



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년03월09일
(11) 등록번호 10-1714505
(24) 등록일자 2017년03월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B25J 9/12 (2006.01) B25J 19/00 (2006.01)
B25J 9/00 (2006.01) B25J 9/10 (2006.01)
H02K 9/04 (2014.01) H02K 9/19 (2014.01)
(52) CPC특허분류
B25J 9/126 (2013.01)
B25J 19/0054 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0159495
(22) 출원일자 2015년11월13일
심사청구일자 2015년11월13일
(56) 선행기술조사문헌
W02015001643 A1
KR1020150124269 A
KR1020130045691 A

(73) 특허권자
서강대학교산학협력단
서울특별시 마포구 백범로 35 (신수동, 서강대학교)
(72) 발명자
공경철
서울특별시 관악구 봉천로 387, 102동 1304호 (봉천동, 두산아파트)
나병훈
서울특별시 마포구 백범로 36-1, 301호 (신수동)
(74) 대리인
김준현, 서현, 민복기

전체 청구항 수 : 총 16 항

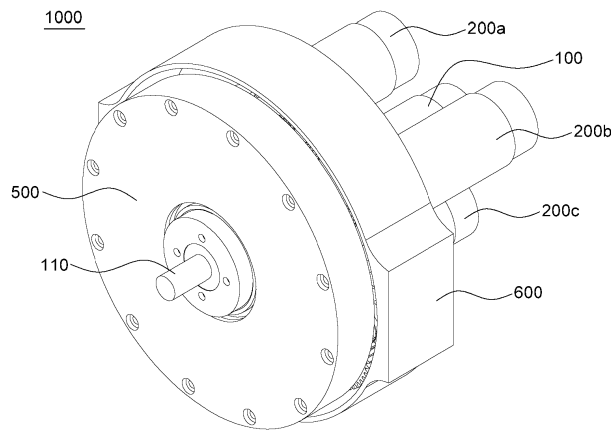
심사관 : 김태수

(54) 발명의 명칭 구동장치 및 이를 포함하는 다관절 주행로봇

(57) 요약

본 발명은 동일한 회전축을 통하여 복수 개의 구동 대상을 구동할 수 있으며, 서로 다른 크기의 구동력을 동시에 제공할 수 있는 구동장치 및 이를 포함하는 다관절 주행로봇에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B25J 9/0006 (2013.01)

B25J 9/102 (2013.01)

H02K 9/04 (2013.01)

H02K 9/19 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711023563

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 재단법인 한국연구재단

연구사업명 신진연구자지원

연구과제명 고속주행 로봇의 신개념 하이브리드 구동기 연구

기 여 율 1/1

주관기관 서강대학교

연구기간 2015.05.01 ~ 2016.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

모터 샤프트를 갖는 중심모터;

상기 중심모터를 중심으로 배치되며, 상기 중심모터의 모터 샤프트와 평행한 모터 샤프트를 갖는 복수 개의 위성모터;

복수 개의 상기 위성모터의 모터 샤프트에 의하여 각각 구동되는 복수 개의 기어부;

복수 개의 상기 기어부의 회전에 따라 회전 구동하는 링기어 형태의 내접기어; 및

상기 내접기어에 장착되어 회전 구동하며, 중심에 상기 중심모터의 모터 샤프트가 관통하여 외부로 돌출되는 구동 디스크;를 포함하는 것을 특징으로 하는 구동장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 구동 디스크는 상기 중심모터의 모터 샤프트를 중심으로 상기 중심모터의 모터 샤프트와 독립적으로 회전 구동하는 것을 특징으로 하는 구동장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

복수 개의 상기 위성모터는 상기 중심모터를 중심으로 등간격 이격되어 배치되는 것을 특징으로 하는 구동장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

복수 개의 상기 기어부는 감속구조를 포함하는 것을 특징으로 하는 구동장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

복수 개의 상기 기어부 각각은 서로 다른 평행축 상에서 서로 연결되어 회전하는 복수 개의 기어를 포함하는 것을 특징으로 하는 구동장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 내접기어는 복수 개의 상기 기어부 각각을 구성하는 적어도 하나의 기어와 내접하여 복수 개의 상기 기어부에 의하여 구동되는 것을 특징으로 하는 구동장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 구동 디스크는 내측이 상기 내접기어의 외주면을 감싸도록 상기 내접기어에 체결되는 것을 특징으로 하는 구동장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 중심모터의 모터 샤프트 및 복수 개의 상기 위성모터의 모터 샤프트가 관통되어 돌출되며, 복수 개의 상기 위성모터의 모터 샤프트에 의하여 각각 구동되는 복수 개의 상기 기어부를 수용하는 모듈 하우징을 포함하는 것을 특징으로 하는 구동장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 중심모터 및 복수 개의 상기 위성모터의 하우징 외측을 감싸도록 구비되어 상기 중심모터 및 복수 개의 상기 위성모터를 방열하는 방열부를 포함하는 것을 특징으로 하는 구동장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 방열부는,

상기 중심모터 및 복수 개의 상기 위성모터 각각의 외측에서 냉각 유로를 형성하고, 상기 냉각 유로에 냉각 유체가 유동하는 워터자켓; 및

상기 워터자켓 내의 상기 냉각 유체를 냉각하기 위하여 상기 워터자켓의 외측면에 흡열면이 장착되는 열전소자;를 포함하는 것을 특징으로 하는 구동장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 열전소자의 발열면에 설치되는 방열판 및 상기 방열판의 상부에 장착되는 방열팬을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 구동장치.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 방열부는,

방열팬; 및

상기 중심모터 및 복수 개의 상기 위성모터를 둘러싸며, 상기 방열팬을 통해 내측으로 송풍되는 방열 하우징;을 포함하는 것을 특징으로 하는 구동장치.

청구항 13

바디부;

상기 바디부에 장착되는 제1항 내지 제12항 중 어느 한 항의 구동장치;

상기 구동 디스크에 일단이 연결되어 상기 구동 디스크의 회전 구동에 따라 회전 구동하는 대퇴부재;

상기 대퇴부재의 타단에 연결되는 무릎 관절부재;

상기 중심모터의 모터 샤프트에 일단이 연결되고, 상기 무릎 관절부재에 타단이 연결되어, 상기 중심모터의 구동에 따라 상기 무릎 관절부재를 상기 대퇴부재에 대하여 회전 구동시키는 무릎 관절 링크부재; 및

상기 무릎 관절 부재에 일단이 장착되어 상기 무릎 관절부재의 회전 구동에 따라 구동하는 하퇴부재;를 포함하는 다관절 주행로봇.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 무릎 관절 링크부재는,

상기 중심모터의 모터 샤프트에 일단이 연결되어 상기 중심모터의 구동에 따라 회전 구동하는 관절 구동부재;

및

상기 관절 구동부재의 타단에 일단이 연결되고, 상기 무릎 관절부재에 타단이 연결되며, 상기 관절 구동부재의 회전 구동에 따라 견인 구동되어 상기 무릎 관절부재를 상기 대퇴부재에 대하여 회전 구동시키는 무릎 관절 견인부재;를 포함하는 것을 특징으로 하는 다관절 주행로봇.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 무릎 관절 링크부재는 상기 대퇴부재의 측면을 따라 구비되며, 상기 무릎 관절 링크부재 및 상기 대퇴부재는 동일한 회전축을 통해 각각의 구동력을 전달받는 것을 특징으로 하는 다관절 주행로봇.

청구항 16

제13항에 있어서,

상기 대퇴부재에 장착되고, 상기 무릎 관절부재에 연결되어 상기 무릎 관절부재의 회전 구동에 따라 내부에서 피스톤 운동하는 피스톤 로드를 구비하여, 상기 무릎 관절부재의 회전 구동에 따른 댐핑(damping) 기능을 제공하는 실린더를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다관절 주행로봇.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 구동장치 및 이를 포함하는 다관절 주행로봇에 관한 것이다. 보다 상세하게, 본 발명은 동일한 회전축을 통하여 복수 개의 구동 대상을 구동할 수 있으며, 서로 다른 크기의 구동력을 동시에 제공할 수 있는 구동장치 및 이를 포함하는 다관절 주행로봇에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 로봇이란 스스로 보유한 능력에 의해 주어진 일을 자동으로 처리하거나 작동하는 기계를 의미하며, 최근 다양한 영역에서 광범위하게 사용되고 있다.

[0003] 이러한 로봇 중, 다양한 목적의 다족 주행로봇이 소개되고 있다. 이러한 다족 주행로봇은, 바퀴 굴림 방식으로 이동 기능을 구비한 종래의 로봇과 달리 산악지역 등과 같은 험로 등에서 빠른 주행이 가능하며, 최근에는 다족 주행로봇이 복수개의 관절을 포함하여 보다 다양한 환경에서 주행 가능한 기술도 소개되고 있다.

[0004] 이러한 다관절 구조를 갖는 주행 로봇은, 각각의 관절의 움직임 제어를 위해 모든 관절 부위에 구동장치를 장착해야 하므로 상기 주행로봇의 무게 및 부피가 증가될 수 있으며, 배터리 등에 의하여 공급되는 전력 소모량이 증대되며, 각각의 관절을 연결하는 전기적 배선 등이 복잡해 지는 문제점이 있었다.

[0005] 또한, 상기 주행 로봇에 구비되는 관절 중 보다 높은 구동력을 필요로 하는 관절이 있을 경우, 해당 관절의 구동을 위해서는 보다 크고 무거운 구동장치를 장착해야 하므로 상기 주행로봇의 무게 및 부피가 증가되는 문제점이 있었다.

[0006] 따라서, 하나의 구동장치가 복수 개의 관절을 동시에 구동함과 동시에, 복수 개의 관절 각각에 요구되는 구동력에 맞게 선택적으로 구동력 제공이 가능한 기술이 절실히 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 동일한 회전축 상에 복수개의 구동력 출력단이 독립적으로 구동하여 복수 개의 구동 대상을 동시에 구동할 수 있으며, 구동력을 제공하는 복수개의 구동력 출력단 각각이 서로 다른 구동력을 제공할 수 있으므로 장착되는 장치의 폭넓은 응용이 가능한 구동장치 및 이를 포함하는 다관절 주행로봇을 제공하는 것을 해결하고자 하는 과제로 한다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상기한 과제를 해결하기 위하여, 본 발명은 모터 샤프트를 갖는 중심모터, 상기 중심모터를 중심으로 배치되며, 상기 중심모터의 모터 샤프트와 평행한 모터 샤프트를 갖는 복수 개의 위성모터, 복수 개의 상기 위성모터의 모터 샤프트에 의하여 각각 구동되는 복수 개의 기어부, 복수 개의 상기 기어부의 회전에 따라 회전 구동하는 링 기어 형태의 내접기어, 상기 내접기어에 장착되어 회전 구동하며, 중심에 상기 중심모터의 모터 샤프트가 관통하여 외부로 돌출되는 구동 디스크를 제공할 수 있다.
- [0009] 또한, 상기 구동 디스크는 상기 중심모터의 모터 샤프트를 중심으로 상기 중심모터의 모터 샤프트와 독립적으로 회전 구동할 수 있다.
- [0010] 그리고, 복수 개의 상기 위성모터는 상기 중심모터를 중심으로 등간격 이격되어 배치될 수 있다.
- [0011] 여기서, 복수 개의 상기 기어부는 감속구조를 포함할 수 있다.
- [0012] 이 경우, 복수 개의 상기 기어부 각각은 서로 다른 평행축 상에서 서로 연결되어 회전하는 복수 개의 기어를 포함할 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 내접기어는 복수 개의 상기 기어부 각각을 구성하는 적어도 하나의 기어와 내접하여 복수 개의 상기 기어부에 의하여 구동될 수 있다.
- [0014] 그리고, 상기 구동 디스크는 내측이 상기 내접기어의 외주면을 감싸도록 상기 내접기어에 체결될 수 있다.
- [0015] 여기서, 상기 중심모터의 모터 샤프트 및 복수 개의 상기 위성모터의 모터 샤프트가 관통되어 돌출되며, 복수 개의 상기 위성모터의 모터 샤프트에 의하여 각각 구동되는 복수 개의 상기 기어부를 수용하는 모듈 하우징을 포함할 수 있다.
- [0016] 이 경우, 상기 중심모터 및 복수 개의 상기 위성모터의 하우징 외측을 감싸도록 구비되어 상기 중심모터 및 복수 개의 상기 위성모터를 방열하는 방열부를 포함할 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 방열부는, 상기 중심모터 및 복수 개의 상기 위성모터 각각의 외측에서 냉각 유로를 형성하고, 상기 냉각 유로에 냉각 유체가 유동하는 워터자켓, 상기 워터자켓 내의 상기 냉각 유체를 냉각하기 위하여 상기 워터자켓의 외측면에 흡열면이 장착되는 열전소자를 포함할 수 있다.
- [0018] 그리고, 상기 열전소자의 발열면에 설치되는 방열판 및 상기 방열판의 상부에 장착되는 방열팬을 더 포함할 수 있다.
- [0019] 여기서, 상기 방열부는, 방열팬 및 상기 중심모터 및 복수 개의 상기 위성모터를 둘러싸며, 상기 방열팬을 통해 내측으로 송풍되는 방열 하우징을 포함할 수 있다.
- [0020] 한편, 본 발명은 바디부, 상기 바디부에 장착되는 제1항 내지 제12항 중 어느 한 항의 구동장치, 상기 구동 디스크에 일단이 연결되어 상기 구동 디스크의 회전 구동에 따라 회전 구동하는 대퇴부재, 상기 대퇴부재의 타단에 연결되는 무릎 관절부재, 상기 중심모터의 모터 샤프트에 일단이 연결되고, 상기 무릎 관절부재에 타단이 연결되어, 상기 중심모터의 구동에 따라 상기 무릎 관절부재를 상기 대퇴부재에 대하여 회전 구동시키는 무릎 관절 링크부재 및 상기 무릎 관절 부재에 일단이 장착되어 상기 무릎 관절부재의 회전 구동에 따라 구동하는 하퇴부재를 포함하는 다관절 주행로봇을 제공할 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 무릎 관절 링크부재는, 상기 중심모터의 모터 샤프트에 일단이 연결되어 상기 중심모터의 구동에 따라 회전 구동하는 관절 구동부재 및 상기 관절 구동부재의 타단에 일단이 연결되고, 상기 무릎 관절부재에 타단이 연결되며, 상기 관절 구동부재의 회전 구동에 따라 견인 구동되어 상기 무릎 관절부재를 상기 대퇴부재에 대하여 회전 구동시키는 무릎 관절 견인부재를 포함할 수 있다.
- [0022] 그리고, 상기 무릎 관절 링크부재는 상기 대퇴부재의 측면을 따라 구비되며, 상기 무릎 관절 링크부재 및 상기 대퇴부재는 동일한 회전축을 통해 각각의 구동력을 전달받을 수 있다.
- [0023] 그리고, 상기 대퇴부재에 장착되고, 상기 무릎 관절부재에 연결되어 상기 무릎 관절부재의 회전 구동에 따라 내부에서 피스톤 운동하는 피스톤 로드를 구비하여, 상기 무릎 관절부재의 회전 구동에 따른 댐핑(damping) 기능을 제공하는 실린더를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0024] 본 발명의 일 실시 예에 따른 구동장치는 동일한 회전축 상에서 독립적으로 회전 구동하는 복수 개의 구동력 출

력단을 포함하므로, 장착되는 장치의 부피 및 무게 최소화를 제공하면서도 상기 장치를 효율적으로 구동시킬 수 있다.

[0025] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 구동장치는 구동력을 제공하는 복수 개의 출력단 각각이 서로 다른 구동력을 제공할도록 구성될 수 있으므로, 장착되는 장치의 폭넓은 응용을 가능하게 할 수 있다.

[0026] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 구동장치를 포함하는 다관절 주행로봇은, 최소한의 상기 구동장치를 포함하면서도 복수 개의 관절 영역을 구동시킬 수 있으므로, 구비되는 구동장치의 개수를 최소화하여, 무게 및 부피가 감소될 수 있으며, 상기 다관절 주행로봇의 제작비용 또한 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 구동장치를 도시한다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 구동장치의 분해 사시도를 도시한다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 위성모터, 감속 구조를 포함하지 않는 기어부, 및 내접기어 간의 결합도를 도시한다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 위성모터, 감속 구조를 포함하는 기어부, 및 내접기어 간의 결합도를 도시한다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 모듈 하우징을 통해 외관이 제공된 구동장치를 도시한다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 구동장치에서 구동 디스크가 분리된 구성을 도시한다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 수냉식 방열부를 포함하는 구동장치를 도시한다.
- 도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른 수냉식 방열부를 포함하는 구동장치에서 상기 방열부를 분해한 사시도이다.
- 도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른 수냉식 방열부의 내부 단면도를 도시한다.
- 도 10은 본 발명의 일 실시 예에 따른 공랭식 방열부를 포함하는 구동장치를 도시한다.
- 도 11은 본 발명의 일 실시 예에 따른 공랭식 방열부를 포함하는 구동장치에서 상기 방열부를 분해한 사시도이다.
- 도 12는 본 발명의 일 실시 예에 따른 다관절 주행로봇의 다리 구조를 도시한다.
- 도 13은 본 발명의 일 실시 예에 따른 다관절 주행로봇의 다리 구조의 내부를 도시한다.
- 도 14는 본 발명의 일 실시 예에 따른 구동장치의 구동에 따른 다관절 주행로봇의 구동 형태를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 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 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조 번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.

[0029] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 구동장치를 도시하고, 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 구동장치의 분해 사시도를 도시한다.

[0030] 본 발명의 일 실시 예에 따른 구동장치(1000)는, 모터 샤프트(110)를 갖는 중심모터(100), 상기 중심모터(100)의 모터 샤프트(110)와 평행한 모터 샤프트(210a, 210b, 210c)를 갖는 복수 개의 위성모터(200a, 200b, 200c), 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)의 모터 샤프트(210a, 210b, 210c)에 의하여 각각 구동되는 복수 개의 기어부(300a, 300b, 300c), 복수 개의 상기 기어부(300a, 300b, 300c)의 회전에 따라 회전 구동하는 링기어 형태의 내접기어(400), 및 상기 내접기어(400)에 장착되어 회전 구동하며, 중심 상기 중심모터(100) 모터 샤프트(110)가 관통하여 외부로 돌출되는 구동 디스크(500)를 포함할 수 있다.

[0031] 상기 중심모터(100) 및 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)는 각각의 모터 샤프트(110, 210a, 210b, 210c)를 회전 구동시키며, 각각의 상기 모터 샤프트(110, 210a, 210b, 210c)를 통해 구동 대상에 구동력을 제공

할 수 있다.

- [0032] 상기 중심모터(100) 및 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)는 회전축의 회전을 통하여 구동력을 구동 대상에 전달할 수 있는 것이라면 특별히 한정되지 않으나, 일 예로, 반도체 소자를 이용한 스위칭을 통해 구동하는 BLDC 모터(Brush-less direct Current motor)가 사용될 수 있다.
- [0033] 여기서, 상기 중심모터(100) 및 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)는 동일하거나 다른 종류가 채택되어 사용될 수 있는데, 본 발명에서 상기 중심모터(100) 및 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)를 구분하는 기준은 상기 중심모터(100) 및 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)의 종류가 아닌, 상기 중심모터(100) 및 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)간의 배치 구조에 따라 결정될 수 있다.
- [0034] 즉, 각각의 명칭을 통해서도 이해될 수 있듯이, 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)는 하나의 상기 중심모터(100)를 중심으로 배치될 수 있으며, 바람직하게, 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)는 상기 중심모터(100)를 중심으로 등간격 이격되어 배치될 수 있다.
- [0035] 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)가 상기 중심모터(100)를 중심으로 등간격 이격된다 함은, 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)가 상기 중심모터(100)의 모터 샤프트(110)를 중심으로 동일한 거리 이격되어 배치된다는 것을 의미함과 동시에, 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c) 간의 거리 또한 동일한 간격을 유지한다는 것으로 이해될 수 있다.
- [0036] 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c) 각각으로부터 제공되는 구동력은 취합되어 증폭될 수 있는데, 취합되기 전 별도의 증폭과정을 거치지 않고 취합될 수 도 있으며, 취합되기 전 사전 증폭과정을 거친 후 취합되어 보다 큰 구동력을 생성시킬 수 있다.
- [0037] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 위성모터, 감속 구조를 포함하지 않는 기어부, 및 내접기어 간의 결합도를 도시한다.
- [0038] 도 3을 참조하면, 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)의 모터 샤프트(210a, 210b, 210c)는 각각 하나의 기어(310a, 310b, 310c)로 구성된 상기 기어부(300a, 300b, 300c)와 연결되며, 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)의 모터 샤프트(210a, 210b, 210c)를 통해 회전하는 복수 개의 상기 기어부(300a, 300b, 300c)는 상기 내접기어(400)의 내측과 맞물려 상기 내접 기어를 회전시킬 수 있다.
- [0039] 즉, 상기한 예에서, 복수 개의 상기 기어부(300a, 300b, 300c)는 동시에 회전하여 상기 내접기어(400)를 회전시킴으로써, 이를 통해 각각의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)를 통해 제공받는 구동력을 상기 내접기어(400)를 통해 취합시킬 수 있으나, 각각의 구동력을 상기 내접기어(400)에 제공하기 전 별도의 구동력 증폭과정은 거치지 않는다.
- [0040] 이와 다른 실시예에 따르면, 복수 개의 상기 기어부(300a, 300b, 300c)는 감속구조를 포함하여, 각각의 증폭된 구동력을 통해 상기 내접기어(400)를 구동시킬 수 있으며, 따라서, 상기 내접기어(400)를 통해 취합되는 구동력의 크기가 더욱 증가될 수 있다.
- [0041] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 위성모터, 감속 구조를 포함하는 기어부, 및 내접기어 간의 결합도를 도시한다.
- [0042] 도 4를 참조하면, 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)의 모터 샤프트(210a, 210b, 210c)는 각각 복수 개의 상기 기어(310a, 310b, 310c)를 포함하는 기어부(300a, 300b, 300c)를 구동시킬 수 있는데, 복수 개의 상기 기어부(300a, 300b, 300c) 각각을 구성하는 복수 개의 상기 기어(310a, 310b, 310c)는 서로 연결된 구조를 통해 감속구조를 형성할 수 있다.
- [0043] 여기서, 복수 개의 상기 기어부(300a, 300b, 300c) 각각은 서로 다른 평행축 상에서 서로 연결되어 회전하는 복수 개의 기어(300a, 300b, 300c)를 포함할 수 있다.
- [0044] 도 2 및 도 4를 참조하면, 복수 개의 상기 기어부(300a, 300b, 300c) 각각을 구성하는 복수 개의 상기 기어(300a, 300b, 300c)는, 구동력을 제공하는 각각의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)의 모터 샤프트(210a, 210b, 210c) 및 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)의 모터 샤프트(210a, 210b, 210c)와 평행하게 배치되는 적어도 하나의 기어축(311a, 311b, 311c) 각각에 구비어 서로 맞물릴 수 있으며, 이를 통해, 상기 기어부(300a, 300b, 300c)는 감속 구조를 형성할 수 있다.
- [0045] 여기서, 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)의 모터 샤프트(210a, 210b, 210c) 및 상기 기어축(311a,

311b, 311c) 각각에 구비되는 상기 기어(310a, 310b, 310c)는 도 2 및 도 4에서 도시하듯이 상기 기어축(311a, 311b, 311c) 상에 복수 개가 적층되어 동일한 회전축으로 회전하도록 구비될 수 있는데, 이는, 본 발명의 일 실시예에 따른 구동장치(1000)를 설계함에 있어서, 상기 구동장치(1000)가 구현할 수 있는 구동력을 조절하기 위한 다양한 실시 예 중 하나일 수 있으며, 따라서, 상기 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)의 모터 샤프트(210a, 210b, 210c) 및 상기 기어축(311a, 311b, 311c)을 통한 상기 기어부(300a, 300b, 300c)의 조합 형태에 관한 자세한 설명은 논외로 할 수 있다.

[0046] 상술한 바와, 상기 기어부(300a, 300b, 300c)는 감속구조를 포함하지 않을 수 도, 또는 포함할 수 도 있으며, 상기 기어부(300a, 300b, 300c)의 상기 감속구조 채택 유무는 상기 구동장치(1000)의 설계자 또는 제3자에 의한 선택사항일 수 있다.

[0047] 그러나, 본 발명의 이해를 보다 수월하게 하기 위해, 본 발명의 도면 및 상세한 설명을 통하여 설명하게 될 이하의 상기 기어부(300a, 300b, 300c)는 도 2 및 4에 도시된 바와 같은 감속구조를 채택한 구조일 수 있으며, 이는 감속구조를 채택하지 않은 기어부(300a, 300b, 300c)에 대해서도 적용되어 이해될 수 있다.

[0048] 복수 개의 상기 기어부(300a, 300b, 300c)는 상기 내접기어(400)를 회전 구동시킬 수 있으며, 복수 개의 상기 기어부(300a, 300b, 300c)를 통해 회전하는 상기 내접기어(400)의 회전 구동에 따라 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c) 각각으로부터 제공되는 구동력은 취합되어 증폭될 수 있다.

[0049] 여기서, 상기 내접기어(400)는 복수 개의 상기 기어부(300a, 300b, 300c) 각각을 구성하는 적어도 하나의 기어와 내접하여 복수 개의 상기 기어부(300a, 300b, 300c)에 의하여 구동될 수 있다.

[0050] 구체적으로, 상기 내접기어(400)는 복수 개의 상기 기어부(300a, 300b, 300c) 각각을 구성하는 적어도 하나의 상기 기어와 내접할 수 있는데, 이를 통해, 상기 내접 기어는 복수 개의 상기 기어와 모두 연결될 수 있으며, 복수 개의 상기 기어가 회전할 경우, 이에 따라 회전 구동될 수 있다.

[0051] 상기 내접기어(400)는 도 2 내지 4에서도 도시하듯이, 내측에 톱니를 형성하고, 중심으로부터 둘레의 모든 영역까지의 거리가 일정한 원 형태의 링기어일 수 있는데, 따라서, 상기 내접기어(400)는 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)의 회전에 따라 일정한 회전축으로 회전 구동될 수 있다.

[0052] 만약, 상기 내접기어(400)의 형태가 상기한 바와 다른, 타원이나 또는 다른 형태의 도형일 경우, 회전축으로부터 외곽 둘레까지의 거리가 회전함과 동시에 지속적으로 불규칙하게 변경되어 복수 개의 상기 기어부(300a, 300b, 300c)와의 맞물림 및 이를 통한 회전 구동이 불가능할 수 있다.

[0053] 따라서, 상기 내접기어(400)는, 중심으로부터 둘레의 모든 영역까지의 거리가 일정한 원 형태로 형성되는 것이 바람직할 수 있다.

[0054] 상기 내접기어(400)는 복수 개의 상기 기어부(300a, 300b, 300c)와 연결되어 일정한 회전축으로 회전해야 하므로, 복수 개의 상기 기어부(300a, 300b, 300c) 각각을 구성하는 상기 기어의 회전축으로 구비될 수 있는 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)의 모터 샤프트(210a, 210b, 210c) 및/또는 상기 기어축(311a, 311b, 311c)은 상기 내접기어(400)의 회전축과 평행할 수 있으며, 또한, 복수 개의 상기 기어부(300a, 300b, 300c) 각각을 구성하는 상기 기어(310a, 310b, 310c) 중 상기 내접기어(400)의 내측면과 맞물려 연결되는 상기 기어(310a, 310b, 310c)는 상기 내접 기어와 동일한 높이로서 구성될 수 있다.

[0055] 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)로부터 제공된 구동력은 상기 기어부(300a, 300b, 300c)를 통해 상기 내접기어(400)에 전달되어 상기 내접기어(400)를 회전시킬 수 있고, 상기 내접기어(400)는 상기 구동 디스크(500)를 회전 구동시킬 수 있다.

[0056] 상기 구동 디스크(500)는 내측이 상기 내접기어(400)의 외주면을 감싸도록 상기 내접기어(400)에 체결될 수 있다.

[0057] 상기 구동 디스크(500)는 상기 내접기어(400)와 대응되는 형상으로서, 상기 내접기어(400)와 같이 측면 둘레의 형상이 원형일 수 있으며, 내측면에 상기 내접기어(400)가 안착되게 상기 내접기어(400)의 외주면을 감싸도록 상기 내접기어(400)에 체결될 수 있다.

[0058] 따라서, 상기 구동 디스크(500)는 상기 내접기어(400)의 회전 구동에 의해, 상기 내접기어(400)와 동일한 회전축으로 회전할 수 있다.

[0059] 하지만, 상기 구동 디스크(500)는 상기한 형상에 한정되지 않으며, 상기 중심모터(100)의 모터 샤프트(110)가

중심을 관통하면서도 상기 내접기어(400)의 회전 구동에 의해 상기 내접기어(400)와 동일한 회전축으로 회전 구동할 수 있는 형상이라면 어떠한 형상이라도 가능하다.

- [0060] 상기 구동 디스크(500)를 회전 구동시키는 구동력을 제공하는 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)는 상기 중심모터(100)를 중심으로 배치되므로, 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c) 간의 중심 영역에는 빈 공간이 형성될 수 있으며, 상기 빈 공간에 상기 중심모터(100)가 위치할 수 있으므로, 상기 중심모터(100)의 모터 샤프트(110)는 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c) 간의 중심 영역으로부터 상기 내접기어(400)의 중심으로 연장된 선상에 위치할 수 있는 상기 구동 디스크(500)의 중심을 관통하도록 구성될 수 있다.
- [0061] 상기 구동 디스크(500)의 중심에 상기 중심모터(100)의 모터 샤프트(110)가 관통되는 형상은 상기 구동 디스크(500) 자체의 회전 구동에 따른 구동력 및 상기 구동 디스크(500)를 관통하여 돌출된 상기 중심모터(100)의 모터 샤프트(110) 각각의 회전에 따른 서로 다른, 또는, 동일한 구동 대상을 구동을 가능하게 할 수 있다.
- [0062] 즉, 상기 구동 디스크(500)는 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)로부터 제공되고 복수 개의 상기 기어부(300a, 300b, 300c)를 거쳐 상기 내접기어(400)를 통해 취합되어 증폭된 구동력을 통해 구동하며, 상기 구동 디스크(500)의 중심을 관통하여 돌출되는 상기 중심모터(100)의 모터 샤프트(110)는 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)와 독립된 상기 중심모터(100)로부터 제공된 구동력을 통해 구동하므로, 상기 구동 디스크(500)는 상기 중심모터(100)의 모터 샤프트(110)와 독립적으로 회전 구동할 수 있다.
- [0063] 여기서, 상기 구동 디스크(500) 및 상기 중심모터(100)의 모터 샤프트(110)는 동일한 구동 대상을 구동시킬 수도 있지만, 동일한 회전축을 통하여 독립적으로 회전 구동하는 상기 구동 디스크(500) 및 상기 중심모터(100)의 모터 샤프트(110)를 통해 하나의 구동 대상을 구동시키는 것은 본 발명을 통한 구동장치(1000)에 적합한 효과를 도출할 수 없으며, 하나의 증폭된 구동력을 통해 구동 대상을 회전시키는 것 보다 전력소비 및 구조 설계적인 측면에서 효율적이지 못하므로, 본 발명의 일 실시 예에 따라 상기 구동 디스크(500) 및 상기 중심모터(100)의 모터 샤프트(110)는 각각 서로 다른 구동 대상을 구동시키도록 적용되는 것이 바람직하다.
- [0064] 이상에서는, 본 발명의 일 실시 예에 따른 구동장치(1000) 중 핵심 구성요소, 즉, 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)로부터 제공된 구동력이 취합되어 상기 구동 디스크(500)를 구동하게 하는 구성과, 상기 중심모터(100)로부터 제공된 구동력을 통해 구동하며, 상기 구동 디스크(500)의 중심을 관통하여 상기 구동 디스크(500)와 동일한 회전축을 갖고, 상기 구동 디스크(500)와 독립적으로 회전 구동하는 상기 모터(100)의 모터 샤프트(110)에 대해서 살펴 보았다.
- [0065] 이하에서는, 앞서 설명한 상기 구동장치(1000)의 구성의 골격을 제공하여 상기 구동장치(1000)를 구동 대상에 적용이 가능하게 하는 모듈 하우징(600) 및, 방열기능을 제공하여 상기 구동장치(1000)를 효율을 향상시킬 수 있는 방열부에 대해서 살펴볼 수 있다.
- [0066] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 모듈 하우징(600)을 통해 외관이 제공된 구동장치를 도시한다.
- [0067] 앞서 설명에서 참고되었던 도 1 및 2와 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 구동장치(1000)는, 상기 중심모터(100)의 모터 샤프트(110) 및 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)의 모터 샤프트(210a, 210b, 210c)가 관통되어 돌출되며, 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)의 모터 샤프트(210a, 210b, 210c)에 의하여 각각 구동되는 복수 개의 기어부(300a, 300b, 300c)를 수용하는 모듈 하우징(600)을 포함할 수 있다.
- [0068] 상기 중심모터(100) 및 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)는 상기 모듈 하우징(600)에 고정될 수 있는데, 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 모듈 하우징(600)은 중심부에 상기 중심모터(100)의 모터 샤프트(110)가 관통되어 돌출될 수 있는 중심모터 샤프트 관통부(610) 및 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)의 모터 샤프트(210a, 210b, 210c) 각각이 관통될 수 있는 위성모터 샤프트 관통부(620)를 포함할 수 있다.
- [0069] 따라서, 상기 중심모터(100) 및 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)는, 상기 중심모터(100)의 모터 샤프트(110) 및 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)의 모터 샤프트(210a, 210b, 210c)가 상기 모듈 하우징(600)에 관통되어 돌출됨에 따라 상기 모듈 하우징(600)에 지지되어 고정될 수 있다.
- [0070] 여기서, 복수 개의 상기 기어부(300a, 300b, 300c) 각각도 상기 모듈 하우징(600)에서 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)의 모터 샤프트(210a, 210b, 210c)가 관통되어 돌출된 동일 면 상에 구비되어 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)의 모터 샤프트(210a, 210b, 210c)와 연결될 수 있다.
- [0071] 복수 개의 상기 기어부(300a, 300b, 300c)는 각각의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)의 모터 샤프트(210a, 210b, 210c)에 구비되거나 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)의 모터 샤프트(210a, 210b, 210c)와 다

른 평행선 상에 배치되는 상기 기어축(311a, 311b, 311c)상에 구비되는 기어(310a, 310b, 310c)를 포함할 수 있는데, 상기 기어(310a, 310b, 310c)가 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)의 모터 샤프트(210a, 210b, 210c) 상에 구비되는 경우, 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)는 각각의 모터 샤프트(210a, 210b, 210c)를 상기 모듈 하우징(600)의 위성모터 샤프트 관통부(620)를 통해 관통한 상태로 상기 모듈 하우징(600)에 고정되므로, 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)의 모터 샤프트(210a, 210b, 210c)에 구비되는 상기 기어(310a, 310b, 310c) 또한 상기 모듈 하우징(600)을 통해 안정적인 회전축 상에 위치하여 정상적인 회전 구동을 구현할 수 있다.

[0072] 하지만, 상기 기어부(300a, 300b, 300c)를 구성하는 상기 기어(310a, 310b, 310c)가 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)의 모터 샤프트(210a, 210b, 210c)가 아닌 상기 기어축(311a, 311b, 311c)에 구비되는 경우, 상기 기어축(311a, 311b, 311c)은 상기 기어(310a, 310b, 310c)가 정상적으로 회전 구동되도록 상기 모듈 하우징(600)에 고정되어야 할 필요성이 있다.

[0073] 따라서, 상기 모듈 하우징(600)은 복수 개의 상기 기어축(311a, 311b, 311c)이 고정될 수 있는 기어축 하부 고정홀(652)을 포함할 수 있으며, 이에 따라, 상기 기어축 하부 고정홀(652)에 일단이 고정된 상기 기어축(311a, 311b, 311c)에 구비되는 상기 기어는 상기 위성모터(200a, 200b, 200c) 샤프트에 의해 정상적인 회전 구동이 가능할 수 있다.

[0074] 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 구동장치에서 구동 디스크가 분리된 구성을 도시한다.

[0075] 여기서, 일단이 상기 기어축 하부 고정홀(652)을 통해 상기 모듈 하우징(600)에 고정된 상기 기어축(311a, 311b, 311c)의 타단 역시 고정될 수 있으며, 이를 통해 상기 기어축(311a, 311b, 311c)의 더욱 완전한 고정 및 이를 통한 상기 기어축(311a, 311b, 311c)에 구비되는 상기 기어(310a, 310b, 310c)의 안정적인 회전 구동을 가능하게 할 수 있다.

[0076] 따라서, 일단이 상기 모듈 하우징(600)의 상기 기어축 하부 고정홀(652)에 고정된 상기 기어축(311a, 311b, 311c)의 타단은 상기 모듈 하우징(600)에서 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)의 샤프트가 돌출된 면과 대향되는 면으로 상기 기어축(311a, 311b, 311c)의 타단을 고정하는 기어 고정판(350)을 포함할 수 있다.

[0077] 상기 기어 고정판(350)은 도 2 및 도 6을 참조하여 알 수 있듯이, 상기 기어축(311a, 311b, 311c)의 타단을 고정할 수 있는 기어축 상부 고정홀(352)을 포함할 수 있으며, 이를 통해, 상기 모듈 하우징(600)의 상기 기어축 하부 고정홀(652)을 통해 일단이 고정되고, 상기 기어 고정판(350)의 상기 기어축 상부 고정홀(352)을 통해 타단이 고정된 상기 기어축(311a, 311b, 311c)은 일단 및 타단이 안정적으로 고정되어 상기 기어축(311a, 311b, 311c) 상에 구비될 수 있는 상기 기어(310a, 310b, 310c)를 안정적이고 정상적으로 회전 구동시키는 축으로서 작용할 수 있다.

[0078] 상기 기어축(311a, 311b, 311c)은 일단이 상기 기어축 하부 고정홀(652)을 통해 고정되고 타단이 상기 기어축 상부 고정홀(352)을 통해 고정됨에 있어서 베어링(312a, 312b, 312c)을 매개로 각각 고정되어 상기 기어축(311a, 311b, 311c)에 구비되는 상기 기어(310a, 310b, 310c)의 회전 구동을 더욱 원활하게 할 수 있으나, 일반적으로 회전축을 통해 구동 또는 회전 구동하는 장치에 있어서 상기 베어링(312a, 312b, 312c)은 필수적이고 보편적인 사항이므로 이에 대한 설명은 생략할 수 있다.

[0079] 상기 기어 고정판(350)은 상기 기어축(311a, 311b, 311c)의 타단을 고정할 수 있으므로, 상기 기어축(311a, 311b, 311c)의 일단이 고정되는 상기 기어축(311a, 311b, 311c) 하단 고정홀을 포함하는 상기 하우징과 상기 기어 고정판(350) 사이에는 상기 기어부(300a, 300b, 300c)가 위치할 수 있는 소정 공간이 존재할 수 있다.

[0080] 따라서, 상기 모듈 하우징(600) 및 상기 기어 고정판(350) 사이 소정 공간에는 복수 개의 상기 기어부(300a, 300b, 300c)가 연결된 상기 내접기어(400)가 위치할 수 있다.

[0081] 여기서, 상기 기어 고정판(350)은 상기 내접기어(400) 및 상기 내접기어(400)에 체결하는 상기 구동 디스크(500) 사이에 위치할 수 있는데, 만약, 상기 기어 고정판(350)이 상기 내접기어(400) 및 상기 구동 디스크(500) 사이에서 상기 내접기어(400) 및/또는 상기 구동 디스크(500)와 체결할 경우, 상기 구동 디스크(500) 및 상기 내접기어(400)가 회전함에 있어서, 상기 구동 디스크(500) 및 상기 내접기어(400) 외의 다른 구성들도 모두 회전되어 상기 구동장치(1000)의 구동 자체가 불가능해지는 문제점이 발생할 수 있다.

[0082] 따라서, 상기 구동 디스크(500)는 서로 체결되는 상기 내접기어(400) 및 상기 구동 디스크(500) 사이에 위치하되, 상기 내접기어(400) 및/또는 상기 구동 디스크(500)와 체결하지 않은 상태로 위치할 수 있으며, 상기 기어

축(311a, 311b, 311c)의 타단에 상기 기어축 상부 고정홀(352)을 통해 고정된 상태로 위치할 수 있다.

- [0083] 이상에서, 본 발명의 일 실시 예에 따른 구동장치(1000)를 상기 구동장치(1000)의 구성을 수용하며, 상기 구동장치(1000)에 골격을 제공하여 상기 구동장치(1000)의 구동 대상으로의 적용을 가능하게 하는 상기 모듈 하우징(600)과 함께 살펴 보았다.
- [0084] 상기 구동장치(1000)는 상술한 구성에서 알 수 있듯이 상기 중심모터(100) 및 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)로부터 제공된 구동력을 통해 구동하므로, 상기 중심모터(100) 및 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)가 구동하여 전기적 에너지를 기계적 에너지로 변환하는 과정에서 에너지의 손실이 발생할 수 있으며, 이러한 손실로 인해 상기 중심모터(100) 및 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)에서 열이 발생할 수 있다.
- [0085] 이러한 상기 중심모터(100) 및 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)에서의 열손실은 그 기능을 저하시키는 원인이 되므로, 상기 구동장치(1000)는 상기 중심모터(100) 및 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)를 방열하는 구성을 포함할 수 있다.
- [0086] 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 수냉식 방열부를 포함하는 구동장치를 도시하고, 도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른 수냉식 방열부를 포함하는 구동장치에서 상기 방열부를 분해한 사시도이며, 도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른 수냉식 방열부의 내부 단면도를 도시한다.
- [0087] 구체적으로, 본 발명의 일 실시 예에 따른 구동장치(1000)는, 상기 중심모터(100) 및 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)의 하우징 외측을 감싸도록 구비되어 상기 중심모터(100) 및 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)를 방열하는 방열부(700, 800)를 포함할 수 있다.
- [0088] 일반적으로, 상기 방열부(700, 800)는 상기 중심모터(100) 및 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)를 방열하는 냉각 매체로서 액체를 사용하는지 또는 공기를 사용하는지에 따라서 수냉식 또는 공랭식으로 분류될 수 있다.
- [0089] 우선, 수냉식 구조의 상기 방열부(700)에 대해서 살펴보면, 본 발명의 일 실시 예에 따라 상기 방열부를 포함하는 상기 구동장치(1000)는, 상기 중심모터(100) 및 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c) 각각의 외측에서 냉각 유로(715)를 형성하고, 상기 냉각 유로(715)에 냉각 유체가 유동하는 워터자켓(710), 및 상기 워터자켓(710) 내의 상기 냉각 유체를 냉각하기 위하여 상기 워터자켓(710)의 외측면에 흡열면이 장착되는 열전소자(720)를 포함할 수 있다.
- [0090] 구체적으로, 상기 워터자켓(710)은 상기 중심모터(100) 및 상기 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c) 각각이 위치할 수 있는 중공부를 포함할 수 있으며, 상기 중공부의 외주면, 즉, 상기 중심모터(100) 및 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c) 각각의 외측을 따라 냉각 유체가 유동하는 냉각 유로(715)를 형성할 수 있다.
- [0091] 상기 냉각유체는 상기 중심모터(100) 및 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)로부터 열을 흡수할 수 있는 것이라면 특별히 제한되지 않으나, 일 예로, 높은 열효율과 비용이 저렴한 물(H₂O)가 사용될 수 있다.
- [0092] 도 9를 참조하면, 상기 냉각 유체는 상기 워터자켓(710)의 외측면에 구비되는 냉각 유체 주입구(711)를 통해 주입되어 상기 워터자켓(710) 내부에 형성된 상기 냉각 유로(715)를 유동할 수 있으며, 상기 냉각 유로(715)를 유동하면서 상기 중심모터(100) 및 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)로부터 흡열한 상기 냉각 유체는 상기 워터자켓(710)의 외측면에 구비되는 냉각 유체 배출구(712)를 통해 배출될 수 있다.
- [0093] 상기 냉각 유로(715)에 주입되는 상기 냉각 유체는 일반적으로 상기 중심모터(100) 및 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)의 온도보다 낮으므로, 상기 냉각 유체를 통한 흡열 만으로도 상기 중심모터(100) 및 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)는 방열될 수 있다.
- [0094] 하지만, 상기 구동장치(1000)가 사용되는 시간이나, 외부의 기후 조건, 또는 상기 구동장치(1000)에 부여되는 구동력의 설계에 따라서, 상기 중심모터(100) 및 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)는 발열이 월등히 많아질 수 있다.
- [0095] 따라서, 상기 방열부(700)는 보다 높은 방열 성능을 구현할 수 있도록, 상기 워터자켓(710)의 외측면에 흡열면이 장착되는 상기 열전소자(720)를 포함할 수 있다.
- [0096] 상기 열전소자(720)는 전류 인가에 따라 서로 다른 측면이 발열 및 흡열하는 소자로서, 흡열하는 면이 상기 워터자켓(710)의 외측면에 장착되어 상기 워터자켓(710) 내부의 상기 냉각 유로(715)를 유동하는 상기 냉각유체를

냉각하여, 상기 중심모터(100) 및 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)와 상기 냉각유체 간의 열교환 효율을 극대화 하기 위해 구비될 수 있다.

[0097] 따라서, 상기 열전소자(720)를 통해 냉각된 상기 냉각 유체는 상기 중심모터(100) 및 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)에 더욱 신속하게 효과적으로 방열할 수 있다.

[0098] 여기서, 상기 냉각 유체를 냉각시키기 위해 상기 냉각 유체로부터 상기 열전소자(720)의 흡열면으로 흡수된 열은 상기 열전소자(720)의 발열면으로 전도될 수 있다.

[0099] 따라서, 상기 열전소자(720)의 발열면에는, 상기 발열면을 방열하여 상기 냉각유체, 상기 열전소자(720)의 흡열면 및 상기 열전소자(720)의 발열면으로 이어지는 열전달 경로를 활발하게 하기 위한 구성인 방열판(730)이 장착될 수 있으며, 상기 방열판(730) 상부에는 상기 방열판(730)을 송풍하여 상기 방열판(730)을 통한 열방출을 극대화 하는 방열팬(740)이 장착될 수 있다.

[0100] 상술한 수냉식 구조를 갖는 상기 방열부(700)는 냉각 매체로 사용되는 상기 냉각 유체가 상기 중심모터(100) 및 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c) 주변으로 형성된 상기 냉각 유로(715)를 이동하여 상기 중심모터(100) 및 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)를 방열하며, 상기 냉각 유체를 냉각시키는 상기 열전소자(720)를 포함하여, 냉각 유체만을 통해 방열 대상을 방열하는 종래의 방식보다 더욱 신속하고 효과적인 방열 성능을 제공할 수 있다.

[0101] 도 10은 본 발명의 일 실시 예에 따른 공랭식 방열부를 포함하는 구동장치를 도시하고, 도 11은 본 발명의 일 실시 예에 따른 공랭식 방열부를 포함하는 구동장치(1000)에서 상기 방열부를 분해한 사시도이다.

[0102] 본 발명의 일 실시 예에 따른 구동장치(1000)는 상기 방열부(800)로서 상기한 수냉식 구조 말고도 공랭식 구조를 사용할 수 도 있다.

[0103] 구체적으로, 본 발명의 일 실시 예에 따른 구동장치(1000)에 방열기능을 제공하는 상기 방열부(800)는, 방열팬(820), 및 상기 중심모터(100) 및 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)를 둘러싸며, 상기 방열팬(820)을 통해 내측으로 송풍되는 방열 하우징(810)을 포함할 수 있다.

[0104] 상기 방열부(800)는 상기 방열 하우징(810)의 일 측면에 장착된 상기 방열팬(820)을 통하여 상기 방열 하우징(810) 내부에 위치하는 상기 중심모터(100) 및 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c) 주위에 공기를 공급하여 상기 중심모터(100) 및 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)를 냉각시키므로, 별도의 냉각 유체의 사용이 필요하지 않으므로 보다 경제적인 방열방식을 제공할 수 있다.

[0105] 수냉식 및 공랭식 구조를 채택하여 상기 중심모터(100) 및 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)를 방열할 수 있는 상기 방열부(700, 800)는 각각의 외측면, 즉, 수냉식 구조를 채택한 상기 방열부(700)에서는 상기 워터자켓(710)의 외측면, 그리고 공랭식 구조를 채택한 상기 방열부(800)에서는 상기 방열 하우징(810)의 외측면에, 외부 공기와의 접촉면적을 향상시킴으로써, 냉각 효과를 증대시켜주는 적어도 하나의 방열핀(미도시)를 포함할 수 있다.

[0106] 이상에서, 본 발명의 일 실시 예에 따른 구동장치(1000)의 구성 및 이들의 결합관계와 상기 구동장치(1000)의 구동 효율을 증대시켜줄 수 있는 부가적인 구성에 대해서 살펴보았다.

[0107] 상기 구동장치(1000)는, 동일한 회전축 상에서 독립적으로 회전 구동하는 상기 중심모터(100)의 모터 샤프트(110) 및 상기 구동 디스크(500)를 포함함으로써, 하나의 상기 구동장치(1000)를 통하여 복수 개의 구동 대상을 구동할 수 있으며, 또한, 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)로부터 제공될 수 있는 구동력의 취합 제공이 가능하므로 상대적으로 높은 구동력을 필요로 하는 구동 대상에 선택적으로 효율적인 구동력을 제공할 수 있다.

[0108] 또한, 상기 중심모터(100) 및 복수 개의 상기 위성모터(200a, 200b, 200c)를 효과적으로 방열할 수 있는 구조의 방열부(700, 800)를 포함함으로써, 상기 구동장치(1000)의 수명을 길게 하고, 효율이 저하되는 것을 방지할 수 있다.

[0109] 이러한, 상기 구동장치(1000)는 구동력을 필요로 하는 어떤 장치에라도 유용하게 적용될 수 있으며, 바람직하게는, 다 회전축이나 복수 개의 관절, 즉, 복수 개의 구동 대상을 포함하는 장치나, 공간이나 환경에 제약을 받지 쉬워서 작은 무게 및 부피의 구동장치를 필요로 하는 장치에 적용이 유용하다.

[0110] 일 예로, 상기 구동장치(1000)는 복수 개의 관절을 포함하여 각각의 관절 움직임의 제어를 통해 구동하는 다관

절 주행로봇에 적용될 수 있는데, 종래의 상기 다관절 주행로봇은 각각의 관절 움직임을 제어하기 위해, 각각의 관절에 장착된 구동장치를 구동하여 필요한 회전 토크를 발생시켜 관절을 회전 구동시키는 방식으로 수행되었다.

- [0111] 하지만, 상기한 종래의 상기 다관절 주행로봇은 각각의 관절 부위에 구동장치를 장착하여 관절 부위의 무게 및 부피가 증가되므로, 배터리 등에 의하여 공급되는 전력 소모량이 증대되며, 각각의 관절을 연결하는 전기적 배선 등이 복잡해 지는 문제점이 있었다.
- [0112] 또한, 구비되는 관절에 따라서, 필요로하는 구동력의 차이가 있으며, 높은 구동력을 필요로 하는 관절 영역에는 고출력의 구동력을 제공하기 위하여 부피가 큰 구동장치를 구비해야 하므로 상기 다관절 주행로봇의 부피가 증대되며 상기 다관절 주행로봇의 설계가 복잡해 진다는 문제점이 있었다.
- [0113] 따라서, 본 발명의 일 실시 예에 따른 구동장치(1000)는 상기 다관절 주행로봇에 장착될 수 있으며, 이를 통해, 종래의 상기 다관절 주행로봇에서 문제시 되었던 상기한 문제점들을 해결할 수 있다.
- [0114] 이하에서는 상기 구동장치(1000)를 포함하는 상기 다관절 주행로봇에 대해 구체적으로 살펴볼 수 있다.
- [0115] 도 12는 본 발명의 일 실시 예에 따른 다관절 주행로봇의 다리 구조를 도시하며, 도 13은 본 발명의 일 실시 예에 따른 다관절 주행로봇의 다리 구조의 내부를 도시한다.
- [0116] 본 발명의 일 실시 예에 따른 다관절 주행로봇은, 바디부, 상기 바디부에 장착되는 상기 구동장치(1000), 상기 구동 디스크(500)에 일단이 연결되어 상기 구동 디스크(500)의 회전 구동에 따라 구동하는 대퇴부재(10), 상기 대퇴부재(10)의 타단에 연결되는 무릎 관절부재(20), 상기 중심모터(100)의 모터 샤프트(110)에 일단이 연결되고, 상기 무릎 관절부재(20)에 타단이 연결되어, 상기 중심모터(100)의 구동에 따라 상기 무릎 관절부재(20)를 상기 대퇴부재(10)에 대하여 회전 구동시키는 무릎 관절 링크부재(30), 및 상기 무릎 관절부재(20)에 일단이 장착되어 상기 무릎 관절부재(20)의 회전 구동에 따라 구동하는 하퇴부재(40)를 포함할 수 있다.
- [0117] 상기 다관절 주행로봇은 2개 또는 그 이상의 다리를 갖고 각각의 상기 다리에 복수 개의 관절을 포함하여 주행하는 주행로봇으로서, 재난현장에 투입되거나 군사 작전에 투입되는 등 다양한 목적으로 사용될 수 있으며, 이와 같이 사용자를 통한 원격 조종 또는 자율적인 제어에 따라 기능하는 로봇 이외에도 하체의 기능을 상실하거나 하체의 기능이 저하되어 보행 거동이 불편한 사용자의 신체에 착용되어 사용자의 신체 거동을 직접적으로 보조하는 주행로봇일 수 도 있다.
- [0118] 따라서, 상기 바디부(미도시)는 상기 다관절 주행로봇을 제어할 수 있는 제어부(미도시)나 상기 다관절 주행로봇을 구동하기 위한 전력을 제공하는 배터리(미도시) 등이 포함될 수 있으며, 상기 다관절 주행로봇이 사용자의 신체에 착용되어 사용자의 신체 거동을 보조하는 로봇일 경우에는, 사용자의 신체에 지지되도록 사용자의 신체에 안착되는 신체 안착수단(미도시)를 포함할 수 도 있다.
- [0119] 이와 같이, 상기 바디부는 상기 다관절 주행로봇의 사용 목적 및 설계에 따라 그 구조(형태)가 상이할 수 있으며, 상기한 바디부의 특징은 일반적인 로봇에 있어서도 보편적으로 적용되므로 상기 바디부에 대한 자세한 설명은 논외로 할 수 있으며, 이하에서는, 상기 구동장치(1000)가 적용된 상기 다관절 주행로봇에서 상기 다관절 주행로봇을 주행 이동하게 하는 다리 구조에 대해 중점적으로 살펴봄으로써 상기 다관절 주행로봇을 설명하기로 한다.
- [0120] 본 발명의 일 실시 예에 따른 다관절 주행로봇은 상기 바디부에 장착된 상기 구동장치(1000)를 포함할 수 있다.
- [0121] 상기 구동장치(1000)는 상기 다관절 주행로봇의 다리 구조에 포함되는 각각의 관절을 구동하는 기능을 하며, 상기 배터리(미도시)와 같이 상기 바디부나 상기 다관절 주행로봇의 다른 영역에 장착된 내부 전력 공급수단 또는 상기 다관절 주행로봇 외에 구비된 외부 전력 공급수단으로부터 전력을 제공받아 구동될 수 있다.
- [0122] 상기 구동장치(100)는 상기 다관절 주행로봇의 다리 구조를 구동시킴으로써, 상기 다관절 주행로봇을 주행시킬 수 있다.
- [0123] 일반적으로, 상기 다관절 주행로봇의 자연스러운 주행이라 함은 사람 또는 동물의 관절 구조를 모방한, 이른바, 생체모방기술이 적용된 상기 다리 구조를 갖고, 상기 다리 구조 각각의 관절을 별도로 제어하여 다양한 상황 및 환경에서 사람과 같은 거동을 할 수 있는 것으로 정의될 수 있다.
- [0124] 따라서, 상기 다관절 주행로봇의 다리 구조는 도 12 및 13에서 도시하듯이, 사람 또는 동물의 다리구조의 고관절 영역, 무릎 영역, 대퇴부 영역 및 하퇴부 영역에 대응되는 구성인 상기 구동 디스크(500), 상기 무릎 관절부

재(20), 상기 대퇴부재(10) 및 상기 하퇴부재(40)를 포함할 수 있다.

- [0125] 여기서, 상기 구동장치(1000)를 구성하는 상기 구동 디스크(500) 및 상기 구동 디스크(500)의 중심을 관통하여 외부로 돌출된 상기 중심모터(100)의 모터 샤프트(110)는 상술한 바와 같이, 동일한 회전축으로 독립적으로 회전 구동하여 각각 상기 대퇴부재(10) 및 상기 무릎 관절부재(20)를 회전 구동시킬 수 있다.
- [0126] 구체적으로, 상기 구동 디스크(500)는 상기 대퇴부재(10)와 직접 체결되어 상기 대퇴부재(10)를 직접적으로 구동하고, 상기 중심모터(100)의 모터 샤프트(110)는 상기 무릎 관절부재(20)와 상기 무릎 관절 링크부재(30)를 매개로 상기 무릎 관절부재(20)와 연결될 수 있다.
- [0127] 여기서, 상기 중심모터(100)의 모터 샤프트(110)는 상기 무릎 관절 링크부재(30)를 구동시키고, 이에 따라, 상기 무릎 관절 링크부재(30)와 연결된 상기 무릎 관절부재(20)는 상기 대퇴부재(10)에 대하여 회전 구동할 수 있다.
- [0128] 이와 같이, 상기 구동장치(1000)는 상기 다관절 주행로봇의 고관절 영역인 상기 대퇴부재(10)의 영역에 장착되어, 상기 구동 디스크(500)의 회전 구동에 따른 상기 대퇴 부재의 회전 구동을 통해 상기 다관절 주행로봇에서 고관절 영역의 회전을 구현할 수 있으며, 또한, 상기 다관절 주행로봇의 무릎 영역인 상기 무릎 관절부재(20)와 상기 무릎 관절 링크부재(30)를 통해 연결되는 상기 중심모터(100)의 모터 샤프트(110)의 회전 구동에 따라 상기 무릎 관절부재(20)를 회전 구동을 통해 상기 다관절 주행로봇의 무릎 영역의 회전을 구현할 수 있다.
- [0129] 이와 같이, 상기 구동장치(1000)는 상기 다관절 주행로봇의 고관절 영역에만 장착되면서도, 상기 다관절 주행로봇의 고관절 영역 및 무릎 영역을 동시에 구동시킬 수 있으므로, 상기 다관절 주행로봇의 상기 구동장치(1000)의 구비 개수를 최소화하여 상기 다관절 주행로봇의 경량화 및 부피 감소 효과를 제공할 수 있다.
- [0130] 이하에서, 상기 다관절 주행로봇의 다리 구조를 형성하는 상기 대퇴부재(10), 상기 무릎 관절부재(20), 상기 무릎 관절 링크부재(30) 및 상기 하퇴부재(40)의 결합 관계 및 상기 구동장치(1000)를 통한 상기 다관절 주행로봇의 구동 형태에 대해서 더욱 자세히 살펴볼 수 있다.
- [0131] 상기 대퇴부재(10)는 상기 구동장치(1000)를 구성하는 상기 구동 디스크(500)에 일단이 연결될 수 있는데, 상기 구동 디스크(500)에서 상기 구동 디스크(500)의 회전축과 수직인 면에 연결되어 상기 구동 디스크(500)의 회전 구동에 따라 상기 구동 디스크(500)의 회전축과 동일한 회전축으로 회전 구동될 수 있다.
- [0132] 따라서, 상기 구동 디스크(500)에 일단이 연결된 상기 대퇴부재(10)의 일단으로부터 타단은 상기 다관절 주행로봇의 대퇴부 영역을 형성할 수 있으며, 상기 대퇴부재(10)의 일단 및 상기 대퇴부재(10)의 일단과 연결된 상기 구동 디스크(500)는 상기 다관절 주행로봇의 고관절 영역을 형성할 수 있다.
- [0133] 상기 대퇴부재(10)의 타단에는 상기 무릎 관절부재(20)가 연결될 수 있다.
- [0134] 여기서, 상기 무릎 관절부재(20)는 좌판(21) 및 우판(22)의 결합으로 형성될 수 있는데, 상기 좌판(21) 및 우판(22)을 사이를 관통하여 연장된 상기 무릎 관절부재(20)의 회전축 상기 대퇴부재(10)와 결합하여 상기 무릎 관절부재(20)를 회전 구동 가능하게 할 수 있다.
- [0135] 상기 무릎 관절부재(20)는 상기 대퇴부재(10)의 타단에 회전 가능하게 연결되어 상기 대퇴부재(10)에 대하여 회전 구동이 가능할 수 있는데, 상기 무릎 관절부재(20)는 상기 대퇴부재(10)와 같이 상기 구동장치(1000)가 직접적으로 연결되지 않으므로, 상기 구동장치(1000)에서 제공된 구동력을 상기 무릎 관절부재(20)로 전달할 수 있는 수단이 필요하다.
- [0136] 따라서, 상기 무릎 관절 링크부재(30)는, 상기 중심모터(100)의 모터 샤프트(110)에 일단이 연결되고, 상기 무릎 관절부재(20)에 타단이 연결되어, 상기 중심모터(100)의 구동에 따라 상기 무릎 관절부재(20)를 상기 대퇴부재(10)에 대하여 회전 구동시킬 수 있다.
- [0137] 구체적으로, 상기 무릎 관절 링크부재(30)는 상기 중심모터(100)의 모터 샤프트(110)에 일단이 연결되어 상기 중심모터(100)의 구동에 따라 회전 구동하는 관절 구동부재(31) 및 상기 관절 구동부재(31)의 타단에 일단이 연결되고, 상기 무릎 관절부재(20)에 타단이 연결되며, 상기 관절 구동부재(31)의 회전 구동에 따라 견인 구동되어 상기 무릎 관절부재(20)를 상기 대퇴부재(10)에 대하여 회전 구동시키는 무릎 관절 견인부재(32)를 포함할 수 있다.
- [0138] 여기서, 상기 무릎 관절 링크부재(30)를 구성하는 상기 관절 구동부재(31)는 상기 일단이 상기 중심모터(100)의 모터 샤프트(110)에 연결되어 상기 중심모터(100)의 모터 샤프트(110)를 통해 회전 구동하며, 상기 관절 구동부

재(31)의 타단에 일단이 연결되는 상기 무릎 관절 견인부재(32)는 상기 관절 구동부재의 회전 구동에 따라 상하 방향을 지향하도록 견인 구동될 수 있다.

[0139] 따라서, 상기 무릎 관절 견인부재(32)의 타단과 연결되는 상기 무릎 관절부재(20)는 상기 무릎 관절 견인부재(32)의 견인 구동에 따라 상기 대퇴부재(10)에 대하여 회전 구동할 수 있다.

[0140] 상기 무릎 관절 견인부재(32)의 타단은 상기 무릎 관절부재(20)의 좌관(21) 및 우관(22) 사이에서 회전축을 통해 결합할 수 있으며, 상기 무릎 관절 견인부재(32) 타단의 상기 무릎 관절부재(20)에서의 회전축은 상기 대퇴부재(10)에 결합된 상기 무릎 관절부재(20)의 회전축과 평행할 수 있다.

[0141] 따라서, 상기 무릎 관절부재(20)는 상기 대퇴부재(10)와 결합하는 회전축을 중심으로 상기 무릎 관절 견인부재(32)로부터 구동력을 전달받아 회전 구동하는 것이 가능할 수 있다.

[0142] 여기서, 상기 무릎 관절 링크부재(30)는 상기 대퇴부재(10)의 측면을 따라 구비될 수 있으며, 이를 통해 상기 무릎 관절 링크부재(30) 및 상기 대퇴부재(10)가 동일한 회전축을 통해 각각의 구동력을 전달받을 수 있다.

[0143] 즉, 상술한 바와 같이, 상기 대퇴부재(10)에 구동력을 제공하는 상기 구동 디스크(500)는, 상기 무릎 관절 링크부재(30)에 구동력을 제공하여 상기 무릎 관절부재(20)를 회전 구동시키는 상기 중심모터(100)의 모터 샤프트(110)와 동일한 회전축으로 각각의 구동력을 전달할 수 있으며, 이를 통해 상기 무릎 관절부재(20)는 상기 구동 디스크(500) 및 상기 중심모터(100)의 모터 샤프트(110)와 평행한 회전축으로 상기 대퇴부재(10)에 대하여 회전 구동하므로, 상기 다관절 주행로봇의 전방 및 후방 주행이 가능할 수 있다.

[0144] 이어서, 상기 무릎 관절부재(20)의 일단에는 상기 하퇴부재(40)가 장착될 수 있으며, 상기 하퇴부재(40)는 상기 무릎 관절부재(20)의 회전 구동에 따라 구동하여 상기 다관절 주행로봇의 하퇴 영역을 구성할 수 있다.

[0145] 상기 다관절 주행로봇은 안정적인 주행 및 자세유지를 위해서, 지면에 접촉된 상기 다관절 주행로봇의 상기 하퇴부재(40)가 상기 다관절 주행로봇의 하중을 충분히 지지할 수 있어야 하며, 상기 지면으로부터 상기 하퇴부재(40)로 전달되어 상기 다관절 주행로봇의 안정적인 주행에 악영향을 미칠 수 있는 외부 충격을 최소화할 수 있어야 한다.

[0146] 따라서, 상기 다관절 주행로봇은, 상기 대퇴부재(10)에 장착되고, 상기 무릎 관절부재(20)에 연결되어 상기 무릎 관절부재(20)의 회전 구동에 따라 내부에서 피스톤 운동하는 피스톤 로드(51)를 구비하여, 상기 무릎 관절부재(20)의 회전 구동에 따른 댐핑(damping) 기능을 제공하는 실린더(50)를 더 포함할 수 있다.

[0147] 상기 실린더(50)는 도 13에서 도시하는 바와 같이, 상기 대퇴부재(10)를 따라 상기 무릎 관절 링크부재(30)와 나란한 형태로 구비되며, 상기 무릎 관절부재(20)의 회전 구동에 저항하는 적절한 크기의 힘을 제공할 수 있으며, 이를 통해 상기 지면으로부터 상기 하퇴부재(40)를 통해 상기 무릎 관절부재(20)에 전달될 수 있는 외부 충격을 최소화할 수 있으며, 또한, 지면으로부터 상기 다관절 주행로봇의 하중을 충분히 지지할 수 있는 힘을 상기 무릎 관절부재(20)를 통해 제공할 수 있다.

[0148] 상술한 바로, 상기 구동장치 및 상기 구동장치가 장착되어 구동하는 상기 다관절 주행로봇에 대해 살펴보았다.

[0149] 이하에서는, 상기 구동장치의 구동에 따른 상기 다관절 주행로봇의 구동 형태의 일 실시 예를 살펴볼 수 있다.

[0150] 도 14는 본 발명의 일 실시 예에 따른 구동장치의 구동에 따른 다관절 주행로봇의 구동 형태를 도시한다.

[0151] 상기 다관절 주행로봇은 구비하는 복수 개의 다리 구조 및 이들에 구비되는 복수 개의 관절 영역을 각각 제어하여 상황 및 환경에 맞는 주행을 할 수 있다.

[0152] 사람의 보행형태와 마찬가지로, 상기 다관절 주행로봇이 주행하기 위해서는, 상기 다관절 주행로봇을 구성하는 복수 개의 다리 구조 중 일부는 지면을 지지하여 상기 다관절 주행로봇이 주행방향으로 나아갈 수 있는 지지대 역할을 해야 하며, 또 다른 일부 다리 구조는 상기 다관절 주행로봇이 이동하도록 주행방향으로 나아가야 한다.

[0153] 우선 상기 다관절 주행로봇이 전방으로 나아갈 수 있는 지지대 역할을 하기 위해 지면을 지지하는 다리 구조를 형성하기 위해서는 상기 대퇴부재(10)가 후방으로 회전 구동되어야 하며, 상기 무릎 관절부재(20) 또한 상기 하퇴부재(40)의 끝단이 지면상에서 상기 다관절 주행로봇의 후방 방향으로 이동할 수 있도록 회전 구동되어야 한다.

[0154] 따라서, 상기 구동 디스크(500)는 반시계 방향(도 14 (b)의 구동 디스크 상(500)의 실선 화살표)로 회전 구동되어 상기 대퇴부재(10)를 상기 구동 디스크(500)에 대하여 후방 방향으로 회전 구동시키며, 상기 중심모터(100)

의 모터 샤프트(110) 또한 반시계 방향(도 14 (b)의 관절 구동부재(31) 상의 실선 화살표)으로 회전 구동되어 상기 하퇴부재(40)가 상기 다관절 로봇이 전방으로 나아갈 수 있도록 지면을 더욱 강하게 밀도록 상기 무릎 관절부재(20)를 회전 구동시킬 수 있다.

[0155] 또한, 상기 다관절 주행로봇이 전방으로 이동하기 위해 앞으로 나아가는 다리 구조를 형성하기 위해서는, 상기 대퇴부재(10)가 전방으로 회전 구동되어야 하며, 상기 무릎 관절부재(20) 또한 상기 하퇴부재(40)의 끝단이 상기 다관절 주행로봇이 나아가게 될 만큼의 거리를 나아가도록 회전 구동되어야 한다.

[0156] 따라서, 상기 구동 디스크(500)는 시계 방향(도 14 (b)의 구동 디스크(500) 상의 점선 화살표)으로 구동되어 상기 대퇴부재(10)를 상기 구동 디스크(500)에 대하여 전방 방향으로 회전 구동시키며, 상기 중심모터의 모터 샤프트 또한 시계 방향(도 14 (b)의 관절 구동부재(31) 상의 점선 화살표)으로 회전 구동되어 상기 하퇴부재(40)가 상기 다관절 로봇이 전방으로 이동할 만큼의 거리를 나아가도록 상기 무릎 관절부재(20)를 회전 구동시킬 수 있다.

[0157] 상기 다관절 주행로봇의 다리 구조는 상기 대퇴부재(10), 상기 무릎부재(20), 상기 무릎 링크부재(30), 및 상기 하퇴부재(40)의 연결구조에 따라서 매우 상이해질 수 있으며, 또한, 동일한 다리 구조를 구비하는 경우라 하더라도, 상기 다관절 주행로봇이 2족 주행로봇인지 4족 주행로봇인지 또는 사용자에게 장착되는 신체 착탈 로봇인지에 따라서 보행 주기 중의 고관절 영역 및 무릎 영역의 회전이 상이해질 수 있다.

[0158] 더 나아가 상기 다관절 주행로봇이 주행하고 있는 지면의 형태, 즉, 경사면, 하향면, 평면, 산악지역, 자갈지역 등에 따라서도 상이해질 수 있다.

[0159] 따라서, 상술한 본 발명의 일 실시 예에 따른 상기 구동장치의 구동에 따른 상기 다관절 로봇의 주행 형태는, 상기 구동장치(1000)를 구성하여 동일한 회전축으로 독립적으로 회전 구동하는 상기 구동 디스크(500) 및 상기 중심모터(100)의 샤프트(110)의 회전 구동을 통해, 상기 다관절 주행로봇의 상기 대퇴부재(10) 및 상기 무릎 관절부재(20)가 회전 구동되고, 이를 통해 상기 다관절 주행로봇이 주행되는 것을 설명하기 위한 하나의 실시 예로 이해되어야 할 것이다.

[0160] 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.

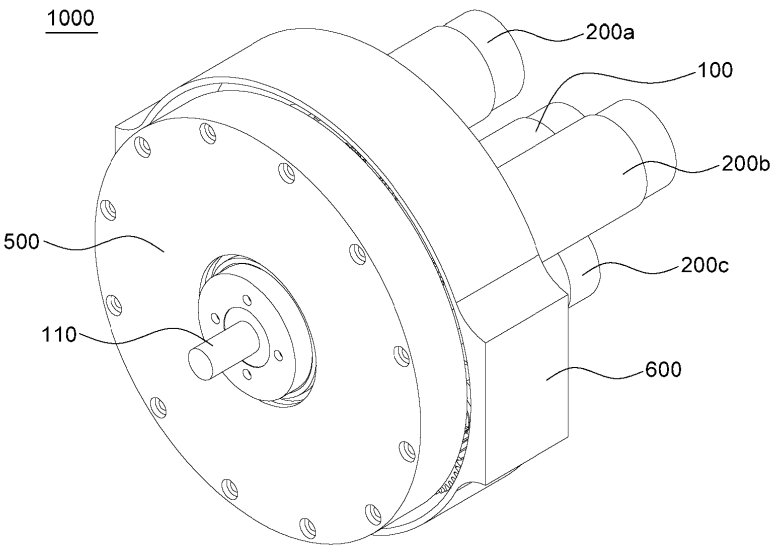
부호의 설명

[0161]

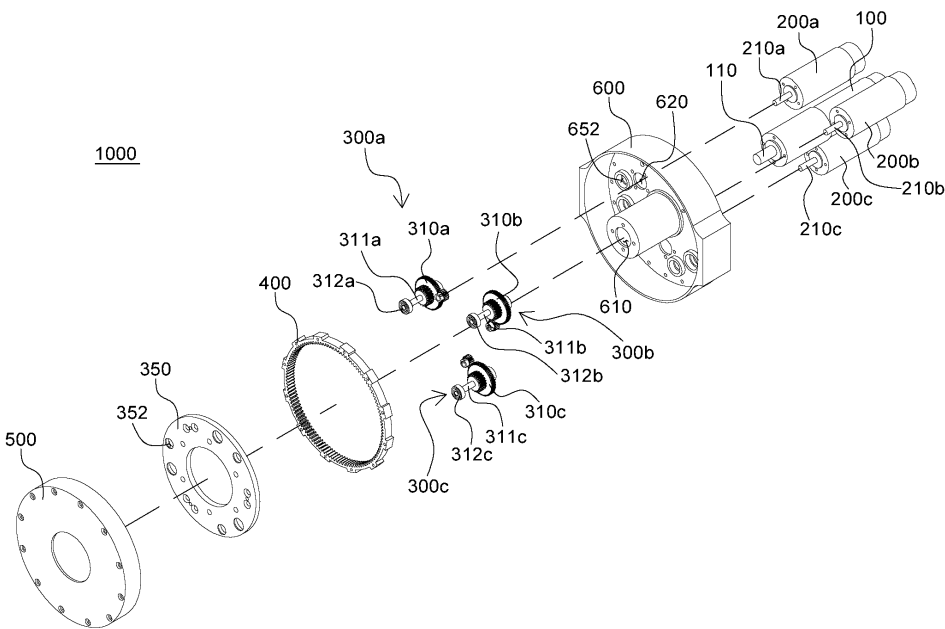
100 : 중심모터	110 : 중심모터의 모터 샤프트
200a, 200b, 200c : 위성모터	210a, 210b, 210c : 위성모터의 모터 샤프트
300a, 300b, 300c : 기어부	400 : 내접기어
500 : 구동 디스크	

도면

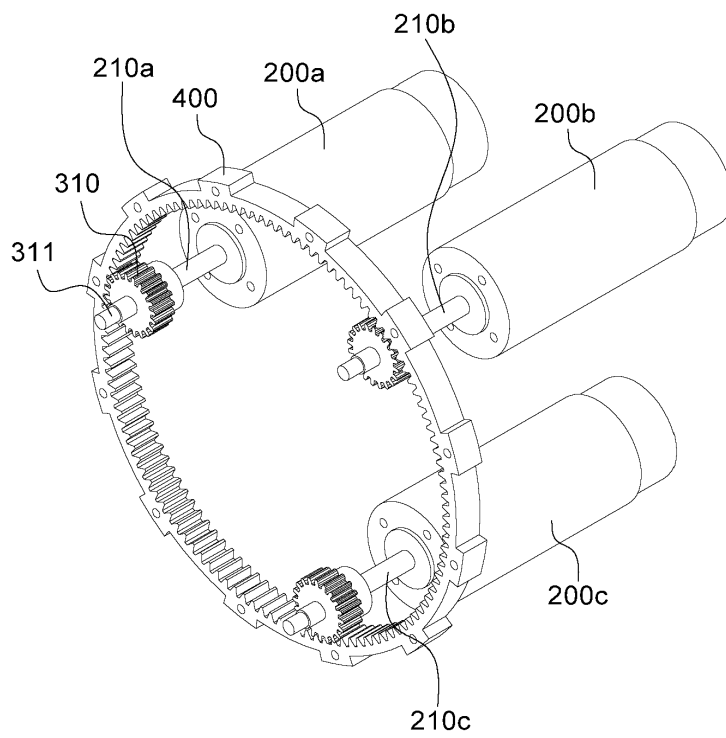
도면1



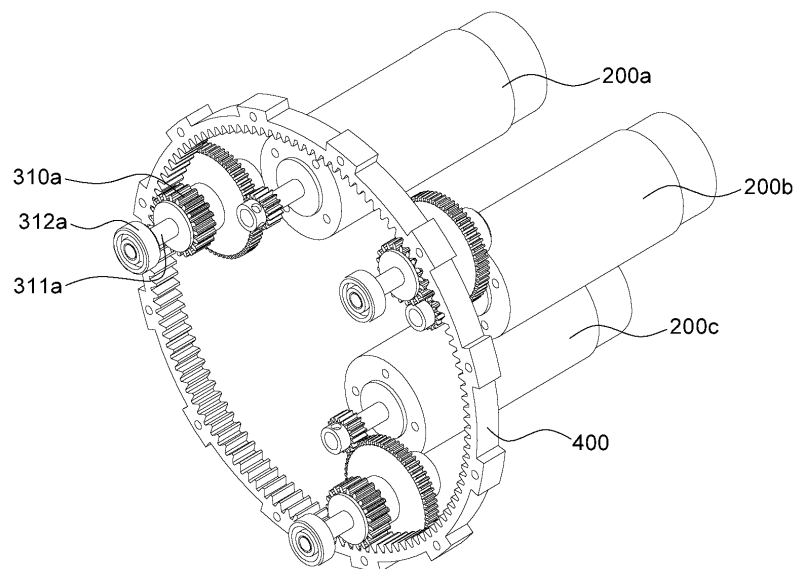
도면2



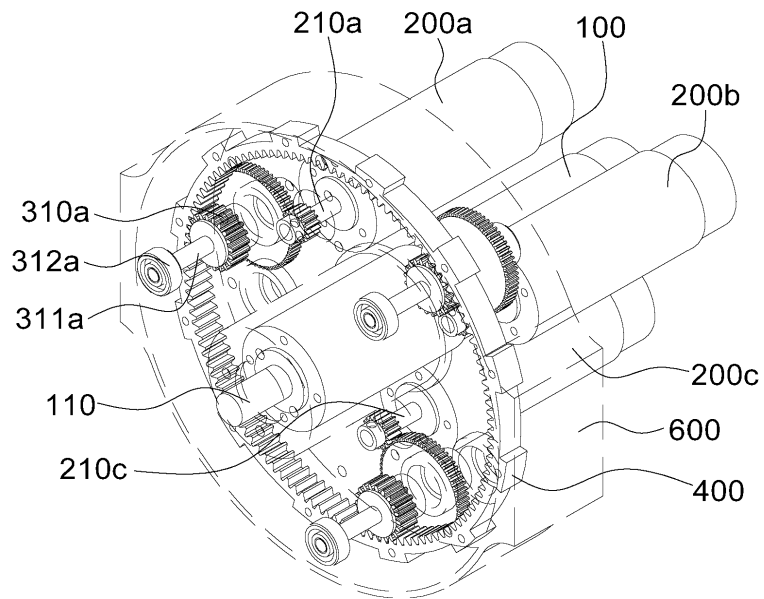
도면3



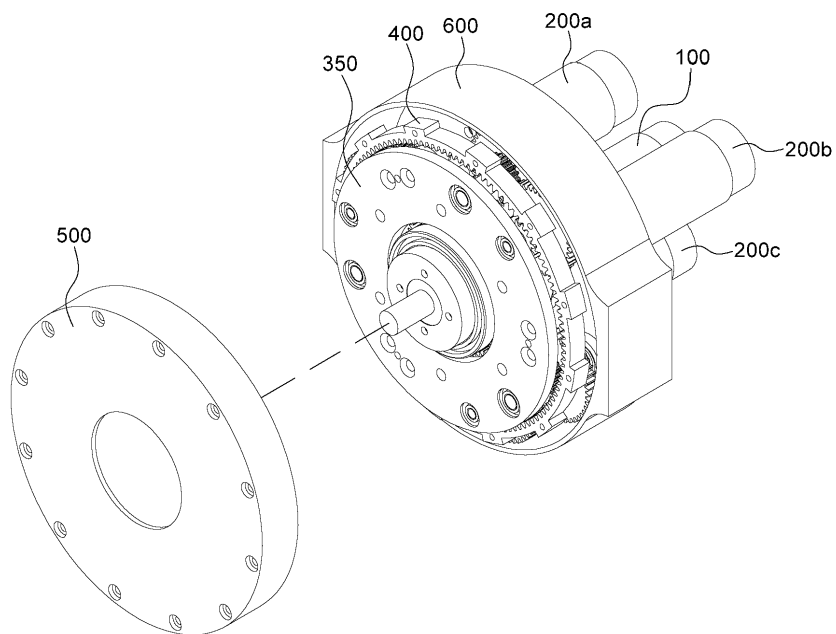
도면4



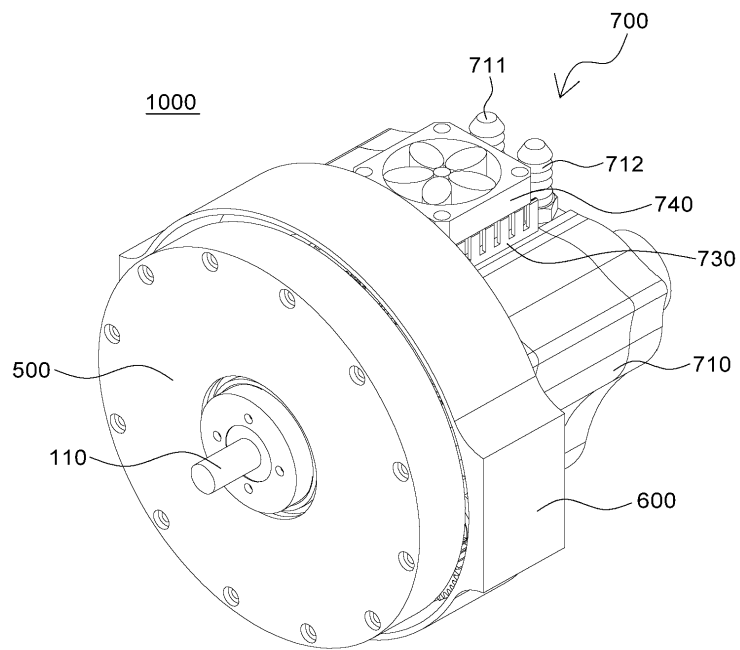
도면5



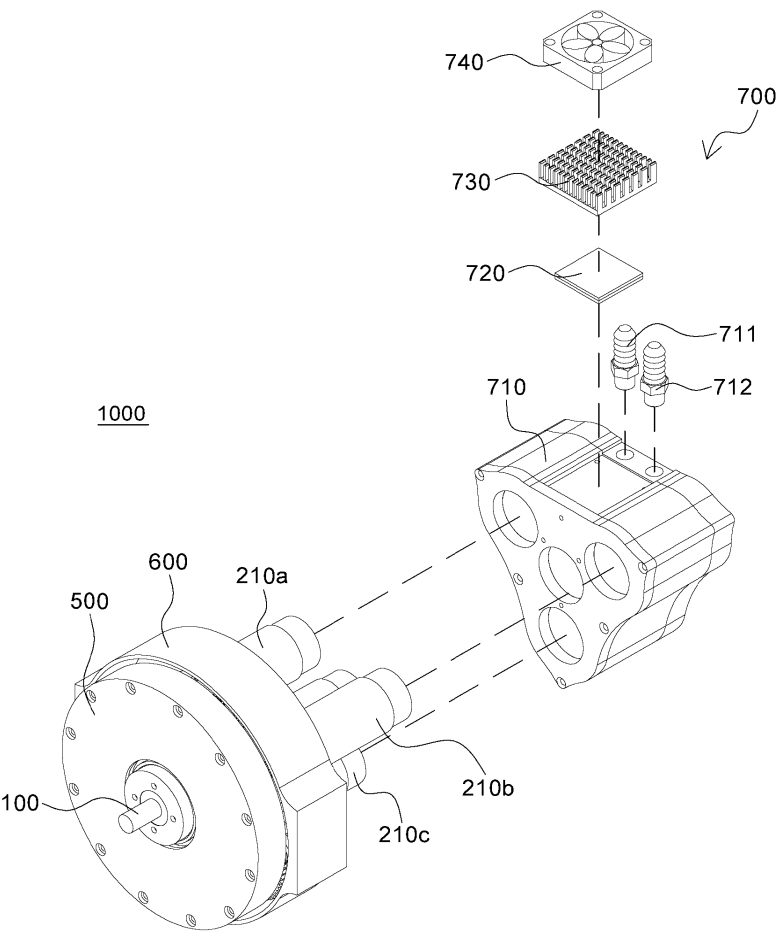
도면6



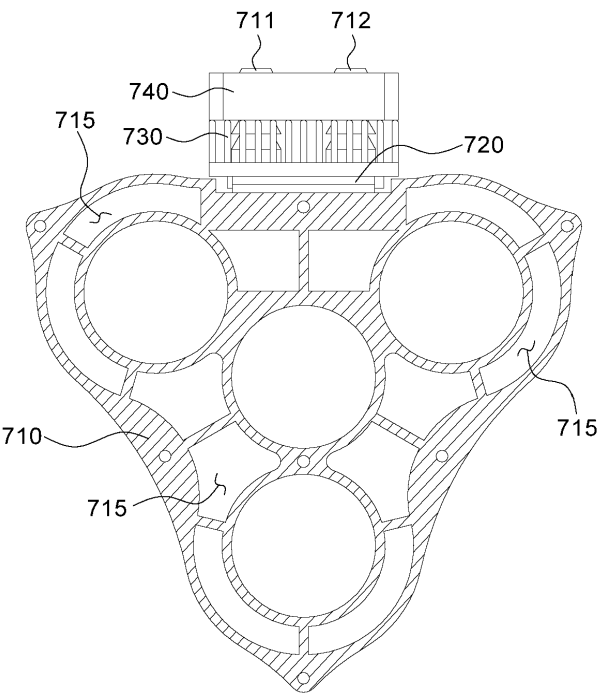
도면7



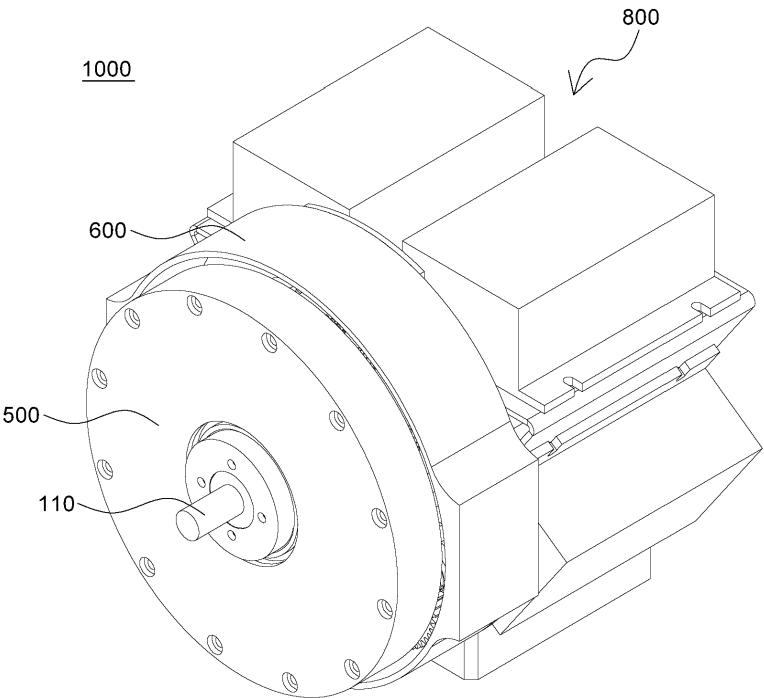
도면8



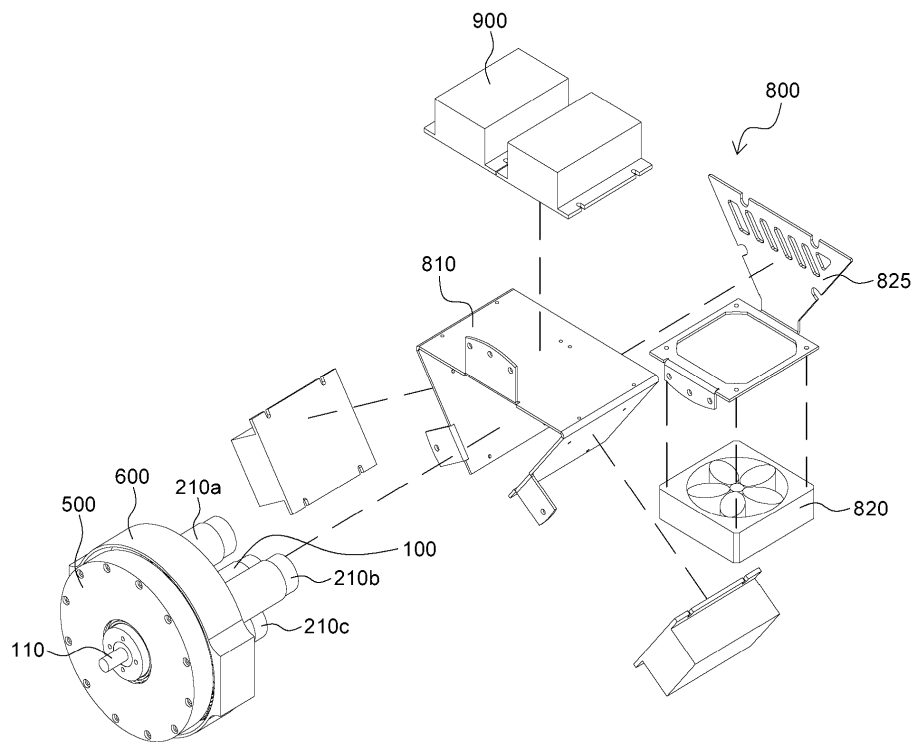
도면9



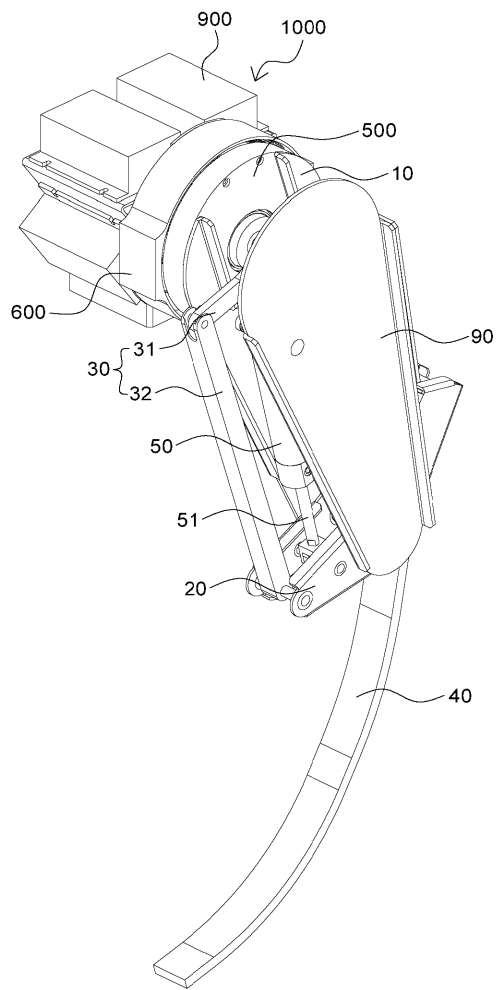
도면10



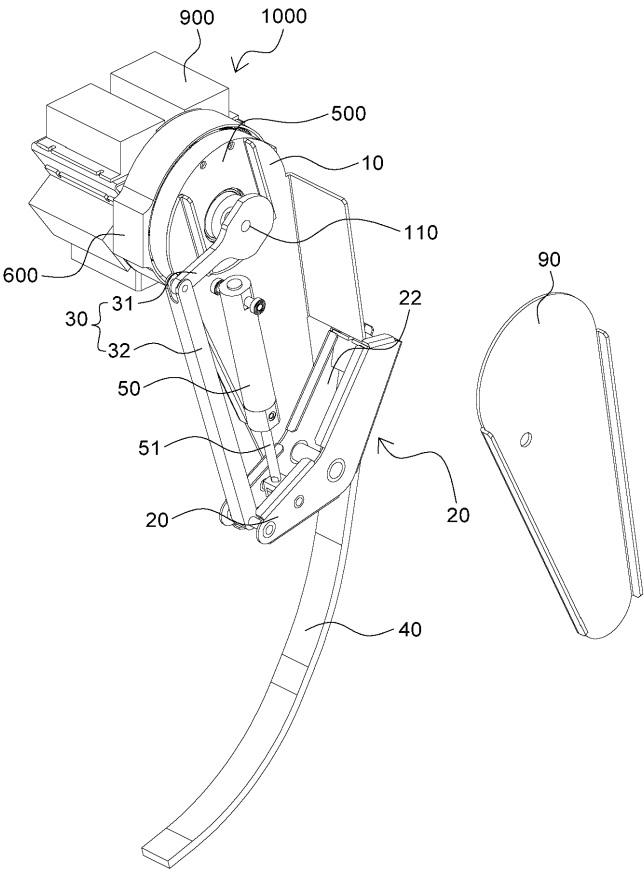
도면11



도면12



도면13



도면14

