



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년07월30일  
(11) 등록번호 10-1291452  
(24) 등록일자 2013년07월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G01N 29/04 (2006.01) F16L 55/26 (2006.01)  
B25J 5/00 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2011-0126185  
(22) 출원일자 2011년11월29일  
심사청구일자 2011년11월29일  
(65) 공개번호 10-2013-0059933  
(43) 공개일자 2013년06월07일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2004003966 A\*  
JP07228247 A  
JP08166351 A  
KR100839226 B1  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
한국가스공사  
경기도 성남시 분당구 돌마로 171 (정자동)  
(72) 발명자  
노용우  
경기도 안양시 동안구 부림로 13, 608동 2301호  
(평촌동, 꿈마을아파트)  
유휘룡  
경기도 수원시 권선구 금곡동 LG빌리지 405동 90  
2호  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
청운특허법인

전체 청구항 수 : 총 2 항

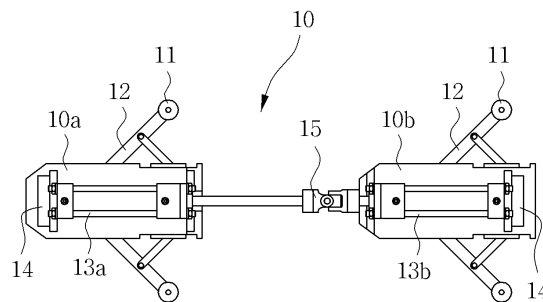
심사관 : 박재우

(54) 발명의 명칭 배관 비파괴 검사로봇의 트랙션 시스템

(57) 요약

본 발명은 배관 비파괴 검사로봇의 트랙션 시스템에 관한 것이다. 본 발명에 따른 배관 비파괴 검사로봇의 트랙션 시스템은 비파괴 검사모듈에 능동형 관절을 통해 연결되는 트랙터를 전단모듈과 후단모듈로 분리하고, 유압실린더 및 유니버설 조인트 등을 통해 상호 슬라이드 및 회동 가능하게 연결함으로써, 효과적인 추진력의 발생을 통해 주행성 장애지역인 곡관 및 분기관을 용이하게 주행할 수 있게 된다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

**구성자**

경기도 수원시 권선구 금곡동 LG빌리지 408동 150  
4호

**조성호**

경기도 안양시 동안구 귀인동 현대홈타운아파트  
205동 901호

**김동규**

경기도 화성시 기안동 신일해피트리 1차 101동 50  
4호

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

배관의 비파괴 검사를 수행하는 전자기 초음파 탐촉자(Electro Magnetic Acoustic Transducer)를 포함하는 비파괴 검사모듈;

상기 전자기 초음파 탐촉자에 연결되며, 배관 내부를 주행하기 위한 추진력을 얻기 위해 모터를 통해 구동되는 휠(Wheel)이 회전 가능하게 설치된 암(Arm)이 구비된 후단모듈;

상기 후단모듈에 연결되며, 배관 내부를 주행하기 위한 추진력을 얻기 위해 모터를 통해 구동되는 휠(Wheel)이 회전 가능하게 설치된 암(Arm)이 구비된 전단모듈;

상기 전단모듈에 내장되며, 배관 내부를 주행하기 위한 추가적인 추진력을 얻기 위해 전,후진하는 피스톤(Piston)이 내부에 설치되고, 컨트롤러에 의해 제어되는 제1 실린더;

상기 후단모듈에 내장되며, 배관 내부를 주행하기 위한 추가적인 추진력을 얻기 위해 전,후진하는 피스톤(Piston)이 내부에 설치되고, 컨트롤러에 의해 제어되는 제2 실린더; 및

상기 전단모듈과 후단모듈의 회동이 가능하도록 제1,2 실린더의 피스톤을 커플링방식으로 연결하는 유니버설 조인트(Universal joint);

를 포함하는 배관 비파괴 검사로봇의 트랙션 시스템.

### 청구항 2

삭제

### 청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 실린더는 유압에 의해 피스톤이 구동되는 유압실린더인 것을 특징으로 하는 배관 비파괴 검사로봇의 트랙션 시스템.

### 청구항 4

삭제

## 명세서

### 기술분야

[0001] 본 발명은 배관 비파괴 검사로봇의 트랙션 시스템에 관한 것이다.

### 배경기술

[0002] 통상 배관 비파괴 검사로봇은 여러 가지 비파괴 장비를 탑재하여 배관의 상태를 검사토록 하고 있다. 상기 배관 비파괴 검사로봇의 구성은 배관의 비파괴 검사를 수행하는 비파괴 검사모듈을 중심으로 전,후단에 트랙션 시스템이 연결되어 위치하고 있다.

[0003] 상기 트랙션 시스템(Traction System)은 트랙터(Tractor)에 휠(Wheel)이 달린 암(Arm)을 설치하여 상기 암을 배관 벽에 일정 힘으로 밀착시킨 후 모터를 통해 상기 휠을 구동하는 방식으로 추진력을 얻고 있다.

- [0004] 한편 이러한 트랙션 시스템은 전술한 바와 같이, 비파괴 검사모듈을 중심으로 배관 비파괴 검사로봇의 전, 후단에 능동형 관절에 의해 연결되어 모터를 통한 휠의 구동으로 배관을 따라 전진하거나, 후진토록 하고 있다.
- [0005] 그러나 이러한 방식의 종래 트랙션 시스템은 평탄한 직관을 주행할 때는 큰 문제없이 이용될 수 있으나, 엘보(Elbow)형 곡관 및 T자형 분기관을 통과할 때는 문제가 발생할 수 있다.
- [0006] 즉 종래의 트랙션 시스템은 능동형 관절을 통해 트랙터가 분기관을 통과한 직후 상기 트랙터의 추진력이 각 모듈에 충분히 전달되지 않아 전단의 트랙션 시스템이 각 모듈을 억지로 당기거나, 후단의 트랙션 시스템이 밀어야 하므로, 곡관 및 분기관을 통과할 때마다 문제가 발생할 소지가 있다.
- [0007] 또한 이 과정에서 배관 비파괴 검사로봇은 상당량의 전력을 불필요하게 소비하게 되므로, 검사 가능 길이 및 시간에 큰 제약을 받게 되는 문제점이 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0008] 따라서 본 발명은 종래 트랙션 시스템이 휠 구동만으로 추진력을 얻고 있어 주행성 장애지역에서의 주행이 원활하지 않은 문제점을 해결하고, 아울러 불필요한 전력소비로 인해 배관검사에 제약이 발생하는 문제점을 해결하기 위한 것이다.
- [0009] 본 발명의 목적은, 주행성 장애지역에서의 용이한 주행이 가능할 수 있도록 한 배관 비파괴 검사로봇의 트랙션 시스템을 제공하는 데 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0010] 상기 목적을 달성하기 위해,
- [0011] 본 발명은 배관의 비파괴 검사를 수행하는 비파괴 검사모듈에 연결되며, 모터를 통해 구동되는 휠(Wheel)이 회전 가능하게 설치된 암(Arm)이 구비되어 상호 슬라이드 및 회동 가능하게 연결된 전단모듈과 후단모듈을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또한 본 발명에 따른 전단모듈과 후단모듈에는 각각 실린더가 내장되고, 유니버설 조인트에 의해 상기 실린더가 연결된 것을 특징으로 한다.
- [0013] 또한 본 발명에 따른 실린더는 유압에 의해 피스톤이 구동되는 유압실린더인 것을 특징으로 한다.
- [0014] 또한 본 발명에 따른 비파괴 검사모듈은 전자기 초음파 탐촉자인 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

- [0015] 본 발명에 따르면, 트랙션 시스템이 전단모듈과 후단모듈로 분리되어 상호 슬라이드 및 회동 가능하게 연결됨으

로써, 효과적인 추진력의 발생을 통해 주행성 장애지역인 곡관 및 분기관을 용이하게 주행할 수 있게 된다. 따라서 낮은 전력소비로 배관 비파괴 검사로봇을 이용한 검사를 용이하게 수행할 수 있게 되는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0016] 도 1은 본 발명에 따른 트랙션 시스템의 실시 예를 나타내 보인 개략도.
- 도 2는 본 발명에 따른 트랙션 시스템의 움직임을 나타내 보인 개략도.
- 도 3의 (a) 내지 (c)는 본 발명에 따른 트랙션 시스템을 통한 배관 비파괴 검사로봇의 직관 주행상태를 나타내 보인 개략도.
- 도 4는 본 발명에 따른 트랙션 시스템을 통한 배관 비파괴 검사로봇의 곡관 주행상태를 나타내 보인 개략도.
- 도 5의 (a) 및 (b)는 본 발명에 따른 트랙션 시스템을 통한 배관 비파괴 검사로봇의 분기관 주행상태를 나타내 보인 개략도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0017] 이하, 본 발명의 실시 예를 첨부된 도면에 의거하여 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0018] 본 발명에 따른 배관 비파괴 검사로봇의 트랙션 시스템(10)은 도 1에서 보듯이, 전단모듈(10a)과 후단모듈(10b)로 분리되어 있으며, 배관 내부에서의 주행이 가능하도록 상기 전단모듈(10a)과 후단모듈(10b)에 각각 모터(Motor)를 통해 구동되는 휠(Wheel)이 회전 가능하게 설치된 암(Arm)이 구비된다.
- [0019] 즉 상기 전단모듈(10a)과 후단모듈(10b)은 일종의 트랙터(Tractor)로서 기능을 하게 되며, 공통적 사항으로, 암(12)을 배관 벽에 밀착시킨 후 모터를 통해 휠(11)을 회전 구동함으로써, 배관 내부를 주행하기 위한 추진력을 얻도록 하고 있다.
- [0020] 이러한 전단모듈(10a)과 후단모듈(10b)은 그 실시 예로써, 컨트롤러(14)에 의해 제어 가능한 실린더(Cylinder)가 각각 내장되어 상호 슬라이드 가능하게 연결된다. 그리고 각각의 실린더는 유니버설 조인트(15)를 통해 회동 가능하게 연결하게 된다.
- [0021] 상기 실린더는 내부에 피스톤(Piston)이 설치된 통상의 구성으로, 상기 피스톤의 전,후진 움직임을 통해 전단모듈(10a)과 후단모듈(10b)에 추가적인 추진력을 제공하게 되며, 이때의 상기 피스톤은 유압에 의해 구동되는 것을 실시 예로 하게 된다.
- [0022] 또한 상기 실린더는 혼동을 방지하는 차원에서 전단모듈(10a)에 내장된 것을 제1 실린더(13a)로 지칭하고, 후단모듈(10b)에 설치된 것을 제2 실린더(13b)로 지칭함을 밝혀둔다.
- [0023] 상기 유니버설 조인트(Universal joint)는 일종의 커플링으로써, 제1,2 실린더(13a)(13b)의 피스톤을 커플링방식으로 연결하여 상호 분리를 방지함과 동시에 곡관 및 분기관의 주행시 전단모듈(10a)과 후단모듈(10b)의 회동이 가능해지도록 하게 된다.
- [0024] 즉 도 2에서 보듯이, 곡관 주행시 전단모듈(10a)이 암(12)에 달린 휠(11)과 유니버설 조인트(15)를 통해 일 방향 회동한 후 제1 실린더(13a)에서 피스톤을 인출하여 전진하고, 이후 상기 피스톤을 당김으로써, 후단모듈(10b)이 동일방향으로 회동하게 된다. 따라서 상기 후단모듈(10b)과 함께 이에 연결된 비파괴 검사모듈(20)이



12 - 암

13a - 제1 실린더

13b - 제2 실린더

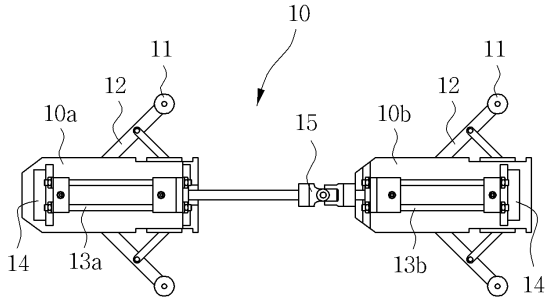
14 - 컨트롤러

15 - 유니버설 조인트

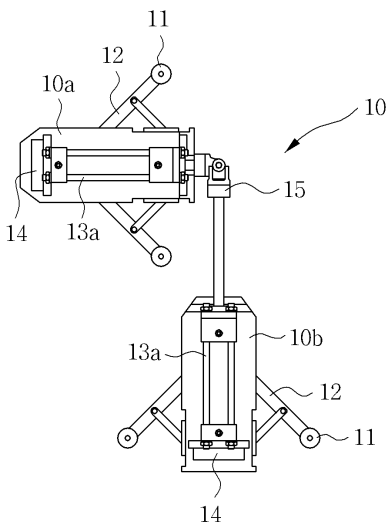
20 - 비파괴 검사모듈

도면

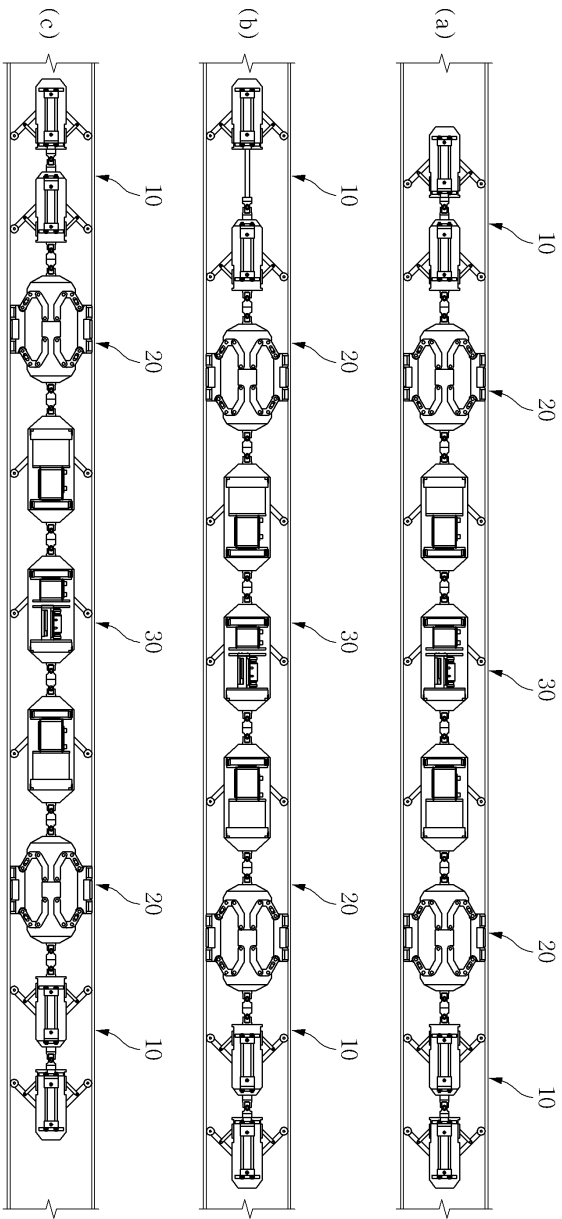
도면1



도면2

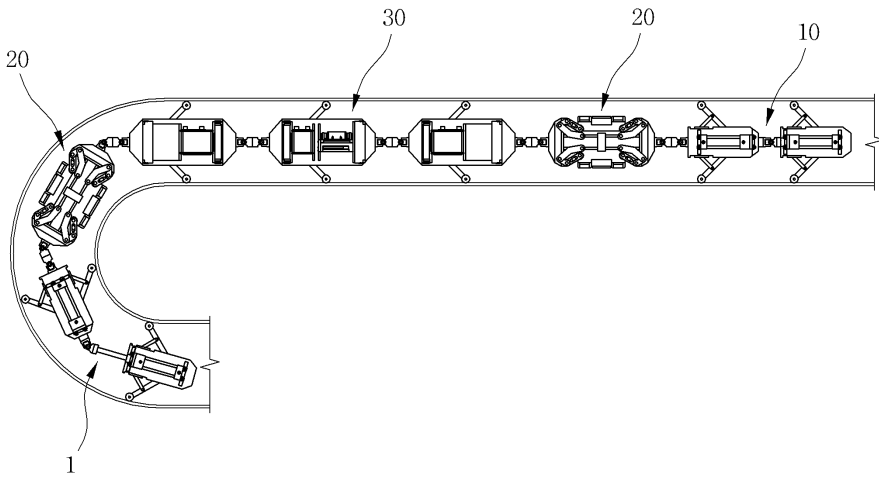


도면3





도면4



도면5

