



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0142697
(43) 공개일자 2024년10월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B25J 9/16 (2006.01) B25J 11/00 (2006.01)
B25J 5/00 (2006.01) B25J 9/08 (2006.01)
B25J 9/10 (2006.01)

(52) CPC특허분류

B25J 9/1617 (2013.01)
B25J 11/00 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2023-0037047

(22) 출원일자 2023년03월22일

심사청구일자 2023년03월22일

(71) 출원인

재단법인 아산사회복지재단

서울특별시 송파구 올림픽로43길 88 (풍납동)

울산대학교 산학협력단

울산광역시 남구 대학로 93(무거동)

(72) 발명자

문영진

서울시 강동구 구천면로 41길 79, 101동 209호

최재순

서울시 송파구 올림픽로 435 파크리오 210동 260
3호

(74) 대리인

특허법인비엘티

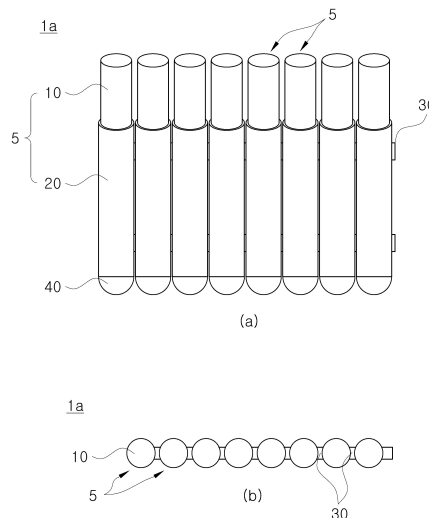
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 대상체 지지 및 이동 로봇

(57) 요약

대상체 지지 및 이동 로봇은, 길이 조절이 가능한 복수개의 막대 부재, 복수개의 막대 부재가 굴곡을 형성할 수 있도록 복수개의 막대 부재를 수평 방향으로 연결하는 연결 부재, 및 막대 부재의 하부에 설치된 이동 부재를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B25J 5/007 (2013.01)

B25J 9/08 (2013.01)

B25J 9/1045 (2013.01)

B25J 9/1689 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711191626
과제번호	2021R1A2C3005763
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	개인기초연구(과기정통부)
연구과제명	텐세그리티 기반 메커니즘을 이용한 로봇틱 인스트루먼트의 비균일 굴곡 제어 및 수
술적용성 연구	
기 여 율	40/100
과제수행기관명	서울아산병원
연구기간	2023.03.01 ~ 2024.02.29

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1465035444
과제번호	HR18C0016010022
부처명	보건복지부
과제관리(전문)기관명	한국보건산업진흥원
연구사업명	연구중심병원 육성 R&D
연구과제명	뇌질환 정밀의료 SMART Neu-Bot 플랫폼 기반 미래형 진단치료기기 개발
기 여 율	30/100
과제수행기관명	서울아산병원
연구기간	2022.01.01 ~ 2022.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1465036574
과제번호	HR20C0026020022
부처명	보건복지부
과제관리(전문)기관명	한국보건산업진흥원
연구사업명	연구중심병원 육성 R&D
연구과제명	MeDIA: 의료 빅데이터, 사물인터넷, 인공지능 플랫폼 구축을 통한 혁신형 의료기술
개발	
기 여 율	30/100
과제수행기관명	서울아산병원
연구기간	2022.01.01 ~ 2022.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

길이 조절이 가능한 복수개의 막대 부재;

상기 복수개의 막대 부재가 굴곡을 형성할 수 있도록 상기 복수개의 막대 부재를 수평 방향으로 연결하는 연결 부재; 및

상기 막대 부재의 하부에 설치된 이동 부재를 포함하는, 대상체 지지 및 이동 로봇.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 복수개의 막대 부재가 굴곡을 형성하도록 하는 굴곡 형성 부재를 더 포함하고,

상기 굴곡 형성 부재는,

상기 복수개의 막대 부재의 일 측을 가로지르는 제 1 줄 부재;

상기 복수개의 막대 부재의 타 측을 가로지르는 제 2 줄 부재; 및

상기 복수개의 막대 부재에서 가장 외측에 위치한 막대 부재 중 어느 하나의 막대 부재에 설치되며, 상기 제 1 줄 부재의 타단 및 상기 제 2 줄 부재의 타단이 고정되는 앵커 부재를 포함하는, 대상체 지지 및 이동 로봇.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 줄 부재 및 제 2 줄 부재를 밀거나 당기는 구동 유닛;

상기 복수개의 막대 부재 중 하나 이상의 막대 부재의 일 측방에 설치되어 상기 제 1 줄 부재를 가이드하는 제 1 가이드 부재; 및

상기 복수개의 막대 부재 중 하나 이상의 막대 부재의 타 측방에 설치되어 상기 제 2 줄 부재를 가이드하는 제 2 가이드 부재를 포함하는, 대상체 지지 및 이동 로봇.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 복수개의 막대 부재 중 일부가 굴곡을 형성하도록 하는 보조 굴곡 형성 부재를 더 포함하고,

상기 보조 굴곡 형성 부재는,

상기 복수개의 막대 부재 중 일부의 일 측을 가로지르는 제 3 줄 부재;

상기 복수개의 막대 부재 중 일부의 타 측을 가로지르는 제 4 줄 부재; 및

상기 복수개의 막대 부재 중 일부에서 상기 앵커 부재에 가장 가까운 막대 부재에 설치되며, 상기 제 3 줄 부재의 타단 및 상기 제 4 줄 부재의 타단이 고정되는 보조 앵커 부재를 포함하는 것인 대상체 지지 및 이동 로봇.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제 3 줄 부재 및 제 4 줄 부재를 밀거나 당기는 보조 구동 유닛;

상기 복수개의 막대 부재 중 일부에 속하는 하나 이상의 막대 부재의 일 측방에 설치되어 상기 제 3 줄 부재를 가이드하는 제 3 가이드 부재; 및

상기 복수개의 막대 부재 중 일부에 속하는 하나 이상의 막대 부재의 타 측방에 설치되어 상기 제 4 줄 부재를 가이드하는 제 4 가이드 부재를 포함하는, 대상체 지지 및 이동 로봇.

청구항 6

제 3 항에 있어서,

상기 구동 유닛은,

상기 제 1 줄 부재를 당기거나 푸는 제 1 구동 유닛; 및

상기 제 2 줄 부재를 당기거나 푸는 제 2 구동 유닛을 포함하고,

상기 제 1 구동 유닛은, 제 1 구동 모터와, 상기 제 1 구동 모터에 의해 회전하면서 상기 제 1 줄 부재를 감거나 푸는 제 1 보빈을 포함하고,

상기 제 2 구동 유닛은, 제 2 구동 모터와, 상기 제 2 구동 모터에 의해 회전하면서 상기 제 2 줄 부재를 감거나 푸는 제 2 보빈을 포함하는, 대상체 지지 및 이동 로봇.

청구항 7

제 2 항에 있어서,

상기 구동 유닛은,

상기 제 1 줄 부재를 구동하는 제 1 구동 유닛; 및

상기 제 2 줄 부재를 구동하는 제 2 구동 유닛을 포함하고,

상기 제 1 구동 유닛은 상기 제 1 줄 부재를 밀거나 당기는 제 1 액츄에이터를 포함하고,

상기 제 2 구동 유닛은 상기 제 2 줄 부재를 밀거나 당기는 제 2 액츄에이터를 포함하는, 대상체 지지 및 이동 로봇.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 막대 부재는,

제 1 막대 부재;

상기 제 1 막대 부재를 인출입가능하게 수용하는 제 2 막대 부재;

상기 제 1 막대 부재의 외면과 상기 제 2 막대 부재의 내면을 연결하는 LM 가이드; 및

상기 제 2 막대 부재에 대하여 상기 제 1 막대 부재를 왕복 이동시켜 상기 막대 부재를 길이 신장 및 축소하는 길이 조절 구동부를 포함하는, 대상체 지지 및 이동 로봇.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 이동 부재는,

구동기에 의해 회전하는 능동 이동 바퀴; 및

상기 능동 이동 바퀴가 움직임에 따라 움직이는 수동 이동 바퀴를 포함하는, 대상체 지지 및 이동 로봇.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 구동기는 원격 제어가 가능한, 대상체 지지 및 이동 로봇.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 대상체 지지 및 이동 로봇으로서, 보다 상세하게는, 마치 대나무 매트와 같은 외형으로 파이프들을 연결한 구조와 하부의 바퀴를 이용하여 사람 또는 대상물을 둘러싼 채로 지지를 해주거나 다른 위치로 이동을 해줄 수 있으며, 각 파이프들은 수행하고자 하는 작업에 따라 그 길이가 변화하고 이를 통해 사람 또는 대상물의 자세와 형상에 따라 둘러싸는 것을 용이하게 할 수 있는 대상체 지지 및 이동 로봇에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 파이프로 결합되어 원하는 형상으로 제어될 수 있는 로봇은 크게 보면 세그먼트의 결합으로 구성되는 스네이크 로봇 또는 유연굴곡 로봇 등으로 분류될 수 있다(미국등록특허 제10,751,872호 참조).

[0003] 하지만, 스네이크 로봇은 평면에서 동작하여 경로가 복잡하거나 접근이 어려운 통로를 이동하는 목적이고, 유연 굴곡 로봇은 설계에 따라 공간 상에서 동작할 수 있으나 대상물을 지지하기에는 로봇 자체의 작업영역과 로봇 자체로 만들어지는 접촉영역이 상당히 제한되어 있다.

[0004] 한편, 대상물을 지지하는 것으로서 워커형 로봇이 있으나, 이 워커형 로봇은 사람의 신체를 구속하는 구속장치를 착용하는 시간이 필요하며, 로봇 자체가 차지하는 공간이 있으므로 병원의 좁은 복도나 엘리베이터 이용에 제약이 따른다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 미국등록특허공보 US 10,751,872호(등록일: 2020.08.25)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 이러한 문제점을 해결하기 위하여, 스네이크 로봇이나 유연굴곡 로봇과는 차별화될 수 있고, 대상체에 대한 접촉영역이 충분하여 대상체를 지지할 수 있고 이동 수단을 구비함에 따라 대상체를 목적지로 운송할 수 있는 대상체 지지 및 이동 로봇의 필요성이 대두되고 있다.

[0007] 본 개시에 개시된 실시예는 대나무 형상의 막대 부재가 복수개 연결되어 대상체에 대한 접촉면적이 넓으며 복수개의 막대부재가 굴곡가능하도록 서로 간에 연결됨에 따라 대상체를 감싸면서 지지할 수 있고, 또한 바퀴를 구비하여 지지하는 대상체를 목적지로 이동시킬 수 있는 대상체 지지 및 이동 로봇을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0008] 본 개시가 해결하고자 하는 과제들은 이상에서 언급된 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 개시에 일 측면에 따른 대상체 지지 및 이동 로봇은, 길이 조절이 가능한 복수개의 막대 부재, 복수개의 막대 부재가 굴곡을 형성할 수 있도록 복수개의 막대 부재를 수평 방향으로 연결하는 연결 부재, 및 막대 부재의 하부에 설치된 이동 부재를 포함한다.

[0010] 여기서, 상기 복수개의 막대 부재가 굴곡을 형성하도록 하는 굴곡 형성 부재를 더 포함하고, 상기 굴곡 형성 부재는, 상기 복수개의 막대 부재의 일 측을 가로지르는 제 1 줄 부재; 상기 복수개의 막대 부재의 타 측을 가로지르는 제 2 줄 부재; 및 상기 복수개의 막대 부재에서 가장 외측에 위치한 막대 부재 중 어느 하나의 막대 부재에 설치되며, 상기 제 1 줄 부재의 타단 및 상기 제 2 줄 부재의 타단이 고정되는 앵커 부재를 포함할 수 있다.

[0011] 또한, 상기 제 1 줄 부재 및 제 2 줄 부재를 밀거나 당기는 구동 유닛; 상기 복수개의 막대 부재 중 하나 이상의 막대 부재의 일 측방에 설치되어 상기 제 1 줄 부재를 가이드하는 제 1 가이드 부재; 및 상기 복수개의 막대 부재 중 하나 이상의 막대 부재의 타 측방에 설치되어 상기 제 2 줄 부재를 가이드하는 제 2 가이드 부재를 포

함할 수 있다.

- [0012] 상기 복수개의 막대 부재 중 일부가 굴곡을 형성하도록 하는 보조 굴곡 형성 부재를 더 포함하고, 상기 보조 굴곡 형성 부재는, 상기 복수개의 막대 부재 중 일부의 일 측을 가로지르는 제 3 줄 부재; 상기 복수개의 막대 부재 중 일부의 타 측을 가로지르는 제 4 줄 부재; 및 상기 복수개의 막대 부재 중 일부에서 상기 앵커 부재에 가장 가까운 막대 부재에 설치되며, 상기 제 3 줄 부재의 타단 및 상기 제 4 줄 부재의 타단이 고정되는 보조 앵커 부재를 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 제 3 줄 부재 및 제 4 줄 부재를 밀거나 당기는 보조 구동 유닛; 상기 복수개의 막대 부재 중 일부에 속하는 하나 이상의 막대 부재의 일 측방에 설치되어 상기 제 3 줄 부재를 가이드하는 제 3 가이드 부재; 및 상기 복수개의 막대 부재 중 일부에 속하는 하나 이상의 막대 부재의 타 측방에 설치되어 상기 제 4 줄 부재를 가이드하는 제 4 가이드 부재를 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 구동 유닛은, 일 실시예로서, 상기 제 1 줄 부재를 당기거나 푸는 제 1 구동 유닛; 및 상기 제 2 줄 부재를 당기거나 푸는 제 2 구동 유닛을 포함하고, 상기 제 1 구동 유닛은, 제 1 구동 모터와, 상기 제 1 구동 모터에 의해 회전하면서 상기 제 1 줄 부재를 감거나 푸는 제 1 보빈을 포함하고, 상기 제 2 구동 유닛은, 제 2 구동 모터와, 상기 제 2 구동 모터에 의해 회전하면서 상기 제 2 줄 부재를 감거나 푸는 제 2 보빈을 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 구동 유닛은, 다른 실시예로서, 상기 제 1 줄 부재를 구동하는 제 1 구동 유닛; 및 상기 제 2 줄 부재를 구동하는 제 2 구동 유닛을 포함하고, 상기 제 1 구동 유닛은 상기 제 1 줄 부재를 밀거나 당기는 제 1 액추에이터를 포함하고, 상기 제 2 구동 유닛은 상기 제 2 줄 부재를 밀거나 당기는 제 2 액추에이터를 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 막대 부재는, 제 1 막대 부재; 상기 제 1 막대 부재를 인출입가능하게 수용하는 제 2 막대 부재; 상기 제 1 막대 부재의 외면과 상기 제 2 막대 부재의 내면을 연결하는 LM 가이드; 및 상기 제 2 막대 부재에 대하여 상기 제 1 막대 부재를 왕복 이동시켜 상기 막대 부재의 길이를 조절하는 길이 조절 구동부를 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 이동 부재는, 구동기에 의해 회전하는 능동 이동 바퀴; 및 상기 능동 이동 바퀴가 움직임에 따라 움직이는 수동 이동 바퀴를 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 구동기는 원격 제어가 가능할 수 있다.

발명의 효과

- [0019] 본 개시의 기술한 과제 해결 수단에 의하면, 대나무 형상의 막대 부재가 복수개 연결되어 대상체에 대한 접촉면적이 넓어지며 복수개의 막대부재가 굴곡가능하도록 서로 간에 연결됨에 따라 대상체를 감싸면서 지지할 수 있고, 또한 바퀴를 구비하여 지지하는 대상체를 목적지로 이동시킬 수 있는 대상체 지지 및 이동 로봇을 제공한다.
- [0020] 본 개시의 효과들은 이상에서 언급된 효과로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1(a)는 본 발명의 일 실시예에 따른 대상체 지지 및 이동 로봇의 개략적인 사시도이다.
- 도 1(b)는 도 1(a)의 평면도이다.
- 도 2(a)는 본 발명의 일 실시예에 따른 대상체 지지 및 이동 로봇이 굴곡을 형성한 상태를 나타낸 도면이다.
- 도 2(b)는 도 2(a)의 평면도이다.
- 도 3(a)는 일 실시예에 따른 막대 부재에서 제 1 막대 부재가 제 2 막대 부재에 대해서 상하이동하는 모습을 나타낸 도면이다.
- 도 3(b)는 다른 실시예에 따른 막대 부재에서 제 1 막대 부재가 제 2 막대 부재에 대해서 상하이동하는 모습을 나타낸 도면이다.
- 도 4는 제 1 막대 부재가 제 2 막대 부재와 LM 가이드로 연결되어 있으면서, 길이 조절 구동부에 의해 상하이동하는 모습을 나타낸 도면이다.

도 5는 복수개의 막대 부재에 있어서 길이가 조절되어 다양한 길이를 갖는 막대 부재를 나타낸 도면이다.

도 6(a)는 본 발명의 일 실시예에 따른 대상체 지지 및 이동 로봇이 말려서 원형을 형성한 모습의 평면도이다.

도 6(b)는 도 6(a)에 도시된 대상체 지지 및 이동 로봇이 사람의 몸 또는 다리를 감싸면서 지지 및 운반하는 모습을 나타낸 도면이다.

도 7(a)는 본 발명의 일 실시예에 따른 대상체 지지 및 이동 로봇이 사각형 형상을 형성한 모습의 평면도이다.

도 7(b)는 도 7(a)에 도시된 대상체 지지 및 이동 로봇이 환자가 누워있는 의료용 침대를 감싸면서 지지 및 운반하는 모습을 나타낸 도면이다.

도 8(a)는 본 발명의 다른 실시예에 따른 대상체 지지 및 이동 로봇의 개략적인 사시도이다.

도 8(b)는 도 8(a)의 평면도이다.

도 9는 구동 모터 및 보빈을 포함하는 구동 유닛의 일 실시예를 나타낸 도면이다.

도 10은 액츄에이터로 이루어진 구동 유닛의 다른 실시예를 나타낸 도면이다.

도 11(a)는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 대상체 지지 및 이동 로봇의 개략적인 사시도이다.

도 11(b)는 도 11(a)의 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 본 개시 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다. 본 개시가 실시예들의 모든 요소들을 설명하는 것은 아니며, 본 개시가 속하는 기술분야에서 일반적인 내용 또는 실시예들 간에 중복되는 내용은 생략한다. 명세서에서 사용되는 '부, 모듈, 부재, 블록'이라는 용어는 소프트웨어 또는 하드웨어로 구현될 수 있으며, 실시예들에 따라 복수의 '부, 모듈, 부재, 블록'이 하나의 구성요소로 구현되거나, 하나의 '부, 모듈, 부재, 블록'이 복수의 구성요소들을 포함하는 것도 가능하다.
- [0023] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐 아니라, 간접적으로 연결되어 있는 경우를 포함하고, 간접적인 연결은 무선 통신망을 통해 연결되는 것을 포함한다.
- [0024] 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0025] 명세서 전체에서, 어떤 부재가 다른 부재 "상에" 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부재가 다른 부재에 접해 있는 경우뿐 아니라 두 부재 사이에 또 다른 부재가 존재하는 경우도 포함한다.
- [0026] 제 1, 제 2 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위해 사용되는 것으로, 구성요소가 전술된 용어들에 의해 제한되는 것은 아니다.
- [0027] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 예외가 있지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0028] 각 단계들에 있어 식별부호는 설명의 편의를 위하여 사용되는 것으로 식별부호는 각 단계들의 순서를 설명하는 것이 아니며, 각 단계들은 문맥상 명백하게 특정 순서를 기재하지 않는 이상 명기된 순서와 다르게 실시될 수 있다.
- [0029] 이하 첨부된 도면들을 참고하여 본 개시의 작용 원리 및 실시예들에 대해 설명한다.
- [0030] 설명에 앞서, 여러 실시예에 있어서, 동일한 구성을 가지는 구성요소에 대해서는 동일 부호를 사용하여 대표적으로 일 실시예에서 설명하고, 그외의 실시예에서는 일 실시예와 다른 구성에 대해 설명하기로 한다.
- [0031] 도 1 내지 도 5를 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 대상체 지지 및 이동 로봇을 설명한다. 도 1(a)는 본 발명의 일 실시예에 따른 대상체 지지 및 이동 로봇의 개략적인 사시도이다. 도 1(b)는 도 1(a)의 평면도이다. 도 2(a)는 본 발명의 일 실시예에 따른 대상체 지지 및 이동 로봇이 굴곡을 형성한 상태를 나타낸 도면이다. 도 2(b)는 도 2(a)의 평면도이다. 도 3(a)는 일 실시예에 따른 막대 부재에서 제 1 막대 부재가 제 2 막대 부재에 대해서 상하이동하는 모습을 나타낸 도면이다. 도 3(b)는 다른 실시예에 따른 막대 부재에서 제 1 막대 부재가 제 2 막대 부재에 대해서 상하이동하는 모습을 나타낸 도면이다.

- [0032] 도 4는 제 1 막대 부재가 제 2 막대 부재와 LM 가이드로 연결되어 있으면서, 길이 조절 구동부에 의해 상하 이동하는 모습을 나타낸 도면이다. 도 5는 복수개의 막대 부재에 있어서 길이가 조절되어 다양한 길이를 갖는 막대 부재를 나타낸 도면이다.
- [0033] 도 1 내지 5를 참조하면, 발명의 일 실시예에 따른 대상체 지지 및 이동 로봇(1a)은, 막대 부재(5), 연결 부재(30) 및 이동 부재(40)를 포함한다.
- [0034] 막대 부재(5)는 길이 조절이 가능하며, 복수개의 막대 부재가 서로 연결되어 대상체 지지 및 이동 로봇(1a)의 전체 형상을 이룰 수 있다.
- [0035] 이러한 막대 부재(5)는 두 개의 서브 막대 부재로 구성될 수 있다.
- [0036] 도 3(a)에는 일 실시예에 따른 막대 부재가 도시되어 있다. 일 실시예에 따른 막대 부재(5)는 제 1 막대 부재(10)와, 제 1 막대 부재(10)를 인출입가능하게 수용하는 중공의 제 2 막대 부재(20)를 포함할 수 있다. 이에, 일 실시예에 따른 막대 부재(5)는 도 3(a)에 도시된 바와 같이, 제 1 막대 부재(10)가 제 2 막대 부재(20)의 상방으로 인출입가능하게 마련되는 구조를 가진다.
- [0037] 한편, 도 3(b)에는 다른 실시예에 따른 막대 부재가 도시되어 있다. 다른 실시예에 따른 막대 부재는 제 1 막대 부재(60)와, 제 1 막대 부재(60)를 인출입가능하게 수용하는 중공의 제 2 막대 부재(50)를 포함할 수 있다. 다른 실시예에 따른 막대 부재는 전술한 일 실시예에 따른 막대 부재와 달리, 도 3(b)에 도시된 바와 같이 제 1 막대 부재(60)가 제 2 막대 부재(50)의 하방으로 인출입가능하게 마련되는 구조를 가진다.
- [0038] 이하에서는, 발명의 이해를 돕기 위해, 일 실시예에 따른 막대 부재(5)를 중심으로 설명한다.
- [0039] 막대 부재(5)가 길이 조절이 되기 위해 제 2 막대 부재(20)에 대하여 제 1 막대 부재(10)가 왕복 이동하면서, 예컨대 상하 이동하면서 막대 부재(5)의 전체 길이가 조절될 수 있다.
- [0040] 이를 위해, 도 4에 도시된 바와 같이, 막대 부재(5)는 제 1 막대 부재(10)의 외면과 제 2 막대 부재(20)의 내면을 연결하는 LM 가이드(70) 및 제 2 막대 부재(20)에 대하여 제 1 막대 부재(10)를 상하 이동시켜, 막대 부재(5)를 길이 신장 및 축소하는 길이 조절 구동부(100)를 포함할 수 있다.
- [0041] 구체적으로, 제 2 막대 부재(20)의 중공에 제 1 막대 부재(10)가 삽입된 형태를 취할 수 있고, LM 가이드(70)의 LM 블록(75)은 제 1 막대 부재(10)의 외면에 부착될 수 있고, LM 가이드(70)의 LM 레일(80)은 제 2 막대 부재(20)의 내면에 부착될 수 있다.
- [0042] 길이 조절 구동부(100)는 랙 기어(105)와, 랙 기어(105)와 맞물려 회전하며 랙 기어(105)의 길이 방향을 따라 왕복 이동하는 피니언 기어(110)를 포함한다.
- [0043] 또한, 랙 기어(105)는 제 1 막대 부재(10)의 외면에 부착될 수 있으며, 피니언 기어(110)는 기어 구동 모터(미도시)와 직결하며 제 2 막대 부재(20)의 내부에 설치되고, 기어 구동 모터에 의해 피니언 기어(110)가 회전함에 따라 피니언 기어(110)와 맞물리는 랙 기어(105)가 부착된 제 1 막대 부재(10)는 상하 이동할 수 있다.
- [0044] 이때, 제 1 막대 부재(10)에 부착된 LM 블록(75)은 LM 레일(80) 상을 상하 이동함에 따라 제 1 막대 부재(10)는 제 2 막대 부재(20)에 대해 상하 이동하게 되어, 막대 부재(5)는 길이 긴장 및 축소를 할 수 있게 된다.
- [0045] 이러한 구동 과정을 통해, 각각의 막대 부재(5)는 사용 용도 및 수행하고자 하는 작업 조건에 맞게 도 5의 A라인과 같이 다양한 높이를 가질 수 있다.
- [0046] 또한, 막대 부재(5)가 복수개 연결되어 대상체에 대한 접촉면적이 넓어지며 복수개의 막대부재가 굴곡가능하도록 서로 간에 연결됨에 따라 대상체를 감싸면서 지지할 수 있다.
- [0047] 전술한 막대 부재(5)는 대나무 형상 또는 파이프 형상일 수 있으며, 이러한 막대 부재(5)로 이루어진 대상체 지지 및 이동 로봇(1a)은 대나무 매트 형상 또는 파이프 매트 형상일 수 있다.
- [0048] 그러나, 막대 부재(5) 및 대상체 지지 및 이동 로봇(1a)의 형상은 다양할 수 있다.
- [0049] 연결 부재(30)는 복수개의 막대 부재에서 이웃하는 막대 부재(5)를 수평 방향으로 연결하는 커넥터이다.
- [0050] 이러한 연결 부재(30)를 통해 복수개의 막대 부재는 측면에서 서로 연결되어, 하나의 대상체 지지 및 이동 로봇(1a)을 형성할 수 있다.
- [0051] 특히, 연결 부재(30)는 커넥터 동작을 통해 복수개의 막대 부재가 굴곡을 형성할 수 있도록 복수개의 막대 부재

를 수평 방향으로 연결할 수 있다(도 2 참조). 따라서, 대상체 지지 및 이동 로봇(1a)은 다양한 형상을 지닐 수 있으며, 지지 내지 이동 대상인 대상체의 외형에 맞게 형상의 변화가 가능할 수 있다. 이에 대해서는 후술한다.

- [0052] 이동 부재(40)는 막대 부재(5)의 하부에 설치되어 막대 부재(5)를 이동시키는 부재이다.
- [0053] 본 발명의 경우는 막대 부재(5)의 하부에 이동 부재(40)가 설치되어 있으므로 인해서 대상체 지지 및 이동 로봇(1a)은 이동이 가능할 수 있다. 따라서, 대상체 지지 및 이동 로봇(1a)이 지지 또는 감싸는 대상체를 목적하는 장소로 이동할 수 있다.
- [0054] 복수의 막대 부재의 하부에 설치된 이동 부재(40)는 모두 구동기(미도시)에 의해 회전하는 능동 이동 바퀴로만 구성될 수 있다.
- [0055] 또는, 복수의 막대 부재의 하부에 설치된 이동 부재(40)는 구동기에 의해 회전하는 능동 이동 바퀴 및 능동 이동 바퀴가 움직임에 따라 움직이는 수동 이동 바퀴를 포함할 수 있다.
- [0056] 이럴 경우, 대상체 지지 및 이동 로봇(1a) 전체의 구동기 수를 줄일 수 있으므로 에너지를 절약할 수 있고, 에너지 효율을 높일 수 있다.
- [0057] 또한, 능동 이동 바퀴를 구동시키는 구동기는 통신 모듈을 내장하며, 도시하지 않은 제어부와 무선 또는 유선 통신에 의해 원격 제어가 가능할 수 있으며, 그에 따라 작업자가 대상체 지지 및 이동 로봇(1a)을 직접 밀며 이동시킬 필요가 없으며, 원거리에서도 대상체 지지 및 이동 로봇(1a)을 구동시켜 대상체를 이동할 수 있다.
- [0058] 한편, 능동 이동 바퀴는 단일 회전축을 가지는 일반형 바퀴 또는 트랙볼과 같이 2개 이상의 회전축을 가지는 바퀴 등이 적용될 수 있으며, 또한 옴니휠 또는 단축휠이 적용될 수 있다. 이러한 능동 이동 바퀴는 복수개의 막대 부재(5)의 하부에 적절하게 간격을 두고 배치하여, 대상체 지지 및 이동 로봇의 형태 변화 및 이동을 용이하게 할 수 있다.
- [0059] 이상, 본 발명의 일 실시예에 따른 대상체 지지 및 이동 로봇의 각 구성을 살펴보았다. 이하, 도 6 및 7을 참조하여 대상체 지지 및 이동 로봇에 적용되는 예를 살펴본다. 도 6(a)는 본 발명의 일 실시예에 따른 대상체 지지 및 이동 로봇이 말려서 원형을 형성한 모습의 평면도이다. 도 6(b)는 도 6(a)에 도시된 대상체 지지 및 이동 로봇이 사람의 몸 또는 다리를 감싸면서 지지 및 운반하는 모습을 나타낸 도면이다. 도 7(a)는 본 발명의 일 실시예에 따른 대상체 지지 및 이동 로봇이 사각형 형상을 형성한 모습의 평면도이다. 도 7(b)는 도 7(a)에 도시된 대상체 지지 및 이동 로봇이 환자가 누워있는 의료용 침대를 감싸면서 지지 및 운반하는 모습을 나타낸 도면이다.
- [0060] 도 6을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 대상체 지지 및 이동 로봇(1a)은 말리면서 둥글게 둘러 싸는 형상을 가질 수 있다.
- [0061] 이러한 형상을 취하는 대상체 지지 및 이동 로봇(1a)은, 사람(130)의 체간이나 기타 다른 부위를 둘러싸고 지지할 수 있으며, 더 나아가 하부에 설치된 이동 부재(40)를 이용하여 사람(130)이 힘을 덜 들고도 이동할 수 있도록 보조할 수 있다.
- [0062] 즉, 대상체 지지 및 이동 로봇(1a)은 몸의 특정 부위를 둘러싸는 방식으로서 몸에 고정하는 것이 아니므로 착용 시간을 단축하여 보다 빠르게 환자의 이동을 도와줄 수 있다. 또한, 공간을 적게 차지하여 공간 상의 제약이 적다는 장점이 있다.
- [0063] 도 7을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 대상체 지지 및 이동 로봇(1a)은 사각형 형상을 가질 수 있다.
- [0064] 이러한 형상을 취하는 대상체 지지 및 이동 로봇(1a)은, 환자의 의료용 침대(140)를 둘러쌀 수 있으며, 하부에 설치된 이동 부재(40)를 이용하여 의료용 침대(140)를 운반하여 환자를 목적지로 이동시킬 수 있다.
- [0065] 또한, 이러한 이동 부재(40)는 구동기에 의해 원격 조정에 의해 제어될 수 있으므로, 작업자가 직접 대상체 지지 및 이동 로봇(1a)을 이동시킬 필요가 없다.
- [0066] 즉, 대상체 지지 및 이동 로봇(1a)은 의료용 침대(140)의 형태에 무관하게 둘러싸서 이동이 가능하며, 원격 제어를 통해 사람의 힘을 요구하지 않는다.
- [0067] 이상, 본 발명의 일 실시예에 따른 대상체 지지 및 이동 로봇을 살펴보았다.
- [0068] 이하, 도 8 내지 10을 참조하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 대상체 지지 및 이동 로봇을 살펴본다. 도 8(a)는 본 발명의 다른 실시예에 따른 대상체 지지 및 이동 로봇의 개략적인 사시도이다. 도 8(b)는 도 8(a)의 평면

도이다. 도 9는 구동 모터 및 보빈을 포함하는 구동 유닛의 일 실시예를 나타낸 도면이다. 도 10은 액츄에이터로 이루어진 구동 유닛의 다른 실시예를 나타낸 도면이다.

- [0069] 도 8 내지 도 10을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 대상체 지지 및 이동 로봇(1b)은 전술한 구성들 이외에 추가적으로 굴곡 형성 부재를 더 포함할 수 있다.
- [0070] 굴곡 형성 부재는 복수개의 막대 부재(5)가 굴곡을 형성하도록 하는 부재이며, 제 1 줄 부재(160), 제 2 줄 부재(165), 앵커 부재(150), 구동 유닛(180), 제 1 가이드 부재(170) 및 제 2 가이드 부재(175)를 포함한다.
- [0071] 제 1 줄 부재(160)는 복수개의 막대 부재의 일 측을 가로지를 수 있으며, 제 2 줄 부재(165)는 복수개의 막대 부재의 타 측을 가로지를 수 있다. 이러한 제 1 줄 부재(160) 및 제 2 줄 부재(165)는 텐돈(tendon) 멤버, 즉 와이어 또는 스트랩일 수 있다.
- [0072] 앵커 부재(150)는 복수개의 막대 부재에서 가장 외측에 위치한 막대 부재 중 어느 하나의 막대 부재(8)에 설치될 수 있으며, 제 1 줄 부재(160)의 타단 및 제 2 줄 부재(165)의 타단이 고정될 수 있다.
- [0073] 구동 유닛(180)은 복수개의 막대 부재에서 가장 외측에 위치한 막대 부재 중 다른 하나의 막대 부재(5)에 설치될 수 있으며, 제 1 줄 부재(160) 및 제 2 줄 부재(165)를 밀거나 당길 수 있다.
- [0074] 또한, 구동 유닛(180)은 제 1 줄 부재(160)를 당기거나 푸는 제 1 구동 유닛(180a)과, 제 2 줄 부재(165)를 당기거나 푸는 제 2 구동 유닛(180b)을 포함할 수 있다.
- [0075] 여기서, 도 9에 도시된 바와 같이, 제 1 구동 유닛(180a)은 구동 모터(200)와, 구동 모터(200)에 의해 회전하면서 제 1 줄 부재(160)가 감겨있는 보빈(210)을 포함할 수 있다. 즉, 구동 모터(200)에 의해 보빈(210)이 일 방향으로 회전할 경우 제 1 줄 부재(160)는 보빈(210)에 감길 수 있고, 구동 모터(200)에 의해 보빈(210)이 타 방향으로 회전할 경우 제 1 줄 부재(160)는 보빈(210)에서 풀릴 수 있다.
- [0076] 한편, 제 2 구동 유닛(180b)도 제 1 구동 유닛(180a)과 마찬가지로 구동 모터(200') 및 보빈(210')을 포함할 수 있다. 제 2 구동 유닛(180b)은 제 1 구동 유닛(180a)과 동일한 구성을 가지며, 이에 도 9에서 괄호 안에 기재된 참조부호는 제 1 구동 유닛(180a)과 구별하기 위해 제 2 구동 유닛(180b)의 구성을 기재한 것이다. 이에 따라, 제2 구동 유닛(180b)의 구동 모터(280b)에 의해 보빈(290b)이 타 방향으로 회전할 경우 제 2 줄 부재(165)는 보빈(290b)에 감길 수 있고, 구동 모터(280b)에 의해 보빈(290b)이 일 방향으로 회전할 경우 제 2 줄 부재(165)는 보빈(290b)에서 풀릴 수 있다.
- [0077] 따라서, 제 1 구동 유닛(180a)의 구동 모터(200)와 제 2 구동 유닛(180b)의 구동 모터(200')를 각각 서로 반대 방향으로 회전시켜, 일렬로 연결된 복수개의 막대 부재(5)를 일 방향 또는 타 방향으로 자유로이 굴곡시킬 수 있게 된다.
- [0078] 한편, 도 10에는 구동 유닛의 다른 실시예가 도시되어 있다. 다른 실시예에 따른 구동 유닛은 제 1 줄 부재(160)를 구동하는 제 1 구동 유닛(185a) 및 제 2 줄 부재(165)를 구동하는 제 2 구동 유닛(185b)을 포함할 수 있고, 제 1 구동 유닛(185a)은 제 1 줄 부재(160)를 밀거나 당기는 제 1 액츄에이터(240)를 포함할 수 있다. 한편, 제 2 구동 유닛(185b)도 제 1 구동 유닛(185a)과 마찬가지로 제 2 액츄에이터(240')를 포함할 수도 있다. 제 2 구동 유닛(185b)은 제 1 구동 유닛(185a)과 동일한 구성을 가지며, 이에 도 10에서 괄호 안에 기재된 참조부호는 제 1 구동 유닛(185a)과 구별하기 위해 제 2 구동 유닛(185b)의 구성을 기재한 것이다.
- [0079] 제 1 가이드 부재(170)는 복수개의 막대 부재 중 하나 이상의 막대 부재의 일 측방에 설치되어 제 1 줄 부재(160)가 이탈하지 않도록 가이드할 수 있다.
- [0080] 즉, 제 1 가이드 부재(170)는 복수개의 막대 부재 전부 또는 일부에 설치되어 밀리거나 당겨지는 제 1 줄 부재(160)를 안내할 수 있다.
- [0081] 제 2 가이드 부재(175)는 복수개의 막대 부재 중 하나 이상의 막대 부재의 타 측방에 설치되어 제 2 줄 부재(165)가 이탈하지 않도록 가이드할 수 있다.
- [0082] 즉, 제 2 가이드 부재(175)는 복수개의 막대 부재 전부 또는 일부에 설치되어 밀리거나 당겨지는 제 2 줄 부재(165)를 안내할 수 있다.
- [0083] 이러한 구성에 의해, 구동 유닛이 구동 모터와 보빈으로 구성된 경우, 제 1 구동 유닛(180a)의 구동 모터(200)의 구동에 의해 제 1 줄 부재(160)를 보빈(210)으로부터 풀고, 제 2 구동 유닛(180b)의 구동 모터(200')의 구동

에 의해 제 2 줄 부재(165)를 보빈(210')에 감을 경우, 도 8(b)에 도시된 바와 같이 복수개의 막대 부재는 반시계 방향으로 구부러질 수 있다.

[0084] 반대로, 제 1 구동 유닛(180a)의 구동 모터(200)의 구동에 의해 제 1 줄 부재(160)를 보빈(210)에 감고, 제 2 구동 유닛(180b)의 구동 모터(200')의 구동에 의해 제 2 줄 부재(165)를 보빈(210')으로부터 풀 경우, 복수개의 막대 부재는 도 8(b)의 반대 방향으로 구부러질 수 있다.

[0085] 이와 같이, 제 1 구동 유닛(180a)이 제 1 줄 부재(160)를 보빈(210)에 감거나 푸는 정도를 조절함과 동시에, 제 2 구동 유닛(180b)이 제 1 구동 유닛(180a)과 반대로 제 2 줄 부재(165)를 보빈(210')에 감거나 푸는 정도를 조절함에 따라, 복수개의 막대 부재로 이어진 본 발명의 다른 실시예에 따른 대상체 지지 및 이동 로봇(1b)은 다양한 형태로 굴곡하며 변형될 수 있다.

[0086] 이러한 굴곡 동작은 대상체 지지 및 이동 로봇(1b)을 위에서 바라볼 때, 마치 컨티뉴엄 메커니즘처럼 작용할 수 있다.

[0087] 다양한 형상으로 변형된 대상체 지지 및 이동 로봇(1b)은, 하부에 설치된 이동 부재(40)를 이용하여 대상체를 목적지로 이동시킬 수 있다.

[0088] 또한, 이동 부재(40)는 구동기에 의해 원격 조정에 의해 제어될 수 있으므로, 작업자가 대상체 지지 및 이동 로봇(1b)을 직접 이동시킬 필요가 없다.

[0089] 즉, 대상체 지지 및 이동 로봇(1b)은 대상체의 형태에 무관하게 둘러싸서 이동이 가능하며, 원격 제어를 통해 사람의 힘을 요구하지 않는다.

[0090] 이상, 본 발명의 다른 실시예에 따른 대상체 지지 및 이동 로봇을 살펴보았다.

[0091] 이하, 도 11을 참조하여 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 대상체 지지 및 이동 로봇을 살펴본다. 도 11(a)는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 대상체 지지 및 이동 로봇의 개략적인 사시도이다. 도 11(b)는 도 11(a)의 평면도이다.

[0092] 도 11을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 대상체 지지 및 이동 로봇(1c)은, 복수개의 막대 부재(5) 전체가 굴곡을 형성하도록 하는 굴곡 형성 부재에 추가하여, 복수개의 막대 부재 중 일부가 또 다른 굴곡을 형성하도록 하는 보조 굴곡 형성 부재를 더 포함할 수 있다.

[0093] 보조 굴곡 형성 부재는, 제 3 줄 부재(190), 제 4 줄 부재(195), 보조 앵커 부재(230), 보조 구동 유닛(220), 제 3 가이드 부재(193) 및 제 4 가이드 부재(198)를 포함할 수 있다.

[0094] 제 3 줄 부재(190)는 복수개의 막대 부재 중 일부의 일 측을 가로지르며, 제 4 줄 부재(195)는 제 3 줄 부재(190)에 대응하여 복수개의 막대 부재 중 일부의 타 측을 가로지를 수 있다.

[0095] 보조 앵커 부재(230)는 복수개의 막대 부재 중 일부에서 굴곡 형성 부재의 앵커 부재(150)에 가장 가까운 막대 부재에 설치될 수 있으며, 제 3 줄 부재(190)의 타단 및 제 4 줄 부재(195)의 타단이 고정될 수 있다.

[0096] 보조 구동 유닛(220)은 복수개의 막대 부재에서 굴곡 형성 부재의 구동 유닛(180)에 가장 가까운 막대 부재에 설치될 수 있으며, 제 3 줄 부재(190) 및 제 4 줄 부재(195)를 밀거나 당길 수 있다.

[0097] 이러한 보조 구동 유닛(220)은 제 3 줄 부재(190)를 밀거나 당기는 제 1 보조 구동 유닛과, 제 4 줄 부재(195)를 밀거나 당기는 제 2 보조 구동 유닛을 포함할 수 있다.

[0098] 보조 구동 유닛(220)의 제 1 보조 구동 유닛 및 제 2 보조 구동 유닛은, 전술한 구동 유닛(180)의 제 1 구동 유닛(180a, 185a) 및 제 2 구동 유닛(180b, 185b)과 마찬가지로 구동 모터(200, 200')와 보빈(210, 210')을 포함하거나, 또는 액츄에이터(240, 240')를 포함할 수 있다. 이에, 보조 구동 유닛(220)의 제 1 보조 구동 유닛 및 제 2 보조 구동 유닛의 구성 및 작동에 대해서는 부가 설명하지 않고, 전술한 구동 유닛(180)의 제 1 구동 유닛(180a, 185a) 및 제 2 구동 유닛(180b, 185b)의 구성 및 작동의 설명으로 갈음한다.

[0099] 제 3 가이드 부재(193)는 복수개의 막대 부재 중 일부에 속하는 하나 이상의 막대 부재의 일 측방에 설치되어 제 3 줄 부재(190)가 이탈하지 않도록 가이드할 수 있다.

[0100] 제 4 가이드 부재(198)는 복수개의 막대 부재 중 일부에 속하는 하나 이상의 막대 부재의 타 측방에 설치되어 제 4 줄 부재(195)가 이탈하지 않도록 가이드할 수 있다.

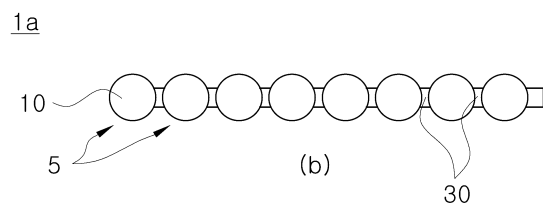
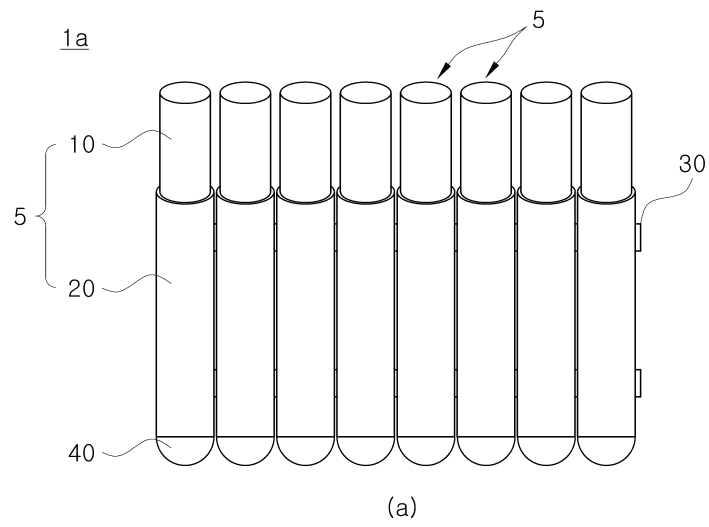
- [0101] 이러한 구성에 의해, 구동 유닛(180)과 보조 구동 유닛(220)이 각각 구동 모터와 보빈으로 구성되고, 복수개의 막대 부재(5)가 직선 형태로 일렬 배치된 상태에서, 구동 유닛(180)의 제 1 구동 유닛(180a)이 제 1 줄 부재(160)를 보빈에 감고, 제 2 구동 유닛(180b)이 제 2 줄 부재(165)를 보빈으로부터 풀 경우, 도 11(b)에 도시된 바와 같이 복수개의 막대 부재 중 우측 영역은 시계 방향으로 구부러질 수 있다.
- [0102] 동시에, 보조 구동 유닛(220)의 제 1 보조 구동 유닛이 제 3 줄 부재(190)를 보빈으로부터 풀고, 제 2 보조 구동 유닛이 제 4 줄 부재(195)를 보빈에 감을 경우, 도 11(b)에 도시된 바와 같이 복수개의 막대 부재 중 중간 영역은 반시계 방향으로 구부러질 수 있다.
- [0103] 이러한 조작을 통해, 대상체 지지 및 이동 로봇(1c)은 'S'자 형상을 형성하게 된다.
- [0104] 따라서, 복수개의 막대 부재는 자유도가 좀 더 높아져서 더욱 다양한 형태의 굴곡을 형성할 수 있으며, 대상체 지지 및 이동 로봇(1c)은 더 많은 대상체를 지지 및 이동시킬 수 있다.
- [0105] 물론, 이러한 보조 굴곡 형성 부재는 필요에 따라 복수개의 막대 부재에 더 추가될 수 있다.
- [0106] 이상에서와 같이 첨부된 도면을 참조하여 개시된 실시예들을 설명하였다. 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 개시의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고도, 개시된 실시예들과 다른 형태로 본 개시가 실시될 수 있음을 이해할 것이다. 개시된 실시예들은 예시적인 것이며, 한정적으로 해석되어서는 안 된다.

부호의 설명

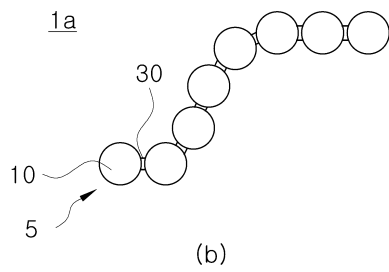
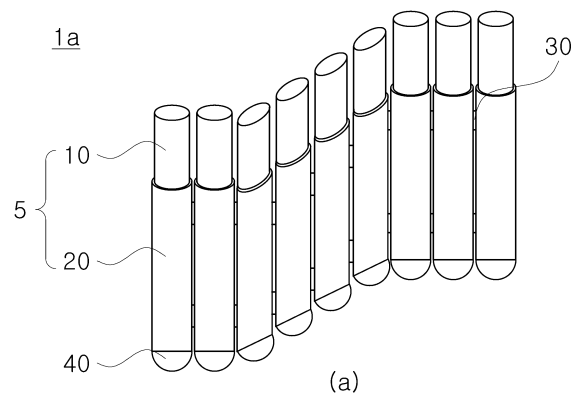
- [0107] 1a, 1b, 1c: 대상체 지지 및 이동 로봇
- 5: 막대 부재
- 30: 연결 부재
- 40: 이동 부재
- 70: LM 가이드
- 100: 길이 조절 구동부
- 150: 앵커 부재
- 160: 제 1 줄 부재
- 165: 제 2 줄 부재
- 170: 제 1 가이드 부재
- 175: 제 2 가이드 부재
- 180: 구동 유닛
- 190: 제 3 줄 부재
- 195: 제 4 줄 부재
- 220: 보조 구동 유닛
- 230: 보조 앵커 부재

도면

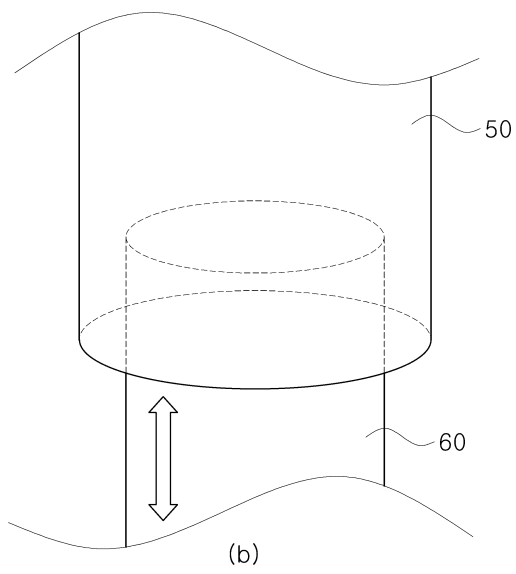
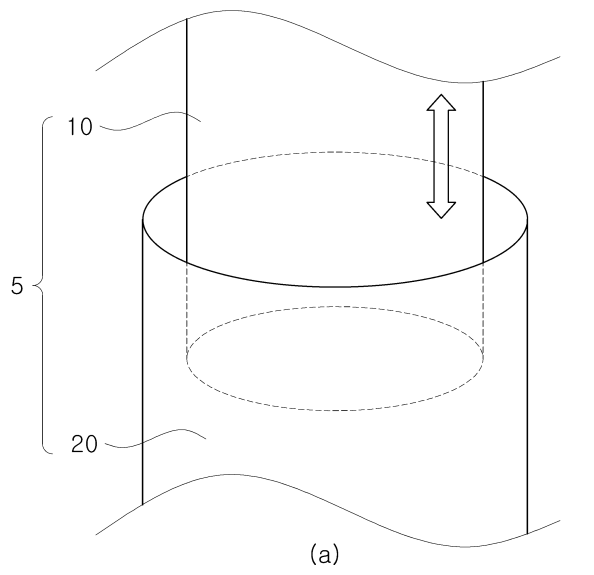
도면1



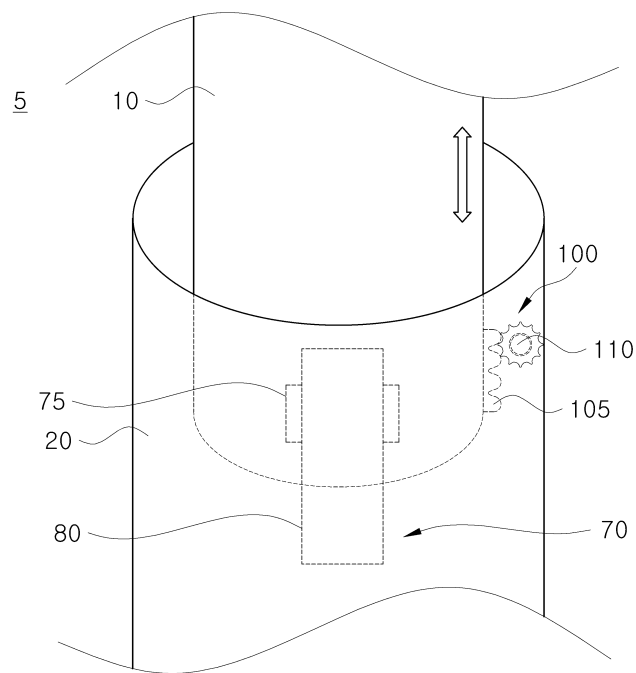
도면2



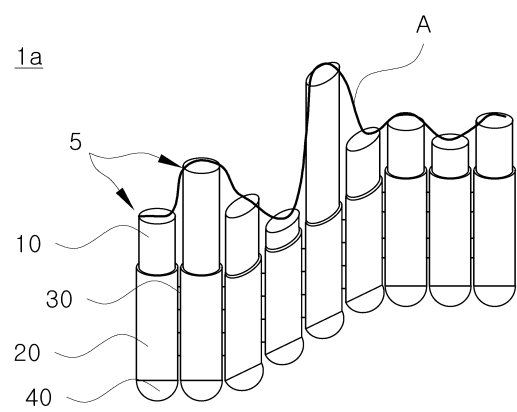
도면3



도면4

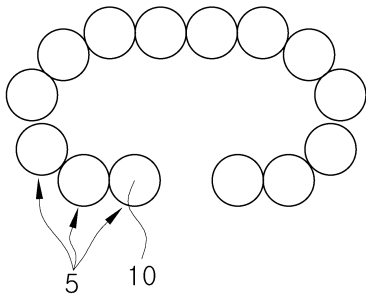


도면5

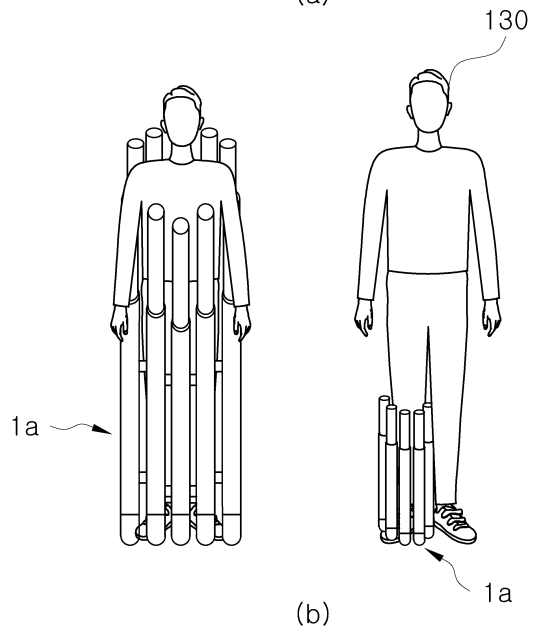


도면6

1a

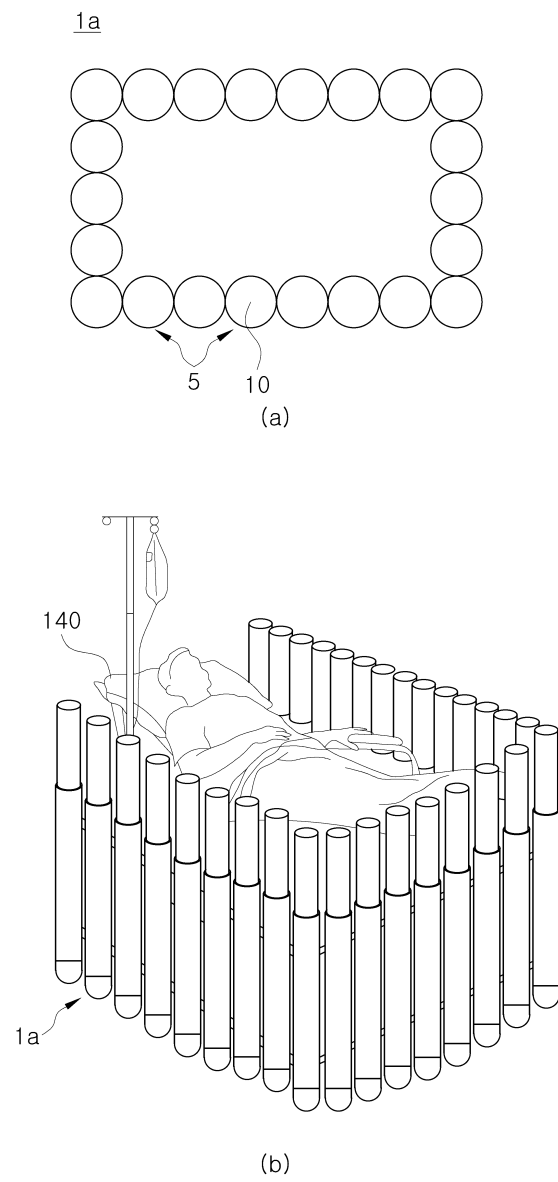


(a)

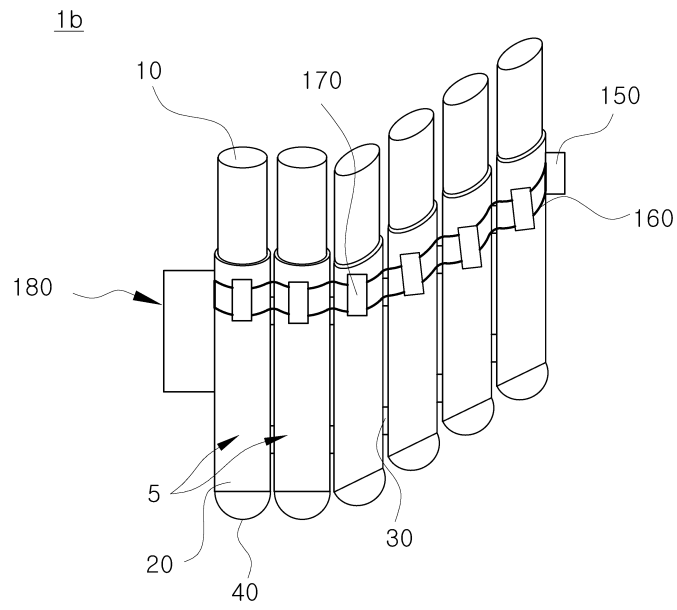


(b)

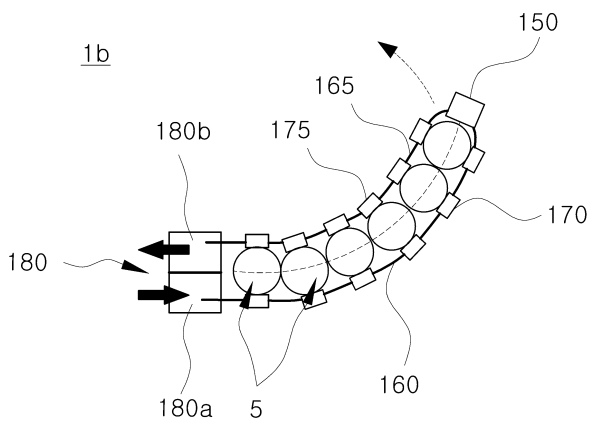
도면7



도면8

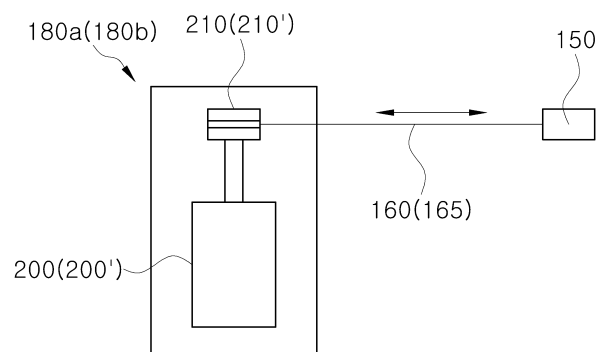


(a)

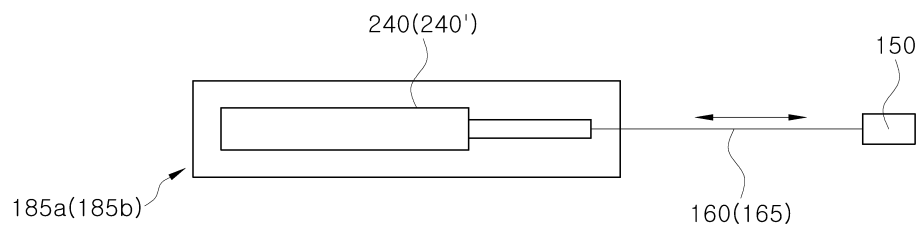


(b)

도면9



도면10



도면11

