



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0057428

(43) 공개일자 2020년05월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H02K 7/116 (2006.01) F16H 1/28 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H02K 7/116 (2013.01)

F16H 1/28 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0141832

(22) 출원일자 2018년11월16일

심사청구일자 2018년11월16일

(71) 출원인

서강대학교산학협력단

서울특별시 마포구 백범로 35 (신수동, 서강대학교)

주식회사 엔젤로보틱스

서울특별시 성동구 성수이로22길 37, 6층(성수동2가, 아크밸리 지식산업센터)

(72) 발명자

공경철

서울특별시 관악구 봉천로 387, 102동 1304호 (봉천동, 두산아파트)

조정수

경상북도 구미시 고아읍 선산대로 1220, 103동 810호(고아에덴타운)

나병훈

서울특별시 마포구 백범로 36-1, 301호 (신수동)

(74) 대리인

서현, 민복기

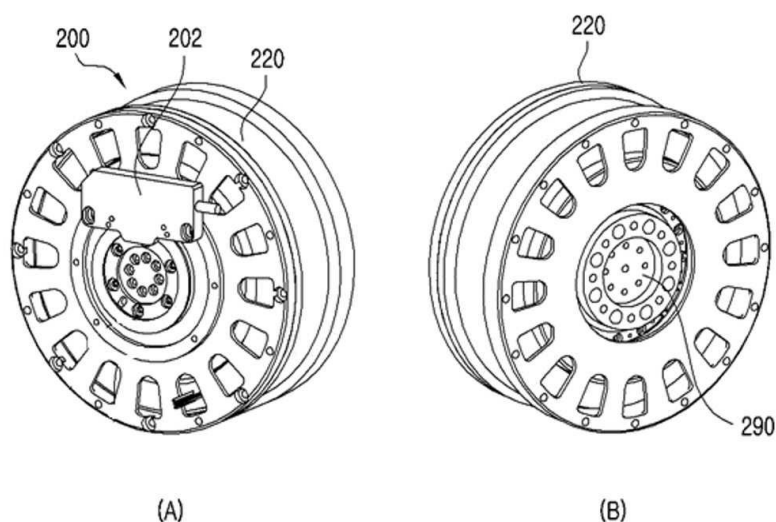
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 구동모터

(57) 요약

본 발명은 부피를 줄일 수 있으며 나아가 로봇 등의 구동대상을 회전시키기 위한 충분한 구동력을 제공할 수 있는 구동모터에 대한 것이다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

F16H 2001/2872 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1415158119

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 로봇산업핵심기술개발

연구과제명 3N 이하의 반복 힘 정밀도를 갖는 다리구동모듈을 기반으로 최고속도 5m/s 이상으로 주행

이 가능한 다족형 로봇 플랫폼 개발

기 여 율 1.5/2

주관기관 서강대학교산학협력단

연구기간 2018.03.01 ~ 2018.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2018K000031

부처명 과학기술정보통신부

연구관리전문기관 연구성과활용진흥원

연구사업명 공공연구

연구과제명 하지 완전마비 장애인의 보행보조를 위한 착용형 로봇 상용화 연구

기 여 율 0.5/2

주관기관 서강대학교 산학협력단

연구기간 2017.04.03 ~ 2018.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

원통형 하우징;

상기 하우징의 내측에 구비되는 스테이터;

상기 스테이터의 내측에서 회전 가능하게 구비되는 로터;

상기 로터의 내측에 구비되어 상기 로터를 회전속도를 감속 또는 구동토크를 증폭시키는 기어유닛; 및

상기 하우징의 일면으로 노출되도록 상기 기어유닛에 장착되는 구동부재;를 구비하는 것을 특징으로 하는 구동 모터.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 기어유닛은

상기 로터에 의해 전달되는 회전력을 전달받는 제1 기어;

상기 제1 기어의 외주를 따라 회전 가능하게 구비되어 상기 제1 기어로부터 회전력을 전달받아 상기 회전력을 증폭시키는 복수 개의 제2 기어; 및

상기 제2 기어에서 회전력을 전달받아 상기 구동부재로 회전력을 전달하는 링부재;를 구비하는 것을 특징으로 하는 구동모터.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제2 기어는 ‘⊥’ 자형 단면을 가지며,

상기 링부재는 상기 제2 기어의 ‘|’ 부분과 내주가 치합되는 제1 링부재 및 상기 제2 기어의 ‘—’ 부분과 내주가 치합되는 제2 링부재를 구비하는 것을 특징으로 하는 구동모터.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 제2 기어를 양측에서 회전 가능하게 지지하는 전단 지지부와 후단 지지부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 구동모터.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제2 기어는

상기 제2 링부재에 치합하며 직경이 상대적으로 큰 제2-1 기어부와, 상기 상기 제1 링부재에 치합하며 직경이 상대적으로 작으며 상기 제2-1 기어부에 연결되는 제2-2 기어부를 구비하는 것을 특징으로 하는 구동모터.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 로터와 상기 제1 기어를 연결하여 로터의 구동력을 상기 제1 기어로 전달하기 위한 로터 연결부재가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 구동모터.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 구동부재와 상기 링부재를 연결하여, 상기 링부재의 구동력을 상기 구동부재에 전달하기 위한 구동부 연결 부재가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 구동모터.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 구동모터는 직경이 두께보다 큰 원통형으로 구성되는 것을 특징으로 하는 구동모터.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 구동모터에 관한 것이다. 보다 상세하게, 본 발명은 부피를 줄일 수 있으며 나아가 로봇 등의 구동대상을 회전시키기 위한 충분한 구동력을 제공할 수 있는 구동모터에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 재난 또는 재해 현장의 대응 또는 구조, 혹은 군사적 경찰 및 운송수단 목적으로 험지환경에서도 독자적 이동이 가능한 다족 주행로봇과 다양한 목적의 착용형 로봇이 개발되고 있다. 다족 주행로봇은 이동방향으로만 구동력이 필요한 차륜형 로봇과는 달리 이동방향뿐만 아니라 부가 하중 및 몸체를 지탱하는 방향, 즉 중력에 저항하는 방향으로도 구동력이 필요하다.

[0003] 의료용(재활용), 산업용 혹은 군용 로봇이 활용되기 위해서, 본래의 임무 수행을 위하여, 이동 기능을 제공하기 위한 구동모터는 크기, 무게, 소비전력은 줄이되 높은 높은 토크밀도(출력토크/구동모터 중량)를 제공하는 것이 필요하다.

[0004] 종래의 구동모터는 전기모터에 감속 또는 토크비 증폭을 위한 기어 장치를 직렬로 추가하여 구동모터의 부피가 두께방향 또는 축방향으로 커지는 문제가 있다.

[0005] 그리고, 착용형 로봇의 경우, 배터리 등을 전원으로 사용하고, 노약자, 환자 등이 착용하고 생활이 가능하기 위해서는 구동모터가 소형화 및 경량화되고 상대적으로 높은 출력을 확보하는 것이 유리하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위하여 복합 기어유닛을 소형화하여 구동모터 내부에 장착함으로써 구동모터의 부피와 무게를 줄이는 것과 동시에 높은 출력토크를 생성할 수 있는 구동모터를 제공하는 것을 해결하고자 하는 과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 과제를 해결하기 위하여, 본 발명은 원통형 하우징; 상기 하우징의 내측에 구비되는 스테이터; 상기 스테이터의 내측에서 회전 가능하게 구비되는 로터; 상기 로터의 내측에 구비되어 상기 로터를 회전속도를 감속 또는 구동토크를 증폭시키는 기어유닛; 및 상기 하우징의 일면으로 노출되도록 상기 기어유닛에 장착되는 구동부재;를 구비하는 것을 특징으로 하는 구동모터를 제공할 수 있다.

[0008] 또한, 상기 기어유닛은 상기 로터에 의해 전달되는 회전력을 전달받는 제1 기어; 상기 제1 기어의 외주를 따라 회전 가능하게 구비되어 상기 제1 기어로부터 회전력을 전달받아 상기 회전력을 증폭시키는 복수 개의 제2 기어; 및 상기 제2 기어에서 회전력을 전달받아 상기 구동부재로 회전력을 전달하는 링부재;를 구비할 수 있다.

[0009] 여기서, 상기 제2 기어는 ‘⊥’ 자형 단면을 가지며, 상기 링부재는 상기 제2 기어의 ‘|’ 부분과 내주가 치합되는 제1 링부재 및 상기 제2 기어의 ‘—’ 부분과 내주가 치합되는 제2 링부재를 구비할 수 있다.

[0010] 이 경우, 상기 제2 기어를 양측에서 회전 가능하게 지지하는 전단 지지부와 후단 지지부를 더 구비할 수 있다.

- [0011] 또한, 상기 제2 기어는 상기 제2 링부재에 치합하며 직경이 상대적으로 큰 제2-1 기어부와, 상기 상기 제1 링부재에 치합하며 직경이 상대적으로 작으며 상기 제2-1 기어부에 연결되는 제2-2 기어부를 구비할 수 있다.
- [0012] 여기서, 상기 로터와 상기 제1 기어를 연결하여 로터의 구동력을 상기 제1 기어로 전달하기 위한 로터 연결부재가 더 구비될 수 있다.
- [0013] 이 경우, 상기 구동부재와 상기 링부재를 연결하여, 상기 링부재의 구동력을 상기 구동부재에 전달하기 위한 구동부 연결부재가 더 구비될 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 구동모터는 직경이 두께보다 큰 원통형으로 구성될 수 있다.

발명의 효과

- [0015] 본 발명에 따른 구동모터는 소형 복합 기어유닛을 설계하고 상기 기어유닛을 구동모터를 구성하는 로터에 내장하는 방법으로 기어유닛을 통하여 로터의 회전에 의한 토크를 증폭시킬 수 있다.
- [0016] 또한, 본 발명에 따른 구동모터에 의하면, 감속 및 토크 증폭을 위한 기어유닛을 구동모터의 로터 내부에 장착하는 방법으로 구동모터를 납작한 원통 형태로 구성하여 부피를 최소화할 수 있다.
- [0017] 또한, 본 발명에 따른 구동모터에 의하면, 구동모터의 부피를 최소화할 수 있으므로 동일 기능을 수행하는 로봇의 무게와 부피를 함께 줄이는 효과를 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 다족보행로봇의 사시도,
 도 2는 상기 다리유닛에 구비된 구동모터를 도시한 사시도,
 도 3은 상기 구동모터의 단면도,
 도 4는 상기 구동모터에서 하우징을 제거하고 내부의 기어유닛을 도시한 사시도,

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명하기로 한다. 그러나, 본 발명은 여기서 설명된 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시예들은 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록, 그리고 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.
- [0020] 도 1은 본 발명에 따른 구동모터가 적용될 수 있는 다족보행로봇(1000)을 도시한 사시도이다.
- [0021] 도 1을 참조하면, 상기 다족보행로봇(1000)은 몸체부(1100)와 상기 몸체부(1100)에 회전 가능하게 구비되는 4개의 다리유닛(100A, 100B, 100C, 100D)을 구비하여 다족 보행을 가능하게 할 수 있다.
- [0022] 상기 다리유닛(100A, 100B, 100C, 100D)은 도 1에서 상기 몸체부(1100)에 4개가 구비된 것으로 도시되지만, 이는 일예에 불과하며 상기 다리유닛(100A, 100B, 100C, 100D)의 개수는 필요에 따라 증감 가능하다.
- [0023] 상기 몸체부(1100)에는 상기 다리유닛(100A, 100B, 100C, 100D)의 구동을 제어하는 제어부(1200) 및 배터리(미도시) 등을 구비할 수 있다.
- [0024] 도 1에 도시된 본 발명의 구동모터가 구비되는 다족주행로봇의 경우, 4개의 다리유닛(100A, 100B, 100C, 100D)을 구비하고, 각각의 다리유닛은 대퇴부재와 하퇴부재를 구비하고 각각의 대퇴부재와 하퇴부재가 독립 구동되어 4족 동물의 주행동작을 모방할 수 있다.
- [0025] 각각의 다리유닛(100A, 100B, 100C, 100D)이 장착되는 몸체부(1100)의 고관절 영역에는 각각 2개의 구동모터(200)가 적층된 형태로 장착될 수 있다.
- [0026] 즉, 도 1에 도시된 실시예에서, 4개의 다리유닛의 각각의 관절을 독립 구동시키기 위하여 각각 구동모터가 적층되어 2개씩 총 8개의 구동모터가 구비될 수 있다.
- [0027] 이와 같은 다족주행로봇을 고속, 고하중 또는 장거리 주행이 가능하도록 구성하기 위해서는 구동모터의 무게 또는 부피가 최소화되며, 충분한 구동토크의 확보가 가능해야 하며, 다족주행로봇 자체의 무게와 크기 역시 제한

되어야 한다.

- [0028] 구체적으로, 상기 본체부(1100)에는 배터리 및 제어부 등이 구비될 수 있고, 주행로봇의 본래의 목적이 고하중 대상을 운반하는 경우이거나, 고속 주행이거나 또는 장거리 주행인 경우 모두 로봇 전체의 무게와 부피에서 구동모터가 차지하는 비율은 낮을수록 좋다.
- [0029] 또한, 다리유닛의 경우 다관절로 구성되어 하나의 다리유닛을 구동하기 위해서는 각각의 관절을 구동해야 하며, 이를 위하여 하나의 다리유닛을 구동하기 위한 구동모터는 복수 개가 구비될 수 있다. 즉, 발목 관절 등의 동작을 무시하는 경우라도 고관절 및 슬관절을 독립 구동시키기 위해서는 다리유닛마다 적어도 2개의 모터가 구비될 수 있다.
- [0030] 또한, 고속 회전 모터를 이용하여, 감속 및 토크 증대를 위해서는 감속기 등이 사용될 수 있다. 이와 같은 감속기는 통상적으로 모터의 축방향으로 부가하여 적용될 수 있으나 전술한 조건들에 의하면 각각의 다리유닛에 모터와 감속기 등을 축방향으로 연속으로 배치해야 하지만, 로봇의 부피 무게를 고려하는 경우 바람직하지 않으며, 다관절 다리유닛을 구비하는 다족주행로봇은 고속, 고하중 또는 장거리 주행이 가능하기 위해서는 새로운 형태의 구동모터의 설계가 요구된다.
- [0031] 도 2는 도 1에 도시된 각각의 다리유닛(100)을 구동하기 위한 본 발명에 따른 구동모터(200)의 양방향 사시도를 도시하고, 도 3은 상기 구동모터(200)의 단면도이고, 도 4은 기어유닛(240)의 양방향 사시도를 도시한다.
- [0032] 도 2 내지 도 4을 참조하면, 상기 구동모터(200)는 전체 외관을 형성하는 하우징(220), 상기 하우징(220)의 내측에 구비되는 스테이터(stator)(280), 상기 스테이터(280)의 내측에서 회전 가능하게 구비되는 로터(rotor)(282) 및 상기 로터(282)의 내측에 구비되어 상기 로터(282)의 속도를 감속 또는 구동 토크를 증폭시키는 구동력을 구동부재(290)로 전달하는 기어유닛(240)을 구비할 수 있다.
- [0033] 본 실시예에 따른 구동모터의 경우 상기 기어유닛(240)을 구비하는 경우에 종래와 같이 상기 기어유닛을 상기 구동모터의 외측에 구비하는 것이 아니라 상기 구동모터의 내측에 상기 기어유닛을 구비하게 된다. 이와 같이 상기 기어유닛을 상기 구동모터의 내측에 배치하게 되면 상기 구동모터의 전체 부피를 줄일 수 있으며 나아가 상기 구동모터를 통해 회전력을 보다 효과적으로 전달할 수 있는 장점이 있다.
- [0034] 구체적으로 상기 하우징(220)은 상기 구동모터(200)의 전체적인 외관을 형성하게 된다.
- [0035] 상기 하우징(220)의 일측에는 상기 구동모터(200)의 회전속도 등을 감지할 수 있는 엔코더(202)가 구비될 수 있다.
- [0036] 상기 하우징(220)의 내측에는 스테이터(280)가 장착될 수 있으며, 상기 스테이터(280)의 내측에 상기 로터(282)가 회전 가능하게 장착될 수 있다.
- [0037] 상기 로터(282)가 회전하는 경우에 상기 로터(282)에서 발생하는 구동 토크는 로터 연결부재(283)를 통해 상기 기어유닛(240)으로 전달된다. 상기 로터 연결부재(283)는 상기 로터(282)에 체결되어 상기 로터(282)가 회전하는 경우에 상기 로터(282)의 회전력을 상기 기어유닛(240)으로 전달하는 역할을 하게 된다.
- [0038] 한편, 상기 기어유닛(240)은 전술한 바와 같이 상기 구동모터(200)의 내측, 보다 구체적으로는 상기 로터(282)의 내측에 배치될 수 있다.
- [0039] 상기 기어유닛(240)의 구성을 살펴보면, 상기 로터(282) 및 로터 연결부재(283)에 고정된 회전축(도면부호 미도시)에 의해 전달되는 회전력을 전달받는 제1 기어(선기어)(260), 상기 제1 기어(260)의 외주를 따라 회전 가능하게 구비되어 상기 제1 기어(260)로부터 회전력을 전달받아 상기 회전력을 증폭시켜 전달하는 제2 기어(플래닛 기어)(231), 상기 제2 기어(231)에서 회전력을 전달받아 구동부재(290)로 회전력을 전달하는 제1 링부재(250)를 구비할 수 있다.
- [0040] 상기 로터(282)의 회전력이 상기 로터 연결부재(283)에 의해 전달되는 경우에 상기 회전력은 상기 제1 기어(260)로 전달된다. 상기 제1 기어(260)는 회전축을 중심으로 회전 가능하게 구비되어 회전력이 전달되는 경우에 회전축을 중심으로 회전하게 된다.
- [0041] 한편, 상기 제1 기어(260)의 외주에는 상기 제1 기어(260)와 치합하는 다수개의 제2 기어(231)가 배치된다. 상기 제2 기어(231)는 ‘ $\perp$ ’ 자형 단면을 가지며 상기 제1 기어(260)의 외주에 치합하며, 또한 제2 링부재(241)의 내주에 치합하게 배치된다.

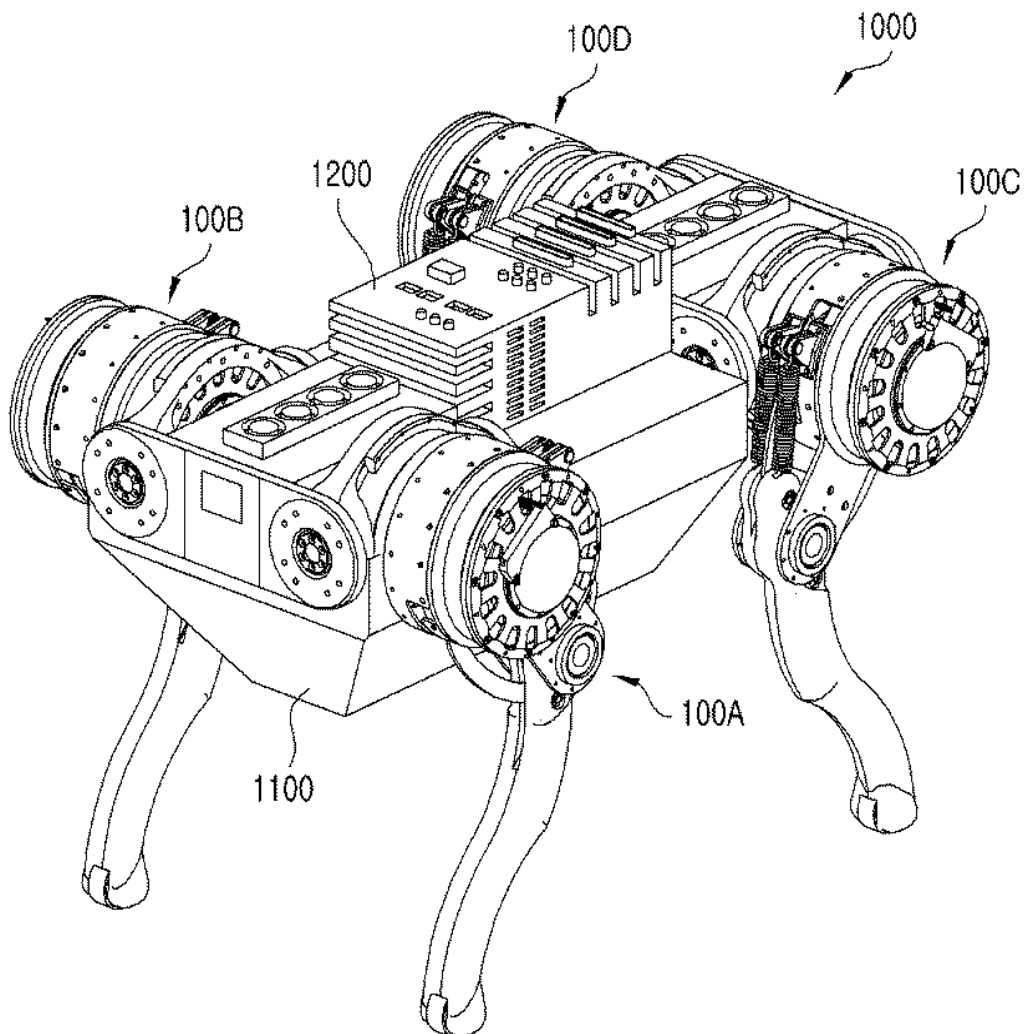
- [0042] 상기 제2 기어(231)는 ‘⊥’ 자형 단면을 가지며, 상기 링부재는 상기 제2 기어의 ‘|’ 부분은 제1 링부재(250)의 내주와 치합되며, 상기 제2 기어의 ‘—’ 부분은 상기 제2 링부재(241)과 치합된다.
- [0043] 이 경우, 상기 제2 기어(231)를 양측에서 회전 가능하게 지지하는 전단 지지부재(230)와 후단 지지부재(270)를 더 구비할 수 있다.
- [0044] 한편, 상기 제2 링부재(241)는 상기 제2 기어(231)의 바깥쪽에 구비되어 상기 제2 기어(231)가 회전 가능하게 지지할 수 있다.
- [0045] 따라서, 상기 제1 기어(260)가 회전하는 경우에 상기 제2 기어(231)가 함께 회전하게 된다.
- [0046] 이때, 상기 제2 기어(231)는 직경이 상대적으로 큰 제2-1 기어부(232)와, 직경이 상대적으로 작으며 상기 제2-1 기어부(232)에 연결되는 제2-2 기어부(234)를 구비할 수 있다.
- [0047] 즉, 상기 제2 기어(231)는 직경이 상대적으로 큰 제2-1 기어부(232)와 직경이 상대적으로 작은 제2-2 기어부(234)가 일체로 구성된 형상을 가지게 된다. 상기 제2-1 기어부(232)는 상기 제2 링부재(241)의 내주에 치합하게 되며, 상기 제2-2 기어부(234)는 상기 제1 링부재(250)의 내주에 치합하게 된다.
- [0048] 따라서, 상기 제1 기어(260)의 회전에 의해 상기 제2 기어(231)가 회전하는 경우에 직경이 상대적으로 작은 제2-2 기어부(234)에 의해 토크가 증폭 및 감속되어 상기 제1 링부재(250)로 전달될 수 있다.
- [0049] 상기 제1 링부재(250)는 상기 제2 기어(231)에 의해 전달된 구동토크를 구동부재(290)로 전달하는 역할을 하게 된다.
- [0050] 상기 제1 링부재(250)에는 구동부 연결부재(247)가 장착되고, 상기 구동부 연결부재(247)에 상기 구동부재(290)가 체결될 수 있다.
- [0051] 한편, 전술한 바와 같이, 상기 다축주행로봇은 각각의 다리유닛을 구동하기 위하여 본 발명의 구동장치가 2개가 적층된 형태로 구비되어 하나의 다리유닛의 대퇴(대퇴관절) 또는 하퇴(하퇴관절)를 독립적으로 구동할 수 있다.
- [0052] 본 발명은 전술한 바와 같이, 속도 조절 또는 토크 증대를 위한 기어유닛(240)이 모토의 로터(282) 내부에 배치되는 구조를 채용하여, 단위 구동모터의 형상을 도 2 등에 도시된 바와 같이, 직경이 두께보다 큰 납작한 원통형으로 구성할 수 있다.
- [0053] 이와 같은 구조를 채용하여, 도 1에 도시된 바와 같이, 구동모터를 각각의 다리유닛의 고관절 영역, 즉 본체부 측에 적층 장착하는 경우에도 본체부의 구동모터를 포함하는 구동장치 전체의 부피가 과도하게 증가하는 것을 방지할 수 있다.
- [0054] 본 명세서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 당업자는 이하에서 서술하는 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경 실시할 수 있을 것이다. 그러므로 변형된 실시가 기본적으로 본 발명의 특허청구범위의 구성요소를 포함한다면 모두 본 발명의 기술적 범주에 포함된다고 보아야 한다.

부호의 설명

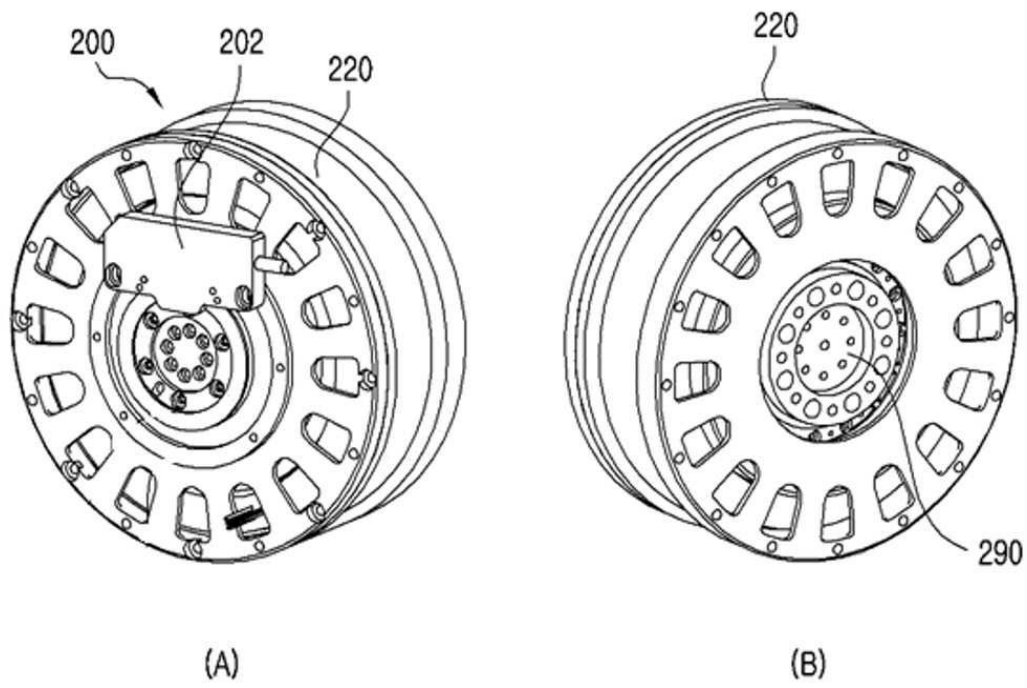
- [0055] 100 : 다리유닛
200 : 구동모터
240 : 기어유닛
310, 320 : 탄성부
500 : 제2 구동모터
730 : 제1 다리유닛
700 : 제2 다리유닛

도면

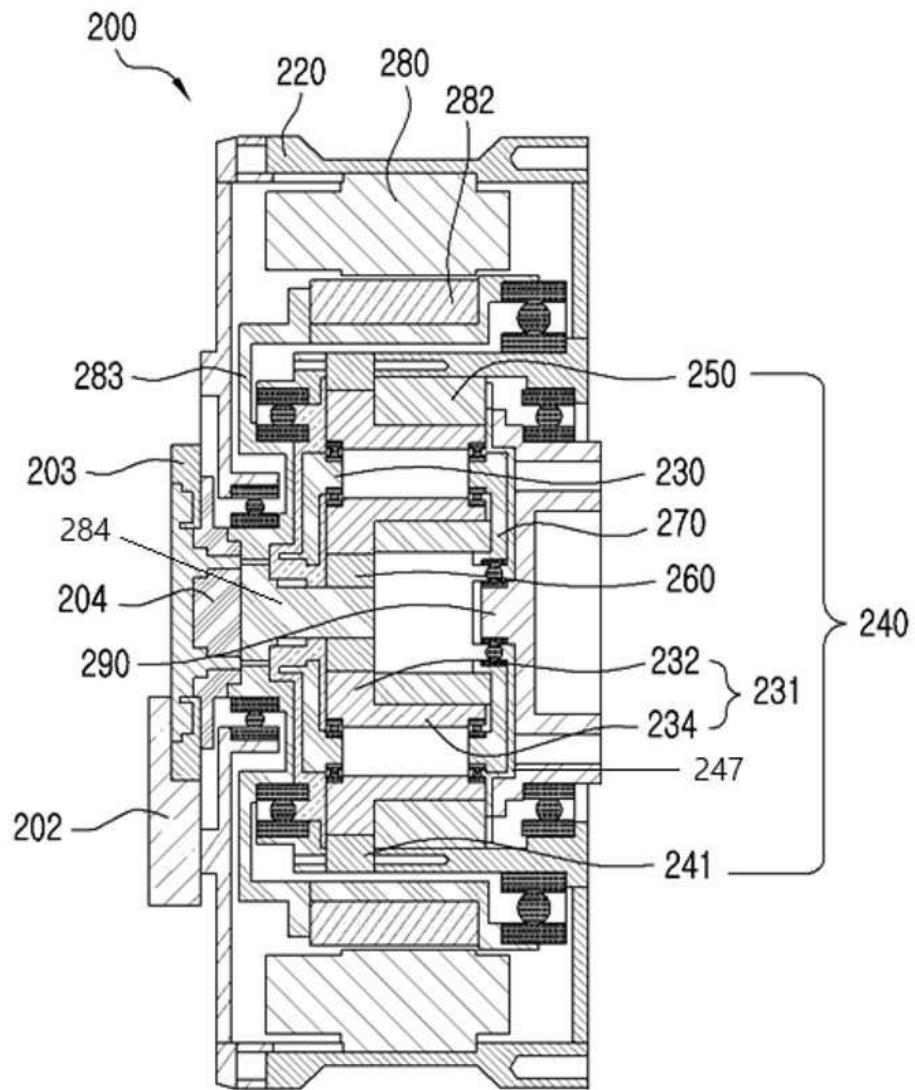
도면1



도면2



도면3



도면4

