



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0087360
(43) 공개일자 2017년07월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B25J 15/08 (2006.01) B25J 15/10 (2006.01)
B25J 9/10 (2006.01) B25J 9/12 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B25J 15/08 (2013.01)
B25J 15/10 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0007271
(22) 출원일자 2016년01월20일
심사청구일자 2016년01월20일

(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

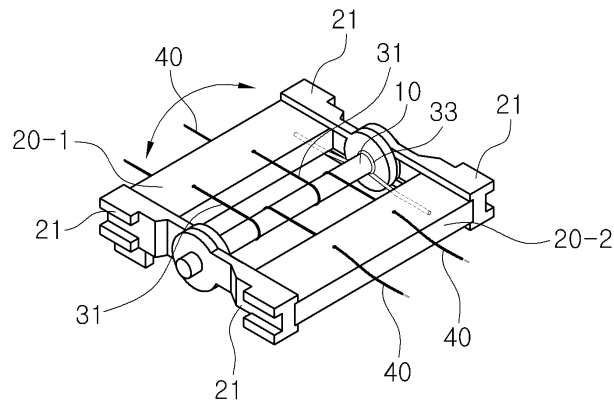
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 형상기억합금 회전 액추에이터를 이용한 로봇 손

(57) 요약

본 발명은 2개의 회전체를 힌지 결합하는 회전축에 서로 반대방향으로 감기면서 양단이 상기 각각의 회전체에 연결되는 형상기억합금 소재의 와이어로 이루어져 외부 온도가 상승함에 따른 수축현상 및 초기로 복구되는 메모리 효과를 이용하여 회전체에 양방향 동력을 발생시키는 액추에이터를 관절마다 적용하여 사람의 손 관절의 움직임과 유사한 동작특성을 나타내는 형상기억합금 회전 액추에이터를 이용한 로봇 손에 관한 것이다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

B25J 9/104 (2013.01)

B25J 9/1085 (2013.01)

B25J 9/126 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

회전축(10);

상기 회전축(10)을 중심으로 회전 가능하도록 상기 회전축(10)과 결합되는 제1회전체(20-1) 및 제2회전체(20-2);

양단이 각각 상기 제1회전체(20-1) 및 제2회전체(20-2)에 결합되는 와이어 형상의 형상기억합금으로 이루어지는 회전력 발생부(30);

상기 회전력 발생부(30)에 연결되어 상기 회전력 발생부(30)에 전류를 공급하는 전원선(40)으로 이루어지는 회전 액추에이터를 통해 각 관절을 구성하되,

손바닥의 제1부분을 구성하는 제1회전체(20-1)에 각 손가락의 제1마디를 구성하는 제2회전체(20-2)가 각각 구비되는 회전축을 통해 결합함으로써 회전 액추에이터의 연속 연결구조로 구성되는 것을 특징으로 하는 형상기억합금 회전 액추에이터를 이용한 로봇 손.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 회전력 발생부(30)는 상기 회전축(10)을 기준으로 제1방향으로 형성된 제1선(31)과, 상기 회전축(10)을 기준으로 제1방향과 반대인 제2방향으로 형성된 제2선(32) 또는 상기 제1선(31)의 동작방향과 반대로 복원력이 작용하는 스프링(33)으로 이루어지고,

상기 제1선(31) 또는 제2선(32)의 전류제어를 통해 상기 제1회전체(20-1) 및 제2회전체(20-2) 사이의 각도가 제어되는 것을 특징으로 하는 형상기억합금 회전 액추에이터를 이용한 로봇 손.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1회전체(20-1) 및 제2회전체(20-2)는, 상기 회전축(10)이 삽입되는 삽입공(22)을 양단에 각각 구비하는 링크기구(21)를 포함하는 것을 특징으로 하는 형상기억합금 회전 액추에이터를 이용한 로봇 손.

청구항 4

제1항에 있어서,

손가락을 이루는 관절마다 회전축(10)을 구비하되, 각 회전축(10)을 중심으로 회전가능 하도록 손가락 마디를 구성하는 복수의 회전체 및 회전력 발생부를 통해 각 손가락이 구성되는 것을 특징으로 하는 형상기억합금 회전 액추에이터를 이용한 로봇 손.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 손바닥의 제1부분을 구성하는 제1회전체(20-1)에 대각선 방향의 회전축 및 회전력 발생부를 통해 연결됨으로 손바닥의 제2부분을 구성하는 회전체를 더 포함하고,

상기 손바닥의 제2부분을 구성하는 회전체의 끝 부분에 엄지손가락의 제1마디를 구성하는 회전체가 회전축 및 회전력 발생부를 통해 결합되는 것을 특징으로 하는 형상기억합금 회전 액추에이터를 이용한 로봇 손.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 로봇 손에 관한 것으로, 자세하게는 2개의 회전체를 힌지 결합하는 회전축에 서로 반대방향으로 감기면서 양단이 상기 각각의 회전체에 연결되는 형상기억합금 소재의 와이어로 이루어져 외부 온도가 상승함에 따른 수축현상 및 초기로 복구되는 메모리 효과를 이용하여 회전체에 양방향 동력을 발생시키는 액추에이터를 관절마다 적용하여 사람의 손 관절의 움직임과 유사한 동작특성을 나타내는 형상기억합금 회전 액추에이터를 이용한 로봇 손에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 로봇은 기계적 움직임과 행동을 수행할 수 있는 가시적 외형을 갖는 기계적 인공물로서, 전자 기기 산업이 발전하면서 로봇에 대한 기술도 비약적으로 향상되고 있다.

[0003] 이러한 인공의 동력을 제공하는 로봇은 사람 대신 또는 사람과 함께 특정 작업을 수행할 수 있도록 설계되어, 특히, 의료용, 산업용, 가정용 등 다양한 분야에서 로봇기술이 적용되어 사용되며, 로봇을 이용함으로써 사람이 활동하기 어려운 환경에서도 검사, 정찰, 탐사 등의 특정 목적 수행이 가능하기 때문에 향후 다양한 분야에서 더욱 많은 용도로 사용될 것으로 기대된다.

[0004] 그러나 종래의 로봇은 사람을 비롯하여 다양한 동물의 신체를 모방하여 동작특성을 구현하고 있으나 아직 모방 대상과 같이 자유로운 동작능력이 구현되지 않음에 따라 다양한 환경에서도 자유로이 동작할 수 있는 생체특성 모방기술에 초점이 맞추어져 개발이 이루어지고 있다.

[0005] 특히 사람의 손과 같은 경우 5개의 손가락과 각 손가락 및 손바닥에 구비되는 복수의 관절을 통해 매우 다양한 동작을 구현할 수 있어, 이를 모방함으로써 로봇의 활용도를 극대화할 수 있다. 하지만, 종래의 로봇 손은 손가락 관절이 없이 엄지와 나머지 손가락들이 일체로 오므러지거나 펴지도록 하는 작동만 가능하거나 관절을 구비하더라도 전동 모터를 주요 동력원으로 함에 따라 다수의 기어와 힘줄(tendon) 및 연결축 등을 통하여 동력이 전달되어 기구적으로 복잡하며 무게와 부피가 상당히 증가하는 단점이 있고 이에 동력 전달의 효율이 떨어져 실제 사람의 손과 같이 유연하고 능란한 동작을 구현하기 어려웠다.

[0006] 특히 관절의 정밀 개별제어를 위해서는 관절마다 개별적인 모터의 설치가 이루어질 필요가 있어 크기 및 중량의 소형화에 한계를 가져오고 있으며, 모터의 수리 및 관리를 위한 많은 번거로움과 모터의 속도 및 회전각의 개별 제어를 위한 복잡한 제어회로 및 기계부품 요구되며, 이는 다시 유지보수 및 정비의 어려움을 가중시키는 문제가 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제10-2012-0040431호(2012.04.27 공개.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로, 본 발명의 목적은 형상변형의 제어가 가능한 와이어 소재를 이용하여 회전 및 복구 동작을 구현할 수 있는 형상기억합금 회전 액추에이터를 통해 손을 이루는 각 관절을 구동함으로써 콤팩트한 구성으로 소형화와 유지보수가 용이하도록 하며 각 신속하고 정밀하게 구동함으로써 실제 손과 같은 동작 특성을 구현할 수 있는 형상기억합금 회전 액추에이터를 이용한 로봇 손을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상기와 같은 목적을 위해 본 발명은 회전축; 상기 회전축을 중심으로 회전 가능하도록 상기 회전축과 결합되는 제1회전체 및 제2회전체; 양단이 각각 상기 제1회전체 및 제2회전체에 결합되는 와이어 형상의 형상기억합금으로 이루어지는 회전력 발생부; 상기 회전력 발생부에 연결되어 상기 회전력 발생부에 전류를 공급하는 전원선으로 이루어지는 회전 액추에이터를 통해 각 관절을 구성하되, 손바닥의 제1부분을 구성하는 제1회전체에 각 손가락의 제1마디를 구성하는 제2회전체가 각각 구비되는 회전축을 통해 결합함으로써 회전 액추에이터의 연속 연결구조로 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 이때 상기 회전력 발생부는 상기 회전축을 기준으로 제1방향으로 형성된 제1선과, 상기 회전축을 기준으로 제1방향과 반대인 제2방향으로 형성된 제2선 또는 상기 제1선의 동작방향과 반대로 복원력이 작용하는 스프링으로 이루어지고, 상기 제1선 또는 제2선의 전류제어를 통해 상기 제1회전체 및 제2회전체 사이의 각도가 제어되는 것이 바람직하다.
- [0011] 또한, 상기 제1회전체 및 제2회전체는, 상기 회전축이 삽입되는 삽입공을 양단에 각각 구비하는 링크기구를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0012] 또한, 손가락을 이루는 관절마다 회전축을 구비하되, 각 회전축을 중심으로 회전가능 하도록 손가락 마디를 구성하는 복수의 회전체 및 회전력 발생부를 통해 각 손가락이 구성되는 것이 바람직하다.
- [0013] 또한, 상기 손바닥의 제1부분을 구성하는 제1회전체에 대각선 방향의 회전축 및 회전력 발생부를 통해 연결됨으로 손바닥의 제2부분을 구성하는 회전체를 더 포함하고, 상기 손바닥의 제2부분을 구성하는 회전체의 끝 부분에 엄지손가락의 제1마디를 구성하는 회전체가 회전축 및 회전력 발생부를 통해 결합되는 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [0014] 본 발명은 형태변형 제어가 가능한 형상기억합금을 통해 액추에이터가 구동됨에 따라 종래 모터구동방식 대비 진동이나 동작소음을 줄일 수 있고 제어회로 및 기계부품의 간소화로 고장률이 현저히 낮아지며, 제품의 소형화의 가능 및 유지보수와 정비가 간편한 효과를 얻을 수 있다.
- [0015] 이와 같은 형상기억합금 소재를 이용한 액추에이터의 양방향 구동을 통해 다수의 관절의 움직임에 개별적으로 구현함으로써 실제 손의 움직임에 가까운 생체모방기술을 구현함과 아울러 다양한 응용동작을 자유롭고 신속하게 구현할 수 있다.
- [0016] 또한, 개별 관절에 대한 힘의 미세 조정 및 부드러운 움직임이 가능하며, 콤팩트한 구성으로 손가락 및 손의 부피를 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명에 따른 회전 액추에이터의 구성을 도시한 분해 사시도,
 도 2는 본 발명에 따른 회전 액추에이터의 동작원리를 설명하는 도면,
 도 3은 본 발명에 따른 회전 액추에이터의 동작을 도시한 도면,
 도 4 및 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 회전 액추에이터의 구성을 도시한 사시도,
 도 6은 본 발명에 따른 로봇 손의 구성을 도시한 사시도,
 도 7은 본 발명에 따른 로봇 손의 동작을 나타낸 사시도 이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명 형상기억합금 회전 액추에이터를 이용한 로봇 손의 구조를 구체적으로 설명한다.
- [0019] 먼저, 본 발명에 따른 회전 액추에이터에 대해 설명하면, 도 1은 본 발명에 따른 회전 액추에이터의 구성을 도시한 분해 사시도, 도 2는 본 발명에 따른 회전 액추에이터의 동작원리를 설명하는 도면, 도 3은 본 발명에 따른 회전 액추에이터의 동작을 도시한 도면으로서, 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 회전 액추에이터는 회전축(10), 제1회전체(20-1) 및 제2회전체(20-2), 회전력 발생부(30) 및 전원선(40)을 구비하게 된다.

- [0020] 상기 회전축(10)은 봉 형태로 부품으로, 재질에 특별한 한정은 없으나 전류가 인가되는 형상기억합금 와이어와 접촉됨에 따라 상기 와이어에 인가된 전류의 유출을 방지할 수 있는 절연(insulator)재질로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0021] 제1회전체(20-1) 및 제2회전체(20-2)는 상기 회전축(10)을 중심으로 자유로운 각도조절이 이루어질 수 있도록 회전축(10)에 결합한다. 이때 각 회전체(20-1, 20-2)는 상기 회전축(10)이 삽입되는 삽입공(22)을 양 측단에 각각 구비하는 링크기구(21)가 구비되어 상기 회전축(10)을 중심으로 제1회전체(20-1) 및 제2회전체의 회전이 원활히 이루어질 수 있도록 하며, 상기 전원선(40) 및 회전력 발생부(30)가 전기적으로 연결되는 기관을 상기 링크기구(21)에 안착시킬 수 있다.
- [0022] 상기 회전력 발생부(30)는 와이어 형상으로 이루어져 상기 회전축(10)을 감은 상태로 양단이 각각 제1회전체(20-1) 및 제2회전체(20-2)에 결합하여 형태변형을 통해 상기 회전축(10)을 중심으로 제1회전체(20-1) 및 제2회전체(20-2) 사이의 각도를 조절할 수 있도록 구성된다.
- [0023] 즉, 상기 회전력 발생부(30)의 한쪽 끝이 제1회전체(20-1)에 결합하면 다른 쪽 끝은 상기 회전축(10)을 1회 이상 감은 상태에서 제2회전체(20-2)에 결합한다. 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(32) 즉 서로 다른 방향으로 상기 회전축(10)을 감는 2개의 와이어로 구성된다.
- [0024] 이때 상기 제1선(31) 및 제2선(32)은 형상기억합금과 같이 전류 공급에 따른 온도 변화에 따라 형상이 변하거나 복원되는 형상기억효과를 갖는 와이어 형상의 형상기억소재로 이루어진다. 이러한 형상기억합금(Shape Memory Alloy; SMA)이란, 가공된 어떤 물체가 외력에 의해 변형되어도 전류 또는 고온의 매개체를 통해 열을 가하면 원래의 형상으로 되돌아가는 특성으로 합금으로, 근래에는 폴리머 소재로 된 형상기억소재도 개발되고 있어, 본 발명의 형상기억소재는 이러한 다양한 재질의 형상기억소재도 포함할 수 있다.
- [0025] 더구나, 상기 제1선(31) 및 제2선(32)은 회전축(10)을 감은 상태에서 탄성 복원력을 발휘할 수 있는 소재로 제작되어 첨부된 도 2에 도시된 바와 같이, 회전축(10)을 감은 상태에서 전류를 흘려 동작시키면 초기상태인 선형으로 변형하면서 상 방향으로 풀리게 되는데, 이때 회전 스프링과 유사한 방식으로 동력을 발생시키게 된다.
- [0026] 또한 제1선(31)과 제2선(32)은 서로 반대방향으로 감기게 되므로, 전류를 흘리지 않은 상태에서는 제1선(31)과 제2선(32)의 탄성 복원력이 서로 동일하여 제1회전체(20-1)와 제2회전체(20-2)가 동일 평면상에 위치된다. 이 상태에서 제1선(31)에 전류를 흘리면 제1선(31)의 수축과 메모리 효과에 의해 회전축(10)에 대해 제1회전체(20-1)와 제2회전체(20-2) 간의 각도가 한쪽으로 감소하고, 반대로 제2선(32)에 전류를 흘리면 제2선(32)의 수축과 메모리 효과에 의해 회전축(10)에 대해 제1회전체(20-1)와 제2회전체(20-2) 간의 각도가 다른 쪽 방향으로 감소한다. 그리고 제1선(31)과 제2선(32)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 회전 액추에이터는 양 방향으로 구동될 수 있다.
- [0027] 상기 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(32)에 전류를 개별적으로 공급하기 위하여 제1회전체(20-1) 및 제2회전체(20-2)에 고정된 제1선(31)과 제2선(32)에 개별적으로 연결된다. 이를 위해 상기 전원선(40)도 제1회전체(20-1) 및 제2회전체(20-2) 상에서 또는 별도로 부착되는 기관을 통해 납땜 등 다양한 방식으로 상기 제1선(31)과 제2선(32)에 각각 연결된다.
- [0028] 이상과 같은 본 발명의 회전 액추에이터에서는, 형상기억합금 와이어의 수축과 팽창 및 초기상태인 선형으로 변하는 메모리 효과를 이용하여 회전력을 발생시킴으로써, 제1회전체(20-1) 및 제2회전체(20-2) 사이의 각도가 변화된 상태에서 초기상태로의 복귀가 메모리 효과에 의해 신속하게 이루어질 수 있어 신속한 동작구현이 가능해지므로, 이러한 복귀속도 또한 반대방향으로 감긴 와이어를 제어함으로 조절할 수 있어 정밀한 동작제어가 가능해진다.
- [0029] 이와 같은 도 3의 형태를 갖는 회전 액추에이터를 사용함으로써 실제 사람의 손과는 달리 각 관절이 양쪽 방향으로 회전하는 제어가 가능해지며 이를 통해 동일한 형태의 로봇 손을 통해 양손을 쉽게 구현할 수 있다. 이를테면 오른손의 각 관절의 회전방향을 반대로 제어함으로 왼손으로 사용할 수 있게 된다.
- [0030] 도 4 및 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 회전 액추에이터의 구성을 도시한 사시도로서, 도 1 내지 3을 통해 설명된 바와 같이 형상기억합금을 이용하여 회전한다는 동일한 원리가 적용되나 각각 반대방향으로 회전력을

인가하는 2개의 선(31, 32)을 구비하지 않고, 한쪽 방향으로 회전력을 인가하는 제1선(31) 및 이를 원위치로 복원하도록 작용하는 스프링(33)이 구비된다.

- [0031] 이는 사람의 손을 이루는 관절이 한쪽 방향으로만 구부러지도록 형성된 점을 반영한 것으로, 도 4에서는 상기 회전축(10)을 제1방향으로 감은 제1선(31)만을 2개 구비한 모습을 나타내고 있다. 도시된 제1선(31)의 개수는 예시로서 회전체의 크기 및 필요 동력에 따라 적절히 가감할 수 있으며, 상기 회전축(10)을 따라 상기 제1선(31)의 구동방향과 반대방향으로 복원력이 작용하는 스프링(33)이 제1방향과 반대방향인 제2방향으로 회전축(10)을 감으면서 양단이 제1회전체(20-1) 및 제2회전체(20-2)에 각각 연결되고 있다.
- [0032] 도 5에서는 제1선이 회전축(10)을 감는 형태가 아닌 회전축(10)을 중심으로 한쪽 방향으로 휘어진 상태에서 양단이 각각 제1회전체(20-1) 및 제2회전체(20-2)에 연결되도록 한다. 이때 안정적인 동작을 위해 제1선(31)을 복수로 구비하는 것이 바람직하며, 마찬가지로 상기 제1선(31)의 구동방향과 반대방향으로 복원력이 작용하는 스프링(33)이 설치된다.
- [0033] 이때, 도 5와 같은 구조에서는 제1선(31)이 회전축(10) 감지 않게 되므로 회전축(10)은 상기 제1회전체(20-1) 및 제2회전체(20-2)의 양단에 각각 구비된 링크기구(21)에만 부분적으로 형성될 수 있다. 또한, 제1선(31)의 구조상 상기 제1회전체(20-1) 및 제2회전체(20-2)가 펼쳐지는 동작시 제1선(31)이 퍼지면서 액추에이터의 반지름이 길어지므로 회전축(10)과 링크기구(21)의 연결부분에 여유간격이 형성될 필요가 있다. 즉 첨부된 도 5와 같이 회전축(10)을 따라 회동하는 링크기구(21)와 회전축(10)의 접촉부에 장홈을 통한 간격을 형성하게 된다.
- [0034] 이와 같은 도 4 및 도 5의 형태를 갖는 회전 액추에이터를 사용함으로써 실제 사람의 손과 같이 각 관절이 한쪽 방향으로만 회전하고 반대 방향으로 회전하지 않는 구조를 형성할 수 있으며, 이를 통해 양손을 구성함에 있어 각 손은 대칭구조를 갖게 될 것이다.
- [0035] 도 6은 본 발명에 따른 로봇 손의 구성을 도시한 사시도, 도 7은 본 발명에 따른 로봇 손의 동작을 나타낸 사시도로서, 상술한 회전 액추에이터를 이용한 로봇 손의 구성을 나타내었으며, 도면의 간략화 및 이해의 편의를 위해 전원선 및 연결방식에 대하여 생략하였다.
- [0036] 도시된 바와 같이, 본 발명의 로봇 손은 사람의 손과 같은 형상을 하도록 복수 회전 액추에이터가 연속적으로 연결되는 구성으로, 단일 회전 액추에이터가 손바닥을 비롯한 손가락의 각 관절을 이루며 사람의 손과 동일한 방향으로 손가락 및 손바닥의 일부가 구부러질 수 있도록 각 회전 액추에이터가 동일한 축 방향을 갖도록 연결하게 된다. 이때 회전 액추에이터를 구성하는 회전체 및 회전축의 크기를 동일하게 할 수도 있지만, 실제 사람의 손과 같은 외형을 갖도록 손바닥 및 각각의 손가락을 구성하는 회전 액추에이터의 회전체 및 회전축의 크기와 형상을 차별화하는 것이 바람직하다.
- [0037] 본 발명의 바람직한 실시예에서는, 손바닥의 제1부분을 구성하는 비교적 큰 규격의 제1회전체(20-1)에 각 손가락의 제1마디를 구성하는 제2회전체(20-2)가 각각 구비되는 회전축(10)을 통해 결합하는 연속구조의 형태로 복수의 회전 액추에이터를 구성된다. 즉 첨부된 도 4와 같이 새끼손가락을 기준으로 설명하면, 손바닥을 이루는 제1회전체(20-1)에 손가락의 첫 번째 마디를 이루는 제2회전체(20-2)가 회전축(10)을 통해 회전 가능하도록 연결되며, 상기 제1회전체(20-1) 및 제2회전체(20-2)에 회전력 발생부(30)와 전원선(40)을 설치하여 앞서 설명한 구조 및 원리에 따라 손가락 제1마디의 회전이 이루어진다.
- [0038] 이때 손가락의 제1마디를 구성하는 제2회전체(20-2) 단부에 동일한 방식으로 손가락의 제2마디를 구성하는 제3회전체(20-3)가 회전축(10)을 통해 회전 가능하도록 연결되며, 상기 제2회전체(20-2) 및 제3회전체(20-3)에 회전력 발생부와 전원선을 설치하여 손가락 제2마디의 회전이 이루어진다.
- [0039] 나머지 손가락에 대해서도 실질적으로 동일한 구조의 회전 액추에이터 연결 구조가 적용되며, 각 관절의 크기가 상이할 뿐 앞서 설명한 회전 액추에이터의 구성 및 동작특성과 동일하므로 구체적인 설명은 생략한다.
- [0040] 또한, 첨부된 도면에서는 실제 사람의 손가락과 마찬가지로 손가락마다 총 3개의 마디가 형성된 모습을 나타내고 있으며, 3개의 회전축 및 회전력 발생부를 통해 각 마디 관절을 구성하게 되나, 로봇 손의 규격 및 용도에 따라 동일한 구조로 회전 액추에이터 개수의 자유로운 증감이 가능하다.
- [0041] 이때 손바닥 및 손가락의 각 마디에 해당하는 각 회전체에 구비되는 링크기구(21) 중 일단 및 타단에 각각 회전축이 결합하는 경우, 상기 링크기구(21)의 일단에는 제1삽입공(22)이 형성되고 타단에는 제2삽입공(22)이 형성된다.
- [0042] 더불어 본 발명에서는 더욱 현실적인 손동작의 구현을 위해 손가락뿐 아니라 손바닥 관절도 구현할 수 있다. 이

를 위해 첨부된 도면과 같이 손바닥의 제1부분을 구성하는 제1회전체(20-1)의 하측 엄지손가락 방향으로 실제 사람 손바닥의 관절과 유사한 형태로 손바닥의 제2부분을 형성하는 회전체(20-5)를 대각선 방향으로 회전축을 통해 연결하게 되며, 회전력 발생부를 통해 제1부분의 회전체(20-1) 및 제2부분을 형성하는 회전체(20-5) 사이의 회전이 이루어지도록 한다.

[0043] 이때 손가락의 관절을 구성하는 회전 액추에이터에 비해 손바닥 관절을 구성하는 회전 액추에이터의 폭이 더 커질 수밖에 없으며, 구비되는 회전축의 길이도 상대적으로 길어지게 되므로 원활한 회전력을 위해 필요에 따라 손바닥 관절을 구성하는 회전 액추에이터에 대해 회전력 발생부를 구성하는 와이어 선의 개수를 4개나, 6개 등 늘리는 것도 가능하다.

[0044] 상기 손바닥의 제2부분을 구성하는 회전체(20-5)가 구비됨에 따라 엄지손가락의 제1마디를 구성하는 회전체는 손바닥의 제2부분을 구성하는 회전체(20-5) 단부에 별도의 회전축 및 회전력 발생부를 통해 결합된다.

[0045] 본 발명에서는 바람직한 실시예로 로봇 손의 손바닥 부분을 제1부분 및 제2부분으로 구분하여 회전 액추에이터를 구성하였지만 필요에 따라 그 이상의 부분으로 분할하는 것이 가능하며, 이와 같이 손가락뿐만 아니라 손바닥의 관절까지 구현함하고, 복수의 회전 액추에이터의 크기를 달리하며 연속적으로 연결하여 손바닥 관절 및 손가락 관절이 구현된 로봇 손을 제작하여 각 회전력 발생부(30)에 대한 전류 공급을 제어함으로, 도 5에 도시된 바와 같이 실제 사람의 손과 같은 동작특성을 보다 완벽하게 재현할 수 있게 된다.

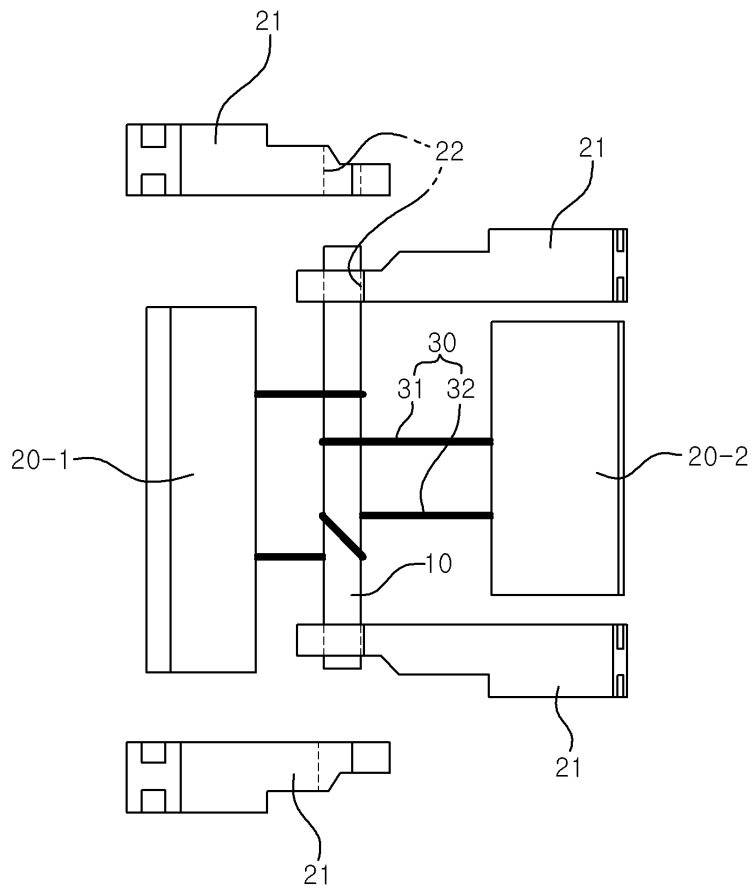
[0046] 본 발명의 권리는 위에서 설명된 실시 예에 한정되지 않고 청구범위에 기재된 바에 의해 정의되며, 본 발명의 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 청구범위에 기재된 권리범위 내에서 다양한 변형과 개작을 할 수 있다는 것은 자명하다.

부호의 설명

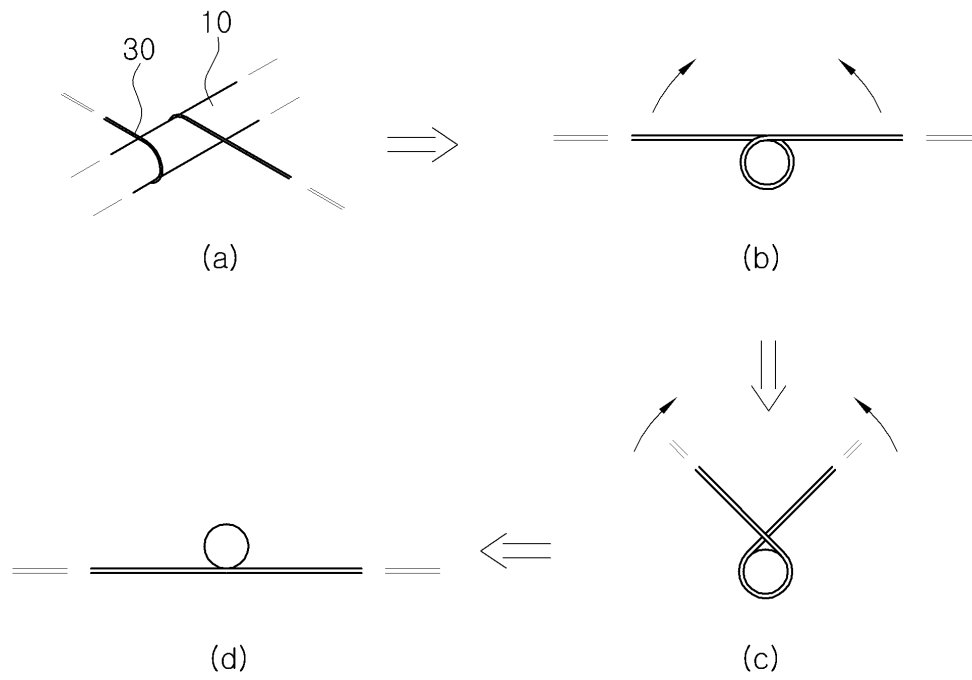
[0047] 10: 회전축
20-1: 제1회전체 20-2: 제2회전체
20-1 ~ 20-N: 제1 ~ N회전체 21: 링크기구 22: 삽입공
30: 회전력 발생부 31: 제1선 32: 제2선
33: 스프링
40: 전원선

도면

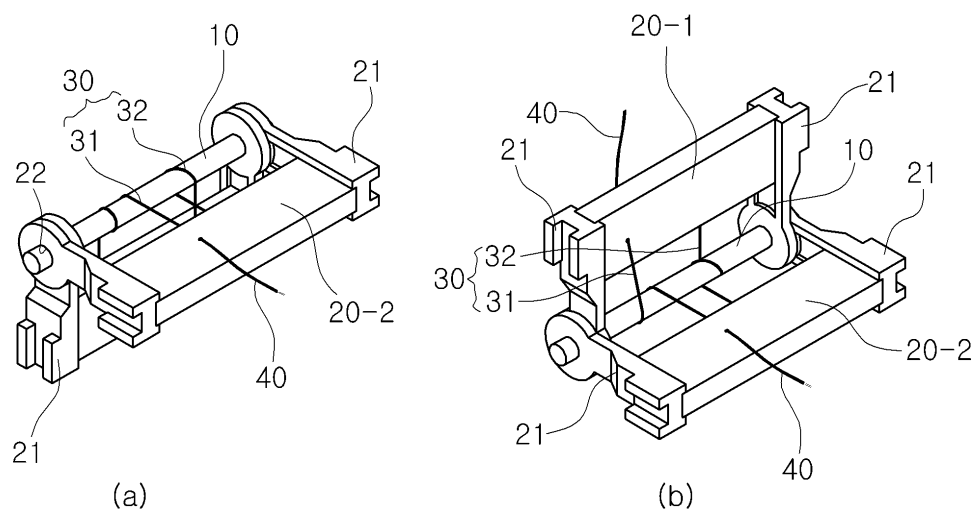
도면1



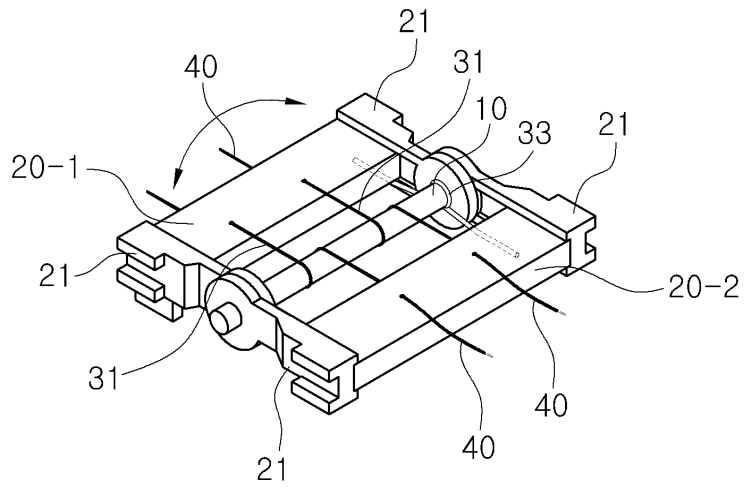
도면2



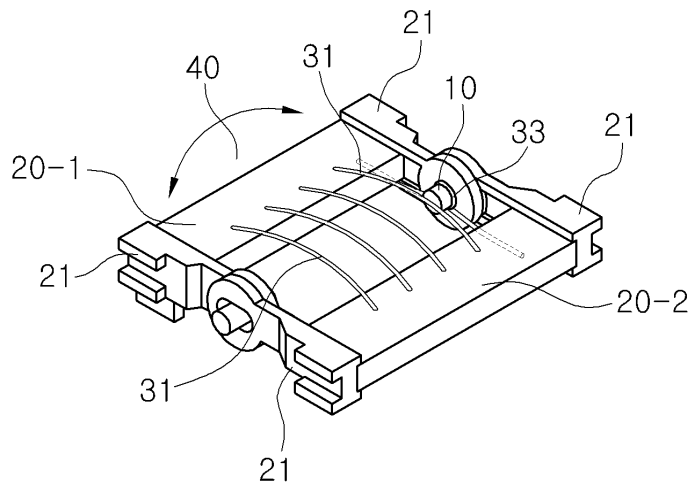
도면3



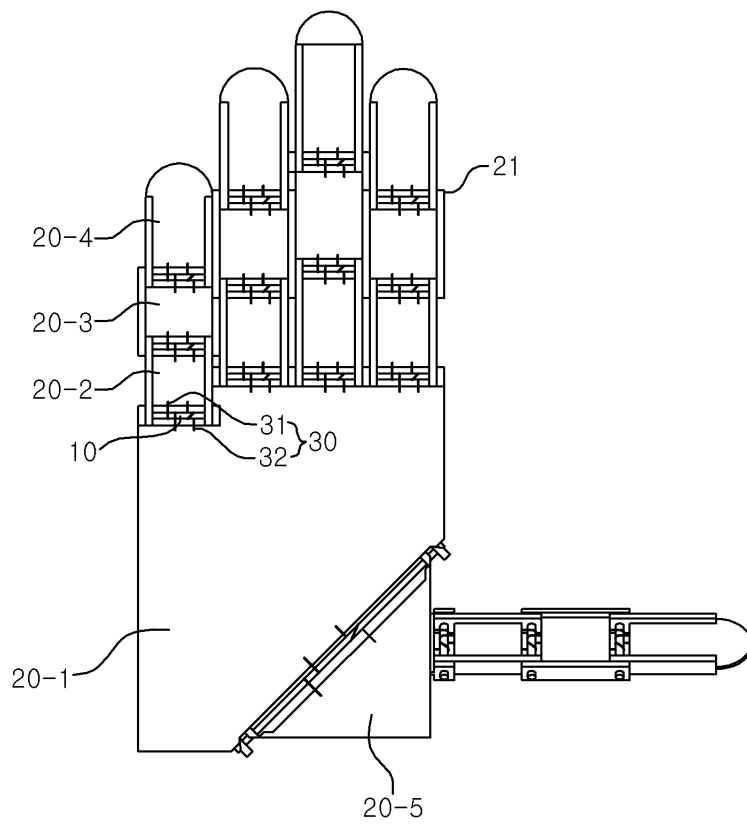
도면4



도면5



도면6



도면7

