



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년03월07일
(11) 등록번호 10-1371382
(24) 등록일자 2014년03월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 6/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0044778

(22) 출원일자 2012년04월27일

심사청구일자 2012년04월27일

(65) 공개번호 10-2013-0121514

(43) 공개일자 2013년11월06일

(56) 선행기술조사문헌

JP10272127 A*

JP2006034452 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

경북대학교 산학협력단

대구광역시 북구 대학로 80 (산격동, 경북대학교)

주식회사 고정테크놀로지

서울특별시 금천구 가산디지털2로 53, 14층 15층
(가산동, 한라시그마밸리)

(72) 발명자

김민영

대구 수성구 청호로 426, 102동 505호 (범어동,
대구범어삼성세르빌)

(74) 대리인

특허법인청맥

전체 청구항 수 : 총 10 항

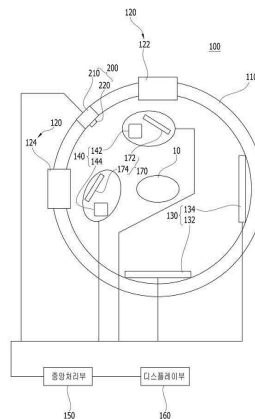
심사관 : 라선희

(54) 발명의 명칭 방사선투시시스템

(57) 요약

방사선투시시스템은 프레임, 방사선발생부, 방사선수신부, 촬영부, 중앙처리부 및 디스플레이부를 포함한다. 프레임은 링 형상 또는 링의 일부 형상을 갖는다. 방사선발생부는 제1 및 제2 방사선들을 시술대상체의 제1 및 제2 면들을 향하여 각각 조사하는 제1 및 제2 방사선발생기들을 포함한다. 방사선수신부는 제1 및 제2 방사선발생기들로부터 발생된 방사선들을 각각 수신하는 제1 및 제2 방사선수신기들을 포함한다. 촬영부는 시술대상체의 제1 및 제2 면들을 각각 촬영하는 제1 및 제2 촬영기들을 포함한다. 중앙처리부는 제1 및 제2 투시영상들을 생성하고, 제1 촬영기에서 촬영된 제1 촬영영상과 제1 투시영상을 결합한 제1 증강영상 및 제2 촬영기에서 촬영된 제2 촬영영상과 제2 투시영상을 결합한 제2 증강영상을 생성한다. 디스플레이부는 제1 및 제2 증강영상들을 디스플레이한다. 이에 따라, 의사는 생성된 증강영상들을 이용하여 시술대상체를 보다 정확하게 시술할 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

링 형상 또는 링의 일부 형상을 갖는 프레임;

상기 프레임 상에 배치되며 제1 방사선을 시술대상체의 제1 면을 향하여 조사하는 제1 방사선발생기 및 상기 프레임 상에 상기 제1 방사선발생기와 이격되어 배치되며 제2 방사선을 상기 시술대상체의 제2 면을 향하여 조사하는 제2 방사선발생기를 포함하는 방사선발생부;

상기 제1 방사선발생기로부터 발생되어 상기 시술대상체를 투과한 상기 제1 방사선을 수신하는 제1 방사선수신기 및 상기 제2 방사선발생기로부터 발생되어 상기 시술대상체를 투과한 상기 제2 방사선을 수신하는 제2 방사선수신기를 포함하는 방사선수신부;

상기 시술대상체의 제1 면을 촬영하는 제1 촬영기 및 상기 시술대상체의 제2 면을 촬영하는 제2 촬영기를 포함하는 촬영부;

상기 제1 방사선수신기에 의해 수신된 상기 제1 방사선을 이용하여 제1 투시영상을 생성하고, 상기 제2 방사선수신기에 의해 수신된 상기 제2 방사선을 이용하여 제2 투시영상을 생성하며, 상기 제1 촬영기에서 촬영된 제1 촬영영상과 상기 제1 투시영상을 결합한 제1 증강영상 및 상기 제2 촬영기에서 촬영된 제2 촬영영상과 상기 제2 투시영상을 결합한 제2 증강영상을 생성하는 중앙처리부;

상기 제1 및 제2 증강영상들을 디스플레이하는 디스플레이부; 및

상기 시술대상체를 향하여 격자패턴광을 조사하여 상기 시술대상체에 의해 반사된 반사광을 수신하는 형상측정부를 포함하고,

상기 중앙처리부는 상기 형상측정부에 의해 수신된 반사광을 버킷 알고리즘(bucket algorithm)을 이용하여 3차원영상을 생성하고, 상기 제1 및 제2 투시영상들, 상기 제1 및 제2 촬영영상들 및 생성된 상기 3차원영상을 이용하여 3차원증강영상을 생성하는 것을 특징으로 하는 방사선투시시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 시술대상체의 시술 이전에, 외부로부터 제공되는 정합기준체에 대하여 획득되는 상기 제1 방사선수신기에 의한 상기 제1 투시영상 및 상기 제1 촬영기에 의한 상기 제1 촬영영상을 서로 비교하여, 상기 제1 투시영상 및 상기 제1 촬영영상이 서로 정합되도록 상기 제1 방사선수신기의 수신범위 및 상기 제1 촬영기의 시야범위 중 적어도 하나를 조절하는 영상정합조절부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방사선투시시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 촬영기로 상기 제1 면에 대한 반사광이 입사되도록 상기 반사광의 경로를 변환시키는 광경로변환기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방사선투시시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 방사선발생기의 위치를 조절하는 방사선발생위치조절기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방사선투시시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 방사선수신기의 위치를 조절하는 방사선수신위치조절기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방사선투시

시스템.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1 촬영기의 위치를 조절하는 촬영기위치조절기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방사선투시시스템.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 시술대상체를 치료하기 위한 시술도구를 더 포함하며,

상기 시술도구는 본체 및 상기 본체에 부착된 시술도구용 마커(marker)를 포함하는 것을 특징으로 하는 방사선투시시스템.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 시술도구용 마커의 위치를 인식하기 위한 트래킹(tracking) 장치를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방사선투시시스템.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 트래킹 장치는 상기 제1 촬영기 및 상기 제2 촬영기 중 적어도 하나에 장착되거나 일체로 형성되는 것을 특징으로 하는 방사선투시시스템.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 시술대상체에 부착되는 시술대상체용 마커를 더 포함하고,

상기 트래킹 장치는 상기 시술대상체용 마커를 인식하며, 상기 중앙처리부는 상기 시술대상체용 마커에 의하여 인식된 시술대상체의 위치정보와 상기 시술도구용 마커에 의하여 인식된 시술도구의 위치정보를 이용하여 상기 시술대상체 및 상기 시술도구의 좌표계를 서로 매칭(matching)시키는 것을 특징을 하는 방사선투시시스템.

청구항 11

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 방사선투시시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 의사가 시술대상체를 보다 정확하게 시술할 수 있는 방사선투시시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 환자의 환부를 검사하고 치료하는 과정에 있어서 방사선을 이용하여 투시영상을 획득하는 방법이 널리 활용되어 왔고, 최근에는 이를 활용하는 수술방법이나 장치가 개발되고 있다.

[0003] 특히, 최근 척추수술에 있어서 C-Arm(단방향 X-ray)으로 측면의 2차원의 영상을 촬영해 가며 수술을 진행하는 방법이 개발되었는데, 환부가 완전히 드러나도록 절개하고 수술함으로 수술 시간 및 환자의 회복시간이 많이 걸리는 부담이 있었다.

[0004] 이를 해결하고자, 대한민국 등록특허 10-0726022호에서는 척추수술 등에 있어 양측 방사선 영상을 사용하여 수술하는 수술계획시스템 및 방법이 제시되었다. 그러나, 이 시스템에 따르면, 방사선영상 즉 투시영상만을 활용

하기 때문에 환부의 위치를 정확히 파악하기 어려워 의사가 이를 적절히 활용하여 수술하는데 큰 도움을 받기에는 어려운 단점이 있다.

[0005] 따라서, 사용자인 의사가 시술대상체를 보다 정확하게 시술할 수 있도록 도움을 주는 영상을 제공할 수 있는 방사선투시시스템의 개발이 요청된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 따라서, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 사용자인 의사가 시술대상체를 보다 정확하게 시술할 수 있도록 증강영상들을 생성할 수 있는 방사선투시시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 예시적인 일 실시예에 따른 방사선투시시스템은 프레임, 방사선발생부, 방사선수신부, 촬영부, 중앙처리부 및 디스플레이부를 포함한다. 상기 프레임은 링 형상 또는 링의 일부 형상을 갖는다. 상기 방사선발생부는 상기 프레임 상에 배치되며 제1 방사선을 시술대상체의 제1 면을 향하여 조사하는 제1 방사선발생기 및 상기 프레임 상에 상기 제1 방사선발생기와 이격되어 배치되며 제2 방사선을 상기 시술대상체의 제2 면을 향하여 조사하는 제2 방사선발생기를 포함한다. 상기 방사선수신부는 상기 제1 방사선발생기로부터 발생되어 상기 시술대상체를 투과한 상기 제1 방사선을 수신하는 제1 방사선수신기 및 상기 제2 방사선발생기로부터 발생되어 상기 시술대상체를 투과한 상기 제2 방사선을 수신하는 제2 방사선수신기를 포함한다. 상기 촬영부는 상기 시술대상체의 제1 면을 촬영하는 제1 촬영기 및 상기 시술대상체의 제2 면을 촬영하는 제2 촬영기를 포함한다. 상기 중앙처리부는 상기 제1 방사선수신기에 의해 수신된 상기 제1 방사선을 이용하여 제1 투시영상을 생성하고, 상기 제2 방사선수신기에 의해 수신된 상기 제2 방사선을 이용하여 제2 투시영상을 생성하며, 상기 제1 촬영기에서 촬영된 제1 촬영영상과 상기 제1 투시영상을 결합한 제1 증강영상 및 상기 제2 촬영기에서 촬영된 제2 촬영영상과 상기 제2 투시영상을 결합한 제2 증강영상을 생성한다. 상기 디스플레이부는 상기 제1 및 제2 증강영상들을 디스플레이한다.

[0008] 일 실시예로, 상기 방사선투시시스템은, 상기 시술대상체의 시술 이전에, 외부로부터 제공되는 정합기준체에 대하여 획득되는 상기 제1 방사선수신기에 의한 상기 제1 투시영상 및 상기 제1 촬영기에 의한 상기 제1 촬영영상을 서로 비교하여, 상기 제1 투시영상 및 상기 제1 촬영영상이 서로 정합되도록 상기 제1 방사선수신기의 수신 범위 및 상기 제1 촬영기의 시야범위 중 적어도 하나를 조절하는 영상정합조절부를 더 포함할 수 있다.

[0009] 일 실시예로, 상기 방사선투시시스템은, 상기 제1 촬영기로 상기 제1 면에 대한 반사광이 입사되도록 상기 반사광의 경로를 변환시키는 광경로변환기를 더 포함할 수 있다.

[0010] 일 실시예로, 상기 방사선투시시스템은, 상기 제1 방사선발생기의 위치를 조절하는 방사선발생위치조절기를 더 포함할 수 있다.

[0011] 일 실시예로, 상기 방사선투시시스템은, 상기 제1 방사선수신기의 위치를 조절하는 방사선수신위치조절기를 더 포함할 수 있다.

[0012] 일 실시예로, 상기 방사선투시시스템은, 상기 제1 촬영기의 위치를 조절하는 촬영기위치조절기를 더 포함할 수 있다.

[0013] 일 실시예로, 상기 방사선투시시스템은, 상기 시술대상체를 치료하기 위한 시술도구를 더 포함할 수 있으며, 상기 시술도구는 본체 및 상기 본체에 부착된 시술도구용 마커(marker)를 포함한다. 상기 방사선투시시스템은, 상기 시술도구용 마커의 위치를 인식하기 위한 트래킹(tracking) 장치를 더 포함할 수 있으며, 상기 트래킹 장치는 상기 제1 촬영기 및 상기 제2 촬영기 중 적어도 하나에 장착되거나 일체로 형성될 수 있다. 일 실시예로, 상기 방사선투시시스템은, 상기 시술대상체에 부착되는 시술대상체용 마커를 더 포함할 수 있고, 상기 트래킹 장치는 상기 시술대상체용 마커를 인식하며, 상기 중앙처리부는 상기 시술대상체용 마커에 의하여 인식된 시술대상체의 위치정보와 상기 시술도구용 마커에 의하여 인식된 시술도구의 위치정보를 이용하여 상기 시술대상체 및 상기 시술도구의 좌표계를 서로 매칭(matching)시킨다.

[0014] 일 실시예로, 상기 방사선투시시스템은, 상기 시술대상체를 향하여 격자패턴광을 조사하여 상기 시술대상체에 의해 반사된 반사광을 수신하는 형상측정부를 더 포함할 수 있으며, 상기 중앙처리부는 상기 형상측정부에 의해

수신된 반사광을 버킷 알고리즘(bucket algorithm)을 이용하여 3차원영상을 생성하고, 상기 제1 및 제2 투시영상들, 상기 제1 및 제2 촬영영상들 및 생성된 상기 3차원영상을 이용하여 3차원증강영상을 생성할 수 있다.

발명의 효과

- [0015] 본 발명에 따르면, 복수의 방사선발생기들을 갖는 방사선투시시스템이 복수의 방사선수신기들과 별도로 촬영기들을 포함하여 방사선수신기들에 의한 투시영상과 촬영기들에 의한 촬영영상을 획득하고 획득된 투시영상과 촬영영상을 결합한 증강영상을 생성함으로써, 사용자인 의사는 생성된 증강영상들을 이용하여 시술대상체를 보다 정확하게 시술할 수 있다.
- [0016] 또한, 시술대상체, 시술도구, 투시영상들 및 상기 촬영영상들은 모두 좌표계 매칭이 가능하므로, 투시영상들과 촬영영상들이 보다 정확하게 정합되고 시술대상체와 시술도구가 보다 정확하게 매칭되어 나타나는 증강영상을 생성할 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 방사선투시시스템이 보조영상 획득을 위한 형상측정부를 포함하는 경우, 상기 증강영상 이외에도 별도의 보조영상을 획득하여 디스플레이할 수 있으며, 상기 형상측정부가 격자패턴광을 이용하여 3차원형상을 측정하면 3차원증강영상을 생성할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 방사선 시스템을 나타낸 개념도이다.
- 도 2는 도 1의 방사선투시시스템에 의하여 디스플레이되는 증강영상들의 일 예를 도시한 이미지이다.
- 도 3은 도 1의 방사선투시시스템을 이용하여 시술하는 과정에서 시술도구와 시술대상체의 좌표계 매칭을 설명하기 위한 개념도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0020] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성 요소는 제2 구성 요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성 요소도 제1 구성 요소로 명명될 수 있다.
- [0021] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예들을 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0022] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 갖는다.
- [0023] 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0024] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예들을 보다 상세하게 설명한다.
- [0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 방사선 시스템을 나타낸 개념도이다.
- [0026] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 방사선투시시스템(100)은 프레임(110), 방사선발생부(120), 방사선수신부(130), 촬영부(140), 중앙처리부(150) 및 디스플레이부(160)를 포함한다.
- [0027] 상기 프레임(110)은 링 형상 또는 '0' 형상을 가질 수 있다. 이와는 다르게, 상기 프레임(110)은 링의 일부

형상 또는 'C' 형상을 가질 수 있다. 예를 들면, 상기 프레임(110)은 도 1에 도시된 바와 같이 링 형상을 가질 수 있으며, 이와는 다르게, 상기 프레임(110)은 링의 일부가 제거된 링의 일부 형상을 가질 수도 있다.

- [0028] 상기 방사선 발생부(120)는 적어도 두 개의 방사선발생기들을 포함한다. 상기 방사선발생기들은 상기 프레임(110) 상에 서로 이격되어 배치되며, 각각 방사선을 시술대상체(10)를 향하여 조사한다.
- [0029] 일 실시예로, 상기 방사선 발생부(120)는 제1 방사선발생기(122) 및 제2 방사선발생기(124)를 포함한다.
- [0030] 상기 제1 방사선발생기(122)는 상기 프레임(110) 상에 배치되며 제1 방사선을 시술대상체(10)의 제1 면을 향하여 조사한다. 상기 제2 방사선발생기(124)는 상기 프레임(110) 상에 상기 제1 방사선발생기(122)와 이격되어 배치되며 제2 방사선을 상기 시술대상체(10)의 제2 면을 향하여 조사한다.
- [0031] 일 예로, 상기 제1 방사선발생기(122) 및 상기 제2 방사선발생기(124)는 상기 프레임(110) 상에 대략 90° 간격으로 설치될 수 있으며, 각각 X-선을 발생시켜 상기 시술대상체(10)를 향하여 조사할 수 있다. 상기 제1 면은 상기 시술대상체(10)의 상면일 수 있으며, 상기 제2 면은 상기 시술대상체(10)의 좌측면일 수 있다. 이 경우, 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 제1 방사선발생기(122)는 상기 프레임(110)의 상부에 설치되어 상기 시술대상체(10)의 상면을 향하여 X-선을 조사할 수 있고, 상기 제2 방사선발생기(124)는 상기 프레임(110)의 좌측부에 설치되어 상기 시술대상체(10)의 좌측면을 향하여 X-선을 조사할 수 있다.
- [0032] 상기 방사선수신부(130)는 상기 프레임(110) 상에 상기 방사선발생기들에 대응하여 상기 각 방사선발생기로부터 발생된 방사선을 수신하도록 복수의 수신기를 포함할 수 있다. 일 실시예로, 상기 방사선수신부(130)는 제1 방사선수신기(132) 및 제2 방사선수신기(134)를 포함한다. 상기 제1 방사선수신기(132)는 상기 제1 방사선발생기(122)로부터 발생되어 상기 시술대상체(10)를 투과한 상기 제1 방사선을 수신한다. 상기 제2 방사선수신기(134)는 상기 제2 방사선발생기(124)로부터 발생되어 상기 시술대상체(10)를 투과한 상기 제2 방사선을 수신한다.
- [0033] 일 예로, 상기 제1 방사선수신기(132) 및 상기 제2 방사선수신기(134)는 상기 프레임(110) 상에 대략 90° 간격으로 설치될 수 있고, 상기 제1 및 제2 방사선발생기들(122, 124)에 대하여 각각 대략 180° 간격으로 설치될 수 있으며, 각각 상기 시술대상체(10)를 투과한 X-선을 수신할 수 있다. 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 제1 방사선수신기(132)는 상기 프레임(110)의 하부에 설치되고, 상기 제2 방사선수신기(134)는 상기 프레임(110)의 우측부에 설치될 수 있으며, 상기 시술대상체(10)를 투과한 X-선을 각각 수신할 수 있다.
- [0034] 상기 촬영부(140)는 상기 방사선발생기들 및 상기 방사선수신기들에 대응하여 복수의 촬영기들을 포함할 수 있다. 일 실시예로, 상기 촬영부(140)는 상기 시술대상체(10)의 제1 면을 촬영하는 제1 촬영기(142) 및 상기 시술대상체(10)의 제2 면을 촬영하는 제2 촬영기(144)를 포함할 수 있다. 도 1에서, 상기 제1 촬영기(142)는 상기 시술대상체(10)의 상면을 촬영하고, 제2 촬영기(144)는 상기 시술대상체(10)의 좌측면을 촬영한다. 일 예로, 상기 제1 촬영기(142) 및 상기 제2 촬영기(144)는 CCD 카메라나 CMOS 카메라 중 어느 하나가 채용될 수 있다.
- [0035] 상기 촬영부(140)의 촬영을 위한 광원은 일 예로 외부 광원일 수 있다. 즉, 수술실에서 수술할 때, 외부에서 제공되는 자연광, 형광등광, 백열등광 등이 상기 광원으로 채용될 수 있다. 이와는 다르게, 상기 촬영부(140)의 촬영을 위한 광원이 상기 방사선투시시스템(100)에 별도로 설치되거나, 상기 방사선투시시스템(100)에 구비된 다른 광원이 이용될 수 있다.
- [0036] 상기 중앙처리부(150)는 상기 제1 방사선수신기(132)에 의해 수신된 상기 제1 방사선을 이용하여 제1 투시영상을 생성하고, 상기 제2 방사선수신기(134)에 의해 수신된 상기 제2 방사선을 이용하여 제2 투시영상을 생성한다. 또한, 상기 중앙처리부(150)는 상기 제1 촬영기(142)에서 촬영된 제1 촬영영상과 상기 제1 투시영상을 결합한 제1 증강영상 및 상기 제2 촬영기(144)에서 촬영된 제2 촬영영상과 상기 제2 투시영상을 결합한 제2 증강영상을 생성한다. 일 예로, 상기 중앙처리부(150)는 컴퓨터의 중앙처리유닛이 채용될 수 있다.
- [0037] 상기 디스플레이부(160)는 상기 제1 및 제2 증강영상들을 디스플레이한다. 디스플레이되는 상기 제1 및 제2 증강영상들은 상기 시술대상체(10)를 시술하는 의사가 보다 정확하게 시술할 수 있도록 활용될 수 있다.
- [0038] 상기 방사선투시시스템(100)은 광경로변환부(170)를 더 포함할 수 있다. 상기 광경로변환부(170)는 상기 촬영부(140)로 상기 시술대상체(10)의 소정 부분에 대한 반사광이 입사되도록 상기 반사광의 경로를 변환시킨다.
- [0039] 일 실시예로, 상기 광경로변환부(170)는 제1 광경로변환기(172) 및 제2 광경로변환기(174)를 포함한다. 상기 제1 광경로변환기(172)는 상기 제1 촬영기(142)로 상기 제1 면에 대한 제1 반사광이 입사되도록 상기 제1 반사광의 경로를 변환시키고, 상기 제2 광경로변환기(174)는 상기 제2 촬영기(144)로 상기 제2 면에 대한 제2 반사

광이 입사되도록 상기 제2 반사광의 경로를 변환시킨다. 예를 들면, 상기 제1 및 제2 광경로변환기들(172, 174)은 각각 미러(mirror)를 포함할 수 있다.

- [0040] 이에 따라, 상기 방사선투시시스템(100)의 구조적인 특징에 적합하게 상기 촬영부(140)를 설치하고, 상기 촬영부(140)는 상기 광경로변환부(170)에 의하여 경로가 변환된 광을 수신함으로써, 상기 시술대상체(10)의 촬영하고자 하는 부분을 정확히 촬영할 수 있다.
- [0041] 도 2는 도 1의 방사선투시시스템에 의하여 디스플레이되는 증강영상들의 일 예를 도시한 이미지이다.
- [0042] 도 2를 참조하면, 상기 디스플레이부(160)는, 예를 들면, 모니터(monitor)를 포함하며, 상기 모니터에는 상기 제1 증강영상(AI1) 및 상기 제2 증강영상(AI2)이 디스플레이된다.
- [0043] 상기 제1 증강영상(AI1)에는 상기 제1 투시영상(TI1) 및 제1 촬영영상(PI1)이 겹쳐서 나타나고, 상기 제2 증강영상(AI2)에는 상기 제2 투시영상(TI2) 및 제2 촬영영상(PI2)이 겹쳐서 나타난다.
- [0044] 이로써, 의사는 상기 제1 및 제2 증강영상들(AI1, AI2)을 이용하여 상기 시술대상체(10)를 보다 정확하게 시술할 수 있다.
- [0045] 상기 방사선투시시스템(100)은 영상정합조절부(도시되지 않음)를 더 포함할 수 있다.
- [0046] 상기 영상정합조절부는 외부로부터 제공되는 정합기준체에 대한 상기 제1 투시영상 및 상기 제1 촬영영상을 비교하여, 상기 제1 투시영상 및 상기 제1 촬영영상이 서로 정합되도록 상기 제1 방사선수신기(132)의 수신범위 및 상기 제1 촬영기(142)의 시야범위(field of view) 중 적어도 하나를 조절하고, 상기 정합기준체에 대한 상기 제2 투시영상 및 상기 제2 촬영영상을 비교하여, 상기 제2 투시영상 및 상기 제2 촬영영상이 서로 정합되도록 상기 제2 방사선수신기(134)의 수신범위 및 상기 제1 촬영기(144)의 시야범위 중 적어도 하나를 조절한다.
- [0047] 즉, 상기 영상정합조절부는 상기 제1 투시영상(TI1) 및 상기 제1 촬영영상(PI1)이 정확하게 정합될 수 있도록, 상기 시술대상체(10)에 대하여 시술을 수행하기 이전에, 미리 상기 정합기준체에 대하여 상기 제1 방사선수신기(132)에 의한 상기 제1 투시영상 및 상기 제1 촬영기(142)에 의한 상기 제1 촬영영상을 획득하고, 상기 정합기준체에 대한 상기 제1 투시영상 및 상기 제1 촬영영상을 서로 비교한다. 또한, 상기 영상정합조절부는 상기 제2 투시영상(TI2) 및 상기 제2 촬영영상(PI2)이 정확하게 정합될 수 있도록, 상기 시술대상체(10)에 대하여 시술을 수행하기 이전에, 미리 상기 정합기준체에 대하여 상기 제2 방사선수신기(134)에 의한 상기 제2 투시영상 및 상기 제2 촬영기(144)에 의한 상기 제2 촬영영상을 획득하고, 상기 정합기준체에 대한 상기 제2 투시영상 및 상기 제2 촬영영상을 서로 비교한다.
- [0048] 이어서, 상기 제1 투시영상 및 상기 제1 촬영영상이 상기 시술대상체(10)의 동일한 부위의 이미지를 나타낼 수 있도록 상기 제1 방사선수신기(132)의 수신범위와 상기 제1 촬영기(142)의 시야범위를 조절할 수 있다. 상기 제1 방사선수신기(132)의 수신범위는 상기 제1 방사선발생기(122)의 위치 및 상기 제1 방사선수신기(132)의 위치 중 적어도 하나를 조정함에 의하여 조절될 수 있고, 상기 제1 촬영기(142)의 시야범위는 상기 제1 촬영기(142)의 위치의 조정 및 상기 제1 광경로변환기(172)를 이용한 광경로의 조정 중 적어도 하나의 작업에 의하여 조절될 수 있다. 또한, 상기 제2 투시영상 및 상기 제2 촬영영상이 상기 시술대상체(10)의 동일한 부위의 이미지를 나타낼 수 있도록 상기 제2 방사선수신기(134)의 수신범위와 상기 제2 촬영기(144)의 시야범위를 조절할 수 있다. 상기 제2 방사선수신기(134)의 수신범위는 상기 제2 방사선발생기(124)의 위치 및 상기 제2 방사선수신기(134)의 위치 중 적어도 하나를 조정함에 의하여 조절될 수 있고, 상기 제2 촬영기(144)의 시야범위는 상기 제2 촬영기(144)의 위치의 조정 및 상기 제2 광경로변환기(174)를 이용한 광경로의 조정 중 적어도 하나의 작업에 의하여 조절될 수 있다. 예를 들면, 상기 제1 및 제2 광경로변환기들(172, 174)은 각기 미러 형태를 가지며, 상기 미러의 경사각을 조절함으로써, 상기 제1 및 제2 촬영기들(142, 144)이 촬영하는 시야범위를 조절할 수 있다.
- [0049] 이에 따라, 상기 영상정합조절부는 상기 제1 방사선발생기(122)의 위치를 조절하는 제1 방사선발생위치조절기 및 상기 제2 방사선발생기(124)의 위치를 조절하는 제2 방사선발생위치조절기 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한, 상기 영상정합조절부는 상기 제1 방사선수신기(132)의 위치를 조절하는 제1 방사선수신위치조절기 및 상기 제2 방사선수신기(134)의 위치를 조절하는 제2 방사선수신위치조절기 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한, 상기 영상정합조절부는 상기 제1 촬영기(142)의 위치를 조절하는 제1 촬영기위치조절기 및 상기 제2 촬영기(144)의 위치를 조절하는 제2 촬영기위치조절기 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한, 상기 영상정합조절부는 상기 제1 광경로변환기(172) 및 상기 제2 광경로변환기(174) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

- [0050] 한편, 상기 정합기준체는 일 예로 격자패턴, 격자포인트 등이 표시된 판으로 이루어질 수 있다. 이 경우 보다 정확한 정합을 위하여, 상기 제1 투시영상 및 상기 제1 촬영영상을 비교하기 위한 과정에서는 상기 판 형태의 정합기준체가 상기 제1 방사선발생기(122)를 향하도록 배치할 수 있고, 상기 제2 투시영상 및 상기 제2 촬영영상을 비교하기 위한 과정에서는 상기 판 형태의 정합기준체가 상기 제2 방사선발생기(124)를 향하도록 배치할 수 있다.
- [0051] 이로써, 의사는 상기 제1 투시영상(TI1)과 상기 제1 촬영영상(PI1)이 보다 정확하게 정합된 상기 제1 증강영상(AI1) 및 상기 제2 투시영상(TI2)과 상기 제2 촬영영상(PI2)이 보다 정확하게 정합된 상기 제2 증강영상(AI2)을 이용하여 상기 시술대상체(10)를 보다 정확하게 시술할 수 있다.
- [0052] 도 3은 도 1의 방사선투시시스템을 이용하여 시술하는 과정에서 시술도구와 시술대상체의 좌표계 매칭을 설명하기 위한 개념도이다.
- [0053] 도 3을 참조하면, 상기 방사선투시시스템(100)은 시술도구(180), 트래킹(tracking) 장치(190) 및 시술대상체용 마커(marker)(195)를 더 포함할 수 있다.
- [0054] 상기 시술도구(180)는 상기 시술대상체(10)를 치료하기 위한 도구이며, 의사는 상기 시술도구(180)를 이용하여 환자의 환부를 수술하는 등의 치료를 할 수 있다. 한편, 상기 시술도구(180)는 수술로봇의 암에 장착될 수도 있다.
- [0055] 상기 시술도구(180)는 본체(182) 및 상기 본체(182)에 부착된 시술도구용 마커(184)를 포함한다. 상기 시술도구용 마커(184)는 상기 트래킹 장치(190)와 통신하기 위한 수단이 된다.
- [0056] 상기 트래킹 장치(190) 상기 시술도구용 마커(184)의 위치를 인식한다. 구체적으로, 상기 트래킹 장치(190)는 상기 시술도구용 마커(184)와 적외선 감지 등을 통하여 통신함으로써 상기 시술도구(180)를 실시간으로 추적하여 상기 시술도구(180)의 3차원 공간상의 위치정보를 파악할 수 있다.
- [0057] 상기 트래킹 장치(190)는 상기 제1 촬영기(142) 및 상기 제2 촬영기(144) 중 적어도 하나에 장착되거나 일체로 형성될 수 있다. 도 3에서, 상기 트래킹 장치(190)는 상기 제1 촬영기(142) 및 상기 제2 촬영기(144) 양쪽에 장착된다.
- [0058] 상기 시술대상체용 마커(195)는 상기 시술대상체(10)에 부착된다. 예를 들면, 상기 시술대상체용 마커(195)는 환자의 머리와 같은 소정 부위에 부착될 수 있다. 상기 트래킹 장치(190)는 상기 시술대상체용 마커(195)를 인식한다. 구체적으로, 상기 트래킹 장치(190)는 상기 시술대상체용 마커(195)와 적외선 감지 등을 통하여 통신함으로써 환자의 3차원 공간상의 위치정보를 파악할 수 있다.
- [0059] 상기 중앙처리부(150)는 상기 시술대상체용 마커(195)에 의하여 인식된 시술대상체(10)의 위치정보와 상기 시술도구용 마커(195)에 의하여 인식된 상기 시술도구(180)의 위치정보를 이용하여 상기 시술대상체(10) 및 상기 시술도구(180)의 좌표계를 서로 매칭(matching)시킨다.
- [0060] 한편, 상기 시술대상체(10) 및 상기 시술도구(180)가 동시에 촬영된 상기 제1 및 제2 투시영상들 또는 상기 제1 및 제2 촬영영상들을 이용하여, 상기 시술도구(180) 또는 상기 시술대상체(10)는 상기 제1 및 제2 투시영상들 또는 상기 제1 및 제2 촬영영상들과 좌표계 매칭이 가능하다.
- [0061] 앞서 설명한 바와 같이, 상기 시술대상체(10) 및 상기 시술도구(180)의 좌표계가 서로 매칭될 수 있고, 상기 제1 및 제2 투시영상들과 상기 제1 및 제2 촬영영상들이 각각 정합될 수 있으며, 상기 시술도구(180) 또는 상기 시술대상체(10)는 상기 제1 및 제2 투시영상들 또는 상기 제1 및 제2 촬영영상들과 좌표계 매칭이 가능하므로, 상기 시술대상체(10), 상기 시술도구(180), 상기 투시영상들 및 상기 촬영영상들은 모두 좌표계 매칭이 가능하다.
- [0062] 의사는 상기와 같이 좌표계가 모두 매칭된 상기 제1 및 제2 증강영상들을 이용하여 상기 시술대상체(10)를 보다 정확하게 시술할 수 있다.
- [0063] 한편, 상기 방사선투시시스템(100)은 상기 제1 및 제2 증강영상들 이외에도 별도의 보조 영상을 획득하여 디스플레이할 수 있다.
- [0064] 다시 도 1을 참조하면, 상기 방사선투시시스템(100)은 형상측정부(200)를 더 포함할 수 있다.
- [0065] 상기 형상측정부(200)는 상기 시술대상체(10)의 보조 영상을 획득하기 위한 장치이다. 상기 형상측정부(200)는

단순히 촬영기를 포함하여 상기 시술대상체(10)의 2차원영상을 획득할 수도 있지만, 다음과 같은 구성으로 이루어져 상기 시술대상체(10)의 3차원영상을 획득할 수도 있다.

- [0066] 상기 형상측정부(200)는 상기 시술대상체(10)를 향하여 격자패턴광을 조사하여 상기 시술대상체(10)에 의해 반사된 격자패턴광을 수신한다.
- [0067] 상기 중앙처리부(150)는 상기 형상측정부(200)에 의해 수신된 반사광을 버킷 알고리즘(bucket algorithm)을 이용하여 3차원영상을 생성하고, 상기 제1 및 제2 투시영상들, 상기 제1 및 제2 촬영영상들을 및 생성된 상기 3차원영상을 이용하여 3차원증강영상을 생성할 수 있다.
- [0068] 상기 디스플레이부(160)는 생성된 상기 3차원증강영상을 디스플레이할 수 있으며, 의사는 상기 3차원증강영상을 이용하여 상기 시술대상체(10)를 보다 정확하게 시술할 수 있다.
- [0069] 이하, 상기 형상측정부(200)의 구체적인 일 실시예를 설명한다.
- [0070] 상기 형상측정부(200)는 투영부(210) 및 영상획득부(220)를 포함할 수 있다.
- [0071] 상기 투영부(210)는 상기 프레임(10) 상에 상기 방사선 발생기들로부터 이격되어 배치되며, 상기 시술대상체(10)에 격자패턴광을 조사한다.
- [0072] 예를 들면, 상기 투영부(210)는 상기 제1 방사선 발생기(122) 및 상기 제2 방사선 발생기(124) 사이에 배치될 수 있으며, 상기 제1 방사선 발생기(122) 및 상기 제2 방사선 발생기(124)에 대하여 각각 대략 45° 간격으로 배치될 수 있다.
- [0073] 일 실시예로, 상기 투영부(210)는 상기 격자패턴광을 조사하기 위하여, 광원유닛, 격자유닛, 격자이송유닛 및 집광렌즈를 포함할 수 있다. 상기 광원유닛은 광을 발생시킨다. 상기 격자유닛은 상기 광원으로부터 발생된 광을 격자패턴을 갖는 상기 격자패턴광으로 변경시킨다. 상기 격자이송유닛은 상기 격자유닛과 연결되어 상기 격자유닛을 이송시키고, 일례로 PZT(Piezoelectric) 이송유닛이나 미세직선 이송유닛 중 어느 하나를 채용할 수 있다. 상기 집광렌즈는 상기 격자유닛의 하부에 배치되어 상기 격자유닛을 통과한 상기 격자패턴광을 상기 시술대상체(10)로 집광시킨다.
- [0074] 일 실시예로, 상기 투영부(210)는 상기 격자이송유닛이 상기 격자유닛을 N번 순차적으로 이동하면서 상기 시술대상체(10)로 N개의 격자패턴광들을 조사할 때, 후술될 상기 영상획득부(220)는 상기 시술대상체(10)에서 반사된 상기 N개의 격자패턴광들을 순차적으로 인가받아 N개의 패턴영상들을 촬영할 수 있다. 상기 N은 자연수로, 일 예로 3 또는 4일 수 있다.
- [0075] 상기 투영부(210)는 상기와 같이 PZT 이송유닛을 이용한 아날로그 패턴 주사 장치를 채용할 수도 있으며, 이와는 다르게, DMD(digital micromirror device)를 이용한 디지털 패턴 주사 장치를 채용할 수도 있다.
- [0076] 상기 투영부(210)는 하나일 수도 있고, 복수일 수도 있다. 상기 투영부(210)가 복수인 경우, 상기 시술대상체(10)로 조사되는 격자패턴광이 다양한 방향에서 조사되어, 다양한 종류의 패턴영상들이 촬영될 수 있으며, 상기 시술대상체(10)의 형상에 의하여 어렵게 발생하는 그림자 영역이나 밝게 빛나는 포화 영역에 의한 오류를 방지할 수 있다.
- [0077] 상기 영상획득부(220)는 상기 시술대상체(10)에 의해 반사된 격자패턴광을 인가받아 상기 시술대상체(10)에 대한 영상을 촬영한다. 즉, 상기 영상획득부(220)는 상기 투영부(210)에서 출사되어 상기 시술대상체(10)에 의해 반사된 격자패턴광을 인가받아, 상기 시술대상체(10)의 평면영상을 촬영한다.
- [0078] 상기 영상획득부(220)는, 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 투영부(210)의 인근에 배치될 수 있으며, 일체로 형성될 수도 있다. 이와는 다르게, 상기 영상획득부(220)는 상기 투영부(210)와 이격되어 배치될 수 있으며, 일 예로 상기 시술대상체(10)의 상부에 배치될 수 있다.
- [0079] 일 실시예로, 상기 영상획득부(220)는 카메라, 결상렌즈 및 필터를 포함할 수 있다. 상기 카메라는 상기 시술대상체(10)로부터 반사되는 광을 인가받아 상기 시술대상체(10)의 평면영상을 촬영하며, 일례로 CCD 카메라나 CMOS 카메라 중 어느 하나가 채용될 수 있다. 상기 결상렌즈는 상기 카메라의 하부에 배치되어, 상기 시술대상체(10)에서 반사되는 광을 상기 카메라에서 결상시킨다. 상기 필터는 상기 결상렌즈의 하부에 배치되어, 상기 시술대상체(10)에서 반사되는 광을 여과시켜 상기 결상렌즈로 제공하고, 일례로 주파수 필터, 컬러필터 및 광세기 조절필터 중 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0080] 상기와 같은 본 발명에 따르면, 복수의 방사선발생기들을 갖는 방사선투시시스템이 복수의 방사선수신기들과 별도로 촬영기들을 포함하여 방사선수신기들에 의한 투시영상과 촬영기들에 의한 촬영영상을 획득하고 획득된 투시영상과 촬영영상을 결합한 증강영상을 생성함으로써, 사용자인 의사는 생성된 증강영상들을 이용하여 시술대상체를 보다 정확하게 시술할 수 있다.

[0081] 또한, 기술대상체, 기술도구, 투시영상들 및 상기 촬영영상들은 모두 좌표계 매칭이 가능하므로, 투시영상들과 촬영영상들이 보다 정확하게 정합되고 기술대상체와 기술도구가 보다 정확하게 매칭되어 나타나는 증강영상을 생성할 수 있다.

[0082] 또한, 상기 방사선투시시스템이 보조영상 획득을 위한 형상측정부를 포함하는 경우, 상기 증강영상 이외에도 별도의 보조영상을 획득하여 디스플레이할 수 있으며, 상기 형상측정부가 격자패턴광을 이용하여 3차원형상을 측정하면 3차원증강영상을 생성할 수 있다.

[0083] 앞서 설명한 본 발명의 상세한 설명에서는 본 발명의 바람직한 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술분야에 통상의 지식을 갖는 자라면 후술될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있을 것이다.

따라서, 전술한 설명 및 아래의 도면은 본 발명의 기술사상을 한정하는 것이 아닌 본 발명을 예시하는 것으로 해석되어야 한다.

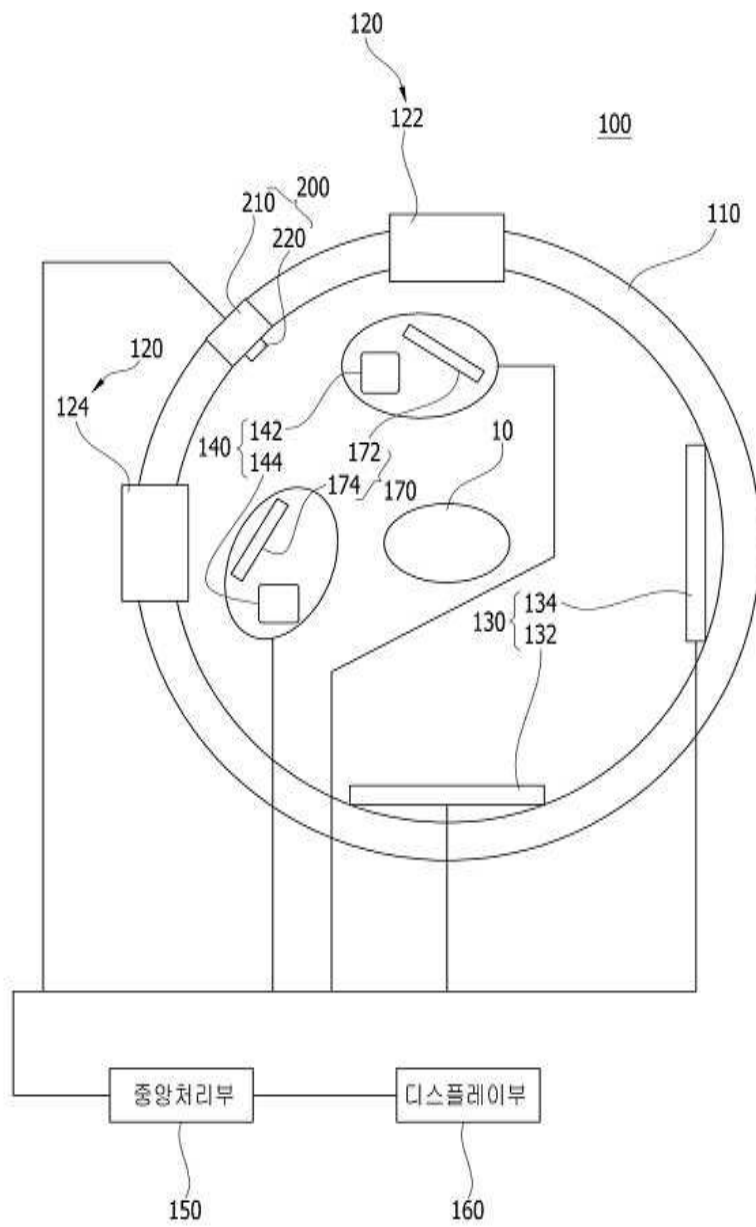
부호의 설명

[0084]

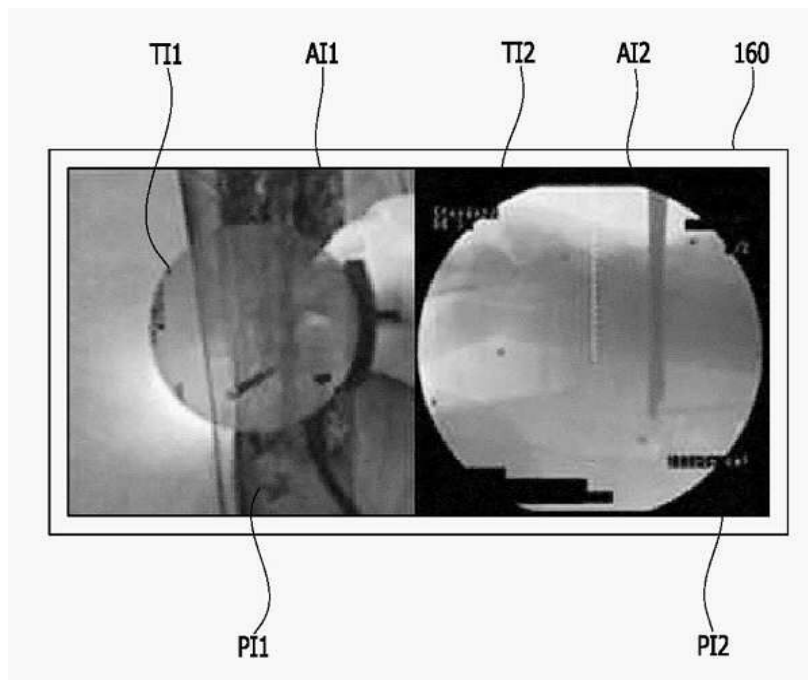
100 : 방사선투시시스템	110 : 프레임
120 : 방사선발생부	130 : 방사선수신부
140 : 촬영부	150 : 중앙처리부
160 : 디스플레이부	

도면

도면1



도면2



도면3

