



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0035129
(43) 공개일자 2011년04월06일

(51) Int. Cl.

B25J 5/00 (2006.01) B25J 13/00 (2006.01)
B25J 19/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0092699

(22) 출원일자 2009년09월29일

심사청구일자 2009년09월29일

(71) 출원인

고려대학교 산학협력단

서울 성북구 안암동5가 1

(72) 발명자

송재복

서울특별시 강남구 도곡동 467 타워팰리스B동
2907호

김기석

서울특별시 노원구 중계2동 505 롯데아파트 7-501

김병상

경상북도 김천시 감호동 63-3

(74) 대리인

홍동우

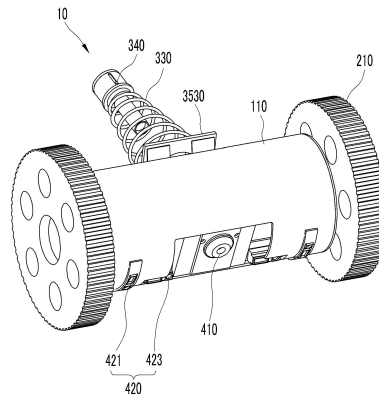
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 도약 로봇 및 이의 제어 방법

(57) 요약

본 발명은, 하우징; 상기 하우징에 배치되는 구동 모터와, 상기 하우징에 회동 가능하게 장착되고 상기 구동 모터와 연결되어 구동력을 전달받아 상기 하우징을 위치 이동시키기 위한 구동 휠을 포함하는 구동 유닛; 상기 하우징에 배치되어 상기 하우징의 주변 환경을 감지하는 감지 유닛; 상기 감지 유닛에 의하여 감지된 정보에 기초하여 상기 하우징을 도약시켜 위치 변동 가능하게 하는 도약 유닛;를 구비하는 도약 로봇 및 이를 구비하는 도약 로봇 제어 방법을 제공한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

하우징;

상기 하우징에 배치되는 구동 모터와, 상기 하우징에 회동 가능하게 장착되고 상기 구동 모터와 연결되어 구동력을 전달받아 상기 하우징을 위치 이동시키기 위한 구동 휠을 포함하는 구동 유니트;

상기 하우징에 배치되어 상기 하우징의 주변 환경을 감지하는 감지 유니트;

상기 감지 유니트에 의하여 감지된 정보에 기초하여 상기 하우징을 도약시켜 위치 변동 가능하게 하는 도약 유니트;를 구비하는 도약 로봇.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 도약 유니트는:

상기 하우징을 도약시키기 위한 도약 구동력을 생성하는 도약 구동부와,

일단이 상기 하우징 측에 배치되어 상기 도약 구동부와 연결되고 상기 도약 구동부에서 생성된 도약 구동력을 전달받아 도약하기 위한 도약력으로 축적 및 출력 가능한 도약 탄성부와,

상기 도약 탄성부의 타단에 배치되고 지면과의 접촉을 가능하게 하여 상기 하우징의 도약시 상기 도약 탄성부의 출력을 지지하기 위한 도약 엔드부와,

상기 도약 구동부에 단속 가능하게 연결되어, 상기 도약 구동부에서 생성된 도약 구동력을 상기 도약 탄성부에 도약력으로 축적하고 상기 축적된 도약력을 해제 가능한 도약 클러치를 구비하는 것을 특징으로 하는 도약 로봇.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 도약 구동부는:

상기 하우징에 배치되어 상기 도약 구동력을 생성하는 도약 구동 모터와,

상기 하우징에 회동 가능하게 배치되고 상기 도약 클러치에 의하여 회동이 단속되는 도약 와인더 샤프트와,

일단이 상기 도약 엔드부 측에 연결되고 타단이 상기 도약 와인더 샤프트의 외주에 연결되어 상기 도약 와인더 샤프트가 회동하는 경우 권취 가능하게 배치되는 도약 와인더 와이어를 구비하는 것을 특징으로 하는 도약 로봇.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 도약 클러치는:

상기 하우징의 내부에 배치되는 도약 클러치 캐리어와,

상기 도약 구동 모터에 연결되어 상기 도약 구동력을 제공받는 도약 클러치 선 기어와,

상기 도약 클러치 캐리어에 회동 가능하게 배치되고 상기 도약 클러치 선 기어와 기어 치합되는 도약 클러치 유성 기어와,

상기 도약 클러치 선 기어와 동축 배치되어 상기 도약 클러치 선 기어와 함께 가동하고, 상기 도약 클러치 캐리어의 내부에 가동 가능하게 배치되는 도약 클러치 래킷 기어와,

상기 도약 클러치 캐리어의 내부에 상기 도약 클러치 래킷 기어와 접촉 가동 가능하게 배치되는 도약 클러치 래킷부를 구비하고,

상기 도약 와인더 샤프트의 단부에 배치되고 상기 도약 클러치 유성 기어와 기어 치합되는 도약 와인더 기어가 구비되는 것을 특징으로 하는 도약 로봇.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 도약 클러치 래킷부는:

일단이 상기 도약 클러치 래킷 기어와 접촉 가동 가능하고 타단이 상기 도약 클러치 캐리어의 내부에 회동 가능하게 배치되는 도약 클러치 래킷과,

상기 도약 클러치 래킷에 일방향으로 탄성력을 제공하는 도약 클러치 래킷 탄성부를 구비하는 것을 특징으로 하는 도약 로봇.

청구항 6

제 2항에 있어서,

상기 도약 탄성부는 코일 스프링 타입을 구비하고, 상기 도약 탄성부는 상기 하우징 측의 반경이 상기 도약 엔드부 측의 반경 보다 큰 원추형 구조인 것을 특징으로 하는 도약 로봇.

청구항 7

제 2항에 있어서,

상기 도약 엔드부와 지면 간의 초기 경사각을 제공하기 위한 도약 엔드 보조부가 더 구비되고,

상기 도약 엔드 보조부는:

상기 하우징 측에 배치되는 도약 엔드 보조 하우징 플레이트와,

상기 도약 엔드 보조 하우징 플레이트의 일단에 회동 가능하게 연결되는 도약 엔드 보조 엔드부 플레이트와,

상기 도약 엔드 보조 하우징 플레이트와 상기 도약 엔드 보조 엔드부 플레이트 사이에 탄성 변형 가능하게 배치되어 상기 도약 엔드 보조 하우징 플레이트와 상기 도약 엔드 보조 엔드부 플레이트 사이에 초기 사이각을 제공하는 도약 엔드 보조 탄성부를 구비하는 것을 특징으로 하는 도약 로봇.

청구항 8

제 2항에 있어서,

상기 도약 엔드부는:

상기 하우징의 일단에 배치되는 도약 엔드 하우징과,

상기 도약 엔드 하우징에 배치되는 도약 엔드 모터와,

상기 도약 엔드 모터에 의하여 회동하는 도약 엔드 리니어 가이드와,

상기 도약 엔드 리니어 가이드와 상대 회동 가능하게 맞물리어 직선 가동되는 도약 엔드 팁을 구비하는 것을 특징으로 하는 도약 로봇.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 도약 엔드 하우징의 측면으로 상기 도약 엔드 팁의 가동 방향을 따라 형성되는 도약 엔드 팁 구속 가이드과,

상기 도약 엔드 팁의 외주면에 배치되고 상기 도약 엔드 팁 구속 가이드에 가동 가능하게 관통 배치되는 도약 엔드 팁 구속 핀을 구비하는 것을 특징으로 하는 도약 로봇.

청구항 10

제 2항에 있어서,

상기 하우징은:

내부 공간을 형성하는 하우징 바디와,

상기 하우징 바디의 내부에 배치되어 상기 도약 유닛을 지지하는 프레임 바디를 구비하고,

상기 프레임 바디와 상기 하우징 바디의 내측면 사이에 외부 충격 전달을 완화하기 위한 하우징 충격 완화부가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 도약 로봇.

청구항 11

제 1항에 있어서,

상기 감지 유닛은:

상기 하우징의 외면 상에 배치되고 상기 하우징의 주변 환경의 물체와의 거리를 감지하기 위한 거리 감지부와,

상기 하우징의 주변 환경의 영상을 감지하는 영상 감지부를 구비하고,

상기 거리 감지부는:

상기 하우징의 진행 방향과 평행한 위치에 대한 영역을 감지하는 전방 거리 감지부와,

상기 하우징의 진행 방향에 대하여 소정의 경사각을 이루며 상방에 대한 영역을 감지하는 상방 거리 감지부를 구비하는 것을 특징으로 하는 도약 로봇.

청구항 12

하우징; 상기 하우징에 배치되는 구동 모터와, 상기 하우징에 회동 가능하게 장착되고 상기 구동 모터와 연결되어 구동력을 전달받아 상기 하우징을 위치 이동시키기 위한 구동 유닛; 상기 하우징에 배치되어 상기 하우징의 주변 환경을 감지하는 감지 유닛; 상기 감지 유닛에 의하여 감지된 정보에 기초하여 상기 하우징을 도약시켜 위치 변동 가능하게 하는 도약 유닛; 상기 구동 유닛, 상기 감지 유닛 및 상기 도약 유닛과 전기적 소통을 이루는 제어부; 상기 제어부와 전기적 소통을 이루며 상기 구동 유닛 및 상기 도약 유닛에 대한 사전 설정 데이터를 구비하는 저장부를 구비하는 도약 로봇을 제공하고 상기 도약 로봇을 초기화시키는 초기화 단계와,

상기 도약 로봇이 주위 환경을 감지하는 감지 단계와,

상기 감지 단계에서 얻어진 감지 데이터 및 상기 저장부의 사전 설정 데이터에 기초하여, 상기 도약 로봇의 작동 모드를 판단하는 모드 판단 단계와,

상기 모드 판단 단계에서 판단된 작동 모드를 실행하는 모드 실행 단계를 포함하는 도약 로봇 제어 방법.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 감지 단계는:

상기 감지 유닛의 전방 거리 감지부가 상기 도약 로봇의 전방 환경을 감지하는 전방 거리 센서 감지 단계와,

상기 전방 거리 센서 감지 단계에서 장애물이 감지 여부를 판단하는 전방 장애물 감지 단계와,

상기 감지 유닛의 상방 거리 감지부가 상기 도약 로봇의 상방 환경을 감지하는 상방 거리 센서 감지 단계와,

상기 상방 거리 센서 감지 단계에서 상방 장애물의 감지 여부를 판단하는 상방 장애물 감지 단계를 포함하고,

상기 상방 장애물 감지 단계에서 상방 장애물이 감지된 경우 제어 흐름을 상기 모드 판단 단계로 전달하는 것을 특징으로 하는 도약 로봇 제어 방법.

청구항 14

제 12항에 있어서,

상기 모드 판단 단계는:

상기 감지 단계에서 감지된 감지 데이터에 기초하여, 감지된 장애물에 대한 측정 거리와 측정 높이를 연산하는 측정 데이터 연산 단계와,

상기 제어부가 상기 측정 높이 및 상기 저장부의 사전 설정 데이터에 포함되는 최대 도약 높이를 비교하는 높이 비교 단계와,

상기 높이 비교 단계에서 상기 제어부가 상기 측정 높이가 상기 최대 도약 높이 미만인 경우, 상기 도약 로봇의 작동 모드는 도약 모드인 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 도약 로봇 제어 방법.

청구항 15

제 12항에 있어서,

상기 모드 실행 단계는:

상기 도약 로봇의 작동 모드가 도약 모드인 경우,

상기 감지 데이터 및 상기 저장부의 사전 설정 데이터에 기초하여, 상기 도약 로봇의 도약 위치를 확보하기 위한 도약 위치 확보 단계와,

상기 감지 데이터 및 상기 저장부의 사전 설정 데이터에 기초하여, 상기 도약 로봇의 도약력을 연산하고 상기 도약 유니트의 도약 구동부를 조정하는 도약력 결정 단계와,

상기 감지 데이터 및 상기 저장부의 사전 설정 데이터에 기초하여, 상기 도약 로봇의 도약각을 연산하고 상기 도약 엔드부를 조정하는 도약각 결정 단계와,

상기 제어부가 상기 도약 유니트의 도약 모터에 도약 제어 신호를 인가하여 상기 도약 로봇의 도약을 실행하는 도약 실행 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 도약 로봇 제어 방법.

청구항 16

제 15항에 있어서,

상기 도약 위치 확보 단계는:

상기 감지 데이터 및 상기 저장부의 사전 설정 데이터에 기초하여, 상기 도약 로봇의 도약 위치를 연산하는 도약 위치 연산 단계와,

상기 도약 로봇과 감지된 장애물 간의 도약 거리를 감지하는 도약 위치 감지 단계와,

상기 도약 위치 및 상기 도약 거리 간의 차이와 상기 저장부의 사전 설정 데이터에 포함되는 사전 설정 도약 위치 차이를 비교하는 도약 위치 비교 단계와,

상기 도약 위치 비교 단계에서, 상기 도약 위치 및 상기 도약 거리 간의 차이가 상기 저장부의 사전 설정 데이터에 포함되는 사전 설정 도약 위치 차이보다 큰 경우 상기 도약 구동부를 제어하여 상기 도약 로봇의 위치를 조정하는 도약 위치 조정 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 도약 로봇 제어 방법.

청구항 17

제 15항에 있어서,

상기 도약력 결정 단계는:

상기 제어부가 상기 도약 탄성부의 목표 압축 길이를 연산하는 도약 탄성부 압축 길이 연산 단계와,

상기 도약 탄성부의 현재 압축 길이를 감지하는 도약 탄성부 압축 길이 감지 단계와,

상기 도약 탄성부의 목표 압축 길이 및 현재 압축 길이의 차이와 상기 저장부의 사전 설정 데이터에 포함되는 사전 설정 도약 압축 길이 차이를 비교하는 도약 압축 길이 비교 단계와,

상기 도약 압축 길이 비교 단계에서, 상기 목표 압축 길이 및 현재 압축 길이의 차이가 상기 저장부의 사전 설정 데이터에 포함되는 사전 설정 도약 압축 길이 차이보다 큰 경우 상기 도약 유니트를 제어하여 상기 도약 로

봇의 도약력을 조정하는 도약력 조정 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 도약 로봇 제어 방법.

청구항 18

제 15항에 있어서,

상기 도약각 결정 단계는:

상기 제어부가 상기 도약 엔드부의 목표 도약각을 연산하는 목표 도약각 연산 단계와,

상기 제어부가 상기 도약 엔드부의 현재 도약각을 감지하는 현재 도약각 감지 단계와,

상기 도약 엔드부의 목표 도약각 및 현재 도약각 감지의 차이와 상기 저장부의 사전 설정 데이터에 포함되는 사전 설정 도약각 차이를 비교하는 도약각 비교 단계와,

상기 도약각 비교 단계에서, 상기 도약 엔드부의 목표 도약각 및 현재 도약각 감지의 차이가 상기 저장부의 사전 설정 데이터에 포함되는 사전 설정 도약각 차이 이상인 경우 상기 도약 엔드부를 제어하여 상기 도약 로봇의 경사를 조정하는 도약각 조정 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 도약 로봇 제어 방법.

청구항 19

제 15항에 있어서,

상기 도약 실행 단계 후, 상기 도약 로봇의 연속 도약 여부를 판단하는 연속 도약 판단 단계를 포함하고,

상기 연속 도약 판단 단계는:

상기 도약 로봇의 현재 도약각을 감지하는 경사각 감지 단계와,

상기 현재 도약각이 상기 저장부에 사전 설정 저장되는 기준 도약각 미만인지 여부를 판단하는 경사각 비교 단계와,

상기 경사각 비교 단계에서 상기 제어부가 상기 현재 도약각이 상기 기준 도약각 미만이라고 판단한 경우, 상기 감지 유니트의 전방 거리 감지부가 상기 도약 로봇의 주위 환경을 감지하는 연속 전방 거리 센서 감지 단계와,

상기 연속 전방 거리 감지 단계에서 장애물의 감지 여부를 판단하는 연속 전방 장애물 감지 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 도약 로봇 제어 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 소형 로봇 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 장애물을 도약하기 위한 기능을 구비하는 로봇 장치 및 이의 제어 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 로봇에 대한 수요는 산업용으로서 뿐만 아니라 가정용에 대한 수요도 증대되고 있고, 이에 따라 로봇 연구가 활발하게 진행되고 있다. 특히, 종래의 위치 고정된 로봇과는 달리 이동 가능한 이동 로봇에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다.

[0003] 이러한 이동 가능한 이동 로봇은 이동하는 과정 중 자신의 위치를 인지하고 이를 반영하여 이동하여야 할 목표 지점까지의 신속하고 정확한 이동을 보장하고 뿐만 아니라 외부 물체 또는 사람 등의 장애물을 회피하는 기능이 요구된다.

[0004] 장애물을 회피하기 위한 방법으로 우회 경로를 설정하여 이를 따라 주행할 수도 있으나, 우회할 수 없는 계단과 같은 장애물의 경우 도약 과정을 통하여 주행 동작을 수행할 수 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0005] 본 발명은 보다 효율적인 도약 과정을 이루는 도약 로봇 및 이를 제어하는 제어 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결수단

[0006] 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 하우징; 상기 하우징에 배치되는 구동 모터와, 상기 하우징에 회동 가능하게 장착되고 상기 구동 모터와 연결되어 구동력을 전달받아 상기 하우징을 위치 이동시키기 위한 구동 휠을 포함하는 구동 유니트; 상기 하우징에 배치되어 상기 하우징의 주변 환경을 감지하는 감지 유니트; 상기 감지 유니트에 의하여 감지된 정보에 기초하여 상기 하우징을 도약시켜 위치 변동 가능하게 하는 도약 유니트;를 구비하는 도약 로봇을 제공한다.

[0007] 상기 도약 로봇에 있어서, 상기 도약 유니트는: 상기 하우징을 도약시키기 위한 도약 구동력을 생성하는 도약 구동부와, 일단이 상기 하우징 측에 배치되어 상기 도약 구동부와 연결되고 상기 도약 구동부에서 생성된 도약 구동력을 전달받아 도약하기 위한 도약력으로 축적 및 출력 가능한 도약 탄성부와, 상기 도약 탄성부의 타단에 배치되고 지면과의 접촉을 가능하게 하여 상기 하우징의 도약시 상기 도약 탄성부의 출력을 지지하기 위한 도약 엔드부와, 상기 도약 구동부에 단속 가능하게 연결되어, 상기 도약 구동부에서 생성된 도약 구동력을 상기 도약 탄성부에 도약력으로 축적하고 상기 축적된 도약력을 해제 가능한 도약 클러치를 구비할 수도 있다.

[0008] 상기 도약 로봇에 있어서, 상기 도약 구동부는: 상기 하우징에 배치되어 상기 도약 구동력을 생성하는 도약 구동 모터와, 상기 하우징에 회동 가능하게 배치되고 상기 도약 클러치에 의하여 회동이 단속되는 도약 와인더 샤프트와, 일단이 상기 도약 엔드부 측에 연결되고 타단이 상기 도약 와인더 샤프트의 외주에 연결되어 상기 도약 와인더 샤프트가 회동하는 경우 권취 가능하게 배치되는 도약 와인더 와이어를 구비할 수도 있다.

[0009] 상기 도약 로봇에 있어서, 상기 도약 클러치는: 상기 하우징의 내부에 배치되는 도약 클러치 캐리어와, 상기 도약 구동 모터에 연결되어 상기 도약 구동력을 제공받는 도약 클러치 선 기어와, 상기 도약 클러치 캐리어에 회동 가능하게 배치되고 상기 도약 클러치 선 기어와 기어 치합되는 도약 클러치 유성 기어와, 상기 도약 클러치 선 기어와 동축 배치되어 상기 도약 클러치 선 기어와 함께 가동하고, 상기 도약 클러치 캐리어의 내부에 가동 가능하게 배치되는 도약 클러치 래칫 기어와, 상기 도약 클러치 캐리어의 내부에 상기 도약 클러치 래칫 기어와 접촉 가동 가능하게 배치되는 도약 클러치 래칫부를 구비하고, 상기 도약 와인더 샤프트의 단부에 배치되고 상기 도약 클러치 유성 기어와 기어 치합되는 도약 와인더 기어가 구비될 수도 있다.

[0010] 상기 도약 로봇에 있어서, 상기 도약 클러치 래칫부는: 일단이 상기 도약 클러치 래칫 기어와 접촉 가동 가능하고 타단이 상기 도약 클러치 캐리어의 내부에 회동 가능하게 배치되는 도약 클러치 래칫과, 상기 도약 클러치 래칫에 일방향으로 탄성력을 제공하는 도약 클러치 래칫 탄성부를 구비할 수도 있다.

[0011] 상기 도약 로봇에 있어서, 상기 도약 탄성부는 코일 스프링 타입을 구비하고, 상기 도약 탄성부는 상기 하우징 측의 반경이 상기 도약 엔드부 측의 반경 보다 큰 원추형 구조일 수도 있다.

[0012] 상기 도약 로봇에 있어서, 상기 도약 엔드부와 지면 간의 초기 경사각을 제공하기 위한 도약 엔드 보조부가 더 구비되고, 상기 도약 엔드 보조부는: 상기 하우징 측에 배치되는 도약 엔드 보조 하우징 플레이트와, 상기 도약 엔드 보조 하우징 플레이트의 일단에 회동 가능하게 연결되는 도약 엔드 보조 엔드부 플레이트와, 상기 도약 엔드 보조 하우징 플레이트와 상기 도약 엔드 보조 엔드부 플레이트 사이에 탄성 변형 가능하게 배치되어 상기 도약 엔드 보조 하우징 플레이트와 상기 도약 엔드 보조 엔드부 플레이트 사이에 초기 사이각을 제공하는 도약 엔드 보조 탄성부를 구비할 수도 있다.

[0013] 상기 도약 로봇에 있어서, 상기 도약 엔드부는: 상기 하우징의 일단에 배치되는 도약 엔드 하우징과, 상기 도약 엔드 하우징에 배치되는 도약 엔드 모터와, 상기 도약 엔드 모터에 의하여 회동하는 도약 엔드 리니어 가이드와, 상기 도약 엔드 리니어 가이드와 상대 회동 가능하게 맞물리어 직선 가동되는 도약 엔드 팁을 구비할 수도 있다.

[0014] 상기 도약 로봇에 있어서, 상기 도약 엔드 하우징의 측면으로 상기 도약 엔드 팁의 가동 방향을 따라 형성되는 도약 엔드 팁 구속 가이드과, 상기 도약 엔드 팁의 외주면에 배치되고 상기 도약 엔드 팁 구속 가이드에 가동 가능하게 관통 배치되는 도약 엔드 팁 구속 핀을 구비할 수도 있다.

[0015] 상기 도약 로봇에 있어서, 상기 하우징은: 내부 공간을 형성하는 하우징 바디와, 상기 하우징 바디의 내부에 배

치되어 상기 도약 유닛을 지지하는 프레임 바디를 구비하고, 상기 프레임 바디와 상기 하우징 바디의 내측면 사이에 외부 충격 전달을 완화하기 위한 하우징 충격 완화부가 더 구비될 수도 있다.

[0016] 상기 도약 로봇에 있어서, 상기 감지 유닛은: 상기 하우징의 외면 상에 배치되고 상기 하우징의 주변 환경의 물체와의 거리를 감지하기 위한 거리 감지부와, 상기 하우징의 주변 환경의 영상을 감지하는 영상 감지부를 구비하고, 상기 거리 감지부는: 상기 하우징의 진행 방향과 평행한 위치에 대한 영역을 감지하는 전방 거리 감지부와, 상기 하우징의 진행 방향에 대하여 소정의 경사각을 이루며 상방에 대한 영역을 감지하는 상방 거리 감지부를 구비할 수도 있다.

[0017] 본 발명의 다른 일면에 따르면, 본 발명은 하우징; 상기 하우징에 배치되는 구동 모터와, 상기 하우징에 회동 가능하게 장착되고 상기 구동 모터와 연결되어 구동력을 전달받아 상기 하우징을 위치 이동시키기 위한 구동 유닛; 상기 하우징에 배치되어 상기 하우징의 주변 환경을 감지하는 감지 유닛; 상기 감지 유닛에 의하여 감지된 정보에 기초하여 상기 하우징을 도약시켜 위치 변동 가능하게 하는 도약 유닛; 상기 구동 유닛, 상기 감지 유닛 및 상기 도약 유닛과 전기적 소통을 이루는 제어부; 상기 제어부와 전기적 소통을 이루며 상기 구동 유닛 및 상기 도약 유닛에 대한 사전 설정 데이터를 구비하는 저장부를 구비하는 도약 로봇을 제공하고 상기 도약 로봇을 초기화시키는 초기화 단계와, 상기 도약 로봇이 주위 환경을 감지하는 감지 단계와, 상기 감지 단계에서 얻어진 감지 데이터 및 상기 저장부의 사전 설정 데이터에 기초하여, 상기 도약 로봇의 작동 모드를 판단하는 모드 판단 단계와, 상기 모드 판단 단계에서 판단된 작동 모드를 실행하는 모드 실행 단계를 포함하는 도약 로봇 제어 방법을 제공한다.

[0018] 상기 도약 로봇 제어 방법에 있어서, 상기 감지 단계는: 상기 감지 유닛의 전방 거리 감지부가 상기 도약 로봇의 전방 환경을 감지하는 전방 거리 센서 감지 단계와, 상기 전방 거리 센서 감지 단계에서 장애물이 감지 여부를 판단하는 전방 장애물 감지 단계와, 상기 감지 유닛의 상방 거리 감지부가 상기 도약 로봇의 상방 환경을 감지하는 상방 거리 센서 감지 단계와, 상기 상방 거리 센서 감지 단계에서 상방 장애물의 감지 여부를 판단하는 상방 장애물 감지 단계를 포함하고, 상기 상방 장애물 감지 단계에서 상방 장애물이 감지된 경우 제어 흐름을 상기 모드 판단 단계로 전달할 수도 있다.

[0019] 상기 도약 로봇 제어 방법에 있어서, 상기 모드 판단 단계는: 상기 감지 단계에서 감지된 감지 데이터에 기초하여, 감지된 장애물에 대한 측정 거리와 측정 높이를 연산하는 측정 데이터 연산 단계와, 상기 제어부가 상기 측정 높이 및 상기 저장부의 사전 설정 데이터에 포함되는 최대 도약 높이를 비교하는 높이 비교 단계와, 상기 높이 비교 단계에서 상기 제어부가 상기 측정 높이가 상기 최대 도약 높이 미만인 경우, 상기 도약 로봇의 작동 모드는 도약 모드인 것으로 판단할 수도 있다.

[0020] 상기 도약 로봇 제어 방법에 있어서, 상기 모드 실행 단계는: 상기 도약 로봇의 작동 모드가 도약 모드인 경우, 상기 감지 데이터 및 상기 저장부의 사전 설정 데이터에 기초하여, 상기 도약 로봇의 도약 위치를 확보하기 위한 도약 위치 확보 단계와, 상기 감지 데이터 및 상기 저장부의 사전 설정 데이터에 기초하여, 상기 도약 로봇의 도약력을 연산하고 상기 도약 유닛의 도약 구동부를 조정하는 도약력 결정 단계와, 상기 감지 데이터 및 상기 저장부의 사전 설정 데이터에 기초하여, 상기 도약 로봇의 도약각을 연산하고 상기 도약 엔드부를 조정하는 도약각 결정 단계와, 상기 제어부가 상기 도약 유닛의 도약 모터에 도약 제어 신호를 인가하여 상기 도약 로봇의 도약을 실행하는 도약 실행 단계를 포함할 수도 있다.

[0021] 상기 도약 로봇 제어 방법에 있어서, 상기 도약 위치 확보 단계는: 상기 감지 데이터 및 상기 저장부의 사전 설정 데이터에 기초하여, 상기 도약 로봇의 도약 위치를 연산하는 도약 위치 연산 단계와, 상기 도약 로봇과 감지된 장애물 간의 도약 거리를 감지하는 도약 위치 감지 단계와, 상기 도약 위치 및 상기 도약 거리 간의 차이와 상기 저장부의 사전 설정 데이터에 포함되는 사전 설정 도약 위치 차이를 비교하는 도약 위치 비교 단계와, 상기 도약 위치 비교 단계에서, 상기 도약 위치 및 상기 도약 거리 간의 차이가 상기 저장부의 사전 설정 데이터에 포함되는 사전 설정 도약 위치 차이보다 큰 경우 상기 도약 구동부를 제어하여 상기 도약 로봇의 위치를 조정하는 도약 위치 조정 단계를 포함할 수도 있다.

[0022] 상기 도약 로봇 제어 방법에 있어서, 상기 도약력 결정 단계는: 상기 제어부가 상기 도약 탄성부의 목표 압축 길이를 연산하는 도약 탄성부 압축 길이 연산 단계와, 상기 도약 탄성부의 현재 압축 길이를 감지하는 도약 탄성부 압축 길이 감지 단계와, 상기 도약 탄성부의 목표 압축 길이 및 현재 압축 길이의 차이와 상기 저장부의 사전 설정 데이터에 포함되는 사전 설정 도약 압축 길이 차이를 비교하는 도약 압축 길이 비교 단계와, 상기 도약 압축 길이 비교 단계에서, 상기 목표 압축 길이 및 현재 압축 길이의 차이가 상기 저장부의 사전 설정 데이터에 포함되는 사전 설정 도약 압축 길이 차이보다 큰 경우 상기 도약 유닛을 제어하여 상기 도약 로봇의 도

약력을 조정하는 도약력 조정 단계를 포함할 수도 있다.

[0023] 상기 도약 로봇 제어 방법에 있어서, 상기 도약각 결정 단계는: 상기 제어부가 상기 도약 엔드부의 목표 도약각을 연산하는 목표 도약각 연산 단계와, 상기 제어부가 상기 도약 엔드부의 현재 도약각을 감지하는 현재 도약각 감지 단계와, 상기 도약 엔드부의 목표 도약각 및 현재 도약각 감지의 차이와 상기 저장부의 사전 설정 데이터에 포함되는 사전 설정 도약각 차이를 비교하는 도약각 비교 단계와, 상기 도약각 비교 단계에서, 상기 도약 엔드부의 목표 도약각 및 현재 도약각 감지의 차이가 상기 저장부의 사전 설정 데이터에 포함되는 사전 설정 도약각 차이 이상인 경우 상기 도약 엔드부를 제어하여 상기 도약 로봇의 경사를 조정하는 도약각 조정 단계를 포함할 수도 있다.

[0024] 상기 도약 로봇 제어 방법에 있어서, 상기 도약 실행 단계 후, 상기 도약 로봇의 연속 도약 여부를 판단하는 연속 도약 판단 단계를 포함하고, 상기 연속 도약 판단 단계는: 상기 도약 로봇의 현재 도약각을 감지하는 경사각 감지 단계와, 상기 현재 도약각이 상기 저장부에 사전 설정 저장되는 기준 도약각 미만인지 여부를 판단하는 경사각 비교 단계와, 상기 경사각 비교 단계에서 상기 제어부가 상기 현재 도약각이 상기 기준 도약각 미만이라고 판단한 경우, 상기 감지 유니트의 전방 거리 감지부가 상기 도약 로봇의 주위 환경을 감지하는 연속 전방 거리 센서 감지 단계와, 상기 연속 전방 거리 감지 단계에서 장애물의 감지 여부를 판단하는 연속 전방 장애물 감지 단계를 포함할 수도 있다.

효 과

[0025] 상기한 바와 같은 구성을 갖는 본 발명에 따른 도약 로봇 및 이의 제어 방법은 다음과 같은 효과를 갖는다.

[0026] 첫째, 본 발명에 따른 도약 로봇 및 이의 제어 방법은, 도약 유니트를 통하여 도약 모드의 자율 주행을 이루어, 극복해야 하는 계단과 같은 장애물을 도약가능하게 하여 도약 로봇의 주행 경로를 최적화할 수 있다.

[0027] 둘째, 본 발명에 따른 도약 로봇 및 이의 제어 방법은, 도약 유니트가 도약 탄성부와 도약 클러치를 구비하여 도약력 축적 및 해제를 보다 간결하고 신속하게 이루게 할 수도 있다.

[0028] 셋째, 본 발명에 따른 도약 로봇 및 이의 제어 방법은, 도약 탄성부가 원추형 구조를 취함으로써 도약력 축적을 위한 압축시 압축 공간을 최소화시켜 도약각 조정의 자유도를 증대시켜 도약 범위의 원활한 선택을 가능하게 할 수도 있다.

[0029] 넷째, 본 발명에 따른 도약 로봇 및 이의 제어 방법은, 도약 엔드부의 원활한 조정을 통하여 도약각의 조정을 통하여 보다 정확한 도약 후 착지 지점을 확보할 수도 있다.

[0030] 다섯째, 본 발명에 따른 도약 로봇 및 이의 제어 방법은, 폴리카보네이트 계열의 하우징 바디 및/또는 폴리우레탄 계열의 셀라스토로 형성되는 구동 휠 및/또는 폴리우레탄 계열의 하우징 충격 완화부를 통하여 도약 후 착지시 지면과의 충돌로 인한 충격량 전달을 최소화시킬 수도 있다.

[0031] 본 발명은 도면에 도시된 일실시예들을 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허 청구 범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0032] 이하에서는 도약 로봇 및 이의 제어 방법에 대하여 도면을 참조하여 설명하기로 한다.

[0033] 도 1에는 본 발명의 일실시예에 따른 도약 로봇의 개략적인 사시도가 도시되고, 도 2에는 본 발명의 일실시예에 따른 도약 로봇의 다른 시점에 따른 개략적인 사시도가 도시되고, 도 3에는 본 발명의 일실시예에 따른 도약 로봇의 개략적인 분해 사시도가 도시되고, 도 4에는 본 발명의 일실시예에 따른 도약 로봇의 다른 시점에 따른 개략적인 분해 사시도가 도시되고, 도 5에는 본 발명의 일실시예에 따른 도약 로봇의 개략적인 구동 유니트의 개략적인 분해 사시도가 도시되고, 도 6에는 본 발명의 일실시예에 따른 도약 로봇의 일부 구성요소가 생략된 상태의 개략적인 사시도가 도시되고, 도 7에는 본 발명의 일실시예에 따른 도약 로봇의 도약 유니트의 도약 클러치에 대한 개략적인 분해 사시도가 도시되고, 도 8에는 본 발명의 일실시예에 따른 도약 로봇의 도약 유니트의 도약 클러치에 대한 다른 시점에서의 개략적인 사시도가 도시되고, 도 9 및 도 10에는 본 발명의 일실시예에 따른 도약 로봇의 도약 엔드부의 개략적인 사시도 및 분해 사시도가 도시되고, 도 11 및 도 12에는 본 발명의 일실시예에 따른 도약 로봇의 도약 탄성부 및 도약 엔드부의 다양한 작동 상태에 대한 상태도가 도시되고, 도 13 내지 도 17에는 본 발명의 일실시예에 따른 도약 로봇의 도약 클러치의 작동 상태도가 도시되고, 도 18에는 본

발명의 일실시예에 따른 도약 로봇의 변형예에 대한 개략적인 일부 사시도가 도시되고, 도 19에는 도 18의 상태를 나타내는 부분 상태 단면도가 도시되고, 도 20에는 본 발명의 일실시예에 따른 도약 로봇의 도약 유니트의 변형예를 나타내는 상태도가 도시되고, 도 21 및 도 22에는 본 발명의 일실시예에 따른 도약 로봇의 도약 과정을 나타내는 개략적인 상태도가 도시되고, 도 23에는 본 발명의 일실시예에 따른 도약 로봇 제어 방법의 개략적인 제어 흐름도가 도시되고, 도 24에는 본 발명의 일실시예에 따른 도약 로봇 제어 방법의 감지 단계에 대한 흐름도가 도시되고, 도 25에는 본 발명의 일실시예에 따른 도약 로봇 제어 방법의 모드 판단 단계에 대한 흐름도가 도시되고, 도 26에는 본 발명의 일실시예에 따른 도약 로봇 제어 방법의 모드 실행 단계에 대한 흐름도가 도시되고, 도 27에는 본 발명의 일실시예에 따른 도약 로봇 제어 방법의 모드 실행 단계의 도약 위치 확보 단계에 대한 흐름도가 도시되고, 도 28에는 본 발명의 일실시예에 따른 도약 로봇 제어 방법의 모드 실행 단계의 도약력 결정 단계에 대한 흐름도가 도시되고, 도 29에는 본 발명의 일실시예에 따른 도약 로봇 제어 방법의 모드 실행 단계의 도약각 결정 단계에 대한 흐름도가 도시되고, 도 30에는 본 발명의 일실시예에 따른 도약 로봇 제어 방법의 연속 도약 판단 단계에 대한 흐름도가 도시되고, 도 31에는 본 발명의 일실시예에 따른 도약 로봇 제어의 개략적인 블록 선도가 도시된다.

[0034] 본 발명에 따른 도약 로봇(10)은 하우징(100)과, 구동 유니트(200)와, 감지 유니트(400)와 도약 유니트(300)를 포함하는데, 구동 유니트(200), 감지 유니트(400) 및 도약 유니트(300)는 하우징(100)에 안정적으로 배치된다.

[0035] 하우징(100)은 하우징 바디(110)와 프레임 바디(120)를 포함하는데, 하우징 바디(110)와 프레임 바디(120)을 다른 구성요소들을 안정적으로 지지하여 원활한 도약 동작을 이루도록 할 수 있다. 하우징 바디(110)는 원통형 형상을 구비하는데, 이는 본 발명의 일실시예일뿐 본 발명이 이에 국한되는 것은 아니다. 하우징 바디(110)에는 하우징 바디 관통구(111)가 배치되는데, 하우징 바디 관통구(111)의 내부에 다른 구성 요소들이 배치된다. 하우징 바디(110)에는 하기되는 영상 감지부(410) 및 거리 감지부(420)를 포함하는 감지 유니트(400)를 장착하기 위한 바디 영상 감지부 장착부(113)와 바디 거리 감지부 장착부(115, 117)가 구비된다. 프레임 바디(120)은 프레임 바디(1220)와 프레임 커버(1210)를 포함하는데, 프레임 커버(1210)는 하우징 바디(110)의 개방된 양단을 밀폐시키는 구조를 취한다. 프레임 커버(1210)는 한 쌍이 하우징 바디(110)의 양단에 각각 배치되는데, 프레임 커버(1210)의 중앙에는 프레임 커버 중앙 관통구(1211)가 배치된다. 프레임 커버 중앙 관통구(1211)에는 하기되는 구동 유니트(200)의 구동 휠(210)에 구동력을 전달하기 위한 구동 전달부(230)의 일부 구성요소를 지지하기 위한 구조를 취한다. 프레임 커버(1210)에 의하여 폐쇄되는 하우징 바디(110)의 내부에 하기되는 구동 유니트(200)의 구동 모터(220)가 배치되고 프레임 커버(1210)에는 커버 구동 모터축 관통구(1213)가 배치되는데, 커버 구동 모터축 관통구(1213)를 통하여 구동 모터(220)의 구동 모터축이 프레임 커버(1210)를 관통하여 하우징 바디(110)의 외부로 노출 배치되어 구동 전달부(230)와 연결된다. 프레임 바디(1220)는 하우징 바디(110)의 내부에 배치되는데, 프레임 바디(1220)는 다른 구성요소들을 하우징 바디(110)의 내부에서 지지하되 하우징 바디(110)와 직접 연결되는 경우, 도약 로봇(10)의 도약 과정 중에서 발생하는 충격에 의한 충격량이 직접적으로 각각의 구성요소로 전달되지 않도록 함으로서 소정의 충격량 완화 기능을 유지한다.

[0036] 경우에 따라, 하우징 바디(110)의 내부에 배치되는 프레임 바디(1220)와의 사이에 발생하는 충격량 전달을 보다 완충시키기 위한 구성요소가 더 구비될 수도 있다. 즉, 도 18 및 도 19에 도시된 바와 같이, 하우징 바디(110)의 내부에 배치되는 프레임 바디(1220)와 하우징 바디(110)의 내면 간에는 하우징 충격 완화부(130)가 더 구비될 수도 있다. 하우징 충격 완화부(130)는 프레임 바디(1220)와 하우징 바디(110)의 내측면 사이에 배치되어 외부 충격 전달을 완화하고, 하우징 충격 완화부(130)는 폴리 우레탄 등과 같은 탄성 변형 가능한 재료로 형성되는데, 하우징 충격 완화부(130)는 탄성 변형 가능하여 소정의 충격량을 흡수할 수 있는 범위에서 다양한 선택이 가능하다.

[0037] 본 실시예에서 프레임 바디(1220)는 한 쌍이 구비되는 구성을 취한다. 프레임 바디(1220)에는 프레임 바디 도약 구동 모터 관통구(1221)가 배치되는데 프레임 바디 도약 구동 모터 관통구(1221)에는 하기되는 도약 유니트(300)의 도약 구동부(310)의 도약 구동 모터(3110)가 장착 내지 관통 배치된다. 프레임 바디 도약 구동 모터 관통구(1221)의 인근에는 프레임 바디 도약 와인더 샤프트 관통구(1223)가 배치되는데, 프레임 바디 도약 와인더 샤프트 관통구(1223)에는 하기되는 도약 구동부(310)의 도약 와인더 샤프트(3130)가 회동 가능하게 배치된다. 프레임 바디(1220)의 단부에는 프레임 바디 영상 감지 장착부(1225)가 배치되는데, 프레임 바디 영상 감지 장착부(1225)에는 하기되는 감지 유니트(400)의 영상 감지부(410)가 장착된다.

[0038] 구동 유니트(200)는 구동 휠(210)과 구동 모터(220)를 포함하는데, 구동 모터(220)는 하우징(100)에 배치되고, 구동 휠(210)은 하우징(100)에 회동 가능하게 장착되고 구동 모터(220)와 연결되어 구동력을 전달받아 하우징(100)을 위치 이동시킨다. 즉, 구동 모터(220)는 하우징 바디(110)의 내부에 배치되는데, 구동 모터(220)는 하

우징(100)의 내부에 배치되는 전원부(미도시)로부터 동력을 전달받아 하우징(100)의 위치 이동시키기 위한 구동력을 생성한다. 구동 모터(220)는 하우징 프레임(120)에 의하여 지지되는데, 프레임 커버(1210)에 형성되는 커버 구동 모터축 관통구(1213)에 의하여 구동 모터(220)의 구동 모터축이 구동 휠 내지 구동 전달부(230)와 연결되고 프레임 바디(1220)에 형성되는 프레임 바디 구동 모터 장착부(1227)에 구동 모터(220)가 관통 배치되어 안정적으로 하우징 바디(110)의 내부에서 안정적으로 위치 고정 지지된다. 구동 모터(220)는 입력되는 전기적 신호에 의하여 구동되는데, 구동 모터(220)는 정회전과 역회전이 가능하다. 또한, 본 실시예에서 구동 모터(220)는 복수 개가 구비되어 두 개의 구동 휠(210)에 각각 독립적 구동을 이루는 구조를 취하는데, 도약 로봇(10)의 전후 가동 및/또는 회동 등 다양한 구동 운동을 이루는 구동력을 제공하는 범위에서 구동 모터는 다양한 변형이 가능하다.

[0039] 구동 휠(210)은 하우징(100)의 외측에 회동 가능하게 장착되는데, 구동 휠(210)의 중앙에는 구동 휠 관통구(213)가 배치되어 구동 모터 내지는 구동 전달부(230)와 연결된다. 구동 휠(210)에는 구동 휠 탄성 관통구(211)가 배치되는데, 구동 휠 탄성 관통구(211)를 통하여 구동 휠(210)의 변형 가능한 영역을 형성함으로써 구동 휠의 탄성 변형량을 증대시켜 충격 흡수 능력을 증대시킬 수도 있다. 본 발명의 일실시예에 따른 구동 휠(210)은 폴리 우레탄 계열의 셀라스토 재질로 형성되었는데, 도약 로봇(10)의 특성 상 소정의 충격량에 대한 흡수 능력을 제공하는 범위에서 다양한 재질이 선택될 수 있다.

[0040] 구동 전달부(230)는 구동 전달 기어부(2310)와 구동 전달 회동부(2320)를 포함하는데, 구동 전달 기어부(2310)는 구동 모터(220)로부터 생성되는 구동력을 구동 휠(210) 측으로 전달하고, 구동 전달 회동부(2320)는 구동 전달 기어부(2310)와 구동 휠(210)의 사이에 배치되어 구동력을 구동 휠(210)에 직접적으로 전달한다. 구동 전달 기어부(2310)는 구동 전달 구동 기어(2311)와 구동 전달 피동 기어(2313)를 포함하는데, 구동 전달 구동 기어(2311)는 구동 모터(220)의 구동 모터축과 직접적으로 연결되고 구동 전달 피동 기어(2313)는 구동 전달 구동 기어(2311)와 외접하여 회동 가능하게 기어 치합된다. 구동 전달 구동 기어(2311)는 프레임 커버(1210)의 커버 구동 모터축 관통구(1213)에 회동 가능하게 장착되는데, 구동 전달 구동 기어(2311)는 프레임 커버(1210)를 기준으로 하우징 바디(110) 측으로 구동 모터(220)와 연결되고 구동 휠 측으로 구동 전달 피동 기어(2313)와 외접한다. 구동 전달 피동 기어(2313)는 프레임 커버(1210)의 외측면으로부터 이격 배치되는데, 구동 전달 피동 기어(2313)는 구동 전달 회동부(2320)에 의하여 지지되고 함께 회동한다. 구동 전달 구동 기어(2311)와 구동 전달 피동 기어(2313)은 소정의 기어비를 구비하는데, 구동 전달 피동 기어(2313)의 기어비가 큰 값을 구비하여 도약 로봇(10)을 구동하기 위한 소정의 구동 토크를 형성할 수 있다.

[0041] 구동 전달 회동부(2320)는 구동 전달 회동 바디(2321)와 구동 전달 회동 픽스처(2323)와 구동 전달 회동 샤프트(2325)를 구비하는데, 구동 전달 회동 바디(2321)는 구동 휠(210)과 맞물리어 구동 휠(210)과 함께 회동한다. 구동 휠(210)의 중앙에 형성되는 구동 휠 관통구(213)에 장착되어 구동 휠(210)과 함께 회동하는 구조를 취한다. 구동 전달 회동 픽스처(2323)는 구동 전달 회동 바디(2321)의 타단과 접하여 고정 장착되는 구조를 취한다. 구동 전달 회동 픽스처(2323)의 타면에는 구동 전달 회동 샤프트(2325)가 배치되는데, 구동 전달 회동 샤프트(2325)는 프레임 커버(1210)의 중앙에 형성된 프레임 커버 중앙 관통구(1211)에 회동 가능하게 장착된다. 구동 전달 회동 샤프트(2325)의 외주에는 구동 전달 회동 샤프트(2325)와 프레임 커버 중앙 관통구(1211)의 내측면과의 접촉을 보다 원활하게 하기 위한 구동 전달 회동 샤프트 베어링(2327)이 더 구비될 수도 있다. 구동 전달 회동 샤프트 베어링(2327)을 통하여 구동 전달 회동 샤프트(2325)의 원활한 회동 운동이 확보될 수 있다.

[0042] 감지 유니트(400)는 하우징(100)에 배치되어 하우징(100)의 주변 환경, 즉 도약 로봇(10)이 자율 주행 도약을 이루는 영역에 대한 주변 환경 정보를 감지한다. 본 발명의 일실시예에 따른 감지 유니트(400)는 거리 감지부(420)와 영상 감지부(410)와 기울기 감지부(430, 도 31 참조)를 포함하는데, 거리 감지부(420)는 도약 로봇(10)이 하우징(100)의 외면 상에 배치되고 하우징(100)의 주변 환경의 물체 내지 장애물과의 거리를 감지하고 영상 감지부(410)는 하우징(100)의 주변 환경의 영상을 감지하고, 기울기 감지부(430)는 도약 로봇(10)의 기울어진 상태로부터 도약 로봇(10)의 도약각을 측정 감지함으로써, 각각 거리 감지 데이터와 영상 감지 데이터 및 도약각 감지 데이터를 생성하여 제어부(미도시)로 전달한다. 본 발명의 일실시예에 따른 거리 감지부(420)는 PSD(position sensitive device; 위치 검출 센서)를 포함하는데, 이는 본 발명을 설명하기 위한 일례로서 이에 국한되지 않고 초음파 센서 등이 구비될 수도 있는 등 거리 감지부(420)를 통한 감지 영역에 대한 감도의 직진성이 확보되는 범위에서 다양한 변형이 가능하다. 영상 감지부(410)는 CCD 등 촬상 소자를 구비하는 카메라로 구현되는데, 하우징 바디(110)에 형성되는 바디 영상 감지부 장착부(113)에 안정적으로 장착되어 일부가 외부로 노출되도록 배치될 수도 있다. 본 발명에 따른 영상 감지부(410)는 도약 로봇(10)의 특성상 와이어리스 구조를

요한다는 점에서 하우징(10)에 구비되는 통신부(50) 등을 통하여 영상 감지부(410)는 사용자와 무선 송수신 가능하다. 무선 송수신을 통하여 영상 감지부(410)에서 감지된 영상 정보는 사용자에게 무선 송수신되고 사용자로 부터의 조작 입력되는 신호는 통신부(50)를 통하여 영상 감지부(410)에 전달되어 촬영 방향 등의 조정이 가능할 수 있다. 경우에 따라 통신부(50)는 영상 감지부(410)와 일체로 형성되는 구조를 취할 수도 있는 등 다양한 변형이 가능하다.

[0043] 거리 감지부(420)는 전방 거리 감지부(421)와 상방 거리 감지부(423)를 포함하는데, 전방 거리 감지부(421)는 하우징(100)의 진행 방향, 즉 도약 로봇(10)의 진행 방향과 평행한 위치에 대한 영역을 감지하고 상방 거리 감지부(423)는 하우징(100)의 진행 방향에 대하여 소정의 경사각을 이루며 상방에 대한 영역을 감지한다. 즉, 본 발명의 일실시예에 따른 거리 감지부(420)는 직진 감지 성능을 구비하므로, 전방 거리 감지부(421)는 하우징 바디(110)의 도면 부호 117로 지시되는 바디 거리 감지부 장착부(117)에 안정적으로 장착되어 도약 로봇(10)의 진행 방향에 평행한 범위의 영역에 대하여 물체 내지 장애물 여부 및 장애물과의 거리를 감지할 수 있다. 또한, 상방 거리 감지부(423)는 도면 부호 115로 지시되는 바디 거리 감지부 장착부(115)에 안정적으로 장착되는데, 상방 거리 감지부(423)는 상방을 향하여, 즉 지면에 대하여 소정의 경사각을 유지하며 장착되어 도약 로봇(10)이 진행하는 방향의 전방 영역의 지면으로부터 소정 이격된 상방 영역에 물체 내지 장애물 유무 및 장애물과의 거리를 감지할 수 있다.

[0044] 기울기 감지부(430)는 자이로 센서 또는 가속도 센서로 형성되는데, 본 실시예에서 기울기 감지부(430)는 영상 감지부(410)의 외측에 위치 고정되어 장착될 수도 있고, 제어부(20) 내부에 내장되는 구조를 취할 수도 있다. 자이로 센서 또는 가속도 센서로 구현되는 기울기 감지부(430)는 경사도를 감지하여 이로부터 도약 로봇(10)의 지면에 대한 기울기, 즉 도약각을 감지 측정하고, 감지된 출력 신호는 제어부(20)로 전달되어 하기되는 도약 로봇의 도약 모드를 실행하기 위한 목표 도약각과의 차이를 조정하여 장애물을 도약할 수 있도록 한다.

[0045] 도약 유닛(300)은 감지 유닛(40)에 의하여 감지된 정보, 즉 전방 거리 감지부 및 상방 거리 감지부에서 감지된 정보에 기초하여 하우징(100)을 도약시켜 위치 변동 가능하게 한다. 본 발명의 일실시예에 따른 도약 유닛(300)은 도약 구동부(310)와 도약 클러치(320)와 도약 탄성부(330)와 도약 엔드부(340)를 포함하는데, 도약 구동부(310)는 하우징(100)을 도약시키기 위한 도약 구동력을 생성하고, 도약 탄성부(330)는 일단이 하우징(100) 측에 배치되어 도약 구동부(310)와 연결되고 도약 구동부(310)에서 생성된 도약 구동력을 전달받아 하우징(100)을 도약시키기 위한 도약력으로 축적 및 출력 가능하고, 도약 엔드부(340)는 도약 탄성부(330)의 타단에 배치되고 지면과의 접촉을 가능하게 하여 하우징(100)의 도약시 도약 탄성부(330)의 출력을 지지하고, 도약 클러치(320)는 도약 구동부(310)에 단속 가능하게 연결되어 도약 구동부(310)에서 생성된 도약 구동력을 도약 탄성부(330)에 도약력으로 축적하고 축적된 도약력을 해제 가능하다.

[0046] 도약 구동부(310)는 도약 구동 모터(3110)와 도약 와인더 샤프트(3130)와 도약 와인더 와이어(3120)를 포함하는데, 도약 구동 모터(3110)는 하우징(100), 보다 구체적으로 프레임 바디(1220)에 안정적으로 배치되어 도약 구동력을 생성한다. 프레임 바디(1220)에는 프레임 바디 도약 구동 모터 관통구(1221)가 배치되는데 이에 도약 구동 모터(3110)가 장착 내지 관통 배치된다. 프레임 바디 도약 구동 모터 관통구(1221)의 인근에는 프레임 바디 도약 와인더 샤프트 관통구(1223)가 배치되는데, 도약 와인더 샤프트(3130)가 이에 회동 가능하게 배치된다. 즉, 도약 와인더 샤프트(3130)는 한 쌍의 프레임 바디(1220)에 배치되는 각각의 프레임 바디 도약 와인더 샤프트 관통구(1223)에 배치되는데, 프레임 바디 도약 와인더 샤프트 관통구(1223)의 내주면과 도약 와인더 샤프트(3130)의 외주면 사이에는 원활한 회동을 가능하게 하는 와인더 샤프트 베어링(3289)가 배치되어 도약 와인더 샤프트(3130)의 원활한 가동을 가능하게 할 수 있다. 도약 와인더 샤프트(3130)는 하기되는 도약 클러치(320)에 의하여 시계방향 또는 반시계 방향으로의 회동이 단속될 수 있다.

[0047] 도약 와인더 와이어(3120)는 일단이 하기되는 도약 엔드부(340) 측에 연결되고 타단이 도약 와인더 샤프트(3130)의 외주에 연결되어 도약 와인더 샤프트(3130)가 회동하는 경우 권취 가능하게 배치된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 도약 와인더 와이어(3120)는 강선으로 구현되어 일단이 도약 엔드부(340)에 연결되고 타단이 도약 와인더 샤프트(3130)에 연결되어 도약 와인더 샤프트(3130)가 회동하는 경우 도약 와인더 샤프트(3130)의 외주면에 권취되고 도약 엔드부(340)가 도약 와인더 샤프트(3130) 측으로 가동된다. 본 실시예에서 도약 와인더 와이어(3120)의 일단이 도약 엔드부(340)와 직결되는 구조를 취하였으나, 도약 와인더 샤프트(3130)에 도약 와인더 와이어(3120)가 권취되는 경우 도약 엔드부 측이 도약 와인더 샤프트(3130) 측으로 가동되는 구조를 이루는 범위에서 다양한 변형이 가능하다.

[0048] 도약 클러치(320)는 도약 구동부(310)의 도약 와인더 샤프트(3130)의 회동을 단속 가능하게 연결되어 도약 구동

부(310)에서 생성된 도약 구동력을 도약 탄성부에 도약력으로 축적 및 출력 해제 가능하게 한다. 도약 클러치(320)는 도약 클러치 캐리어(3201;3210,3220)와 도약 클러치 선 기어(3240)와 도약 클러치 유성 기어(3250)와 도약 클러치 래칫 기어(3260)와 도약 클러치 래칫부(3270)와 도약 와인더 기어(3280)를 포함한다. 도약 클러치 캐리어(3201;3210,3220)는 도약 클러치 캐리어 바디(3210)와 도약 클러치 캐리어 커버(3220)를 포함하는데, 도약 클러치 캐리어 바디(3210)와 도약 클러치 캐리어 커버(3220)는 서로 맞물리어 내부 공간을 형성하고 내부 공간에는 도약 클러치를 구성하는 다른 구성요소들이 배치된다. 도약 클러치 캐리어 바디(3210)에는 캐리어 바디 장착부(3211)가 배치되고 캐리어 바디 장착부(3211)의 대응되는 위치로 도약 클러치 캐리어 커버(3220)에는 캐리어 커버 장착부(3221)가 배치되는데, 볼트와 같은 체결 수단을 통하여 캐리어 바디 장착부(3211)와 캐리어 커버 장착부(3221)는 체결되어 도약 클러치 캐리어 커버(3220)와 도약 클러치 캐리어 바디(3210)가 일체로 형성된다. 도약 클러치 캐리어 바디(3210)에는 캐리어 바디 수용부(3213)가 배치되는데, 캐리어 바디 수용부(3213)에는 도약 클러치 래칫 기어(3260)와 도약 클러치 래칫부(3270)가 배치된다. 도약 클러치 캐리어 바디(3210)에는 캐리어 바디 선기어 축 관통구(3215)와 캐리어 바디 유성 기어 축 관통구(3217)가 배치되는데, 캐리어 바디 선기어 축 관통구(3215)와 캐리어 바디 유성 기어 축 관통구(3217)는 도약 클러치 캐리어 바디(3210)를 관통하여 형성되고, 이들은 각각의 도약 클러치 선기어와 도약 클러치 유성 기어의 회동축을 회동 가능하게 지지한다. 캐리어 바디 선기어 축 관통구(3215)와 캐리어 바디 유성 기어 축 관통구(3217)의 대응되는 위치로 도약 클러치 캐리어 커버(3220)에는 캐리어 커버 선기어 축 관통구(3225)와 캐리어 커버 유성 기어 축 관통구(3227)가 배치된다.

[0049] 도약 클러치 선기어(3240)는 도약 클러치 캐리어(3201)의 외면 상에 배치되는데, 도약 클러치 선기어(3240)는 도약 구동 모터(3110)와 축연결되어 도약 구동 모터(3110)에서 생성되는 도약 구동력을 전달받는다. 도약 클러치 선기어(3240)는 도약 클러치 캐리어(3201)의 내부에 배치되는 도약 클러치 래칫 기어(3260)와 동축 연결되어 함께 회동한다. 즉, 도약 클러치 래칫 기어(3260)는 도약 클러치 캐리어(3201)의 내부에 형성된 캐리어 바디 수용부(3213)의 내부에 회동 가능하게 배치되는데, 도약 클러치 래칫 기어(3260)의 회동축을 중심으로 양단에는 클러치 구동 샤프트(3261,3263)이 배치된다. 클러치 구동 샤프트(3261,3263)의 클러치 구동 샤프트 일단(3261)은 캐리어 커버 선기어 축 관통구(3225)에 장착되고 클러치 구동 샤프트 타단(3263)은 캐리어 바디 선기어 축 관통구(3215)에 장착되는데, 클러치 구동 샤프트 타단(3263)은 캐리어 바디 선기어 축 관통구(3215)를 관통하여 도약 클러치 선기어(3240)와 연결된다. 클러치 구동 샤프트 일단(3261)과 클러치 구동 샤프트 타단(3263)은 클러치 구동 샤프트 베어링(3231,3235)을 통하여 도약 클러치 캐리어(3201)에 안정적으로 회동 가능하게 장착된다. 클러치 샤프트 베어링(3230;3231,3233,3235,3237)은 클러치 구동 샤프트 베어링(3231,3235)와 클러치 유성 기어 샤프트 베어링(3233,3237)을 포함한다. 도약 구동 모터(3110)에서 생성된 도약 구동력을 도약 클러치 선기어(3240)에도 전달되고 도약 클러치 래칫 기어(3260)도 도약 클러치 선기어(3240)와 함께 축회동을 이루도록 한다. 도약 클러치 래칫 기어(3260)는 도약 클러치 래칫부(3270)와 접촉 가능한데, 도약 클러치 래칫부(3270)는 도약 클러치 캐리어(3201)의 내부에 배치된다. 도약 클러치 래칫부(3270)는 도약 클러치 래칫(3271)와 도약 클러치 래칫 탄성부(3279)를 포함하는데, 도약 클러치 래칫(3271)은 일단이 도약 클러치 래칫 기어(3260)와 접촉 가능하고 타단이 도약 클러치 캐리어(3201)의 내부에 회동 가능하게 배치된다. 도약 클러치 래칫(3271)의 타단 측에는 도약 클러치 래칫 회동부 관통구(3273)가 배치되고 핀 타입의 도약 클러치 래칫 회동부(3275)는 도약 클러치 래칫 회동부 관통구(3273)에 맞물리어 도약 클러치 래칫(3271)을 도약 클러치 캐리어(3201)에 회동 가능하게 장착됨으로써 도약 클러치 래칫(3271)의 일단이 도약 클러치 래칫 기어(3260)의 외주면에 형성된 치합 기어와 맞물리거나 또는 해제되는 것을 가능하게 한다. 도약 클러치 래칫 탄성부(3279)는 도약 클러치 래칫(3271)을 탄성 지지하는데, 도약 클러치 래칫 탄성부(3279)는 판 스프링 타입의 리프 스프링(leaf spring)으로 구현된다. 도약 클러치 래칫 탄성부(3279)는 도약 클러치 래칫(3271)의 일측을 탄성 지지하여 도약 클러치 래칫 기어(3260)와 맞물림 내지 해제 과정에서 발생하는 도약 클러치 래칫(3260)의 과도한 회동을 방지하여 원위치 복귀되는 것을 가능하게 한다. 본 실시예에서 도약 클러치 래칫 탄성부(3279)는 리프 스프링으로 구성되었으나, 경우에 따라 토션 스프링 구조를 취할 수도 있는 등 설계 사양에 따라 다양한 구성이 가능하다.

[0050] 도약 클러치 유성 기어(3250)는 도약 클러치 캐리어(3201)의 외면에 회동 가능하게 배치되고, 도약 클러치 유성 기어(3250)의 외주에는 도약 클러치 유성 기어치(3251)가 배치되는데, 도약 클러치 선 기어(3240)와 기어 치합된다. 도약 클러치 유성 기어(3250)에는 도약 클러치 유성 기어 샤프트(3253)가 배치되는데, 도약 클러치 유성 기어 샤프트(3253)는 캐리어 바디 유성 기어 축 관통구(3217) 및 캐리어 커버 유성 기어 축 관통구(3227)에 관통 배치되어 도약 클러치 캐리어(3201)에 회동 가능하게 장착된다. 도약 클러치 유성 기어 샤프트(3253)와 캐리어 바디 유성 기어 축 관통구(3217)와 캐리어 커버 유성 기어 축 관통구(3227)의 사이에는 각각 클러치 유성

기어 샤프트 베어링(3233,3237)가 배치되어 도약 클러치 유성 기어(3250)의 원활한 회동을 가능하게 한다.

[0051] 도약 와인더 기어(3280)는 도약 와인더 샤프트(3130)의 단부에 배치되어 도약 와인더 샤프트(3130)와 함께 회동하는데, 도약 와인더 기어(3280)는 도약 클러치 유성 기어(3250)와 기어 치합된다. 따라서, 도약 구동 모터(3110)가 구동되어 도약 구동력을 생성하는 경우, 도약 구동 모터(3110)와 연결되는 도약 클러치 선 기어(3140)와 도약 클러치 래칫 기어(3160)가 함께 축회동한다. 도약 클러치 선 기어(3140)와 외접하는 도약 클러치 유성 기어(3150)도 회동하고 도약 클러치 유성 기어(3150)가 도약 와인더 기어(3280)와 접하는 경우 도약 와인더 기어(3280)가 회동하고 도약 와인더 기어(3280)와 연결되는 도약 와인더 샤프트(3130)도 회동하고 도약 와인더 샤프트(3130)에 연결되는 도약 와인더 와이어(3120)가 권취된다. 이때, 도약 클러치 래칫 기어(3160)는 도약 클러치 래칫부(3170)는 도약 클러치 래칫 기어(3160)의 권취 반대 방향으로의 회동을 제한하여 원치 않게 도약 와인더 와이어(3120)가 풀리는 것을 방지한다.

[0052] 도약 탄성부(330)는 일단이 하우징(100) 측에 배치되어 도약 구동부(210)와 연결되고 도약 구동부(210)에서 생성된 도약 구동력을 전달받아 지면으로부터 도약하기 위한 도약력으로 축적 및 출력 가능하다. 도약 탄성부(330)는 코일 스프링 타입으로 구현되는데, 본 발명의 일실시예에 따른 도약 탄성부(330)는 원추형 구조를 취한다. 이와 같이 원추형 구조의 도약 탄성부(330)는 압축되는 경우 압축 공간을 최소화시킬 수 있는데, 이는 도약 로봇(10)의 도약각을 제한하는 요소를 제거 내지 최소화할 수 있다는 점에서 상당한 효과를 갖는다.

[0053] 도 9 및 도 10에 도시된 바와 같이, 도약 엔드부(340)는 도약 탄성부(330)의 타단에 배치되고 지면과의 접촉을 가능하게 하여 하우징(100)의 도약시 도약 탄성부(330)의 출력을 지지한다. 도약 엔드부(340)는 도약 와인더 와이어(3120)와 연결되고 도약 엔드부(340)의 일측은 도약 탄성부(330)와 접하여 도약 와인더 와이어(3120)에 의하여 도약 엔드부(340)가 하우징 바디(110) 측으로 이동하는 경우 도약 탄성부(330)가 가압 압축된다. 도약 엔드부(340)는 도약 엔드 하우징(3410)과 도약 엔드 모터(3420)와 도약 엔드 리니어 가이드(3430)와 도약 엔드 팁(3440)을 포함한다. 도약 엔드 하우징(3410)은 도약 엔드 하우징 바디(3411)와 도약 엔드 하우징 커버(3412)와 도약 엔드 하우징 프레임(3417)을 포함한다. 도약 엔드 하우징 바디(3411)에는 도약 엔드 하우징 바디 수용부(3413)이 배치되는데, 도약 엔드 하우징 바디 수용부(3413)에는 도약 엔드 하우징 커버(3412)가 도약 엔드 하우징 바디 수용부(3413)가 배치된다. 도약 엔드 하우징 바디(3411)의 타단에는 도약 엔드 하우징 프레임(3417)이 배치되는데, 도약 엔드 하우징 프레임(3417)에 도약 엔드 하우징 프레임 수용부(3418)가 형성된다. 도약 엔드 하우징 프레임 수용부(3418)에는 도약 엔드 모터(3420)가 배치된다. 도약 엔드 모터(3420)의 도약 엔드 모터 축(3421)이 도약 엔드 하우징 커버(3412)에 형성되는 도약 엔드 하우징 커버 관통구(3414)에 관통 배치된다. 도약 엔드 하우징 커버(3412)에는 도약 엔드 하우징 커버 리브(3416)가 배치되어 도약 엔드 하우징 바디(3411)로부터 원치 않게 이탈되는 것을 방지한다. 도약 엔드 하우징 바디(3411)의 내부에는 도약 엔드 리니어 가이드(3430)가 배치되는데 도약 엔드 리니어 가이드(3430)는 도약 엔드 모터 축(3421)에 연결되어 도약 엔드 모터(3420)에 의하여 생성되는 구동력을 전달받아 도약 엔드 하우징 바디(3411)의 내부에서 회동한다. 도약 엔드 하우징 바디(3411)의 단부에는 도약 엔드 팁(3440)이 배치되는데, 도약 엔드 팁(3440)은 도약 엔드 리니어 가이드(3430)와 연결된다. 도약 엔드 팁(3440)은 도약 엔드 리니어 가이드(3430)와 상대 회동 가능하게 맞물리어 직선 가동된다. 도약 엔드 리니어 가이드(3430)의 외주에는 나사 가공 형성되는데, 도약 엔드 팁(3440)의 내부에는 도약 엔드 리니어 가이드(3430)와 상대 리니어 가동 가능하게 맞물리는 나사 가공면이 형성된다. 도약 엔드 팁 구속 가이드(3415)와 도약 엔드 팁 구속 핀(3443)을 구비하는데, 도약 엔드 팁 구속 가이드(3415)는 도약 엔드 하우징(3410)의 측면으로 도약 엔드 팁(3440)의 가동 방향을 따라 형성되고, 도약 엔드 팁(3440)의 외주면에 배치되고 도약 엔드 팁 구속 핀(3443)은 도약 엔드 팁(3440)의 외주면에 배치되고 도약 엔드 팁 구속 가이드(3415)에 가동 가능하게 관통 배치된다. 도약 엔드 팁(3440)의 외주면에는 도약 엔드 팁 구속 핀 장착부(3441)가 배치되는데, 도약 엔드 팁 구속 핀 장착부(3441)에는 도약 엔드 팁 구속 핀(3443)이 장착된다. 도약 엔드 팁 구속 핀(3443)은 도약 엔드 팁 구속 가이드(3415)에 가동 가능하게 배치된다. 따라서, 도약 엔드 모터(3420)가 가동되는 경우 도약 엔드 모터(3420)의 도약 엔드 모터축(3421)에 연결되는 도약 엔드 리니어 가이드(3430)가 회동하면 도약 엔드 팁(3440)은 도약 엔드 하우징 바디(3411)에서 직선 가동될 수 있다.

[0054] 도 11 및 도 12에는 본 발명의 일실시예에 따른 도약 엔드부(340)의 작동 여부에 따른 도약 조건 변화 상태가 도시된다. 도약 엔드부(340)는 도약 엔드 구동 모터(3420)의 가동에 따라 길이가 변화되는데, 도 11에는 동일한 도약각을 유지하되 변화된 도약력을 형성하는 상태의 도약 로봇이 도시되고, 도 12에는 동일한 도약력을 형성하되 도약 엔드부(340)의 작동에 따라 변화된 도약각 상태의 도약 로봇이 도시된다. 먼저, 도 11에 도시된 바와 같이, 도약 로봇(10)의 중심을 도면 부호 0라 하고 도약 유니트에 의하여 형성되는 도약각을 이루는 선분이 지면과 접하는 위치를 도면 부호 0'라고 하고, 도약 엔드부(340)가 지면에 의하여 지지되는 접촉 위치를 도

면 부호 P라고 할 때, 도 11의 (a)와 (b)는 모두 50° 의 도약각을 형성하되 도약 탄성부의 압축되어야 하는 압축 길이만큼 압축된 후의 압축된 길이가 80mm인 경우와 75mm인 경우가 도시되는데, 도 11의 (b)는 도약 엔드부(340)의 가동에 의하여 도약 엔드부(340)가 도 11의 (a)의 경우보다 5mm 정도의 연장된 길이를 형성함으로써 상이한 도약력 하에서도 동일한 도약각 상태를 형성할 수 있다. 이와 같이 도약각이 동일하나 도약력을 달리함으로써 소정의 도약 조건을 개별적으로 형성할 수 있다. 또한, 도 12에 도시된 바와 같이, 도약 탄성부의 압축된 길이가 각각 70mm를 형성하나 도 12 (a)의 경우와는 달리 도 12 (b)의 경우 도약 엔드부(340)의 길이가 12mm 정도 연장 형성되는 경우, 양자는 도약각이 각각 60° 및 45° 로서 서로 상이한 도약각 조건을 형성하여 상이한 도약 궤적을 형성한다. 여기서 도약각과 도약 탄성부의 압축되어야 하는 압축 길이만큼 압축된 후의 압축된 길이 또는 도약 엔드부의 길이는 일례로서 본 발명의 도약 유니트의 도약각 및 압축 길이가 이에 국한되는 것은 아니다. 본 실시예에서 기술된 수치는 본 발명을 설명하기 위한 일례로서 설계 사양에 따라 다양한 구성이 가능하다.

[0055] 도 13 내지 도 17에는 도약 유니트(300)의 도약 가동 상태를 나타내는 개략적인 상태도가 도시된다. 도 13에는 도약 유니트(300)의 일부에 대한 개략적인 상태를 나타내는 개략도가 도시되고, 도 14 내지 도 17에는 도약 유니트를 통한 도약력을 축적 내지 해제하는 과정이 도시된다. 도 13에 도시된 도약 유니트(300)의 도약 구동부(310)의 도약 구동 모터(3110)가 정지한 경우 도약 클러치 래칫 기어(3260)는 도약 클러치 래칫부(3270)에 의하여 지지되어 회동이 정지되고, 도약 클러치 래칫 기어(3260)와 동축 연결되는 도약 클러치 선 기어(3240)도 정지 상태를 이루고 도약 클러치 유동 기어(3250)도 정지 상태를 형성하며, 도약 클러치 유동 기어(3250)는 도약 와인더 기어(3280)와 접속이 해제된 상태를 유지함으로써 도약 와인더 샤프트(3130)이 정지되어 도약 와인더 와이어(3120)은 초기 상태를 유지한다.

[0056] 그런 후, 도약 구동 모터(3110)가 구동되는 경우, 도약 클러치 선 기어(3240) 및 도약 클러치 래칫 기어(3260)도 함께 가동되는데, 초기 상태의 경우 도약 클러치 래칫 기어(3260)는 도약 클러치 래칫부(3270)에 의하여 지지되므로 도약 클러치 캐리어(3201)는 도약 구동 모터(3110)의 도약 구동 모터축을 중심으로 도약 구동 모터축의 회동 방향과 동일하게 시계 방향으로 회동하고(도 14참조), 도약 클러치 유성 기어(3250)이 도약 와인더 기어(3280)와 치합된다. 그런 후, 도약 클러치 래칫 기어(3260)도 도약 클러치 래칫부(3270)와 단속 해제가 반복되어 역회전이 방지되며 회전 상태를 형성함으로써 도약 클러치 래칫 기어(3260)와 동축 연결되는 도약 클러치 선 기어(3240)도 회동을 이루고 도약 클러치 선 기어(3240)와 연결되는 도약 클러치 유성 기어(3250)도 연속적으로 가동되어 도약 와인더 기어(3280)도 함께 회동하여 도약 와인더 샤프트(3130)이 축회동을 이루어 도약 와인더 와이어가 도약 와인더 샤프트(3130)에 권취되고 궁극적으로 도약 탄성부(330)을 압축시킨다(도 15 참조). 이때, 도약 클러치 래칫부(3270)의 탄성 지지 구조를 통하여 도약 클러치 래칫 기어(3260)는 역회전이 방지되어 도약 탄성부(330)의 탄성 복원력에 의하여 도약 와인더 와이어(3120)의 권취 상태가 해제되는 것이 방지된다(도 16 참조). 그런 후, 제어부(미도시)로부터 도약 구동 모터(3110)의 도약 구동력 생성을 위한 신호와는 달리 축적된 도약력을 해체시키기 위한 신호가 도약 구동 모터(3110)에 인가되는 경우, 도약 구동 모터(3110)는 역회전 상태를 형성한다. 도약 구동 모터(3110)가 역회전하는 경우, 도약 구동 모터(3110)에 동축 연결되는 도약 클러치 선 기어(3140)와 도약 클러치 래칫 기어(3160)도 역회전 상태를 형성하는데, 도약 클러치 래칫 기어(3160)는 도약 클러치 래칫부(3170)에 의하여 지지됨으로써 도약 클러치 캐리어(3201)가 반대 방향(본 실시예에서 반시계 방향)으로 가동되어 도약 와인더 기어(3280)와 도약 클러치 유성 기어(3250) 간의 맞물림 상태가 해제되고, 이를 통하여 도약 와인더 기어(3280)는 자유 상태를 형성하고 도약 와인더 기어(3280)와 연결되는 도약 와인더 샤프트(3130)는 도약 탄성부(330)의 복원력에 의하여 도약 와인더 와이어(3120)를 통한 구속이 해제되어 이와 연결되는 도약 엔드부(3240)는 외부 방향으로 도약력을 방출할 수 있다(도 17 참조).

[0057] 한편, 본 발명의 도약 유니트는 도약 기능을 강화하기 위한 구성요소를 더 구비할 수도 있다. 즉, 도약 유니트(300)는 도약 엔드 보조부(350)를 더 구비하는데 도약 엔드 보조부(350)는 도약 엔드 보조 하우징 플레이트(3510)와 도약 엔드 보조 엔드부 플레이트(3530)와 도약 엔드 보조 탄성부(3520)를 포함한다. 도약 엔드 보조 하우징 플레이트(3510)는 하우징 바디(110)에 배치되고, 도약 엔드 보조 엔드부 플레이트(3530)는 도약 엔드부(340) 측에 배치되는데, 도약 엔드 보조 엔드부 플레이트(3530)는 도약 엔드 보조 하우징 플레이트(3510)의 단부에 회동 가능하게 배치된다. 도약 엔드 보조 하우징 플레이트(3510)와 도약 엔드 보조 엔드부 플레이트(3530)의 사이에는 도약 엔드 보조 연결부(3540)에 의하여 연결되는데, 도약 엔드 보조 연결부(3540)는 경첩 구조를 형성한다. 도약 엔드 보조 탄성부(3520)는 도약 엔드 보조 하우징 플레이트(3510)와 도약 엔드 보조 엔드부 플레이트(3530)의 사이에는 탄성 변형 가능하게 배치되는 도약 엔드 보조 탄성부(3520)이 배치되는데, 도약 엔드 보조 탄성부(3520)는 판 스프링 구조를 형성하되 소정의 경사각을 형성하여 도약 엔드 보조 하우징 플레이트(3510)와 도약 엔드 보조 엔드부 플레이트(3530) 사이에 초기 사이각을 제공한다. 도 20에 도시된 바와

같이, 도약 엔드 보조부(350)를 통하여 도약 엔드 보조 하우징 플레이트(3510)와 도약 엔드 보조 엔드부 플레이트(3530) 사이의 초기 사이각(γ)을 통하여 도약 유니트(300)의 도약 엔드부(340)와 지면 간에 소정의 각도, 예를 들어 50° 이상의 초기각 제공을 가능하게 하여 도약 로봇의 소정의 도약각을 유지하면서 도약 엔드부(340)가 지면에서 미끄러지는 것을 방지할 수도 있다. 뿐만 아니라, 도약 엔드 보조 탄성부의 구조를 통하여 도약 유니트는 도약시 진행방향으로 힘을 제공받는 것이 가능하여 소정의 방향으로의 도약 성능을 증진시킬 수도 있다.

[0058] 또 한편, 상기 실시예들에서 도약 로봇은 소정의 도약 제어 과정을 수행하기 위한 다른 구성요소들이 구비될 수 있다. 도 31에 도시된 바와 같이, 도약 로봇(10)은 상기한 구성 요소 이외에 제어부(20)와 저장부(30)를 구비하고 경우에 따라 연산부(40) 및 통신부(50)를 더 구비할 수 있다. 제어부(20)는 구동 유니트(200) 및 감지 유니트(400) 및 도약 유니트(300)와 전기적 소통을 이루고, 저장부(30)는 제어부(20)와 전기적 소통을 이루며 구동 유니트 및 도약 유니트에 대한 사전 설정 데이터를 사전 설정 저장하고, 연산부(40)는 제어부(20)의 제어 신호에 따라 소정의 연산 과정을 수행한다. 즉, 감지 유니트(400)의 거리 감지부(420) 및 영상 감지부(410) 및 기울기 감지부(430)에서 감지된 감지 데이터(감지 정보)는 제어부(20)로 전달되고 제어부(20)는 감지 정보를 저장부(30)에 사전 설정되어 저장된 사전 설정 데이터를 사용하여 연산부(40)에서 소정의 연산 과정을 거쳐 구동 유니트(200)의 구동 모터(220)와 도약 유니트(300)의 도약 구동 모터(3120)와 도약 엔드 모터(3420)를 구동시켜 소정의 구동력 형성 및 도약 모드를 실행하고 통신부(50)와의 소통을 통하여 영상 감지부(410)가 감지한 주변 환경에 대한 영상 정보를 사용자에게 전달할 수 있다.

[0059] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 일실시예에 따른 도약 로봇(10)의 제어 과정을 설명한다.

[0060] 도약 로봇(10)은 상기한 바와 같이, 하우징(100), 구동 유니트(200), 도약 유니트(300), 감지 유니트(400), 제어부(20) 및 저장부(30)를 구비하는데, 본 발명의 일실시예에 따른 도약 로봇(10)의 제어 방법은 초기화 단계(S1)와, 감지 단계(S10)와, 감지 단계(S20)와, 모드 판단 단계(S30)와, 모드 실행 단계(S40)를 포함한다.

[0061] 먼저, 초기화 단계(S20)에서 제어부(20)를 구비하는 도약 로봇(10)이 제공되고 제어부(20)는 도약 로봇(10)을 기동을 초기화한다. 예를 들어, 초기화 단계(S1)에서 제어부(20)는 감지 유니트(400)를 초기화시키거나 또는 구동 유니트(200)의 구동 모터(220)에 구동 신호를 인가하여 전진 이동하도록 한다.

[0062] 그런 후, 제어부(20)는 감지 유니트(400)에 제어 신호를 인가하여 도약 로봇(10)의 주위 환경을 감지하도록 한다(S20). 감지 단계(S20)는 본 실시예에서, 전방 거리 센서 감지 단계(S11)와 전방 장애물 감지 단계(S13)와 상방 거리 센서 감지 단계(S15)와 상방 장애물 감지 단계(S17)을 포함한다. 전방 거리 센서 감지 단계(S11)에서 제어부(20)는 감지 유니트(400)의 거리 감지부(420) 중 전방 거리 감지부(421)에 제어 신호를 인가하여 도약 로봇(10)의 전방 환경을 감지하도록 한다(S11). 그런 후, 제어부(20)는 전방 거리 감지부(421)와 소통을 이루어 감지 데이터를 입력받고 도약 로봇(10)의 주행 방향, 즉 전방 환경에 장애물이 존재하는지 여부를 판단한다(S13). 만약 단계 S13에서 제어부(20)가 전방 환경에 장애물이 존재하지 않는 것으로 판단한 경우, 제어부(20)는 단계 S11로 제어 흐름을 복귀시켜 제어 과정을 반복한다. 반면, 단계 S11에서 제어부(20)가 전방 환경에 장애물이 존재하는 것으로 판단한 경우, 제어부(20)는 제어 흐름을 단계 S15로 전달하여 상방 거리 센서 감지 단계(S15)를 실행한다. 제어부(20)는 상방 거리 센서 감지 단계(S15)에서 상방 거리 감지부(423)에 제어 신호를 인가하여 도약 로봇(10)의 전방 주행 방향에 대하여 지면에 대하여 소정의 각도를 이루는 영역, 즉 상방 환경에 대한 감지 기능을 실행하고, 그런 후, 제어부(20)는 상방 장애물 감지 단계(S17)를 실행한다. 이를 통하여 상방 환경 내 장애물 존재 여부와 장애물이 존재하는 경우 장애물과의 거리 정보를 취득할 수 있다. 단계 S17에서 장애물이 존재하지 않는 것으로 판단되는 경우 제어부(20)는 제어 흐름을 단계 S15로 전달하여 과정을 반복하고 단계 S17에서 제어부(20)가 장애물이 존재하는 것으로 감지 판단한 경우 제어부(20)는 제어 흐름을 단계 S20으로 전달한다.

[0063] 이와 같은 감지 단계(S10)가 이루어진 후, 제어부(20)는 모드 판단 단계(S20)를 실행하여 도약 로봇(10)이 실행되어야 할 작동 모드를 판단한다. 모드 판단 단계(S20)는 전방 거리 센서 감지 단계(S11)를 구비한다. 모드 판단 단계(S20)는 측정 데이터 연산 단계(S21)와 높이 비교 단계(S23)를 포함한다. 제어부(20)는 측정 데이터 연산 단계(S21)에서 감지된 감지 데이터에 기초하여 감지된 장애물에 대한 측정 거리(Dmea)와 측정 높이(Hmea)를 연산한다. 도 21 및 도 22에는 도약 로봇(10)의 주행 과정시 전방 및 상방에 장애물 감지 과정을 나타내는 개략적인 상태도가 도시되는데, 도 21에 도시된 바와 같이 도약 로봇(10)이 구동 모터로부터의 구동력에 의하여 구동 휠을 통하여 전방 주행을 이루고 제어부(20)의 제어 신호에 따라 감지 유니트(400)의 거리 감지부(420) 중 전방 거리 감지부(421)가 전방 장애물을 감지한 경우 제어부(20)는 거리 감지부(420)로부터의 감지 신호에 기초

하여 도약 로봇(10)과 전방 장애물 간의 측정 거리(Dmea)를 산출한다. 거리 감지부(420)에서 감지된 신호에 기초한 값에서 전방 거리 감지부(421)와 도약 로봇(10)의 장애물을 향한 최전방 부위와의 거리 차를 감안하여 측정 거리(Dmea)가 연산될 수 있다. 또한, 도약 로봇(10)이 전방 이동하여 상방 거리 감지부(423)가 상방 영역에서의 장애물을 감지한 경우, 상방 거리 감지부(423)의 감지 데이터는 제어부(20)로 전달되고 상방 거리 감지부(423)의 사전 설정된 지면과의 사전 설정각(θ)에 기초하여 감지된 상방 장애물과의 거리(dH2) 및 전방 장애물과의 거리를 측정하여 측정 거리(Dmea)를 갱신한다. 이들 감지 데이터에 기초하여 제어부(20)는 장애물의 측정 높이(Hmea)를 연산 도출한다(S21). 즉, 측정 높이는 $H_{mea} = d_{H2} \sin \theta + h$ 로 산출될 수 있다.

[0064] 그런 후, 제어부(20)는 측정 높이(Hmea)를 저장부(30)에 저장된 사전 설정 데이터에 포함되는 최대 도약 높이(Hmax)와 비교한다(S23). 제어부(20)가 측정 높이(Hmea)가 최대 도약 높이(Hmax) 이상이라고 판단한 경우, 제어부(20)는 도약 로봇(10)이 도약할 수 없는 높이라고 판단하고 도약 로봇(10)이 작동 하여야 할 모드가 원격 모드라고 판단한다(S25). 반면, 제어부(20)가 측정 높이(Hmea)가 최대 도약 높이(Hmax) 미만이라고 판단한 경우 제어부(20)는 도약 로봇(10)이 작동하여야 할 모드는 도약 모드라고 판단한다(S27).

[0065] 모드 판단 단계(S20)가 완료된 후, 제어부(20)는 선택된 작동 모드에 따라 소정의 모드를 실행하기 위한 모드 실행 단계(S30)를 수행하도록 한다. 모드 실행 단계(S30)에서 제어부(20)는 도약 로봇(10)이 실행되어야 할 작동 모드가 도약 모드인지 여부를 판단하고(S31), 도약 여부가 아닌 경우 제어부(20)는 제어 흐름을 단계 S32로 전환하여 소정의 원격 모드를 실행한다. 원격 모드는 사용자에게 의하여 제어되는 소정의 사전 설정 모드로서 도약 로봇(10)이 자율 도약하기 어려운 경우 사용자가 제어하도록 하는 작동 모드이다. 도약 모드는 도약 로봇(10)이 자율적으로 주행하고 도약하는 모드로서, 단계 S31에서 작동 모드가 도약 모드라고 판단된 경우, 제어부(20)는 소정의 도약 모드를 실행하기 위한 하부 단계를 수행한다. 도약 모드를 실행하기 위한 소정의 제어 과정을 수행한다. 모드 실행 단계(S30)는 도약 위치 확보 단계(S33)와, 도약력 결정 단계(S34)와, 도약각 결정 단계(S35)와, 도약 실행 단계(S36)를 포함하는데, 도약 위치 확보 단계(S33)에서 제어부(20)는 감지 데이터 및 저장부(30)의 사전 설정 데이터에 기초하여 도약 로봇(10)의 도약 위치(Ddes)를 확보하도록 하고, 도약력 결정 단계(S34)에서 감지 데이터와 사전 설정 데이터에 기초하여 도약 로봇(10)의 도약력, 즉 도약 탄성부의 압축되어야 하는 압축 길이를 연산하고 도약 유닛(300)의 도약 구동부(310)를 제어하고, 도약각 결정 단계(S35)에서 감지 데이터 및 사전 설정 데이터에 기초하여 도약 로봇(10)의 도약각을 도약 엔드부(340)의 길이를 조정하여 제어하고, 도약 실행 단계(S36)에서 도약 구동부(310)에 소정의 제어 신호를 인가하여 도약 로봇(10)의 도약을 실행한다.

[0066] 먼저, 도 27에 도시된 바와 같이 제어부(20)는 도약 위치 확보 단계(S33)를 수행하는데, 도약 위치 확보 단계(S33)는 도약 위치 연산 단계(S331)와, 도약 위치 감지 단계(S333)와, 도약 위치 비교 단계(S335)와, 도약 위치 조정 단계(S337)를 포함한다. 도약 위치 연산 단계(S331)에서 제어부(20)는 감지 데이터 및 사전 설정 데이터에 기초하여 도약 로봇의 도약 위치를 연산하는데, 도약 위치(Ddes)는 반복적인 실험을 통하여 얻어지는 사전 설정 데이터로서, 측정 높이(Hmea)에 대응하는 소정의 도약 위치(Ddes)를 연산 과정을 통하여 도출한다. 그런 후, 제어부(20)는 도약 로봇(10)의 전방 장애물과의 현재 거리를 감지하여 현재 측정 거리(Dmea)를 얻어 갱신한다(S333). 그런 후, 제어부는 현재 측정 거리(Ddes)와 도약 거리(Dmea) 간의 차이와 사전 설정 데이터에 포함되는 사전 설정 도약 위치 차이(ϵD)를 비교하고(S335), 제어부(20)가 현재 측정 거리(Ddes)와 도약 거리(Dmea) 간의 차이의 절대값이 사전 설정 데이터에 포함되는 사전 설정 도약 위치 차이(ϵD) 이하인 것으로 판단하는 경우, 제어부(20)는 구동 유닛(200)의 구동 모터(220)에 정지 신호를 인가하여 구동을 정지시킨다(S339). 반면, 단계 S335에서 제어부(20)가 현재 측정 거리(Ddes)와 도약 거리(Dmea) 간의 차이의 절대값이 사전 설정 데이터에 포함되는 사전 설정 도약 위치 차이(ϵD) 보다 크다고 판단하는 경우, 제어부(20)는 구동 유닛(200)의 구동 모터(220)에 제어 신호를 인가하여 전후 위치 조정을 하고(S337), 단계 S333으로 제어 흐름을 전환시켜 소정의 도약 위치로 도약 로봇을 위치 조정한다.

[0067] 그런 후, 제어부(20)는 도약력 결정 단계(S34)를 수행하는데, 도약력 결정 단계(S34)는 도약력 결정 단계(S34)는 도약 탄성부 압축 길이 연산 단계(S341)와, 도약 탄성부 압축 길이 감지 단계(S343)와, 도약 압축 길이 비교 단계(S345)와, 도약력 조정 단계(S347)를 포함한다. 도약 탄성부 압축 길이 연산 단계(S341)에서 제어부(20)는 감지 데이터 및 사전 설정 데이터에 기초하여 도약 로봇의 도약력을 연산하는데, 도약력 연산은 도약 탄성부의 압축 길이를 통하여 이루어진다. 즉, 압축 길이(l_{des})는 도약 탄성부(330)의 비선형 강성을 이용한 특성식으로부터 도출된다. 본 발명의 일실시예에 따른 도약 탄성부의 비선형 강성을 이용한 특성식은 다음과 같이 표시된다.

$$\int_0^{l_{des}} k(l)dl = \frac{(M_b + M_e)^2 g}{M_b \eta_{eff} \sin^2 \alpha_0} H_{des}$$

[0068]

[0069]

여기서, $k(l)$ 은 원추형 코일 스프링 구조의 도약 탄성부의 비선형 강성을 나타내고, M_b 는 도약 로봇(10)의 중량을, M_e 는 도약 엔드부의 중량, η_{eff} 는 도약 로봇(10)의 도약 효율을, α_0 는 도약 로봇의 초기 도약각을, g 는 중력 가속도를 나타내는데, 이들은 실험 등을 통하여 사전 설정될 수 있다. 또한, $k(l)$ 의 경우 도약 탄성부의 비선형 강성의 특성식에 대한 정보가 없을 경우, 도약 탄성부에 하중을 증가시켜며 측정된 변위로부터 커브 피팅(curve fitting) 등을 통하여 도약 탄성부의 비선형 강선의 특성식에 대한 근사식을 얻을 수 있다. 상기 특성식으로부터 압축 길이(l_{des})가 산출될 수 있다.

[0070]

그런 후, 제어부(20)는 감지 유니트(400)로 하여금 도약 로봇(10)의 도약 탄성부에 대한 현재 압축 길이(l_{mea})를 감지하여 취득한다(S343). 그런 후, 제어부(20)는 현재 압축 길이(l_{mea})와 압축되어야 할 압축 길이(l_{des})의 차이와 사전 설정 데이터에 포함되는 사전 설정 도약 압축 길이 차이(ϵl)을 비교하고(S345), 제어부(20)가 현재 압축 길이(l_{mea})와 압축되어야 할 압축 길이(l_{des}) 차이의 절대값이 사전 설정 데이터에 포함되는 사전 설정 도약 압축 길이 차이(ϵl) 이하인 것으로 판단하는 경우, 제어부(20)는 도약 구동부(310)의 도약 구동 모터(3110)의 구동을 정지시킨다(S349). 반면, 단계 S345에서 제어부(20)가 현재 압축 길이(l_{mea})와 압축되어야 할 압축 길이(l_{des}) 차이의 절대값이 사전 설정 데이터에 포함되는 사전 설정 도약 압축 길이 차이(ϵl)보다 크다고 판단하는 경우, 제어부(20)는 도약 유니트(300)의 도약 구동부(310)에 제어 신호를 인가하여 도약 구동부(310)의 도약 구동 모터(3110)의 회동 방향을 조정하여(S347), 단계 S343으로 제어 흐름을 전환시켜 소정의 도약 구동부의 압축 길이를 조정하여 도약력을 제어한다.

[0071]

도약각 결정 단계(S35)는 도약각 연산 단계(S351)와, 도약각 감지 단계(S353)와, 도약각 감지 비교 단계(S355)와, 도약각 조정 단계(S357)는 감지 데이터 및 사전 설정 데이터에 기초하여 도약 로봇의 도약각을 연산하는데, 목표 도약각(α_{des})은 현재 장애물을 도약하기 위한 값으로서 도약각은 다음과 같은 연산식을 통하여 산출될 수 있다.

$$\alpha = \frac{1}{2} \sin^{-1} \left(\frac{2(M_b + M_e)^2}{M_b \int_0^{l_{des}} k(l)dl} g D_{des} \right)$$

[0072]

[0073]

그런 후, 제어부(20)는 감지 유니트(400)의 기울기 감지부(430)를 통하여 현재 도약 로봇(10)의 지면에 대한 기울기, 즉 현재 도약각을 감지 측정한다(S353). 자이로 센서 내지 가속도 센서로 측정 감지되는 현재 도약각과 목표 도약각을 사용하여 제어부(20)는 목표 도약각(α_{des})과 현재 도약각(α_{mea})과의 차이의 절대값을 사전 설정 데이터에 포함되는 사전 설정 도약각 차이($\epsilon \alpha$)를 비교하고(S355), 제어부(20)가 목표 도약각(α_{des})과 현재 도약각(α_{mea})과의 차이의 절대값이 사전 설정 데이터에 포함되는 사전 설정 도약각 차이($\epsilon \alpha$) 이하인 것으로 판단되는 경우, 제어부(20)는 도약 엔드부(340)의 도약 엔드 모터의 구동을 정지시킨다(S359). 반면, 단계 S355에서 제어부(20)가 목표 도약각(α_{des})과 현재 도약각(α_{mea})과의 차이의 절대값이 사전 설정 데이터에 포함되는 사전 설정 도약각 차이($\epsilon \alpha$)보다 크다고 판단되는 경우, 제어부(20)는 도약 엔드부(340)의 도약 엔드 모터에 제어 신호를 인가하여 도약 엔드부(340)의 도약 엔드팁의 길이를 조정하여 궁극적으로 도약각을 조정하고(S357), 단계 S353으로 제어 흐름을 전환시켜 소정의 도약 엔드부의 도약각을 제어한다.

[0074]

도약각 결정 단계(S35)가 완료된 후, 제어부(20)는 도약 유니트(300)의 도약 구동부(310)의 도약 구동 모터(3110)에 소정의 제어 신호를 인가하는 도약 실행 단계(S36)가 수행된다. 즉, 제어부(20)는 도약력을 축적하기 위하여 실행되었던 도약 구동 모터(3110)의 회동 방향과 반대되는 방향으로 회동하도록 제어 신호를 인가함으로써 도약 클러치(320)의 도약 와인더 샤프트의 구속을 해제하여 도약 탄성부를 통한 도약력 분출이 가능하도록 한다.

[0075]

도약 실행 단계(S36)가 완료된 후, 제어부(20)는 도약 로봇(10)의 연속 도약 여부를 판단하기 위한 연속 도약 판단 단계(S37)를 포함한다. 제어부(20)는 연속 도약 판단 단계(S37)에서 도약 로봇이 연속적으로 도약하여야 하는지를 판단한다. 연속 도약 판단 단계(S37)는 현재 도약각 감지 단계(S371)와 도약각 비교 단계(S373)와 연속 전방 거리 센서 감지 단계(S375)와 연속 전방 장애물 감지 단계(S377)을 포함한다. 현재 도약각 감지 단계(S371)에서 제어부(20)는 기울기 감지부(430)에 제어 신호를 인가하여 현재 기울기, 즉 현재 도약각을 감지하여 갱신한다. 그런 후, 제어부(20)는 현재 도약각(α_{mea})과 기준 도약각을 비교하는데(S373), 여기서 기준 도약각

은 90도로 설정되는데 기준 도약각은 사전 설정 데이터에 포함되어 저장부(30)에 저장된다. 제어부(20)는 기준 도약각과 현재 도약각을 비교하여 도약 로봇(10)이 도약 실행으로 인하여 뒤집어진 상태를 이루는지 여부를 판단한다.

[0076] 단계 S373에서 제어부(20)가 현재 도약각이 기준 도약각 이상으로 뒤집어진 것으로 판단하는 경우, 원격 모드로 전환하여 사용자에게 의한 동작 지원을 이루도록 한다(S379). 반면, 단계 S373에서 제어부(30)가 단계 S375에서 현재 도약각이 기준 도약각보다 작은 값을 갖는다면 뒤집어지지 않은 정상 상태로 판단하고, 제어부(30)는 제어 흐름을 전방 영역에 장애물이 존재하는지 여부를 판단하기 위한 연속 전방 장애물 감지 단계(S377)를 수행한다. 제어부(20)가 단계 S377에서 전방에 장애물이 존재하는 것으로 판단한 경우 제어 흐름을 단계 S1으로 전달하여 소기의 도약 로봇 제어 과정을 반복하고, 제어부(20)가 전방에 장애물이 존재하지 않는 것으로 판단한 경우 도약 로봇의 자율 주행을 통한 도약 로봇 제어 과정을 종료한다.

[0077] 상기한 바와 같이, 본 발명에 따른 도약 로봇 및 이의 제어 방법을 통하여 보다 효율적인 도약 로봇을 자율 주행을 이룰 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0078] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 도약 로봇의 개략적인 사시도이다.
- [0079] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 도약 로봇의 다른 시점에 따른 개략적인 사시도이다.
- [0080] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 도약 로봇의 개략적인 분해 사시도이다.
- [0081] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 도약 로봇의 다른 시점에 따른 개략적인 분해 사시도이다.
- [0082] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 도약 로봇의 개략적인 구동 유닛의 개략적인 분해 사시도이다.
- [0083] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 도약 로봇의 일부 구성요소가 생략된 상태의 개략적인 사시도이다.
- [0084] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 도약 로봇의 도약 유닛의 도약 클러치에 대한 개략적인 분해 사시도이다.
- [0085] 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 도약 로봇의 도약 유닛의 도약 클러치에 대한 다른 시점에서의 개략적인 사시도이다.
- [0086] 도 9 및 도 10은 본 발명의 일실시예에 따른 도약 로봇의 도약 엔드부의 개략적인 사시도 및 분해 사시도이다.
- [0087] 도 11 및 도 12는 본 발명의 일실시예에 따른 도약 로봇의 도약 탄성부 및 도약 엔드부의 다양한 작동 상태에 대한 상태도이다.
- [0088] 도 13 내지 도 17은 본 발명의 일실시예에 따른 도약 로봇의 도약 클러치의 작동 상태도이다.
- [0089] 도 18은 본 발명의 일실시예에 따른 도약 로봇의 변형예에 대한 개략적인 일부 사시도이다.
- [0090] 도 19는 도 18의 상태를 나타내는 부분 상태 단면도이다.
- [0091] 도 20은 본 발명의 일실시예에 따른 도약 로봇의 도약 유닛의 변형예를 나타내는 상태도이다.
- [0092] 도 21 및 도 22는 본 발명의 일실시예에 따른 도약 로봇의 도약 과정을 나타내는 개략적인 상태도이다.
- [0093] 도 23은 본 발명의 일실시예에 따른 도약 로봇 제어 방법의 개략적인 제어 흐름도이다.
- [0094] 도 24는 본 발명의 일실시예에 따른 도약 로봇 제어 방법의 감지 단계에 대한 흐름도이다.
- [0095] 도 25는 본 발명의 일실시예에 따른 도약 로봇 제어 방법의 모드 판단 단계에 대한 흐름도이다.
- [0096] 도 26은 본 발명의 일실시예에 따른 도약 로봇 제어 방법의 모드 실행 단계에 대한 흐름도이다.
- [0097] 도 27은 본 발명의 일실시예에 따른 도약 로봇 제어 방법의 모드 실행 단계의 도약 위치 확보 단계에 대한 흐름도이다.
- [0098] 도 28은 본 발명의 일실시예에 따른 도약 로봇 제어 방법의 모드 실행 단계의 도약력 결정 단계에 대한 흐름도이다.

[0099] 도 29는 본 발명의 일실시예에 따른 도약 로봇 제어 방법의 모드 실행 단계의 도약각 결정 단계에 대한 흐름도이다.

[0100] 도 30은 본 발명의 일실시예에 따른 도약 로봇 제어 방법의 연속 도약 판단 단계에 대한 흐름도이다.

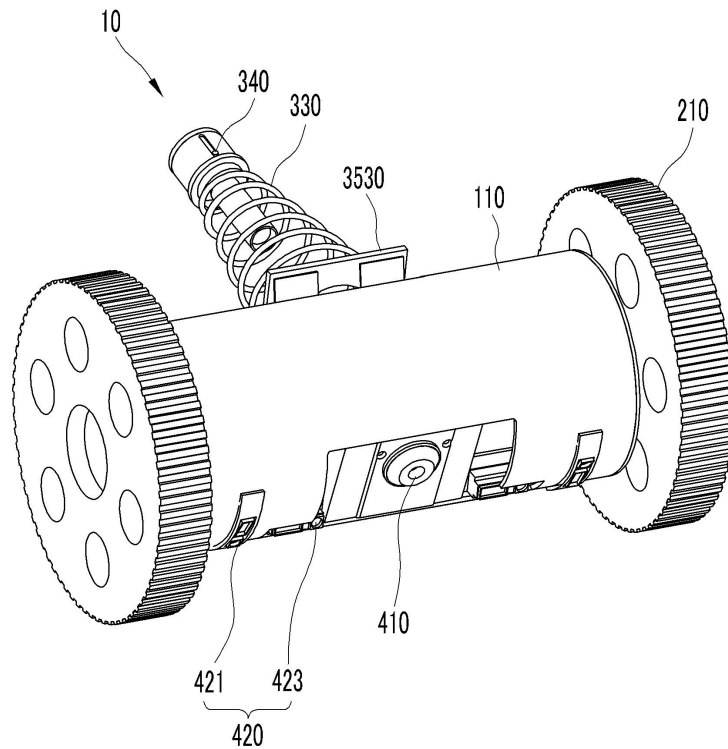
[0101] 도 31은 본 발명의 일실시예에 따른 도약 로봇 제어의 개략적인 블록 선도이다.

[0102] *도면의 주요부분에 대한 부호의 설명*

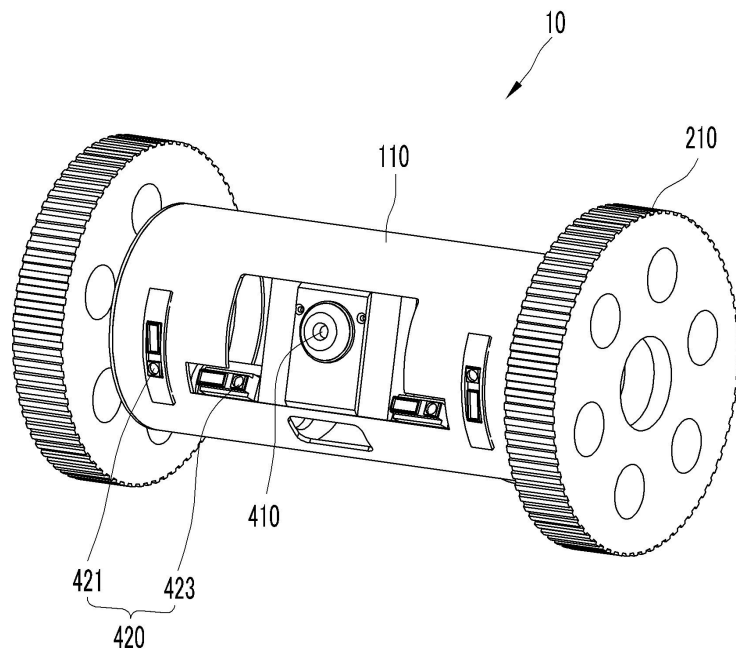
[0103]	10...도약 로봇	100...감지부
[0104]	200...제어부	300...저장부
[0105]	400...연산부	500...구동부
[0106]	600...작동부	700...충전부

도면

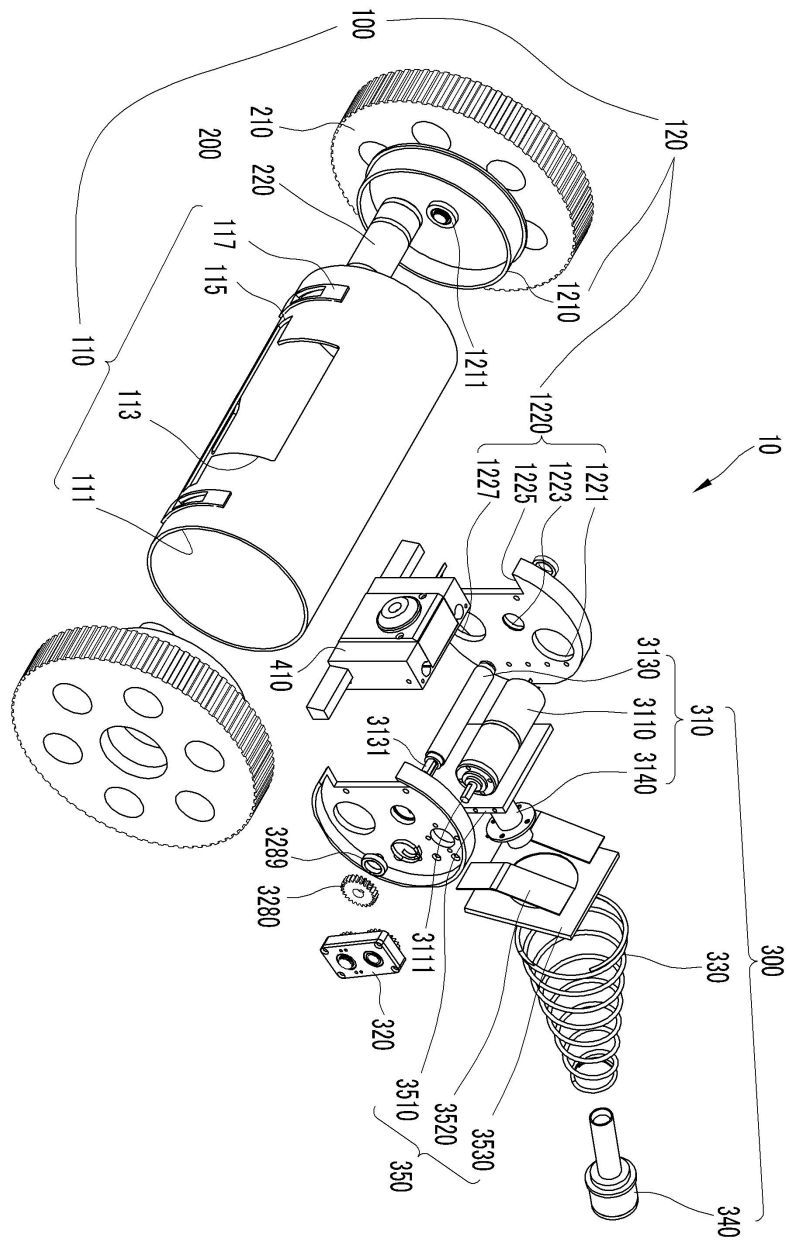
도면1



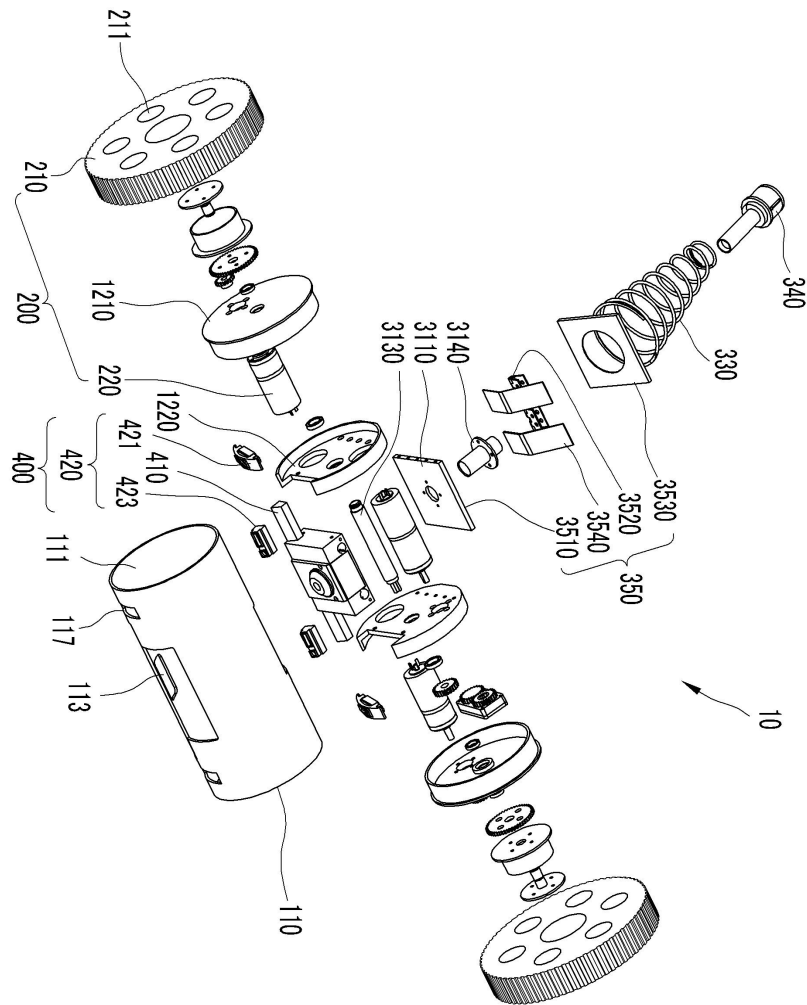
도면2



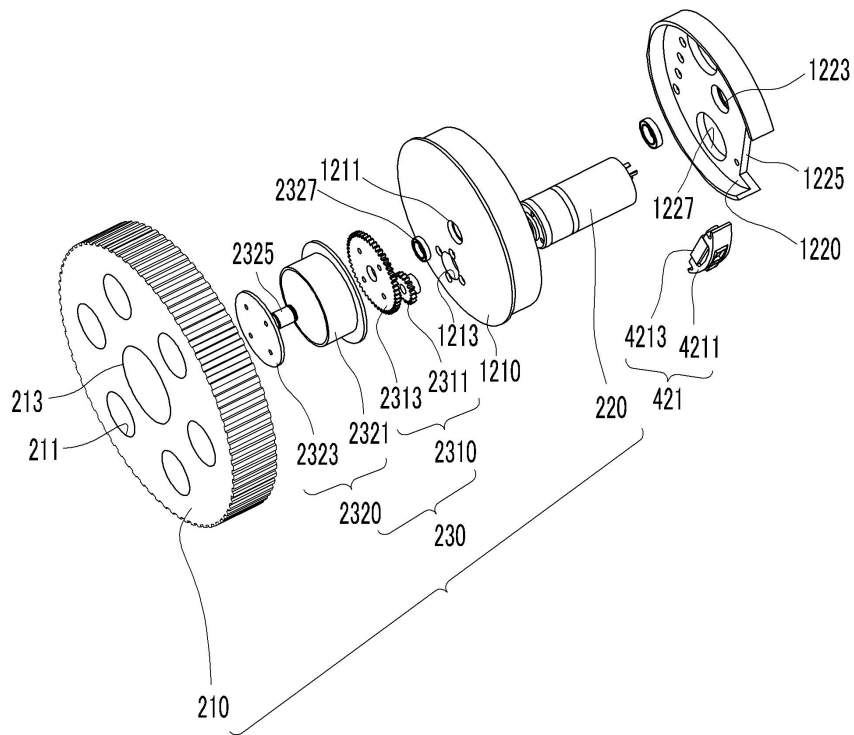
도면3



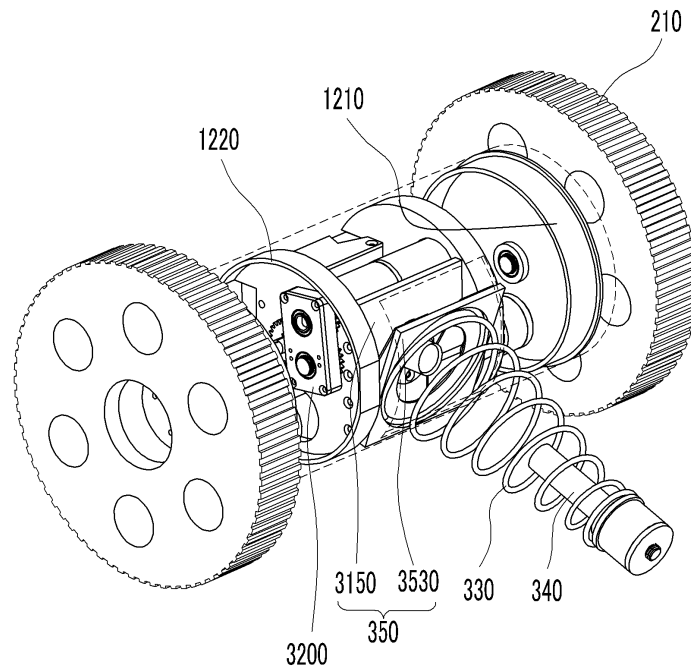
도면4



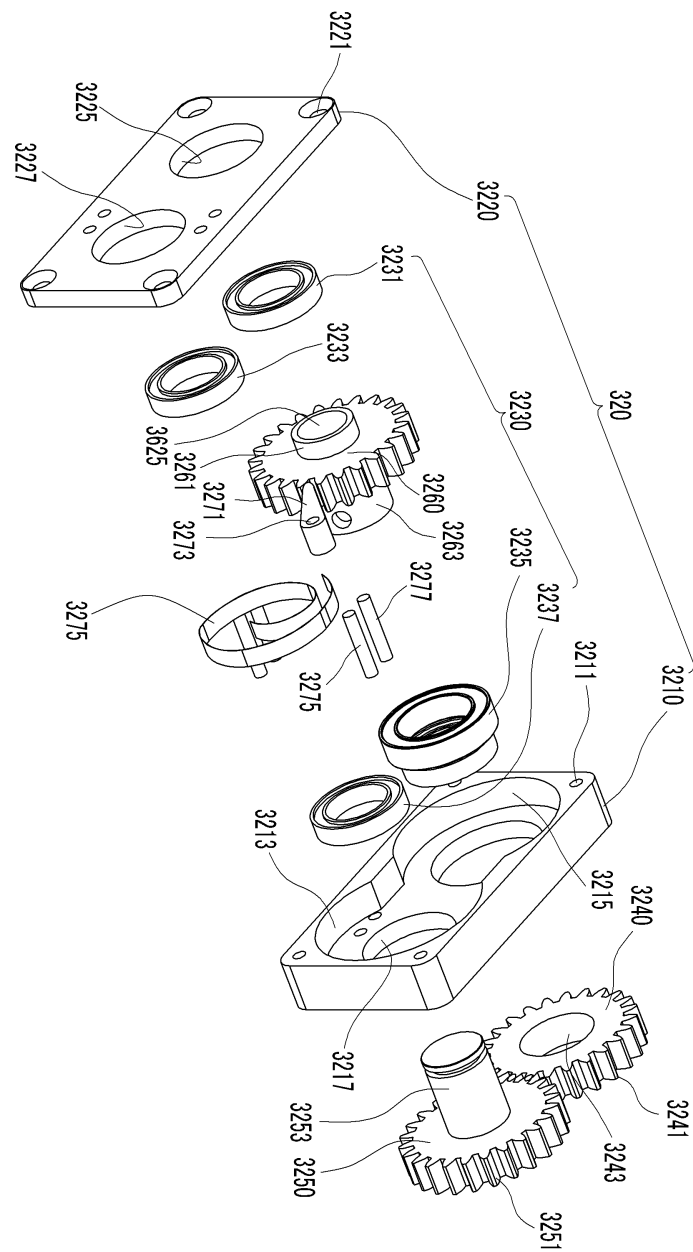
도면5



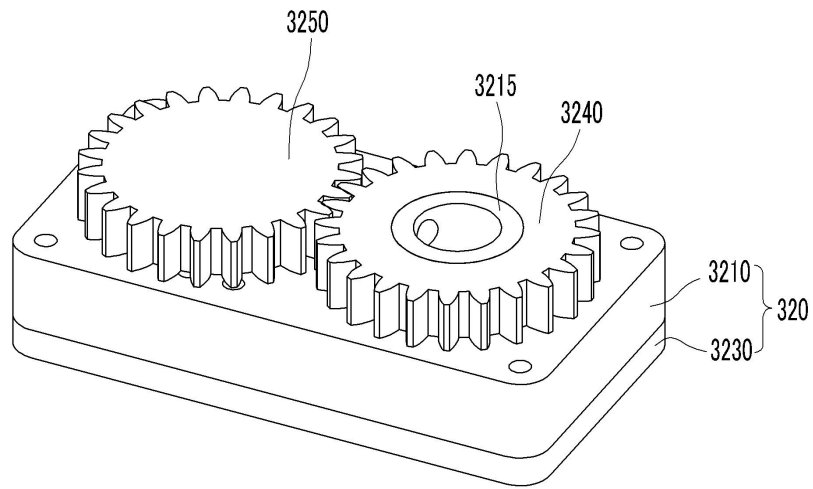
도면6



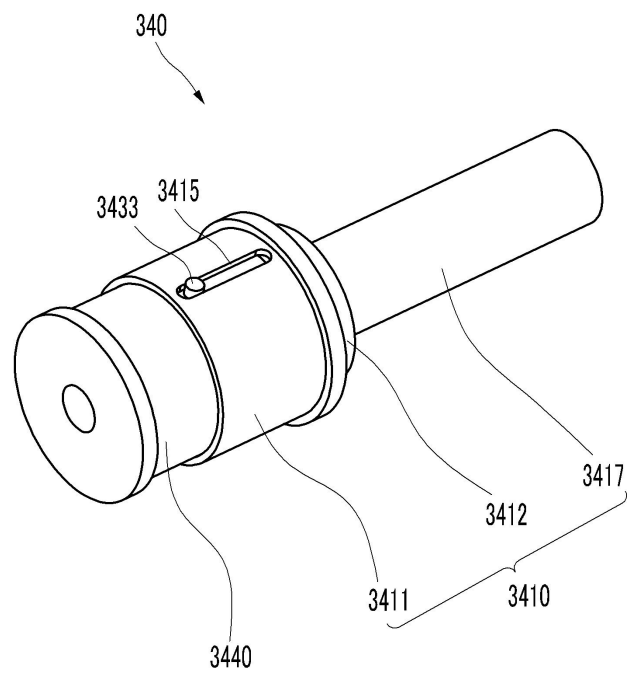
도면7



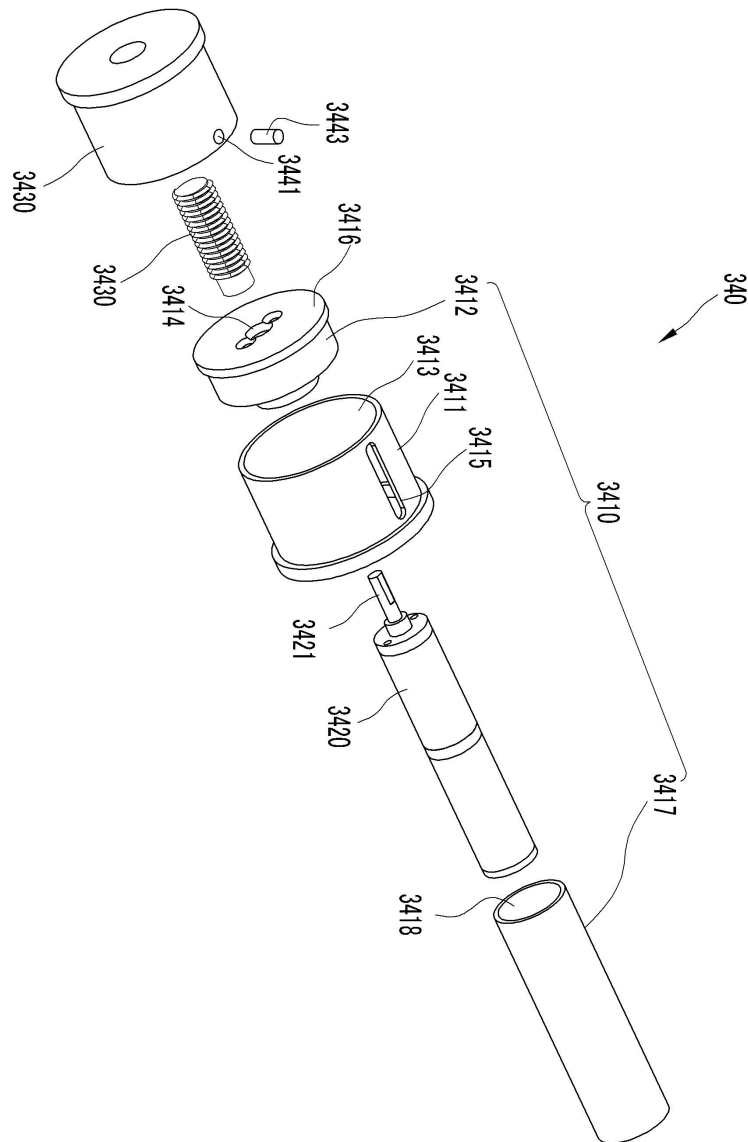
도면8



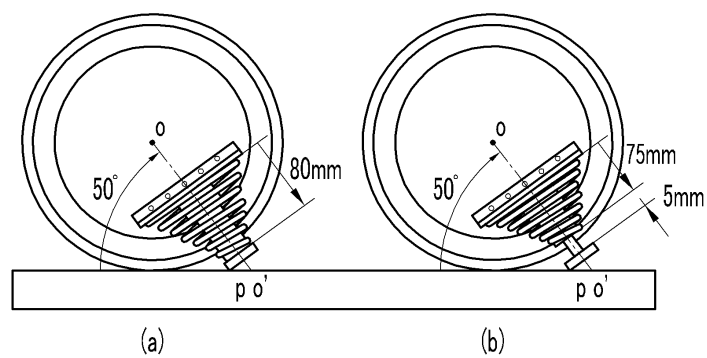
도면9



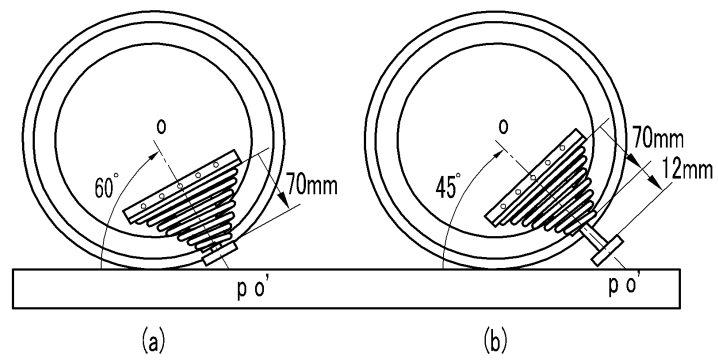
도면10



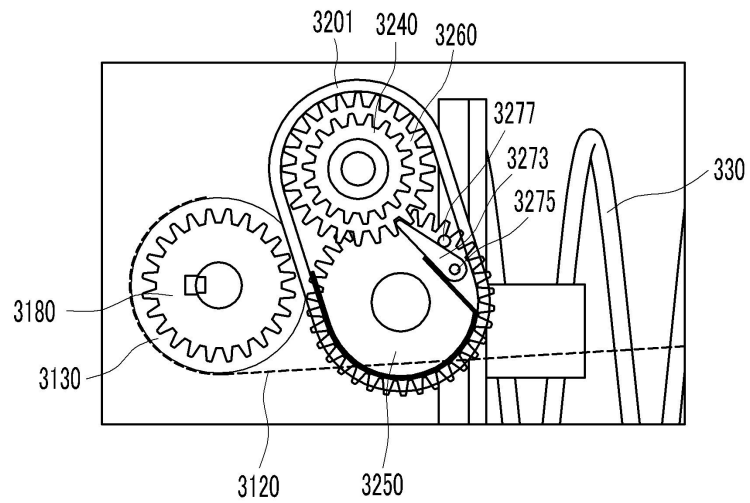
도면11



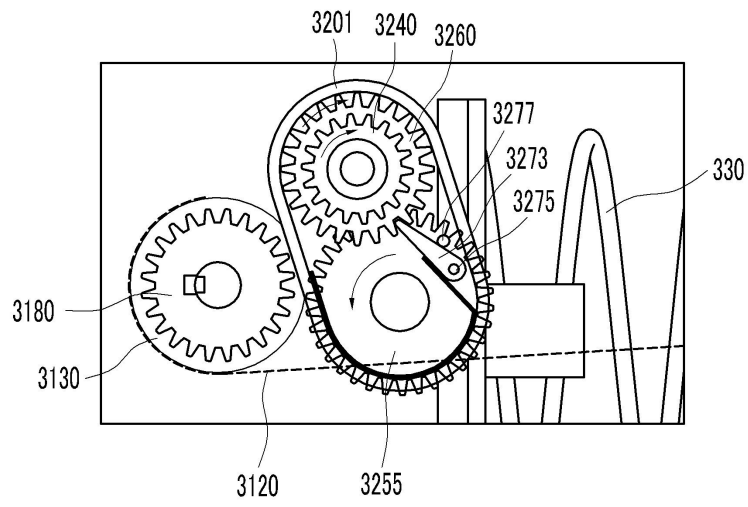
도면12



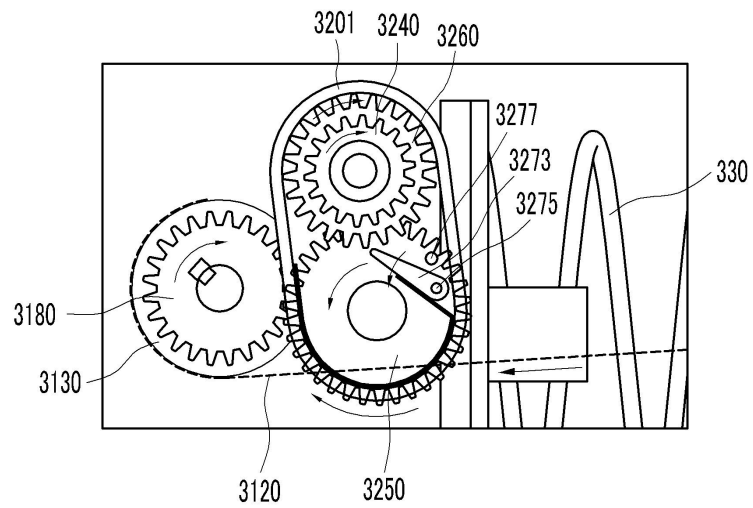
도면13



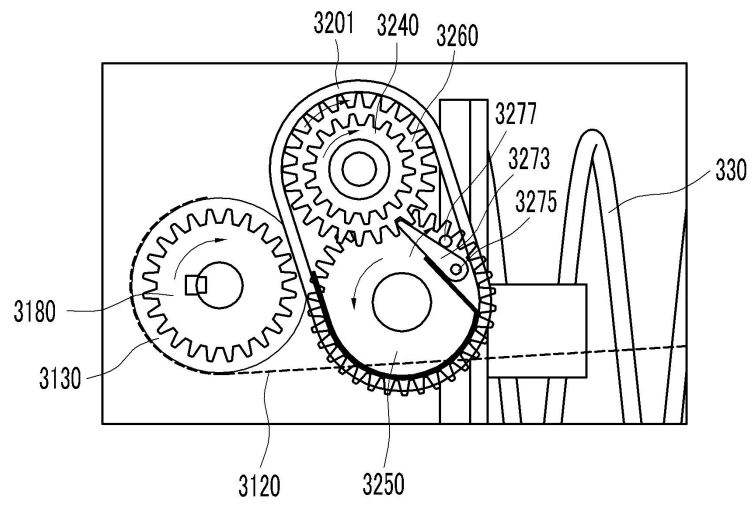
도면14



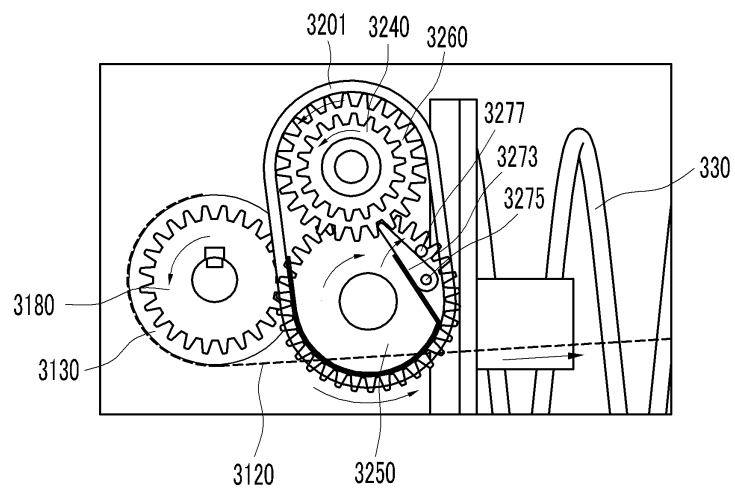
도면15



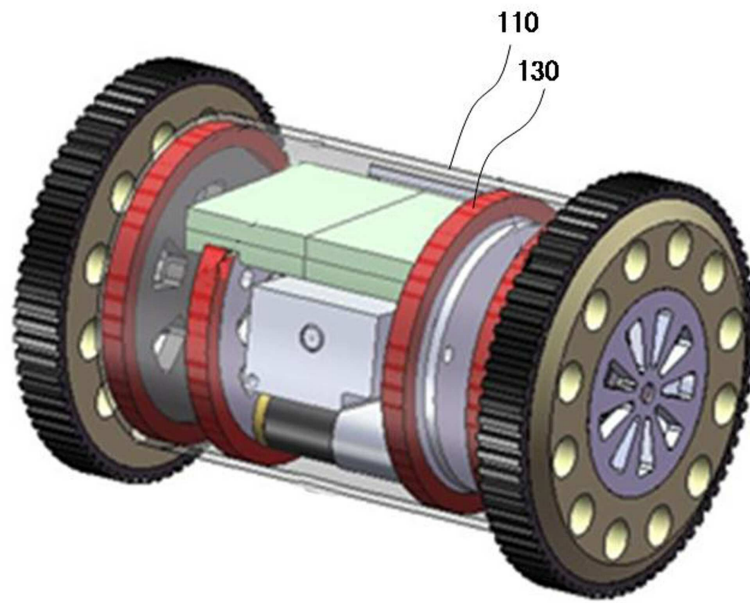
도면16



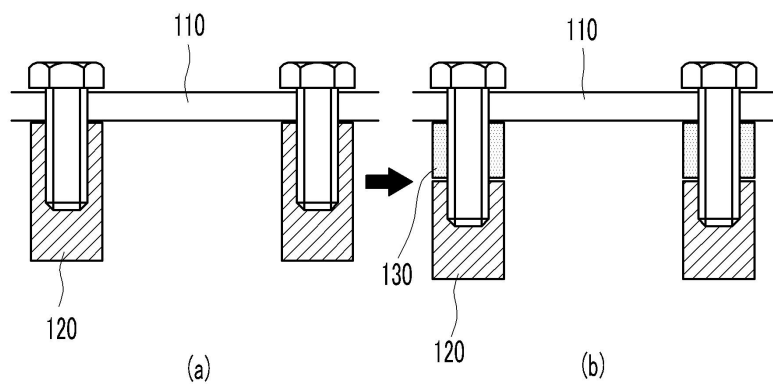
도면17



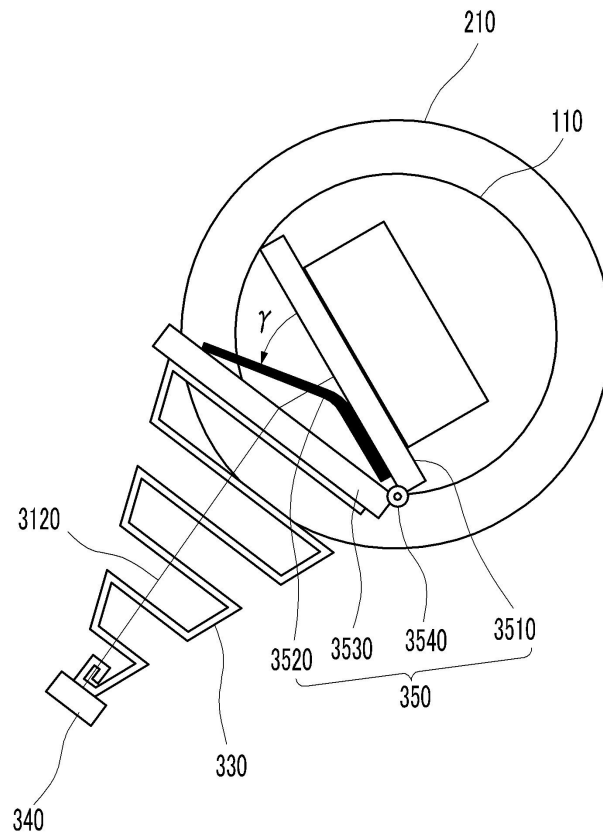
도면18



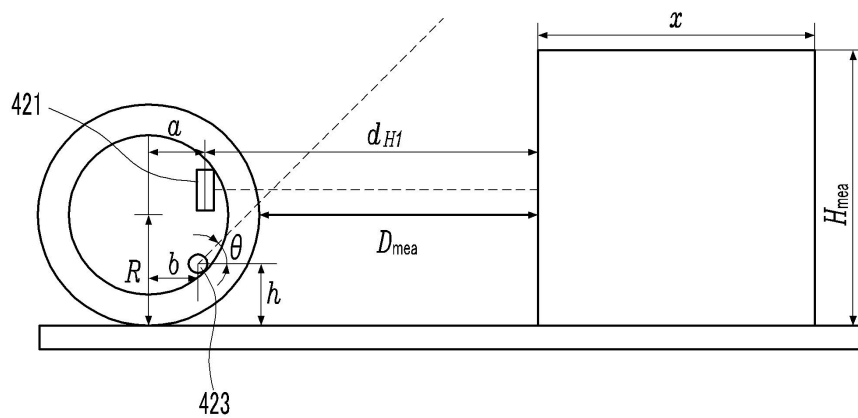
도면19



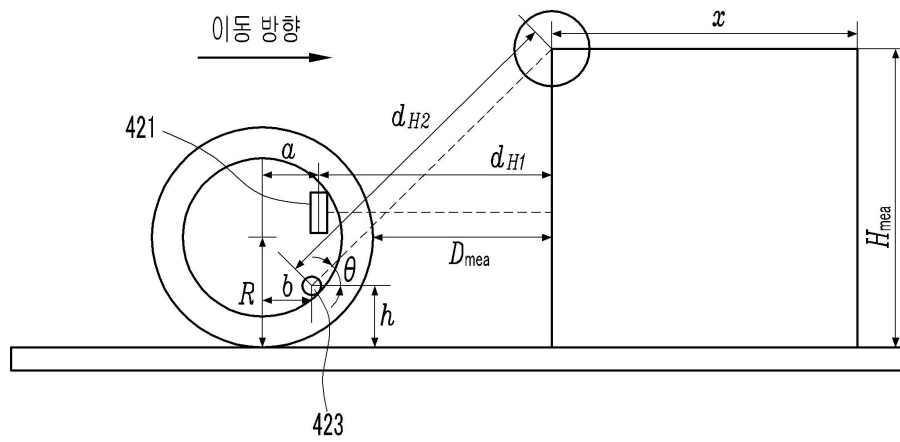
도면20



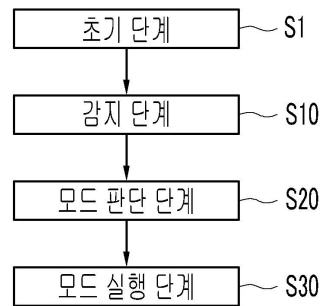
도면21



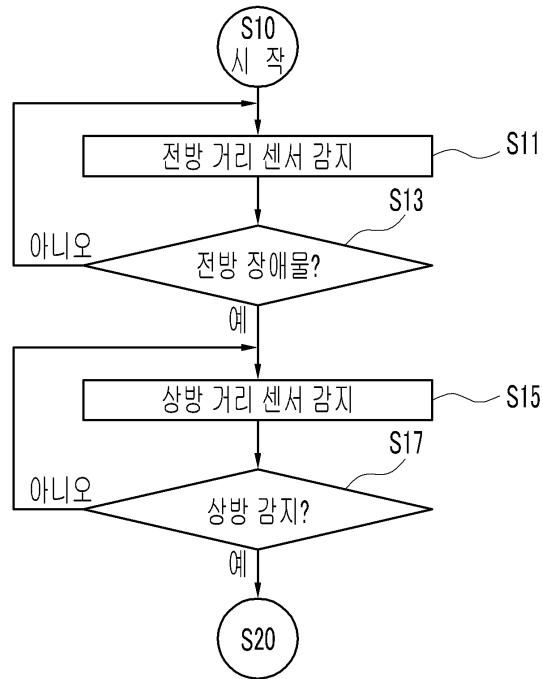
도면22



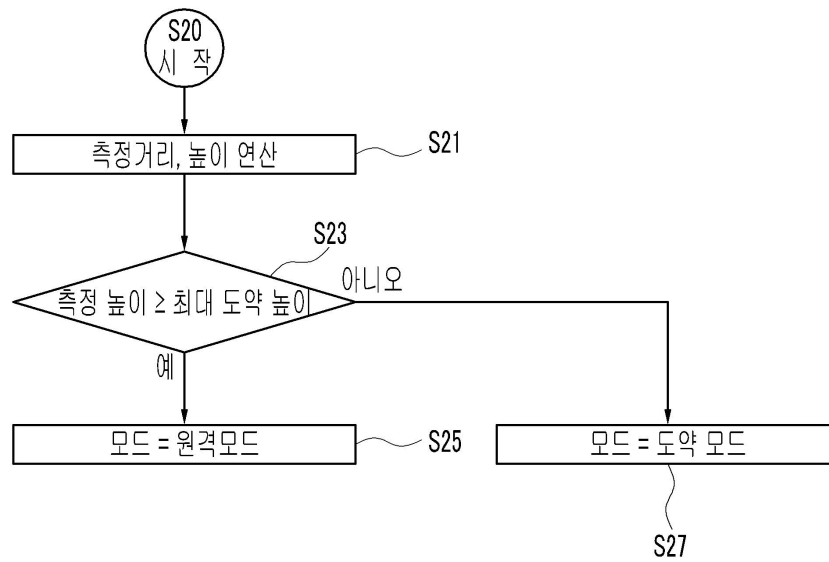
도면23



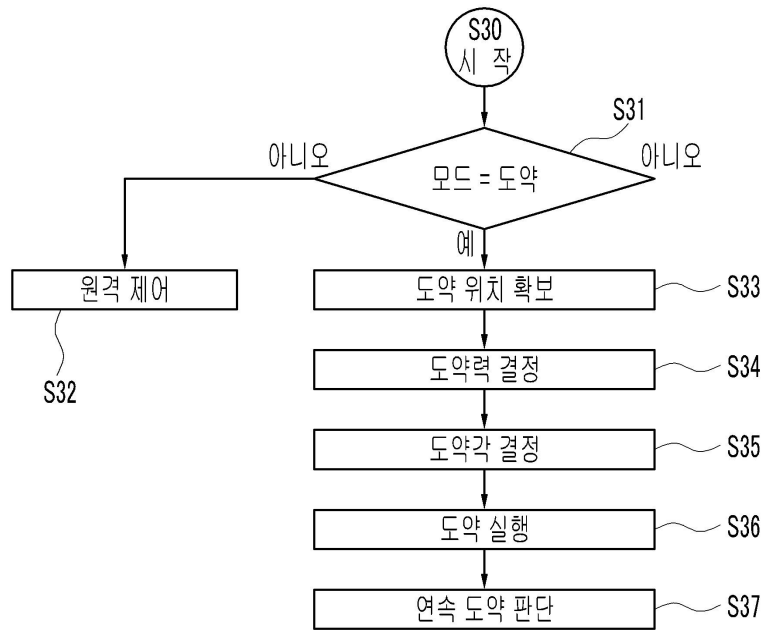
도면24



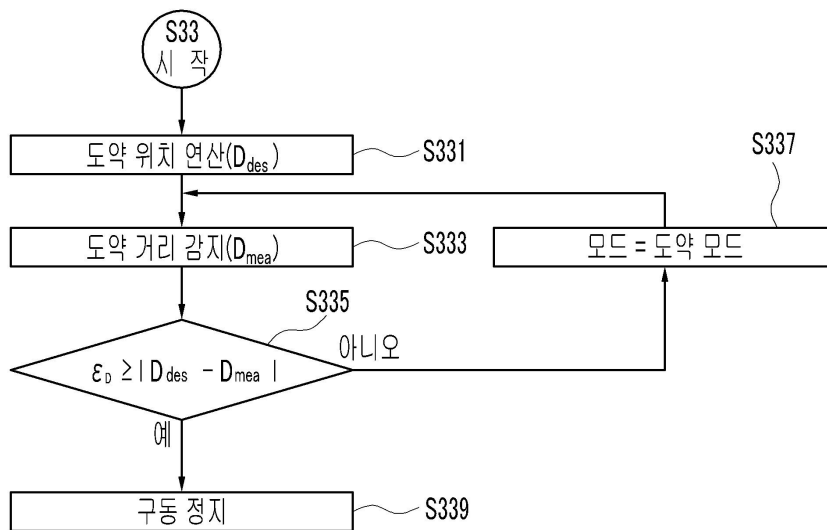
도면25



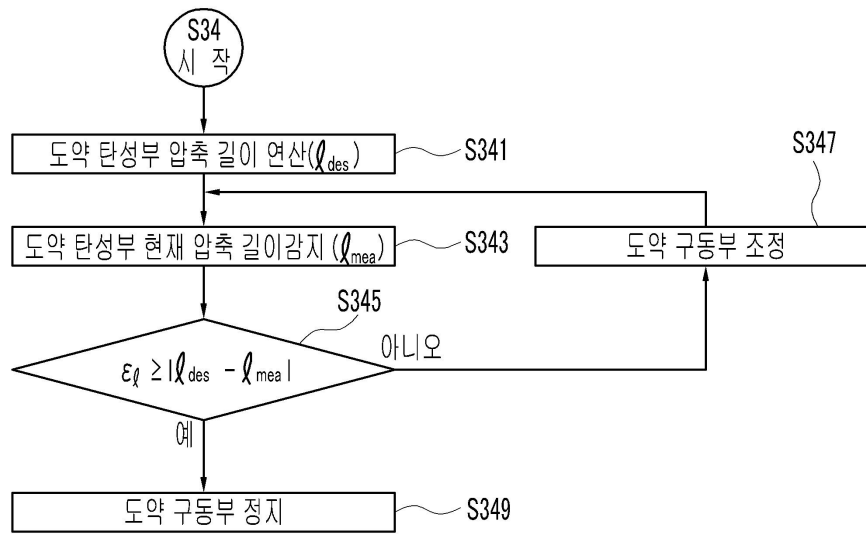
도면26



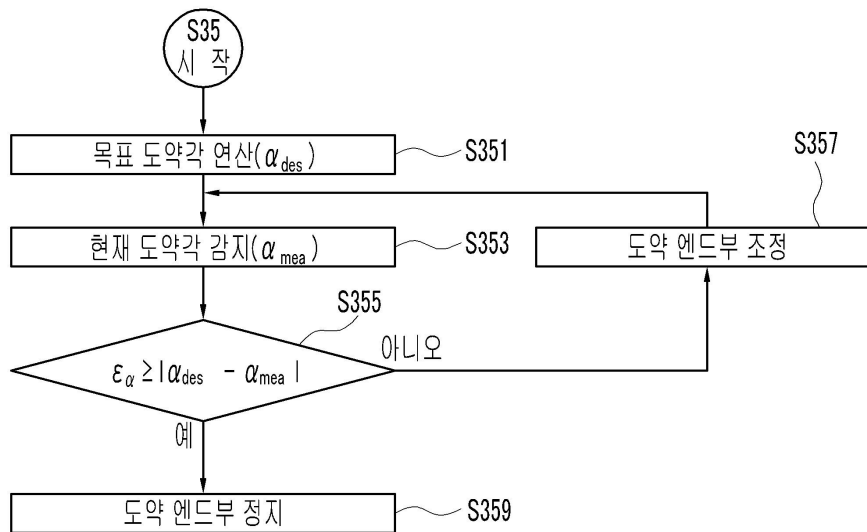
도면27



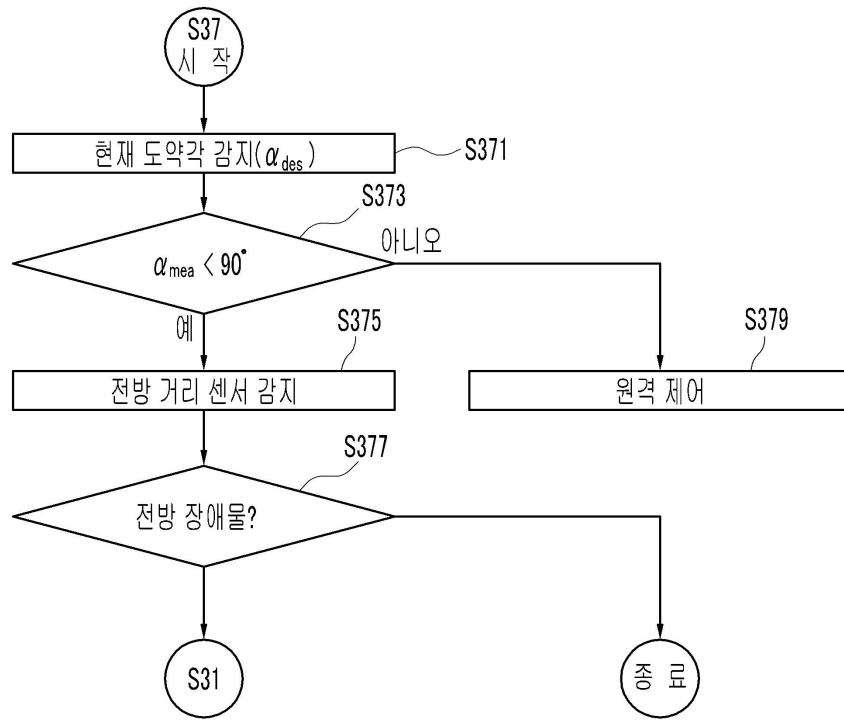
도면28



도면29



도면30



도면31

