



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0012097
(43) 공개일자 2025년01월23일

- | | |
|---|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 <i>B25J 15/02</i> (2006.01) <i>A61B 34/30</i> (2016.01)
 <i>A61B 90/57</i> (2016.01) <i>B25J 15/00</i> (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
 <i>B25J 15/02</i> (2013.01)
 <i>A61B 34/30</i> (2016.02)</p> <p>(21) 출원번호 10-2024-7041446</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2023년05월16일
 심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2024년12월13일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/IB2023/055047</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2023/223215
 국제공개일자 2023년11월23일</p> <p>(30) 우선권주장
 63/342,363 2022년05월16일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인
 엘이엠 써지컬 아게
 스위스, 3008 베른, 무어튼스트라쎄 143아</p> <p>(72) 발명자
 바 요시
 스위스, 3008 베른, 무어튼스트라쎄 143아
 김론 리오르
 스위스, 3008 베른, 무어튼스트라쎄 143아
 보르네 가엘
 스위스, 3008 베른, 무어튼스트라쎄 143아</p> <p>(74) 대리인
 김태홍, 김진희</p> |
|---|---|

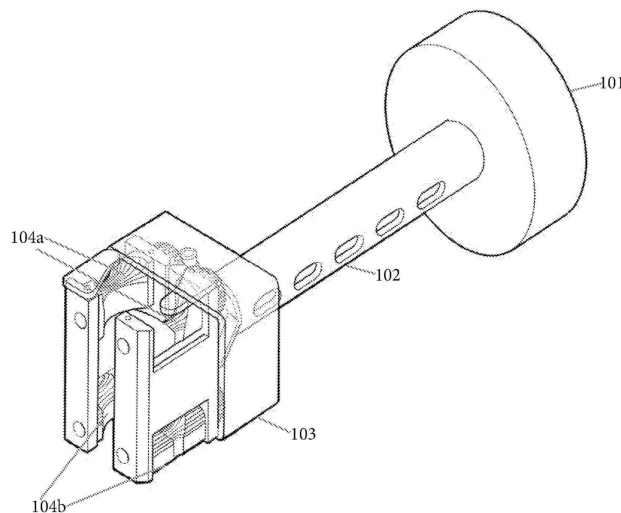
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 일체형 동심 셔터를 구비한 도구 그리퍼

(57) 요약

수술 도구를 유지(holding)하기 위한 그리퍼가 제공된다. 상기 그리퍼는, 상기 그리퍼가 복수의 다양한 둘레의 도구 및 완전하게 원형 둘레를 갖지 않는 도구들을 유지할 수 있게 하는 동심이며 조절 가능한 셔터 기구를 포함한다. 중앙 조정식 로봇 시스템, 특히 수술용 로봇 시스템의 일환으로, 개시된 그리퍼는 로봇 시스템이 수술 도구의 둘레 또는 정확한 둘레 치수와 관계없이, 다양한 종류의 수술 도구를 배치할 수 있게 한다. 본 발명의 그리퍼를 사용하는 로봇 시스템은, 동심 셔터 구성으로 인해 도구들을 항상 작업 영역에 중심이 맞춰지게 유지하면서 각종 다양한 도구를 배치할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 90/57 (2016.02)

B25J 15/0038 (2013.01)

A61B 2034/305 (2016.02)

명세서

청구범위

청구항 1

도구를 유지(holding)하기 위한 그리퍼로서:

모터를 수용하는 격실;

근위 단부 및 원위 단부를 갖는 샤프트로서, 상기 샤프트의 근위 단부에서 상기 격실에 기계적으로 연결되는 것인, 샤프트;

상기 샤프트의 원위 단부에 기계적으로 연결되는 2개의 대향하는 그리퍼 요소를 포함하는 그리퍼 메커니즘; 및

상기 그리퍼 메커니즘과 일체형으로 이루어지는 한편, 상기 그리퍼 메커니즘의 개구의 둘레를 변화시키기 위해 선택적으로 내향 또는 외향으로 회전하도록 구성되는 적어도 2쌍의 동심 셔터 요소

를 포함하며, 상기 샤프트는 상기 모터로부터의 운동을 상기 그리퍼 메커니즘 및 상기 동심 셔터 요소들로 전달하도록 구성되는 것인, 그리퍼.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 샤프트는, 상기 그리퍼 요소들을 선택적으로 개폐하기 위해, 상기 모터에 의해 생성된 수평 운동을 상기 샤프트의 길이를 따라 상기 샤프트의 근위 단부로부터 상기 샤프트의 원위 단부로 전달하도록 구성되는 것인, 그리퍼.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 샤프트는, 상기 동심 셔터 요소들과 맞물려 상기 동심 셔터 요소를 선택적으로 내향 또는 외향으로 회전시키도록 상기 모터에 의해 생성된 회전 운동을 전달하도록 구성되는 것인, 그리퍼.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 샤프트는, 상기 그리퍼 요소들을 선택적으로 개폐하기 위해, 상기 모터에 의해 생성된 수평 운동을 상기 샤프트의 길이를 따라 상기 샤프트의 근위 단부로부터 상기 샤프트의 원위 단부로 전달하도록 구성되며, 또한 상기 샤프트는, 상기 동심 셔터 요소들과 맞물려 상기 동심 셔터 요소를 선택적으로 내향 또는 외향으로 회전하도록 상기 모터에 의해 생성된 회전 운동을 전달하도록 구성되는 것인, 그리퍼.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 동심 셔터 요소들에 맞물리는 기어를 수용하는 수직 샤프트를 더 포함하며,

상기 회전 운동은 상기 기어들이 회전하게 하며, 상기 기어의 회전은 또한 상기 동심 셔터 요소들이 선택적으로 내향 또는 외향으로 회전하게 하는 것인, 그리퍼.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 그리퍼 메커니즘의 상기 개구의 둘레는 상기 그리퍼 메커니즘에 의해 유지되는 도구의 둘레와 매칭(matching)되도록 변화되는 것인, 그리퍼.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 도구는 상기 그리퍼 메커니즘 내에서 둘레방향으로 중심이 맞춰지는 것인, 그리퍼.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 도구는 일정하지 않은 둘레 반경을 갖지만, 여전히 상기 그리퍼 메커니즘 내에서 둘레방향으로 중심이 맞춰지는 것인, 그리퍼.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 샤프트는 상기 모터를 수용하는 상기 격실로부터 선택적으로 분리 가능한 것인, 그리퍼.

청구항 10

제6항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 도구는 상기 그리퍼 메커니즘에 의해 유지된 동안에 회전될 수 있는 것인, 그리퍼.

청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 도구를 유지하기 위한 그리퍼는 로봇 시스템의 엔드 이펙터(end effector)인 것인, 그리퍼.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 로봇 시스템은 수술용 로봇 시스템인 것인, 그리퍼.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 모터를 수용하는 상기 격실은 수술 절차 중에 상기 비멸균 영역 내에 위치 설정되도록 구성되는 것인, 그리퍼.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 샤프트 및 그리퍼 메커니즘은, 수술 절차 중에 멸균 영역 내에 위치 설정되도록 구성되는 것인, 그리퍼.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 샤프트 및 그리퍼 메커니즘은 상기 모터를 수용하는 상기 격실로부터 분리된 후에 멸균 가능하도록 구성되는 것인, 그리퍼.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 2022년 5월 16일자로 출원된, 선출원된 미국 특허 가출원 제63/342,363호의 우선권의 이익을 주장한다.

[0002] 본 발명은 다양한 직경의 도구를 유지(holding)하기 위한 일체형 동심 셔터 메커니즘을 구비한 그리퍼에 관한

것이다. 또한, 본 발명은 통상의 방식으로 개폐될 수 있지만, 도구의 직경과 관계없이 그립퍼 내에 도구의 중심을 맞추는 동심 서터 메커니즘의 통합을 통해 다양한 직경의 도구를 파지할 수 있는 그립퍼에 관한 것이다. 구체적으로, 그립퍼가 세로형 도구(longitudinal tool)(예컨대, 스크루드라이버)를 그 둘레에 둘러쳐 유지하지만, 그 그립퍼가 복수의 다양한 직경의 도구에 대해 그러한 기능을 달성할 수 있어 각각의 도구에 특별히 부합하도록 하기 위해 다른 그립퍼가 필요하지 않도록 하는 것이 대체로 바람직하다. 더욱이, 모든 도구가 완전한 원형 형상을 갖는 것은 아니다. 따라서, 본 발명은 완전한 원형 형상을 갖지 않는 다양한 직경의 도구도 수용할 수 있는 일체형 서터 메커니즘을 구비한 그립퍼에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 로봇 수술의 일환으로, 복수의 로봇 도구가 로봇 암들 상에 배치되어 단일 제어 유닛에 의해 제어될 수 있으며, 로봇 수술 절차를 수행하는 데에 중앙 조정 방식으로 사용되어, 각각의 로봇 요소의 상대적인 이동이 중앙 제어 유닛에 의해 조정될 수 있다. 따라서, 본 발명은 로봇 시스템의 중앙 제어 유닛이 로봇 도구의 직경과 관계없이 그 로봇 도구의 중심이 어디에 있는지 항상 알아야 할 필요성에 관한 것이며, 일체형 서터를 구비한 본 발명의 그립퍼의 유연한 동심 특성이 그러한 기능을 허용한다. 이론적으로, 로봇 시스템들은 다양한 치수의 수많은 도구들을 사용할 수 있지만, 그 도구들은 수많은 다양한 제조업체들에 의해 공급될 수 있으며, 다양한 특성 및 치수(예컨대, 둘레)들을 가져 로봇 시스템에 대한 어려움을 야기할 수 있다. 특히, 로봇 수술의 일환으로, 다양한 제조업체들에 의해 제조되는 다양한 치수를 갖는 수많은 도구들이 본 발명에 의해 제공되는 장치 및 방법에 따라 일체형 동심 서터를 구비한 본 발명의 그립퍼를 갖는 엔드 이펙터(end effector)에 의해 배치될 수 있으며, 엔드 이펙터를 변경할 필요 없이 사용될 수 있다.

배경 기술

- [0003] 그립퍼는 도구 또는 다른 물체들을 유지 및 작동시키기 위해 각종 다양한 분야에서 사용되는 유용한 엔드 이펙터이다. 또한, 그립퍼는 로봇 분야, 특히 의료용 로봇 분야에서도 공지되어 있다. 의료용 로봇 분야에서, 그리고 일반적으로 로봇 분야에서, 그립퍼는 다양한 용례들을 위한 다양한 기구(instrument)들을 파지하고 유지하는 데에 사용된다.
- [0004] 또한, 다양한 구성을 갖는 서터들이 복수의 분야에 공지되어 있다. 일부 서터는 주로 게이트 또는 밸브로서 사용된다. 본 개시에 적용 가능한 바와 같은 일부 서터의 구성에는 동심으로 개폐하는 능력이 내재되어, 서터 개구의 직경과 관계없이 항상 자연스럽게 일관된 중심을 갖는다.
- [0005] 의료용 로봇 분야에서(그러나 의료용 로봇 분야에 한정되지는 않음), 도구를 그립퍼와 로봇 암에 동심이 되게 유지하면서, 무작위 세로형 도구를 그 측면으로부터 유지, 파지하거나 단지 부분적으로 파지할 수 있는 것을 필요로 한다. 즉, 그립퍼는, 무작위 직경 및/또는 비완전 원형 형상을 갖는 무작위 도구를 유지하도록 요구되지만, 도구의 직경에 상관없이, 파지된 도구의 중심은 항상 로봇 제어기에 알려진 동일한 위치에 놓인다. 이와 관련하여, 로봇은 임의의 무작위 도구를 유지할 수 있으며, 그 도구의 다양한 직경과 관계없이 그 도구의 중심은 항상 로봇 제어기에 알려진 동일한 위치에 있다. 이는 수술 절차들을 정확하게 수행하는 로봇 시스템의 능력에 필수적이며, 로봇이 로봇 도구의 중심이 어디에 있는지 모르는 경우, 도구를 해당 위치로 또는 로봇 수술의 경우 해당 해부 조직으로 정확하게 안내할 수 없다. 이러한 용도의 경우에 도구를 동심으로 유지할 수 있는 서터를 구비한 그립퍼가 가장 잘 부합되며, 그 서터가 그러한 목표를 달성하기 위한 우수한 메커니즘이다. 더욱이, 표준 그립퍼가 도구를 유지하며 확고하게 파지할 수 있지만, 본 발명은 도구에 둘러지게 서터를 폐쇄한 다음, 서터 내에서 도구의 특정량의 움직임에 필요한 여유(margin)를 가능하게 하도록 정확한 요구량으로 개방할 수 있게 하는 그립퍼/서터 메커니즘을 개시한다. 종래의 발명자들은 그러한 문제에 대해 동심 서터를 포함하는 그립퍼가 의료용 로봇 분야에서, 일반적으로 로봇 분야에서, 또는 임의의 분야에서 이용 가능하다는 것을 인식하지 못하였다.
- [0006] 폭넓은 척추 수술 절차의 수행은, 복수의 로봇 암의 로봇 조정식 이동과, 선택적으로 로봇 조정식 탐색(navigation)을 필요로 하며, 현재 이용 불가능한 기능들의 패키지이다. 본 발명의 목적을 위해, 통상적인 수술 절차는 로봇 암들에 의해 전개되는 하나 이상의 엔드 이펙터의 조작, 다른 기구들의 전개, 뼈 및/또는 연조직 상의 복수의 수동 또는 능동 마커, 수술 영역으로부터의 다양한 거리 및 각도에 배치될 수 있는 하나 이상의 로봇 제어식 및 조작식 카메라, 및 로봇 암들에 의해 배치된 하나 이상의 엔드 이펙터의 배치를 필요로 할 수 있다. 이러한 복잡한 거동은 복수의 제조업체에 의해 제조된, 특히 척추 수술 시장에서 시판 중의 수많은 수술 도구 및 임플란트들의 존재에 의해 더욱 복잡해진다. 엔드 이펙터를 끝없이 변경하는 일 없이 수많은 다양한 도구들을 수용할 수 있는 멀티 암 로봇 조정 시스템은 현재 시중에 나와 있지 않다. 그러한 시스템이 현재 불가능한 정확도 수준의 로봇 조정식 제어 및 탐색으로 폭넓은 척추 수술 절차의 수행을 가능하게 할 것이기 때문에 그

시스템에 대한 강력하고 오랜 기간의 절실한 필요성이 존재한다. 동심 셔터 메커니즘을 구비한 본 발명의 그리퍼는 정확성(로봇 시스템이 로봇 도구의 중심이 어디에 있는지 "인지(knows)"함)를 제공하는 한편, 본질적으로 무제한의 도구 세트가 수용될 수 있으므로 사용의 용이성을 제공하기 때문에 그러한 시스템의 주요 구성요소이다.

[0007] 일반적으로 로봇 수술, 구체적으로 척추 로봇 수술의 영역에서 다양한 수술 절차에서 사용되는 도구 및 임플란트들의 수많은 제조업체들이 존재한다는 점을 쉽게 이해할 것이다. 수술 절차에 사용될 로봇 시스템을 설계 및 제조하는 수많은 회사들이 존재하는 것도 사실이다. 이는, 로봇 시스템과 로봇 도구 세트 간의 미스매치 및/또는 동기화의 결여를 야기한다. 로봇 장치 및 그 특정 소프트웨어는, 척추 수술 절차와 같은 특정 유형의 로봇 수술 절차를 위한 도구들을 설계한 특정 제조업체의 도구 세트와 최적으로 맞지 않을 수 있다. 이러한 미스매치는 드릴링 도구와 같은 엔드 이펙터에 해당될 수 있으며, 수술 도구, 임플란트 등에도 해당될 수 있다.

[0008] 이러한 상황에서, 일반적인 수술용 로봇 시스템을 개발하는 회사의 로봇 장치 및 로봇 소프트웨어는, 특정 병원 또는 외과 의사 사용할 수 있는 임의의 무작위 임플란트 및 도구 시스템에 최적으로 맞지 않는다. 더욱이, 시장에는 지속적으로 진화하고 변화하는 수십 개의 임플란트 시스템들이 존재하여, 로봇 회사들의 경우 그들의 로봇 시스템을 시장에서의 엄청난 개수의 도구 유형에 맞추는 것은 실제로 불가능하다. 또한, 보건 규제 기관들은, 통상적으로 로봇을 이용한 도구들의 사용을 승인하기 위해, 로봇 시스템 제조업체와 도구 제조업체 간의 사업 또는 QA 계약을 요구할 것이며, 이는 상황을 상당히 복잡하게 할 것이고 결국 환자에 대한 고급 치료를 지연시킬 것이다.

[0009] 그러한 장벽들 모두로 인해, 로봇 회사들은 하나의 특정 임플란트/도구 회사와 일종의 사업 관계를 형성하거나 로봇 시스템에 대한 일반적인 도구 가이드에 정착하도록 강요되어야만 하는 상황에 처하게 한다. 이로 인해, 로봇이 그들의 로봇 시스템과 함께 사용될 수 있는 폭넓은 임플란트 또는 도구들에 최적으로 맞춰지지 않게 구성되는 상황을 생성한다(즉, 외과 의사는 로봇 시스템을 단지 안내 및 도구 위치 설정을 위해, 또는 상부에 구멍을 뚫는 데에 사용될 수 있지만, 탭 또는 스크루드라이버 및 임플란트를 안내하는 데에는 사용할 수 없다). 물론, 이 모든 것은 로봇 시스템의 모든 기능을 활용하지 못하며 환자 또는 외과 의사에게 도움을 주지 못하는 덜 정밀한 절차(로봇이 드릴링에 사용되지만 스크루 삽입에는 사용되지 않음)를 초래한다.

[0010] 따라서, 일반적인 그리퍼를 사용하여 본질적으로 무제한 범위의 로봇 도구를 전개할 수 있는 로봇 시스템에 대한 강력한 필요성이 존재하며, 이는 특히 척추 수술의 경우에 해당된다. 그러한 그리퍼는 본 발명의 일환으로 제공된다. 그리퍼는 종래의 그리퍼와 같이 도구를 개폐하고 파지할 수 있지만, 동심 셔터를 더 포함하여 다양한 직경을 갖는 광범위의 도구가 수용될 수 있다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0011] 본 명세서에서 다양한 무작위 직경을 갖는 본질적으로 무제한 범위의 도구를 파지하기 위한 일체형 동심 셔터 메커니즘을 구비한 그리퍼가 제공된다. 신규의 그리퍼는, 예컨대 세로형 도구를 그 도구의 둘레에 둘러져 유지하도록 그 그리퍼의 "조오(jaws)"를 개폐할 수 있도록 종래의 그리퍼와 같이 개폐할 수 있다. 또한, 본 발명의 그리퍼는 도구의 직경 또는 정확한 치수와 관계없이 그리고 도구의 둘레가 완전한 원이 아닌 경우에도 도구가 그리퍼 내에 중심이 맞춰지게 하는 동심 셔터 메커니즘을 포함한다. 도구의 중심을 맞추는 것은 도구가 정확하게 전개되고 작동되는 데에 필수적이다. 이는, 특히 로봇 시스템에 의해, 또는 특정 예에서, 수술 로봇 시스템에 의해 전개되는 도구에 해당된다. 로봇 시스템은 엔드 이펙터를 갖는 본 발명의 그리퍼를 전개시킬 수 있고, 엔드 이펙터의 위치는 로봇 시스템의 중앙 제어 유닛에 의해 인지된다. 로봇 시스템은 목표 위치 또는 해부 조직(anatomy)을 향해 도구의 작동 단부를 정확하게 전개하는 방법을 필요로 하며, 도구가 그리퍼 내에 안정적으로 동심으로 중심이 맞춰지는 경우, 도구는 도구의 중심의 기지의 위치에 대한 엔드 이펙터의 위치를 인지하는 로봇 시스템에 기초하여 정확하게 타겟팅될 수 있다.

[0012] 본 발명의 일체형 동심 셔터 메커니즘을 구비한 그리퍼는, 각종 다양한 도구를 동심으로 중심을 맞출 수 있는 일체형 장치를 제공하지 않는 종래 기술에 비해 몇몇 고유의 이점들을 갖는다. 즉, 본 발명의 장치는 종래의 그리퍼와 같이 개폐될 수 있으며, 달리 말하자면, 그 그리퍼의 "조오"를 개폐하여 각종 다양한 세로형 도구를 그 둘레에 둘러져 유지 및 해제할 수 있다. 본 발명의 그리퍼가 이러한 식으로 도구를 유지하기 위해, 도구들은 완전한 둘레방향 치수를 가질 필요가 없지만, 본 발명자들은 용이한 이해를 위해 도구들의 "둘레"로 지칭한다. 다른 주요 이점은 본 발명의 장치가 셔터 메커니즘을 구비한다는 점이다. 따라서, 도구 또는 기구가 항상 엔드 이펙

터 내에 동심으로 중심이 맞춰질 수 있으며, 이러한 식으로, 로봇 시스템은 도구의 정확한 특성(identity), 구성 또는 치수와 관계없이 파지된 도구의 중심이 어디에 있는지 항상 인지할 수 있다. 또한, 일체형 서터 메커니즘은 도구의 치수가 완전한 둘레가 아니더라도, 파지된 도구 둘레에 완전한 원을 형성한다. 따라서, 도구는 그 도구 자체의 종방향 축선을 중심으로 회전될 수 있으며, 이는 로봇 수술 용례들을 비롯한 수많은 용례들에 중요할 수 있다. 그러나, 종래 이용 가능한 그리퍼는 도구와 접촉하여 용이한 전동식 회전을 가능하게 하는 매끄럽고 일관된 둘레 표면을 갖는다. 마지막으로, 기본 서터 구성에 부가되는 능력, 또한 부가적인 그리퍼 구성(개폐되는 "조오")으로 인해, 본 발명의 장치는 외부 구성에서 비교적 단순하여 용이하게 세척 및 멸균(sterilizing)될 수 있으며, 이는 수술 로봇 맥락에서 엔드 이펙터 양립성을 위한 주요 특징이다.

[0013] 일체형 동심 서터 메커니즘을 구비한 본 발명의 그리퍼는 3개의 주요 부품으로 구성된다. 격실이 모터 및 제어기 등의 전자 부품을 수용한다. 로봇 수술 용례의 맥락에서, 격실은 비멸균 상태일 것이며 멸균 커버에 의해 덮일 것이다. 물론, 격실은 완전히 밀봉되어 멸균될 수 있도록 구성될 수 있지만, 이는 보다 고가의 설계 및 제조를 초래할 것이라는 점은 언급할 필요가 없다. 제안된 구성은 간단하고 비용 효율적인 유닛을 제공한다. 이어서, 모터로부터 그리퍼로 운동 전달을 위한 샤프트가 제공된다. 샤프트는 통상 로봇 수술 맥락에서 멸균 상태일 것이다(예컨대, 고압 멸균(autoclave sterile)). 마지막으로, 그리퍼 유닛 자체가 제공되며, 물론 이 유닛은 로봇 수술 맥락에서 멸균 상태일 것이다. 그리퍼 유닛 내에 통합되는 동심 서터는, 조합하여 전개될 때 다양한 직경 및 치수의 도구들을 파지하기 위한 원형 맞물림 지점을 생성하는 만곡형 실린더들의 2개의 대향하는 쌍을 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 일체형 동심 서터를 구비한 도구 그리퍼를 도시한다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 도구를 유지하는 본 발명의 장치의 2개의 대안적인 도면을 도시한다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따라, 본 발명의 장치가 다양한 직경의 도구에 대해 동심으로 조절할 수 있게 하는 본 발명의 장치의 회전 실린더 부분의 2개의 대안적인 도면을 도시한다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따라, 도구를 유지하는 본 발명의 장치의 2개의 대안적인 부분 측면 투영도를 도시한다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 도구를 유지하는 본 발명의 장치의 그리퍼 요소의 부분 평면 투영도를 도시한다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 그리퍼 요소 및 회전 실린더의 확대 부분 측면 투영도를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 이제, 본 발명의 도면 및 몇몇의 대표적인 실시예들을 참조하여, 이하의 상세한 설명이 제공된다.

[0016] 도 1에 도시한 본 발명의 하나의 실시예에서, 일체형 동심 서터를 구비한 도구 그리퍼는 3개의 주요 구성요소를 갖는다. 비멸균 격실(101)이 모터 및 제어기 등의 전자 부품들을 수용한다. 이러한 비멸균 격실(101)은 수술 중에 멸균 영역 외측에 위치하도록 구성된다. 비멸균 격실은 장치의 다음 구성요소인 멸균 샤프트(102)가 비멸균 격실(101) 내에 끼워지는 지점에서 장치의 나머지로부터 분리 가능하도록 구성된다. 멸균 샤프트(102)는 비멸균 격실의 모터로부터 장치의 다음 구성요소인 그리퍼 메커니즘(103)으로 운동을 전달하도록 구성된다. 그리퍼 메커니즘은 2개의 주요 구성요소 및 상응하는 기능들을 갖는다. 그리퍼 자체는 표준 그리퍼 또는 파지기(grasper)와 같이 개폐된다. 2개의 그리퍼 요소 내에는 다양한 크기 및/또는 직경의 도구를 수용하기 위해 보다 크거나 작은 동심의 개구를 형성하도록 회전할 수 있는 동심 서터(104a, 104b)들의 대향하는 쌍들이 포함된다.

[0017] 그리퍼 조오(jaw)들은 그리퍼 메커니즘 요소 상의 레버 요소들로 전달되는 수평 멸균 샤프트를 따른 수평 운동의 작용을 통해 개폐된다. 당업자라면, 이것이 모터에 의해 생성되는 에너지를 그리퍼의 조오들로 전달하기 위한 하나의 양상(modality)일 뿐이며, 다른 유사한 가능성들이 존재한다는 점을 이해할 것이다. 그리퍼 요소 자체는 비멸균 격실 내의 모터에 의해 역시 제공되는 에너지로부터 회전 운동할 수 있는 수직 샤프트를 수용한다. 그러한 수평 샤프트의 회전 운동은, 또한 그리퍼 메커니즘의 동심 개구를 보다 크거나 작게 하여 다양한 크기의 도구들을 수용하도록 동심 서터 요소들의 쌍들을 내향 또는 외향으로 회전시키는 기어들과 맞물린다.

[0018] 도 2a 및 도 2b의 2개의 대안적인 도면들에 도시한 본 발명의 다른 실시예에서, 일체형 동심 서터를 구비한 도구 그리퍼가 도구를 유지하는 것이 도시되어 있다. 도 2a 및 도 2b는 모두 장치에 의해 파지된 도구(201)를 도

시하는데, 그리퍼 조오(202)들이 폐쇄되어 있고 동심 셔터(203) 쌍들이 도구의 직경과 일치하는 동심 개구를 형성하도록 회전되어 있다. 도 2a는 도구를 위한 스톱퍼로서 역할을 하는 도구가 수평으로 그리퍼 밖으로 미끄러져 나올 수 없도록 그리퍼 요소의 맨 왼쪽 단부의 제한 에지(204)들을 강조하여 나타낸다. 도 2b는 회전 샤프트(205)와, 레버 요소(206)를 통한 그리퍼 메커니즘과의 맞물림 방법을 나타내도록 멸균 샤프트의 부분 투영도를 도시한다.

[0019] 도 3a 및 도 3b에 도시한 본 발명의 또 다른 실시예에서, 그리퍼 메커니즘의 부분 평면 투영도는, 회전 실린더(306)가 내향 또는 외향으로 회전하게 하여 동심 셔터가 보다 크거나 작은 개구를 형성하게 하도록 그리퍼 메커니즘의 수직 샤프트(305)에 의해 맞물리는 기어(304)와 함께, 멸균 샤프트(303)로부터의 선행 운동을 전달함으로써 그리퍼 조오(302)를 개폐하는 레버 요소(301)를 도시한다.

[0020] 도 4a 및 도 4b에 도시한 본 발명의 추가 실시예에서, 일체형 동심 셔터를 구비한 도구 그리퍼의 부분 측면 투영도가 도시되어 있다. 도 4a는 보다 큰 도구(401)를 파지하는 장치를 도시하며, 도 4b는 비교적 더 작은 도구(402)를 파지하는 장치를 도시한다. 이들 도면 모두는 그리퍼 및 셔터 메커니즘의 요소들을 도시한다. 도 4a에서, 동심 셔터 요소들의 쌍들은 보다 큰 직경의 도구를 수용하기 위해 외향으로 회전되는 반면, 도 4b에서, 동심 셔터 요소들의 쌍들은 내향으로 회전되어 장치가 비교적 더 좁은 직경의 도구를 파지할 수 있도록 된다.

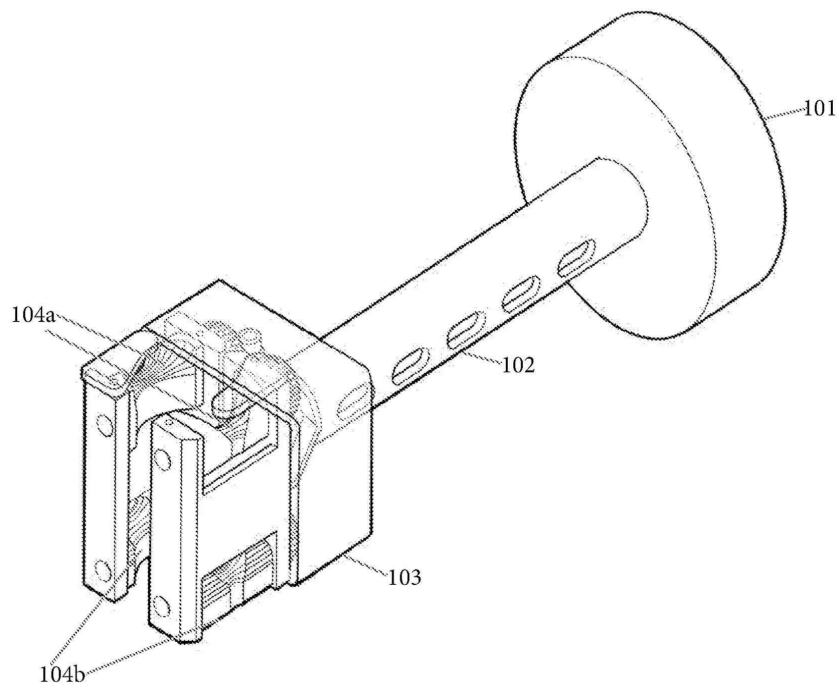
[0021] 유사하게, 도 5는 소직경 도구(501)를 파지하는 본 발명의 장치의 일 실시예의 그리퍼 요소만을 확대한 도면을 도시한다. 도 5에서, 동심 셔터 요소(502)들의 쌍들이 거의 완전히 내향으로 회전되어 소직경 동심 개구를 형성하여 소직경 도구를 유지하는 것을 확인할 수 있다.

[0022] 도 6은 본 발명의 일 실시예의 그리퍼 단부의 확대 부분 절개도를 도시한다. 그리퍼 내에 보다 작거나 큰 동심 개구를 형성하도록 동심 셔터 요소(603)들의 쌍들을 내향 또는 외향으로 회전시키는 기어(602)로 회전 운동을 전달하도록 구성되는 그리퍼 요소의 수직 샤프트(601)가 도시되어 있다.

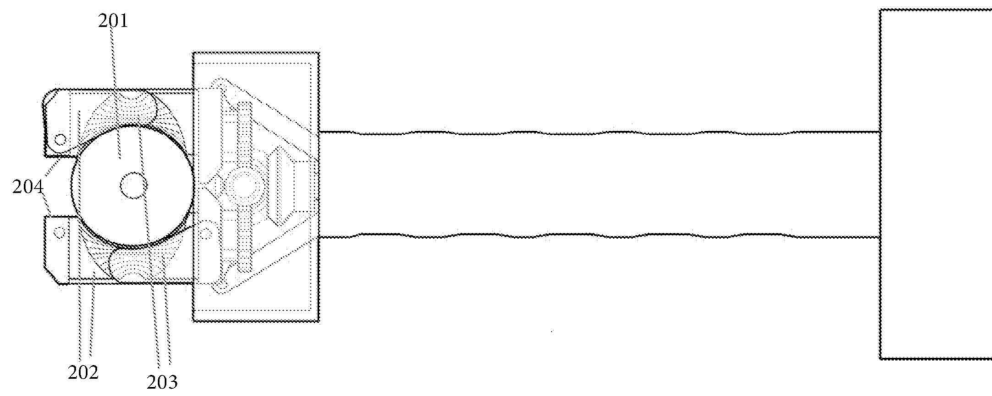
[0023] 당업자라면, 본 발명의 범위 내에 머무르면서 개시된 실시예에 대한 여러 가지 변형이 가능하다는 점을 이해할 것이다. 단지 예로서, 그리퍼 및 일체형 셔터의 정확한 치수 및 외형에 관한 다양한 변형이 본 발명으로부터 벗어나지 않고 사용될 수 있다. 또 다른 예로서, 만곡형 실린더들의 추가 대향 쌍들이 본 발명의 그리퍼의 일 실시예에 통합되어 보다 크거나 및/또는 보다 긴 도구들을 수용하도록 할 수 있다. 또 다른 예로서, 본 발명의 그리퍼의 전동식 구성요소 및 제어 기능들은 수술용 로봇 시스템의 제어 기능과 작동적으로 통합되거나 독립적으로 작동할 수 있다. 제공된 실시예들은 사실상 대표적인 것이다.

도면

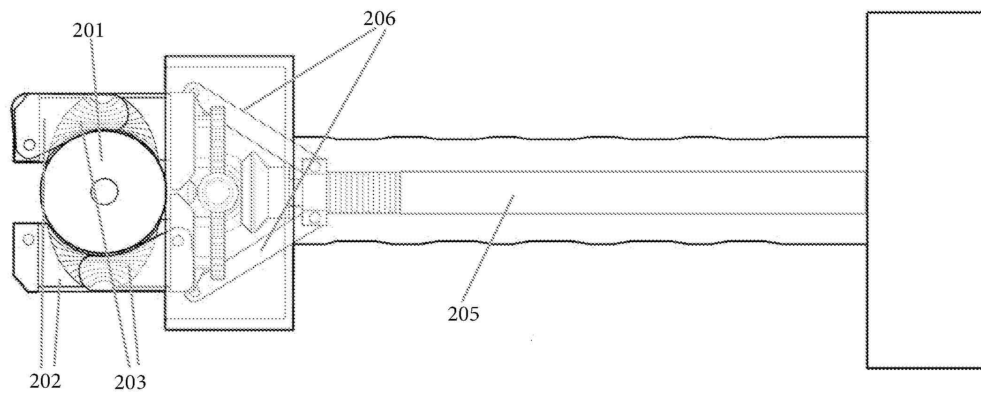
도면1



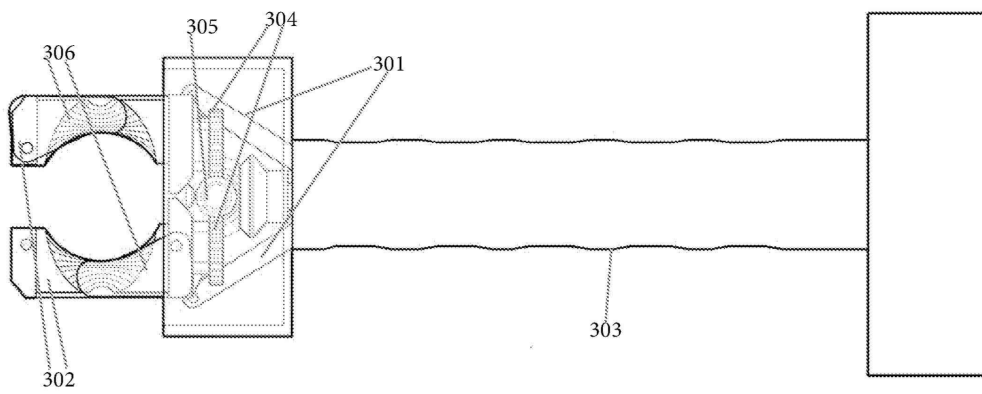
도면2a



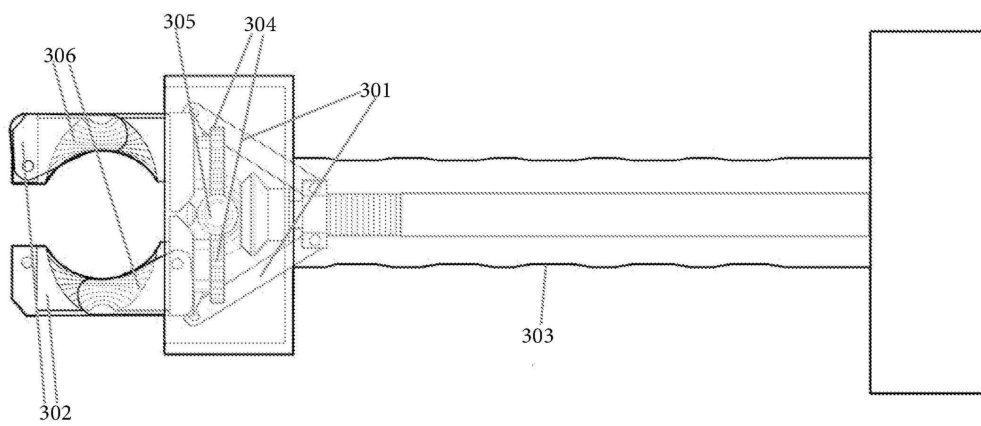
도면2b



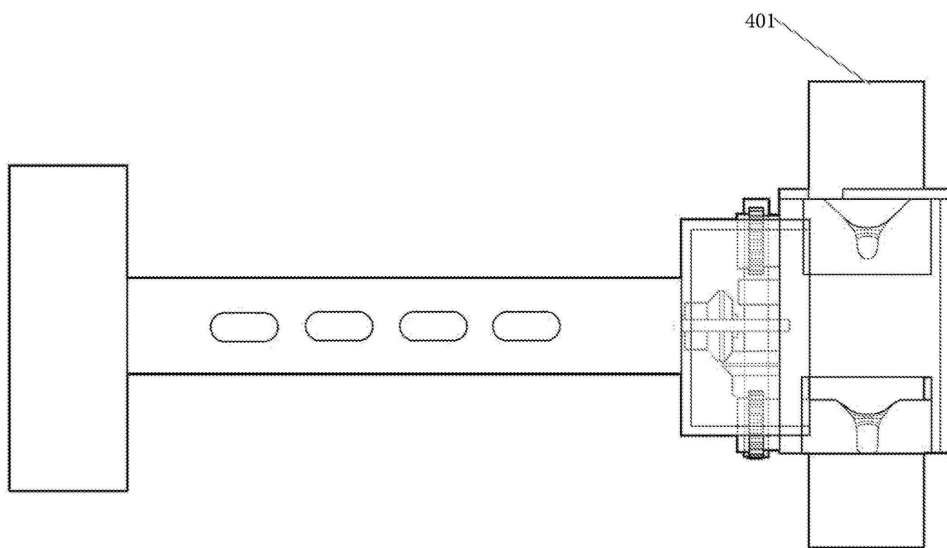
도면3a



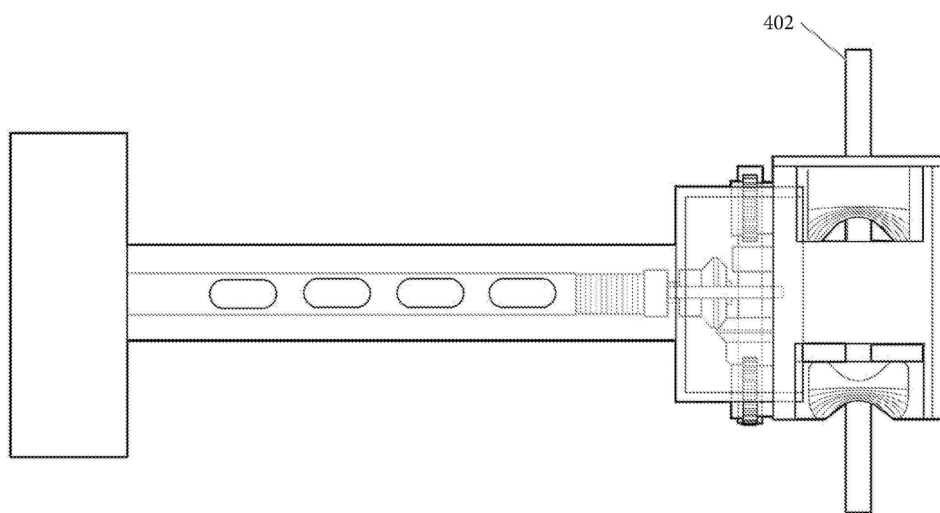
도면3b



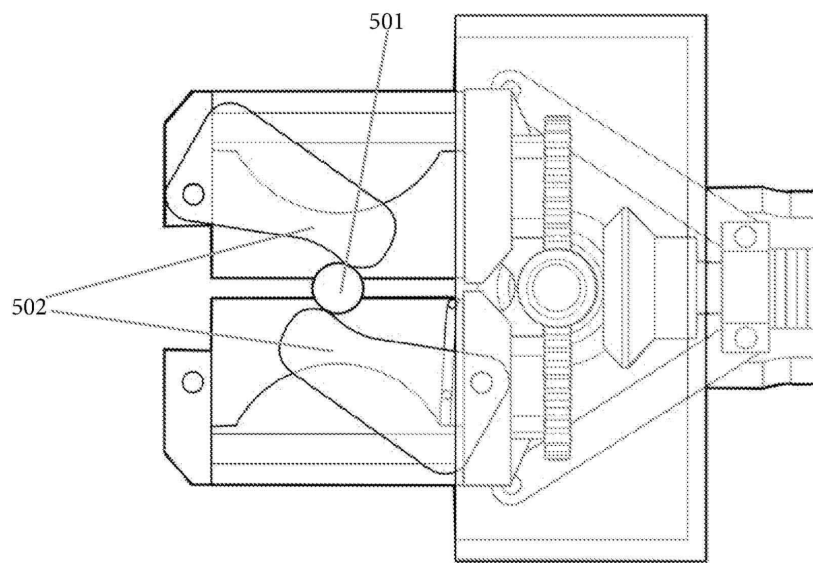
도면4a



도면4b



도면5



도면6

