

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(11) 공개번호 10-2020-0098941
(43) 공개일자 2020년08월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B25J 15/00 (2006.01) B25J 15/02 (2006.01)
B25J 19/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B25J 15/0009 (2013.01)
B25J 15/0233 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0016683
(22) 출원일자 2019년02월13일
심사청구일자 2019년02월13일

(71) 출원인
한국기술교육대학교 산학협력단
충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한
국기술교육대학교내)
(72) 발명자
김용재
충청남도 천안시 서북구 월봉로 131, 103동 801
호(쌍용동, 용암마을아파트)
윤준석
대전광역시 서구 청사서로 70, 103동 803호(월평
동, 무궁화아파트)
(74) 대리인
이성원

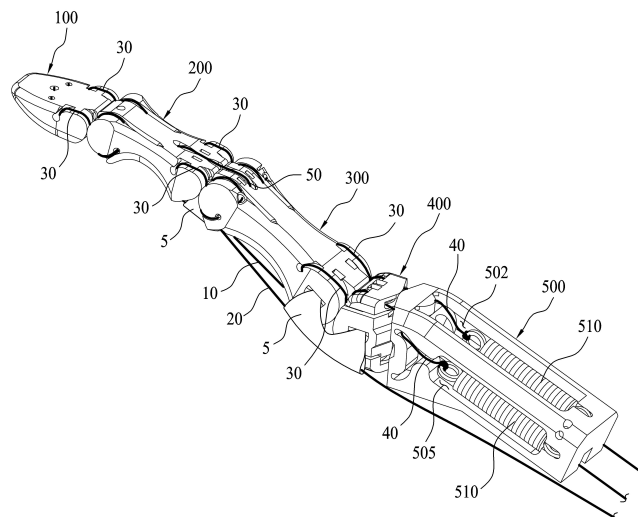
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 다자유도 로봇 손가락 어셈블리

(57) 요약

본 발명에 따른 다자유도 로봇 손가락 어셈블리는, 베이스유닛, 상기 베이스유닛의 전방으로 길이 방향을 따라 연결되는 복수의 조인트부재를 포함하는 손가락 관절유닛, 일측이 상기 손가락 관절유닛의 소정 위치에 연결되며, 타측이 상기 베이스유닛의 후방으로 연장되고, 전후 방향으로 이동됨에 따라 상기 손가락 관절유닛을 굴곡시키는 굴신구동와이어 및 상기 손가락 관절유닛에 구비되어 상기 굴신구동와이어의 소정 위치를 감싸도록 형성되며, 상기 굴신구동와이어의 전후 방향 이동에 따른 상기 손가락 관절유닛의 굴곡 과정에서 상기 굴신구동와이어가 감싸인 부분과 상기 손가락 관절유닛 사이가 일정한 거리를 유지하도록 하는 거리유지부재를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B25J 19/0062 (2013.01)

B25J 19/0075 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2015M3C1B2052817

부처명 과학기술정보통신부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 생체모사형메카트로닉스융합연구사업

연구과제명 생체모사 바이오닉 손 메커니즘 개발

기 여 율 1/1

주관기관 서울대학교산학협력단

연구기간 2015.09.15 ~ 2020.08.31

명세서

청구범위

청구항 1

베이스유닛;

상기 베이스유닛의 전방으로 길이 방향을 따라 연결되는 복수의 조인트부재를 포함하는 손가락 관절유닛;

일측이 상기 손가락 관절유닛의 소정 위치에 연결되며, 타측이 상기 베이스유닛의 후방으로 연장되고, 전후 방향으로 이동됨에 따라 상기 손가락 관절유닛을 굴신시키는 굴신구동와이어; 및

상기 손가락 관절유닛에 구비되어 상기 굴신구동와이어의 소정 위치를 감싸도록 형성되며, 상기 굴신구동와이어의 전후 방향 이동에 따른 상기 손가락 관절유닛의 굴신 과정에서 상기 굴신구동와이어가 감싸인 부분과 상기 손가락 관절유닛 사이가 일정한 거리를 유지하도록 하는 거리유지부재;

를 포함하는 로봇 손가락 어셈블리.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 거리유지부재는 상기 손가락 관절유닛의 관절부에 구비되는 로봇 손가락 어셈블리.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 거리유지부재는 유연성이 있는 재질로 형성되는 로봇 손가락 어셈블리.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 거리유지부재는, 상기 손가락 관절유닛에 연결되는 부분의 폭보다 상기 굴신구동와이어를 감싸는 부분의 폭이 넓게 형성되는 로봇 손가락 어셈블리.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 거리유지부재는, 상기 손가락 관절유닛의 굴신 각도가 증가할수록 상기 굴신구동와이어에 의해 장력이 인가되는 영역이 점차 넓어지도록 형성된 로봇 손가락 어셈블리.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 손가락 관절유닛은, 상기 베이스유닛과 접촉된 상태로 구비되며, 상기 베이스유닛과의 접촉면을 기준으로 좌우 방향으로 회전되는 롤 구동식 조인트부재를 포함하는 로봇 손가락 어셈블리.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 롤 구동식 조인트부재 및 상기 베이스유닛의 접촉면은 라운드지게 형성된 로봇 손가락 어셈블리.

청구항 8

제6항에 있어서,

일측이 상기 손가락 관절유닛의 소정 위치에 연결되되 상기 굴신구동와이어를 중심으로 양측으로 이격된 위치에 연결되며, 타측이 상기 베이스유닛의 후방으로 연장되고, 전후 방향으로 이동됨에 따라 상기 손가락 관절유닛을 상기 베이스유닛과의 접촉면을 기준으로 좌우 방향으로 회전시키는 한 쌍의 롤링구동와이어를 더 포함하는 로봇 손가락 어셈블리.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 손가락 관절유닛은 베이스유닛의 전방으로 길이 방향을 따라 연결되되, 상호 각도를 가변 가능하게 형성되는 복수의 굴신 구동식 조인트부재를 포함하는 로봇 손가락 어셈블리.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 굴신 구동식 조인트부재는,

전단부에 구비되는 전방 폴리부 및 후단부에 구비되는 후방 폴리부를 포함하는 로봇 손가락 어셈블리.

청구항 11

제10항에 있어서,

일부가 서로 인접한 한 쌍의 굴신 구동식 조인트부재 중 전방에 위치한 굴신 구동식 조인트부재의 후방 폴리부를 감싸도록 형성되고, 나머지 일부가 후방에 위치한 굴신 구동식 조인트부재의 전방 폴리부를 감싸도록 형성되어 서로 인접한 한 쌍의 굴신 구동식 조인트부재를 상호 연결하는 연결와이어를 더 포함하는 로봇 손가락 어셈블리.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 손가락 관절유닛의 외측을 감싸도록 형성되는 밀폐 멤브레인을 더 포함하는 로봇 손가락 어셈블리.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 밀폐 멤브레인의 내부에는 윤활액이 충전된 로봇 손가락 어셈블리.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 로봇의 손가락 어셈블리에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 다자유도를 가지도록 설계되어 정밀한 동작을 수행할 수 있도록 하는 로봇 손가락 어셈블리에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최초의 산업용 로봇인 Unimate가 1962년 자동차 조립에 사용된 이래로, 로봇공학은 빠른 기술발전과, 그 적용 분야의 확산에 힘입어 생산, 서비스, 의료, 탐사, 군사, 항공우주 분야 등에 필수적인 기술로 자리잡았다.

[0003] 기존의 로봇은 단순 반복 작업을 고속으로 정밀하게 수행하는 것이 목적이었으나, 최근에는 원격으로 접속하여 사람과 활동공간을 공유하는 로봇, 복강경 수술 등 다양한 수술을 용이하게 하는 수술로봇, 인간과 안전한 신체적인 접촉을 가능하게 하는 산업용 로봇 등 다양한 방식 및 다양한 수준의 로봇이 개발되고 있다.

[0004] 특히 최근 개발된 Baxtor로봇의 경우, 사람의 힘을 감지하고 순응하는 기능이 있어 직접 로봇을 움직이며 작업을 지시할 수 있으며, 사람과 로봇이 같은 작업공간에서 협력할 수 있는 차세대 로봇으로 주목을 받고 있다.

[0005] 하지만, Baxtor 로봇은 이와 같은 안전성을 확보하기 위해 강도, 강성, 정밀도 및 작업속도를 희생하게 되어 그 성능은 기존의 산업용 로봇에 비해 떨어지는 문제가 있다.

- [0006] 따라서 외력을 감지할 수 있으면서도 접촉 및 충돌 시 안전하고, 또한 높은 강도, 강성, 정밀도 및 작업속도를 만족시키는 로봇 기술이 요구되고 있는 상황이다.
- [0007] 이를 위해 로봇의 관절을 자유도가 높은 인간의 팔과 유사한 구조를 가지도록 구현하는 기술이 핵심적인 연구 과제로 대두되고 있으며, 실제로 그 성과가 반영된 연구 결과들도 발표되고 있다.
- [0008] 특히 팔의 각 관절 중 손, 그리고 손가락의 구조는 관절의 수가 많아 인간의 신체 구조와 유사하게 재현하는 것이 매우 힘든 것은 물론, 유사도를 높일수록 구동부의 수가 증가하게 되어 그 구조가 매우 복잡해지는 문제가 있다. 또한 이와 같은 경우, 제어 난이도가 급상승하게 되어 필드에 실제로 적용하기가 어렵다는 문제가 있다.
- [0009] 따라서 이와 같은 문제점들을 해결하기 위한 방법이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명은 상술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 발명으로서, 합리적인 구조로 설계되어 간단한 구조를 가지면서도 자유도를 극대화할 수 있는 로봇 손가락 어셈블리를 제공하기 위한 목적을 가진다.
- [0011] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0012] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다자유도 로봇 손가락 어셈블리는, 베이스유닛, 상기 베이스유닛의 전방으로 길이 방향을 따라 연결되는 복수의 조인트부재를 포함하는 손가락 관절유닛, 일측이 상기 손가락 관절유닛의 소정 위치에 연결되며, 타측이 상기 베이스유닛의 후방으로 연장되고, 전후 방향으로 이동됨에 따라 상기 손가락 관절유닛을 굴신시키는 굴신구동와이어 및 상기 손가락 관절유닛에 구비되어 상기 굴신구동와이어의 소정 위치를 감싸도록 형성되며, 상기 굴신구동와이어의 전후 방향 이동에 따른 상기 손가락 관절유닛의 굴신 과정에서 상기 굴신구동와이어가 감싸인 부분과 상기 손가락 관절유닛 사이가 일정한 거리를 유지하도록 하는 거리유지부재를 포함한다.
- [0013] 그리고 상기 거리유지부재는 상기 손가락 관절유닛의 관절부에 구비될 수 있다.
- [0014] 또한 상기 거리유지부재는 유연성이 있는 재질로 형성될 수 있다.
- [0015] 그리고 상기 거리유지부재는, 상기 손가락 관절유닛에 연결되는 부분의 폭보다 상기 굴신구동와이어를 감싸는 부분의 폭이 넓게 형성될 수 있다.
- [0016] 또한 상기 거리유지부재는, 상기 손가락 관절유닛의 굴신 각도가 증가할수록 상기 굴신구동와이어에 의해 장력이 인가되는 영역이 점차 넓어지도록 형성될 수 있다.
- [0017] 그리고 상기 손가락 관절유닛은, 상기 베이스유닛과 접촉된 상태로 구비되며, 상기 베이스유닛과의 접촉면을 기준으로 좌우 방향으로 회전되는 롤 구동식 조인트부재를 포함할 수 있다.
- [0018] 또한 상기 롤 구동식 조인트부재 및 상기 베이스유닛의 접촉면은 라운드지게 형성될 수 있다.
- [0019] 그리고 일측이 상기 손가락 관절유닛의 소정 위치에 연결되되 상기 굴신구동와이어를 중심으로 양측으로 이격된 위치에 연결되며, 타측이 상기 베이스유닛의 후방으로 연장되고, 전후 방향으로 이동됨에 따라 상기 손가락 관절유닛을 상기 베이스유닛과의 접촉면을 기준으로 좌우 방향으로 회전시키는 한 쌍의 롤링구동와이어를 더 포함할 수 있다.
- [0020] 또한 상기 손가락 관절유닛은 베이스유닛의 전방으로 길이 방향을 따라 연결되되, 상호 각도를 가변 가능하게 형성되는 복수의 굴신 구동식 조인트부재를 포함할 수 있다.
- [0021] 그리고 상기 굴신 구동식 조인트부재는, 전단부에 구비되는 전방 폴리부 및 후단부에 구비되는 후방 폴리부를 포함할 수 있다.
- [0022] 또한 일부가 서로 인접한 한 쌍의 굴신 구동식 조인트부재 중 전방에 위치된 굴신 구동식 조인트부재의 후방 폴리부를 감싸도록 형성되고, 나머지 일부가 후방에 위치된 굴신 구동식 조인트부재의 전방 폴리부를 감싸도록 형

성되어 서로 인접한 한 쌍의 굴신 구동식 조인트부재를 상호 연결하는 연결와이어를 더 포함할 수 있다.

[0023] 그리고 상기 손가락 관절유닛의 외측을 감싸도록 형성되는 밀폐 멤브레인을 더 포함할 수 있다.

[0024] 또한 상기 밀폐 멤브레인의 내부에는 윤활액이 충전될 수 있다.

발명의 효과

[0025] 상기한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 다자유도 로봇 손가락 어셈블리는 다음과 같은 효과가 있다.

[0026] 첫째, 효율적이고 합리적인 구조로 다자유도를 가지므로 인간의 높은 파지력과 정밀 조작 성능을 가지는 장점이 있다.

[0027] 둘째, 구조가 단순하여 부품 수가 극히 적으며, 부품 간의 마찰을 최소화하여 내구성이 우수하다는 장점이 있다.

[0028] 셋째, 전방위에 대한 효과적인 충격 흡수 구조를 가지며, 자세 복원이 신속하다는 장점이 있다.

[0029] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0030] 도 1 및 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 손가락 어셈블리의 모습을 나타낸 도면;

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 손가락 어셈블리의 굴신 구동 형태를 나타낸 도면;

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 손가락 어셈블리의 롤링 구동 형태를 나타낸 도면;

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 손가락 어셈블리에 있어서, 굴신 동작에 따라 거리유지부재에 인가되는 장력의 변화를 나타낸 도면;

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 손가락 어셈블리에 있어서, 커플링와이어의 구비 형태를 나타낸 도면;

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 손가락 어셈블리에 있어서, 복원와이어의 구비 형태를 나타낸 도면;

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 손가락 어셈블리에 있어서, 굴신구동와이어 및 연결와이어의 구비 형태를 나타낸 도면; 및

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 손가락 어셈블리에 밀폐 멤브레인이 구비된 모습을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 이하 본 발명의 목적이 구체적으로 실현될 수 있는 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 설명한다. 본 실시예를 설명함에 있어서, 동일 구성에 대해서는 동일 명칭 및 동일 부호가 사용되며 이에 따른 부가적인 설명은 생략하기로 한다.

[0032] 도 1 및 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 손가락 어셈블리의 모습을 나타낸 도면이다.

[0033] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 손가락 어셈블리는 베이스유닛(500) 및 상기 베이스유닛(500)의 전방으로 길이 방향을 따라 연결되는 복수의 조인트부재(100~400)를 포함하는 손가락 관절유닛을 포함한다.

[0034] 특히 본 실시예에서 상기 손가락 관절유닛은 롤 구동식 조인트부재(400)와, 복수의 굴신 구동식 조인트부재(100, 200, 300)를 포함한다. 본 실시예의 경우 상기 굴신 구동식 조인트부재(100, 200, 300)는 총 3개가 구비되는 형태를 가지나, 상기 굴신 구동식 조인트부재(100, 200, 300)의 개수는 이에 제한되지 않음은 물론이다.

[0035] 상기 롤 구동식 조인트부재(400)는 상기 베이스유닛(500)과 접촉된 상태로 구비되며, 상기 베이스유닛(500)과의 접촉면을 기준으로 좌우 방향으로 회전되는 구성요소이다. 이를 위해 상기 롤 구동식 조인트부재(400) 및 상기 베이스유닛의 각 접촉면(404, 502, 도 4 참조)은 라운드지게 형성될 수 있다.

[0036] 그리고 상기 복수의 굴신 구동식 조인트부재(100, 200, 300)는 베이스유닛의 전방으로 길이 방향을 따라 연결되, 상호 각도를 가변 가능하게 형성되며, 이에 따라 사람의 손가락 굴신 동작을 유사하게 구현할 수 있다.

- [0037] 이하에서는 설명의 편의를 위해, 상기 복수의 굴신 구동식 조인트부재(100, 200, 300)는 상기 손가락 관절유닛의 전방으로부터 후방 방향으로 각각 제1굴신 구동식 조인트부재(100), 제2굴신 구동식 조인트부재(200), 제3굴신 구동식 조인트부재(300)라 칭하도록 한다.
- [0038] 그리고 본 실시예에서 상기 각 굴신 구동식 조인트부재(100, 200, 300)는, 전단부에 구비되는 전방 폴리부 및 후단부에 구비되는 후방 폴리부를 포함한다(도 6 참조).
- [0039] 구체적으로 상기 제1굴신 구동식 조인트부재(100)의 후단부에는 제1후방 폴리부(102)가 구비되며, 상기 제2굴신 구동식 조인트부재(200)의 전단부 및 후단부에는 제2전방 폴리부(202) 및 제2후방 폴리부(204)가 구비되고, 상기 제3굴신 구동식 조인트부재(300)의 전단부 및 후단부에는 제3전방 폴리부(302) 및 제3후방 폴리부(304)가 구비된다. 더불어 상기 롤 구동식 조인트부재(400)의 전단부에는 제4전방 폴리부(402)가 구비될 수 있다.
- [0040] 다시 도 1 및 도 2를 참조하면, 이와 같은 손가락 관절유닛의 굴신 동작 및 롤 동작을 제어하기 위해, 본 실시예는 굴신구동와이어(10) 및 롤링구동와이어(20)를 포함한다.
- [0041] 상기 굴신구동와이어(10)는 일측이 상기 손가락 관절유닛의 소정 위치에 연결되며, 타측이 상기 베이스유닛(500)의 후방으로 연장된다. 그리고 상기 굴신구동와이어(10)는 도 3과 같이 전후 방향으로 이동될 경우 일측에 연결된 상기 손가락 관절유닛을 함께 이동시켜 굴신 동작을 수행하도록 할 수 있다.
- [0042] 특히 본 실시예에서 상기 굴신구동와이어(10)는 일측이 상기 제2굴신 구동식 조인트부재(200)에 고정되며, 타측이 상기 제3굴신 구동식 조인트부재(300), 상기 롤 구동식 조인트부재(400) 및 베이스유닛(500)을 관통하여 후방으로 연장된다.
- [0043] 상기 롤링구동와이어(20)는 일측이 상기 손가락 관절유닛의 소정 위치에 연결되며, 타측은 상기 굴신구동와이어(10)를 중심으로 양측으로 이격된 위치에 연결되며, 상기 롤링구동와이어(20)의 타측은 상기 베이스유닛의 후방으로 연장된다. 그리고 상기 롤링구동와이어(20)는 도 4와 같이 어느 하나가 전후 방향으로 이동될 경우 상기 손가락 관절유닛이 상기 베이스유닛(500)과의 접촉면을 기준으로 좌우 방향으로 회전되어 롤링 동작을 수행하게 된다.
- [0044] 또한 상기 한 쌍의 롤링구동와이어(20)는 상기 굴신구동와이어(10)와 함께 동시에 전후 방향으로 이동될 수도 있으며, 이와 같은 경우 상기 손가락 관절유닛의 부드러운 굴신 동작이 이루어지게 된다. 즉 상기 롤링구동와이어(20)는 어느 하나가 단독으로 이동될 경우 손가락 관절유닛의 롤링 동작을, 상기 굴신구동와이어(10)와 함께 동시에 이동될 경우 상기 손가락 관절유닛의 굴신 동작을 수행할 수 있다.
- [0045] 또는 상기 굴신구동와이어(10)와 한 쌍의 롤링구동와이어(20)를 동시에 후방으로 이동시키되 각 롤링구동와이어(20)의 이동 거리를 다르게 할 경우, 손가락 관절유닛의 굴신 동작과 롤링 동작이 동시에 이루어질 수 있을 것이다.
- [0046] 본 실시예에서 상기 굴신구동와이어(10)는 상기 손가락 관절유닛의 중심선을 가로지르도록 구비되며, 일측이 제2굴신 구동식 조인트부재(200)의 전단부에 연결되는 것으로 하였다(도 8 참조).
- [0047] 또한 상기 한 쌍의 롤링구동와이어(20)는 상기 손가락 관절유닛의 중심선으로부터 양측으로 편심된 위치에 각각 구비되며, 일측이 제3굴신 구동식 조인트부재(200)의 전단부에 연결되는 것으로 하였다.
- [0048] 다만, 상기 굴신구동와이어(10) 및 상기 롤링구동와이어(20)의 연결 위치는 본 실시예에 의해 제한되지는 않으며, 상기 손가락 관절유닛의 다양한 위치에 연결될 수 있을 것이다.
- [0049] 한편 본 발명의 로봇 손가락 어셈블리는, 상기 손가락 관절유닛에 구비되어 상기 굴신구동와이어(10) 및 상기 롤링구동와이어(20)의 소정 위치를 감싸도록 형성되는 거리유지부재(5)를 더 포함한다.
- [0050] 상기 거리유지부재(5)는 상기 굴신구동와이어(10) 또는 상기 롤링구동와이어(20)의 전후 방향 이동에 따른 상기 손가락 관절유닛의 굴신 과정 또는 롤링 구동 과정에서, 상기 굴신구동와이어(10) 또는 상기 롤링구동와이어(20)가 상기 거리유지부재(5)에 의해 감싸인 부분과 상기 손가락 관절유닛 사이가 일정한 거리를 유지하도록 하는 역할을 수행한다.
- [0051] 즉 상기 거리유지부재(5)는 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 손가락 관절유닛의 소정 위치에 구비되어 상기 굴신구동와이어(10) 또는 상기 롤링구동와이어(20)가 전후 이동하더라도 상기 손가락 관절유닛과의 고정된 거리를 유지할 수 있도록 함에 따라 정밀 제어를 수행할 수 있도록 한다.
- [0052] 본 실시예에서 상기 거리유지부재(5)는 상기 손가락 관절유닛의 각 조인트부재(100~400)가 형성하는 관절부에

패브릭 등과 같이 유연성이 있는 재질로 형성된다.

- [0053] 특히 본 실시예의 경우 상기 굴신구동와이어(10)를 가이드하는 거리유지부재(5)는 제2굴신 구동식 조인트부재(200) 및 제3굴신 구동식 조인트부재(300)가 이루는 관절부에 구비되며, 상기 롤링구동와이어(20)를 가이드하는 거리유지부재(5)는 제3굴신 구동식 조인트부재(300) 및 롤 구동식 조인트부재(400)가 이루는 관절부에 구비되는 것으로 하였으나, 이에 제한되지는 않는다.
- [0054] 그리고 상기 거리유지부재(5)는 상기 손가락 관절유닛에 연결되는 부분의 폭보다 상기 굴신구동와이어(10) 또는 상기 롤링구동와이어(20)를 감싸는 부분의 폭이 넓게 형성된다.
- [0055] 이에 따라 상기 거리유지부재(5)는 도 5에 도시된 바와 같이 상기 손가락 관절유닛의 굴신 각도가 증가할수록 상기 굴신구동와이어에 의해 장력이 인가되는 영역이 내측으로부터 외측으로 점차 넓어지도록 형성되며(굵은 실선 부분이 장력이 인가되는 영역임), 상기 굴신구동와이어(10)는 상기 거리유지부재(5)에 의해 자연스럽게 원호 형상을 이루게 된다. 결과적으로 본 발명은 정확한 모델링을 구현할 수 있으며, 굴신구동와이어(10)에 의한 변동이 적어 정밀 제어에 유리하다는 장점을 가진다. 이와 같은 사항은 상기 롤링구동와이어(20)에도 동일하게 적용된다.
- [0056] 한편 본 발명은 상기 손가락 관절유닛이 전단력에 저항하는 힘을 가지도록 하기 위한 구조와, 굴신 동작과 롤 동작을 수행한 이후, 또는 외력에 의한 변형 등으로부터 각 조인트유닛(100~400)을 중립 상태로 복원시키기 위한 구조를 더 포함할 수 있다.
- [0057] 먼저 도 6에 도시된 바와 같이, 본 실시예는 서로 인접한 한 쌍의 조인트부재(100~400)를 서로 연결시키도록 구비되며, 비인장성을 가지도록 형성되어 상기 손가락 관절유닛에 인가되는 전단력에 대한 저항력을 부여하는 커플링와이어(30)를 포함한다.
- [0058] 특히 본 실시예에서 즉 상기 커플링와이어(30)는 서로 인접한 굴신 구동식 조인트부재(100, 200, 300)의 전방 폴리부 또는 후방 폴리부 중 어느 하나의 상부와, 나머지 하나의 하부를 감싸도록 S자 형태로 교차 형성되는 형태를 가질 수 있다.
- [0059] 이에 따라 상기 커플링와이어(30)는 상기 손가락 관절유닛의 굴신 동작에는 지장을 받지 않되, 상기 손가락 관절유닛에 인가되는 전단력에 대한 저항력을 부여하게 된다.
- [0060] 본 실시예의 경우 상기 커플링와이어(30)는 하나가 제1후방 폴리부(102)의 상부 및 제2전방 폴리부(202)의 하부를 감싸도록 구비되고, 다른 하나가 제2후방 폴리부(204)의 상부 및 제3전방 폴리부(302)의 하부를 감싸도록 구비되고, 나머지 하나가 제3후방 폴리부(304)의 상부 및 제4전방 폴리부(402)의 하부를 감싸도록 구비되어 총 3개가 구비되는 형태를 가진다.
- [0061] 이때 상기 제1굴신 구동식 조인트부재(100), 상기 제2굴신 구동식 조인트부재(200), 상기 제3굴신 구동식 조인트부재(300) 및 상기 롤 구동식 조인트부재(400)에는 상기 커플링와이어(30)의 일부가 삽입 고정되는 커플링와이어 삽입홈(130, 230a, 230b, 330a, 330b, 430)이 형성된다.
- [0062] 다음으로 도 7에 도시된 바와 같이, 본 실시예는 상기 베이스유닛(500)의 내부 수용공간(502, 505, 도 1 참조)에 구비되는 탄성복원부재(510)와, 일측이 최전방에 위치된 제1굴신 구동식 조인트부재(100)에 연결되고, 타측이 복수의 굴신 구동식 조인트부재(100, 200, 300) 및 롤 구동식 조인트부재(400)를 관통하여 상기 탄성복원부재(510)에 연결되는 복원와이어(40)를 더 포함한다.
- [0063] 이와 같은 상기 탄성복원부재(510) 및 상기 복원와이어(40)는 상기 손가락 관절유닛이 굴신 동작과 롤 동작을 수행한 이후, 또는 외력에 의해 변형된 이후 각 조인트유닛(100~400)을 중립 상태로 복원시키기 위해 구비된다.
- [0064] 본 실시예에서 상기 복원와이어(40)는 서로 인접한 굴신 구동식 조인트부재(100, 200, 300)의 전방 폴리부 또는 후방 폴리부 중 어느 하나의 상부와, 나머지 하나의 하부를 경유하도록 교차 연장되는 형태를 가진다. 즉 상기 복원와이어(40)는 연속적으로 S자 및 역방향 S자 형태를 이루며 상기 복수의 굴신 구동식 조인트부재(100, 200, 300)를 관통하여 구비될 수 있다.
- [0065] 이를 위해 상기 제1굴신 구동식 조인트부재(100), 상기 제2굴신 구동식 조인트부재(200), 상기 제3굴신 구동식 조인트부재(300) 및 상기 롤 구동식 조인트부재(400)에는 상기 복원와이어(40)가 통과하여 연장될 수 있도록 복원와이어 관통홀(140, 240, 340, 440)이 형성된다.
- [0066] 이상과 같은 구조에 따라 상기 손가락 관절유닛이 굴신 동작과 롤 동작을 수행할 경우, 또는 외력에 의해 변형

될 경우 상기 복원와이어(40)와 연결된 탄성복원부재(510)가 인장되며, 따라서 외력이 제거된 이후에는 상기 복원와이어(40) 및 각 조인트부재(100~400)를 원래 위치로 복원시키게 된다.

- [0067] 그리고 본 실시예에서 상기 복원와이어(40)는 상기 각 굴신 구동식 조인트부재(100, 200, 300)의 전방 폴리부 또는 후방 폴리부에서, 전술한 커플링와이어(30)와 반대 형태의 S자를 형성하여 교차되도록 형성되는 형태를 가진다. 이는 상기 커플링와이어(30) 및 상기 복원와이어(40)가 서로 반대 방향의 외력에 대해 상호 보완할 수 있도록 하기 위한 것이다.
- [0068] 또한 상기 각 굴신 구동식 조인트부재(100, 200, 300)의 서로 인접한 전방 폴리부 또는 후방 폴리부는, 서로 다른 지름을 가지도록 형성될 수 있다. 이는 서로 인접한 폴리부의 크기를 서로 다르게 하여 추가적인 토크를 발생시킬 수 있도록 하기 위한 것이다.
- [0069] 특히 상기 각 굴신 구동식 조인트부재(100, 200, 300)의 서로 인접한 전방 폴리부와 후방 폴리부 간 지름의 비는, 해당 전방 폴리부를 감싸도록 장착되는 커플링와이어(30)의 일부와 후방 폴리부에 장착되는 커플링와이어(30)의 나머지 일부 간 지름의 비보다 크게 형성될 수 있다.
- [0070] 이와 같이 하는 이유는, 서로 인접한 전방 폴리부와 후방 폴리부 간 지름의 비가 해당 전방 폴리부를 감싸도록 장착되는 커플링와이어(30)의 일부와 후방 폴리부에 장착되는 커플링와이어(30)의 나머지 일부 간 지름의 비와 같거나 작게 형성될 경우, 손가락 관절유닛의 굴신 동작 이후 복원력이 작용하지 않기 때문이다.
- [0071] 한편 도 8에 도시된 바와 같이, 본 실시예는 일부가 서로 인접한 한 쌍의 굴신 구동식 조인트부재(100, 200, 300) 중 전방에 위치한 굴신 구동식 조인트부재의 후방 폴리부를 감싸도록 형성되고, 나머지 일부가 후방에 위치한 굴신 구동식 조인트부재의 전방 폴리부를 감싸도록 형성되어 서로 인접한 한 쌍의 굴신 구동식 조인트부재(100, 200, 300)를 상호 연결하는 연결와이어(50)를 더 포함할 수 있다. 상기 연결와이어(50)는 상기 손가락 관절유닛이 피치(Pitch) 방향으로 견디는 힘을 발생시키기 위한 것이다.
- [0072] 본 실시예의 경우 상기 연결와이어(50)의 일부는 상기 제1굴신 구동식 조인트부재(100)에 연결되며, 나머지 일부는 상기 제2굴신 구동식 조인트부재(200)를 경유하여 상기 제3굴신 구동식 조인트부재(300)에 고정된 형태를 가진다.
- [0073] 이를 위해 상기 제1굴신 구동식 조인트부재(100), 상기 제2굴신 구동식 조인트부재(200), 상기 제3굴신 구동식 조인트부재(300)에는 상기 연결와이어(50)가 통과하여 연장될 수 있도록 연결와이어 관통홀(150, 250, 350)이 형성된다.
- [0074] 또한 상기 제2굴신 구동식 조인트부재(200), 상기 제3굴신 구동식 조인트부재(300) 및 상기 롤 구동식 조인트부재(400)의 내측에는, 상기 굴신구동와이어(100)가 통과하기 위한 굴신구동와이어 관통홀(210, 310, 410)이 형성될 수 있다.
- [0075] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 손가락 어셈블리에 밀폐 멤브레인(600a)이 구비된 모습을 나타낸 도면이다.
- [0076] 도 9에 도시된 바와 같이, 본 실시예의 로봇 손가락 어셈블리는 상기 손가락 관절유닛의 외측을 감싸도록 형성되는 밀폐 멤브레인(600a)을 더 포함할 수 있다.
- [0077] 상기 밀폐 멤브레인(600a)은 상기 손가락 관절유닛을 감싸도록 형성되어 상기 손가락 관절유닛의 각 구조, 굴신 구동와이어(10) 및 롤링구동와이어(20) 등이 외부로 노출되지 않도록 하며, 또한 상기 밀폐 멤브레인(600a)의 내부에는 윤활액이 충전되어 상기 손가락 관절유닛의 구동 시 마찰을 최소화할 수 있다.
- [0078] 본 실시예에서 상기 밀폐 멤브레인(600a)의 후단부는 밀봉와이어(610)에 의해 상기 베이스유닛(500)에 고정된 상태를 가진다.
- [0079] 그리고 상기 베이스유닛(500)의 후단부에는 상기 굴신구동와이어(10) 및 롤링구동와이어(20)의 연장 통로를 통해 윤활액이 누설되는 것을 방지하기 위한 보조 멤브레인(600b)이 더 구비될 수 있다. 상기 보조 멤브레인(600b)의 전단부 및 후단부 역시 밀봉와이어(610)에 의해 상기 베이스유닛(500)에 밀봉된 상태를 가질 수 있다.
- [0080] 이상과 같이 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 살펴보았으며, 앞서 설명된 실시예 이외에도 본 발명이 그 취지나 범주에서 벗어남이 없이 다른 특정 형태로 구체화될 수 있다는 사실은 해당 기술에 통상의 지식을 가진 이들에게는 자명한 것이다. 그러므로, 상술된 실시예는 제한적인 것이 아니라 예시적인 것으로 여겨져야 하고, 이에 따라 본 발명은 상술한 설명에 한정되지 않고 첨부된 청구항의 범주 및 그 동등 범위 내에서 변경될 수도 있다.

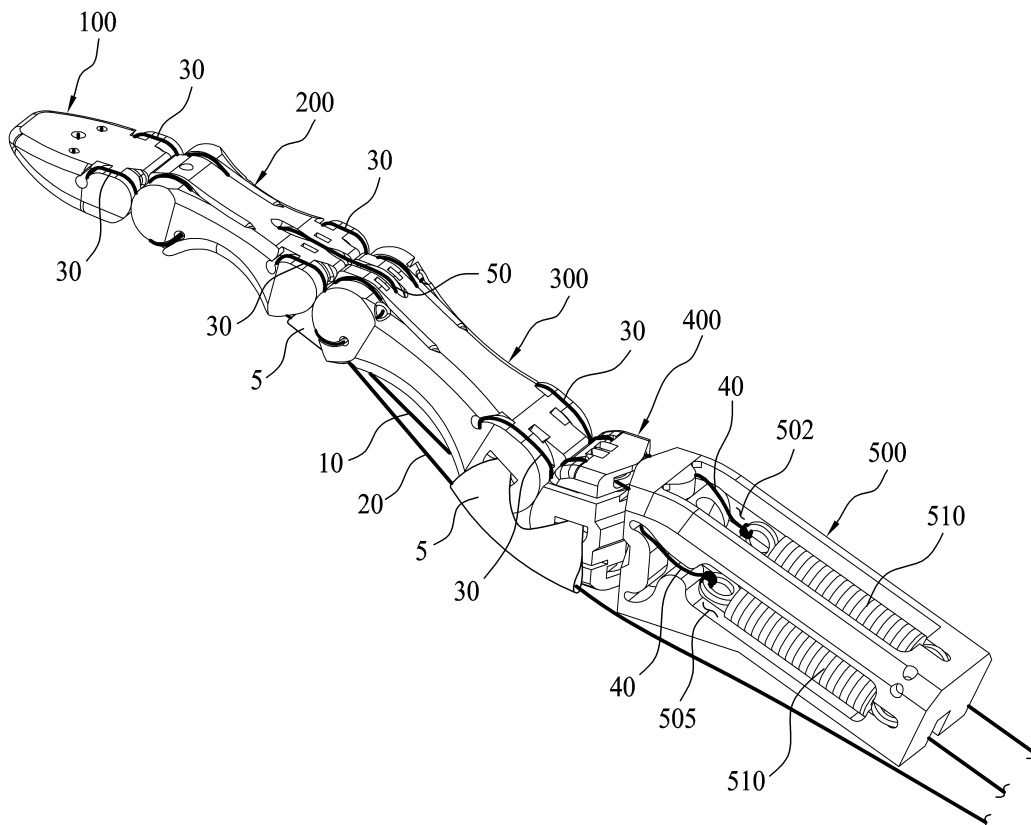
부호의 설명

[0081]

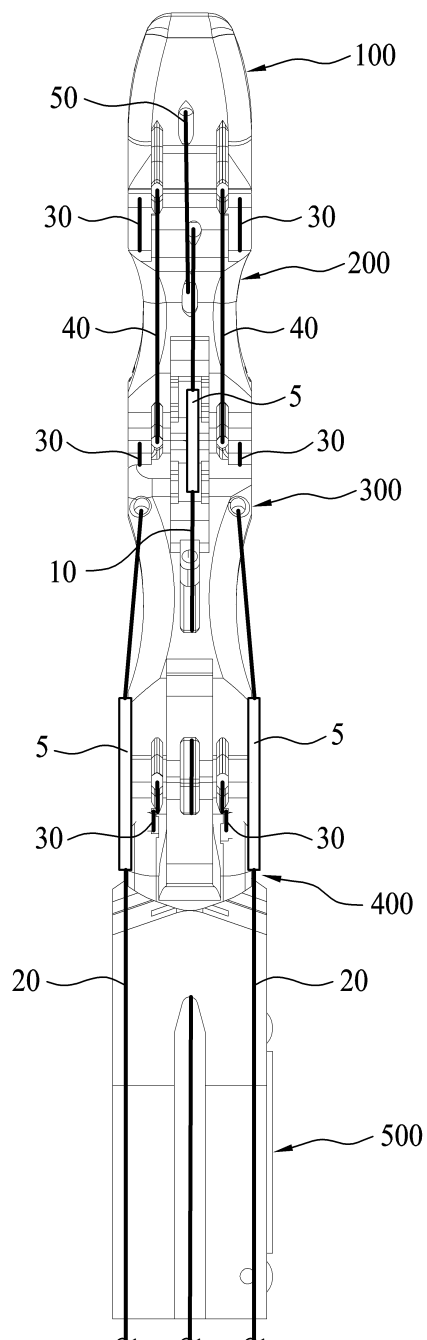
- 5: 거리유지부재
- 10: 굴신구동와이어
- 20: 롤링구동와이어
- 30: 커플링와이어
- 40: 복원와이어
- 50: 연결와이어
- 100: 제1굴신 구동식 조인트부재
- 200: 제2굴신 구동식 조인트부재
- 300: 제3굴신 구동식 조인트부재
- 400: 롤 구동식 조인트부재
- 500: 베이스유닛
- 510: 탄성복원부재

도면

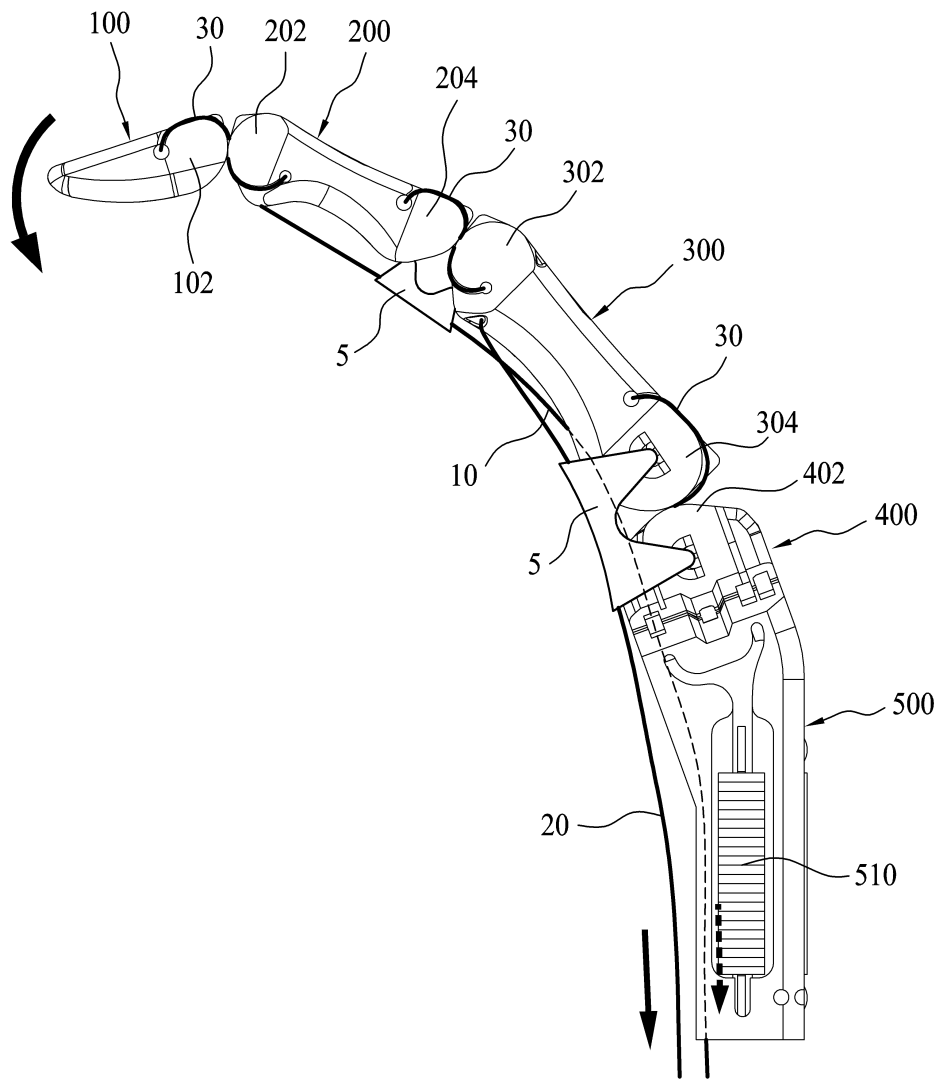
도면1



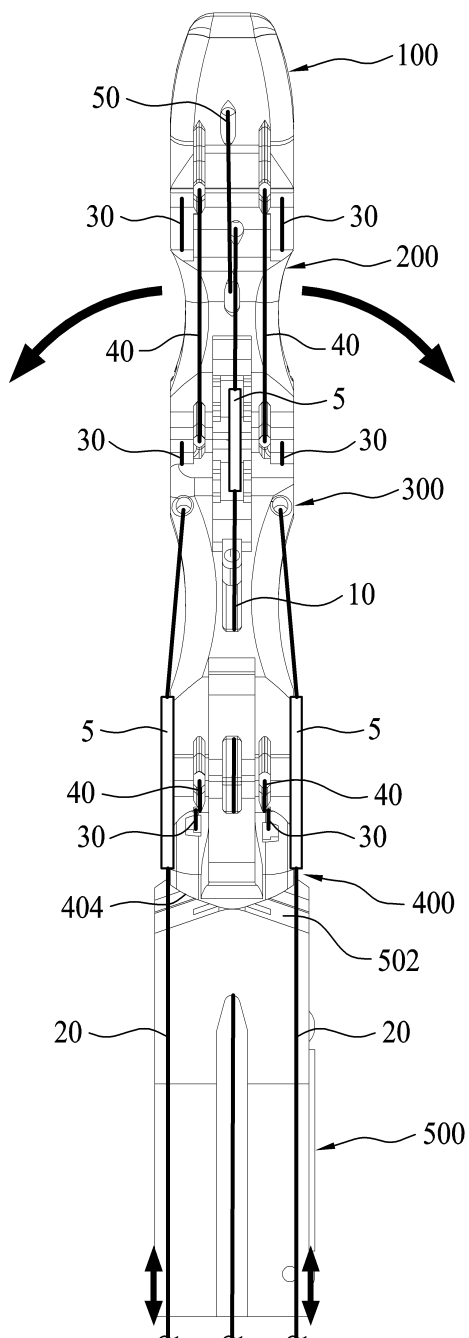
도면2



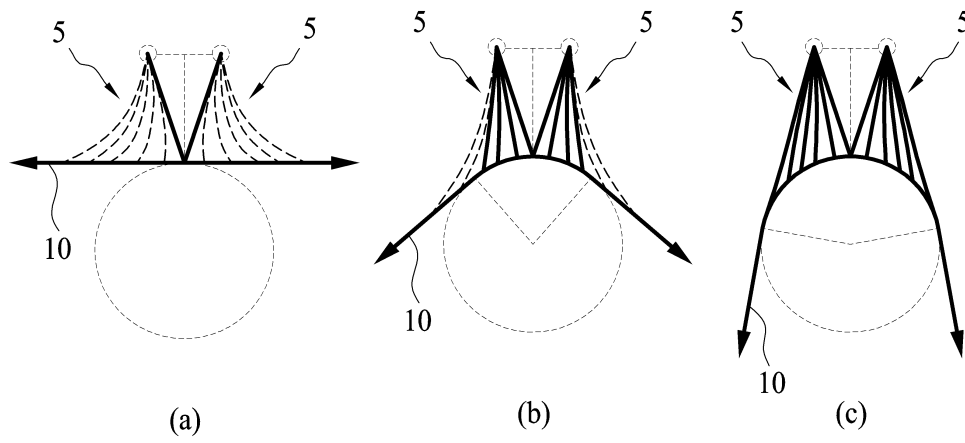
도면3



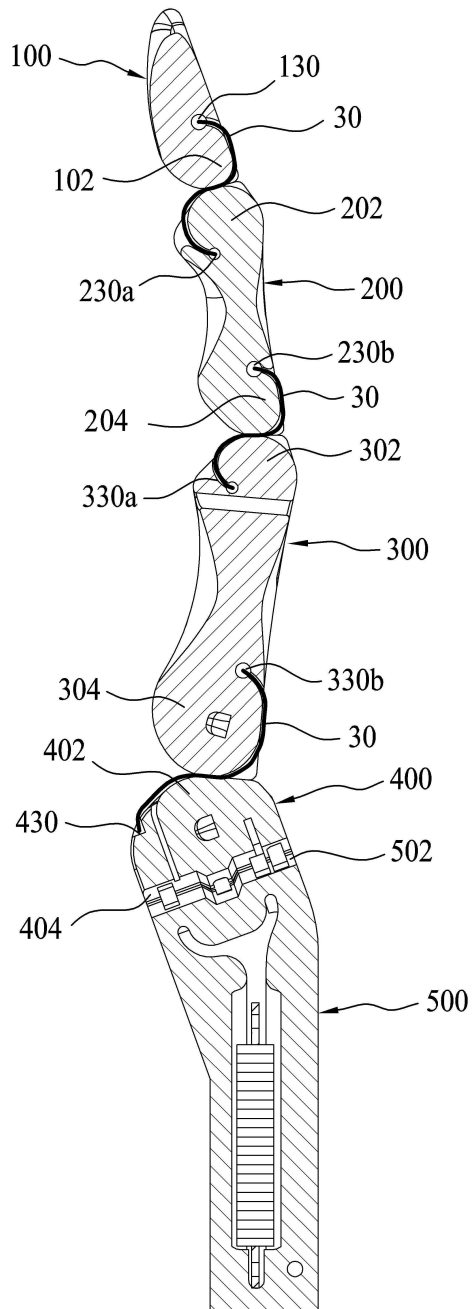
도면4



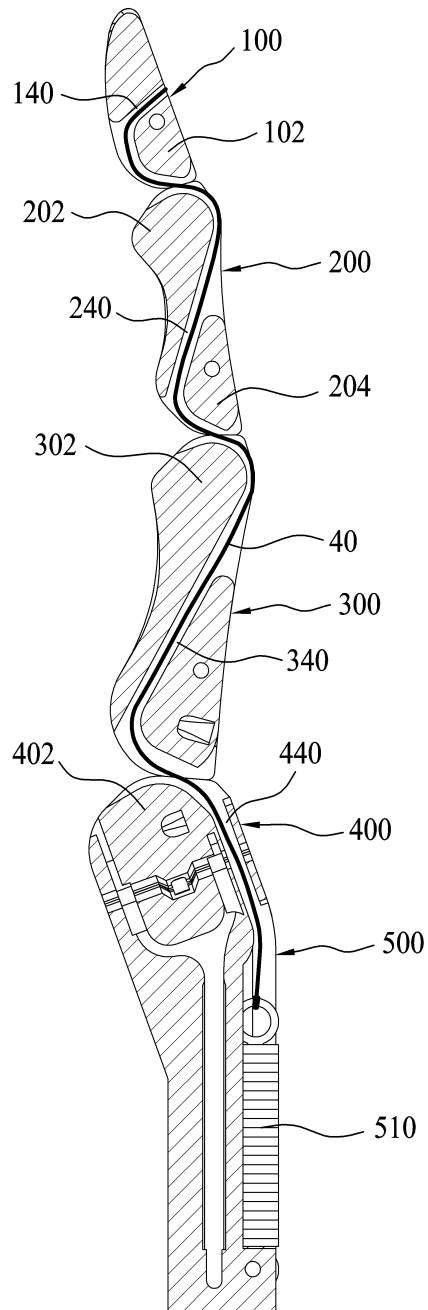
도면5



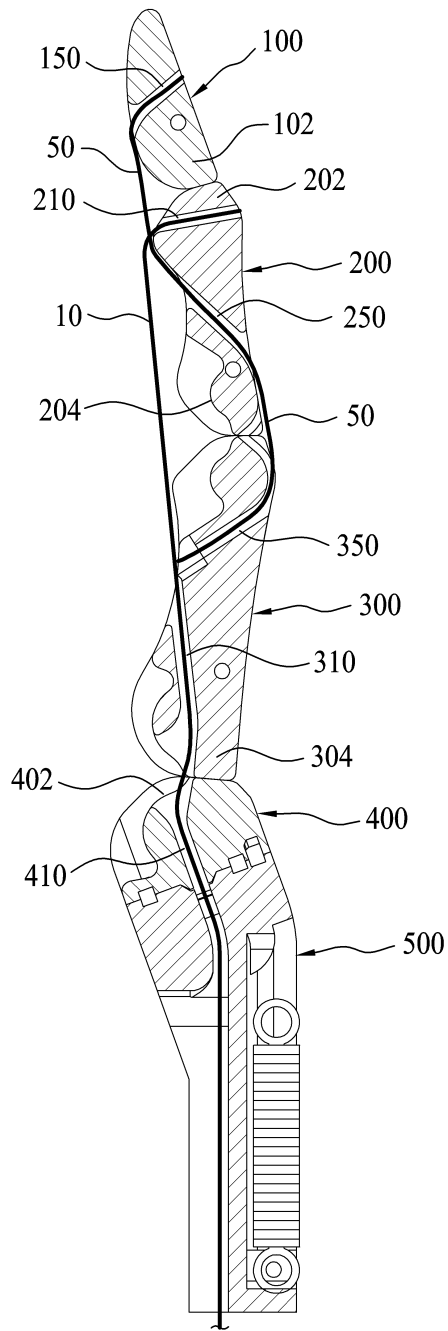
도면6



도면7



도면8



도면9

