(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0109487
(43) 공개일자 2013년10월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 17/34 (2006.01) *A61B 10/02* (2006.01)
A61B 19/00 (2006.01) *B25J 19/02* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0031239
(22) 출원일자 2012년03월27일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
재단법인 아산사회복지재단
서울특별시 송파구 올림픽로43길 88 (풍납동)
(72) 발명자
서준범
서울특별시 송파구 방이1동 한양 3차 아파트 2-408
김남국
서울특별시 송파구 잠실 6동 장미아파트 27-1002호
최재순
경기도 고양시 일산서구 주엽2동 문촌마을6단지아파트 609동 302호
(74) 대리인
안상정

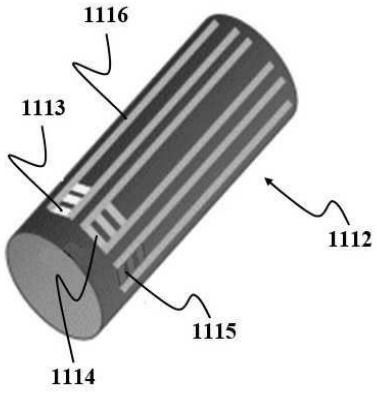
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 발명의 명칭 **의료용 인체 삽입 로드**

(57) 요 약

본 개시는 의료용 인체 삽입 로드에 있어서, 그 외주연을 따라 둘레에 배치된 복수의 센서들; 그리고, 그 길이 방향을 따라, 복수의 센서들을 통해 얻어진 정보를 전달하기 위한 전극들;이 연장되어 있는 것을 특징으로 하는 의료용 인체 삽입 로드에 관한 것이다.

대 표 도 - 도11



특허청구의 범위

청구항 1

의료용 인체 삽입 로드에 있어서,

그 외주연을 따라 둘레에 배치된 복수의 센서들; 그리고,

그 길이 방향을 따라, 복수의 센서들을 통해 얻어진 정보를 전달하기 위한 전극들;이 연장되어 있는 것을 특징으로 하는 의료용 인체 삽입 로드.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

그 내주연에 로드의 굽힘을 파악하는 복수의 광학 섬유 스트링;을 포함하는 것을 특징으로 하는 의료용 인체 삽입 로드.

청구항 3

의료용 인체 삽입 로드에 있어서,

그 외주연에 배치된 복수의 센서들;

그 길이 방향을 따라, 복수의 센서들을 통해 얻어진 정보를 전달하기 위한 전극들; 그리고,

그 내주연에 로드의 굽힘을 파악하는 복수의 광학 섬유 스트링;을 포함하는 것을 특징으로 하는 의료용 인체 삽입 로드.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 개시(Disclosure)는 전체적으로 의료용 인체 삽입 로드에 관한 것으로, 특히 예외적인 이상 동작을 파악할 수 있는 의료용 로봇 장치에 관한 것이다. 의료용 인체 삽입 로드의 대표적인 예로 생검용 바늘을 들 수 있으며, 이외에도 의료용 카세터(Catheter)와 같은 관상의 로드를 예로 들 수 있고, 치료 목적으로 환부에 열을 공급하는 끝이 막힌 가느다랗게 긴(elongate) 로드도 여기에 포함된다. 최근 이러한 의료용 로드를 의료용 로봇과 결합하여 이용하는 것이 일반화되어 가고 있다.

배 경 기 술

[0002] 여기서는, 본 개시에 관한 배경기술이 제공되며, 이들이 반드시 공지기술을 의미하는 것은 아니다(This section provides background information related to the present disclosure which is not necessarily prior art).

[0003] 도 1은 미국 공개특허공보 제2010-0250000호에 제시된 의료용 로봇의 일 예를 나타내는 도면으로서, 제품명 da Vinci로 불리는 의료용 로봇이 제시되어 있다. 의료용 로봇은 복수의 로봇 암(101,102,103,104)을 구비한다. 각각의 암(101,102,103,104)은 수술용 도구(111,112,113,114)를 구비한다. 수술용 도구(111,113,114)는 주로 복강경 수술을 위한 집게 형상으로 되어 있으며, 수술용 도구(112)는 내시경이다. 환부를 나타내기 위한 디스플레이(120)도 구비되어 있다.

[0004] 도 2는 미국 공개특허공보 제2011-0152883호에 제시된 의료용 로봇 장치의 일 예를 나타내는 도면으로서, 제품명 Sensei로 불리는 의료용 로봇이 제시되어 있다. 의료용 로봇은 로봇 암(201)을 구비한다. 로봇 암(201)은 수술용 도구(211)를 구비한다. 수술용 도구(211)로서 카세터(Catheter)를 장착하여, 중재 시술, 인체 삽입술, 최소 침습 수술 등에 사용될 수 있다. 로봇 암(201) 및/또는 수술용 도구(211)의 조작을 위해 사용자 인터페이스로서, 마스터 콘솔(230)이 구비되어 있으며, 마스터 콘솔(230)과 로봇 암(201) 및/또는 수술용 도구(211)의 작동을 제어하는 컴퓨터(240)가 구비되어 있다. 환자가 수술대(250)에 도시되어 있다.

[0005] 도 3은 미국 공개특허공보 제2011-0238082호에 제시된 의료용 로봇 장치의 일 예를 나타내는 도면으로서, 수술

장(370)에 로봇 카세터(311; Robotic Catheter System)가 구비되어 있다. 수술장(370)에는 수술대(350) 위 환자(360)의 영상을 취득하기 위한 영상 장치(380)가 구비되어 있다. 영상 장치(380)는 수술 중 환부나 환부와 로봇 카세터(311)의 위치 관계를 파악하는데 이용된다. 영상 장치(380)는 x선을 발생시키므로, 시술자의 x선 노출을 줄이기 위해, 로봇 카세트(311)를 조정하는 마스터 콘솔(330)이 수술장(370)과 격리되어 마련되는 것이 바람직하다. 마스터 콘솔(330)은 테이블(331) 위에, 모니터(332,333)와 입력부(334)를 구비한다.

[0006] 도 1 내지 도 3에 제시된 의료용 로봇은 대부분 마스터-슬레이브 시스템으로 된 의료용 로봇 장치로 이루어져, 마스터 콘솔의 조작에 의해 작동된다.

[0007] 도 4는 미국 공개특허공보 제2011-0276058호에 제시된 마스터 콘솔 입력부의 일 예를 나타내는 도면으로서, 마스터 콘솔(430)은 조이 스틱 형태의 입력부(434,434)를 구비한다.

[0008] 도 5는 미국 공개특허공보 제2011-0152883호에 제시된 마스터 콘솔 입력부의 일 예를 나타내는 도면으로서, 마스터 콘솔(230)은 관절 기구 형태의 입력부(234)를 구비한다.

[0009] 도 4 및 도 5에 제시된 입력부(434,234)는 쉽게 의료용 로봇을 조정할 수 있도록 마련되어 있지만, 시술자가 직접 수술을 행할 때와는 크게 다른 사용자 인터페이스를 제공한다는 단점을 가진다.

[0010] 도 6은 미국 공개특허공보 제2006-0229641호에 제시된 의료용 로봇의 일 예를 나타내는 도면으로서, 영상 장비(680) 내의 환자(660; 실제는 돼지임)에 수술용 도구로서 생검용 바늘(612)을 구비한 슬레이브 로봇(611)이 부착되어 있다. 슬레이브 로봇(611)을 환자(660)에 부착함으로써, 양자 간의 위치 결정 등에 이점을 가지지만, 슬레이브 로봇(611) 전체를 소독해야 하는 등의 문제점을 가진다.

[0011] 도 7은 미국 등록특허공보 제5,086,401호에 제시된 의료용 로봇의 일 예를 나타내는 도면으로서, 침대(7750) 위에, 로봇 암(701)과 환자의 뼈(761)가 도시되어 있다. 로봇 암(701)에 복수의 적외선 반사구(791)가 구비되어 있고, 적외선 카메라(790)를 이용해 로봇 암(701)의 위치를 파악함으로써, 로봇 암(701)의 이상 동작을 파악할 수 있게 된다. 700은 로봇 암(701) 및 적외선 카메라(790)와 연동하는 컴퓨터이다. 그러나 이러한 구성으로는 슬레이브 로봇 시스템의 이상 동작을 파악할 수 있지만, 시스템의 외부, 즉 환자가 일으키는 이상 동작을 파악할 수 없는 문제점을 가진다.

[0012] 도 8은 미국 등록특허공보 제4,249,539호에 제시된 의료용 바늘의 일 예를 나타내는 도면으로서, 환자(960)에 삽입된 바늘(912; Aspiration Needle)의 끝(919)의 위치를 트랜스듀서(980)를 이용하여 컴퓨터(940)가 파악하는 기술이 제시되어 있다. 도 3 및 도 8에 있어서, 바늘의 환자 내 위치를 파악하기 위해, 환자(360,960) 외부에 별도로 이 위치를 파악하기 수단(380,980)이 요구되어 개선이 요구된다 하겠다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 이에 대하여 '발명의 실시를 위한 구체적인 내용'의 후단에 기술한다.

과제의 해결 수단

[0014] 여기서는, 본 개시의 전체적인 요약(Summary)이 제공되며, 이것이 본 개시의 외연을 제한하는 것으로 이해되어서는 아니된다(This section provides a general summary of the disclosure and is not a comprehensive disclosure of its full scope or all of its features).

[0015] 본 개시에 따른 일 태양에 의하면(According to one aspect of the present disclosure), 의료용 인체 삽입 로드에 있어서, 그 외주연을 따라 둘레에 배치된 복수의 센서들; 그리고, 그 길이 방향을 따라, 복수의 센서들을 통해 얻어진 정보를 전달하기 위한 전극들;이 연장되어 있는 것을 특징으로 하는 의료용 인체 삽입 로드가 제공된다.

[0016] 본 개시에 따른 다른 태양에 의하면(According to another aspect of the present disclosure), 의료용 인체 삽입 로드에 있어서, 그 외주연에 배치된 복수의 센서들; 그 길이 방향을 따라, 복수의 센서들을 통해 얻어진 정보를 전달하기 위한 전극들; 그리고, 그 내주연에 로드의 굽힘을 파악하는 복수의 광학 섬유 스트링;을 포함하는 것을 특징으로 하는 의료용 인체 삽입 로드가 제공된다.

발명의 효과

[0017] 이에 대하여 '발명의 실시를 위한 구체적인 내용'의 후단에 기술한다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 미국 공개특허공보 제2010-0250000호에 제시된 의료용 로봇의 일 예를 나타내는 도면,

도 2는 미국 공개특허공보 제2011-0152883호에 제시된 의료용 로봇 장치의 일 예를 나타내는 도면,

도 3은 미국 공개특허공보 제2011-0238082호에 제시된 의료용 로봇 장치의 일 예를 나타내는 도면,

도 4는 미국 공개특허공보 제2011-0276058호에 제시된 마스터 콘솔 입력부의 일 예를 나타내는 도면,

도 5는 미국 공개특허공보 제2011-0152883호에 제시된 마스터 콘솔 입력부의 일 예를 나타내는 도면,

도 6은 미국 공개특허공보 제2006-0229641호에 제시된 의료용 로봇의 일 예를 나타내는 도면,

도 7은 미국 등록특허공보 제5,086,401호에 제시된 의료용 로봇의 일 예를 나타내는 도면,

도 8은 미국 등록특허공보 제4,249,539호에 제시된 의료용 바늘의 일 예를 나타내는 도면,

도 9는 본 개시에 따른 마스터 콘솔 측의 일 예를 나타내는 도면,

도 10은 본 개시에 따른 슬레이브 로봇 측의 일 예를 나타내는 도면,

도 11은 본 개시에 따른 의료용 인체 삽입 로드의 일 예를 나타내는 도면,

도 12는 본 개시에 따른 의료용 인체 삽입 로드의 다른 예를 나타내는 도면

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하, 본 개시를 첨부된 도면을 참고로 하여 자세하게 설명한다(The present disclosure will now be described in detail with reference to the accompanying drawing(s)).

[0020] 도 9는 본 개시에 따른 마스터 콘솔 측의 일 예를 나타내는 도면으로서, 수술용 도구를 환자의 환부에 도달시키도록 슬레이브 로봇을 조정하는 입력부로서 마스터 조작자(11)를 구비한다. 슬레이브 로봇은 예시적으로 도 1, 2, 3 내지 6에 도시된 형태를 가질 수 있다. 슬레이브 로봇과 수술용 도구는 별개로 구성될 수 있지만, 이들이 결합되어 일체로 구성될 수도 있다. 또 이들이 반드시 명확히 구분되지 않는 경우에도 있다. 예를 들어, 도 6의 의료용 로봇에서, 바늘(612)을 슬레이브 로봇(611)의 일부로 볼 수도 있고, 슬레이브 로봇(611)을 수술용 도구로 볼 수도 있다.

[0021] 슬레이브 로봇 및/또는 수술용 도구가 도 6에 도시된 형태를 가지는 경우에, 마스터 조작자(11)의 적어도 일부를 슬레이브 로봇(611) 및 수술용 도구(612; 생검용 바늘)와 유사하게 만듦으로써, 슬레이브 로봇(611) 및/또는 수술용 도구(612)의 조정을 보다 현실감에 있게 할 수 있는 이점을 가진다. 마스터 조작자(11)가 슬레이브 로봇 및/또는 수술용 도구 형상의 적어도 일부를 반영(동일 또는 유사)하여 형성된 경우에, 이를 수술용 도구 아날로그(유사물)라고 칭한다. 도 9에 있어서, 마스터 조작자(11)가 도 6에 도시된 슬레이브 로봇(611) 및 수술용 도구인 바늘(612)의 형상을 그대로 반영하고 있다.

[0022] 다른 측면에서, 마스터 콘솔 측에는 가상 환자(60)가 구비된다. 가상 환자(60)를 구비함으로써, 보다 현실감 있게 마스터 조작자(11)를 움직일 수 있게 된다. 가상 환자(60)가 반드시 인간의 형상을 그래도 반영할 필요는 없지만, 바람직하게는 인간의 형상을 가진다. 시술자는 환자의 환부에 대응하는 가상 환자(60)의 환부(91)를 향해 바늘(12)을 이동시킴으로써, 슬레이브 로봇을 조정하는 것이 가능하다. 예를 들어, 가상 환자(60)를 환자의 이미지가 디스플레이되는 스크린을 구비하는 수술대로 구성할 수 있다.

[0023] 도 6에서와 같이 슬레이브 로봇(611)이 환자(660)에 부착된 형태인 경우에, 슬레이브 로봇(611)과 환자(660)의 위치 관계 설정이 상대적으로 용이하므로, 이러한 관점에서, 마스터 조작자(11)도 가상 환자(60)에 부착하여 위치시키는 것이 바람직하다. 그러나 앞서 지적한 바와 같이, 슬레이브 로봇(611)이 환자에 부착되는 경우에, 매번 소독을 해야 하는 문제점이 있으므로, 마스터 조작자(11)는 가상 환자(60)에 부착해 두고, 슬레이브 로봇만 도 1 내지 도 3에 도시된 것과 같은 프리 핸드 타입으로 구성하는 것이 바람직하다.

[0024] 마스터 조작자(11)의 자유도를 높이는 관점에서 마스터 조작자(11)를 암(arm)을 이용하여 프리 핸드 타입으로 구성하는 것도 가능하다.

[0025] 또한 가상 환자(60)에 대하여 마스터 조작자(11)의 위치는 고정해두고, 바늘(12)만 움직이도록 구성하여, 가상 환자(60)와 마스터 조작자(11)의 기본 위치 관계 파악이 용이하도록 구성하는 것도 가능하다.

[0026] 또한 단순히 마스터 조작자(11)의 조작을 도 4 및 도 5에서와 같이 기계적/전기적으로 파악하여, 슬레이브 로봇 및/또는 수술용 도구에 반영하는 것도 가능하지만, 가상 환자(60)와 마스커 조작자(11)의 상대적인 위치 관계를 이용하여, 슬레이브 로봇 및/또는 수술용 도구를 조정하는 것도 가능하다. 이것은 가상 환자(60)의 환부(61)로 바늘(12)을 이동시키는 상황을 그대로 슬레이브 로봇 및/또는 수술용 도구에 반영할 수 있는 이점을 가진다. 이를 가능하게 하는 메커니즘(위치 검출기)의 예로서, 적외선 카메라(90)를 예로 들 수 있다. 환자의 위치를 나타내는 복수의 적외선 반사구 내지는 적외선 에미터를 가지는 기준 프레임(91)과 바늘(12)의 끝에 마련된 복수의 적외선 반사구 내지는 적외선 에미터(13)를 적외선 카메라(90)가 파악함으로써, 바늘(12)과 가상 환자(60)의 위치가 파악될 수 있다. 마스터 콘솔의 전체 운용을 위한 컴퓨터(30)가 구비되어 있고, 모니터(32)도 구비되어 있다. 가상 환자(60)와 마스터 조작자(11)의 상대적인 위치 관계를 이용하는 경우에, 컴퓨터(30)는 수술용 항법 장치의 기능도 한다.

[0027] 도 10은 본 개시에 따른 슬레이브 로봇 측의 일 예를 나타내는 도면으로서, 환자(960), 생검용 바늘(912)을 구비한 슬레이브 로봇(911), 적외선 카메라(991), 적외선 반사구 어셈블리(911,913,914), 모니터(920) 그리고 컴퓨터(940)가 구비되어 있다. 도 9의 마스터 조작자(11)의 조정에 따라, 컴퓨터(940)에 의해 슬레이브 로봇(911)의 생검용 바늘(912)이 작동된다. 적외선 반사구 어셈블리(911)는 환자(960)에 고정되어 환자(960)의 위치를 나타내고, 적외선 반사구 어셈블리(913)는 생검용 바늘(912)에 고정되어 생검용 바늘(912)의 위치를 나타내고, 적외선 반사구 어셈블리(914)는 환자(960)의 가슴에 위치되어, 환자의 호흡, 재채기와 같은 환자 움직임을 표시한다. 위치 파악을 위한 위치 감지 수단으로서, 적외선 카메라와 적외선 반사구가 사용되었지만, 자기장을 이용하는 것도 가능하며, 위치 파악이 가능한 수단이라면 어떠한 것이 사용되어도 좋다. 적외선 반사구 어셈블리(911)는 환자(960)의 위치 정보를 나타내는 것으로 이용되어도 좋고, 전체 시스템의 기준 위치로서 기능하여도 좋으며, 환자(960)에 고정될 수도 있지만, 수술대에 고정될 수도 있고, 수술대에 기준 위치로 기능하는 별도의 적외선 반사구 어셈블리(미도시)를 추가하여도 좋다. 호흡을 예로 하면, 호흡시 일정 범위에서 가슴이 움직이므로, 이를 정상 상태로 파악하고 있다가, 재채기 등으로 환자(960)가 갑작스럽게 움직이게 되면, 완전히 다른 거동을 읽을 수 있게 되므로, 이를 컴퓨터(940)가 파악하여, 슬레이브 로봇(911)의 동작을 정지시키게 된다. 이러한 동작의 정지에는 생검용 바늘(912)에 가해진 힘을 제거하여, 생검용 바늘(912)이 자유롭게 움직일 수 있게 하는 것을 포함한다. 도 9에 도시된 것과 같은 마스터 콘솔 구성을 가지는 경우에, 가상 환자(60)에 대한 바늘(12)의 위치를 파악할 수 있으므로, 이 위치 관계와, 슬레이브 콘솔 측에서의 환자(960)에 대한 생검용 바늘(192)의 위치 관계를 비교함으로써, 이상 동작이 발생했는지를 파악할 수도 있다.

[0028] 도 11은 본 개시에 따른 의료용 인체 삽입 로드의 일 예를 나타내는 도면으로서, 생검용 바늘(1112)이 도시되어 있다. 생검용 바늘(1112)은 인체에 최소한의 상처를 내기 위해 매우 작은 직경을 가져야 하므로, 여기에 인체 내에서의 위치 내지는 정보를 탐색하기 위한 센서를 부착하는데 어려움이 따른다. 본 실시예에서, 복수의 센서들(1113,1114,1115)을 생검용 바늘(1112)의 외부연을 따라 둘레에 배치함으로써 이러한 문제를 극복한다. 각각의 센서(1113,1114,1115)에는 전극(1116)이 구비되어 도 10의 컴퓨터(940)로 정보를 전송한다. 전극(1116)은 생검용 바늘(1112)의 길이 방향을 따라 연장되어 있다. 전극(1116)은 외주면, 바늘의 내부, 또는 내주면에 구비될 수 있으며, 절연 물질로 전기 절연되어 있다. 복수의 센서들(1113,1114,1115)의 예로, 물리 센서로서, 온도 센서, 접촉력 센서, 인장률 센서를 들 수 있으며, 바이오/화학 센서로서, 환부조직, 세포, 생체분자 진단 센서를 들 수 있다.

[0029] 도 12는 본 개시에 따른 의료용 인체 삽입 로드의 다른 예를 나타내는 도면으로서, 생검용 바늘(1212)의 내주연을 따라서 복수의 광학 섬유 스트링들(1213,1214)이 구비되어 있다. 생검용 바늘(1212)이 굽혀지는 경우에, 각각의 광학 섬유 스트링(1213,1214)을 지나는 광의 광 경로가 변경되며, 이 변화를 계산함으로써, 생검용 바늘(1212)의 굽혀진 형상을 계산할 수 있다. 바람직하게는 각각의 광학 섬유 스트링(1213,1214)에 등 간견의 슬릿이 구비되어 이 광 경로 변화를 더욱 잘 인식하게 할 수 있다. 바람직하게는 도 11에서와 같은 배치로 센서(1217)와 전극(1216)이 생검용 바늘(1212)의 외주면에 배치된다.

[0030] 이하 본 개시의 다양한 실시 형태에 대하여 설명한다.

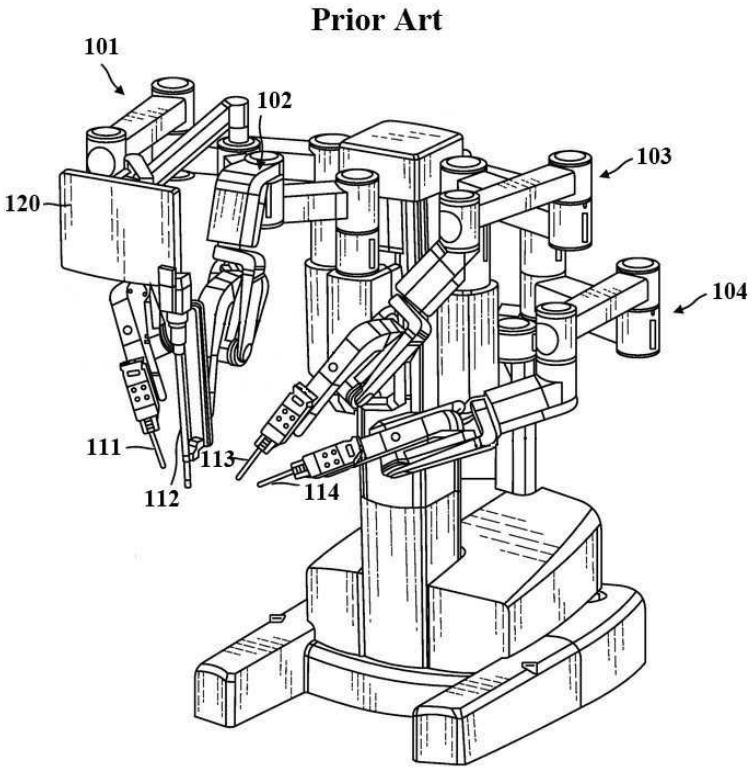
[0031] (1) 그 내주연에 로드의 굽힘을 파악하는 복수의 광학 섬유 스트링;을 포함하는 것을 특징으로 하는 의료용 인체 삽입 로드.

부호의 설명

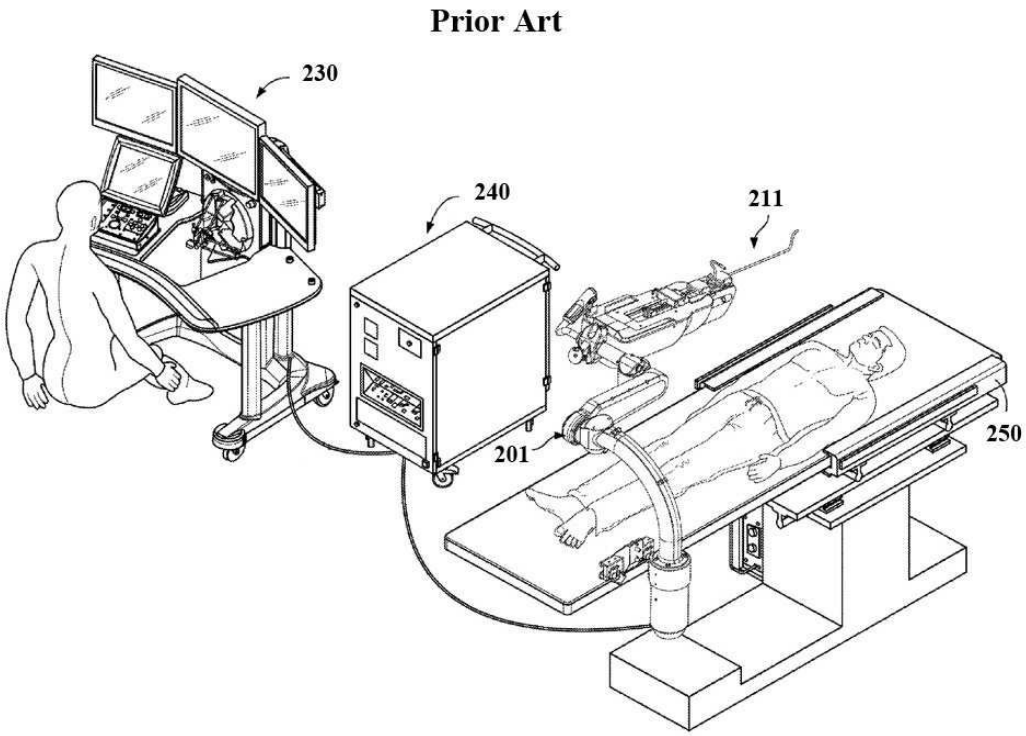
[0032] 바늘: 12 마스터 조작자: 11 가상 환자: 60

도면

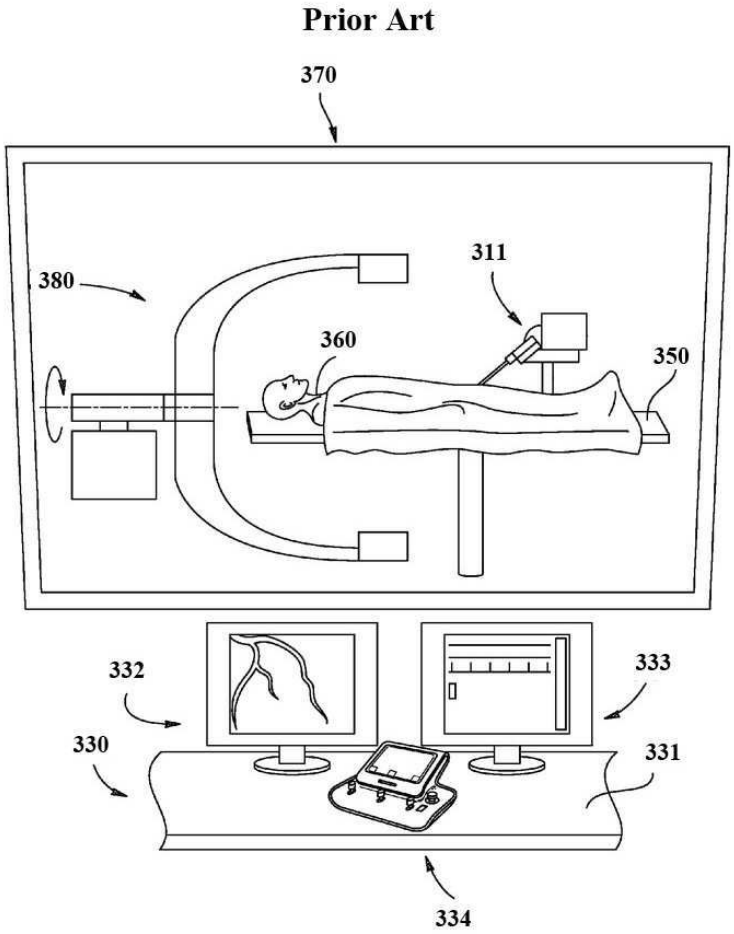
도면1



도면2

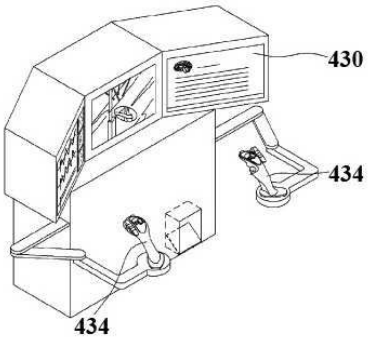

Prior Art
230
240
211
201
250

도면3


Prior Art
370
380
311
360
350
332
333
330
331
334

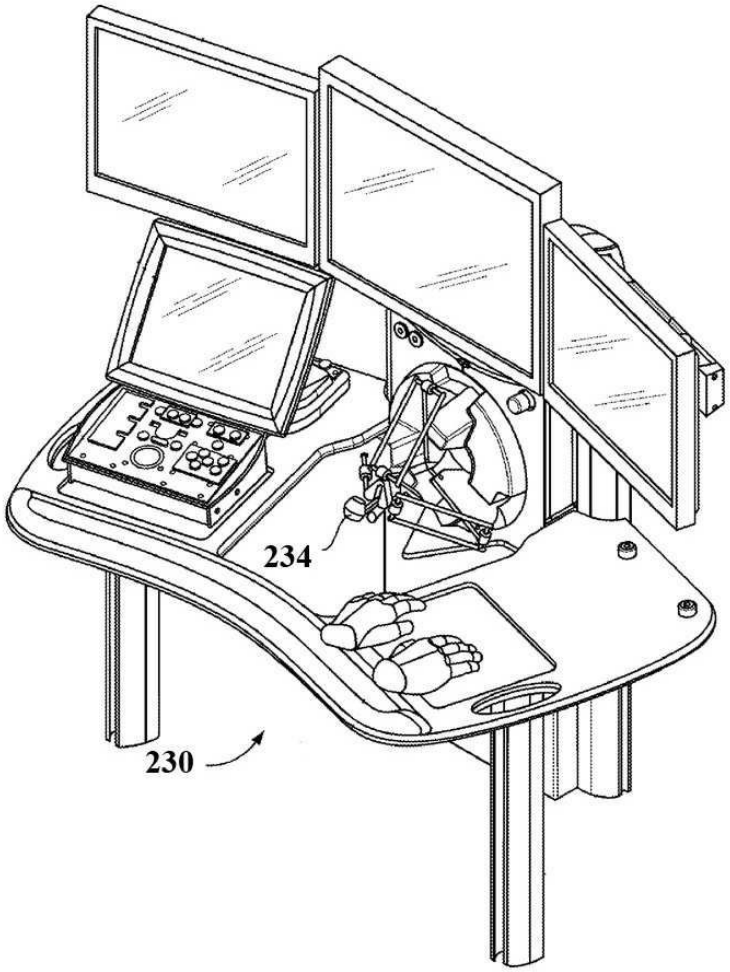
도면4

Prior Art



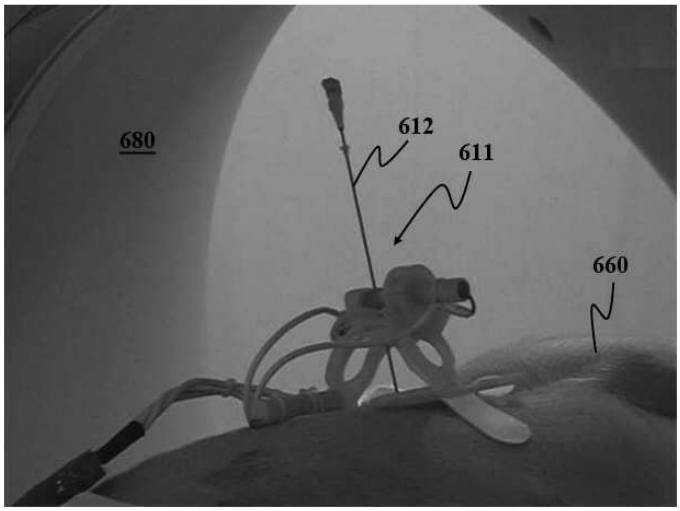
도면5

Prior Art



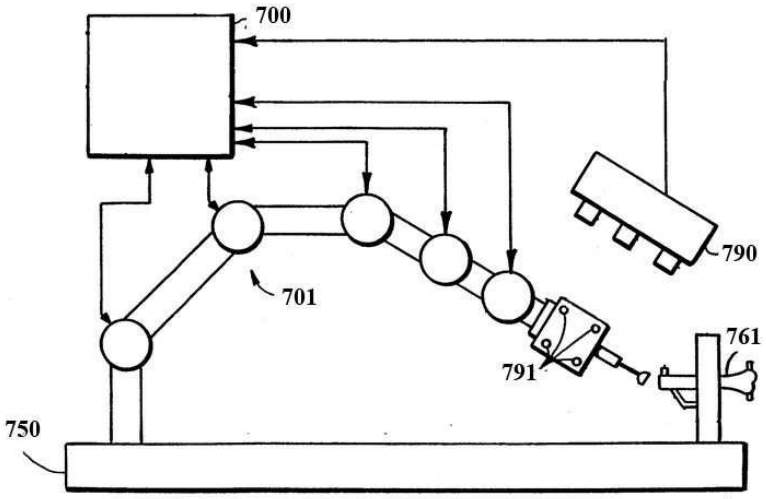
도면6

Prior Art

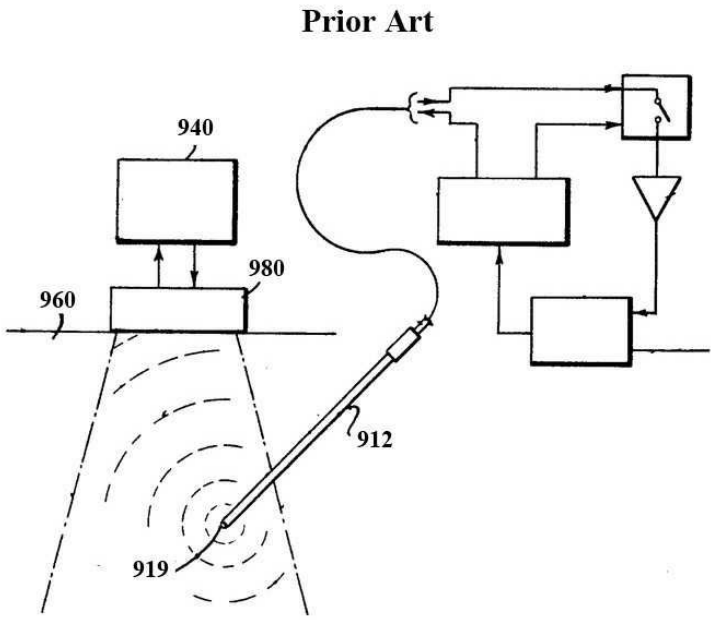


도면7

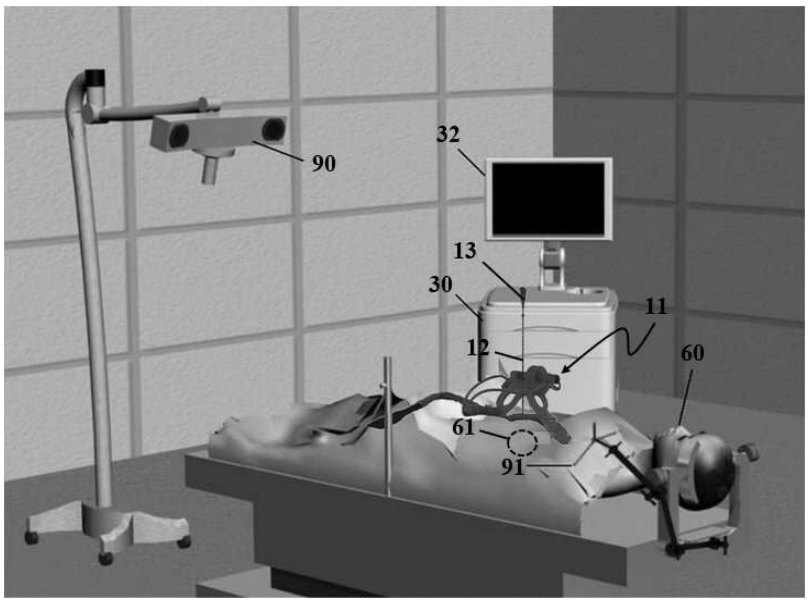
Prior Art



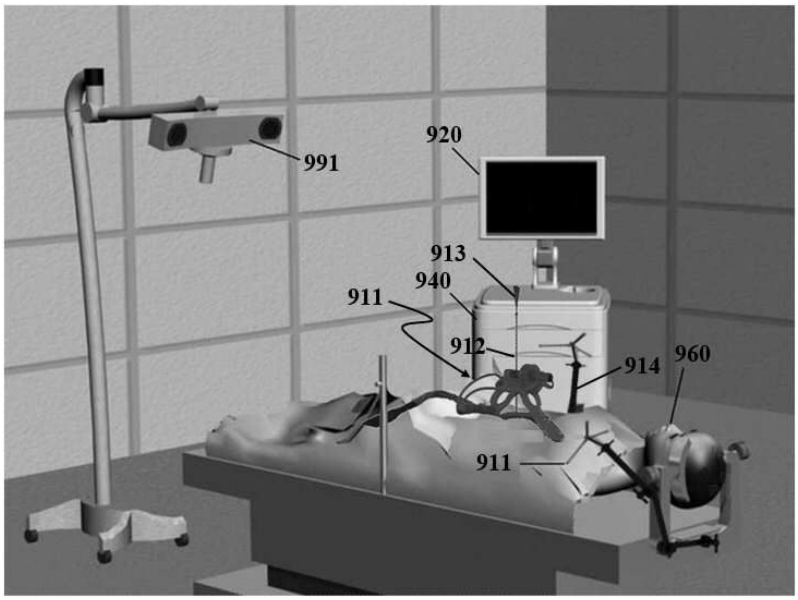
도면8



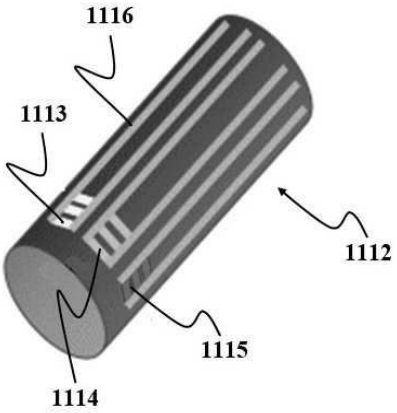
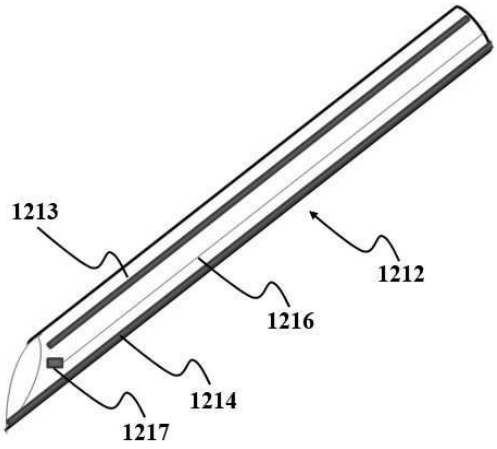
도면9



도면10



도면11



도면12