



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.
A61B 8/00 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0058785
(43) 공개일자 2007년06월11일

(21) 출원번호 10-2005-0117502
(22) 출원일자 2005년12월05일
심사청구일자 2007년02월23일

(71) 출원인 주식회사 메디슨
강원 홍천군 남면 양덕원리 114

(72) 발명자 김철안
경기 용인시 구성읍 보정리 694 연원마을 성원아파트 104-401
송영석
서울 마포구 성산동 풍림아파트 101-1302

(74) 대리인 주성민
백만기

전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 중재적 시술을 위한 초음파 시스템

(57) 요약

본 발명은 상대적으로 넓은 영역을 제공하는 광영상 정보에 기초하여 중재시술시 의료용 바늘 삽입 경로를 설정하고, 시술 과정을 초음파 영상을 통하여 관찰할 수 있는 초음파 시스템을 제공한다. 이 초음파 시스템은, 초음파 진단부, 상대적으로 넓은 영역에 대한 영상신호를 제공하는 광역 영상신호 제공부, 적어도 광역 영상신호에 기초하여 재구성 영상신호를 형성하는 영상 처리부, 병변의 위치, 의료용 바늘 삽입점의 위치 정보를 입력받는 사용자 입력부, 의료용 바늘 삽입 경로 설정부 및 재구성 영상신호를 입력받아 재구성 영상을 디스플레이하고, 병변의 위치, 의료용 바늘 삽입점의 위치, 의료용 바늘 삽입 경로를 재구성 영상 상에 디스플레이하며, 초음파 진단부로부터 초음파 영상신호를 입력받아 실시간으로 초음파 영상을 디스플레이하는 디스플레이부를 포함한다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

대상체에 초음파를 송신하고, 대상체로부터 반사되는 수신 신호에 기초하여 초음파 영상신호를 생성하는 초음파 진단부;
상대적으로 넓은 영역에 대한 영상신호를 제공하는 광역 영상신호 제공부;

적어도 상기 광역 영상신호에 기초하여 재구성 영상신호를 형성하는 영상 처리부;

사용자로부터 적어도 병변의 위치 및 의료용 바늘 삽입점의 위치 정보를 입력받는 사용자 입력부;

적어도 상기 병변의 위치 및 상기 의료용 바늘 삽입점의 위치에 근거하여 의료용 바늘의 삽입 경로를 적어도 하나 제시하고, 상기 사용자 입력부를 통하여 최종 삽입 경로를 선택을 입력받는 경로 설정부; 및

상기 재구성 영상신호를 입력받아 재구성 영상을 디스플레이하고, 상기 병변의 위치, 상기 의료용 바늘 삽입점의 위치, 상기 제시된 삽입 경로 및 선택된 삽입 경로를 상기 재구성 영상 상에 디스플레이하며, 상기 초음파 진단부로부터 상기 초음파 영상신호를 입력받아 실시간으로 초음파 영상을 디스플레이하는 디스플레이부

를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 광역 영상신호 제공부는 CT(computerized tomography) 또는 MRI(magnetic resonance imager)로부터 얻어진 영상신호를 제공하는, 초음파 시스템.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 재구성 영상 신호는 피부에서 병변을 향하는 외부 시점을 기준으로 구현된 투시영상의 신호인, 초음파 시스템.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 재구성 영상 신호는 병변에서 피부을 향하는 내부 시점을 기준으로 구현된 투시영상의 신호인, 초음파 시스템.

청구항 5.

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 사용자 입력부는 지정점의 위치 정보를 더 입력받는, 초음파 시스템.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 경로 설정부는, 상기 지정점의 위치 정보를 고려하여 상기 삽입 경로를 제시하는, 초음파 시스템.

청구항 7.

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 디스플레이부는, 상기 실시간으로 디스플레이되는 초음파 영상 상에 상기 선택된 경로를 표시하는, 초음파 시스템.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 초음파 시스템에 관한 것으로, 특히 중재적 시술을 위한 초음파 시스템에 관한 것이다.

의료 기술이 발달함에 따라 직접 절개하지 않고 인체의 최소 부위만 구멍을 낸 뒤 영상을 보며 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 시술"이라고 한다. 즉, 중재적 시술은, 방사선과에서 사용하는 영상 장비인 CT(computerized tomography), 혹은 MRI(magnetic resonance imager) 등으로부터 얻은 영상을 시술 중에 보면서 피부를 통하여 의료용 바늘을 검사를 원하는 부위 또는 치료를 원하는 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, 일상으로의 복귀가 빠르게 되어 의료 비용과 효과 면에서도 많은 이득이 되고 있다.

그러나, CT나 MRI를 이용할 경우 실시간으로 영상을 얻기 어렵고, 특히 CT를 이용하여 중재적 시술을 하는 경우 시술자나 환자 모두 장시간 방사선에 노출되는 위험이 있다. 이에 비해, 초음파 진단 시스템의 경우 실시간으로 영상을 얻을 수 있고 인체에 거의 무해하다. 그러나, 초음파 진단 장치만 사용하는 경우 환자의 모든 병변의 영상을 얻기 힘들며, 각 병변에 대해서도 전체가 아닌 해당 병변 일부분만의 영상을 얻을 수 있을 뿐 아니라, 병변과 그 주위 영역의 영상을 함께 얻을 수 없어 병변에 이르는 경로를 효과적으로 찾기가 어렵고, 영상의 신호대 잡음비가 낮기 때문에 시술계획을 수립하는 데는 적합하지 않다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상대적으로 넓은 영역을 제공하는 광영상 정보에 기초하여 중재시술시 의료용 바늘 삽입 경로를 설정하고, 시술 과정을 초음파 영상을 통하여 관찰할 수 있는 초음파 시스템을 제공한다.

발명의 구성

본 발명의 일 양태에 따른 초음파 시스템은, 대상체에 초음파를 송신하고, 대상체로부터 반사되는 수신 신호에 기초하여 초음파 영상신호를 생성하는 초음파 진단부; 상대적으로 넓은 영역에 대한 영상신호를 제공하는 광역 영상신호 제공부; 적어도 상기 광역 영상신호에 기초하여 재구성 영상신호를 형성하는 영상 처리부; 사용자로부터 적어도 병변의 위치 및 의료용 바늘 삽입점의 위치 정보를 입력받는 사용자 입력부; 적어도 상기 병변의 위치 및 상기 의료용 바늘 삽입점의 위치에 근거하여 의료용 바늘의 삽입 경로를 적어도 하나 제시하고, 상기 사용자 입력부를 통하여 최종 삽입 경로를 선택을 입력받는 경로 설정부; 및 상기 재구성 영상신호를 입력받아 재구성 영상을 디스플레이하고, 상기 병변의 위치, 상기 의료용 바늘 삽입점의 위치, 상기 제시된 삽입 경로 및 선택된 삽입 경로를 상기 재구성 영상 상에 디스플레이하며, 상기 초음파 진단부로부터 상기 초음파 영상신호를 입력받아 실시간으로 초음파 영상을 디스플레이하는 디스플레이부를 포함한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명한다.

도 1에 보이는 바와 같이, 본 발명에 따른 초음파 시스템(100)은 초음파 진단부(10), 영상신호 제공부(20), 영상 처리부(30), 사용자 입력부(40), 의료바늘 삽입경로 설정부(이하, 경로 설정부라 함)(50) 및 디스플레이부(60)를 포함한다.

초음파 진단부(10)는 대상체에 초음파를 송신하고, 대상체로부터 반사되는 수신 신호에 기초하여 초음파 영상신호를 생성한다.

영상신호 제공부(20)는 광역 영상신호 제공기(21)와 초음파 영상신호 제공기(22)를 포함한다.

광역 영상신호 제공기(21)는 중재적 시술을 사전 계획하기 위해 CT(computerized tomography) 또는 MRI(magnetic resonance imager) 등과 같이 상대적으로 넓은 영역의 영상을 제공하는 영상시스템(이하, 광역 영상 시스템)과 연결되어 CT 영상신호 및 MRI 영상신호 중 적어도 어느 하나의 영상신호를 제공한다. 이를 위해 광역 영상신호 제공기(21)는 광역 영상 시스템으로부터 입력되는 다수 프레임에 해당하는 광역 영상신호를 저장하기 위한 메모리를 구비할 수 있다. 또는 광역 영상신호 제공기(21)는 데이터 라인으로 이루어질 수도 있다.

초음파 영상신호 제공기(22)는 초음파 진단부(10)와 연결되어 초음파 영상신호를 제공한다. 초음파 영상신호 제공기(22)는 중재적 시술을 사전 계획하기 위해 과거에 획득된 초음파 영상신호와 시술이 진행되는 동안의 초음파 영상신호를 제공한다. 즉, 시술계획 설정(의료바늘 삽입경로 설정) 과정에서는 이전에 획득된 대상체의 초음파 이미지를 제공하고, 시술 과정에서는 시술자(의사)가 참고할 수 있도록, 병변의 위치를 향하여 의료용 바늘이 삽입되는 동안 초음파 진단부(10)로부터 주기적으로 병변과 의료용 바늘의 초음파 영상신호를 입력받아 영상 처리부(30)에 제공할 수 있다. 아울러, 초음파 영상신호 제공기(22) 역시 초음파 진단 시스템으로부터 입력되는 다수의 프레임에 해당하는 초음파 영상신호를 저장하기 위한 메모리를 구비할 수 있으며, 또는 데이터 라인 자체일 수도 있다.

영상 처리부(30)는 경계 추출기(31) 및 다중 영상 처리기(32) 및 디스플레이 신호 생성기(33)를 포함한다.

경계 추출부(31)는 영상신호 제공부, 보다 상세하게는 광역 영상신호 제공기(31) 및 초음파 영상신호 제공기(32)로부터 각각 다수 프레임에 해당하는 광역 영상신호 및 초음파 영상신호를 입력받아 영상 내에 포함된 여러 구조체의 경계를 추출한다. 구조체 경계는 미리 입력된 장기 형상, 뼈 영역의 밝기 등에 관한 정보 등에 기초하여 공지된 다양한 이미지 처리 방법으로 추출될 수 있다. 시스템에 따라 경계 추출기(31)는 구비되지 않을 수도 있다.

다중영상 처리기(32)는 광역 영상신호 제공기(21) 및 초음파 영상신호 제공기(22)로부터 입력되는 광역 영상신호 또는 초음파 영상신호에 기초하여 재구성 영상을 형성한다. 보다 바람직하게, 다중영상 처리기(32)는 다수 프레임에 해당하는 CT 영상신호 또는 MRI 영상신호에 기초하여 재구성 영상 신호를 형성하여 디스플레이부(60)에 제공한다. 이와 같이 본 발명에 따른 초음파 시스템은, 중재적 시술을 위한 의료용 바늘 삽입 경로를 설정하기 위해 상대적으로 넓은 영역의 영상을 제공할 수 있는 CT, MRI 영상에 기초하여 영상을 재구성함으로써, 병변 주변의 상태를 보다 정확하고 용이하게 파악하여 바늘의 삽입 경로를 설정할 수 있다.

아울러, 다중영상 처리기(32)는 시술 과정에서 입력되는 초음파 영상신호에 기초하여 재구성 영상을 형성한다. 즉, 병변을 향하여 의료용 바늘이 삽입되는 동안 영상신호 제공부(20)로부터 입력되는 초음파 영상신호에 기초하여 재구성 영상 신호를 형성하여 디스플레이부(60)에 제공한다.

재구성 영상은 도 2에 보이는 바와 같은 3차원 영상이 될 수 있다. 또한, 재구성 영상은 도 3a에 보이는 바와 같이 피부에서 병변을 향하는 외부 시점을 기준으로 구현된 투시영상이거나, 도 3b에 보이는 바와 같이 병변에서 피부를 향하는 내부 시점을 기준으로 구현된 투시영상일 수 있다. 이와 같이 본 발명은 다양한 시점에서의 재구성 영상을 제공함으로써 바늘 삽입 경로 설정에 참고될 수 있는 다양한 정보를 제공할 수 있다. 재구성 영상은 널리 알려진 다양한 영상처리 과정에 따라 형성될 수 있으므로 그 상세한 설명은 생략한다.

이와 같이 형성된 재구성 영상 상에, 사용자는 병변의 위치, 경로상의 한점(이하, 지정점이라 함), 의료용 바늘 삽입점(이하, 삽입점이라 함) 등을 선택할 수 있다. 선택된 병변, 지정점 및 삽입점에 대한 정보는 텍스트 데이터로써 디스플레이된다. 이에 대한 상세한 설명은 사용자 입력부(40) 설명과 관련하여 후술한다.

디스플레이 신호 생성기(33)는 재구성 영상, 광역 영상 및 초음파 영상과 텍스트 데이터를 한 화면에 동시에 디스플레이하기 위하여, 디스플레이 원도우의 수, 위치 및 크기 등과 관련한 디스플레이 신호를 생성하여 디스플레이부(60)에 제공한다. 텍스트 데이터는, 재구성 영상 상에 사용자가 선택한 병변, 지정점, 의료용 바늘 삽입점(이하, 삽입점이라 함)의 위치 및 갯수, 경로와 관련되는 데이터이다.

이하, 사용자에 의한 병변, 지정점 및 바늘 삽입점의 선택에 대해서 설명한다.

도 2와 같은 3차원 재구성 영상 상에 사용자는 마우스(mouse), 트랙 볼(track ball) 등과 같은 사용자 입력부(40)를 통하여 적어도 하나의 병변(P1, P2), 바늘 삽입점(NP1, NP2, NP3)을 선택할 수 있다. 예를 들어, 사용자는 사용자 입력부(40)를 통하여 모니터 상에 각 병변을 중심으로 구를 표시하고, 의료용 바늘이 삽입 위치를 점으로 표시할 수 있다. 또한, 도 4에 보이는 바와 같이 사용자 입력부(40)를 통하여 사용자는 의료용 바늘이 거쳐가는 지정점(DP)도 선택할 수 있고, 경로를 직접 재구성 영상 상에 표현할 수도 있으며, 최종 선택 경로를 입력할 수 있다.

경로 설정부(50)는 사용자 입력부(40)를 통하여 병변, 삽입 점 및 지정 점의 위치 및 수와 관련한 선택 정보를 입력받고, 병변의 위치, 병변의 크기, 삽입 점 및 지정 점의 좌표를 산출하여 디스플레이부(60)에 전달한다. 또한, 경로 설정부(50)는 산출된 좌표에 기초하여 의료 바늘 삽입 경로를 제시한다. 예를 들어 도 4에 보이는 바와 같이, 삽입 경로 설정부(40)는 병변(P)과 삽입 점(NP)의 최단 거리를 기준으로 경로(Ra)를 설정하여 사용자에게 제시할 수 있다. 제시된 삽입 경로 정보는 디스플레이부(60)에 전달되어 재구성 영상 상에 표시된다.

한편 도 4에 보이는 바와 같이 제시된 경로가 'Ra'일 경우, 뼈를 통과하여 의료용 바늘을 삽입하여야 하므로, 사용자는 지정 점(DP)을 선택하여 지정 점이 경로상에 위치하도록 할 수 있다. 이 경우, 경로 설정부(50)는 삽입 점(NP), 지정 점(DP) 및 병변(P)의 위치를 기준으로 경로(Rb)를 설정할 수 있다. 나아가, 도 1에 보이는 바와 같이 본 발명에 따른 초음파 시스템(100) 내에 경계 추출기(21)가 구비될 경우, 경로 설정부(50)는 병변(P)과 삽입 점(NP)의 위치 정보에 기초하여 임의 경로(Rc)를 제시할 수도 있다.

경로 설정부(50)는 보편적으로 알려진 MPR(Multi-Planar Reconstruction), 3D 음영 볼륨 렌더링(Shaded/Unshaded Volume Rendering) MIP(Maximum Intensity Projection), MinIP(Minimum Intensity Projection), SSD(Shaded Surface Display), 가상 내시경 검사법(Virtual Endoscopy)을 이용하여 설정된 경로를 따라 경로에 경유하는 뼈나 조직의 특성을 보이는 주변 구성체에 대한 영상 신호를 형성할 수 있으며, 이를 이용하여 제안 경로(Rc)를 설정할 수도 있다.

경로 설정부(50)는 사용자 입력부(40)를 통하여 입력된 최종 선택 경로를 디스플레이부(60)에 전달한다.

디스플레이부(60)는 영상 처리부(30)로부터 입력되는 재구성 영상 신호, 광역 영상 신호, 초음파 영상 신호 및 디스플레이 신호에 근거하여 재구성 영상, 광역 영상, 초음파 영상을 각 디스플레이 창(A, B, C)에 디스플레이하고, 경로 설정부(50)로부터 병변, 삽입 점 및 지정 점의 좌표 및 경로 정보를 입력받아, 텍스트 창(D)에 디스플레이 한다. 또한 디스플레이부(60)는 경로 설정부(50)로부터 최종 선택 경로를 입력받는다.

도 5는 디스플레이 창(A, B, C)에 재구성 영상, 광역 영상 및 초음파 영상이 디스플레이되고, 텍스트 창(D)에 병변의 위치, 개수, 경로 등에 관한 텍스트 정보가 디스플레이되는 예를 보이고 있다. 전술한 바와 같이, 디스플레이 창의 수 및 각 창에 디스플레이 되는 영상의 종류는 시스템 설정 조건에 따라 변화할 수 있다.

한편, 디스플레이부(60)는 경로 설정부(50)로부터 주변 구성체에 대한 영상 신호를 입력받아, 디스플레이 창 A, B, C 중 어느 하나 또는 추가된 디스플레이 창에 주변 구성체의 영상을 디스플레이할 수도 있다.

또한, 디스플레이부(60)는 시술 과정, 즉 병변을 향하여 의료용 바늘이 삽입되는 상태를 보이는 재구성 영상 신호를 영상 처리부(30)로부터 입력받아 실시간으로 초음파 영상을 디스플레이한다. 이때, 디스플레이부(60)는 실시간으로 디스플레이되는 초음파 영상 상에 경로 설정부(50)로부터 입력된 최종 선택 경로를 가이드 라인(guide line)으로 제공하여, 의료용 바늘이 설정된 경로를 따라 삽입되는지 나타낼 수 있다.

본 발명이 바람직한 실시 예를 통해 설명되고 예시되었으나, 당업자라면 첨부한 청구 범위의 사상 및 범주를 벗어나지 않고 여러 가지 변형 및 변경이 이루어질 수 있음을 알 수 있을 것이다.

발명의 효과

전술한 바와 같이 이루어지는 본 발명에 따른 초음파 시스템은 상대적으로 넓은 영역의 영상을 제공하는 CT, MRI 영상에 기초하여 영상을 다양한 시점을 기준으로 재구성하여 제공한다. 이로써 시술자는 병변 주변의 상태를 보다 용이하고 정확하게 관찰하여 의료용 바늘 삽입 경로를 설정할 수 있다.

또한, 본 발명에 따른 초음파 시스템을 이용하여 의료용 바늘의 삽입 상태 등을 실시간으로 파악할 수 있어 시술자나 환자에게 영향을 미치지 않으면서 시술을 진행할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블럭도.

도 2는 재구성 영상의 일예를 보이는 사시도.

도 3a 및 도 3b는 각기 다른 관점에서 구현된 재구성 영상을 보이는 사시도.

도 4는 의료용 바늘 삽입경로 설정을 설명하기 위한 예시도.

도 5는 디스플레이 예를 보이는 평면도.

< 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 >

100: 초음파 시스템

P, P1, P2: 병변

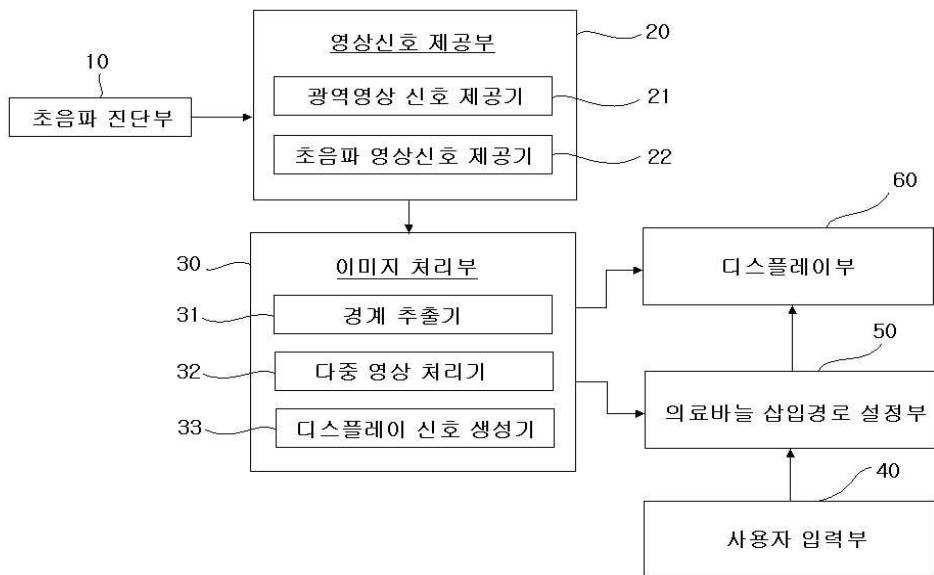
R1, R2, R3, Ra, Rb, Rc: 의료용 바늘 삽입 경로

NP, NP1, NP2: 의료용 바늘 삽입점

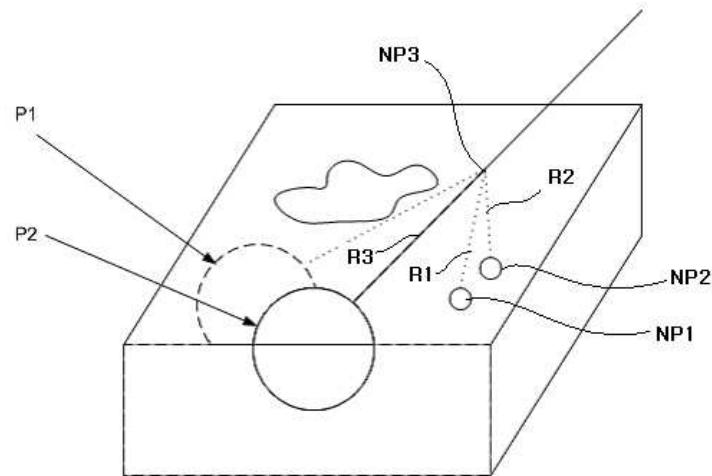
DP: 지정점

도면

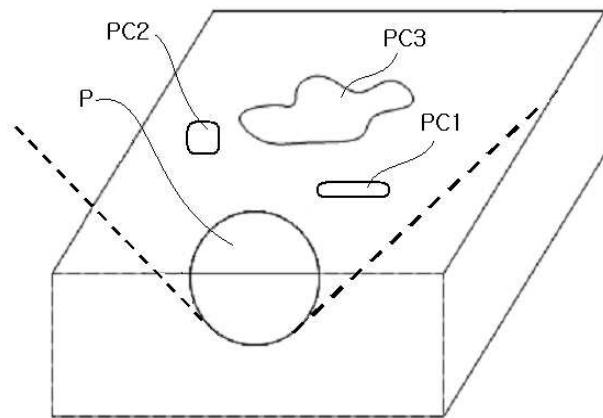
도면1



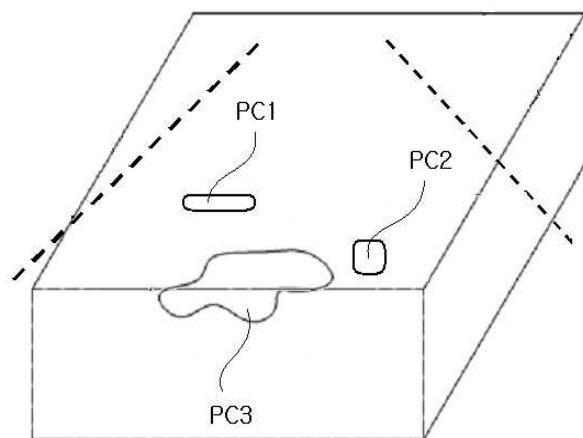
도면2



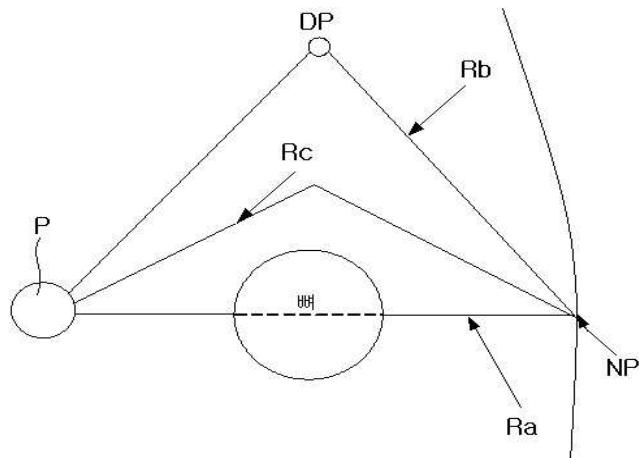
도면3a



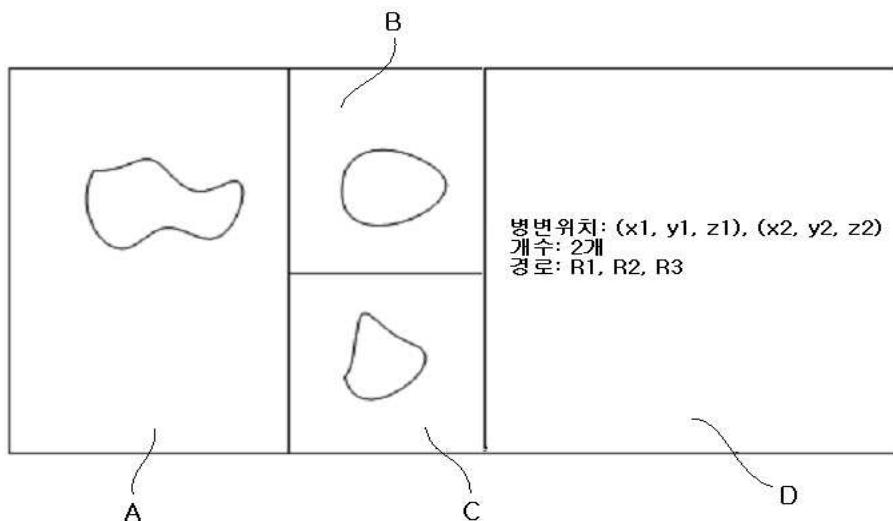
도면3b



도면4



도면5



专利名称(译)	超声系统用于介入手术		
公开(公告)号	KR1020070058785A	公开(公告)日	2007-06-11
申请号	KR1020050117502	申请日	2005-12-05
[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 SONG YOUNG SEUK 송영석		
发明人	김철안 송영석		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B2019/507 A61B2019/5289 A61B2019/5276 A61B19/5244 A61B8/483 A61B2019/5236 A61B2019/5238 A61B8/467 A61B8/5238 A61B8/0833 A61B8/0841 A61B8/461 A61B34/20 A61B2034/107 A61B2090/364 A61B2090/374 A61B2090/376 A61B2090/378		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL CHU , 晟敏		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的在于提供一种超声波系统，该超声波系统能够基于在介入手术中提供宽区域的光学图像信息来设置医用针插入路径，并通过超声波图像观察操作过程。该超声系统包括超声波部分，广域图像信号提供部分，提供关于相对宽的区域的图像信号，图像处理单元形成重组图像信号的用户输入部分，病变的位置，以及基于至少广域图像信号输入医疗针插入点的位置信息，并且输入医疗针插入路由部分，以及输入重组图像信号并显示重构图像的显示部分，并且在重组图像上显示病变的位置，医疗针插入点的位置和医用针插入路径，并且从超声波检查部分输入超声图像信号，并且实时地显示超声图像。超声系统，介入手术，医用针，插入，路径。

