



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년04월17일

(11) 등록번호 10-1512102

(24) 등록일자 2015년04월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B60B 19/00 (2006.01) *B60B 19/02* (2006.01)

B60B 19/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0143526

(22) 출원일자 2013년11월25일

심사청구일자 2013년11월25일

(56) 선행기술조사문헌

CN102350917 A*

KR1020100088262 A*

KR1020110117489 A

KR1020120133504 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

한국기술교육대학교 산학협력단

충남 천안시 동남구 병천면 충절로 1600, 내 (한국기술교육대학교)

(72) 발명자

이상순

대전광역시 유성구 장대로71번길 34, 103동 801(장대동, 장대푸르지오)

권현민

전라북도 전주시 완산구 온고을로 1197, 105동
703호(서신동, 신일아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김민태

전체 청구항 수 : 총 8 항

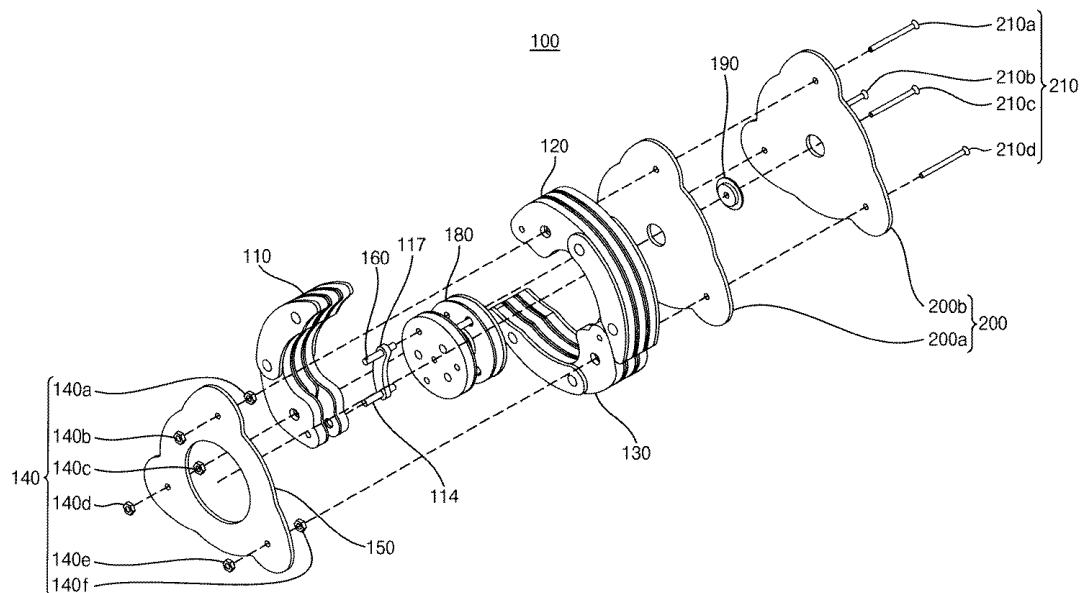
심사관 : 김용안

(54) 발명의 명칭 **협지극복을 위한 가변형 바퀴**

(57) 요약

가변형 바퀴는 중심체, 제1 내지 제3 링크들, 제1 내지 제3 크랭크부들, 제1 내지 제3 날개부들, 제1 및 제2 외
부막읍판들 및 차체막읍판을 포함한다. 상기 중심체는 회전이 가능하고, 상기 제1 내지 제3 링크들은 그 일단이
상기 중심체의 평행편들에 각각 연결되어 상기 중심체의 회전 방향에 따라 같이 회전되고, 상기 제1 내지 제3 크
(뒷면에 계속)

대표도



랭크부들은 상기 제1 내지 제3 링크들의 타단에 그 일단이 연결되고 상기 제1 내지 제3 링크들의 회전에 따라 크랭크회전축을 축으로 왕복운동을 하고, 상기 제1 내지 제3 날개부들은 상기 제1 내지 제3 크랭크부들 타단에 위치하며 상기 제1 내지 제3 크랭크부들의 이동방향에 따라 상기 중심체 외부로 떨어지거나 내부로 밀착되고, 상기 제1 및 제2 외부막음판들은 상기 제1 내지 제3 날개부들의 일측면에서 상기 제1 내지 제3 날개부들을 관통하여 타측면의 베어링들과 결합하는 체결핀들을 통해 상기 제1 내지 제3 날개부들과 결합되고, 상기 차체막음판은 상기 제1 내지 제3 날개부들의 일측면에서 상기 제1 내지 제3 날개부들을 관통하여 타측면으로 돌출된 상기 체결핀들과 상기 베어링들 사이에서 상기 제1 내지 제3 날개부들과 결합된다.

(72) 발명자

이병철

경기도 평택시 평택5로 228, 104동 302호 (비전동, 은행아파트)

장원창

대전광역시 유성구 엑스포로 448, 510동 404호 (전민동, 엑스포아파트)

이신정

대전광역시 유성구 엑스포로 448, 106동 602호 (전민동, 엑스포아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

회전이 가능한 중심체;

일단이 상기 중심체의 평행핀들에 각각 연결되어 상기 중심체의 회전 방향에 따라 같이 회전되는 제1 내지 제 3 링크들;

상기 제1 내지 제3 링크들의 타단에 일단이 연결되고 상기 제1 내지 제3 링크들의 회전에 따라 크랭크회전축을 중심으로 왕복운동을 하는 제1 내지 제3 크랭크부들;

상기 제1 내지 제3 크랭크부들 타단에 위치하며 상기 제1 내지 제3 크랭크부들의 이동방향에 따라 상기 중심체 외부로 펼쳐지거나 내부로 밀착되는 제1 내지 제3 날개부들;

상기 제1 내지 제3 날개부들의 일측면에서 상기 제1 내지 제3 날개부들을 관통하여 타측면의 베어링들과 결합하는 체결핀들을 통해 상기 제1 내지 제3 날개부들과 결합되는 제1 및 제2 외부막음판들; 및

상기 제1 내지 제3 날개부들의 일측면에서 상기 제1 내지 제3 날개부들을 관통하여 타측면으로 돌출된 상기 체결핀들과 상기 베어링들 사이에서 상기 제1 내지 제3 날개부들과 결합되는 차체막음판을 포함하고,

상기 중심체가 회전하면서 상기 중심체와 크랭크 연결된 상기 제1 내지 제3 날개부들이 외부로 펼쳐지도록 전달하는 일정한 가변력이 가변형 바퀴의 회전에 따른 수직항력보다 작은 경우, 상기 제1 내지 제3 날개부들은 상기 차체막음판과 상기 중심체의 외주면과 밀착하여 회전하는 것을 특징으로 하는 가변형 바퀴.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 중심체가 회전하면서 상기 제1 내지 제3 날개부들이 외부로 펼쳐지도록 전달하는 일정한 가변력이 상기 가변형 바퀴의 회전에 따른 수직항력보다 큰 경우, 상기 제1 내지 제3 날개부들은 상기 차체막음판과 상기 중심체의 외주면과 떨어져 펼쳐짐과 동시에 회전하는 것을 특징으로 하는 가변형 바퀴.

청구항 4

제1 항에 있어서, 상기 날개부는,

상기 날개부 양쪽 끝에 위치하여 상기 날개부가 상기 중심체 쪽으로 밀착하여 원형의 바퀴 모양을 이룰 때 상기 차체막음판 및 상기 외부막음판들과 밀착하여 상기 날개부가 상기 중심체쪽으로 이동하지 않게 막아주는 날개막음판들;

상기 날개막음판들 안쪽에 각각 결합되어 상기 크랭크부에 베어링들을 구비하여 상기 날개부의 회전을 가능하게 해주는 날개관들; 및

상기 날개부 안쪽의 상기 날개관들 사이에 형성되고, 상기 링크 및 평행핀과 결합되지 않는 링크날개를 포함하는 것을 특징으로 하는 가변형 바퀴.

청구항 5

제1 항에 있어서, 상기 중심체는,

상기 중심체의 양쪽 끝에 위치하며, 각각 3개의 베어링을 포함하는 중심링크덮개들;

상기 중심링크덮개들 각각의 안쪽에 형성되는 중심베어링막음판들;

상기 중심베어링막음판들을 관통하여 상기 중심링크덮개들 내부에 형성된 베어링들과 결합하는 평행핀들; 및
상기 평행핀들 중앙에 위치하고, 상기 중심베어링막음판들 사이에 형성되는 중심지지대를 포함하는 것을 특징으로 하는 가변형 바퀴.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 제1 내지 제3 날개부들의 외주면에는 요철들이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 가변형 바퀴.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 제1 내지 제3 날개부들의 외주면에는 탄성이 있고 패턴이 형성되어 있는 외부 덮개가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 가변형 바퀴.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 차체막음판과 상기 외부막음판은 바퀴내부에 축적 될 수 있는 모래 및 이물질 배출을 위해 탈착 및 부착이 가능한 것을 특징으로 하는 가변형 바퀴.

청구항 9

제4 항에 있어서,

상기 차체막음판과 상기 외부막음판들의 외주면은 상기 제1 내지 제3 날개부들의 상기 날개막음판들이 밀착이 가능하도록 모양이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 가변형 바퀴.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 가변형 바퀴에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 험지극복을 위한 가변형 바퀴에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 들어 군사로봇, 탐사로봇, 산업로봇 등 사람이 대신하기 어려운 일들을 해주는 로봇의 발전이 이루어지고 있다. 로봇들의 다리형태는 사용하는 목적에 따라 다양하게 변화하는데 군사로봇은 무한궤도(Caterpillar)와 바퀴형태부터 동물다리형태까지 다양한데 무한궤도 형태가 주를 이룬다. AGV같은 산업로봇은 실내의 경우 장애물 극복보다는 정숙성과 정밀함을 요구하는 작업이 주를 이루므로 표면이 평평한 바퀴를 사용하게 된다. 실외에서 사용되는 산업로봇은 거대한 바퀴나 무한궤도 형태의 바퀴를 사용하게 되는데 이 또한 이동이 가능한 지역 내에서 사람이 조종하게 되므로 장애물을 넘기 위해 불필요한 에너지를 낭비할 필요가 없다.

[0003] 그러나, 화성과 같은 행성 탐사 로봇이나 해저 탐사 로봇의 경우는 사람이 직접 조종하기 힘들고, 이동하기 적당한 길이 갖추어지지 않아서 어느 정도의 장애물은 스스로 극복 할 수 있는 기능을 갖추어야 한다. 그리고 지구와 다른 지표면을 가지고 있어 무한궤도의 한 부분이 구동하지 못하는 상황에서 남은 하나의 궤도로는 극복하기 어려운 상황이 발생할 수 있다. 그래서 기존의 탐사 로봇들은 다수의 원형 바퀴나 거미 다리 같은 구조의 여러 개의 바퀴나 다리를 가지는 형태를 이루고 있었다. 하지만 이러한 형태의 바퀴들과 다리들은 장애물 극복을 위해 바퀴에 연결된 서스펜션의 기능에 의존하거나 복잡한 구동부를 갖추어야 하는 단점을 가지고 있다.

[0004] 따라서 이러한 문제점들을 극복하기 위해서 원형 바퀴형태의 장점인 에너지 효율성을 극대화하고 장애물을 극복해야 하는 순간에만 바퀴의 형태가 변하는 가변형 바퀴의 개발이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 이에, 본 발명의 기술적 과제는 이러한 점에서 착안된 것으로 본 발명의 목적은 장애물을 만나면 바퀴가 가변하는 구조를 이용해 평소엔 에너지의 소모를 최소화하고 장애물을 만났을 때만 바퀴가 가변하여 에너지 효율을 극대화하는 가변형 바퀴 발명을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기한 본 발명의 목적을 실현하기 위한 일 실시예에 따른 가변형 바퀴는 중심체, 제1 내지 제3 링크들, 제1 내지 제3 크랭크부들, 제1 내지 제3 날개부들, 제1 및 제2 외부막음판들 및 차체막음판을 포함한다. 상기 중심체는 회전이 가능하고, 상기 제1 내지 제3 링크들은 그 일단이 상기 중심체의 평행핀들에 각각 연결되어 상기 중심체의 회전 방향에 따라 같이 회전되고, 상기 제1 내지 제3 크랭크부들은 상기 제1 내지 제3 링크들의 타단에 그 일단이 연결되고 상기 제1 내지 제3 링크들의 회전에 따라 크랭크회전축을 축으로 왕복운동을 하고, 상기 제1 내지 제3 날개부들은 상기 제1 내지 제3 크랭크부들 타단에 위치하며 상기 제1 내지 제3 크랭크부들의 이동방향에 따라 상기 중심체 외부로 떨어지거나 내부로 밀착되고, 상기 제1 및 제2 외부막음판들은 상기 제1 내지 제3 날개부들의 일측면에서 상기 제1 내지 제3 날개부들을 관통하여 타측면의 베어링들과 결합하는 체결핀들을 통해 상기 제1 내지 제3 날개부들과 결합되고, 상기 차체막음판은 상기 제1 내지 제3 날개부들의 일측면에서 상기 제1 내지 제3 날개부들을 관통하여 타측면으로 돌출된 상기 체결핀들과 상기 베어링들 사이에서 상기 제1 내지 제3 날개부들과 결합된다.

[0007] 일 실시예에서, 상기 가변형 바퀴는 상기 중심축이 회전하면서 상기 중심축과 크랭크 연결된 상기 제1 내지 제3 날개부들이 외부로 펼쳐지도록 전달하는 일정한 가변력이 상기 가변형 바퀴의 회전에 따른 수직항력보다 작은 경우, 상기 제1 내지 제3 날개부들은 상기 차체막음판과 상기 중심체의 외주면과 밀착하여 회전할 수 있다.

[0008] 일 실시예에서, 상기 가변형 바퀴는, 상기 중심축이 회전하면서 상기 제1 내지 제3 날개부들이 외부로 펼쳐지도록 전달하는 일정한 가변력이 상기 가변형 바퀴의 회전에 따른 수직항력보다 큰 경우, 상기 제1 내지 제3 날개부들은 상기 차체막음판과 상기 중심체의 외주면과 떨어져 펼쳐짐과 동시에 회전할 수 있다.

[0009] 일 실시예에서, 상기 날개부는 날개막음판들, 날개판들 및 링크날개를 포함한다. 상기 날개막음판들은 상기 날개부 양쪽 끝에 위치하여 상기 날개부가 상기 중심체 쪽으로 밀착하여 원형의 바퀴 모양을 이룰 때 상기 차체막음판 및 상기 외부막음판들과 밀착하여 상기 날개부가 상기 중심체쪽으로 이동하지 않게 막고, 상기 날개판들은 상기 날개막음판들 안쪽에 각각 결합되어 상기 크랭크부에 베어링들을 구비하여 상기 날개부의 회전을 가능하게 해주고, 상기 링크날개는 상기 날개부 안쪽의 상기 날개판들 사이에 형성되고, 상기 링크 및 평행핀과 결합되지 않는 링크날개를 포함한다.

[0010] 일 실시예에서, 상기 중심체는 중심링크덮개들, 중심베어링막음판들, 평행핀들 및 중심지지대를 포함한다.

[0011] 일 실시예에서, 상기 중심링크덮개들은 상기 중심체의 양쪽 끝에 위치하며, 각각 3개의 베어링을 포함한다.

[0012] 일 실시예에서, 상기 중심베어링막음판들은 상기 중심링크덮개들 각각의 안쪽에 형성된다.

[0013] 일 실시예에서, 상기 평행핀들은 상기 중심베어링막음판들을 관통하여 상기 중심링크덮개들 내부에 형성된 베어링들과 결합한다.

[0014] 일 실시예에서, 상기 중심지지대는 상기 평행핀들 중앙에 위치하고 상기 중심베어링막음판들 사이에 형성되는 중심지지대를 포함한다.

[0015] 일 실시예에서, 상기 제1 내지 제3 날개부들의 외주면에는 요철들이 형성될 수 있다.

[0016] 일 실시예에서, 상기 제1 내지 제3 날개부들의 외주면에는 탄성이 있고 패턴이 형성되어 있는 외부 덮개가 형성될 수 있다.

[0017] 일 실시예에서, 상기 차체막음판과 상기 외부막음판은 바퀴내부에 축적 될 수 있는 모래 및 이물질 배출을 위해 탈착 및 부착이 가능할 수 있다.

[0018] 일 실시예에서, 상기 차체막음판과 상기 외부막음판들의 외주면은 상기 제1 내지 제3 날개부들의 상기 날개막음판들이 밀착이 가능하도록 모양이 형성될 수 있다.

발명의 효과

[0019] 본 발명에 따르면, 가변형 바퀴는 평지의 노면 상태에서는 원형 바퀴와 비슷한 에너지 효율을 보여주고, 장애물

을 만나 극복하는 경우에만 바퀴가 가변하므로, 협지극복 탐사로봇의 가변형 바퀴로서 현저한 효과를 가지고 있다.

[0020] 즉, 상기 가변형 바퀴는 장애물의 저항이 있는 경우에만 가변하며 높은 에너지를 사용하게 되지만, 장애물을 극복한 후에는 다시 원형의 바퀴로 가변하므로 효율적인 에너지 관리가 가능하게 되는 장점이 있다.

[0021] 크랭크 구조를 가진 가변형 바퀴는 기어로 작동되는 구조와는 달리 크랭크 구조로 작동하기 때문에 행성의 모래나 이물질에 의한 오작동의 영향이 적은 장점이 있다.

[0022] 또한 지구보다 중력이 낮은 화성 같은 곳에서는 수직항력이 작기 때문에 기어 형태로 가변하는 구조보다 상대적으로 높은 가변력을 요구하는 크랭크 구조가 적합하다. 가변형 바퀴는 모터의 작은 토크로도 회전이 가능한 기어구조를 사용하여 가변하는 경우 지구보다 수직항력이 작은 곳에서는 장애물의 유무와 상관없이 가변할 수 있다. 따라서 상기 모터와 직접적으로 연결된 상기 크랭크 구조가 지구보다 중력이 낮은 곳에서 가변하기에 적합한 구조를 형성하게 된다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 가변형 바퀴를 나타낸 분해 사시도이다.

도 2는 도 1의 가변형 바퀴의 제1 날개부를 나타낸 분해사시도이다.

도 3은 도 1의 가변형 바퀴의 중심체의 분해사시도이다.

도 4는 도 1의 가변형 바퀴의 날개부들이 펼쳐진 상태를 나타낸 단면도이다.

도 5는 도 1의 가변형 바퀴의 날개부들이 차체막음판과 외부막음판들의 외주면에 밀착되어 원형의 바퀴를 이루는 상태를 나타낸 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 이하 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 가변형 바퀴에 대해 상세히 설명한다. 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 실시예들을 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "이루어진다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0025] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0026] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다.

[0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 가변형 바퀴를 나타낸 분해 사시도이고, 도 2는 도 1의 가변형 바퀴의 제1 날개부를 나타낸 분해사시도이다.

[0028] 도 1을 참조하면, 상기 가변형 바퀴(100)는 베어링들(140), 차체막음판(150), 제1 내지 제3 날개부들(110, 120, 130), 평행핀(160), 제1 내지 제3 링크들(117, 118, 119), 중심체(180), 제1 및 제2 외부막음판들(200), 축베어링(190), 체결핀들(210)을 포함한다. 상기 가변형 바퀴(100) 중앙에는 상기 모터가 회전하면서 구동하게 되는 중심체(180)가 형성된다. 상기 중심체(180)의 중앙에 위치한 평행핀들(160)은 상기 제1 내지 제3 링크들(117, 118, 119)과 힌지 결합되어 있으며, 상기 제1 내지 제3 링크들(117, 118, 119)은 각각 상기 제1 내지 제3 날개

부들(110, 120, 130)의 제1 끝단과 연결되어 있다. 상기 제1 내지 제3 날개부들(110, 120, 130)과 상기 중심체(180), 및 상기 제1 내지 제3 링크들(117, 118, 119)이 결합하면 상기 가변형 바퀴(100)의 구조가 완성된다.

[0029] 상기 외부막음판들(200)과 상기 차체막음판(150)은 상기 가변형 바퀴(100)의 양쪽 끝에 형성되며 상기 체결핀들(210)과 상기 베어링들(140)의 결합에 의해 고정된다. 상기 체결핀들(210)은 상기 외부막음판들(200)과 상기 차체막음판(150) 사이에 형성되어 상기 제1 내지 제3 날개부들(110, 120, 130)의 크랭크회전축으로서 구동되는 특징을 가지고 있다. 상기 차체막음판(150)은 상기 중심체(180)가 모터와 연결되는 부분에 형성되며, 외부에서의 이물질들이 유입되는 것을 막아준다. 상기 제1 및 제2 외부막음판들(200)은 상기 가변형 바퀴(100)의 외부에 형성되며 상기 이물질들의 유입을 막기 위해 형성된다. 하지만 화성과 같은 행성에서는 모래들과 먼지들의 유입을 완벽히 막아낼 수 없으므로 상기 차체막음판(150)과 상기 외부막음판들(200)을 제거해서 모래나 이물질 등이 상기 가변형 바퀴(100) 내부에 축적되거나 유입되더라도 상기 가변형 바퀴(100)의 회전에 의해 상기 모래나 이물질 등을 방출할 수 있다. 따라서 상기 차체막음판(150)과 상기 외부막음판들(200)은 상기 가변형 바퀴(100)가 구동하는 곳의 환경에 따라 탈착 및 부착이 가능하다. 상기 차체막음판(150)과 상기 외부막음판들(200)이 탈착되는 경우 상기 체결핀들(210)은 내부공간을 포함하는 파이프나 프레임 구조의 외부막음판과 차체막음판으로 상기 가변형 바퀴(100) 양쪽에 부착될 수 있다.

[0030] 도 2를 참조하면, 상기 제1 날개부(110)는 링크날개(116)를 중심으로 각각 양쪽으로 링크날개막음판들(115), 베어링막음판들(113), 날개판들(112), 날개막음판들(111), 베어링들(191), 평행핀(114), 제1 크랭크회전축(110a), 제1 크랭크부(110b) 및 제1 링크(117)를 포함하고 있다. 그리고 상기 제2 및 제3 날개부들(120, 130) 역시 상기 제1 날개부와 같은 부품으로 이루어져 있다.

[0031] 상기 제1 날개부(110)는 상기 링크날개(116)를 중심으로 차체쪽 및 외부쪽으로 각각 상기 링크날개막음판들(115)이 결합되어 있다. 상기 링크날개막음판들(115)의 형상은 상기 링크날개(116)와 유사하며 상기 링크날개(116)에 비해 두께가 얇게 형성되어 있다.

[0032] 상기 링크날개판들(112)의 차체쪽 및 외부쪽에는 각각 상기 베어링막음판들(113)이 결합되어 있다. 상기 베어링막음판들(113)은 상기 링크날개막음판(115)과 달리 상기 제1 링크(117)와 연결되기 위한 상기 제1 크랭크부(110b)가 돌출되어 있다. 상기 제1 크랭크부(110b)는 상기 제1 링크(117)와 결합되는 특징 외에 상기 제1 날개부(110)가 일정한 각도 내에서만 펼쳐지도록 제한하는 걸림부의 특징을 가지게 된다.

[0033] 상기 베어링막음판들(113)의 하부에 위치한 상기 제1 크랭크부(110b) 사이에는 상기 제1 링크(117)와 상기 제1 링크(117)의 제1 끝단의 구멍을 관통하는 상기 평행핀(160)이 힌지 결합되어 있다. 또한 상기 제1 크랭크부(110b)의 차체쪽 및 외부쪽에 형성되는 상기 베어링들(191) 각각은 상기 평행핀(114)의 양쪽 끝단에서 상기 제1 크랭크부(110b)를 사이에 두고 힌지 결합된다.

[0034] 상기 베어링막음판들(113)의 차체쪽 및 외부쪽에는 상기 베어링들(191)을 사이에 두고 각각 상기 날개판들(112)과 결합된다. 상기 날개판들(112)의 형상은 상기 베어링막음판들(113)과 유사하고 상대적으로 두꺼운 구조를 형성한다. 상기 날개판들(112)의 상기 제1 크랭크부(110b)는 상기 제1 날개부(110)가 가변력에 의해 일정한 각도 내에서만 펼쳐지도록 걸림부의 특징을 가지게 된다.

[0035] 상기 제1 내지 제3 날개부들(110, 120, 130)의 지표면과 접촉하는 부분은 패턴이 형성된 플라스틱이나 세라믹 또는 금속재질의 커버를 탈착 또는 부착이 가능하다. 상기 커버를 상기 제1 내지 제3 날개부들(110, 120, 130)에 부착하면 미끄러운 지표면에서의 공전현상에 의해 상기 가변형 바퀴(100)가 헛도는 것을 방지할 수 있다. 또한 상기 제1 내지 제3 날개부들(110, 120, 130)의 지표면과 접촉하는 부분에 요철을 형성하여 상기 공전현상을 방지 가능하다.

[0036] 도1 및 도2를 참조하면, 상기 크랭크회전축(110a)은 상기 체결핀(210)이 상기 제1 날개부(110)를 관통하여 형성되고, 상기 체결핀(210)에 연결된 베어링(140)에 의해 상기 제1 날개부(110)의 회전축으로서 특징을 가지고 있다. 따라서 상기 중심체(300)의 회전에 의해 상기 제1 링크(117)에 연결된 상기 제1 크랭크부(110b)가 상기 크랭크회전축(110a)을 회전축으로 하여 구동하게 된다. 그리고 상기 제1 크랭크부(110b)가 상기 크랭크회전축(110a)을 회전축으로 구동하면 상기 제1 날개부(110)는 상기 중심체(180)의 외부 방향으로 펼쳐지게 된다.

[0037] 상기 제1 내지 제3 날개부들(110, 120, 130)과 상기 중심체(180)의 양쪽 측면에는 상기 차체막음판(150)과 상기 외부막음판들(200)이 형성된다. 상기 차체막음판(150)은 상기 가변형 바퀴(100)가 연결된 로봇의 차체쪽에 형성되는 케이스로서 상기 차체막음판(150)의 외주면의 형상은 상기 제1 내지 제3 날개부들(110, 120, 130)의 상

기 날개막음판들(111)이 밀착되면 빈틈없이 맞물릴 수 있도록 모양이 형성되어 있다.

[0038] 도 3은 도 1의 가변형 바퀴의 중심체의 분해사시도이다.

[0039] 도 3을 참조하면, 상기 중심체(180)는 중심링크크뎛개들(301), 베어링들(302), 중심베어링막음판들(303), 평행핀들(160), 중심지지대(305), 중심막음판(309)을 포함하고 있다.

[0040] 상기 중심지지대(305)의 양쪽으로 상기 중심베어링막음판들(303)이 결합되어 있고 상기 중심베어링막음판들(303) 사이에는 상기 중심지지대(305)를 둘러싼 3개의 평행핀들(160)이 형성되어 있다. 상기 평행핀들(160)의 제1 끝단과 제2 끝단은 각각 상기 중심베어링막음판들(303)을 관통하여 상기 베어링들(302)을 거쳐 상기 중심링크크뎛개들(301)과 결합되고, 상기 중심지지대(305)의 주위는 상기 평행핀들(160)로 둘러싸여져 있다. 상기 중심체(180)의 제1 끝단에는 상기 중심막음판(309)이 형성되어 있다.

[0041] 도 2 및 도 3을 참조하면, 상기 제1 링크(117)의 제2 끝단은 상기 중심체(180)의 상기 평행핀들(160) 중 하나와 힌지 결합되며, 상기 중심체(180)가 회전하면 상기 평행핀(160)이 상기 제1 링크(117)를 끌어당긴다. 상기 제1 링크(117)가 끌어당겨지면 상기 제1 링크(117)의 제2 끝단과 결합되어 있는 상기 제1 날개부(110)의 상기 제1 크랭크부(110b)가 끌어당겨지게 되고 상기 제1 날개부(110)는 외부로 펼쳐지게 된다.

[0042] 도 4는 도 1의 가변형 바퀴(100)의 날개부들이 펼쳐진 상태를 나타낸 단면도이다.

[0043] 도 5는 도 1의 가변형 바퀴(100)의 날개부들이 차체막음판(150)과 외부막음판들(200)의 외주면에 밀착되어 원형의 바퀴를 이루는 상태를 나타낸 단면도이다.

[0044] 도 4를 참조하면, 상기 중심체(180)는 상기 제1 내지 제3 링크들(117, 118, 119)의 제1 끝단과 연결되고 상기 제1 내지 제3 링크들(117, 118, 119)의 제2 끝단은 상기 제1 내지 제3 날개부들(110, 120, 130)의 제1 끝단에 형성되는 제1 내지 제3 크랭크부들(110b, 120b, 130b)에 연결된다. 상기 제1 내지 제3 날개부들(110, 120, 130)은 시계 방향으로 회전하고 장애물을 만나는 경우 상기 제1 내지 제3 날개부들(110, 120, 130)이 펼쳐지는 힘으로 상기 가변형 바퀴(100)가 상부로 떠오르게 되고 상기 제1 내지 제3 날개부들(110, 120, 130)의 상기 제1 내지 제3 크랭크부들(110b, 120b, 130b)의 타단에 위치한 오목한 부분들이 시계방향으로 회전하며 장애물을 누르는 힘으로 상기 가변형 바퀴(100)가 장애물을 넘어서면서 극복하게 된다.

[0045] 도 5를 참조하면, 상기 제1 내지 제3 날개부들(110, 120, 130)이 상기 외부막음판들(200)의 외주면에 밀착하여 원형의 바퀴형태를 이루는 상태를 나타낸다. 상기 날개막음판들(111)은 상기 차체막음판(150)과 상기 외부막음판들(200)의 외주면에 밀착될 수 있는 모양으로 형성된다.

[0046] 본 명세서의 상기 가변형 바퀴(100)는 모터가 회전하면서 상기 제1 내지 제3 날개부들(110, 120, 130)을 외부로 펼치는 가변력과 상기 가변형 바퀴(100)에 접촉하고 있는 행성의 지표면이 중력의 영향을 받는 상기 가변형 바퀴(100)들을 구비한 로봇을 수직 및 방향으로 떠받치는 수직항력간의 차이에 의해 가변하게 된다.

[0047] 상기 구조의 상기 중심체(180), 상기 제1 내지 제3 링크들(117, 118, 119), 상기 제1 내지 제3 날개부들(110, 120, 130), 상기 평행핀들(160)의 작동 관계는 다음과 같다.

[0048] 도 1 내지 도 5를 참조하면, 상기 중심체(180)가 회전하면 상기 제1 내지 제3 링크들(117, 118, 119)도 상기 평행핀들(160)을 통해 상기 중심체(180)의 회전력에 의한 가변력을 받게 되고 상기 제1 내지 제3 링크들(117, 118, 119)과 각각 연결된 상기 제1 내지 제3 날개부들(110, 120, 130)의 제1 내지 제3 크랭크부들(110b, 120b, 130b)이 끌어 당겨지게 된다. 하지만 장애물이 없는 경우에는 지표면의 중력과 상기 중력을 떠받치는 지표면간의 수직항력의 저항 때문에 상기 가변형 바퀴(100)의 가변은 일어나지 않는다. 그러나 상기 가변형 바퀴(100)들이 굴곡이 심한 지표면이나 돌과 같은 장애물의 저항을 받는 경우 상기 가변형 바퀴(100)의 회전은 순간 멈추게 되고 상기 중심체(180)에 가해지는 상기 모터의 토크가 증가하게 되면서 상기 모터에서 시작해서 상기 중심체(180)를 거쳐 상기 제1 내지 제3 링크들(117, 118, 119)을 통해 가해지는 가변력이 상기 수직항력을 초과하게 되면서, 상기 제1 내지 제3 날개부들(110, 120, 130)이 외부로 펼쳐지게 된다. 상기 가변형 바퀴(100)의 상기 제1 내지 제3 날개부들(110, 120, 130)이 펼쳐지게 되면 순간 정체되어 있던 상기 가변형 바퀴(100)는 펼쳐진 상기 제1 내지 제3 날개부들(110, 120, 130)에 의해 일정 높이로 상승하게 되고 상기 제1 내지 제3 날개부들(110, 120, 130)과 상기 장애물들 간의 접촉면적이 줄어들면서 저항력이 낮아지게 된다. 또한 상기 제1 내지 제3 크랭크부들(110b, 120b, 130b)의 타단에 위치한 오목한 부분들이 시계방향으로 회전하며 장애물을 누르는 힘으로 장애물을 넘어서는 장점을 가지고 있다. 따라서 축소된 상기 접촉면적에 따른 줄어든 저항력과 상기 제1 내지 제3 날개부들(110, 120, 130)의 넓어진 회전 반경으로 다시 상기 가변형 바퀴(100)가 회전하며 전진하게

된다. 상기 가변형 바퀴(100)는 상기 장애물들을 극복하게 되면 상기 모터와 상기 중심체(180)에 의한 가변력보다 상기 수직항력의 힘이 커지게 되고, 상기 제1 내지 제3 날개부들(110, 120, 130)은 상기 수직항력에 의해 상기 차체막음판(150)과 상기 외부막음판들(200) 및 상기 중심체(180)의 외주면쪽으로 밀착하면서 원형의 바퀴 형태를 이루게 된다. 상기 가변형 바퀴(100)는 장애물의 저항이 있는 경우에만 가변하며 높은 에너지를 사용하게 되지만, 장애물을 극복한 후에는 다시 원형의 바퀴로 가변하므로 효율적인 에너지 관리가 가능하게 되는 장점이 있다.

[0049] 상기 제1 내지 제3 날개부들(110, 120, 130)은 기어로 작동되는 구조와는 달리 크랭크 구조로 작동하기 때문에 행성의 모래나 이물질에 의한 오작동이나 영향이 적은 장점이 있다. 또한 지구보다 중력이 낮은 화성 같은 곳에서는 수직항력이 작기 때문에 기어 형태로 가변하는 구조보다 상대적으로 높은 가변력을 요구하는 크랭크 구조가 적합하다. 모터의 작은 토크로도 회전이 가능한 기어구조를 사용하여 가변하는 경우 지구보다 수직항력이 작은 곳에서는 장애물의 유무와 상관없이 가변 할 수 있다. 따라서 상기 모터와 직접적으로 연결된 상기 크랭크 구조가 지구보다 중력이 낮은 곳에서 가변하기에 적당한 구조를 형성하게 된다.

[0050] 상기와 같은 본 발명의 실시예들에 의하면, 상기 제1 내지 제3 날개부들(110, 120, 130)은 기어로 작동되는 구조와는 달리 크랭크 구조로 작동하기 때문에 행성의 모래나 이물질에 의한 오작동이나 영향이 적은 장점이 있다.

[0051] 또한 지구보다 중력이 낮은 화성 같은 곳에서는 수직항력이 작기 때문에 기어 형태로 가변하는 구조보다 상대적으로 높은 가변력을 요구하는 크랭크 구조가 적합하다.

[0052] 모터의 작은 토크로도 회전이 가능한 기어구조를 사용하여 가변하는 경우 지구보다 수직항력이 작은 곳에서는 장애물의 유무와 상관없이 가변 할 수 있다. 따라서 상기 모터와 직접적으로 연결된 상기 크랭크 구조가 지구보다 중력이 낮은 곳에서 가변하기에 적당한 구조를 형성하게 된다

[0053] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

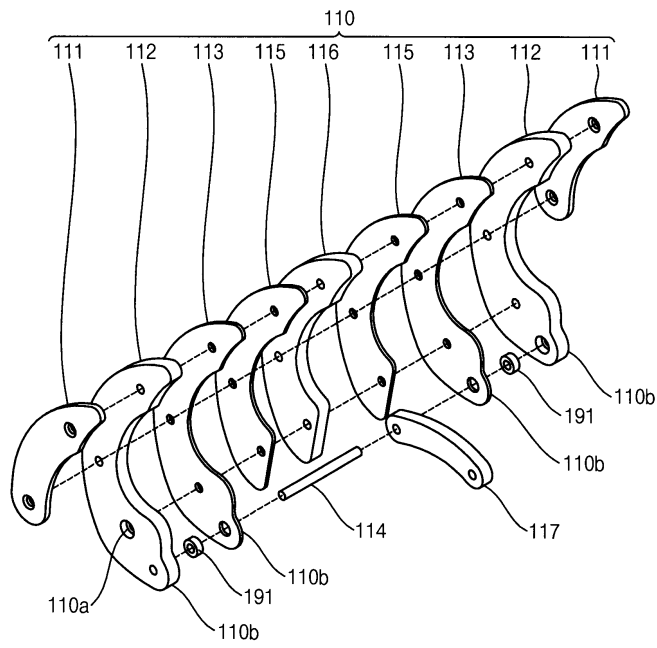
산업상 이용가능성

[0054] 본 발명에 따른 크랭크 구조를 사용한 험지 극복 및 탐사용 가변형 바퀴는 높은 에너지 효율로 험지 이동이나 탐사 작업에 사용할 수 있는 산업상 이용 가능성을 갖는다.

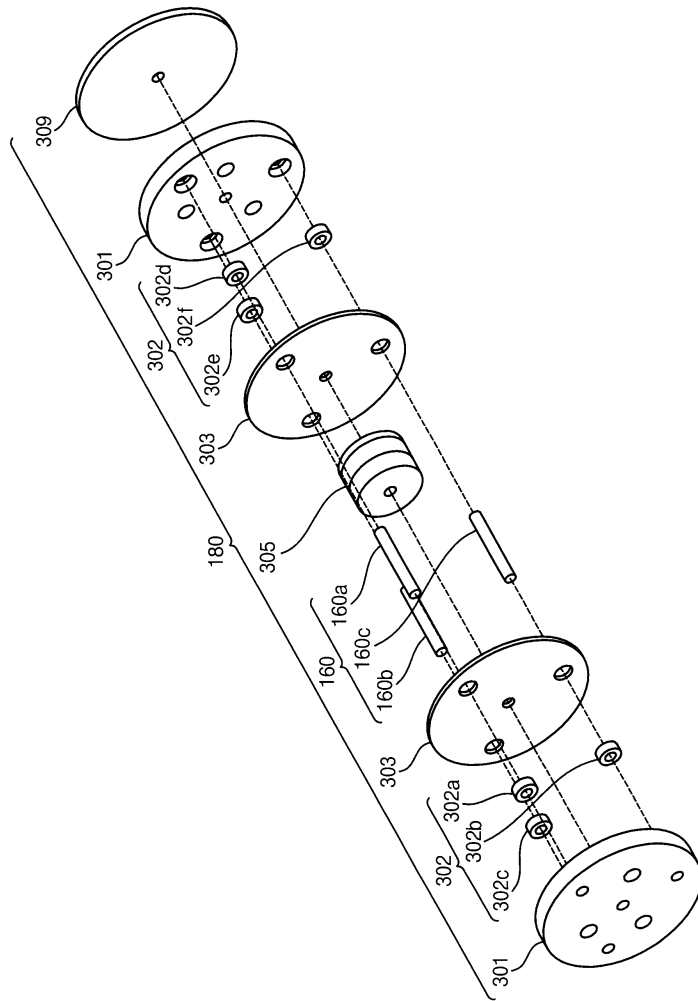
부호의 설명

[0055]	100 : 가변형 바퀴	110 : 제1 날개부
	110a : 제1 크랭크회전축	110b : 제1 크랭크부
	111 : 날개막음판	112 : 날개판
	113 : 베어링막음판	114 : 평행핀
	115 : 링크날개막음판	116 : 링크날개
	117 : 제1 링크	118 : 제2 링크
	119 : 제3 링크	120 : 제2 날개부
	120a : 제2크랭크회전축	120b : 제2 크랭크부
	130 : 제3 날개부	130a : 제3 크랭크 회전축
	130b : 제3 크랭크부	140 : 베어링
	150 : 차체막음판	160 : 평행핀
	180 : 중심체	190 : 축베어링
	191 : 베어링	200a : 제1 외부막음판
	200b : 제2 외부막음판	210 : 체결핀

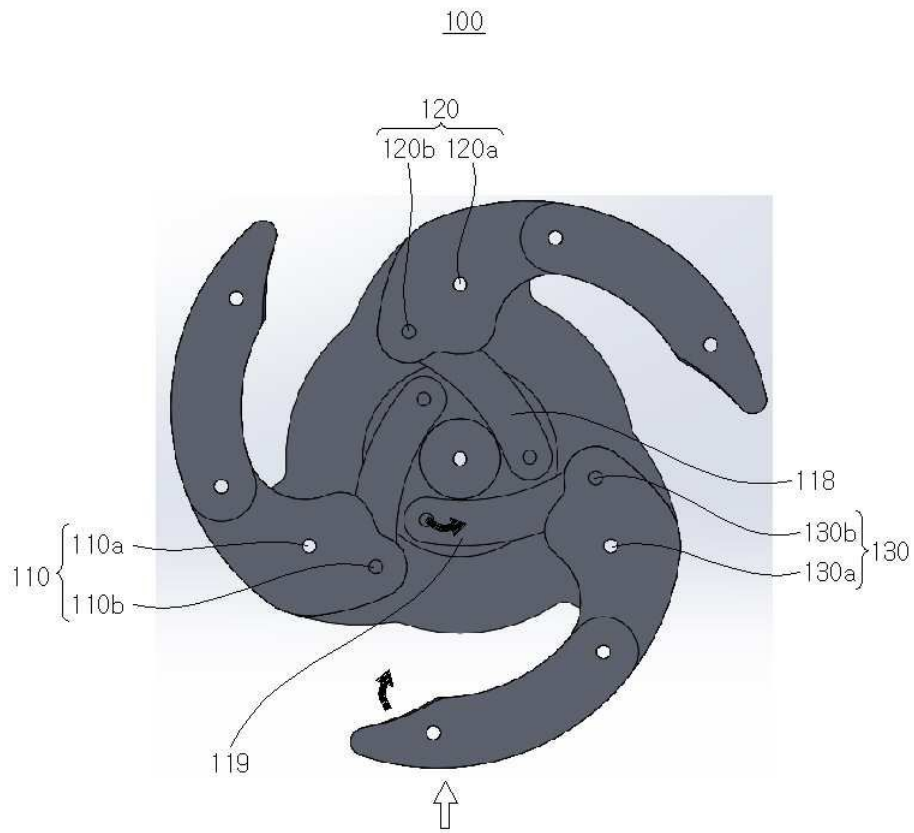
도면2



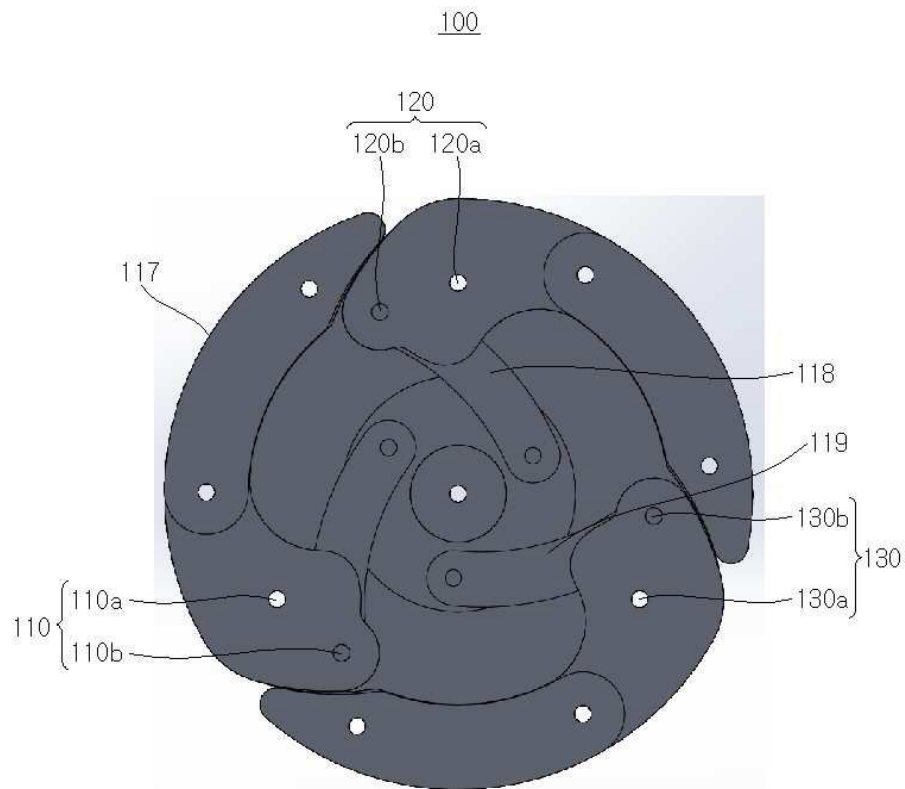
도면3



도면4



도면5



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 제1항 17번째줄

【변경전】

일정한 가변력이 상기 가변형 바퀴의 회전에

【변경후】

일정한 가변력이 가변형 바퀴의 회전에