



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년09월20일
 (11) 등록번호 10-1066196
 (24) 등록일자 2011년09월14일

(51) Int. Cl.

A61B 19/00 (2006.01) B25J 17/00 (2006.01)

A61B 17/34 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0009976

(22) 출원일자 2011년02월01일

심사청구일자 2011년04월25일

(30) 우선권주장

1020100022667 2010년03월15일 대한민국(KR)

(56) 선행기술조사문현

JP2009525098 A

KR1019990087101 A

(73) 특허권자

주식회사 이턴

경기도 성남시 분당구 수내동 4-4 경동빌딩 7층

(72) 발명자

최승옥

경기도 성남시 분당구 구미동 275 베스티아2 10
2동 202호

원종석

경기도 용인시 수지구 성복동 성남마을벽산첼시빌
511동 906호

(74) 대리인

안태현

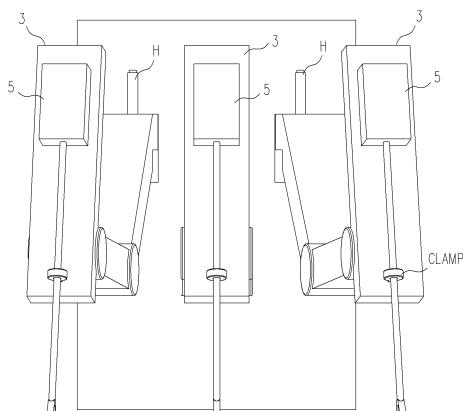
심사관 : 오승재

전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 싱글포트 수술용 로봇 암 커플러 및 이를 구비한 수술용 로봇

(57) 요약

싱글포트 수술용 로봇 암 커플러 및 이를 구비한 수술용 로봇이 개시된다. 복수의 로봇 암 각각에 수술용 인스트루먼트가 장착되어 작동되는 수술용 로봇에 사용되는 커플러로서, 몸체와, 몸체에 형성되며, 복수의 로봇 암이 싱글포트 수술(single port surgery)을 위해 미리 설정된 상태로 세팅되도록 복수의 로봇 암의 단부에 각각 결합되는 결착부와, 몸체에 천공되며, 복수의 인스트루먼트가 각각 관통하여 환자의 수술 부위에 천공된 싱글포트(single port)로 삽입되도록 하는 복수의 관통홀을 포함하는 싱글포트 수술용 로봇 암 커플러는, 싱글포트 수술을 위해 복수의 로봇 암을 커플러로 서로 연결함으로써, 일반적인 복강경 수술용 로봇을 싱글포트 수술용 로봇으로도 사용할 수 있다.

대 표 도 - 도2

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10035145

부처명 지식경제부

연구관리전문기관 한국산업기술평가원

연구사업명 로봇산업원천기술개발사업

연구과제명 최소침습 수술용 다완 수술로봇 시스템 기술개발

기여율 1/1

주관기관 (주)이턴

연구기간 2010.04.01 ~ 2015.03.31

특허청구의 범위

청구항 1

복수의 로봇 암 각각에 수술용 인스트루먼트가 장착되어 작동되는 수술용 로봇에 사용되는 커플러로서,

몸체와;

상기 몸체에 형성되며, 상기 복수의 로봇 암이 싱글포트 수술(single port surgery)을 위해 미리 설정된 상태로 세팅되도록 상기 복수의 로봇 암의 단부에 각각 결합되는 결착부와;

상기 몸체에 천공되며, 상기 복수의 인스트루먼트가 각각 관통하여 환자의 수술 부위에 천공된 싱글포트(single port)로 삽입되도록 하는 복수의 관통홀을 포함하는 싱글포트 수술용 로봇 암 커플러.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 결착부를 상기 복수의 로봇 암 중 어느 하나 이상의 단부에 결합함으로써, 상기 복수의 로봇 암은 서로 인접한 상태로 고정되는 것을 특징으로 하는 싱글포트 수술용 로봇 암 커플러.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 로봇 암의 단부에는 상기 결착부의 결합 여부를 감지하는 감지부가 형성되며, 상기 감지부로부터의 신호에 따라 상기 복수의 로봇 암은 서로 인접하도록 작동되는 것을 특징으로 하는 싱글포트 수술용 로봇 암 커플러.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 몸체에 결합되는 조작핸들을 더 포함하며,

상기 조작핸들에 대한 사용자 조작에 따라 상기 복수의 로봇 암은 그 세팅된 상태에서 함께 움직이는 것을 특징으로 하는 싱글포트 수술용 로봇 암 커플러.

청구항 5

제1항에 있어서,

싱글포트에 삽설(挿設)되는 트로카(trocar)와 연결되어 일체로 형성되는 것을 특징으로 하는 싱글포트 수술용 로봇 암 커플러.

청구항 6

제1항의 싱글포트 수술용 로봇 암 커플러를 포함하는 수술용 로봇으로서,

본체와;

상기 본체에 결합되어 작동되는 복수의 로봇 암과;

상기 복수의 로봇 암 각각에 장착되는 수술용 인스트루먼트를 포함하되,

상기 결착부가 상기 복수의 로봇 암의 단부에 각각 결합됨으로서, 상기 복수의 로봇 암은 싱글포트 수술(single port surgery)을 위해 미리 설정된 상태로 세팅되는 것을 특징으로 하는 수술용 로봇.

청구항 7

제6항에 있어서,

사용자 조작에 따라 상기 복수의 로봇 암이 그 세팅된 상태에서 함께 움직이도록 하는 조작핸들을 더 포함하는 수술용 로봇.

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

명세서

기술분야

[0001]

본 발명은 싱글포트 수술용 로봇 암 커플러 및 이를 구비한 수술용 로봇에 관한 것이다.

배경기술

[0002]

의학적으로 수술이란 피부나 점막, 기타 조직을 의료 기계를 사용하여 자르거나 뜯거나 조작을 가하여 병을 고치는 말한다. 이러한 수술 중 개복수술은 복강이나 안면의 피부(skin)를 갈라서 열고 그 내부에 있는 기관 등을 치료, 성형하거나 제거하는 수술에 해당한다.

[0003]

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.

[0004]

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 영역 등에서도 널리 이용되고 있다. 복강경 수술 중 이른바 '싱글 포트 수술'은 환자의 복부에 하나의 구멍,

즉 '싱글 포트(single port)'를 천공하고 싱글포트를 통해 모든 인스트루먼트를 삽입하여 수행되는 수술로서, 기존 복강경 수술에 비해 흉터가 최소화될 수 있는 장점이 있는 반면, 수술 방법이 쉽지 않다는 단점이 있다.

[0005] 한편, 최근에는 개복 수술의 단점을 보완하기 위해 복강경 수술뿐만 아니라, 수술용 로봇(robot)을 사용하여 복강경 수술을 수행하는 로봇 수술이 대안으로서 각광받고 있다. 수술용 로봇을 사용하여 싱글포트 수술을 수행할 경우, 종래에는 도 1에 도시된 것처럼, 싱글포트 수술을 위한 전용 로봇을 제작하거나, 수술용 로봇의 암(251 4)에 싱글포트 수술 전용 액추에이터 어셈블리(2504)를 설치하고, 여기에 다양한 인스트루먼트(2502a, 2502b)를 장착하여 가이드튜브(2508)을 통해 싱글포트로 일괄 삽입하는 방식이 적용되고 있다.

[0006] 그러나, 종래의 수술용 로봇은 싱글포트 수술을 위해 전용 로봇 및/또는 전용 액추에이터 어셈블리를 제작하여 사용해야 한다는 문제가 있으며, 이에 따라 일반적인 복강경 수술용 로봇은 싱글포트 수술용으로 사용할 수 없다는 한계가 있었다.

[0007] 전술한 배경기술은 발명자가 본 발명의 도출을 위해 보유하고 있었거나, 본 발명의 도출 과정에서 습득한 기술정보로서, 반드시 본 발명의 출원 전에 일반 공중에게 공개된 공지기술이라 할 수는 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은, 복수의 로봇 암이 구비된 일반적인 복강경 수술용 로봇을 싱글포트 수술용 로봇으로도 사용할 수 있도록 한 싱글포트 수술용 로봇 암 커플러 및 이를 구비한 수술용 로봇을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일 측면에 따르면, 복수의 로봇 암 각각에 수술용 인스트루먼트가 장착되어 작동되는 수술용 로봇에 사용되는 커플러로서, 몸체와, 몸체에 형성되며, 복수의 로봇 암이 싱글포트 수술(single port surgery)을 위해 미리 설정된 상태로 세팅되도록 복수의 로봇 암의 단부에 각각 결합되는 결착부와, 몸체에 천공되며, 복수의 인스트루먼트가 각각 관통하여 환자의 수술 부위에 천공된 싱글포트(single port)로 삽입되도록 하는 복수의 관통홀을 포함하는 싱글포트 수술용 로봇 암 커플러가 제공된다.

[0010] 결착부를 복수의 로봇 암 중 어느 하나 이상의 단부에 결합함으로써, 복수의 로봇 암은 서로 인접한 상태로 고정될 수 있다. 이 경우, 로봇 암의 단부에는 결착부의 결합 여부를 감지하는 감지부가 형성되며, 감지부로부터의 신호에 따라 복수의 로봇 암은 서로 인접하도록 작동될 수 있다.

[0011] 몸체에 결합되는 조작핸들을 더 포함하며, 조작핸들에 대한 사용자 조작에 따라 복수의 로봇 암은 그 세팅된 상태에서 함께 움직일 수 있다. 또한, 로봇 암 커플러는 싱글포트에 삽설(挿設)되는 트로카(trocar)와 연결되어 일체로 형성될 수 있다.

[0012] 한편, 본 발명의 다른 측면에 따르면, 본체와, 본체에 결합되어 작동되는 복수의 로봇 암과, 복수의 로봇 암 각각에 장착되는 수술용 인스트루먼트와, 복수의 로봇 암이 싱글포트 수술(single port surgery)을 위해 미리 설정된 상태로 세팅되도록 하는 커플러를 포함하되, 커플러는, 몸체와, 복수의 로봇 암의 단부에 각각 결합되도록 몸체에 형성되는 결착부와, 몸체에 천공되며, 복수의 인스트루먼트가 각각 관통하여 환자의 수술 부위에 천공된 싱글포트(single port)로 삽입되도록 하는 복수의 관통홀을 포함하는 것을 특징으로 하는 수술용 로봇이 제공된다. 이 경우, 사용자 조작에 따라 복수의 로봇 암이 그 세팅된 상태에서 함께 움직이도록 하는 조작핸들을 더 포함할 수 있다.

[0013] 한편, 본 발명의 다른 측면에 따르면, 본체와, 본체에 결합되어 작동되는 복수의 로봇 암과, 복수의 로봇 암이 싱글포트 수술(single port surgery)을 위해 서로 커플링되는 상태로 세팅되도록 복수의 로봇 암을 작동시키는 컨트롤러와, 복수의 로봇 암 각각에 장착되는 수술용 인스트루먼트를 포함하되, 수술용 인스트루먼트에는, 환자의 수술 부위에 천공된 싱글포트(single port)로 삽입될 수 있는 형상으로 변형이 가능한 플렉서블(flexible) 샤프트가 구비되며, 컨트롤러는 복수의 로봇 암이 그 세팅된 상태에서 일체로 작동되도록 제어 신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 수술용 로봇이 제공된다.

- [0014] 로봇 암에 결합되는 조작핸들을 더 포함하며, 조작핸들에 대한 사용자 조작에 상응하여, 컨트롤러는 복수의 로봇 암이 그 세팅된 상태에서 함께 움직이도록 제어 신호를 출력할 수 있다.
- [0015] 한편, 본 발명의 다른 측면에 따르면, 본체와, 본체에 결합되어 작동되는 복수의 로봇 암과, 제1 로봇 암에 장착되는 기준 인스트루먼트와, 싱글포트 수술(single port surgery)을 위해 서로 커플링되는 상태로 세팅되도록, 기준 인스트루먼트에 인접하여 제1 로봇 암 또는 기준 인스트루먼트에 결합되는 추가 인스트루먼트를 포함하되, 추가 인스트루먼트의 구동부는 제2 로봇 암(또는, 본체나 별도의 동력장치)으로부터 구동력을 전달받는 것을 특징으로 하는 수술용 로봇이 제공된다.
- [0016] 추가 인스트루먼트의 구동부는, 동력 전달 케이블에 의해 제2 로봇 암의 액추에이터와 연결될 수 있으며, 추가 인스트루먼트에는, 환자의 수술 부위에 천공된 싱글포트(single port)로 삽입될 수 있는 형상으로 변형이 가능한 플렉서블(flexible) 샤프트가 구비될 수 있다.
- [0017] 제1 로봇 암 또는 기준 인스트루먼트에는, 추가 인스트루먼트의 수에 상응하여, 추가 인스트루먼트를 장착하기 위한 복수의 거치대가 설치될 수 있다.
- [0018] 한편, 본 발명의 다른 측면에 따르면, 수술용 로봇에 복수의 인스트루먼트를 장착하기 위해 사용되는 거치대로서, 수술용 로봇은, 본체와, 본체에 결합되어 작동되는 복수의 로봇 암을 포함하고, 제1 로봇 암에는 기준 인스트루먼트가 장착되며, 거치대는, 추가 인스트루먼트를 장착할 수 있도록, 제1 로봇 암 또는 기준 인스트루먼트에 설치되고, 거치대에는, 싱글포트 수술을 위해 서로 커플링되는 상태로 세팅되도록 기준 인스트루먼트에 인접하여, 추가 인스트루먼트가 장착되며, 추가 인스트루먼트의 구동부는 제2 로봇 암(또는, 본체나 별도의 동력장치)으로부터 구동력을 전달받는 것을 특징으로 하는 인스트루먼트 장착용 거치대가 제공된다.
- [0019] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 잇점이 이하의 도면, 특허청구범위 및 발명의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 싱글포트 수술을 위해 복수의 로봇 암을 커플러로 서로 연결함으로써, 일반적인 복강경 수술용 로봇을 싱글포트 수술용 로봇으로도 사용할 수 있다. 또한, 복수의 로봇 암이 서로 커플링(coupling)된 상태에서 조작핸들을 조작함으로써, 싱글포트 수술을 위해 서로 연결된 복수의 로봇 암 집합체를 한꺼번에 움직여 세팅할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 종래기술에 따른 싱글포트 수술용 로봇을 나타낸 도면.
 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 복강경 수술용 로봇을 나타낸 개념도.
 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 싱글포트 수술용 로봇 암 커플러를 나타낸 개념도.
 도 4 및 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 싱글포트 수술용 로봇 암 커플러를 구비한 수술용 로봇을 나타낸 개념도.
 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 수술용 로봇을 나타낸 개념도.
 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 수술용 로봇을 나타낸 개념도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 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.
- [0023] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의

해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

[0024] 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.

[0025] 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.

[0026] 도 2는 본 실시예에 따른 복강경 수술용 로봇을 나타낸 개념도이고, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 싱글포트 수술용 로봇 암 커플러를 나타낸 개념도이다. 도 2 내지 도 3을 참조하면, 로봇 암(3), 인스트루먼트(5), 싱글 포트(7), 트로카(9), 커플러(10), 몸체(12), 결착부(14), 감지부(16), 관통홀(18), 조작핸들(20)이 도시되어 있다.

[0027] 본 실시예에 따른 로봇 암 커플러는, 복수의 로봇 암이 구비된 수술용 로봇을 싱글포트 수술(single port surgery)용으로 사용하기 위해, 복수의 로봇 암을 서로 인접한 상태로 고정되도록 하는 것을 특징으로 한다. 나아가, 하나의 핸들을 조작함으로써 인접하여 고정된 복수의 로봇 암이 한꺼번에 조작될 수 있도록 한 것을 특징으로 한다.

[0028] 복강경 수술용 로봇에는 도 2에 도시된 것처럼 복수의 로봇 암(3)이 구비되어 있다. 복수의 로봇 암(3) 각각에는 내시경, 복강경, 조명, 집게, 포셉(forceps), 가위(scissors), 커터(cutter) 등 다양한 수술용 인스트루먼트(5)가 장착될 수 있으며, 필요에 따라 사용자가 적절한 인스트루먼트(5)를 장착하고 각 로봇 암(3)을 개별적으로 작동시킴으로써 복강경 로봇 수술이 수행된다.

[0029] 본 실시예에 따른 커플러는, 이러한 일반적인 복강경 수술용 로봇을 싱글포트 수술용 로봇으로 사용할 수 있도록 각 로봇 암(3)을 서로 연결하는 역할을 하는 것으로, 몸체(12)와, 몸체(12)에 형성되는 결착부(14) 및 관통홀(18)로 이루어질 수 있다.

[0030] 결착부(14)는 본 실시예에 따른 커플러(10)가 로봇 암(3)에 결합되는 부분으로서, 로봇 암(3)과의 결합을 위해 끼움 구조, 맞춤구조, '텅 앤 그루브(tongue and groove)' 구조 등 다양한 결합 기구(機構)의 형태로 구현될 수 있다.

[0031] 본 실시예에 따른 결착부(14)를 복수의 로봇 암(3) 각각에 결합하면, 즉 본 실시예에 따른 커플러(10)를 사용하여 복수의 로봇 암(3)을 서로 연결되도록 하면, 복수의 로봇 암(3)은 싱글포트 수술을 위한 상태(이하, '준비 상태'라 할 수 있음)로 세팅될 수 있다.

[0032] 예를 들어, 싱글포트 수술을 위해서는 복수의 로봇 암(3)이 도 3에 도시된 것처럼 하나의 지점, 즉 싱글포트(7)를 향하는 상태로 서로 모여 있어야 한다면, 본 실시예에 따른 커플러(10)는 복수의 로봇 암(3)이 이러한 미리 설정된 준비 상태로 모이도록 로봇 암(3)을 서로 연결, 고정시키는 역할을 할 수 있다.

[0033] 커플러(10)의 몸체(12)를 어느 정도 강성이 있는 재료로 하고, 준비 상태의 로봇 암(3)에 결합될 수 있는 형상 및 구조로 결착부(14)를 형성함으로써, 복수의 로봇 암(3) 각각에 결착부(14)를 결합시켜 로봇 암(3)을 커플링하는 것만으로 복수의 로봇 암(3)이 준비 상태가 되도록 할 수 있다. 즉, 커플러(10)를 사용하여 기계적 방식으로 로봇 암(3)을 준비 상태로 세팅할 수 있는 것이다.

[0034] 도 3에는 커플러(10)의 결착부(14)를 복수의 로봇 암(3) 각각에 결합하여 복수의 로봇 암(3)이 서로 인접한 상태(준비 상태)로 고정된 경우가 도시되어 있다.

[0035] 한편, 본 실시예에 따른 커플러(10)를 반드시 기계적인 방식으로 사용해야 하는 것은 아니며, 전자적인 방식으로도 로봇 암(3)을 준비 상태로 세팅시킬 수 있다. 즉, 로봇 암(3)의 단부에 결착부(14)의 결합 여부를 감지하는 감지부(16)를 형성하고, 로봇 암(3)에 결착부(14)가 결합되면 감지부(16)로부터 생성, 전송되는 신호를 받아 로봇 암(3)이 준비 상태가 될 때까지 작동되도록 할 수 있다.

- [0036] 예를 들어, 결착부(14)에 전기접점을 형성하고, 로봇 암(3)에는 전기접점과의 접촉에 의해 센싱 신호가 생성되는 센서를 설치함으로써, 센서가 본 실시예에 따른 감지부(16)로서 기능하도록 할 수 있다. 수술용 로봇은 자체적으로 모터 등의 구동장치를 구비하고 있으므로, 감지부(16)로부터 전송된 신호에 따라 구동장치를 구동시킴으로써 로봇 암(3)이 준비 상태가 되도록 작동시킬 수 있는 것이다.
- [0037] 이를 위해 수술용 로봇에는 각 로봇 암(3)이 준비 상태일 때의 위치 및 방향에 관한 정보를 미리 저장해 놓고, 감지부(16)로부터 신호가 전송되면 수술용 로봇의 컨트롤러는 로봇 암(3)이 미리 저장된 위치 및 방향이 될 때 까지 구동장치를 작동시켜 로봇 암(3)을 준비 상태로 세팅하도록 할 수 있다.
- [0038] 본 실시예에 따른 커플러(10)의 몸체(12)에는 로봇 암(3)에 장착되는 인스트루먼트(5)가 관통할 수 있도록 관통홀(18)이 천공될 수 있다. 즉, 결착부(14)를 각 로봇 암(3)에 결합하여 로봇 암(3)이 준비 상태가 되도록 세팅한 상태에서 로봇 암(3)에 인스트루먼트(5)를 장착하며, 이 과정에서 인스트루먼트(5)가 관통홀(18)을 통하여 환자의 수술 부위에 천공된 싱글포트(7)로 삽입되도록 할 수 있다.
- [0039] 이를 위해 본 실시예에 따른 관통홀(18)은 로봇 암(3)에 장착되는 인스트루먼트(5)의 수만큼 천공될 수 있으며, 인스트루먼트(5)가 삽입되는 방향과 동일한 방향으로 천공할 수 있다. 예를 들어, 도 3에 도시된 것처럼, 3개의 로봇 암(3)이 구비된 수술용 로봇에 커플러(10)를 사용할 경우, 각 로봇 암(3)에 장착되는 인스트루먼트(5)가 관통할 수 있도록 커플러(10)에는 3개의 관통홀(18)을 (싱글포트(7)를 향하는 방향으로) 천공할 수 있다.
- [0040] 통상, 로봇 암(3)의 단부에는 장착되는 인스트루먼트(5)의 샤프트를 잡아줄 수 있도록 클램프가 설치될 수 있는데, 본 실시예에 따른 커플러(10)는 각 로봇 암(3)에 대해 이러한 클램프의 역할도 할 수 있다.
- [0041] 한편, 본 실시예에 따른 커플러(10)에는 조작핸들(20)이 더 결합될 수 있다. 조작핸들(20)은 커플러(10)에 의해 서로 연결된 복수의 로봇 암을 한꺼번에 움직이기 위한 것으로, 사용자는 조작핸들(20)을 잡고 조작함으로써 커플러(10)에 의해 준비 상태로 세팅된 복수의 로봇 암을 원하는 위치 및/또는 방향으로 움직여 수술에 적합한 상태가 되도록 할 수 있다.
- [0042] 수술용 로봇에는 각 로봇 암(3)을 수동으로 움직이기 위해 수동 조작용 핸들(도 2의 'H' 참조)이 구비될 수 있는데, 본 실시예에 따른 조작핸들(20)은 각 로봇 암(3)을 한꺼번에 움직이는 기능을 수행하므로, 조작핸들(20)이 각 로봇 암(3)에 대한 수동 조작용 핸들에 대해 우선적인(overriding) 제어권을 가질 수 있다.
- [0043] 즉, 복수의 로봇 암이 커플러(10)에 의해 준비 상태로 세팅된 상태에서 사용자가 조작핸들(20)을 잡고 조작을 하면, 수동 조작용 핸들은 각 로봇 암(3)에 대한 제어권을 조작핸들(20)에 넘겨주고, 각 수동 조작용 핸들은 로봇 암(3)이 자유롭게 움직일 수 있는 상태(이른바, '프리 무브(free move)' 상태)로 전환되도록 할 수 있다.
- [0044] 예를 들어, 조작핸들(20)에 베튼(도 3의 'B' 참조)을 설치하고, 사용자가 베튼을 누르면 각 로봇 암(3)에 대한 수동 조작용 핸들은 프리 무브 상태로 전환되도록 함으로써, 사용자는 베튼을 누른 상태에서 조작핸들(20)을 조작하여 서로 연결된 로봇 암 집합체를 한꺼번에 움직이도록 할 수 있다.
- [0045] 다만, 조작핸들(20)이 우선적인 제어권을 가지도록 하기 위해 반드시 조작핸들(20)에 베튼을 설치해야 하는 것은 아니며, 조작핸들(20)에 대한 사용자의 조작을 감지하도록 함으로써, 사용자가 조작핸들(20)을 잡고 조작함과 동시에 각 로봇 암(3)에 대한 수동 조작용 핸들은 프리 무브 상태로 전환되도록 하는 등, 다양한 방식으로 조작핸들(20)의 우선적 제어권을 확보할 수도 있음을 물론이다.
- [0046] 또한, 로봇 암이 '프리 무브' 상태로 전환된 경우라 하더라도, 본 실시예에 따른 조작핸들을 사용하여 복수의 로봇 암을 동시에 동작시키는 것이 어려운 경우가 있을 수도 있는데, 이러한 경우에는 '컴플라이언스 제어(compliance control)' 기법을 적용하여 하나의 조작핸들로 복수의 로봇 암이 동시에 움직이도록 제어할 수 있다.
- [0047] 본 실시예에서는 조작핸들(20)이 커플러(10)의 몸체(12)에 연결되는 경우를 예로 들어 설명하였으나, 후술하는 바와 같이, 조작핸들(20)이 반드시 커플러(10)와 연결되어야 하는 것은 아니며, 커플러(10)에 의해 연결된 로봇 암을 한꺼번에 조작할 수 있는 범위 내에서 수술용 로봇의 다른 위치에 결합될 수도 있다.
- [0048] 한편, 싱글포트 수술을 위해서는 환자의 수술 부위에 천공된 싱글포트(7)에 트로카(trocar)(9)가 삽입, 설치된다. 본 실시예에 따른 커플러(10)에 의해 준비 상태로 세팅된 복수의 로봇 암에 인스트루먼트(5)를 장착하면, 각 인스트루먼트(5)는 트로카(9)를 통해 환자의 체내로 삽입되게 된다.
- [0049] 즉, 로봇 암(3)을 서로 연결하는 커플러(10)와 환자의 수술 부위에 삽설되는 트로카(9)는, 모두 싱글포트 수술

과정에서 미리 정해진 위치에 설치될 수 있는 구성요소이다. 따라서, 본 실시예에 따른 로봇 암 커플러(10)는 트로카(9)와 연결되어 일체로 형성될 수도 있다.

[0050] 이 경우, 커플러(10)와 일체로 형성된 트로카(9)를 환자의 수술 부위에 설치하고, 커플러(10)의 결착부(14)에 각 로봇 암(3)을 결합시켜 로봇 암을 준비 상태로 세팅한 후, 각 로봇 암(3)에 인스트루먼트(5)를 장착하여 인스트루먼트(5)의 단부(이펙터(effectector))가 관통홀(18) 및 트로카(9)를 통하여 환자의 체내까지 삽입되도록 함으로써, 로봇을 이용한 싱글포트 수술을 간편하면서도 정확하게 수행할 수 있다.

[0051] 도 4 및 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 싱글포트 수술용 로봇 암 커플러를 구비한 수술용 로봇을 나타낸 개념도이다. 도 4 및 도 5를 참조하면, 본체(1), 로봇 암(3), 인스트루먼트(5, 5'), 싱글포트(7), 트로카(9), 커플러(10, 10'), 조작핸들(20)이 도시되어 있다.

[0052] 본 실시예는, 전술한 커플러(10)를 사용하여 싱글포트 수술용으로 세팅되는 수술용 로봇을 특징으로 한다.

[0053] 본 실시예에 따른 수술용 로봇은 본체(1)에 복수의 로봇 암(3)이 결합되어 작동되며, 각 로봇 암(3)에는 인스트루먼트(5)가 장착되는 점에서 일반적인 복강경 수술용 로봇과 공통된다.

[0054] 나아가, 본 실시예에 따른 수술용 로봇에는 복수의 로봇 암(3)을 서로 연결하는 커플러(10)가 설치되는데, 커플러(10)의 설치로 인하여 복수의 로봇 암(3)은 싱글포트 수술을 위해 미리 설정된 상태(전술한 '준비 상태')로 세팅될 수 있다.

[0055] 싱글포트 수술용 로봇 암 커플러(10)의 구체적인 구성, 즉 몸체(12), 결착부(14), 감지부(16), 관통홀(18), 트로카(9) 등에 관하여는 전술한 바 있으므로, 여기에서는 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.

[0056] 한편, 본 실시예에 따른 수술용 로봇에는 커플러(10)에 의해 연결된 복수의 로봇 암을 한꺼번에 움직이기 위한 조작핸들(20)이 더 설치될 수 있으며, 조작핸들(20)이 작동되는 방식에 관하여는 전술한 바 있으므로 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.

[0057] 나아가, 본 실시예에 따른 조작핸들(20)은 커플러(10)에 연결되어 설치될 수도 있으나, 커플러(10)에 의해 서로 연결된 로봇 암을 한꺼번에 조작할 수 있는 범위 내에서 수술용 로봇의 다른 위치에 설치될 수도 있음은 전술한 바와 같다.

[0058] 도 4는 각 로봇 암(3)에 샤프트가 직선 형태인 통상의 인스트루먼트(5)를 장착하여 싱글포트 수술을 할 수 있도록 커플러(10)를 장착한 사례를, 도 5는 복수의 연체 관절(flexible joint)을 연결(連設)하여 인스트루먼트의 샤프트를 구현한 이른바 '스네이크(snake) 타입'의 인스트루먼트(5')를 장착하여 싱글포트 수술을 할 수 있도록 커플러(10')를 장착한 사례를 도시한 것이다.

[0059] 도 4의 경우 로봇 암(3)의 준비 상태는 각 로봇 암(3)에 장착되는 인스트루먼트(5)의 샤프트가 싱글포트(7)를 향하는 방향이 되도록 하는 상태인 반면, 도 5의 경우 인스트루먼트(5')의 샤프트는 자유롭게 굴곡되어 싱글포트(7)로 삽입될 수 있으므로, 반드시 도 4와 같은 형태가 되도록 준비 상태를 설정할 필요는 없고, 로봇 암(3)의 방향은 상관없이 로봇 암(3)끼리 서로 인접하여 고정된 상태가 되도록 준비 상태를 설정할 수도 있다.

[0060] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 수술용 로봇을 나타낸 개념도이다. 도 6을 참조하면, 본체(1), 로봇 암(3), 인스트루먼트(5), 샤프트(6), 싱글포트(7), 조작핸들(20)이 도시되어 있다.

[0061] 본 실시예는, 수술용 로봇의 복수의 로봇 암이 서로 커플링되어 작동되도록 하되, 전술한 실시예에서처럼 복수의 로봇 암을 물리적으로 연결하는 대신, 복수의 로봇 암이 마치 물리적으로 연결된 것처럼 제어하고, 인스트루먼트에는 플렉서블 샤프트(flexible shaft)를 적용하여 샤프트의 말단부는 싱글포트에서 서로 모이도록 한 것을 특징으로 한다.

[0062] 즉, 본 실시예에 따른 수술용 로봇은 별도의 커플러를 사용하지 않고, 로봇의 제어를 통해 복수의 로봇 암(3)이 싱글포트 수술을 위해 서로 커플링된 것과 같은 상태(전술한 '준비 상태')로 세팅되도록 한 것이다.

[0063] 이를 위해 수술용 로봇에 각 로봇 암(3)이 준비 상태일 때의 위치 및 방향에 관한 정보를 미리 저장해 놓고, 수술용 로봇의 컨트롤러는 로봇 암(3)이 미리 저장된 위치 및 방향이 될 때까지 구동장치를 작동시켜 로봇 암(3)을 준비 상태로 세팅하도록 할 수 있음은 전술한 바와 같다.

- [0064] 다만, 본 실시예에서도 반드시 도 4와 같은 형태가 되도록 준비 상태를 설정할 필요는 없고, 로봇 암(3)끼리 서로 인접하도록 임의의 준비 상태를 설정할 수 있다.
- [0065] 이를 위해, 도 6에 도시된 것처럼, 수술용 인스트루먼트(5)에 플렉서블(flexible) 샤프트(6)를 적용할 수 있다. 즉, 복수의 로봇 암(3)끼리 적절히 인접하도록 임의로 준비 상태를 설정하고 각 로봇 암(3)에 인스트루먼트(5)를 장착하더라도, 샤프트(6)의 형상이 변형 가능하므로, 각 샤프트(6)가 한 지점(싱글포트(7))을 통해 삽입되는 형태로 모일 수 있다.
- [0066] 이처럼, 로봇의 컨트롤러를 통해 복수의 로봇 암(3)을 미리 지정된 상태로 세팅하고 각 로봇 암(3)에 장착되는 인스트루먼트(5)에는 플렉서블 샤프트(6)를 적용하여 각 샤프트(6)가 싱글포트(7)에서 모이도록 한 상태에서, 이제 수술용 로봇은 세팅된 복수의 로봇 암(3)이 각각 별개로 작동되는 것이 아니라, 복수의 로봇 암(3)이 마치 하나의 싱글포트 수술용 로봇의 암처럼 일체로 작동되도록 제어할 수 있다. 이로써, 본 실시예에 따른 수술용 로봇을 싱글포트 수술용 로봇으로도 활용할 수 있게 된다.
- [0067] 한편, 준비 상태로 세팅된 복수의 로봇 암(3)을 한꺼번에 움직이기 위해 로봇 본체(1) 또는 복수의 로봇 암(3) 중 어느 하나에 조작핸들(20)을 설치할 수 있다. 본 실시예에서는 각 로봇 암(3)을 물리적으로 연결하는 커플러를 사용하지 않으므로, 사용자가 조작핸들(20)을 움직이면, 그에 상응하여 컨트롤러는 복수의 로봇 암(3)이 그 세팅된 상태에서 한꺼번에 움직이도록 제어하게 된다. 여기서, 여러 개의 로봇 암(3)이 서로 연동하여 작동되도록 하기 위해, 캠플라이언스 제어 기법 등이 적용될 수 있음은 전술한 바와 같다.
- [0068] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 수술용 로봇을 나타낸 개념도이다. 도 7을 참조하면, 본체(1), 로봇 암(3a, 3b), 인스트루먼트(5a, 5b), 샤프트(6), 싱글포트(7)가 도시되어 있다.
- [0069] 본 실시예는, 복수의 로봇 암 각각에 인스트루먼트를 장착하고 복수의 인스트루먼트가 싱글포트(7)를 통해 삽입될 수 있도록 복수의 로봇 암을 준비 상태로 세팅하는 대신, 로봇 암 중 하나(제1 로봇 암(3a))를 기준 암으로 하여 제1 로봇 암(3a)에 기준 인스트루먼트(5a)를 장착하고, 기준 인스트루먼트(5a)에 인접하여 추가 인스트루먼트(5b)를 더 결합한 것을 특징으로 한다. 이처럼, 기준 인스트루먼트(5a)에 추가 인스트루먼트(5b)를 더 부가 함으로써, 복수의 인스트루먼트(5a, 5b)가 싱글포트 수술을 위해 서로 커플링된 상태로 세팅될 수 있다.
- [0070] 추가 인스트루먼트(5b)는, 그 샤프트가 직선 형태일 경우 샤프트가 싱글포트(7)를 통해 삽입될 수 있는 형태(예를 들면, 도 4에 예시된 형태)로 제1 로봇 암(3a)이나 기준 인스트루먼트(5a)에 결합될 수 있다.
- [0071] 또는, 도 7에 도시된 것처럼, 추가 인스트루먼트(5b)에 플렉서블 샤프트(6)를 적용할 경우에는, 샤프트의 방향과 상관없이 추가 인스트루먼트(5b)가 기준 인스트루먼트(5a)에 인접하도록 결합하고, 샤프트(6)의 형상을 변형시켜 각 샤프트(6)가 싱글포트(7)를 통해 삽입될 수 있는 형태가 되도록 할 수 있다.
- [0072] 본 실시예는 싱글포트 수술을 위해 사용되는 복수의 인스트루먼트(5a, 5b)가 모두 하나의 로봇 암(제1 로봇 암(3a))에 장착된 상태가 되므로, 복수의 로봇 암을 준비 상태로 세팅할 필요 없이 제1 로봇 암(3a)에 복수의 인스트루먼트(5a, 5b)가 장착된 상태 자체로서 싱글포트 수술용 로봇 암처럼 사용이 가능하다는 장점이 있다.
- [0073] 추가 인스트루먼트(5b)를 더 결합하기 위해, 제1 로봇 암(3a)에 추가 인스트루먼트(5b)와의 결합을 위한 기구물(가이드 레일, 정합 기구(機構) 등)을 형성할 수 있다. 또는, 본 실시예에 따른 추가 인스트루먼트(5b)를 기준 인스트루먼트(5a)에 결합하여 전체적으로 제1 로봇 암(3a)에 복수의 인스트루먼트(5a, 5b)가 장착된 상태가 되도록 할 수 있으며, 이를 위해 기준 인스트루먼트(5a)에 추가 인스트루먼트(5b)와의 결합을 위한 기구물을 형성할 수도 있다.
- [0074] 즉, 제1 로봇 암(3a)은 원래 여러 개의 인스트루먼트를 결합하도록 구성된 로봇 암은 아니므로, 먼저 제1 로봇 암(3a)에 여러 개의 인스트루먼트를 거치할 수 있도록 거치대나 어댑터 등을 설치한 후, 설치된 거치대 등(도 7의 'E' 참조)에 복강경 등의 추가 인스트루먼트(5b)를 장착할 수 있다. 이 경우, 거치대는 장착된 추가 인스트루먼트(5b)의 수만큼 설치될 수 있다.
- [0075] 또한, 본 실시예에 따른 제1 로봇 암(3a)은 싱글포트 수술용으로 설계, 제작된 로봇 암이 아니라, 장착된 기준 인스트루먼트(5a)만을 구동시킬 수 있을 뿐이므로, 더 결합된 추가 인스트루먼트(5b)를 구동시키기 위한 구동력은 별도로 제공받아야 한다.
- [0076] 추가 인스트루먼트(5b)를 구동시키기 위해 별도로 동력장치(예를 들면, 모터팩 등)를 제공할 수도 있다. 이와

같은 추가 동력원은 전술한 거치대 등(추가 인스트루먼트 장착용)에 구비되도록 할 수 있고, 후술하는 바와 같이 제2 로봇암(3b)을 추가 동력원으로서 활용할 수도 있으며, 또는 수술용 로봇 본체에 별도의 추가 동력원을 설치할 수도 있다.

[0077] 본 실시예에 따른 수술용 로봇에는 구동력을 전달하는 로봇 암이 여러 개 구비되어 있으므로, 제1 로봇 암(3a)이 아닌 다른 로봇 암(제2 로봇 암(3b))의 액추에이터를 활용하여 추가 인스트루먼트(5b)에 구동력을 제공하도록 할 수도 있다.

[0078] 이를 위해, 제1 로봇 암(3a) 또는 기준 인스트루먼트(5a)에 추가 인스트루먼트(5b)를 더 결합한 상태에서, 추가 인스트루먼트(5b)의 구동부(도 7의 'D')와 다른 로봇 암(제2 로봇 암(3b))의 액추에이터(도 7의 'A')를 'cable conduit'과 같은 동력 전달 케이블(도 7의 'C')로 서로 연결하여, 추가 인스트루먼트(5b)가 제2 로봇 암(3b)으로부터 구동력을 제공받도록 할 수 있다.

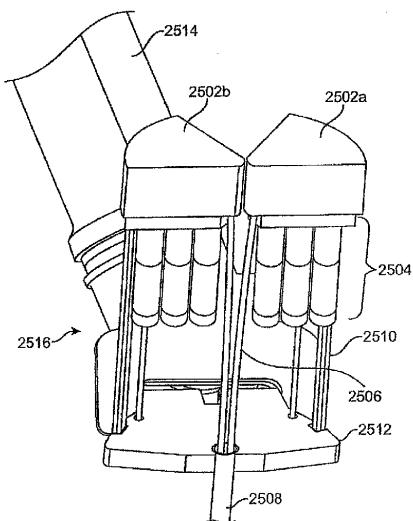
[0079] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

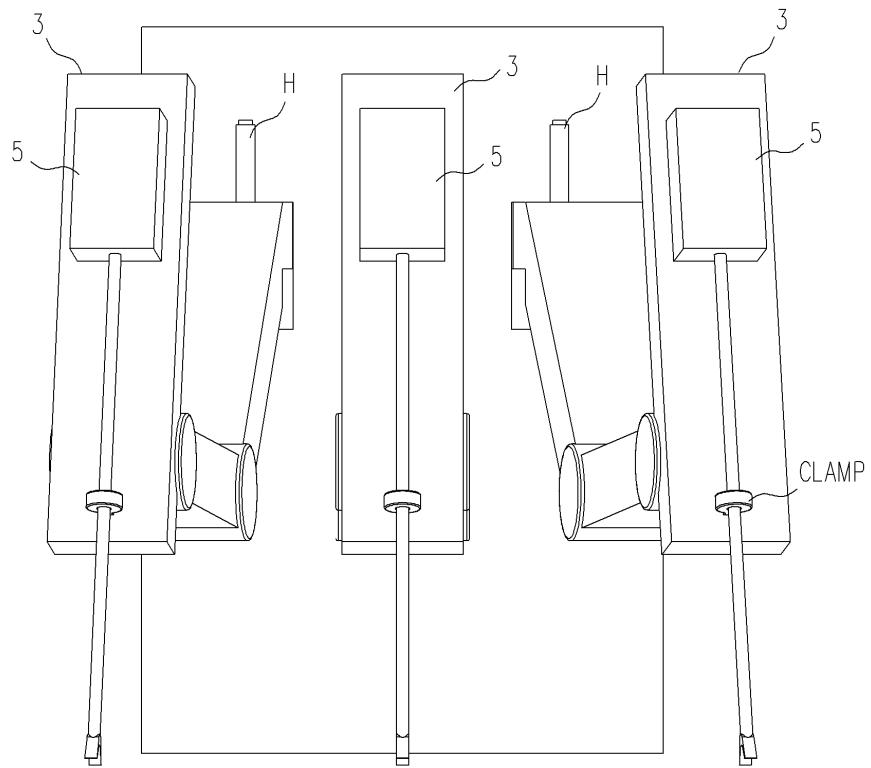
1 : 본체	3 : 로봇 암
5 : 인스트루먼트	6 : 샤프트
7 : 싱글포트	9 : 트로카
10 : 커플러	12 : 몸체
14 : 결착부	16 : 감지부
18 : 관통홀	20 : 조작핸들

도면

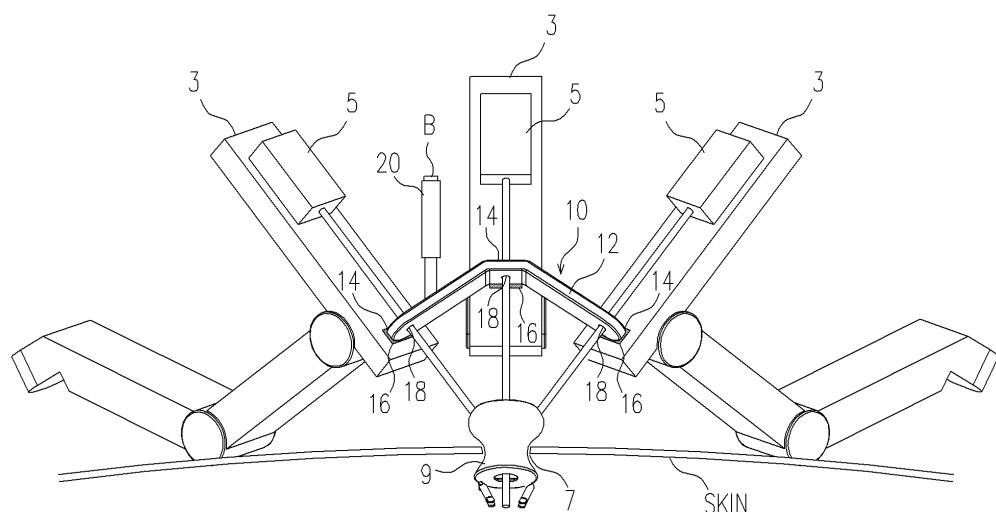
도면1



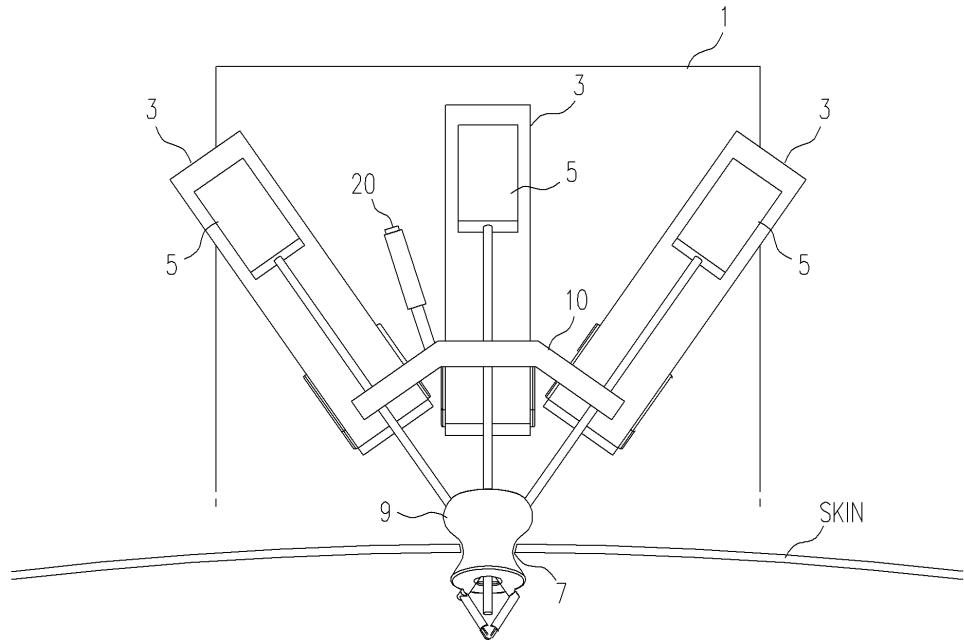
도면2



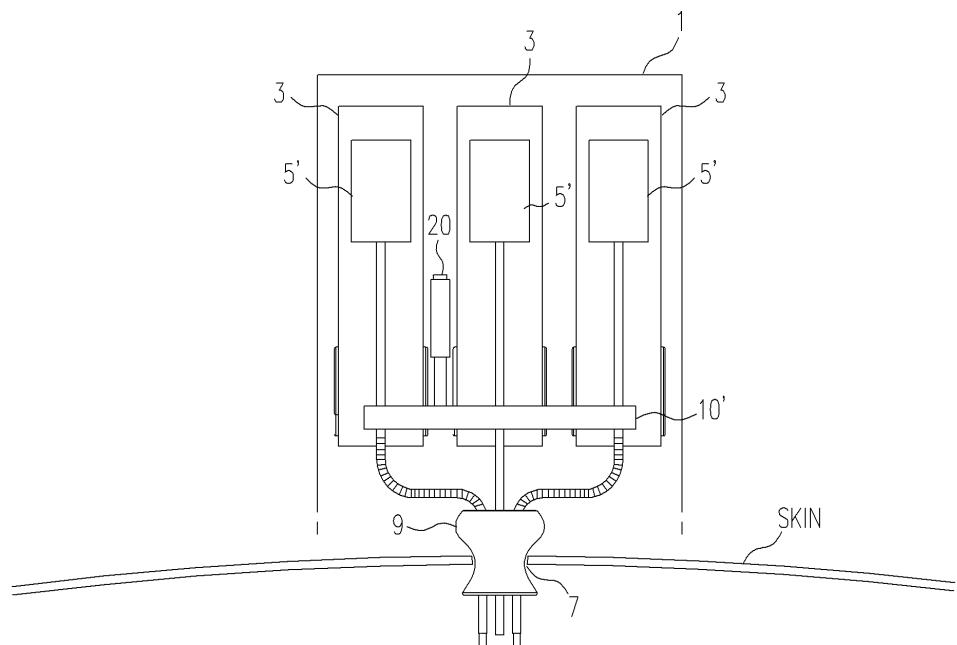
도면3



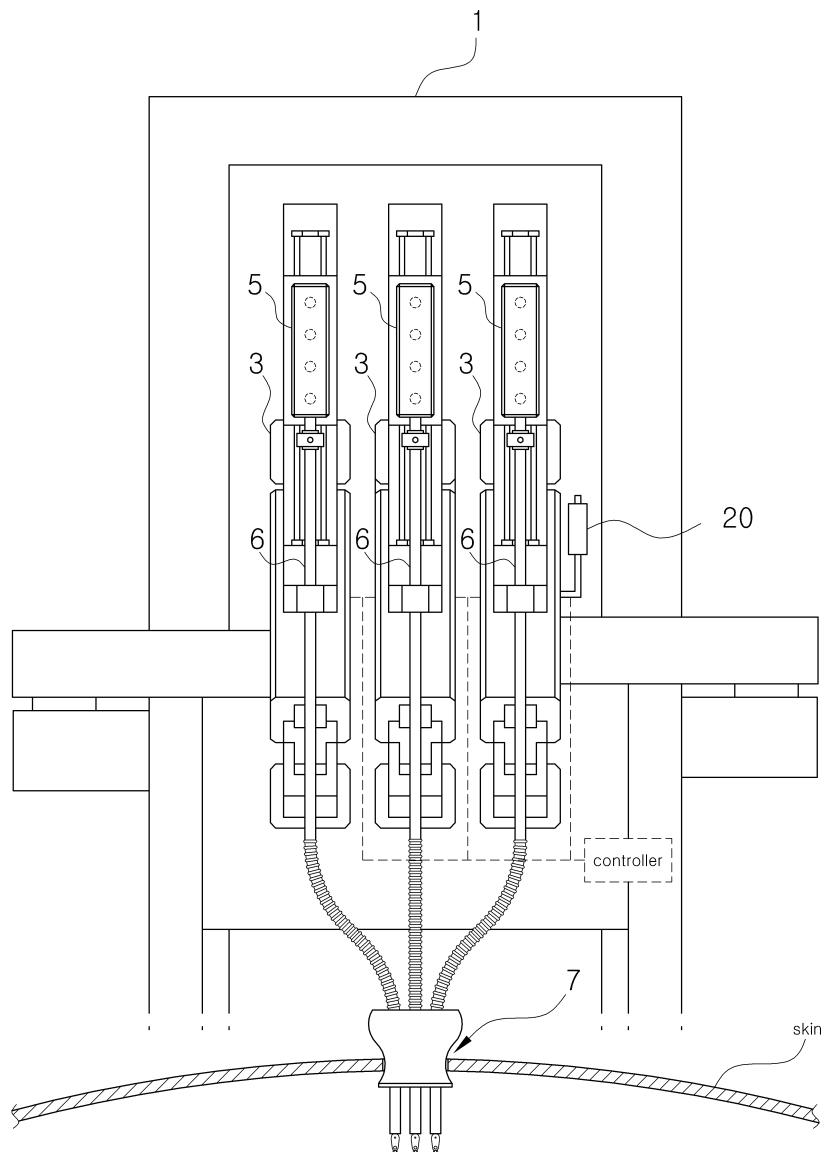
도면4



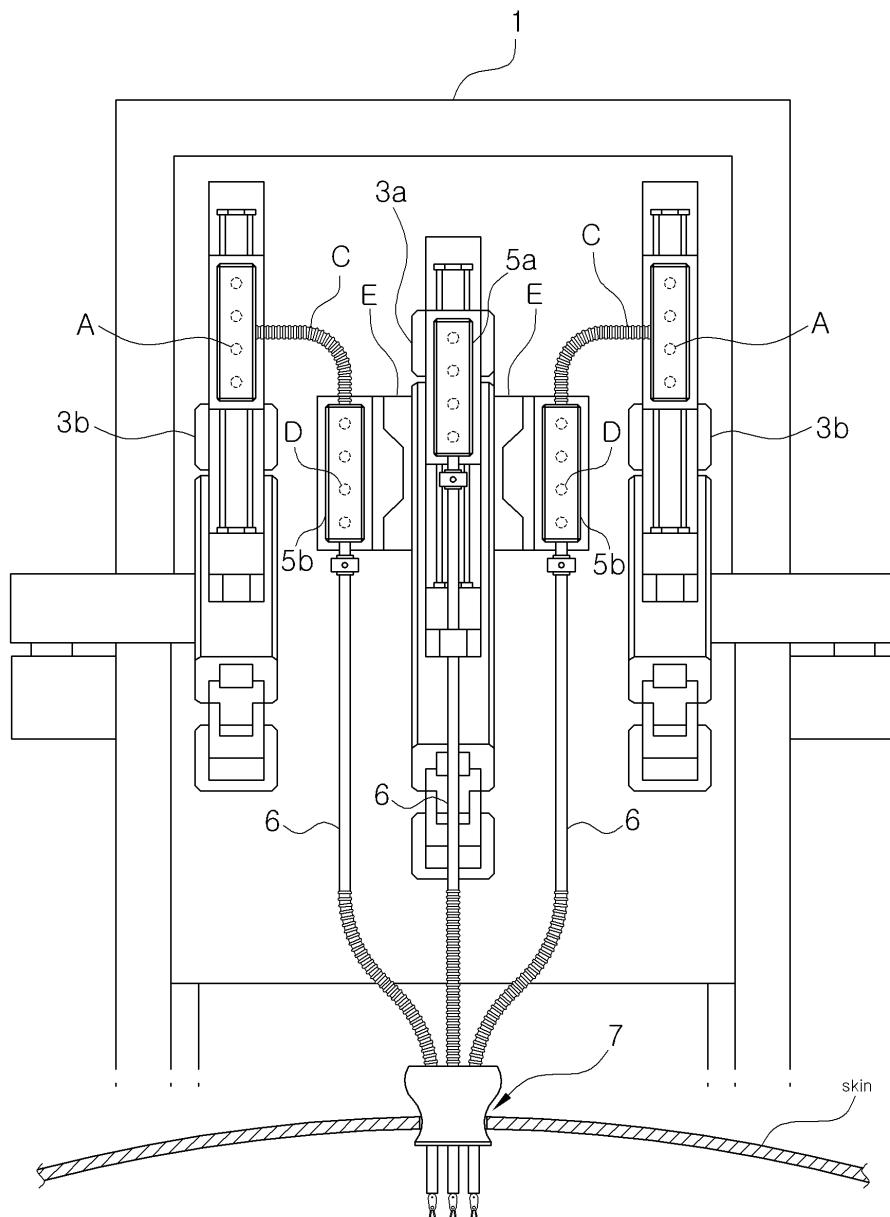
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	单端口手术机器人手臂耦合器和手术机器人		
公开(公告)号	KR101066196B1	公开(公告)日	2011-09-20
申请号	KR1020110009976	申请日	2011-02-01
[标]申请(专利权)人(译)	ETERNE		
申请(专利权)人(译)	伊顿公司		
当前申请(专利权)人(译)	伊顿公司		
[标]发明人	CHOI SEUNG WOOK 최승욱 WON JONG SEOK 원종석		
发明人	최승욱 원종석		
IPC分类号	A61B19/00 A61B17/34 B25J17/00 A61B B25J		
CPC分类号	A61B17/3423 A61B34/30 A61B2017/3445		
优先权	1020100022667 2010-03-15 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了用于单端口操作的机器人臂耦合器和包括该机器人臂的操作的机器人。用于单端口操作的机器人臂耦合器包括主体，它是多个机器人臂，用于机器人操作的耦合器，沉降部分和多个通孔将多个机器人臂连接到耦合器以进行单端口操作。以这种方式，用于腹腔镜操作的通用机器人可以通过机器人用于单端口操作。对于身体而言，多个机器人臂是机器人中用于操作的耦合器，手术器械分别安装并且被操作。沉降部分形成在主体中并且分别组合在多个机器人臂的端部中，使得多个机器人臂被设定为用于单端口操作的预定状态(单端口手术)。多个通孔在体内穿孔，多个器械穿过并插入患者的手术部位到穿孔的单个端口。

