



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년05월21일
 (11) 등록번호 10-1860171
 (24) 등록일자 2018년05월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 18/12 (2006.01) *A61B 8/00* (2006.01)
A61M 5/42 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2014-0069438
 (22) 출원일자 2014년06월09일
 심사청구일자 2014년12월05일
 (65) 공개번호 10-2014-0144654
 (43) 공개일자 2014년12월19일
 (30) 우선권주장
 JP-P-2013-123068 2013년06월11일 일본(JP)
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2001510702 A*
 JP2009160013 A*
 JP2012040220 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 지이 메디컬 시스템즈 글로벌 테크놀러지 캄파니 엘엘씨
 미국 위스콘신주 53188 위케샤 노오스 그랜드뷰 블루바드 3000
 (72) 발명자
 하시모토 히로시
 일본 도쿄도 히노시 아사히가오카 4초메 7-127 지이 헬스케어 재팬 코포레이션
 (74) 대리인
 제일특허법인

전체 청구항 수 : 총 10 항

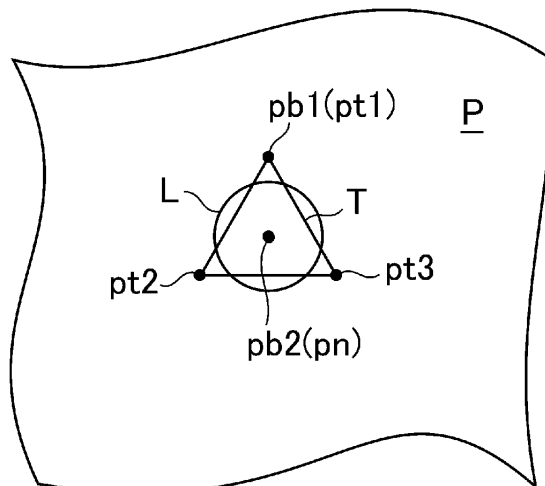
심사관 : 최윤겸

(54) 발명의 명칭 **자입 목표점 설정 장치 및 초음파 진단 장치**

(57) 요약

본 발명은 복수개의 천자침이 자입되는 경우의 자입 목표를 설정할 수 있는 자입 목표점 설정 장치를 제공한다. 천자침이 자입되는 피검체에 있어서의 상기 천자침의 제 1 자입 목표점(pt1)인 제 1 기준점(pb1)과, 상기 피검체에 있어서의 병변부(L)를 나타내는 주목 부위 지시점(pn)인 제 2 기준점(pb2)을, 상기 피검체가 존재하고 있는 3차원 공간에 형성된 좌표에서 설정하는 기준점 설정부와, 소정의 작도 수법을 이용하여, 상기 제 1 기준점(pb1) 및 상기 제 2 기준점(pb2)을 기준으로 하여, 상기 3차원 공간에 형성된 좌표에서 상기 제 1 기준점(pb1) 이외의 다른 자입 목표점으로서 제 2 자입 목표점(pt2) 및 제 3 자입 목표점(pt3)을 설정하는 자입 목표점 설정부를 구비하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도11



명세서

청구범위

청구항 1

천자침이 자입되는 피검체에 있어서의 상기 천자침의 자입 목표점인 제 1 기준점과, 상기 피검체에 있어서의 주목 부위를 나타내는 주목 부위 지시점인 제 2 기준점을, 상기 피검체가 존재하고 있는 3차원 공간에 형성된 좌표에서 설정하는 기준점 설정부와,

상기 제 1 기준점 및 상기 제 2 기준점의 상기 3차원 공간에서의 좌표를 이용하여, 소정의 작도 수법에 기초한 연산에 의해 도형을 설정하고, 상기 도형에 있어서의 소정의 점을, 상기 3차원 공간에 형성된 좌표에서 상기 제 1 기준점 이외의 다른 자입 목표점으로서 설정하는 자입 목표점 설정부를 구비하는 것을 특징으로 하는

자입 목표점 설정 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 자입 목표점 설정부는, 상기 제 1 기준점 및 상기 제 2 기준점의 상기 3차원 공간에서의 좌표를 기준으로 하여, 상기 주목 부위의 주위에 정점이 위치하는 정다각형으로서, 상기 제 1 기준점인 상기 자입 목표점이 하나의 정점인 정다각형을 설정하고, 상기 정다각형의 다른 정점에 상기 다른 자입 목표점을 설정하는 것을 특징으로 하는

자입 목표점 설정 장치.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 1 기준점인 상기 자입 목표점 및 상기 주목 부위 지시점 중 적어도 한쪽이 상기 피검체의 초음파 화상에서 설정되는 것을 특징으로 하는

자입 목표점 설정 장치.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 3차원 공간에 형성된 좌표에서 위치가 검출되는 천자침의 연장선 상에 상기 제 1 기준점인 상기 자입 목표점이 설정되는

자입 목표점 설정 장치.

청구항 5

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 자입 목표점 설정부는, 상기 제 2 기준점을 중심으로 하고 상기 제 2 기준점 및 상기 제 1 기준점의 사이의 거리를 반경으로 하는 원의 원주 상에, 상기 다른 자입 목표점을 설정하는 것을 특징으로 하는

자입 목표점 설정 장치.

청구항 6

제 1 항 또는 제 2 항에 기재된 자입 목표점 설정 장치를 포함하는 것을 특징으로 하는

초음파 진단 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 피검체의 초음파 화상에서, 상기 자입 목표점의 각각의 위치에 인디케이터를 표시하게 하는 인디케이터 표시 제어부를 구비하는 것을 특징으로 하는

초음파 진단 장치.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 자입 목표점의 각각과, 상기 피검체에 있어서의 초음파의 송수신면과의 거리를 나타내는 거리 인디케이터를, 상기 피검체의 초음파 화상에 표시하게 하는 거리 인디케이터 표시 제어부를 구비하는 것을 특징으로 하는

초음파 진단 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 거리 인디케이터 표시 제어부는, 상기 3차원 공간에 있어서의 상기 송수신면의 위치와, 상기 3차원 공간에 있어서의 상기 자입 목표점의 각각의 위치에 근거하여 상기 거리의 산출을 실행하는 것을 특징으로 하는

초음파 진단 장치.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 거리 인디케이터는 상기 자입 목표점의 각각을 상기 송수신면에 투영한 위치 또는 상기 자입 목표점의 위치에 표시되는 것을 특징으로 하는

초음파 진단 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 천자침을 자입하는 목표가 되는 자입 목표점을 설정하는 자입 목표점 설정 장치 및 초음파 진단 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 초음파 진단 장치에서는, 피검체의 초음파 화상을 리얼 타임(real time)으로 표시할 수 있다. 따라서, 피검체 내에 천자침을 자입할 때에, 천자침이 소작(燒灼) 위치까지 자입되었는지의 여부를 초음파 화상에 의해서 확인하는 것이 실행되고 있다(예를 들면, 특허문헌 1 참조).

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제 2012-245092 호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 그런데, 혹 등의 병변부의 주위에 복수개의 천자침을 자입하여, 소작을 실행하는 경우가 있다. 이러한 경우, 천자침의 위치가 편향되면, 병변부를 골고루 소작할 수 없는 경우가 있다. 따라서, 병변부가 골고루 충분히 소작되도록, 병변부에 대하여 위치가 편향되지 않도록, 복수개의 천자침을 자입하는 것이 바람직하다. 그 때문에, 복수개의 천자침이 자입되는 경우의 자입 목표를 설정할 수 있도록 되어 있는 것이 바람직하다.

과제의 해결 수단

[0005] 상술의 과제를 해결하기 위해서 이루어진 하나의 관점의 발명은, 천자침이 자입되는 피검체에 있어서의 상기 천자침의 자입 목표점인 제 1 기준점과, 상기 피검체에 있어서의 주목 부위를 나타내는 주목 부위 지시점인 제 2 기준점을, 상기 피검체가 존재하고 있는 3차원 공간에 형성된 좌표에서 설정하는 기준점 설정부와, 소정의 작도 수법을 이용하여, 상기 제 1 기준점 및 상기 제 2 기준점을 기준으로 하여, 상기 3차원 공간에 형성된 좌표에서 상기 제 1 기준점 이외의 다른 자입 목표점을 설정하는 자입 목표점 설정부를 구비하는 것을 특징으로 하는 자입 목표점 설정 장치이다.

[0006] 또한, 다른 관점의 발명은, 상기 하나의 관점의 발명에 있어서, 상기 자입 목표점 설정부는, 상기 제 1 기준점 및 상기 제 2 기준점을 기준으로 하여, 상기 주목 부위의 주위에 정점이 위치하는 정다각형으로서, 상기 제 1 기준점인 상기 자입 목표점이 하나의 정점인 정다각형을 설정하고, 해당 정다각형의 다른 정점에 상기 다른 자입 목표점을 설정하는 것을 특징으로 하는 자입 목표점 설정 장치이다.

[0007] 또한, 다른 관점의 발명은, 상기 하나의 관점의 발명의 자입 목표점 설정 장치를 포함한 초음파 진단 장치로서, 상기 피검체의 초음파 화상에서, 상기 자입 목표점의 각각의 위치에 인디케이터를 표시하게 하는 인디케이터 표시 제어부를 구비하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치이다.

[0008] 또한, 다른 관점의 발명은, 상기 하나의 관점의 발명의 자입 목표점 설정 장치를 포함하는 초음파 진단 장치로서, 상기 자입 목표점의 각각과, 상기 피검체에 있어서의 초음파의 송수신면과의 거리를 나타내는 거리 인디케이터를, 상기 피검체의 초음파 화상에 표시하게 하는 거리 인디케이터 표시 제어부를 구비하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치이다.

발명의 효과

[0009] 상기 하나의 관점의 발명에 의하면, 상기 제 1 기준점 및 상기 제 2 기준점이 설정되면, 이들을 기준으로 하여, 소정의 작도 수법에 의해, 다른 자입 목표점이 설정되므로, 복수개의 천자침을 자입할 때의 자입 목표를 설정할 수 있다.

[0010] 또한, 상기 다른 관점의 발명에 의하면, 상기 주목 부위의 주위에 정다각형의 정점이 설정되며, 이 정점에 상기 자입 목표점이 설정되므로, 이 자입 목표점에 대하여 천자침이 자입되면, 위치가 편향되지 않도록 천자침을 자입할 수 있다.

[0011] 상기 다른 관점의 발명에 의하면, 상기 초음파 화상에 있어서, 상기 자입 목표점의 각각의 위치에 인디케이터가 표시되므로, 이 인디케이터를 목표로 하여 천자침을 자입할 수 있다.

[0012] 다른 관점의 발명에 의하면, 상기 자입 목표점의 각각과, 상기 피검체에 있어서의 초음파의 송수신면과의 거리를 나타내는 거리 인디케이터가 표시되므로, 상기 자입 목표점의 각각을 포함한 초음파 화상을 용이하게 표시할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 발명의 제 1 실시형태에 있어서의 초음파 진단 장치 및 RFA 장치의 개략 구성의 일 예를 도시하는 블록도,

도 2는 제 1 실시형태의 초음파 진단 장치에 있어서의 표시 제어부의 구성을 나타내는 블록도,

도 3은 3개의 천자침이 자입되는 것을 설명하는 도면,

- 도 4는 천자침의 침 끝을 도시하는 확대도,
- 도 5는 천자 목표점의 설정의 처리를 나타내는 흐름도,
- 도 6은 초음파 화상이 표시된 표시부를 도시하는 도면,
- 도 7은 병변부에 마커가 설정된 상태의 표시부를 도시하는 도면,
- 도 8은 천자침을 이용한 마커의 설정을 설명하는 도면,
- 도 9는 천자침의 연장선과 평면의 교점과의 위치에 마커가 표시된 표시부를 도시하는 도면,
- 도 10은 평면(P)에 있어서의 마커(Mt, Mn), 제 1 기준점(pb1) 및 제 2 기준점(pb2)을 도시하는 도면,
- 도 11은 도 10에 도시하는 평면(P)에 설정된 정삼각형 및 그 정점에 설정된 제 1 자입 목표점, 제 2 자입 목표점 및 상기 제 3 자입 목표점을 도시하는 도면,
- 도 12는 제 1 기준점 및 제 2 기준점을 반경으로 하고, 제 2 기준점을 중심으로 하는 원을 도시하는 도면,
- 도 13은 도 12에 도시된 원의 원주 상에 제 2 자입 목표점 및 제 3 자입 목표점이 설정되는 것을 설명하는 도면,
- 도 14는 제 1 자입 목표점을 통과하는 평면, 제 2 자입 목표점을 통과하는 평면 및 제 3 자입 목표점을 통과하는 평면을 도시하는 도면,
- 도 15는 제 1 거리 인디케이터, 제 2 거리 인디케이터 및 제 3 거리 인디케이터가 표시된 표시부를 도시하는 도면,
- 도 16은 초음파의 송수신면 상에 제 1 자입 목표점이 존재하고 있는 상태의 초음파 화상을 도시하는 도면,
- 도 17은 피검체에 천자침이 자입된 상태의 초음파 화상을 도시하는 도면,
- 도 18은 본 발명의 제 2 실시형태에 있어서의 초음파 진단 장치 및 RFA 장치의 개략 구성의 일 예를 나타내는 블록도,
- 도 19는 제 2 실시형태의 초음파 진단 장치에 있어서의 표시 제어부의 구성을 나타내는 블록도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 이하, 본 발명의 실시형태에 대하여 설명한다.
- [0015] (제 1 실시형태)
- [0016] 도 1에 도시하는 초음파 진단 장치(1)는 초음파 프로브(2), 송수신 비임 포머(3), 에코 데이터 처리부(4), 표시 제어부(5), 표시부(6), 조작부(7), 제어부(8), 기억부(9)를 구비한다. 송수신 비임 포머(3), 에코 데이터 처리부(4), 표시 제어부(5), 표시부(6), 조작부(7), 제어부(8), 기억부(9)는 초음파 진단 장치(1)의 장치 본체(1a)에 마련되어 있다. 또한, 이 장치 본체(1a)와 상기 초음파 프로브(2)가 케이블을 거쳐서 접속되어 있다. 상기 초음파 진단 장치(1)는 본 발명에 있어서의 자입 목표점 설정 장치를 포함하고 있다.
- [0017] 상기 초음파 프로브(2)는 어레이 형상으로 배치된 복수의 초음파 진동자(도시 생략)를 갖고 구성되며, 이 초음파 진동자에 의해서 피검체에 대해서 초음파를 송신하고, 그 에코 신호를 수신한다. 상기 초음파 프로브(2)에 의해, 후술하는 바와 같이, 피검체의 3차원 영역에 대한 초음파의 송수신이 실행되며, 볼륨 데이터가 얻어진다.
- [0018] 상기 초음파 프로브(2)에는, 예를 들면 홀 소자로 구성되는 상기 제 1 자기 센서(10)가 마련되어 있다. 이 제 1 자기 센서(10)에 의해, 예를 들면 자기 발생 코일로 구성되는 자기 발생부(11)로부터 발생하는 자기가 검출되게 되도록 있다. 상기 자기 발생부(11)에 의해, 3차원 공간에서 좌표가 형성된다. 따라서, 상기 3차원 공간에 있는 피검체의 3차원 영역에도, 상기 자기 발생부(11)에 의한 좌표가 형성된다.
- [0019] 상기 제 1 자기 센서(10)에 있어서의 검출 신호는 상기 표시 제어부(5)에 입력되도록 되어 있다. 상기 제 1 자기 센서(10)에 있어서의 검출 신호는 도시하지 않는 케이블을 거쳐서 상기 표시 제어부(5)에 입력되어도 좋고, 무선으로 상기 표시 제어부(5)에 입력되어도 좋다. 상기 자기 발생부(11) 및 상기 제 1 자기 센서(10)는 후술하는 바와 같이 상기 초음파 프로브(2)의 위치 및 경사를 검출하기 위해서 마련되어 있다.
- [0020] 상기 송수신 비임 포머(3)는, 상기 초음파 프로브(2)로부터 소정의 주사 조건으로 초음파를 송신하기 위한 전

기 신호를, 상기 제어부(8)로부터의 제어 신호에 근거하여 상기 초음파 프로브(2)에 공급한다. 또한, 상기 송수신 비임 포머(3)는, 상기 초음파 프로브(2)로 수신한 에코 신호에 대하여, A/D 변환, 정상(整相) 가산 처리 등의 신호 처리를 실행하며, 신호 처리 후의 에코 데이터를 상기 에코 데이터 처리부(4)로 출력한다.

[0021] 상기 에코 데이터 처리부(4)는, 상기 송수신 비임 포머(3)로부터 출력된 에코 데이터에 대하여, 초음파 화상을 작성하기 위한 처리를 실행한다. 예를 들면, 상기 에코 데이터 처리부(4)는 대수 압축 처리, 포락선(包絡線) 검파 처리 등의 B 모드 처리를 실행하고 B 모드 데이터를 작성한다.

[0022] 상기 표시 제어부(5)는, 도 2에 도시하는 바와 같이, 송수신면 위치 특정부(51), 침 위치 특정부(52), 기준점 설정부(53), 자입 목표점 설정부(54), 거리 인디케이터 표시 제어부(55) 및 표시 화상 제어부(56)를 갖는다. 상기 송수신면 위치 특정부(51)는, 먼저, 상기 제 1 자기 센서(10)로부터의 자기 검출 신호에 근거하여, 상기 자기 발생부(11)를 원점으로 하는 3차원 공간의 좌표계에 있어서의 상기 초음파 프로브(2)의 위치 및 경사의 정보(이하, "프로브 위치 정보"라고 함)를 산출한다. 다음에, 상기 송수신면 위치 특정부(51)는, 상기 프로브 위치 정보에 근거하여 에코 신호의 상기 3차원 공간의 좌표계에 있어서의 위치 정보를 산출한다. 이것에 의해, 상기 3차원 공간의 좌표에 있어서의 초음파의 송수신면의 위치가 특정된다.

[0023] 상기 침 위치 특정부(52)는, 상기 자기 발생부(11)를 원점으로 하는 3차원 공간에 있어서의 좌표계에 있어서의 천자침(N)의 위치 및 방향을 특정한다. 보다 상세하게 설명하면, 상기 천자침(N)에는, 예를 들면 홀 소자로 구성되는 제 2 자기 센서(12)가 마련되어 있다. 이 제 2 자기 센서(12)에 의해, 상기 자기 발생부(11)로부터 발생하는 자기가 검출되도록 되어 있다. 상기 제 2 자기 센서(12)에 있어서의 검출 신호는 상기 표시 제어부(5)에 입력된다. 상기 침 위치 특정부(52)는, 제 2 자기 센서(12)로부터의 자기 검출 신호에 근거하여, 상기 자기 발생부(11)를 원점으로 하는 3차원 공간의 좌표계에 있어서의 상기 천자침(N)의 위치 및 방향의 특정을 실행한다.

[0024] 덧붙여, 상기 천자침(N)은, 라디오파 소작 요법(RFA:radiofrequency ablation)에 이용되는 침이며, 라디오파를 조사한다. 상기 천자침(N)은 RFA 장치 본체(100a)와 접속되어 있다. 상기 천자침(N)과 상기 RFA 장치 본체(100a)로 RFA 장치(100)가 구성된다. 상기 RFA 장치 본체(100a)에 의해, 상기 천자침(N)에 의한 라디오파의 조사가 제어된다.

[0025] 덧붙여, 도 1에서는, 상기 천자침(N)은 하나밖에 도시되어 있지 않지만, 후술하는 바와 같이, 본 예에서는, 상기 천자침(N)이 복수개 자입된 상태에서 소작이 실행된다. 따라서, 상기 RFA 장치 본체(100a)에는, 상기 천자침이 복수개 접속되어 있다.

[0026] 상기 표시 제어부(5)의 설명으로 되 돌아온다. 상기 기준점 설정부(53)는, 피검체에 있어서의 상기 천자침(N)의 제 1 자입 목표점(pt1)인 제 1 기준점(pb1)과, 피검체에 있어서의 주목 부위를 나타내는 주목 부위 지시점(pn)인 제 2 기준점(pb2)을 설정한다. 상기 제 1 자입 목표점(pt1)은 피검체에서 상기 천자침(N)의 자입 목표가 되는 점이다. 또한, 피검체에 있어서의 주목 부위는 예를 들면 병변부이며, 상기 주목 부위 지시점(pn)은 피검체의 병변부에 설정된다.

[0027] 상기 제 1 기준점(pb1) 및 상기 제 2 기준점(pb2)은 상기 3차원 공간에 형성된 좌표에서 설정된다. 상세하게는 후술한다. 상기 기준점 설정부(53)는 본 발명에 있어서의 기준점 설정부의 실시형태의 일 예이다.

[0028] 상기 자입 목표점 설정부(54)는, 상기 제 1 기준점(pb1) 및 상기 제 2 기준점(pb2)을 기준으로 하여, 상기 제 1 자입 목표점(pt1) 이외의 다른 자입 목표점[후술의 제 2 자입 목표점(pt2) 및 제 3 자입 목표점(pt3)]을 설정한다. 상세하게는 후술한다. 상기 자입 목표점 설정부(54)는 본 발명에 있어서의 자입 목표점 설정부(54)의 실시형태의 일 예이다.

[0029] 상기 거리 인디케이터 표시 제어부(55)는, 상기 각 자입 목표점(pt1 내지 pt3)과 초음파의 송수신면과의 거리를 나타내는 거리 인디케이터(In)[후술의 제 1 거리 인디케이터(In1), 제 2 거리 인디케이터(In2) 및 상기 제 3 거리 인디케이터(In3), 도 15 등 참조]를, 상기 표시부(6)에 표시하게 한다. 상세한 것은 후술한다. 상기 거리 인디케이터 표시 제어부(55)는 본 발명에 있어서의 인디케이터 표시 제어부 및 거리 인디케이터 표시 제어부의 실시형태의 일 예이다.

[0030] 상기 표시 화상 제어부(56)는, 상기 에코 데이터 처리부(4)로부터 입력된 데이터를 스캔 컨버터(Scan Converter)에 의해서 주사 변환하여 초음파 화상 데이터를 작성한다. 또한, 상기 표시 화상 제어부(56)는, 상기 초음파 화상 데이터에 근거하는 초음파 화상을 상기 표시부(6)에 표시하게 한다. 상기 초음파 화상은, 예를

들면 B 모드 화상이다.

- [0031] 상기 표시부(6)는 LCD(Liquid Crystal Display)나 유기 EL(Electro-Luminescence) 디스플레이 등이다.
- [0032] 상기 조작부(7)는, 특별히 도시하지 않지만, 조작자가 지시나 정보를 입력하기 위한 키보드(keyboard)나, 트랙볼(trackball) 등의 포인팅 디바이스(pointing device) 등을 포함하여 구성되어 있다.
- [0033] 상기 제어부(8)는, 특별히 도시하지 않지만 CPU(Central Processing Unit)를 갖고 구성된다. 이 제어부(8)는, 상기 기억부(9)에 기억된 제어 프로그램을 관독하여, 상기 초음파 진단 장치(1)의 각 부에 있어서의 기능을 실행시킨다.
- [0034] 상기 기억부(9)는 HDD(Hard Disk Drive: 하드 디스크 드라이브)나, RAM(Random Access Memory)나 ROM(Read Only Memory) 등의 반도체 메모리(Memory)이다.
- [0035] 그런데, 본 예의 초음파 진단 장치(1)의 작용에 대해 설명한다. 본 예에서는, 피검체(P)에 대하여, 도 3에 도시하는 바와 같이 3개의 천자침(N1, N2, N3)이 자입되어 라디오파에 의한 소작이 실행된다. 상기 3개의 천자침(N1, N2, N3)은 종류(腫瘤) 등의 병변부(L)의 주위에 자입된다.
- [0036] 덧붙여, 상기 천자침(N1 내지 N3)의 침 끝에는, 도 4에 도시하는 바와 같이, 제 1 전극(E1)과 제 2 전극(E2)이 마련되어 있다. 이들 제 1 전극(E1) 및 제 2 전극(E2)의 사이는 절연체(I)에 의해서 절연되어 있다.
- [0037] 상기 천자침(N1, N2, N3)은, 이들 천자침(N1 내지 N3)에 의한 소작 범위가 상기 병변부(L)를 포함하도록, 상기 피검체에 대하여 자입된다. 상기 천자침(N1 내지 N3)은, 소작 범위가 편향되지 않도록, 서로 평행이며 또한 정삼각형의 정점을 통과하도록 자입되는 것이 바람직하다[따라서, 천자침(N1, N2, N3)은 삼각주(도시 생략)의 코너부에 위치함]. 본 예에서는, 상기 천자침(N1 내지 N3)이 자입되기 전에, 이들 천자침(N1 내지 N3)이 정삼각형의 정점을 통과하여 자입되도록, 천자 목표점이 설정된다.
- [0038] 구체적으로, 도 5의 흐름도에 근거하여 설명한다. 우선, 단계(S1)에서는, 도 6에 도시하는 바와 같이, 상기 표시부(6)에 초음파 화상(UI)이 표시된다. 조작자는 피검체(P)의 체표면에 접촉한 상기 초음파 프로브(2)에 의해서 초음파의 송수신을 실행한다. 이 초음파 프로브(2)로 얻어진 초음파의 에코 신호에 근거하는 초음파 화상(UI)이 상기 표시부(6)에 표시된다. 조작자는 상기 초음파 화상(UI)에 병변부(L)가 표시되도록 상기 초음파 프로브(2)를 위치하게 하여, 초음파의 송수신을 실행한다.
- [0039] 다음에, 단계(S2)에서는, 조작자는, 상기 조작부(7)의 트랙볼 등을 이용하여, 도 7에 도시하는 바와 같이, 상기 초음파 화상(UI)에 표시된 병변부(L)에 마커(Mn)를 설정한다. 상기 기준점 설정부(53)는, 상기 조작부(7)로부터 입력되는 신호에 근거하여, 상기 마커(Mn)를 설정한다. 이 마커(Mn)가 설정된 점은 주목 부위 지시점(pn)이며, 제 2 기준점(pb2)이다.
- [0040] 상기 기준점 설정부(53)는 상기 3차원 공간의 좌표계에 있어서의 상기 마커(Mn)의 좌표를 특정한다. 상기 기준점 설정부(53)는 상기 송수신면 위치 특정부(51)에 의해서 특정되는 초음파의 송수신면의 위치와, 상기 초음파 화상(UI)에 있어서의 상기 마커(Mn)의 위치로부터, 상기 3차원 공간의 좌표계에 있어서의 상기 마커(Mn)의 좌표를 특정한다. 상기 마커(Mn)의 좌표는 상기 기억부(9)에 기억되어도 좋다.
- [0041] 다음에, 단계(S3)에서는, 상기 기준점 설정부(53)는 상기 초음파 화상(UI)에서 상기 천자침(N1)의 자입 목표가 되는 점에 마커(Mt)를 설정한다. 이러한 마커(Mt)가 설정된 점은 제 1 자입 목표점(pt1)이며, 제 1 기준점(pb1)이다. 본 예에서는, 조작자가 상기 천자침(N1)을 이용함으로써, 상기 마커(Mt)가 설정된다. 상기 기준점 설정부(53)는, 도 8에 도시하는 바와 같이, 상기 천자침(N1)의 연장선(1)과 평면(P)과의 교점에 상기 마커(Mt)를 설정한다. 덧붙여, 도 8에 있어서, 도면부호(BS)는 피검체의 체표면을 도시하고 있다.
- [0042] 상기 마커(Mt)의 설정에 대하여 구체적으로 설명한다. 상기 평면(P)은 상기 마커(Mn)가 설정된 점[상기 주목 부위 지시점(pn), 제 2 기준점(pb2)]을 통과하며, 상기 천자침(N1)의 연장선(1)과 직교하는 평면이다. 상기 기준점 설정부(53)는, 먼저 상기 침 위치 특정부(52)에 의해서 특정되는 상기 천자침(N1)의 위치 및 방향에 근거하여, 상기 3차원 공간의 좌표계에서 상기 천자침(N1)의 연장선(1)의 위치 및 방향을 특정한다.
- [0043] 다음에, 상기 기준점 설정부(53)는 상기 천자침(N1)의 연장선(1)과 직교하며 또한 상기 마커(Mn)가 설정된 점을 통과하는 평면(P)을 상기 3차원 공간의 좌표계에서 특정하며, 이 평면(P)과 상기 천자침(N1)의 연장선(1)과의 교점(p1)을 특정한다. 그리고, 상기 기준점 설정부(53)는, 도 9에 도시하는 바와 같이, 상기 초음파 화상(UI)에 있어서의 상기 교점(p1)의 위치에, 상기 마커(Mt)를 표시하게 한다. 단, 초음파의 송수신면 상에 상기 교점

(p1)이 있는 것으로 한다.

- [0044] 상기 초음파 화상(UI)에 상기 마커(Mt)가 표시되면, 상기 천자침(N1)을 가지고 있는 시술자는 상기 천자침(N1)의 방향이나 위치를 바꿈으로써, 상기 초음파 화상(UI)에서 상기 마커(Mt)를 용이하게 이동시킬 수 있다. 시술자는 상기 천자침(N1)의 방향이나 위치를 조절하여, 상기 초음파 화상(UI)에서 상기 천자침(N1)을 자입하는 목표점으로서 적절한 위치에 상기 마커(Mt)를 둔다.
- [0045] 시술자는, 상기 마커(Mt)를 소망의 위치에 두면, 이 마커(Mt)의 위치를 확정시키는 입력을 실행한다. 이 입력이 있으면, 상기 기준점 설정부(53)는 상기 마커(Mt)의 위치를 확정하고, 상기 천자침(N1)의 위치 및 방향이 바뀌어도, 상기 마커(Mt)의 위치를 바꾸지 않는다. 이상에 의해, 상기 초음파 화상(UI)에의 마커(Mt)의 설정이 완료된다. 본 예에서는, 상기 마커(Mt)는, 도 9에 도시하는 바와 같이 상기 병변부(L)의 외측으로서, 이 병변부(L)의 근방에 설정된다.
- [0046] 상기 기준점 설정부(53)는, 상기 마커(Mt)가 설정되면, 상기 3차원 공간의 좌표계에 있어서의 상기 마커(Mt)의 좌표를 특정한다. 이 좌표는 상기 기억부(9)에 기억되어도 좋다.
- [0047] 단계(S3)에 있어서, 제 1 자입 목표점(pt1)에 상기 마커(Mt)가 설정되면, 단계(S4)의 처리로 이행한다. 이 단계(S4)에서는, 상기 자입 목표점 설정부(54)는 상기 마커(Mt) 및 상기 단계(S2)에서 설정된 상기 마커(Mn)를 기준으로 하여, 상기 제 1 자입 목표점(pt1) 이외의 자입 목표점을 설정한다. 본 예에서는, 이 단계(S4)에 있어서, 상기 천자침(N2)의 자입 목표점으로서 제 2 자입 목표점(pt2)이 설정되며, 상기 천자침(N3)의 자입 목표점으로서 제 3 자입 목표점(pt3)이 설정된다.
- [0048] 구체적으로 상기 제 2 자입 목표점(pt2) 및 상기 제 3 자입 목표점(pt3)의 설정에 대하여 설명한다. 상기 자입 목표점 설정부(54)는, 상기 마커(Mt)가 설정된 점, 즉 제 1 기준점(pb1)과, 상기 마커(Mn)가 설정된 점, 즉 제 2 기준점(pb2)을 기준으로 하여, 상기 제 1 기준점(pb1)이 하나의 정점인 정삼각형(T)을 설정한다. 도 10은 상기 평면(P)에 있어서의 상기 제 1 기준점(pb1)[제 1 자입 목표점(pt1)] 및 상기 제 2 기준점(pb2)[상기 주목 부위 지시점(pn)]을 도시하는 도면이다. 상기 자입 목표점 설정부(54)는, 상기 평면(P)에 있어서, 도 11에 도시하는 바와 같이, 상기 정삼각형(T)을 설정한다. 이 정삼각형(T)의 정점이 상기 제 2 자입 목표점(pt2) 및 상기 제 3 자입 목표점(pt3)이다. 상기 정삼각형(T)은 그 3개의 정점이 상기 병변부(L)의 주위에 위치하고 있다.
- [0049] 상기 정삼각형(T)의 설정에 대하여 보다 상세하게 설명한다. 상기 자입 목표점 설정부(54)는, 먼저 도 12에 도시하는 바와 같이, 평면(P)(도 12에서는 도시 생략)에 있어서 상기 제 1 기준점(pb1) 및 상기 제 2 기준점(pb2)의 사이의 거리를 반경(r)으로 하고, 상기 제 2 기준점(pb2)을 중심으로 하는 원(C)을 설정한다. 다음에, 상기 제 1 기준점(pb1) 및 상기 제 2 기준점(pb2)을 연결하는 선분(s)에 대하여, 중심각(θ)이 120도가 되는 원주 상의 점(pc1, pc2)을 특정한다. 이 원주 상의 점(pc1, pc2)은, 도 13에 도시하는 바와 같이, 정삼각형(T)의 정점이며, 상기 제 2 자입 목표점(pt2) 및 상기 제 3 자입 목표점(pt3)이다.
- [0050] 여기서, 상기 제 1 기준점(pb1) 및 상기 제 2 기준점(pb2)은 각각 상기 마커(Mt) 및 상기 마커(Mn)가 설정된 점이므로, 상기 3차원 공간의 좌표계에 있어서의 좌표가 특정되어 있다. 상기 제 2 자입 목표점(pt2) 및 상기 제 3 자입 목표점(pt3)은 상술한 바와 같이 상기 제 1 기준점(pb1) 및 상기 제 2 기준점(pb2)을 기준으로 하여 설정되므로, 상기 자입 목표점 설정부(54)는, 상기 3차원 공간의 좌표계에 있어서의 상기 제 2 자입 목표점(pt2) 및 상기 제 3 자입 목표점(pt3)의 좌표를, 상기 제 1 기준점(pb1) 및 상기 제 2 기준점(pb2)의 좌표에 근거하여 특정한다. 상기 제 2 자입 목표점(pt2) 및 상기 제 3 자입 목표점(pt3)의 좌표는 상기 기억부(9)에 기억되어도 좋다.
- [0051] 상기 제 1 기준점(pb1)은 상기 병변부(L)의 외측에 위치하고 있으므로, 상기 원(C)의 원주 상의 점인 상기 제 2 자입 목표점(pt2) 및 상기 제 3 자입 목표점(pt3)은, 상기 병변부(L)의 외측으로서, 이 병변부(L)의 근방에 설정되어 있다. 따라서, 상기 제 1 자입 목표점(pt1), 상기 제 2 자입 목표점(pt2) 및 상기 제 3 자입 목표점(pt3)은 병변부(L)를 둘러싸도록 하여 설정된다. 이와 같은 위치에 설정된 상기 제 1 자입 목표점(pt1), 상기 제 2 자입 목표점(pt2) 및 상기 제 3 자입 목표점(pt3)에 대하여, 후술하는 바와 같이 상기 천자침(N1, N2, N3)을 자입함으로써, 상기 병변부(L)를 골고루 소작할 수 있는 위치에 상기 천자침(N1, N2, N3)을 배치할 수 있다.
- [0052] 조작자는, 천자침(N2, N3)에 의해서 상기 병변부(L)를 골고루 소작할 수 있는 위치에 상기 제 2 자입 목표점(pt2) 및 상기 제 3 자입 목표점(pt3)이 설정되도록, 상기 제 1 기준점(pb1) 및 상기 제 2 기준점(pb2)을 설정한다.

- [0053] 단계(S4)에 있어서 상기 제 2 자입 목표점(pt2) 및 상기 제 3 자입 목표점(pt3)이 설정되면, 단계(S5)에서는, 조작자는 상기 천자침(N1, N2, N3)을 피검체에 대하여 자입하며, 이들 천자침(N1, N2, N3)에 의해서 라디오파에 의한 소작을 실행한다. 상기 천자침(N1)은 상기 제 1 자입 목표점(pt1)을 통과하도록 자입된다. 또한, 상기 천자침(N2)은 상기 제 2 자입 목표점(pt2)을 통과하도록 자입된다. 또한, 상기 천자침(N3)은 상기 제 3 자입 목표점(pt3)을 통과하도록 자입된다.
- [0054] 상기 천자침(N1)이 자입될 때에는, 조작자는, 도 14에 도시하는 바와 같이, 상기 제 1 자입 목표점(pt1)을 통과하는 평면(Ppt1)이 송수신면이 되도록 초음파의 송수신을 실행하고, 이 송수신면에 대한 초음파 화상(UI)을 표시하게 한다. 상기 천자침(N2)이 자입될 때에는, 조작자는, 상기 제 2 자입 목표점(pt2)을 통과하는 평면(Ppt2)이 송수신면이 되도록 초음파의 송수신을 실행하고, 이 송수신면에 대한 초음파 화상(UI)을 표시하게 한다. 상기 천자침(N3)이 자입될 때에는, 조작자는 상기 제 3 자입 목표점(pt3)을 통과하는 평면(Ppt3)이 송수신면이 되도록 초음파의 송수신을 실행하고, 이 송수신면에 대한 초음파 화상(UI)을 표시하게 한다.
- [0055] 상기 평면(Ppt1, Ppt2, Ppt3)은 여기에서는 상기 평면(P)에 대하여 수직인 평면인 것으로 한다.
- [0056] 상기 거리 인디케이터 표시 제어부(55)는, 도 15에 도시하는 바와 같이, 상기 초음파 화상(UI)에, 제 1 거리 인디케이터(In1), 제 2 거리 인디케이터(In2) 및 상기 제 3 거리 인디케이터(In3)를 표시하게 한다. 제 1 거리 인디케이터(In1)는 상기 제 1 자입 목표점(pt1)과 초음파의 송수신면과의 거리(d1)를 나타낸다. 제 2 거리 인디케이터(In2)는 상기 제 2 자입 목표점(pt2)과 초음파의 송수신면과의 거리(d2)를 나타낸다. 제 3 거리 인디케이터(In3)는 상기 제 3 자입 목표점(pt3)과 초음파의 송수신면과의 거리(d3)를 나타낸다.
- [0057] 상기 거리 인디케이터 표시 제어부(55)는, 상기 3차원 공간의 좌표계에 있어서의 상기 제 1 자입 목표점(pt1), 상기 제 2 자입 목표점(pt2) 및 상기 제 3 자입 목표점(pt3)의 위치와, 상기 3차원 공간의 좌표계에 있어서의 초음파의 송수신면의 위치에 근거하여, 상기 거리(d1, d2, d3)를 산출한다. 상기 거리 인디케이터 표시 제어부(55)는, 상기 거리(d1, d2, d3)에 근거하여, 상기 제 1 거리 인디케이터(In1), 상기 제 2 거리 인디케이터(In2) 및 상기 제 3 거리 인디케이터(In3)를 표시하게 한다.
- [0058] 상기 제 1 거리 인디케이터(In1), 상기 제 2 거리 인디케이터(In2) 및 상기 제 3 거리 인디케이터(In3)는 상기 거리(d1, d2, d3)에 따른 면적을 갖는 사각형이다. 상기 제 1 거리 인디케이터(In1), 상기 제 2 거리 인디케이터(In2) 및 상기 제 3 거리 인디케이터(In3)는 상기 거리(d1, d2, d3)가 커질수록 면적이 커지고, 상기 거리(d1, d2, d3)가 작아질수록 면적이 작아진다.
- [0059] 상기 거리(d1, d2, d3)가 0이 되고, 초음파의 송수신면이 상기 제 1 자입 목표점(pt1), 상기 제 2 자입 목표점(pt2) 및 상기 제 3 자입 목표점(pt3)과 일치하면, 상기 제 1 거리 인디케이터(In1), 상기 제 2 거리 인디케이터(In2) 및 상기 제 3 거리 인디케이터(In3)는 십자 형상(「+」)이 된다. 예를 들면, 도 16에는 상기 거리(d1)가 0이 되며 상기 초음파의 송수신면 상에 상기 제 1 자입 목표점(pt1)이 존재하고 있는 상태의 초음파 화상(UI)이 도시되어 있다. 이 도 16에서는 상기 제 1 거리 인디케이터(In1)가 십자 형상으로 되어 있다.
- [0060] 상기 제 1 거리 인디케이터(In1), 상기 제 2 거리 인디케이터(In2) 및 상기 제 3 거리 인디케이터(In3)의 표시 위치에 대하여 설명한다. 상기 제 1 거리 인디케이터(In1)는, 상기 제 1 자입 목표점(pt1)이 초음파의 송수신면에 존재하고 있는 경우, 상기 초음파 화상(UI)에 있어서, 상기 제 1 자입 목표점(pt1)의 위치에 표시된다. 한편, 상기 제 1 거리 인디케이터(In1)는, 상기 제 1 자입 목표점(pt1)이 초음파의 송수신면에 존재하고 있지 않은 경우, 상기 초음파 화상(UI)에 있어서, 상기 제 1 자입 목표점(pt1)을 초음파의 송수신면에 투영한 위치에 표시된다.
- [0061] 상기 제 2 거리 인디케이터(In2)의 표시 위치도, 상기 제 1 거리 인디케이터(In1)의 표시 위치와 마찬가지로, 상기 초음파 화상(UI)에 있어서, 상기 제 2 자입 목표점(pt2)의 위치 또는 이 제 2 자입 목표점(pt2)을 초음파의 송수신면에 투영한 위치이다. 또한, 상기 제 3 거리 인디케이터(In3)의 표시 위치도, 상기 제 1 거리 인디케이터(In1) 및 상기 제 2 거리 인디케이터(In2)의 표시 위치와 마찬가지로, 상기 초음파 화상(UI)에 있어서, 상기 제 3 자입 목표점(pt3)의 위치 또는 이 제 3 자입 목표점(pt3)을 초음파의 송수신면에 투영한 위치이다.
- [0062] 상기 제 1 거리 인디케이터(In1), 상기 제 2 거리 인디케이터(In2) 및 상기 제 3 거리 인디케이터(In3)가 십자 형상이 되었을 때, 십자의 교점이 상기 제 1 자입 목표점(pt1), 상기 제 2 자입 목표점(pt2), 상기 제 3 자입 목표점(pt3)이다.
- [0063] 상기 제 1 거리 인디케이터(In1), 상기 제 2 거리 인디케이터(In2) 및 상기 제 3 거리 인디케이터(In3)는 본 발

명에 있어서의 거리 인디케이터의 실시형태의 일 예이다.

- [0064] 조작자는, 상기 제 1 거리 인디케이터(In1), 상기 제 2 거리 인디케이터(In2) 또는 상기 제 3 거리 인디케이터(In3) 중 어느 하나가 십자 형상이 되도록, 상기 초음파 프로브(2)를 움직여, 어느 하나의 상기 평면(Ppt1, Ppt2, Ppt3)에 대한 초음파 화상(UI)을 표시하게 한다. 그리고, 조작자는, 어느 하나의 평면(Ppt1, Ppt2, Ppt3)에 대한 초음파 화상(UI)이 표시되면, 이 초음파 화상(UI)이 표시되어 있는 송수신면[상기 평면(Ppt1, Ppt2, Ppt3)]을 따라서, 천자침(N)을 피검체에 대하여 자입한다. 예를 들면, 도 17에는 상기 평면(Ppt1)에 대한 초음파 화상(UI)이 도시되어 있다. 조작자는, 이 초음파 화상(UI)을 보면서, 상기 평면(Ppt1)을 따라서 상기 제 1 자입 목표점(pt1)을 향하여 천자침(N1)을 자입한다. 상기 초음파 화상(UI)에는, 천자 가이드 라인(GL)이 표시되어도 좋다. 이러한 경우, 조작자는 이러한 천자 가이드 라인(GL)을 따라서 상기 천자침(N1)을 자입한다. 조작자는, 예를 들면 침 끝이 상기 제 1 자입 목표점(pt1)을 소정의 거리 통과하는 위치까지 상기 천자침(N1)을 자입한다.
- [0065] 조작자는, 특별히 도시하지 않지만, 상기 천자침(N2, N3)에 대해서도, 상기 제 2 거리 인디케이터(In2) 및 상기 제 3 거리 인디케이터(In3)가 십자 형상이 되도록 상기 초음파 프로브(2)를 움직여, 상기 평면(Ppt2, Ppt3)에 대한 초음파 화상(UI)을 표시하게 한다. 그리고, 조작자는, 상기 평면(Ppt2)에 따라서 상기 제 2 거리 인디케이터(In2)로 향해 상기 천자침(N2)을 자입하고, 상기 평면(Ppt3)을 따라서 상기 제 3 거리 인디케이터(In3)를 향하여 상기 천자침(N3)을 자입한다.
- [0066] 십자 형상의 상기 제 1 거리 인디케이터(In1), 상기 제 2 거리 인디케이터(In2) 및 상기 제 3 거리 인디케이터(In3)는, 초음파 화상(UI)에 있어서, 상기 제 1 자입 목표점(pt1), 상기 제 2 자입 목표점(pt2) 및 상기 제 3 자입 목표점의 위치에 표시되므로, 본 발명에 있어서의 인디케이터의 실시형태의 일 예이다.
- [0067] 상기 천자침(N1 내지 N3)이 피검체에 자입되면, 이들 3개의 천자침(N1 내지 N3)이 자입된 상태에서, 라디오파에 의한 소작이 실행된다.
- [0068] 본 예에 의하면, 상술의 도 11에 도시되는 바와 같이, 상기 제 1 자입 목표점(pt1), 상기 제 2 자입 목표점(pt2) 및 상기 제 3 자입 목표점(pt3)이, 상기 평면(P)에 있어서, 상기 정삼각형(T)의 정점에 설정된다. 따라서, 조작자는, 상기 초음파 화상(UI)에 있어서, 십자 형상의 상기 제 1 자입 목표점(pt1), 상기 제 2 자입 목표점(pt2) 및 상기 제 3 자입 목표점(pt3)을 목표로 하여 상기 천자침(N1, N2, N3)을 자입하면, 이들 천자침(N1, N2, N3)을 병변부(L)에 대해서 위치가 편향되지 않게 자입할 수 있다.
- [0069] 상기 초음파 화상(UI)에는, 상기 제 1 거리 인디케이터(In1), 상기 제 2 거리 인디케이터(In2) 및 상기 제 3 거리 인디케이터(In3)가 표시되므로, 상기 제 1 자입 목표점(pt1), 상기 제 2 자입 목표점(pt2) 및 상기 제 3 자입 목표점(pt3)을 포함하는 평면(Ppt1, Ppt2, Ppt3)의 초음파 화상(UI)을 용이하게 표시하게 할 수 있다.
- [0070] (제 2 실시형태)
- [0071] 다음에, 제 2 실시형태에 대하여 설명한다. 단, 제 1 실시형태와의 중복 사항에 대해서는 설명을 생략한다.
- [0072] 본 예에서는, 자입 목표점 설정부(54)는, 도 18에 도시하는 바와 같이, 상기 RFA 장치 본체(100a)에 마련되어 있다. 이러한 경우, 상기 표시 제어부(5)는, 도 19에 도시하는 바와 같이, 송수신면 위치 특정부(51), 침 위치 특정부(52), 기준점 설정부(53), 거리 인디케이터 표시 제어부(55) 및 표시 화상 제어부(56)를 갖는다. 따라서, 본 예에서는, 본 발명에 있어서의 자입 목표점 설정 장치는 상기 초음파 진단 장치(1) 및 상기 RFA 장치(100)에 의해서 구성된다.
- [0073] 본 예에 있어서는, 상기 단계(S4)에 있어서 상기 제 2 자입 목표점(pt2) 및 상기 제 3 자입 목표점(pt3)을 설정하기 위해서, 상기 단계(S2, S3)에 있어서 설정된 제 1 기준점(pb1) 및 상기 제 2 기준점(pb2)의 상기 3차원 공간의 좌표계에 있어서의 좌표가 상기 초음파 진단 장치(1)로부터 상기 RFA 장치 본체(100a)에 입력된다. 이 RFA 장치 본체(100a)의 자입 목표점 설정부(54)는, 상기 제 1 기준점(pb1) 및 상기 제 2 기준점(pb)의 좌표에 근거하여, 상술의 제 1 실시형태와 마찬가지로 하여, 상기 제 2 자입 목표점(pt2) 및 상기 제 3 자입 목표점(pt3)을 상기 3차원 공간의 좌표계에서 설정한다.
- [0074] 상기 제 2 자입 목표점(pt2) 및 상기 제 3 자입 목표점(pt3)의 위치 정보는 상기 RFA 장치 본체(100a)로부터 상기 초음파 진단 장치(1)에 입력된다. 이것에 의해, 상기 단계(S5)에서, 상기 제 2 거리 인디케이터(In2) 및 상기 제 3 거리 인디케이터(In3)를 표시할 수 있다.

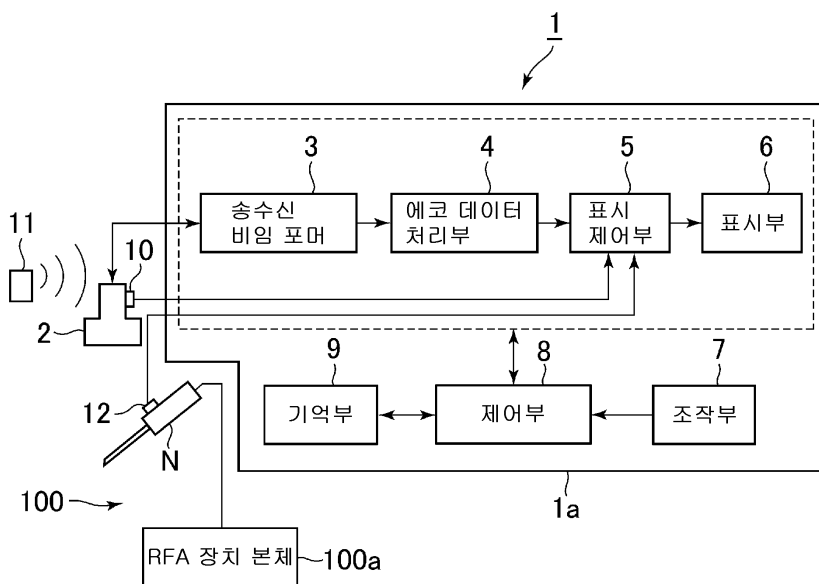
- [0075] 본 예에 의해서도, 상기 제 1 실시형태와 동일한 효과를 얻을 수 있다.
- [0076] 이상, 본 발명을 상기 실시형태에 의해서 설명했지만, 본 발명은 그 주지를 변경하지 않는 범위에서 여러 가지 변경 실시 가능한 것은 물론이다. 예를 들면, 설정되는 자입 목표점은 3개로 한정되는 것은 아니다. 상기 자입 목표점 설정부(54)는 설정되는 자입 목표점의 수에 따른 도형을 작도하여 자입 목표점을 설정한다. 예를 들면, 설정되는 자입 목표점이 4개인 경우, 상기 제 1 기준점(pb1)과 상기 제 2 기준점(pb2)의 사이의 거리를 반경으로 하고, 상기 제 2 기준점(pb2)을 중심으로 하는 원을 그리고, 90도씩 원주 상에 점을 정하는 것에 의해서 정사각형의 정점을 자입 목표점으로 하여 설정한다.
- [0077] 즉, 설정되는 자입 목표점의 수를 n으로 하면, 상기 자입 목표점 설정부(54)는 제 1 기준점(pb1)과 제 2 기준점(pb2)의 사이의 거리를 반경으로 하여, 제 2 기준점(pb2)을 중심으로 하는 원을 그리고, $360^\circ / n$ 씩 원주 상에 점을 정하는 것에 의해서 정n각형의 정점을 자입 목표점으로 하여 설정한다.
- [0078] 또한, 상기 제 1 자입 목표점(pt1)은, 상기 천자침(N)을 이용하는 일이 없이, 조작자가 상기 조작부(7)의 포인팅 디바이스 등을 이용하여, 상기 초음파 화상(UI)에서 설정되어도 좋다.
- [0079] 또한, 상기 제 1 자입 목표점(pt1)은 피검체에 천자침(N)을 자입하는 것에 의해서 설정되어도 좋다. 구체적으로는, 상기 침 위치 특정부(52)가 피검체에 자입된 천자침(N)의 침 끝의 위치를 특정하고, 이 위치에, 상기 기준점 설정부(53)는 상기 제 1 자입 목표점(pt)을 설정하여도 좋다.

부호의 설명

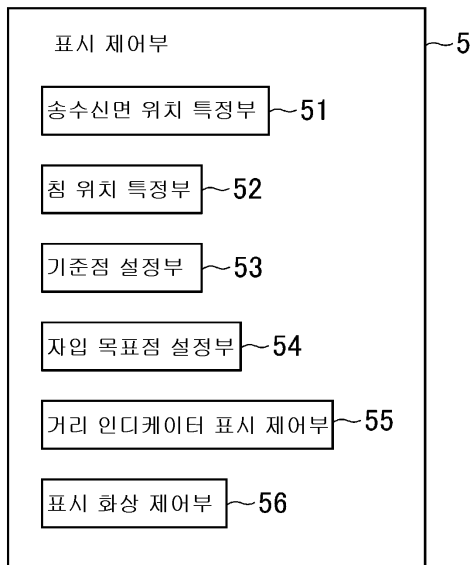
- [0080] 1 : 초음파 진단 장치
- 53 : 기준점 설정부
- 54 : 자입 목표점 설정부
- 55 : 거리 인디케이터 표시 제어부
- pt1 : 제 1 자입 목표점
- pt2 : 제 2 자입 목표점
- pt3 : 제 3 자입 목표점
- pn : 주목 부위 지시점
- pb1 : 제 1 기준점
- pb2 : 제 2 기준점

도면

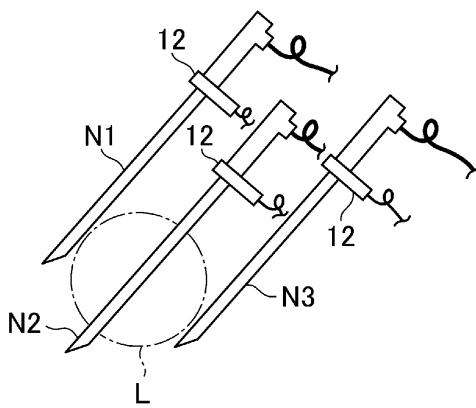
도면1



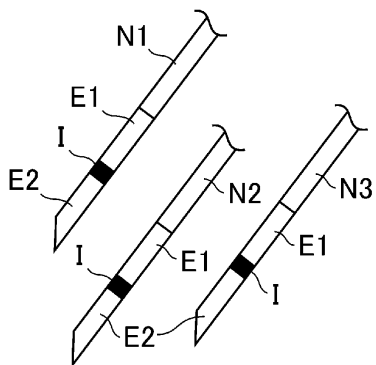
도면2



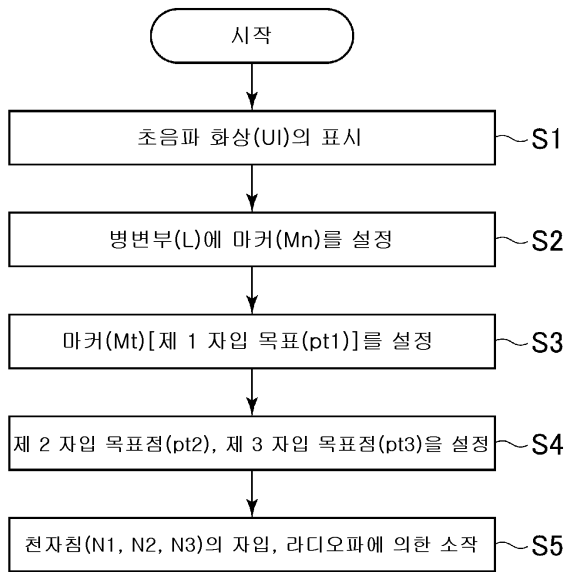
도면3



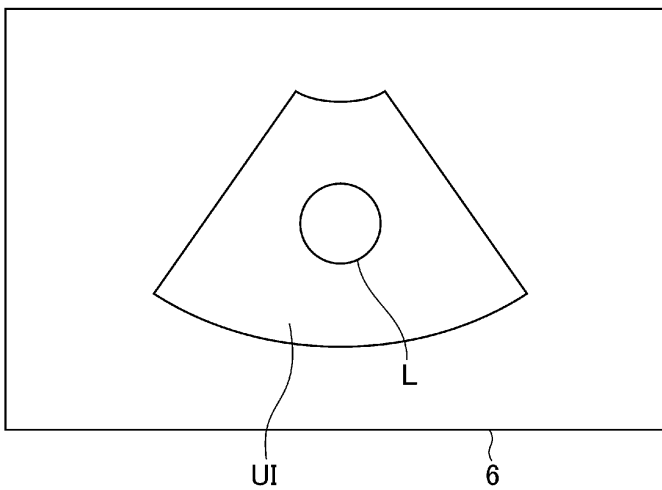
도면4



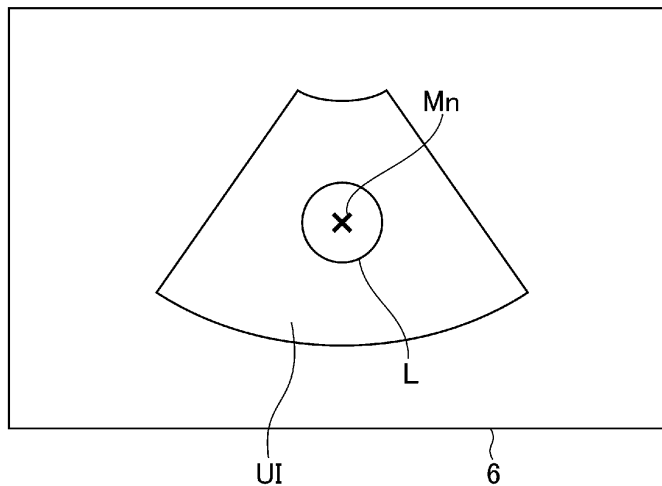
도면5



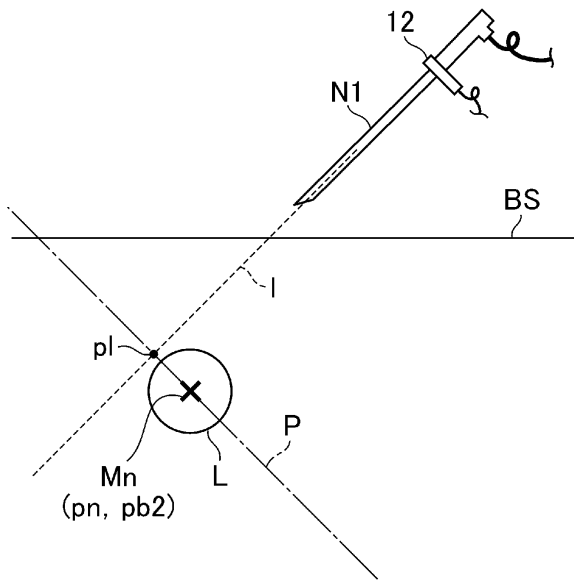
도면6



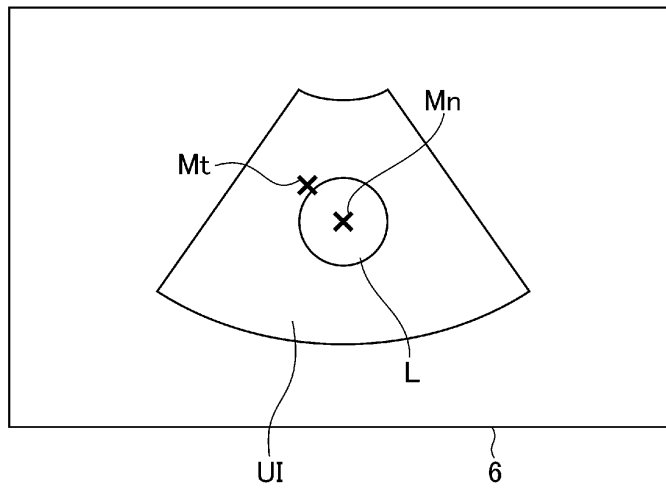
도면7



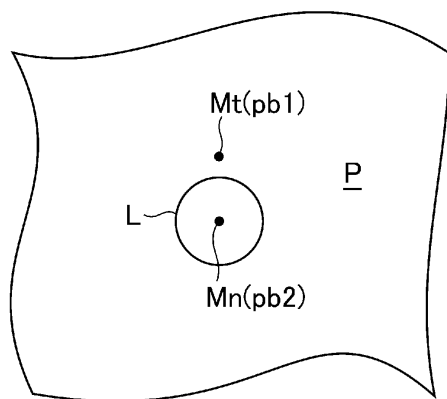
도면8



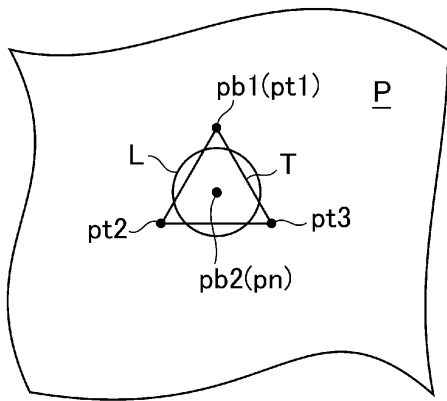
도면9



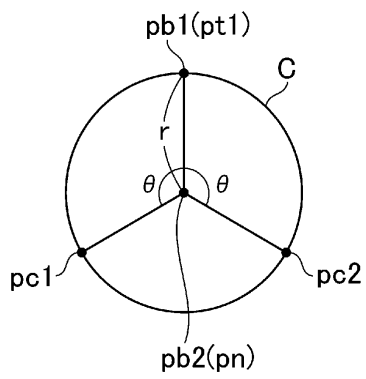
도면10



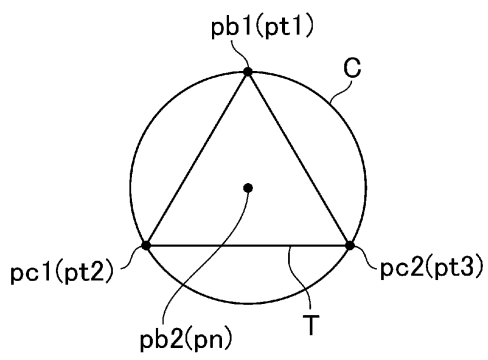
도면11



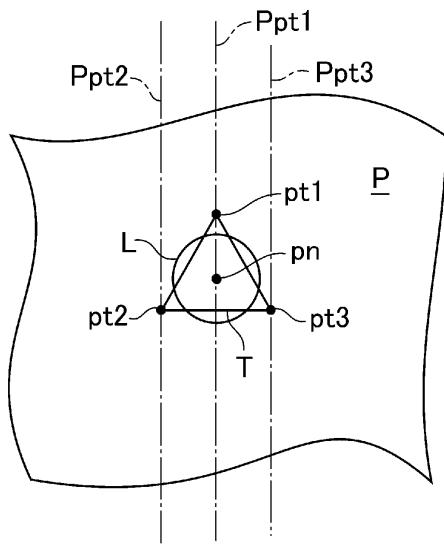
도면12



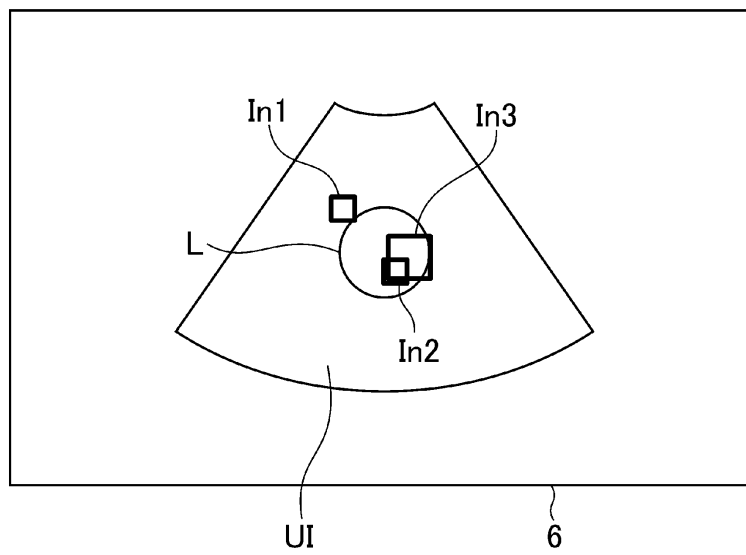
도면13



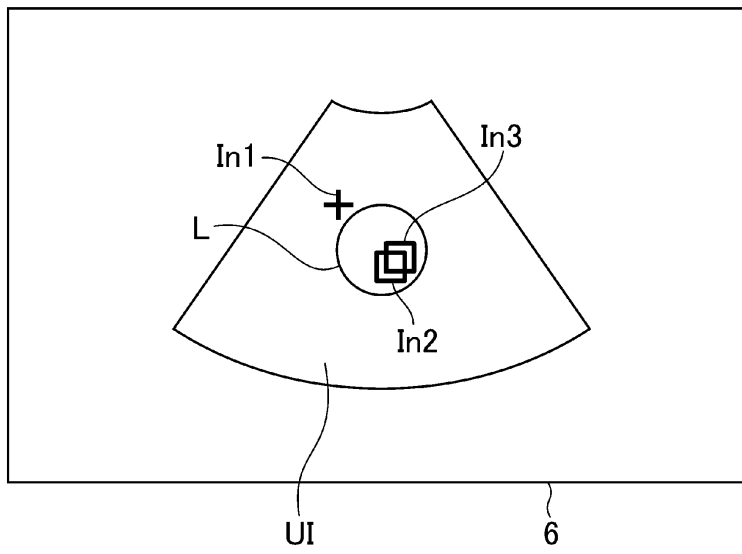
도면14



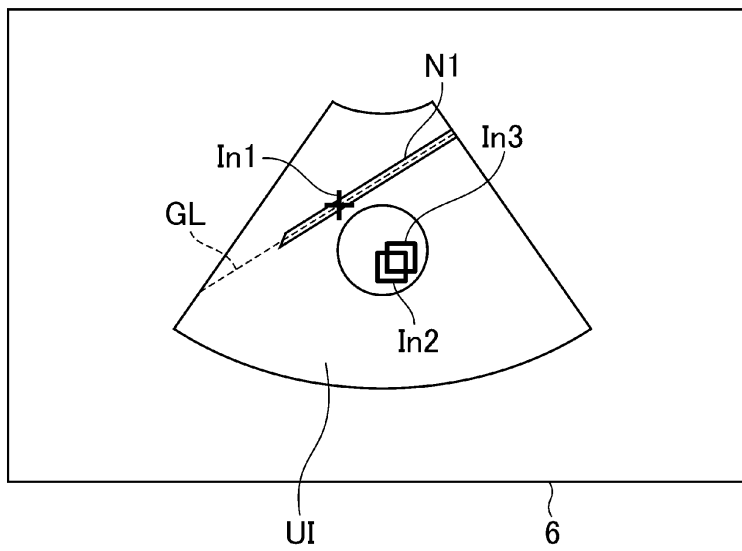
도면15



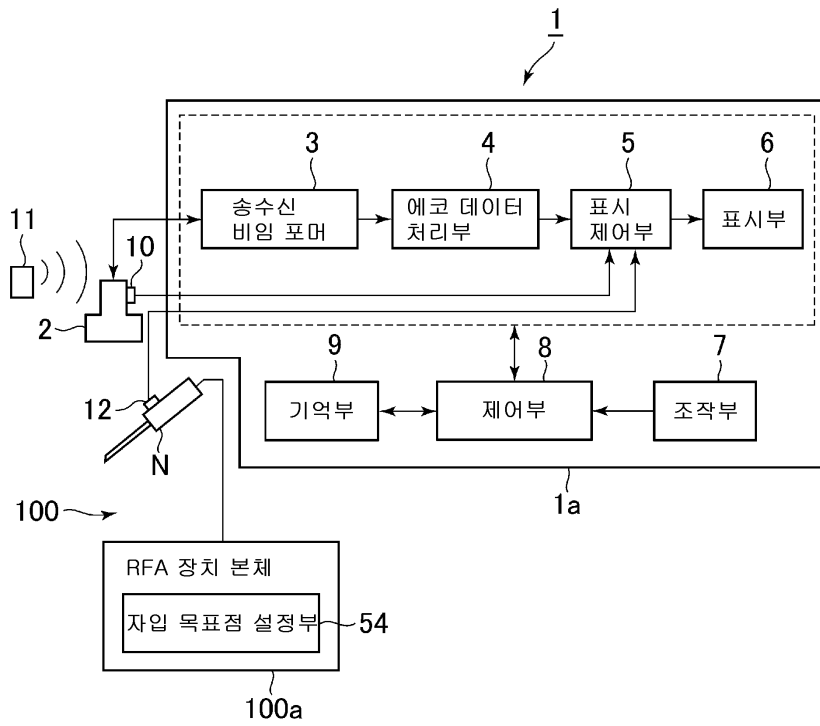
도면16



도면17



도면18



도면19

