



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년01월31일
(11) 등록번호 10-1109545
(24) 등록일자 2012년01월18일

(51) Int. Cl.

B62D 55/075 (2006.01) B62D 55/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0075457

(22) 출원일자 2010년08월05일

심사청구일자 2010년08월05일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020110072535 A

KR1020070107857 A

JP09263273 A

KR100596483 B1

(73) 특허권자

한밭대학교 산학협력단

대전광역시 유성구 동서대로 125 (덕명동)

(72) 발명자

명태식

충청남도 공주시 장기면 금암리 391-1번지 102호

고준빈

대전광역시 중구 목동로 37, 117동 203호 (목동, 목양마을아파트)

변동해

전라북도 전주시 완산구 서원로 386, 104동 1102호 (중화산동1가, 중화산동 신일아파트)

(74) 대리인

특허법인 웰-엘엔케이

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 이광제

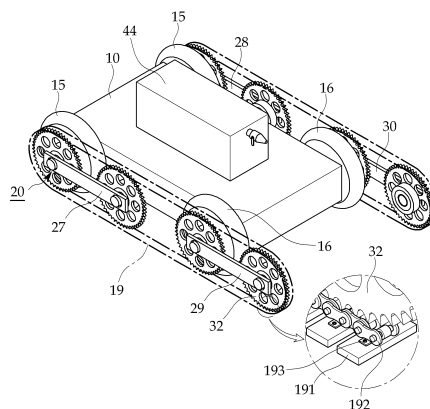
(54) 가변트랙형 이동시스템

(57) 요약

본 발명은 가변트랙형 이동시스템에 관한 것으로, 프레임에 일정거리만큼 이격되어 회전가능하게 설치되는 주축과 부축 및 회전을 발생하는 주행모터와 변형모터를 구비하는 가변트랙형 이동시스템에 있어서, 상기 주축의 양측에 설치되어 상기 주행모터의 회전에 의해 회전하는 제 1바퀴와 제 1스프로킷, 상기 부축의 양측에 설치되는 제 2바퀴와 제 2스프로킷, 상기 제 1 및 제 2스프로킷에 설치되는 무한궤도, 상기 변형모터의 회전에 의해 회전하여 상기 무한궤도의 형상을 변형시키는 변형수단 및 주행경로의 상태에 기초하여 상기 주행모터 및 변형모터의 구동을 제어하는 제어부를 포함하는 구성을 마련한다.

상기와 같은 가변트랙형 이동시스템을 이용하는 것에 의해, 본 발명은 평지 주행시 바퀴를 이용하여 신속하게 주행하고, 계단이나 장애물이 있는 험지 주행시에는 무한궤도를 이용하여 장애물을 등반할 수 있다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

프레임에 일정거리만큼 이격되어 회전가능하게 설치되는 주축과 부축 및 회전력을 발생하는 주행모터와 변형모터를 구비하는 가변트랙형 이동시스템에 있어서,

상기 주축의 양측에 설치되어 상기 주행모터의 회전력에 의해 회전하는 제 1바퀴와 제 1스프로킷,

상기 부축의 양측에 설치되는 제 2바퀴와 제 2스프로킷,

상기 제 1 및 제 2스프로킷에 설치되는 무한궤도,

상기 변형모터의 회전력에 의해 회전하여 상기 무한궤도의 형상을 변형시키는 변형수단 및

주행경로의 상태에 기초하여 상기 주행모터 및 변형모터의 구동을 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 가변트랙형 이동시스템.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 주축 및 부축은 각각 한 쌍으로 구비되고, 중앙에 길이 방향을 따라 관통공이 형성된 원통 형상으로 형성되며,

상기 변형수단은

상기 주축 및 부축의 관통공에 각각 삽입되어 설치되고 상기 변형모터로부터 회전력을 전달받아 회전하는 제 1 및 제 2변형축,

상기 제 1 및 제 2변형축의 양단에 각각 결합되는 제 1 내지 제 4링크,

상기 제 1 내지 제 4링크의 선단에 각각 설치되는 연결축 및

상기 연결축의 내측단에 설치되는 종동스프로킷을 포함하는 것을 특징으로 하는 가변트랙형 이동시스템.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 변형모터의 회전축에는 제 1 및 제 2구동스프로킷이 설치되고,

상기 제 1 및 제 2변형축에는 각각 제 1 및 제 2종동스프로킷이 설치되며,

상기 제 1 및 제 2구동스프로킷과 제 1 및 제 2종동스프로킷에는 각각 제 1 및 제 2체인이 설치되는 것을 특징으로 하는 가변트랙형 이동시스템.

청구항 4

제 2항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2바퀴는

상기 제 1 및 제 2스프로킷과 종동스프로킷보다 큰 직경으로 형성되는 것을 특징으로 하는 가변트랙형 이동시스템.

청구항 5

제 1항 내지 제 4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 무한궤도는

상기 제 1 및 제 2스프로킷의 톱니가 결합되도록 다수의 결합홈이 형성된 체인과

상기 체인의 외주면에 결합되는 다수의 판재를 포함하는 것을 특징으로 하는 가변트랙형 이동시스템.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 체인의 양측에는 결합공이 형성된 결합판이 일체로 형성되고,

상기 체인과 판재는 상기 판재에 형성된 체결공과 상기 결합판의 결합공에 볼트를 체결하여 결합하는 것을 특징으로 하는 가변트랙형 이동시스템.

청구항 7

제 5항에 있어서,

탐사 및 정찰을 위해 영상을 촬영하는 카메라,

주행경로 주변의 상태정보를 감지하는 센서부,

원격제어장치와 통신을 수행하여 제어신호와 데이터를 송수신하는 통신모듈 및

화재진압을 위한 소화액을 저장하는 소화장치를 더 포함하고,

상기 제어부는 상기 원격제어장치의 제어신호에 기초하여 상기 주행모터와 변형모터 및 소화장치의 구동을 제어하는 것을 특징으로 하는 가변트랙형 이동시스템.

청구항 8

제 7항에 있어서, 상기 센서부는

계단이나 장애물과의 접촉을 감지하는 접촉감지센서,

등반동작 도중에 뒤집히는 것을 감지하는 뒤집힘감지센서 및

화재현장 투입시 화재발생 여부를 감지하는 화재감지센서를 포함하는 것을 특징으로 하는 가변트랙형 이동시스템.

청구항 9

제 8항에 있어서, 상기 화재감지센서는

상기 온도센서, 습도센서, 가스측정센서, 화학약품센서 중 적어도 하나 이상을 포함하고,

상기 제어부는 상기 화재감지센서에 의해 화재발생이 감지되면, 소화장치의 내부에 저장된 소화액을 분사하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 가변트랙형 이동시스템.

청구항 10

제 9항에 있어서, 상기 뒤집힘감지센서는

상기 프레임의 기울기를 감지하는 기울기센서와 자이로센서 중 적어도 하나 이상을 포함하고,

상기 제어부는 상기 뒤집힘감지센서에 의해 상기 프레임의 뒤집힘이 감지되면, 상기 제 1 내지 제 4링크를 뒤집히는 방향으로 회전시키도록 상기 변형모터의 구동을 제어하고, 뒤집힌 상태에서 상기 무한궤도를 이용해 주행하도록 상기 주행모터의 구동을 제어하는 것을 특징으로 하는 가변트랙형 이동시스템.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 가변트랙형 이동시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 주행경로의 상태에 따라 바퀴와 무한궤도를 선택적으로 이용하여 이동할 수 있는 가변트랙형 이동시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 모터나 엔진 등의 회전동력을 이용하여 지면을 이동하도록 이루어지는 주행장치는 크게 무한궤도

(track)를 이용하는 방식과 바퀴(wheel)를 이용하는 방식으로 나눈다.

- [0003] 무한궤도(일부에서는 캐터필러(Caterpillar)라고 함)를 이용하는 방식은 바퀴를 이용하는 방식에 비하여 주행속도는 느리지만, 지면에 접촉하는 면적이 넓어 요철이 심한 도로나 진흙바닥에서도 자유롭게 주행하는 것이 가능하며, 좌우의 회전속도를 조정하는 것에 의하여 자유롭게 주행방향을 변경하는 것이 가능한 이점이 있다.
- [0004] 따라서 무한궤도를 이용하는 방식은 탱크나 트랙터, 중장비 등의 주행상황이 좋지않은 상태에서 사용하는 차량에 주로 사용된다.
- [0005] 최근에는 화재현장의 상황파악, 건물 내부의 무인감시, 원자로나 위험물이 존재하는 위험지역의 탐사 및 자료수집 등의 민간용, 적지 탐사나 지뢰탐지 및 제거 등의 군사용으로 사용되는 원격제어가 가능한 무인로봇(또는 자주식 로봇)에 무한궤도가 많이 이용되고 있다.
- [0006] 이와 같은 용도로 사용되는 무인로봇의 주행장치에서는 계단의 등판능력이 필수적으로 요구된다.
- [0007] 하지만, 무인로봇의 주행장치를 바퀴로 구성하는 경우에는 계단등반시 안정성이 크게 부족하며, 무한궤도로 구성하는 경우에는 최초의 계단을 올라갈 수 있도록 구성하는 부분에서 어려움이 있다.
- [0008] 이러한 문제를 해결하기 위한 가변트랙형 이동시스템의 일 예가 대한민국 특허등록번호 제10-0596483(2006.07.03. 공고, 이하 '특허문헌 1'이라 함) 등에 개시되어 있다.
- [0009] 도 1 및 2는 특허문헌 1에 따른 가변트랙형 이동시스템의 평면도 및 측면도이고, 도 3은 도 2에 도시된 무한궤도를 변형시킨 상태를 나타내는 측면도이다.
- [0010] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 특허문헌 1에 따른 가변트랙형 이동시스템은 뼈대를 이루며 강체로 형성되는 프레임(1), 프레임(1)에 설치되는 주행모터(2), 프레임(1)에 설치되는 변형모터(3), 소정의 간격을 두고 프레임(1)의 양쪽 옆에 평행하게 배치되는 한 쌍의 무한궤도(4), 무한궤도(4)의 내면을 지지하는 다수의 롤러(5:5a 내지 5d), 롤러(5)를 2개씩 서로 간의 위치가 고정된 상태로 지지하고 변형모터(3)의 회전력을 전달받아 회전하며 무한궤도(4)에 평행한 방향으로 길게 형성되고 프레임(1)에 회전가능하게 좌우 한 쌍씩 앞뒤로 설치되는 복수의 변형블록(6) 및 프레임(1)에 회전가능하게 설치되고 주행모터(2)의 회전력을 하나 이상의 롤러(5)에 전달하는 주축(7)을 포함한다.
- [0011] 즉, 특허문헌 1에 따른 가변트랙형 이동시스템은 변형모터(4)를 구동해서 변형블록(6)을 회전시켜 무한궤도(4)의 형상을 변형시킬 수 있어 계단의 최소 수직면과 무한궤도(4)의 접촉면적을 증가시키거나 수직면의 상단부에 무한궤도(4)가 접하게 한 상태에서 무한궤도(4)의 회전이 이루어지므로, 최초 계단의 등반성능이 향상된다.
- [0012] 하지만, 특허문헌 1에 따른 가변트랙형 이동시스템은 평지에서도 무한궤도(4)를 이용하여 주행하므로, 바퀴를 적용하는 경우에 비해 주행속도가 느린 단점이 있다.
- [0013] 만약, 양측 무한궤도(4) 사이에 위치한 장애물의 높이가 변형블록(6) 길이의 대략 절반보다 높은 경우, 프레임(1)이 장애물에 걸리게 되므로, 특허문헌 1에 따른 가변트랙형 이동시스템은 정상적인 주행을 할 수 없게 된다.
- [0014] 특히, 변형블록(6)은 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 한 쌍의 변형축(8,9) 끝부분에 일체로 고정되어 설치된다. 이때, 변형블록(6)의 길이는 한 쌍의 변형축(8,9) 사이의 거리 이상으로 길게 연장될 수 없기 때문에 특허문헌 1에 따른 가변트랙형 이동시스템은 일정 높이 이상의 계단이나 장애물이 존재하는 험로를 등반할 수 없는 문제점이 있었다.
- [0015] 이에 더하여, 계단이나 장애물을 등반하기 위해 시도하던 중 뒤집히는 경우, 프레임(1)에 설치된 카메라(도면 미도시)나 센서(도면 미도시)와 같은 장비들이 파손되는 문제점도 있었다.
- [0016] 또 특허문헌 1에 따른 가변트랙형 이동시스템은 롤러(5)를 이용해 무한궤도(4)를 회전시키도록 구성됨에 따라 롤러(5)와 무한궤도(4) 사이에서 슬립이 발생하여 주행모터(2)의 회전력이 손실되기도 한다.
- [0017] 특히, 특허문헌 1에서는 변형블록(6)을 도 3에 도시된 바와 같이, 서로 반대 방향으로 회전시켜 무한궤도(4)의 측면 형상이 긴 트랙 형상에서 사다리꼴 형상으로 변형시켜야만 한다. 만약, 변형블록(6)을 서로 동일한 방향으로 회전시켜 무한궤도(4)의 측면 형상을 긴 트랙 형상에 평행사변형 형상으로 변형시키기 위해서는 무한궤도(4)의 장력을 조절하는 별도의 장력조절수단을 구비해야 하기 때문에, 구성이 복잡해짐에 따라 제작비용이 증가하는 문제점이 있었다.
- [0018] 결국, 특허문헌 1에 따른 가변트랙형 이동시스템은 일정 높이 이상의 계단이나 장애물이 위치한 험로에서 전복

의 위험이 있으며, 전복시 계단이나 장애물의 높이가 변형블록의 절반 높이 이상인 경우, 정상적인 주행이 불가능하였다.

선행기술문헌

특허문헌

[0019] (특허문헌 0001) 대한민국 특허등록번호 제10-0596483(2006.07.03. 공고)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0020] 본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 바퀴와 무한궤도를 선택적으로 사용하여 평지 및 험로를 주행할 수 있는 가변트랙형 이동시스템을 제공하는 것이다.
- [0021] 본 발명의 다른 목적은 장애물 접촉시 무한궤도의 형상을 변형하여 계단이나 험로의 등판능력을 향상시킬 수 있는 가변트랙형 이동시스템을 제공하는 것이다.
- [0022] 본 발명의 또 다른 목적은 전복시에도 정상상태에서와 동일한 주행성능을 발휘할 수 있는 가변트랙형 이동시스템을 제공하는 것이다.
- [0023] 본 발명의 또 다른 목적은 소방장비나 촬영장비 등을 장착하여 다목적 무인 로봇으로 사용할 수 있는 가변트랙형 이동시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0024] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따르면, 본 발명은 프레임에 일정거리만큼 이격되어 회전가능하게 설치되는 주축과 부축 및 회전력을 발생하는 주행모터와 변형모터를 구비하는 가변트랙형 이동시스템에 있어서, 상기 주축의 양측에 설치되어 상기 주행모터의 회전력에 의해 회전하는 제 1바퀴와 제 1스프로킷, 상기 부축의 양측에 설치되는 제 2바퀴와 제 2스프로킷, 상기 제 1 및 제 2스프로킷에 설치되는 무한궤도, 상기 변형모터의 회전력에 의해 회전하여 상기 무한궤도의 형상을 변형시키는 변형수단 및 주행경로의 상태에 기초하여 상기 주행모터 및 변형모터의 구동을 제어하는 제어부를 포함한다.
- [0025] 상기 주축 및 부축은 각각 한 쌍으로 구비되고, 중앙에 길이 방향을 따라 관통공이 형성된 원통 형상으로 형성되며, 상기 변형수단은 상기 주축 및 부축의 관통공에 각각 삽입되어 설치되고 상기 변형모터로부터 회전력을 전달받아 회전하는 제 1 및 제 2변형축, 상기 제 1 및 제 2변형축의 양단에 각각 결합되는 제 1 내지 제 4링크, 상기 제 1 내지 제 4링크의 선단에 각각 설치되는 연결축 및 상기 연결축의 내측단에 설치되는 종동스프로킷을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 상기 변형모터의 회전축에는 제 1 및 제 2구동스프로킷이 설치되고, 상기 제 1 및 제 2변형축에는 각각 제 1 및 제 2종동스프로킷이 설치되며, 상기 제 1 및 제 2구동스프로킷과 제 1 및 제 2종동스프로킷에는 각각 제 1 및 제 2체인이 설치되는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 상기 제 1 및 제 2바퀴는 상기 제 1 및 제 2스프로킷과 종동스프로킷보다 큰 직경으로 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0028] 상기 무한궤도는 상기 제 1 및 제 2스프로킷의 톱니가 결합되도록 다수의 결합홈이 형성된 체인과 상기 체인의 외주면에 결합되는 다수의 판재를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0029] 상기 체인의 양측에는 결합공이 형성된 결합판이 일체로 형성되고, 상기 체인과 판재는 상기 판재에 형성된 체결공과 상기 결합판의 결합공에 볼트를 체결하여 결합하는 것을 특징으로 한다.
- [0030] 본 발명은 탐사 및 정찰을 위해 영상을 촬영하는 카메라, 주행경로 주변의 상태정보를 감지하는 센서부, 원격제어장치와 통신을 수행하여 제어신호와 데이터를 송수신하는 통신모듈 및 화재진압을 위한 소화액을 저장하는 소화장치를 더 포함하고, 상기 제어부는 상기 원격제어장치의 제어신호에 기초하여 상기 주행모터와 변형모터 및 소화장치의 구동을 제어하는 것을 특징으로 한다.

- [0031] 상기 센서부는 계단이나 장애물과의 접촉을 감지하는 접촉감지센서, 등반동작 도중에 뒤집히는 것을 감지하는 뒤집힘감지센서 및 화재현장 투입시 화재발생 여부를 감지하는 화재감지센서를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0032] 상기 화재감지센서는 상기 온도센서, 습도센서, 가스측정센서, 화학약품센서 중 적어도 하나 이상을 포함하고, 상기 제어부는 상기 화재감지센서에 의해 화재발생이 감지되면, 소화장치의 내부에 저장된 소화액을 분사하도록 제어하는 것을 특징으로 한다.
- [0033] 상기 뒤집힘감지센서는 상기 프레임의 기울기를 감지하는 기울기센서와 자이로센서 중 적어도 하나 이상을 포함하고, 상기 제어부는 상기 뒤집힘감지센서에 의해 상기 프레임의 뒤집힘이 감지되면, 상기 제 1 내지 제 4링크를 뒤집히는 방향으로 회전시키도록 상기 변형모터의 구동을 제어하고, 뒤집힌 상태에서 상기 무한궤도를 이용해 주행하도록 상기 주행모터의 구동을 제어하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0034] 상술한 바와 같이, 본 발명은 주행 경로의 상태에 따라 무한궤도와 바퀴를 선택적으로 사용하여 주행이 가능하다.
- [0035] 즉, 본 발명은 평지를 주행하는 경우, 바퀴를 이용해 주행함에 따라 주행속도를 향상시킬 수 있다.
- [0036] 반면, 계단이나 장애물이 있는 험로를 주행하는 경우, 본 발명은 링크를 회전시켜 무한궤도를 이용해서 주행함으로써, 계단이나 장애물이 있는 험로의 등판능력을 향상시킬 수 있다.
- [0037] 그리고 본 발명은 변형수단에 의해 무한궤도의 형상이 변형되더라도 제 1 및 제 2스프로킷과 체인이 안정적으로 결합상태를 유지하기 때문에 별도의 장력조절수단을 구비할 필요가 없다.
- [0038] 또 본 발명은 종래기술에서 중앙부에 주축이 설치된 변형블록을 회전시키는 경우에 비해 등반할 수 있는 계단이나 장애물의 높이를 2배 이상으로 증가시켜 계단이나 장애물을 등반할 수 있다.
- [0039] 또한 본 발명은 프레임의 폭보다 좁고, 제 1 내지 제 4링크의 길이보다 낮은 규격의 장애물이 프레임에 접촉되는 경우, 제 1 내지 제 4링크를 회전시켜 프레임의 높이를 높게 하여 장애물을 통과할 수도 있다.
- [0040] 또한 본 발명은 험로 주행시 뒤집힘을 감지하여 제 1 내지 제 4링크를 신속하게 회전시켜 충격을 완화함으로써 프레임에 설치된 각종 장치를 안전하게 보호할 수 있다.
- [0041] 또한 본 발명은 뒤집힌 상태에서도 정상상태와 동일하게 주행할 있다.
- [0042] 또한 본 발명은 소방장치나 촬영장비 등을 장착하여 사람이 접근하기 어려운 장소에 사용할 수 있는 다목적 무인로봇으로 사용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0043] 도 1 및 2는 종래기술에 따른 가변트랙형 이동시스템의 평면도 및 측면도.
- 도 3은 도 2에 도시된 무한궤도를 변형시킨 상태를 나타내는 측면도.
- 도 4 및 도 5는 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 가변트랙형 이동시스템의 사시도 및 측면도.
- 도 6은 도 4에 도시된 가변트랙형 이동시스템의 평단면도.
- 도 7은 무한궤도의 형상을 변형시킨 상태를 나타내는 측면도.
- 도 8은 제어장치의 구성을 보인 블록도.
- 도 9는 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 가변트랙형 이동시스템의 동작을 단계별로 설명하는 흐름도.
- 도 10은 도 9의 가변트랙형 이동시스템의 동작을 설명하는 동작상태도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0044] 이하 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 가변트랙형 이동시스템을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0045] 도 4 및 도 5는 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 가변트랙형 이동시스템의 사시도 및 측면도이고, 도 6은 도 4에 가변트랙형 이동시스템의 평단면도이며, 도 7은 무한궤도의 형상을 변형시킨 상태를 나타내는 측면도이고,

도 8은 가변트랙형 이동시스템의 제어장치 구성을 보인 블록도이다.

- [0046] 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 가변트랙형 이동시스템은 도 4 내지 도 6에 도시된 바와 같이, 골격을 이루는 프레임(10), 프레임(10)에 설치되는 주행모터(11)와 변형모터(12), 프레임(10)에 회전가능하게 설치되어 주행모터(11)의 회전력에 의해 회전하는 주축(13), 주축(13)의 양측에 결합되는 제 1바퀴(15)와 제 1스프로킷(17), 주축(13)과 일정거리만큼 이격되어 프레임(10)에 회전가능하게 설치되는 부축(14), 부축(14)의 양측에 결합되는 제 2바퀴(16)와 제 2스프로킷(18), 제 1 및 제 2스프로킷(17,18)에 설치되는 무한궤도(19), 변형모터(12)의 회전력에 의해 회전하여 무한궤도(19) 형상을 변형시키는 변형수단(20) 및 주행경로의 상태에 기초하여 주행모터(11)와 변형모터(12)의 구동을 제어하는 제어부(도면 미도시)를 포함한다.
- [0047] 제어부의 구성은 아래에서 도 8을 참조하여 상세하게 설명하기로 한다.
- [0048] 프레임(10)은 가변트랙형 이동시스템의 골격을 형성하는 부분으로, 사각형이나 사다리꼴, 한쪽 방향 대변의 길이가 긴 육각형 등 다양한 형상으로 형성될 수 있다.
- [0049] 프레임(10)은 구조적인 강도를 형성하기 위해 소정 간격으로 하나 이상의 가로지지대를 설치하거나, 트러스(truss) 구조로 형성될 수도 있다.
- [0050] 주행모터(11)와 주축(13) 및 부축(14)은 도 6에 도시된 바와 같이, 한 쌍으로 구비되어 프레임(10)의 좌우측에 각각 설치된다.
- [0051] 한 쌍의 주행모터(11)는 각각 전원을 공급받아 회전력을 발생하며, 발생된 회전력을 프레임(10)의 전단 양측에 설치되는 한 쌍의 주축(13)에 각각 전달한다.
- [0052] 한 쌍의 주축(13)은 프레임(10)의 전단 양측에 각각 설치되고, 부축(14)도 한 쌍으로 구비되며 프레임(10)의 후단 양측에 각각 설치된다.
- [0053] 주축(13)과 부축(14)의 외측 외주면에는 각각 제 1 및 제 2바퀴(15,16)와 제 1 및 제 2스프로킷(17,18)이 순차적으로 설치되고, 내부에는 후술할 변형수단(20)의 제 1 및 제 2변형축(21,22)이 결합되도록 관통공(13',14')이 형성된다. 즉, 주축(13)과 부축(14)은 중앙부에 길이 방향을 따라 관통공(13',14')이 관통되어 형성된 원통 형상으로 제작된다.
- [0054] 이때, 제 1 및 제 2바퀴(15,16)는 도 5에 도시된 바와 같이, 제 1 및 제 2스프로킷(17,18)보다 큰 직경으로 형성된다.
- [0055] 이와 같이 제 1 및 제 2바퀴(15,16)의 직경을 제 1 및 제 2스프로킷(17,18)의 직경보다 크게 형성함에 따라, 본 발명은 평지 주행시 제 1 및 제 2바퀴가 지면에 닿게 한 상태에서 주행모터를 구동하여 제 1바퀴를 회전시킴으로써 주행한다.
- [0056] 이러한 주축(13)은 도 6에 도시된 바와 같이, 주행모터(11)의 회전력에 의해 회전하는 반면에, 부축(14)은 주축(13)의 제 1스프로킷(17), 무한궤도(19) 및 제 2스프로킷(18)를 통해 전달되는 회전력에 의해 회전한다.
- [0057] 이를 위해, 주행모터(11)의 제 1회전축(111)에는 구동기어(112)가 설치되고, 주축(13)의 내측 외주면에는 구동기어(112)와 치합되는 종동기어(131)가 설치된다.
- [0058] 즉, 한 쌍의 주축(13)이 한 쌍의 주행모터(11)에 의해 서로 동일한 방향 또는 반대 방향으로 회전함에 따라, 가변트랙형 이동시스템은 직선 주행, 곡선 주행, 제자리에서 회전 동작 등을 수행할 수 있게 된다.
- [0059] 부축(14)에 설치되는 제 2바퀴(16)는 제 1바퀴(15)의 회전에 의해 가변트랙형 이동시스템이 이동함에 따라 종속적으로 회전하는 종동바퀴이다.
- [0060] 한편, 변형모터(12)는 도 6에 도시된 바와 같이, 변형수단(20)의 제 1 및 제 2변형축(21,22)에 동시에 회전력을 전달하도록 하나의 모터로 구비될 수도 있고, 제 1 및 제 2변형축(21,22)을 각각 구동하도록 두 개의 모터로 각각 구비될 수도 있다.
- [0061] 변형모터(12)의 제 2회전축(121)에는 제 1 및 제 2구동스프로킷(122,123)이 설치되고, 제 1 및 제 2구동스프로킷(122,123)은 제 1 및 제 2체인(25,26)을 통해 제 1 및 제 2변형축(21,22)에 설치된 제 1 및 제 2종동스프로킷(23,24)에 회전력을 전달한다.
- [0062] 무한궤도(19)는 도 4에 도시된 바와 같이, 다수의 판재(191)를 체인(192)에 결합시켜 형성된다. 즉, 무한궤도(19)는 제 1 및 제 2스프로킷(17,18)의 톱니가 결합되도록 다수의 결합홈이 형성된 체인(192)과 체인(192)의 외

주면에 결합되는 다수의 판재(191)를 포함한다.

- [0063] 이때, 체인(192)과 판재(191)는 용접이나 접착 방식을 이용해서 결합할 수도 있으나, 체인(192)과 판재(191)를 안정적으로 결합시키기 위해서 도 4에 도시된 바와 같이, 체인(192)의 양측에 일정 간격마다 결합공이 형성된 결합판(193)을 일체로 형성한 후 판재(191)에 형성된 체결공과 결합판(193)의 결합공에 볼트를 체결하여 결합하는 것이 바람직하다.
- [0064] 이와 같이, 본 발명은 제 1 및 제 2스프로킷과 체인을 이용해서 무한궤도를 회전시킴에 따라 종래의 롤러를 이용한 무한궤도에서 슬립에 의한 회전력 손실을 방지할 수 있다.
- [0065] 그리고 본 발명은 변형수단에 의해 무한궤도의 형상이 변형되더라도 제 1 및 제 2스프로킷과 체인이 안정적으로 결합상태를 유지하기 때문에 별도의 장력조절수단을 구비할 필요가 없다.
- [0066] 이어서, 도 4 내지 도 7을 참조하여 변형수단의 구성을 상세하게 설명한다.
- [0067] 변형수단(20)은 프레임(10)을 가로질러 각각 주축(13)과 부축(14)의 관통공(13', 14')에 설치되는 제 1 및 제 2 변형축(21, 22), 제 1 및 제 2 변형축(21, 22)에 설치되는 제 1 및 제 2 중동스프로킷(23, 24), 변형모터(12)의 제 2 회전축(121)에 설치된 제 1 및 제 2 구동스프로킷(122, 123)과 제 1 및 제 2 중동스프로킷(23, 24)에 설치되는 제 1 및 제 2 체인(25, 26), 제 1 및 제 2 변형축(21, 22)의 양측단에 결합되는 제 1 내지 제 4 링크(27 내지 30), 제 1 내지 제 4 링크(27 내지 30)의 선단에 각각 설치되는 연결축(31) 및 연결축(31)의 내측단에 설치되는 중동스프로킷(32)을 포함한다.
- [0068] 도 6를 참조하여 설명하면, 제 1 변형축(21)은 한 쌍의 주축(13)의 관통공(13')에 삽입되어 결합되고, 양측단에는 제 1 및 제 2 링크(27, 28)가 결합된다.
- [0069] 제 2 변형축(22)은 한 쌍의 부축(14)의 관통공(14')에 삽입되어 결합되고, 양측단에는 제 3 및 제 4 링크(29, 30)가 결합된다.
- [0070] 연결축(31)은 제 1 내지 제 4 링크(27 내지 30)의 길이방향과 수직하게 설치된다.
- [0071] 중동스프로킷(32)은 제 1 및 제 2 스프로킷(17, 18)과 동일한 크기 및 형상으로 형성되고, 톱니가 무한궤도(19)의 체인(192)에 형성된 결합홈에 순차적으로 결합되면서 제 1 스프로킷(17)으로부터 회전력을 전달받아 회전한다.
- [0072] 이와 같이 구성되는 변형수단(20)은 변형모터(12)의 회전력에 의해 제 1 및 제 2 변형축(21, 22)이 동일한 방향으로 회전함에 따라 제 1 내지 제 4 링크(27 내지 30)를 동일한 방향으로 회전시켜 도 7에 도시된 바와 같이 무한궤도(19)를 평행사변형 형상으로 변형시킨다.
- [0073] 이에 따라, 본 발명은 주행 경로의 상태에 따라 무한궤도와 바퀴를 선택적으로 사용하여 주행이 가능하다.
- [0074] 즉, 본 발명은 평지를 주행하는 경우, 바퀴를 이용해 주행함에 따라 주행속도를 향상시킬 수 있다.
- [0075] 반면, 계단이나 장애물이 있는 험로를 주행하는 경우, 본 발명은 링크를 회전시켜 무한궤도를 이용해서 주행함으로써, 계단이나 장애물을 손쉽게 등반할 수 있다.
- [0076] 한편, 본 실시 예에서는 변형모터(12)의 회전력을 제 1 및 제 2 구동스프로킷(122, 123)과 제 1 및 제 2 체인(25, 26)을 이용하여 제 1 및 제 2 변형축(21, 22)에 전달하는 것으로 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0077] 즉, 본 발명은 벨트 및 기어 등을 이용하여 변형모터(12)의 회전력을 제 1 및 제 2 변형축(21, 22)에 전달하도록 변경될 수도 있다.
- [0078] 한편, 프레임(10)에는 가변트랙형 이동시스템의 사용목적에 따른 각종 장치들이 설치된다.
- [0079] 예를 들어, 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 가변트랙형 이동시스템은 도 8에 도시된 바와 같이, 탐사 및 정찰을 위해 영상을 촬영하는 카메라(41), 주행경로 주변의 상태정보를 감지하는 센서부(42), 제어신호와 데이터를 송수신하기 위한 통신모듈(43), 원격지의 원격제어장치(50)로부터 통신모듈(43)을 통해 수신되는 제어신호에 기초하여 주행모터(11)와 변형모터(12)의 구동을 제어하는 제어부(40)를 더 포함한다.
- [0080] 센서부(42)는 계단이나 장애물과의 접촉을 감지하는 접촉감지센서, 등반동작 중 뒤집히는 것을 감지하기 위한 기울기센서 또는/및 자이로센서, 화재현장 상태를 감지하기 위한 온도센서, 습도센서, 가스측정센서, 화학약품

센서 등의 다양한 센서를 필요에 따라 선택적으로 구비한다.

- [0081] 통신모듈(43)은 원격지에서 원격제어장치(50)로부터 제어신호를 수신하고, 카메라(41) 및 센서부(42)에서 촬영 및 감지한 데이터를 원격제어장치(50)로 송신한다.
- [0082] 통신모듈(43)은 사용목적에 따라 무선 또는 유선 중에서 어느 하나 이상의 방식으로 통신을 수행할 수 있도록 변경될 수 있다.
- [0083] 제어부(40)는 통신모듈(43)을 통해서 수신된 제어신호에 기초하여 주행모터(11)와 변형모터(12)의 구동을 제어하며, 카메라(41)의 틸트각 및 촬영각도를 제어하는 촬영각도조절장치(도면 미도시)를 제어한다.
- [0084] 한편, 프레임(10)에는 각종 작업을 행하기 위한 로봇팔, 집게, 포크레인, 크레인 등을 설치하는 것도 가능하며, 이외에도 다양한 장비와 장치를 설치하는 것도 가능하다.
- [0085] 특히, 본 실시 예에서는 화재 현장에서 화재 진압 가능한 가변트랙형 이동시스템을 제공하기 위해 내부의 저장고에 소화액을 저장하고, 제어부(40)의 제어에 따라 저장된 소화액을 분사하는 소화장치(44)가 더 구비된다.
- [0086] 다음, 도 9 및 도 10을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 가변트랙형 이동시스템의 동작을 설명한다.
- [0087] 도 9는 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 가변트랙형 이동시스템의 동작을 단계별로 설명하는 흐름도이고, 도 10은 도 9의 가변트랙형 이동시스템의 동작을 설명하는 동작상태도이다.
- [0088] 제어부(40)는 통신모듈(43)을 통해 수신된 원격제어장치(50)의 제어신호에 따라 주행모터(11)를 구동하도록 제어한다(S10).
- [0089] 그러면, 주축(13)은 주행모터(11)의 제 1회전축(111)에 설치된 구동기어(112)로부터 종동기어(131)를 통해 주행모터(11)의 회전력을 전달받아 회전하고, 주축(11)에 설치된 제 1스프로킷(17)이 회전함에 따라 무한궤도(19)가 회전하면서 가변트랙형 이동시스템이 주행을 시작한다.
- [0090] 이때, 센서부(42)의 접촉감지센서는 무한궤도(19)의 앞부분이나 프레임(10)의 선단이 계단이나 장애물에 접촉하는가를 검사한다(S11).
- [0091] 만약, 평지 주행에 따른 계단이나 장애물에 접촉하는 것이 미감지되면, 제어부(40)는 도 5에 도시된 바와 같이, 제 1 내지 제 4링크(27 내지 30)가 지면과 평행 상태가 되도록 변형모터(12)를 회전시킨 후, 평행 상태가 되면 이를 유지하기 위해 변형모터(12)의 구동을 중지하도록 제어한다(S12).
- [0092] 이와 같이, 제 1 내지 제 4링크(27 내지 30)가 지면과 평행 상태를 유지하는 경우, 제 1 및 제 2바퀴(15,16)가 지면에 접촉된 상태가 되므로, 가변트랙형 이동시스템은 제 1 및 제 2바퀴(15,16)를 이용해서 주행하게 된다.
- [0093] 이에 따라, 본 발명은 평지에서 바퀴를 이용하여 주행함에 따라 무한궤도를 이용해서 주행하는 것에 비해 매우 빠른 속도로 주행할 수 있다.
- [0094] 상기와 같은 평지를 주행하는 도중에 센서부(42)는 지속적으로 무한궤도(19)의 앞부분이나 프레임(10)의 선단이 계단이나 장애물에 접촉하는가를 검사한다.
- [0095] 만약, 계단이나 장애물에 접촉하는 것을 감지하면, 센서부(42)는 이를 감지한 감지신호를 발생하여 제어부(40)로 전달하고, 제어부(40)는 통신모듈(43)을 통해 감지신호를 원격제어장치(50)로 전송한 후, 원격제어장치(50)로부터 수신되는 제어신호에 따라 제 1 내지 제 4링크(27 내지 30)를 회전시키도록 변형모터(12)의 구동을 제어한다(S13).
- [0096] 물론, 제어부(40)는 원격제어장치(50)와의 통신과정 없이 미리 저장된 프로그램에 의해 변형모터(12)의 구동을 제어할 수도 있다.
- [0097] 등반동작을 상세하게 설명하면, 변형모터(12)가 제어부(40)의 제어에 따라 일방향으로 회전하도록 구동되면, 변형모터(12)의 제 1회전축(121)에 설치된 제 1 및 제 2구동스프로킷(122,123)과 제 1 및 제 2체인(25,26)으로 연결된 제 1 및 제 2종동스프로킷(23,24)이 회전한다.
- [0098] 그러면, 제 1 및 제 2변형축(21,22)이 회전하면서 제 1 내지 제 4링크(27 내지 30)가 일측 방향으로 회전하게 된다.
- [0099] 이에 따라, 가변트랙형 이동시스템은 도 7에 도시된 바와 같이, 제 1 내지 제 4링크(27 내지 30)와 프레임(10)

이 일정 각도를 형성한 상태에서 주행하게 된다.

- [0100] 이때, 무한궤도(19)의 형상은 제 1 내지 제 4링크(27 내지 30)의 회전각도에 따라 다양한 크기의 끼인각을 갖는 평행사변형 형상으로 변형되고, 지면으로부터 프레임(10)까지의 높이는 무한궤도(19)의 형상에 따라 다양하게 변경된다.
- [0101] 특히, 제 1 및 제 2스프로킷(17,18)과 종동스프로킷(32)이 제 1 내지 제 4링크(27 내지 30)의 양측단에 설치됨에 따라 등반할 수 있는 최대 높이는 대략 제 1 내지 제 4링크(27 내지 30)의 길이에 대응된다.
- [0102] 따라서 본 발명은 종래기술에서 중앙부에 주축이 설치된 변형블록을 회전시키는 경우에 비해 등반할 수 있는 계단이나 장애물의 높이를 2배 이상으로 증가시켜 손쉽게 계단이나 장애물을 등반할 수 있다.
- [0103] 그리고 본 발명은 프레임의 폭보다 좁고, 제 1 내지 제 4링크의 길이보다 높이가 낮은 크기의 장애물이 프레임에 접촉되는 경우, 제 1 내지 제 4링크를 회전시켜 프레임의 높여서 장애물을 손쉽게 통과할 수도 있다.
- [0104] 만약, 계단이나 장애물 등반시 가변트랙형 이동시스템이 뒤집히는 경우, 센서부(42)의 기울기센서나 자이로센서가 뒤집힘을 감지하여 감지신호를 제어부(40)로 전달한다(S14).
- [0105] 그러면, 제어부(40)는 도 10에 도시된 바와 같이, 제 1 내지 제 4링크(27 내지 30)를 뒤집히는 방향과 동일한 방향으로 신속하게 회전시키도록 변형모터(12)의 구동을 제어한다(S15).
- [0106] 이에 따라, 제 1 내지 제 4링크(27 내지 30)는 프레임(10)에 설치되는 각종 장치, 예컨대 소화장치(44)가 지면에 닿는 것을 방지하고, 뒤집힘에 따른 충격을 완화한다.
- [0107] 이와 같이, 본 발명은 계단이나 장애물 등반시 뒤집히는 경우에 제 1 내지 제 4링크를 뒤집히는 방향과 동일한 방향으로 회전시켜 프레임에 설치된 각종 장치를 보호할 수 있다.
- [0108] 또한 본 발명은 뒤집힌 상태에서 주행모터를 구동하여 원상태와 동일하게 주행할 수도 있다.
- [0109] 만약, 화재 현장에 투입된 가변트랙형 이동시스템인 경우, 제 S16단계에서 센서부(42)는 화재감지를 위해 구비되는 온도센서, 습도센서, 가스측정센서, 화학약품센서 중에서 하나 이상을 이용하여 화재발생 여부를 감지한다.
- [0110] 만약, 화재 발생이 감지되면, 센서부(42)는 감지신호를 발생하여 제어부(40)로 전달하고, 제어부(40)는 프레임(10)에 설치된 소화장치(44)를 동작시켜 소화액을 분사함으로써 화재를 초기에 진압하도록 제어한다(S17).
- [0111] 화재 진압동작을 완료한 후 원격제어장치(50)로부터 종료신호가 수신되면(S18), 제어부(40)는 주행모터(11)의 구동을 중지시키고 동작을 종료한다(S18).
- [0112] 상기한 바와 같은 과정을 통하여, 본 발명은 평지 주행시 바퀴를 이용하여 신속하게 주행하고, 계단이나 장애물이 있는 험지 주행시에는 무한궤도를 이용하여 장애물을 등반할 수 있다.
- [0113] 본 발명의 권리범위는 위에서 설명된 실시 예에 한정되지 않고 청구범위에 기재된 바에 의해 정의되며, 본 발명의 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 청구범위에 기재된 권리범위 내에서 다양한 변형과 개작을 할 수 있다는 것은 자명하다.

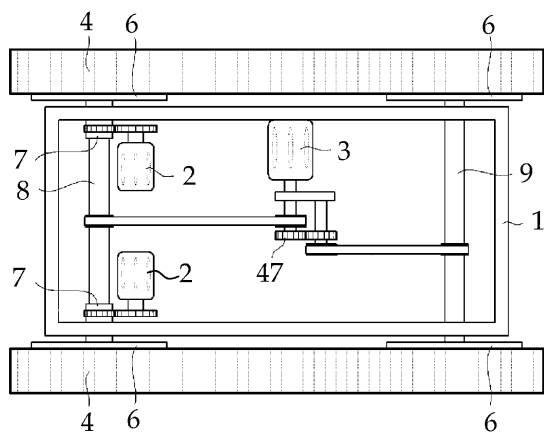
부호의 설명

- [0114] 10: 프레임 11: 주행모터
- 111: 제 1회전축 112: 구동기어
- 12: 변형모터 121: 제 2회전축
- 122,123: 제 1,제 2구동스프로킷
- 13: 주축 131: 종동기어
- 14: 부축 15,16: 제 1,제 2바퀴
- 17,18: 제 1,제 2스프로킷 19: 무한궤도
- 191: 판재 192: 체인

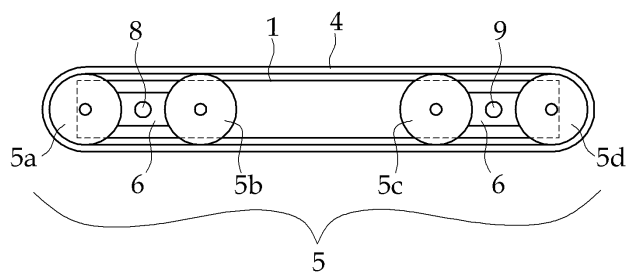
- | | |
|--------------------|------------------------|
| 193: 결합판 | 20: 변형수단 |
| 21,22: 제 1, 제 2변형축 | 23,24: 제 1,제 2 종동스프로킷 |
| 25,26: 제 1,제 2체인 | 27 내지 30: 제 1 내지 제 4링크 |
| 31: 연결축 | 32: 종동스프로킷 |
| 40: 제어부 | 41: 카메라 |
| 42: 센서부 | 43: 통신모듈 |
| 44: 소화장치 | 50: 원격제어장치 |

도면

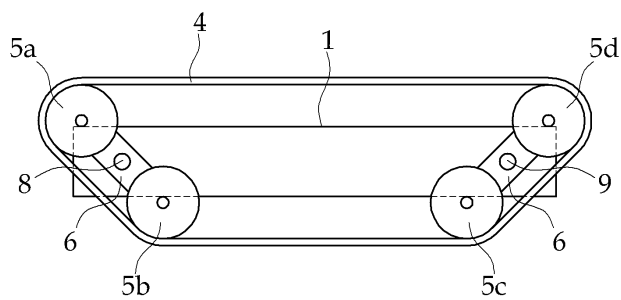
도면1



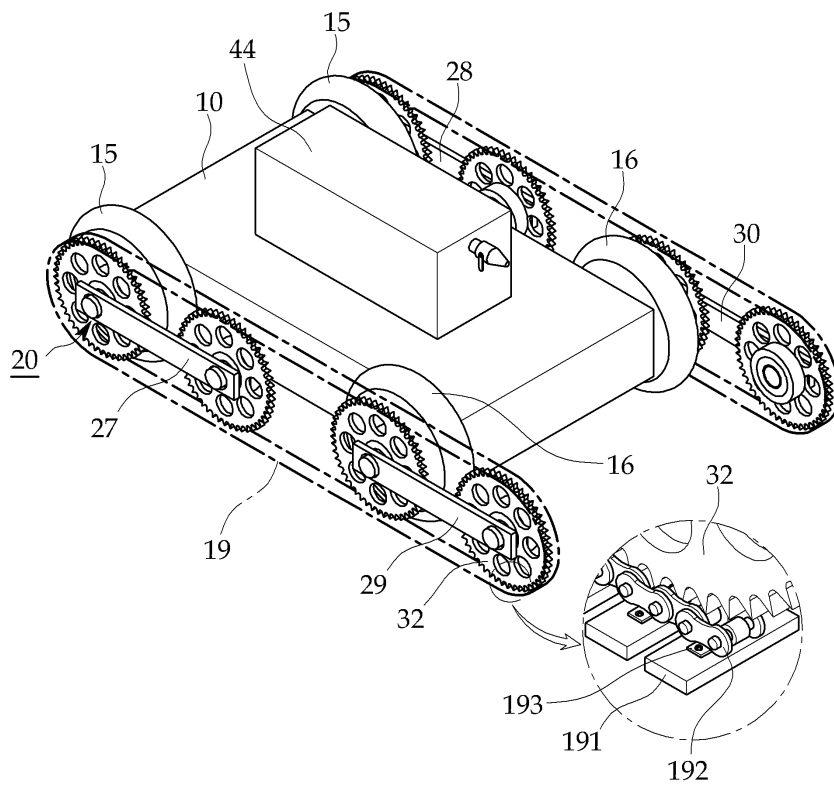
도면2



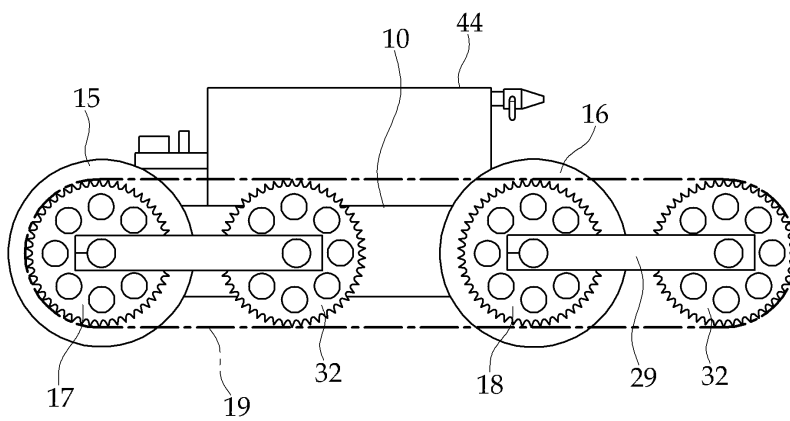
도면3



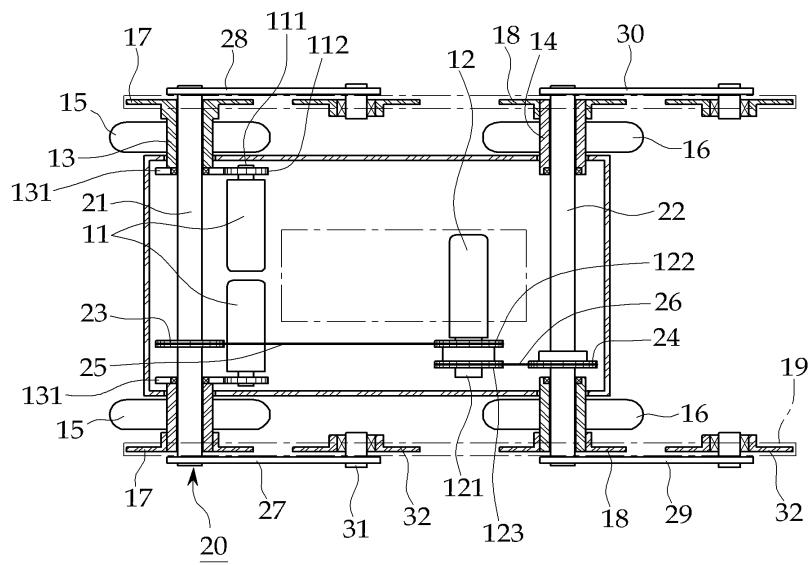
도면4



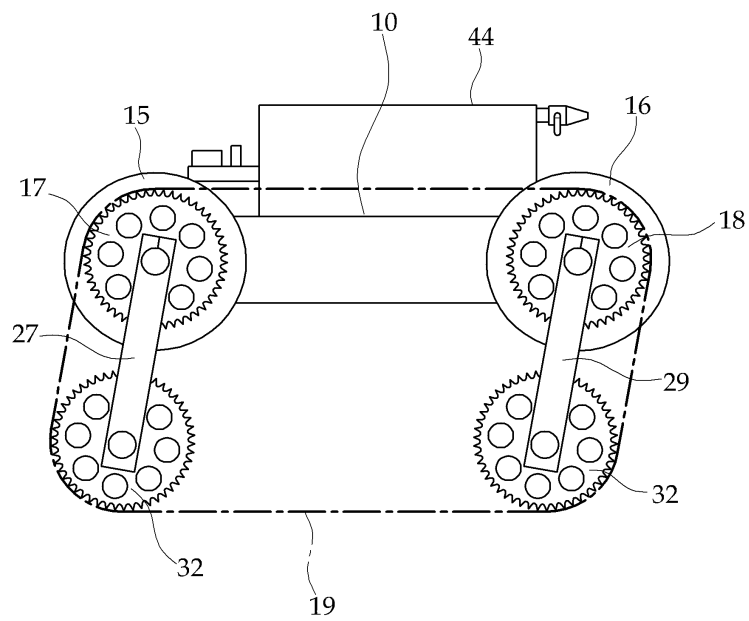
도면5



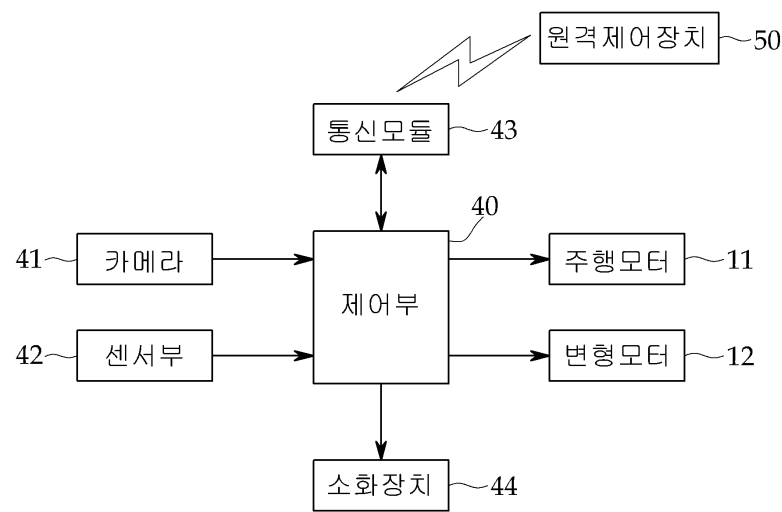
도면6



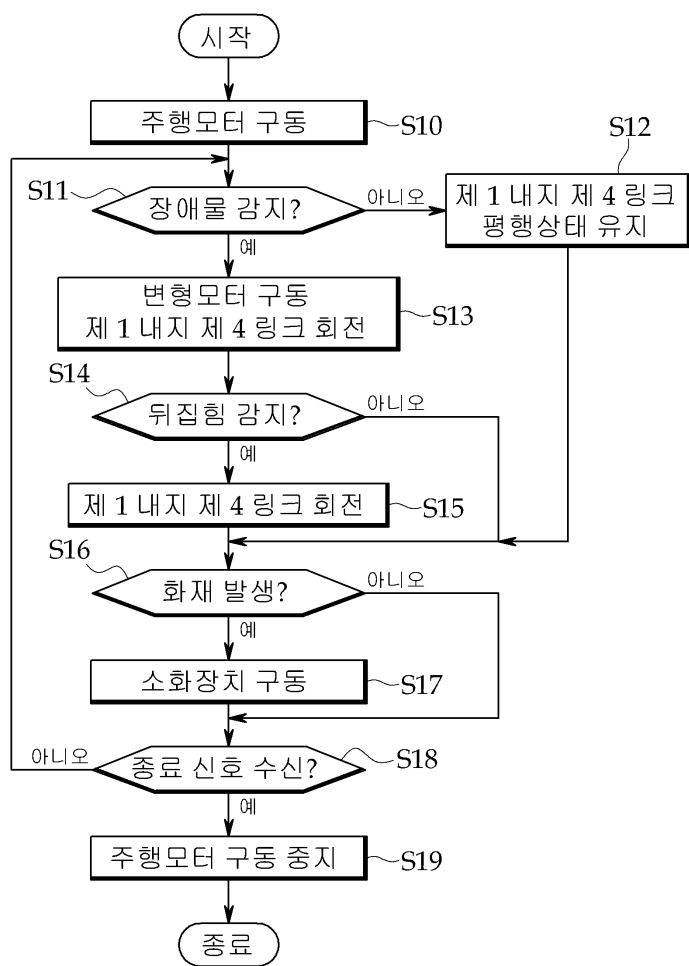
도면7



도면8



도면9



도면10

