



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년03월07일

(11) 등록번호 10-2507241

(24) 등록일자 2023년03월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*B25J 11/00* (2006.01)    *B25J 19/02* (2006.01)  
*B25J 5/00* (2006.01)    *B25J 5/02* (2006.01)  
*B25J 9/00* (2006.01)    *B25J 9/10* (2006.01)  
*B25J 9/12* (2006.01)

(52) CPC특허분류  
*B25J 11/00* (2013.01)  
*B25J 19/02* (2013.01)

(21) 출원번호            10-2020-0170494

(22) 출원일자            2020년12월08일  
심사청구일자        2020년12월08일

(65) 공개번호            10-2022-0081055

(43) 공개일자            2022년06월15일

(56) 선행기술조사문헌  
KR2020170000608 U\*  
KR1020100112316 A\*  
WO2018043798 A1\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
주식회사 포스코  
경상북도 포항시 남구 동해안로 6261(괴동동)  
포항공과대학교 산학협력단  
경상북도 포항시 남구 청암로 77 (지곡동)  
(뒷면에 계속)

(72) 발명자  
유기성  
경상북도 포항시 남구 지곡로 155, 8동 1201호(지곡동, 교수아파트)

정완균  
경상북도 포항시 남구 지곡로 155, 5동 1204호(지곡동, 교수아파트)  
(뒷면에 계속)

(74) 대리인  
특허법인씨엔에스

전체 청구항 수 : 총 11 항

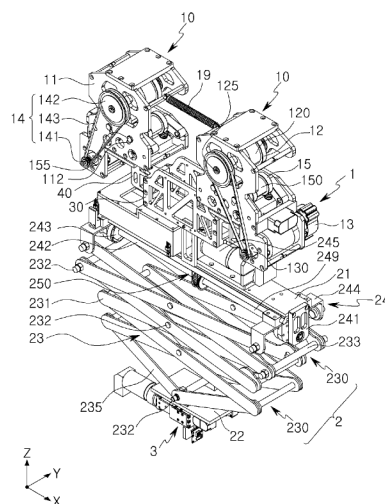
심사관 : 이상용

(54) 발명의 명칭 감시 로봇

(57) 요약

본 발명은 예컨대 컬버트 등과 같이 케이블이 밀집되어 있는 밀폐 공간 내에서 무인 점검 및 화재 감시를 수행할 수 있는 감시 로봇에 관한 것으로, 레일을 따라 이동하는 대차; 상기 대차의 하부에 위치하여 수직방향으로 승강하는 승강부; 및 상기 승강부의 하부에 배치된 센싱부를 포함하고, 상기 승강부는 복수의 단위 링크를 포함하며, 각 단위 링크는 X자로 교차하는 한 쌍의 링크부재를 포함하고, 하나의 단위 링크를 구성하는 한 쌍의 링크부재 중 어느 하나의 링크부재에는 다른 하나의 링크부재와 다른 단위 링크를 구성하는 링크부재 사이의 힌지축을 수용하는 안착홈이 형성될 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

**B25J 5/007** (2013.01)

**B25J 5/02** (2013.01)

**B25J 9/0009** (2013.01)

**B25J 9/102** (2013.01)

**B25J 9/107** (2013.01)

**B25J 9/126** (2013.01)

(73) 특허권자

**재단법인 포항산업과학연구원**

경북 포항시 남구 청암로 67 (효자동)

**한국로봇융합연구원**

경상북도 포항시 남구 지곡로 39(지곡동)

(72) 발명자

**문영민**

광주광역시 북구 첨단과기로 123(오룡동)

**이만기**

경상북도 포항시 북구 우창로 166, 202동 1602호(창포동, 창포메트로시티2단지)

**강형주**

경상북도 포항시 남구 효성로 55, 103동 1701호(효자동, 효자풍림아이원아파트)

**조건래**

경상북도 포항시 남구 효자로 62, 202동 405호(효자동, 테라비아타 in 지곡)

**박성호**

경상북도 포항시 남구 지곡로211번길 100, 362동 303호(지곡동, 그린빌라)

**김민규**

경상북도 포항시 북구 대이로176번길 15, 101동 201호(득량동, 경성홈타운1차아파트)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

레일을 따라 이동하는 대차;

상기 대차의 하부에 위치하여 수직방향으로 승강하는 승강부; 및

상기 승강부의 하부에 배치된 센싱부

를 포함하고,

상기 승강부는,

X자로 교차하는 한 쌍의 링크부재를 포함하는 단위 링크와,

복수의 상기 단위 링크가 서로 높이방향으로 연결되어 구성된 링크 조립체를 한 쌍 이상 포함하되,

상기 링크 조립체를 구성하는 상기 단위 링크는,

순차적으로 하나의 단위 링크를 구성하는 링크부재가 다른 단위 링크를 구성하는 링크부재보다 길이가 길게 형성되고,

상기 한 쌍의 링크 조립체 사이의 간격은,

상대적으로 길이가 긴 링크부재를 가진 단위 링크들 사이가 상대적으로 길이가 짧은 링크부재를 가진 단위 링크들 사이보다 넓으며,

상기 하나의 단위 링크를 구성하는 한 쌍의 링크부재 중 어느 하나의 링크부재는, 다른 하나의 링크부재와 상기 다른 단위 링크의 링크부재를 연결하는 힌지축을 수용하도록 상기 링크부재의 일단에 형성된 안착홈을 포함하고,

상기 링크 조립체가 접히는 경우, 접힌 단위 링크의 높이가 하나의 단위 링크의 접힌 높이와 같은 감시 로봇.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 복수의 단위 링크는 제1 지지부와 제2 지지부 사이에 배치되어 상기 제1 지지부와 상기 제2 지지부를 연결하고,

상기 제1 지지부에 상기 복수의 단위 링크를 구동시키는 구동부가 장착된 감시 로봇.

#### 청구항 3

삭제

#### 청구항 4

제2항에 있어서,

상기 복수의 단위 링크 중 최상단 또는 최하단의 단위 링크에는 한 쌍의 지지링크가 회전 가능하게 연결된 감시 로봇.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 승강부는, 상기 제1 지지부의 폭방향으로 이격된 채로 연결되는 한 쌍의 상기 링크 조립체를 포함하고,  
상기 한 쌍의 링크 조립체는 복수의 연결축에 의해 연결되는 감시 로봇.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 한 쌍의 링크 조립체 사이의 간격은, 지지링크들 사이가 가장 좁게 되는 감시 로봇.

#### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 어느 하나의 링크부재와 상기 어느 하나의 링크부재에 힌지 결합하는 또 다른 단위 링크의 링크부재는, 상기 힌지축에 연결된 상기 다른 하나의 링크부재의 두께 이상으로 이격된 감시 로봇.

#### 청구항 8

제2항에 있어서,

상기 구동부는,

상기 제1 지지부의 길이방향 양끝에 설치된 한 쌍의 베어링 블록;

상기 베어링 블록 사이에 회전 가능하게 설치된 볼트축;

상기 볼트축과 나사결합하여 상기 볼트축을 따라 왕복이동하는 너트부를 구비하고, 상기 복수의 단위 링크 중 하나를 구성하는 상기 링크부재가 회전 가능하게 연결된 이동부재; 및

상기 볼트축에 연결되어 상기 볼트축을 정역방향으로 회전시키는 제2 구동모터

를 포함하는 감시 로봇.

#### 청구항 9

제8항에 있어서,

상기 볼트축의 외주면에는, 각각 나선의 감기는 방향이 상이한 제1 나선산부와 제2 나선산부가 형성된 감시 로봇.

#### 청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제2 구동모터와 상기 볼트축 사이에 전동수단이 배치되고,

상기 이동부재는, 상기 볼트축과 평행하게 연장하여 설치된 적어도 하나의 가이드와 연결되는 감시 로봇.

#### 청구항 11

제1항, 제2항 및 제4항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 대차는,  
 상기 레일 상에 안착되어 주행하는 구동바퀴를 갖춘 한 쌍의 주행부;  
 한 쌍의 상기 주행부 사이에 배치되어 한 쌍의 상기 주행부를 연결하는 메인 프레임; 및  
 상기 주행부와 상기 메인 프레임 사이에 개재된 적어도 하나의 힌지 브라켓  
 을 포함하고,  
 상기 힌지 브라켓은,  
 상기 힌지 브라켓과 상기 메인 프레임이 수평면 상에서 서로에 대해 회동하도록 상기 메인 프레임의 높이방향으  
 로 연장하고 상기 메인 프레임에 연결된 제1 힌지축, 및  
 상기 힌지 브라켓과 상기 주행부가 수직면 상에서 서로에 대해 회동하도록 상기 주행부의 폭방향으로 연장하고  
 상기 주행부에 연결된 제2 힌지축을 포함하는 감시 로봇.

## 청구항 12

제11항에 있어서,  
 상기 주행부는,  
 상기 레일이 관통하도록 형성된 본체,  
 상기 본체에 회전 가능하게 설치되고 상기 레일 위를 주행하는 상기 구동바퀴,  
 상기 레일을 기준으로 상기 구동바퀴의 반대쪽에 배치된 적어도 하나의 종동바퀴, 및  
 상기 본체에 설치되고 상기 구동바퀴에 연결되어 상기 구동바퀴를 회전시키는 구동모터  
 를 포함하는 감시 로봇.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 예컨대 컬버트 등과 같이 케이블이 밀집되어 있는 밀폐 공간 내에서 무인 점검 및 화재 감시를 수행  
 할 수 있는 감시 로봇에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0003] 제철소 등과 같은 대형 플랜트의 배전 선로는 전력 케이블과 통신 케이블이 지나가는 곳으로 컬버트(Culvert),  
 셀러(Cellar) 등에 분포되어 있다.

[0004] 특히, 밀폐 공간인 컬버트, 셀러 등은 작업자가 일상 점검 및 화재 감시를 실시하지만, 매일 점검하기에는 구간  
 이 너무 길고, 경로가 복잡하며, 협소한 공간에서 작업자가 점검하기에는 안전사고의 위험이 상존하는 문제점이  
 있다.

[0005] 또한, 밀폐 공간인 컬버트, 셀러 등에는 케이블을 다단으로 수납하는 트레이가 설치될 수 있는데, 다단 트레이  
 의 최상단과 최하단은 작업자의 접근이 매우 어려운 경우가 대부분이다.

[0006] 따라서, 케이블이 밀집되어 있는 밀폐 공간 내에 무인 점검 및 화재 감시 시스템의 구축이 필요한 실정이다.

[0007] (특허문헌 1) KR 2119969 B1

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 예컨대 컬버트 등과 같이 케이블이 밀집되어 있는 밀폐 공간 내에서 무인 점검 및 화재 감시를 수행

할 수 있는 감시 로봇을 제공하는 데에 그 목적이 있다.

### 과제의 해결 수단

[0011] 본 발명의 일 실시예에 따른 감시 로봇은, 레일을 따라 이동하는 대차; 상기 대차의 하부에 위치하여 수직방향으로 승강하는 승강부; 및 상기 승강부의 하부에 배치된 센싱부를 포함하고, 상기 승강부는 복수의 단위 링크를 포함하며, 각 단위 링크는 X자로 교차하는 한 쌍의 링크부재를 포함하고, 하나의 단위 링크를 구성하는 한 쌍의 링크부재 중 어느 하나의 링크부재에는 다른 하나의 링크부재와 다른 단위 링크를 구성하는 링크부재 사이의 힌지축을 수용하는 안착홈이 형성될 수 있다.

### 발명의 효과

[0013] 본 발명에 의하면, 협소한 밀폐 공간 내에서 직선구간 및 곡선구간의 주행까지 가능하고, 승강부를 구성하는 링크 조립체가 최소 높이로 접혀 트레이의 최상단에 배치된 케이블 등의 대상물을 점검 및 감시할 수 있는 효과를 얻게 된다.

### 도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 감시 로봇을 도시한 사시도이다.  
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 감시 로봇의 대차를 도시한 단면도이다.  
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 감시 로봇의 승강부가 펼쳐진 상태를 도시한 사시도이다.  
 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 감시 로봇의 승강부가 접혀진 상태를 도시한 정면도이다.  
 도 5는 승강부의 일부를 도시한 확대도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하, 본 발명이 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명된다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다.

[0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 감시 로봇을 도시한 사시도이다.

[0018] 본 발명의 일 실시예에 따른 감시 로봇은, 대차(1), 승강부(2), 센싱부(3)를 포함할 수 있다.

[0019] 대차(1)는 레일(미도시)을 따라 이동할 수 있다. 레일은 예컨대 케이블 등과 같은 감시 대상물이 위치하는 다단 트레이를 따라 연장하여 형성되고 배치됨으로써 이동경로를 구성할 수 있다.

[0020] 레일은 예컨대 와이어, 원형 단면의 봉이나 관(管), 또는 다각형 단면의 봉이나 관 등으로 형성될 수 있다. 이러한 레일은 굴곡지게 형성될 수 있으며, 설치 위치에 따라 전후방향, 좌우방향, 높이방향으로 방향의 전환이 이루어질 수 있다.

[0021] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 감시 로봇의 대차를 도시한 단면도이다.

[0022] 대차(1)는 한 쌍의 주행부(10), 메인 프레임(30), 적어도 하나의 힌지 브라켓(40)을 포함할 수 있다.

[0023] 한 쌍의 주행부(10)는 동일한 구성을 갖고서 직렬로 배치될 수 있으며, 메인 프레임(30)을 기준으로 서로 대칭되게 놓일 수 있다.

[0024] 이와 같이 한 쌍의 주행부(10)를 구비함으로써, 본 발명의 감시 로봇은 외력에 의한 영향을 최소화할 뿐만 아니라 곡선구간의 주행 중 발생하는 꺾임의 영향을 줄일 수 있는 장점이 있다.

[0025] 주행부(10)는, 레일이 관통하도록 형성된 본체(11), 본체에 회전 가능하게 설치되고 레일 위를 주행하는 구동바퀴(12), 및 본체에 설치되고 구동바퀴에 연결되어 구동바퀴를 회전시키는 제1 구동모터(13)를 포함할 수 있다.

[0026] 본체(11)는 대략 C형상의 단면을 가진 브라켓으로 형성될 수 있다. 본체의 길이방향(X)을 따라 레일이 본체를 관통할 수 있다.

[0027] 구동바퀴(12)는 원주면에 오목하게 형성된 홈부(120)를 갖출 수 있다. 홈부에는 레일이 삽입되어 레일의 이탈을

방지하고 마찰력을 생성할 수 있다. 이에 따라 구동바퀴는 레일 상에 안착될 수 있다.

- [0028] 다시 도 1을 참조하면, 제1 구동모터(13)는 구동바퀴(12)에 연결되어 구동바퀴를 회전시킬 수 있다. 제1 구동모터의 모터축(130)이 구동바퀴에 고정된 회전축(125)에 직접 연결되어 구동력을 전달할 수 있다.
- [0029] 혹은, 제1 구동모터(13)와 구동바퀴(12) 사이에 전동(傳動)수단(14)이 배치되어, 제1 구동모터의 모터축(130)이 구동바퀴의 회전축(125)에 간접적으로 연결될 수 있다.
- [0030] 예를 들어, 제1 구동모터(13)의 모터축(130)에 구동기어(141)가 장착되고, 구동바퀴(12)의 회전축(125)에 종동기어(142)가 장착되어 구동기어와 종동기어가 맞물림으로써 제1 구동모터의 구동력이 구동바퀴로 전달될 수 있다. 구동기어와 종동기어가 서로 떨어져 있는 경우에는, 안쪽 표면에 치형상부가 형성된 타이밍 벨트(143) 또는 기어박스가 더 채용될 수 있다.
- [0031] 하지만, 전동수단(14)은 전술한 예에 한정되지 않으며, 제1 구동모터(13)의 구동력을 구동바퀴(12)로 원활히 전달할 수 있다면 다른 임의의 기구, 예컨대 벨트와 풀리, 체인과 스프로킷 등이 전동수단으로 채택되어도 무방하다.
- [0032] 제1 구동모터(13)에 의해 발생한 구동력은 직접 또는 전동수단(14)을 매개로 하여 구동바퀴(12)를 회전시키고, 구동바퀴(12)와 레일 간 마찰을 통해 주행부의 전진 또는 후진 이동이 시작될 수 있다.
- [0033] 도 1 및 도 2를 참조하면, 주행부(10)는, 레일을 기준으로 구동바퀴(12)의 반대쪽에 배치된 적어도 하나의 종동바퀴(15)를 더 포함할 수 있다. 즉, 구동바퀴가 레일의 상부에 위치하고, 종동바퀴는 레일의 하부에 위치할 수 있다.
- [0034] 종동바퀴(15)는, 일단에 설치된 힌지축(16)을 매개로 하여 본체(11)에 대해 회동 가능하게 설치된 회동아암(17)에 장착될 수 있다. 회동아암은 본체에 있는 지지부(111)에 대해 탄발적으로 지지될 수 있으며, 이를 위해 회동아암과 본체의 지지부 사이에는 제1 탄성부재(18)가 개재될 수 있다.
- [0035] 또한, 종동바퀴(15)의 회전축(155)은 회동아암(17)의 타단을 관통하여 설치되고, 이어서 종동바퀴의 이동을 안내하도록 본체(11)에 형성된 장홀(112)에 삽입될 수 있다.
- [0036] 종동바퀴(15)의 원주면에도 레일의 직경이나 폭에 대응하는 폭을 가진 오목홈(150)이 형성될 수 있다. 레일이 오목홈 안에 수용되어 지나가게 됨으로써 종동바퀴가 레일로부터 쉽게 이탈되는 것이 방지될 수 있다. 이에 따라, 종동바퀴는 구동바퀴(12)의 구동에 따른 주행을 보조하면서 주행부(10)가 레일로부터 이탈되는 것을 방지하는 역할을 이행할 수 있다.
- [0037] 더불어, 종동바퀴(15)는 제1 탄성부재(18)에 의해 탄발적으로 지지되고 회전축(155)이 본체(11)의 장홀(112)에 삽입되어 안내됨으로써 상하이동이 가능하다.
- [0038] 레일을 주행할 때, 종동바퀴(15)는 제1 탄성부재(18)의 탄발력에 의해 위로 이동하여 레일과 접촉할 수 있으며, 레일이 상하로 굴곡진 부분을 통과할 때 또는 레일을 지지하는 클램프를 통과할 때에는 선택적으로 아래로 이동할 수 있다. 종동바퀴의 이동 변위는 제1 탄성부재가 흡수할 수 있다.
- [0039] 이와 같이, 종동바퀴(15)는 레일(1)을 주행하면서 주행부(10)의 이동에 안정성을 부여하여 원활한 주행에 도움을 줄 수 있다.
- [0040] 메인 프레임(30)은 한 쌍의 주행부(10) 사이에 배치되어 주행부들을 연결한다. 다시 말해, 메인 프레임을 가운데에 두고 양쪽에 주행부들이 위치하며, 메인 프레임과 주행부 사이의 연결은 힌지 브라켓(40)을 통해 이루어질 수 있다.
- [0041] 이를 위해, 메인 프레임의 양측 단부에는 힌지부(31)가 마련될 수 있으며, 주행부(10)의 본체(11)에 힌지부(113)가 마련될 수 있다. .
- [0042] 하지만, 반드시 이에 한정되지 않으며, 예를 들어 일측 주행부(10)와 메인 프레임(30) 사이에는 힌지 브라켓(40)이 배치되나 타측 주행부와 메인 프레임 사이에는 힌지 브라켓이 배치되지 않을 수도 있다.
- [0043] 힌지 브라켓(40)은 수평방향으로 연장한 수평 힌지부(41)와, 수직방향으로 연장한 수직 힌지부(42)를 포함할 수 있다.
- [0044] 힌지 브라켓(40)의 수평 힌지부(41)와 메인 프레임(30)의 힌지부(31)는 메인 프레임의 높이방향(Z)으로 연장한 제1 힌지축(43)에 의해 연결되어, 힌지 브라켓이 메인 프레임에 대해 수평면 상에서 회동할 수 있다. 이로써,

본 발명의 일 실시예에 따른 감시 로봇은 좌우 곡선 이동(요잉)이 가능하게 되는 것이다.

- [0045] 추가로, 힌지 브라켓(40)의 수직 힌지부(42)와 주행부(10)의 본체(11)에 있는 힌지부(113)는 본체의 폭방향(Y)으로 연장한 제2 힌지축(44)에 의해 연결되어, 힌지 브라켓이 본체에 대해 수직면 상에서 회동할 수 있다. 이로써, 본 발명의 일 실시예에 따른 감시 로봇은 상하 곡선 이동(피칭)이 가능하게 되는 것이다.
- [0046] 이와 같이, 한 쌍의 주행부(10) 사이에 메인 프레임(30)을 배치함으로써 감시 로봇의 무게중심에 의한 영향을 최소화할 수 있으며, 힌지 브라켓(40)을 통해 주행부와 메인 프레임 사이에 자유도를 부여함으로써 감시 로봇의 곡선운동이 이루어질 수 있다.
- [0047] 선택적으로, 대차(1)는, 한 쌍의 주행부(10) 사이에 위치되어 주행부들을 연결하는 제2 탄성부재(19)를 더 포함할 수 있다.
- [0048] 제2 탄성부재(19)는 주행부(10)들 사이에서 서로에 대해 복원력을 제공하도록 지지하여, 레일의 곡선구간에서 서로 멀어지거나 가깝게 된 주행부들이 다시 직선구간에서는 서로에 대해 일정한 간격을 유지할 수 있게 한다.
- [0049] 이와 같이 구성된 감시 로봇의 대차가 레일을 주행할 때, 각 주행부(10)는 제1 구동모터(13)의 구동에 따라 구동바퀴(12)가 레일 상에서 구름운동하고, 이를 통해 감시 로봇은 레일의 직선구간을 전진한다.
- [0050] 주행부(10)의 종동바퀴(15)는 제1 탄성부재(18)에 의해 탄발적으로 지지되고 레일(1)과 접촉함으로써, 구동바퀴(12)의 구동에 따른 주행을 보조할 수 있다.
- [0051] 대차가 레일(1)의 좌우 곡선구간에 도달하면, 먼저 진입하는 주행부(10)는 메인 프레임(30)과 주행부 사이에 배치된 힌지 브라켓(40)의 제1 힌지축(43)에 의해 곡선구간의 곡률에 따라 요잉운동할 수 있다.
- [0052] 이어서 메인 프레임(30)은 주행부(10)와의 사이에 배치된 힌지 브라켓(40)의 제1 힌지축(43)에 의해 레일의 곡선구간을 따라 이동한다.
- [0053] 이와 동시에, 곡선구간에 상대적으로 늦게 진입하는 주행부(10)는 메인 프레임(30)과의 사이에 배치된 힌지 브라켓(40)의 제1 힌지축(43)에 의해 곡선구간의 곡률에 따라 요잉운동할 수 있다.
- [0054] 대차(1)가 레일(1)의 상하 곡선구간에 도달하면, 마찬가지로 먼저 진입하는 주행부(10)는 메인 프레임(30)과 주행부 사이에 배치된 힌지 브라켓(40)의 제2 힌지축(44)에 의해 곡선구간의 곡률에 따라 피칭운동할 수 있다.
- [0055] 이어서 메인 프레임(30)은 주행부(10)와의 사이에 배치된 힌지 브라켓(40)의 제2 힌지축(44)에 의해 레일의 곡선구간을 따라 이동한다.
- [0056] 이와 동시에, 곡선구간에 상대적으로 늦게 진입하는 주행부(10)는 메인 프레임(30)과의 사이에 배치된 힌지 브라켓(40)의 제2 힌지축(44)에 의해 곡선구간의 곡률에 따라 피칭운동할 수 있다.
- [0057] 이로써, 감시 로봇의 대차(1)는 안정적으로 곡선 주행을 할 수 있게 된다.
- [0058] 한편, 메인 프레임(30)에는 감시 로봇의 제어에 필요한 제어부와 통신부가 설치될 수 있다.
- [0059] 또, 메인 프레임(30)에는 센싱부를 승강시키는 승강부(2)가 설치될 수 있다.
- [0060] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 감시 로봇의 승강부가 펼쳐진 상태를 도시한 사시도이고, 도 4는 승강부가 접혀진 상태를 도시한 정면도이다.
- [0061] 승강부(2)는 제1 지지부(21), 제2 지지부(22), 복수의 단위 링크(23), 구동부(24)를 포함할 수 있다.
- [0062] 제1 지지부(21)는 대략 판 형상의 부재로서, 제1 지지부에 복수의 단위 링크(23)를 구동시키는 구동부(24)가 장착될 수 있다. 제1 지지부가, 승강부(2)를 대차(1)의 메인 프레임(30)에 연결하는 연결부로 작용할 수 있다. 승강부의 제1 지지부를 대차의 메인 프레임에 연결할 때에는 볼팅 등이 이용될 수 있다.
- [0063] 제2 지지부(22)는 대략 판 형상의 부재로서, 제2 지지부에는 감시 로봇의 용도에 맞추어 다양한 센싱부(3)가 적용 및 장착될 수 있다. 센싱부로는 예컨대, 영상센서, 열화상센서, 가스센서 등이 채용될 수 있다.
- [0064] 도면에는 제1 지지부(21)가 상부에 위치하고 제2 지지부(22)가 하부에 위치하는 것으로 도시되어 있지만, 반드시 이에 한정되지 않으며, 제1 지지부와 제2 지지부의 위치가 반대로 될 수 있다. 이 경우에는, 제1 지지부의 하단에 센싱부(3)가 장착될 수 있으며, 제2 지지부가 승강부(2)를 대차(1)의 메인 프레임(30)에 연결하는 연결



부로 작용할 수 있다.

- [0065] 복수의 단위 링크(23)는 서로 높이방향으로 연결되고, 제1 지지부(21)와 제2 지지부(22) 사이에 배치되어 제1 지지부와 제2 지지부를 연결한다. 도면에는 3단의 단위 링크가 도시되어 있지만, 단위 링크의 갯수는 반드시 이에 한정되지 않으며, 적어도 2단의 단위 링크를 포함하는 것이 좋다.
- [0066] 단위 링크(23)는 X자로 교차하는 한 쌍의 링크부재(231)를 포함할 수 있다. 각 링크부재의 양측 단부와 중간부에는 힌지구가 형성될 수 있으며, 한 쌍의 링크부재가 갖는 중간부의 힌지구가 서로 정렬되어 힌지축(232)으로 결합함으로써, 단위 링크를 구성할 수 있다.
- [0067] 이러한 구성으로 인해, 각 링크부재(231)의 양측 단부는 제1 지지부(21)의 길이방향(X)을 따라 이동할 수 있고, 각 단위 링크(23)는 높이방향(Z)으로 펼쳐지거나 접혀질 수 있다. 이에 따라, 제1 지지부(21)와 제2 지지부(22) 사이의 높이가 조절될 수 있으며, 승강부(2)가 센싱부(3)를 승강시키는 효과를 얻게 된다.
- [0068] 단위 링크(23)는 한 쌍의 링크부재(231)가 갖는 양측 단부의 힌지구를 통해 위 또는 아래에 이웃하는 다른 단위 링크와 힌지축(232)으로 결합함으로써, 복수의 단위 링크가 서로 연결될 수 있으며, 이에 따라 하나의 링크 조립체(230)를 구성할 수 있다.
- [0069] 승강부(2)는, 제1 지지부(21)의 폭방향(Y)으로 이격된 채로 연결되는 한 쌍의 링크 조립체(230)를 포함할 수 있다.
- [0070] 서로 마주보는 동일한 형상의 링크 조립체(230)는 제1 지지부(21)의 폭방향(Y)으로 마주보는 힌지축(232)들 사이를 연결하는 복수의 연결축(233)에 의해 간격이 유지되면서 연결될 수 있다. 이들 연결축은, 양단에서 연결된 해당 링크부재(231)의 힌지축과 일체로 되어 힌지축으로 작용할 수도 있다.
- [0071] 이와 같이 한 쌍의 링크 조립체(230)를 연결함으로써, 승강부(2)는 흔들림 없이 안정적으로 신속하게 신축될 수 있다.
- [0072] 본 발명의 일 실시예에 따른 감시 로봇에서, 하나의 단위 링크(23)를 구성하는 링크부재(231)는 다른 단위 링크를 구성하는 링크부재보다 길이가 길게 형성될 수 있다.
- [0073] 또한, 승강부(2)가 한 쌍의 대칭되는 링크 조립체(230)를 포함한 경우에, 한 쌍의 링크 조립체 사이의 간격은, 상대적으로 길이가 긴 링크부재(231)를 가진 단위 링크(23)들 사이가 상대적으로 길이가 짧은 링크부재를 가진 단위 링크들 사이보다 더 넓게 될 수 있다. 다시 말해, 링크 조립체들 사이의 간격은 링크 조립체의 높이방향으로 가변될 수 있으며, 이에 따라 연결축(233)의 길이가 링크 조립체의 높이방향에 따라 상이하게 될 수 있다.
- [0074] 본 발명의 일 실시예에 따른 감시 로봇에서, 하나의 단위 링크(23)를 구성하는 한 쌍의 링크부재(231) 중 어느 하나의 링크부재에는 해당 단위 링크의 다른 하나의 링크부재와, 다른 단위 링크를 구성하고 상대적으로 길이가 짧은 링크부재 사이의 힌지축(232)을 수용하는 안착홈(234)이 형성될 수 있다.
- [0075] 이때, 전술한 어느 하나의 링크부재(231)와 이 링크부재에 힌지 결합하는 또 다른 단위 링크의 링크부재는, 안착홈(234)에 수용되는 힌지축(232)에 연결된 다른 하나의 링크부재의 두께 이상으로 이격될 수 있다.
- [0076] 이와 같이 승강부(2)의 단위 링크(23)들이 연결됨으로써, 복수의 단위 링크가 접혀질 때 단위 링크를 구성하는 링크부재들이 그 두께방향으로 중첩되게 되고, 이에 따라 승강부는 최소의 높이로 접혀질 수 있게 되는 것이다.
- [0077] 복수의 단위 링크(23) 중 최상단 또는 최하단의 단위 링크에는 한 쌍의 지지링크(235)가 회전 가능하게 연결될 수 있다. 최상단 또는 최하단의 단위 링크를 구성하는 어느 하나의 링크부재(231)의 단부에 일측 지지링크의 일측 단부가 힌지축(232)에 의해 결합하고, 다른 하나의 링크부재의 단부에 타측 지지링크의 일측 단부가 결합하며, 일측 지지링크의 타측 단부와 타측 지지링크의 타측 단부가 서로 힌지축에 의해 결합한다.
- [0078] 승강부(2)가 한 쌍의 대칭되는 링크 조립체(230)를 포함한 경우에, 한 쌍의 링크 조립체 사이의 간격은, 지지링크(235)들 사이가 가장 좁게 될 수 있다. 또한, 지지링크의 힌지축(232)들을 연결하는 연결축(233)의 길이가 연결축들 중 가장 짧게 될 수 있다.
- [0079] 한 쌍의 지지링크(235)를 연결하는 힌지축(232) 또는 힌지축들을 연결하는 연결축(233)에 제2 지지부(22)가 연결될 수 있다. 제2 지지부가 생략된 경우에, 한 쌍의 지지링크가 제2 지지부의 역할을 대신하여 이행할 수 있다.
- [0080] 한편, 복수의 단위 링크(23) 중 지지링크(235)의 반대쪽에 위치하여 제1 지지부(21)가 연결되는 최하단 또는 최

상단의 단위 링크(23)를 구동링크라 칭한다.

- [0081] 구동부(24)는, 제1 지지부(21)의 길이방향(X) 양끝에 설치된 한 쌍의 베어링 블록(241); 이들 베어링 블록 사이에 회전 가능하게 설치된 볼트축(242); 볼트축과 나사결합하여 볼트축을 따라 왕복이동하는 너트부(243)를 구비하고, 복수의 단위 링크(23) 중 구동링크를 구성하는 링크부재(231)가 회전 가능하게 연결된 이동부재(244); 및 볼트축에 연결되어 볼트축을 정역방향으로 회전시키는 제2 구동모터(245)를 포함할 수 있다.
- [0082] 예를 들어, 볼트축(242)의 외주면에는, 각각 나선의 감기는 방향이 상이한 제1 나사산부(247)와 제2 나사산부(248)가 형성될 수 있다. 제1 나사산부는 왼나사가 적용되고, 제2 나사산부는 오른나사가 적용될 수 있다.
- [0083] 제1 나사산부(247)와 제2 나사산부(248)에는 각각 나사결합하는 너트부(243)를 갖춘 이동부재(244)가 설치되고, 이동부재에는 구동링크를 구성하는 링크부재(231)의 단부가 힌지축(232)에 의해 연결될 수 있다.
- [0084] 제2 구동모터(245)의 모터축(246)이 볼트축(242)에 직접 연결되어 구동력을 전달할 수 있다.
- [0085] 혹은, 제2 구동모터(245)와 볼트축(242) 사이에 전동수단(250)이 배치되어, 제2 구동모터의 모터축(246)이 볼트축에 간접적으로 연결될 수 있다.
- [0086] 예를 들어, 제2 구동모터(245)의 모터축(246)에 구동기어(251)가 장착되고, 볼트축(242)의 중앙에 종동기어(252)가 장착되어 구동기어와 종동기어가 맞물림으로써 제2 구동모터의 구동력이 볼트축에 전달될 수 있다. 구동기어와 종동기어가 서로 떨어져 있는 경우에는, 안쪽 표면에 치형상부가 형성된 타이밍 벨트(253) 또는 기어 박스가 더 채용될 수 있다.
- [0087] 하지만, 전동수단(250)은 전술한 예에 한정되지 않으며, 제2 구동모터(245)의 구동력을 볼트축(242)에 원활히 전달할 수 있다면 다른 임의의 기구, 예컨대 벨트와 풀리, 체인과 스프로킷 등이 전동수단으로 채택되어도 무방하다.
- [0088] 또한, 볼트축(242)이 제1 지지부(21)의 일측면에 장착되고 제2 구동모터(245)가 제1 지지부의 타측면에 장착되는 경우에, 전동수단(25)의 벨트나 체인 등이 통과할 수 있도록 제1 지지부에는 관통홀(미도시)이 형성될 수 있다.
- [0089] 제2 구동모터(245)에 의해 발생한 구동력은 직접 또는 전동수단(25)을 매개로 하여 볼트축(242)을 회전시키고, 볼트축의 회전으로 인하여 각 너트부(243) 및 이동부재(244)가 볼트축을 따라 서로 반대방향으로, 즉 서로 멀어지거나 가까워지도록 이동하며, 이로써 X자로 교차하고 각 이동부재에 연결된 구동링크의 링크부재(231)들이 제1 지지부(21)의 길이방향(X)을 따라 벌어지거나 오므려지게 되어, 승강부(2)의 높이가 조절될 수 있으며 센싱부를 승강시킬 수 있게 된다.
- [0090] 추가로, 구동부(24)는 볼트축(242)과 평행하게 연장하여 설치된 적어도 하나의 가이드(249)를 더 포함할 수 있다. 이러한 경우에, 이동부재(244)에는 안내홀이 형성되고, 이 안내홀은 가이드에 끼워져, 이동부재가 원활히 이동할 수 있다.
- [0091] 본 발명의 일 실시예에 따른 감시 로봇은, 단순한 직선구간의 주행뿐 아니라 곡선구간의 주행까지도 가능하게 되어 다양한 환경에서 사용될 수 있다.
- [0092] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 감시 로봇은, 정해진 이동범위를 주행하면서 센싱부를 상하로 승강시켜 무인 점검 및 화재 감시 등을 수행할 수 있다.
- [0093] 예를 들어, 밀폐 공간 내에 밀집된 케이블을 다단으로 수납하는 트레이에서 감시 로봇은 최상단부터 최하단까지 센싱부(3)를 승강시킬 수 있으며, 여기서 트레이의 최상단을 감시하기 위해 승강부(2)의 링크 조립체(230)를 접었을 때 복수의 단위 링크(23)가 1단의 단위 링크와 동일한 높이로 접힐 수 있다.
- [0094] 이상과 같이 본 발명에 의하면, 설치가 용이하고, 설치할 수 있는 환경에 대한 제한도 적어, 이동범위가 길고 협소한 공간에서 원하는 작업을 수행할 수 있는 효과를 얻게 된다.
- [0095] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다.
- [0096] 따라서, 본 명세서 및 도면에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범

위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

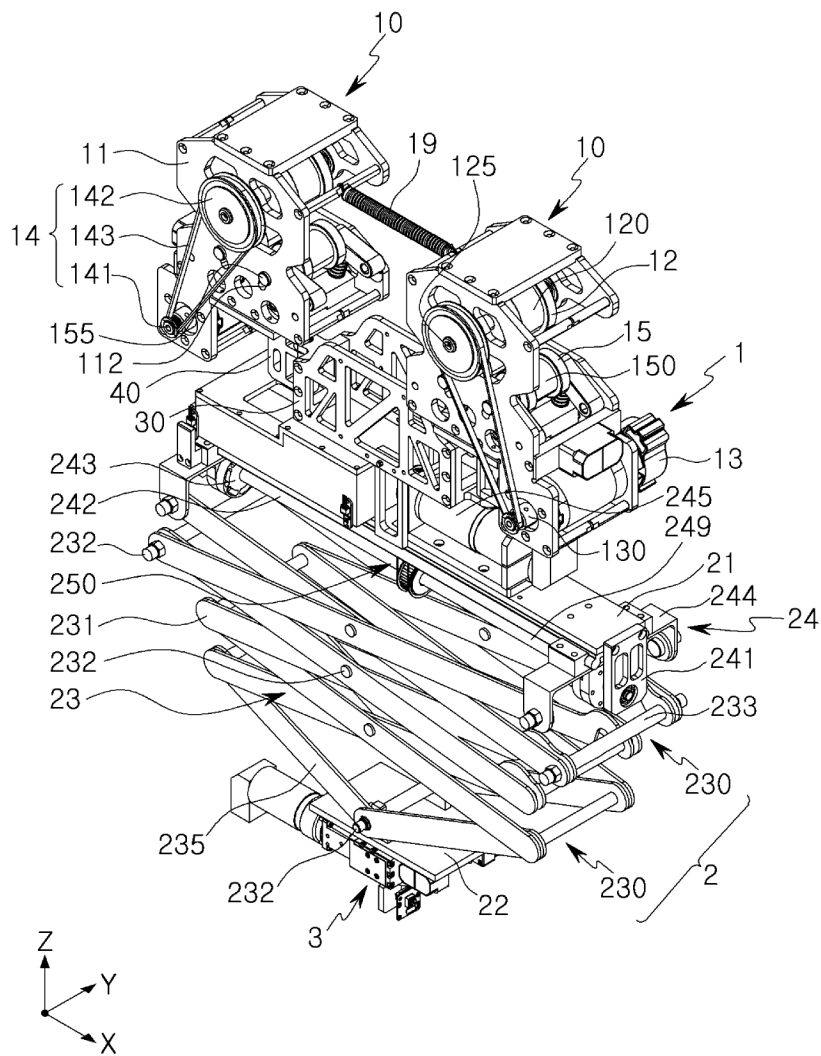
**부호의 설명**

[0098]

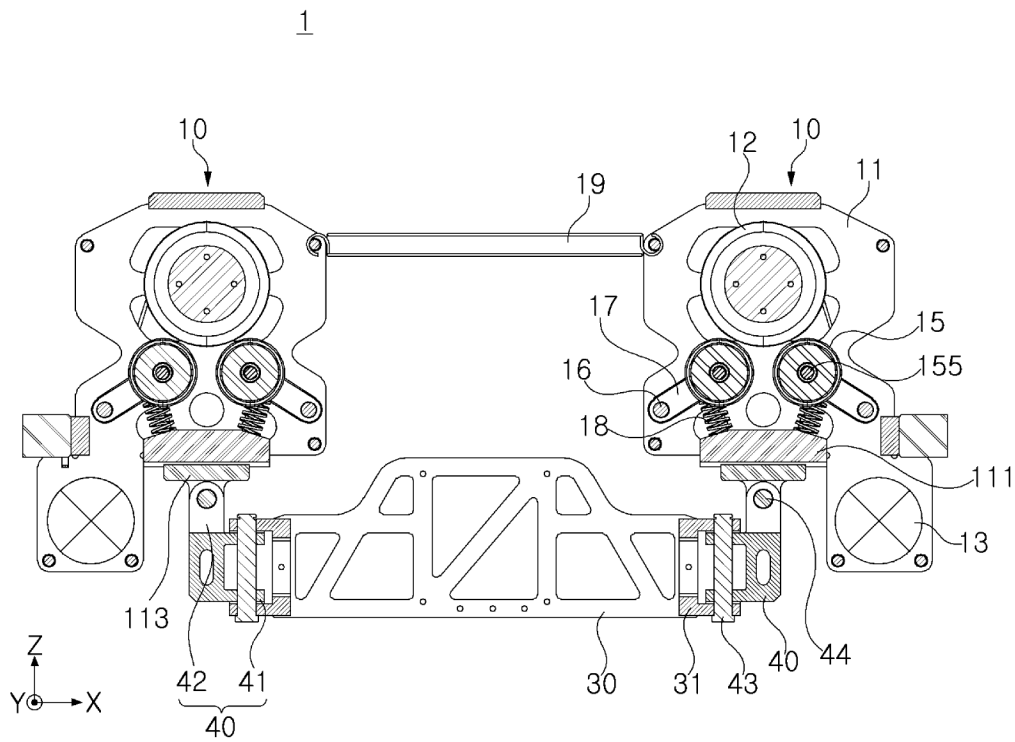
1: 대차	2: 승강부
3: 센싱부	10: 주행부
11: 본체	12: 구동바퀴
13: 구동모터	14: 전동수단
15: 종동바퀴	17: 회동아암
18: 제1 탄성부재	19: 제2 탄성부재
21: 제1 지지부	22: 제2 지지부
23: 단위 링크	24: 구동부
30: 메인 프레임	40: 힌지 브라켓
41: 수평 힌지부	42: 수직 힌지부
43: 제1 힌지축	44: 제2 힌지축

도면

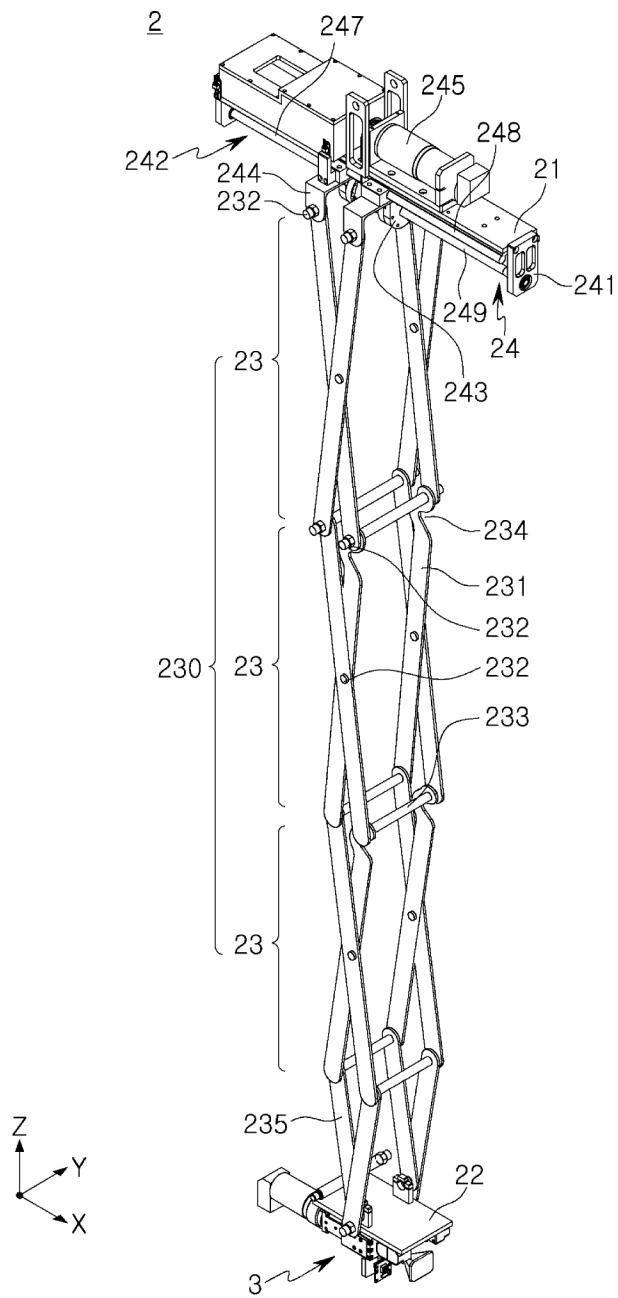
도면1



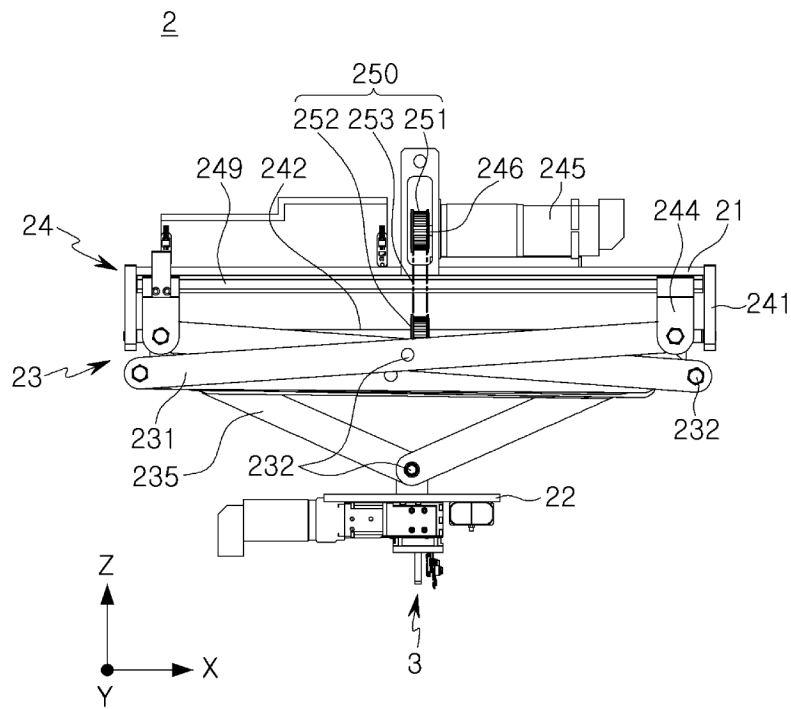
도면2



도면3



도면4



도면5

