

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020년 3월 5일 (05.03.2020)



(10) 국제공개번호
WO 2020/046035 A1

(51) 국제특허분류:

A61B 34/00 (2016.01)

A61B 17/00 (2006.01)

A61B 34/37 (2016.01)

A61B 34/30 (2016.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2019/011121

(22) 국제출원일:

2019년 8월 30일 (30.08.2019)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2018-0103351 2018년 8월 31일 (31.08.2018) KR

10-2019-0106386 2019년 8월 29일 (29.08.2019) KR

(71) 출원인: 한양대학교에리카산학협력단 (INDUSTRY-UNIVERSITY COOPERATION FOUNDATION HANYANG UNIVERSITY ERICA CAMPUS) [KR/KR]; 15588 경기도 안산시 상록구 한양대학교로 55, Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: 이병주 (YI, Byung-Ju); 14600 경기도 부천시 원미구 부흥로 150 1604-702, Gyeonggi-do (KR). 류환택

(RYU, Hwantack); 15588 경기도 안산시 상록구 한양대학교로 55, Gyeonggi-do (KR).

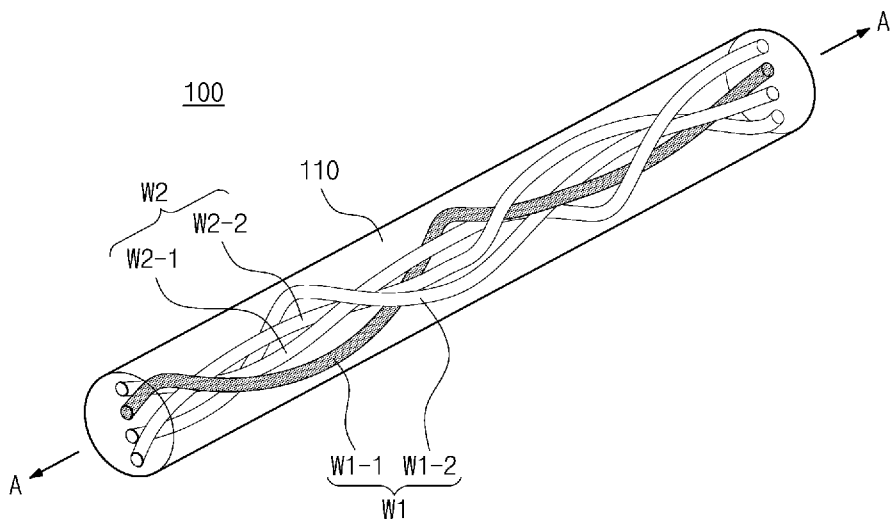
(74) 대리인: 박상열 (PARK, Sangyoul); 08506 서울시 금천구 가산디지털2로 98 1-315, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK,

(54) Title: FLEXIBLE MECHANISM

(54) 발명의 명칭: 연성 메커니즘



(57) Abstract: A flexible mechanism according to one embodiment of the present invention comprises: a backbone extending in the longitudinal direction; a first steering wire group including at least one steering wire which is disposed along the longitudinal direction of the backbone, in the spiral direction of a first direction, and transfers, to an end effector, an operating force applied to one end thereof; and a second steering wire group including at least one steering wire which is disposed along the longitudinal direction of the backbone, in the spiral direction of a second direction different from the first direction, and transfers, to the end effector, an operating force applied to one end thereof.

(57) 요약서: 본 발명의 일 실시 예에 따른 연성 메커니즘은, 길이방향으로 연장하는 백본, 상기 백본의 길이방향을 따라 제1 방향의 나선 방향으로 배치되며, 일 단에 가해지는 조작력을 엔드 이펙터로 전달하는 적어도 하나의 조향 와이어로 이루어지는 제1 조향 와이어 그룹 및 상기 백본의 길이방향을 따라, 상기 제1 방향과 다른 제2 방향의 나선 방향으로 배치되며, 일 단에 가해지는 조작력을 엔드 이펙터로 전달하는 적어도 하나의 조향 와이어로 이루어지는 제2 조향 와이어 그룹;을 포함하여 이루어질 수 있다.

[다음 쪽 계속]



WO 2020/046035 A1

MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 연성 메커니즘

기술분야

- [1] 본 발명은 연성 메커니즘에 관련된 것으로 보다 구체적으로는, 연성 메커니즘 배치 경로의 힘에 따른 의도치 않은 제어를 최소화하는, 연성 메커니즘에 관련된 것이다.

배경기술

- [2] 연성 메커니즘은 굴곡이 있는 좁은 공간을 관찰 또는 치료하기 위한 의료용 용도 또는 로봇의 엔드 이펙터를 제어하기 위한 로봇용 용도로 활용될 수 있다.
- [3] 종래의 연성 메커니즘을 보다 구체적으로 설명하기 위하여 도 1을 참조하기로 한다.
- [4] 도 1A를 참조하면, 종래의 연성 메커니즘(10)은 백본(11), 다수의 조향 와이어(W1, W2, W3; 12), 조향 조작 장치 역할을 하는 핸들러(14) 및 엔드 이펙터(15)를 포함하여 구성될 수 있다. 상기 백본(11)은 소정의 경로 내로 인입되어, 그 경로에 따라 휘어지게 된다. 상기 조향 와이어(12)는 상기 백본(11)의 길이 방향을 따라 배치되며, 상기 핸들러(14)에서 제공된 조작력을 상기 엔드 이펙터(15)로 전달한다.
- [5] 이와 같이, 조향 와이어(12)를 통하여 조작력을 핸들러(14)에서 엔드 이펙터(15)로 전달하는 경우, 백본의 자세 즉, 백본이 통과하는 경로의 힘에 따라서, 의도치 않은 조작력이 발생할 수 있다.
- [6] 보다 구체적인 설명을 위하여, 도 1A를 참조하면, 상기 백본(11)이 직선 형태인 경우, 상기 백본(11)의 제1 단면(ES1)과 제2 단면(ES2) 사이의 거리는 L일 수 있다. 이 경우, 상기 백본(11)의 내부에 마련된 상기 조향 와이어들(W1, W2, W3)의 상기 제1 단면(ES1)과 상기 제2 단면(ES2) 사이 거리도 L과 동일할 수 있다. 이 경우, 백본(11)과 상기 조향 와이어들(W1, W2, W3)의 길이가 서로 동일하므로 상대적인 변위는 0 인 것으로 이해할 수 있다.
- [7] 이 때, 도 1B에 도시된 바와 같이, 상기 연성 메커니즘(10)에 힘이 발생한 경우, 상기 백본(11)과 조향 와이어(12) 간의 상대적인 변위가 발생할 수 있다. 예를 들어, 도 1B에 도시된 A 영역을 참조하면, 제1 조향 와이어(W1)는 상기 제1 단면(ES1)과 상기 제2 단면(ES2)을 지나서 돌출되게 된다. 다른 예를 들어, 도 1B에 도시된 B 영역을 참조하면, 제3 조향 와이어(W3)는 상기 제1 단면(ES1)에서 상기 제2 단면(ES2) 사이에 이르지 못하게 된다. 이 경우, 조향 와이어(12)들이 엔드 이펙터(15)에 미치는 장력에 의도치 않은 변화가 발생하기 때문에, 비 의도된 조작이 발생하는 문제가 야기될 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 본 발명이 해결하고자 하는 일 기술적 과제는, 핸들러의 조작력이 엔드 이펙터에 정확히 전달되는 연성 메커니즘을 제공하는 데 있다.
- [9] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 기술적 과제는, 백본에 힘이 발생한 경우에도, 백본과 조향 와이어의 경로 상 길이 치아가 유지되는 연성 메커니즘을 제공하는 데 있다.
- [10] 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 기술적 과제는 조향 와이어가 백본의 형상에 미치는 영향을 최소화하는 연성 메커니즘을 제공하는 데 있다.
- [11] 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 기술적 과제는 조향 와이어와 백본 간의 마찰을 최소화하는 연성 메커니즘을 제공하는 데 있다.
- [12] 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 기술적 과제는 다수의 백본 다발로 이루어진 경우에도 의도치 않은 제어를 최소화하는 연성 메커니즘을 제공하는 데 있다.
- [13] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 상술된 것에 제한되지 않는다.

과제 해결 수단

- [14] 본 발명의 일 실시 예에 따른 연성 메커니즘은, 길이방향으로 연장하는 백본, 상기 백본의 길이방향을 따라 제1 방향의 나선 방향으로 배치되되, 일 단에 가해지는 조작력을 엔드 이펙터로 전달하는 적어도 하나의 조향 와이어로 이루어지는 제1 조향 와이어 그룹 및 상기 백본의 길이방향을 따라, 상기 제1 방향과 다른 제2 방향의 나선 방향으로 배치되되, 일 단에 가해지는 조작력을 엔드 이펙터로 전달하는 적어도 하나의 조향 와이어로 이루어지는 제2 조향 와이어 그룹;을 포함하여 이루어질 수 있다.
- [15] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 조향 와이어 그룹을 이루는 조향 와이어와 상기 제2 조향 와이어 그룹을 이루는 조향 와이어는 상기 백본의 길이방향을 따라, 상기 백본의 중심으로부터 상기 백본의 측면 방향으로의 거리가 달라지도록 배치될 수 있다.
- [16] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 조향 와이어 그룹을 이루는 조향 와이어와 상기 제2 조향 와이어 그룹을 이루는 조향 와이어는, 서로 동일한 주기를 가지며, 상기 제1 조향 와이어 그룹을 이루는 조향 와이어와 상기 제2 조향 와이어 그룹을 이루는 조향 와이어는, 서로 내측과 외측을 교번하면서 상기 백본의 길이방향을 따라 배치될 수 있다.
- [17] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 조향 와이어 그룹은 제1-1 조향 와이어 및 제1-2 조향 와이어로 이루어지고, 상기 제2 조향 와이어 그룹은 제2-1 조향 와이어 및 제2-2 조향 와이어로 이루어지고, 상기 제1-1 및 제1-2 조향 와이어는, 나선의 반 주기 동안, 상기 백본의 반경 방향을 기준으로 상기 제2-1 조향 및 제2-2 조향 와이어의 외측으로 배치되고, 나선의 나머지 반 주기 동안, 상기 백본의 반경 방향을 기준으로 상기 제2-1 조향 및 제2-2 조향 와이어의 내측으로 배치될 수 있다.

- [18] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 조향 와이어 그룹을 이루는 조향 와이어의 수는 짝 수를 이루고, 상기 제2 조향 와이어 그룹을 이루는 조향 와이어의 수도 짝 수를 이루며, 상기 제1 조향 와이어 그룹을 이루는 조향 와이어의 수와 상기 제2 조향 와이어 그룹을 이루는 조향 와이어의 수는 서로 동일할 수 있다.
- [19] 일 실시 예에 따르면, 상기 백본의 외면에는 상기 제1 조향 와이어 그룹 및 상기 제2 조향 와이어 그룹을 이루는 조향 와이어가 배치되는 나선홈이 마련되며, 상기 나선홈에는, 상기 조향 와이어가 관통하는 중공이 마련되고, 상기 조향 와이어의 나선 구조를 유지시키는 나선 유지부를 더 포함할 수 있다.
- [20] 일 실시 예에 따르면, 상기 나선 유지부와 상기 조향 와이어가 접촉하는 마찰 면적은, 상기 나선 유지부의 길이방향 면적보다 좁을 수 있다.
- [21] 일 실시 예에 따르면, 상기 백본은, 상기 제1 및 제2 조향 와이어 그룹이 마련된 제1 백본과 상기 제1 및 제2 조향 와이어 그룹이 마련된 제2 백본을 포함하며, 상기 제1 백본과 상기 제2 백본이 서로 나선형으로 꼬인 구조를 가질 수 있다.
- [22] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 백본과 상기 제2 백본의 나선형 경로를 제공하기 위하여, 나선 레일이 형성된 나선 레일부를 더 포함할 수 있다.
- [23] 일 실시 예에 따르면, 상기 백본은, 상기 제1 조향 와이어 그룹과 상기 제2 조향 와이어 그룹의 길이방향의 법선 방향으로 연장하는 다수의 백본 가지들로 이루어지며, 상기 다수의 백본 가지들은, 상기 제1 조향 와이어 그룹과 상기 제2 조향 와이어 그룹의 길이방향을 따라 이격하여 배치될 수 있다.

발명의 효과

- [24] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 조향 와이어들이 조향 조작 장치와 엔드 이펙트 사이에서 나선형 구조로 배치됨으로, 백본의 휨 발생에 따른 의도치 않은 장력을 최소화할 수 있다.
- [25] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 각 조향 와이어 그룹의 조향 와이어들이 서로 반대방향의 나선방향을 가짐으로써, 조향 와이어 조작 시 백본의 형상이 뒤틀리는 현상을 최소화할 수 있다.
- [26] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 각 조향 와이어 그룹의 조향 와이어들 간의 의도치 않은 힘이 서로 상쇄되도록 내측과 외측을 교번하여 배치될 수 있다.
- [27] 본 발명의 효과는 상술한 효과에 제한되지 아니하며, 이하의 설명에 의하여 보다 명확해질 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [28] 도 1은 종래의 연성 메커니즘을 설명하기 위한 도면이다.
- [29] 도 2 내지 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 연성 메커니즘을 설명하기 위한 도면이다.
- [30] 도 6은 본 발명의 일 변형 예에 따른 연성 메커니즘을 설명하기 위한 도면이다.
- [31] 도 7은 본 발명의 다른 변형 예에 따른 연성 메커니즘을 설명하기 위한 도면이다.

- [32] 도 8은 본 발명의 또 다른 변형 예에 따른 연성 메커니즘을 설명하기 위한 도면이다.
- [33] 도 9 내지 도 11은 본 발명의 또 다른 변형 예에 따른 연성 메커니즘을 설명하기 위한 도면이다.
- [34] 도 12 및 도 13은 본 발명의 실시 예들의 우수성을 보여주기 위한 실험 결과를 도시한다.

발명의 실시를 위한 형태

- [35] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 상세히 설명할 것이다. 그러나 본 발명의 기술적 사상은 여기서 설명되는 실시 예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화 될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시 예는 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다.
- [36] 본 명세서에서, 어떤 구성요소가 다른 구성요소 상에 있다고 언급되는 경우에 그것은 다른 구성요소 상에 직접 형성될 수 있거나 또는 그들 사이에 제 3의 구성요소가 개재될 수도 있다는 것을 의미한다. 또한, 도면들에 있어서, 형상 및 크기는 기술적 내용의 효과적인 설명을 위해 과장된 것이다.
- [37] 또한, 본 명세서의 다양한 실시 예들에서 제1, 제2, 제3 등의 용어가 다양한 구성요소들을 기술하기 위해서 사용되었지만, 이들 구성요소들이 이 같은 용어들에 의해서 한정되어서는 안 된다. 이들 용어들은 단지 어느 구성요소를 다른 구성요소와 구별시키기 위해서 사용되었을 뿐이다. 따라서, 어느 한 실시 예에 제 1 구성요소로 언급된 것이 다른 실시 예에서는 제 2 구성요소로 언급될 수도 있다. 여기에 설명되고 예시되는 각 실시 예는 그것의 상보적인 실시 예도 포함한다. 또한, 본 명세서에서 '및/또는'은 전후에 나열한 구성요소들 중 적어도 하나를 포함하는 의미로 사용되었다.
- [38] 명세서에서 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한 복수의 표현을 포함한다. 또한, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 구성요소 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 구성요소 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 배제하는 것으로 이해되어서는 안 된다. 또한, 본 명세서에서 "연결"은 복수의 구성 요소를 간접적으로 연결하는 것, 및 직접적으로 연결하는 것을 모두 포함하는 의미로 사용된다.
- [39] 또한, 하기에서 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 것이다.
- [40]
- [41] 도 2 내지 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 연성 메커니즘을 설명하기 위한

도면이다.

- [42] 도 2 내지 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 연성 메커니즘(100)은, 백본(110), 제1 조향 와이어 그룹(W1), 및 제2 조향 와이어 그룹(W2) 중 적어도 하나를 포함하여 이루어질 수 있다. 이하 각 구성에 대하여 상세히 설명하기로 한다.
- [43] 상기 백본(110)은, 소정의 경로를 제공하는 기능을 수행할 수 있다. 예를 들어, 상기 연성 메커니즘(100)이 의료용 목적으로 사용되는 경우, 백본(110)은 인체 내의 경로(예, 대장, 식도 등)를 따라 이동할 수 있다. 이 때, 상기 백본(110)은 인체 내의 굴곡해 따라 휘어질 수 있도록 플렉서블한 소재로 이루어질 수 있다. 상기 백본(110)이 인체 내부 경로를 이동하기 때문에, 신체 친화적인 물질로 이루어질 수 있음은 물론이다. 다른 예를 들어, 상기 연성 메커니즘(100)이 로봇용 목적으로 사용되는 경우에도, 플렉서블한 소재로 이루어질 수 있다.
- [44] 상기 백본(110)에는 엔드 이펙터와 조향 조작 장치를 연결하는 조향 와이어(W1, W2)가 배치될 수 있다. 예를 들어, 상기 조향 와이어(W1, W2)가 배치될 수 있도록 상기 백본(110)의 외주 면에는 나선형 홈이 마련될 수 있다. 다른 예를 들어, 상기 조향 와이어(W1, W2)가 배치될 수 있도록 상기 백본(110)의 내부에 나선형 터널이 마련될 수 있다. 상기 백본(110)은 사출, 3D-프린팅 등 다양한 기법에 의하여 제조될 수 있다. 이하에서는 설명의 편의를 위하여, 상기 백본(110)의 내부에 상기 조향 와이어(W1, W2)가 배치되는 나선형 터널이 마련된 것을 상정하기로 한다.
- [45] 상기 백본(110)은 다양한 형상으로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 도시된 바와 같이, 도 2의 A-A' 길이방향으로 연장하는 실린더 형상을 가질 수 있다. 다른 예에 대해서는 도 7을 참조하여 후술하기로 한다.
- [46] 상기 제1 조향 와이어 그룹(W1)은 적어도 하나의 조향 와이어들로 이루어질 수 있다. 일 예에 따르면, 상기 제1 조향 와이어 그룹(W1)은 짝 수의 조향 와이어들을 포함할 수 있다. 도 2에서는, 설명의 편의를 위하여, 상기 제1 조향 와이어 그룹(W1)이 제1-1 조향 와이어(W1-1) 및 제1-2 조향 와이어(W1-2)의 2개의 조향 와이어들을 포함하는 것을 상정하였으나, 이는 일 예일 뿐, 본 발명의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [47] 상기 제1 조향 와이어 그룹(W1)의 조향 와이어들(W1-1, W1-2)은 일 단에 연결된 조향 조작 장치에 가해진 조작력에 따라 장력이 조절됨으로써, 타 단에 연결된 엔드 이펙터를 제어할 수 있는 구동력을 전달할 수 있다.
- [48] 상기 제1 조향 와이어 그룹(W1)의 조향 와이어들(W1-1, W1-2)는 상기 백본(110)의 길이방향을 따라 나선형으로 배치될 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 조향 와이어 그룹(W1)의 조향 와이어들(W1-1, W1-2)는 소정의 주기*N(N은 1 이상의 양의 정수)로 백본(110)에 배치될 수 있다.
- [49] 상기 제2 조향 와이어 그룹(W2)도 적어도 하나의 조향 와이어들로 이루어질 수 있다. 일 예에 따르면, 상기 제2 조향 와이어 그룹(W2)은 짝 수의 조향

와이어들을 포함할 수 있다. 도 2에서는, 설명의 편의를 위하여, 상기 제2 조향 와이어 그룹(W2)이 제1-1 조향 와이어(W2-1) 및 제1-2 조향 와이어(W2-2)의 2개의 조향 와이어들을 포함하는 것을 상정하였으나, 이는 일 예일 뿐, 본 발명의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 각각의 조향 와이어 그룹은 2 내지 6개의 와이어들로 구성될 수 있고, 이 보다 많은 와이어들로 구성될 수도 있다.

- [50] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 및 제2 조향 와이어 그룹(W1, W2)는 서로 동일한 수의 조향 와이어로 이루어질 수 있다. 본 명세서에서는 상기 제1 및 제2 조향 와이어 그룹(W1, W2)은 각각 2개의 동일한 수의 조향 와이어로 이루어진 것을 상정하기로 한다.
- [51] 상기 제2 조향 와이어 그룹(W2)의 조향 와이어들(W2-1, W2-2)도 일 단에 연결된 조향 조작 장치에 가해진 조작력에 따라 장력이 조절됨으로써, 타 단에 연결된 엔드 이펙터를 제어할 수 있는 구동력을 전달할 수 있다.
- [52] 상기 제2 조향 와이어 그룹(W2)의 조향 와이어들(W2-1, W2-2)는 상기 백본(110)의 길이방향을 따라 나선형으로 배치될 수 있다. 예를 들어, 상기 제2 조향 와이어 그룹(W2)의 조향 와이어들(W2-1, W2-2)는 소정의 주기*N(N은 1 이상의 양의 정수)로 백본(110)에 배치될 수 있다.
- [53] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 조향 와이어 그룹(W1)을 이루는 조향 와이어와 상기 제2 조향 와이어 그룹(W2)을 이루는 조향 와이어는 상기 백본(110)의 길이방향을 따라 나선형으로 배치되되, 서로 다른 방향으로 배치될 수 있다. 이때, 동일한 조향 와이어 그룹에 속하는 조향 와이어들은 서로 같은 방향의 나선형으로 배치될 수 있다.
- [54] 일 예를 들면, 상기 제1 조향 와이어 그룹(W1)을 이루는 조향 와이어(W1-1, W1-2)는 A에서 A' 방향으로 반 시계 방향으로 회전하는 나선형으로 배치되고, 상기 제2 조향 와이어 그룹(W2)을 이루는 조향 와이어(W2-1, W2-2)는 이와 반대 방향인 시계 방향으로 회전하는 나선형으로 배치될 수 있다.
- [55] 또한, 상기 제1 조향 와이어 그룹(W1)을 이루는 조향 와이어(W1-1, W1-2)와 상기 제2 조향 와이어 그룹(W2)을 이루는 조향 와이어(W2-1, W2-2)는 상기 백본(110)의 길이방향을 따라, 상기 백본(110)의 중심으로부터 상기 백본(110)의 측면 방향으로의 거리가 달라지도록 배치될 수 있다.
- [56] 상술한 조향 와이어들의 배치 관계를 보다 구체적으로 설명하기 위하여 도 3 및 도 4를 참조하기로 한다.
- [57] 도 3A를 참조하면, 제1 및 제2 와이어 그룹(W1, W2)의 각 조향 와이어들(W1-1, W1-2, W2-1, W2-2)는 C1, C2, C3, C4로 이루어진 한 주기 동안 백본(110)의 길이방향을 따라, 나선형으로 감기면서 배치될 수 있다.
- [58] 이 때, 제1 및 제2 와이어 그룹(W1, W2)의 각 조향 와이어들(W1-1, W1-2, W2-1, W2-2)은 같은 주기 및 주기 내의 위상을 가질 수 있다. 즉, 조향 와이어들(W1-1, W1-2, W2-1, W2-2)의 마디와 배는 동일할 수 있다.

- [59] 상기 제1 와이어 그룹(W1)의 조향 와이어들(W1-1, W1-2)와 상기 제2 와이어 그룹(W2)의 조향 와이어들(W2-1, W2-2)은 백본(110)의 반경 방향 중심에서 R 방향으로 이격하여 배치되며, 내측 및 외측을 교번하여 배치될 수 있다. 예를 들면, 상기 제1 와이어 그룹(W1)의 조향 와이어들(W1-1, W1-2)은 나선의 반 주기 동안은, 제2 와이어 그룹(W2)의 조향 와이어들(W2-1, W2-2) 보다 외측에 배치되고, 나머지 반 주기 동안은 내측에 배치될 수 있다.
- [60] 즉, 도 3A에 도시된 바와 같이, C2 주기에서는 상기 제1 와이어 그룹(W1)의 조향 와이어들(W1-1, W1-2)이 백본(110)의 반경 방향 중심에서, 상기 제2 와이어 그룹(W2)의 조향 와이어들(W2-1, W2-2) 보다 외측에 배치될 수 있다.
- [61] C4 주기에서는, C2 주기와 반대로, 상기 제2 와이어 그룹(W2)의 조향 와이어들(W2-1, W2-2)이 백본(110)의 반경 방향 중심에서, 상기 제1 와이어 그룹(W1)의 조향 와이어들(W1-1, W1-2) 보다 외측에 배치될 수 있다. C1 주기 및 C3 주기는 외측에 배치된 와이어는 내측으로, 내측에 배치된 와이어는 외측으로 배치되는 구간이다.
- [62] 이와 같이, 상기 제1 와이어 그룹(W1)의 조향 와이어들(W1-1, W1-2)와 상기 제2 와이어 그룹(W2)의 조향 와이어들(W2-1, W2-2)은 외측과 내측을 교번하여 스위칭하면서, 나선형으로 감긴 형상을 가질 수 있는 것이다.
- [63] 또한, 상기 제1 와이어 그룹(W1)의 조향 와이어들(W1-1, W1-2)와 상기 제2 와이어 그룹(W2)의 조향 와이어들(W2-1, W2-2)은 전 주기에서, 서로 다른 방향의 나선 방향으로 배치될 수 있다. 예를 들어, 도 3A의 B-B' 단면을 도시하는 도 3B를 참조하면, 상기 제1 와이어 그룹(W1)의 와이어(W1-2)의 나선 방향은 반시계 방향인 반면, 상기 제2 와이어 그룹(W2)의 와이어(W2-2)의 나선 방향은 시계 방향이다. 도 3C는 이를 실제 구현된 예시를 나타낸다.
- [64] 계속하여 도 4A를 참조하면, 백본(110)의 평면 방향에서 조향 와이어들이 어떻게 배치되는지를 확인할 수 있다. 도 4A에 도시된 바와 같이, 상기 제1 와이어 그룹(W1)의 조향 와이어들(W1-1, W1-2)은 서로 같은 나선 방향을 가지고, 상기 제2 와이어 그룹(W2)의 조향 와이어들(W2-1, W2-2)도 서로 같은 나선 방향을 가지며, 이들의 나선 방향은 서로 반대이다.
- [65] 도 3A의 각 주기에서의 단면을 도시하는 도 4B를 참조하면, 각 와이어의 배치 관계를 보다 쉽게 이해할 수 있다.
- [66] 도 4B의 상단에 도시된 4개의 도면에서는 제1 조향 와이어 그룹(110)의 조향 와이어들(W1-1, W1-2)의 나선 방향을 상징하는 화살표가, 상기 제2 와이어 그룹(W2)의 조향 와이어들(W2-1, W2-2)의 나선 방향을 상징하는 화살표가 보다 외측에 배치된 것을 통하여, 조향 와이어들(W1-1, W1-2)이 조향 와이어들(W2-1, W2-2) 보다 외측에 배치된 것을 확인할 수 있다. 이와 반대로, 도 4B의 하단에 도시된 4개의 도면에서는, 제1 조향 와이어 그룹(110)의 조향 와이어들(W1-1, W1-2)의 나선 방향을 상징하는 화살표가, 상기 제2 와이어 그룹(W2)의 조향 와이어들(W2-1, W2-2)의 나선 방향을 상징하는 화살표가 보다 내측에 배치된

것을 통하여, 조향 와이어들(W1-1, W1-2)이 조향 와이어들(W2-1, W2-2) 보다 내측에 배치된 것을 확인할 수 있다.

[67] 또한, 도 4B를 참조하면, 제1 조향 와이어 그룹(W1)의 조향 와이어들(W1-1, W1-2)은 나선 전주기에 걸쳐서 반 시계 방향의 나선임을 확인할 수 있고, 상기 제2 와이어 그룹(W2)의 조향 와이어들(W2-1, W2-2)은 나선 전 주기에 걸쳐서 시계 방향의 나선임을 확인할 수 있다(화살표 방향 참조).

[68] 이상 본 발명의 일 실시 예에 따른 연성 메커니즘(100)을 설명하였다.

[69] 본 발명의 일 실시 예에 따른 조향 와이어는, 백본(110)을 나선 형상으로 감는 형상을 가지기 때문에, 백본(110)에 힘이 발생한 경우에도, 도 1B를 참조하여 설명한 조향 와이어가 백본의 일 단으로부터 의도치 않게 돌출 또는 인입됨으로써, 엔드 이펙터가 의도치 않게 제어되는 현상을 최소화할 수 있다.

[70] 보다 구체적으로 상기 조향 와이어들이 나선 형상으로 상기 백본(110)을 감는 구조를 가지기 때문에, 상기 연성 메커니즘(100)에 힘이 발생한 경우에도, 상기 조향 와이어들의 경로 길이는 일정하게 유지될 수 있다. 상기 백본(110)이 휘어지면, 상기 백본(110)의 내측 영역은 초기 상태 L(도 1 참조)보다 길이가 짧아지고, 외측 영역은 초기 상태 L(도 1 참조)보다 길이가 길어진다. 이때, 상기 조향 와이어들은 상기 백본(110)을 나선 형상으로 감기 때문에, 상기 백본(110)의 내측 영역과 외측 영역에서 발생하는 길이 변화에 모두 영향을 받는다. 다시 말해, 내측 영역에 위치한 와이어 부분은 느슨해지게 되고, 외측 영역에 위치한 와이어 부분은 타이트해지게 된다. 이로써, 와이어의 느슨해진 영역과 와이어의 타이트한 영역이 서로 상쇄되게 된다. 이에 따라, 상기 조향 와이어들은, 상기 연성 메커니즘(100)에 힘이 발생한 경우에도, 상기 백본(110)의 일 단(ES1, 도 1 참조)과 타 단(ES2, 도 1 참조) 사이의 길이는 동일하게 유지될 수 있다. 이러한 효과를 얻기 위해 와이어의 연성 백본 주위로 감는 주기는 360도의 배수가 될 수 있다.

[71] 또한, 설명한 바와 같이, 상기 제1 와이어 그룹(W1)의 조향 와이어들(W1-1, W1-2)과 상기 제2 와이어 그룹(W2)의 조향 와이어들(W2-1, W2-2)은 서로 반대 방향의 나선 방향으로 배치된다.

[72] 이와 달리, 전체 조향 와이어들이 서로 같은 나선 방향으로 배치되는 경우, 도 5A에 도시된 바와 같이 백본이 일직선 상태인 초기 상태에서는 문제가 없으나, 백본의 와이어에 장력이 인가된 경우, 도 5B에 도시된 바와 같이, 백본의 형상이 일직선을 유지하지 못하고 형상이 뒤틀리는 것을 확인할 수 있다. 이는, 조향 와이어를 당기는 경우, 나선형으로 백본(110)에 배치된 조향 와이어가 일직선으로 펴지려는 힘에 의하여, 백본(110) 형상의 변형을 초래하는 것으로 이해된다.

[73] 이와 달리, 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 제1 및 제2 와이어 그룹(W1, W2)의 조향 와이어가 서로 반대 방향의 나선으로 배치되기 때문에, 조향 와이어의 장력이 증가하더라도, 제1 와이어 그룹(W1)의 와이어가 펴지려는 힘과 제2

와이어 그룹(W2)의 조향 와이어가 펴지려는 힘이 서로 상쇄되므로, 백본(110)의 형상 변형을 최소화할 수 있다.

- [74] 나아가, 각 와이어 그룹의 조향 와이어들이 백본(110)의 길이방향의 법선방향인 반경방향 내측 및 외측을 서로 교번하면서 나선형상을 가지기 때문에, 조향 와이어 슬랙(slag) 이슈를 보다 해소하는 데 도움을 줄 수 있다. 만약, 일 실시 예와 달리, 제1 와이어 그룹의 조향 와이어가 나선 형상 전 주기에 걸쳐서 제2 와이어 그룹의 조향 와이어보다 외측에 위치하는 경우, 백본(110)의 휨 발생 시, 제1 와이어 그룹의 조향 와이어가 제2 와이어 그룹의 조향 와이어보다 더 많은 영향을 받을 수 있기 때문에, 의도치 않은 제어 또는 백본(110)의 뒤틀림 문제가 발생할 수 있다. 그러나 일 실시 예에 따르면, 각 와이어 그룹의 조향 와이어들이 백본(110)의 길이방향의 법선방향인 반경방향 내측 및 외측을 서로 교번하면서 나선형상을 가지기 때문에, 각 조향 와이어 그룹의 조향 와이어들이 제공하는 상쇄력의 크기가 서로 대응될 수 있는 것이다.

- [75] 이하에서는 상술한 일 실시 예의 변형 예들이 설명된다. 차별점을 명확히 하기 위하여, 특별한 사정이 없는 한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[76]

- [77] 도 6은 본 발명의 일 변형 예에 따른 연성 메커니즘을 설명하기 위한 도면이다.

- [78] 도 6을 참조하면, 상술한 조향 와이어 그룹의 조향 와이어들은 백본(110)의 외주면에 형성된 나선홈에 배치될 수 있다.

- [79] 이 때, 상기 조향 와이어 그룹의 조향 와이어들을 나선홈에 배치시킴에 있어, 나선 유지부(140)가 제공될 수 있다. 나선 유지부(140)는 내부에 조향 와이어가 관통하는 중공이 마련되고, 백본(110)의 휨에도 불구하고, 조향 와이어의 나선 구조를 유지시킬 수 있다. 일 예에 따르면 나선 유지부(140)는 도 6B에 도시된 바와 같이 스프링 형상 또는 백본(110) 보다 길이가 짧은 관통형 실린더 형상을 가질 수 있다.

- [80] 보다 구체적으로 나선 유지부(140)는, 상기 나선홈의 일 측에 부착(SB)될 수 있다. 상기 조향 와이어는, 상기 나선 유지부(140)의 중공을 관통하여 배치될 수 있다. 이 경우, 조향 와이어는 상기 나선 유지부(140)를 통하여 상기 백본(110)과 간접적으로 접촉하게 된다. 이 때, 상기 나선 유지부(140)에 의하여 상기 조향 와이어가 접촉하는 마찰 면적이 줄어들기 때문에, 백본(110)의 어떤 휨 상태에서도 조향 와이어를 통하여 엔드 이펙트에 원활한 조작력을 전달할 수 있다.

- [81] 일 예에 따르면, 나선 유지부(140)의 외주면으로는 슬리브(150)가 마련될 수 있다.

[82]

- [83] 도 7은 본 발명의 다른 변형 예에 따른 연성 메커니즘을 설명하기 위한 도면이다.

- [84] 도 7을 참조하면, 본 변형 예에 따른 연성 메커니즘은, 백본(110)의 외주 면

형성된 제1 조향 와이어 그룹(W1)과 제2 조향 와이어 그룹(W2)을 포함할 수 있다. 제1 조향 와이어 그룹(W1)과 제2 조향 와이어 그룹(W2)의 각 구성은 상술한 바와 동일할 수 있다.

[85] 본 변형 예에서는, 백본(110)의 외주 면에 제1 조향 와이어 그룹(W1)과 제2 조향 와이어 그룹(W2)이 형성되되, 제1 조향 와이어 그룹(W1)과 제2 조향 와이어 그룹(W2)의 위치를 고정하는 클램프(120)를 더 포함할 수 있다.

[86] 상기 클램프(120)는 각 와이어들을 백본(110)의 일 측에 고정하기 위한 기능을 하기 위한 것으로, 예를 들어, 집게가 될 수도 있고 다른 예를 들어, 와이어가 관통하는 소정의 관통공을 가질 수 있다. 이 때, 관통공의 구멍 크기는 와이어를 고정할 수 있도록 와이어의 직경 대비 다소 작을 수 있다.

[87] 상기 클램프(120)는 제1 조향 와이어 그룹(W1)과 제2 조향 와이어 그룹(W2)을 이루는 와이어의 일 측을 고정시킬 수 있다. 예를 들어, 상기 클램프(120)는 상기 와이어의 마디가 골로 변하는 변곡점 위치에 배치될 수 있다.

[88]

[89] 도 8은 본 발명의 또 다른 변형 예에 따른 연성 메커니즘을 설명하기 위한 도면이다.

[90] 도 8을 참조하면, 본 변형 예에 따른 백본(110a)는 상기 제1 조향 와이어 그룹(W1)과 상기 제2 조향 와이어 그룹(W2)의 길이방향의 법선방향으로 연장하는 다수의 백본 가지들로 이루어지되, 상기 다수의 백본 가지들은, 상기 제1 조향 와이어 그룹(W1)과 상기 제2 조향 와이어 그룹(W2)의 길이방향을 따라 이격하여 배치될 수 있다.

[91] 즉, 일 실시 예에 따르면, 백본(110)이 실린더 형상을 가진 반면, 본 변형 예에서는 백본(110a)이 상기 제1 조향 와이어 그룹(W1)과 상기 제2 조향 와이어 그룹(W2)의 길이방향의 법선방향으로 연장하는 다수의 가지들로 이루어지는 것이다. 상기 제1 조향 와이어 그룹(W1)과 상기 제2 조향 와이어 그룹(W2)과 다수의 가지들은 flexure 힌지 연결될 수 있다. 상기 제1 조향 와이어 그룹(W1)과 상기 제2 조향 와이어 그룹(W2)을 연결하는 가지들의 길이는, 상기 제1 조향 와이어 그룹(W1)과 상기 제2 조향 와이어 그룹(W2)의 마디 중심에서 마디 외측으로 갈수록 짧아질 수 있다.

[92] 또한, 상기 제1 조향 와이어 그룹(W1)과 상기 제2 조향 와이어 그룹(W2)의 각 와이어를 고정하기 위하여, 나선 구조의 슬리브가 마련될 수 있다.

[93] 한편 본 발명의 다른 변형 예에 따르면, 상기 제1 조향 와이어 그룹(W1)과 상기 제2 조향 와이어 그룹(W2)의 나선 방향이 서로 동일 방향일 수 있다. 즉, 상기 제1 조향 와이어 그룹(W1)과 상기 제2 조향 와이어 그룹(W2)의 나선 방향은 서로 반대 방향을 이룰 수도 있고 동일 방향을 이룰 수도 있다.

[94] 또한, 본 변형 예에 따르면, 나선 구조를 이루는 와이어의 수는 특별한 제한이 없을 수 있다. 예를 들어, 와이어 수는 2개 내지 12개 중 당업자의 설계에 따라 선정될 수 있다. 물론 와이어의 수는 2개보다 적을 수도 있고 12개보다 많을 수도

있다.

[95]

[96] 도 9 내지 도 11은 본 발명의 또 다른 변형 예에 따른 연성 메커니즘을 설명하기 위한 도면이다.

[97] 본 변형 예는, 연성 메커니즘을 로봇용 목적으로 적용한 것을 상정하여 설명하기로 한다. 또한 본 변형 예에 따른 연성 메커니즘은 다수의 서브 연성 메커니즘을 포함할 수 있다. 이 때, 도 9에 도시된 바와 같이, 다수의 서브 연성 메커니즘은 각각 상술한 일 실시 예에 따른 연성 메커니즘으로 이루어질 수 있다. 즉, 제1 연성 메커니즘(110a), 제2 연성 메커니즘(110b), 제3 연성 메커니즘(110c)이 마련될 수 있다. 제1 연성 메커니즘(110a), 제2 연성 메커니즘(110b), 제3 연성 메커니즘(110c)은 회전 자유도를 제공하는 김볼(160)을 관통하여 엔드 이펙터(170)에 연결될 수 있다.

[98] 상기 김볼(160)은 제1 및 제2 축(R1, R2) 방향의 회전 2 자유도를, 엔드 이펙터(170)에 제공할 수 있다. 만약, 제1 연성 메커니즘(110a), 제2 연성 메커니즘(110b), 제3 연성 메커니즘(110c)이 서로 평행하게 배치되는 경우, 김볼(160)에 의한 회전 상태에 따라, 제1 연성 메커니즘(110a), 제2 연성 메커니즘(110b), 제3 연성 메커니즘(110c)의 각 와이어의 장력 상태에 편차가 발생할 우려가 있다. 이 경우에도 의도치 않은 조작력이 생성될 수 있는 것이다. 예를 들어, 김볼(160)의 회전축 중심에 대하여 제1 연성 메커니즘(110a), 제2 연성 메커니즘(110b), 제3 연성 메커니즘(110c) 중 어느 연성 메커니즘이 편심된 경우, 조향 와이어 장력의 불균일이 의도치 않게 초래될 수 있는 것이다.

[99] 이에 따라 도 10의 T에 도시된 바와 같이, 제1 연성 메커니즘(110a), 제2 연성 메커니즘(110b), 제3 연성 메커니즘(110c)의 각 백본들이 서로 나선형으로 감긴 상태로 김볼(160)을 관통할 수 있다.

[100] 이로써, 김볼(160)의 회전축과 제1 연성 메커니즘(110a), 제2 연성 메커니즘(110b), 제3 연성 메커니즘(110c) 나선 꼬임축을 정렬함으로써, 김볼(160)의 회전에 불구하고, 제1 연성 메커니즘(110a), 제2 연성 메커니즘(110b), 제3 연성 메커니즘(110c)의 각각의 조향 와이어들의 장력 상태를 유지할 수 있다.

[101] 또한, 상기 제1 연성 메커니즘(110a), 제2 연성 메커니즘(110b), 제3 연성 메커니즘(110c) 간의 나선형 꼬임을 원활히 하기 위하여, 도 11A에 도시된 바와 같이, 나선 레일부(180)가 마련될 수 있고, 상기 나선 레일부(180)에는 상기 제1 연성 메커니즘(110a), 제2 연성 메커니즘(110b), 제3 연성 메커니즘(110c)의 나선 경로를 각각 제공하는 제1 내지 제3 나선 레일(182, 184, 186)이 마련될 수 있다. 도 11B에 도시된 바와 같이, 실제 나선 레일부(180)를 제작하고, 나선 레일에, 각각의 제1 연성 메커니즘(110a, 1으로 표기), 제2 연성 메커니즘(110b, 2로 표기), 제3 연성 메커니즘(110c, 3으로 표기)을 배치시킨 경우, 제1 연성 메커니즘(110a), 제2 연성 메커니즘(110b), 제3 연성 메커니즘(110c)의 꼬임 상태가 잘 유지될 수

있었다. 즉, 상기 나선 레일부(180)는 유연성을 가지는 각 백본의 휨 복원력에 의하여 제1 내지 제3 연성 메커니즘의 나선 꼬임 상태가 풀어지는 것을 최소화할 수 있다.

[102]

[103] 도 12 및 도 13은 본 발명의 실시 예들의 우수성을 보여주기 위한 실험 결과를 도시한다.

[104] 먼저 비교 예를 위하여, 나선형 구조가 아닌 평행한 배치 관계를 가지는 조향 와이어들을 포함하는 종래의 연성 메커니즘과, 본 발명의 일 실시 예에 따른 연성 메커니즘을 준비하였다.

[105] 도 12는 종래의 연성 메커니즘을 소정의 곡률을 가지는 레일에 배치하여, 임의적으로 백본의 휨을 유도한 경우를 도시한다. 단순히 백본의 휨에 따른 조향 와이어의 의도치 않은 장력이 발생하는지를 확인하기 위하여 조향 조작 장치는 기동하지 않았다. 이 경우, 엔드 이펙터가 배치된 백본의 일 단이 백본의 길이방향인 기준 라인(S1)으로부터 S2 방향으로 휘어진 것을 확인할 수 있었다. 즉, 평행한 방향으로 배치된 조향 와이어의 경우, 백본의 휨 발생 시, 조향 와이어 슬랙에 의하여 의도치 않은 장력이 발생하고 이에 따라 엔드 이펙터에 의도치 않은 조작력이 발생한 것을 알 수 있다.

[106] 이와 달리, 도 13에 도시된 바와 같이, 같은 레일에 본 발명의 일 실시 예에 따른 연성 메커니즘을 배치시킨 경우, 기준 라인(S1)으로부터, 거의 변화가 없는 것을 확인할 수 있었다. 즉, 일 실시 예에 경우, 백본의 휨 발생 시에도 각각의 조향 와이어들이 엔드 이펙터가 미치는 장력이 일정하게 유지됨을 확인할 수 있다.

[107]

[108] 이상, 본 발명을 바람직한 실시 예를 사용하여 상세히 설명하였으나, 본 발명의 범위는 특정 실시 예에 한정되는 것은 아니며, 첨부된 특허청구범위에 의하여 해석되어야 할 것이다. 또한, 이 기술분야에서 통상의 지식을 습득한 자라면, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않으면서도 많은 수정과 변형이 가능함을 이해하여야 할 것이다.

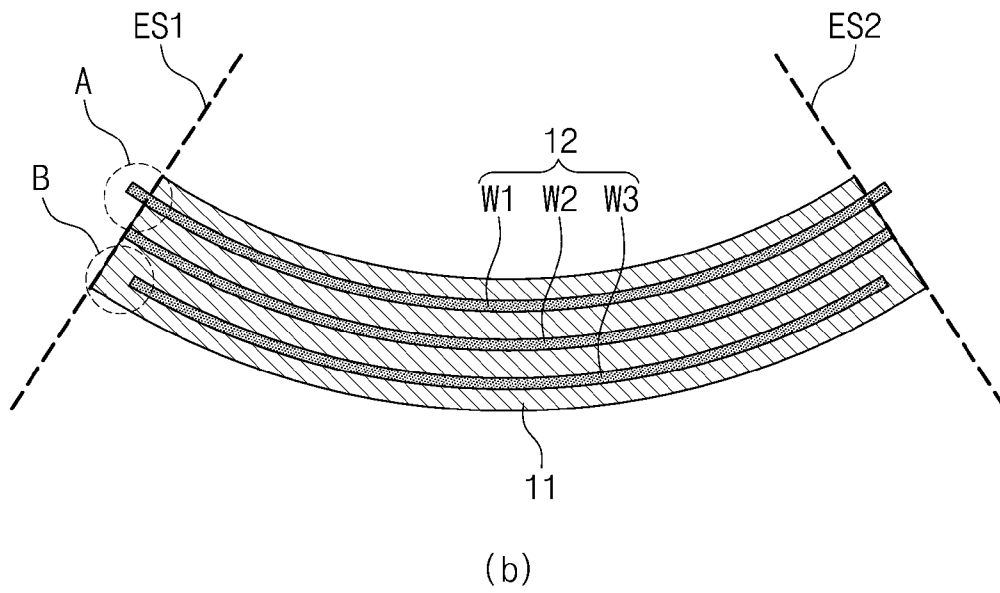
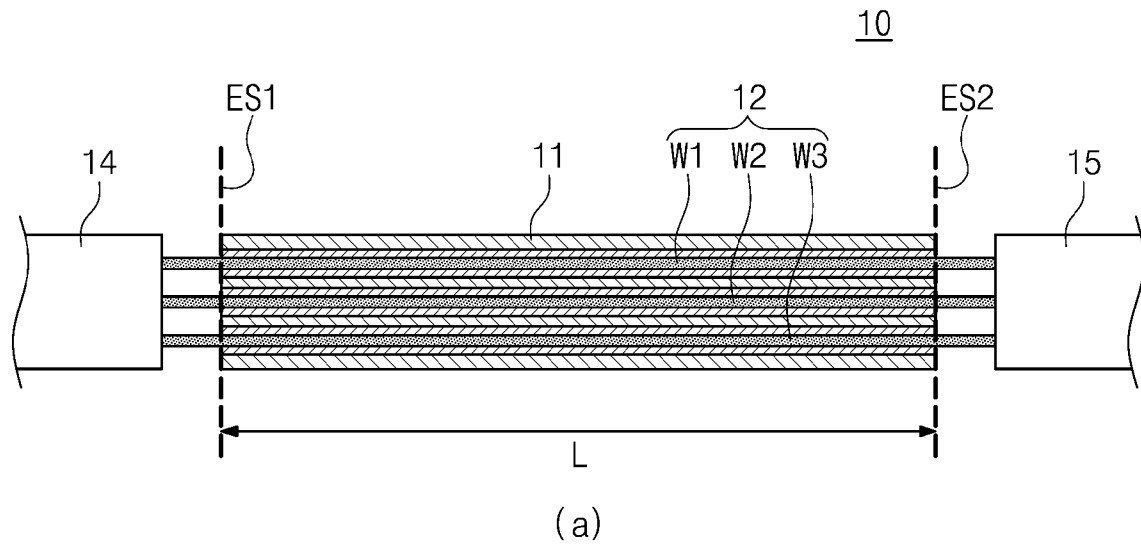
청구범위

- [청구항 1] 길이방향으로 연장하는 백본;
상기 백본의 길이방향을 따라 제1 방향의 나선 방향으로 배치되되, 일 단에 가해지는 조작력을 엔드 이펙터로 전달하는 적어도 하나의 조향 와이어로 이루어지는 제1 조향 와이어 그룹; 및
상기 백본의 길이방향을 따라, 상기 제1 방향과 다른 제2 방향의 나선 방향으로 배치되되, 일 단에 가해지는 조작력을 엔드 이펙터로 전달하는 적어도 하나의 조향 와이어로 이루어지는 제2 조향 와이어 그룹;을 포함하는 연성 메커니즘.
- [청구항 2] 제1 항에 있어서,
상기 제1 조향 와이어 그룹을 이루는 조향 와이어와 상기 제2 조향 와이어 그룹을 이루는 조향 와이어는 상기 백본의 길이방향을 따라, 상기 백본의 중심으로부터 상기 백본의 측면 방향으로의 거리가 달라지도록 배치되는, 연성 메커니즘.
- [청구항 3] 제2 항에 있어서,
상기 제1 조향 와이어 그룹을 이루는 조향 와이어와 상기 제2 조향 와이어 그룹을 이루는 조향 와이어는, 서로 동일한 주기를 가지며,
상기 제1 조향 와이어 그룹을 이루는 조향 와이어와 상기 제2 조향 와이어 그룹을 이루는 조향 와이어는, 서로 내측과 외측을 교번하면서 상기 백본의 길이방향을 따라 배치되는, 연성 메커니즘.
- [청구항 4] 제2 항에 있어서,
상기 제1 조향 와이어 그룹은 제1-1 조향 와이어 및 제1-2 조향 와이어로 이루어지고,
상기 제2 조향 와이어 그룹은 제2-1 조향 와이어 및 제2-2 조향 와이어로 이루어지고,
상기 제1-1 및 제1-2 조향 와이어는, 나선의 반 주기 동안, 상기 백본의 반경 방향을 기준으로 상기 제2-1 조향 및 제2-2 조향 와이어의 외측으로 배치되고, 나선의 나머지 반 주기 동안, 상기 백본의 반경 방향을 기준으로 상기 제2-1 조향 및 제2-2 조향 와이어의 내측으로 배치되는, 연성 메커니즘.
- [청구항 5] 제2 항에 있어서,
상기 제1 조향 와이어 그룹을 이루는 조향 와이어의 수는 짝 수를 이루고, 상기 제2 조향 와이어 그룹을 이루는 조향 와이어의 수도 짝 수를 이루며, 상기 제1 조향 와이어 그룹을 이루는 조향 와이어의 수와 상기 제2 조향 와이어 그룹을 이루는 조향 와이어의 수는 서로 동일한, 연성 메커니즘.
- [청구항 6] 제1 항에 있어서,
상기 백본의 외면에는 상기 제1 조향 와이어 그룹 및 상기 제2 조향

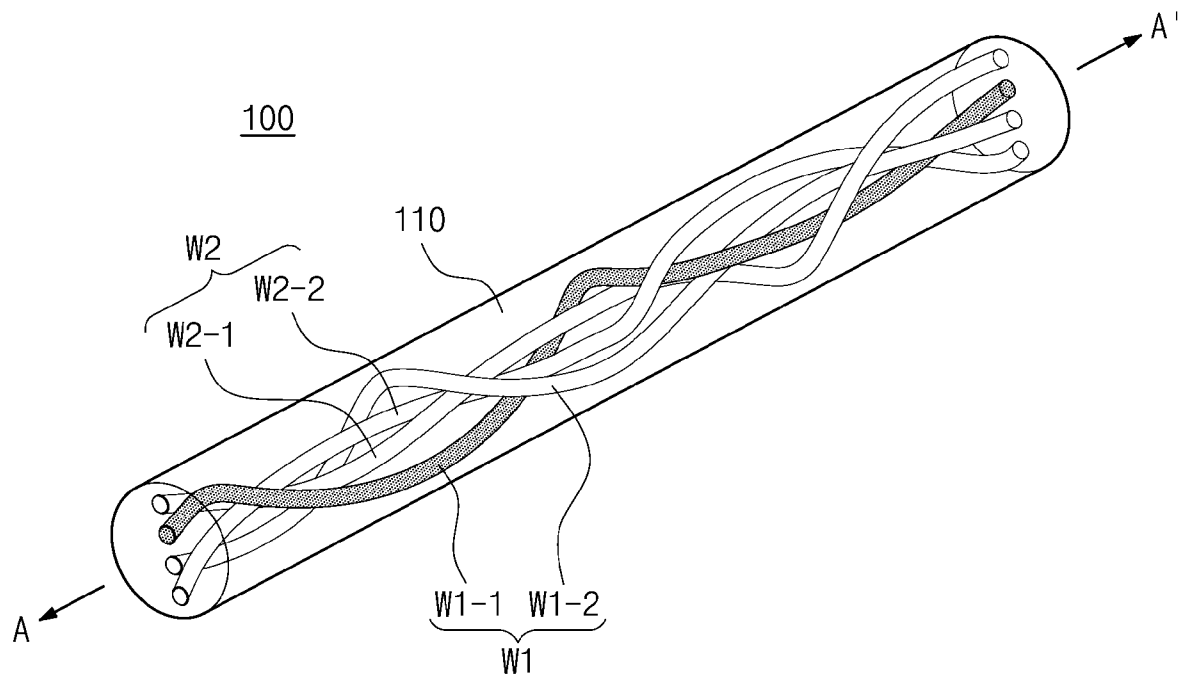
와이어 그룹을 이루는 조향 와이어가 배치되는 나선홈이 마련되며, 상기 나선홈에는, 상기 조향 와이어가 관통하는 중공이 마련되고, 상기 조향 와이어의 나선 구조를 유지시키는 나선 유지부를 더 포함하는, 연성 메커니즘.

- [청구항 7] 제6 항에 있어서,
상기 나선 유지부와 상기 조향 와이어가 접촉하는 마찰 면적은, 상기 나선 유지부의 길이방향 면적보다 좁은, 연성 메커니즘.
- [청구항 8] 제1 항에 있어서,
상기 백본은, 상기 제1 및 제2 조향 와이어 그룹이 마련된 제1 백본과 상기 제1 및 제2 조향 와이어 그룹이 마련된 제2 백본을 포함하며,
상기 제1 백본과 상기 제2 백본이 서로 나선형으로 꼬인 구조를 가지는, 연성 메커니즘.
- [청구항 9] 제8 항에 있어서,
상기 제1 백본과 상기 제2 백본의 나선형 경로를 제공하기 위하여, 나선 레일이 형성된 나선 레일부를 더 포함하는, 연성 메커니즘.
- [청구항 10] 제1 항에 있어서,
상기 백본은, 상기 제1 조향 와이어 그룹과 상기 제2 조향 와이어 그룹의 길이방향의 법선 방향으로 연장하는 다수의 백본 가지들로 이루어지며,
상기 다수의 백본 가지들은, 상기 상기 제1 조향 와이어 그룹과 상기 제2 조향 와이어 그룹의 길이방향을 따라 이격하여 배치되는, 연성 메커니즘.

[도 1]

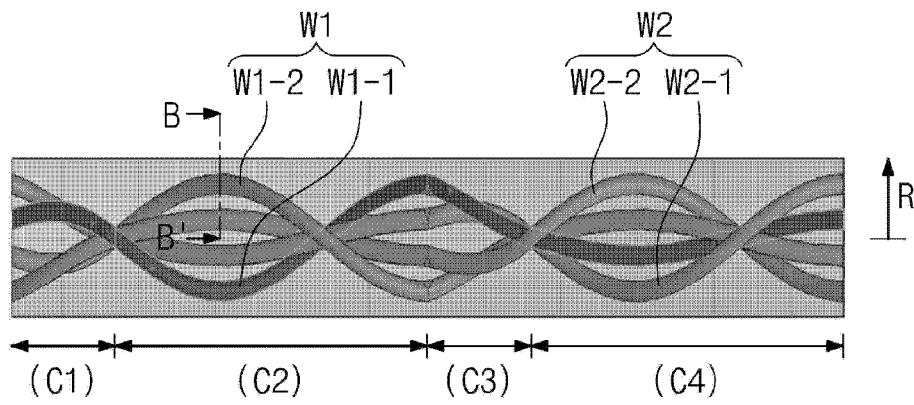


[도2]

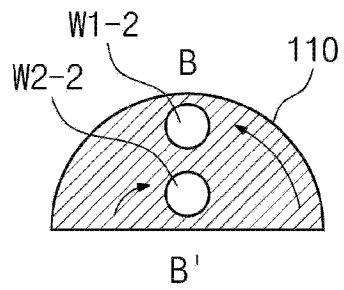


[도3]

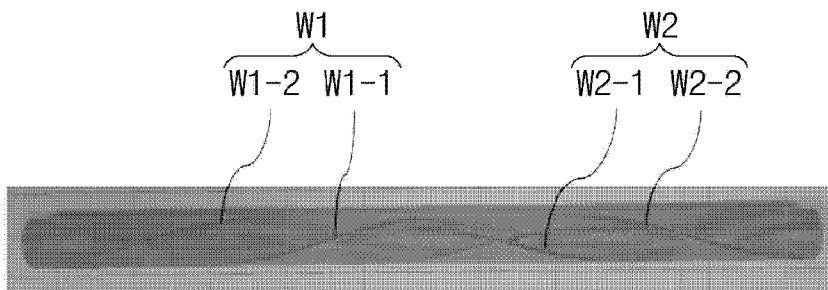
100



(a)

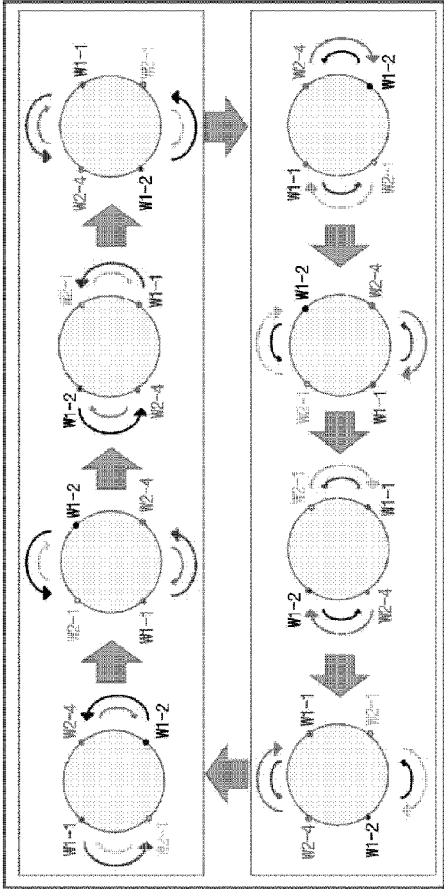


(b)



(c)

[도4]

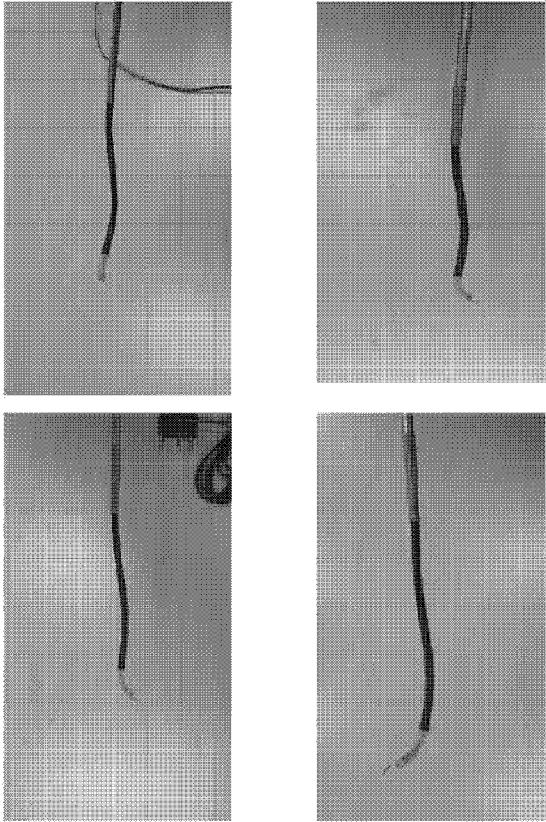


(b)

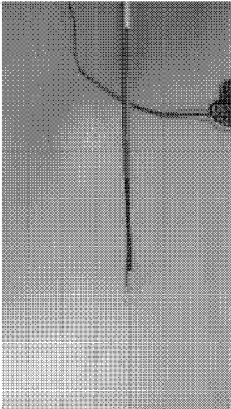
~~W1-1 W2-1 W1-2 W2-4~~
~~W2-1 W1-1 W2-4 W1-2~~
~~W1-2 W2-4 W1-1 W2-1~~
~~W2-4 W1-2 W2-1 W1-1~~
~~W1-1 W2-1 W1-2 W2-4~~
~~W2-1 W1-1 W2-4 W1-2~~
W1-2 W2-4 W1-1 W2-1
W2-4 W1-2 W2-1 W1-1
...

(a)

[도5]

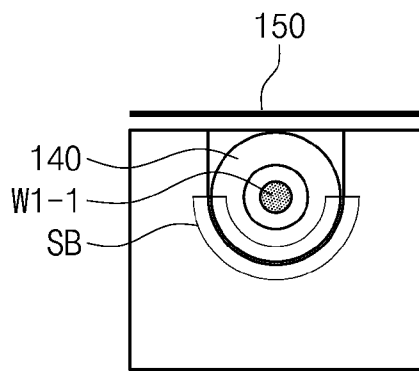


(b)

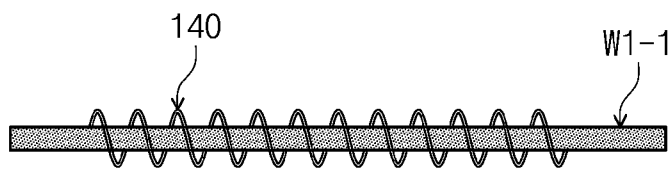


(a)

[도6]

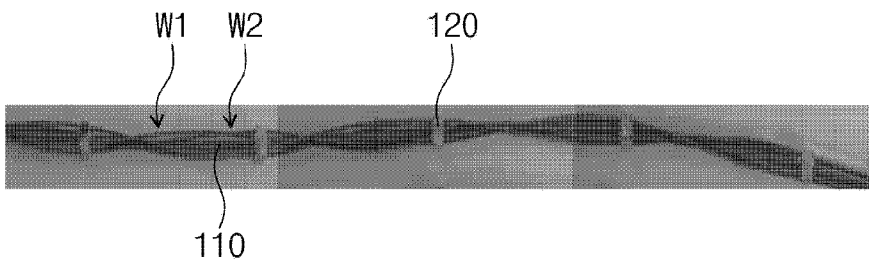


(a)

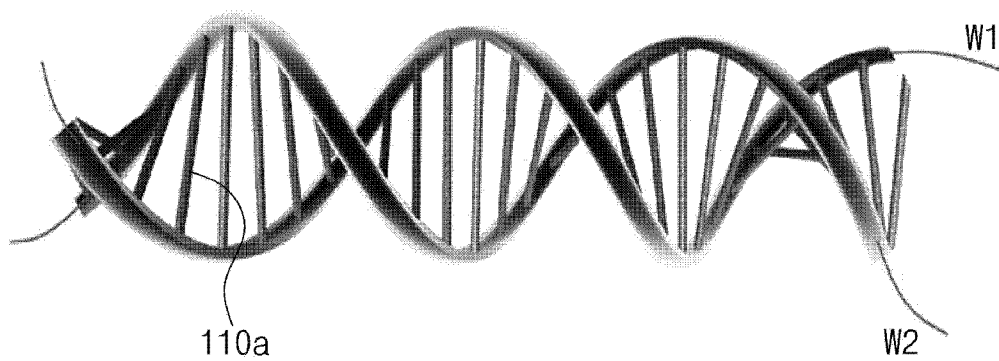


(b)

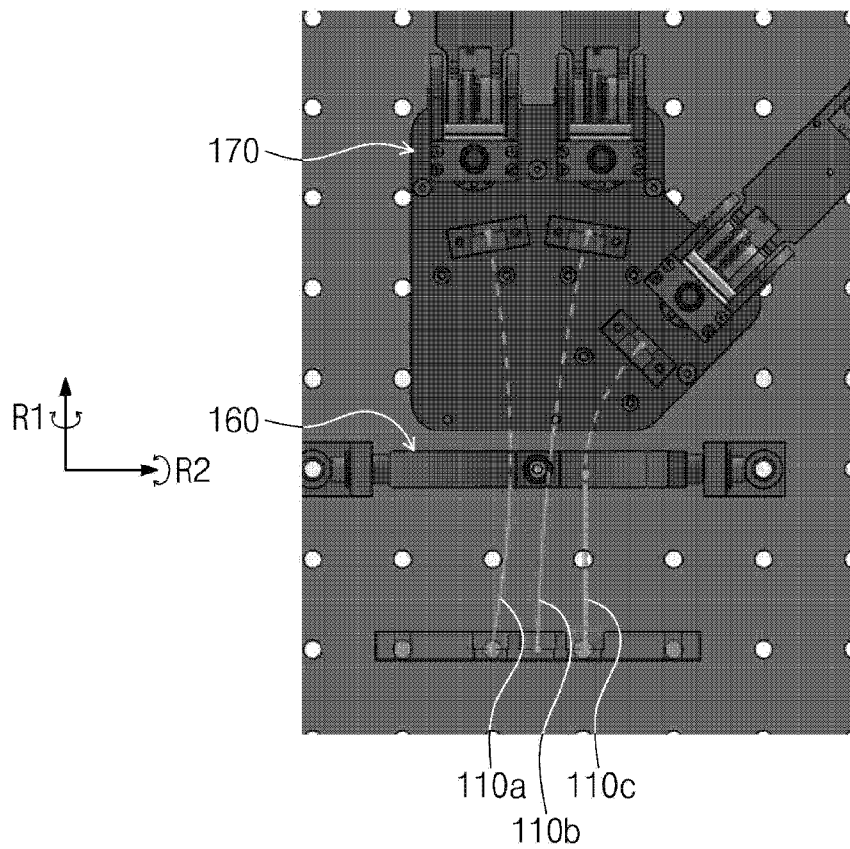
[도7]



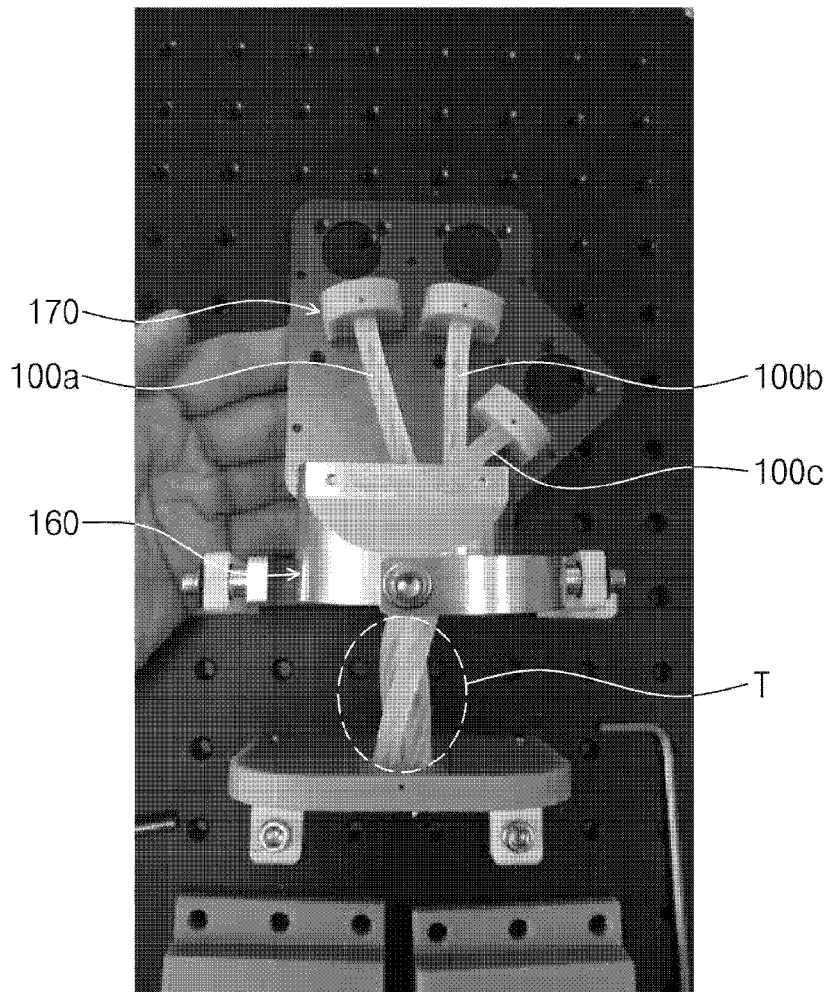
[도8]



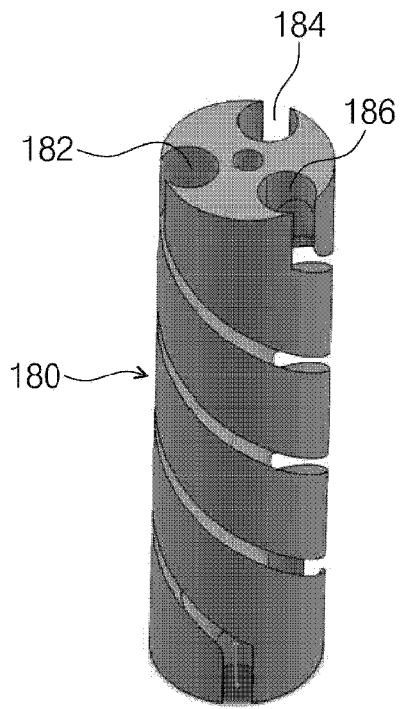
[도9]



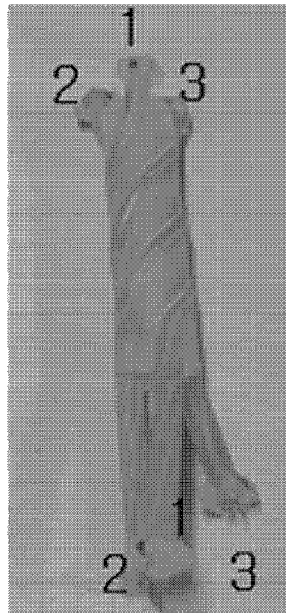
[도10]



[도11]

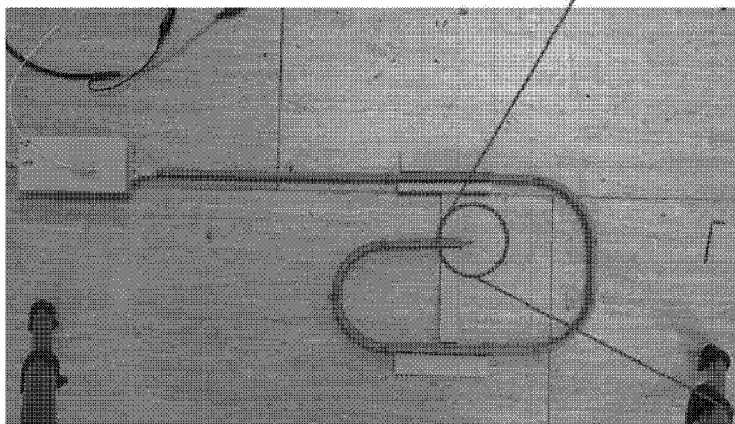


(a)

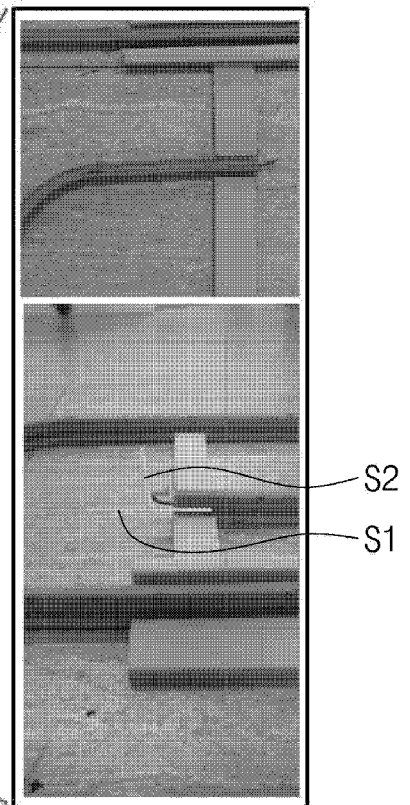


(b)

[도12]

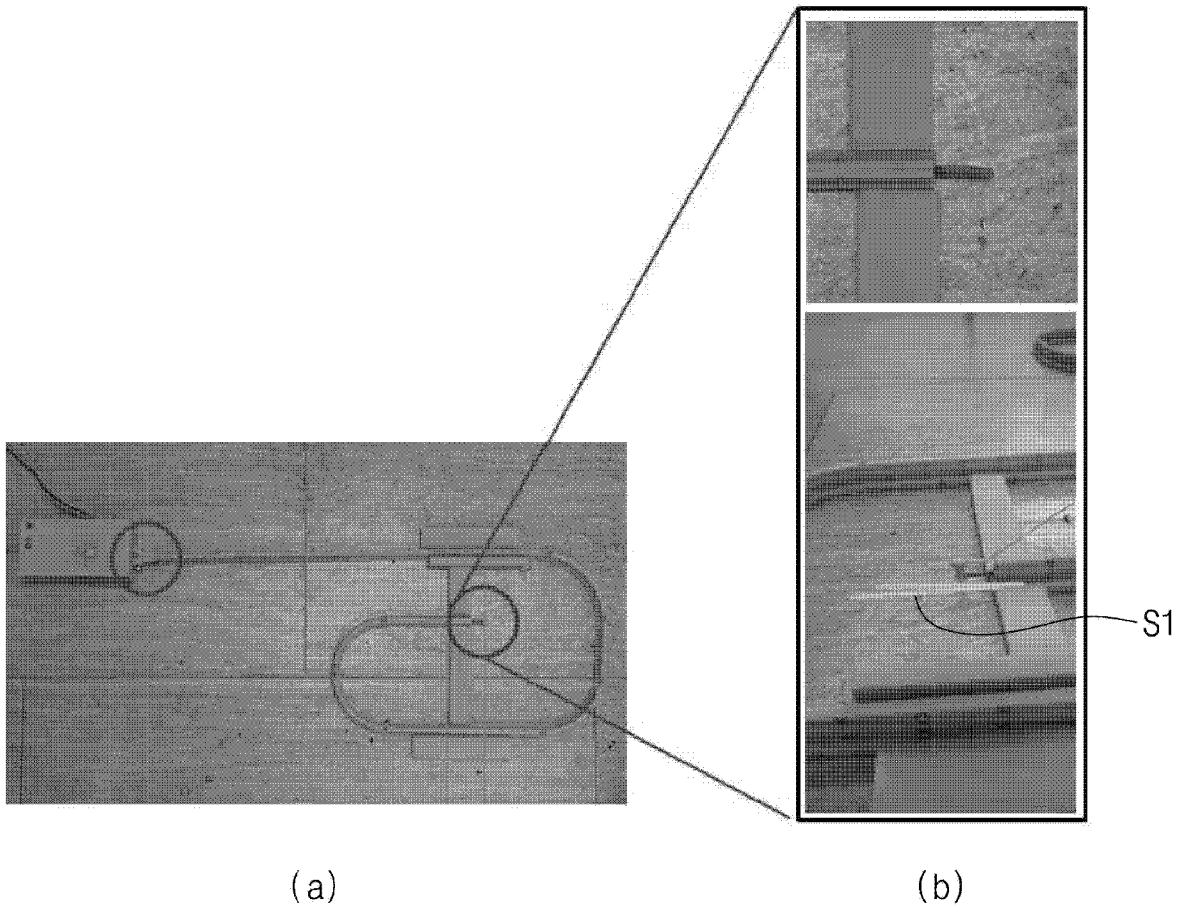


(a)



(b)

[도13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/011121

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B 34/00(2016.01)i, A61B 34/37(2016.01)i, A61B 17/00(2006.01)i, A61B 34/30(2016.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B 34/00; A61B 1/00; A61B 1/01; A61B 18/04; A61M 25/00; A61M 25/01; B25J 18/06; B25J 19/00; A61B 34/37; A61B 17/00; A61B 34/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above

Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: flexible mechanism, backbone, first steering wire group, second steering wire group, spiral

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2016-0287346 A1 (OLYMPUS CORPORATION) 06 October 2016 See abstract; paragraphs [0058]-[0082]; figures 1-22B.	1,8-9
A		2-7,10
A	JP 2017-024117 A (CANON INC.) 02 February 2017 See the entire document.	1-10
A	US 2011-0009863 A1 (MARCZYK, S. et al.) 13 January 2011 See the entire document.	1-10
A	US 2018-0092517 A1 (AURIS SURGICAL ROBOTICS, INC.) 05 April 2018 See the entire document.	1-10
A	KR 10-1828289 B1 (GSMT CO., LTD.) 13 February 2018 See the entire document.	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

06 DECEMBER 2019 (06.12.2019)

Date of mailing of the international search report

06 DECEMBER 2019 (06.12.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2019/011121

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2016-0287346 A1	06/10/2016	CN 105828738 A CN 105828738 B EP 3085324 A1 EP 3085324 B1 JP 6261612 B2 US 10213263 B2 US 2019-0142538 A1 WO 2015-093602 A1	03/08/2016 09/10/2018 26/10/2016 20/02/2019 17/01/2018 26/02/2019 16/05/2019 25/06/2015
JP 2017-024117 A	02/02/2017	None	
US 2011-0009863 A1	13/01/2011	WO 2011-005335 A1	13/01/2011
US 2018-0092517 A1	05/04/2018	AU 2017-336790 A1 CN 108882837 A EP 3518724 A1 JP 2019-531807 A KR 10-2019-0054030 A US 2018-0214011 A1 US 9931025 B1 WO 2018-064394 A1	18/04/2019 23/11/2018 07/08/2019 07/11/2019 21/05/2019 02/08/2018 03/04/2018 05/04/2018
KR 10-1828289 B1	13/02/2018	US 2019-0329004 A1 WO 2018-093013 A1	31/10/2019 24/05/2018

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

A61B 34/00(2016.01)i, A61B 34/37(2016.01)i, A61B 17/00(2006.01)i, A61B 34/30(2016.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

A61B 34/00; A61B 1/00; A61B 1/01; A61B 18/04; A61M 25/00; A61M 25/01; B25J 18/06; B25J 19/00; A61B 34/37; A61B 17/00; A61B 34/30

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드:연성 메커니즘(flexible mechanism), 백본(backbone), 제1 조향 와이어 그룹(first steering wire group), 제2 조향 와이어 그룹(second steering wire group), 나선(spiral)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	US 2016-0287346 A1 (OLYMPUS CORPORATION) 2016.10.06 요약; 단락 [0058]-[0082]; 도면 1-22B 참조.	1,8-9
A		2-7,10
A	JP 2017-024117 A (CANON INC.) 2017.02.02 전문 참조.	1-10
A	US 2011-0009863 A1 (MARCZYK, S. 등) 2011.01.13 전문 참조.	1-10
A	US 2018-0092517 A1 (AURIS SURGICAL ROBOTICS, INC.) 2018.04.05 전문 참조.	1-10
A	KR 10-1828289 B1 (주식회사 지에스엠티) 2018.02.13 전문 참조.	1-10

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후 “X”에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일

2019년 12월 06일 (06.12.2019)

국제조사보고서 발송일

2019년 12월 06일 (06.12.2019)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

한인호

전화번호 +82-42-481-3362



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2016-0287346 A1	2016/10/06	CN 105828738 A CN 105828738 B EP 3085324 A1 EP 3085324 B1 JP 6261612 B2 US 10213263 B2 US 2019-0142538 A1 WO 2015-093602 A1	2016/08/03 2018/10/09 2016/10/26 2019/02/20 2018/01/17 2019/02/26 2019/05/16 2015/06/25
JP 2017-024117 A	2017/02/02	없음	
US 2011-0009863 A1	2011/01/13	WO 2011-005335 A1	2011/01/13
US 2018-0092517 A1	2018/04/05	AU 2017-336790 A1 CN 108882837 A EP 3518724 A1 JP 2019-531807 A KR 10-2019-0054030 A US 2018-0214011 A1 US 9931025 B1 WO 2018-064394 A1	2019/04/18 2018/11/23 2019/08/07 2019/11/07 2019/05/21 2018/08/02 2018/04/03 2018/04/05
KR 10-1828289 B1	2018/02/13	US 2019-0329004 A1 WO 2018-093013 A1	2019/10/31 2018/05/24