



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년07월21일
(11) 등록번호 10-0971417
(24) 등록일자 2010년07월14일

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006.01) G01T 1/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0100910

(22) 출원일자 2006년10월17일

심사청구일자 2008년01월15일

(65) 공개번호 10-2008-0034664

(43) 공개일자 2008년04월22일

(56) 선행기술조사문헌

JP17169070 A*

KR1020030058423 A*

KR1020070110965 A

US5662109 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

주식회사 메디슨

강원 홍천군 남면 양덕원리 114

(72) 발명자

김철안

서울 강남구 대치동 1003번지 디스커서앤메디슨빌딩

신성철

서울 강남구 대치동 1003번지 디스커서앤메디슨빌딩

(74) 대리인

백만기, 주성민

전체 청구항 수 : 총 10 항

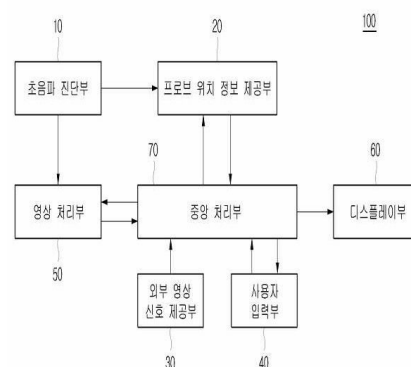
심사관 : 박성호

(54) 초음파 영상과 외부 의료영상의 합성 영상 상에 의료용바늘을 디스플레이하기 위한 초음파 시스템

(57) 요약

초음파 영상과 외부 의료영상의 합성 영상 상에 의료용 바늘을 디스플레이하기 위한 초음파 시스템이 개시된다. 이 초음파 시스템은, 대상체에 초음파 신호를 송신하고, 대상체 및 의료용 바늘로부터 반사된 초음파 신호를 입력받는 프로브를 포함하는 초음파 진단부; 대상체 상의 프로브의 위치 정보를 제공하는 프로브 위치정보 제공부; 외부 영상장비에서 얻어져 대상체 및 대상체에 삽입되는 의료용 바늘을 보이는 적어도 하나의 외부영상을 이루는 외부영상 신호의 제공부; 사용자로부터 적어도 외부영상 내 병변의 위치정보를 입력받는 사용자 입력부; 초음파 반사신호에 기초하여 초음파 영상을 형성하고, 외부영상신호에 기초하여 외부영상을 형성하고, 외부영상신호, 프로브의 위치정보 및 병변의 위치정보에 기초하여 초음파 영상과 외부영상의 합성영상을 형성하는 영상처리부; 초음파 영상, 외부영상 및 합성영상을 디스플레이하는 디스플레이부; 및 프로브 위치정보 제공부, 외부영상 신호 제공부, 사용자 입력부, 영상처리부 및 디스플레이부를 제어하기 위한 중앙처리부를 포함한다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

대상체에 초음파 신호를 송신하고, 대상체 및 의료용 바늘로부터 반사된 초음파 신호를 입력받기 위한 프로브를 포함하는 초음파 진단부;

상기 대상체 상의 프로브를 추적하기 위한 전자기장을 생성하는 제1 필드 발생기, 상기 프로브의 내부 또는 표면에 장착되며 상기 제1 필드 발생기로부터 방사되는 전자기장에 반응하여 제1 반응신호를 생성하는 제1 감지기 및 상기 제1 반응신호에 기초하여 프로브의 위치 정보를 생성하는 제1 위치정보 생성부를 포함하는 프로브 위치정보 제공부;

외부 영상장비에서 얻어져 상기 대상체 및 상기 대상체에 삽입되는 상기 의료용 바늘을 보이는 적어도 하나의 외부영상을 이루는 외부영상 신호를 제공하기 위한 영상신호 제공부;

상기 의료용 바늘을 추적하기 위한 전자기장을 생성하는 제2 필드 발생기, 상기 의료용 바늘 상에 장착되며 상기 제2 필드 발생기로부터 방사되는 전자기장에 반응하여 제2 반응신호를 생성하는 제2 감지기 및 상기 제2 반응신호에 기초하여 상기 의료용 바늘의 위치 정보를 생성하는 제2 위치정보 생성부를 포함하여, 상기 대상체 내부에 삽입되는 의료용 바늘의 위치 정보를 제공하는 의료용 바늘 위치정보 제공부;

사용자로부터 적어도 상기 외부영상 내 병변의 위치정보를 입력받기 위한 사용자 입력부;

상기 초음파 반사신호에 기초하여 초음파 영상을 형성하고, 상기 외부영상신호에 기초하여 외부영상을 형성하고, 상기 외부영상신호, 상기 프로브의 위치정보 및 상기 병변의 위치정보에 기초하여 상기 초음파 영상과 상기 외부영상의 합성영상을 형성하기 위한 영상처리부;

상기 초음파 영상, 상기 외부영상, 상기 합성영상 그리고 상기 합성영상 상에 상기 의료용 바늘의 위치를 디스플레이하기 위한 디스플레이부; 및

상기 프로브 위치정보 제공부, 상기 외부영상 신호 제공부, 상기 사용자 입력부, 상기 영상처리부 및 상기 디스플레이부를 제어하기 위한 중앙처리부

를 포함하는, 초음파 시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 중앙처리부는 상기 병변의 위치정보와 상기 의료용 바늘의 위치정보로부터 상기 병변과 상기 의료용 바늘 사이의 거리를 산출하고,

상기 디스플레이부는 상기 합성영상 상에 상기 병변과 상기 의료용 바늘 사이의 거리를 디스플레이하는 초음파 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 초음파 시스템은, 상기 초음파 영상, 상기 외부영상, 상기 합성영상 및 상기 디스플레이부 상에 디스플레이되고 있는 영상을 저장하기 위한 저장부를 더 포함하고,

상기 사용자 입력부는 사용자로부터 디스플레이 화면 저장요청을 입력받고,

상기 중앙처리부는 디스플레이 화면 저장요청에 응답하여 상기 디스플레이부 상에 디스플레이되고 있는 화면을 캡처하여 상기 저장부에 저장하는, 초음파 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 사용자 입력부는 사용자로부터 가이드 라인을 입력받고,

상기 중앙처리부는 상기 가이드 라인의 위치정보를 생성하고,

상기 디스플레이부는 상기 가이드 라인의 위치정보에 근거하여 상기 합성영상 상에 상기 가이드 라인을 디스플레이하는 초음파 시스템.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 중앙처리부는 상기 병변의 위치정보와 상기 의료용 바늘의 위치정보로부터 가이드 라인의 위치정보를 형성하고,

상기 디스플레이부는 상기 가이드 라인의 위치정보에 근거하여 상기 합성영상 상에 상기 가이드 라인을 디스플레이하는 초음파 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 중앙처리부는 상기 가이드 라인의 위치정보와 상기 의료용 바늘의 위치정보를 비교하여 상기 의료용 바늘의 이탈여부를 판단하고,

상기 초음파 시스템은 상기 의료용 바늘의 이탈을 알리는 경고부를 더 포함하는, 초음파 시스템.

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 영상 처리부는,

상기 초음파 반사신호에 기초하여 초음파 영상을 형성하는 제1 영상처리부;

상기 프로브의 위치정보와 상기 병변의 위치 정보에 기초하여 상기 외부 영상을 재구성하는 제2 영상처리부; 및

상기 제1 영상처리부와 제2 영상처리부로부터 입력되는 초음파 영상 및 외부영상을 합성하는 제3 영상처리부를 포함하는, 초음파 시스템.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제2 영상처리부는,

상기 프로브의 위치로부터 초음파 영상 내 상기 병변의 좌표를 생성하고, 상기 초음파 영상 내 병변의 좌표에

기초하여 상기 외부 영상 내 상기 병변의 좌표를 교정하는 좌표 교정부;

상기 좌표 교정 결과에 근거하여 다수 외부영상 중에서 초음파 영상과 가장 유사한 외부영상을 선택하는 하는 외부영상 선택부; 및

상기 선택된 외부 영상을 재구성하는 외부영상 재구성부를 포함하는, 초음파 시스템.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 외부 영상신호 제공부는,

CT(computerized tomography), MRI(magnetic resonance imager) 또는 양전자 방출 단층촬영(PET)에서 얻어진 영상신호를 제공하는, 초음파 시스템.

청구항 15

제1항에 있어서,

상기 초음파 반사신호와 상기 의료용 바늘의 위치 정보는 실시간으로 입력되는, 초음파 시스템.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

[0010] 본 발명은 초음파 진단분야에 관한 것으로, 보다 상세하게는 초음파 영상과 외부 의료영상의 합성 영상 상에 의료용 바늘을 디스플레이하기 위한 시스템에 관한 것이다.

[0011] 의료 기술이 발달함에 따라 인체를 직접 절개하지 않고 인체에 최소 크기의 구멍을 낸 뒤 인체 내부 영상을 보면서 병변이 있는 부위에 애블레이터(Ablator) 또는 바이옵시(Biopsy) 등의 의료용 바늘을 삽입하여 치료나 검사를 하는 기술이 이용되고 있다. 이러한 방법은 의학 영상장비로 인체 내부를 관찰하면서 시술을 행하기 때문에 "영상을 이용하는 시술법" 또는 "중재적 시술법"이라 한다. 즉, 중재적 시술은, 방사선과에서 사용하는 CT(computerized tomography) 또는 MRI(magnetic resonance imager) 등으로부터 얻은 영상을 시술 중에 보면서 피부를 통하여 의료용 바늘을 검사 또는 치료가 필요한 병변에 직접 도달시켜 진단이나 치료를 하는 시술을 말한다. 이 중재적 시술법은 일반적으로 절개가 필요한 외과 치료와 비교할 때, 전신 마취가 필요 없고, 환자의 신체적 부담이 적고, 통증이나 고통이 적으며, 입원 기간도 단축되며, 시술 후 일상으로의 빠르게 복귀할 수 있어 의료 비용과 효과 면에서도 많은 이득이 되고 있다.

[0012] 그러나, CT나 MRI를 이용할 경우 실시간으로 영상을 얻기 어렵다. 또한, CT 를 이용하여 중재적 시술을 하는 경우 시술자나 환자 모두 장시간 방사선에 노출되는 위험이 있다. 이에 비해, 초음파 진단 시스템을 이용할 경우 실시간으로 영상을 얻을 수 있고 인체에 거의 무해하다. 그러나, 초음파 영상은 병변을 뚜렷하게 분별하기 어려워 중재적 시술에 이용하기에 많은 어려움이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0013] 전술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명은, 중재적 시술 과정에서 실시간으로 초음파 영상과 외부 의료영상의 합성 영상 상에 의료용 바늘을 디스플레이하는 초음파 시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

[0014] 본 발명에 따른 초음파 시스템은, 대상체에 초음파 신호를 송신하고, 대상체 및 의료용 바늘로부터 반사된 초음파 신호를 입력받기 위한 프로브를 포함하는 초음파 진단부; 상기 대상체 상의 프로브의 위치 정보를 제공하기 위한 프로브 위치정보 제공부; 외부 영상장치에서 얻어져 상기 대상체 및 상기 대상체에 삽입되는 상기 의료용 바늘을 보이는 적어도 하나의 외부영상을 이루는 외부영상 신호를 제공하기 위한 영상신호 제공부; 사용자로부터 적어도 상기 외부영상 내 병변의 위치정보를 입력받기 위한 사용자 입력부; 상기 초음파 반사신호에 기초하

여 초음파 영상을 형성하고, 상기 외부영상신호에 기초하여 외부영상을 형성하고, 상기 외부영상신호, 상기 프로브의 위치정보 및 상기 병변의 위치정보에 기초하여 상기 초음파 영상과 상기 외부영상의 합성영상을 형성하기 위한 영상처리부; 상기 초음파 영상, 상기 외부영상 및 상기 합성영상을 디스플레이하기 위한 디스플레이부; 및 상기 프로브 위치정보 제공부, 상기 외부영상 신호 제공부, 상기 사용자 입력부, 상기 영상처리부 및 상기 디스플레이부를 제어하기 위한 중앙처리부를 포함한다.

[0015] 상기 초음파 시스템은, 상기 대상체 내부에 삽입되는 의료용 바늘의 위치 정보를 제공하는 의료용 바늘 위치정보 제공부를 더 포함하고, 상기 디스플레이부는 상기 중앙처리부의 제어에 따라 상기 합성영상 상에 상기 의료용 바늘의 위치를 디스플레이한다.

[0016] 또한, 본 발명에 따른 초음파 시스템은 대상체에 초음파 신호를 송신하고, 대상체 및 의료용 바늘로부터 반사된 초음파 신호를 입력받기 위한 프로브를 포함하는 초음파 진단부; 상기 대상체 상의 프로브의 위치 정보와 상기 대상체 내부에 삽입되는 의료용 바늘의 위치 정보를 제공하기 위한 프로브 위치정보 제공부; 외부 영상장비에서 얻어져 상기 대상체 및 상기 대상체에 삽입되는 상기 의료용 바늘을 보이는 적어도 하나의 외부영상을 이루는 외부영상 신호를 제공하기 위한 영상신호 제공부; 사용자로부터 적어도 상기 외부영상 내 병변의 위치정보를 입력받기 위한 사용자 입력부; 상기 초음파 반사신호에 기초하여 초음파 영상을 형성하고, 상기 외부영상신호에 기초하여 외부영상을 형성하고, 상기 외부영상신호, 상기 프로브의 위치정보 및 상기 병변의 위치정보에 기초하여 상기 초음파 영상과 상기 외부영상의 합성영상을 형성하기 위한 영상처리부; 상기 초음파 영상, 상기 외부영상 및 상기 합성영상을 디스플레이하고, 상기 합성영상 상에 상기 의료용 바늘의 위치를 디스플레이하기 위한 디스플레이부; 및 상기 프로브 위치정보 제공부, 상기 외부영상 신호 제공부, 상기 사용자 입력부, 상기 영상처리부 및 상기 디스플레이부를 제어하기 위한 중앙처리부를 포함한다.

[0017] 상기 중앙처리부는 상기 병변의 위치정보와 상기 의료용 바늘의 위치정보로부터 상기 병변과 상기 의료용 바늘 사이의 거리를 산출하고, 상기 디스플레이부는 상기 합성영상 상에 상기 병변과 상기 의료용 바늘 사이의 거리를 디스플레이한다.

[0018] 상기 초음파 시스템은, 상기 초음파 영상, 상기 외부영상, 상기 합성영상 및 상기 디스플레이부 상에 디스플레이되고 있는 영상을 저장하기 위한 저장부를 더 포함하고, 상기 사용자 입력부는 사용자로부터 디스플레이 화면 저장요청을 입력받고, 상기 중앙처리부는 디스플레이 화면 저장요청에 응답하여 상기 디스플레이부 상에 디스플레이되고 있는 화면을 캡처하여 상기 저장부에 저장한다.

[0019] 상기 각 초음파 시스템의 사용자 입력부는 사용자로부터 가이드 라인을 입력받고, 상기 중앙처리부는 상기 가이드 라인의 위치정보를 생성하고, 상기 디스플레이부는 상기 가이드 라인의 위치정보에 근거하여 상기 합성영상 상에 상기 가이드 라인을 디스플레이한다.

[0020] 상기 각 초음파 시스템의 상기 중앙처리부는 상기 병변의 위치정보와 상기 의료용 바늘의 위치정보로부터 가이드 라인의 위치정보를 형성하고, 상기 디스플레이부는 상기 가이드 라인의 위치정보에 근거하여 상기 합성영상 상에 상기 가이드 라인을 디스플레이한다.

[0021] 상기 각 초음파 시스템의 상기 중앙처리부는 상기 가이드 라인의 위치정보와 상기 의료용 바늘의 위치정보를 비교하여 상기 의료용 바늘의 이탈여부를 판단하고, 상기 초음파 시스템은 상기 의료용 바늘의 이탈을 알리는 경고부를 더 포함한다.

[0022] 상기 중앙처리부는 상기 병변의 위치정보와 상기 의료용 바늘의 위치정보로부터 상기 의료용 바늘이 상기 병변 상에 도달하는 시점을 판단하고, 상기 초음파 시스템은 상기 의료용 바늘의 도달을 알리는 알람부를 더 포함한다.

[0023] 상기 프로브 위치정보 제공부는, 상기 프로브를 추적하기 위한 전자기장을 생성하는 제1 필드 발생기; 상기 프로브의 내부 또는 표면에 장착되며 상기 제1 필드 발생기로부터 방사되는 전자기장에 반응하여 제1 반응신호를 생성하는 제1 감지기; 및 상기 제1 반응신호에 기초하여 프로브의 위치 정보를 생성하는 제1 위치정보 생성부를 포함하고, 상기 의료용 바늘 위치정보 제공부는, 상기 의료용 바늘을 추적하기 위한 전자기장을 생성하는 제2 필드 발생기; 상기 의료용 바늘 상에 장착되며 상기 제2 필드 발생기로부터 방사되는 전자기장에 반응하여 제2 반응신호를 생성하는 제2 감지기; 및 상기 제2 반응신호에 기초하여 상기 의료용 바늘의 위치 정보를 생성하는 제2 위치정보 생성부를 포함한다.

[0024] 또는 상기 위치정보 제공부는, 상기 프로브를 추적하기 위한 제1 파장의 전자기장과 상기 의료용 바늘을 추적하기 위한 제2 파장의 전자기장을 생성하는 필드 발생기; 상기 프로브의 내부 또는 표면에 장착되며 상기 제1 파장

의 전자기장에 반응하여 제1 반응신호를 생성하는 제1 감지기; 상기 제1 반응신호에 기초하여 프로브의 위치 정보를 생성하는 제1 위치정보 생성부; 상기 의료용 바늘 상에 장착되며 상기 제2 파장의 전자기장에 반응하여 제2 반응신호를 생성하는 제2 감지기; 및 상기 제2 반응신호에 기초하여 상기 의료용 바늘의 위치 정보를 생성하는 제2 위치정보 생성부를 포함한다.

[0025] 상기 각 초음파 시스템의 상기 영상 처리부는, 상기 초음파 반사신호에 기초하여 초음파 영상을 형성하는 제1 영상처리부; 상기 프로브의 위치정보와 상기 병변의 위치 정보에 기초하여 상기 외부 영상을 재구성하는 제2 영상처리부; 및 상기 제1 영상처리부와 제2 영상처리부로부터 입력되는 초음파 영상 및 외부영상을 합성하는 제3 영상처리부를 포함한다.

[0026] 상기 제2 영상처리부는, 상기 프로브의 위치로부터 초음파 영상 내 상기 병변의 좌표를 생성하고, 상기 초음파 영상 내 병변의 좌표에 기초하여 상기 외부 영상 내 상기 병변의 좌표를 교정하는 좌표 교정부; 상기 좌표 교정 결과에 근거하여 다수 외부영상 중에서 초음파 영상과 가장 유사한 외부영상을 선택하는 하는 외부영상 선택부; 및 상기 선택된 외부 영상을 재구성하는 외부영상 재구성부를 포함한다.

[0027] 상기 각 초음파 시스템의 상기 외부 영상신호 제공부는, CT(computerized tomography), MRI(magnetic resonance imager) 또는 양전자 방출 단층촬영(PET)에서 얻어진 영상신호를 제공한다.

[0028] 상기 각 초음파 시스템에서 상기 초음파 반사신호와 상기 의료용 바늘의 위치 정보는 실시간으로 입력된다.

[0029] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.

[0030] 도 1에 보이는 바와 같이 초음파 시스템(100)은 대상체에 초음파 신호를 송신하고 대상체의 병변과 의료용 바늘로부터 반사되는 초음파 신호를 입력받는 프로브(도시하지 않음)를 포함하는 초음파 진단부(10), 대상체 상의 프로브의 위치정보를 제공하는 프로브 위치정보 제공부(20), 외부영상신호 제공부(30), 사용자 입력부(40), 영상처리부(50), 디스플레이부(60) 및 중앙처리부(70)를 포함한다.

[0031] 외부영상신호 제공부(30)는 초음파 진단부(10)가 아닌 외부에서 얻어진 영상신호(이하, 외부 영상신호라 함)를 제공한다. 예컨대, 외부영상신호 제공부(30)는 CT(computerized tomography), MRI(magnetic resonance imager) 또는 양전자 방출 단층촬영(PET) 등의 외부 영상장비에서 얻어져 대상체 및 대상체 내부에 삽입된 의료용 바늘을 보이는 적어도 하나의 외부영상을 이루는 외부영상신호를 제공한다. 외부 영상신호는 DICOM(Digital Imaging Communication in Medicine) 형식으로 표현된다. 한편, 외부영상은 대상체 내의 병변과 병변 위치 표시기를 보이는 영상이다. 예컨대, 외부영상은 도 2에 보이는 바와 같이 병변 상의 대상체 표면에 적어도 하나의 위치 표시기를 부착한 상태에서 얻어진 영상이다. 위치 표시기는 CT, MRI 또는 PET 영상에서 대상체와 구별되어 나타나는 다양한 물질로 이루어진다.

[0032] 사용자 입력부(40)는 다양한 형태의 마우스(mouse), 키보드(key board), 트랙볼(track ball)로 구현되어, 사용자로부터 외부영상 내 병변의 위치정보를 입력받는다. 또한, 사용자 입력부(40)는 사용자로부터 외부영상 내의 병변위치 정보 뿐만 아니라 초음파 영상과 외부영상의 합성조건을 입력받는다.

[0033] 영상처리부(50)는 초음파 반사신호에 기초하여 초음파 영상을 형성하고, 외부 영상신호, 프로브의 위치정보 및 병변의 위치정보에 기초하여 초음파 영상과 외부영상의 합성영상을 형성한다. 전술한 바와 같이 사용자 입력부(40)를 통하여 사용자가 합성조건을 입력할 경우, 영상처리부(50)는 사용자가 입력한 합성조건까지 반영하여 합성영상을 형성한다.

[0034] 디스플레이부(60)는 영상처리부(50)에서 형성된 초음파 영상, 외부영상, 합성영상 중 적어도 어느 하나를 디스플레이한다. 디스플레이부(60)는 초음파 영상, 외부 영상 및 합성영상 중 적어도 두 영상을 병렬적으로 디스플레이할 수도 있다.

[0035] 중앙처리부(70)는 프로브 위치정보 제공부(20), 외부영상신호 제공부(30), 사용자 입력부(40), 영상처리부(50) 및 디스플레이부(60)의 동작을 제어한다. 중앙처리부(70)는 프로브 위치정보 제공부(20), 외부영상신호 제공부(30) 및 사용자 입력부(40) 각각과 영상처리부(50) 사이의 프로브 위치정보, 외부영상신호 및 병변위치정보의 입출력을 제어하고, 필요에 따라 각 정보 또는 신호를 가공한다.

[0036] 이하, 도 3을 참조하여 사용자에게 의한 병변위치 지정을 상세하게 설명한다. 도 3에 보인 바와 같이 병변과 병변 위치 표시기를 보이는 외부영상이 디스플레이부(60) 상에 디스플레이된 상태에서, 사용자가 마스크 클릭(click) 등을 통해 병변의 위치를 지정한다. 도 3의 ①, ②, ③, ④는 마우스 클릭 등을 이용하여 하나의 외부 영상에 사용자가 지정한 4개의 병변의 위치를 나타낸다. 특정 병변의 3차원 위치를 얻기 위해 해당 병변이 포함된 적어

도 2개의 외부영상에서 3개 이상의 해당 병변의 위치를 지정하는 것이 바람직하다. 이와 같이 사용자 입력부(40)로써 외부영상 상에 사용자 지정한 병변의 위치 즉, 픽셀의 좌표는 병변의 위치정보로서 중앙처리부(70)에 입력된다.

[0037] 도 4에 보이는 바와 같이 초음파 시스템(110)은 도 1에 보이는 초음파 시스템(100)의 모든 구성과 의료용 바늘 위치정보 제공부(80)를 포함한다. 의료용 바늘 위치정보 제공부(80)는 대상체 내부에 삽입되는 의료용 바늘의 위치 정보를 제공한다. 의료용 바늘은 생체용 바늘(biopsy needle) 또는 중재시술용 바늘(ablator needle)이다. 초음파 시스템(110)의 중앙처리부(70)는 디스플레이부(60)와 의료용 바늘 위치정보 제공부(80) 사이의 정보 입출력을 제어하고, 필요에 따라 의료용 바늘의 위치정보를 가공한다. 디스플레이부(60)는 중앙처리부(70)의 제어에 따라 합성영상 상에 의료용 바늘의 위치를 디스플레이한다.

[0038] 도 5에 보이는 바와 같이 초음파 시스템(120)은 도 1에 보이는 초음파 시스템(100)의 모든 구성과 저장부(90)를 포함한다. 도 6에 보이는 바와 같이 초음파 시스템(130)은 도 4에 보이는 초음파 시스템(110)의 모든 구성과 저장부(90)를 포함한다. 초음파 시스템(120, 130)의 저장부(90)는 영상처리부(50)에서 형성된 합성영상을 저장한다.

[0039] 도 5 및 도 6에 보인 초음파 시스템(120, 130)의 각 사용자 입력부(40)는 사용자로부터 디스플레이 화면 저장요청을 입력받는다. 초음파 시스템(120, 130)의 중앙처리부(70)는 사용자 입력부(40)로부터 입력되는 디스플레이 화면 저장요청에 응답하여 디스플레이부(60) 상에 현재 디스플레이되고 있는 화면을 캡처하고(capturing) 저장부(90)에 저장한다.

[0040] 도 4 및 도 6에 보인 초음파 시스템(110 및 130)의 각 중앙처리부(70)는 사용자 입력부(40)로부터 입력된 병변의 위치정보와 의료용 바늘 위치정보 제공부(80)로부터 입력된 의료용 바늘의 위치정보로부터 병변과 의료용 바늘 사이의 거리를 산출한다. 초음파 시스템(110 및 130)의 각 디스플레이부(60)는 합성영상 상에 병변과 의료용 바늘 사이의 거리를 디스플레이한다.

[0041] 도 1, 도 4 내지 도 6에 보인 초음파 시스템(100 내지 130)의 각 프로브 위치정보 제공부(20)는 도 7에 보이는 바와 같이 프로브를 추적하기 위한 전자기장을 생성하는 제1 필드 발생기(field generator)(21), 프로브 표면 또는 내부에 부착되어 제1 필드 발생기(21)로부터 방사되는 전자기장에 반응하여 제1 반응신호를 생성하는 제1 감지기(22) 및 제1 반응신호에 기초하여 프로브의 위치정보를 생성하는 제1 위치정보 생성기(23)를 포함한다. 제1 감지기(22)는 코일 센서(coil sensor)로 구현된다.

[0042] 도 4 및 도 6에 보인 초음파 시스템(110, 130)의 각 의료용 바늘 위치정보 제공부(80)는 프로브 위치정보 제공부(20)와 마찬가지로 도 8에 보이는 바와 같이 의료용 바늘의 위치를 추적할 수 있는 범위 내에서 제1 필드 발생기와 구별되는 파장의 전자기장을 생성하는 제2 필드 발생기(81), 의료용 바늘 표면 또는 내부에 부착되어 제2 필드 발생기로부터 방사되는 전자기장에 반응하여 제2 반응신호를 생성하는 제2 감지기(82), 제2 감지기(82)로부터 수신된 제2 반응신호에 기초하여 의료용 바늘의 위치 정보를 생성하는 제2 위치정보 생성기(83)를 포함한다.

[0043] 도 4 및 도 6에 보인 초음파 시스템(110, 130)의 프로브 위치정보 제공부(20)와 위치정보 제공부(80)는 하나의 위치정보 제공부으로써 구현될 수 있다. 위치정보 제공부는 프로브의 위치를 추적하기 위한 제1 파장의 전자기장과 의료용 바늘의 위치를 추적하기 위한 제2 파장의 전자기장을 생성하는 필드 발생기, 프로브의 표면 또는 내부에 부착되어 제1 파장의 전자기장에 반응하여 제1 반응신호를 생성하는 제1 감지기, 의료용 바늘 표면 또는 내부에 각각 부착되어 제2 파장의 전자기장에 반응하여 제2 반응신호를 생성하는 제2 감지기, 제1 감지기)로부터 수신된 제1 반응신호에 기초하여 프로브의 위치 정보를 생성하는 제1 위치정보 생성기 및 제2 감지기로부터 수신된 제2 반응신호에 기초하여 의료용 바늘의 위치 정보를 생성하는 제2 위치정보 생성기를 포함한다.

[0044] 도 1, 도 4 내지 도 6에 보인 각 초음파 시스템(100 내지 130)의 사용자 입력부(40)는 사용자로부터 가이드 라인을 입력받는다. 각 초음파 시스템(100 내지 130)의 중앙처리부(70)는 도 9에 보이는 바와 같이 디스플레이부(60)에 디스플레이되는 합성영상(CI) 상에 마우스 등으로 사용자가 이동시키는 커서의 궤적(TR) 또는 사용자가 마우스 등으로 지정하는 다수의 포인트로부터 가이드 라인의 위치정보를 생성하고, 디스플레이부(60)는 가이드 라인의 위치정보에 근거하여 도 10에 보이는 바와 같이 합성영상(CI) 상에 가이드 라인(GL)을 디스플레이 한다.

[0045] 도 4 및 도 6에 보인 초음파 시스템(110 및 130)의 각 중앙처리부(70)는 병변의 위치정보와 의료용 바늘의 위치 정보로부터 가이드 라인의 위치정보를 형성하고, 디스플레이부(60)는 영상처리부(50)로부터 입력되는 합성영상을 디스플레이할 뿐만 아니라 가이드 라인의 위치정보에 근거하여 합성영상 상에 가이드 라인을

디스플레이한다.

[0046] 도 4 및 도 6에 보인 각 초음파 시스템(110 및 130)의 중앙처리부(70)는 가이드 라인의 위치 정보와 의료용 바늘의 위치정보를 비교하여 의료용 바늘의 이탈여부를 판단한다. 이 경우, 도 4 및 도 6에 보이는 각 초음파 시스템(110 및 130)은 중앙처리부(80)의 제어에 따라 의료용 바늘의 이탈을 알리는 제1 경고부(61)를 더 포함한다. 제1 경고부(61)는 소리 또는 빛으로 의료용 바늘의 이탈을 경고한다.

[0047] 도 4 및 도 6에 보인 각 초음파 시스템(110 및 130)의 중앙처리부(70)는 병변의 위치정보와 의료용 바늘의 위치 정보로부터 의료용 바늘이 병변에 도달하는 시점을 판단한다. 이 경우, 도 4 및 도 6에 보이는 각 초음파 시스템(110 및 130)은 중앙처리부(80)의 제어에 따라 의료용 바늘이 병변에 도달하였음을 알리는 제2 경고부(62)를 더 포함한다. 제2 경고부(62) 역시 소리 또는 빛으로 의료용 바늘의 도달을 경고한다. 제1 경고부(61)와 제2 경고부(62)는 하나의 경고부로 구현될 수 있다.

[0048] 도 1, 도 4 내지 도 6에 보인 각 초음파 시스템(100 내지 130)의 영상처리부(50)는 도 10에 보이는 바와 같이, 영상처리부(50)는 제1 영상처리부(51), 제2 영상처리부(52) 및 제3 영상처리부(53)를 포함한다. 제1 영상처리부(51)는 초음파 진단부(10)로부터 입력되는 초음파 반사신호에 기초하여 초음파 영상을 형성한다. 초음파 영상은 2차원 영상, 3차원 영상, 슬라이스 영상을 포함한다. 제2 영상처리부(52)는 프로브 위치정보 제공부(20)에서 생성된 프로브의 위치정보와 사용자로부터 입력되는 외부 영상 내 병변의 위치 정보에 기초하여 외부영상의 좌표를 초음파 영상의 좌표에 일치시켜 외부영상을 재구성한다. 외부영상은 2차원 영상, 3차원 영상, 슬라이스 영상으로 재구성된다. 제3 영상처리부(53)는 제1 영상처리부(51)와 제2 영상처리부(52)로부터 입력되는 초음파 영상 및 재구성된 외부영상을 합성하여 합성영상을 형성한다. 예컨대, 2차원 초음파 영상과 2차원 외부영상을 합성하여 2차원 합성영상을 형성하고, 슬라이스 초음파 영상과 슬라이스 외부영상을 합성하여 슬라이스 합성영상을 형성한다. 한편, 도 4 및 도 6에 보인 초음파 시스템(110 및 130)의 제3 영상처리부(53)는 의료용 바늘의 위치정보에 기초하여 의료용 바늘의 위치가 표시된 합성영상을 형성한다. 이 경우, 디스플레이부(60)는 중앙처리부(70)의 제어에 따라 의료용 바늘의 위치가 표시된 합성영상을 디스플레이 한다.

[0049] 도 11에 보이는 바와 같이 제2 영상처리부(52)는 제2 영상처리부(52)는 좌표 교정부(coordinates calibration unit)(52a), 외부영상 선택부(52b), 외부영상 재구성부(52c)를 포함한다. 좌표 교정부(52a)는 초음파 영상과 다른 좌표를 갖는 외부 영상 내의 병변의 좌표를 교정한다. 즉, 좌표 교정부(52a)는 MRI, CT 또는 PET 영상 등의 외부영상을 표현하는 좌표계(coordinates system)와 프로브의 위치를 표현하는 좌표계, 예컨대 GMTC(global magnetic tracker coordinate system)의 서로 다른 원점을 교정한다. 이를 위해, 좌표 교정부(52a)는 프로브 위치정보 제공부(20)로부터 입력되는 프로브의 위치정보로부터 초음파 영상 내 병변의 좌표를 생성하고, 초음파 영상 내 병변의 좌표에 기초하여 사용자 입력부(40)를 통해 입력되는 외부영상내 병변의 좌표를 교정한다. 2 개 이상의 외부 영상에 해당 병변의 위치를 4개씩 지정한 경우, 4점-정합(4-point matching)을 이용하여 좌표를 교정한다.

[0050] 외부 영상내 병변의 위치가 벡터 g 로 표현되고, 초음파 영상 내 병변의 위치가 벡터 v 로 표현된다고 가정하면, 다음의 수학식 1과 같이 위치 벡터 v 는 변환 행렬(transform matrix)를 위치 벡터 g 에 적용하여 얻은 것으로 생각할 수 있다.

수학식 1

$$[v1, v2, v3, v4] = M[g1, g2, g3, g4]$$

[0052] 변환 행렬 M 은 다음의 수학식 2와 같다.

수학식 2

$$M = [v1 \ v2 \ v3 \ v4][g1 \ g2 \ g3 \ g4]^{-1}$$

[0054] 전술한 과정에 따라 좌표 교정부(52a)는 수학식 2와 같이 정의되는 외부영상의 좌표계에 변환 행렬 M 을 적용함으로써 외부영상의 좌표를 초음파 영상의 좌표와 일치시킨다.

[0055] 외부영상 선택부(52b)는 좌표 교정 결과에 근거하여 외부 영상신호 제공부(30)로부터 제공되는 외부영상 중에서 초음파 영상과 가장 유사한 외부영상을 선택한다.

[0056] 외부영상 재구성부(52c)는 선택된 외부영상을 좌표 교정 결과에 따라 재구성한다. 이후, 재구성된 외부영상을 렌더링할 수도 있다.

[0057] 바람직하게, 초음파 영상과 외부영상을 복셀 단위로 합성할 수 있다. 제3 영상처리부(53)는 사용자 입력부(40)로부터 입력되는 합성조건에 따라 최소값 기준 합성, 최대값 기준 합성, 가중치 적용 합성을 실시할 수 있다. 다음의 수학식 3 내지 수학식 5는 각각 최소값 기준 합성, 최대값 기준 합성, 가중치 적용 합성에 따라, 외부영상의 복셀값 V_{mc} 와 초음파 영상의 복셀값 V_{us} 로부터 정의된 합성 복셀값 V_f 을 보이고 있다.

수학식 3

$$[0058] \quad V_f(x, y, z) = \text{Min}(V_{mc}(x, y, z), V_{us}(x, y, z))$$

수학식 4

$$[0059] \quad V_f(x, y, z) = \text{Max}(V_{mc}(x, y, z), V_{us}(x, y, z))$$

수학식 5

$$[0060] \quad V_f(x, y, z) = \alpha \times V_{mc}(x, y, z) + (1 - \alpha) V_{us}(x, y, z)$$

[0061] 수학식 5에서 α 는 가중치를 나타낸다.

[0062] 전술한 설명은 본 발명의 원리를 응용한 다양한 실시예의 일부를 나타낸 것에 지나지 않음을 이해하여야 한다. 본 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 본질로부터 벗어남이 없이 여러 가지 변형이 가능함을 명백히 알 수 있을 것이다.

발명의 효과

[0063] 전술한 바와 같이 이루어지는 본 발명에 따라 초음파 영상과 외부 의료영상의 합성 영상을 디스플레이 함으로써, 병변 부위를 보다 정확하게 파악할 수 있다. 이에 따라, 중재적 초음파 임상응용에 편의성을 제공할 수 있으며 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

[0064]

도면의 간단한 설명

[0001] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도.

[0002] 도 2는 대상체 상에 위치표시기가 부착된 상태에서 외부영상을 얻는 예를 보이는 개략도.

[0003] 도 3은 병변과 위치 추적기를 보이는 외부영상 상에 사용자에게 의한 병변위치 지정을 설명하기 위한 사진.

[0004] 도 4 내지 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도.

[0005] 도 7은 프로브 위치정보 제공부의 상세 구성을 보이는 블록도.

[0006] 도 8은 의료용 바늘 위치정보 제공부의 상세 구성을 보이는 블록도.

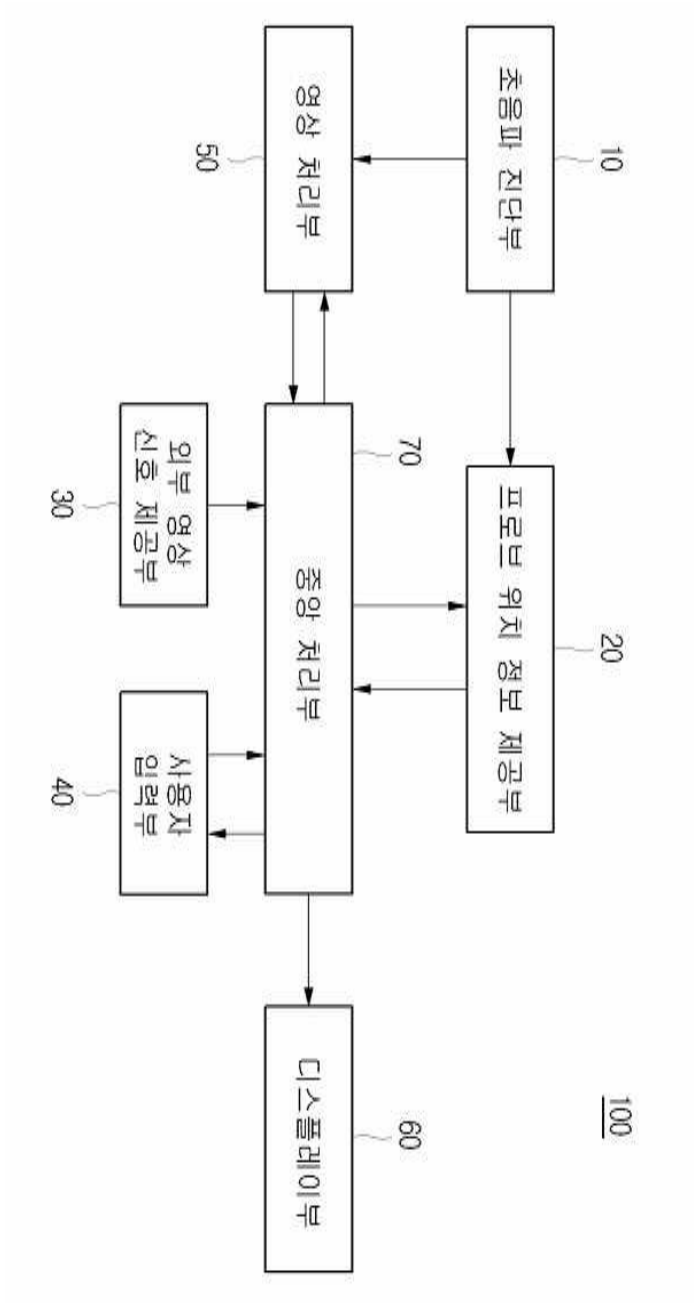
[0007] 도 9는 사용자의 의한 가이드 라인 입력을 설명하기 위한 개략도.

[0008] 도 10은 병변과 의료용 바늘 사이에 형성된 가이드 라인을 보이는 개략도.

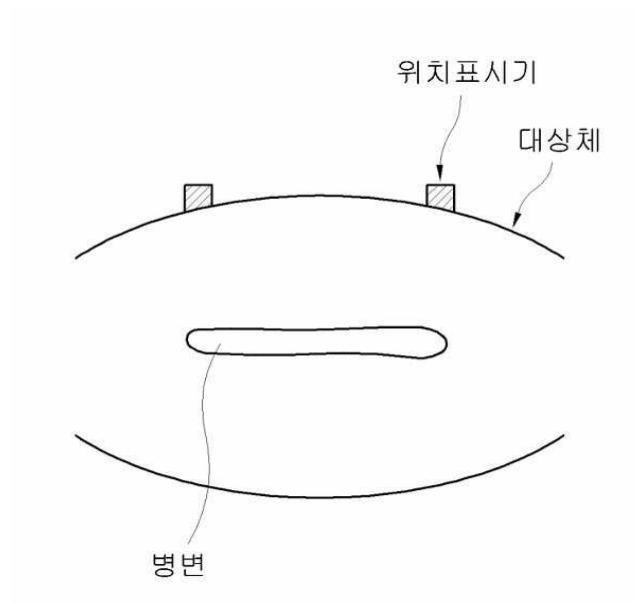
[0009] 도 11은 초음파 시스템 내 영상처리부의 상세 구성을 보이는 블록도.

도면

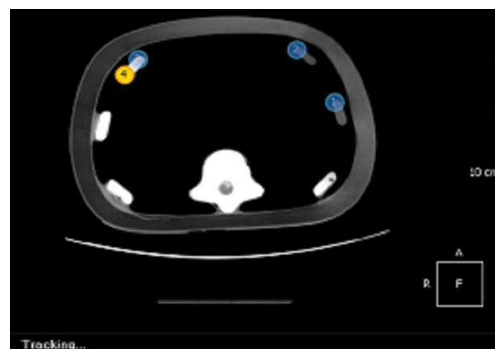
도면1



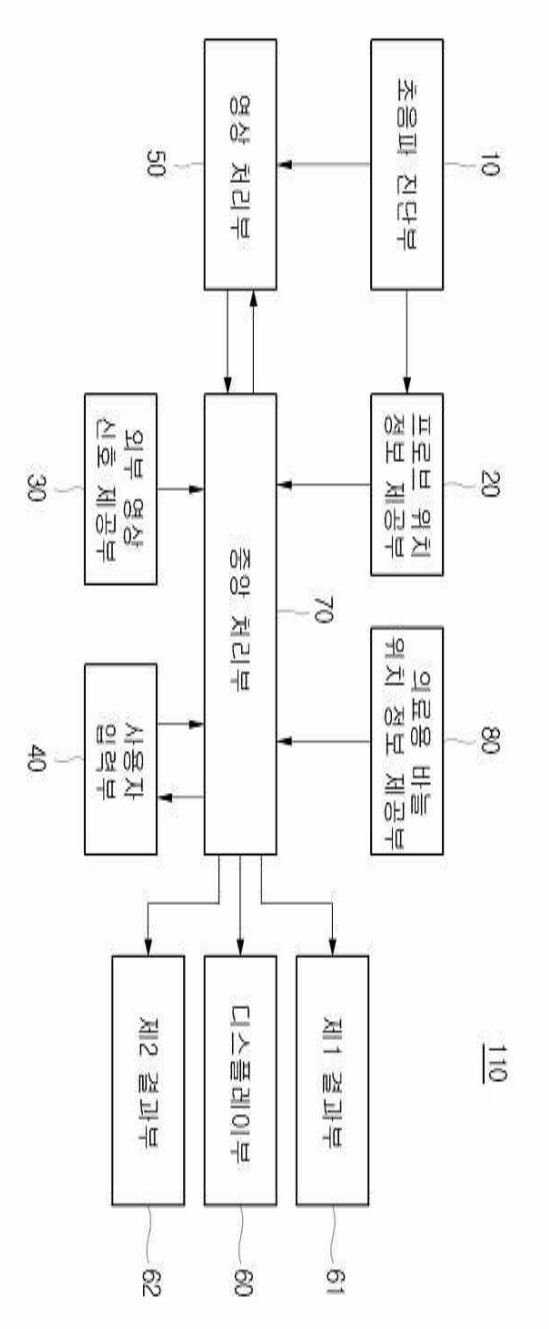
도면2



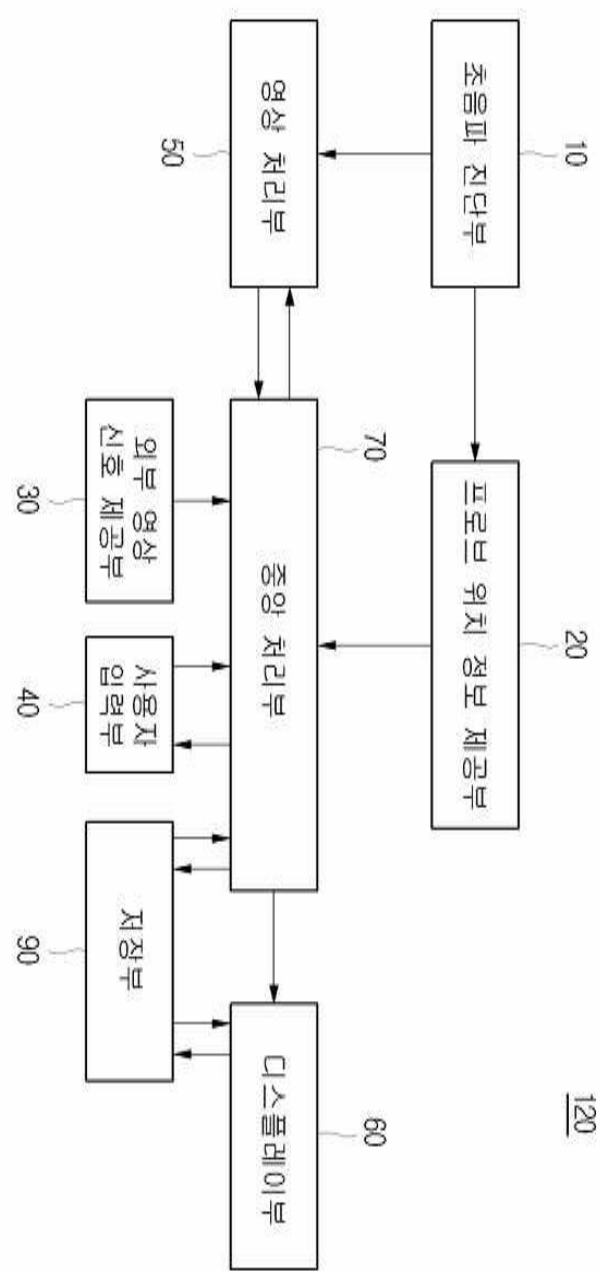
도면3



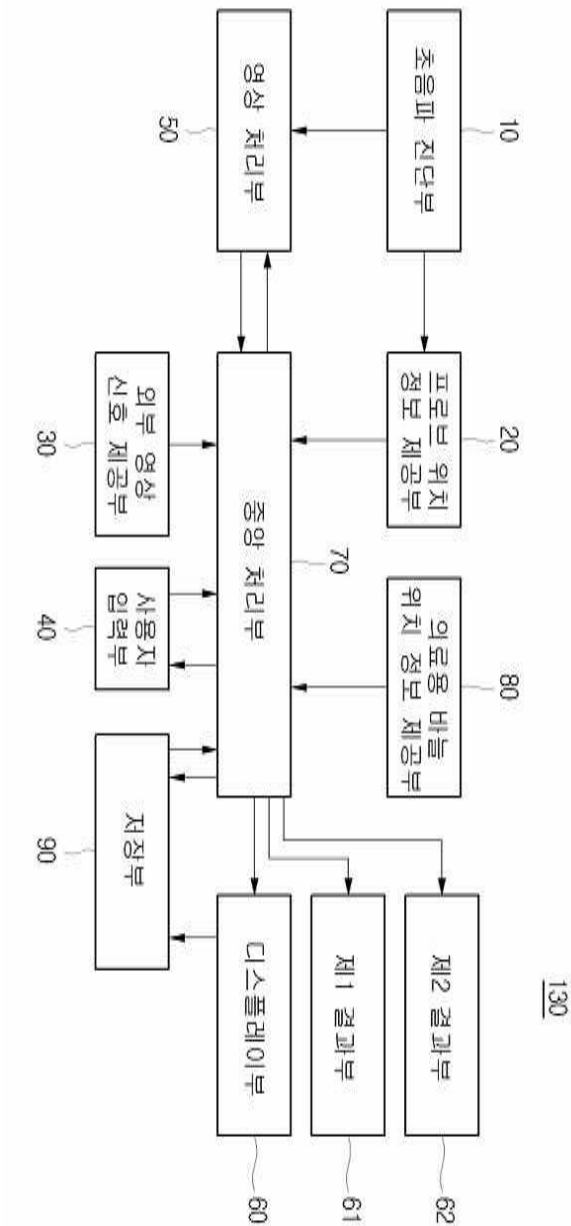
도면4



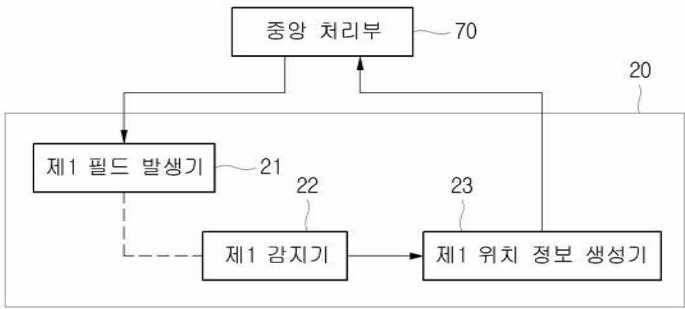
도면5



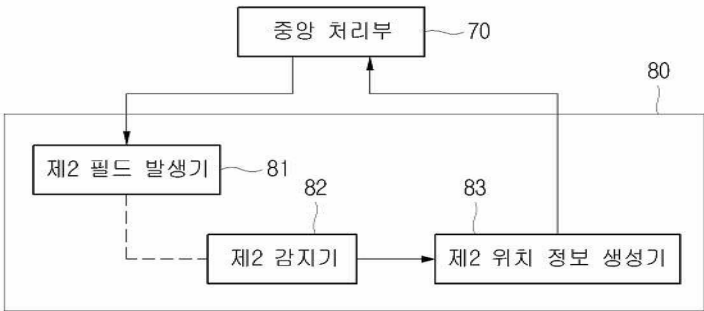
도면6



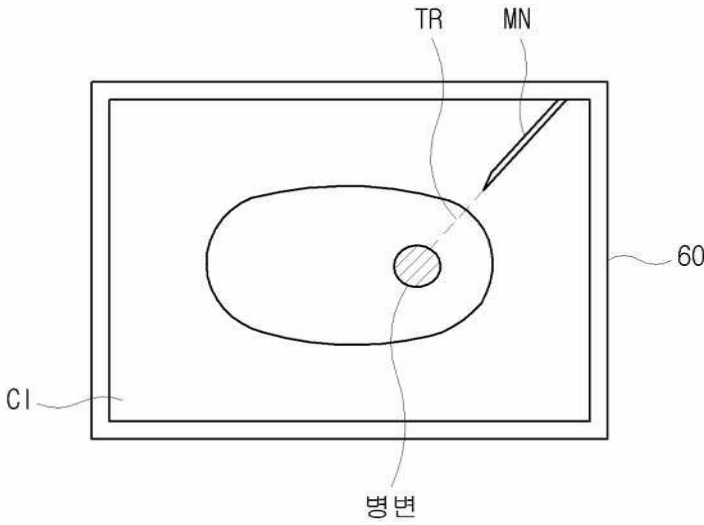
도면7



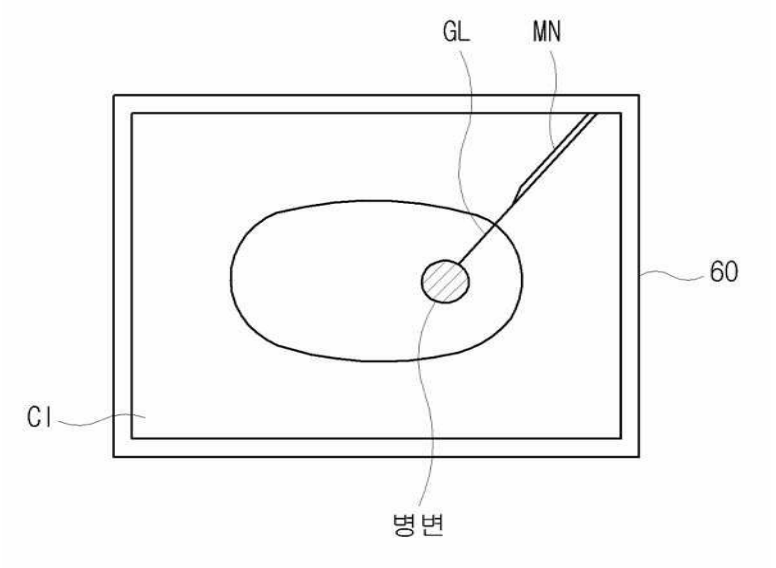
도면8



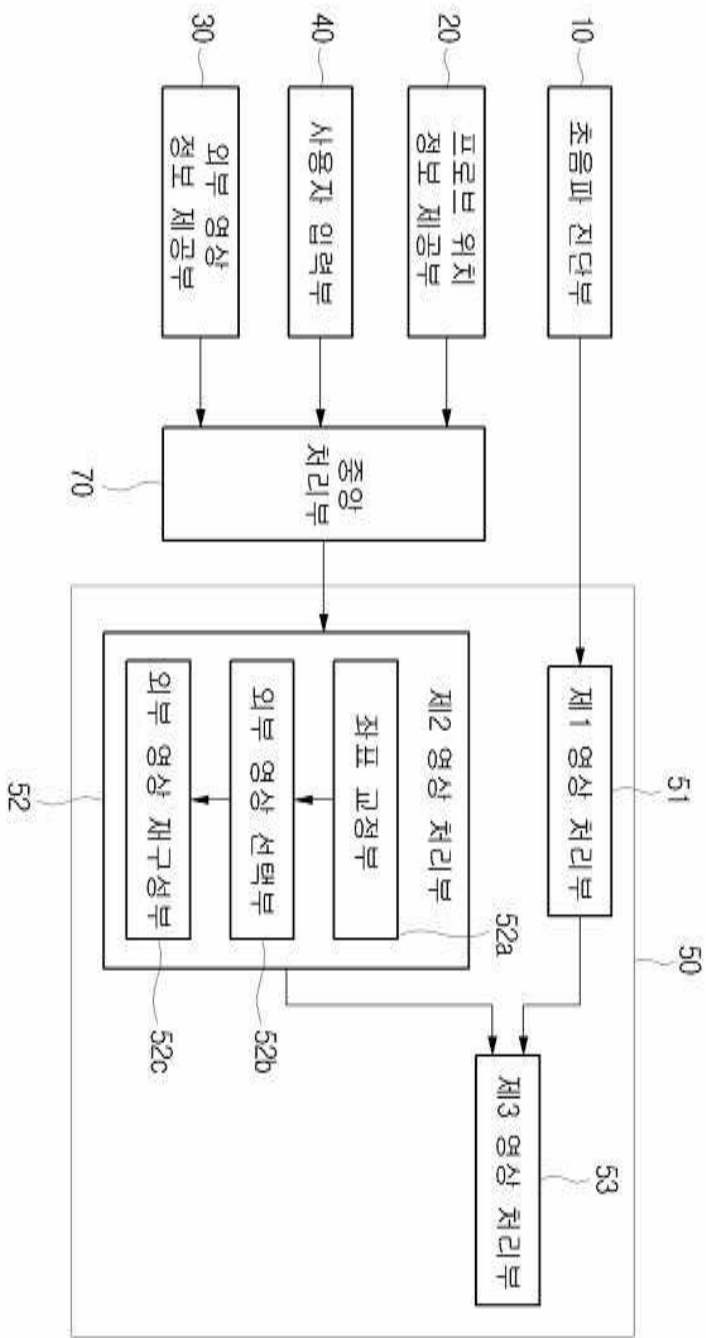
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	一种超声系统，用于在超声图像和外部医学图像的合成图像上显示医用针		
公开(公告)号	KR100971417B1	公开(公告)日	2010-07-21
申请号	KR1020060100910	申请日	2006-10-17
[标]申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星麦迪逊有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星麦迪逊有限公司		
[标]发明人	KIM CHEOL AN 김철안 SHIN SEONG CHUL 신성철		
发明人	김철안 신성철		
IPC分类号	A61B8/00 G01T1/00		
CPC分类号	A61B8/0833 A61B8/4416 A61B8/4245		
代理人(译)	CHU，晟敏		
其他公开文献	KR1020080034664A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种超声系统，其包括：探针，被配置为放置在目标对象上并将超声信号发送到目标对象并接收从目标对象反射的超声回波信号，所述目标对象包括病变;位置信息提供单元，被配置为在目标对象上提供探针的位置信息;外部医学图像信号提供单元，被配置为从外部成像装置接收目标对象的外部医学图像信号;用户输入单元，被配置为从用户接收外部医学图像中的病变的位置信息;图像处理单元，被配置为基于超声回波信号形成超声图像，基于外部图像信号形成外部图像，并基于探头的位置信息形成超声图像和外部图像的融合图像。病变的位置信息;显示单元，被配置为显示超声图像，外部图像和融合图像。

