



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년10월27일

(11) 등록번호 10-1563498

(24) 등록일자 2015년10월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 8/14 (2006.01) A61N 7/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0049427

(22) 출원일자 2013년05월02일

심사청구일자 2013년05월02일

(65) 공개번호 10-2014-0130888

(43) 공개일자 2014년11월12일

(56) 선행기술조사문헌

JP2010274043 A

JP2013005994 A

KR1020080068640 A

(73) 특허권자

삼성메디슨 주식회사

강원도 홍천군 남면 한서로 3366

(72) 발명자

신동국

서울특별시 강남구 테헤란로108길 42 연구소 3층

서봉구

서울특별시 강남구 테헤란로108길 42 연구소 3층

최성진

서울특별시 강남구 테헤란로108길 42 연구소 3층

(74) 대리인

리앤록특허법인

전체 청구항 수 : 총 62 항

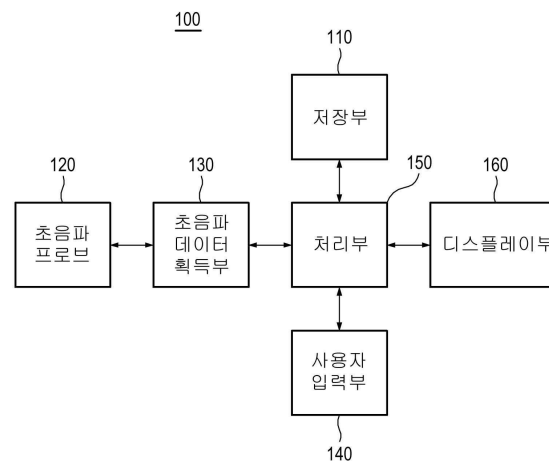
심사관 : 박승배

(54) 발명의 명칭 대상체의 변화 정보를 제공하는 초음파 시스템 및 방법

(57) 요약

고주파 열치료 시술 전의 참조 영상과 고주파 열치료 시술 중의 초음파 영상에 영상 정합을 수행하고, 영상 정합된 참조 영상과 초음파 영상을 비교하여 대상체의 변화 정보를 제공하는 초음파 시스템 및 방법이 개시된다. 본 발명에 따른 초음파 시스템은, 대상체를 포함하는 생체에 대한 고주파 열치료 시술 전의 영상 데이터를 저장하기 위한 저장부; 고주파 열치료 시술중에 초음파 신호를 생체에 송신하고, 생체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 수신신호를 형성하도록 동작하는 초음파 프로브; 수신신호를 이용하여 초음파 데이터를 획득하도록 동작하는 초음파 데이터 획득부; 및 영상 데이터를 이용하여 참조 영상을 형성하고, 초음파 데이터를 이용하여 초음파 영상을 형성하고, 참조 영상과 초음파 영상 간에 영상 정합을 수행하고, 영상 정합된 참조 영상 및 초음파 영상을 비교하여 대상체의 변화를 나타내는 변화 정보를 형성하도록 동작하는 처리부를 포함한다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

초음파 시스템으로서,

대상체를 포함하는 생체에 대한 고주파 열치료 시술 전의 영상 데이터를 저장하기 위한 저장부;

고주파 열치료 시술중에 초음파 신호를 상기 생체에 송신하고, 상기 생체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 수신신호를 형성하도록 동작하는 초음파 프로브;

상기 수신신호를 이용하여 초음파 데이터를 획득하도록 동작하는 초음파 데이터 획득부; 및

상기 영상 데이터를 이용하여 참조 영상을 형성하고, 상기 초음파 데이터를 이용하여 초음파 영상을 형성하고, 상기 참조 영상과 상기 초음파 영상 간에 영상 정합을 수행하고, 상기 영상 정합된 참조 영상 및 초음파 영상을 비교하여 상기 대상체의 변화를 나타내는 변화 정보를 형성하도록 동작하는 처리부;를 포함하고,

상기 처리부는, 상기 참조 영상과 상기 초음파 영상을 비교하여 상기 대상체의 변화 정보를 형성하기 위한 초음파 영상을 검출하도록 더 구성된 것을 특징으로 하는 초음파 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 영상 데이터는, 자기공명영상 데이터, 컴퓨터 단층촬영 데이터, 초음파 데이터 및 양전자 방출 단층촬영 데이터 중 적어도 하나를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 처리부는,

상기 참조 영상의 픽셀들에 대응하는 픽셀값과 상기 초음파 영상의 픽셀들에 대응하는 픽셀값을 비교하고,

상기 참조 영상과 상기 초음파 영상 간의 밝기값의 차이가 사전 설정된 임계값을 초과하는 것으로 판단되면, 상기 초음파 영상을 제거하고,

상기 참조 영상과 상기 초음파 영상간의 밝기값의 차이가 상기 사전 설정된 임계값 이하인 것으로 판단되면, 상기 초음파 영상을 상기 대상체의 변화 정보를 형성하기 위한 초음파 영상으로 설정하도록 동작하는 초음파 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 처리부는,

상기 참조 영상의 복셀들에 대응하는 복셀값과 상기 초음파 영상의 복셀들에 대응하는 복셀값을 비교하고,

상기 참조 영상과 상기 초음파 영상간의 복셀값의 차이가 사전 설정된 임계값을 초과하는 것으로 판단되면, 상기 초음파 영상을 제거하고,

상기 참조 영상과 상기 초음파 영상간의 복셀값의 차이가 상기 사전 설정된 임계값 이하인 것으로 판단되면, 상기 초음파 영상을 상기 대상체의 변화 정보를 형성하기 위한 초음파 영상으로 설정하도록 동작하는 초음파 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서,

사용자로부터 상기 참조 영상의 상기 대상체 상에 포인트를 설정하기 위한 입력정보를 수신하도록 동작하는 사용자 입력부

를 더 포함하는 초음파 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 처리부는,

상기 입력정보에 기초하여 상기 참조 영상에 상기 포인트를 설정하고,

상기 포인트를 기준으로 상기 참조 영상에 에지 검출을 수행하여 상기 대상체의 에지를 검출하고,

상기 검출된 에지를 이용하여 상기 참조 영상에 상기 대상체에 해당하는 관심영역을 설정하고,

상기 참조 영상에 설정된 상기 포인트를 기준으로 상기 초음파 영상에 상기 포인트를 설정하고,

상기 초음파 영상에 설정된 상기 포인트를 기준으로 상기 초음파 영상에 에지 검출을 수행하여 상기 대상체의 에지를 검출하고,

상기 검출된 에지를 이용하여 상기 초음파 영상에 상기 대상체에 해당하는 관심영역을 설정하도록 동작하는 초음파 시스템.

청구항 8

제1항에 있어서,

사용자로부터 상기 참조 영상에서 상기 대상체의 에지 영역을 관심영역으로 설정하기 위한 입력정보를 수신하도록 동작하는 사용자 입력부

를 더 포함하는 초음파 시스템.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 처리부는,

상기 입력정보에 기초하여 상기 참조 영상에 상기 관심영역을 설정하고,

상기 참조 영상에 설정된 상기 관심영역을 기준으로 상기 초음파 영상에 에지 검출을 수행하여 상기 대상체의 에지를 검출하고,

상기 검출된 에지를 이용하여 상기 초음파 영상에 상기 대상체에 해당하는 관심영역을 설정하도록 동작하는 초음파 시스템.

청구항 10

제7항 또는 제9항에 있어서, 상기 처리부는, 상기 관심영역을 기준으로 영상 비교를 수행하도록 동작하는 초음파 시스템.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 영상 비교는 상기 참조 영상과 상기 초음파 영상 간의 차 영상을 포함하는 초음파 시스템.

청구항 12

제10항에 있어서, 상기 처리부는, 상기 참조 영상과 상기 초음파 영상 간에 상기 영상 비교를 수행하도록 동작하는 초음파 시스템.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 처리부는, 상기 참조 영상의 상기 대상체에 대응하는 관심영역 및 상기 초음파 영상의 상기 대상체에 대응하는 관심영역을 포함하는 상기 변화 정보를 형성하도록 동작하는 초음파 시스템.

청구항 14

제12항에 있어서, 상기 처리부는, 상기 참조 영상의 상기 대상체에 대응하는 관심영역, 상기 초음파 영상의 대상체에 대응하는 관심영역 및 상기 고주파 열치료 시술에 의한 상기 대상체의 크기 차이에 관한 정보를 포함하는 변화 정보를 형성하도록 동작하는 초음파 시스템.

청구항 15

제13항에 있어서, 상기 참조 영상의 상기 대상체에 대응하는 관심영역 및 상기 초음파 영상의 상기 대상체에 대응하는 관심영역은 동일한 색 또는 상이한 색인 초음파 시스템.

청구항 16

제13항에 있어서, 상기 참조 영상의 상기 대상체에 대응하는 관심영역 및 상기 초음파 영상의 상기 대상체에 대응하는 관심영역은 동일한 형태 또는 상이한 형태인 초음파 시스템.

청구항 17

제14항에 있어서, 상기 크기 차이에 관한 정보는 수치 또는 그래프인 초음파 시스템.

청구항 18

제10항에 있어서, 상기 처리부는, 상기 초음파 영상과 상기 초음파 영상 형성 이전에 형성된 이전 초음파 영상 간에 상기 영상 비교를 수행하도록 동작하는 초음파 시스템.

청구항 19

제10항에 있어서, 상기 처리부는, 상기 참조 영상, 상기 초음파 영상 및 상기 초음파 영상 형성 이전에 형성된 이전 초음파 영상 간에 상기 영상 비교를 수행하도록 동작하는 초음파 시스템.

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 처리부는, 상기 참조 영상의 상기 대상체에 대응하는 관심영역, 상기 이전 초음파 영상의 상기 대상체에 대응하는 관심영역, 상기 초음파 영상의 상기 대상체에 대응하는 관심영역 및 상기 고주파 열치료 시술에 의한 상기 대상체의 크기 차이에 관한 정보를 포함하는 변화 정보를 형성하도록 동작하는 초음파 시스템.

청구항 21

제20항에 있어서, 상기 참조 영상의 상기 대상체에 대응하는 관심영역, 상기 이전 초음파 영상의 상기 대상체에 대응하는 관심영역 및 상기 초음파 영상의 상기 대상체에 대응하는 관심영역은 동일한 색 또는 상이한 색인 초음파 시스템.

청구항 22

제20항에 있어서, 상기 참조 영상의 상기 대상체에 대응하는 관심영역, 상기 이전 초음파 영상의 상기 대상체에 대응하는 관심영역 및 상기 초음파 영상의 대상체에 대응하는 관심영역은 동일한 형태 또는 상이한 형태인 초음파 시스템.

청구항 23

제20항에 있어서, 상기 크기 차이에 관한 정보는 수치 또는 그래프인 초음파 시스템.

청구항 24

제10항에 있어서, 상기 처리부는, 상기 참조 영상, 상기 초음파 영상 및 상기 초음파 영상 형성 이전에 형성된 사전 설정된 개수의 이전 초음파 영상 간에 상기 영상 비교를 수행하도록 동작하는 초음파 시스템.

청구항 25

제24항에 있어서, 상기 처리부는, 상기 참조 영상의 상기 대상체에 대응하는 관심영역, 상기 사전 설정된 개수

의 이전 초음파 영상 각각의 상기 대상체에 대응하는 관심영역, 상기 초음파 영상의 상기 대상체에 대응하는 관심영역 및 상기 고주파 열치료 시술에 의한 대상체의 크기 차이에 관한 정보를 포함하는 변화 정보를 형성하도록 동작하는 초음파 시스템.

청구항 26

제25항에 있어서, 상기 참조 영상의 상기 대상체에 대응하는 관심영역, 상기 사전 설정된 개수의 이전 초음파 영상의 상기 대상체에 대응하는 관심영역 및 상기 초음파 영상의 상기 대상체에 대응하는 관심영역은 동일한 색 또는 상이한 색인 초음파 시스템.

청구항 27

제25항에 있어서, 상기 참조 영상의 상기 대상체에 대응하는 관심영역, 상기 사전 설정된 개수의 이전 초음파 영상의 상기 대상체에 대응하는 관심영역 및 상기 초음파 영상의 대상체에 대응하는 관심영역은 동일한 형태 또는 상이한 형태인 초음파 시스템.

청구항 28

제25항에 있어서, 상기 크기 차이에 관한 정보는 수치 또는 그래프인 초음파 시스템.

청구항 29

제14항에 있어서, 상기 처리부는, 상기 참조 영상의 상기 대상체에 대응하는 관심영역, 상기 초음파 영상의 상기 대상체에 대응하는 관심영역 및 상기 초음파 영상에 시술 부위를 표시하기 위한 마커를 포함하는 변화 정보를 형성하도록 동작하는 초음파 시스템.

청구항 30

제1항에 있어서, 상기 처리부는,

상기 참조 영상과 상기 초음파 영상 형성 이전에 형성된 이전 초음파 영상 간에 상기 대상체의 제1 크기 변화를 검출하고,

상기 참조 영상과 상기 초음파 영상 간에 상기 대상체의 제2 크기 변화를 검출하고,

상기 제1 크기 변화와 상기 제2 크기 변화를 비교하여 상기 제1 크기 변화와 상기 제2 크기 변화의 차이가 사전 설정된 임계값을 초과한 것으로 판단되면, 상기 초음파 영상에 오류가 발생한 것으로 판단하여 상기 초음파 영상을 제거하도록 더 동작하는 초음파 시스템.

청구항 31

제1항에 있어서,

상기 초음파 프로브의 3차원 위치를 검출하여 3차원 위치 정보를 형성하도록 동작하는 센서부

를 더 포함하고,

상기 초음파 프로브는, 프리핸드 방식으로 초음파 신호를 상기 생체에 송신하고 상기 생체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 수신신호를 형성하도록 더 동작하는 초음파 시스템.

청구항 32

제31항에 있어서, 상기 처리부는, 상기 3차원 위치 정보에 기초하여 상기 참조 영상과 상기 초음파 영상간에 상기 영상 정합을 수행하도록 더 동작하는 초음파 시스템.

청구항 33

대상체의 변화 정보를 제공하는 방법으로서,

a) 초음파 프로브를 통해, 고주파 열치료 시술중에 대상체를 포함하는 생체에 초음파 신호를 송신하고, 상기 생체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 초음파 데이터를 획득하는 단계;

- b) 상기 생체에 대한 고주파 열치료 시술 전의 영상 데이터를 저장하는 저장부로부터 추출하여 참조 영상을 형성하는 단계;
- c) 상기 초음파 데이터를 이용하여 초음파 영상을 형성하는 단계;
- d) 상기 참조 영상과 상기 초음파 영상 간에 영상 정합을 수행하는 단계; 및
- e) 상기 영상 정합된 참조 영상 및 초음파 영상을 비교하여 상기 대상체의 변화를 나타내는 변화 정보를 형성하는 단계;를 포함하고,

상기 단계 e)는, 상기 참조 영상과 상기 초음파 영상을 비교하여 상기 대상체의 변화 정보를 형성하기 위한 초음파 영상을 검출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 변화 정보 제공 방법.

청구항 34

제33항에 있어서, 상기 영상 데이터는, 자기공명영상 데이터, 컴퓨터 단층촬영 데이터, 초음파 데이터 및 양전자 방출 단층촬영 데이터 중 적어도 하나를 포함하는 변화 정보 제공 방법.

청구항 35

삭제

청구항 36

제33항에 있어서, 상기 초음파 영상 검출 단계는,

상기 참조 영상의 픽셀들에 대응하는 픽셀값과 상기 초음파 영상의 픽셀들에 대응하는 픽셀값을 비교하는 단계;

상기 참조 영상과 상기 초음파 영상 간의 밝기값의 차이가 사전 설정된 임계값을 초과하는 것으로 판단되면, 상기 초음파 영상을 제거하는 단계; 및

상기 참조 영상과 상기 초음파 영상간의 밝기값의 차이가 상기 사전 설정된 임계값 이하인 것으로 판단되면, 상기 초음파 영상을 상기 대상체의 변화 정보를 형성하기 위한 초음파 영상으로 설정하는 단계

를 포함하는 변화 정보 제공 방법.

청구항 37

제33항에 있어서, 상기 초음파 영상 검출 단계는,

상기 참조 영상의 복셀들에 대응하는 복셀값과 상기 초음파 영상의 복셀들에 대응하는 복셀값을 비교하는 단계;

상기 참조 영상과 상기 초음파 영상간의 복셀값의 차이가 사전 설정된 임계값을 초과하는 것으로 판단되면, 상기 초음파 영상을 제거하는 단계; 및

상기 참조 영상과 상기 초음파 영상간의 복셀값의 차이가 상기 사전 설정된 임계값 이하인 것으로 판단되면, 상기 초음파 영상을 상기 대상체의 변화 정보를 형성하기 위한 초음파 영상으로 설정하는 단계

를 포함하는 변화 정보 제공 방법.

청구항 38

제33항에 있어서, 상기 단계 e)는,

사용자로부터 상기 참조 영상의 상기 대상체 상에 포인트를 설정하기 위한 입력정보를 수신하는 단계

를 더 포함하는 변화 정보 제공 방법.

청구항 39

제38항에 있어서, 상기 단계 e)는,

상기 입력정보에 기초하여 상기 참조 영상에 상기 포인트를 설정하는 단계;

상기 포인트를 기준으로 상기 참조 영상에 에지 검출을 수행하여 상기 대상체의 에지를 검출하는 단계;

상기 검출된 에지를 이용하여 상기 참조 영상에 상기 대상체에 해당하는 관심영역을 설정하는 단계;
 상기 참조 영상에 설정된 상기 포인트를 기준으로 상기 초음파 영상에 상기 포인트를 설정하는 단계;
 상기 초음파 영상에 설정된 상기 포인트를 기준으로 상기 초음파 영상에 에지 검출을 수행하여 상기 대상체의 에지를 검출하는 단계; 및
 상기 검출된 에지를 이용하여 상기 초음파 영상에 상기 대상체에 해당하는 관심영역을 설정하는 단계를 포함하는 변화 정보 제공 방법.

청구항 40

제33항에 있어서, 상기 단계 e)는,
 사용자로부터 상기 참조 영상에서 상기 대상체의 에지 영역을 관심영역으로 설정하기 위한 입력정보를 수신하는 단계를 더 포함하는 변화 정보 제공 방법.

청구항 41

제40항에 있어서, 상기 단계 e)는,
 상기 입력정보에 기초하여 상기 참조 영상에 상기 관심영역을 설정하는 단계;
 상기 참조 영상에 설정된 상기 관심영역을 기준으로 상기 초음파 영상에 에지 검출을 수행하여 상기 대상체의 에지를 검출하는 단계; 및
 상기 검출된 에지를 이용하여 상기 초음파 영상에 상기 대상체에 해당하는 관심영역을 설정하는 단계를 포함하는 변화 정보 제공 방법.

청구항 42

제39항 또는 제41항에 있어서, 상기 단계 e)는,
 상기 관심영역을 기준으로 영상 비교를 수행하는 단계를 포함하는 변화 정보 제공 방법.

청구항 43

제42항에 있어서, 상기 영상 비교는 상기 참조 영상과 상기 초음파 영상 간의 차 영상을 포함하는 변화 정보 제공 방법.

청구항 44

제42항에 있어서, 상기 단계 e)는,
 상기 참조 영상과 상기 초음파 영상 간에 상기 영상 비교를 수행하는 단계를 포함하는 변화 정보 제공 방법.

청구항 45

제44항에 있어서, 상기 단계 e)는,
 상기 참조 영상의 상기 대상체에 대응하는 관심영역 및 상기 초음파 영상의 상기 대상체에 대응하는 관심영역을 포함하는 상기 변화 정보를 형성하는 단계를 포함하는 변화 정보 제공 방법.

청구항 46

제44항에 있어서, 상기 단계 e)는,

상기 참조 영상의 상기 대상체에 대응하는 관심영역, 상기 초음파 영상의 대상체에 대응하는 관심영역 및 상기 고주파 열치료 기술에 의한 상기 대상체의 크기 차이에 관한 정보를 포함하는 변화 정보를 형성하는 단계를 포함하는 변화 정보 제공 방법.

청구항 47

제45항에 있어서, 상기 참조 영상의 상기 대상체에 대응하는 관심영역 및 상기 초음파 영상의 상기 대상체에 대응하는 관심영역은 동일한 색 또는 상이한 색인 변화 정보 제공 방법.

청구항 48

제45항에 있어서, 상기 참조 영상의 상기 대상체에 대응하는 관심영역 및 상기 초음파 영상의 상기 대상체에 대응하는 관심영역은 동일한 형태 또는 상이한 형태인 변화 정보 제공 방법.

청구항 49

제46항에 있어서, 상기 크기 차이에 관한 정보는 수치 또는 그래프인 변화 정보 제공 방법.

청구항 50

제42항에 있어서, 상기 단계 e)는,

상기 초음파 영상과 상기 초음파 영상 형성 이전에 형성된 이전 초음파 영상 간에 상기 영상 비교를 수행하는 단계

를 포함하는 변화 정보 제공 방법.

청구항 51

제42항에 있어서, 상기 단계 e)는,

상기 참조 영상, 상기 초음파 영상 및 상기 초음파 영상 형성 이전에 형성된 이전 초음파 영상 간에 상기 영상 비교를 수행하는 단계

를 포함하는 변화 정보 제공 방법.

청구항 52

제51항에 있어서, 상기 단계 e)는,

상기 참조 영상의 상기 대상체에 대응하는 관심영역, 상기 이전 초음파 영상의 상기 대상체에 대응하는 관심영역, 상기 초음파 영상의 상기 대상체에 대응하는 관심영역 및 상기 고주파 열치료 기술에 의한 상기 대상체의 크기 차이에 관한 정보를 포함하는 변화 정보를 형성하는 단계

를 포함하는 변화 정보 제공 방법.

청구항 53

제52항에 있어서, 상기 참조 영상의 상기 대상체에 대응하는 관심영역, 상기 이전 초음파 영상의 상기 대상체에 대응하는 관심영역 및 상기 초음파 영상의 상기 대상체에 대응하는 관심영역은 동일한 색 또는 상이한 색인 변화 정보 제공 방법.

청구항 54

제52항에 있어서, 상기 참조 영상의 상기 대상체에 대응하는 관심영역, 상기 이전 초음파 영상의 상기 대상체에 대응하는 관심영역 및 상기 초음파 영상의 대상체에 대응하는 관심영역은 동일한 형태 또는 상이한 형태인 변화 정보 제공 방법.

청구항 55

제52항에 있어서, 상기 크기 차이에 관한 정보는 수치 또는 그래프인 변화 정보 제공 방법.

청구항 56

제42항에 있어서, 상기 단계 e)는,

상기 참조 영상, 상기 초음파 영상 및 상기 초음파 영상 형성 이전에 형성된 사전 설정된 개수의 이전 초음파 영상 간에 상기 영상 비교를 수행하는 단계

를 포함하는 변화 정보 제공 방법.

청구항 57

제56항에 있어서, 상기 단계 e)는,

상기 참조 영상의 상기 대상체에 대응하는 관심영역, 상기 사전 설정된 개수의 이전 초음파 영상 각각의 상기 대상체에 대응하는 관심영역, 상기 초음파 영상의 상기 대상체에 대응하는 관심영역 및 상기 고주파 열치료 기술에 의한 대상체의 크기 차이에 관한 정보를 포함하는 변화 정보를 형성하는 단계

를 포함하는 변화 정보 제공 방법.

청구항 58

제57항에 있어서, 상기 참조 영상의 상기 대상체에 대응하는 관심영역, 상기 사전 설정된 개수의 이전 초음파 영상의 상기 대상체에 대응하는 관심영역 및 상기 초음파 영상의 상기 대상체에 대응하는 관심영역은 동일한 색 또는 상이한 색인 변화 정보 제공 방법.

청구항 59

제57항에 있어서, 상기 참조 영상의 상기 대상체에 대응하는 관심영역, 상기 사전 설정된 개수의 이전 초음파 영상의 상기 대상체에 대응하는 관심영역 및 상기 초음파 영상의 대상체에 대응하는 관심영역은 동일한 형태 또는 상이한 형태인 변화 정보 제공 방법.

청구항 60

제57항에 있어서, 상기 크기 차이에 관한 정보는 수치 또는 그래프인 변화 정보 제공 방법.

청구항 61

제56항에 있어서, 상기 단계 e)는,

상기 참조 영상의 상기 대상체에 대응하는 관심영역, 상기 초음파 영상의 상기 대상체에 대응하는 관심영역 및 상기 초음파 영상에 시술 부위를 표시하기 위한 마커를 포함하는 변화 정보를 형성하는 단계

를 포함하는 변화 정보 제공 방법.

청구항 62

제33항에 있어서, 상기 단계 e)는,

상기 참조 영상과 상기 초음파 영상 형성 이전에 형성된 이전 초음파 영상 간에 상기 대상체의 제1 크기 변화를 검출하는 단계;

상기 참조 영상과 상기 초음파 영상 간에 상기 대상체의 제2 크기 변화를 검출하는 단계; 및

상기 제1 크기 변화와 상기 제2 크기 변화를 비교하여 상기 제1 크기 변화와 상기 제2 크기 변화의 차이가 사전 설정된 임계값을 초과한 것으로 판단되면, 상기 초음파 영상에 오류가 발생한 것으로 판단하여 상기 초음파 영상을 제거하는 단계

를 더 포함하는 변화 정보 제공 방법.

청구항 63

제33항에 있어서, 상기 단계 a)는,

상기 초음파 프로브의 3차원 위치를 검출하여 3차원 위치 정보를 형성하는 단계; 및

프리헨드 방식으로 초음파 신호를 상기 생체에 송신하고 상기 생체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하는 단계

를 더 포함하는 변화 정보 제공 방법.

청구항 64

제63항에 있어서, 상기 단계 d)는,

상기 3차원 위치 정보에 기초하여 상기 참조 영상과 상기 초음파 영상간에 상기 영상 정합을 수행하는 단계

를 더 포함하는 변화 정보 제공 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 초음파 시스템에 관한 것으로, 특히 고주파 열치료 시술에 따른 대상체의 변화 정보를 제공하는 초음파 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 생체내의 대상체(예를 들어, 간 등)에 튜머(tumor) 등이 발생하게 되면, 비수술적인 방법이나 외과적인 수술에 의해 치료하고 있다. 외과적인 수술은 주로 생체의 표면을 절제하여 튜머를 제거하므로, 절제되는 부위가 매우 넓어 흉터가 남게 되고, 오랜 요양 기간을 필요로 하는 문제점이 있다. 또한, 튜머 등의 재발할 가능성이 있으며, 재발한 경우에는 재수술을 해야 하므로 생체에 고통을 줄 뿐만 아니라 경제적인 부담과 위험성이 있다.

[0003] 최근에는 튜머를 제거하기 위해 비수술적인 방법이 많이 이용되고 있다. 비수술적인 방법은 경동맥화학색전술, 경피적에탄올주입법, 전신적항암화학요법, 국소적 열치료 등을 포함한다. 이들중 국소적 열치료는 단기 치료 및 장기적 생존율 향상에 가장 효과적인 것으로 알려져 있다. 국소적 열치료는 고주파 열치료(radiofrequency ablation, FRA), 마이크로웨이브 소작술, 레이저 소작술 등을 포함한다. 이들중 고주파 열치료가 가장 효과적으로 이용되고 있다.

[0004] 고주파 열치료(radiofrequency ablation, RFA)는 생체내의 튜머를 절제하지 않고 튜머만을 고주파 열에 의해 소작하여 괴사시키는 시술법이다. 이러한 고주파 열치료는 전극침을 생체내의 튜머를 관통하도록 삽입하고, 고주파 발생기로부터 고주파를 전극침에 공급하여, 고주파 열에 의해 튜머를 소작하여 괴사시킨다.

[0005] 종래에는 고주파 열치료 시술 전후의 초음파 영상에 마커(marker)를 설정하거나 시술 전후의 초음파 영상을 중첩함으로써 시술 부위가 어느 정도 진행되었는지를 제공한다. 이로 인해, 다양한 평면과 위치에서 고주파 열치료 시술 도중에 지속적으로 관찰할 수 없을 뿐만 아니라 고주파 열치료 시술 도중에 가스로 인하여 정확하게 관찰할 수 없는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 고주파 열치료 시술 전의 참조 영상과 고주파 열치료 시술 중의 초음파 영상에 영상 정합을 수행하고, 영상 정합된 참조 영상과 초음파 영상을 비교하여 대상체의 변화 정보를 제공하는 초음파 시스템 및 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명에 따른 초음파 시스템은, 대상체를 포함하는 생체에 대한 고주파 열치료 시술 전의 영상 데이터를 저장하기 위한 저장부; 고주파 열치료 시술중에 초음파 신호를 상기 생체에 송신하고, 상기 생체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 수신신호를 형성하도록 동작하는 초음파 프로브; 상기 수신신호를 이용하여 초음파 데이터를 획득하도록 동작하는 초음파 데이터 획득부; 및 상기 영상 데이터를 이용하여 참조 영상을 형성하고, 상기 초음파 데이터를 이용하여 초음파 영상을 형성하고, 상기 참조 영상과 상기 초음파 영상 간에 영상 정합을

수행하고, 상기 영상 정합된 참조 영상 및 초음파 영상을 비교하여 상기 대상체의 변화를 나타내는 변화 정보를 형성하도록 동작하는 처리부를 포함한다.

- [0008] 또한, 본 발명에 따른 변화 정보 제공 방법은, a) 초음파 프로브를 통해, 고주파 열치료 시술중에 대상체를 포함하는 생체에 초음파 신호를 송신하고, 상기 생체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 초음파 데이터를 획득하는 단계; b) 상기 생체에 대한 고주파 열치료 시술 전의 영상 데이터를 저장하는 저장부로부터 추출하여 참조 영상을 형성하는 단계; c) 상기 초음파 데이터를 이용하여 초음파 영상을 형성하는 단계; d) 상기 참조 영상과 상기 초음파 영상 간에 영상 정합을 수행하는 단계; 및 e) 상기 영상 정합된 참조 영상 및 초음파 영상을 비교하여 상기 대상체의 변화를 나타내는 변화 정보를 형성하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [0009] 본 발명은 고주파 열치료 시술전의 튜머의 크기, 고주파 열치료 시술의 목표 범위, 실시간 고주파 열치료의 진행 범위를 볼 수 있어, 고주파 열치료 시술중에 다양한 각도와 위치에서 실시간으로 고주파 열치료의 시술 진행 정도를 확인할 수 있다.
- [0010] 또한, 본 발명은 가스 등으로 인하여 순간적으로 영상이 잘 보이지 않는 부분도 영상 누적 처리를 통해 상태를 확인할 수 있다.
- [0011] 또한, 본 발명은 고주파 열치료 시술의 진행과정을 저장할 수 있어 리뷰(review)할 수 있다.
- [0012] 또한, 본 발명은 다양한 모델리티(modality)(MRI, CT, 초음파, PET-CT)로 동시에 관찰할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 개략적으로 보이는 블록도.
- 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 초음파 데이터 획득부의 구성을 보이는 블록도.
- 도 3은 복수의 프레임을 보이는 예시도.
- 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따라 고주파 열치료 시술에 따른 대상체의 변화 정보를 형성하는 절차를 보이는 플로우차트.
- 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 개략적으로 보이는 블록도.
- 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 초음파 데이터 획득부의 구성을 보이는 블록도.
- 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따라 고주파 열치료 시술에 따른 대상체의 변화 정보를 형성하는 절차를 보이는 플로우차트.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명한다.
- [0015] 제1 실시예
- [0016] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 초음파 시스템(100)의 구성을 개략적으로 보이는 블록도이다. 도 1을 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 초음파 시스템(100)은, 저장부(110), 초음파 프로브(120), 초음파 데이터 획득부(130), 사용자 입력부(140), 처리부(150) 및 디스플레이부(160)를 포함한다.
- [0017] 저장부(110)는 생체의 영상에 대응하는 영상 데이터를 저장한다. 생체는 대상체(예를 들어, 튜머(tumor) 등)을 포함한다. 본 실시예에 있어서, 영상 데이터는 생체에 대한 고주파 열치료(radiofrequency ablation, RFA) 시술 전에 생체의 영상에 대응하는 영상 데이터이다. 또한, 영상 데이터는 2차원 영상 데이터 또는 3차원 영상 데이터를 포함한다. 더욱이, 영상 데이터는 자기공명영상(magnetic resonance imaging, MRI) 데이터, 컴퓨터 단층촬영(computed tomography, CT) 데이터, 초음파 데이터, 양전자 방출 단층촬영(positron emission tomography, PET-CT) 데이터 등을 포함한다. 저장부(110)는 하드디스크, 비휘발성 메모리, CD-ROM(Compact Disc-Read Only Memory), DVD-ROM(Digital Versatile Disc-Read Only Memory) 등을 포함한다.
- [0018] 초음파 프로브(120)는 전기적 신호와 초음파 신호를 상호 변환하도록 동작하는 복수의 변환소자(transducer element)(도시하지 않음)를 포함한다. 초음파 프로브(120)는 초음파 신호를 생체에 송신하고, 생체로부터 반사

되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신호)를 수신하여 전기적 신호(이하, 수신신호라 함)를 형성한다. 수신신호는 아날로그 신호이다. 초음파 프로브(120)는 3D 프로브(three-dimensional probe), 2D 어레이 프로브(two-dimensional array probe), 컨벡스 프로브(convex probe), 리니어 프로브(linear probe) 등을 포함한다.

[0019] 초음파 데이터 획득부(130)는 초음파 신호의 송신을 제어한다. 또한, 초음파 데이터 획득부(130)는 초음파 프로브(120)로부터 제공되는 수신신호를 이용하여 생체의 초음파 영상에 대응하는 초음파 데이터를 획득한다. 초음파 데이터 획득부(130)는 CPU(central processing unit), 마이크로프로세서(microprocessor), GPU(graphic processing unit) 등을 포함하는 프로세서, ASIC(Application Specific Integrated Circuit) 등으로 구현될 수 있다.

[0020] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 초음파 데이터 획득부(130)의 구성을 개략적으로 보이는 블록도이다. 도 2를 참조하면, 초음파 데이터 획득부(130)는 송신부(210), 수신부(220) 및 초음파 데이터 형성부(230)를 포함한다.

[0021] 송신부(210)는 초음파 신호의 송신을 제어한다. 또한, 송신부(210)는 변환소자를 고려하여 초음파 영상을 얻기 위한 전기적 신호(이하, 송신신호라 함)를 형성한다. 본 실시예에 있어서, 송신부(210)는 고주파 열치료 기술중에 복수의 초음파 영상 각각을 얻기 위한 송신신호를 형성한다.

[0022] 일례로서, 송신부(210)는 고주파 열치료 기술중에, 생체에 대응하는 복수의 2차원 초음파 영상 각각을 얻기 위한 송신신호(이하, 제1 송신신호라 함)를 형성한다. 따라서, 초음파 프로브(120)는 송신부(210)로부터 제공되는 제1 송신신호를 초음파 신호로 변환하고, 변환된 초음파 신호를 생체에 송신하고, 생체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 수신신호(이하, 제1 수신신호라 함)를 형성한다.

[0023] 다른 예로서, 송신부(210)는 고주파 열치료 기술중에, 도 3에 도시된 바와 같이 생체에 대응하는 복수의 3차원 초음파 영상, 즉 복수의 3차원 초음파 영상 각각에 대응하는 복수의 프레임($F_i(1 \leq i \leq N)$) 각각을 얻기 위한 송신신호(이하, 제2 송신신호라 함)를 형성한다. 따라서, 초음파 프로브(120)는 송신부(210)로부터 제공되는 제2 송신신호를 초음파 신호로 변환하고, 변환된 초음파 신호를 생체에 송신하고, 생체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 수신신호(이하, 제2 수신신호라 함)를 형성한다.

[0024] 수신부(220)는 초음파 프로브(120)로부터 제공되는 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 디지털 신호를 형성한다. 또한, 수신부(220)는 변환소자의 위치를 고려하여, 디지털 신호에 수신 빔포밍을 수행하여 수신집속신호를 형성한다. 수신 빔 포밍은 공지된 다양한 방법이 이용될 수 있으므로, 본 실시예에서 상세하게 설명하지 않는다. 본 실시예에 있어서, 수신부(220)는 고주파 열치료 기술중에, 초음파 프로브(120)로부터 제공되는 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 디지털 신호를 형성하고, 디지털 신호에 수신 빔 포밍을 수행하여 수신집속신호를 형성한다.

[0025] 일례로서, 수신부(220)는 초음파 프로브(120)로부터 제공되는 제1 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 디지털 신호(이하, 제1 디지털 신호라 함)를 형성한다. 또한, 수신부(220)는 변환소자를 고려하여, 제1 디지털 신호에 수신 빔 포밍을 수행하여 수신집속신호(이하, 제1 수신집속신호라 함)를 형성한다.

[0026] 다른 예로서, 수신부(220)는 초음파 프로브(120)로부터 제공되는 제2 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 디지털 신호(이하, 제2 디지털 신호라 함)를 형성한다. 또한, 수신부(220)는 변환소자를 고려하여, 제2 디지털 신호에 수신 빔 포밍을 수행하여 수신집속신호(이하, 제2 수신집속신호라 함)를 형성한다.

[0027] 초음파 데이터 형성부(230)는 수신부(220)로부터 제공되는 수신집속신호를 이용하여 초음파 영상에 대응하는 초음파 데이터를 형성한다. 초음파 데이터는 RF(radio frequency) 데이터를 포함한다. 그러나, 초음파 데이터는 반드시 이에 한정되지 않는다. 초음파 데이터는 저장부(110)에 저장될 수 있다. 또한, 초음파 데이터 형성부(230)는 초음파 데이터를 형성하는데 필요한 다양한 신호 처리(예를 들어, 이득(gain) 조절 등)을 수신집속신호에 수행할 수도 있다. 본 실시예에 있어서, 초음파 데이터 형성부(230)는 고주파 열치료 기술중에, 수신부(220)로부터 제공되는 수신집속신호를 이용하여 초음파 데이터를 형성한다.

[0028] 일례로서, 초음파 데이터 형성부(230)는 수신부(220)로부터 제공되는 제1 수신집속신호를 이용하여, 고주파 열치료 기술중의 2차원 초음파 영상에 대응하는 초음파 데이터(이하, 제1 초음파 데이터라 함)를 형성한다.

[0029] 다른 예로서, 초음파 데이터 형성부(230)는 수신부(220)로부터 제공되는 제2 수신집속신호를 이용하여, 고주파 열치료 기술중의 3차원 초음파 영상에 대응하는 초음파 데이터(이하, 제2 초음파 데이터라 함)를 형성한다.

- [0030] 전술한 실시예에서는 초음파 데이터 획득부(130)가 초음파 프로브(120)로부터 제공되는 수신신호에 기초하여 초음파 영상에 대응하는 초음파 데이터를 획득하는 것으로 설명하였지만, 다른 실시예에서는 초음파 데이터 획득부(130)가 초음파 시스템(100)에 유선 또는 무선으로 연결된 외부 장치(도시하지 않음)로부터 초음파 데이터를 획득할 수도 있다.
- [0031] 다시 도 1을 참조하면, 사용자 입력부(140)는 사용자의 입력정보를 수신한다. 본 실시예에 있어서, 입력정보는 관심영역을 설정하기 위한 관심영역 설정정보를 포함한다. 즉, 관심영역 설정정보는 관심영역의 크기 및 위치 정보를 포함한다. 관심영역은 2차원 관심영역 또는 3차원 관심영역을 포함한다. 그러나, 입력정보는 반드시 이에 한정되지 않는다. 입력정보는 저장부(110)에 저장될 수 있다. 사용자 입력부(140)는 컨트롤 패널(control panel), 트랙볼(trackball), 터치 스크린(touch screen), 키보드(keyboard), 마우스(mouse) 등을 포함한다.
- [0032] 처리부(150)는 저장부(110), 초음파 프로브(120), 초음파 데이터 획득부(130), 사용자 입력부(140) 및 디스플레이부(160)에 연결되어, 저장부(110), 초음파 프로브(120), 초음파 데이터 획득부(130), 사용자 입력부(140) 및 디스플레이부(160)의 동작을 제어한다. 처리부(150)는 CPU, 마이크로프로세서, GPU 등을 포함하는 프로세서, ASIC 등으로 구현될 수 있다.
- [0033] 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따라 초음파 영상을 형성하는 절차를 보이는 플로우차트이다. 도 4를 참조하면, 처리부(150)는 저장부(110)로부터 영상 데이터를 추출하고(S402), 추출된 영상 데이터를 이용하여 고주파 열치료 시술전의 생체에 대응하는 영상(이하, 참조 영상이라 함)을 형성한다(S404). 참조 영상은 MRI 영상, CT 영상, 초음파 영상, PET-CT 영상 등을 포함한다. 또한, 참조 영상은 2차원 영상 또는 3차원 영상일 수 있다.
- [0034] 처리부(150)는 초음파 데이터 획득부(130)로부터 초음파 데이터가 제공되면, 초음파 데이터를 이용하여 고주파 열치료 시술중의 생체에 대응하는 초음파 영상($UI_i(i \geq 1)$)을 형성한다(S406). 초음파 영상($UI_i(i \geq 1)$)은 2차원 초음파 영상 또는 3차원 초음파 영상을 포함한다.
- [0035] 처리부(150)는 참조 영상과 초음파 영상($UI_i(i \geq 1)$) 간에 영상 정합(image registration)을 수행한다(S408). 영상 정합은 공지된 다양한 방법이 이용될 수 있으므로 본 실시예에서 상세하게 설명하지 않는다.
- [0036] 처리부(150)는 참조 영상과 초음파 영상($UI_i(i \geq 1)$)을 비교하여 대상체의 변화 정보를 형성하기 위한 초음파 영상을 검출한다(S410).
- [0037] 일례로서, 처리부(150)는 참조 영상의 픽셀들에 대응하는 픽셀값(즉, 밝기값)과 초음파 영상(UI_i)의 픽셀들에 해당하는 픽셀값(즉, 밝기값)을 비교하여, 참조 영상과 초음파 영상(UI_i) 간의 밝기값의 차이가 사전 설정된 임계값을 초과하면, 고주파 열치료를 위해 가스가 발생하여 초음파 영상(UI_i)의 밝기값이 급격하게 변화한 것으로 판단하여, 해당 초음파 영상(UI_i)을 제거한다. 한편, 참조 영상과 초음파 영상(UI_i) 간의 밝기값의 차이가 사전 설정된 임계값 이하이면, 처리부(150)는 해당 초음파 영상(UI_i)을 대상체의 변화 정보를 형성하기 위한 초음파 영상으로 설정한다.
- [0038] 다른 예로서, 처리부(150)는 참조 영상의 복셀들에 대응하는 복셀값(즉, 밝기값)과 초음파 영상(UI_i)의 복셀들에 대응하는 복셀값(즉, 밝기값)을 비교하여, 참조 영상과 초음파 영상(UI_i) 간의 밝기값의 차이가 사전 설정된 임계값을 초과하면, 고주파 열치료를 위해 가스가 발생하여 초음파 영상(UI_i)의 밝기값이 급격하게 변화한 것으로 판단하여, 해당 초음파 영상(UI_i)을 제거한다. 한편, 참조 영상과 초음파 영상(UI_i) 간의 밝기값의 차이가 사전 설정된 임계값 이하이면, 처리부(150)는 해당 초음파 영상(UI_i)을 대상체의 변화 정보를 형성하기 위한 초음파 영상으로 설정한다.
- [0039] 처리부(150)는 영상 정합된 참조 영상 및 초음파 영상($UI_i(i \geq 1)$)의 디스플레이를 제어한다(S412). 일례로서, 처리부(150)는 디스플레이부(160)의 일측에 참조 영상이 디스플레이되고, 타측에 초음파 영상($UI_i(i \geq 1)$)이 디스플레이되도록 제어한다. 다른 예로서, 처리부(150)는 참조 영상과 초음파 영상($UI_i(i \geq 1)$)이 중첩되어 디스플레이되도록 제어한다.
- [0040] 처리부(150)는 사용자 입력부(140)로부터 제공되는 입력정보에 기초하여 영상 정합된 참조 영상 및 초음파 영상($UI_i(i \geq 1)$)에 관심영역을 설정한다(S414).

- [0041] 일례로서, 처리부(150)는 참조 영상의 대상체 상에 관심영역으로서 포인트를 설정하는 입력정보에 기초하여 참조 영상에 포인트를 설정한다. 처리부(150)는 설정된 포인트를 기준으로 참조 영상에 에지 검출(edge detection)을 수행하여 대상체의 에지를 검출한다. 에지는 소벨(Sobel) 마스크, 프리윗(Prewitt) 마스크, 로버트(Robert) 마스크, 캐니(Canny) 마스크 등과 같은 에지 마스크(edge mask)를 이용하여 검출될 수 있다. 또는, 에지는 구조 텐서(structure tensor)를 이용한 고유값(eigen value)의 차로부터 검출될 수 있다. 처리부(150)는 검출된 에지를 이용하여 참조 영상에 대상체에 해당하는 관심영역을 설정한다. 처리부(150)는 참조 영상에 설정된 포인트를 기준으로 초음파 영상($UI_i(i \geq 1)$)에 포인트를 설정한다. 처리부(150)는 설정된 포인트를 기준으로 초음파 영상($UI_i(i \geq 1)$)에 에지 검출을 수행하여 대상체의 에지를 검출한다. 처리부(150)는 검출된 에지를 이용하여 초음파 영상($UI_i(i \geq 1)$)에 대상체에 해당하는 관심영역을 설정한다.
- [0042] 다른 예로서, 처리부(150)는 참조 영상의 대상체의 에지 영역을 관심영역으로서 설정하는 입력정보에 기초하여 참조 영상에 관심영역을 설정한다. 처리부(150)는 참조 영상에 설정된 관심영역을 기준으로 참조 영상과 영상 정합된 초음파 영상($UI_i(i \geq 1)$)에 에지 검출을 수행하여 대상체의 에지를 검출한다. 처리부(150)는 검출된 에지를 이용하여 초음파 영상($UI_i(i \geq 1)$)에 대상체에 해당하는 관심영역을 설정한다.
- [0043] 처리부(150)는 설정된 관심영역을 기준으로 영상 간의 비교를 수행한다(S416). 영상 비교는 차영상, 세기(intensity) 변화, 텍스처(texture) 변화, 신호의 위상(phase) 및 감쇄 등이 이용될 수 있다. 일실시예에 있어서, 처리부(150)는 참조 영상과 현재 초음파 영상 간에 영상 비교를 수행한다. 다른 실시예에 있어서, 처리부(150)는 현재 초음파 영상과 이전 초음파 영상 간에 영상 비교를 수행한다. 또 다른 실시예에 있어서, 처리부(150)는 현재 초음파 영상과 사전 설정된 개수의 이전 초음파 영상 간에 영상 비교를 수행한다. 또 다른 실시예에 있어서, 처리부(150)는 참조 영상, 이전 초음파 영상 및 현재 초음파 영상 간에 영상 비교를 수행한다. 또 다른 실시예에 있어서, 처리부(150)는 참조 영상, 사전 설정된 개수의 이전 초음파 영상 및 현재 초음파 영상 간에 수행될 수 있다.
- [0044] 처리부(150)는 대상체의 크기 변화를 나타내는 변화 정보를 형성한다(S418). 변화 정보는 저장부(110)에 저장될 수 있다.
- [0045] 일례로서, 처리부(150)는 참조 영상의 대상체에 대응하는 관심영역 및 현재 초음파 영상의 대상체에 대응하는 관심영역을 포함하는 변화 정보를 형성한다. 참조 영상의 대상체에 대응하는 관심영역 및 현재 초음파 영상의 대상체에 대응하는 관심영역은 동일한 색일 수 있다. 또는, 참조 영상의 대상체에 대응하는 관심영역 및 현재 초음파 영상의 대상체에 대응하는 관심영역은 상이한 색일 수 있다. 또는, 참조 영상의 대상체에 대응하는 관심영역 및 현재 초음파 영상의 대상체에 대응하는 관심영역은 동일한 형태일 수 있다. 또는, 참조 영상의 대상체에 대응하는 관심영역 및 현재 초음파 영상의 대상체에 대응하는 관심영역은 상이한 형태일 수 있다.
- [0046] 다른 예로서, 처리부(150)는 참조 영상의 대상체에 대응하는 관심영역, 현재 초음파 영상의 대상체에 대응하는 관심영역 및 고주파 열치료 시술에 의한 대상체의 크기 차이에 관한 정보를 포함하는 변화 정보를 형성한다. 참조 영상의 대상체에 대응하는 관심영역 및 현재 초음파 영상의 대상체에 대응하는 관심영역은 동일한 색일 수 있다. 또는, 참조 영상의 대상체에 대응하는 관심영역 및 현재 초음파 영상의 대상체에 대응하는 관심영역은 상이한 색일 수 있다. 또는, 참조 영상의 대상체에 대응하는 관심영역 및 현재 초음파 영상의 대상체에 대응하는 관심영역은 동일한 형태일 수 있다. 또는, 참조 영상의 대상체에 대응하는 관심영역 및 현재 초음파 영상의 대상체에 대응하는 관심영역은 상이한 형태일 수 있다. 또는, 크기 차이에 관한 정보는 수치일 수 있다. 또는, 크기 차이에 관한 정보는 그래프일 수 있다.
- [0047] 또 다른 예로서, 처리부(150)는 참조 영상의 대상체에 대응하는 관심영역, 이전 초음파 영상의 대상체에 대응하는 관심영역, 현재 초음파 영상의 대상체에 대응하는 관심영역 및 고주파 열치료 시술에 의한 대상체의 크기 차이에 관한 정보를 포함하는 변화 정보를 형성한다. 참조 영상의 대상체에 대응하는 관심영역, 이전 초음파 영상의 대상체에 대응하는 관심영역 및 현재 초음파 영상의 대상체에 대응하는 관심영역은 동일한 색일 수 있다. 또는, 참조 영상의 대상체에 대응하는 관심영역, 이전 초음파 영상의 대상체에 대응하는 관심영역 및 현재 초음파 영상의 대상체에 대응하는 관심영역은 상이한 색일 수 있다. 또는, 참조 영상의 대상체에 대응하는 관심영역, 이전 초음파 영상의 대상체에 대응하는 관심영역 및 현재 초음파 영상의 대상체에 대응하는 관심영역은 동일한 형태일 수 있다. 또는, 참조 영상의 대상체에 대응하는 관심영역, 이전 초음파 영상의 대상체에 대응하는 관심영역 및 현재 초음파 영상의 대상체에 대응하는 관심영역은 상이한 형태일 수 있다. 또는, 크기 차이에 관한 정보는 수치일 수 있다. 또는, 크기 차이에 관한 정보는 그래프일 수 있다.

- [0048] 또 다른 예로서, 처리부(150)는 참조 영상의 대상체에 대응하는 관심영역, 사전 설정된 개수의 이전 초음파 영상 각각의 대상체에 대응하는 관심영역, 현재 초음파 영상의 대상체에 대응하는 관심영역 및 고주파 열치료 시술에 의한 대상체의 크기 차이에 관한 정보를 포함하는 변화 정보를 형성한다. 참조 영상의 대상체에 대응하는 관심영역, 사전 설정된 개수의 이전 초음파 영상의 대상체에 대응하는 관심영역 및 현재 초음파 영상의 대상체에 대응하는 관심영역은 동일한 색일 수 있다. 또는, 참조 영상의 대상체에 대응하는 관심영역, 사전 설정된 개수의 이전 초음파 영상의 대상체에 대응하는 관심영역 및 현재 초음파 영상의 대상체에 대응하는 관심영역은 상이한 색일 수 있다. 또는, 참조 영상의 대상체에 대응하는 관심영역, 사전 설정된 개수의 이전 초음파 영상의 대상체에 대응하는 관심영역 및 현재 초음파 영상의 대상체에 대응하는 관심영역은 동일한 형태일 수 있다. 또는, 참조 영상의 대상체에 대응하는 관심영역, 사전 설정된 개수의 이전 초음파 영상의 대상체에 대응하는 관심영역 및 현재 초음파 영상의 대상체에 대응하는 관심영역은 상이한 형태일 수 있다. 또는, 크기 차이에 관한 정보는 수치일 수 있다. 또는, 크기 차이에 관한 정보는 그래프일 수 있다.
- [0049] 또 다른 예로서, 처리부(150)는 참조 영상의 대상체에 대응하는 관심영역, 현재 초음파 영상의 대상체에 대응하는 관심영역 및 현재 초음파 영상에 시술 부위를 표시하기 위한 마커(예를 들어, 화살표 등)를 포함하는 변화 정보를 형성한다.
- [0050] 선택적으로, 처리부(150)는 참조 영상과 이전 초음파 영상(UI_{i-1}) 간에 대상체의 크기 변화(이하, 제1 크기 변화라 함)와, 참조 영상과 현재 초음파 영상(UI_i) 간에 대상체의 크기 변화(이하, 제2 크기 변화라 함)를 비교하여, 제1 크기 변화와 제2 크기 변화의 차이가 사전 설정된 임계값을 초과한 것으로 판단되면, 현재 초음파 영상(UI_i)에 오류가 발생한 것으로 판단하여 현재 초음파 영상(UI_i)을 제거하고 전술한 바와 같은 과정을 수행하지 않는다.
- [0051] 다시 도 1을 참조하면, 디스플레이부(160)는 처리부(150)에서 형성된 참조 영상 및 초음파 영상을 디스플레이한다. 또한, 디스플레이부(160)는 처리부(150)에서 형성된 변화 정보를 디스플레이한다. 디스플레이부(160)는 LCD(Liquid Crystal Display), LED(Light Emitting Diode) 디스플레이, OLED(Organic Light Emitting Diode) 디스플레이 등을 포함한다.
- [0052] 선택적으로, 전술한 실시예에서는 초음파 데이터 획득부(130) 및 처리부(150)를 각각의 프로세서로서 구현하는 것을 설명하였지만, 다른 실시예에서는 초음파 데이터 획득부(130) 및 처리부(150)를 하나의 프로세서로서 구현할 수도 있다.
- [0053] 제2 실시예
- [0054] 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 초음파 시스템(500)의 구성을 보이는 블록도이다. 도 5를 참조하면, 초음파 시스템(500)은, 저장부(510), 초음파 프로브(520), 초음파 데이터 획득부(530), 센서부(540), 사용자 입력부(550), 처리부(560) 및 디스플레이부(570)를 포함한다.
- [0055] 저장부(510)는 생체의 영상에 대응하는 영상 데이터를 저장한다. 본 실시예에서의 저장부(510)는 제1 실시예에서의 저장부(110)와 동일하므로, 본 실시예에서 상세하게 설명하지 않는다.
- [0056] 초음파 프로브(520)는 전기적 신호와 초음파 신호를 상호 변환하도록 동작하는 복수의 변환소자(도시하지 않음)를 포함한다. 초음파 프로브(520)는 초음파 신호를 생체에 송신하고, 생체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 수신신호를 형성한다. 수신신호는 아날로그 신호이다. 본 실시예에 있어서, 초음파 프로브(520)는 프리핸드 타입(freehand type) 프로브를 포함한다.
- [0057] 초음파 데이터 획득부(530)는 초음파 신호의 송신을 제어한다. 또한, 초음파 데이터 획득부(530)는 초음파 프로브(520)로부터 제공되는 수신신호를 이용하여 생체의 초음파 영상에 대응하는 초음파 데이터를 획득한다. 초음파 데이터 획득부(530)는 CPU, 마이크로프로세서, GPU 등을 포함하는 프로세서, ASIC 등으로 구현될 수 있다.
- [0058] 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 초음파 데이터 획득부(530)의 구성을 개략적으로 보이는 블록도이다. 도 6을 참조하면, 초음파 데이터 획득부(530)는 송신부(610), 수신부(620) 및 초음파 데이터 형성부(630)를 포함한다.
- [0059] 송신부(610)는 초음파 신호의 송신을 제어한다. 또한, 송신부(610)는 변환소자를 고려하여 초음파 영상을 얻기 위한 송신신호를 형성한다. 본 실시예에 있어서, 송신부(610)는 고주파 열치료 시술중에 복수의 3차원 초음파

영상 각각을 얻기 위한 송신신호를 형성한다.

- [0060] 수신부(620)는 초음파 프로브(510)로부터 제공되는 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 디지털 신호를 형성한다. 또한, 수신부(620)는 변환소자의 위치를 고려하여, 디지털 신호에 수신 빔포밍을 수행하여 수신집속신호를 형성한다. 본 실시예에 있어서, 수신부(620)는 고주파 열치료 시술중에, 초음파 프로브(510)로부터 제공되는 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 디지털 신호를 형성하고, 디지털 신호에 수신 빔포밍을 수행하여 수신집속신호를 형성한다.
- [0061] 초음파 데이터 형성부(630)는 수신부(620)로부터 제공되는 수신집속신호를 이용하여 초음파 영상에 대응하는 초음파 데이터를 형성한다. 초음파 데이터는 RF 데이터를 포함한다. 그러나, 초음파 데이터는 반드시 이에 한정되지 않는다. 또한, 초음파 데이터 형성부(630)는 초음파 데이터를 형성하는데 필요한 다양한 신호 처리(예를 들어, 이득(gain) 조절 등)를 수신집속신호에 수행할 수도 있다. 본 실시예에 있어서, 초음파 데이터 형성부(630)는 수신부(620)로부터 제공되는 수신집속신호를 이용하여, 고주파 열치료 시술중의 3차원 초음파 영상에 대응하는 초음파 데이터를 형성한다.
- [0062] 다시 도 5를 참조하면, 센서부(540)는 초음파 프로브(520)의 3차원 위치(오리엔테이션)를 감지하고, 감지된 3차원 위치에 대응하는 위치 정보를 형성한다. 본 실시예에 있어서, 센서부(540)는 고주파 열치료 시술을 수행하기 위한 생체의 3차원 위치를 기준으로, 초음파 프로브(520)의 3차원 위치(오리엔테이션)를 감지하고, 감지된 3차원 위치에 대응하는 위치 정보를 형성한다. 센서부(540)는 초음파 프로브(520)의 3차원 위치를 감지할 수 있는 위치에 장착될 수 있다. 일례로서, 센서부(540)는 초음파 프로브(520)의 외부 또는 내부의 일측에 장착될 수 있다. 센서부(540)는 초음파 프로브(520)의 3차원 위치를 감지할 수 있는 장치(예를 들어, 각속도 센서, 마그네틱 센서, 지구 가속도 센서, 중력 센서, 자이로 센서 등)라면 어떤 장치라도 무방하다.
- [0063] 사용자 입력부(550)는 사용자의 입력정보를 수신한다. 본 실시예에 있어서, 입력정보는 3차원 관심영역을 설정하기 위한 관심영역 설정정보를 포함한다. 즉, 관심영역 설정정보는 3차원 관심영역의 크기 및 위치 정보를 포함한다. 그러나, 입력정보는 반드시 이에 한정되지 않는다. 입력정보는 저장부(510)에 저장될 수 있다. 사용자 입력부(550)는 컨트롤 패널, 트랙볼, 터치 스크린, 키보드, 마우스 등을 포함한다.
- [0064] 처리부(560)는 저장부(510), 초음파 프로브(520), 초음파 데이터 획득부(530), 센서부(540), 사용자 입력부(550) 및 디스플레이부(570)에 연결되어, 저장부(510), 초음파 프로브(520), 초음파 데이터 획득부(530), 센서부(540), 사용자 입력부(550) 및 디스플레이부(570)의 동작을 제어한다. 처리부(560)는 CPU, 마이크로프로세서, GPU 등을 포함하는 프로세서, ASIC 등으로 구현될 수 있다.
- [0065] 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따라 초음파 영상을 형성하는 절차를 보이는 플로우차트이다. 도 7을 참조하면, 처리부(560)는 저장부(510)로부터 영상 데이터를 추출하고(S702), 추출된 영상 데이터를 이용하여 고주파 열치료 시술전의 생체에 대응하는 3차원 참조 영상을 형성한다(S704). 3차원 참조 영상은 고주파 열치료 시술을 수행하기 위한 생체의 3차원 위치를 기준으로 하는 3차원 위치 정보(지오메트리 정보)를 갖는다. 3차원 참조 영상은 MRI 영상, CT 영상, 초음파 영상, PET-CT 영상 등을 포함한다.
- [0066] 처리부(560)는 초음파 데이터 획득부(530)로부터 초음파 데이터가 제공되면, 초음파 데이터를 이용하여 고주파 열치료 시술중의 생체에 대응하는 3차원 초음파 영상($UI_i(i \geq 1)$)을 형성한다(S706).
- [0067] 처리부(560)는 센서부(540)로부터 제공되는 위치 정보와 3차원 참조 영상의 위치 정보에 기초하여, 3차원 초음파 영상($UI_i(i \geq 1)$)과 3차원 참조 영상 간에 영상 정합(image registration)을 수행한다(S708). 영상 정합은 공지된 다양한 방법이 이용될 수 있으므로 본 실시예에서 상세하게 설명하지 않는다.
- [0068] 처리부(560)는 3차원 참조 영상과 3차원 초음파 영상($UI_i(i \geq 1)$)을 비교하여 대상체의 변화 정보를 형성하기 위한 3차원 초음파 영상을 검출한다(S710). 처리부(560)는 영상 정합된 3차원 참조 영상 및 3차원 초음파 영상($UI_i(i \geq 1)$)의 디스플레이를 제어한다(S712). 처리부(560)는 사용자 입력부(550)로부터 제공되는 입력정보에 기초하여 영상 정합된 3차원 참조 영상 및 3차원 초음파 영상($UI_i(i \geq 1)$)에 3차원 관심영역을 설정한다(S714). 처리부(560)는 설정된 3차원 관심영역을 기준으로, 영상 정합된 3차원 참조 영상 및 3차원 초음파 영상($UI_i(i \geq 1)$)간의 비교를 수행한다(S716). 처리부(560)는 대상체의 크기 변화를 나타내는 변화 정보를 형성한다(S718). 본 실시예에서의 단계 S710 내지 S718은 제1 실시예에서의 단계 S410 내지 S418과 유사하므로 본 실시예에서 상세하게 설명하지 않는다.

[0069] 다시 도 5를 참조하면, 디스플레이부(570)는 처리부(560)에서 형성된 3차원 참조 영상 및 3차원 초음파 영상을 디스플레이한다. 또한, 디스플레이부(570)는 처리부(560)에서 형성된 변화 정보를 디스플레이한다. 디스플레이부(570)는 LCD, LED 디스플레이, OLED 디스플레이 등을 포함한다.

[0070] 선택적으로, 전술한 실시예에서는 초음파 데이터 획득부(530) 및 처리부(560)를 각각의 프로세서로서 구현하는 것을 설명하였지만, 다른 실시예에서는 초음파 데이터 획득부(530) 및 처리부(560)를 하나의 프로세서로서 구현할 수도 있다.

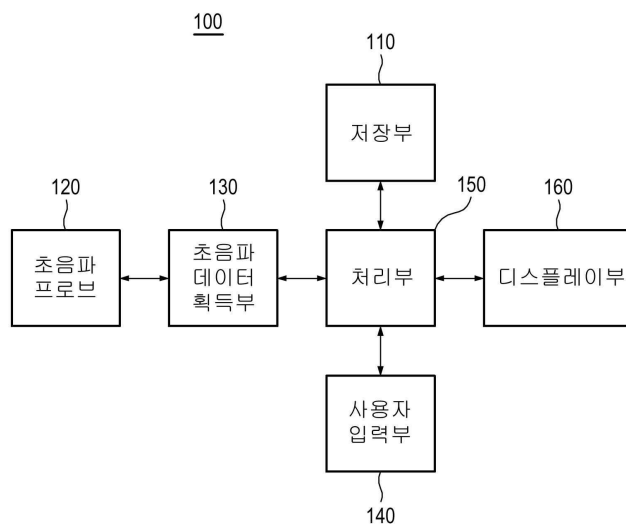
[0071] 본 발명은 바람직한 실시예를 통해 설명되고 예시되었으나, 당업자라면 첨부한 청구 범위의 사항 및 범주를 벗어나지 않고 여러 가지 변형 및 변경이 이루어질 수 있음을 알 수 있을 것이다.

부호의 설명

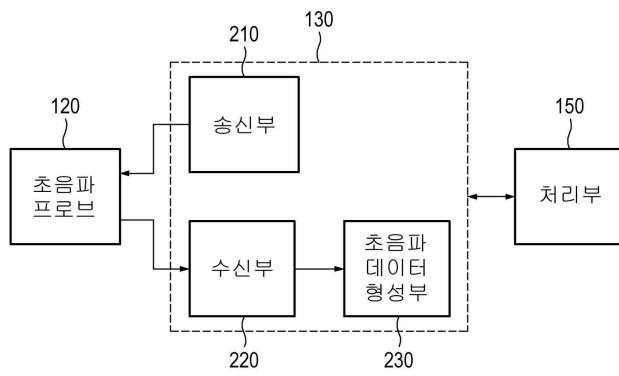
[0072]	100, 500: 초음파 시스템	110, 510: 저장부
	120, 520: 초음파 프로브	130, 530: 초음파 데이터 획득부
	140, 550: 사용자 입력부	150, 560: 처리부
	160, 570: 디스플레이부	210, 610: 송신부
	220, 620: 수신부	230, 630: 초음파 데이터 형성부
	F _i : 프레임	540: 센서부

도면

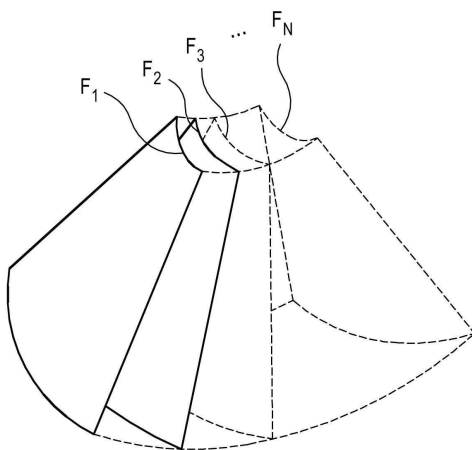
도면1



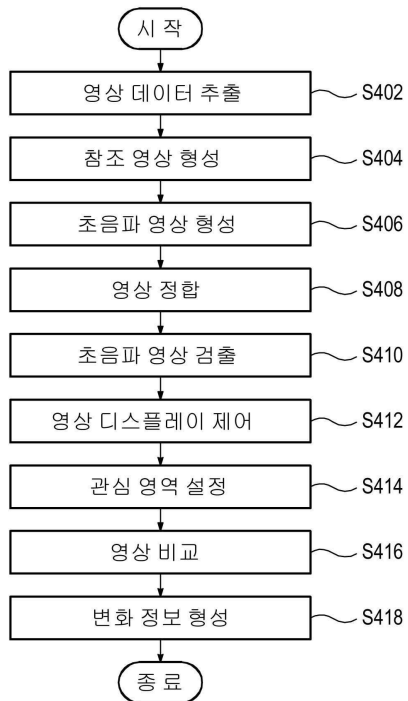
도면2



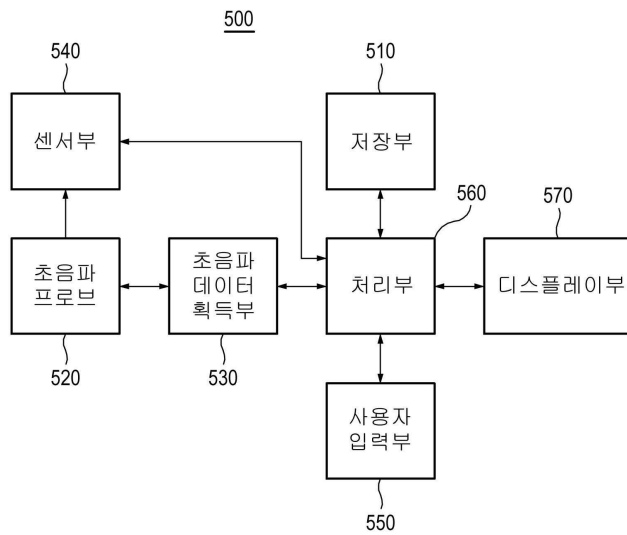
도면3



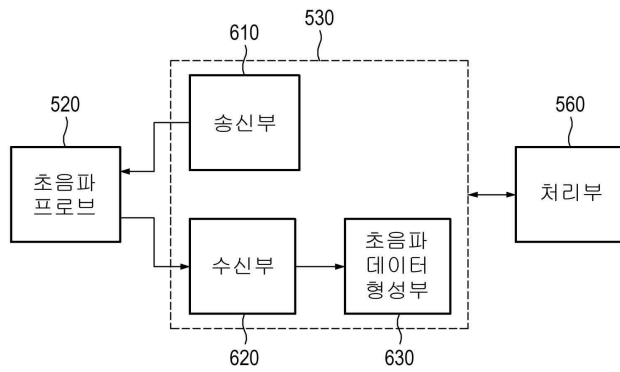
도면4



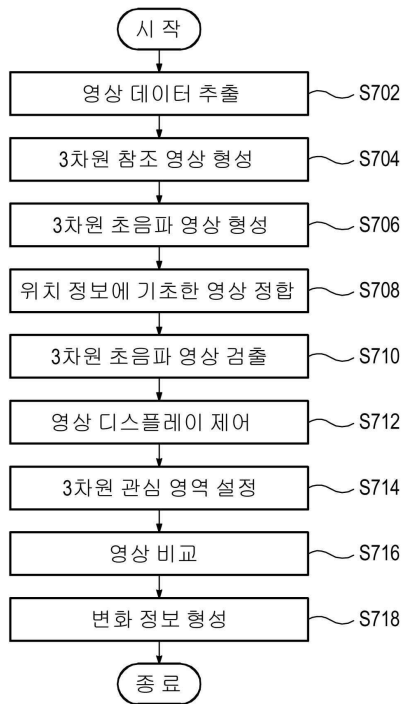
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	发明内容超声波系统和用于提供物体的变化信息的方法		
公开(公告)号	KR101563498B1	公开(公告)日	2015-10-27
申请号	KR1020130049427	申请日	2013-05-02
[标]申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社 三星麦迪逊CO.LTD KR		
申请(专利权)人(译)	三星MEDISON CO. , LTD. 三星MEDISON CO. , LTD. (KR)		
当前申请(专利权)人(译)	三星MEDISON CO. , LTD.		
[标]发明人	SHIN DONG KUK SEO BONG KOO CHOI SUNG JIN		
发明人	SHIN, DONG KUK SEO, BONG KOO CHOI, SUNG JIN		
IPC分类号	A61B8/14 A61N7/00		
CPC分类号	A61B8/5261 A61B5/0035 A61B8/5223 G06T7/0016 G06T7/0024 G06T7/204 G06T2207/10132 G06T2207/10136 G06T2207/20092 G06T2207/30056 G06T2207/30096 G06T7/248 G06T7/30		
其他公开文献	KR1020140130888A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

射频消融治疗和射频消融治疗的超声波图像之前执行所述参考图像上的立体匹配，并且图像与匹配的参考图像进行比较，并且所述超声图像，公开了用于提供在所述目标对象的信息的变化的超声系统和方法。根据本发明的超声系统包括：存储单元，用于存储包括在高频热处理之前的对象的活体的图像数据；一种超声波探头，用于在RF热处理期间将超声波信号发送到生物体，并接收从生物体反射的超声波回波信号，以形成接收信号；超声数据获取单元，用于使用接收信号获取超声数据；以及使用所述图像数据，以形成一个基准图像，并且使用所述超声数据以形成超声图像，基准图像和超声图像之间执行图像配准，并与匹配的参考图像和在所述目标对象的超声波图像的变化的图像进行比较并形成表示变更信息的变更信息。

