



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0008946
(43) 공개일자 2010년01월27일

(51) Int. Cl.

A61B 17/00 (2006.01) A61B 19/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0069585

(22) 출원일자 2008년07월17일

심사청구일자 2008년07월17일

(71) 출원인

(주)미래컴퍼니

경기도 화성시 양감면 정문리 285-15

(72) 발명자

이민규

경기도 용인시 기흥구 보정동 현대아이파크1차아파트 208-306

최승욱

경기도 성남시 분당구 구미동 275 베스티아2 102동 202호

(74) 대리인

안태현

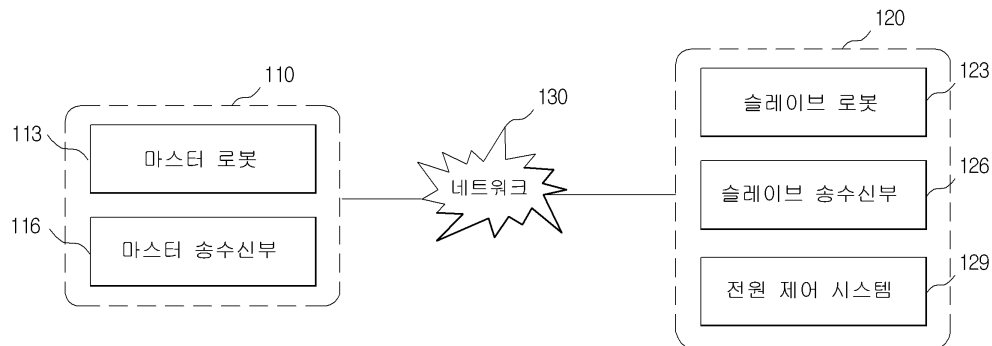
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 수술용 로봇 시스템 및 그 구동 방법

(57) 요약

수술용 로봇 시스템이 개시된다. 본 발명의 일 측면에 따르면, 장치 제어 신호를 생성하는 마스터(master) 로봇, 마스터 로봇에서 생성된 장치 제어 신호를 슬레이브(slave) 송수신부에 송신하는 마스터 송수신부, 마스터 송수신부로부터 장치 제어 신호를 수신하는 슬레이브 송수신부, 장치 제어 신호에 상응하여 조작되는 슬레이브 로봇, 마스터 송수신부와 슬레이브 송수신부의 통신 연결 여부에 따라 슬레이브 로봇에 인가되는 전원을 제어하는 전원 제어부를 포함하는 수술용 로봇 시스템은 원격 수술 시 통신 장애에도 불구하고 안전하게 수술을 수행할 수 있으며, 수술 환경에 적합하게 통신 장애를 극복할 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10030794

부처명 지식경제부

연구사업명 국제공동기술개발사업

연구과제명 복강경 수술용 로봇 개발

주관기관 (주)미래컴퍼니

연구기간 2007년 12월 01일 ~ 2010년 11월 30일

특허청구의 범위

청구항 1

장치 제어 신호를 생성하는 마스터(master) 로봇;

상기 마스터 로봇에서 생성된 장치 제어 신호를 슬레이브(slave) 송수신부에 송신하는 마스터 송수신부;

상기 마스터 송수신부로부터 상기 장치 제어 신호를 수신하는 슬레이브 송수신부;

상기 장치 제어 신호에 상응하여 조작되는 슬레이브 로봇; 및

상기 마스터 송수신부와 상기 슬레이브 송수신부의 통신 연결 여부에 따라 상기 슬레이브 로봇에 인가되는 전원을 제어하는 전원 제어부를 포함하는 수술용 로봇 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 전원 제어부는 상기 마스터 송수신부와 상기 슬레이브 송수신부 간 미리 설정된 시간만큼 통신이 연결되지 않으면, 상기 슬레이브 로봇에 인가되는 전원을 차단하는 것을 특징으로 하는 수술용 로봇 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 미리 설정된 시간은 5초 내지 20초인 것을 특징으로 하는 수술용 로봇 시스템.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 전원 제어부는 상기 마스터 송수신부와 상기 슬레이브 송수신부 간 통신이 재개되는 경우 상기 슬레이브 로봇에 전원을 인가하는 것을 특징으로 하는 수술용 로봇 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 전원 제어부는 상기 마스터 송수신부와 상기 슬레이브 송수신부 간 송수신되며 통신 연결 상태를 나타내는 통신 연결 식별자에 의해 상기 통신 연결 여부를 판단하는 것을 특징으로 하는 수술용 로봇 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 전원 제어부는 슬레이브 송수신부에 결합되는 것을 특징으로 하는 수술용 로봇 시스템.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 슬레이브 로봇은,

수술 환자의 피부와 조직 사이에 삽입되어 수술을 수행하는 수술용 로봇; 및

상기 수술용 로봇이 수행하는 수술 부위의 이미지를 생성하여 전송하는 복강경을 포함하는 것을 특징으로 하는 수술용 로봇 시스템.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 슬레이브 로봇에 인가되는 전원이 차단되는 경우 상기 슬레이브 송수신부 및 상기 전원 제어부에 전원을 인가하는 대기 전력 인가부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수술용 로봇 시스템.

청구항 9

유무선 통신으로 연결된 마스터 로봇과 슬레이브 로봇을 포함하는 수술용 로봇 시스템의 구동 방법에 있어서,

상기 마스터(master) 로봇이 장치 제어 신호를 생성하는 단계;

상기 마스터 로봇에 결합된 마스터 송수신부가 상기 장치 제어 신호를 슬레이브(slave) 송수신부에 송신하는 단계;

상기 슬레이브 송수신부가 상기 마스터 송수신부로부터 상기 장치 제어 신호를 수신하는 단계;

상기 슬레이브 로봇을 상기 장치 제어 신호에 상응하여 조작하는 단계; 및

상기 슬레이브 송수신부에 결합하는 전원 제어부가 상기 마스터 송수신부와 상기 슬레이브 송수신부의 통신 연결 여부에 따라 상기 슬레이브 로봇에 인가되는 전원을 제어하는 단계를 포함하는 수술용 로봇 시스템의 구동 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 전원 제어 단계는,

상기 마스터 송수신부와 상기 슬레이브 송수신부 간 통신 연결 여부를 판단하는 단계;

상기 통신이 연결되지 않은 경우 단절 지속 시간을 산출하는 단계; 및

상기 단절 지속 시간이 미리 설정된 시간이 되는 경우 상기 슬레이브 로봇에 인가되는 전원을 차단하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수술용 로봇 시스템의 구동 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 미리 설정된 시간은 5초 내지 20초인 것을 특징으로 하는 수술용 로봇 시스템의 구동 방법.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 전원 제어 단계는,

상기 마스터 송수신부와 상기 슬레이브 송수신부 간 통신이 재개되는 경우 상기 슬레이브 로봇에 전원을 인가하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수술용 로봇 시스템의 구동 방법.

청구항 13

제9항에 있어서,

상기 전원 제어 단계는,

상기 전원 제어시 상기 마스터 송수신부와 상기 슬레이브 송수신부 간 송수신되며 통신 연결 상태를 나타내는 통신 연결 식별자에 의해 상기 통신 연결 여부를 판단하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수술용 로봇 시스템의 구동 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1>

본 발명은 수술용 로봇 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 의학적으로 수술이란 피부나 점막, 기타 조직을 의료 기계를 사용하여 자르거나 제거나 조작을 가하여 병을 고치는 것을 말한다. 이러한 수술 중 개복수술은 복강이나 안면의 피부(skin)를 갈라서 열고 그 내부에 있는 기관 등을 치료, 성형하거나 제거하는 수술에 해당한다.
- <3> 특히, 개복수술 등을 시술할 때에는, 피부를 절개하여 들어 올림으로써 피부와 조직 사이에 소정의 공간이 형성되도록 한 후, 그 공간을 통해 수술 행위를 수행하게 된다. 따라서 개복수술은 상처가 많이 나기 때문에 수술 후 치유가 더디는 문제점이 있어서, 현재 복강경 수술이 주목받고 있다. 일반적으로 복강경 수술은 환자의 복부에 작은 구멍을 뚫은 후 이 구멍을 통해 복강의 수술부위를 관찰하면서 수술하는 방식으로, 담낭제거술, 충수돌기 절제술, 위절제술, 대장절제술 등의 외과 수술과 비뇨기과 및 산부인과 영역등에서도 널리 이용되고 있다. 이는 신체의 내부기관을 화상 진단하는 장비로서 통상적으로 소형 카메라가 형성된 기기로 신체, 내부기관에 삽입하여 소형카메라 등으로부터 검출된 화상정보를 외부에 설치된 모니터를 통해서 관찰 할 수 있게 되어 있다.
- <4> 또한, 최근 환자에게 접근하기 어려운 환경, 예를 들면, 전장, 우주선, 전문 의료진의 접근 불능 등의 환경에서 원격 수술 시스템을 이용하여 원격수술이 수행되고 있다. 이는 통신을 이용하여 의사가 원격에서 마스터 로봇을 조작함으로써 환자가 위치한 슬레이브 로봇을 제어하여 수술을 수행하는 것이다. 이 경우 슬레이브 로봇은 마스터 로봇의 제어 신호에 의해 작동하기 때문에 마스터 로봇과 슬레이브 로봇 간 통신 상태의 체크가 매우 중요하다. 현재 원격 수술 시 수술 환경에 적합하게 통신 장애에 대처할 수 있는 시스템을 제시할 필요성이 대두되고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <5> 본 발명은 원격 수술 시 통신 장애에도 불구하고 안전하게 수술을 수행할 수 있는 수술용 로봇 시스템 및 그 구동 방법을 제공하기 위한 것이다.
- <6> 또한, 본 발명은 원격 수술 시 수술 환경에 적합하게 통신 장애를 극복하기 위한 수술용 로봇 시스템 및 그 구동 방법을 제공하기 위한 것이다.
- <7> 본 발명이 제시하는 이외의 기술적 과제들은 하기의 설명을 통해 쉽게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결수단

- <8> 본 발명의 일 측면에 따르면, 장치 제어 신호를 생성하는 마스터(master) 로봇, 마스터 로봇에서 생성된 장치 제어 신호를 슬레이브(slave) 송수신부에 송신하는 마스터 송수신부, 마스터 송수신부로부터 장치 제어 신호를 수신하는 슬레이브 송수신부, 장치 제어 신호에 상응하여 조작되는 슬레이브 로봇, 마스터 송수신부와 슬레이브 송수신부의 통신 연결 여부에 따라 슬레이브 로봇에 인가되는 전원을 제어하는 전원 제어부를 포함하는 수술용 로봇 시스템이 제공된다.
- <9> 전원 제어부는 마스터 송수신부와 슬레이브 송수신부 간 미리 설정된 시간만큼 통신이 연결되지 않으면, 슬레이브 로봇에 인가되는 전원을 차단할 수 있다.
- <10> 또한, 전원 제어부는 마스터 송수신부와 슬레이브 송수신부 간 통신이 재개되는 경우 슬레이브 로봇에 전원을 인가할 수 있다.
- <11> 여기서, 전원 제어부는 마스터 송수신부와 슬레이브 송수신부 간 송수신되며 통신 연결 상태를 나타내는 통신 연결 식별자에 의해 통신 연결 여부를 판단할 수 있고, 전원 제어부는 슬레이브 송수신부에 결합될 수 있다.
- <12> 또한, 슬레이브 로봇은, 수술 환자의 피부와 조직 사이에 삽입되어 수술을 수행하는 수술용 로봇, 수술용 로봇이 수행하는 수술 부위의 이미지를 생성하여 전송하는 복강경을 포함할 수 있다.
- <13> 본 발명의 실시예에 따른 수술용 로봇 시스템은 슬레이브 로봇에 인가되는 전원이 차단되는 경우 슬레이브 송수신부 및 전원 제어부에 전원을 인가하는 대기 전력 인가부를 더 포함할 수 있다.
- <14> 본 발명의 다른 측면에 따르면, 유무선 통신으로 연결된 마스터 로봇과 슬레이브 로봇을 포함하는 수술용 로봇 시스템의 구동 방법에 있어서, 마스터(master) 로봇이 장치 제어 신호를 생성하는 단계, 마스터 로봇에 결합된 마스터 송수신부가 장치 제어 신호를 슬레이브(slave) 송수신부에 송신하는 단계, 슬레이브 송수신부가 마스터 송수신부로부터 장치 제어 신호를 수신하는 단계, 슬레이브 로봇을 장치 제어 신호에 상응하여 조작하는 단계,

슬레이브 송수신부에 결합하는 전원 제어부가 마스터 송수신부와 슬레이브 송수신부의 통신 연결 여부에 따라 슬레이브 로봇에 인가되는 전원을 제어하는 단계를 포함하는 수술용 로봇 시스템의 구동 방법이 제공된다.

- <15> 전원 제어 단계는, 마스터 송수신부와 슬레이브 송수신부 간 통신 연결 여부를 판단하는 단계, 통신이 연결되지 않은 경우 단절 지속 시간을 산출하는 단계, 단절 지속 시간이 미리 설정된 시간이 되는 경우 슬레이브 로봇에 인가되는 전원을 차단하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- <16> 전원 제어 단계는, 마스터 송수신부와 슬레이브 송수신부 간 통신이 재개되는 경우 슬레이브 로봇에 전원을 인가하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- <17> 또한, 전원 제어 단계는, 전원 제어부가 전원 제어시 마스터 송수신부와 슬레이브 송수신부 간 송수신되며 통신 연결 상태를 나타내는 통신 연결 식별자에 의해 통신 연결 여부를 판단하는 단계를 더 포함할 수 있다. 여기서, 미리 설정된 시간은 5초 내지 20초일 수 있다.
- <18> 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 잇점이 이하의 도면, 특허청구범위 및 발명의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이다.

효 과

- <19> 본 발명에 따른 수술용 로봇 시스템 및 그 구동 방법은 원격 수술 시 통신 장애에도 불구하고 안전하게 수술을 수행할 수 있으며, 수술 환경에 적합하게 통신 장애를 극복할 수 있는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <20> 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- <21> 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- <22> 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 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- <23> 또한, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 도면 부호에 관계없이 동일한 구성 요소는 동일한 참조부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- <24> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 수술용 로봇 시스템의 블록 구성도이다. 도 1을 참조하면, 마스터 로봇(113), 마스터 송수신부(116)를 포함하는 마스터(master) 시스템(110), 슬레이브 로봇(123), 전원 제어 시스템(129), 슬레이브 송수신부(126)를 포함하는 슬레이브(slave) 시스템(120) 및 네트워크(130)가 도시된다.
- <25> 수술용 로봇 시스템에서 마스터 시스템(110)과 슬레이브(slave) 시스템(120)은 네트워크(130)에 의해 연결된다. 네트워크(130)는 유무선 통신 시스템이 될 수 있으며, 마스터 시스템(110)과 슬레이브(slave) 시스템(120)이 이격된 거리는 통신 시스템에 결합되는 한 특별히 한정되지 않는다. 예를 들면, 마스터 시스템(110)과 슬레이브(slave) 시스템(120)은 서로 다른 국가에 위치할 수도 있다.
- <26> 수술을 집도하는 사용자, 예를 들면, 의사는 마스터 시스템(110)에서 마스터 로봇(113)을 사용하여 슬레이브 로봇(123)을 조작한다. 마스터 로봇(113)은 사용자의 조작에 상응하여 슬레이브 로봇(123)을 제어할 수 있는 장치 제어 신호를 생성한다. 수술이 복강경 수술인 경우 마스터 로봇(113)은 수술을 수행하는 메인암(main arm)과 복강경을 조작하는 서브암(sub arm)을 포함할 수 있다.
- <27> 전원 제어 시스템(129)은 마스터 송수신부(116)와 슬레이브 송수신부(126)가 연결되어 있는지 판단한 후 통신이

단절된 경우 전원을 차단하는 기능을 수행한다. 마스터 로봇(113)의 장치 제어 신호를 받지 못한 상태에서 슬레이브 로봇(123)이 작동되면 수술이 제대로 수행될 수 없고 환자에게 위험한 상황이 초래될 수 있으므로, 전원 차단이 필요하다. 전원 제어 시스템(129)은 통신이 미리 설정된 시간만큼 지속하여 단절되는지 판단하여 해당 시간만큼 통신이 단절되면 슬레이브 로봇(123)의 전원을 차단한다.

- <28> 전원 차단을 위해 마스터 송수신부(116)와 슬레이브 송수신부(126)는 특정 식별자를 송수신해서 통신 연결 상태를 나타낼 수 있다. 예를 들면, 마스터 송수신부(116)와 슬레이브 송수신부(126)는 서로 통신 연결 상태를 확인하기 위해서 미리 설정된 주기로 통신 연결 식별자를 교환할 수 있다.
- <29> 이상에서 본 발명의 실시예에 따른 수술용 로봇 시스템을 일반적으로 도시한 블록 구성도를 설명하였으며, 이하에서는 첨부 도면을 참조하여, 본 발명에 따른 수술용 로봇 시스템을 구체적인 실시예를 기준으로 설명하기로 한다. 본 발명이 이러한 실시예에 한정되지 않음은 당연하다.
- <30> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 수술용 로봇 시스템의 구현도이다. 도 2를 참조하면, 마스터 조작대(210), 마스터 송수신부(220), 모니터(225), 마스터 로봇(230), 네트워크(240), 슬레이브 시스템(250), 슬레이브 로봇(260), 수술 환자(270)가 도시된다.
- <31> 수술을 집도하는 사용자는 마스터 조작대(210)에 마련된 마스터 로봇(230)을 조작함으로써 슬레이브 로봇(260)이 조작될 수 있도록 한다. 사용자는 한손 또는 양손으로 마스터 로봇(230) 및 이에 부착된 버튼을 이용하여 슬레이브 로봇(260)의 위치 이동, 회전, 절단 작업 등을 수행한다. 수술 과정에서 수술 부위를 시각적으로 확인하기 위해 복강경(laparoscope)이 삽입될 수 있다. 복강경은 수술 부위에 가장 근접하게 삽입될 수 있다.
- <32> 사용자는 슬레이브 로봇(260)이 위치한 수술실 내부를 촬영한 영상을 모니터(225)로 보면서 마스터 로봇(230)을 조작할 수 있다. 수술실 촬영을 위한 카메라(미도시)는 수술실 내의 중요한 장면을 선별하여 촬영할 수 있다. 또한, 모니터(225)는 복강경이 촬영한 복강 내의 영상도 출력할 수 있다.
- <33> 모니터(225)는 하나의 영상만을 출력하거나 또는 복수의 영상을 출력할 수 있다. 후자의 경우 모니터(225)는 환자의 상태를 나타내는 지표, 예를 들면, 맥박, 혈압, 호흡, 체온 등과 같은 정보를 같이 출력할 수 있다.
- <34> 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 복수의 마스터 로봇(230)이 동시에 하나의 슬레이브 시스템(250)을 제어할 수 있다. 예를 들면, 하나의 마스터 로봇(230)이 슬레이브 로봇(260)을 조종하여 수술을 수행하고, 다른 마스터 로봇(230)은 슬레이브 시스템(250)에 결합한 복강경을 조종하며, 또 다른 마스터 로봇(230)은 슬레이브 시스템(250)에 결합된 기기를 이용하여 기타 보조의가 수행하는 흡인(suction), 세척(irrigation) 등과 같은 작업을 수행할 수도 있다. 또한, 사용자의 전문성에 맞도록, 수술현장에서 하나의 마스터 로봇(230)이 슬레이브 로봇(260)을 조종하여 수술을 수행하고, 고난도 수술이 요구되는 시점에서 다른 마스터 로봇(230)에 슬레이브 시스템(250)의 제어권이 전달될 수도 있다.
- <35> 이를 위해, 복수의 마스터 로봇(230)과 슬레이브 시스템(250)의 통신에 보안기술이 적용될 수 있다. 즉, 하나의 슬레이브 시스템(250)에 복수의 마스터 로봇(230)이 접속하기 때문에 접속하는 사람이 누구인지, 권한은 어떠한지 확인할 필요가 있다. 통신 보안기술은, 예를 들면, 식별(Identification), 인증(Authentication), 인가(Authorization), 기밀성(Confidentiality), 무결성(Integrity), 감사 증적(Audit Trail)과 같은 기능을 필요로 할 수 있다.
- <36> 식별(Identification)은 사용자 ID 또는 지문인식/홍채인식 등과 같은 바이오 인식기능을 통해 "누가" (어떤 사용자가) 접속하는지를 확인하는 과정이다. 인증(Authentication)은 접속한 사용자가 "진짜"인지 확인하는 과정이다. 비밀번호나 지문인식을 통해 사용자가 진짜인지를 확인하는 것은 물론, 병원/원격지에 여러 개의 마스터 로봇(230)이 있는 경우 어느 마스터 로봇(230)에서 접근하는지를 제어하기 위해 사용자가 지정된 장치로부터 접속하는지를 확인하는 노드 인증(Node Authentication)도 포함할 수 있다. 이 때 전자인증서를 사용하여 상호 확인할 수도 있다.
- <37> 인가(Authorization)는 접근한 사용자가 집도를 할 권한이 있는지, 복강경만 움직일 수 있는지 등, 어떤 권한을 가지고 있는지 확인하는 과정이다. 기밀성(Confidentiality)은 마스터 로봇(230)과 슬레이브 시스템(250) 간의 통신을 암호화하여 중간에서 내용을 알아볼 수 없도록 하는 기술과 관련된다. 다양한 암호화 기법이 사용될 수 있음은 물론 VPN (Virtual Private Network) 을 사용할 수도 있다.
- <38> 무결성(Integrity)은 마스터 로봇(230)과 슬레이브 시스템(250) 간의 통신이 무결한지를 보증하기 위한 과정으로, 전자서명(Digital signature)과 같은 기술이 사용될 수 있다. PKI(Public Key Infrastructure) 방식의 전

자인증서를 사용할 수도 있다. 감사 증적(Audit Trail)은 마스터 로봇(230)과 슬레이브 시스템(250)의 모든 동작상황을 로그 형태로 관리하는 과정이다. 로그를 자체 저장할 수도 있고, 로그를 로그 서버로 전송할 수도 있다. 로그 형태는 단순 텍스트(text) 파일일 수도 있으며 XML 문서일 수도 있고, 제3의 다른 형태일 수도 있다.

- <39> 슬레이브 시스템(250)은 슬레이브 송수신부, 전원 제어 시스템, 슬레이브 로봇을 포함할 수 있다. 이하에서 슬레이브 시스템(250)에 대해서 자세히 설명한다.
- <40> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 수술용 로봇 시스템의 슬레이브 시스템의 블록 구성도이다. 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 슬레이브 시스템(250)은 통신 연결 판단부(323), 전원 제어부(326), 대기 전력 인가부(329)를 포함하는 전원 제어 시스템(320)과 슬레이브 송수신부(310)를 포함할 수 있다.
- <41> 통신 연결 판단부(323)는 슬레이브 송수신부(310)와 결합하여 통신 상태를 체크할 수 있다. 통신 연결 판단부(323)는 슬레이브 송수신부(310) 내부에 마련될 수도 있고, 별도의 모듈로 구현될 수도 있다. 다만, 양자 모두 체크된 통신 상태를 전원 제어부(326)에 전달함으로써 전원 제어부(326)가 슬레이브 로봇(260)에 인가되는 전원의 차단 여부를 판단할 수 있도록 한다.
- <42> 통신 연결 판단부(323)는 마스터 송수신부와 슬레이브 송수신부 간 통신 연결 여부를 판단하고, 만일 통신이 연결되지 않은 경우 단절 지속 시간을 산출한다. 이후 통신 연결 판단부(323)는 단절 지속 시간이 미리 설정된 시간이 되는 경우 해당 정보를 전원 제어부(326)에 제공한다. 전원 제어부(326)는 통신 연결 판단부(323)로부터 수신한 정보가 단절 지속 시간이 미리 설정된 시간보다 크다는 정보인 경우 슬레이브 로봇(260)에 인가되는 전원을 차단한다.
- <43> 여기서, 미리 설정된 시간은 원격 수술시 통신이 단절되면 위험해지는 시간으로 설정될 수 있다. 예를 들면, 미리 설정된 시간은 5초 내지 20초일 수 있다. 즉, 5초와 20초 사이로 설정된 시간 동안 통신이 단절되는 경우 전원 제어부(326)는 슬레이브 로봇(260)에 인가되는 전원을 차단할 수 있다.
- <44> 전원 제어부(326)는 통신 연결 판단부(323)에서 미리 설정된 시간 동안 통신 단절이 지속되는 경우 슬레이브 로봇(260)의 전원을 차단한다. 이 경우 슬레이브 로봇(260)에 인가되는 전원과 그 외 슬레이브 송수신부(310), 통신 연결 판단부(323), 전원 제어부(326)에 인가되는 전원의 소스는 서로 다르게 구현될 수 있다. 따라서 전자의 전원만 차단함으로써 통신 재개 시 슬레이브 로봇(260)에 다시 전원이 인가되도록 한다. 대기 전력 인가부(329)는 슬레이브 로봇(260)에 인가되는 전원이 차단되는 경우 슬레이브 송수신부(310) 및 전원 제어부(326)에 전원을 인가할 수 있다.
- <45> 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 수술용 로봇 시스템이 수행하는 방법의 흐름도이다.
- <46> 이하의 단계는 수술 시작 또는 수술 진행 중에 수행될 수 있다. 후자의 경우 예를 들면, 마스터 로봇(230)에 결합된 마스터 송수신부(220)가 마스터 로봇(230)에서 생성된 장치 제어 신호를 슬레이브 송수신부(310)에 송신하고, 슬레이브 송수신부(310)가 마스터 송수신부(220)로부터 장치 제어 신호를 수신하여 슬레이브 로봇(260)을 조작하는 일련의 과정을 수행한 후 이하의 단계가 수행될 수 있다.
- <47> 단계 S410에서, 슬레이브 송수신부(310) 또는 통신 연결 판단부(323)는 슬레이브 송수신부(310)와 마스터 송수신부(220)가 통신 연결 상태인지 판단한다. 이러한 통신 연결 판단 단계는 수술이 시작되는 시점뿐만 아니라 수술이 진행되고 있는 상태에서도 계속적으로 수행된다.
- <48> 만일, 슬레이브 송수신부(310)와 마스터 송수신부(220) 간 통신이 정상적으로 연결된 경우 공급되는 전원은 계속 유지된다(S420). 하지만, 슬레이브 송수신부(310)와 마스터 송수신부(220) 간 통신이 미리 설정된 시간동안 단절된 경우 전원 제어부(326)는 슬레이브 로봇(260)에 인가되는 전원을 차단한다(S430).
- <49> 단계 S440에서 통신 연결 판단부(323)는 슬레이브 송수신부(310)와 마스터 송수신부(220) 간 통신 재개 여부를 주기적으로 체크한다. 단계 S450에서 통신 연결 판단을 한 후 만일 통신이 아직 재개되지 않은 상태인 경우 다시 계속적으로 통신 재개 체크를 한다.
- <50> 반면, 통신 연결 판단 후 슬레이브 송수신부(310)와 마스터 송수신부(220) 간 정상적으로 통신이 연결되는 경우 통신 연결 판단부(323)는 통신 연결 메시지를 전원 제어부(326)에 전달한다. 전원 제어부(326)는 통신 연결 메시지를 수신한 후 슬레이브 로봇(260)에 전원을 인가한다.
- <51> 그 외 본 발명의 실시예에 따른 수술용 로봇 시스템에 대한 임베디드 시스템, O/S 등의 공통 플랫폼 기술과 통신 프로토콜, I/O 인터페이스 등 인터페이스 표준화 기술 및 액추에이터, 배터리, 카메라, 센서 등 부품 표준화

기술 등에 대한 구체적인 설명은 생략하기로 한다.

<52> 상술한 본 발명의 실시예에 따른 수술용 로봇 시스템이 수행하는 방법은 기록매체에 저장된 후 소정의 장치, 예를 들면, 컴퓨터와 결합하여 수행될 수 있다. 여기서, 기록매체는 하드 디스크, 비디오 테이프, CD, VCD, DVD와 같은 자기 또는 광 기록매체이거나 또는 오프라인 또는 온라인 상에 구축된 클라이언트 또는 서버 컴퓨터의 데이터베이스일 수도 있다.

<53> 상기한 바에서, 본 발명의 실시예에 따른 수술용 로봇 시스템은 복강경 수술 및 로봇암의 구성을 일 실시예에 따라 기술하였으나, 반드시 이에 한정될 필요는 없고, 상기 로봇암의 형태와 수술 방식에 차이가 있다라고 전체적인 작용 및 효과에는 차이가 없다면 이러한 다른 구성은 본 발명의 권리범위에 포함될 수 있으며, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

<54> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 수술용 로봇 시스템의 블록 구성도.

<55> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 수술용 로봇 시스템의 구현도.

<56> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 수술용 로봇 시스템의 슬레이브 시스템의 블록 구성도.

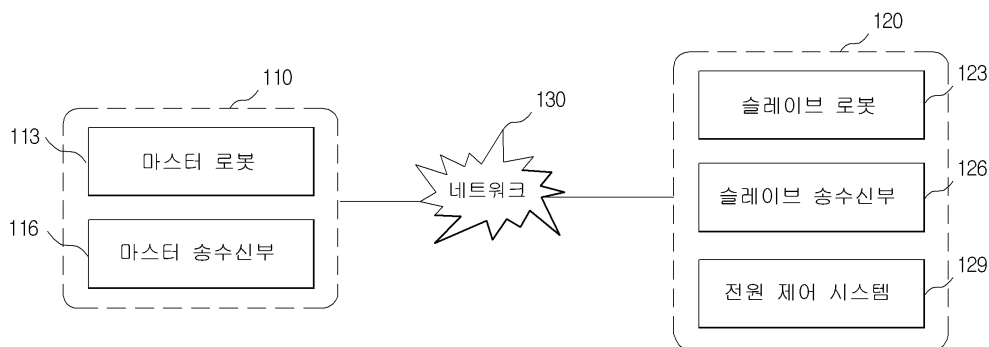
<57> 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 수술용 로봇 시스템이 수행하는 방법의 흐름도.

<58> <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

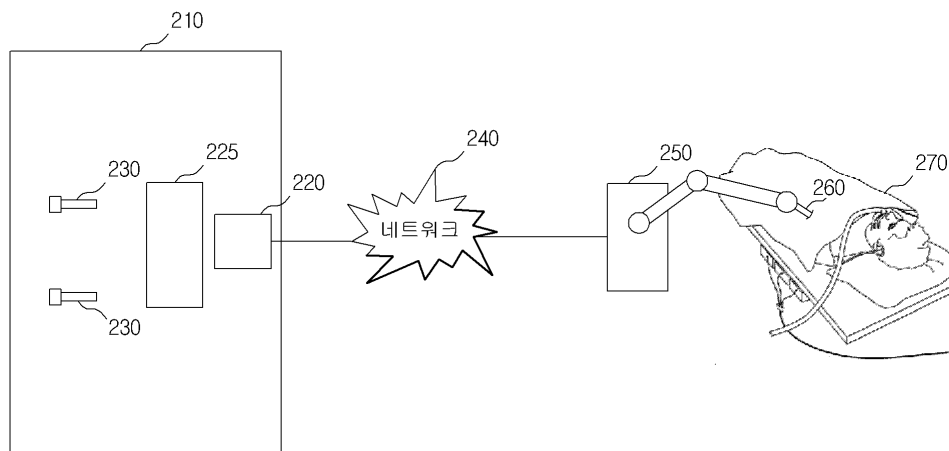
<59> 110 : 마스터 시스템	113 : 마스터 로봇
<60> 116 : 마스터 송수신부	120, 250 : 슬레이브 시스템
<61> 123 : 슬레이브 로봇	126, 310 : 슬레이브 송수신부
<62> 129 : 전원 제어 시스템	130 : 네트워크
<63> 320 : 전원 제어 시스템	323 : 통신 연결 판단부
<64> 326 : 전원 제어부	329 : 대기 전력 인가부

도면

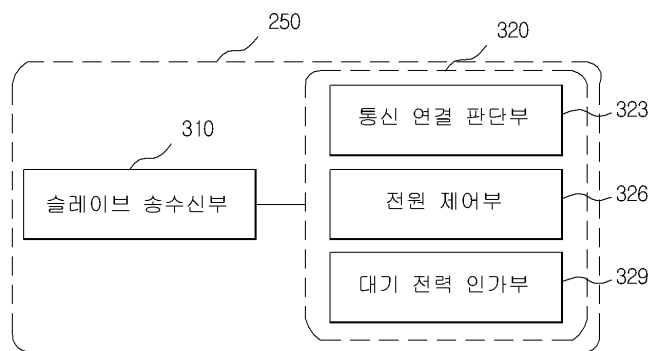
도면1



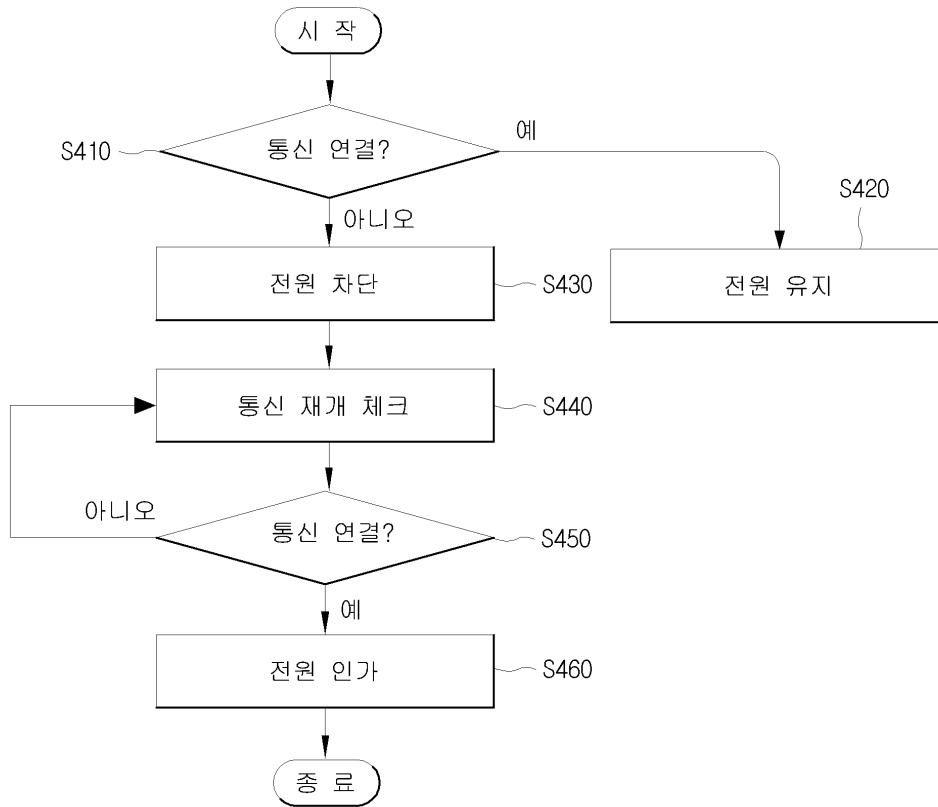
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	手术机器人系统及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020100008946A	公开(公告)日	2010-01-27
申请号	KR1020080069585	申请日	2008-07-17
申请(专利权)人(译)	未来公司公司		
当前申请(专利权)人(译)	未来公司公司		
[标]发明人	LEE MIN KYU 이민규 CHOI SEUNG WOOK 최승욱		
发明人	이민규 최승욱		
IPC分类号	A61B17/00 A61B19/00		
其他公开文献	KR101004690B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种用于手术的机器人系统及其驱动方法，以通过在从收发器和主收发器之间未连接通信时中断对从机器人的供电来确保操作的稳定性。

