

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2013년 2월 7일 (07.02.2013)



(10) 국제공개번호
WO 2013/018985 A1

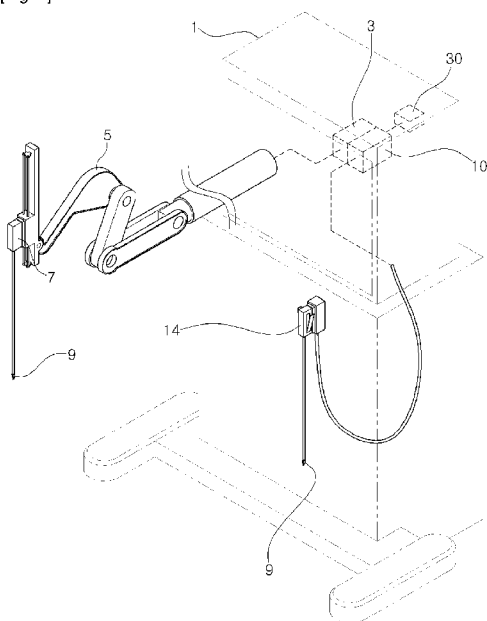
- (51) 국제특허분류: *A61B 19/00* (2006.01) *B25J 13/08* (2006.01)
B25J 18/00 (2006.01)
 - (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/004094
 - (22) 국제출원일: 2012년 5월 24일 (24.05.2012)
 - (25) 출원언어: 한국어
 - (26) 공개언어: 한국어
 - (30) 우선권정보: 10-2011-0077434 2011년 8월 3일 (03.08.2011) KR
 - (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): (주) 미레컴퍼니 (MEERE COMPANY INC.) [KR/KR]; 445-933 경기도 화성시 양감면 정문충산로 69-12, Gyeonggi-do (KR).
 - (72) 발명자; 겸
 - (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 최승욱 (CHOI, Seung Wook) [KR/KR]; 463-500 경기도 성남시 분당구 구미동 275 베스티아 2 102 동 202 호, Gyeonggi-do (KR). 원종석 (WON, Jong Seok) [KR/KR]; 448-530 경기도 용인시 수지구 성복동 성남마을벽산첼시빌 511 동 906 호, Gyeonggi-do (KR). 이민규 (LEE, Min Kyu) [KR/KR]; 448-518 경기도 용인시 수지구 상현 1 동 상현마을현대성우 5 차아파트 103 동 1004 호, Gyeonggi-do (KR).
 - (74) 대리인: 안태현 (AHN, Tae hyun); 135-080 서울 강남구 테헤란로 311, 1123(역삼동, 아남타워), Seoul (KR).
 - (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
 - (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 공개:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

[다음 쪽 계속]

(54) Title: SURGICAL ROBOT SYSTEM

(54) 발명의 명칭 : 수술용 로봇 시스템

[Fig. 1]



(57) Abstract: Disclosed is a surgical robot system. A surgical robot system comprises: a surgical robot main body; a first motive power source, which is connected to the main body and which transmits motive power which is controlled by the main body; a first robot arm, which is joined to the main body and which operates as a result of receiving the transmission of motive power from the first motive power source; a robotic instrument which is furnished on the first robot arm and which operates as a result of receiving the transmission of motive power from the first motive power source; a second motive power source, which is connected to the main body and which transmits motive power controlled by the main body; and a hand-held instrument, which operates as a result of receiving the transmission of motive power from the second motive power source and which is manually operated by a user. By adding to the surgical robot a separate motive power source which can supply motive power to the instrument, motive power can be immediately received from the surgical robot when the hand-held instrument is to be additionally used, and the additional instrument can be controlled by the robot via communication with same, the hand-held instrument, which has been manufactured so as to fit with the standard of the additional motive power source, can be used much like a robot-mountable instrument, thus widening the usage range of the robot and promoting the ubiquity of the surgical robot.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2013/018985 A1



- 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

수술용 로봇 시스템이 개시된다. 수술용 로봇 본체와, 본체에 연결되며 본체에 의해 제어되는 구동력을 전달하는 제 1 동력원과, 본체에 결합되며 제 1 동력원으로부터 구동력을 전달받아 작동되는 제 1 로봇 암과, 제 1 로봇 암에 장착되며 제 1 동력원으로부터 구동력을 전달받아 작동되는 로봇틱 인스트루먼트(**robotic instrument**)와, 본체에 연결되며 본체에 의해 제어되는 구동력을 전달하는 제 2 동력원과, 제 2 동력원으로부터 구동력을 전달받아 작동되고, 사용자에 의해 수동으로 작동되는 핸드헬드 인스트루먼트(**handheld instrument**)를 포함하는 수술용 로봇 시스템은, 수술용 로봇에 별도의 인스트루먼트에 구동력을 제공할 수 있는 동력원을 추가함으로써, 핸드헬드 인스트루먼트를 추가적으로 사용하고자 할 때 수술용 로봇으로부터 곧바로 동력원을 제공받을 수 있으며, 추가된 인스트루먼트는 로봇과의 통신을 통해 로봇에 의해 제어될 수 있어, 추가 동력원의 규격에 맞게 제작된 핸드헬드 인스트루먼트는 마치 로봇 장착용 인스트루먼트처럼 사용할 수 있으며, 결과적으로 수술용 로봇의 범용성 및 확장성이 제고될 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 수술용 로봇 시스템

기술분야

- [1] 본 발명은 수술용 로봇 시스템에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 의학적으로 수술이란 피부나 점막, 기타 조직을 의료 기계를 사용하여 자르거나 찢거나 조작을 가하여 병을 고치는 것을 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.
- [3] 이러한 수술용 로봇은 수술을 위한 조작을 위해 로봇 암을 구비하게 되며, 로봇 암의 선단부에는 인스트루먼트(instrument)가 장착되어, 로봇으로부터 생성, 전달되는 구동력에 의해 인스트루먼트가 수술에 필요한 동작을 수행하게 된다.
- [4] 일반적으로 로봇에 장착되는 수술용 인스트루먼트는, 길이방향으로 연장된 샤프트와, 샤프트의 말단에 결합된 이펙터, 그리고 샤프트의 선단에 결합되어 이펙터를 작동시키기 위한 구동부로 이루어진다. 구동부에는 복수의 구동휠이 설치되는데, 각 구동휠은 와이어 등을 통해 이펙터의 각 부분과 연결되어 있어, 구동휠을 회전시키면 그에 상응하여 이펙터가 수술에 필요한 다양한 동작을 수행하게 된다.
- [5] 인스트루먼트를 로봇에 장착하면, 구동부는 로봇 암에 구비된 액추에이터에 결합되고, 액추에이터로부터 전달되는 구동력을 받아 구동부에 설치된 각 구동휠이 회전하게 되며, 이로써 인스트루먼트가 로봇에 의해 제어된다.
- [6] 이러한 종래의 수술용 로봇 시스템에서는, 로봇에 장착되는 인스트루먼트 외에 별도의 인스트루먼트를 더 사용하고자 할 때, 모터팩(motor pack) 등 별도로 구비되는 동력원을 연결해서 사용해야 하며, 동력원이 마련된다고 하더라도 별도의 인스트루먼트는 로봇에 의해 통합적으로 제어되지 못하고 어시스턴트(assistant)가 인스트루먼트를 따로 제어해야 한다는 한계가 있다.
- [7] 진술한 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.
- [8] 한편, 미국 등록특허공보 US6,325,808호에는 인스트루먼트에 동력을 제공하기 위한 액추에이터(actuator)에 수동으로 작동되는 수술용 도구(surgical tool)를 연결하고 수술용 도구는 별도의 거치부(docking station)에 거치시켜, 수동 수술 도구가 로봇으로부터 동력을 전달받아 로봇의 컨트롤러에 의해서 제어됨과 동시에 의사에 의해 수동으로도 작동되도록 하는 기술이 개시되어 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 본 발명은, 별도의 핸드헬드 인스트루먼트를 추가적으로 사용하고자 할 때 수술용 로봇으로부터 곧바로 동력원을 제공받을 수 있으며, 로봇과의 통신을 통해 추가된 인스트루먼트도 로봇에 의해 제어될 수 있도록 한 수술용 로봇 시스템을 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [10] 본 발명의 일 측면에 따르면, 수술용 로봇 본체와, 본체에 연결되며 본체에 의해 제어되는 구동력을 전달하는 제1 동력원과, 본체에 결합되며 제1 동력원으로부터 구동력을 전달받아 작동되는 제1 로봇 암과, 제1 로봇 암에 장착되며 제1 동력원으로부터 구동력을 전달받아 작동되는 로봇익 인스트루먼트(robotic instrument)와, 본체에 연결되며 본체에 의해 제어되는 구동력을 전달하는 제2 동력원과, 제2 동력원으로부터 구동력을 전달받아 작동되고, 사용자에게 의해 수동으로 작동되는 핸드헬드 인스트루먼트(handheld instrument)를 포함하는 수술용 로봇 시스템이 제공된다.
- [11] 제1 로봇 암은 n (n 은 자연수) 자유도로 작동되고, 로봇익 인스트루먼트는 제1 로봇 암의 작동에 의해 그 위치가 결정될 수 있으며, 이 경우, 로봇익 인스트루먼트의 말단에는 이펙터가 결합되며, 이펙터는 제1 동력원으로부터 구동력을 전달받아 m (m 은 자연수) 자유도로 작동될 수 있다.
- [12] 핸드헬드 인스트루먼트는 사용자에게 의해 n 자유도로 작동되고, 핸드헬드 인스트루먼트는 사용자의 수동 조작에 의해 그 위치가 결정될 수 있으며, 이 경우, 핸드헬드 인스트루먼트의 말단에는 이펙터가 결합되며, 이펙터는 제2 동력원으로부터 구동력을 전달받아 m 자유도로 작동될 수 있다.
- [13] 제2 동력원은 그 말단을 핸드헬드 인스트루먼트에 결합하기 위해 본체로부터 인출될 수 있는 구조로 이루어질 수 있다.
- [14] 또는, 본체에는 제2 로봇 암이 더 결합되고, 제2 로봇 암의 단부에는 어댑터가 구비되며, 제2 동력원은, 어댑터를 통해 구동력을 전달할 수 있으며, 이 경우, 제2 동력원은, 어댑터에 정합되는 인터페이스와, 인터페이스에 그 일단이 연결되고 그 타단은 핸드헬드 인스트루먼트에 연결되어, 어댑터를 통해 전달된 구동력을 핸드헬드 인스트루먼트에 전달하는 케이블을 포함할 수 있다.
- [15] 로봇익 인스트루먼트에는 구동력을 전달받을 수 있도록 소정 형상의 인터페이스가 형성되며, 제1 로봇 암의 단부에는 인터페이스와 정합되는 어댑터가 구비될 수 있다. 이 경우, 핸드헬드 인스트루먼트에는 구동력을 전달받을 수 있도록 인터페이스가 형성되며, 제2 동력원의 말단에는 인터페이스와 정합되는 어댑터가 구비될 수 있다.
- [16] 본체 및 제1 로봇 암 중 하나 이상에는 핸드헬드 인스트루먼트를 거치하기 위한 거치대가 설치되며, 핸드헬드 인스트루먼트는 거치대에 거치됨으로써 그 위치가 결정될 수 있다.

- [17] 본체에는 제2 동력원을 제어하는 제어부가 포함되고, 제어부는 핸드헬드 인스트루먼트로부터 그 조작 상태에 관한 정보를 수신하고, 이를 기초로 제어신호를 생성하며, 핸드헬드 인스트루먼트는 제어신호에 따라 작동될 수 있다.
- [18] 핸드헬드 인스트루먼트에는 옵티컬 마커(optical marker)가 표시되고, 마커에 관한 영상(映像) 정보로부터 마커의 위치에 관한 정보를 출력하는 옵티컬 트래커(optical tracker)를 더 포함하되, 제어부는 옵티컬 트래커로부터 정보를 수신하여 핸드헬드 인스트루먼트의 위치를 파악할 수 있다. 또는, 자기장을 이용하여 핸드헬드 인스트루먼트의 위치에 관한 정보를 출력하는 마그네틱 트래커(magnetic tracker)를 더 포함하되, 제어부는 마그네틱 트래커로부터 정보를 수신하여 핸드헬드 인스트루먼트의 위치를 파악할 수 있다.
- [19] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 잇점이 이하의 도면, 특허청구범위 및 발명의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이다.

발명의 효과

- [20] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 수술용 로봇에 별도의 인스트루먼트에 구동력을 제공할 수 있는 동력원을 추가함으로써, 핸드헬드 인스트루먼트를 추가적으로 사용하고자 할 때 수술용 로봇으로부터 곧바로 동력원을 제공받을 수 있으며, 추가된 인스트루먼트는 로봇과의 통신을 통해 로봇에 의해 제어될 수 있어, 추가 동력원의 규격에 맞게 제작된 핸드헬드 인스트루먼트는 마치 로봇 장착용 인스트루먼트처럼 사용할 수 있으며, 결과적으로 수술용 로봇의 범용성 및 확장성이 제고될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [21] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 수술용 로봇 시스템의 전체적인 구조를 나타낸 개념도.
- [22] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 수술용 로봇 시스템의 전체적인 구조를 나타낸 개념도.
- [23] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 동력원의 어댑터와 인스트루먼트의 인터페이스를 나타낸 개념도.
- [24] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 핸드헬드 인스트루먼트가 수술용 로봇에 거치된 상태를 나타낸 도면.

발명의 실시를 위한 형태

- [25] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세하게 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.

- [26] 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.
- [27] 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.
- [28] 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.
- [29] 한편, 수술용 로봇의 암에 장착되어 로봇에 의해 제어되도록 설계, 제작된 수술용 인스트루먼트를 '로보틱 인스트루먼트(robotic instrument)'로 칭하고, 사람이 손으로 잡고 사용하되 (자체적으로 보유하거나 외부로부터 공급된) 동력에 의해 작동되도록 설계, 제작된 수술용 인스트루먼트를 '핸드헬드 인스트루먼트(handheld instrument)'로 칭하여 설명한다.
- [30]
- [31] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 수술용 로봇 시스템의 전체적인 구조를 나타낸 개념도이다. 도 1을 참조하면, 본체(1), 제1 동력원(3), 로봇 암(5), 로보틱 인스트루먼트(7), 이펙터(9), 제2 동력원(10), 핸드헬드 인스트루먼트(14), 제어부(30)가 도시되어 있다.
- [32] 본 실시예는, 로보틱 인스트루먼트가 장착되는 수술용 로봇에 있어서, 로봇 암이나 인스트루먼트 등을 작동시키기 위해 구비되는 동력원의 일부를 활용하여 핸드헬드 인스트루먼트를 작동시키며, 핸드헬드 인스트루먼트가 로봇과 연결되어 있으므로 그 연결 관계를 이용하여 핸드헬드 인스트루먼트가 로봇에 의해서도 제어될 수 있도록 한 것을 특징으로 한다.
- [33] 통상, 수술용 로봇은 마스터부와 슬레이브부로 구분되며, 각각 별도의 장치로, 즉 마스터 로봇과 슬레이브 로봇으로 구성되어 서로 별도의 장소에 위치하되, 유, 무선 통신을 통해 입력, 출력, 처리 등의 신호를 주고받으며 로봇 수술을 수행하게 된다. 예를 들어, 의사가 마스터 로봇을 조작하여 입력 신호를 생성, 전송하면 원격지에 놓인 슬레이브 로봇에서 그 신호를 수신하여 마치 의사가 직접 손으로 수술을 수행하듯이 로봇을 작동시키게 된다. 이러한 개념의 수술용 로봇을 'teleoperated robot'이라 할 수 있다.
- [34] 수술을 수행하는 로봇(슬레이브 로봇)에는 로봇 암이 구비되고, 로봇 암에는 로보틱 인스트루먼트(7)가 장착되며, 로보틱 인스트루먼트(7)는 로봇에 의해

제어되는 구동력을 전달받아 수술에 필요한 동작을 수행하게 된다. 또한, 수술실에는 수술용 로봇뿐만 아니라, 수술에 필요한 각종 보조 장비, 도구, 기구물 등이 함께 사용되어 수술이 진행되는데, 경우에 따라서는 보조 장치는 로봇으로부터 동력을 제공받아(즉, 보조 장치를 로봇에 연결하여) 작동되기도 한다. 이러한 개념의 수술용 로봇을 'cooperative robot'이라 할 수 있다.

[35] 본 실시예는 'teleoperated robot'과 'cooperative robot'을 통합한 개념으로서, 'teleoperated robot'이 'cooperative robot'으로도 기능할 수 있도록, 수술용 로봇의 동력원의 일부를 활용하여 별도의 장치(예를 들면, 핸드헬드 인스트루먼트)를 사용할 수 있도록 한 것이다.

[36] 종래에는, 수술용 로봇에 장착된 로보틱 인스트루먼트에 추가하여 별도의 핸드헬드 인스트루먼트를 사용하고자 할 경우, 핸드헬드 인스트루먼트는 별도의 동력원(인스트루먼트 자체 내에 구비된 동력원, 또는 외부에 구비된 모터팩 등의 동력원)에 의해 작동되었으며, 이에 따라 핸드헬드 인스트루먼트와 로보틱 인스트루먼트는 상호 간의 연동 관계 없이 각각 별도로 조작, 제어되었다.

[37] 이에 대해, 본 실시예에 따른 수술용 로봇 시스템은, 핸드헬드 인스트루먼트(14)의 작동에 필요한 동력원을 별도로 두는 것이 아니라, 로봇에 구비된 동력원을 활용하여 핸드헬드 인스트루먼트(14)도 작동되도록 한 것을 특징으로 한다.

[38] 예를 들어, 수술용 로봇에 7개의 동력 라인이 있다고 할 때, 이 중 3개는 로봇 암(5)의 위치를 잡는 데에 사용되고, 또 다른 3개는 로봇 암(5)에 장착된 인스트루먼트의 방향(보다 구체적으로는 인스트루먼트의 말단에 결합된 이펙터(9)의 방향)를 잡는 데에 사용되며, 나머지 1개는 이펙터(9)를 작동(예를 들면, 그립(grip) 동작)시키는 데에 사용될 수 있다.

[39] 이러한, '로봇 암(5)-인스트루먼트' 동력 체계의 예를 핸드헬드 인스트루먼트(14)의 경우에 대입해 보면, 로봇 암(5)의 위치를 잡기 위한 3개의 동력 라인, 즉 로봇 암(5)을 구동시키기 위한 3개의 동력 라인은 핸드헬드 인스트루먼트(14)의 경우에는 필요하지 않게 된다. 핸드헬드 인스트루먼트(14)는 사람이 잡고 있는 것이므로, 사람에게 의해 그 위치를 잡을 수 있어, 로봇 암(5)의 위치를 잡기 위한 3개의 동력 라인은 불필요하다.

[40] 핸드헬드 인스트루먼트를 로봇에 연결하여 사용하는 경우, 전술한 것처럼 핸드헬드 인스트루먼트의 위치는 사람에게 의해 결정되는데, 이 때 핸드헬드 인스트루먼트의 위치를 확인할 수 있는 수단을 부가함으로써, 수술용 로봇에서 핸드헬드 인스트루먼트까지 통합적으로 제어하는 것이 좀 더 편리해 질 수 있다.

[41] 즉, 옵티컬 트래킹(optical tracking) 및/또는 마그네틱 트래킹(magnetic tracking) 기술을 적용하여 핸드헬드 인스트루먼트의 위치를 확인할 수 있다.

[42] 이를 위해, 핸드헬드 인스트루먼트에는 옵티컬 마커를 표시하고, 옵티컬 트래커를 사용하여 마커에 관한 영상(映像) 정보로부터 마커의 위치에 관한

정보가 출력되도록 할 수 있으며, 수술용 로봇의 제어부는 옵티컬 트래커로부터 출력된 정보로부터 핸드헬드 인스트루먼트의 위치를 확인할 수 있다.

[43] 또는, 자기장(磁氣場)을 이용하여 핸드헬드 인스트루먼트의 위치에 관한 정보를 출력하는 마그네틱 트래커(magnetic tracker)를 설치하고, 수술용 로봇의 제어부는 마그네틱 트래커로부터 출력된 정보로부터 핸드헬드 인스트루먼트의 위치를 확인할 수 있다.

[44] 예를 들어, 옵티컬 트래커의 경우 마커는 빛을 반사하는 물질로 되어 있고 옵티컬 트래커에 포함되어 있는 적외선 카메라 등의 센싱 장치가 마커로부터 반사된 빛을 감지하여 핸드헬드 인스트루먼트의 위치를 추적하는 방식으로 작동될 수 있고, 마그네틱 트래커의 경우 외부에 자기장을 발생시키는 별도의 장치가 구비되고 핸드헬드 인스트루먼트에 자기장 센서가 부착되어 있어 센서로부터 핸드헬드 인스트루먼트의 위치에 관한 정보가 출력되도록 하는 방식으로 작동될 수 있다.

[45] 한편, 이펙터(9)를 움직이기 위한 나머지 4개의 동력 라인(14)은 핸드헬드 인스트루먼트(14)의 경우에도 마찬가지로 사용될 수 있다. 즉, 본 실시예에서 로봇의 동력원의 일부를 핸드헬드 인스트루먼트(14)에 사용하기 위해 인출하는 것은, 전술한 예에서 이펙터(9)를 움직이기 위한 4개의 동력 라인을 활용한다는 것을 의미할 수 있다.

[46] 이하, 로봇 암(5) 및 그에 장착된 로봇 인스트루먼트(7)를 작동시키기 위한 동력원을 '제1 동력원', 핸드헬드 인스트루먼트(14)를 작동시키기 위해 로봇으로부터 인출되는 동력원을 '제2 동력원'이라 명명하여 설명한다. 전술한 예의 경우, 로봇 암(5) 및 로봇 인스트루먼트(7)를 작동시키기 위한 7개의 동력 라인은 제1 동력원(3)으로서 사용된 예에 해당되고, 핸드헬드 인스트루먼트(14)를 작동시키기 위한 4개의 동력 라인은 제2 동력원(10)으로서 사용된 예에 해당된다. 즉, 같은 동력 라인이라 하더라도 사용되는 용도에 따라 제1 동력원(3) 또는 제2 동력원(10)이 될 수 있다.

[47] 본 실시예에 따른 수술용 로봇 시스템은, 본체(1), 본체(1)에 결합된 로봇 암(5), 로봇 암(5)에 장착되는 로봇 인스트루먼트(7), 제1 동력원(3), 제2 동력원(10), 및 핸드헬드 인스트루먼트(14)로 이루어진다.

[48] 로봇 암(5)은 본체(1)에 결합되며 그 단부에 로봇 인스트루먼트(7)가 장착되는 구성요소이다. 또한, 로봇 암(5)은 본체(1)로부터 구동력을 전달받아 3차원 공간에서 원하는 상태로 작동될 수 있다. 이러한 로봇 암(5)의 작동결과 그 단부에 장착된 로봇 인스트루먼트(7)의 3차원 공간에서의 위치가 결정된다. 전술한 것처럼, 로봇 암(5)의 작동시키는 동력원은 제1 동력원(3)에 해당된다.

[49] 예를 들어, 로봇 암(5)이 x축을 중심으로 한 회전(pitching), y축을 중심으로 한 회전(rotating) 및 z축 방향으로의 이동이라는 3가지 동작을 통해 그 위치를 잡는다면, 로봇 암(5)은 3 자유도로 작동된다고 할 수 있으며, 이에 따라 로봇 암(5)의 단부에 장착된 로봇 인스트루먼트(7)는 로봇 암(5)의 작동결과에 따라

그 위치가 결정될 수 있는 것이다.

- [50] 로보틱 인스트루먼트(7)는 로봇 암(5)에 장착되며, 로봇 암(5)과 마찬가지로 제1 동력원(3)으로부터 구동력을 전달받아 작동될 수 있다. 이러한 로보틱 인스트루먼트(7)의 작동결과 그 말단에 결합된 이펙터(9)의 3차원 공간에서의 방향이 결정된다.
- [51] 예를 들어, 로보틱 인스트루먼트(7)의 말단에는 결합된 이펙터(9)가 x축을 중심으로 한 회전, y축을 중심으로 한 회전, z축을 중심으로 한 회전 및 그립핑이라는 4가지 동작을 통해 그 방향을 잡는다면, 로보틱 인스트루먼트(7)는 4 자유도로 작동된다고 할 수 있으며, 이에 따라 인스트루먼트의 말단에 결합된 이펙터(9)는 그 방향이 결정되어 작동(그립핑)될 수 있는 것이다.
- [52] 이처럼, 로봇 암(5) 및 로봇 암(5)에 장착된 로보틱 인스트루먼트(7)는 본체(1)에 의해 제어되는 제1 동력원(3)에 의해 작동된다.
- [53] 한편, 본 실시예에 따른 로봇의 본체(1)에는 제2 동력원(10)이 연결되며, 제2 동력원(10)을 통해 전달되는 구동력은 제1 동력원(3)과 마찬가지로 본체(1)에 의해 제어된다.
- [54] 제2 동력원(10)은 로봇의 사용 태양에 따라 제1 동력원(3)과 구분되도록 명명한 것에 불과하며, 실제로는 제1 동력원(3)으로도 사용될 수 있는 동력 라인을 핸드헬드 인스트루먼트(14)에 연결하기 위해 인출할 경우, 그 인출된 동력 라인은 본 실시예에 따른 제2 동력원(10)으로서 기능할 수 있다.
- [55] 물론, 제2 동력원(10)이 반드시 제1 동력원(3)과 같은 방식으로 구성되어야만 하는 것은 아니며, 본체(1)에 (제1 동력원(3)과는 다른 방식으로) 별도의 모터팩을 설치하고 모터팩의 작동이 본체(1)에 의해 제어되도록 구성할 경우, 별도의 모터팩은 본 실시예에 따른 제2 동력원(10)에 해당할 수 있다.
- [56] 핸드헬드 인스트루먼트(14)는 글자 그대로 손으로 잡고 사용하는 인스트루먼트로서, 로봇 암(5)에의 장착을 전제로 제작한 것이 아니라, 로봇 수술이 진행되는 도중에 사용자(예를 들면, 어시스턴트)가 로보틱 인스트루먼트(7)를 보조하기 위해 손으로 잡고 사용할 수 있도록 한 것이다.
- [57] 통상, 핸드헬드 인스트루먼트(14)는 사용자가 손으로 잡는 핸들에 샤프트가 연결되고 샤프트의 말단에 이펙터(9)가 결합된 구조로 이루어진다. 핸드헬드 인스트루먼트(14)를 작동시키기 위한 동력원은 핸들 내에 배터리 형태로 포함될 수도 있고, 외부의 동력원을 핸들에 연결하여 핸들을 통해 구동력이 전달되는 구조로 구성될 수도 있다.
- [58] 본 실시예에서는 로봇 본체(1)에 연결된 제2 동력원(10)을 핸드헬드 인스트루먼트(14)에 연결하여, 제2 동력원(10)이 핸드헬드 인스트루먼트(14)를 작동시키기 위한 동력원으로서 사용되도록 할 수 있다.
- [59] 따라서, 본 실시예에 따른 핸드헬드 인스트루먼트(14)는 로봇(제2 동력원(10))으로부터 구동력을 전달받아 작동될 수도 있고, 이와 별도로 또는 이와 동시에, 사용자에게 의해 수동으로 작동될 수도 있다.

- [60] 핸드헬드 인스트루먼트(14)의 작동 자유도를 전술한 로봇틱 인스트루먼트(7)의 경우와 대비해보면, 로봇 암(5)의 움직임은 사용자의 수동 조작에 대응되고, 이펙터(9)의 작동은 공통된다.
- [61] 예를 들어, 로봇 암(5)이 제1 동력원(3)에 의해 3 자유도로 작동되고 로봇틱 인스트루먼트(7)의 위치를 결정하는 역할을 한다고 할 때, 핸드헬드 인스트루먼트(14)는 사용자에게 의해 수동으로 3 자유도로 움직이고 사용자의 수동 조작에 의해 그 위치가 결정된다.
- [62] 또한, 핸드헬드 인스트루먼트(14)의 말단에 결합된 이펙터(9)는 로봇틱 인스트루먼트(7)의 경우와 마찬가지로 로봇(구체적으로는 제2 동력원(10))으로부터 구동력을 전달받아 4 자유도(예를 들면, 3개의 축 각각을 중심으로 한 회전 및 그립핑)로 작동될 수 있다.
- [63] 핸드헬드 인스트루먼트(14)는 로봇에 의해 제어되는 제2 동력원(10)으로부터 구동력을 공급받아 작동될 수 있으며, 이를 위해 제2 동력원(10)은 로봇 본체(1)로부터 그 말단이 인출될 수 있는(본체(1)로부터 꺼내어 질 수 있는) 구조로 구성될 수 있다.
- [64] 로봇의 동력원의 일부(제2 동력원(10))를 핸드헬드 인스트루먼트(14)를 위해 '꺼내는' 방식으로는, 도 1에 예시된 것처럼, 동력원의 일부를 별도의 동력 라인으로 하여 로봇 본체(1)로부터 인출하는 방식이 적용될 수 있다.
- [65] 또는, 로봇 암(6)이 단부에 형성되는 인스트루먼트 장착용 어댑터에 로봇틱 인스트루먼트(7)를 장착하는 것이 아니라 핸드헬드 인스트루먼트(14)의 구동을 위한 인터페이스를 장착하는 방식도 사용될 수 있다. 이에 관하여는 후술하는 도 2를 참조하여 보다 상세하게 설명한다.
- [66]
- [67] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 수술용 로봇 시스템의 전체적인 구조를 나타낸 개념도이다. 도 2를 참조하면, 본체(1), 제1 동력원(3), 로봇 암(5, 6), 로봇틱 인스트루먼트(7), 제2 동력원(10), 핸드헬드 인스트루먼트(14), 어댑터(16a, 16b), 인터페이스(18a, 18b), 케이블(20)이 도시되어 있다.
- [68] 본 실시예는 로봇으로부터 제2 동력원(10)을 인출하는 방식에 관한 실시예로서, 로봇 암(6)이 단부에 형성되는 인스트루먼트 장착용 어댑터(16a)에 핸드헬드 인스트루먼트(14)의 구동을 위한 인터페이스(18a)를 장착하는 방식에 관한 것이다.
- [69] 즉, 제2 동력원(10)을 인출하기 위해 본체(1)에 결합된 로봇 암(6)의 단부에 어댑터(16a)를 형성하고, 어댑터(16a)에 정합되는 인터페이스(18a)와 인터페이스(18a)에 연결된 케이블(20)로 이루어진 인출용 기구물(이하, '제2 동력원 인출 케이블'이라 함)을 연결하여 제2 동력원(10)이 케이블(20)의 말단까지 인출되도록 할 수 있다.
- [70] 제2 동력원 인출 케이블의 말단에 핸드헬드 인스트루먼트(14)를 연결함으로써, 핸드헬드 인스트루먼트(14)는 제2 동력원(10)으로부터 구동력을 전달받아

작동된다. 이 경우, 제2 동력원(10)은 '동력 라인-로봇 암(6)-어댑터(16a)-인터페이스(18a)-케이블(20)'의 연결 관계로 이루어질 수 있으며, 이러한 연결 관계를 통해 수술용 로봇으로부터의 구동력이 핸드헬드 인스트루먼트(14)로 전달된다.

- [71] 이는 수술용 로봇의 동력원의 일부를 로봇 암(6)에 형성된 어댑터(16a) 및 그에 정합되는 인터페이스(18a)를 통해 꺼내는 방식으로서, 로봇 암(6)에 형성되는 어댑터(16a)를 로보틱 인스트루먼트(7)를 장착하기 위해 형성되는 어댑터(16b)와 동일하게 제작하면, 로봇 암(6)의 단부(의 어댑터(16a))에는 로보틱 인스트루먼트(7)와 제2 동력원 인출 케이블을 선택적으로 장착할 수 있다.
- [72] 로봇 암(5)의 어댑터(16b)에 로보틱 인스트루먼트(7)를 장착할 경우에는 본체(1)로부터 제공되는 동력원(제1 동력원(3))에 의해 로보틱 인스트루먼트(7)가 작동될 수 있고, 로봇 암(6)의 어댑터(16a)에 제2 동력원 인출 케이블을 장착할 경우에는 본체(1)로부터 제공되는 동력원(제2 동력원(10))에 의해 핸드헬드 인스트루먼트(14)가 작동될 수 있다.
- [73] 이를 위해, 로보틱 인스트루먼트(7)의 인터페이스(18b)와 제2 동력원 인출 케이블의 인터페이스(18a)도 동일하게 제작할 수 있음은 물론이며, 이와 같이 '어댑터-인터페이스' 간의 정합 관계를 규격화함으로써, 규격화된 인터페이스와 동일한 인터페이스를 채용한 또 다른 수술용 장치를 연결할 수도 있게 되어, 수술용 로봇의 범용성 및 확장성이 제고될 수 있다.
- [74] 도 2를 참조로 설명한 바와 같이, 핸드헬드 인스트루먼트(14)의 작동을 위한 동력원(제2 동력원(10))을 기존 로봇 암(6)의 인스트루먼트 장착용 어댑터(16a)를 통해 꺼낼 수도 있고, 도 1을 참조로 설명한 바와 같이, 별도의 동력 라인의 형태로 꺼낼 수도 있다.
- [75] 또한, 제2 동력원(10)으로는, 로봇 본체(1)에 구비된 동력원의 일부를 제2 동력원(10)으로 할당할 수도 있고, 별도의 모터팩을 추가하여 그 추가된 모터팩이 제2 동력원(10)으로서 기능하도록 할 수도 있다.
- [76] 별도의 모터팩을 제2 동력원(10)으로서 사용하는 경우, 'teleoperated robot'의 동력 체계(제1 동력원(3)-로봇 암(5)-로보틱 인스트루먼트(7))와 'cooperative robot'의 동력체계(제2 동력원(10)-핸드헬드 인스트루먼트(14))는 서로 분리되어 구성되지만, 이러한 경우에도 각 로봇이 상호 통신을 통해 동시에 제어되도록 함으로써 2개의 로봇이 통합되도록 할 수 있다.
- [77] 즉, 핸드헬드 인스트루먼트(14)에의 동력 공급을 위해 별도로 구비되는 모터팩을 로봇 본체(1)에 연결하고, 모터팩이 로봇 본체(1)에 의해 통합적으로 제어되도록 할 수 있다. 예를 들어, 로봇 본체(1)의 콘솔에는 로봇을 제어하는 사용자(수술자)가 앉아 있고, 핸드헬드 인스트루먼트(14)는 다른 사용자(수술 보조자)가 잡고 있다고 할 때, 로봇 본체(1)에 의해 모터팩까지 통합 제어가 가능하므로, 수술자는 로봇 콘솔에 앉아서 보조자가 잡고 있는 인스트루먼트까지도 제어할 수 있다(물론, 핸드헬드 인스트루먼트(14) 자체의

위치는 전술한 것처럼 보조자의 수동 조작에 의해 결정되므로 로봇 콘솔에 의한 제어는 곤란하겠지만, 인스트루먼트 말단에 결합된 이펙터(9)의 동작은 로봇 콘솔에 의해 통합적으로 제어할 수 있다).

[78]

[79] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 동력원의 어댑터와 인스트루먼트의 인터페이스를 나타낸 개념도이다. 도 3을 참조하면, 로봇 암(5, 6), 로봇 인스트루먼트(7), 핸드헬드 인스트루먼트(14), 어댑터(16b, 16c), 인터페이스(18b, 18c)가 도시되어 있다.

[80] 본 실시예는 동력원의 어댑터와 인스트루먼트의 인터페이스를 서로 장착가능한 구조로 규격화함으로써, 로봇 암(6)에 핸드헬드 인스트루먼트(14)를 장착하거나 제2 동력원 인출용 케이블의 말단에 로봇 인스트루먼트(7)를 장착하여 각 인스트루먼트를 범용적으로 사용할 수 있도록 한 것이다.

[81] 제2 동력원(10)은 별도의 동력 라인으로서 인출되거나, 로봇 암(6)에 형성되는 어댑터(16a)에 장착되는 제2 동력원 인출 케이블을 통해 인출될 수 있다. 이 경우 로봇 암(6)에 형성되는 어댑터(16a) 및 제2 동력원 인출 케이블의 인터페이스(18a)를 로봇 인스트루먼트(7)의 경우와 동일하게 규격화할 수 있음은 전술한 바와 같다.

[82] 나아가, 별도의 동력 라인의 말단 및 제2 동력원 인출 케이블의 말단에도 핸드헬드 인스트루먼트(14)가 결합되며, 이를 위해 핸드헬드 인스트루먼트(14) 측에도 구동력을 전달받기 위한 인터페이스(18c)가 형성될 수 있다.

[83] 로봇 인스트루먼트(7)의 경우를 먼저 살펴보면, 로봇 암(5)의 단부에는 어댑터(16b)가 구비되며, 이에 장착되는 로봇 인스트루먼트(7)에는 소정 형상의 인터페이스(18b)가 형성된다. 인스트루먼트를 로봇 암(5)에 장착함에 따라 인터페이스(18b)는 어댑터(16b)에 정합되어 구동력이 로봇 본체(1)로부터 로봇 암(5)을 통해 인스트루먼트로 전달된다.

[84] 핸드헬드 인스트루먼트(14)의 경우에도 구동력을 전달받을 수 있도록 인터페이스(18c)가 형성되며, 핸드헬드 인스트루먼트(14)가 장착되는 제2 동력원(10)의 말단(예를 들면, 별도의 동력 라인의 말단이나 제2 동력원 인출 케이블의 말단)에는 인터페이스(18c)와 정합되는 어댑터(16c)가 구비될 수 있다.

[85] 따라서, 핸드헬드 인스트루먼트(14)의 인터페이스(18c)를 로봇 인스트루먼트(7)의 인터페이스(18b)와 동일하게 규격화하고, 제2 동력원(10)의 말단의 어댑터(16c)를 로봇 암(5)의 어댑터(16b)와 동일하게 규격화하면, 필요에 따라 핸드헬드 인스트루먼트(14)를 로봇 암(6)에 장착하거나, 로봇 인스트루먼트(7)를 제2 동력원(10)의 말단에 장착하는 것이 가능해지며, 나아가 규격화된 인터페이스를 채용한 다른 장치를 장착할 수도 있어, 수술용 로봇 시스템의 확장성이 향상될 수 있다.

[86]

[87] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 핸드헬드 인스트루먼트가 수술용 로봇에

거치된 상태를 나타낸 도면이다. 도 4를 참조하면, 본체(1), 제1 동력원(3), 로봇 암(5), 로봇틱 인스트루먼트(7), 제2 동력원(10), 핸드헬드 인스트루먼트(14), 거치대(22), 제어부(30)가 도시되어 있다.

- [88] 본 실시예는 수술용 로봇에 핸드헬드 인스트루먼트(14)를 거치할 수 있는 거치대(22)를 설치하여, 제2 동력원(10)에 연결되어 보조적으로 사용되는 핸드헬드 인스트루먼트(14)를 마치 수술용 로봇 암에 장착된 인스트루먼트처럼 사용할 수 있도록 한 것이다.
- [89] 즉, 도 4에 도시된 것처럼, 본체(1)나 로봇 암(5)에 핸드헬드 인스트루먼트(14)가 거치될 수 있도록 거치대(22)를 설치함으로써, 핸드헬드 인스트루먼트(14)는 거치대(22)에 거치된 상태에서, 로봇으로부터 구동력을 받아 제어될 수 있다.
- [90] 로봇 암(5)에 장착되는 로봇틱 인스트루먼트(7)는 로봇 암(5)의 3 자유도의 움직임에 의해 그 위치가 결정되나, 거치대(22)에 거치된 핸드헬드 인스트루먼트(14)의 위치는 거치대(22)에 의해 그 위치가 고정되며, 수술용 로봇은 거치된 핸드헬드 인스트루먼트(14)의 말단에 결합된 이펙터(9)의 작동(전술한 예의 경우, 4 자유도의 작동)을 제어할 수 있다.
- [91]
- [92] 한편, 전술한 것처럼, 핸드헬드 인스트루먼트(14)는 로봇 본체(1)와의 통신을 통해 로봇에 의해 통합적으로 제어될 수 있는데, 예를 들어 핸드헬드 인스트루먼트(14)에 구비된 조작 장치를 조작하면 그에 따른 신호가 로봇 본체(1)로 전달되도록 함으로써, 로봇 본체(1)에서는 핸드헬드 인스트루먼트(14)를 마치 로봇틱 인스트루먼트(7)를 제어하듯이 제어하여 작동시킬 수 있다.
- [93] 즉, 제2 동력원(10)을 제어하는 본체(1)의 제어부(30)에서 핸드헬드 인스트루먼트(14)의 조작 상태에 관한 정보를 수신하고, 이를 기초로 제어신호를 생성하여 (제2 동력원(10)을 제어함으로써) 핸드헬드 인스트루먼트(14)를 제어할 수 있다.
- [94] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

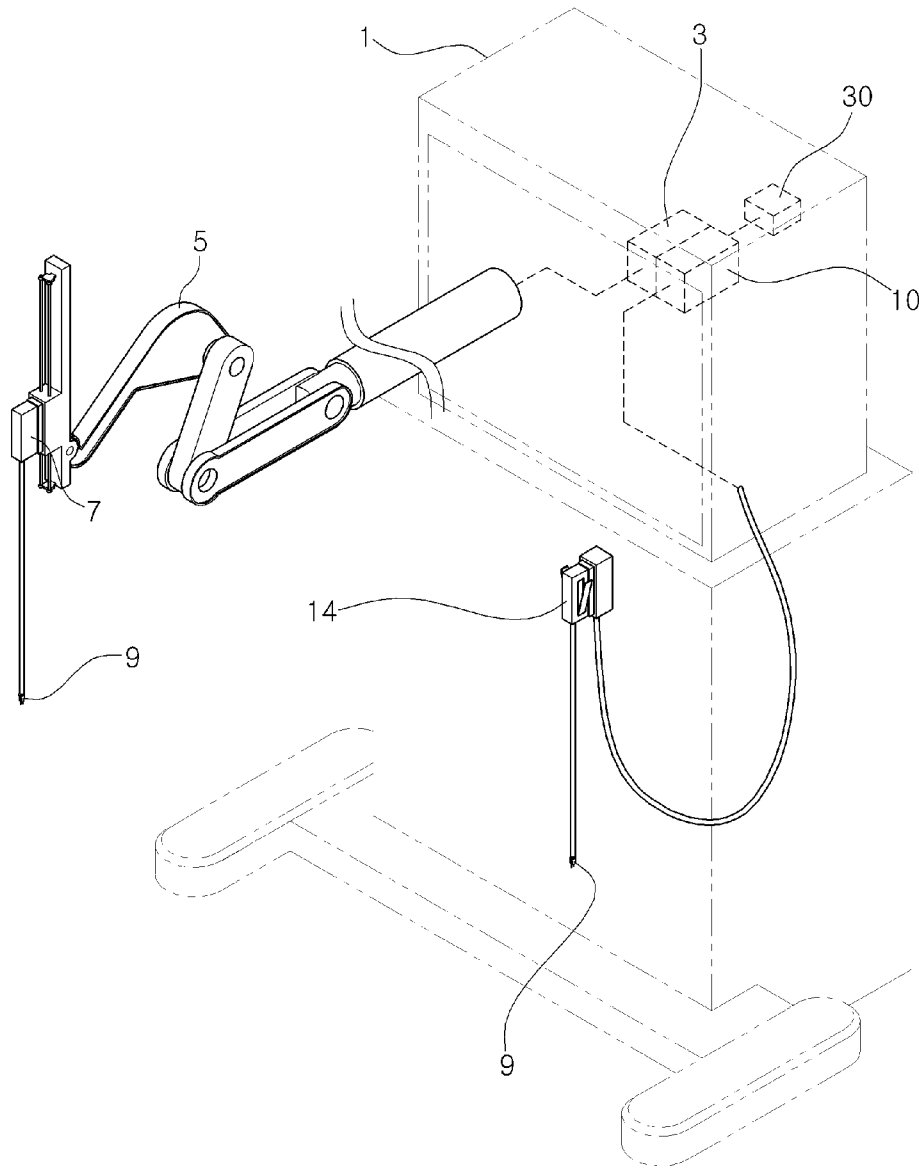
청구범위

- [청구항 1] 수술용 로봇 본체와;
 상기 본체에 연결되며 상기 본체에 의해 제어되는 구동력을 전달하는 제1 동력원과;
 상기 본체에 결합되며 상기 제1 동력원으로부터 구동력을 전달받아 작동되는 제1 로봇 암과;
 상기 제1 로봇 암에 장착되며 상기 제1 동력원으로부터 구동력을 전달받아 작동되는 로봇틱 인스트루먼트(robotic instrument)와;
 상기 본체에 연결되며 상기 본체에 의해 제어되는 구동력을 전달하는 제2 동력원과;
 상기 제2 동력원으로부터 구동력을 전달받아 작동되고, 사용자에게 의해 수동으로 작동되는 핸드헬드 인스트루먼트(handheld instrument)를 포함하는 수술용 로봇 시스템.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 제1 로봇 암은 n (n 은 자연수) 자유도로 작동되고, 상기 로봇틱 인스트루먼트는 상기 제1 로봇 암의 작동에 의해 그 위치가 결정되는 것을 특징으로 하는 수술용 로봇 시스템.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
 상기 로봇틱 인스트루먼트의 말단에는 이펙터가 결합되며, 상기 이펙터는 상기 제1 동력원으로부터 구동력을 전달받아 m (m 은 자연수) 자유도로 작동되는 것을 특징으로 하는 수술용 로봇 시스템.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
 상기 핸드헬드 인스트루먼트는 사용자에게 의해 n 자유도로 작동되고, 상기 핸드헬드 인스트루먼트는 사용자의 수동 조작에 의해 그 위치가 결정되는 것을 특징으로 하는 수술용 로봇 시스템.
- [청구항 5] 제4항에 있어서,
 상기 핸드헬드 인스트루먼트의 말단에는 이펙터가 결합되며, 상기 이펙터는 상기 제2 동력원으로부터 구동력을 전달받아 m 자유도로 작동되는 것을 특징으로 하는 수술용 로봇 시스템.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
 상기 제2 동력원은 그 말단을 상기 핸드헬드 인스트루먼트에 결합하기 위해 상기 본체로부터 인출될 수 있는 구조로 이루어지는 것을 특징으로 하는 수술용 로봇 시스템.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,
 상기 본체에는 제2 로봇 암이 더 결합되고, 상기 제2 로봇 암의 단부에는 어댑터가 구비되며, 상기 제2 동력원은, 상기 어댑터를

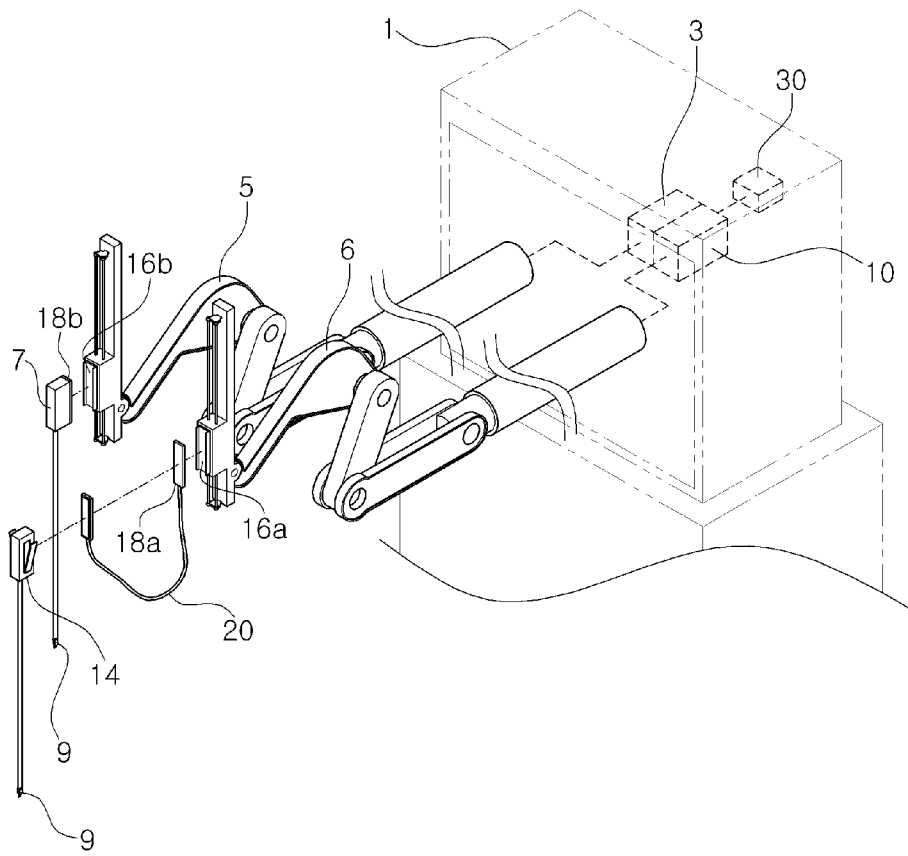
- [청구항 8] 통해 구동력을 전달하는 것을 특징으로 하는 수술용 로봇 시스템.
제7항에 있어서, 상기 제2 동력원은,
상기 어댑터에 정합되는 인터페이스와;
상기 인터페이스에 그 일단이 연결되고 그 타단은 상기 핸드헬드
인스트루먼트에 연결되어, 상기 어댑터를 통해 전달된 구동력을
상기 핸드헬드 인스트루먼트에 전달하는 케이블을 포함하는 것을
특징으로 하는 수술용 로봇 시스템.
- [청구항 9] 제1항에 있어서,
상기 로보틱 인스트루먼트에는 구동력을 전달받을 수 있도록 소정
형상의 인터페이스가 형성되며, 상기 제1 로봇 암의 단부에는 상기
인터페이스와 정합되는 어댑터가 구비되는 것을 특징으로 하는
수술용 로봇 시스템.
- [청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 핸드헬드 인스트루먼트에는 구동력을 전달받을 수 있도록
상기 인터페이스가 형성되며, 상기 제2 동력원의 말단에는 상기
인터페이스와 정합되는 어댑터가 구비되는 것을 특징으로 하는
수술용 로봇 시스템.
- [청구항 11] 제1항에 있어서,
상기 본체 및 상기 제1 로봇 암 중 하나 이상에는 상기 핸드헬드
인스트루먼트를 거치하기 위한 거치대가 설치되며, 상기 핸드헬드
인스트루먼트는 상기 거치대에 거치됨으로써 그 위치가 결정되는
것을 특징으로 하는 수술용 로봇 시스템.
- [청구항 12] 제1항에 있어서,
상기 본체에는 제2 동력원을 제어하는 제어부가 포함되고,
상기 제어부는 상기 핸드헬드 인스트루먼트로부터 그 조작 상태에
관한 정보를 수신하고, 이를 기초로 제어신호를 생성하며,
상기 핸드헬드 인스트루먼트는 상기 제어신호에 따라 작동되는
것을 특징으로 하는 수술용 로봇 시스템.
- [청구항 13] 제12항에 있어서,
상기 핸드헬드 인스트루먼트에는 옵티컬 마커(optical marker)가
표시되고,
상기 마커에 관한 영상 정보로부터 상기 마커의 위치에 관한
정보를 출력하는 옵티컬 트래커(optical tracker)를 더 포함하되,
상기 제어부는 상기 옵티컬 트래커로부터 정보를 수신하여 상기
핸드헬드 인스트루먼트의 위치를 파악하는 것을 특징으로 하는
수술용 로봇 시스템.
- [청구항 14] 제12항에 있어서,
자기장을 이용하여 상기 핸드헬드 인스트루먼트의 위치에 관한

정보를 출력하는 마그네틱 트래커(magnetic tracker)를 더 포함하되,
상기 제어부는 상기 마그네틱 트래커로부터 정보를 수신하여 상기 핸드헬드 인스트루먼트의 위치를 파악하는 것을 특징으로 하는 수술용 로봇 시스템.

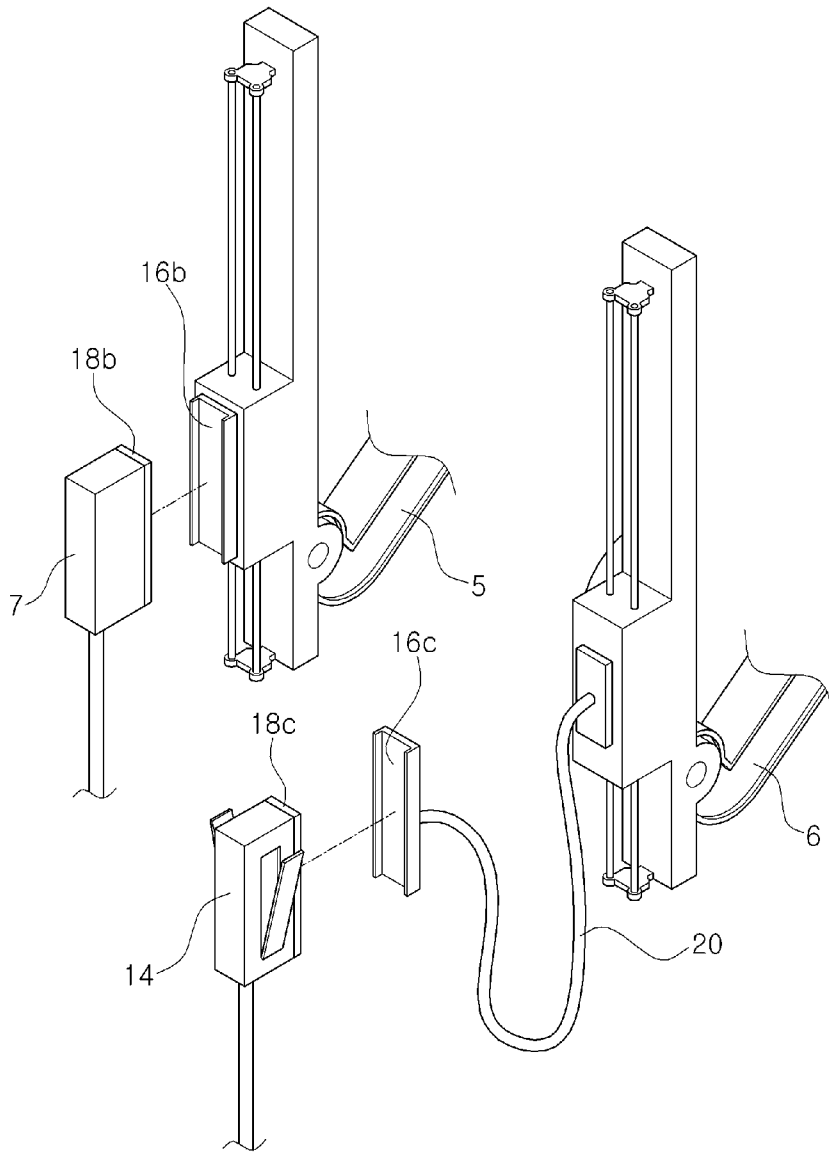
[Fig. 1]



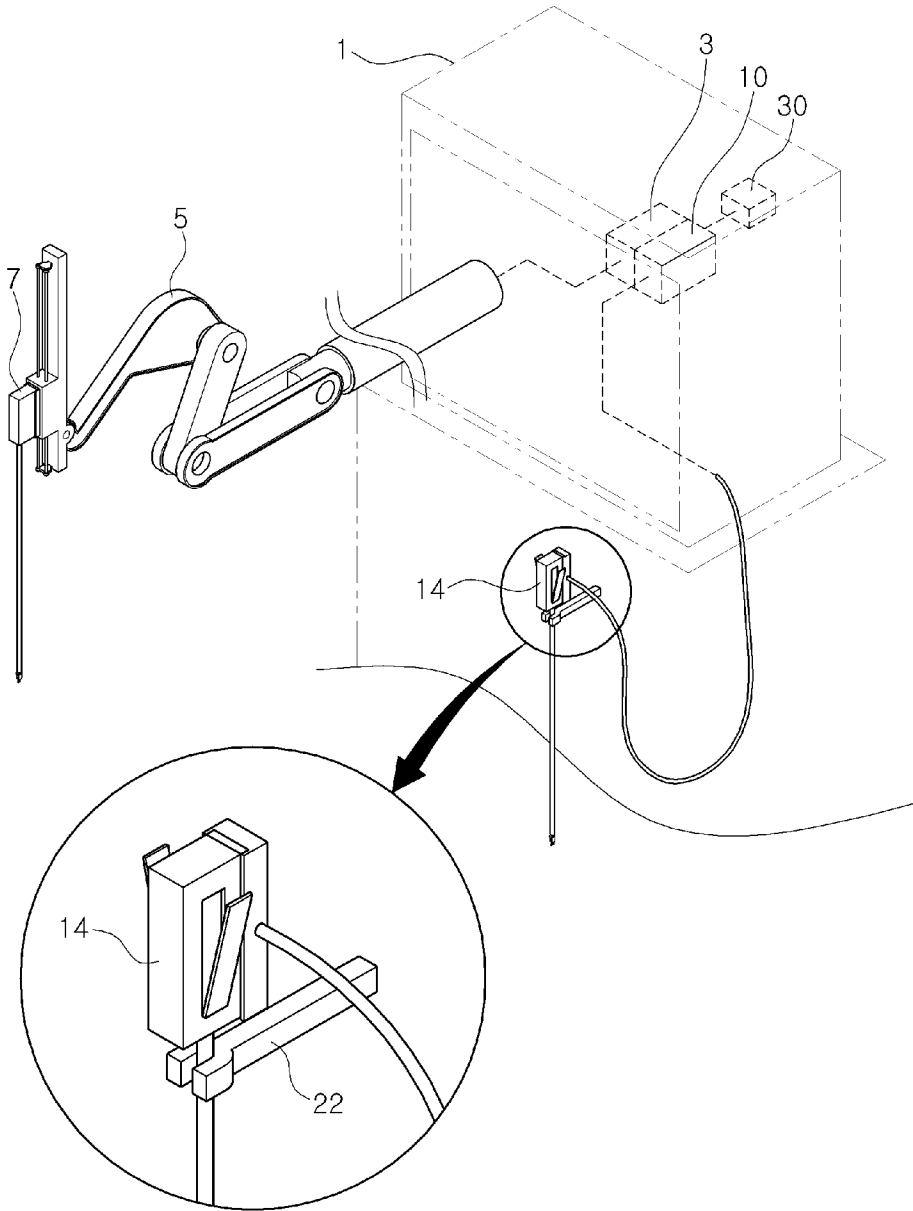
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2012/004094

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B 19/00(2006.01)i, B25J 18/00(2006.01)i, B25J 13/08(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B 19/00; A61B 17/34; A61B 17/00; B25J 13/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: surgical robot, power source, robot arm, robotic, handheld, instrument, manual initiation, degree of freedom, effector, adapter, optical marker, magnetic tracker

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2004-208922 A (OLYMPUS CORP.) 29 July 2004 See abstract; paragraphs 3-5, 31-36; figures 1, 10-11.	1-5,11 6-10,12-14
Y	KR 10-2011-0005829 A (INTUITIVE SURGICAL OPERATIONS, INC.) 19 January 2011 See abstract; paragraphs 3-4, 17-28; claims 1-6; figures 1a-1c.	1-5,11
A	KR 10-2011-0003229 A (ETERNE INC.) 11 January 2011 See abstract; paragraphs 38-88; figures 1a-6.	1-14
A	KR 10-0936928 B1 (MEERE COMPANY INC.) 20 January 2010 See abstract; paragraphs 16-59; figures 1-2.	1-14
A	US 2005-0119641 A1 (JORIS EMANUEL NICOLAAS JASPERS) 02 June 2005 See abstract; paragraphs 25-28; claims 1-11; figures 1-2.	1-14

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family


Date of the actual completion of the international search

14 DECEMBER 2012 (14.12.2012)

Date of mailing of the international search report

17 DECEMBER 2012 (17.12.2012)

Name and mailing address of the ISA/KR


 Korean Intellectual Property Office
 Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
 Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2012/004094

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2004-208922 A	29.07.2004	US 2004-0133189 A1	08.07.2004
KR 10-2011-0005829 A	19.01.2011	EP 2280662 A1	09.02.2011
		JP 2011-517419 A	09.06.2011
		US 2009-0248038 A1	01.10.2009
		WO 2009-123891 A1	08.10.2009
KR 10-2011-0003229 A	11.01.2011	CN 102469995 A	23.05.2012
		KR 10-0978222 B1	26.08.2010
		WO 2011-002215 A2	06.01.2011
		WO 2011-002215 A3	06.01.2011
KR 10-0936928 B1	20.01.2010	CN 102098966 A	15.06.2011
		US 2011-0022060 A1	27.01.2011
		WO 2010-011011 A1	28.01.2010
US 2005-0119641 A1	02.06.2005	AT 334631 T	15.08.2006
		AU 2003-212707 A1	27.10.2003
		CA 2482160 A1	23.10.2003
		CA 2482160 C	20.12.2011
		DE 60307257 D1	14.09.2006
		DE 60307257 T2	28.06.2007
		EP 1496811 A2	19.01.2005
		EP 1496811 B1	02.08.2006
		JP 04300472 B2	22.07.2009
		JP 2005-522262 A	28.07.2005
		NL 1020396 C2	17.10.2003
		US 2012-0041478 A1	16.02.2012
		WO 03-086219 A2	23.10.2003
		WO 03-086219 A3	18.12.2003

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

A61B 19/00(2006.01)i, B25J 18/00(2006.01)i, B25J 13/08(2006.01)i

B. 조사된 분야
조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
A61B 19/00; A61B 17/34; A61B 17/00; B25J 13/08

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 수술용 로봇, 동력원, 로봇암, 로보틱, 핸드헬드, 인스트루먼트, 수동작동, 자유도, 이펙터, 어댑터, 옵티컬 마커, 마그네틱 트래커


C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y A	JP 2004-208922 A (OLYMPUS CORP.) 2004.07.29 요약; 단락 3-5, 31-36; 도면 1, 10-11 참조.	1-5, 11 6-10, 12-14
Y	KR 10-2011-0005829 A (인튜어티브 서지컬 오퍼레이션즈 인코포레이티드) 2011.01.19 요약; 단락 3-4, 17-28; 청구항 1-6; 도면 1a-1c 참조.	1-5, 11
A	KR 10-2011-0003229 A (주식회사 이턴) 2011.01.11 요약; 단락 38-88; 도면1a-6 참조.	1-14
A	KR 10-0936928 B1 ((주)미래컴퍼니) 2010.01.20 요약; 단락 16-59; 도면1-2 참조.	1-14
A	US 2005-0119641 A1 (JORIS EMANUEL NICOLAAS JASPERS) 2005.06.02 요약; 단락 25-28; 청구항 1-11; 도면1-2 참조.	1-14

추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:
 “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 윌리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌
 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.
 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌
 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일 2012년 12월 14일 (14.12.2012)	국제조사보고서 발송일 2012년 12월 17일 (17.12.2012)
--	--

ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 82-42-472-7140	심사관 변성철 전화번호 82-42-481-8262
--	-----------------------------------

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2004-208922 A	2004.07.29	US 2004-0133189 A1	2004.07.08
KR 10-2011-0005829 A	2011.01.19	EP 2280662 A1	2011.02.09
		JP 2011-517419 A	2011.06.09
		US 2009-0248038 A1	2009.10.01
		WO 2009-123891 A1	2009.10.08
KR 10-2011-0003229 A	2011.01.11	CN 102469995 A	2012.05.23
		KR 10-0978222 B1	2010.08.26
		WO 2011-002215 A2	2011.01.06
		WO 2011-002215 A3	2011.01.06
KR 10-0936928 B1	2010.01.20	CN 102098966 A	2011.06.15
		US 2011-0022060 A1	2011.01.27
		WO 2010-011011 A1	2010.01.28
US 2005-0119641 A1	2005.06.02	AT 334631 T	2006.08.15
		AU 2003-212707 A1	2003.10.27
		CA 2482160 A1	2003.10.23
		CA 2482160 C	2011.12.20
		DE 60307257 D1	2006.09.14
		DE 60307257 T2	2007.06.28
		EP 1496811 A2	2005.01.19
		EP 1496811 B1	2006.08.02
		JP 04300472 B2	2009.07.22
		JP 2005-522262 A	2005.07.28
		NL 1020396 C2	2003.10.17
		US 2012-0041478 A1	2012.02.16
		WO 03-086219 A2	2003.10.23
		WO 03-086219 A3	2003.12.18