(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년03월13일
(11) 등록번호 10-1502394
(24) 등록일자 2015년03월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G21C 19/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0100545
(22) 출원일자 2013년08월23일
심사청구일자 2013년08월23일
(65) 공개번호 10-2015-0022523
(43) 공개일자 2015년03월04일
(56) 선행기술조사문헌
KR100671023 B1
KR1019980056758 A
KR200436664 Y1

(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

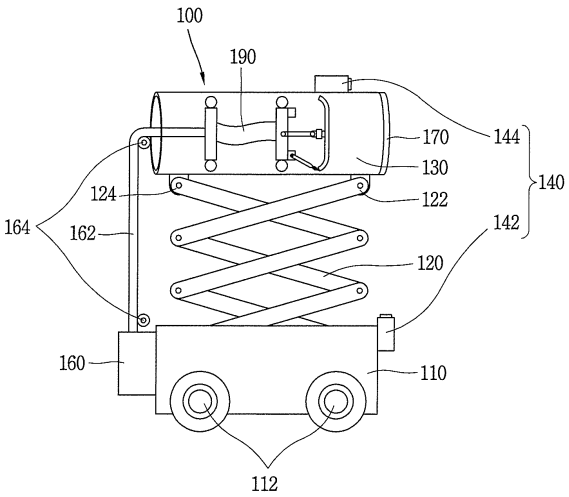
전체 청구항 수 : 총 6 항 심사관 : 이용호

(54) 발명의 명칭 **인파이프 로봇 투입장치**

(57) 요 약

본 발명은, 배관에 로봇을 투입하기 위한 로봇 투입장치에 있어서, 상기 로봇 투입장치는, 상기 로봇이 일면상에 배치되는 장착부재를 구비하고, 상기 장착부재의 일측을 상기 배관에 근접시켜 상기 로봇이 상기 배관 내부로 투입될 수 있도록 형성되는 로봇 지지부와, 상기 로봇 지지부에 연결되어, 상기 로봇 지지부를 상하 이동시키는 제1 이동부, 및 상기 제1 이동부에 연결되어, 지면을 따라 이동되게 형성되는 제2 이동부를 포함하는 것을 특징으로 하는 인파이프 로봇 투입장치를 제안한다.

대 표 도 - 도2a



(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
기 여 율	1/1
주관기관	한국원자력연구원
연구기간	2012.07.01 ~ 2013.06.30

특허청구의 범위

청구항 1

배관에 로봇을 투입하기 위한 로봇 투입장치에 있어서, 상기 로봇 투입장치는,

상기 로봇이 일면상에 배치되는 장착부재를 구비하고, 상기 장착부재의 일측을 상기 배관에 근접시켜 상기 로봇이 상기 배관 내부로 투입될 수 있도록 형성되는 로봇 지지부;

상기 로봇 지지부에 연결되어, 상기 로봇 지지부를 상하 이동시키는 제1 이동부;

상기 제1 이동부에 연결되어, 지면을 따라 이동되게 형성되는 제2 이동부; 및

상기 로봇 지지부의 일측과 상기 배관 사이의 이격된 거리를 측정하도록 형성되는 감지부를 포함하고,

상기 감지부는,

상기 제2 이동부를 중심으로 상기 로봇 지지부의 일측에 형성된 단부와 상기 배관의 단부 사이의 이격으로 인한 이격각을 측정하도록, 상기 제2 이동부의 일측에 장착되는 제1 감지부;

상기 로봇 지지부의 일측에 형성된 단부와 상기 배관의 단부 사이의 수평으로 이격된 거리를 측정하도록, 상기 로봇 지지부에 장착되는 제2 감지부; 및

측정된 상기 이격각과 이격된 거리를 근거로 상기 제1 및 제2 이동부의 이동을 제어하는 제어부를 포함하고,

상기 로봇 지지부는 상기 감지부에 의해 측정된 상기 이격각 및 상기 이격된 거리를 근거로 제어되며 상기 배관에 근접하도록 이동되어 상기 로봇이 상기 배관 내부로 투입되도록 하는 것을 특징으로 하는 인파이프 로봇 투입장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 이동부는,

상기 로봇 지지부의 일측에 연결되어 상기 일측을 상하이동시키는 제1 부재; 및

상기 로봇 지지부의 타측에 연결되어 상기 타측을 상하이동시키는 제2 부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 인파이프 로봇 투입장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 부재는 상기 로봇 지지부의 각 측을 독립적으로 상하 이동시킬 수 있도록 각각 구동부에 결합되는 것을 특징으로 하는 인파이프 로봇 투입장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 이동부는 메카넘휠(mecanum wheel)들을 포함하는 것을 특징으로 하는 인파이프 로봇 투입장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 로봇이 상기 배관내에서 작업할 수 있도록 상기 로봇과 연결되며, 상기 배관의 타측으로부터 상기 제2 이동부의 타측으로 연장되는 케이블; 및

상기 케이블의 연장선상에 배치되고, 상기 케이블이 가이드될 수 있도록 중앙부에 홈을 구비하는 적어도 하나의 롤러부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 인파이프 로봇 투입장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 로봇 지지부는, 상기 배관에 밀착되게 자기력을 형성하는 고정부가 상기 로봇 지지부의 일측에 형성되는 것을 특징으로 하는 인파이프 로봇 투입장치.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 배관에 사용되는 로봇을 투입하는 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 원자력 시설의 수명종료 또는 영구폐쇄 등의 사유가 발생하는 경우 시설의 해체공정이 이루어지게 된다. 이러한 해체공정 중에는 원자로 냉각재 계통 배관의 밀봉 및 절단 작업이 포함될 수 있다. 이때, 작업중 작업자 피폭, 화재 및 폭발, 유해물질 취급 또는 물리적·전기적 위험 등의 요소로부터 작업자를 보호하기 위해 원자로 냉각재 계통의 배관 내부에 투입되어 원격으로 작동되는 로봇의 사용이 필요하다.

[0003] 이때, 투입되는 로봇은 일반적으로 중량이 무겁고, 원자로 냉각재 계통의 배관이 설치되는 공간이 협소하여, 이러한 조건에서도 로봇을 안전하고 정확하게 투입할 수 있는 로봇 투입장치가 고려될 수 있다. 또한, 로봇 투입장치는 로봇이 작동하기 위해 필요한 전기, 유압 또는 가스 등의 에너지를 안정적으로 공급할 수 있는 구성이 요구된다.

<선행기술문헌>

선행기술문헌 1(등록특허공보 제10-0671023호, 2007. 01. 19)

선행기술문헌 2(공개특허공보 제10-1998-0056758호, 1998. 09. 25)

선행기술문헌 3(등록실용신안공보 제20-0436664호, 2007. 09. 18)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 복잡한 구조물 사이에 배치되는 배관의 내부에 안전하고 정확하게 로봇을 투입할 수 있는 로봇 투입장치를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0005] 이와 같은 본 발명의 해결 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 인파이프 로봇 투입장치는, 배관에 로봇을 투입하기 위한 로봇 투입장치에 있어서, 상기 인파이프 로봇 투입장치는, 상기 로봇이 일면상에 배치되는 장착부재를 구비하고, 상기 장착부재의 일측을 상기 배관에 근접시켜 상기 로봇이 상기 배관 내부로 투입될 수 있도록 형성되는 로봇 지지부와 상기 로봇 지지부에 연결되어, 상기 로봇 지지부를 상하 이동시키는 제1 이동부, 및 상기 제1 이동부에 연결되어, 지면을 따라 이동되게 형성되는 제2 이동부를 포함한다.

[0006] 본 발명과 관련한 일 예에 따르면, 상기 제1 이동부는, 상기 로봇 지지부의 일측에 연결되어 상기 일측을 상하 이동시키는 제1 부재, 및 상기 로봇 지지부의 타측에 연결되어 상기 타측을 상하이동시키는 제2 부재를 포함할 수 있다.

[0007] 상기 제1 및 제2 부재는 상기 로봇 지지부의 각 측을 독립적으로 상하 이동시킬 수 있도록 각각 구동부에 결합

될 수도 있다.

[0008] 본 발명과 관련한 다른 일 예에 따르면, 상기 로봇 지지부의 일측과 상기 배관 사이의 이격된 거리를 측정하도록 형성되는 감지부를 더 포함할 수 있다.

[0009] 상기 제2 이동부를 중심으로 상기 로봇 지지부의 일측과 상기 배관 사이의 이격으로 인한 이격각을 측정하도록, 상기 제2 이동부의 일측에 장착되는 제1 감지부, 상기 로봇 지지부의 일측과 상기 배관 사이의 수평으로 이격된 거리를 측정하도록, 상기 로봇 지지부에 장착되는 제2 감지부, 및 측정된 상기 이격각과 이격된 거리를 근거로 상기 제1 및 제2 이동부의 이동을 제어하는 제어부를 포함할 수 있다.

[0010] 본 발명과 관련한 또 다른 일 예에 따르면, 상기 이동부는 메카넘휠(mecanum wheel)들을 포함할 수 있다.

[0011] 본 발명과 관련한 또 다른 일 예에 따르면, 상기 로봇이 상기 배관내에서 작업할 수 있도록 상기 로봇과 연결되며, 상기 배관의 타측으로부터 상기 제2 이동부의 타측으로 연장되는 케이블, 및 상기 케이블의 연장선상에 배치되고, 상기 케이블이 가이드될 수 있도록 중앙부에 홈을 구비하는 적어도 하나의 롤러부를 더 포함할 수 있다.

[0012] 본 발명과 관련한 또 다른 일 예에 따르면, 상기 로봇 지지부는, 상기 배관에 밀착되게 자기력을 형성하는 고정부가 상기 로봇 지지부의 일측에 형성될 수도 있다.

발명의 효과

[0013] 배관 내부에서 작업을 수행하는 인파이프 로봇을 투입하기 위한 공간이 협소한 경우에도, 로봇을 배관에 안전하고 정확하게 투입할 수 있다.

[0014] 또한, 로봇이 투입되는 배관과의 정렬이 보다 정확하게 이루어질 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 인파이프 로봇 투입장치가 배관이 위치하는 곳에서 작동되는 상태를 나타내는 개념도.

도 2a는 본 발명의 일 실시예에 따른 인파이프 로봇 투입장치의 정면도.

도 2b는 도 2a에 도시된 인파이프 로봇 투입장치의 평면도.

도 3a는 본 발명에 따른 인파이프 로봇 투입장치가 제1 및 제2 감지부를 이용하여 측정된 값에 의해 제어되는 방법을 나타내는 흐름도.

도 3b는 도 3a에 제시된 로봇 지지부가 배관과 이격되는 이격각만큼 기울어지는 제1단계를 나타내는 개념도.

도 3c는 도 3a에 제시된 로봇 지지부가 수평방향으로 이동하는 제2단계를 나타내는 개념도.

도 3d는 도 3a에 제시된 로봇 지지부가 배관방향으로 이동하는 제3단계를 나타내는 개념도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하, 본 발명의 인파이프 로봇 투입장치 및 그 제어방법에 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.

[0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 인파이프 로봇 투입장치가 배관이 위치하는 곳에서 작동되는 상태를 나타내는 개념도이다.

[0018] 도 1을 참조하면, 원전을 구성하는 핵심설비에는 원자로(200)와 증기발생기(220)가 있으며, 상기 원자로(200)와 증기발생기(220)는 사이에는 냉각재 등의 유체가 이동할 수 있도록 배관(240)이 연결되어 있다. 그리고, 원전의 해체공정이 이루어질 경우 상기 배관(240)을 밀봉 또는 절단하는 작업을 수행하게 된다. 이때, 원자로(200) 또는 증기발생기(220) 등의 핵심설비는 방사선량이 높게 발생하게 된다. 따라서, 상기 해체공정은 작업자를 피폭 등의 위험으로부터 보호하기 위해 상기 핵심설비로부터 일정거리 떨어진 위치에서 배관에서 작업을 수행할 수 있는 로봇을 배관(240)에 투입하여 상기 원전의 해체작업을 수행하게 된다. 이때, 로봇 투입장치(100)는 로봇을

투입하기 위해 배관(240)의 일부가 절단된 위치에서 상기 로봇을 배관(240)에 근접시켜 상기 로봇을 배관(240) 내부로 투입될 수 있도록 형성된다.

[0019] 도 2a, 2b는 본 발명의 일 실시예에 따른 인파이프 로봇 투입장치의 정면도 및 평면도이다.

[0020] 도 2a, 2b를 참조하면, 도 1에 도시된 배관(240)에 로봇(190)을 투입하기 위한 로봇 투입장치(100)에 있어서, 로봇 투입장치(100)는 로봇 지지부(130), 제1 이동부(120), 및 제2 이동부(110)를 포함한다.

[0021] 로봇 지지부(130)는 배관(240) 내부에서 작업을 수행하는 로봇(190)이 일면상에 배치되는 장착부재를 구비하고, 상기 장착부재의 일측을 배관(240)에 근접시켜 로봇(190)이 배관(240) 내부로 투입될 수 있도록 형성된다. 상기 로봇 지지부(130)는 배관(240)과 동일하게 원통형으로 형성되는 것이 바람직하지만, 원통형이 아닌 상기 로봇(190)이 일면상에 배치될 수 있는 플레이트 형태의 장착부재를 구비하여 형성될 수도 있다. 또한, 배관(240)에 근접할 때 상기 장착부재의 일측이 배관(240)에 밀착되어 흔들림 없이 고정될 수 있도록, 자기력을 형성하는 고정부(170)가 일측에 형성될 수 있다.

[0022] 제1 이동부(120)는 로봇 지지부(130)에 연결되어, 로봇 지지부(130)를 상하 이동키시도록 형성된다. 보다 구체적으로, 상기 배관(240)은 일반적으로 지면으로부터 일정거리 높은 곳에 배치되어 있다. 이때, 제1 이동부(120)가 로봇(190)이 일면상에 배치되어 있는 로봇 지지부(130)와 연결되어, 상하 이동하면서 로봇 지지부(130)를 상기 배관(240)이 위치한 높이까지 이동시키도록 형성된다.

[0023] 제2 이동부(110)는 제1 이동부(120)에 연결되어, 지면을 따라 이동할 수 있도록 형성된다. 또한, 상기 제2 이동부(110)는 메카넘휠(mecanum wheel)(112)들을 포함할 수 있으며, 체인형태의 캐터필러(caterpillar)를 구비하여 지면을 따라 이동될 수도 있다.

[0024] 그리고, 제1 이동부(120)는 제1 부재(122), 및 제2 부재(124)를 포함할 수 있다. 보다 구체적으로, 제1 부재(122)는 로봇 지지부(130)의 일측에 연결되어 상기 일측을 상하 이동시도록 형성되며, 제2 부재(124)는 상기 로봇 지지부(130)의 타측에 연결되어 상기 타측을 상하 이동시키도록 형성될 수 있다. 또한, 상기 제1 및 제2 부재(122,124)는 로봇 지지부(130)의 각 측을 독립적으로 상하 이동 시킬 수 있도록 각각 상기 제1 및 제2 부재(122,124)의 제어가 가능하도록 형성되는 구동부(미도시)에 결합될 수도 있다.

[0025] 상기 제1 및 제2 부재(122,124)는 도 2a에서 제1 및 제2 부재(122,124)가 서로 교차하도록 형성되는 시저스(scissors) 승강구조로 도시되었으나, 유압, 공압 등의 유체 에너지를 사용하여 상하 이동이 가능한 엑추에에터(actuator)로 형성될 수도 있다.

[0026] 그리고, 로봇(190)이 배관(240)내에서 작업할 수 있도록 로봇(190)과 연결되며, 상기 배관(240)의 타측으로부터 제2 이동부(110)의 타측으로 연장되는 케이블(162), 및 케이블(162)의 연장선상에 배치되고, 상기 케이블(162)이 가이드될 수 있도록 중앙부에 홈을 구비하는 적어도 하나의 롤러부(164)를 더 포함할 수 있으며, 상기 제2 이동부(110)의 타측에는 상기 케이블(162)이 연결되어 로봇(190)의 작동에 필요한 에너지를 공급하는 에너지 공급부(160)을 더 포함할 수 있다. 이에 따라, 상기 로봇(190)이 로봇 지지부(130)와 배관(240)을 이동할 때 케이블(162)로 인해 로봇(190)의 움직임이 방해받는 현상을 방지할 수 있으며, 상기 케이블(162)을 통해 로봇(190)이 작업에 필요한 에너지를 안정적으로 공급받을 수 있다.

[0027] 로봇 지지부(130)의 일측과 배관(240) 사이의 이격된 거리를 측정하도록 형성되는 감지부(140)를 더 포함할 수 있다. 또한, 제2 이동부(110)를 중심으로 로봇 지지부(130)의 일측과 배관(240) 사이의 이격으로 인한 이격각을 측정하도록, 상기 제2 이동부(110)의 일측에 장착되는 제1 감지부(142)와, 로봇 지지부(130)의 일측과 배관(240) 사이의 수평으로 이격된 거리를 측정하도록, 로봇 지지부(130)에 장착되는 제2 감지부(144), 및 측정된 상기 이격각과 이격된 거리를 근거로 제1 및 제2 이동부(120,110)의 이동을 제어하는 제어부(미도시)를 포함할 수도 있다.

[0028] 이에 따라, 로봇 지지부(130)와 배관(240) 사이에 이격된 이격각 및 이격거리를 바탕으로 로봇 투입장치(100)가 제어되어, 로봇(190)이 투입되는 배관(240)과의 정렬이 보다 정확하게 이루어질 수 있다.

[0029] 도 3a 내지 3d는 본 발명에 따른 인파이프 로봇 투입장치가 제1 및 제2 감지부를 이용하여 측정된 값에 의해 제어되는 방법을 나타내는 흐름도 및 개념도이다.

[0030] 도 3a 내지 3d를 참조하면, 로봇 지지부(130)가 배관(240)과 이격되는 이격각(⊖)만큼 기울어지며 이동하는 제1단계(S100)와, 로봇 지지부(130)가 로봇 지지부(130)와 배관(240) 사이의 수평으로 이격된 거리(z,y)를 이동하

는 제2단계(S200), 및 로봇 지지부(130)가 배관(240)방향으로 이격 거리(x) 만큼 전진하여 이동하는 제3단계(S300)를 포함한다.

[0031] 제1단계(S100)는 도3b에 도시된 바와 같이, 도 2a에 도시된 제1 감지부(142)가 로봇 지지부(130)와 배관(240)이 이격되는 이격각(⊖)을 취득하는 단계(S110)와, 상기 이격각(⊖)의 크기를 계산하는 단계(S120), 및 로봇 지지부(130)가 상기 이격각(⊖) 만큼 이동하는 단계(S130)를 포함한다.

[0032] 제2단계(S200)는 도3c에 도시된 바와 같이, 도 2a에 도시된 제2 감지부(144)가 로봇 지지부(130)의 일측과 배관(240) 사이의 수평으로 이격된 거리(z,y)를 취득하는 단계(S210)와, 상기 이격된 거리(z,y)의 크기를 계산하는 단계(S220), 및 로봇 지지부(130)가 상기 이격된 거리(z,y) 만큼 이동하는 단계(S230)를 포함한다.

[0033] 제3단계(S300)는 도3d에 도시된 바와 같이, 로봇 지지부(130)가 배관(240)방향으로 전진 해야할 이격 거리(x)를 취득하는 단계(S310)와, 상기 이격 거리(x)의 크기를 계산하는 단계(S320), 및 로봇 지지부(130)가 상기 이격 거리(x) 만큼 전진하여 이동하는 단계(S330)를 포함한다.

[0034] 이상에서 설명한 본 발명에 의하면, 일면상에 로봇(190)이 배치되는 로봇 지지부(130)를 상하 이동시키는 제1 이동부(120)와 지면을 따라 이동시키는 제2 이동부(110) 의해, 로봇(190)을 배관(240)에 안전하고 정확하게 근접시켜 로봇(190)을 배관(240) 내부로 투입시킬 수 있다.

[0035] 또한, 로봇 지지부(130)의 일측과 배관(240) 사이에 이격되는 각도 및 거리를 측정하는 제1 및 제2 감지부(142,144)를 이용하여, 로봇 지지부(130)와 배관(240)의 정렬이 보다 정확하게 이루어질 수 있다.

[0036] 다만, 본 발명의 권리범위는 위에서 설명된 실시예들에 한정됨은 아니고, 특허청구범위로부터 파악되는 본 발명의 권리범위와 비교하여 당해 분야의 통상의 지식을 가진 자 수준에서 변형, 부가, 삭제, 치환 가능한 발명 등 모든 균등한 수준의 발명에 대하여는 모두 본 발명의 권리 범위에 속함은 자명하다.

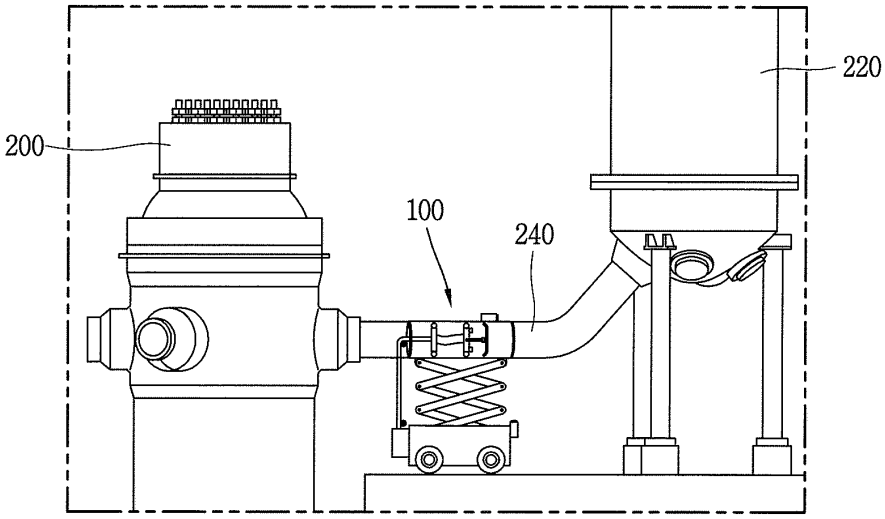
부호의 설명

[0037]

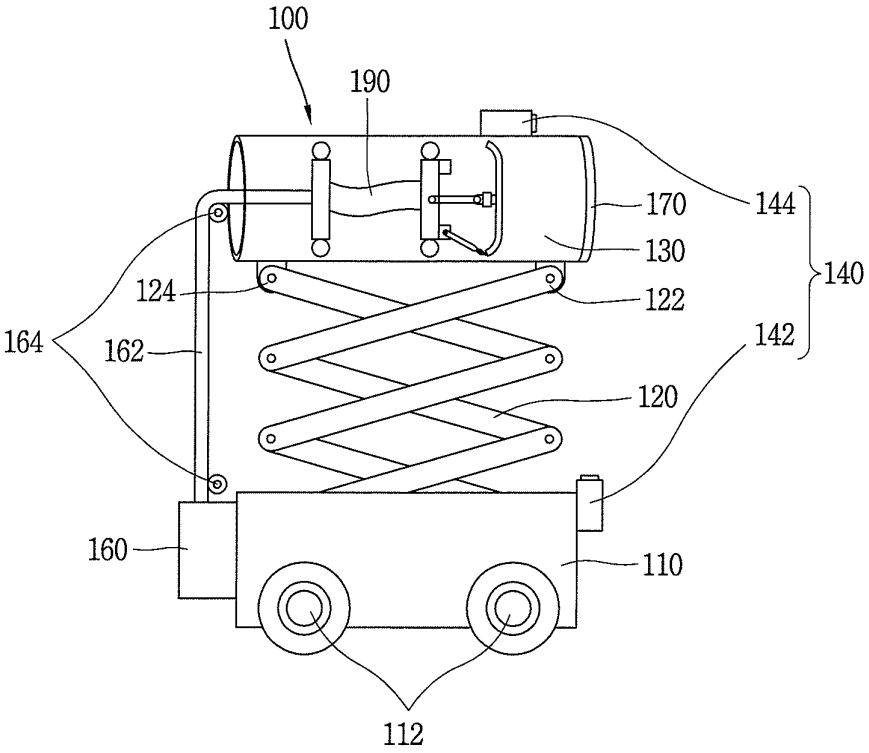
100 : 로봇 투입장치	110 : 제2 이동부
120 : 제1 이동부	130 : 로봇 지지부
142 : 제1 감지부	144 : 제2 감지부
164 : 롤러부	170 : 고정부

도면

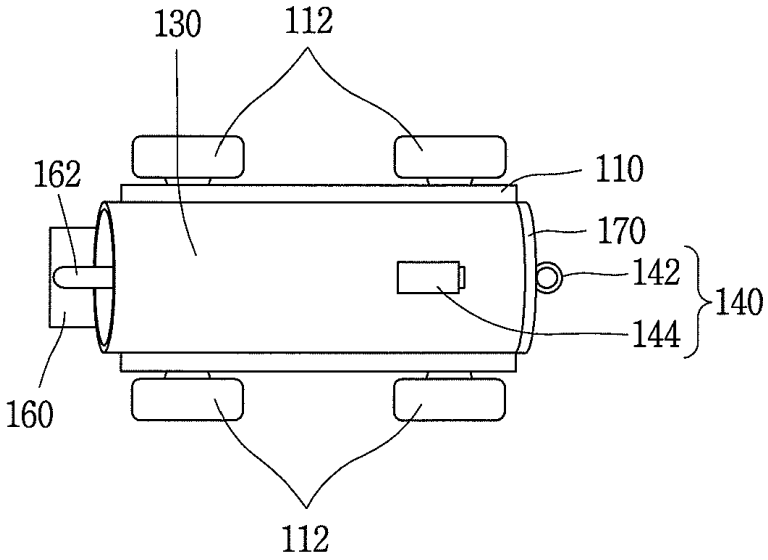
도면1



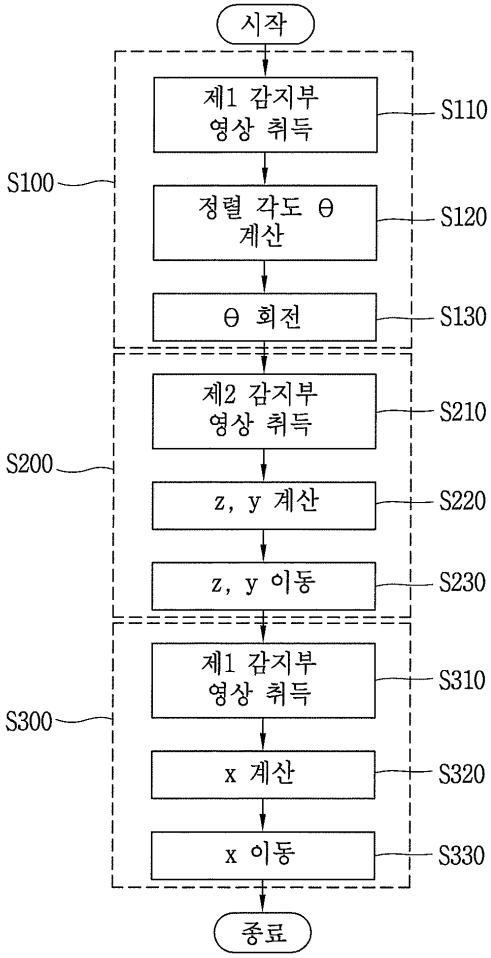
도면2a



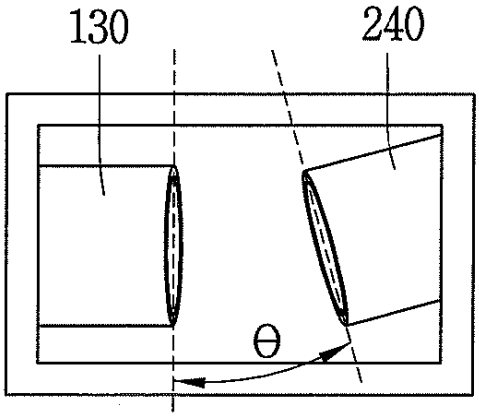
도면2b



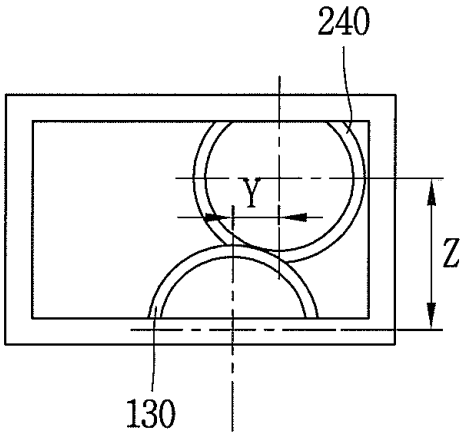
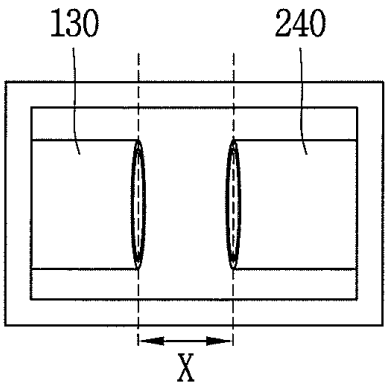
도면3a


시작
제1 감지부 영상 취득
S110
S100
정렬 각도 θ 계산
S120
θ 회전
S130
제2 감지부 영상 취득
S210
S200
z, y 계산
S220
z, y 이동
S230
제1 감지부 영상 취득
S310
S300
x 계산
S320
x 이동
S330
종료

도면3b



도면3c



도면3d