

발명의 설명

발명의 명칭: 다족 로봇

기술분야

- [1] 본 발명은 다족 로봇에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 복수 개의 구동모터들이 모듈화된 구동 모듈을 구비함으로써 전원 제공 구조 및 통신 연결 구조를 일원화 및 간소화할 수 있으며, 이를 통해 다리부의 움직임에 제약이 발생하는 것을 방지할 수 있어 보다 자유로운 움직임을 가질 수 있는 다족 로봇에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 로봇은 프로그래밍된 가변 모션들을 통해 특정한 동작 및 작업 등을 수행 가능하도록 설계된 다기능 매니퓰레이터를 의미한다. 로봇은 제조, 수송, 탐사, 의료, 감시 또는 순찰 등을 포함하는 다양한 산업들에서 널리 이용되고 있다.
- [3] 로봇은 산업용 로봇 팔과 같이 특정 위치에 물리적으로 고정되도록 구성될 수도 있으나, 하나 이상의 다리 또는 휠을 구비하여 이동 가능하도록 마련될 수도 있다. 이동 가능한 로봇의 경우, 고정식 로봇에 비해 더욱 폭넓은 활용 및 응용이 가능하다.
- [4] 이동 가능한 로봇의 대표적인 예가 하나 이상의 다리를 갖는 다족 로봇, 예를 들면 양쪽에 두 개의 다리씩 구비되는 사족 로봇이다. 다족 로봇은 이동 중에 가급적 장애물들을 밟거나 장애물들과 부딪히지 말아야 하며, 장애물들과 접촉을 회피하면서 로봇의 균형 및 속도를 안정적으로 유지하기 위한 보행 제어 기술이 요구된다.
- [5] 종래의 다족 로봇에 있어서는, 다리부가 구동을 위해서 바디에 장착되는 제1 구동모터와, 이에 결합되는 제1 감속기와, 제1 감속기에 결합되는 제2 구동모터와, 이에 결합되는 제2 감속기와, 제2 감속기에 결합되는 제3 구동모터와, 이에 결합되는 감속기를 포함할 수 있다.
- [6] 부연하면, 제1 구동모터와 제1 감속기를 통해 예를 들면 롤 회전을 할 수 있는 것이고, 제2 구동모터와 제2 감속기를 통해 예를 들면 힙 피치 회전을 할 수 있는 것이며, 제3 구동모터와 제3 감속기를 통해 예를 들면 무릎 피치 회전을 할 수 있는 것이다.
- [7] 그런데, 종래의 다족 로봇의 다리부에 있어서는, 각 구동 모터로 전원을 공급하기 위한 전원선을 연결해야 하기 때문에, 전원 연결 구조가 복잡하여 다리부를 이루는 부분들의 작동이 제한되는 경우가 발생할 수 있었으며, 관절 꼬임 등의 문제가 발생될 수도 있었다.
- [8] 이에, 다리부의 전원 연결 구조를 간단히 하여서 관절의 운동을 보다 자유롭게 할 수 있으면서도 방수 기능이 강화되는 새로운 구성을 가지는 다족 로봇의 개발이 요구되는 실정이다.

발명의 내용

기술적 과제

- [9] 본 발명의 실시예는 복수 개의 구동모터들이 모듈화된 구동 모듈을 구비함으로써 전원 제공 구조 및 통신 연결 구조를 일원화 및 간소화할 수 있으며, 이를 통해 다리부의 움직임에 제약이 발생하는 것을 방지할 수 있어 보다 자유로운 움직임을 가질 수 있는 다족 로봇을 제공한다.

[10]

- [11] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 이상에서 언급한 과제(들)로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제(들)은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [12] 본 발명의 실시예에 따른 다족 로봇은, 바디; 및 상기 바디에 결합되는 복수 개의 다리부;를 포함하며, 상기 다리부는, 제1 구동축을 회전시키는 구동력을 발생시키는 제1 구동모터와, 상기 제1 구동모터의 후단부의 일측에 구비되며 상기 제1 구동축과 가로 방향을 가지는 제2 구동축을 구비하는 제2 구동모터와, 상기 제2 구동축과 동일선상의 제3 구동축을 구비하며 상기 제2 구동모터의 선단부에 결합되는 제3 구동모터가 모듈화된 구동 모듈; 일단부는 상기 제1 구동모터의 상기 제1 구동축에 결합되고 타단부는 상기 바디에 결합되어 상기 제1 구동모터의 모터 토크 출력을 증폭시켜 상기 바디에 대한 상기 제1 구동모터의 롤 회전이 가능하도록 하는 제1 감속기; 상기 제2 구동모터의 상기 제2구동축에 결합되어 상기 제2 구동모터의 모터 토크 출력을 증폭시켜 연결된 무릎 피치 관절의 회전이 가능하도록 하는 제2 감속기; 및 상기 제3 구동모터와 상기 제2 감속기의 사이에 구비되며 상기 제3 구동모터의 상기 제3 구동축에 결합되어 상기 제3 구동모터의 모터 토크 출력을 증폭시켜 연결된 힙 피치 관절의 회전이 가능하도록 하는 제3 감속기;를 포함할 수 있다.
- [13] 일측에 따르면, 본 발명의 실시예에 따른 다족 로봇은, 상기 구동 모듈에 결합되어 상기 제1 구동모터, 상기 제2 구동모터 및 상기 제3 구동모터에 선택적으로 전원 또는 통신을 제공하도록 하는 전원 및 통신 모듈을 더 포함할 수 있다.
- [14] 일측에 따르면, 상기 전원 및 통신 모듈에는 상기 제1 구동모터, 상기 제2 구동모터 및 상기 제3 구동모터에 각각 구비되는 전원부에 전기적으로 연결되는 전원 커넥터 및 통신부에 연결되는 통신 커넥터가 구비될 수 있다.
- [15] 일측에 따르면, 상기 제1 구동모터의 일면에는 상기 제1 구동모터의 상기 전원부 및 상기 통신부가 노출되는 제1 관통공이 구비되고, 상기 제2 구동모터 또는 상기 제3 구동모터의 일면에는 상기 제2 구동모터의 상기 전원부 및 상기 통신부 그리고 상기 제3 구동모터의 상기 전원부 및 상기 통신부가 노출되는 제2 관통공이 구비되며, 상기 전원 및 통신 모듈이 상기 제1 관통공 및 상기 제2 관통공을 커버하면서 전원 및 통신이 연결될 수 있다.

- [16] 일측에 따르면, 상기 전원 및 통신 모듈은, 모듈 프레임; 상기 모듈 프레임의 내측에 결합되며 상기 전원 커넥터 및 상기 통신 커넥터가 장착되는 PCB 기판; 및 상기 전원 커넥터 및 상기 통신 커넥터가 관통되며, 상기 제1 관통공 및 상기 제2 관통공과의 결합 시 방수되도록 하는 방수 플레이트를 포함할 수 있다.
- [17] 일측에 따르면, 상기 방수 플레이트에는 상기 제1 관통공에 대응되는 링 형상으로서 상기 제1 관통공에 삽입되면서 상기 제1 관통공과의 틈새 발생을 방지하는 제1 방수 오링 및 상기 제2 관통공에 대응되는 링 형상으로서 상기 제2 관통공에 삽입되면서 상기 제2 관통공과의 틈새 발생을 방지하는 제2 방수 오링이 구비될 수 있다.
- [18] 일측에 따르면, 상기 제3 구동모터의 상기 제3 구동축은 중공의 축이며, 상기 제3 구동축 내의 중공 부분에 상기 제2 구동모터의 상기 제2 구동축이 간섭이 미발생되도록 결합되며 상기 제3 구동축의 단부가 상기 제2 구동축의 단부로부터 노출되어 상기 제2 구동축에 상기 제2 감속기가 관통 결합되고 상기 제3 구동축의 단부에 상기 제3 감속기가 관통 결합될 수 있다.
- [19] 일측에 따르면, 상기 제1 감속기, 상기 제2 감속기 및 상기 제3 감속기 중 적어도 어느 하나는, 상기 구동축이 결합되는 결합홀이 형성된 홀부재가 구비되는 감속몸체; 상기 감속몸체의 일측에서 상기 홀부재가 관통되도록 결합되는 감속커버부재; 및 상기 감속몸체의 외연 부분과 상기 감속커버부재의 외연 부분이 맞닿는 영역에 개재되어 상기 감속몸체와 상기 감속커버부재 간을 방수 처리하는 크로스 롤러 베어링을 포함할 수 있다.
- [20] 일측에 따르면, 상기 감속몸체와 상기 크로스 롤러 베어링이 맞닿는 부분 및 상기 감속커버부재와 상기 크로스 롤러 베어링이 맞닿는 부분에는 방수를 위한 오링이 구비될 수 있다.
- [21] 일측에 따르면, 상기 크로스 롤러 베어링은 수직 단면이 직사각 형상을 가지는 링 형상으로 마련되며, 상기 감속몸체에는 상기 크로스 롤러 베어링의 하나의 꼭지점 영역이 맞닿는 단차진 부분이 구비되며, 상기 감속커버부재에는 상기 크로스 롤러 베어링의 다른 하나의 꼭지점 영역이 맞닿을 수 있다.

발명의 효과

- [22] 본 발명의 실시예에 따르면, 복수 개의 구동모터들이 모듈화된 구동 모듈을 구비함으로써 전원 제공 구조 및 통신 연결 구조를 일원화 및 간소화할 수 있으며, 이를 통해 다리부의 움직임에 제약이 발생하는 것을 방지할 수 있어 보다 자유로운 움직임을 가질 수 있다.
- [23] 또한, 구동 모듈에 대한 전원 및 통신 모듈의 결합 구조에 방수 구조가 적용됨으로써 구동 모듈 내로 액체와 같은 외부의 물질의 침투되는 것을 방지할 수 있으며, 아울러, 각 감속기에도 방수 구조가 적용되어 외부의 물질이 그 내로 들어가는 것을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [24] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 다족 로봇의 구성을 아주 개략적으로 나타낸 개념 도면이다.
- [25] 도 2는 도 1에 도시된 다리부의 사시도이다.
- [26] 도 3은 도 2의 다리부의 내부 구조를 도시한 도면이다.
- [27] 도 4는 도 2에 도시된 다리부의 분해 사시도이다.
- [28] 도 5는 도 4의 부분 결합 상태를 아래에서 바라본 도면이다.
- [29] 도 6은 도 5에서 전원 및 통신 모듈의 결합 구조를 확대한 도면이다.
- [30] 도 7은 도 6에 도시된 전원 및 통신 모듈의 분해 사시도이다.
- [31] 도 8은 도 2에 도시된 감속기의 방수 구조를 설명하기 위한 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [32] 본 발명의 이점 및/또는 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다.
- [33]
- [34] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 한다.
- [35] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 다족 로봇의 구성을 아주 개략적으로 나타낸 개념 도면이고, 도 2는 도 1에 도시된 다리부의 사시도이고, 도 3은 도 2의 다리부의 내부 구조를 도시한 도면이며, 도 4는 도 2에 도시된 다리부의 분해 사시도이고, 도 5는 도 4의 부분 결합 상태를 아래에서 바라본 도면이고, 도 6은 도 5에서 전원 및 통신 모듈의 결합 구조를 확대한 도면이며, 도 7은 도 6에 도시된 전원 및 통신 모듈의 분해 사시도이고, 도 8은 도 2에 도시된 감속기의 방수 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- [36] 먼저 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 다족 로봇(100)은, 몸체를 이루는 바디(101)와, 그의 네 꼭지점 영역에서 결합되는 복수 개의 다리부(110), 즉 본 실시예의 네 개의 다리부(110)를 포함할 수 있다.
- [37] 이러한 구성에 의해서, 장애물이 있어도 접촉을 회피하거나 또는 장애물을 밟거나 넘어서 원하는 장소로 이동할 수 있는데, 이때 다리부(110)의 구조로 인하여서 안정적인 속도로 균형을 유지하면서 이동을 실행할 수 있다.
- [38] 먼저, 본 실시예의 바디(101)는, 도 1에 개략적으로 도시된 것처럼, 기본적인 몸체를 이루는 것으로서 이의 네 꼭지점 영역에 다양한 움직임이 가능한 네 개의 다리부(110)가 결합될 수 있다.

- [39] 자세히 도시하지는 않았지만, 각각의 다리부(110)는 모듈화되어서 바디(101)에 대해 탈부착이 가능하며, 이를 통해 다리부(110)들 중 유지보수가 필요한 다리부(110)를 분리한 후 새로운 다리부(110)로 교체하거나 유지보수를 행한 후 그 다리부(110)를 다시 결합할 수 있다.
- [40] 한편, 본 실시예의 다리부(110)는, 구동모터(130, 140, 150)들이 모듈화된 구동 모듈(120)과, 이 구동 모듈(120)에 결합되는 감속기(160, 170, 180)들을 포함할 수 있다.
- [41] 보다 상세하게는, 본 실시예의 구동 모듈(120)은, 도 1 내지 도 5에 도시된 것처럼, 제1 구동축(131)을 회전시키는 구동력을 발생시키는 제1 구동모터(130)와, 제1 구동모터(130)의 후단부의 일측에 구비되며 제1 구동축(131)과 가로 방향을 가지는 제2 구동축(141)을 구비하는 제2 구동모터(140)와, 제2 구동축(141)과 동일 선상의 제3 구동축(151)을 구비하며 제2 구동모터(140)의 선단부에 결합되는 제3 구동모터(150)를 포함할 수 있다.
- [42] 이처럼, 세 개의 구동모터(130, 140, 150)가 모듈화되는 구조를 가질 수 있다. 전술한 것처럼, 종래에는 구동모터 다음에 감속기 그리고 다시 구동모터에 감속기 그리고 다시 구동모터에 감속기가 연결되는 구조를 가짐으로써 각각의 구동모터에 전원을 연결해야 하기 때문에 전원 구조가 복잡하였고 이로 인해 구동모터와 감속기로 이루어진 각 부분의 운동에도 제약이 있었는데, 본 실시예의 구동 모듈(120)의 경우 구동모터(130, 140, 150)들의 모듈화로 인해서 전원 연결 구조를 비롯하여 통신 연결 구조가 매우 간소화될 수 있다. 이에 대해서는 후술하기로 한다.
- [43] 이러한 구동 모듈(120)의 제1 구동모터(130)의 제1 구동축(131)에는 제1 감속기(160)가 연결될 수 있다. 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 실시예의 제1 감속기(131)는 그 일단부가 제1 구동모터(130)의 제1 구동축(131)에 결합되고 타단부는 바디(101)에 결합되어 제1 구동모터(130)의 모터 토크 출력을 증폭시켜 바디(101)에 대한 제1 구동모터(130)의 롤(roll) 회전이 가능할 수 있다.
- [44] 부연하면, 제1 감속기(160)는 제1 구동모터(130)의 고속 회전을 감속하여 그 힘을 전달하는 감속기이며, 이를 통해 다리부(110) 전체는 바디(101)에 대하여서 롤 회전을 할 수 있다.
- [45] 아울러, 자세히 도시하지는 않았지만, 제1 감속기(160)는 바디(101)에 대해서 착탈 가능하게 결합될 수 있다. 예를 들면 바디(101)에는 결합을 위한 가이드홈과 같은 것이 구비되고, 제1 감속기(160)의 외면에는 가이드홈에 삽입되는 가이드부재 등이 구비됨으로써 전술한 것처럼 다리부(110) 전체가 바디(101)에 대해서 결합되거나 또는 분리될 수 있다.
- [46] 한편, 본 실시예의 제2 감속기(170)는, 도 1 내지 도 5에 도시된 것처럼, 제2 구동모터(140)의 제2 구동축(141)의 단부에 결합되어 제2 구동모터(140)의 회전력을 회전 토크로 변환하며, 이를 통해 제2 감속기(170)에 연결된 무릎 리치 관절(171)의 회전이 가능하다.

- [47] 아울러, 본 실시예의 제3 감속기(180)는, 도 1 내지 도 5에 자세하게 도시된 바와 같이, 제3 구동모터(150)와 제2 감속기(170)의 사이에 구비되며 제3 구동모터(150)의 제3 구동축(151)에 결합되어 제3 구동모터(150)의 모터 토크 출력을 증폭시키며, 이를 통해 제3 감속기(180)에 연결된 힙 피치 관절(181)의 회전이 가능하다.
- [48] 이와 같이, 모듈화된 제1 구동모터(130), 제2 구동모터(140) 및 제3 구동모터(150)에 각각의 감속기(160, 170, 180)들이 결합되고, 감속기(160, 170, 180)들의 작동에 의해서 그에 결합된 부분에 대한 상대적인 롤 회전을 비롯하여 힙 피치 회전 그리고 무릎 피치 회전이 이루어짐으로써 다리부(110)는 최적화된 움직임을 보일 수 있다.
- [49] 도 3을 참조하면, 본 실시예의 제2 구동모터(140)의 제2 구동축(141)과, 제3 구동모터(150)의 제3 구동축(151)은 동일선상에서 같은 방향으로 가지도록 구비될 수 있다.
- [50] 부연하면, 제3 구동모터(150)의 제3 구동축(151)은 가운데가 빈 중공의 축이며, 제3 구동축(151) 내의 중공 부분에 제2 구동모터(140)의 제2 구동축(141)이 관통되어 그 단부가 노출되도록 결합될 수 있다. 제2 구동모터(140)의 제2 구동축(141)의 단부에 제2 감속기(170)가 관통 결합되고, 그 사이에서 제3 구동축(151)의 단부에 제3 감속기(180)가 관통 결합될 수 있는 것이다.
- [51] 여기서 제2 구동축(141)의 직경은 제3 구동축(151)의 중공 부분의 내경에 비해 작은 크기를 가짐으로써 제3 구동축(151)에 대해서 제2 구동축(141)이 간섭 없이 회전될 수 있으며, 이를 통해 제2 구동모터(140)에 연결된 제2 감속기(170)와, 제3 구동모터(150)에 연결된 제3 감속기(180)가 개별 작동할 수 있다.
- [52] 한편, 전술한 것처럼, 본 실시예의 다족 로봇(100)의 다리부(110)는, 구동모터(130, 140, 150)들이 모듈화되어서 전원 및 통신 구조를 간소화할 수 있음은 물론 다리부(110)의 움직임에 제약이 발생하는 것을 방지할 수 있는데, 이에 대해서 도면을 참조하여 설명하기로 한다.
- [53] 도 5 내지 도 7을 참조하면, 본 실시예의 다리부(110)는, 구동 모듈(120)에 착탈 가능하게 결합되어 제1 구동모터(130), 제2 구동모터(140) 및 제3 구동모터(150)에 선택적으로 전원 또는 통신을 제공하도록 하는 전원 및 통신 모듈(190)을 더 포함할 수 있다.
- [54] 도 5 및 도 6을 참조하면, 제1 구동모터(130)의 내측에는 제1 구동모터(130)에 전원을 제공하기 위한 전원부(132) 및 통신 연결을 위한 통신부(134)가 구비될 수 있는데, 이들은 제1 구동모터(130)의 저면에 구비되는 제1 관통공(133)을 통해서 외부로 노출될 수 있다.
- [55] 마찬가지로, 제2 구동모터(140)의 내측 또는 제3 구동모터(150)의 내측에는 제2 구동모터(140)의 전원부(142) 및 통신부(143) 그리고 제3 구동모터(150)의 전원부(152) 및 통신부(154)가 한 영역에 구비될 수 있는데, 본 실시예의 경우에는 제3 구동모터(150)의 내측 공간에 제2 구동모터(140)의 전원부(142) 및 통신부(143)와

제3 구동모터(150)의 전원부(152) 및 통신부(154)가 구비될 수 있다. 그리고 이들은 제3 구동모터(150)의 저면에 구비되는 제2 관통공(153)을 통해서 외부로 노출될 수 있다.

- [56] 다만, 이에 한정되는 것은 아니며, 도시하지는 않았지만, 각 구동모터의 영역에 전원부 및 통신부가 노출되도록 각각의 관통공이 구비될 수 있음은 당연하다. 즉, 관통공이 구동모터의 개수에 맞게 세 개 구비될 수 있고, 각각의 관통공을 통해 해당 구동모터의 전원부 및 통신부가 외부로 노출될 수 있는 구조를 가질 수 있다.
- [57] 그리고, 이러한 제1 관통공(133) 및 제2 관통공(153)에 전원 및 통신 모듈(190)이 결합되면 제1 구동모터(130), 제2 구동모터(140) 및 제3 구동모터(150)에 대한 전원 제공 및 통신 연결이 이루어지는 것이다.
- [58] 도 7을 참조하면, 본 실시예의 전원 및 통신 모듈(190)은, 제1 구동모터(130), 제2 구동모터(140) 및 제3 구동모터(150)에 각각 구비되는 전원부(132, 142, 152)에 전기적으로 연결되는 전원 커넥터(193)들과, 각각의 통신부(134, 143, 154)에 연결되는 통신 커넥터(194)들을 포함할 수 있다.
- [59] 보다 구체적으로는, 본 실시예의 전원 및 통신 모듈(190)은, 도 5 내지 도 7에 도시된 것처럼, 관통공(133, 153)들을 커버하는 플레이트 형상을 가지는 모듈 프레임(191)과, 모듈 프레임(191)의 내측에 결합되며 전원 커넥터(193) 및 통신 커넥터(194)가 장착되는 PCB 기판(192)과, 전원 커넥터(193) 및 통신 커넥터(194)가 관통되며 제1 관통공(133) 및 제2 관통공(153)과의 결합 시 방수되도록 하는 방수 플레이트(195)를 포함할 수 있다.
- [60] 이러한 구성의 전원 및 통신 모듈(190)을 구동 모듈(120)의 관통공(133, 153)들에 맞춰서 결합하면, 전원 커넥터(193)와 전원부(132, 142, 152) 간의 연결 및 통신 커넥터(194)와 통신부(134, 143, 154) 간의 연결이 이루어질 수 있으며, 이를 통해 제1 구동모터(130), 제2 구동모터(140) 및 제3 구동모터(150)에 대한 전원 제공 및 통신 연결을 하나의 구조로 구현할 수 있는 것이다.
- [61] 전술한 것처럼, 종래에는, 제1 구동모터에 전원을 연결하기 위한 전원선 그리고 제2 구동모터에 전원을 연결하기 위한 전원선 그리고 제3 구동모터에 전원을 연결하기 위한 전원선이 별도로 구비됨으로써 전원 연결 구조가 복잡하였고, 또한 복수의 전원선으로 인해서 다리부(110)의 움직임에 제약이 발생되었는데, 본 실시예의 경우, 하나의 전원 및 통신 모듈(190)을 구동 모듈(120)에 결합함으로써 구동모터(130, 140, 150)들에 대한 전원 제공뿐만 아니라 통신 연결도 이루어질 수 있어 구조의 간소화를 비롯하여 다리부(110)의 움직임도 더 자유롭게 이루어질 수 있다.
- [62] 전원 및 통신 모듈(190)에 구비되는 방수 플레이트(195)에는, 도 7에 도시된 것처럼, 제1 관통공(133)에 대응되는 링 형상으로서 제1 관통공(133)에 삽입되면서 제1 관통공(133)과의 틈새 발생을 방지하는 제1 방수 오링(196)과, 제2 관통공

- (153)에 대응되는 링 형상으로서 제2 관통공(153)에 삽입되면서 제2 관통공(153)과의 틈새 발생을 방지하는 제2 방수 오링(197)이 구비될 수 있다.
- [63] 부연하면, 전술한 것처럼, 관통공은 구동모터에 각각 구비될 수 있는데, 이 경우 방수 플레이트의 오링 구조 역시 이에 대응되게 마련될 수 있음은 당연하다.
- [64] 따라서, 본 실시예의 다족 로봇(100)의 작동할 때, 전원 및 통신 모듈(190)에 구비되는 방수 구조로 인하여서 구동모터들 내부로 물과 같은 외부의 이물질이 들어가는 것을 방지할 수 있으며, 이를 통해 내구성을 강화할 수 있다.
- [65] 한편, 전술한 제1 감속기(160), 제2 감속기(170) 및 제3 감속기(180)는 서로 대응되는 구성을 가지며, 각각의 감속기(160, 170, 180)는 방수 구조를 가질 수 있는데, 이하에서는 도면을 참조하여, 감속기(160, 170, 180)의 방수 구조에 대해서 설명하기로 한다.
- [66] 도 8은 도 2에 도시된 감속기의 방수 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- [67] 전술한 것처럼, 본 실시예의 감속기(160, 170, 180)들의 구조가 상응하는 바, 제1 감속기(160)로 예를 들어 설명하면, 본 실시예의 제1 감속기(160)는, 제1 구동모터(130)의 제1 구동축(131)이 결합되는 결합홀(167h)이 형성된 홀부재(167)가 구비되는 감속몸체(161)와, 감속몸체(161)의 일측에서 홀부재(167)가 관통되도록 결합되는 감속커버부재(162)와, 감속몸체(161)의 외연 부분과 감속커버부재(162)의 외연 부분이 맞닿는 영역에 개재되어 감속몸체(161)와 감속커버부재(162) 간을 방수 처리하는 크로스 롤러 베어링(163)을 포함할 수 있다.
- [68] 이러한 구성에 의해서, 제1 감속기(160)는 방수 기능을 구비할 수 있다. 즉, 감속몸체(161)와, 감속커버부재(162) 사이에 크로스 롤러 베어링(163)을 놓고 결합하는 간단한 구조에 의해서 견고한 방수 구조를 가질 수 있는 것이며, 제1 감속기(160) 내부로 액체와 같은 물질이 들어가는 것을 방지할 수 있다.
- [69] 부연하면, 감속몸체(161)와 크로스 롤러 베어링(163)이 맞닿는 부분 그리고 감속커버부재(162)와 크로스 롤러 베어링(163)이 맞닿는 부분에는 방수를 위한 오링(164: 165, 166)이 구비되며, 이를 통해 외부의 물질이 들어가는 것을 방지할 수 있다.
- [70] 여기서, 크로스 롤러 베어링(163)은 수직 단면이 직사각 형상을 가지는 링 형상으로 마련될 수 있으며, 감속몸체(161)에는 크로스 롤러 베어링(163)의 하나의 꼭지점 영역이 맞닿는 단차진 부분이 구비될 수 있다. 이를 통해 외부의 물질의 침투 가능한 경로를 복잡하게 할 뿐만 아니라 그 영역에 오링(165)이 구비됨으로써 방수 기능을 강화할 수 있다.
- [71] 마찬가지로, 감속커버부재(162)에는 크로스 롤러 베어링(163)의 다른 하나의 꼭지점 영역이 맞닿는 단차진 부분이 구비되고 그 부분에 오링(166)이 개재됨으로써 그 사이로 외부의 물질의 침투되는 것을 잘 방지할 수 있다.
- [72] 이와 같이, 본 실시예에 따르면, 복수 개의 구동모터(130, 140, 150)들이 모듈화된 구동 모듈(120)을 구비함으로써 전원 제공 구조 및 통신 연결 구조를 일원화

및 간소화할 수 있으며, 이를 통해 다리부(110)의 움직임에 제약이 발생하는 것을 방지할 수 있어 보다 자유로운 움직임을 가질 수 있다.

- [73] 아울러, 구동 모듈(120)에 대한 전원 및 통신 모듈(190)의 결합 구조에 방수 구조가 적용됨으로써 구동 모듈(120) 내로 액체와 같은 외부의 물질의 침투되는 것을 방지할 수 있으며, 아울러, 각 감속기(160, 170, 180)에도 방수 구조가 적용되어 외부의 물질이 그 내로 들어가는 것을 방지할 수 있다.

[74]

- [75] 지금까지 본 발명에 따른 구체적인 실시예에 관하여 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서는 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 안 되며, 후술하는 특허 청구의 범위뿐 아니라 이 특허 청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

- [76] 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 이는 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명 사상은 아래에 기재된 특허청구범위에 의해서만 파악되어야 하고, 이의 균등 또는 등가적 변형 모두는 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 바디; 및
 상기 바디에 결합되는 복수 개의 다리부;
 를 포함하며,
 상기 다리부는,
 제1 구동축을 회전시키는 구동력을 발생시키는 제1 구동모터와, 상기 제1 구동모터의 후단부의 일측에 구비되며 상기 제1 구동축과 가로 방향을 가지는 제2 구동축을 구비하는 제2 구동모터와, 상기 제2 구동축과 동일선상의 제3 구동축을 구비하며 상기 제2 구동모터의 선단부에 결합되는 제3 구동모터가 모듈화된 구동 모듈;
 일단부는 상기 제1 구동모터의 상기 제1 구동축에 결합되고 타단부는 상기 바디에 결합되어 상기 제1 구동모터의 모터 토크 출력을 증폭시켜 상기 바디에 대한 상기 제1 구동모터의 롤 회전이 가능하도록 하는 제1 감속기;
 상기 제2 구동모터의 상기 제2구동축에 결합되어 상기 제2 구동모터의 모터 토크 출력을 증폭시켜 연결된 무릎 피치 관절의 회전이 가능하도록 하는 제2 감속기; 및
 상기 제3 구동모터와 상기 제2 감속기의 사이에 구비되며 상기 제3 구동모터의 상기 제3 구동축에 결합되어 상기 제3 구동모터의 모터 토크 출력을 증폭시켜 연결된 힙 피치 관절의 회전이 가능하도록 하는 제3 감속기;
 를 포함하는 것을 특징으로 하는 다족 로봇.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 구동 모듈에 결합되어 상기 제1 구동모터, 상기 제2 구동모터 및 상기 제3 구동모터에 선택적으로 전원 또는 통신을 제공하도록 하는 전원 및 통신 모듈을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다족 로봇.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
 상기 전원 및 통신 모듈에는 상기 제1 구동모터, 상기 제2 구동모터 및 상기 제3 구동모터에 각각 구비되는 전원부에 전기적으로 연결되는 전원 커넥터 및 통신부에 연결되는 통신 커넥터가 구비되는 것을 특징으로 하는 다족 로봇.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
 상기 제1 구동모터의 일면에는 상기 제1 구동모터의 상기 전원부 및 상기 통신부가 노출되는 제1 관통공이 구비되고,
 상기 제2 구동모터 또는 상기 제3 구동모터의 일면에는 상기 제2 구동모터의 상기 전원부 및 상기 통신부 그리고 상기 제3 구동모터의 상기 전원부 및 상기 통신부가 노출되는 제2 관통공이 구비되며,

- 상기 전원 및 통신 모듈이 상기 제1 관통공 및 상기 제2 관통공을 커버하면서 전원 및 통신이 연결되는 것을 특징으로 다족 로봇.
- [청구항 5] 제4항에 있어서,
상기 전원 및 통신 모듈은,
모듈 프레임;
상기 모듈 프레임의 내측에 결합되며 상기 전원 커넥터 및 상기 통신 커넥터가 장착되는 PCB 기판; 및
상기 전원 커넥터 및 상기 통신 커넥터가 관통되며, 상기 제1 관통공 및 상기 제2 관통공과의 결합 시 방수되도록 하는 방수 플레이트를 포함하는 것을 특징으로 하는 다족 로봇.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 방수 플레이트에는 상기 제1 관통공에 대응되는 링 형상으로서 상기 제1 관통공에 삽입되면서 상기 제1 관통공과의 틈새 발생을 방지하는 제1 방수 오링 및 상기 제2 관통공에 대응되는 링 형상으로서 상기 제2 관통공에 삽입되면서 상기 제2 관통공과의 틈새 발생을 방지하는 제2 방수 오링이 구비되는 것을 특징으로 하는 다족 로봇.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 제3 구동모터의 상기 제3 구동축은 중공의 축이며, 상기 제3 구동축 내의 중공 부분에 상기 제2 구동모터의 상기 제2 구동축이 간섭이 미발생되도록 결합되며 상기 제3 구동축의 단부가 상기 제2 구동축의 단부로부터 노출되어 상기 제2 구동축에 상기 제2 감속기가 관통 결합되고 상기 제3 구동축의 단부에 상기 제3 감속기가 관통 결합되는 것을 특징으로 하는 다족 로봇.
- [청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 제1 감속기, 상기 제2 감속기 및 상기 제3 감속기 중 적어도 어느 하나는,
상기 구동축이 결합되는 결합홀이 형성된 홀부재가 구비되는 감속몸체;
상기 감속몸체의 일측에서 상기 홀부재가 관통되도록 결합되는 감속커버부재; 및
상기 감속몸체의 외연 부분과 상기 감속커버부재의 외연 부분이 맞닿는 영역에 개재되어 상기 감속몸체와 상기 감속커버부재 간을 방수 처리하는 크로스 롤러 베어링을 포함하는 것을 특징으로 하는 다족 로봇.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 감속몸체와 상기 크로스 롤러 베어링이 맞닿는 부분 및 상기 감속커버부재와 상기 크로스 롤러 베어링이 맞닿는 부분에는 방수를 위한 오링이 구비되는 것을 특징으로 하는 다족 로봇.
- [청구항 10] 제8항에 있어서,

상기 크로스 롤러 베어링은 수직 단면이 직사각 형상을 가지는 링 형상으로 마련되며,
상기 감속몸체에는 상기 크로스 롤러 베어링의 하나의 꼭지점 영역이 맞닿는 단차진 부분이 구비되며,
상기 감속커버부재에는 상기 크로스 롤러 베어링의 다른 하나의 꼭지점 영역이 맞닿는 단차진 부분이 구비되는 것을 특징으로 하는 다축 로봇.