



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0019273
(43) 공개일자 2017년02월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B25J 9/06 (2006.01) B25J 9/10 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B25J 9/06 (2013.01)
B25J 17/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0113459
(22) 출원일자 2015년08월11일
심사청구일자 2015년08월11일

(71) 출원인
한밭대학교 산학협력단
대전광역시 유성구 동서대로 125 (덕명동)
(72) 발명자
김영식
대전광역시 유성구 동서대로 125 한밭대학교 기계
공학과
장태수
대전광역시 대덕구 대전로1019번길 84-17
(74) 대리인
김대영

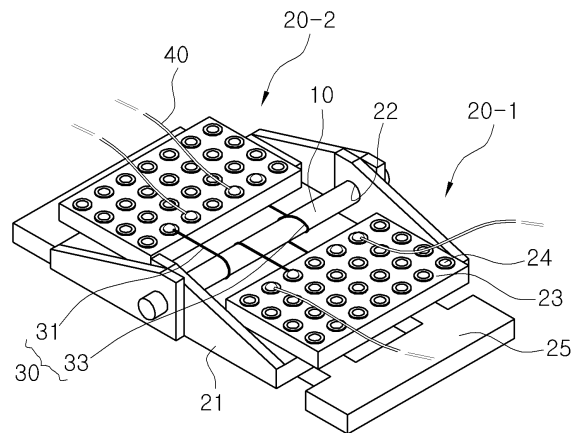
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 토션 액츄에이터를 이용한 자벌레 로봇

(57) 요약

본 발명은, 2개 이상의 회전체의 회전축에 서로 반대방향으로 감기면서 상기 회전체에 연결되는 길이 변형이 제어 가능한 와이어 형상의 소재를 포함하여, 외부 영향으로 상기 소재의 온도가 일정 값 이상 상승했을 때 길이가 줄어드는 수축현상과 상기 소재의 초기상태인 선형으로 변하는 메모리 효과를 이용하여 토션 스프링과 같은 동력을 발생시키되, 서로 반대방향으로 감겨진 소재를 제어하여 양방향 구동이 가능한 토션 액츄에이터를 이용한 자벌레 로봇에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B25J 9/065 (2013.01)

B25J 9/1085 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2012R1A1A1011457

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 일반연구자지원

연구과제명 생체에서 영감을 얻은 컴플라이언스 응용 모듈형 모바일 로봇의 설계와 모션 제어

기 여 율 1/1

주관기관 한밭대학교

연구기간 2012.05.01 ~ 2015.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

회전축(10);

상기 회전축(10)을 중심으로 회전 가능하게 상기 회전축(10)에 결합되는 제1 및 제2회전체(20-2);

상기 회전축(10)을 감은 상태로 각단이 각 회전에 결합되고 길이 변형이 제어 가능한 와이어 형상의 소재로 이루어지는 회전력 발생부(30); 및

상기 회전력 발생부(30)에 연결되어 상기 회전력 발생부(30)에 전류를 공급하는 전원선(40)을 포함하고,

상기 회전력 발생부(30)는 상기 회전축(10)을 제1방향으로 감은 제1선(31)과 상기 회전축(10)을 제1방향과 반대 방향인 제2방향으로 감은 제2선(33)으로 구성되는 것을 특징으로 하는 토션 액츄에이터를 이용한 자벌레 로봇.

청구항 2

병렬로 배치되는 N/2개의 회전축(10);

상기 각 회전축(10)을 사이에 두고 배치되는 N개의 회전체;

상기 회전축(10)을 감은 상태로 각단이 인접한 2개의 회전에 결합되고 길이 변형이 제어 가능한 와이어 형상의 소재로 이루어지는 회전력 발생부(30); 및

상기 회전력 발생부(30)에 연결되어 상기 회전력 발생부(30)에 전류를 공급하는 전원선(40)을 포함하고,

상기 회전력 발생부(30)는 상기 회전축(10)을 제1방향으로 감은 제1선(31)과 상기 회전축(10)을 제1방향과 반대 방향인 제2방향으로 감은 제2선(33)으로 구성되는 것을 특징으로 하는 토션 액츄에이터를 이용한 자벌레 로봇.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 회전력 발생부(30)는 형상기억합금으로 이루어지고, 전류제어에 따라 한 쌍의 회전체 간의 각도를 제어하는 것을 특징으로 하는 토션 액츄에이터를 이용한 자벌레 로봇.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 각 회전체는, 상기 회전축(10)이 삽입되는 삽입공(22)을 양단에 각각 구비하는 링크기구(21)와, 상기 링크기구(21)에 안착되고 상기 전원선(40) 및 회전력 발생부(30)가 전기적으로 연결되는 기관(23)을 포함하는 것을 특징으로 하는 토션 액츄에이터를 이용한 자벌레 로봇.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 회전체 중 최전방과 최후방에 배치되는 회전체에는, 상기 회전체를 지면으로부터 이격시키면서 지면에 접촉되어 다리 역할을 하는 레그부(25)가 상기 회전체의 하단에 장착되는 것을 특징으로 하는 토션 액츄에이터를 이용한 자벌레 로봇.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 토션 액츄에이터를 이용한 자벌레 로봇에 관한 것으로, 보다 상세하게는 2개 이상의 회전체의 회전축에 서로 반대방향으로 감기면서 상기 회전체에 연결되는 길이 변형이 제어 가능한 와이어 형상의 소재를 포함하

[0001]

여, 외부 영향으로 상기 소재의 온도가 일정 값 이상 상승했을 때 길이가 줄어드는 수축현상과 상기 소재의 초기상태인 선형으로 변하는 메모리 효과를 이용하여 토션 스프링과 같은 동력을 발생시키되, 서로 반대방향으로 감겨진 소재를 제어하여 양방향 구동이 가능한 토션 액츄에이터를 이용한 자벌레 로봇에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 로봇은 기계적 움직임과 행동을 수행할 수 있는 가시적 외형을 갖는 기계적 인공물을 의미한다. 최근에는 특정한 기능을 수행하는 소프트웨어, 명령체제에 따라 작동해 특정한 결과를 산출하는 것도 로봇이라고 부르는 경향이 있다. 예를 들어 구글의 검색 색인어 작성을 위해 전세계의 웹을 돌아다니며 웹 문서에서 검색어를 모아오는 소프트웨어 명령체제도 로봇이라 부르기도 한다.
- [0003] 인공의 동력을 제공하는 로봇은 사람 대신 또는 사람과 함께 일을 하기도 하고, 통상 로봇은 제작자가 계획한 일을 하도록 설계된다.
- [0004] 이러한 로봇은 그동안 인간이 해 오던 많은 일들을 대신하고 있으며, 산업 현장에서 단조로운 반복 작업이나 따분한 작업 또는 불쾌한 작업들을 로봇을 이용하여 쉽게 처리할 수 있다. 조립 공장에서 리벳 박는 일, 용접, 자동차 차체를 칠하는 일 등은 그 좋은 예이다. 따라서 현재 우리의 생활 또는 산업현장에서 로봇은 없어서는 안 될 중요한 역할을 수행하게 되며, 그로 인해 제품의 품질은 항상 일정하며 게다가 휴식을 취할 필요가 없기 때문에 많은 양의 제품을 생산할 수 있다.
- [0005] 한편, 산업발달과 함께 최근 로봇은 더욱 정밀하게 제작되고 있으며, 의료 시술과 같이 섬세하고 정밀함을 요하는 의료산업 또는 게임분야에서 모터를 사용하지 않고도 움직일 수 있도록 형상기억합금(Shape Memory Alloy; SMA)을 이용한 다양한 초소형 로봇이 제작되고 있다.
- [0006] 상술한 형상기억합금이란, 가공된 어떤 물체가 망가지거나 변형되어도 전류 또는 끓는 물 등으로 열을 가하면 원래의 형상으로 되돌아가는 합금을 말하며, 1960년대에 미국의 W.블러가 형상기억 반응을 나타내는 합금(니켈 + 티타늄:니티놀)을 발견하여 연구가 진행되었고, 열탄성 마르텐사이트 변태(Martensitic Transformation)를 나타내는 합금은 예외없이 형상기억 특성을 나타낸다는 것이 밝혀졌다. 니켈-티타늄 합금, 구리-아연-알루미늄 합금이 실용화되었고, 전투기, 인공위성의 안테나, 의료용 등으로 사용된다.
- [0007] 현재 실용화된 용도로는 F14 전투기의 파이프계수(繼手)와 인공위성의 안테나, 온실 창 의 개폐장치 등이 있다.
- [0008] 또 연구개발 중인 것에 인공관절(人工關節)·심장펌프와 화재시의 방화문(防火門), 온도 센서 등이 있다. 한국에서는 1983년 한국과학기술원(KAIST)의 재료실험팀이 니켈-티타늄 50:50 비율의 합금에 처음으로 성공한 데 이어, 1986년 4월에는 정밀금속재료연구실팀이 의료용(치열교정용 와이어)의 형상기억합금 개발에 성공하였다. 이것은 늘어난 채로 입 안에 장치해도 체온에 의하여 줄어들면서 치아를 단단히 묶어 주게 되어 있다.
- [0009] 상기와 같은 형상기억합금(SMA) 와이어(wire)를 이용한 로봇은, 소정길이의 금속판 또는 합성수지재로 형성된 상기 로봇의 몸체에 상기 와이어를 설치하고, 상기 와이어에 전류를 인가하여 와이어의 온도를 변형함으로써, 상기 와이어가 수축 복원되어 자벌레의 이동방법과 같은 원리로 로봇의 몸체가 수축 복원되면서 이동하게 된다.
- [0010] 이러한 형상기억합금을 이용한 자벌레 로봇의 예로서 한국 등록특허 제10-1102755호(자벌레 로봇, 2011.12.28. 등록, 이하 '종래기술'이라 칭함)를 들 수 있다.
- [0011] 상기 종래기술은, 로봇의 몸체가 형상기억합금(SMA) 와이어의 형상기억효과(SME)에 의해 수축 및 복원하여 이동하는 자벌레 로봇에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 다수의 절편과 마디로 형성되어 다각으로 꺾어지는 몸체와, 상기 몸체를 관통하고 전류공급에 의해 수축 복원하여 상기 몸체를 움직이는 형상기억합금 와이어(wire), 및 상기 몸체의 양단 절편에 형성되어 마찰에 의해 상기 몸체를 한 방향으로 진행하도록 하는 마찰패드;로 구성되어, 전류공급에 따라 온도가 변하는 상기 와이어가 수축 및 복원하여 상기 몸체가 다각으로 꺾어져 오르내렸다다 펴지는 신장운동을 반복하게 되고, 상기 몸체의 수축 팽창에 의해 일 방향으로 용이하게 이동할 수 있는 자벌레 로봇에 관한 것이다.
- [0012] 상기 종래기술에서는 형상기억합금 와이어를 이용하여 자벌레와 유사한 움직임을 갖는 로봇을 제작하였지만, 형상기억합금 와이어 하나의 수축과 팽창에 의해 자벌레의 동작을 구현하므로 동작 속도가 극히 제한될 수밖에 없는 단점이 있었다.
- [0013] 또한 상기 종래기술에서는, 형상기억합금 와이어의 수축과 팽창만을 이용하므로 자벌레의 이동 동작 중 하나만을 구현할 수 있을 뿐이고 다른 이동 동작이나 기타 다양한 동작을 구현할 수 없다는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0014] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 감안하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은, 길이 변형이 제어 가능한 와이어 형상의 소재의 수축과 팽창뿐만 아니라 변형된 소재가 초기 상태인 선형으로 돌아가려는 메모리 효과를 이용하여 다양한 동작을 구현할 수 있는 토션 액츄에이터를 이용한 자벌레 로봇을 제공하는 데 있다.
- [0015] 본 발명의 다른 목적은, 자벌레 로봇의 각 관절별로 동작을 제어하여 신속하고 정밀한 동작제어가 가능한 토션 액츄에이터를 이용한 자벌레 로봇을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0016] 본 발명은 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 특징에 따르면, 본 발명은 토션 액츄에이터를 이용한 자벌레 로봇(단일 유닛)에 관한 것으로, 회전축; 상기 회전축을 중심으로 회전 가능하게 상기 회전축에 결합되는 제1 및 제2회전체; 상기 회전축을 감은 상태로 각단이 각 회전에 결합되고 길이 변형이 제어 가능한 와이어 형상의 소재로 이루어지는 회전력 발생부; 및 상기 회전력 발생부에 연결되어 상기 회전력 발생부에 전류를 공급하는 전원선을 포함하고, 상기 회전력 발생부는 상기 회전을 제1방향으로 감은 제1선과 상기 회전을 제1방향과 반대방향인 제2방향으로 감은 제2선으로 구성된다.
- [0017] 한편, 본 발명에 따른 토션 액츄에이터를 이용한 자벌레 로봇(복수 유닛)은, 병렬로 배치되는 N/2개의 회전축; 상기 각 회전축을 사이에 두고 배치되는 N개의 회전체; 상기 회전축을 감은 상태로 각단이 인접한 2개의 회전에 결합되고 길이 변형이 제어 가능한 와이어 형상의 소재로 이루어지는 회전력 발생부; 및 상기 회전력 발생부에 연결되어 상기 회전력 발생부에 전류를 공급하는 전원선을 포함하고, 상기 회전력 발생부는 상기 회전을 제1방향으로 감은 제1선과 상기 회전을 제1방향과 반대방향인 제2방향으로 감은 제2선으로 구성될 수 있다.
- [0018] 이때, 상기 회전력 발생부는 형상기억합금으로 이루어지고, 전류제어에 따라 한 쌍의 회전체 간의 각도를 제어한다.
- [0019] 그리고 상기 각 회전체는, 상기 회전이 삽입되는 삽입공을 양단에 각각 구비하는 링크기구와, 상기 링크기구에 안착되고 상기 전원선 및 회전력 발생부가 전기적으로 연결되는 기관을 포함한다.
- [0020] 아울러, 상기 회전체 중 최전방과 최후방에 배치되는 회전체에는, 상기 회전을 지면으로부터 이격시키면서 지면에 접촉되어 다리 역할을 하는 레그부가 상기 회전체의 하단에 장착될 수 있다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명에 따른 토션 액츄에이터를 이용한 자벌레 로봇에 따르면, 길이 변형이 제어 가능한 와이어 형상의 소재로 이루어지는 회전력 발생부의 수축과 팽창뿐만 아니라 변형된 소재가 초기 상태인 선형으로 돌아가려는 메모리 효과를 이용하여 다양한 동작을 구현할 수 있으므로, 자벌레의 움직임을 모사할 수 있는 생체모방기술을 실현함과 아울러 다양한 응용동작을 구현할 수 있는 장점이 있다.
- [0022] 특히 본 발명에서는 자벌레 로봇의 각 관절이 일방향 및 역방향으로 회전할 수 있어 보다 다양하고 자유로운 동작을 구현할 수 있다.
- [0023] 또한 본 발명에 따르면, 자벌레 로봇의 각 관절별로 동작을 제어하여 신속하고 정밀한 동작제어가 가능한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명에 따른 단일 유닛으로 이루어진 자벌레 로봇의 구성을 도시한 사시도,
 도 2는 본 발명에 따른 단일 유닛으로 이루어진 자벌레 로봇의 동작원리를 설명하는 도면,
 도 3은 본 발명에 따른 단일 유닛으로 이루어진 자벌레 로봇의 동작을 도시한 도면,
 도 4는 본 발명에 따른 복수 유닛으로 이루어진 자벌레 로봇의 구성을 도시한 사시도,
 도 5는 본 발명에 따른 복수 유닛으로 이루어진 자벌레 로봇의 동작을 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 이를 상세한 설명을 통해 상세히 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0026] 또한 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0027] 또한, 본 명세서에서, 일 구성요소가 다른 구성요소와 "결합된다", "연결된다" 거나 "접속된다" 등으로 언급된 때에는, 상기 일 구성요소가 상기 다른 구성요소와 직접 연결되거나 또는 직접 접속되거나 또는 직접 결합될 수도 있지만, 특별히 반대되는 기재가 존재하지 않는 이상, 중간에 또 다른 구성요소를 매개하여 결합되거나 또는 연결되거나 또는 접속될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0029] 이하에서는 토션 액츄에이터를 이용한 자벌레 로봇에 관하여 첨부되어진 도면과 함께 더불어 상세히 설명하기로 한다.
- [0030] 먼저 단일 유닛으로 이루어지는 자벌레 로봇에 대해 설명한다.
- [0031] 도 1은 본 발명에 따른 단일 유닛으로 이루어진 자벌레 로봇의 구성을 도시한 사시도이고, 도 2는 본 발명에 따른 단일 유닛으로 이루어진 자벌레 로봇의 동작원리를 설명하는 도면이며, 도 3은 본 발명에 따른 단일 유닛으로 이루어진 자벌레 로봇의 동작을 도시한 도면이다.
- [0032] 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 자벌레 로봇은 회전축(10), 제1 및 제2회전체(20-1, 20-2), 회전력 발생부(30) 및 전원선(40)을 포함한다.
- [0033] 상기 회전축(10)은 봉 형태로 구성되고, 그 재질에는 특별한 한정은 없으나, 형상기억합금 와이어와의 접촉에 의해 상기 와이어에 인가된 전류의 유출이 방지되도록 절연체(insulator)로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0034] 제1 및 제2회전체(20-1, 20-2)는 상기 회전축(10)을 중심으로 회전 가능하게 상기 회전축(10)에 결합된다. 이때 각 회전체는 상기 회전축(10)이 삽입되는 삽입공(22)을 양단에 각각 구비하는 링크기구(21)와, 상기 링크기구(21)에 안착되고 상기 전원선(40) 및 회전력 발생부(30)가 전기적으로 연결되는 기관(23)을 포함한다.
- [0035] 상기 기관(23)에 전원선(40) 및 회전력 발생부(30)가 상호간 전기적으로 연결되는 구성은 다양한 방식으로 적용 가능하다. 예를 들면, 솔더링(soldering)이나 스팟 웰딩(spot welding) 등의 방식으로 기관에 부착시켜 전원선 및 회전력 발생부 간을 연결할 수도 있고, 도 1에 도시된 바와 같이, 내주면에 도전체가 설치 또는 도포된 다수개의 관통공(24)을 기관(23)에 형성하여 상기 전원선(40) 및 회전력 발생부(30)를 상기 관통공(24)에 체결하여 상호간 연결되게 할 수도 있다.
- [0036] 이러한 제1 및 제2회전체(20-1, 20-2)에는, 상기 각 회전체를 지면으로부터 이격시키면서 지면에 접촉되어 다리 역할을 하는 레그부(25)가 상기 각 회전체의 하단에 장착될 수 있다.
- [0037] 회전력 발생부(30)는 상기 회전축(10)을 감은 상태로 각단이 각 회전체(20-1, 20-2)에 결합된다. 즉, 상기 회전력 발생부(30)의 일단이 제1회전체(20-1)에 결합하면 타단은 상기 회전축(10)을 감은 상태에서 제2회전체(20-2)에 결합된다. 이때 상기 회전력 발생부(30)는 상기 회전축(10)을 제1방향으로 감은 제1선(31)과 상기 회전축(10)을 상기 제1방향과 반대방향인 제2방향으로 감은 제2선(33)으로 구성된다.
- [0038] 또한 상기 각 선(31, 33)은 형상기억합금과 같이 전류 공급에 따른 온도 변화에 따라 형상이 복원되는 형상기억 효과를 갖는 와이어 형상의 형상기억소재로 이루어진다. 이러한 형상기억소재는 형상기억합금뿐만 아니라 전류 공급에 따른 온도 변화에 따라 형상복원효과를 갖는 다른 소재를 포함할 수 있다. 근래에는 폴리머 소재로 된 형상기억소재가 개발되고 있는 바, 본 발명의 형상기억소재는 이러한 폴리머 소재의 형상기억소재를 포함한다.
- [0039] 더구나, 각 선(31, 33)은 회전축(10)을 감은 상태에서 탄성 복원력을 발휘할 수 있는 소재로 제작되어 도 2에 도시된 바와 같이, 회전축(10)을 감은 상태에서 전류를 흘려 동작시키면 초기상태인 선형으로 변형하면서 상방향으로 풀리게 되는데, 이때 토션 스프링과 같은 동력을 발생시키게 된다.
- [0040] 또한 제1선(31)과 제2선(33)은 서로 반대방향으로 감기게 되므로, 전류를 흘리지 않은 상태에서는 제1선(31)과

제2선(33)의 탄성 복원력이 서로 동일하여 제1회전체(20-1)와 제2회전체(20-2)가 동일 평면상에 위치된다. 이 상태에서 제1선(31)에 전류를 흘리면, 도 3의 (a)에 도시된 바와 같이, 제1선(31)의 수축과 메모리 효과에 의해 회전축(10)에 대해 제1회전체(20-1)와 제2회전체(20-2) 간의 각도가 일방향으로 감소하고, 반대로 제2선(33)에 전류를 흘리면, 도 3의 (a)에 도시된 바와 같이, 제2선(33)의 수축과 메모리 효과에 의해 회전축(10)에 대해 제1회전체(20-1)와 제2회전체(20-2) 간의 각도가 타방향으로 감소한다. 그리고 제1선(31)과 제2선(33)에 대한 전류 흐름을 차단하면 탄성 복원력에 의해 제1회전체(20-1)와 제2회전체(20-2)가 동일 평면상에 위치되도록 복귀한다. 이러한 작동에 의해 본 발명에 따른 자벌레 로봇은 양방향으로 구동될 수 있다.

[0041] 한편, 전원선(40)은 상기 회전력 발생부(30)에 연결되어 상기 회전력 발생부(30)에 전류를 공급한다. 즉, 상기 전원선(40)은 제1선(31)과 제2선(33)에 전류를 개별적으로 공급하기 위하여 제1 및 제2회전체(20-1, 20-2)에 고정된 제1선(31)과 제2선(33)에 개별적으로 연결된다. 이를 위해 상기 전원선(40)도 제1 및 제2회전체(20-1, 20-2)의 기관(23)에서 관통공(24)에 납땜에 의해 고정 설치된 상태로 제1선(31)과 제2선(33)에 각각 연결된다.

[0042] 이상과 같이 본 발명에 따른 단일 유닛으로 이루어진 자벌레 로봇에서는, 형상기억합금 와이어의 수축과 팽창 및 초기상태인 선형으로 변하는 메모리 효과를 이용하여 회전력을 발생시키는 토션 액츄에이터를 구성하여 자벌레 로봇의 움직임을 모사할 수 있고, 회전체 간의 각도가 변화된 상태에서 초기상태로의 복귀는 메모리 효과에 의해 신속하게 이루어질 수 있으므로 보다 신속한 동작구현이 가능하되, 이러한 복귀속도 또한 반대방향으로 감겨진 와이어를 제어함으로써 조정하여 정밀한 동작제어가 가능하게 된다.

[0044] 다음으로 단일 유닛이 복수개 결합된 복수 유닛으로 이루어지는 자벌레 로봇에 대해 설명한다.

[0045] 도 4는 본 발명에 따른 복수 유닛으로 이루어진 자벌레 로봇의 구성을 도시한 사시도이고, 도 5는 본 발명에 따른 복수 유닛으로 이루어진 자벌레 로봇의 동작을 도시한 도면이다.

[0046] 도시된 바와 같이, 복수 유닛으로 이루어지는 자벌레 로봇은 단일 유닛이 상호 결합되어 구성되므로, 단일 유닛 간을 상호 연결하여야 한다. 이때 단일 유닛 상호 간을 회전되지 않도록 결합할 수도 있지만, 본 실시예에서는 단일 유닛 사이에도 관절을 두어 자벌레 로봇의 섬세한 작동 및 제어가 가능하게 하였다.

[0047] 즉, 본 실시예에서는, $N/2$ 개의 회전축(10-1~10-($N/2$))과, 각 회전축을 사이에 두고 배치되는 N 개의 회전체(20-1~20- N)를 포함하고, 그 회전체에 회전력 발생부(30)와 전원선(40)을 설치하여 복수 유닛을 구성한다.

[0048] 이때 회전체의 링크기구(21)는 상기 링크기구(21)의 일단 및 타단에 각각 회전축(10-1~10-($N/2$))이 결합되어 하므로, 상기 링크기구(21)의 일단에는 제1삽입공(22)이 형성되고 타단에는 제2삽입공(22)이 형성된다.

[0049] 또한 N 개의 회전체(20-1~20- N) 중 최전방과 최후방에 배치되는 회전체(제1회전체(20-1) 및 제 N 회전체(20- N))에는, 상기 제1 및 제 N 회전체(20-1, 20- N)를 지면으로부터 이격시키면서 지면에 접촉되어 다리 역할을 하는 레그부(25)가 상기 제1 및 제 N 회전체(20-1, 20- N)의 하단에 각각 장착될 수 있다. 이때 상기 제1 및 제 N 회전체(20-1, 20- N) 사이에 배치되는 제2~ $N-1$ 회전체(20-2~20- $N-1$) 하단에도 상기 제2~ $N-1$ 회전체를 지면으로부터 이격시키는 보조레그부(25)가 장착될 수 있다.

[0050] 이와 같이 복수 유닛으로 이루어지는 자벌레 로봇을 제작하여 각 회전력 발생부(30)에 대한 전류를 제어하면, 도 5의 (a)에 도시된 바와 같이, 통상적인 자벌레와 같은 구동이 가능하다. 또한 전류의 제어에 따라 도 5의 (b)에 도시된 바와 같이, 구불구불한 형태의 동작을 구현할 수도 있다.

[0051] 그 외의 구성 및 작용은 단일 유닛과 동일하므로 그에 대한 상세한 설명은 생략한다.

[0053] 비록 본 발명이 상기에서 언급한 바람직한 실시예와 관련하여 설명되어졌지만, 본 발명의 요지와 범위로 부터 벗어남이 없이 다른 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 첨부된 청구의 범위는 본 발명의 진정한 범위 내에 속하는 그러한 수정 및 변형을 포함할 것이라고 여겨진다.

부호의 설명

[0054] 10 : 회전축

20-1 : 제1회전체 20-2 : 제2회전체

20-1~20-N : 제1~N회 전체 21 : 링크기구 22 : 삽입공

23 : 기판 24 : 관통공

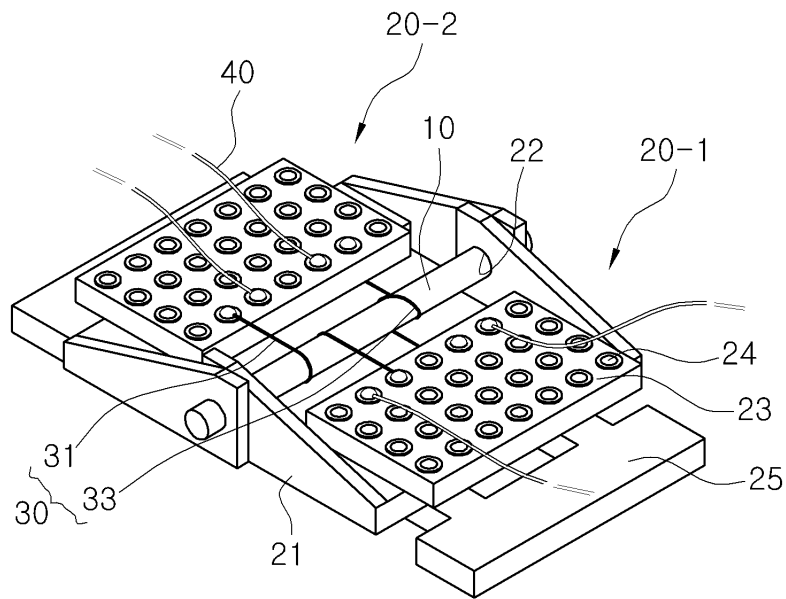
25 : 레그부 27 : 보조레그부

30 : 회전력 발생부 31 : 제1선 33 : 제2선

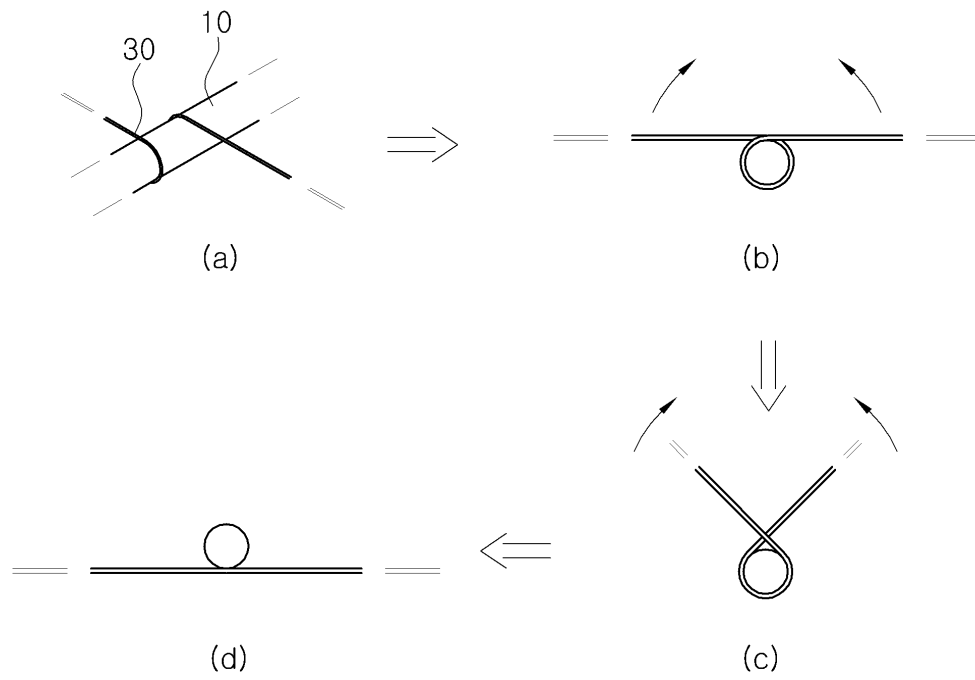
40 : 전원선

도면

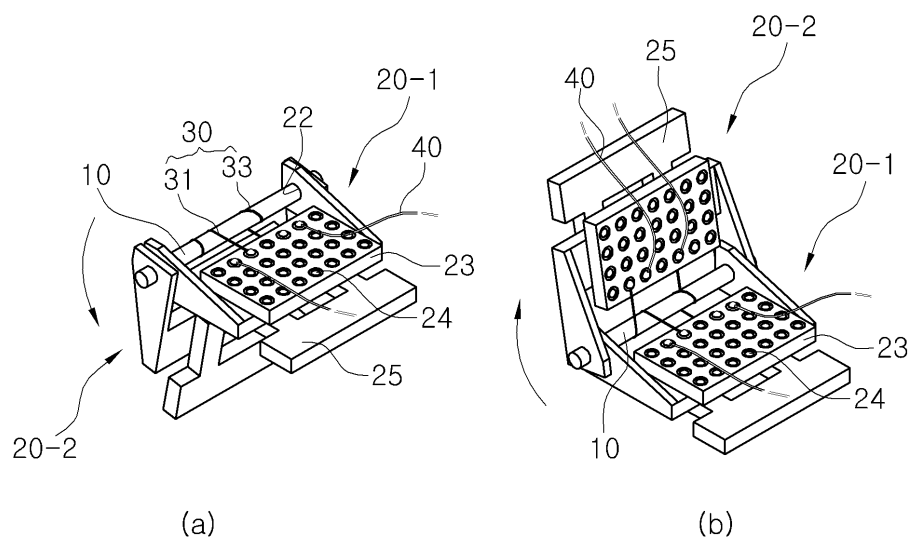
도면1



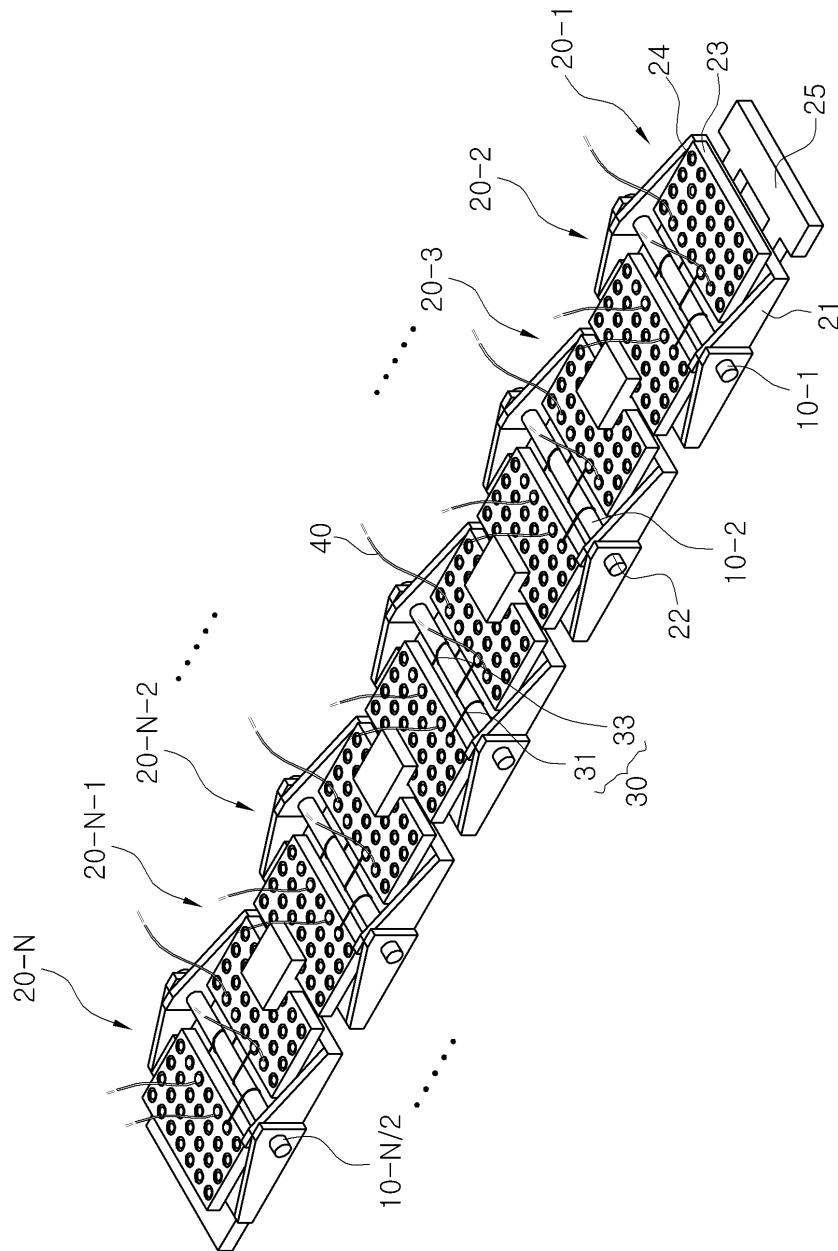
도면2



도면3



도면4



도면5

