



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2010년11월19일  
 (11) 등록번호 10-0995511  
 (24) 등록일자 2010년11월15일

(51) Int. Cl.  
 A61B 17/00 (2006.01) A61B 19/00 (2006.01)  
 A61G 13/00 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2009-0080190(분할)  
 (22) 출원일자 2009년08월28일  
 심사청구일자 2009년08월28일  
 (65) 공개번호 10-2010-0068173  
 (43) 공개일자 2010년06월22일  
 (62) 원출원 특허 10-2008-0126419  
 원출원일자 2008년12월12일  
 심사청구일자 2008년12월12일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR1019990087101 A\*  
 US20070293734 A1  
 KR1020090089927 A  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
 주식회사 이턴  
 경기도 성남시 분당구 수내동 4-4 경동빌딩 7층  
 (72) 발명자  
 최승욱  
 경기도 성남시 분당구 구미동 275 베스티아2 10  
 2동 202호  
 원종석  
 경기 용인시 수지구 신봉동 벽산블루밍 204동  
 1204호  
 윌리엄 파이니  
 미국 인디애너주 47906 웨스트 라파에트 4710 N  
 225 W  
 (74) 대리인  
 안태현

전체 청구항 수 : 총 2 항

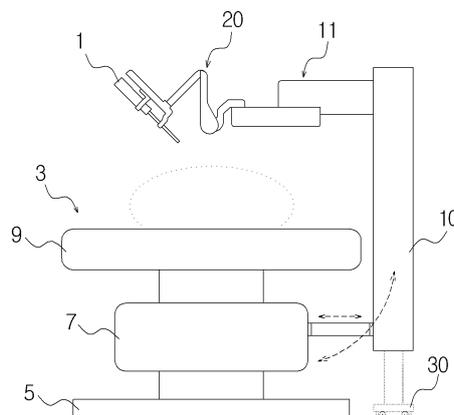
심사관 : 정규영

**(54) 침대 장착식 수술용 로봇**

**(57) 요약**

침대 장착식 수술용 로봇이 개시된다. 수술 침대에 장착되며, 로봇 암의 단부에 수술용 인스트루먼트(instrument)를 장착하여 수술 침대에 적재된 환자를 수술하기 위한 로봇으로서, 수술 침대에 결합되는 본체부와, 본체부에 회동 가능하도록 결합되는 서포트 암(support arm)과, 서포트 암에 회동 가능하도록 결합되는 하나 이상의 로봇 암을 포함하는 침대 장착식 수술용 로봇은, 수술 침대에 장착되는 본체부에 서포트 암을 결합하고 여기에 복수의 로봇 암을 결합시킴으로써 수술용 슬레이브 로봇을 컴팩트하고 슬립하며 안정성이 우수하도록 구성할 수 있으며, 로봇 암이 침대에 장착되어 있으므로 로봇 암을 설치하는 과정에서 침대의 위치 정보를 별도로 입력할 필요 없이 로봇 암과 침대 간의 상대적 위치를 정확히 파악할 수 있다. 즉, 수술 과정에서 로봇 암의 초기 위치를 별도로 셋팅할 필요 없이 환자에 대한 로봇 암의 위치가 자동으로 설정되도록 할 수 있다.

**대표도 - 도1**



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10030794

부처명 지식경제부

연구관리전문기관

연구사업명 국제공동기술개발사업

연구과제명 복강경 수술용 로봇 개발

기여율

주관기관 (주)미래컴퍼니, 참여기업 (주)래보

연구기간 2007년 12월 01일 ~ 2010년 11월 30일

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

받침부와, 상기 받침부에 지지되는 코어부와, 상기 코어부에 지지되며, 환자를 눕히기 위한 테이블을 포함하는 수술 침대에 장착되어, 상기 환자를 수술하기 위한 로봇으로서,

상기 코어부에 결합되는 본체부와;

상기 본체부에 회동 가능하도록 결합되는 서포트 암(support arm)과;

상기 서포트 암에 회동 가능하도록 결합되며, 그 단부에 수술용 인스트루먼트(instrument)가 장착되는 복수의 로봇 암을 포함하되,

상기 본체부는, 상기 로봇 암이 상기 수술 침대에 근접 또는 이격되도록, 상기 코어부에 회동 가능하도록 결합되고,

상기 서포트 암은, 상기 본체부에 일방향으로 이동 가능하도록 결합되는 메이저 서포트 암(major support arm)과, 상기 메이저 서포트 암의 단부에 회동 가능하도록 결합되는 마이너 서포트 암(minor support arm)을 포함하며,

상기 서포트 암의 구동에 의해, 상기 복수의 로봇 암은 3차원 공간상에서 환자의 수술 부위에 상응하는 위치로 이동되는 것을 특징으로 하는 침대 장착식 수술용 로봇.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

제1항에 있어서,

상기 본체부는 원호의 형상으로 형성되어, 소정 지점을 중심으로 회전하여 상기 코어부로부터 인출 또는 수납되도록 상기 코어부에 결합되는 것을 특징으로 하는 침대 장착식 수술용 로봇.

**청구항 4**

삭제

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 침대 장착식 수술용 로봇에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 의학적으로 수술이란 피부나 점막, 기타 조직을 의료 기계를 사용하여 자르거나 제거나 조작을 가하여 병을 고치는 말한다. 특히, 수술부위의 피부를 절개하여 열고 그 내부에 있는 기관 등을 치료, 성형하거나 제거하는 개복 수술 등은 출혈, 부작용, 환자의 고통, 흉터 등의 문제로 인하여 최근에는 로봇(robot)을 사용한 수술이 대안으로서 각광받고 있다.

[0003] 종래의 수술용 로봇은, 의사의 조작에 의해 필요한 신호를 생성하여 전송하는 마스터 로봇과 마스터(master) 로봇으로부터 신호를 받아 직접 환자에 수술에 필요한 조작을 가하는 슬레이브(slave) 로봇으로 이루어지는데, 통상 슬레이브 로봇은 수술실에, 마스터 로봇은 조작실에 각각 설치하고 마스터 로봇과 슬레이브 로봇을 유, 무선 방식으로 연결하여 원격으로 수술을 진행하게 된다.

[0004] 이 중, 슬레이브 로봇은 수술 대상이 되는 환자에 근접하여 위치해야 함과 동시에, 마취의(醫), 보조의(醫)나 간호사가 환자에 접근할 수 있도록 지나치게 많은 공간을 차지해서는 안 된다는 서로 모순되는 조건을 만족시켜

야 한다.

- [0005] 이를 위해, 종래에는 슬레이브 로봇을 환자 근처에 위치시키거나, 수술실의 천정에 장착해 놓고 필요에 따라 환자의 위치까지 내려놓는 등 각각의 장단점을 가지는 다양한 방식으로 설치해 왔으며, 어느 방법이 우위에 있다고는 할 수 없는 실정이다.
- [0006] 또한, 종래의 수술용 로봇은 그 부피가 커짐에 따라 병원 내에서 로봇을 수납, 설치 및 이동하기가 용이하지 않고, 따라서 작은 병원에서는 수술용 로봇의 도입이 곤란한 실정이다.
- [0007] 전술한 배경기술은 발명자가 본 발명의 도출을 위해 보유하고 있었거나, 본 발명의 도출 과정에서 습득한 기술 정보로서, 반드시 본 발명의 출원 전에 일반 공중에게 공개된 공지기술이라 할 수는 없다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

- [0008] 본 발명은 수술용 로봇의 크기를 소형화, 경량화하여 수납, 설치 및 이동이 용이하고 로봇이 차지하는 면적이 절감되며, 수술용 로봇을 환자용 침대로도 활용 가능하도록 한 침대 일체형 수술용 로봇을 제공하는 것이다.

**과제 해결수단**

- [0009] 본 발명의 일 측면에 따르면, 수술 침대에 장착되며, 로봇 암의 단부에 수술용 인스트루먼트(instrument)를 장착하여 수술 침대에 적재된 환자를 수술하기 위한 로봇으로서, 수술 침대에 결합되는 본체부와, 본체부에 회동 가능하도록 결합되는 서포트 암(support arm)과, 서포트 암에 회동 가능하도록 결합되는 하나 이상의 로봇 암을 포함하는 침대 장착식 수술용 로봇이 제공된다.
- [0010] 수술 침대는, 받침부와, 받침부에 지지되는 코어부와, 코어부에 지지되며, 환자를 눕히기 위한 테이블을 포함하며, 본체부는, 로봇 암이 수술 침대에 근접 또는 이격되도록, 코어부에 회동 가능하도록 결합될 수 있다. 이 경우, 본체부는 원호의 형상으로 형성되어, 소정 지점을 중심으로 회전하여 코어부로부터 인출 또는 수납되도록 코어부에 결합될 수 있다. 또한, 코어부에 근접 또는 이격되도록, 코어부에 슬라이드 방식으로 결합될 수 있다.
- [0011] 서포트 암은, 본체부에 일방향으로 이동 가능하도록 결합되는 메이저 서포트 암(major support arm)과, 메이저 서포트 암에 회동 가능하도록 결합되는 마이너 서포트 암(minor support arm)을 포함할 수 있다. 이 경우, 메이저 서포트 암은 슬라이드 방식으로 본체부에 결합되어, 본체부의 길이방향을 따라 이동할 수 있으며, 마이너 서포트 암은 SCARA 방식으로 메이저 서포트 암의 단부에 결합될 수 있다.
- [0012] 복수의 본체부가 수술 침대에 결합되며, 로봇 암은 수술 침대 상의 소정의 지점을 향하여 조작되도록 복수의 본체부에 각각 결합될 수 있다. 본체부는 탈착 가능하도록 수술 침대에 결합되며, 본체부가 수술 침대로부터 분리될 경우 본체부는, 수술 침대의 위치에 상응하여 수술실의 바닥에 설치되는 타워형 기둥의 형상으로 형성될 수 있다.
- [0013] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 잇점이 이하의 도면, 특허청구범위 및 발명의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이다.

**효 과**

- [0014] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 수술 침대에 장착되는 본체부에 서포트 암을 결합하고 여기에 복수의 로봇 암을 결합시킴으로써 수술용 슬레이브 로봇을 콤팩트하고 슬림하며 안정성이 우수하도록 구성할 수 있으며, 로봇 암이 침대에 장착되어 있으므로 로봇 암을 설치하는 과정에서 침대의 위치 정보를 별도로 입력할 필요 없이 로봇 암과 침대 간의 상대적 위치를 정확히 파악할 수 있다. 즉, 수술 과정에서 로봇 암의 초기 위치를 별도로 셋팅할 필요 없이 환자에 대한 로봇 암의 위치가 자동으로 설정되도록 할 수 있다.
- [0015] 또한, 수술 침대에 복수의 본체부를 결합하고 각 본체부에 로봇 암을 장착할 경우, 각각의 본체부의 크기를 작게 할 수 있어 침대 장착식 수술용 로봇의 장점을 그대로 살리면서 환자 이송이나 드레이핑(draping)을 용이하

게 할 수 있으며, 본체부를 수술 침대로부터 탈착 가능하도록 결합할 경우, 수술 과정에서 본체부는 수술실 바닥에 지지되는 별개의 구조물로 구성할 수 있으므로 침대의 흔들림을 극복하고 보다 안정적인 로봇 수술이 이루어지도록 할 수 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

- [0016] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세히 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0017] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0018] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 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 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0019] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부한 도면들을 참조하여 상세히 설명하기로 하며, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 침대 장착식 수술용 로봇을 나타낸 개념도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 침대 장착식 수술용 로봇을 나타낸 사시도이다. 도 1 및 도 2를 참조하면, 인스트루먼트(1), 수술 침대(3), 받침부(5), 코어부(7), 테이블(9), 본체부(10), 서포트 암(11), 메이저 서포트 암(12), 마이너 서포트 암(14), 로봇 암(20), 휠(30)이 도시되어 있다.
- [0021] 본 실시예는 수술용 로봇을 구성함에 있어서, 수술 침대에 본체부를 장착하고 그 본체부에 서포트 암 및 복수의 로봇 암이 순차적으로 결합되는 구조로 함으로써, 수술용 로봇을 구조적으로 안정되게 구현할 수 있으며, 로봇 암과 환자 간의 상대적 위치가 정확히 파악되도록 한 것을 특징으로 한다.
- [0022] 수술용 로봇은 서로 모순되는 조건을 만족시켜야 한다. 즉, 환자에 근접하여 위치하면서 작동되어야 하는 반면, 보조의(clinical staff) 등이 로봇에 간섭받지 않고 환자에 액세스할 수 있어야 하며, 환자의 몸 위에 위치하여 작동되어야 하는 반면, 환자에게 감염의 우려가 없도록 멸균(sterilization)이 보장 되어야 한다.
- [0023] 또한, 작동에 충분한 강도(strength), 정확도(accuracy) 및 민첩성(dexterity)을 가지는 반면, 크기가 작고 슬림하고 무게가 가벼워야 하며, 로봇이 견고하게 설치(mount)되어야 하는 반면, 이동이 자유롭고 수술실을 점유하는 면적이 작아야 한다. 나아가, 환자 및 로봇 모두 수술을 위한 준비 작업을 자유롭게 할 수 있어야 한다.
- [0024] 이상과 같은 각각의 모순 조건을 최대한 만족시키기 위해 천정 설치형(ceiling mount), 수술대 부착형(table mount), 바닥 설치형(floor mount), 환자 설치형(patient mount), 타워형(tower style) 등 각각의 장단점을 갖는 다양한 설치 방식이 고안된 바 있다.
- [0025] 본 실시예는, 타워형 로봇의 기저부를 수술 침대(3)에 결합함으로써 '수술대 부착형'과 '타워형'의 장점만을 취한 이른바 '침대 장착형'이라 할 수 있다.
- [0026] 즉, 본 실시예에 따른 수술용 로봇은, 수술 침대(3) 밑에 구조물을 만들고 그로부터 타워형 본체가 침대로 가까이 또는 멀리 이동하도록 한 것이다. 타워형 본체로부터 서포트 암(11)을 거쳐 여러 개의 로봇 암(20)이 결합될 수 있다.
- [0027] 도 1에 도시된 것처럼, 수술용 로봇은 수술 침대(3)에 장착되는 구조로서, 그 단부, 즉 로봇 암(20)의 단부에 수술용 인스트루먼트(instrument)(1)를 장착하여 수술 침대(3) 위에 누워 있는 환자를 수술하는 데에 사용되는

일종의 슬레이브 로봇이다.

- [0028] 본 실시예에 따른 수술용 로봇은 본체부와, 본체부에 결합되는 서포트 암(11)과, 서포트 암(11)에 결합되는 로봇 암(20)을 기본 구조로 하여 구성되며, 본체부가 수술 침대(3)에 결합되는 것을 특징으로 한다. 수술 침대(3)가 바닥에 닿는 부분을 받침부(5), 환자가 눕는 부분을 테이블(9)이라 할 때, 받침부(5)와 테이블(9) 사이에도 1에 도시된 것처럼 코어부(7)를 설치하고, 여기에 수술용 로봇의 본체부를 결합시킨다.
- [0029] 수술 침대(3)의 코어부(7)에 결합된 본체부는 다양한 메커니즘에 의해 수술 침대(3)로부터 이격되도록, 또는 수술 침대(3)에 근접하도록 회동할 수 있다. 본체부의 회동 메커니즘에 대한 상세한 구성의 일례는 도 3을 참조하여 후술한다.
- [0030] 본체부에는 서포트 암(11)을 개재하여 로봇 암(20)이 결합되며, 서포트 암(11)의 구동에 의해 로봇 암(20)은 본체부로부터 신축 및/또는 회동하여 테이블(9)에 누워 있는 환자의 환부를 향하여 수술에 필요한 조작이 가능한 상태로 셋팅된다. 로봇 암(20)의 신축을 위해 슬라이드나 텔레스코프(telescope) 방식 등의 신축기구가 적용될 수 있으며, 위치의 이동을 위해 회전축과 링크 등의 회동기구가 적용될 수 있는 등 다양한 신축, 회동기구가 적용될 수 있다.
- [0031] 로봇 암(20)이 수술에 사용되는 경우, 본체부가 수술 침대(3)로부터 회전, 연장되고 그 선단에 결합되는 수술용 인스트루먼트(1)가 환자의 수술부위를 향하도록 로봇 암(20)이 구동된다. 로봇 암(20)이 수술에 사용되지 않을 경우에는, 본체부를 수축, 회전시켜 수술 침대(3)에 수납되도록 할 수 있다.
- [0032] 도 1 및 도 3에 도시된 것처럼, 본 실시예에 따른 수술용 로봇은 수술 침대(3)에 장착되기 때문에 로봇 암(20)의 구동 좌표의 원점은 침대의 소정 위치에 상응하게 된다. 따라서, 수술을 위해 로봇 암(20)을 조작할 때, 종래와 같이 로봇과 침대 간의 위치관계 또는 로봇과 환자 간의 위치관계에 대한 정보를 입력하지 않아도, 침대에 장착된 지점을 그 좌표 원점으로 할 수 있어, 인스트루먼트(1)가 테이블(9) 상의 소정 위치, 또는 침대에 누워 있는 환자의 소정 위치를 향하도록 정확히 조작할 수 있다.
- [0033] 수술 침대(3)의 받침부(5)에는 휠이나 롤러와 같이 침대를 이동시킬 수 있는 이동수단이 설치될 수 있는데, 이동 수단에 의해 침대를 이동시키더라도 전술한 바와 같이 로봇의 구동 좌표계는 변하지 않으므로 침대가 정지되어 있을 때와 마찬가지로 로봇 수술을 진행할 수 있다.
- [0034] 또한, 수술 침대(3)의 테이블(9)의 높이가 조절되는 경우에도 로봇의 높이가 테이블(9)의 높이에 연동하여 조절되거나, 테이블(9)의 높이가 조절된 정도에 관한 정보가 곧바로 수술용 로봇으로 전달되도록 할 수 있으므로, 높이조절과 무관하게 동일, 또는 상응하는 좌표계를 기준으로 로봇 암(20)이 조작될 수 있다.
- [0035] 이처럼, 본 실시예에 따른 수술용 로봇은 침대에 장착되는 구조로 구성되므로, 설치상의 안정성을 높일 수 있으며, 침대와 수술용 로봇 간의 상대적 위치를 정확히 파악할 수 있다. 이 경우 수술의 종류에 따라 미리 설정된 정보를 불러오으로써 로봇 암(20)이 지정된 위치로 자동으로 이동하도록 할 수도 있다.
- [0036] 본 실시예에 따른 본체부에는 서포트 암(11)이 회동 가능하도록 결합되고, 서포트 암(11)의 단부에 로봇 암(20)이 결합된다. 즉, 수술용 로봇을 구성함에 있어서, 본체부에 서포트 암(11)을 결합하고 서포트 암(11)의 단부에 하나 이상의 로봇 암(20)을 결합하여, 전체적으로 컴팩트하고 슬림한 수술용 로봇을 구현한 것이다.
- [0037] 로봇 암(20) 별로 각각 본체를 구성할 경우에는 부피가 크고 이동성이 떨어지며 작동이 복잡할 수 있으나, 본 실시예와 같이 하나의 본체부에 서포트 암(11)을 결합하고 서포트 암(11)에 하나 또는 복수의 로봇 암(20)을 결합함으로써, 슬림하고 이동 및 작동이 용이한 로봇을 구현할 수 있다.
- [0038] 본 실시예에 따른 서포트 암(11)은, 본체부에 결합되는 메이저 서포트 암(12)과, 메이저 서포트 암(12)의 단부에 결합되는 마이너 서포트 암(14)으로 구성될 수 있는데, 이 2개의 서포트 암(11)을 구동시켜 로봇 암(20)이 수술에 필요한 위치로 이동하도록 하는 것이다.
- [0039] 서포트 암(11)의 구동을 위해서는 슬라이드 방식, SCARA 방식 등 다양한 결합방식으로 서포트 암(11)을 본체부(10)에 결합할 수 있다. 여기에서는 슬라이드 이동 방식으로 메이저 서포트 암(12)을 본체부(10)에 결합한 경우와, SCARA(Selective Compliance Assembly Robot Arm) 방식으로 마이너 서포트 암(14)을 메이저 서포트 암(12)에 결합한 경우를 예로 들어 설명한다.
- [0040] 다만, 각 서포트 암(11)의 결합방식은 하나의 예시에 불과할 뿐, 로봇 암(20)을 원하는 위치로 이동시키기 위한 다양한 로봇 구동 방식이 적용될 수 있음은 물론이다. 즉, 메이저 서포트 암(12)이 슬라이드 방식 또는 SCARA

방식으로 본체부(10)에 결합될 수 있으며, 마이너 서포트 암(14)도 슬라이드 방식 또는 SCARA 방식으로 메이저 서포트 암(12)에 결합될 수 있다.

- [0041] 즉, 일방향으로 이동 가능하도록 메이저 서포트 암(12)을 본체부(10)에 결합하고, 메이저 서포트 암(12)에 회동 가능하도록 마이너 서포트 암(14)을 결합함으로써, 로봇 암(20)이 필요한 위치까지 이동하도록 할 수 있다.
- [0042] 마이너 서포트 암(14)의 단부에는 하나 또는 복수의 로봇 암(20)이 회동 가능하도록 결합되어 있어, 수술자는 메이저/마이너 서포트 암(12, 14)의 구동에 의해 필요한 위치까지 이동한 로봇 암(20)을 작동시켜 로봇 수술을 수행하게 된다. 로봇 암(20)의 단부에는 복강경, 스킨 홀더, 석션(suction) 라인이나 조작자(effector) 등 수술에 필요한 각종 인스트루먼트(1)를 장착하여 수술을 수행한다.
- [0043] 이와 같이, 로봇 암(20)을 본체부(10)에 직접 장착하는 것이 아니라, 소형으로 제작하여 서포트 암(11)의 단부에 집중적으로 배치함으로써, 본 실시예에 따른 수술용 로봇은 기존의 로봇 구조에 비하여 훨씬 컴팩트한 형태로, 즉 침대에 장착 가능한 크기와 중량으로 제작할 수 있다.
- [0044] 한편, 수술용 로봇은 수술 환자를 2차 감염으로부터 보호하기 위해 소독된 비닐 등의 커버로 로봇 암(20)을 피복해서 사용하는 이른바 드레이핑(draping) 작업을 하게 되는데, 종래의 로봇은 각각의 로봇 암(20)을 개별적으로 드레이핑해야 하는 반면, 본 실시예에 따른 로봇은 서포트 암(11)을 피복하는 것만으로 로봇 암(20) 전체를 한꺼번에 드레이핑할 수 있어 수술 전 준비를 용이하고 신속하게 진행할 수 있다.
- [0045] 본 실시예에 따른 수술용 로봇의 본체부는 수술 침대(3)로부터 이격되도록 수술 침대(3)에 결합되며, 본체부로부터 서포트 암(11)이 연장되고 그 단부에 수술에 필요한 동작을 수행하는 로봇 암(20)이 하나 또는 복수로 결합되어, 환자의 바로 위에서 로봇 암(20)을 조작하여 수술이 진행된다.
- [0046] 서포트 암(14)은 본체부로부터 로봇 암(20)이 환자의 위치까지 연장되도록 하는 역할을 하므로, 수술자의 조작에 따라 로봇 암(20)이 3차원 공간상의 임의의 지점까지 이동할 수 있도록, 메이저 서포트 암(12) 및 마이너 서포트 암(14)은 본체부(10)에 회동 가능하도록 결합된다.
- [0047] 도 2에는 메이저 서포트 암(12)이 슬라이드 방식으로 본체부(10)에 결합된 사례가 도시되어 있다. 즉, 메이저 서포트 암(12)은 본체부(10)의 길이방향을 따라 슬라이드 이동하여 메이저 서포트 암(12)에 결합된 구성요소들, 즉 마이너 서포트 암(14) 및 로봇 암(20)을 3차원 공간에서 소정의 길이만큼 연장시키는 역할을 한다.
- [0048] 마이너 서포트 암(14)은 SCARA 방식으로 메이저 서포트 암(12)에 결합되어, 마이너 서포트 암(14)에 결합된 로봇 암(20)이 소정 길이만큼 연장된 상태에서 자유롭게 움직이도록 하는 역할을 한다.
- [0049] 결과적으로 메이저 서포트 암(12) 및 마이너 서포트 암(14)의 구동에 따라 로봇 암(20)은 3차원 공간상의 소정 위치, 예를 들면 환자의 수술 부위의 위치로 이동하게 되며, 수술자는 마스터 로봇을 조작하여 로봇 암(20)을 작동시킴으로써 로봇 수술을 진행하게 된다. 이에 따라 본 실시예에 따른 수술용 로봇은 컴팩트하게 제작되면서도 수술에 필요한 강도, 정확도 및 민첩성을 유지할 수 있는 것이다.
- [0050] 본 실시예에서는 메이저 서포트 암(12)이 본체부(10)에 슬라이드 방식으로 결합되고, 마이너 서포트 암(14)이 메이저 서포트 암(12)에 SCARA 방식으로 결합된 사례가 도시되어 있으나, 본 발명이 서포트 암(11)의 결합 방식에 한정되는 것은 아니며, 슬라이드 구조, SCARA 구조 등 다양한 로봇 구동 방식이 적용 가능함은 물론이다.
- [0051] 한편, 본체부(10)는 메이저 서포트 암(12)을 수용할 수 있는 크기로 형성될 수 있으며, 이 경우 메이저 서포트 암(12)을 본체부의 길이방향으로 슬라이드 이동시킴으로써, 평소에는 본체부(10) 내부에 수납하였다가 필요에 따라 본체부(10)로부터 인출하여 사용할 수 있다.
- [0052] 이처럼, 메이저 서포트 암(12)을 본체부(10)에 수납, 인출 가능하도록 슬라이드 결합함으로써 수술용 로봇을 더욱 슬림하게 구성할 수 있고, 필요에 따라서는 원하는 길이만큼 인출하여 로봇 암(20)이 수술 부위까지 도달하도록 할 수 있으므로, 수술에 필요한 민첩성을 유지할 수 있다.
- [0053] 또한, 본 실시예에 따른 메이저 서포트 암(12)은 틸팅(tilting) 가능하도록 본체부(10)에 결합될 수 있으며, 나아가, 마이너 서포트 암(14) 또한 틸팅 가능하도록 메이저 서포트 암(12)에 결합될 수 있다. 즉, 메이저 서포트 암(12) 및/또는 마이너 서포트 암(14)을 본체부(10)나 메이저 서포트 암(12)에 축결합시키거나, 메이저 서포트 암(12) 및/또는 마이너 서포트 암(14)의 중간 부분에 힌지축을 개재시킴으로써 메이저 서포트 암(12) 및/또는 마이너 서포트 암(14)이 결합축 또는 힌지축을 중심으로 회전하여 틸팅 작동이 가능하도록 할 수 있다.
- [0054] 이처럼, 서포트 암(11)에 틸팅 동작을 구현할 경우 서포트 암(11)을 약간만 회동시키더라도, 서포트 암(11)의

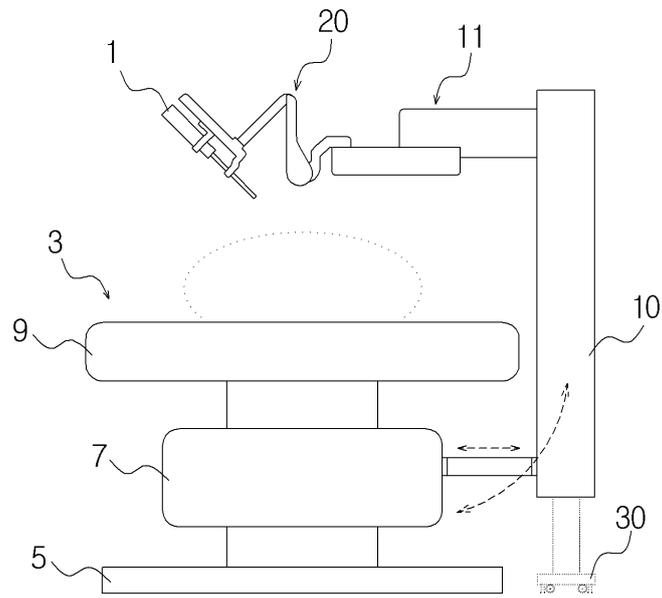
단부에 결합된 로봇 암(20)은 상당한 거리만큼 이동하게 되므로, 로봇 암(20)을 원하는 위치까지 손쉽게 이동시킬 수 있게 된다.

- [0055] 한편, 도 1에 점선으로 도시한 것처럼, 수술용 로봇이 수술 침대(3)에 연결된 상태에서 수술실의 바닥 등에 지지될 수 있도록, 본체부에 휠(30)이 결합될 수 있다. 휠(30)의 구성 및 작용에 대하여는 도 5에 대한 설명에서 후술한다.
- [0056] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 침대 장착식 수술용 로봇을 나타낸 정면도이다. 도 3을 참조하면, 인스트루먼트(1), 수술 침대(3), 받침부(5), 코어부(7), 테이블(9), 본체부(10), 서포트 암(11), 로봇 암(20)이 도시되어 있다.
- [0057] 수술용 로봇이 침대에 장착된 상태에서 침대로부터 이격되도록 하기 위해, 도 3에 도시된 것처럼, 수술 침대(3)의 코어부(7)에 원호 형상의 구조물을 만들고 이를 따라 본체부가 인출되도록 구성할 수 있다.
- [0058] 이 경우, 본체부 또한 코어부(7)에 수납될 수 있도록 원호 형상으로 형성되며, 본체부가 원호의 중심점을 중심으로 회전하면서 코어부(7)로부터 인출될 수 있다. 또한, 본체부는 원호의 중심점을 중심으로 회전하면서 코어부(7)에 수납될 수도 있다. 도 3은 수술용 로봇의 본체부가 침대에 수납, 인출되는 방식의 하나를 예시한 것으로, 예시되지 않은 다른 수납구조가 적용될 수 있음은 물론이다.
- [0059] 한편, 본 실시예에 따른 본체부는 수술 침대(3)의 코어부(7)에 슬라이드 방식으로 결합되어, 필요에 따라 수술 침대(3)로부터 이격되거나, 수술 침대(3)에 근접하도록 이동시킬 수 있도록 구성된다. 본체부의 코어부(7) 간의 수납, 인출 구조와 슬라이드 결합 구조는 각각 별개로 적용되거나, 병행하여 적용될 수 있다.
- [0060] 본체부가 수술 침대(3)로부터 수납, 인출되거나, 근접, 이격되도록 작동시키기 위해 모터, 유압잭, 기어, 링크 등의 구동 기구(機構)가 더 설치될 수 있으며, 이러한 구동 메커니즘에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [0061] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 침대 장착식 수술용 로봇을 나타낸 개념도이다. 도 4를 참조하면, 인스트루먼트(1), 수술 침대(3), 받침부(5), 코어부(7), 테이블(9), 본체부(10), 서포트 암(11), 로봇 암(20)이 도시되어 있다.
- [0062] 본 실시예는 수술 침대(3)에 복수의 본체부를 결합시킨 경우로서, 이처럼 복수의 본체부를 결합시켜 사용하면, 각 본체부의 크기를 보다 작게 할 수 있어 수술용 로봇을 더욱 슬림하게 구현할 수 있고, 수술용 로봇이 장착된 침대 자체를 환자 이송의 용도로도 사용할 수 있으며, 드레이핑 작업시 불편했던 점을 해소할 수 있다는 장점이 있다.
- [0063] 즉, 타워형 로봇의 개념에 있어서, 본체부(타워) 자체를 여러 개 만들어 수술 침대(3)에 장착한 사례로서, 각 타워에는 전술한 것처럼 하나 이상의 로봇 암(20)이 장착될 수 있다.
- [0064] 복수의 본체부를 장착한 경우에도, 각 본체부에 결합된 로봇 암(20)은 하나의 본체부에 결합된 복수의 로봇 암(20)과 마찬가지로 수술 침대(3) 상의 소정의 지점, 예를 들면 환자의 수술 부위를 향하여 조작되도록 각 본체부에 결합된다.
- [0065] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 침대 장착식 수술용 로봇을 나타낸 개념도이다. 도 5를 참조하면, 인스트루먼트(1), 수술 침대(3), 받침부(5), 코어부(7), 테이블(9), 본체부(10), 서포트 암(11), 로봇 암(20), 휠(30), 스톱퍼(32)가 도시되어 있다.
- [0066] 본 실시예는 수술용 로봇을 수술 침대(3)에 탈착 가능하도록 결합한 사례로서, 본체부가 코어부(7)로부터 분리되어 독립된 장치로서 사용될 수 있도록 한 것이다. 본체부가 수술 침대(3)로부터 분리된 경우, 본체부는 타워형 로봇의 본체부로서, 즉 타워형 기둥으로서의 역할을 하며, 수술 침대(3)의 위치에 상응하는 위치에 설치, 고정된다.
- [0067] 본체부가 수술 침대(3)에 장착되었을 때에는 로봇의 구동 좌표가 자동으로 수술 침대(3)의 위치에 연동하게 되는데, 본 실시예에서처럼 본체부를 수술 침대(3)로부터 분리하여 설치, 고정할 때에는 로봇과 침대 간의 위치관계에 대한 정보를 별도로 입력하거나, 본체부가 침대로부터 완전히 분리되지 않고 구동 좌표에서의 연관성을 가지는 범위 내에서 탈착 가능하도록 할 수 있다.
- [0068] 예를 들어, 본체부와 수술 침대(3)를 와이어나 케이블(도 5의 'C')로 연결함으로써, 본체부가 수술 침대(3)로부터 분리되더라도 와이어나 케이블을 통해 전달되는 장력이나 전기 신호로부터 본체부가 어느 위치에 설치되는지 파악하도록 할 수 있다.

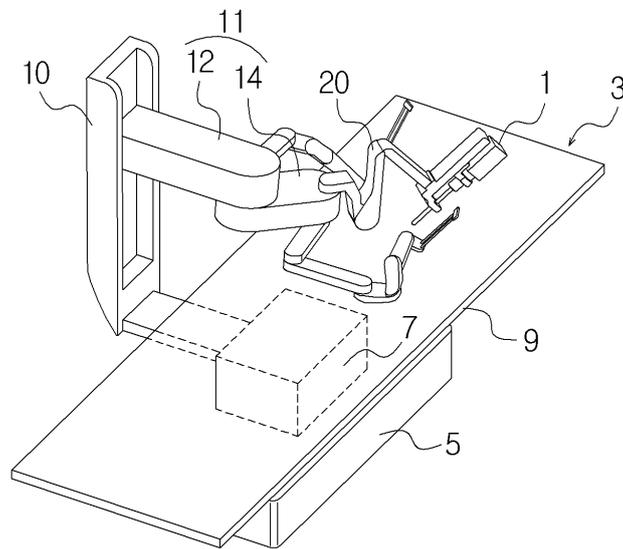


도면

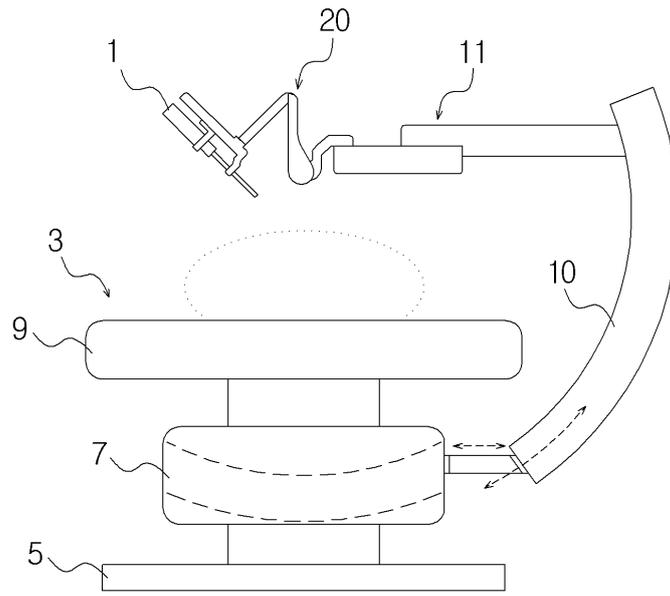
도면1



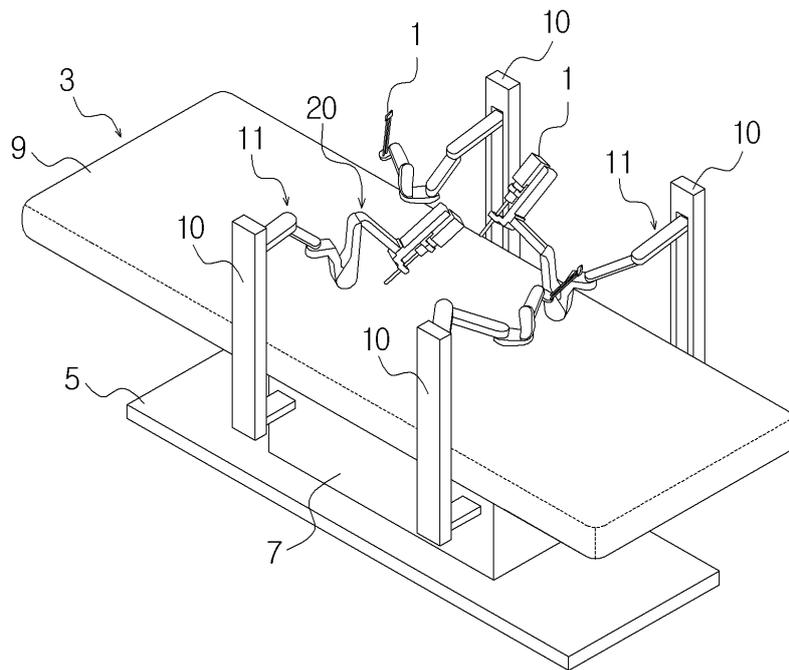
도면2



도면3



도면4



도면5

