



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년01월26일
 (11) 등록번호 10-1485782
 (24) 등록일자 2015년01월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B25J 5/00 (2006.01) *G21C 19/00* (2006.01)
F16L 55/26 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-0100546
 (22) 출원일자 2013년08월23일
 심사청구일자 2013년08월23일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR100937342 B1*
 KR101108933 B1*
 KR1020100113467 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국원자력연구원
 대전광역시 유성구 대덕대로989번길 111(덕진동)
 (72) 발명자
현동준
 서울특별시 동작구 상도로 253-23 (상도동)
문제권
 대전광역시 유성구 엑스포로 448, 212동 1401호
 (전민동, 엑스포아파트)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
박장원

전체 청구항 수 : 총 8 항

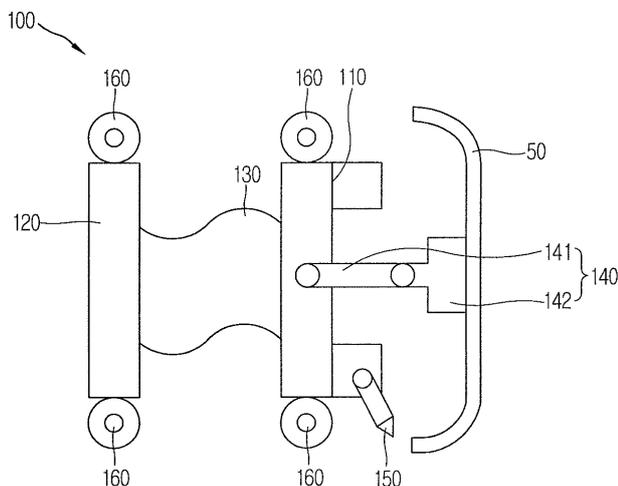
심사관 : 김상욱

(54) 발명의 명칭 **배관 작업 로봇**

(57) 요약

본 발명은, 배관의 내벽을 따라 이동 가능하도록 형성되는 제1 및 제2 이동모듈과, 상기 제1 및 제2 이동모듈을 서로 연결하는 연결부와, 상기 제1 이동모듈에 연결되고, 전방에 상기 배관을 밀폐하도록 형성되는 밀봉부재를 파지하도록 구성되며, 상기 제1 및 제2 이동모듈에 의해 상기 배관의 내부를 이동시 상기 밀봉부재의 파지상태를 조절하도록 형성되는 매니플레이터, 및 상기 제1 이동모듈에 연결되고, 상기 배관의 특정위치까지 이동이 이루어진 상기 밀봉부재를 상기 배관의 내주면과 용접하고, 상기 배관과 용접된 상기 밀봉부재와 상기 제1 이동모듈 사이의 상기 배관을 절단하도록 형성되는 토치부를 포함하는 배관 작업 로봇을 제안한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

최병선

대전광역시 유성구 엑스포로 501, 109동 506호 (전민동, 청구나래아파트)

정관성

대전광역시 중구 태평로 15, 217동 1201호 (태평동, 버드내마을아파트)

이종환

대전광역시 유성구 학하남로 10, 212동 1602호 (계산동, 오투그란데 미학)

김근호

부산광역시 남구 홍곡로 343, 101동 608호 (대연동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1415125958
 부처명 지식경제부
 연구관리전문기관 한국에너지기술평가원
 연구사업명 원자력융합원천기술개발
 연구과제명 원전 핵심설비 해체공법 평가기술 개발
 기여율 1/2
 주관기관 한국원자력연구원
 연구기간 2012.07.01 ~ 2013.06.30

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1345189141
 부처명 교육과학기술부
 연구관리전문기관 한국연구재단
 연구사업명 원자력기술개발사업
 연구과제명 해체공정 통합 평가 및 원격 제어기술 개발
 기여율 1/2
 주관기관 한국원자력연구원
 연구기간 2012.03.01 ~ 2013.02.28

특허청구의 범위

청구항 1

배관의 내벽을 따라 이동 가능하도록 형성되는 제1 및 제2 이동모듈;

상기 제1 및 제2 이동모듈을 서로 연결하는 연결부;

상기 제1 이동모듈에 연결되고, 전방에 상기 배관을 밀폐하도록 형성되는 밀봉부재를 파지하도록 구성되며, 상기 제1 및 제2 이동모듈에 의해 상기 배관의 내부를 이동시 상기 밀봉부재의 파지상태를 조절하도록 형성되는 매니플레이터; 및

상기 제1 이동모듈에 연결되고, 상기 배관의 특정위치까지 이동이 이루어진 상기 밀봉부재를 상기 배관의 내주면과 용접하고, 상기 배관과 용접된 상기 밀봉부재와 상기 제1 이동모듈 사이의 상기 배관을 절단하도록 형성되는 토치부를 포함하고,

상기 제1 및 제2 이동모듈 각각은,

상기 배관을 따라 이동 가능하도록 형성되는 제1 및 제2 이동부를 포함하고,

상기 제1 및 제2 이동부 각각은,

상기 배관의 내벽을 따라 이동 및 회전이 가능하도록 조향 가능하게 형성되는 휠;

상기 휠의 일측에 형성되어, 상기 휠을 상기 배관의 내벽을 향하여 탄성가압하는 탄성부재; 및

상기 탄성부재에 연결되어, 상기 탄성부재를 압축하는 정도에 따라 탄성력을 조절하도록 형성되는 액츄에이터를 포함하는 것을 특징으로 하는 배관 작업 로봇.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 및 제2 이동모듈은 상기 배관의 축을 중심으로 각각 회전 가능하도록 형성되는 것을 특징으로 하는 배관 작업 로봇.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 토치부는 상기 밀봉부재의 외주를 따라 상기 배관에 용접 가능하도록, 회전 가능하게 형성되는 것을 특징으로 하는 배관 작업 로봇.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 복수개의 제1 및 제2 이동부 각각은, 상기 제1 및 제2 이동모듈의 외주를 따라 일정간격으로 서로 이격되어 배치되는 것을 특징으로 하는 배관 작업 로봇.

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제2 이동모듈은 상기 제1 이동모듈과 연결되고, 상기 배관의 내벽을 따라 이동가능하도록 형성되는 적어도

하나 이상의 제3 이동모듈을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 배관 작업 로봇.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 매니플레이터는,

상기 제1 이동모듈에 회전가능하게 결합되는 링크부; 및

상기 링크부에 회전가능하게 연결되고, 상기 밀봉부재를 파지하도록 형성되는 그립부를 포함하는 것을 특징으로 하는 배관 작업 로봇.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 토치부는 상기 제1 이동모듈에 회전 가능하게 결합되는 것을 특징으로하는 배관 작업 로봇.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 연결부는, 상기 제1 및 제2 이동모듈이 상기 배관의 내경을 따라 회전될 수 있도록 탄성 변형이 가능한 재질로 형성되는 것을 특징으로 하는 배관 작업 로봇.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 배관의 내부를 따라 이동하며 작업을 수행하는 로봇 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 원자력 발전소를 구성하는 핵심기기인 원자로, 증기발생기, 냉각펌프, 가압기 등은 매우 높은 방사능을 띄고 있기 때문에 작업자의 접근에 어려움이 있다. 이러한 핵심기기들은 원자로 냉각재 계통 배관으로 연결되어 있으므로 설비의 해체시 우선 배관을 절단해야 한다.

[0003] 기존에 사용되는 배관의 절단장비는 배관의 바깥쪽에 고정되는데 배관의 외부에는 각종 고정구와 플랜지 등의 장애물이 많아 로봇을 이용한 장비의 접근이 어렵기 때문에 작업자가 직접 접근하여 절단장비를 고정하는 방식을 취한다. 이때, 작업자의 피폭량이 크고 장비를 사용할 때에도 작업자가 지속적으로 주시하고 있어야 하므로 작업자의 추가적인 피폭이 불가피하다. 특히, 원자로 주변은 콘크리트 재질의 차폐벽으로 둘러쌓여 있어 공간이 좁아 기존의 장비로 절단 작업을 수행하는데 어려움이 있다.

[0004] 또한, 기존에는 배관을 절단한 후 밖에서 작업자가 접근하여 절단된 배관을 막는 작업을 하기 때문에 작업자의 피폭량이 크고, 이미 절단되어 핵심기기의 내부가 외부로 노출된 후에 밀봉 작업을 하므로 방사성 물질이 외부로 누출될 가능성이 있다.

[0005] 따라서, 방사능을 띄는 원자력 발전소의 핵심기기로부터 일정거리 떨어진 위치에서 투입되어, 배관의 내부를 따라 이동하며 작업자가 원하는 위치에서 안정적으로 배관의 밀봉 및 절단작업을 수행할 수 있는 로봇의 개발이 고려될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 배관의 내부를 따라 이동가능하고, 배관의 밀봉 또는 절단 등의 작업을 수행할 수 있는 로봇을 제공하기 위한 것이다.

[0007] 또한, 배관의 밀봉을 위해 로봇에 구비되는 원판을 배관의 직선 및 곡선구간에서 안정적으로 이동시킬 수 있는 로봇을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0008] 이와 같은 본 발명의 해결 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 배관 작업 로봇은, 배관의 내벽을 따라 이동 가능하도록 형성되는 제1 및 제2 이동모듈과, 상기 제1 및 제2 이동모듈을 서로 연결하는 연결부와, 상기 제1 이동모듈에 연결되고, 전방에 상기 배관을 밀폐하도록 형성되는 밀봉부재를 파지하도록 구성되며, 상기 제1 및 제2 이동모듈에 의해 상기 배관의 내부를 이동시 상기 밀봉부재의 파지상태를 조절하도록 형성되는 매니플레이터, 및 상기 제1 이동모듈에 연결되고, 상기 배관의 특정위치까지 이동이 이루어진 상기 밀봉부재를 상기 배관의 내주면과 용접하고, 상기 배관과 용접된 상기 밀봉부재와 상기 제1 이동모듈 사이의 상기 배관을 절단하도록 형성되는 토치부를 포함한다.
- [0009] 본 발명과 관련한 일 예에 따르면, 상기 제1 및 제2 이동모듈은 상기 배관의 축을 중심으로 각각 회전 가능하도록 형성될 수 있다.
- [0010] 본 발명과 관련한 다른 일 예에 따르면, 상기 토치부는 상기 밀봉부재의 외주를 따라 상기 배관에 용접 가능하도록, 회전 가능하게 형성될 수 있다.
- [0011] 본 발명과 관련한 또 다른 일 예에 따르면, 상기 제1 및 제2 이동모듈 각각은, 상기 배관을 따라 이동 가능하도록 형성되는 제1 및 제2 이동부를 포함하고, 상기 제1 및 제2 이동부 각각은, 복수개로 구비되어 상기 배관의 내벽에 지지되도록 형성될 수 있다.
- [0012] 상기 복수개의 제1 및 제2 이동부 각각은, 상기 제1 및 제2 이동모듈의 외주를 따라 일정간격으로 서로 이격되어 배치될 수 있다.
- [0013] 상기 제1 및 제2 이동부 각각은, 상기 배관의 내벽을 따라 이동 및 회전이 가능하도록 조향 가능하게 형성되는 휠과, 상기 휠을 상기 배관의 내벽을 향하여 탄성가압하도록 형성되는 탄성부재, 및 상기 탄성부재에 연결되어, 상기 탄성부재를 압축하는 정도에 따라 탄성력을 조절하도록 형성되는 액츄에이터를 포함할 수 있다.
- [0014] 본 발명과 관련한 또 다른 일 예에 따르면, 상기 제2 이동모듈은 상기 제1 이동모듈과 연결되고, 상기 배관의 내벽을 따라 이동가능하도록 형성되는 적어도 하나 이상의 제3 이동모듈을 더 포함할 수도 있다.
- [0015] 본 발명과 관련한 또 다른 일 예에 따르면, 상기 매니플레이터는, 상기 제1 이동모듈에 회전가능하게 결합되는 링크부, 및 상기 링크부에 회전가능하게 연결되고, 상기 밀봉부재를 파지하도록 형성되는 그립부를 포함할 수 있다.
- [0016] 본 발명과 관련한 또 다른 일 예에 따르면, 상기 토치부는 상기 제1 이동모듈에 회전 가능하게 결합될 수 있다.
- [0017] 본 발명과 관련한 또 다른 일 예에 따르면, 상기 연결부는, 상기 제1 및 제2 이동모듈이 상기 배관의 내경을 따라 회전될 수 있도록 탄성 변형이 가능한 재질로 형성될 수도 있다.

발명의 효과

- [0018] 배관의 작업이 수행되는 곳으로부터 일정거리 떨어진 위치에서 배관 작업 로봇이 배관 내부로 투입되고 작업이 필요한 곳까지 안정적으로 이동이 가능하여, 방사능에 의한 피폭으로부터 작업자를 보호할 수 있다.
- [0019] 또한, 로봇이 밀봉부재로 배관을 밀봉한 후 절단 작업을 수행함으로써 방사능 등의 위험물질의 누출 위험이 감소될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 배관 작업 로봇이 투입되는 원전의 일부를 나타내는 개념도.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 배관 작업 로봇의 측면도.
- 도 3은 도 2에 도시된 배관 작업 로봇의 제1 및 제2 이동모듈을 나타내는 정면도.
- 도 4는 도 2에 도시된 배관 작업 로봇이 직선관에서 이동하는 상태를 나타내는 측면도.
- 도 5a는 도 2에 도시된 배관 작업 로봇이 곡선관에서 이동하는 상태를 나타내는 측면도.
- 도 5b는 도 5a에 도시된 매니플레이터가 밀봉부재를 기울이는 상태를 나타내는 개념도.

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 배관 작업 로봇의 측면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 본 발명의 배관 작업 로봇에 대하여 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 본 명세서에서는 서로 다른 실시예라도 동일·유사한 구성에 대해서는 동일·유사한 참조번호를 부여하고, 그 설명은 처음 설명으로 갈음한다. 본 명세서에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 배관 작업 로봇이 투입되는 원전의 일부를 나타내는 개념도이다.
- [0023] 도 1을 참조하면, 원전을 구성하는 핵심설비에는 원자로(10)와 증기발생기(20)가 있으며, 상기 원자로(10)와 증기발생기(20)는 사이에는 냉각재 등의 유체가 이동할 수 있도록 배관(30)이 연결되어 있다. 그리고, 원전의 해체공정이 이루어질 경우 상기 배관(30)을 밀봉 또는 절단하는 작업을 수행하게 된다. 이때, 원자로(10) 또는 증기발생기(20) 등의 핵심설비는 방사선량이 높게 발생하게 된다. 따라서, 상기 해체공정은 작업자를 피폭 등의 위험으로부터 보호하기 위해 상기 핵심설비로부터 일정거리 떨어진 위치에서 배관을 일부 절단한 후, 배관의 내부를 이동하며 배관의 용접 또는 절단 작업을 수행할 수 있는 배관 작업 로봇(100)을 배관(30)에 투입하여 상기 원전의 해체작업을 수행하게 된다.
- [0024] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 배관 작업 로봇의 측면도이고, 도 3은 도 2에 도시된 배관 작업 로봇의 제1 및 제2 이동모듈을 나타내는 정면도이며, 도 4는 도 2에 도시된 배관 작업 로봇이 직선관에서 이동하는 상태를 나타내는 측면도이다.
- [0025] 도 2 내지 도 4를 참조하면, 배관 로봇 장치(100)은 제1 및 제2 이동모듈(110,120), 연결부(130)와 제1 이동모듈(110)에 각각 연결되는 매니퓰레이터(140), 토치부(150)를 포함한다.
- [0026] 제1 이동모듈(110)은 배관(30)의 내벽을 따라 이동 가능하도록 형성되며, 배관 작업 로봇(100)의 이동하는 전방부에 배치되고, 제2 이동모듈(120)은 배관 작업 로봇(100)의 후방부에 배치되며, 제1 이동모듈(110)과 마찬가지로 배관(30)의 내벽을 따라 이동가능하도록 형성된다. 예를 들어, 상기 제1 및 제2 이동모듈(110,120)은 휠 또는 체인형태의 캐터필러(caterpillar) 등을 통하여 상기 배관(30)의 내부에서 이동이 이루어질 수 있다.
- [0027] 연결부(130)는 배관 작업 로봇(100)의 전방, 후방에 배치되는 제1 및 제2 이동모듈(110,120)을 서로 연결하도록 형성된다. 이에 따라, 배관 작업 로봇(100)은, 연결부(130)에 의해 제1 및 제2 이동모듈(110,120)이 함께 배관(30)의 내벽에 대하여 넓은 범위에서의 지지력을 갖고 안정적으로 이동할 수 있게 한다. 또한, 상기 연결부(130)는, 상기 제1 및 제2 이동모듈이 상기 배관의 내경을 따라 회전될 수 있도록 탄성 변형이 가능한 재질로 형성될 수도 있다.
- [0028] 매니퓰레이터(140)는 상기 제1 이동모듈(110)에 연결되고, 배관 작업 로봇(100)이 이동하는 전방부에 상기 배관을 밀폐하도록 일정한 두께를 갖는 밀봉부재(50)를 파지하도록 구성되며, 상기 제1 및 제2 이동모듈(110,120)에 의해 상기 배관(30)의 내부를 이동시 상기 밀봉부재(50)의 파지상태를 조절하도록 형성된다.
- [0029] 일반적으로 상기 밀봉부재(50)는 배관(30)의 내부에서 이동 중에 상기 배관(30)의 내벽에 걸리지 않고 원활하게 이동할 수 있도록, 배관(30)의 내경보다 작은 크기로 형성된다. 그러나, 배관(30)의 내주 또는 밀봉부재(50)의 외주가 고르지 못하거나 상기 배관(30)의 곡선구간을 이동할 때, 혹은, 배관(30)의 밀봉 작업이 이루어지는 위치에서 상기 배관(30) 상에서 상기 밀봉부재(50)의 위치 조절이 필요하다. 이때, 상기 매니퓰레이터(140)가 밀봉부재(50)의 위치를 조절할 수 있도록 제1 이동모듈(110) 상에서 위치조절이 가능하도록 구성될 수 있다.
- [0030] 또한, 매니퓰레이터(140)는 2자유도 이상으로 동작할 수 있도록, 제1 이동모듈(110)에 회전가능하게 결합되는 링크부(141), 및 링크부(141)에 회전가능하게 연결되고, 밀봉부재(50)를 흡착 또는 파악 등의 방식으로 파지하도록 형성되는 그립부(142)를 포함하여, 상기 매니퓰레이터(140)이 틸팅(tilting)이 이루어질 수 있다. 상기 매니퓰레이터(140)은 도 2에서 링크부(141)를 하나 포함하는 것으로 도시되었으나, 상기 링크부(141)를 둘 이상으로 구비하여 매니퓰레이터(140)가 밀봉부재(50)의 위치를 보다 정밀하게 조절할 수 있도록 구성될 수 있다.
- [0031] 상기 매니퓰레이터(140)는 도 2에서 상하 방향으로 회전되어 위치가 조절되는 것으로 도시되었으나, 좌우 방향 또는 배관(30)의 외주를 따라 회전 가능하도록 형성될 수도 있다.
- [0032] 토치부(150)는 제1 이동모듈(110)에 연결되고, 밀봉부재(50)를 배관(30)의 내주면과 용접하며, 상기 배관(50)을 절단하도록 형성될 수 있다. 보다 구체적으로, 배관 작업 로봇(100)이 배관(30)의 밀봉 위치까지 이동이 이루어

지고, 상기 매니플레이터(140)에 의해 밀봉부재(50)의 외주가 배관(30)의 내주와 근접하도록 위치조절이 완료되면, 상기 제1 이동모듈과 연결된 토치부(150)에 의해 밀봉부재(50)를 상기 배관(30)의 내주와 용접하여 배관(30)을 밀봉할 수 있도록 형성된다. 그리고, 토치부(150)는 상기 배관(30)의 밀봉이 이루어진 후, 배관(30)에 용접된 밀봉부재(50)와 제1 이동모듈(110) 사이의 배관(50)을 절단하도록 형성될 수 있다.

[0033] 토치부(150)는 밀봉부재(50)의 외주를 따라 배관(30)에 용접 가능하도록, 상기 제1 이동모듈(110) 상에서 배관(30)의 축을 중심으로 회전 가능하게 형성될 수 있다. 상기 토치부(150)에 의해 밀봉부재(50)를 상기 배관(30)과 용접하고, 상기 배관(30)을 절단하는 작업은, 먼저 배관(30)을 절단하고 난 후, 밀봉부재(50)를 배관(30)과 용접하는 순서로 이루어질 수 있으며, 상기 배관(30)을 밀봉 또는 절단 하는 작업 중 하나만 이루어질 수도 있다.

[0034] 또한, 토치부(150)는 상기 배관(30)에 밀봉부재(50)를 용접하거나 상기 배관(30)을 절단하는 작업을 수행하는 경우, 토치부(150)의 작업 위치를 조절할 수 있도록 상기 제1 이동모듈(110)에 회전 가능하게 형성될 수 있다. 상기 토치부(150)는 도 2에서 상하 방향으로 회전되어 위치가 조절되는 것으로 도시되었으나, 좌우 방향 또는 배관(30) 외주를 따라 회전 가능하도록 형성될 수도 있다.

[0035] 제1 및 제2 이동모듈(110,120) 각각은, 배관(30)을 따라 이동 가능하도록 형성되는 제1 및 제2 이동부(112,122)를 포함하고, 제1 및 제2 이동부(112,122) 각각은 복수개로 구비되어 배관(30)의 내벽에 지지되도록 형성될 수 있다. 상기 제1 및 제2 이동부(112,122) 각각은 제1 및 제2 이동모듈(110,120)이 배관(30) 내벽에 안정적으로 지지될 수 있도록 도 3에 도시된 바와 같이 적어도 세 개 이상으로 구성되는 것이 바람직 하지만, 제1 및 제2 이동모듈(110,120)이 제1 및 제2 이동부(112,122)를 각각 두 개로 구비하여 상기 배관(30)의 내벽을 지지하여 이동할 수도 있다.

[0036] 그리고, 상기 제1 및 제2 이동모듈(110,120)에 형성되는 복수개의 제1 및 제2 이동부(112,122) 각각은, 제1 및 제2 이동모듈(110,120)의 외주를 따라 일정간격으로 서로 이격되어 배치될 수 있다. 이에 따라, 제1 및 제2 이동부(112,122) 각각으로부터 배관(30) 내벽으로 발생하는 배관 작업 로봇(100)의 지지력이 보다 균일하게 작용할 수 있어 배관(30) 내부에서의 이동이 안정적으로 이루어질 수 있다.

[0037] 또한, 제1 및 제2 이동부(112,122) 각각은, 휠(160)과, 탄성부재(114,124), 및 액츄에이터(116,126)를 포함할 수 있다. 휠(160)은 배관(30)의 내벽을 따라 이동 및 배관(30)의 축을 중심으로 배관(30)의 내주를 따라 회전이 가능하도록 조향 가능하게 형성될 수 있으며, 복수개의 제1 및 제2 이동부(112,122) 각각에 구비되는 복수개의 휠(160)은 각각 독립적으로 조향이 이루어질 수도 있다.

[0038] 탄성부재(114,124)는 휠(160)을 배관(30)의 내벽을 향하여 탄성가압하도록 형성될 수 있다. 상기 탄성부재(114,124)는 도 3에 도시된 바와 같이 스프링구조로 형성될 수 있으며, 이에 따라, 배관 작업 로봇(100)이 배관(30)의 내부를 이동하는 중 배관(30)의 내벽의 요철부 등을 지나면서 발생될 수 있는 충격 등을 흡수하여 보다 안정적인 이동이 이루어질 수 있다.

[0039] 액츄에이터(116,126)는 상기 탄성부재(114,124)에 연결되어, 탄성부재(114,124)를 압축하는 정도에 따라 상기 탄성부재(114,124)의 탄성력을 조절하도록 형성될 수 있다. 예를 들어, 배관(30)의 내경이 상대적으로 작을 경우에는 액츄에이터(116,126)가 탄성부재(114,124)를 압축하는 정도를 작게하고, 배관(30)의 내경이 상대적으로 클 경우에는 액츄에이터(116,126)가 탄성부재(114,124)를 압축하는 정도를 크게하여, 배관 작업 로봇(100)이 배관(30)의 내부를 이동함에 있어 적절한 주행력을 갖고 이동이 이루어질 수 있도록 액츄에이터(116,126)가 동작될 수 있다.

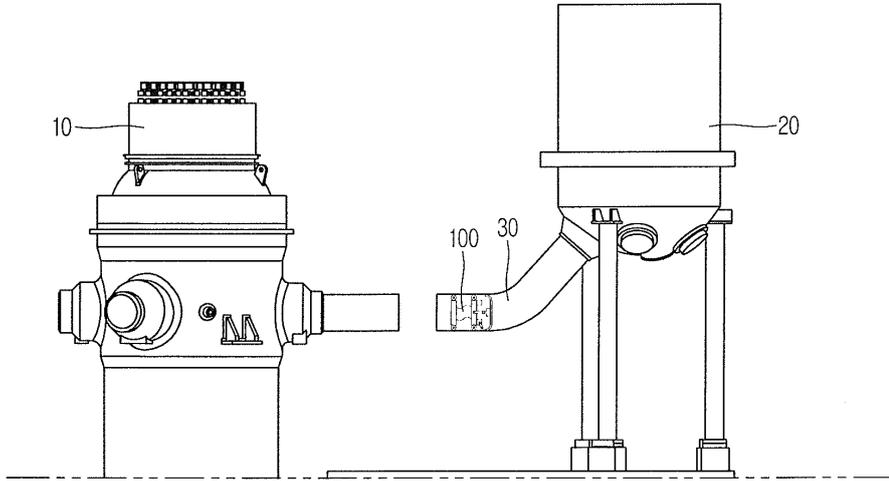
[0040] 이상 도 2 내지 도 4를 참조하여 설명한 본 발명의 구조에 의하면, 배관 작업 로봇(100)은 배관(30)의 밀봉이 필요한 위치로부터 일정거리 떨어진 부분에서 투입되어 배관(30)을 밀봉하기 위한 밀봉부재(50)를 파지한 상태에서 배관(30)의 내벽을 지지하며 배관(30)의 밀봉이 이루어지는 위치까지 안정적으로 이동하고 상기 밀봉부재(50)를 배관(30)에 용접할 수 있도록 상기 밀봉부재의 외주면과 상기 배관의 내주면이 근접하도록 위치를 조절한 후, 용접 또는 절단작업의 수행이 가능한 토치부(150)를 통하여 상기 배관(30)을 밀봉 및 절단하는 작업이 안정적으로 이루어질 수 있다.

[0041] 이하, 배관 작업 로봇(100)이 배관(30)의 곡선구간을 통과하는 상태에서 배관 작업 로봇(100)이 작동하는 메커니즘에 대하여 도 5a, 도 5b를 참조하여 설명한다.

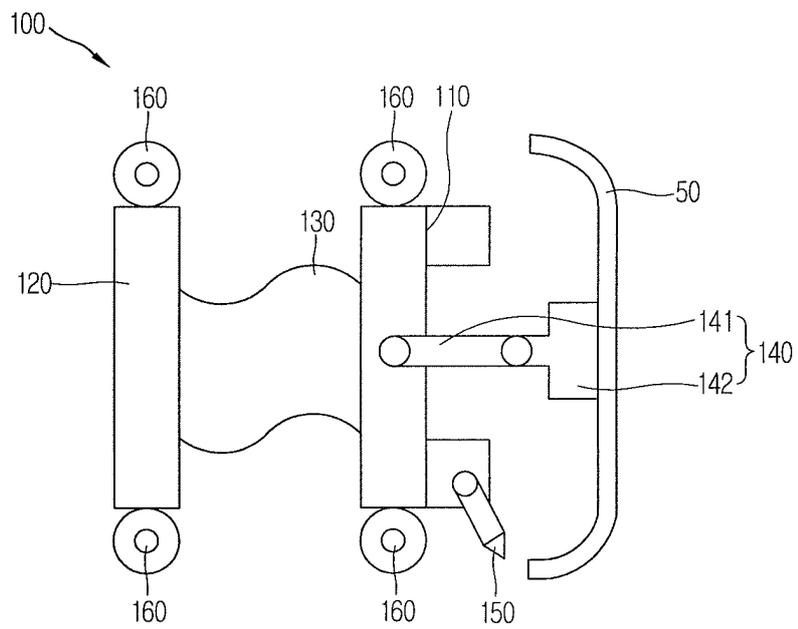
[0042] 도 5a는 도 2에 도시된 배관 작업 로봇이 곡선관에서 이동하는 상태를 나타내는 측면도이고, 도 5b는 도 5a에

도면

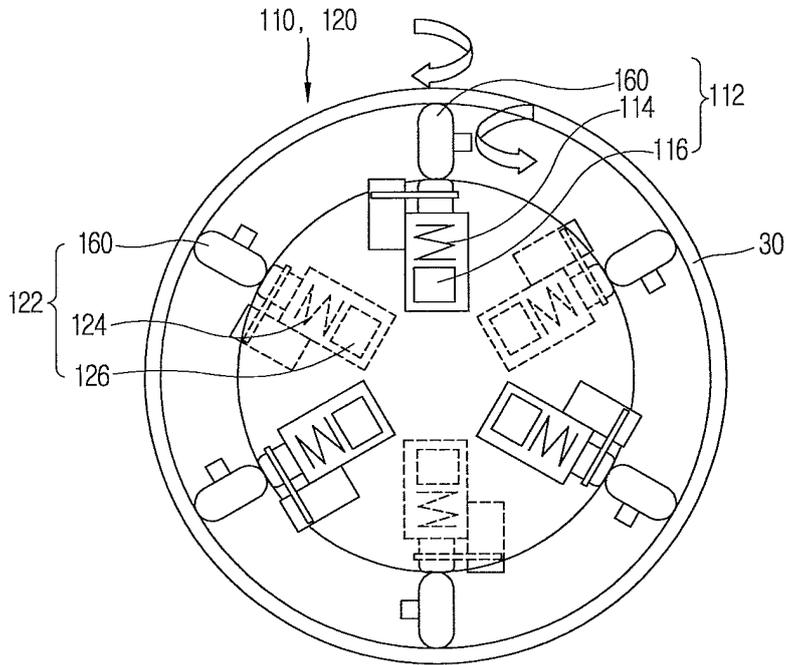
도면1



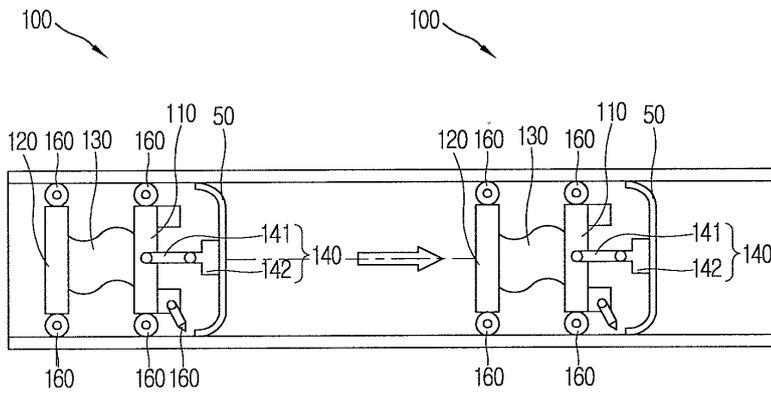
도면2



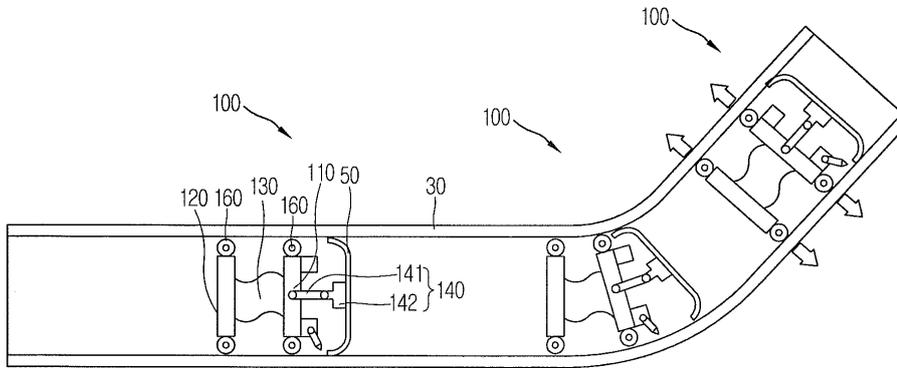
도면3



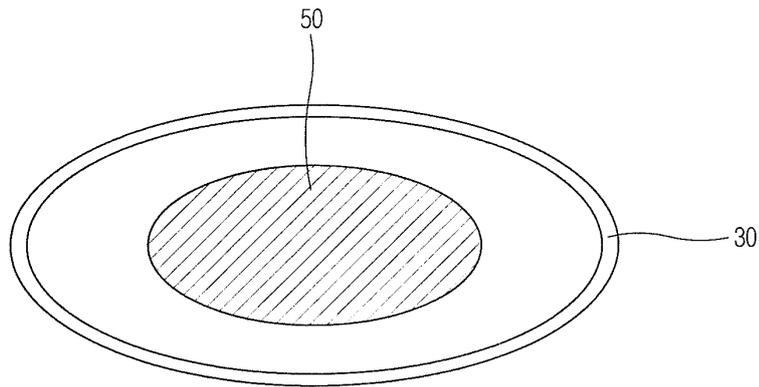
도면4



도면5a



도면5b



도면6

