



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0127481
(43) 공개일자 2009년12월14일

(51) Int. Cl.

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

(21) 출원번호 10-2008-0053488

(22) 출원일자 2008년06월09일

심사청구일자 2008년06월09일

(71) 출원인

(주)미래컴퍼니

경기도 화성시 양감면 정문리 285-15

(72) 발명자

장배상

경기도 화성시 기산동 466번지 대우푸르지오아파트 114동 502호

최승욱

서울시 용산구 한남동 72-1 한남동리첸시아 B-507

(74) 대리인

안대현

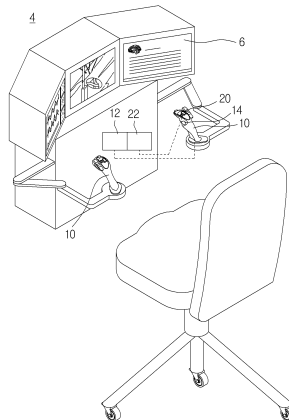
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 수술용 로봇의 마스터 인터페이스 및 구동방법

(57) 요약

수술용 로봇의 마스터 인터페이스 및 구동방법이 개시된다. 마스터(master) 로봇과 연결된 슬레이브(slave) 로봇을 조작하기 위해 마스터 로봇에 장착되는 인터페이스(interface)로서, 마스터 로봇에 결합되는 메인 핸들(main handle)과, 메인 핸들에 결합되는 서브 핸들(sub handle)과, 메인 핸들에 대한 사용자 조작에 상응하여 제1 신호를 생성하는 제1 프로세서와, 서브 핸들에 대한 사용자 조작에 상응하여 제2 신호를 생성하는 제2 프로세서를 포함하되, 제1 신호와 제2 신호는 독립적으로 슬레이브 로봇으로 전송되는 것을 특징으로 하는 수술용 로봇의 마스터 인터페이스는, 수술용 마스터 로봇의 인터페이스에 있어서 로봇 암의 조작을 위한 핸들(메인 핸들)에 복강경 등의 컨트롤러(서브 핸들)를 추가로 설치함으로써, 수술자가 핸들을 조작하는 도중에 핸들의 조작을 중지하거나 별도의 추가 동작을 하지 않고도 복강경 등을 동시에 조작할 수 있다. 또한, 서브 핸들을 메인 핸들로부터 탈착 가능하도록 결합함으로써, 필요에 따라서는 어시스턴트(assistant)에 의해 복강경 등이 별도로 조작되도록 할 수 있다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

마스터(master) 로봇과 연결된 슬레이브(slave) 로봇을 조작하기 위해 상기 마스터 로봇에 장착되는 인터페이스(interface)로서,

상기 마스터 로봇에 결합되는 메인 핸들(main handle)과;

상기 메인 핸들에 결합되는 서브 핸들(sub handle)과;

상기 메인 핸들에 대한 사용자 조작에 상응하여 제1 신호를 생성하는 제1 프로세서와;

상기 서브 핸들에 대한 사용자 조작에 상응하여 제2 신호를 생성하는 제2 프로세서를 포함하되,

상기 제1 신호와 상기 제2 신호는 독립적으로 상기 슬레이브 로봇으로 전송되는 것을 특징으로 하는 수술용 로봇의 마스터 인터페이스.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 슬레이브 로봇에는 수술용 로봇 암 및 복강경이 장착되며,

상기 제1 신호는 상기 로봇 암의 조작에 사용되고,

상기 제2 신호는 상기 복강경의 조작에 사용되는 것을 특징으로 하는 수술용 로봇의 마스터 인터페이스.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 서브 핸들은 상기 제2 프로세서와의 연결이 유지된 상태에서 상기 메인 핸들로부터 분리가능하도록 상기 메인 핸들에 결합되는 것을 특징으로 하는 수술용 로봇의 마스터 인터페이스.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 서브 핸들은 상기 메인 핸들로부터 분리된 상태에서 무선통신 방식에 의해 상기 제2 프로세서와 연결되는 것을 특징으로 하는 수술용 로봇의 마스터 인터페이스.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 마스터 로봇은, 상기 슬레이브 로봇의 조작에 필요한 정보를 표시하는 모니터를 포함하며,

상기 제2 신호는 상기 모니터의 커서를 조작하는 데에 사용되는 것을 특징으로 하는 수술용 로봇의 마스터 인터페이스.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 마스터 로봇에는 클러치 버튼이 더 결합되며,

상기 제2 신호는, 상기 클러치 버튼의 작동여부에 상응하여, 상기 모니터의 커서를 조작하는 데에 사용되는 것을 특징으로 하는 수술용 로봇의 마스터 인터페이스.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제1 프로세서는 상기 메인 핸들에 대한 사용자 조작으로부터 획득된 데이터와 미리 설정된 기준 데이터를

비교하여, 그 일치 여부에 따라 상기 제1 신호를 생성하는 것을 특징으로 하는 수술용 로봇의 마스터 인터페이스.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제2 프로세서는 상기 서브 핸들에 대한 사용자 조작으로부터 획득된 데이터와 미리 설정된 기준 데이터를 비교하여, 그 일치 여부에 따라 상기 제2 신호를 생성하는 것을 특징으로 하는 수술용 로봇의 마스터 인터페이스.

청구항 9

마스터(master) 로봇에 결합되는 메인 핸들(main handle)과, 상기 메인 핸들에 결합되는 서브 핸들(sub handle)을 조작하여 상기 마스터 로봇에 연결된 슬레이브(slave) 로봇을 구동하는 방법으로서,

상기 메인 핸들에 대한 사용자 조작에 상응하는 제1 신호를 생성하는 단계;

상기 서브 핸들에 대한 사용자 조작에 상응하는 제2 신호를 생성하는 단계; 및

상기 제1 신호와 상기 제2 신호를 독립적으로 상기 슬레이브 로봇으로 전송하는 단계를 포함하는 수술용 로봇의 구동방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 서브 핸들은 상기 메인 핸들에 탈착가능하도록 결합되며,

상기 제2 신호 생성단계는, 상기 서브 핸들이 상기 메인 핸들로부터 분리된 상태에서, 상기 서브 핸들에 대한 사용자 조작에 따른 데이터를 무선통신 방식으로 획득하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 수술용 로봇의 구동방법.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 마스터 로봇에는 클러치 버튼이 더 결합되며,

상기 제2 신호 생성단계 이전에,

상기 클러치 버튼의 작동여부를 판단하는 단계를 더 포함하는 수술용 로봇의 구동방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 클러치 버튼이 작동된 경우, 상기 제2 신호 생성단계는,

상기 수술용 로봇이 특정 기능을 수행하는 데에 사용되는 소정의 신호를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 수술용 로봇의 구동방법.

청구항 13

제9항에 있어서,

상기 제1 신호 생성단계는,

(a) 상기 메인 핸들에 대한 사용자 조작으로부터 소정의 데이터를 획득하는 단계;

(b) 상기 획득된 데이터와 미리 설정된 기준 데이터를 비교하는 단계; 및

(c) 상기 획득된 데이터와 상기 기준 데이터의 일치 여부에 따라 상기 제1 신호를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 수술용 로봇의 구동방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 단계 (c)는,

상기 획득된 데이터와 상기 기준 데이터가 일치하는 경우, 상기 슬레이브 로봇이 특정 기능을 수행하는 데에 사용되는 소정의 신호를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 수술용 로봇의 구동방법.

청구항 15

제9항에 있어서,

상기 제2 신호 생성단계는,

(d) 상기 서브 핸들에 대한 사용자 조작으로부터 소정의 데이터를 획득하는 단계;

(e) 상기 획득된 데이터와 미리 설정된 기준 데이터를 비교하는 단계; 및

(f) 상기 획득된 데이터와 상기 기준 데이터의 일치 여부에 따라 상기 제2 신호를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 수술용 로봇의 구동방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 단계 (f)는,

상기 획득된 데이터와 상기 기준 데이터가 일치하는 경우, 상기 슬레이브 로봇이 특정 기능을 수행하는 데에 사용되는 소정의 신호를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 수술용 로봇의 구동방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 수술용 로봇의 마스터 인터페이스 및 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

<2> 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.

<3> 이러한 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 이루어지며, 마스터 로봇과 슬레이브 로봇을 통합하여 구성하거나, 각각 별도의 장치로 구성하여 수술실에 배치하게 된다.

<4> 마스터 로봇에는 의사의 조작을 위한 인터페이스가 설치되는데, 여기에는 수술에 관련된 각종 영상정보를 표시하는 모니터들과, 슬레이브 로봇에 장착되는 로봇 암 등을 작동시키기 위한 핸들이 장착된다. 모니터는 복강경을 통해 촬영된 수술 부위에 대한 영상정보뿐만 아니라 수술환자의 맥박, 심전도, 수술실의 온도, 각종 기기의 작동상태 등을 표시하며, 필요에 따라서는 복수의 모니터를 구비하여 의사가 필요한 정보를 실시간으로 확인하면서 수술이 제대로 진행될 수 있도록 한다.

<5> 로봇 수술의 경우, 집도의는 수술에 필요한 인스트루먼트를 직접 조작하는 것이 아니라, 마스터 로봇에 장착된 핸들을 조작하여 슬레이브 로봇에 장착된 각종 인스트루먼트가 수술을 진행하도록 하는데, 이를 위해 핸들은 의사가 직접 수술을 진행하는 것과 마찬가지로 동작을 구현할 수 있도록 다관절 링크 등으로 구성되며, 의사에 의한 핸들의 조작에 따라 그에 상응하는 신호가 생성되어 슬레이브 로봇으로 전송된다. 슬레이브 로봇은 이와 같이 마스터 로봇으로부터 전송된 신호를 수신하여 의사가 조작한대로 인스트루먼트를 움직이게 된다.

- <6> 그러나, 종래의 마스터 로봇에 장착된 핸들은 슬레이브 로봇의 암을 조작하는 데에만 사용되었으며, 슬레이브 로봇에 수술용 인스트루먼트 외에 보조 인스트루먼트나 복강경 등의 수술 장비가 추가로 장착되는 경우에는 이들의 조작을 위한 전담 인력이 추가되어야 한다는 한계가 있었다.
- <7> 또한, 종래에는 수술용 인스트루먼트의 조작을 위한 핸들로 보조 인스트루먼트나 복강경 등도 조작하기 위해 마스터 로봇에 풋페달(foot pedal) 등을 설치하여, 풋페달을 밟지 않고 핸들을 조작할 경우에는 수술용 인스트루먼트가 조작되고 풋페달을 밟고 핸들을 조작할 경우에는 복강경이 조작되도록 하는 등의 방법으로 마스터 로봇의 인터페이스를 구성하였다.
- <8> 그러나, 이 경우에도 의사는 각종 로봇 수술 장비들을 동시에 조작할 수는 없었으며, 어느 하나의 수술 장비를 조작하는 동안에는 나머지 수술 장비들이 정지 상태에 있도록 할 수밖에 없다는 한계가 있었다. 이처럼 의사가 수술 장비들 중 어느 하나만을 조작할 수 있는 경우에는, 예를 들어 긴급하게 수술을 수행하면서 동시에 특정 부위를 복강경으로 확인해야 하는 등의 경우에, 필요한 수술 장비를 동시에 조작하지 못함에 따라 자칫 의사 고로까지 확대될 우려를 배제할 수 없다는 문제가 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <9> 본 발명은, 수술용 마스터 로봇의 핸들을 조작하여 슬레이브 로봇 암을 조작하면서 복강경 등의 다른 수술 장비도 동시에 조작할 수 있는 수술용 로봇의 마스터 인터페이스 및 구동방법을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

- <10> 본 발명의 일 측면에 따르면, 마스터(master) 로봇과 연결된 슬레이브(slave) 로봇을 조작하기 위해 마스터 로봇에 장착되는 인터페이스(interface)로서, 마스터 로봇에 결합되는 메인 핸들(main handle)과, 메인 핸들에 결합되는 서브 핸들(sub handle)과, 메인 핸들에 대한 사용자 조작에 상응하여 제1 신호를 생성하는 제1 프로세서와, 서브 핸들에 대한 사용자 조작에 상응하여 제2 신호를 생성하는 제2 프로세서를 포함하되, 제1 신호와 제2 신호는 독립적으로 슬레이브 로봇으로 전송되는 것을 특징으로 하는 수술용 로봇의 마스터 인터페이스가 제공된다.
- <11> 슬레이브 로봇에는 수술용 로봇 암 및 복강경이 장착되며, 제1 신호는 로봇 암의 조작에 사용되고, 제2 신호는 복강경의 조작에 사용될 수 있다. 서브 핸들은 제2 프로세서와의 연결이 유지된 상태에서 메인 핸들로부터 분리 가능하도록 메인 핸들에 결합될 수 있으며, 메인 핸들로부터 분리된 상태에서 무선통신 방식에 의해 제2 프로세서와 연결될 수 있다.
- <12> 마스터 로봇은, 슬레이브 로봇의 조작에 필요한 정보를 표시하는 모니터를 포함하며, 제2 신호는 모니터의 커서를 조작하는 데에 사용될 수 있다. 이 경우 마스터 로봇에는 클러치 버튼이 더 결합되며, 제2 신호는, 클러치 버튼의 작동여부에 상응하여, 모니터의 커서를 조작하는 데에 사용될 수 있다.
- <13> 제1 프로세서는 메인 핸들에 대한 사용자 조작으로부터 획득된 데이터와 미리 설정된 기준 데이터를 비교하여, 그 일치 여부에 따라 제1 신호를 생성할 수 있으며, 또한 제2 프로세서는 서브 핸들에 대한 사용자 조작으로부터 획득된 데이터와 미리 설정된 기준 데이터를 비교하여, 그 일치 여부에 따라 제2 신호를 생성할 수 있다.
- <14> 한편, 본 발명의 다른 측면에 따르면, 마스터(master) 로봇에 결합되는 메인 핸들(main handle)과, 메인 핸들에 결합되는 서브 핸들(sub handle)을 조작하여 마스터 로봇에 연결된 슬레이브(slave) 로봇을 구동하는 방법으로서, 메인 핸들에 대한 사용자 조작에 상응하는 제1 신호를 생성하는 단계, 서브 핸들에 대한 사용자 조작에 상응하는 제2 신호를 생성하는 단계, 및 제1 신호와 제2 신호를 독립적으로 슬레이브 로봇으로 전송하는 단계를 포함하는 수술용 로봇의 구동방법이 제공된다.
- <15> 서브 핸들은 메인 핸들에 탈착가능하도록 결합되며, 제2 신호 생성단계는, 서브 핸들이 메인 핸들로부터 분리된 상태에서, 서브 핸들에 대한 사용자 조작에 따른 데이터를 무선통신 방식으로 획득하는 단계를 포함할 수 있다.
- <16> 마스터 로봇에는 클러치 버튼이 더 결합되며, 제2 신호 생성단계 이전에, 클러치 버튼의 작동여부를 판단하는 단계를 더 포함할 수 있다. 이 때, 클러치 버튼이 작동된 경우, 제2 신호 생성단계는, 수술용 로봇이 특정 기능을 수행하는 데에 사용되는 소정의 신호를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.
- <17> 제1 신호 생성단계는, (a) 메인 핸들에 대한 사용자 조작으로부터 소정의 데이터를 획득하는 단계, (b) 획득된

데이터와 미리 설정된 기준 데이터를 비교하는 단계, 및 (c) 획득된 데이터와 기준 데이터의 일치 여부에 따라 제1 신호를 생성하는 단계를 포함할 수 있으며, 이 때 단계 (c)는, 획득된 데이터와 기준 데이터가 일치하는 경우, 슬레이브 로봇이 특정 기능을 수행하는 데에 사용되는 소정의 신호를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

<18> 제2 신호 생성단계는, (d) 서브 핸들에 대한 사용자 조작으로부터 소정의 데이터를 획득하는 단계, (e) 획득된 데이터와 미리 설정된 기준 데이터를 비교하는 단계, 및 (f) 획득된 데이터와 기준 데이터의 일치 여부에 따라 제2 신호를 생성하는 단계를 포함할 수 있으며, 이 때 단계 (f)는, 획득된 데이터와 기준 데이터가 일치하는 경우, 슬레이브 로봇이 특정 기능을 수행하는 데에 사용되는 소정의 신호를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

<19> 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 잇점이 이하의 도면, 특허청구범위 및 발명의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이다.

효 과

<20> 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 수술용 마스터 로봇의 인터페이스에 있어서 로봇 암의 조작을 위한 핸들(메인 핸들)에 복강경 등의 컨트롤러(서브 핸들)를 추가로 설치함으로써, 수술자가 핸들을 조작하는 도중에 핸들의 조작을 중지하거나 별도의 추가 동작을 하지 않고도 복강경 등을 동시에 조작할 수 있다. 또한, 서브 핸들을 메인 핸들로부터 탈착가능하도록 결합함으로써, 필요에 따라서는 어시스턴트(assistant)에 의해 복강경 등이 별도로 조작되도록 할 수 있다.

<21> 또한, 본 실시예에 따른 서브 핸들은 마스터 로봇의 인터페이스에 설치되는 모니터 화면의 커서를 조작하기 위한 입력 장치로도 활용할 수 있으며, '모션 커맨드(motion command)' 기능을 이용하여 메인 핸들 및/또는 서브 핸들의 조작을 통해 수술용 로봇이 특정 기능을 수행하도록 할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<22> 본 발명은 다양한 변환을 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 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.

<23> 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.

<24> 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.

<25> 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.

<26> 도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 수술용 로봇의 전체구조를 나타낸 평면도이고, 도 2는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 수술용 로봇의 마스터 인터페이스를 나타낸 개념도이다. 도 1 및 도 2를 참조하면, 마스터 로봇(1), 슬레이브 로봇(2), 로봇 암(3), 마스터 인터페이스(4), 복강경(5), 모니터(6), 메인 핸들(10), 제1 프로세서(12), 클러치 버튼(14), 서브 핸들(20), 제2 프로세서(22)가 도시되어 있다.

<27> 본 실시예는 수술용 마스터 로봇(1)의 인터페이스, 즉 마스터 인터페이스(master interface)(4)에 장착된 슬레이브 로봇 암(3) 조작용 핸들에 복강경(5) 등 다른 수술 장비를 조작하기 위한 핸들을 추가적으로 설치함으로써, 수술자가 로봇 암(3) 조작용 핸들을 사용하는 도중에 핸들 조작을 중지하거나 별도의 추가 동작을 하지 않고도 동시에 다른 수술 장비를 실시간으로 조작할 수 있도록 한 마스터 인터페이스(4)를 특징으로 한다. 이하, 슬레이브 로봇 암(3) 조작용 핸들을 '메인 핸들(10)'로, 메인 핸들(10)에 추가 설치되는 핸들을 '서브 핸들(20)'로 명명하여 설명한다.

- <28> 본 실시예에 따른 마스터 인터페이스(4)는 수술용 마스터(master) 로봇에 장착되는 조작 핸들 및 핸들에 연결되는 신호 처리용 프로세서, 콘솔(console), 모니터(6), 기타 작동 스위치를 포함하는 개념으로서, 마스터 로봇(1)에 대한 사용자 조작을 인식하여 슬레이브(slave) 로봇을 작동시키기 위한 인터페이스가 되는 부분이다.
- <29> 본 실시예에 따른 마스터 인터페이스(4)는 마스터 로봇(1)에 메인 핸들(main handle)(10)이 결합되고, 메인 핸들(10)에는 서브 핸들(sub handle)(20)이 추가적으로 결합된 것을 특징으로 한다. 즉, 하나의 핸들만으로 슬레이브 로봇 암(3)이나 복강경(5) 등을 조작하는 것이 아니라, 서브 핸들(20)을 추가하여 동시에 복수의 수술 장비를 실시간으로 조작하기 위한 것이다.
- <30> 메인 핸들(10) 및 서브 핸들(20)은 그 조작방식에 따라 다양한 기구적 구성을 가질 수 있으며, 도 2에는 메인 핸들(10) 및 서브 핸들(20)이 조이스틱 형태로 구현된 경우가 도시되어 있다. 이 외에도 메인 핸들(10) 및/또는 서브 핸들(20)로서 키패드, 트랙볼, 터치스크린 등 로봇 암(3) 및 기타 수술 장비를 작동시키기 위한 다양한 입력수단이 사용될 수 있다.
- <31> 메인 핸들(10)에는 제1 프로세서(12)가 연결되어 메인 핸들(10)에 대한 사용자 조작을 인식하여 그에 상응하는 신호를 생성하며, 서브 핸들(20)에는 제2 프로세서(22)가 연결되어 서브 핸들(20)에 대한 사용자 조작을 인식하여 그에 상응하는 신호를 생성한다. 제1, 제2 프로세서(12, 22)는 신호 처리 단위에 따른 구분으로서, 반드시 물리적으로 분리되어 하는 것은 아니고 하나의 반도체 칩에 통합되어 구현될 수 있음은 물론이다.
- <32> 예를 들어, 메인 핸들(10) 및 서브 핸들(20)을 조이스틱 방식으로 구성한 경우, 제1, 제2 프로세서(12, 22)는 각 조이스틱의 조작 방향을 인식하여, 그에 따라 슬레이브 로봇 암(3)이 조이스틱의 조작 방향으로 회동하도록 하는 신호를 생성하여 슬레이브 로봇(2)으로 전송한다.
- <33> 제1 프로세서(12)로부터 생성되는 신호를 제1 신호, 제2 프로세서(22)로부터 생성되는 신호를 제2 신호라 할 때, 본 실시예에 따른 마스터 인터페이스(4)는 제1 신호와 제2 신호가 상호 독립적으로 슬레이브 로봇(2)으로 전송되도록 한 것을 특징으로 한다.
- <34> 여기서 각 신호가 '독립적으로' 전송된다는 것은, 신호 간에 서로 간섭을 주지 않으며, 어느 하나의 신호가 다른 하나의 신호에 영향을 미치지 않음을 의미한다. 이처럼, 2개의 신호가 서로 독립적으로 전송되도록 하기 위해서는, 각 프로세서 단계에서 제1 신호 및 제2 신호에 대해 각각 헤더 정보를 부가하여 전송시키거나, 각 신호가 그 생성 순서에 따라 전송되도록 하거나, 또는 각 신호의 전송 순서에 관하여 미리 우선순위를 정해 놓고 그에 따라 전송되도록 하는 등 다양한 방식으로 구성할 수 있다.
- <35> 예를 들어, 메인 핸들(10)이 슬레이브 로봇 암(3)을 작동시키고, 서브 핸들(20)은 복강경(5)을 작동시키도록 설정된 경우, 메인 핸들(10)을 우측으로 조작하면서 서브 핸들(20)을 좌측으로 조작하는 경우, 메인 핸들(10)의 조작으로 인해 생성된 제1 신호와 서브 핸들(20)의 조작으로 인해 생성된 제2 신호는 상호 간섭이나 영향 없이 각각 슬레이브 로봇(2)으로 전송되어, 제1 신호는 로봇 암(3)의 작동에 사용되고 제2 신호는 복강경(5)의 작동에 사용되는 것이다.
- <36> 이로써, 메인 핸들(10)의 조작으로 로봇 암(3)을 작동시키는 동안 메인 핸들(10)의 조작을 중지하거나 다른 버튼을 누르는 등의 추가동작 없이, 즉 로봇 암(3)의 작동을 중지하지 않고, 서브 핸들(20)을 동시에 조작함으로써 복강경(5) 등 다른 수술 장비를 실시간으로 동시에 작동시킬 수 있게 된다.
- <37> 여기서는 슬레이브 로봇(2)에 수술용 로봇 암(3) 및 복강경(5)이 장착된 경우를 상정하여 설명하였으나, 본 실시예에 따른 마스터 인터페이스(4)는 로봇 암(3)이나 복강경(5) 외에도 다양한 수술 장비들을 동시에 조작할 수 있도록 구성된다. 즉, 본 실시예에 따른 마스터 인터페이스(4)를 사용함으로써, 어느 하나의 수술 장비를 작동시키는 동안 다른 하나의 수술 장비를 동시에 실시간으로 작동시킬 수 있는 것이다.
- <38> 한편, 본 실시예에 따른 서브 핸들(20)은 메인 핸들(10)로부터 분리가능하도록 장착될 수 있다. 수술자가 메인 핸들(10) 및 서브 핸들(20)을 동시에 조작하여 복수의 수술 장비를 작동시키면서 수술을 진행할 수도 있지만, 경우에 따라서는 특정 수술 장비에 대해서는 어시스턴트가 별도로 조작할 필요도 있으며, 이 경우 서브 핸들(20)을 메인 핸들(10)로부터 분리하여 어시스턴트가 서브 핸들(20)만을 조작하도록 할 수 있는 것이다.
- <39> 예를 들어, 수술자가 로봇 암(3)을 작동시켜 수술을 진행하는 동안 보다 정밀한 복강경(5) 관찰이 필요한 경우, 서브 핸들(20)을 분리하여 어시스턴트가 조작함으로써 수술의 안전성 및 신뢰성을 제고할 수 있다.
- <40> 서브 핸들(20)을 메인 핸들(10)로부터 분리하여 조작하는 경우에도 서브 핸들(20)의 조작에 따라 제2 신호가 생성, 전송되어야 하므로, 서브 핸들(20)이 메인 핸들(10)로부터 분리된 상태에서도 서브 핸들(20)은 제2 프로세

서(22)와 연결된다. 예를 들어, 서브 핸들(20)을 탈착가능하도록 메인 핸들(10)에 결합하되, 통신 라인을 사용하여 서브 핸들(20)과 제2 프로세서(22)를 연결해 놓으면, 서브 핸들(20)을 메인 핸들(10)로부터 분리하더라도 통신 라인에 의해 서브 핸들(20)이 제2 프로세서(22)에 연결된 상태를 유지할 수 있다.

- <41> 나아가, 서브 핸들(20) 및 제2 프로세서(22)에 무선 통신 모듈을 각각 장착하여, 서브 핸들(20)이 분리된 상태에서 제2 프로세서(22)와 무선 통신이 가능하도록 구성하면, 통신 라인을 사용하지 않고도 서브 핸들(20)과 제2 프로세서(22) 간의 연결이 유지될 수 있다.
- <42> 이처럼 무선 통신 방식에 의해 서브 핸들(20)을 제2 프로세서(22)에 연결하면, 보다 자유롭게 서브 핸들(20)을 분리하여 어시스턴트 등에 의해 별도로 조작할 수 있다. 서브 핸들(20)과 제2 프로세서(22) 간의 무선 통신은 IR방식, RF방식, 블루투스(Bluetooth), 지그비(ZigBee) 등 다양한 통신 방식을 적용할 수 있다.
- <43> 한편, 본 실시예에 따른 서브 핸들(20)은 마스터 로봇(1)에 장착되는 모니터(6) 화면의 커서를 작동하기 위한 입력 장치로 사용할 수도 있다. 마스터 로봇(1)에는 복수의 모니터(6) 화면이 장착되어 복강경(5)에 의해 촬영되는 수술 부위에 대한 영상정보뿐만 아니라 수술에 필요한 각종 정보 및 수술용 로봇의 작동을 위한 OS에 대한 그래픽 유저 인터페이스(GUI) 등을 표시하게 된다. 이처럼 모니터(6)에 표시되는 화면은 단순한 정보일 수도 있으나, 수술자가 커서 등을 이동시켜 소정의 입력을 해야 하는 경우도 있다.
- <44> 모니터(6) 화면을 통해 수술자가 소정의 입력을 하기 위해 마우스나 디지털타이저 등 별도의 입력 장치를 구비하는 대신, 본 실시예에 따른 서브 핸들(20)을 마우스처럼 입력 장치로 활용할 수 있다.
- <45> 예를 들어, 마스터 로봇(1)에 클러치 버튼(14)을 설치하고, 클러치 버튼(14)을 누르면 서브 핸들(20)의 조작에 의해 생성되는 제2 신호가 모니터(6) 상의 커서를 이동시키는 데에 사용되도록 함으로써, 수술자가 수술을 진행하는 도중에 클러치 버튼(14)을 눌러 서브 핸들(20)을 마우스처럼 GUI 화면에 대한 입력 장치로 사용하고, 필요한 입력을 완료한 후에는 클러치 버튼(14)을 눌러 제2 신호가 다시 복강경(5) 등 수술 장치의 작동을 위해 사용되도록 할 수 있다.
- <46> 이와 같이 마스터 인터페이스(4)에 장착되는 핸들을 모니터(6) 화면상의 GUI에 대한 입력 장치로 사용하는 구성은 서브 핸들(20)뿐만 아니라 메인 핸들(10)에도 적용할 수 있다.
- <47> 또한, 본 실시예에 따른 메인/서브 핸들(10, 20)은 이른바 '모션 커맨드(Motion command)' 입력 장치로 사용할 수 있다. 모션 커맨드는 핸들을 특정한 방식으로 움직이면 이를 특정 명령으로 파악하여 미리 설정된 기능을 수행하도록 하는 것이다.
- <48> 예를 들어, 메인 핸들(10)을 시계 방향으로 1회 회전시키면 이를 로봇 암(3)에 장착된 인스트루먼트를 교체하라는 명령으로 인식하여, 로봇 암(3)을 시계 방향으로 회전시키는 대신 인스트루먼트 교체를 알리는 램프를 점멸하도록 제1 신호를 생성하거나, 서브 핸들(20)을 Z방향으로 조작하면 이를 모니터(6)의 화면을 줌인(zooming)하라는 명령으로 인식하여, 복강경(5)을 Z방향으로 작동시키는 대신 모니터(6)의 화면을 줌인하도록 제2 신호를 생성하는 것이다.
- <49> 이와 같은 모션 커맨드 기능을 구현하기 위해서는, 핸들의 특정 움직임에 대한 기준 데이터를 미리 설정해 놓고, 각 프로세서가 인식한 핸들의 움직임에 대한 데이터와 미리 설정된 기준 데이터를 비교하여 신호가 생성되도록 할 수 있다.
- <50> 즉, 제1 프로세서(12)는 메인 핸들(10)의 조작에 따라 제1 신호를 생성하여 슬레이브 로봇(2)으로 전송하기 전에, 메인 핸들(10)의 조작으로부터 획득된 데이터와 미리 설정된 기준 데이터를 비교하여 그 일치 여부를 판단하며, 제2 프로세서(22)는 서브 핸들(20)의 조작에 따라 제2 신호를 생성, 전송하기 전에, 서브 핸들(20)의 조작으로부터 획득된 데이터와 미리 설정된 기준 데이터를 비교하여 그 일치 여부를 판단하도록 할 수 있다.
- <51> 이와 같이 모션 커맨드 기능을 적용한 경우, 메인 핸들(10) 및/또는 서브 핸들(20)을 미리 설정된 기준 데이터와 일치하는 방식으로 움직이면, 제1 프로세서(12) 및/또는 제2 프로세서(22)는 핸들의 움직임에 따른 신호 대신, 미리 설정된 기준 데이터에 상응하는 특정 명령을 전달하도록 제1 신호 및/또는 제2 신호를 생성하여 전송하게 된다.
- <52> 이러한 모션 커맨드 기능은, 로봇 수술 과정에서 핸들이 통상적으로 조작되지 않는 방식의 움직임에 대해 설정해야 수술 장비의 작동과 모션 커맨드 기능이 서로 충돌하지 않고 원활하게 구현되도록 할 수 있으며, 필요에 따라서는 모션 커맨드 기능을 활성화하기 위한 별도의 스위치 등을 설치하여, 해당 스위치를 작동시키면 메인/서브 핸들(10, 20)에 대한 모션 커맨드 기능이 활성화되고, 해당 스위치를 끄면 모션 커맨드 기능이 사용되지

않고 핸들의 움직임에 따라 그에 대응하여 수술 장비가 작동되도록 할 수 있다.

- <53> 도 3a는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 수술용 로봇의 구동방법을 나타낸 순서도이고, 도 3b는 본 발명의 바람직한 다른 실시예에 따른 수술용 로봇의 구동방법을 나타낸 순서도이다. 이하, 전술한 마스터 인터페이스가 장착된 수술용 로봇을 구동시키는 방법에 대해 도 3a 및 도 3b를 참조하여 설명한다.
- <54> 본 실시예에 따른 마스터 인터페이스(4)는 메인 핸들(10)에 추가적으로 서브 핸들(20)이 결합된 것을 특징으로 한 것으로, 수술자가 메인 핸들(10)을 조작하면 그에 따라 제1 신호가 생성되고(S10), 수술자가 서브 핸들(20)을 조작하면 그에 따라 제2 신호가 생성되며(S20), 생성된 제1 신호 및 제2 신호는 상호 간섭이나 영향 없이 독립적으로 슬레이브 로봇(2)으로 전송된다(S30).
- <55> 슬레이브 로봇(2)으로 전송된 제1 신호 및 제2 신호는 각각 로봇 암(3)이나 복강경(5) 등의 수술 장비를 작동시키는 데에 사용된다. 이에 따라, 메인 핸들(10) 및 서브 핸들(20)을 각각 동시에 조작함으로써 로봇 암(3)이나 복강경(5) 등의 수술 장비가 실시간으로 동시에 작동된다.
- <56> 한편, 전술한 바와 같이 본 실시예에 따른 서브 핸들(20)은 메인 핸들(10)로부터 탈착가능하도록 장착할 수 있으며, 이 경우 서브 핸들(20)을 메인 핸들(10)로부터 분리하여 조작하면 서브 핸들(20)의 조작에 따른 데이터가 무선 통신 방식에 의해 제2 프로세서(22)로 전달되도록 할 수 있다(S201). 제2 프로세서(22)는 서브 핸들(20)의 조작에 따른 데이터를 획득하고 그에 상응하는 제2 신호를 생성하여 슬레이브 로봇(2)으로 전송한다.
- <57> 또한, 본 실시예에 따른 서브 핸들(20)은 전술한 바와 같이 마스터 로봇(1)에 장착되는 모니터(6) 화면의 커서를 작동하기 위한 입력 장치 등의 용도로 사용할 수도 있으며, 이를 위해, 마스터 로봇(1)에 클러치 버튼(14)을 설치하고 클러치 버튼(14)을 누르면 서브 핸들(20)의 조작에 의해 생성되는 제2 신호가 모니터(6) 상의 커서를 이동시키는 데에 사용되도록 할 수 있다.
- <58> 이 경우, 서브 핸들(20)의 조작에 따라 제2 신호를 생성하기 전에, 제2 프로세서(22)는 클러치 버튼(14)의 작동 여부를 판단하고(S18), 클러치 버튼(14)이 작동되어 있는 상태라면, 서브 핸들(20)의 조작에 따라 모니터(6) 상의 커서가 이동하도록 제2 신호를 생성한다.
- <59> 여기에서는 클러치 버튼(14)의 작동에 따라 서브 핸들(20)이 모니터(6) 상의 커서를 이동시키는 입력 장치로서 사용되는 경우를 예로 들었으나, 이 외에도 클러치 버튼(14)을 작동시킴에 따라 마스터 로봇(1)이 다양한 기능을 수행하는 데에 서브 핸들(20)이 사용되도록 제2 신호를 생성할 수도 있음은 물론이다(S202).
- <60> 위와 같이 별도의 클러치 버튼(14)을 마련하여 마스터 인터페이스(4)에 장착되는 핸들이 특정 기능을 수행하도록 하는 구성은 서브 핸들(20)뿐만 아니라 메인 핸들(10)에도 적용될 수 있으며, 이 경우 메인 핸들(10)의 조작에 따라 제1 신호를 생성하기 전에, 제1 프로세서(12)가 클러치 버튼(14)의 작동여부를 판단하며, 클러치 버튼(14)을 작동시킴에 따라 마스터 로봇(1)이 다양한 기능을 수행하는 데에 메인 핸들(10)이 사용되도록 제1 신호를 생성할 수 있다.
- <61> 또한, 전술한 바와 같이 본 실시예에 따른 메인/서브 핸들(10, 20)은 이른바 '모션 커맨드(Motion command)' 입력 장치로 사용할 수 있다. 즉, 핸들의 특정 움직임에 대한 기준 데이터를 미리 설정해 놓고, 각 프로세서가 인식한 핸들의 움직임에 대한 데이터와 미리 설정된 기준 데이터를 비교하여 그에 따라 제1, 제2 신호가 생성되도록 할 수 있다.
- <62> 메인 핸들(10)을 모션 커맨드 입력 장치로 사용하는 경우, 메인 핸들(10)의 조작에 따른 제1 신호의 생성 단계(S10)는, 사용자에게 의해 조작된 메인 핸들(10)의 움직임을 파악하고, 그 움직임이 미리 설정된 특정 움직임에 해당하는지 여부를 판단하여, 그에 해당하면 미리 설정된 특정 기능을 수행하도록 제1 신호를 생성하는 일련의 과정을 포함할 수 있다.
- <63> 즉, 메인 핸들(10)에 대한 사용자 조작으로부터 소정의 데이터를 획득하고(S12), 획득된 데이터가 미리 설정된 기준 데이터와 일치하는지 여부를 비교한 후(S14), 획득된 데이터와 기준 데이터의 일치여부에 따라 제1 신호를 각각 달리 생성한다(S16).
- <64> 메인 핸들(10)에 대한 조작에 의해 획득된 데이터가 기준 데이터와 일치하면 수술용 로봇이 미리 설정된 특정 기능을 수행하도록 제1 신호를 생성하고(S162), 일치하지 않으면 메인 핸들(10)의 조작에 상응하여 슬레이브 로봇(2)이 작동되도록 제1 신호를 생성한다.
- <65> 한편, 서브 핸들(20)을 모션 커맨드 입력 장치로 사용하는 경우, 서브 핸들(20)의 조작에 따른 제2 신호의 생성

단계(S20)는, 사용자에게 의해 조작된 서브 핸들(20)의 움직임을 파악하고, 그 움직임이 미리 설정된 특정 움직임에 해당하는지 여부를 판단하여, 그에 해당하면 미리 설정된 특정 기능을 수행하도록 제2 신호를 생성하는 일련의 과정을 포함할 수 있다.

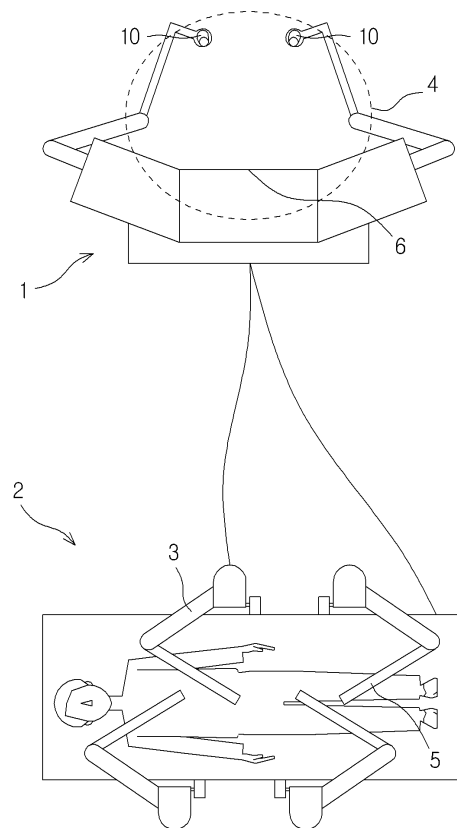
- <66> 즉, 서브 핸들(20)에 대한 사용자 조작으로부터 소정의 데이터를 획득하고(S22), 획득된 데이터가 미리 설정된 기준 데이터와 일치하는지 여부를 비교한 후(S24), 획득된 데이터와 기준 데이터의 일치여부에 따라 제2 신호를 각각 달리 생성한다(S26).
- <67> 서브 핸들(20)에 대한 조작에 의해 획득된 데이터가 기준 데이터와 일치하면 수술용 로봇이 미리 설정된 특정 기능을 수행하도록 제2 신호를 생성하고(S262), 일치하지 않으면 서브 핸들(20)의 조작에 상응하여 슬레이브 로봇(2)이 작동되도록 제2 신호를 생성한다.
- <68> 이와 같이 모션 커맨드 기능을 적용할 경우, 메인 핸들(10) 및/또는 서브 핸들(20)을 미리 설정된 기준 데이터와 일치하는 방식으로 움직이면, 핸들의 움직임에 따른 신호 대신, 미리 설정된 기준 데이터에 상응하는 특정 명령을 전달하도록 제1 신호 및/또는 제2 신호가 생성된다.
- <69> 이 경우에도, 메인 핸들(10)의 조작에 따라 생성되는 제1 신호와 서브 핸들(20)의 조작에 따라 생성되는 제2 신호는 상호 간섭이나 영향 없이 독립적으로 슬레이브 로봇(2)으로 전송되므로, 메인 핸들(10) 및 서브 핸들(20)의 조작을 통한 모션 커맨드 또한 각각 동시에 그 특정된 기능을 독립적으로 수행하게 된다.
- <70> 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야에서 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

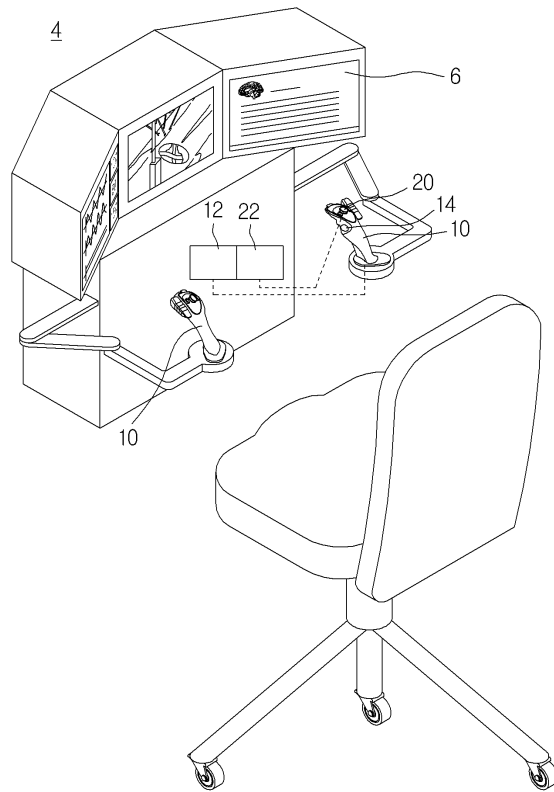
- <71> 도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 수술용 로봇의 전체구조를 나타낸 평면도.
- <72> 도 2는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 수술용 로봇의 마스터 인터페이스를 나타낸 개념도.
- <73> 도 3a는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 수술용 로봇의 구동방법을 나타낸 순서도.
- <74> 도 3b는 본 발명의 바람직한 다른 실시예에 따른 수술용 로봇의 구동방법을 나타낸 순서도.
- <75> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- <76> 1 : 마스터 로봇 2 : 슬레이브 로봇
- <77> 3 : 로봇 암 4 : 마스터 인터페이스
- <78> 5 : 복강경 6 : 모니터
- <79> 10 : 메인 핸들 12 : 제1 프로세서
- <80> 14 : 클러치 버튼 20 : 서브 핸들
- <81> 22 : 제2 프로세서

도면

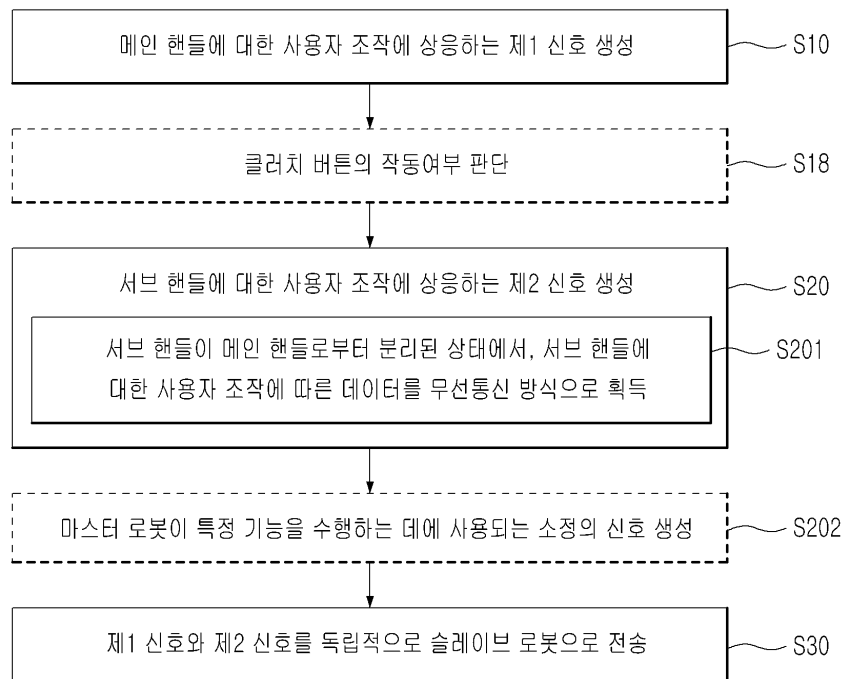
도면1



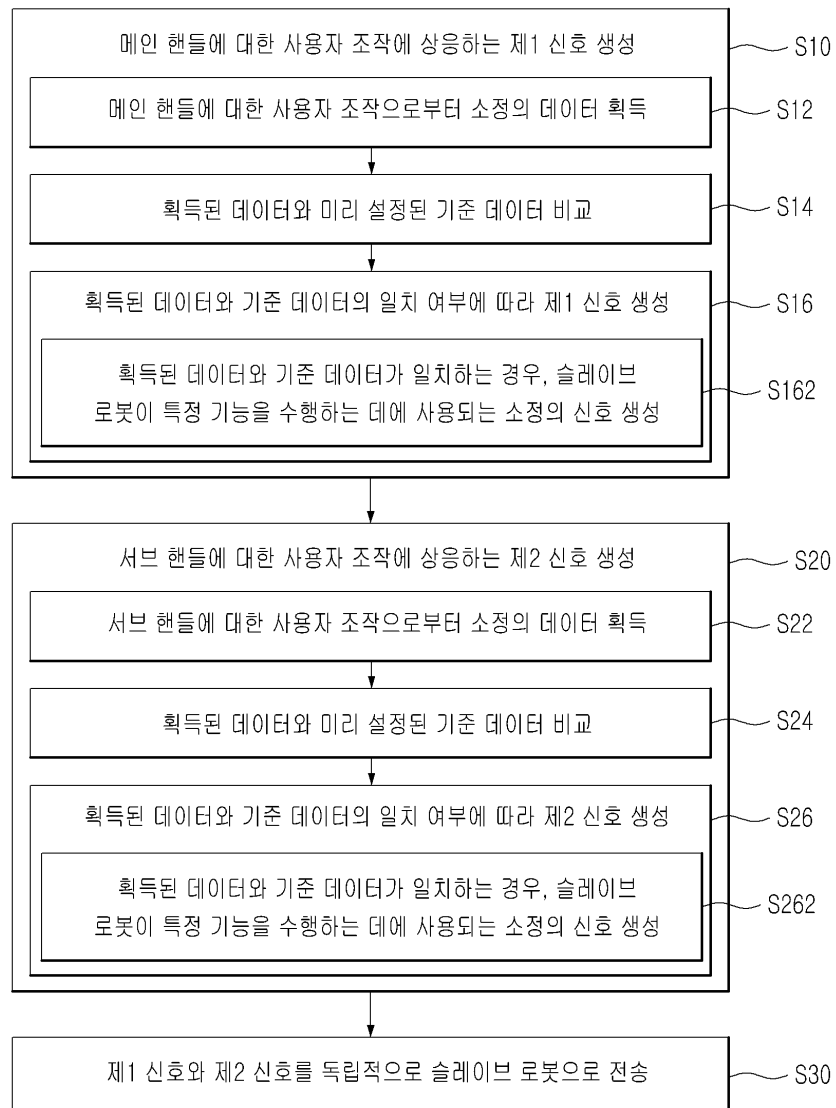
도면2



도면3a



도면3b



专利名称(译)	手术机器人的主界面和驱动方法		
公开(公告)号	KR1020090127481A	公开(公告)日	2009-12-14
申请号	KR1020080053488	申请日	2008-06-09
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	JANG BAE SANG 장배상 CHOI SEUNG WOOK 최승욱		
发明人	장배상 최승욱		
IPC分类号	A61B17/00 A61B19/00		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种手术机器人的主界面和驱动方法。手动机器人的第一信号和主界面，其中第二信号独立地传送到从机器人，主手柄结合到主机器人，作为安装在主机器人上的接口，与主机器人连接的从机器人被操纵，服务句柄（子句柄）绑定到主句柄，第一处理器对应于用户操作关于主句柄并产生第一信号，第二处理器对应于用户操作关于服务句柄并创建第二信号是另外，还包括在手柄（被堵塞的手柄）中设置包括腹腔镜等的控制器（服务手柄），用于机器人手臂的操作，以用于操作主机机器人的接口。以这种方式即使在操作操作时自动操作它也会停止手柄的操作，或者它是不同时发出的单独的附加操作，它可以操纵腹腔镜等。此外，服务手柄从主手柄组合为了可拆卸。以这种方式，腹腔镜等由助手根据需要单独调制。用于操作的机器人和主接口。

