(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0103781
(43) 공개일자 2021년08월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B25J 9/10 (2006.01) *B25J 17/02* (2006.01)
B25J 9/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B25J 9/104 (2013.01)
B25J 17/0258 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0018376
(22) 출원일자 2020년02월14일
심사청구일자 2020년02월14일

(71) 출원인
한국기술교육대학교 산학협력단
충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한국기술교육대학교내)
(72) 발명자
김용재
충청남도 천안시 서북구 월봉로 131, 103동 801호 (쌍용동, 용암마을아파트)
장우석
강원도 원주시 서원대로 389 개운1차한신휴플러스 아파트 104동 1702호
최윤석
충청남도 논산시 광석면 논산평야로1119번길 81
(74) 대리인
이성원

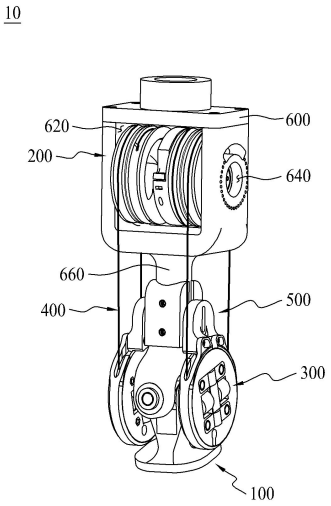
전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) 발명의 명칭 **운동전달 메커니즘 및 이를 이용한 로봇**

(57) 요 약

본 발명에 따른 운동전달 메커니즘은 다수의 풀리가 서로 연결되어 관절을 중심으로 자유도를 가지고 회전되는 운동전달 메커니즘으로서, 공간이 형성되며 하부로 연장되는 연결축이 마련되는 메인프레임, 연결축에 연결되어 메인프레임에 대해 틸트 되는 조인트부, 메인프레임에 축 결합되도록 공간에 마련되며 액추에이터로부터 구동력을 전달 받아 회전하는 구동풀리부, 구동풀리부의 회전에 대응하여 연결축에 대해 슬라이딩 이동하거나 구동풀리부와 동일한 방향으로 회전하여 조인트부를 회동시키는 종동풀리부를 포함한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
B25J 9/0009 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

다수의 풀리가 서로 연결되어 관절을 중심으로 자유도를 가지고 회전되는 운동전달 메커니즘으로서,

공간이 형성되며 하부로 연장되는 연결축이 마련되는 메인프레임;

상기 연결축에 연결되어 상기 메인프레임에 대해 틸트 되는 조인트부;

상기 메인프레임에 축 결합되도록 상기 공간에 마련되며 액추에이터로부터 구동력을 전달 받아 회전하는 구동풀리부; 및

상기 구동풀리부의 회전에 대응하여 상기 연결축에 대해 슬라이딩 이동하거나 상기 구동풀리부와 동일한 방향으로 회전하여 상기 조인트부를 회동시키는 종동풀리부를 포함하는

운동전달 메커니즘.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 조인트부는

상기 메인프레임 및 상기 연결축을 잇는 가상의 수직선을 Z축이라 가정하면,

상기 Z축에 직교하는 가상의 X축을 기준으로 회전되거나 상기 X축에 직교하는 가상의 Y축을 기준으로 회전되도록 마련되는 것을 특징으로 하는

운동전달 메커니즘.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 조인트부는

상기 X축을 기준으로 롤링(rolling) 가능하도록 상기 연결축과 연결되는 제1 조인트;

상기 Y축을 기준으로 피칭(pitching) 가능하도록 상부가 상기 제1 조인트에 결합되는 제2 조인트; 및

상기 제2 조인트를 중심으로 상기 Y축방향으로 일측과 타측에 대칭되되, 상기 제2 조인트에 상기 Y축방향으로 틸트 가능하게 구비되는 제3 조인트를 포함하는 것을 특징으로 하는

운동전달 메커니즘.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 종동풀리부는

상기 일측에 구비되는 제3 조인트에 결합되는 제1 종동풀리; 및

상기 타측에 구비되는 제3 조인트에 결합되는 제2 종동풀리를 포함하는 것을 특징으로 하는

운동전달 메커니즘.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 구동풀리부는

상기 메인프레임에 동축 결합된 다수의 단위구동풀리부재를 포함하는 것을 특징으로 하는

운동전달 메커니즘.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 단위구동풀리부재는

제1 단위풀리;

상기 제1 단위풀리와 독립적으로 회전 가능하도록 상기 제1 단위풀리의 일측에 마련되는 제2 단위풀리;

상기 제2 단위풀리의 일측에 마련되어 상기 제1 단위풀리와 동일한 방향으로 회전하도록 상기 제1 단위풀리에 결합되는 제3 단위풀리; 및

상기 제3 단위풀리의 일측에 마련되어 상기 제2 단위풀리와 동일한 방향으로 회전하도록 상기 제2 단위풀리에 결합되는 제4 단위풀리를 포함하고,

상기 제1 단위풀리, 상기 제2 단위풀리, 상기 제3 단위풀리 및 상기 제4 단위풀리는 일방향으로 서로 연속해서 나열되는 것을 특징으로 하는

운동전달 메커니즘.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1 종동풀리 및 상기 제2 종동풀리는

상기 단위구동풀리부재와 와이어로 연결되는 것을 특징으로 하는

운동전달 메커니즘.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 와이어는

상기 제1 구동풀리와 상기 제1 종동풀리를 연결하는 제1 와이어, 상기 제2 구동풀리와 상기 제1 종동풀리를 연결하는 제2 와이어, 상기 제3 구동풀리와 상기 제2 종동풀리를 연결하는 제3 와이어 및 상기 제4 구동풀리와 상기 제2 종동풀리를 연결하는 제4 와이어를 포함하는 것을 특징으로 하는

운동전달 메커니즘.

청구항 9

제9항에 있어서,

상기 구동풀리부는

상기 제1 구동풀리, 상기 제2 구동풀리, 상기 제3 구동풀리 및 상기 제4 구동풀리가 동일한 방향으로 회전할 경우 상기 제1 종동풀리 및 상기 제2 종동풀리가 피칭(pitching)되고,

상기 제1 구동풀리 및 상기 제3 구동풀리와 상기 제2 구동풀리 및 상기 제4 구동풀리가 서로 반대 방향으로 회전되는 경우 상기 제1 종동풀리 및 상기 제2 종동풀리가 서로 반대 방향으로 슬라이딩 이동되는 것을 특징으로 하는

운동전달 메커니즘.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제2 조인트의 하단에는 운동대상물이 결합되는 것을 특징으로 하는

운동전달 메커니즘.

청구항 11

공간이 형성되며 하부로 연장되는 연결축이 마련된 메인프레임;

지면을 지지할 수 있으며 상기 메인프레임에 대해 회동 될 수 있도록 상기 연결축에 연결되는 지지부;

상기 메인프레임에 축 결합되도록 상기 공간에 마련되며 액추에이터로부터 구동력을 전달 받아 회전하는 구동풀리부; 및

상기 구동풀리부의 회전에 대응하여 상기 연결축에 대해 슬라이딩 이동하거나 상기 구동풀리부와 동일한 방향으로 회전하여 상기 지지부를 회동시키는 종동풀리부를 포함하는

운동전달 메커니즘을 포함하는 하퇴의지 로봇.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 지지부는

지면을 지지하기 위한 지지부재; 및

상기 지지부재 및 상기 연결축을 연결하여 상기 지지부재가 상기 메인프레임에 대해 틸트 되도록 하는 조인트부재를 포함하는

운동전달 메커니즘을 포함하는 하퇴의지 로봇.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 조인트부재는

상기 메인프레임 및 상기 연결축을 잇는 가상의 수직선을 Z축이라 가정하면,

상기 지지부재가 상기 Z축에 직교하는 가상의 X축을 기준으로 회전되거나 상기 X축에 직교하는 가상의 Y축을 기준으로 회전되도록 마련되는 것을 특징으로 하는

운동전달 메커니즘을 포함하는 하퇴의지 로봇.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 조인트부재는

상기 지지부재가 상기 X축을 기준으로 롤링(rolling) 가능하도록 상기 연결축과 연결되는 제1 조인트;

상기 지지부재가 상기 Y축을 기준으로 피칭(pitching) 가능하도록 상부가 상기 제1 조인트에 결합되고 하부에 상기 지지부재가 결합되는 제2 조인트; 및

상기 제2 조인트를 중심으로 상기 Y축방향으로 일측과 타측에 대칭되되, 상기 제2 조인트에 상기 Y축방향으로 틸트 가능하게 구비되는 제3 조인트를 포함하는 것을 특징으로 하는

운동전달 메커니즘을 포함하는 하퇴의지 로봇.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 종동풀리부는

상기 일측에 구비되는 제3 조인트에 결합되는 제1 종동풀리; 및

상기 타측에 구비되는 제3 조인트에 결합되는 제2 종동풀리를 포함하는 것을 특징으로 하는

운동전달 메커니즘을 포함하는 하퇴의지 로봇.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 구동풀리부는

상기 메인프레임에 동축 결합된 다수의 단위구동풀리부재를 포함하는 것을 특징으로 하는

운동전달 메커니즘을 포함하는 하퇴의지 로봇.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 단위구동풀리부재는

제1 단위풀리;

상기 제1 단위풀리와 독립적으로 회전 가능하도록 상기 제1 단위풀리의 일측에 마련되는 제2 단위풀리;

상기 제2 단위풀리의 일측에 마련되어 상기 제1 단위풀리와 동일한 방향으로 회전하도록 상기 제1 단위풀리에 결합되는 제3 단위풀리; 및

상기 제3 단위풀리의 일측에 마련되어 상기 제2 단위풀리와 동일한 방향으로 회전하도록 상기 제2 단위풀리에 결합되는 제4 단위풀리를 포함하고,

상기 제1 단위풀리, 상기 제2 단위풀리, 상기 제3 단위풀리 및 상기 제4 단위풀리는 일방향으로 서로 연속해서 나열되는 것을 특징으로 하는

운동전달 메커니즘을 포함하는 하퇴의지 로봇.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 제1 종동풀리 및 상기 제2 종동풀리는

상기 단위구동풀리부재와 와이어로 연결되는 것을 특징으로 하는

운동전달 메커니즘을 포함하는 하퇴의지 로봇.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 와이어는

상기 제1 구동풀리와 상기 제1 종동풀리를 연결하는 제1 와이어, 상기 제2 구동풀리와 상기 제1 종동풀리를 연결하는 제2 와이어, 상기 제3 구동풀리와 상기 제2 종동풀리를 연결하는 제3 와이어 및 상기 제4 구동풀리와 상기 제2 종동풀리를 연결하는 제4 와이어를 포함하는 것을 특징으로 하는

운동전달 메커니즘을 포함하는 하퇴의지 로봇.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 구동풀리부는

상기 제1 구동풀리, 상기 제2 구동풀리, 상기 제3 구동풀리 및 상기 제4 구동풀리가 동일한 방향으로 회전할 경우 상기 제1 종동풀리 및 상기 제2 종동풀리가 피칭(pitching)되고,

상기 제1 구동풀리 및 상기 제3 구동풀리와 상기 제2 구동풀리 및 상기 제4 구동풀리가 서로 반대 방향으로 회전되는 경우 상기 제1 종동풀리 및 상기 제2 종동풀리가 서로 반대 방향으로 슬라이딩 이동되는 것을 특징으로 하는

운동전달 메커니즘을 포함하는 하퇴의지 로봇.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 액추에이터는

상기 메인프레임의 외부에 고정되어 상기 메인프레임에 형성된 관통홀을 통해 상기 구동풀리부로 구동력을 전달하는 것을 특징으로 하는

운동전달 메커니즘을 포함하는 하퇴의지 로봇.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 액추에이터는 다수개로 마련되며,

이웃하는 상기 단위구동풀리부재가 서로 다른 액추에이터로부터 구동력을 전달 받는 것을 특징으로 하는

운동전달 메커니즘을 포함하는 하퇴의지 로봇.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 운동전달 메커니즘 및 이를 이용한 로봇에 관한 것으로, 보다 상세하게는 다수의 풀리가 서로 연결되어 관절을 중심으로 자유도를 가지고 회전되는 운동전달 메커니즘 및 이를 이용한 로봇에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근에는 자유도를 포함하는 관절을 가지는 운동전달 메커니즘 및 이를 포함하는 로봇에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다.

[0003] 구체적으로는 Carnegie Mellon Univ, Michigan Technology University, Arizona State University, MIT 등의 다양한 연구기관에서 폴리머케이블을 이용하는 메커니즘이나 병렬 링크를 이용하는 메커니즘을 통해 경량, 넓은 가동각, 높은 제어 성능을 유지하면서, 단순 구조, 양산성, 내구성을 가지는 하퇴 의지 또는 의족에 적용되는 제품화에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

[0004] 그러나 현재 연구되고 있는 폴리머케이블 및 도관을 이용한 메커니즘은 구동력을 전달하는 액추에이터를 외부에 별도로 배치될 수밖에 없는 구조적인 한계를 가지고 있으며, 폴리머케이블을 이용한 차동구동 방식의 메커니즘은 고토크 전달에 부적합하며 가동각이 제한된다는 단점이 있다.

[0005] 즉 와이어를 이용한 운동전달 메커니즘은 경량화에 용이하나, 고토크 전달이 어렵고 구조가 복잡해지는 단점이 있다.

[0006] 또한 병렬 링크를 이용한 운동전달 메커니즘은 구조가 단순하고 높은 강도 및 강성을 가질 수 있으나, 말단부의 경량화가 어렵고 구동력을 전달하는 액추에이터를 무릎 위쪽으로 배치하기에 부적합하다는 문제점이 있다.

[0007] 따라서 이와 같은 문제들을 해결할 수 있도록 와이어 구동과 병렬링크 구동 방식의 장점을 모두 가지되, 단순한 구조를 통해 경량화되고 구동력을 전달하는 액추에이터의 위치가 제한되지 않도록 하는 방법이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 발명으로서,

[0009] 독립적으로 회전할 수 있는 구동풀리부, 종동풀리부, 장력이 유지되는 복수의 와이어를 포함하는 단순 구조를 통해 넓은 가동각 및 높은 제어성능을 유지하면서 경량화 된 2자유도를 가지는 운동전달 메커니즘을 제공한다.

[0010] 또한 본 발명의 운동전달 메커니즘은 넓은 가동각 및 높은 제어성능을 유지하면서 와이어의 길이 및 구동풀리부와 종동풀리부 사이의 간격을 다양하게 가변 시킬 수 있으며 구동력을 전달하는 액추에이터의 위치도 가변 시킬 수 있는 운동전달 메커니즘을 제공한다.

[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] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 운동전달 메커니즘은, 다수의 풀리가 서로 연결되어 관절을 중심으로 자유도를 가지고 회전되는 운동전달 메커니즘으로서, 공간이 형성되며 하부로 연장되는 연결축이 마련되는 메인프레임, 상기 연결축에 연결되어 상기 메인프레임에 대해 틸트 되는 조인트부, 상기 메인프레임에 축 결합되도록 상기 공간에 마련되며 액추에이터로부터 구동력을 전달 받아 회전하는 구동풀리부; 및 상기 구동풀리부의 회전에 대응하여 상기 연결축에 대해 슬라이딩 이동하거나 상기 구동풀리부와 동일한 방향으로 회전하여 상기 조인트부를 회동시키는 종동풀리부를 포함할 수 있다.

[0013] 여기서 상기 조인트부는 상기 메인프레임 및 상기 연결축을 잇는 가상의 수직선을 Z축이라 가정하면, 상기 Z축에 직교하는 가상의 X축을 기준으로 회전되거나 상기 X축에 직교하는 가상의 Y축을 기준으로 회전되도록 마련될 수 있다.

[0014] 또한 상기 조인트부는 상기 X축을 기준으로 롤링(rolling) 가능하도록 상기 연결축과 연결되는 제1 조인트; 상기 Y축을 기준으로 피칭(pitching) 가능하도록 상부가 상기 제1 조인트에 결합되는 제2 조인트; 및 상기 제2 조인트를 중심으로 상기 Y축방향으로 일측과 타측에 대칭되되, 상기 제2 조인트에 상기 Y축방향으로 틸트 가능하게 구비되는 제3 조인트를 포함할 수 있다.

[0015] 또한 상기 종동풀리부는 상기 일측에 구비되는 제3 조인트에 결합되는 제1 종동풀리; 및 상기 타측에 구비되는 제3 조인트에 결합되는 제2 종동풀리를 포함할 수 있다.

[0016] 또한 상기 구동풀리부는 상기 메인프레임에 동축 결합된 다수의 단위구동풀리부재를 포함할 수 있다.

[0017] 여기서 상기 단위구동풀리부재는 제1 단위풀리, 상기 제1 단위풀리와 독립적으로 회전 가능하도록 상기 제1 단위풀리의 일측에 마련되는 제2 단위풀리, 상기 제2 단위풀리의 일측에 마련되어 상기 제1 단위풀리와 동일한 방향으로 회전하도록 상기 제1 단위풀리에 결합되는 제3 단위풀리; 및 상기 제3 단위풀리의 일측에 마련되어 상기 제2 단위풀리와 동일한 방향으로 회전하도록 상기 제2 단위풀리에 결합되는 제4 단위풀리를 포함할 수 있다.

[0018] 이때 상기 제1 단위풀리, 상기 제2 단위풀리, 상기 제3 단위풀리 및 상기 제4 단위풀리는 일방향으로 서로 연속해서 나열될 수 있다.

[0019] 또한 상기 제1 종동풀리 및 상기 제2 종동풀리는 상기 단위구동풀리부재와 와이어로 연결될 수 있다.

[0020] 여기서 상기 와이어는 상기 제1 구동풀리와 상기 제1 종동풀리를 연결하는 제1 와이어, 상기 제2 구동풀리와 상기 제1 종동풀리를 연결하는 제2 와이어, 상기 제3 구동풀리와 상기 제2 종동풀리를 연결하는 제3 와이어 및 상기 제4 구동풀리와 상기 제2 종동풀리를 연결하는 제4 와이어를 포함할 수 있다.

[0021] 또한 상기 구동풀리부는 상기 제1 구동풀리, 상기 제2 구동풀리, 상기 제3 구동풀리 및 상기 제4 구동풀리가 동일한 방향으로 회전할 경우 상기 제1 종동풀리 및 상기 제2 종동풀리가 피칭(pitching)되고, 상기 제1 구동풀리 및 상기 제3 구동풀리와 상기 제2 구동풀리 및 상기 제4 구동풀리가 서로 반대 방향으로 회전되는 경우 상기 제1 종동풀리 및 상기 제2 종동풀리가 서로 반대 방향으로 슬라이딩 이동될 수 있다.

[0022] 또한 상기 제2 조인트의 하단에는 운동대상물이 결합될 수 있다.

[0023] 한편 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 운동전달 메커니즘을 이용한 로봇은, 공간이 형성되며 하부로 연장되는 연결축이 마련된 메인프레임, 지면을 지지할 수 있으며 상기 메인프레임에 대해 회동 될 수 있도록 상기 연결축에 연결되는 지지부,상기 메인프레임에 축 결합되도록 상기 공간에 마련되며 액추에이터로부터 구동력을 전달 받아 회전하는 구동풀리부, 상기 구동풀리부의 회전에 대응하여 상기 연결축에 대해 슬라이딩 이동하거나 상기 구동풀리부와 동일한 방향으로 회전하여 상기 지지부를 회동시키는 종동풀리부를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0024] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 운동전달 메커니즘은 독립적으로 회전할 수 있는 구동풀리부, 종동풀리부, 장력이 유지되는 복수의 와이어를 포함하는 단순 구조를 통해 넓은 가동각 및 높은 제어성능을 유지하면서 경량화된 2자유도를 가지는 운동전달 메커니즘을 가질 수 있다.

[0025] 또한 본 발명의 운동전달 메커니즘은 다양한 길이를 가질 수 있으며 구동 시 평행이 유지되는 종동풀리부를 구비하여 휴머노이드 로봇의 경량 2자유도 발목에 적용이 가능하며 경량화된 의족 또는 의수를 포함하는 다양한 부위에 적용이 가능하다는 효과를 가진다.

[0026] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 운동전달 메커니즘을 위한 구성을 나타낸 도면;

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 운동전달 메커니즘의 조인트부를 나타낸 도면;

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 운동전달 메커니즘의 구동풀리부를 나타낸 분해사시도;

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 운동전달 메커니즘의 구동풀리부의 단면을 도시한 도면;

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 운동전달 메커니즘의 종동풀리부를 설명하기 위한 도면;

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 운동전달 메커니즘의 구동풀리부 및 종동풀리부를 연결된 와이어를 나타내기 위해 메인프레임을 생략한 구성을 도시한 도면;

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 운동전달 메커니즘의 가상의 Y축을 기준으로 회전 되는 조인트부를 설명하는 도면;

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 운동전달 메커니즘의 가상의 X축을 기준으로 회전 되는 조인트부를 설명하는 도면;

도 9는 본 발명의 액추에이터의 구동에 따른 일 실시예에 따른 운동전달 메커니즘의 운동학(Kimematics)를 설명하기 위한 도면;

도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 운동전달 메커니즘을 이용한 로봇을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 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.

[0029] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 운동전달 메커니즘을 위한 구성을 나타낸 도면이고 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 운동전달 메커니즘의 조인트부를 나타낸 도면이며 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 운동전달 메커니즘의 구동풀리부를 나타낸 분해사시도이고 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 운동전달 메커니즘의 구동풀리부의 단면을 도시한 도면이며 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 운동전달 메커니즘의 종동풀리부를 설명하기 위한 도면이고 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 운동전달 메커니즘의 구동풀리부 및 종동풀리부를 연결된 와이어를 나타내기 위해 메인프레임을 생략한 구성을 도시한 도면이며 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 운동전달 메커니즘의 가상의 Y축을 기준으로 회전 되는 조인트부를 설명하는 도면이고 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 운동전달 메커니즘의 가상의 X축을 기준으로 회전 되는 조인트부를 설명하는 도면이며 도 9는 본 발명의 액추에이터의 구동에 따른 일 실시예에 따른 운동전달 메커니즘의 운동학(Kimematics)를 설명하기 위한 도면

이고 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 운동전달 메커니즘을 이용한 로봇을 설명하기 위한 도면이다.

[0030] 우선 도 1에 도시된 바와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 운동전달 메커니즘은 다수의 풀리가 서로 연결되어 관절을 중심으로 자유도를 가지고 회전되는 운동전달 메커니즘으로서, 크게 조인트부(100), 구동풀리부(200), 종동풀리부(300), 메인프레임(600)을 포함할 수 있다.

[0031] 메인프레임(600)은 조인트부(100)가 연결될 수 있도록 연결축(660)이 마련될 수 있다.

[0032] 또한 메인프레임(600)은 연결축(660)의 상부에 본체가 형성될 수 있으며 본체에는 구동풀리부(200)가 배치될 수 있도록 공간(620)이 형성될 수 있다.

[0033] 구체적으로 메인프레임(600)의 본체는 상부가 개방된 'ㄷ'자 형태일 수 있으며 개방된 영역의 반대편, 즉 하부로 연결축(660)이 돌출 형성될 수 있다.

[0034] 이때 연결축(660)은 원기둥 형태로 형성될 수 있으며 후술할 가이드부(500)가 슬라이딩 시킬 수 있는 기능을 수행한다면 구조, 형상, 재질 등에 대해서 다양할 수 있으며, 이로 인해 권리범위가 제한되지 않음은 물론이다.

[0035] 또한 메인프레임(600)의 본체에는 구동풀리부(200)가 축결합 될 수 있도록 관통홀(640)이 형성될 수 있다.

[0036] 구체적으로 관통홀(640)은 구동풀리부(200)의 양측이 메인프레임(600)에 축결합되어 회전하도록 한쌍이 마련될 수 있으며 관통홀(640)의 외부에는 액추에이터(미도시)가 메인프레임(600)에 고정될 수 있다.

[0037] 이때 액추에이터(미도시)는 관통홀(640)을 통해 구동풀리부(200)와 연결되어 구동풀리부(200)로 구동력을 전달하는 기능을 수행한다면 구조, 형상, 재질 등에 대하여는 다양할 수 있으며, 이로 인해 권리범위가 제한되지 않음은 물론이다.

[0038] 다만, 더욱 상세한 설명을 위하여 예를 들어 설명하면 관통홀(640)로 통해 연결되는 구동풀리부(200) 및 액추에이터 사이에는 하모닉 기어가 연결되어 액추에이터의 축에서 구동풀리부(200)의 축으로 동력을 전달할 때, 회전속도를 줄여 구동력을 전달할 수 있다.

[0039] 여기서 메인프레임(600)의 하부에는 조인트부(100)가 연결될 수 있는데 구체적으로 조인트부(100)는 메인프레임(600)의 하부에 형성된 연결축(660)에 틸트 될 수 있도록 마련될 수 있다.

[0040] 이하에서는 도 2를 통해 가상의 X,Y,Z 축을 가정하고 메인프레임(600)을 기준으로 틸트 되는 조인트부(100)에 대하여 상세하게 설명한다.

[0041] 상술한 상부가 개방된 메인프레임(600)과 메인프레임(600)의 하부에 연결되는 연결축(660)을 잇는 가상의 수직선을 Z축이라 가정할 때, 조인트부(100)는 가상의 수직선 Z축에 직교하는 가상의 X축을 기준으로 회전되거나 상기 X축에 직교하는 가상의 Y축을 기준으로 회전되도록 마련될 수 있다.

[0042] 구체적으로 조인트부(100)는 제1 조인트(120), 제2 조인트(140), 제3 조인트(160)를 포함할 수 있다.

[0043] 여기서 제1 조인트(120)는 가상의 Z축을 기준으로 수직방향의 가상의 X축을 기준으로 연결축(660)에 힌지 결합될 수 있으며 구체적으로 연결축(600)의 하부는 가상의 Z축을 기준으로 X축을 따라 양갈래로 나뉘어진 뒤집어진 'Y'자 형태일 수 있다.

[0044] 여기서 뒤집어진 'Y'자 형태의 연결축(660)에는 관통홀이 형성될 수 있으며 관통홀에는 제1 조인트(120)가 회전 가능하도록 결합될 수 있다.

[0045] 이때 연결축(600)의 하부 형태는 제1 조인트(120)가 회전되며 후술할 제2 조인트(140)가 제1 조인트(120)에 힌지 결합되어 가상의 Y축 방향으로 회전할 수 있다면 구조에 대해서는 다양할 수 있으며, 이로 인해 권리범위가 제한되지 않음은 물론이다.

[0046] 다만 도 2에 도시된 바와 같은 형태를 통해 힌지 결합되는 방법이 간편할 것이다.

[0047] 제2 조인트(140)는 제1 조인트(120)의 사이에서 회동할 수 있도록 힌지 결합될 수 있다.

[0048] 구체적으로 제2 조인트(140)은 상술한 가상의 X축에 수직 방향인 가상의 Y축을 기준으로 회동할 수 있도록 제1 조인트(120)의 사이에 힌지 결합될 수 있다.

[0049] 즉 제1 조인트(120) 및 제2 조인트(140)는 서로에 대하여 직각 방향으로 피벗(Pivot) 가능하게 결합되어 그 결합체가 메인프레임(600)의 하단에 위치하는 연결축(660)에 힌지 결합됨으로써 조인트부(100)는 메인프레임(60

0)에 대하여 X축 방향으로 롤링(rolling) 가능하며 Y축 방향으로 피칭(pitching) 될 수 있다.

[0050] 다시말해서 상술한 연결축(660), 제1 조인트(120) 및 제2 조인트(140)의 힌지 결합에 의해서 조인트부(100)가 메인프레임(600)에 대하여 2 자유도로 동작이 가능해진다.

[0051] 여기서 제3 조인트(160)는 제2 조인트(140)를 중심으로 가상의 Y축방향으로 일측과 타측에 대칭되도록 마련될 수 있다.

[0052] 이때 제3 조인트(160)는 제2 조인트(140)에 Y축방향으로 틸트 가능하게 구비될 수 있다.

[0053] 또한 제3 조인트(160)는 제1 조인트(120)를 기준으로 제2 조인트(140)를 따라 가상의 Y축을 기준으로 회동할 수 있도록 제2 조인트에 결합될 수 있다.

[0054] 구체적으로 Y축 방향을 따라 제2 조인트(140)의 양단에는 상술한 연결축(660)에 형성된 관통홀과 동일한 방향으로 관통홀이 형성되고 십자(+)모양으로 형성된 제3 조인트(160)의 (-)부분이 제2 조인트(140)의 양단에 형성된 관통홀에 힌지 결합되어 제3 조인트(160)가 제2 조인트(140)를 기준으로 Y축 방향으로 틸트 가능하도록 연결될 수 있다.

[0055] 이때 제3 조인트(160)의 (-)부분과 수직으로 형성되는 (I) 형상은 후술할 종동풀리부(300)에 고정될 수 있다.

[0056] 이와 같은 결합에 따라 종동풀리부(300)는 제2 조인트(140) 상에서 Y축 방향으로 틸트 될 수 있으며, 제1 조인트(120)에 대해서는 Y축을 기준으로 제2 조인트(140)와 함께 회동 될 수 있다.

[0057] 또한 상술한 바와 같은 구성을 가지는 제2 조인트(140)의 하단에는 운동 대상물이 연결될 수 있다.

[0058] 구체적으로 운동 대상물은 지면을 지지하는 발부재(미도시)가 될 수 있으며 지면으로부터 받는 힘과 조인트부(100)의 힌지 결합부위가 받는 하중을 고려하여 설계됨이 바람직하다.

[0059] 상술한 종동풀리부(300)의 틸트 및 운동대상물에 대해서는 후술하기로 하고 종동풀리부(300)에 구동력을 전달하는 구동풀리부(200)에 대하여 자세히 살펴보면 다음과 같다.

[0060] 도 3의 분해사시도 및 도 4의 단면도를 참조하면 구동풀리부(200)는 액추에이터(미도시)로부터 구동력을 전달받아 회전하며 메인프레임(600)에 축 결합되도록 메인프레임(600)에 형성된 공간(620)에 마련될 수 있으며, 구동풀리부(200)는 단위구동풀리부재(220)를 포함할 수 있다.

[0061] 단위구동풀리부재(220)는 다수개로 형성되어 메인프레임(600)에 동축 결합될 수 있다.

[0062] 상술한 바와 같이 메인프레임(600)의 본체에는 서로 대향 하도록 형성된 관통홀(640)이 마련될 수 있으며, 다수개로 형성된 단위구동풀리부재(220) 중 어느 두개의 단위구동풀리부재(220) 각각의 일측이 한쌍으로 마련된 관통홀(640)에 각각 인입되어 축결합 될 수 있다.

[0063] 구체적으로 단위구동풀리부재(220)는 크게 제1 단위풀리(222), 제2 단위풀리(224), 제3 단위풀리(226), 제4 단위풀리(228)을 포함할 수 있다.

[0064] 이때 메인프레임(600)의 일측에 형성된 관통홀(640)에는 제1 단위풀리(222)의 일측이 회전할 수 있도록 결합될 수 있으며 외부에서 액추에이터(미도시)에 의해 회전이 가능하도록 마련될 수 있다.

[0065] 서로 연속해서 나열되는 제1 단위풀리(222), 제2 단위풀리(224), 제3 단위풀리(226)에 대해 자세히 살펴보면 다음과 같다.

[0066] 제1 단위풀리(222)의 일측에는 제2 단위풀리(224)가 형성되어 제1 단위풀리(222)와 축결합될 수 있으며 제1 단위풀리(222)와 제2 단위풀리(224) 사이에는 베어링(B)이 결합되어 서로 독립적으로 회전 가능할수 있도록 마련될 수 있다.

[0067] 또한 제3 단위풀리(226)는 제2 단위풀리(224)의 일측에 형성되며 제2 단위풀리(224)를 관통하는 연결부재(226a)에 의해 제1 단위풀리(222)에 결합되어 제1 단위풀리(222) 및 제3 단위풀리(226)가 동일한 방향으로 회전할 수 있다.

[0068] 이때 제2 단위풀리(224)에는 연결부재(266a)가 관통될 수 있도록 절개홈이 형성될 수 있으며 절개홈은 회전하는 제3 단위풀리(222)와 독립적으로 회전하는 제2 단위풀리(224)의 연결부재(226a) 간의 간섭이 발생하지 않도록 한다면 구조, 형상, 재질 등에 대해서 다양할 수 있으며 이로 인해 권리범위가 제한되지 않음은 물론이다.

[0069] 또한 제4 단위풀리(228)는 제3 단위풀리(226)의 일측에 마련되어 제2 단위풀리(224)와 동일한 방향으로 회전하도록 제2 단위풀리(224)에 결합될 수 있다.

[0070] 이때 제4 단위풀리(228)는 연장축(228a)이 제3 단위풀리(226)의 관통홀을 관통하여 제2 단위풀리(224)에 결합될 수 있다.

[0071] 또한 제3 단위풀리(226)의 관통홀에는 관통홀의 길이방향을 따라 베어링(B)이 다수개 형성되어 제4 단위풀리(228)와 독립적으로 회전하는 제3 단위풀리(226)와, 제3 단위풀리(226)의 관통홀을 관통하는 제4 단위풀리(226)의 연장축(228a) 상호간의 간섭을 최소화 시킬 수 있다.

[0072] 상술한 구동풀리부(200)의 회전에 대응하여 연결축(660)에 대해 슬라이딩 이동하거나 구동풀리부(200)와 동일한 방향으로 회전하여 조인트부(100)를 회동시키는 종동풀리부(300)에 대해 자세히 알아보면 다음과 같다.

[0073] 도 5에 도시된 바와 같이 종동풀리부(300)는 앞서 도 2에서 설명한 제3 조인트(160)에 결합되어 제1 조인트(120)에 대해 가상의 Y축을 기준으로 제2 조인트(140)와 함께 회동될 수 있다.

[0074] 구체적으로 종동풀리부(300)는 구동풀리부(200)로부터 구동력을 전달받아 연결축(660)의 위치를 중심으로 일측 및 타측에 대칭 형성될 수 있고 제3 조인트에 결합되어 구동풀리부(200)의 회전에 따라 가상의 Y축을 기준으로 제2 조인트(140)와 함께 피칭(Piching)될 수 있다.

[0075] 또한 도 2를 통해 전술한 바와 같이 구동풀리부(200)는 제2 조인트(140)를 기준으로 Y축방향으로 틸트 가능하도록 결합될 수 있으며 크게 제1 종동풀리(320), 제2 종동풀리(340)을 포함할 수 있다.

[0076] 여기서 제1 종동풀리(320)는 연결축(660)을 기준으로 일측에 구비되는 제3 조인트(160)에 Y축방향으로 틸트 가능하도록 결합될 수 있으며 타측에 구비되는 제3 조인트(160)에도 Y축방향으로 틸트 가능하도록 제2 종동풀리(340)가 결합될 수 있다.

[0077] 상술한 바와 같은 구성을 가지는 운동전달 메커니즘(10)은 가이드부(500)를 더 포함할 수 있다.

[0078] 이때 제3 조인트(160)에 연결된 제1 종동풀리(320) 및 제2 종동풀리(340)는 가이드부(500)에 의해 연결축(660)을 따라 가상의 Z축 방향으로 슬라이딩 될 수 있다.

[0079] 구체적으로 구동풀리부(200)와 종동풀리부(300) 사이에 후술할 와이어(400)가 연결되어 구동풀리부(200)로부터 종동풀리부(300)로 구동력이 전달되는 경우에, 가이드부(500)는 연결축(660)에 고정되는 고정부재가 마련되며 고정부재의 일측과 타측에는 볼트부재가 고정되어 돌출 형성될 수 있다.

[0080] 이때 가이드부재는 종동풀리부(320, 340)의 외주면을 따라 각각 결합되어 종동풀리부(300)에 대한 와이어(400)의 이탈을 방지할 수 있으며 상단에는 일면이 고정부재의 일측면과 타측면에 접하여 슬라이딩 될 수 있도록 마련될 수 있다.

[0081] 또한 가이드부재는 고정부재의 일측면과 타측면에 접하는 부분에 장공이 마련되어 볼트부재가 장공을 따라 슬라이딩 되도록 마련될 수 있다.

[0082] 이때 장공은 연결축(660)에 대한 제1 종동풀리(320) 및 제2 종동풀리(340)의 Z방향으로의 슬라이딩 범위를 설정할 수만 있다면 형상, 재질, 크기에 대해서는 다양할 수 있다. 다만 가이드부재(500)가 Z축 방향으로 슬라이딩 되는 경우 장공과 볼트의 마모를 최소화 하기 위해 장공은 Z축 방향으로 양단이 굴곡지게 형성되는 것이 간편할 것이다.

[0083] 가이드부(500)가 연결축(660)을 따라 슬라이딩 됨에 따라 가이드부(500)의 하부에 결합된 종동풀리(320, 340)도 가상의 Y축 방향으로 구속되어 가이드부(500)를 따라 가상의 Z축 방향으로 슬라이딩 될 수 있다.

[0084] 상술한 바와 같이 제3 조인트(160)에 틸트 되도록 마련된 제1 종동풀리(320) 및 제2 종동풀리(340)는 가이드부(500)로 인해 가상의 Y축방향으로 이동이 구속될 수 있다.

[0085] 따라서 제1 종동풀리(320) 및 제2 종동풀리(340)가 가상의 X축 및 가상의 Y축이 만나는 평면을 기준으로 서로 수평인 상태에서, 제1 종동풀리(320)가 하강하게 되면 조인트부(100)의 제2 조인트(140)는 가상의 X축을 기준으로 하강한 제1 종동풀리(320)의 반대방향으로 틸트되고 제2 종동풀리(340)는 처음 위치보다 상승된 위치로 이동될 수 있다.

[0086] 가이드부(500)의 자세한 동작과정은 후술하기로 하고 조인트부(100)가 관절의 역할을 수행하기 위해 도 6을 통

해 구동풀리부(200)와 종동풀리부(300)가 서로 와이어(400)로 연결되어 구동력을 전달하고 전달받기 위한 구성을 자세히 설명하면 다음과 같다.

[0087] 와이어(400)는 복수의 단위구동풀리부재(220)와 제1 종동풀리(320) 및 제2 종동풀리(340) 사이를 연결하여 단위구동풀리부재(220)의 회전에 따라 제1 종동풀리(320) 및 제2 종동풀리(340)를 회전시키거나 가상의 Z축 방향으로 슬라이딩 시킬 수 있다.

[0088] 구체적으로 와이어(400)는 크게 제1 와이어(420), 제2 와이어(440), 제3 와이어(460), 제4 와이어(480)을 포함할 수 있다.

[0089] 제1 와이어(420)는 제1 구동풀리(222)와 제1 종동풀리(320)를 연결할 수 있으며 제2 와이어(440)는 제2 구동풀리(224)와 제1 종동풀리(320)를 연결할 수 있다.

[0090] 이때 제3 와이어(460)은 제3 구동풀리(226)과 제2 종동풀리(340)를 연결할 수 있으며 제4 와이어(480)는 제4 구동풀리(228)과 제2 종동풀리(340)을 연결할 수 있다.

[0091] 여기서 자세한 설명을 위해 도 6에 도시된 제1 와이어(420) 및 제4 와이어(480)가 형성된 위치가 제2 와이어(440) 및 제 3 와이어(460)가 형성된 위치보다 '전방측'에 있다고 가정하면, 제1 와이어(420)는 제1 구동풀리(222)의 후방측에 고정되어 전방측으로 권취되며 권취된 와이어는 제1 종동풀리(320)의 전방측으로 다시 연결되어 제1 구동풀리(222)의 회전에 대응하여 제1 종동풀리(320)의 전방측으로 구동력을 전달할 수 있다.

[0092] 또한 제2 와이어(440)는 제2 구동풀리(224)의 전방측에 고정되어 후방측으로 권취되며 권취된 와이어는 제1 종동풀리(320)의 후방측으로 다시 연결되어 제2 구동풀리(224)의 회전에 대응하여 제1 종동풀리(320)의 후방측으로 구동력을 전달할 수 있다.

[0093] 또한 제3 와이어(460)는 제3 구동풀리(226)의 전방측에 고정되어 후방측으로 권취되며 권취된 와이어는 제2 종동풀리(340)의 후방측으로 다시 연결되어 제3 구동풀리(226)의 회전에 대응하여 제2 종동풀리(340)의 후방측으로 구동력을 전달할 수 있다.

[0094] 또한 제4 와이어(480)는 제4 구동풀리(228)의 전방측에 고정되며 제4 구동풀리(228)를 따라 후방측에서 전방측으로 권취된 다음 제4 구동풀리(228)의 전방측에서 제2 종동풀리(340)의 전방측으로 다시 연결되어 제4 구동풀리(226)의 회전에 대응하여 제2 종동풀리(320)의 전방측으로 구동력을 전달할 수 있다.

[0095] 여기서 구동풀리부(200)의 회전에 따라 종동풀리부(300)가 연결축(660)에 대해 슬라이딩 이동하거나 종동풀리부(300)가 구동풀리부(200)와 동일한 방향으로 회전한다면, 구동풀리부(200)에 고정 및 권취되어 종동풀리부(300)로 연결되는 와이어(400)의 고정 위치로 인해 권리범위가 제한되지 않음은 물론이다.

[0096] 다만, 액추에이터로부터 구동력을 전달 받아 회전되는)에 대응하여 제1,2,3 및 4 와이어(420,440,460,480)가 구동풀리부(200)에 기설정된 길이만큼 권취되도록 마련되는 것이 간편할 것이다.

[0097] 도 7에 도시된 바와 같이 상술한 바와 같은 구성을 가지는 운동전달 메커니즘(10)의 가상의 Y축 방향을 기준으로 피칭(piching)되는 동작원리에 대해 구동풀리(200)의 회전을 기준으로 자세히 살펴보면 다음과 같다.

[0098] 먼저 제1 구동풀리(222), 제2 구동풀리(224), 제3 구동풀리(226) 및 제4 구동풀리(228)가 동일한 방향으로 회전할 경우에는 제1 및 제2 종동풀리(320,340)가 제1 구동풀리(222), 제2 구동풀리(224), 제3 구동풀리(226) 및 제4 구동풀리(228)와 동일한 방향으로 가상의 Y축을 기준으로 피칭(pitching)될 수 있다.

[0099] 여기서 상술한 바와 같이 더 자세한 설명을 위해 도 7에 도시된 제1 와이어(420) 및 제4 와이어(480)가 형성된 위치가 제2 와이어(440) 및 제 3 와이어(460)가 형성된 위치보다 '전방측'에 있다고 가정하고 구동풀리부(200)가 종동풀리부(300) 보다 '상부'에 있다고 가정할 수 있다.

[0100] 예를 들어 제1 구동풀리(222), 제2 구동풀리(224), 제3 구동풀리(226) 및 제4 구동풀리(228)가 모두 전방측으로 동일한 각도만큼 회전했다고 가정하면 제1 구동풀리(222) 및 제1 종동풀리(320)을 연결하는 제1 와이어(420)가 하방향으로 이동할 수 있다.

[0101] 마찬가지로 제4 구동풀리(228) 및 제2 종동풀리(340)을 연결하는 제4 와이어(480)가 하방향으로 이동할 수 있다.

[0102] 이때 제2 구동풀리(224) 및 제1 종동풀리(320)을 연결하는 제2 와이어(440), 제3 구동풀리(226) 및 제2 종동풀리(340)을 연결하는 제3 와이어(460)은 상방향으로 이동하여 제1 조인트(120)에 연결된 제2 조인트(140) 및 제

1, 2 종동풀리(320,340)가 Y축을 기준으로 전방향으로 회전할 수 있게 된다.

[0103] 이와 반대로 제1 구동풀리(222), 제2 구동풀리(224), 제3 구동풀리(226) 및 제4 구동풀리(228)가 모두 후방측으로 동일한 각도만큼 회전했다고 가정하면 1 조인트(120)에 연결된 제2 조인트(140) 및 제1, 2 종동풀리(320,340)가 Y축을 기준으로 후방측으로 회전할 수 있게 된다.

[0104] 즉 상술한 바와 같은 이유로 제2 조인트(140)이 Y축을 기준으로 피칭(Piching) 가능하게 된다.

[0105] 한편 도 8에 (a) 및 (b)에 도시된 바와 같이 제1 구동풀리(222) 및 제3 구동풀리(226)와 제2 구동풀리(224) 및 제4 구동풀리(228)가 서로 반대 방향으로 회전되는 경우 에는 도 2에서 전술한 바와 같이 제1 종동풀리(320) 및 제2 종동풀리(340)가 서로 반대 방향으로 슬라이딩 이동될 수 있으며 이에 따라 제1 조인트(120)에 연결된 제2 조인트(140)가 X축을 기준으로 롤링(rolling)할 수 있다.

[0106] 따라서 상술한 바와 같은 구성을 갖는 운동전달 메커니즘(10)은 독립적으로 회전할 수 있는 구동풀리부(200), 종동풀리부(300), 장력이 유지되는 복수의 와이어(400)만으로 넓은 가동각 및 높은 제어성능을 유지하면서 경량화된 2자유도를 가질 수 있다는 효과가 있다.

[0107] 상술한 바와 같은 운동전달 메커니즘(10)에 대하여 하기의 수학식 1로 나타낼 수 있다.

수학식 1

[0108]
$$\emptyset_1 = -\frac{d_a}{2r_w}\sin\theta_r + \frac{r_a}{r_w}\theta_p$$
$$\emptyset_2 = \frac{d_a}{2r_w}\sin\theta_r + \frac{r_a}{r_w}\theta_p$$

[0109] 여기서 θ_r은 제2 조인트(140)가 초기위치에서 가상의 X축을 기준으로 회동한 각도이고, θ_p는 제2 조인트(140) 및 종동풀리부(300)가 초기위치에서 가상의 Y축을 기준으로 회동한 각도이며, r_a는 종동풀리부(300)의 반지름이고, d_a는 제1 종동풀리(320) 및 제2 종동풀리(340)간 거리이며, r_w는 구동풀리부(200)의 반지름이고, $\emptyset_1$은 액추에이터(A)로부터 구동력을 전달받아 제2 구동풀리(224) 및 제4 구동풀리(228)가 초기위치에서 회전축을 따라 회전한 각도이며, $\emptyset_2$는 액추에이터(A)로부터 구동력을 전달받아 제1 구동풀리(222) 및 제3 구동풀리(226)가 초기위치에서 회전축을 따라 회전한 각도이다.

[0110] 이때 상기의 수학식 1을 만족한다면 와이어(400)의 길이나 구동풀리(200)와 종동풀리(300) 사이의 간격에 대해서는 다양할 수 있으며, 이로 인해 권리범위가 제한되지 않음은 물론이다.

[0111] 이때 액추에이터(A)의 구동력을 전달받은 구동풀리(200)의 회전에 대응하여 조인트부(100)가 원하는 각도로 틸트 될 수 있다면 도 9에 도시된 바와 같이 메인프레임(600)에 양측에 구비되어 메인프레임(600)에 결합될 수 있으며, 경우에 따라서는 도면에 도시된 바와 다른 형상으로 액추에이터(A)가 무릎 부근에 마련될 수 있음은 물론이며, 이러한 내용 모두 본 발명의 권리범위에 속함은 당연하다고 할 것이다.

[0112] 한편 상술한 바와 같은 구성 및 위치관계를 가지는 운동전달 메커니즘(10)은 운동대상물(미도시)을 포함할 수 있다.

[0113] 이와 같은 운동대상물은 구체적으로 조인트부(100)의 하단에 결합될 수 있는데, 더 자세하게는 제2 조인트(140)의 하단에 결합될 수 있다.

[0114] 이때 제2 조인트(140)의 하단에 결합된 운동대상물은 지면을 지지하는 기능을 수행하거나 물체를 파지하는 기능을 수행할 수 있으며, 전술한 바와 같은 기능을 수행한다면 구조, 형상, 재질 등에 대하여는 다양할 수 있으며, 이로 인해 권리범위가 제한되지 않음은 물론이다.

[0115] 다만, 더욱 상세한 설명을 위하여 도 10에 도시된 바를 통해 운동전달 메커니즘을 포함하는 하퇴의지 로봇(20)에 대해 설명하면 다음과 같다.

[0116] 본 발명의 다른 실시예에 따른 운동전달 메커니즘을 포함하는 하퇴의지 로봇(20)은 크게 메인프레임(1600), 지지부(1100), 구동풀리부(1200), 종동풀리부(1300)를 포함할 수 있으며 구동풀리부(1200)와 종동풀리부(1300)는 와이어(1400)로 연결될 수 있다.

[0117] 또한 종동풀리부(1300)는 가이드부(1500)에 의해 가상의 Z축 방향으로 슬라이딩 될 수 있다.

[0118] 여기서 메인프레임(1600), 구동풀리부(1200), 종동풀리부(1300), 와이어(1400), 가이드부(1500)는 상술한 운동전달 메커니즘(10)의 메인프레임(600), 구동풀리부(200), 종동풀리부(300), 와이어(400), 가이드부(500)와 그 구조와 기능이 동일 유사하므로 그 설명을 생략하고 다른 부분만 설명하기로 한다.

[0119] 지지부(1100)는 크게 지지부재(1120), 조인트부재(1140)를 포함할 수 있다.

[0120] 여기서 조인트부재(1140)는 지지부재(1120)와 연결축(1660)을 연결하여 지지부재(1120)가 메인프레임(1600)에 대해 틸트 되도록 하는 기능을 수행하며 구조는 상술한 운동전달 메커니즘(10)의 조인트(100)와 동일 유사하므로 그 구조를 생략하기로 한다.

[0121] 또한 지지부재(1120)는 조인트부재(1140)의 하단에 형성될 수 있으며 지면을 지지하는 역할을 수행한다.

[0122] 이때 지지부재(1120)는 지면을 지지하는 기능을 수행한다면 구조, 형상, 재질 등에 대하여는 다양할 수 있으며, 이로 인해 권리범위가 제한되지 않음은 물론이다.

[0123] 이때 와이어(1400)가 모든 부하를 감당한 상태로 가정하는 경우 조인트부재(1140)가 받는 하중을 경감시키기 위한 방법은 다양할 수 있으나 조인트부재(1140)에 결합된 베어링(미도시)의 크기 및 지지부재(1120)의 길이를 조정하는 방법이 간편할 것이다.

[0124] 한편 메인프레임(1600)의 상부는 예를 들어 사용자의 종아리 부근에 착용되어 하퇴 의지(Below knee prostheses)로 사용될 수 있으며 구동풀리부(1200) 및 종동풀리부(1300)의 간격을 연장하고 이에 연결되는 와이어(1400)의 길이를 연장하여 액추에이터가 무릎 부근에 하부에 연결되는 의족 구조로 변경될 수 있음은 물론이며, 액추에이터의 결합 위치에 의해 권리범위가 제한되지 않음은 당연하다.

[0125] 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

[0126] 100: 조인트부

200: 구동풀리부

300: 종동풀리부

400: 와이어

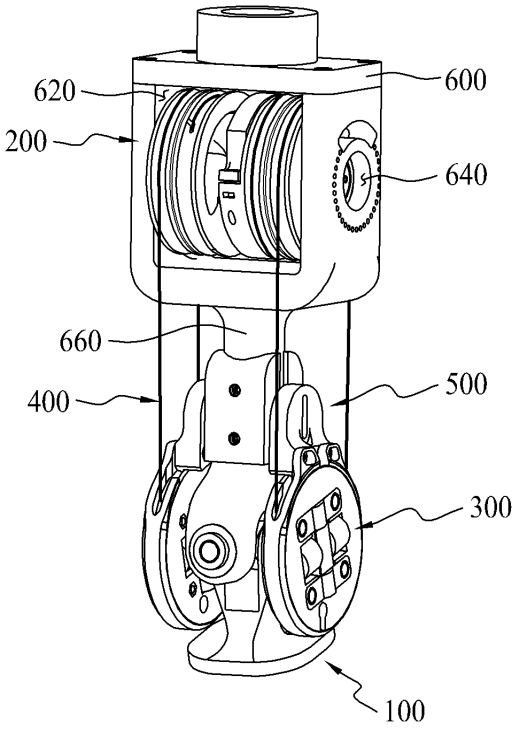
500: 가이드부

600: 메인프레임

도면

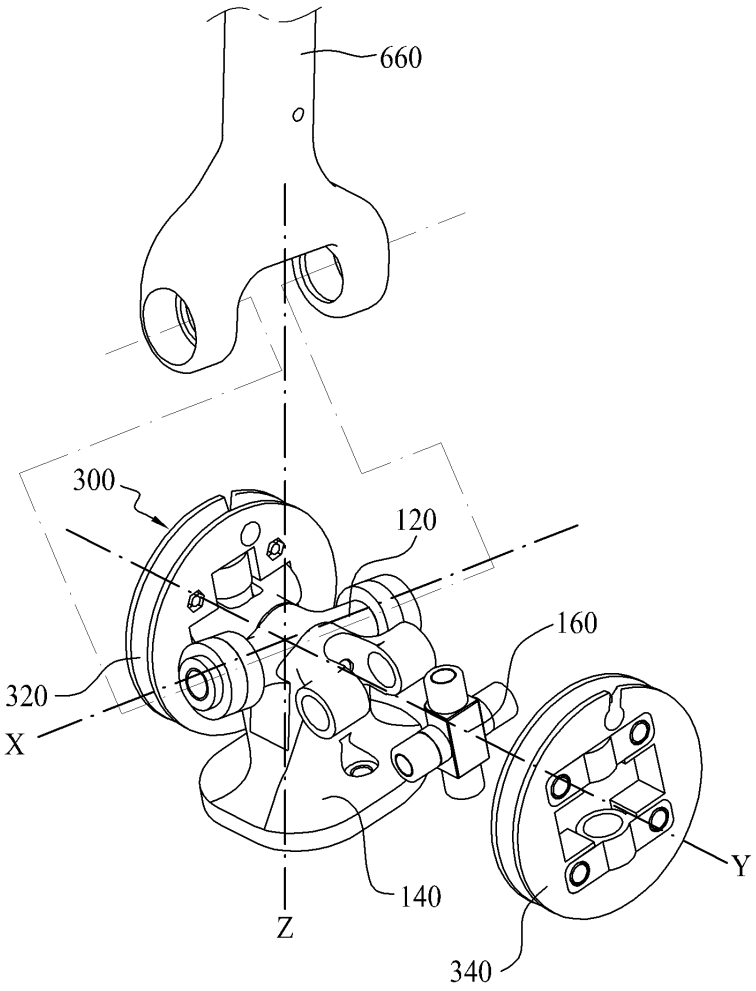
도면1

10

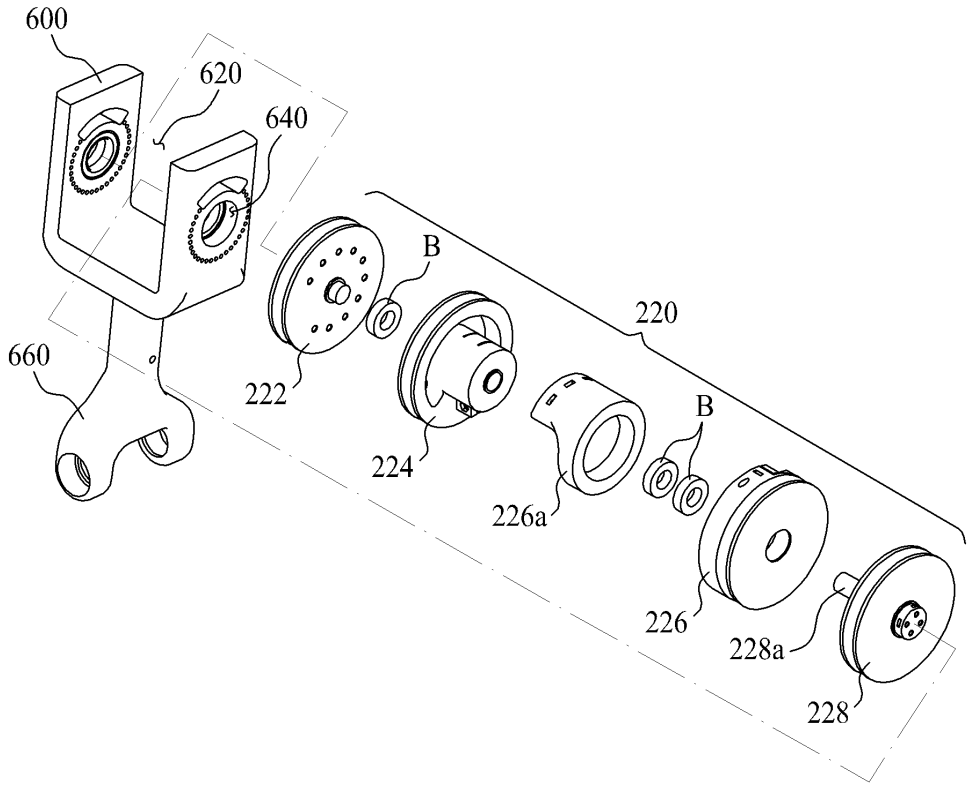


도면2

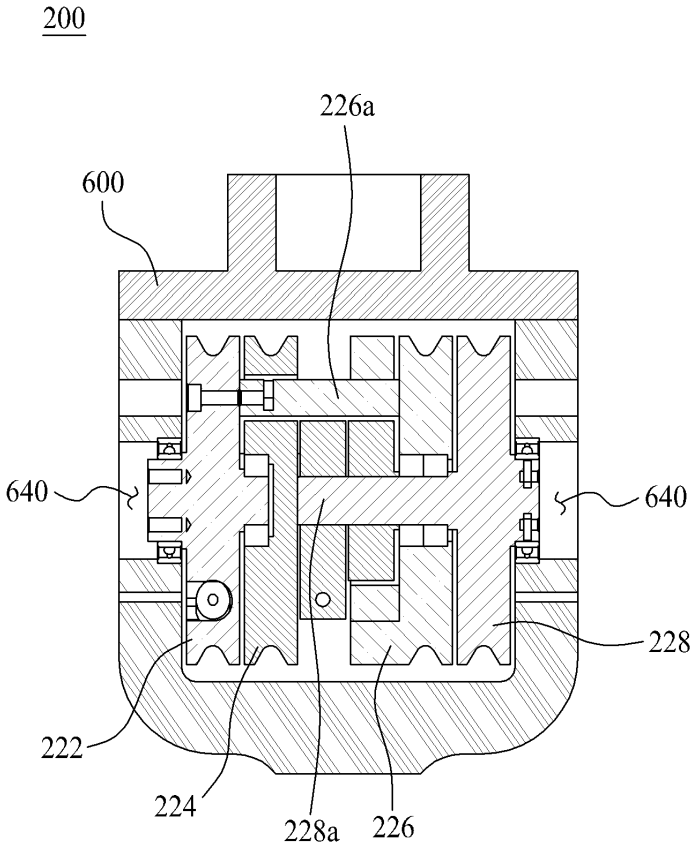
100



도면3

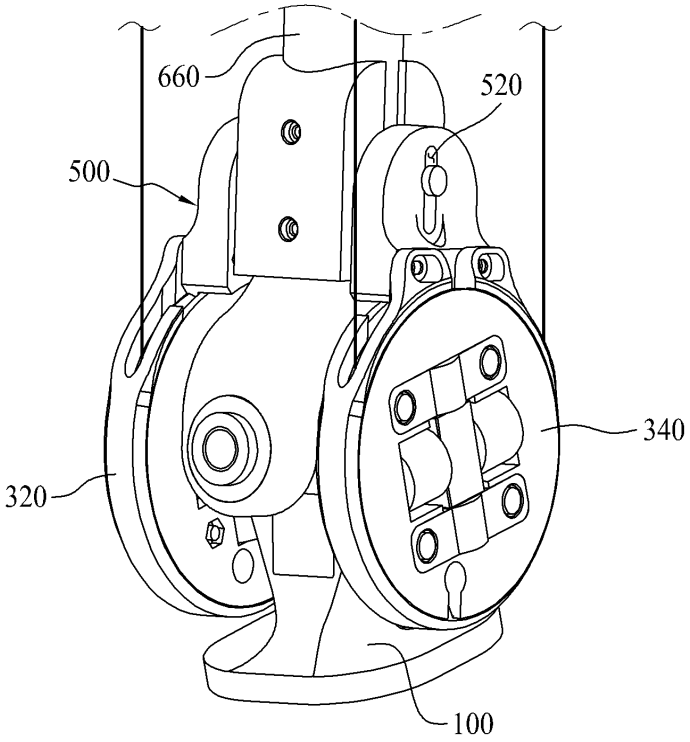

600
620
640
B
220
660
222
224
B
226a
226
228a
228

도면4


200
226a
600
640
640
228
222
224
228a
226

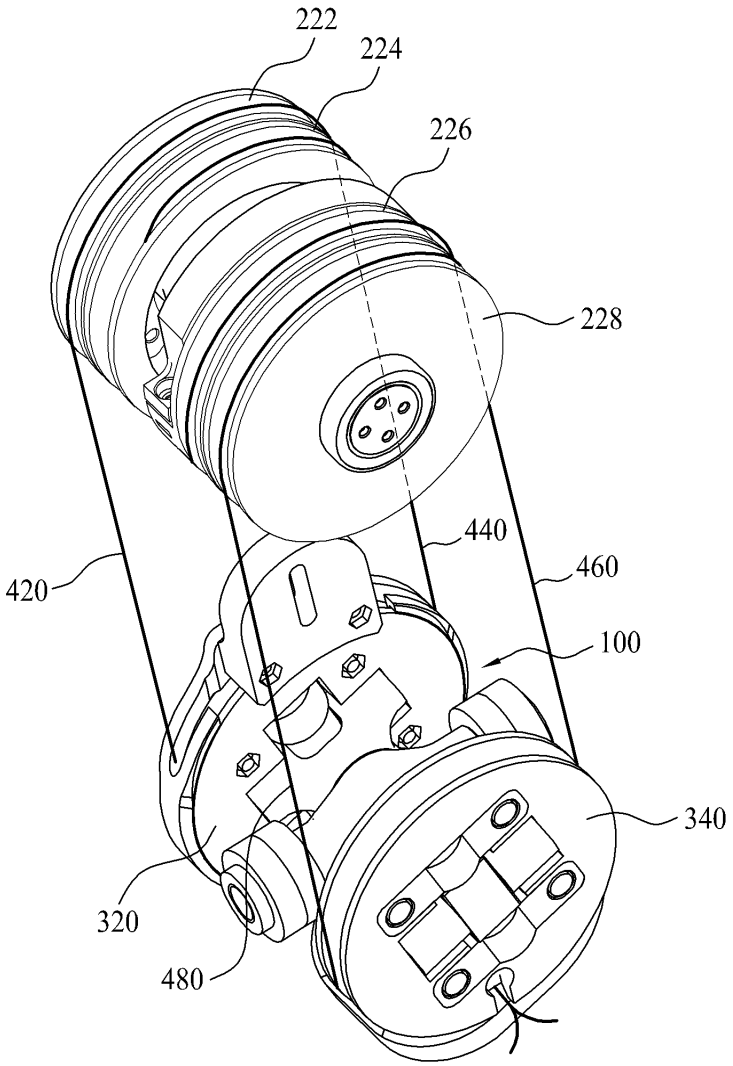
도면5

300

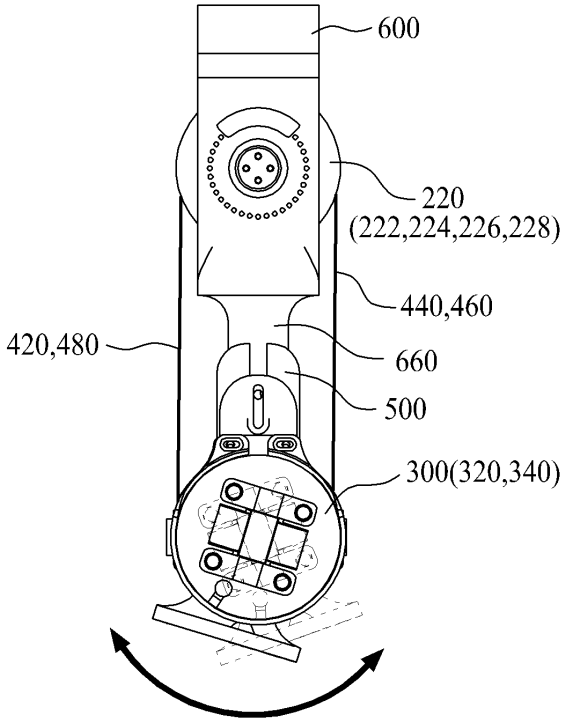


도면6

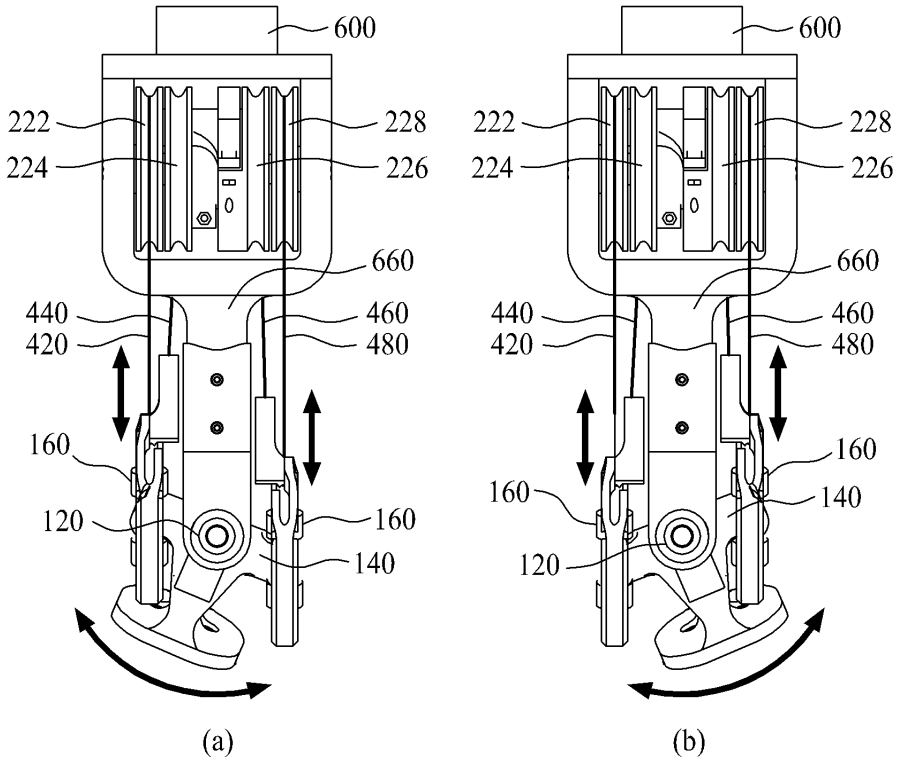
400



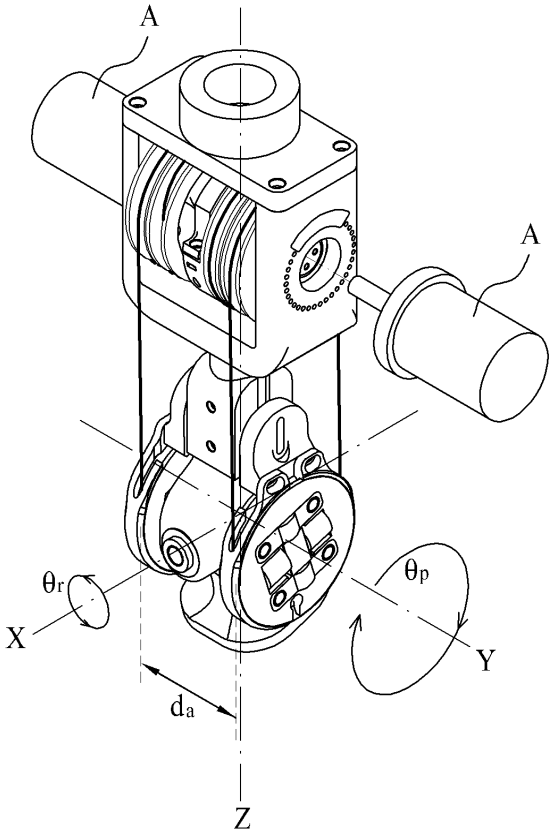
도면7


600
220
(222,224,226,228)
440,460
420,480
660
500
300(320,340)

도면8


600
222
224
228
226
660
440
420
460
480
160
120
140
(a)
(b)

도면9



도면10

20

