리 장치에 의해서 사용자에게 의한 근육 영역 선택과 선택된 영역을 기준으로 실시간 촬영한 영상에 대한 근육 추출 패턴 정보로 근육 영역을 추출하는 예를 보여주기 위한 도면.
- 도 6 내지 도 8은 컬러값 RGB 각각의 채널에 대한 원본 영상과 훼손이 발생한 캡처 영상의 값을 그래프로 표현한 도면.
- 도 9는 본 실시예에 따른 초음파 영상 처리 장치에서 스케일링 보정하는 동작을 설명하기 위한 도면.
- 도 10과 도 11은 본 실시예에 따른 초음파 영상 처리 장치를 통하여 제공되는 근육 분석의 그래프를 보여주는 도면.

도 12는 본 실시예에 따른 레포트부에 의해서 근육 측정 결과값을 출력하는 흐름을 설명하기 위한 도면.

도 13은 본 실시예에 따른 레포트부에 의해서 근육 측정 결과값 비교를 출력하는 흐름을 설명하기 위한 도면.

도 14 및 도 15는 본 실시예에 따른 뷰어에 의해서 출력되는 영상을 저장하는 경우에 정보들을 관리하는 방법을 설명하기 위한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 이하에서는, 본 실시예에 대하여 첨부되는 도면을 참조하여 상세하게 살펴보도록 한다. 다만, 본 실시예가 개시하는 사항으로부터 본 실시예가 갖는 발명의 사상의 범위가 정해질 수 있을 것이며, 본 실시예가 갖는 발명의 사상은 제안되는 실시예에 대하여 구성요소의 추가, 삭제, 변경 등의 실시변형을 포함한다고 할 것이다.
- [0017] 도 1은 본 실시예에 따른 초음파 영상 처리 장치의 구성을 보여주는 도면이고, 도 2는 본 실시예에 따른 장치에 의한 초음파 영상 처리 과정을 보여주는 도면이다.
- [0018] 먼저, 도 1을 참조하면, 본 실시예의 초음파 영상 처리 장치(100)는, 기존의 초음파 장비와 유선으로 연결되며, 상기 초음파 장비에 의하여 측정되는 초음파 영상을 수신받아 영상 내의 근육 부위를 분석하는 것을 특징으로 한다. 본 실시예의 초음파 영상 처리 장치는 기존의 초음파 장비로부터 초음파 영상을 전달받거나, 사용 실시양태에 따라 USB나 외장하드 등의 이동저장매체에 기록되어 있는 초음파 영상을 전달받을 수도 있다. 이하의 설명에서, 본 실시예의 초음파 영상 처리 장치가 외부의 장치 또는 저장매체로부터 영상을 전달받는 경우는, 이러한 다양한 실시 형태를 모두 포함한다고 할 것이다.
- [0019] 본 실시예의 초음파 영상 처리 장치(100)는 영상신호 캡처부(110), 제어부(120), 영상 전처리부(130), 근육 분석부(140), 레포트부(150) 및 출력부(160)를 포함할 수 있다. 상기 제어부(120)는 작업 스케줄러로서, 각 구성요소의 작업 흐름을 제어하고, 명령을 전달한다.
- [0020] 상기 영상신호 캡처부(110)는, 종래에 다양한 용도로 사용되는 초음파 장비와 연결되어, 촬영된 초음파 영상을 전달받을 수 있으며, 또한 별도의 랙 장치를 구성하여 사용자가 손쉽게 영상을 캡처하고, 그 캡처된 영상이 상기 영상신호 캡처부(110)로 전달될 수 있다.
- [0021] 먼저, 종래의 초음파 장비를 사용하는 경우를 살펴본다. 종래의 초음파 장비는 촬영된 초음파 영상을 외부로 출력할 수 있는 영상 출력 단자를 구비하고 있으며, 이러한 출력 단자로는, S-Video, 컴포지트, VGA, DVI 등을 지원하는 경우가 많다. 다만, S-Video와 컴포지트의 경우에는, 일반적으로 초음파 장비의 해상도를 모두 지원하지 못하는 경우가 종종 발생할 수 있으며, 이러한 경우에, 초음파 장비로부터 S-Video 또는 컴포지트로 연결된 초음파 영상 처리 장치(100)로 전달되는 영상에 일부 훼손이 가해질 우려가 있다. 즉, 초음파 장비에 의해 촬영된 초음파 영상을 원본이라고 한다면, 초음파 영상 처리 장치(100)로 전달된 초음파 영상이 원본과 동일하지 않을 수 있다.
- [0022] 이러한 경우가 발생하더라도, 본 실시예의 초음파 영상 처리 장치(100)에서는, 전달된 초음파 영상을 원본(초음파 영상 처리 장치로 전달되기 전의 초음파 영상)에 가깝도록, 영상을 보정하는 과정이 수행된다.
- [0023] 즉, 상기 영상신호 캡처부(110)는 상기 초음파 장비를 통하여 전달되는 초음파 영상을 캡처하고, 캡처된 초음파 영상에 대한 영상처리 동작을 수행한다.
- [0024] 초음파 장비로부터 본 실시예의 초음파 영상 처리 장치로 전달되는 초음파 영상이 훼손된 경우를 살펴본다. 도 6 내지 도 8은 종래의 초음파 장비에서 본 실시예의 초음파 영상 처리 장치로 전달되는 초음파 영상의 RGB 데이터 각각에 대해 훼손이 발생하는 경우 원본 영상과의 비교를 설명하기 위한 도면이다.
- [0025] 한편, 상기 종래의 초음파 장비와 함께 또는 초음파 장비를 대신하여 사용될 수 있는 랙 장치에 대해서 설명하여 본다. 초음파 근육 분석 장치는 근육 촬영시 인적 자원을 감소할 수 있는 방법으로 측정자 혼자서 근육을 촬영하고 동영상 및 자동 근육 분석을 진행할 수 있다. 유선으로 동작할 수 있는 버튼이 구비된 장치를 초음파 근육 분석 시스템(초음파 영상 처리 장치)에 연결하여 판독 시작(Decipher Start), 및 캡처 시작(Capture Start), 정지(Stop)의 기능을 조작할 수 있도록 한다. 측정자가 프로브를 이용하여 근육을 촬영하면서 자동 근육 분석 및 동영상을 저장할 지점을 확인한 후 쉽게 버튼을 눌러 컨트롤할 수 있는 사용자 인터페이스를 제공한다. 버튼은 독립적으로 움직이며, 밴드 타입으로 프로브에 고정하여 프로브를 잡은 손에서도 조작이 가능하게 구성될 수 있다. 예를 들면, 버튼을 한번 클릭하는 경우에 캡처가 시작되고, 2번 연속 클릭하는 경우에는 판독이 시작되고, 길게 누르는 경우에는 정지가 될 수 있다.

- [0026] 그리고, 사용자가 근육 부위를 촬영하면서, 동영상상을 저장할 경우에, 많은 데이터 공간이 필요하게 된다. 초음파 장치에서 캡처한 영상의 용량이 800*600Pixel 크기를 기준으로 약1440KB의 파일 크기를 갖는다. 이 경우 1초에 저장되는 프레임이 30이라고 봤을 때 10초를 저장할 경우 약 431MB의 저장 공간이 요구된다. 초음파 분석을 수행 시, 환자의 근육의 변화를 촬영하기 위해서는 짧으면 10초에서 길어지면 2~3분 정도의 시간을 녹화해야 한다. 이러한 방식으로 동영상상을 저장하여 보관하게 되면, 데이터 공간 부족으로 많은 데이터를 저장할 수 없게 된다. 그리하여, 본 초음파 근육 분석 시스템(초음파 영상 처리 장치)에서는 동영상 용량을 줄이고, 초음파 근육 분석을 진행할 수 있는 동영상 저장방법이 제안된다.
- [0027] 사람이 동영상을 끊임없이 인지할 수 있는 프레임은 15~24 프레임이지만, 초음파 근육 분석 시스템에서는 모든 프레임을 인지할 필요없이 5프레임만을 인지하여도 근육 변화 패턴 및 근육 분석을 진행할 수 있다. 이러한 특징을 이용하여 동영상 저장시, 모든 프레임을 저장하는게 아니라, 5프레임 정도를 캡처하여 동영상 파일을 저장한다. 이렇게 저장된 동영상은 전체 프레임을 저장한 동영상에 비해 약 1/6의 크기로 줄일 수 있다.
- [0028] 도 6은 초음파 영상에 대한 데이터 중 R(레드) 신호가 훼손된 경우를 보여주고, 도 7은 초음파 영상에 대한 데이터 중 G(그린) 신호가 훼손된 경우를 보여주며, 도 8은 초음파 영상에 대한 데이터 중 B(블루) 신호가 훼손된 경우를 보여준다.
- [0029] 상기 영상신호 캡처부(110)는 초음파 장비로부터 전달되는 초음파 영상을 캡처하기 위한 수단으로 캡처 가드를 포함할 수 있으며, 초음파 장비에서 출력되는 영상(도 6 내지 도 8에서의 (a), 원본 영상이라 할 수 있음)과 상기 캡처 카드의 출력 영상(도 6 내지 도 8에서의 (b), 캡처 영상이라 할 수 있음)을 RGB 채널값으로 비교하였으며, 원본 영상과 캡처 영상을 하나의 그래프로 표현한 것이 각 도면에서의 (c)에 도시된다.
- [0030] 도 6 내지 도 8에 도시되어 있는 바와 같이, 본 실시예의 초음파 영상 처리 장치 내에서 캡처한 초음파 영상 데이터 전송과정에서 훼손이 발생하는 경우에, 원본과는 다르게 RGB 채널값들이 선형을 유지하지 못하고 계단형으로 나타날 수 있다.
- [0031] 본 실시예에 따른 초음파 영상 처리 장치(100)는 기존의 다양한 초음파 장비와 간단히 연결하여, 출력되는 초음파 영상에 기초하여 인체의 근육을 분석하기 위한 시스템으로서, 분석 대상의 초음파 영상이 전달과정에 훼손되는 경우에는 근육 추출시에 오차율이 커지게 된다. 이러한 훼손 영상을 보간하기 위한 방법이 필요한 것이다.
- [0032] 이러한 훼손된 영상을 보간하기 위한 방법으로서, 다음과 같은 방법이 제안된다.
- [0033] 도 3과 도 4는 본 실시예에 따른 초음파 영상 처리 장치에서 RGB 데이터 보간을 통하여 훼손된 신호를 원본에 가깝게 복원하는 영상 처리를 설명하기 위한 도면이다.
- [0034] 먼저, 도 3을 참조하면, 캡처 영상의 RGB 계조에서 (a)와 같이 계조 레벨이 일정하게 유지되다가 소정 구간 계조가 감소후 다시 일정한 레벨로 유지되는 경우에 대해서는, 계조 레벨이 유지되다가 감소되는 시점부터 다시 종래의 레벨로 복귀되는 시점까지의 구간을 수정하여 일정한 레벨로 유지되도록 영상을 처리한다.
- [0035] 예를 들어, A 계조 레벨로 일정 구간 유지되다가, 레벨 감소 후 다시 A 계조 레벨로 복귀한 경우에, 영상 훼손이 있었다고 판단하고, 계조 레벨이 감소한 구간을 A계조 레벨로 보정하는 영상처리를 수행한다.
- [0036] 그 다음, 도 4를 참조하면, RGB 계조에서, 계단식으로 계조 레벨이 감소하는 구간이 발생하는 경우 역시 영상이 훼손된 것으로 판단하고, 이에 대한 영상 처리를 수행한다.
- [0037] 예를 들어, (a)에서와 같이 RGB 중 어느 신호의 계조가 일정 구간 동일한 레벨을 유지하다가 소정 구간은 감소하고, 이어서 일정 구간 동일한 레벨을 유지하다가 다시 소정 구간 감소하는 경우에는, 영상이 훼손되어 계조 레벨이 계단식으로 표현되었다고 판단할 수 있다. 그리고, (b)에서와 같이, 일정 구간 동일한 레벨을 유지하다가 감소하기 시작하는 지점을 지정하고, 지정된 각각의 지점들을 연결함으로써, (c)에서와 같이 선형의 계조가 표현되도록 영상을 보정하는 과정을 수행한다.
- [0038] 즉, 상기 영상신호 캡처부(110)에 의한 초음파 영상 영역의 지정 및 초음파 영상 캡처 동작이 수행되고, 그 다음 전달된 초음파 영상이 훼손되었는지 여부를 판단한 다음, 훼손된 초음파 영상을 보간법에 의하여 복원하는 과정이 수행된다(도 2의 S101, S102 참조).
- [0039] 그 다음, 본 실시예의 초음파 영상 처리 장치(100)의 영상 전처리부(130)에 의한 초음파 영상 스케일링 보정 동작(S103)과, 초음파 영상 전처리 과정이 수행된다. 본 발명에 의한 영상 전처리 과정은, 근육 영상 인지 전처리와, 근육 추출 결과 향상의 전처리로 구성될 수 있다.

- [0040] 먼저, 근육 영상 인지 전처리에 대해서 살펴보면 다음과 같다.
- [0041] 초음파 영상의 근육의 특징은 다음과 같다. 흰색 명암도를 가지는 근막 부분과, 검은색 명암도 영역을 가진다. 이러한 특징을 이미지 프로세싱 기법의 명암대비 효과를 적용하여 근육의 특징을 강조하고, 강조된 영상을 대상으로 이진화기법을 적용하여 초음파 영상의 근육 영역이 존재하는 영상인지를 파악하여 근육 분석의 유무를 판단한다.
- [0042] 그 다음, 근육 추출 결과 향상의 전처리를 살펴보면, 초음파와 근육 영상의 교차하는 근막과 근육의 특징을 부각하기 위해 이미지 프로세싱 기법의 필터(filter), 콘트라스트(contrast) 등의 영상 편집 기능을 조합하여 밝은 명암도의 띠로 나타나는 근막과 검은 명암도의 근육영역의 대비를 증가시켜 초음파영상에서의 근육 영역의 추적 및 근육 추출의 성능을 향상시킨다.
- [0043] 한편, 초음파 측정 장비를 통하여 인체 내부를 초음파 촬영하게 되면, 롤러(눈금자)가 화면 내에 표시되고, 사용자가 영상 내의 두 지점을 선택하게 되면 해당 영역에 대한 실제 길이를 확인할 수 있다. 즉, 초음파 영상 내의 두 지점 간의 거리를 계산하는데에 이용되는 롤러가 영상 내에 표시된다.
- [0044] 한편, 종래의 초음파 측정 장비에서 촬영된 초음파 영상 데이터를 다른 기기로 전송하거나, 다른 저장장치에 저장하는 때에, 초음파 측정 장비에 의해 촬영된 영상의 스케일링에 대한 정보가 함께 전달되지 않는 경우가 있다. 즉, 초음파 측정 장비에서 촬영된 초음파 영상을 다른 장치에서 확인하는 경우에, 영상의 스케일링 정보가 함께 전달된다면 다른 장치의 사용자가 영상 내 두 지점을 선택하더라도 스케일링 정보에 따라 실질적인 길이를 정확히 표현하는 것이 가능할 것이다. 그러나, 초음파 영상만이 전달되고, 스케일링 정보가 함께 전달되지 못하는 경우라면, 다른 장치의 사용자는 초음파 영상 내의 특정 부위에 대한 크기를 정확히 알아내는 것이 쉽지 않게 된다.
- [0045] 이러한 스케일링 정보가 전달되지 않는 경우라 할지라도, 본 실시예의 초음파 영상 처리 장치의 영상 전처리부(130)는 전달되는 초음파 영상 내에 이미지로 나타나있는 롤러(눈금자)를 이용하여 스케일링 정보를 추출할 수 있다. 상기 영상 전처리부(130)에 의한 초음파 영상의 스케일링 보정에 대해서는 도 9를 참조하여 본다.
- [0046] 도 9는 본 실시예에 따른 초음파 영상 처리 장치에서 스케일링 보정하는 동작을 설명하기 위한 도면이다. 도 9의 도면부호 10A는 초음파 장비에서 표시되었던 롤러가 하나의 이미지로 초음파 영상 내에 포함되어 있는 것을 나타내며, 도면부호 10B는 본 발명의 실시예에 따라 상기 기존 롤러(10A)로부터 초음파 영상의 스케일링 정보를 획득한 다음, 이를 영상 내에 표현한 수정 롤러이다.
- [0047] 초음파 장비로부터 초음파 영상이 전달받을 때에, 영상의 스케일링 정보를 함께 전달받지 못하는 경우에는, 실시예에 따라 초음파 영상 내에 이미지로서 포함되어 있는 기존 롤러(10A)를 이용한다. 예를 들어, 기존 롤러(10A)에서 0,1,2 또는 3 등의 수치를 확인하고, 0에서부터 1까지의 거리가 실제로 얼마인지 여부를 측정한다. 다음, 전달된 초음파 영상의 스케일링 정보를 획득한다.
- [0048] 즉, 영상 내에 이미지로 포함되어 있는 기존 롤러(10A)의 눈금들 사이가 초음파 영상 처리 장치 내에서는 실제로 그 크기가 얼마인지를 측정함으로써, 그 비율을 통하여 초음파 영상의 각 지점들을 실제 길이를 측정하는 것이 가능하다. 상기 영상 전처리부(130)에 의한 영상 스케일링 정보 획득 과정을 통하여, 초음파 영상 내에는 보정된 뷰어의 롤러 스케일이 표시된다. 즉, 상기 영상 전처리부(130)에 의해서, 초음파 영상을 촬영한 장치 이외의 뷰어가 마련된 본 장치에서도 정확한 수치를 파악할 수 있도록 보정된 롤러 스케일이 표시된다. 그리고, 본 실시예의 초음파 영상 처리 장치의 사용자는 수정 롤러(10B)를 확인하면서, 초음파 영상의 각 영역의 실제 크기를 측정하는 것이 가능하다.
- [0049] 또한, 본 실시예의 영상 전처리부(130)는 초음파 영상의 명암도를 조정하거나, Gain값을 조정하는 등의 영상의 화질을 향상시키는 영상 처리 과정을 수행할 수 있다. 전달된 초음파 영상에서 명암도, Gain 이외에, WWL(Window Width Level), 명암대비, 경계선 강조, Sharpness 향상 등의 영상 처리를 수행할 수 있다.
- [0050] 그 다음, 사용자에 의한 영상처리된 초음파 영상에서 근육 경계선을 설정하는 과정이 수행된다(S104). 이에 대해서는, 첨부되는 도 5를 참조하여 본다.
- [0051] 도 5는 본 실시예에 따른 초음파 영상 처리 장치에 의해서 사용자에게 의한 근육 영역 선택과 선택된 영역을 기준으로 실시간 촬영한 영상에 대한 근육 추출 패턴 정보로 근육 영역을 추출하는 예를 보여주기 위한 도면이다.
- [0052] 본 실시예의 초음파 영상 처리 장치는 사용자가 초음파 영상 내에서 분석하고자 하는 근육 영역을 지정할 수 있도록 사용자 입력수단을 포함하며, 상기 영상 전처리부(130)에 의하여 영상 처리된 초음파 영상을 출력부(160)

를 통하여 출력시키며, 사용자는 출력되는 초음파 영상 내에서 특정 영역을 지정할 수 있다(a).

- [0053] 본 실시예의 초음파 영상 처리 장치의 사용자는 의사 등의 전문가일 경우가 많으므로, 초음파 영상으로부터 대략적인 근육 부위를 지정할 수 있다. 예를 들어, 근육은 어두운 색으로 나타나며, 근육을 감싸고 근육 사이에 위치하는 근막은 흰색으로 나오게 되므로, 이러한 근육과 근막의 특징이 나타나는 부위가 근육층이 되며, 사용자는 실시예의 초음파 영상 처리 장치를 통하여 근육층 영역을 지정할 수 있다.
- [0054] 이러한 사용자의 근육 지정이 완료되면, 실시예의 초음파 영상 처리 장치는 지정된 영역 내에서 근육부위를 추출하는 동작이 자동으로 이루어진다. 즉, 사용자가 지정한 영역의 근육층 위치 및 형태 정보를 이용하여 검은색의 근육과 흰색의 근막으로 구성된 근육층을 추출하는 동작이 자동으로 수행되고, 도 5의 (b)와 (c)에서와 같이 사용자에게 의해 선택된 영역에 위치한 검은색과 흰색의 명암도를 이용한 근육 경계선의 자동 추출이 이루어진다(S104).
- [0055] 사용자에게 의한 영역 지정과, 지정된 영역 내에서 근육 경계선 자동 추출 과정이 이루어지면, 시간에 따른 근육층의 두께 또는 면적 변화를 분석하는 동작이 수행된다(S105).
- [0056] 즉, 사용자가 초음파 영상에서 근육 부위를 지정하는 과정이 단일의 정지영상에서 수행되며, 영상에서 지정된 영역에 대한 근육 경계선 추출이 완료되면, 시간이 지나면서 지속적으로 전달되는 초음파 영상에서 해당 근육 부위 및 근육 경계선의 위치 및 크기 변화를 추적하는 것이 가능하다. 본 발명에 따른 장치에서 근육 분석부(140)는 사용자에게 의해 지정된 영역에서의 근육 경계선을 시간이 흐름에 따라 근육 경계선의 두께나 크기 등이 어떠한 수치로 변화되는지를 분석한다.
- [0057] 본 실시예의 초음파 영상 처리 장치를 통해서 인체 근육의 질병을 진단하기 위하여, 상기 초음파 영상 처리 장치와 연결된 초음파 장비를 통해서 인체의 특정 부위를 초음파 촬영하는 동안 대상자는 허리를 숙였다 피거나 목을 돌려서 근육에 변화가 가해지도록 할 수 있다. 이렇게 촬영되는 초음파 영상은 다수의 정지 영상들이 모인 동영상일 수 있으며, 상기 근육 분석부(140)는 특정의 정지 영상에서 지정된 영역 및 근육 경계선을 이용해서 다수의 정지영상들로부터 시간이 흐름에 따른 근육의 두께 및 크기 변화를 분석할 수 있다.
- [0058] 도 10과 도 11은 본 실시예에 따른 초음파 영상 처리 장치를 통하여 제공되는 근육 분석의 그래프를 보여주는 도면이다. 상세히, 도 10은 본 실시예에 따른 초음파 영상 처리 장치를 통하여 제공되는 근육 분석 화면의 예시 도면이고, 도 11은 본 실시예에 따른 초음파 영상 처리 장치를 통하여 제공되는 근육 분석 화면의 다른 예시 도면이다.
- [0059] 먼저, 상기 근육 분석부(140)에 의하여 시간에 따른 근육 경계선의 두께 또는 면적 변화가 분석되고, 이러한 분석 데이터는 레포트부(150) 또는 출력부(160)로 제공된다(S106). 상기 레포트부(150)는 분석된 결과의 근육층에 대한 정보를 사용자가 확인할 수 있도록 문서 또는 이미지를 볼 수 있도록 제공하며, 상기 출력부(160)는 터치스크린 등으로 구현되는 정보 표시장치가 된다.
- [0060] 도 10의 (a)에는 세 개의 근육층이 시간이 흐름에 따른 근육 두께 변화가 도시되어 있고, 도 10의 (b)에는 각각의 근육층에 대한 시간에 따른 근육 두께 변화가 도시되어 있다.
- [0061] 그리고, 도 11에는 시간에 따른 근육층의 크기 변화가 도시되어 있으며, 상기 근육 분석부(140)에 의한 각각의 근육층에 대한 장축, 단축 및 면적의 변화를 그래프화한 것이다.
- [0062] 도 10 및 도 11에 도시되는 시간에 따른 근육층의 두께 변화 또는 면적 변화를 보고서, 본 실시예의 초음파 영상 처리 장치는 해당 근육층의 두께/면적 변화로부터 근육 질병이 있는지 여부 또는 질병의 종류를 예상하는 과정도 수행할 수 있다. 즉, 본 실시예의 초음파 영상 처리 장치는 다양한 질병들에 대한 근육층의 두께/면적 변화에 대한 기준 영상 및 기준 그래프가 미리 저장될 수 있으며, 이러한 경우에, 상기 근육 분석부(140)는 DB내에 저장된 영상 또는 그래프와 측정된 근육층의 두께변화/면적변화를 비교함으로써, 대응되는 질병의 유무 또는 질병의 종류를 예상하는 것이 가능하다.
- [0063] 도 12는 본 실시예에 따른 레포트부에 의해서 근육 측정 결과값을 출력하는 흐름을 설명하기 위한 도면이다. 근육의 두께를 측정할 수 있는 초음파 근육 종단면 영상과, 면적을 측정할 수 있는 초음파 근육 횡단면 영상에 대한 시간의 흐름에 의한 근육의 두께 및 비율(여기서, 비율은 촬영된 영상에서 근육이 차지하는 비율을 의미함), 면적 등 해당 초음파 근육 영상에서 추출되는 측정값에 대한 결과의 변화를 한눈에 표현하며, 사용자의 정보 및 특정 영역에 대한 구간 정보 즉, 최대, 최소, 평균값 등의 결과값을 표현함으로써, 근육의 변화와 질병의 유무에 대한 판단 기준 자료로 활용할 수 있다.

[0064] 도 13은 본 실시예에 따른 레포트부에 의해서 근육 측정 결과값 비교를 출력하는 흐름을 설명하기 위한 도면이다. 초음파 측정 대상의 대칭하는 근육 부위 즉, 좌, 우의 근육의 두께 및 비율, 면적의 크기를 이용한 근육의 차이를 비교하여 질병의 유무에 대한 판단의 기준 자료를 도출한다. 또는, 같은 부위 근육의 측정 기간에 따른 근육의 변화 정보를 비교하여 근육의 손상 및 회복 정도를 확인하는 자료로 활용할 수 있다.

[0065] 도 14 및 도 15는 본 실시예에 따른 뷰어에 의해서 출력되는 영상을 저장하는 경우에 정보들을 관리하는 방법을 설명하기 위한 도면들이다. 본 실시예에 따른 뷰어에 출력되는 영상을 저장할 경우에, 고려하여야 할 사항이 있다. 뷰어에 출력되는 영상 이외에, 뷰어에 출력된 근육의 길이 정보를 표현하는 주석(annotation) 및 근육 영역의 범위를 가리키는 영역(region), 근육 분석 결과 데이터 등의 고려 사항이 있다. 해당 사항들은 측정결과에 따라 측정 정보가 존재하며, 해당 정보들을 그룹으로 묶어서 관리를 해야한다.

[0066] 본 초음파 근육 분석 시스템에서는 근육을 분석하기 이전의 영상인 원본 영상과, 근육이 분석된 결과 영상, 근육의 길이 정보를 표현하는 Annotation, 근육의 영역의 범위를 가리키는 Region, 해당 영상의 근육 분석 결과 정보를 하나의 묶음으로 하고, 측정된 영상의 묶음을 GROUP으로 하여 판독 단위에 대하여 Project File 개념으로 파일을 생성하여 관리한다.

[0067] 전술한 바와 같은 본 발명의 초음파 영상 처리 장치에 의해서, 인체의 근육에 대한 두께 변화 또는 면적 변화를 추적하는 것이 가능하며, 나아가 관련 근육 질병에 대한 DB를 이용하는 경우에는, 보다 정확한 분석이 이루어질 수 있다.

부호의 설명

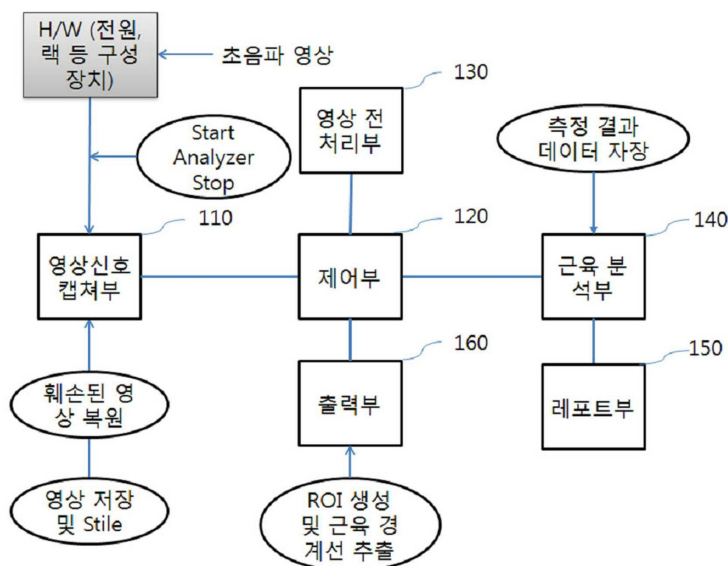
[0068]

100 : 초음파 영상 처리 장치	110 : 영상신호 캡처부
120 : 제어부	130 : 영상 전처리부
140 : 근육 분석부	150 : 레포트부
160 : 출력부	

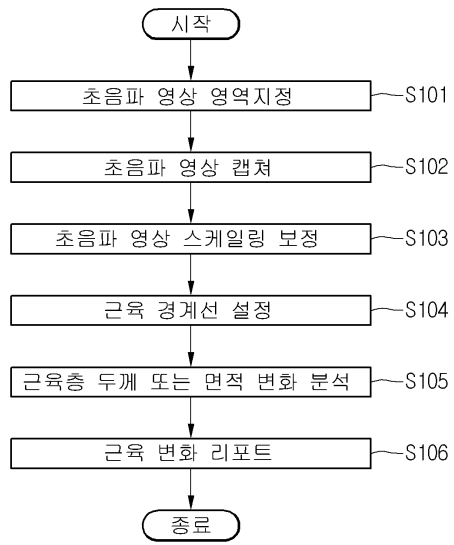
도면

도면1

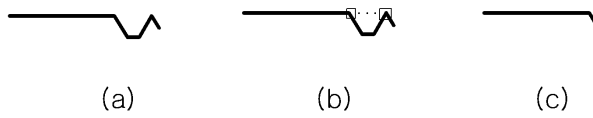
100



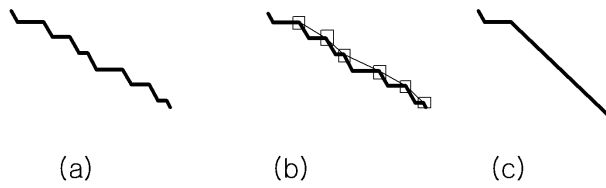
도면2



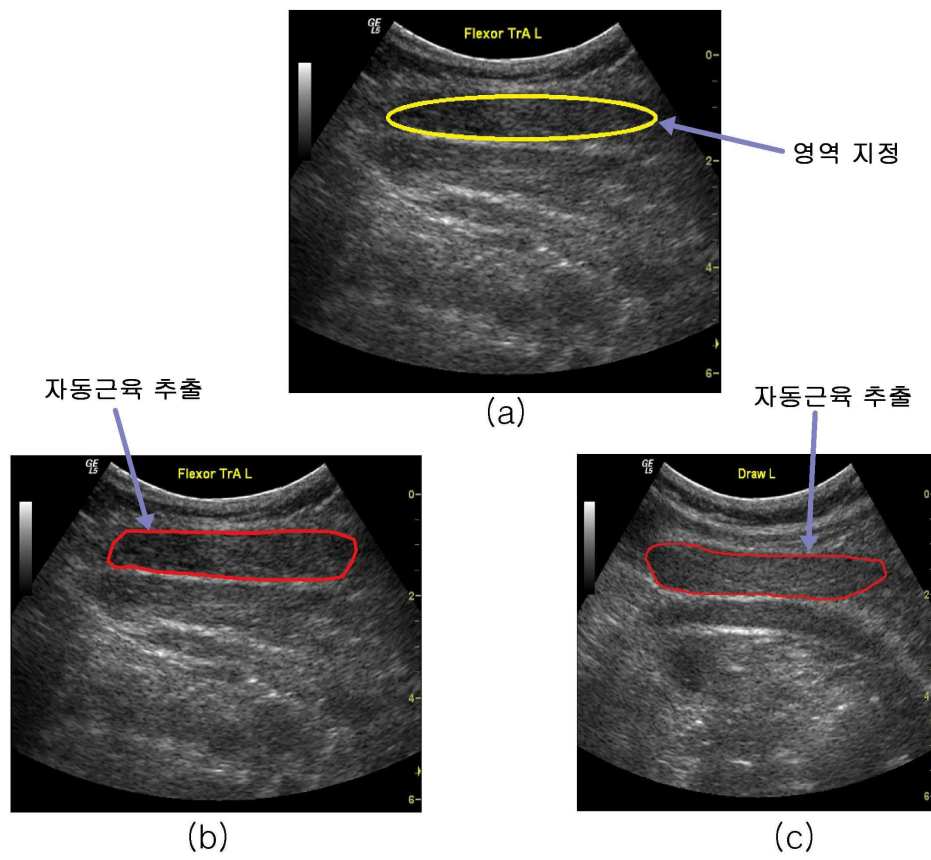
도면3



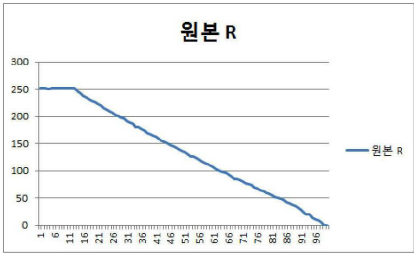
도면4



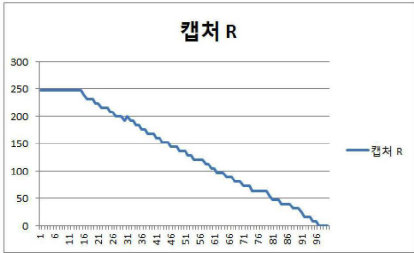
도면5



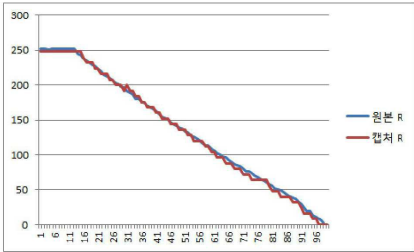
도면6



(a)

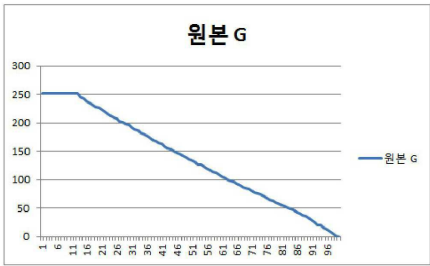


(b)

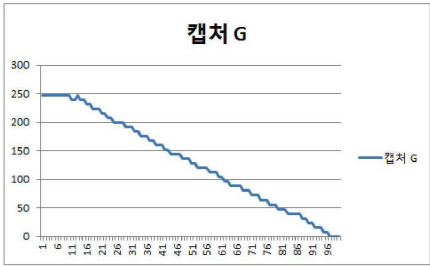


(c)

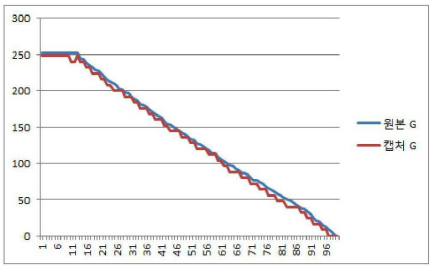
도면7



(a)

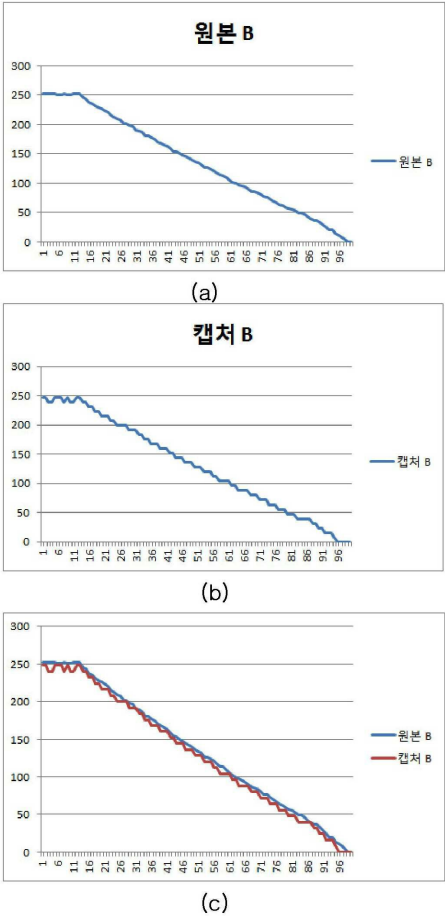


(b)

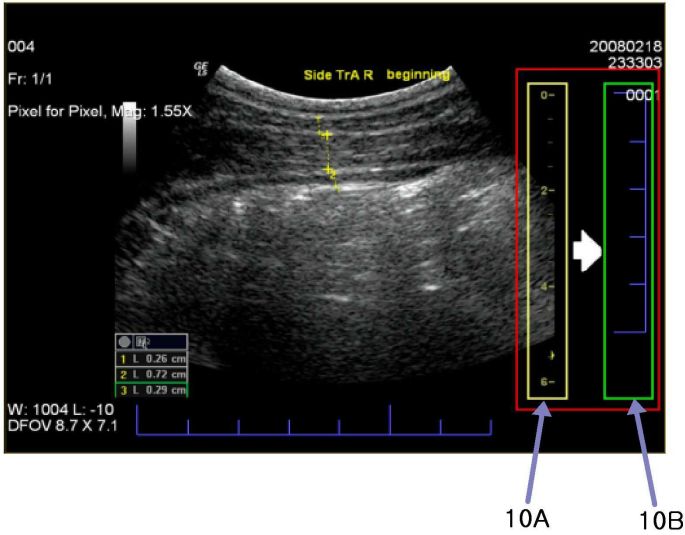


(c)

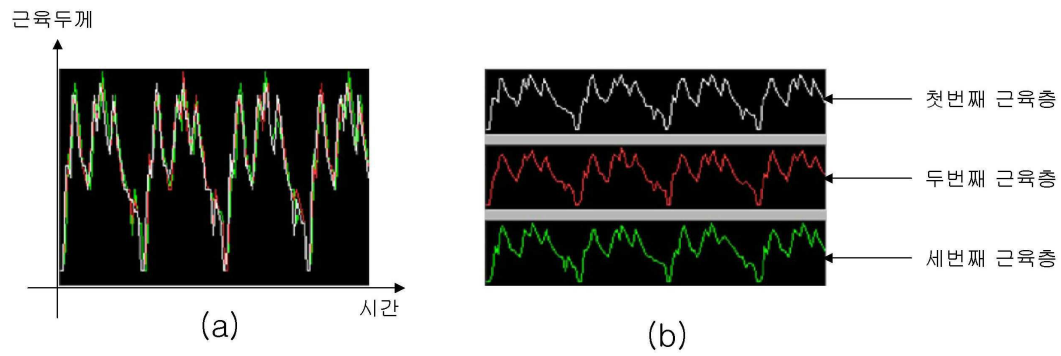
도면8



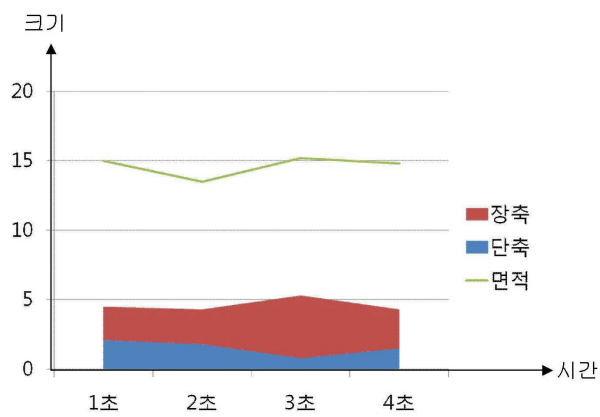
도면9



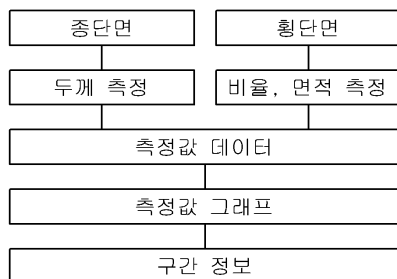
도면10



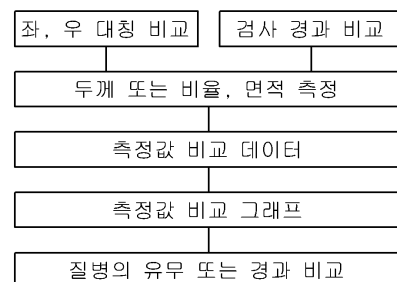
도면11



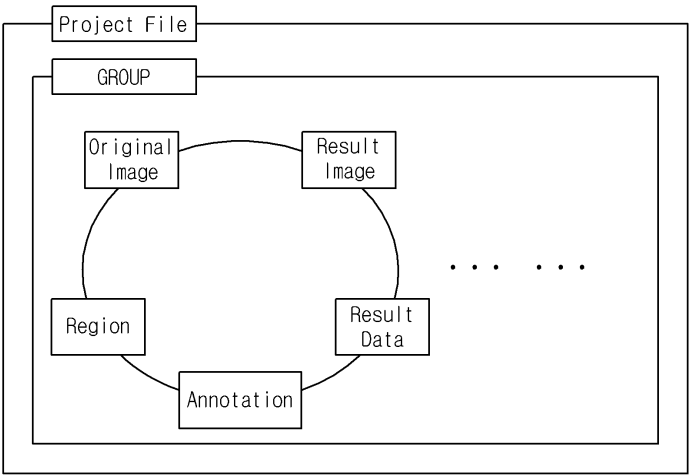
도면12



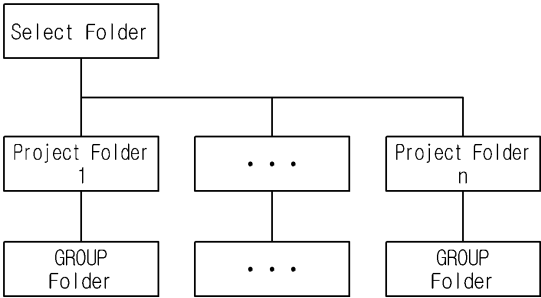
도면13



도면14



도면15



专利名称(译)	超声波肌肉图像处理装置		
公开(公告)号	KR101251296B1	公开(公告)日	2013-04-10
申请号	KR1020110067787	申请日	2011-07-08
[标]申请(专利权)人(译)	TOTAL SOFT BANK		
申请(专利权)人(译)	(注) 总软银		
当前申请(专利权)人(译)	(注) 总软银		
[标]发明人	SANG HO SHIN 신상호 MAENG NAM KIM 김맹남 JAE KUN KIM 김재군 HYO JOO KANG 강호주 HEE SAM LEE 이희삼		
发明人	신상호 김맹남 김재군 강호주 이희삼		
IPC分类号	A61B8/08 G06T7/00		
CPC分类号	A61B8/0858 G06T7/60 A61B8/52		
代理人(译)	允许记录		
其他公开文献	KR1020130006011A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的实施例的超声图像处理装置包括图像信号捕获单元，用于接收从外部发送的图像并捕获接收的图像；一种视频预处理单元，用于对由视频信号捕获单元捕获的图像执行图像质量校正操作；一种肌肉分析仪，用于分析由图像预处理单元校正的图像中包括的人体肌肉的图像的肌肉层的厚度变化或面积变化；一种输出单元，用于向用户显示由肌肉分析仪分析的人体肌肉的厚度或面积的变化；并且控制器用于控制图像信号捕获单元，图像预处理单元，肌肉分析单元和输出单元的操作。

100

