



- (51) 국제특허분류:
B23K 37/02 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2013/004824
- (22) 국제출원일: 2013년 5월 31일 (31.05.2013)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2012-0080785 2012년 7월 24일 (24.07.2012) KR
- (71) 출원인: 주식회사 청우이엔지 (CHUNG WOO ENG CO., LTD.) [KR/KR]; 431-815 경기도 안양시 동안구 시민대로 277, 1808 호, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 안종근 (AN, Jong Geun); 363-786 충청북도 청원군 오창읍 각리 646-6 대우이안아파트 701-1301, Chungcheongbuk-do (KR).
- (74) 대리인: 김형덕 (KIM, Hyung Deok) 등; 135-717 서울시 강남구 역삼동 642-6 성지하이츠 3차 803 호, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO,

AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

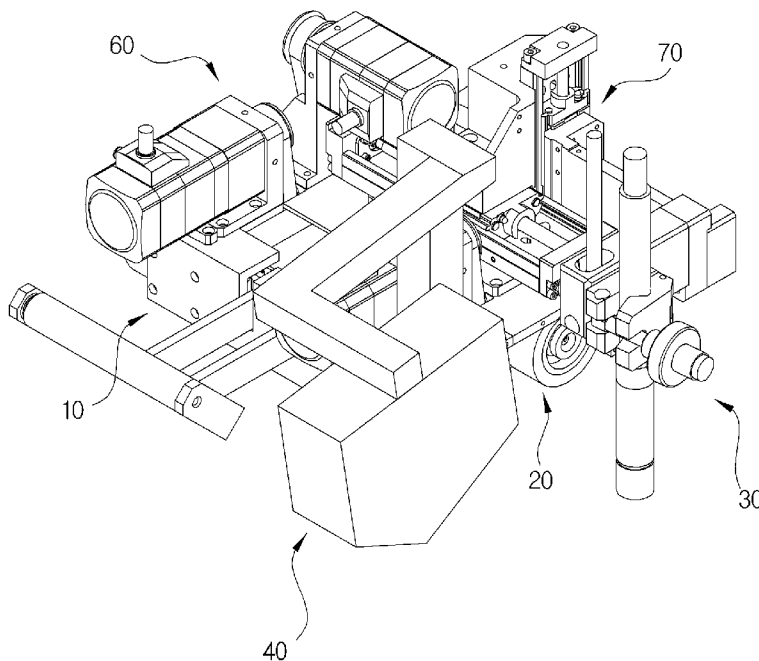
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: RAIL-LESS AUTOMATIC STEEL PIPE WELDING APPARATUS

(54) 발명의 명칭 : 무레일 강관 자동용접장치



(57) Abstract: The present invention relates to a rail-less automatic steel pipe welding apparatus, which includes: an enclosure-shaped main body (10); a driving unit (20) disposed on the bottom surface of the main body (10) and transported in close contact with the surface of a steel pipe by magnetic force; a welding torch (30) provided in the main body (10) and disposed on the upper portion of a joint; a sensing unit (40) provided in the driving unit (20) and obtaining a welding area (w) by obtaining the respective positions of $x_{1,1}$ and $x_{2,1}$ by means of detecting both edges of the steel pipe and connecting same with a straight line; a data processing unit (50) that divides the width (w) of the welding area obtained by the sensing unit (40) equally in order to obtain a welding trajectory (c); and a travel control unit (60) that adjusts the travel direction by controlling the driving unit (20) so that the central areas of the welding trajectory (c) and the sensing unit (40) match. Due to the above-described configuration, even when pipe joints are welded using a rail-less automatic welding apparatus, the present invention does not allow the welding area to drift to one side and welds while pre-

cisely following the trajectory.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



본 발명은 무레일 강판 자동용접장치에 관한 것으로, 이는 합체 형상의 본체(10)와; 본체(10)의 저면에 설치되며, 자력에 의해 강판의 표면에 밀착되어 이송되는 구동부(20)와; 본체(10)에 구비되어 이음부의 상부에 설치되는 용접토치(30)와; 구동부(20)에 구비되며, 강판의 양측 에지를 검출하여 $x_{1,1}$, $x_{2,1}$ 의 위치를 각각 획득하고, 이를 직선으로 연결하여 용접영역(w)을 획득하는 센싱부(40)와; 센싱부(40)를 통해 획득된 용접영역의 폭(w)을 등분하여 용접궤도(c)를 획득하는 데이터처리부(50) 및; 용접궤도(c)와 센싱부(40)의 중앙 영역이 서로 일치되도록 구동부(20)를 제어하여 주행 방향을 조정하는 주행제어부(60)를 포함하는 것을 기술적 특징으로 한다. 상기와 같은 구성으로 인해 본 발명은 강판의 이음부를 무레일 자동용접장치를 이용해 용접하더라도 용접 영역이 한쪽으로 치우치지 않고 정확하게 궤도를 추종하면서 용접된다.

명세서

발명의 명칭: 무레일 강관 자동용접장치

기술분야

- [1] 본 발명은 무레일 강관 자동용접장치에 관한 것으로, 좀 더 상세하게는 레일을 설치하지 않고도 연결되는 2개의 강관의 단부를 스스로 검출하고, 그 결과에 따라 이동방향과 용접위치를 결정하여 강관을 자동으로 용접하는 무레일 강관 자동용접장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 강관은 일정 길이를 가지도록 제조되고, 설치현장에서는 필요에 따라 이러한 일정 길이의 강관을 연결하여 설치하는데, 이때 강관을 연결하기 위해 별도의 연결구를 사용하거나 또는 한 쌍의 강관을 서로 맞대놓고 이 맞대어진 부분을 용접에 의해 연결하는 방법이 사용되고 있다.
- [3] 그러나 직경이 큰 강관의 경우에는 연결구 등을 사용하여 연결하는 것이 곤란하기 때문에 주로 용접에 의해 강관을 연결하고 있는데, 이와 같이 직경이 큰 강관을 용접에 의해 연결할 때에는 강관의 외주면에 레일을 설치하여 용접기의 이송을 안내하고 있으며, 이와 같이 강관의 외주면에 레일을 설치하는 경우 용접위치마다 레일을 설치한 다음 해체하는 과정을 반복하여야 하기 때문에 이에 상당한 시간과 비용이 소요된다는 단점이 있다.
- [4] 최근 이러한 레일 설치에 따른 문제점을 해소하기 위해 강관의 외주면에 레일을 설치하지 않고, 그 대신 자력을 이용하여 용접기가 강관의 외주면을 따라 이동하면서 용접을 수행할 수 있도록 하는 무레일 방식의 자동용접장치가 개발되어 사용되고 있는데, 이러한 무레일 자동용접장치는 강관의 외주면에 용접기의 이동을 안내하는 레일이 설치되지 않기 때문에 레일을 대신하여 정확한 위치에서의 용접이 이루어질 수 있도록 하는 별도의 용접기 이동 안내수단이 필요하고, 이에 따라 용접기 이동 안내수단을 구비한 자동용접장치에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다.
- [5] 용접기 이동 안내수단을 구비한 자동용접장치의 예로서 특허 제1037114호에 개시된 강관 자동용접장치를 들 수 있는데, 이 문헌에 개시된 자동용접장치는 도 1에 도시된 바와 같이 자력을 이용하여 강관의 내면 또는 외면과 접하여 이동하는 주행부(100)와; 주행부(100)의 일측에 구비되어 용접궤도를 따라 이동하면서 용접작업을 수행하는 용접부(200)와; 용접부(200)의 좌우 양측에 구비되어 강관과 접촉함으로써 접촉정보를 통해 용접부(200)가 용접궤도를 따라 이동하도록 하는 한 쌍의 센싱부(300)와; 주행부(100)의 일측에 구비되어 센싱부(300)의 감지정보를 이용하여 주행부(100) 및 용접부(200)를 제어하는 제어부를 포함하고, 상기 센싱부(300)는 강관과 접촉되면서 발생하는 단부의 길이변화를 감지하는 접촉식 변위센서로 구성된 것으로, 이때 접촉식 변위

센서는 강관과 접촉되는 단부의 깊이에 따라 센서 로드가 인입출되어야 함에도 용접 작업시 비산되는 용접 슬래그 등이 센서 로드의 외면에 부착됨으로써 센서 로드의 인입출 동작이 원활하지 않게 되고, 그 결과 접촉식 변위센서의 오작동 등에 의해 용접장치가 용접궤도를 따라 정확하게 추종하면서 이동되지 못하고 결과적으로 정확한 위치에 용접이 이루어지지 않는 문제가 있다.

- [6] 또 다른 예로서 특허 제1078233호 및 특허 제1157014호에 개시된 자동 용접장치를 들 수 있는데, 이들 문헌에 개시된 용접장치는 레이저 센서를 이용하여 강관의 선단을 검출하고, 이 검출된 선단을 기초로 용접궤도를 정한 다음, 이 용접궤도를 따라 용접장치를 이동시킴으로써 자동으로 용접이 이루어지도록 한 것이다.

- [7] 그러나 이들 문헌에 기재된 용접장치는 용접장치의 이동(용접궤도)이 한 쌍의 강관 중 하나의 강관의 선단만을 검출하여 검출된 결과에 의존하여 이루어지기 때문에 강관의 단부가 진원이 아닌 경우, 또는 용접에 의해 강관과 강관이 맞대어진 부분 즉 이음부의 폭이 변하는 경우에는 용접궤도가 이음부를 따라 일정하게 유지되지 못하여 불필요한 위치에 용접이 이루어지는 등의 문제가 있으며, 그 결과 용접작업의 신뢰도가 저하되는 동시에 잘못된 용접장소를 제거하고 용접작업을 다시 수행하여야 하는 불편이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 본 발명은 상기와 같은 종래의 자동 용접장치가 가지는 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 레일을 설치하지 않고도 강관의 외주면을 따라 이동하면서 이동방향과 용접위치를 정확하게 설정하여 자동으로 용접을 수행할 수 있도록 하는 무레일 강관 자동용접장치를 제공하는 데에 그 목적이 있다.

과제 해결 수단

- [9] 상기와 같은 본 발명의 목적은 무레일 강관 자동용접장치를, 합체 형상의 본체와; 상기 본체의 저면에 설치되며, 자력에 의해 상기 강관의 표면에 밀착되어 이송되는 구동부와; 상기 본체에 구비되어 상기 이음부의 상부에 설치되는 용접토치와; 상기 구동부에 구비되며, 상기 강관의 양측 에지를 검출하여 x_{1L} , x_{2L} 의 위치를 각각 획득하고, 이를 직선으로 연결하여 용접영역을 획득하는 센싱부와; 상기 센싱부를 통해 획득된 상기 용접영역의 폭을 등분하여 용접궤도를 획득하는 데이터처리부 및; 상기 용접궤도와 상기 센싱부의 중앙 영역이 서로 일치되도록 상기 구동부를 제어하여 주행 방향을 조정하는 주행제어부를 포함하여 구성하는 것에 의해 달성된다.
- [10] 이때 상기 구동부에는 좌우측 각각 한 쌍씩, 총 4개의 구동바퀴가 설치되고, 상기 4개의 구동바퀴 중 전후로 위치되는 한 쌍의 구동바퀴는 일정한 속도로 주행되도록 하고, 이들과 마주하는 다른 한 쌍의 전후의 구동바퀴의 주행속도는 가변될 수 있도록 구성하며, 상기 주행제어부는 상기 한 쌍의 전후의 구동바퀴의

주행속도를 조절하는 것으로 상기 본체의 주행 방향을 조절하는 것으로 실시될 수 있다.

[11] 그리고 상기 용접토치와 상기 이음부 사이의 거리를 일정하게 유지시키는 간격조절부가 더 구비될 수 있다.

[12] 한편, 상기 센싱부에서는 일측 강관의 에지를 추종하는 x_{2_2} 좌표를 추가로 획득하고, 상기 x_{1_1} 좌표와 상기 x_{2_1} 좌표를 연결하는 가상의 직선을 기준선으로 하여, 상기 x_{1_1} 좌표와 상기 x_{2_1} 좌표를 연결하는 가상의 직선이 상기 기준선과 수직을 이루는지를 판별하며, 상기 기준선과 상기 x_{1_1} 좌표와 상기 x_{2_1} 좌표를 연결하는 가상의 직선이 이루는 각도가 90° 각도가 아닌 경우에는 상기 x_{1_1} 좌표를 재획득하고, 수직인 경우에는 상기 x_{1_1} 좌표와 상기 x_{2_1} 좌표를 연결하는 가상의 직선을 상기 용접영역으로 획득하는 것으로 실시될 수 있다.

[13] 또한 상기 간격조절부는 상기 본체에 설치되는 수평레일과; 상기 수평레일을 따라 슬라이딩되는 이동블록과; 상기 이동블록에 설치되며 수직으로 길이를 가지는 수직레일과; 상기 수직레일에 설치되어 상하로 승강되는 이동블록을 포함하도록 구성될 수 있다.

발명의 효과

[14] 본 발명에 따르면, 레이저 센서를 이용하여 서로 연결되는 강관의 이음부에 형성되는 에지를 각각 감지한 후, 이들 사이의 거리를 산출하고, 산출된 거리 값을 이용하여 강관 이음부의 가상의 중심선에 의해 용접궤도를 획득하여 이 용접궤도를 따라 용접토치가 이동되도록 용접기 본체의 이동 방향을 조절하게 되므로 강관에 굴곡이 있거나 에지 간의 거리가 달라지더라도 용접토치가 항상 이음부의 중앙에 위치될 수 있기 때문에 용접이 한쪽으로 치우치지 않고 정확한 위치에서 이루어질 수 있다.

[15] 또한 본 발명은 무레일 강관 자동용접장치를 이용한 용접의 불량을 크게 줄일 수 있고, 간단한 설치로 강관 용접을 신속하게 할 수 있는 장점도 있다.

도면의 간단한 설명

[16] 도 1은 종래의 무레일 강관 자동용접장치의 예를 보인 사시도,

[17] 도 2는 본 발명에 따른 무레일 강관 자동용접장치의 예를 보인 사시도,

[18] 도 3은 도 2의 분리 사시도,

[19] 도 4는 본 발명에 따른 본체와 구동부의 예를 보인 저면 사시도,

[20] 도 5는 본 발명에 따른 용접토치와 간격조절부를 보인 사시도,

[21] 도 6은 본 발명에 따른 용접장치가 강관에 설치된 예를 보인 사시도,

[22] 도 7(a, b)과 도 8은 본 발명에 따른 강관 이음부의 용접영역의 폭과 용접궤도를 구하는 예를 보인 단면도 및 평면도,

[23] 도 9는 본 발명에 따른 무레일 강관 자동용접장치의 예를 보인 구성도,

[24] 도 10(a, b)은 본 발명에 따른 간격조절부의 동작을 보인 사용상태도,

[25] 도 11과 도 12는 본 발명에 따른 용접장치가 강관에 설치되는 예를 보인 측면도

및 평면도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [26] 이하에서는 바람직한 실시예를 도시한 첨부 도면을 통해 본 발명의 구성을 더욱 상세히 설명한다.
- [27] 본 발명은 강관의 외주면에 레일을 설치하지 않고도 용접장치가 강관의 외주면을 따라 이동하면서 강관의 이음부를 정확하게 용접할 수 있도록 하는 무레일 강관 자동용접장치를 제공하고자 하는 것으로, 이를 위해 본 발명은 도 2와 도 3에 도시된 바와 같이 본체(10), 구동부(20), 용접토치(30), 센싱부(40), 데이터처리부(50) 및 주행제어부(60)를 포함한다.
- [28] 본체(10)는 사각의 함체 형상으로 이루어지고, 그 내부에는 후술하는 구동부(20)와, 데이터처리부(50) 및 주행제어부(60)가 수용되며, 일측에는 사용자가 용접 조건을 설정하거나 작업 상황을 모니터할 수 있도록 하는 디스플레이가 구비된다.
- [29] 이때 본체(10)의 하부는 개방된 상태로서, 도 4에 도시된 바와 같이 본체(10) 하부의 개방된 공간에는 모터의 구동에 의해 용접장치(2)를 이동시키는 구동부(20)가 설치되는데, 이러한 구동부(20)에는 좌우측에 각각 설치되는 한 쌍씩, 총 4개의 구동바퀴(21, 22, 23, 24)가 설치되고, 따라서 본체(10)는 4개의 구동바퀴(21, 22, 23, 24)에 의해 강관의 외주면을 따라 이동되며, 이때 본체(10)는 후술하는 자력발생부에 의해 생성된 자력에 의해 강관의 외주면에 접촉된 상태로 이동된다.
- [30] 그리고 본체(10)의 측면에는 후술하는 용접토치(30)와 센싱부(40)가 본체(10) 외부로 노출되도록 설치되는데, 이에 의해 용접토치(30)와 센싱부(40)가 본체(10)를 따라 이동되면서 강관과 일정한 간격을 유지하게 된다.
- [31] 본체(10)의 저면에 설치되는 구동부(20)에는 자력을 발생시키는 자력발생부가 포함되는데, 이에 의해 구동부(20)가 자력에 의해 강관의 표면에 밀착된 상태가 유지되고, 그 결과 강관의 외주면에 본체(10)의 주행을 안내하는 레일을 설치하지 않고도 구동부(20)의 모터에 의해 구동되는 4개의 구동바퀴(21, 22, 23, 24)에 의해 본체(10)가 강관의 외주면을 따라 360°로 이동되면서 용접을 수행하게 된다.
- [32] 상기 자력발생부는 입력 전류의 크기가 조정되는 전자석으로 구성되는데, 이에 의해 전자석에 입력되는 전류를 가변시킴으로써 자기장의 세기가 가변되고, 그 결과 본체(10)가 강관의 표면을 따라 이동하거나 강관으로부터 분리될 수 있다.
- [33] 그리고 구동부(20)의 4개의 구동바퀴(21, 22, 23, 24)는 후술하는 주행제어부(50)의 제어에 의해 주행 속도가 조절될 수 있도록 구성되고, 이에 의해 본체(10)의 주행 방향이 조절되며, 이에 대한 자세한 설명은 후술한다.
- [34] 본체(10)에 부착되어 본체(10)의 측면으로 노출되도록 설치되는 용접토치(30)는, 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이 후술하는 간격조절부(70) 또는

별도의 고정바에 의해 본체(10)에 고정되는데, 이를 위해 용접토치(30)를 장, 탈착가능하게 고정하는 토치클램프(31)가 구비된다.

- [35] 그리고 용접토치(30)는 일반적으로 널리 사용되고 있는 공지의 것 중에서 선택되어 실시된다.
- [36] 본체(10)의 측면에 설치되고, 용접토치(30)와 동일선상에 위치되는 동시에 강관의 이음부의 상부에 설치되는 1개 또는 2개의 레이저 센서로 이루어지는 센싱부(40)는 강관의 에지(edge)를 검출하기 위한 것으로, 이러한 센싱부(40)의 검출 결과에 따라 본체(10)의 주행 방향이 결정되어 조향이 조절되고, 그 결과 용접토치(30)가 항상 강관 이음부의 가상의 중심선(용접궤도(c))을 따라 이동되면서 용접작업이 이루어진다.
- [37] 여기서 강관의 에지라 함은 일반적으로 강관을 용접에 의해 연결할 때에는 용접되는 면을 평탄하게 하고, 아울러 용접 작업을 보다 용이하게 할 수 있도록 연결되는 강관의 각각의 단부에 모따기를 형성하게 되는데, 이러한 모따기가 시작되는 부분을 지칭하는 것으로 본 발명의 센싱부(40)는 이러한 2개의 에지를 동시에 검출하는 것이다. 그리고 이음부는 이들 2개의 에지 사이에 형성되는 모따기 부분을 일컫는다.
- [38] 레이저 센서는 레이저를 발생하는 발광부(transmitter)와 표적에서 반사되어 되돌아온 레이저를 감지하는 수광부(detector), 및 레이저의 비행 시간계산을 위한 계수기(counter) 등으로 구성되어 발광부로부터 레이저를 방사한 다음, 이 레이저가 표적(강관의 표면)으로부터 반사되어 돌아오는 데에 걸린 시간(비행시간)을 측정함으로써 거리를 측정하는 원리로서 본 발명에 사용되는 레이저 센서는 통상 측정장치 등에 사용되는 것을 사용하고, 레이저 센서의 구성과 동작원리 및 설치방법 등은 이미 잘 알려져 있으므로 이에 대한 구체적인 설명은 생략한다.
- [39] 센싱부(40)가 2개의 에지를 검출하는 방법은, 용접 연결을 위해 한 쌍의 강관의 끝단이 서로 맞대어지는 부분, 즉 이음부 부근에 센싱부(40)의 레이저 센서를 이용하여 레이저를 방사한 다음, 되돌아오는 반사파를 수신하여 분석하게 되면서도 7에서와 같이 2개의 에지의 위치 즉, x_{1L} 의 위치와 x_{2L} 의 위치를 각각 검출할 수 있고, 이들 에지의 위치 x_{1L} , x_{2L} 을 직선으로 연결하게 되면 용접할 영역의 폭(w)을 산출할 수 있으며, 이 용접영역의 폭(w)을 2등분하면 용접토치의 끝단 중심이 추종하면서 용접을 수행하는 용접궤도(c)가 된다.
- [40] 그러나 위와 같이 센싱부(40)에 의해 2개의 에지의 위치가 검출된다 하더라도 강관의 이음부의 폭이 다르거나, 강관의 에지가 서로 평행하지 않고 기울어진 경우에는 검출되는 x_{1L} , x_{2L} 의 위치 정확성에 따라 용접궤도(c)와 실제 용접하여야 하는 위치가 달라 미세한 오차가 생길 수 있다.
- [41] 이에 따라 본 발명에서는 검출되는 x_{1L} , x_{2L} 을 서로 연결하는 가상의 직선이 기준이 되는 강관의 에지를 연결하는 라인(이하 "에지 라인"이라 한다)에 대하여 평행을 이루는지를 판단하고, 이를 보정함으로써 더욱 정확하게 용접궤도(c)를

추정하도록 실시될 수 있다.

- [42] 이를 위해 x_{1_1} 와 x_{2_1} 의 위치를 검출함과 동시에 기준이 되는 강관(예를 들면, 여러 개의 강관을 용접에 의해 연결하는 경우 용접에 의해 먼저 연결된 강관)의 에지 라인을 추종하는 가상의 직선을 구하기 위해 도 8에 도시된 바와 같이 x_{2_2} 의 위치를 추가로 검출하여 획득하고, 앞서 검출된 x_{2_1} 위치와 x_{2_2} 위치를 서로 연결하는 가상의 직선을 기준선(r)으로 설정한다.
- [43] 그리고 이 기준선(r)과 x_{1_1} , x_{2_1} 을 서로 연결하는 가상의 직선이 이루는 각도를 구하게 되는데, 이때 이루는 각도가 수직(90°)인 경우에는 x_{1_1} , x_{2_1} 가 바르게 획득된 것을 의미하고, 90° 보다 크거나 작으면 x_{1_1} 의 위치가 잘못 검출된 것을 의미한다.
- [44] 이러한 경우에는 x_{1_1} 의 위치를 재획득하여 기준선(r)과 수직을 이루도록 보정하고, 보정된 x_{1_1} , x_{2_1} 를 연결하는 가상의 직선을 최종 용접영역의 폭(w)으로 설정하고, 이렇게 최종 획득되는 용접영역의 폭(w)을 등분함으로써 용접토치(30)가 추종되어야 하는 용접궤도(c)가 획득된다.
- [45] 그 결과 본 발명은 강관의 이음부 거리가 균일하지 않고, 강관이 진원이 아닌 경우에도 항상 이음부의 중앙에 용접토치(30)의 단부가 위치될 수 있고, 그 결과 정확한 위치에서의 용접이 이루어질 수 있다.
- [46] 한편, 본 발명에 있어서 용접토치(30)에서 발생하는 고온의 열기로 인해 센싱부(40)에서 에지를 감지하는 성능을 저하시킬 우려가 있고, 심하게는 센싱부(40)의 기능적 저하는 물론 내부적인 손상을 일으킬 우려도 있는데, 본 발명은 이를 방지하기 위해 용접토치(30)와 센싱부(40) 사이에 열기의 흐름을 차단하는 단열플레이트(도시되지 않음)가 설치될 수 있다.
- [47] 이러한 단열플레이트는 열차단 성능이 우수한 재질로 실시되고, 가급적 센싱부(40)로 용접토치(30)에서 발생하는 고열이 접근하기 어렵도록 구성됨이 바람직한데, 이를 위해 본 발명은 호형 만곡지게 형성되어 센싱부(40)의 측면을 감싸도록 형성될 수 있으며, 이러한 단열플레이트의 재질로는 단열 성능이 우수하며 내열성이 우수한 세라믹이 사용될 수 있다.
- [48] 센싱부(40)에서 획득된 거리 데이터 즉, 용접영역의 폭(w)을 이용하여 용접궤도(c)를 도출하는 데이터처리부(50)는 용접궤도(c)와 용접토치(30) 사이의 이격도를 검출하고, 그 결과에 의해 용접토치(30)가 용접궤도(c) 상에 위치되기 위한 주행 조정 각도를 산출한 다음, 이 산출된 주행 조정 각도를 도 9에 도시된 바와 같이 후술하는 주행제어부(60)로 제공한다.
- [49] 데이터처리부(50)에서 주행 조정 각도가 제공되면 이를 기준으로 구동부(20)를 제어하여 주행 방향을 조정하는 주행제어부(60)는 구동부(20)에 구비되는 좌우측 한 쌍씩, 총 4개의 구동바퀴(21, 22, 23, 24)의 주행 속도를 조절함으로써 주행 방향을 조절한다.
- [50] 본 발명에서는 4개의 구동바퀴 중 전후로 위치되는 한 쌍의 구동바퀴(21, 22)는 일정한 속도로 주행되도록 하고, 이들과 마주하는 다른 한 쌍의 전후의

구동바퀴(23, 24)의 주행속도는 가변될 수 있도록 구성할 수 있는데, 이러한 구성에 의해 본체(10)는 구동바퀴(21, 22)를 회전 중심으로 하여 적절한 각도로 회전되면서 강관의 이음부를 따라 주행하게 되며, 그 결과 용접토치(30)가 용접궤도(c)를 정확하게 추종하면서 용접하게 되므로 용접 품질이 제고된다.

[51] 그리고 본 발명은 전방에 위치되는 구동바퀴(21, 23)에 각각 엔코더(encoder, 도시하지 않음)를 설치하는 것으로 실시될 수 있는데, 이들 엔코더에 의해 구동바퀴(21, 23)의 각각의 회전각도를 측정함으로써 본체(10)의 주행 각도의 변화를 실시간으로 알 수 있고, 이에 의해 구동바퀴(21, 23)의 회전비와 속도를 더욱 정확하게 제어할 수 있다.

[52] 한편, 용접토치(30)에는 본체(10)와 고정되며, 용접토치(30)와 이음부 사이의 거리를 일정하게 유지하는 간격조절부(70)가 더 구비될 수 있는데, 이때의 간격조절부(70)는 센싱부(40)와는 별도로 구비되는 센서를 이용해 강관과 이루는 높이를 검출하고, 검출된 높이에 따라 용접토치(30)의 높이를 상대적으로 이동시켜 일정한 높이가 되도록 유지한다.

[53] 이러한 간격조절부(70)의 예로는 도 5와 도 10(a, b)에 도시된 바와 같이 본체(10)에 설치되는 수평레일(71)과, 수평레일(71)을 따라 슬라이딩되는 이동블록(71)과, 이동블록(71)에 설치되며 수직으로 길이를 가지는 수직레일(73)과, 수직레일(73)에 설치되어 상하로 승강되는 이동블록(74)을 포함하고, 이동블록(74)의 자유단에는 토치클램프(31)가 구비되어 이에 의해 용접토치(30)가 설치되는 것으로 실시될 수 있다.

[54] 이에 의해 본 발명은 수평레일(71)과 수직레일(73)을 따라 2개의 이동블록(72, 74)이 각각 대응하여 이동되므로 용접토치(30)의 높이는 물론 좌우측 방향도 조절할 수 있고, 그 결과 구동부(20)의 제어를 통해 본체(10)가 강관(1)의 이음부를 추종하면서 이와 동시에 용접토치(30)가 이음부에 정확히 위치되도록 조정된다.

[55] 그 결과 본 발명은 도 11과 도 12에 도시된 바와 같이 용접장치(2)가 강관(1)의 표면에 밀착된 상태로 유지되어 외주면을 따라 주행할 때에 강관(1)의 이음부를 추종하면서 정확하게 주행하게 하면서, 용접토치(30)와 이음부 사이의 간격이 최적의 상태로 유지된다.

[56] 이상 설명한 바와 같이 본 발명은 무레일 강관 자동용접장치에 있어서, 강관의 표면에 굴곡이 형성되거나, 강관 이음부의 거리가 일정하지 않은 경우에도 용접토치가 항상 이음부를 정확하게 추종하면서 용접이 진행될 수 있고, 그 결과 무레일 강관 자동용접장치에 대한 신뢰성이 향상된다.

청구범위

- [청구항 1] 강관의 이음부를 자동으로 용접하는 무레일 자동용접장치에 있어서,
 합체 형상의 본체(10)와;
 상기 본체(10)의 저면에 설치되며, 자력에 의해 상기 강관의 표면에 밀착되어 이송되는 구동부(20)와;
 상기 본체(10)에 구비되어 상기 이음부의 상부에 설치되는 용접토치(30)와;
 상기 구동부(20)에 구비되며, 상기 강관의 양측 에지를 검출하여 x_{1j} , x_{2j} 의 위치를 각각 획득하고, 이를직선으로 연결하여 용접영역(w)을 획득하는 센싱부(40)와;
 상기 센싱부(40)를 통해 획득된 상기 용접영역의 폭(w)을 등분하여 용접궤도(c)를 획득하는 데이터처리부(50) 및;
 상기 용접궤도(c)와 상기 센싱부(40)의 중앙 영역이 서로 일치되도록 상기 구동부(20)를 제어하여 주행 방향을 조정하는 주행제어부(60)를 포함하는 것을 특징으로 하는 무레일 강관 자동용접장치.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
 상기 구동부(20)에는 좌우측 각각 한 쌍씩, 총 4개의 구동바퀴(21, 22, 23, 24)가 설치되고, 상기 4개의 구동바퀴(21, 22, 23, 24) 중 전후로 위치되는 한 쌍의 구동바퀴(21, 22)는 일정한 속도로 주행되도록 하고, 이들과 마주하는 다른 한 쌍의 전후의 구동바퀴(23, 24)의 주행속도는 가변될 수 있도록 구성하며,
 상기 주행제어부(60)는 상기 한 쌍의 전후의 구동바퀴(23, 24)의 주행속도를 조절하는 것으로 상기 본체(10)의 주행 방향을 조절하는 것을 특징으로 하는 무레일 강관 자동용접장치.
- [청구항 3] 청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,
 상기 용접토치(30)와 상기 이음부 사이의 거리를 일정하게 유지시키는 간격조절부(70)가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 무레일 강관 자동용접장치.
- [청구항 4] 청구항 1에 있어서,
 상기 센싱부(40)에서는 일측 강관의 에지를 추종하는 x_{2j} 좌표를 추가로 획득하고,
 상기 x_{1j} 좌표와 상기 x_{2j} 좌표를 연결하는 가상의 직선을 기준선(r)으로 하여, 상기 x_{1j} 좌표와 상기 x_{2j} 좌표를 연결하는 가상의 직선이 상기 기준선(r)과 수직을 이루는지를 판별하며,
 상기 기준선(r)과 상기 x_{1j} 좌표와 상기 x_{2j} 좌표를 연결하는 가상의

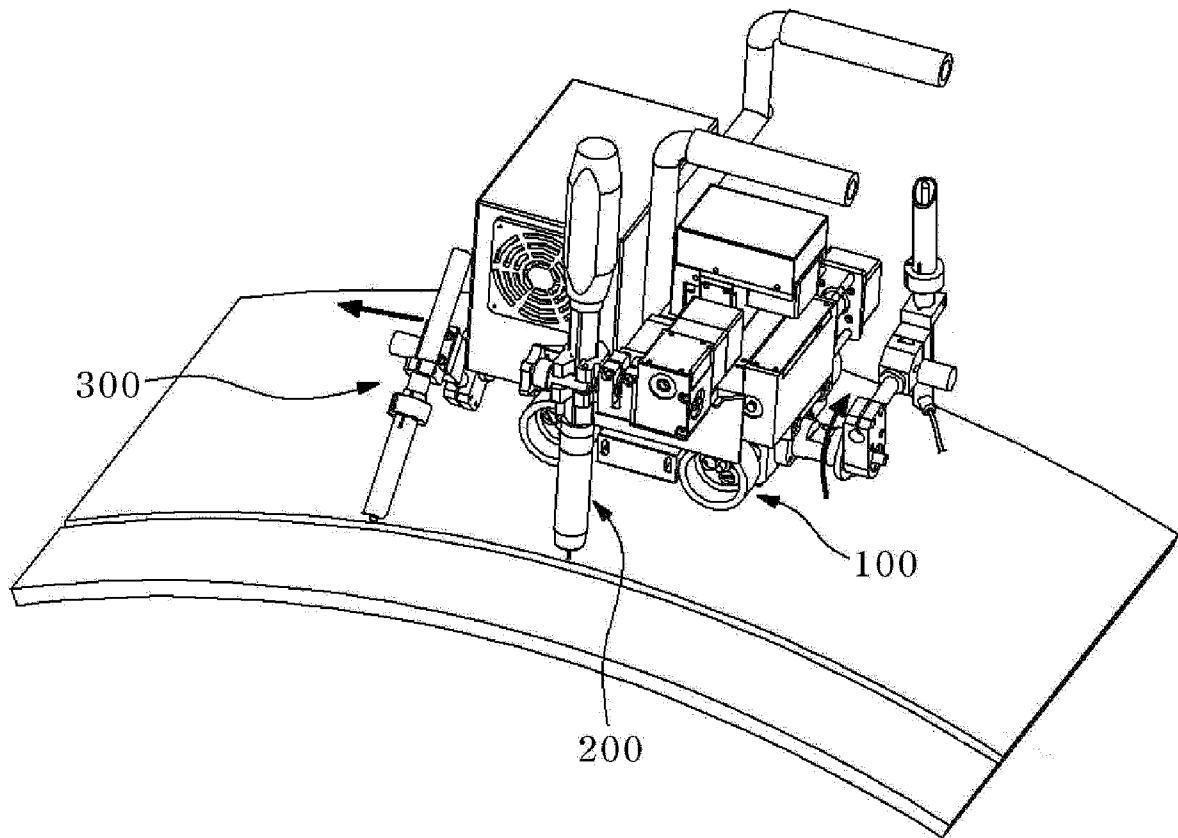
직선이 이루는 각도가 90° 각도가 아닌 경우에는 상기 x_{1_1} 좌표를 재획득하고, 수직인 경우에는 상기 x_{1_1} 좌표와 상기 x_{2_1} 좌표를 연결하는 가상의 직선을 상기 용접영역의 폭(w)으로 획득하는 것을 특징으로 하는 무레일 강관 자동용접장치.

[청구항 5]

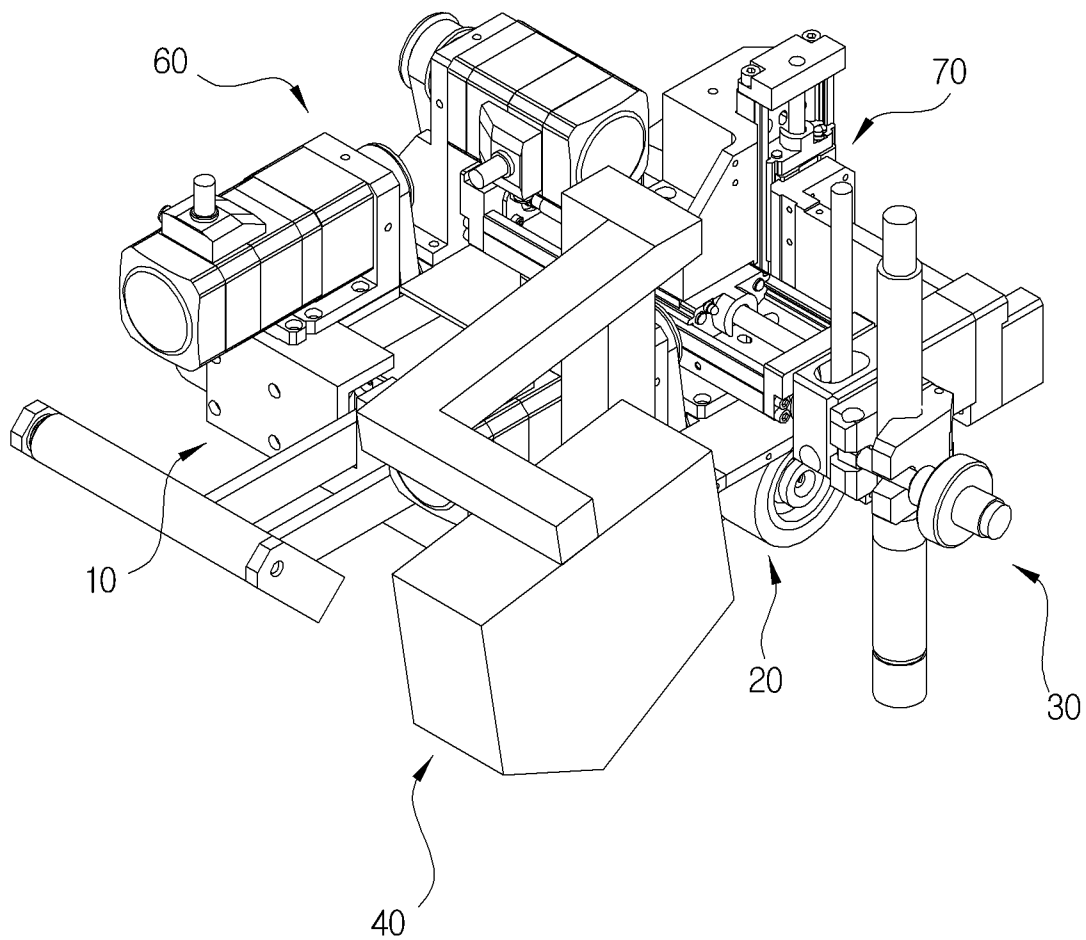
청구항 3에 있어서,

상기 간격조절부(70)는 상기 본체(10)에 설치되는 수평 레일(71)과; 상기 수평 레일(71)을 따라 슬라이딩되는 이동블록(71)과; 상기 이동블록(71)에 설치되며 수직으로 길이를 가지는 수직 레일(73)과; 상기 수직 레일(73)에 설치되어 상하로 승강되는 이동블록(74)을 포함하는 것을 특징으로 하는 무레일 강관 자동용접장치.

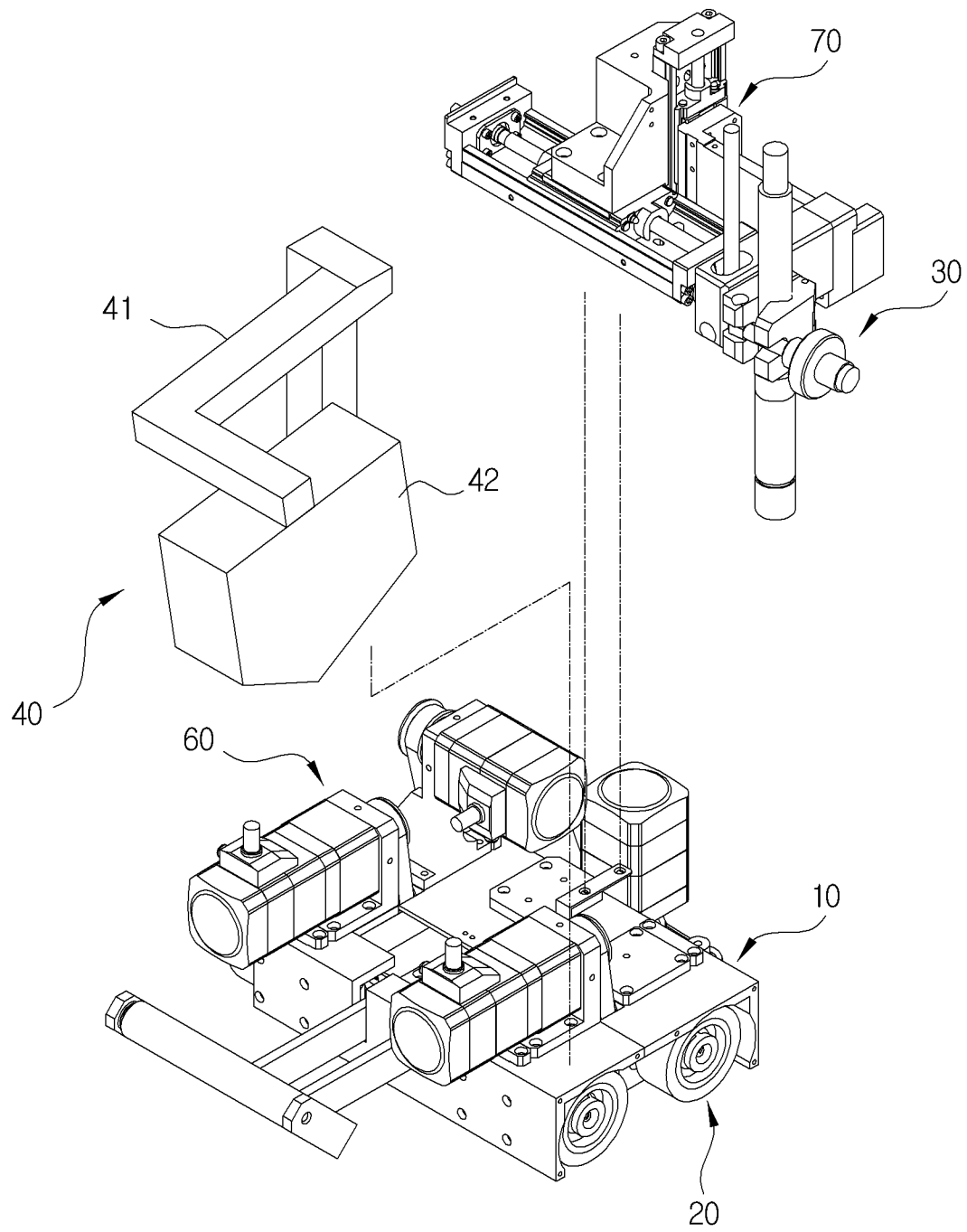
[Fig. 1]



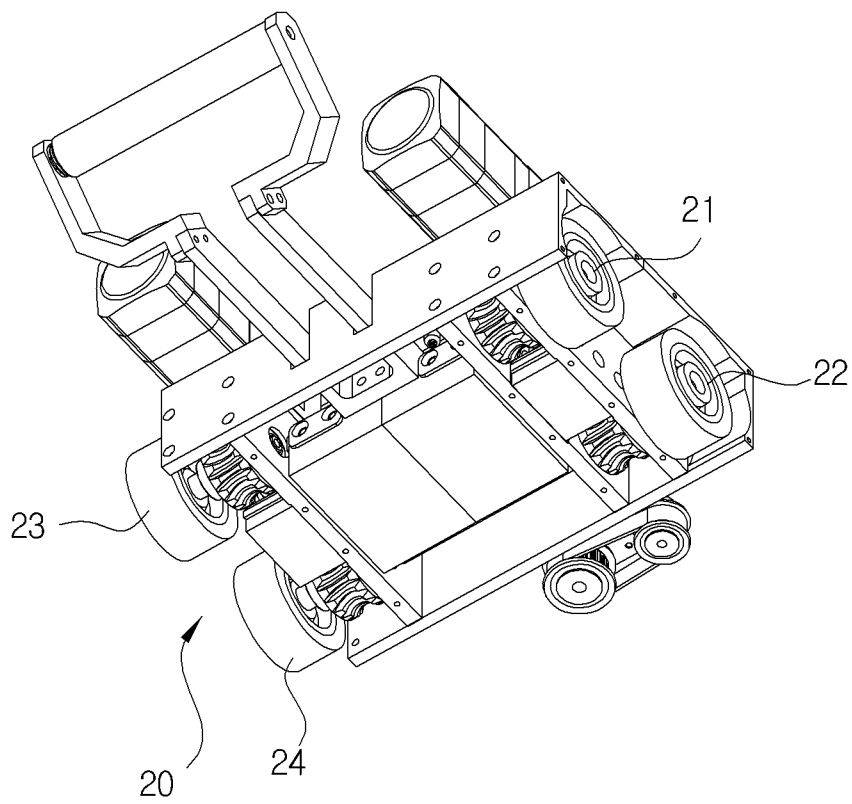
[Fig. 2]



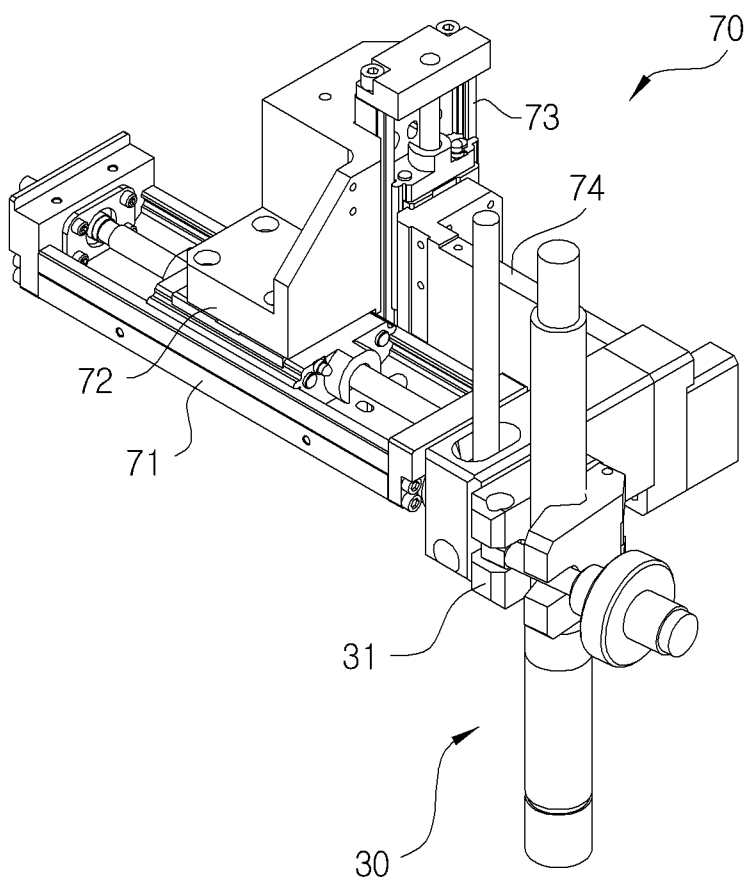
[Fig. 3]



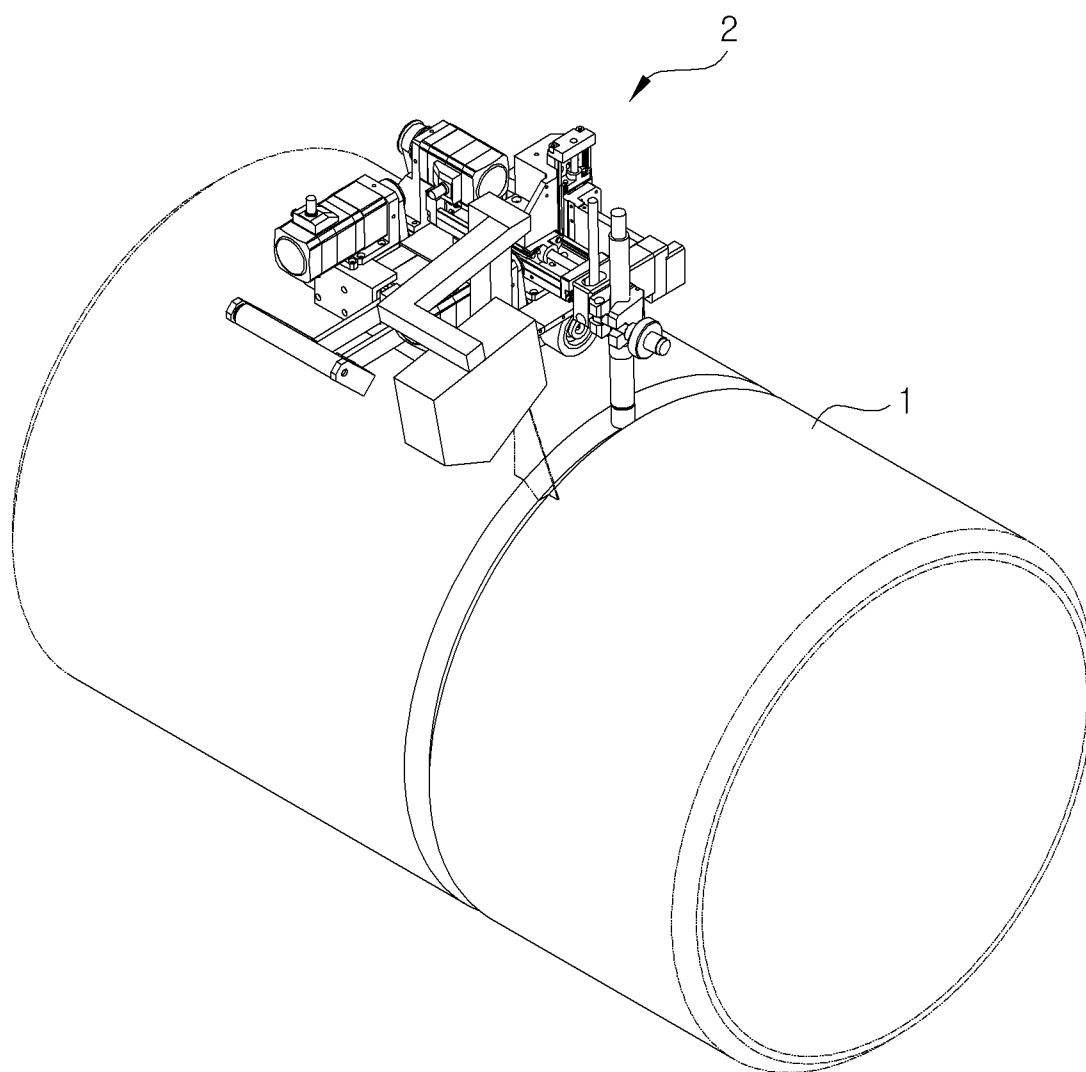
[Fig. 4]



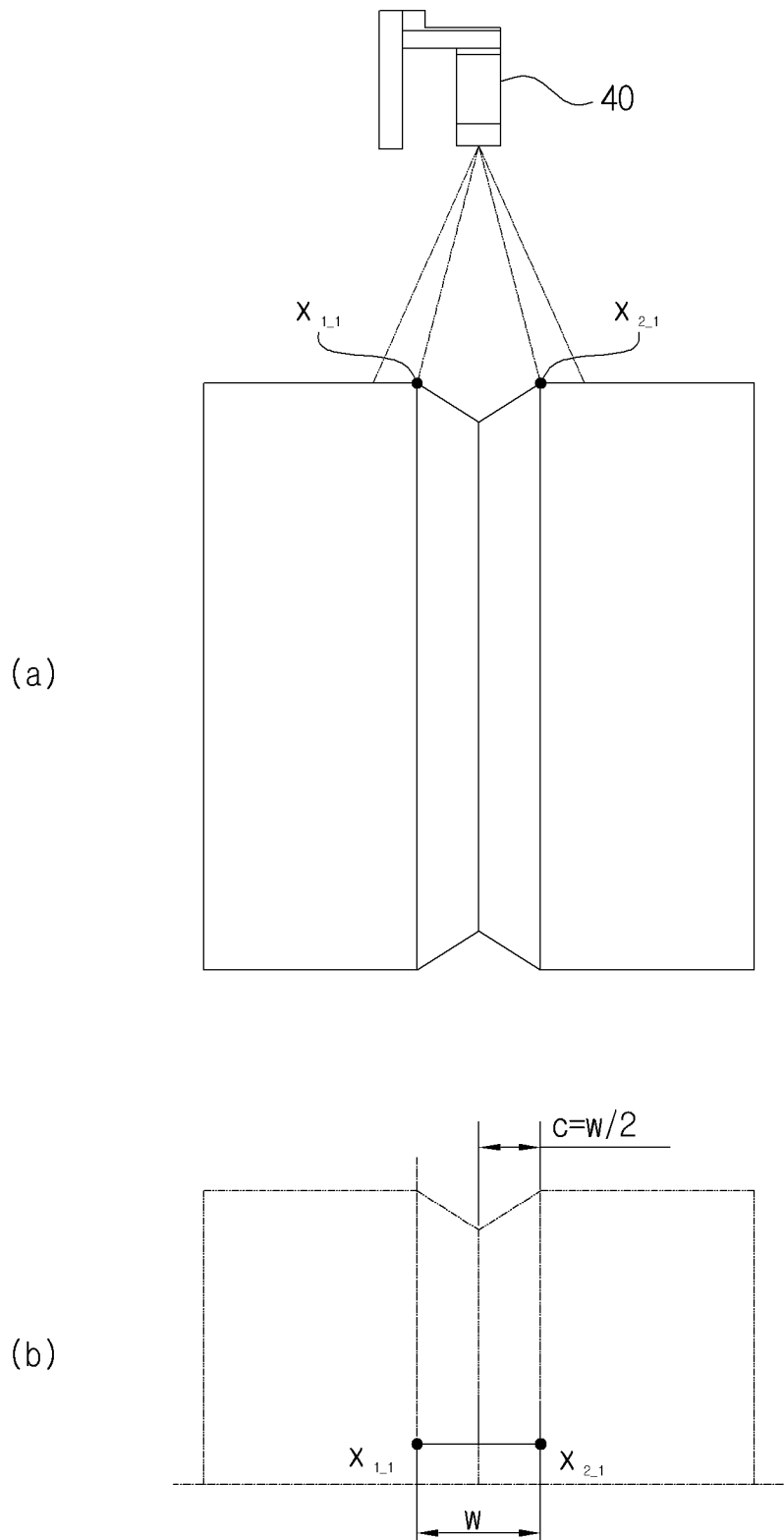
[Fig. 5]



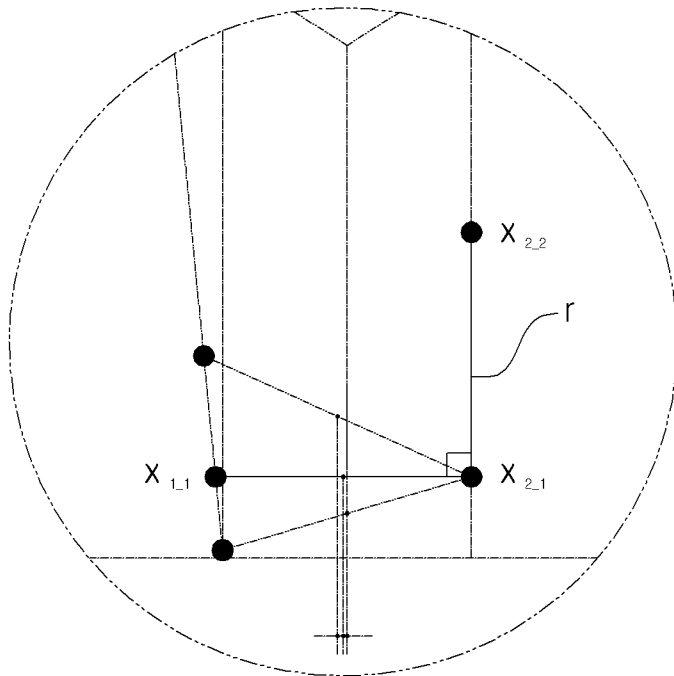
[Fig. 6]



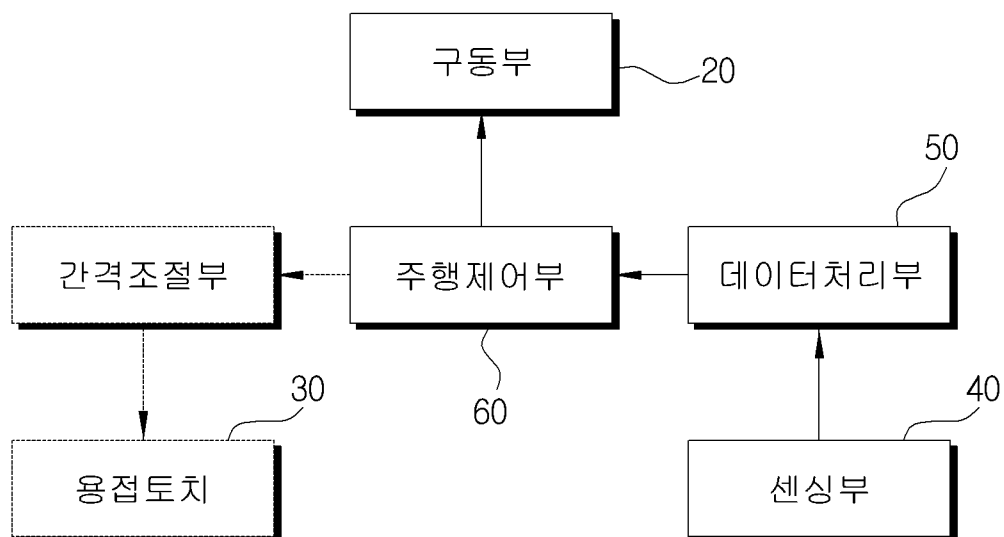
[Fig. 7]



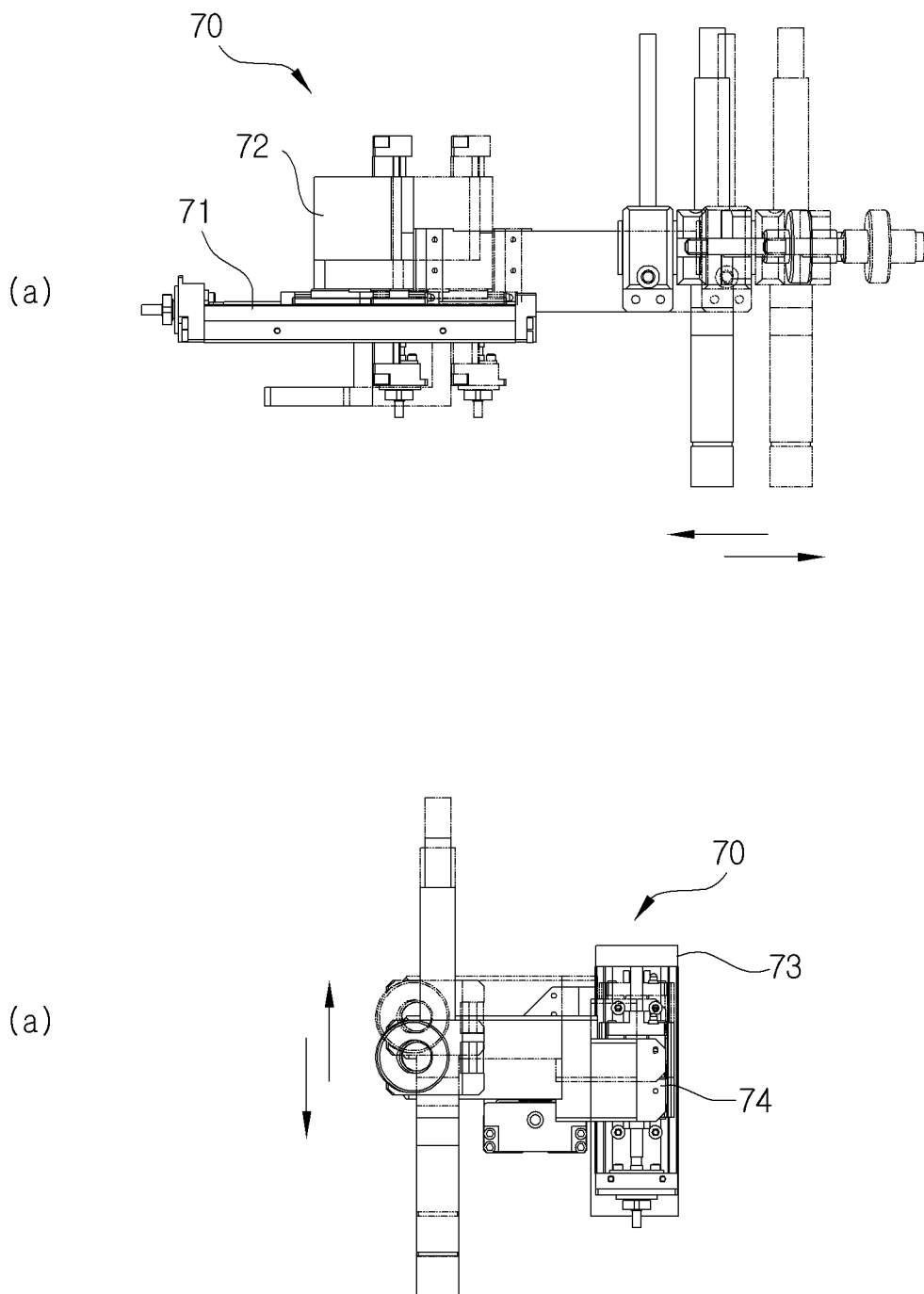
[Fig. 8]



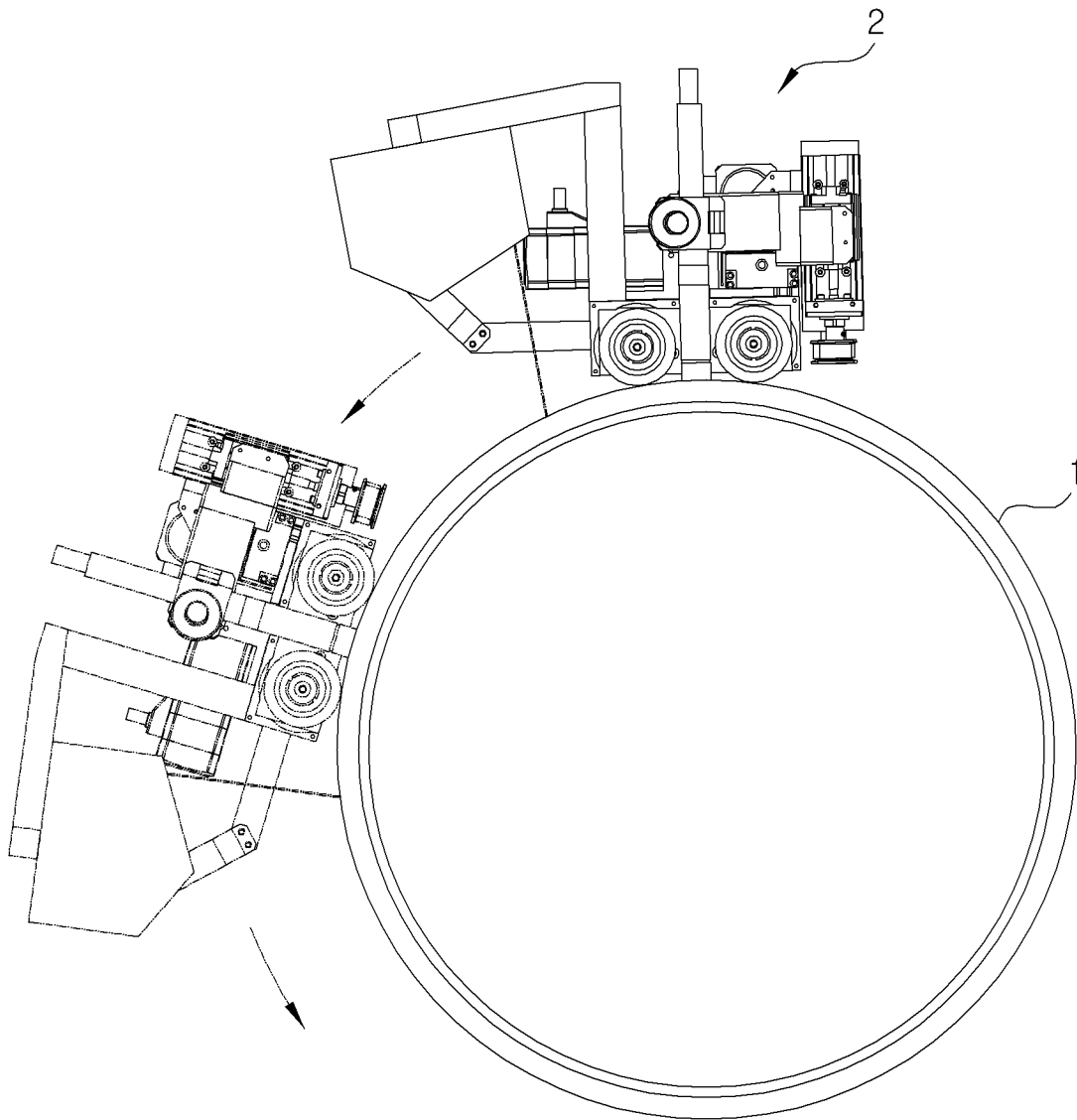
[Fig. 9]



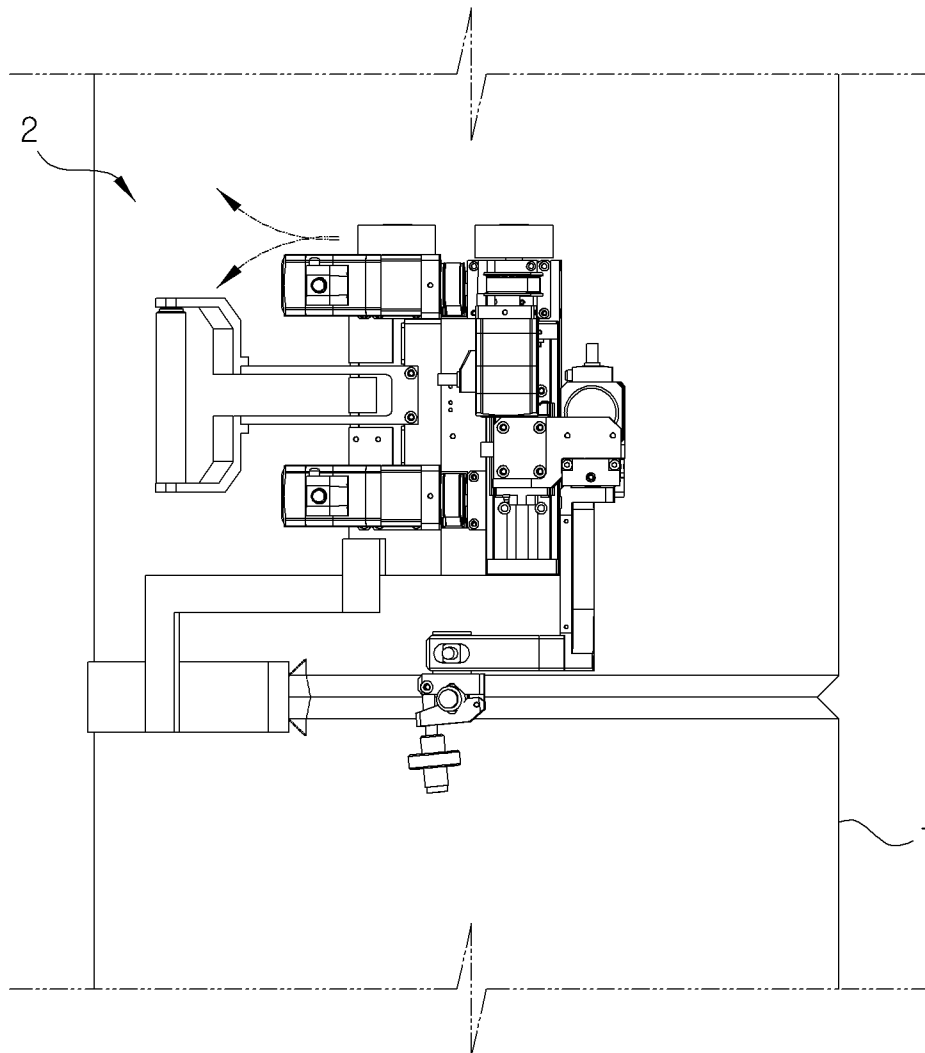
[Fig. 10]



[Fig. 11]



[Fig. 12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2013/004824**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****B23K 37/02(2006.01)i**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B23K 37/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: non-rail, steel pipe welding, body, drive unit, welding torch, sensing unit, data processing unit, drive control unit

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2008-0094905 A (FORCE TECHNOLOGY) 27 October 2008 See claims 1 to 14 and figures 1 to 13e.	1-5
A	JP 2008-212964 A (MIWA SANGYO KK) 18 September 2008 See claims 1 to 4 and figures 1 to 10.	1-5
A	KR 10-0739101 B1 (WELTECH CO., LTD.) 12 July 2007 See claims 1 to 13 and figures 1 to 18f.	1-5
A	JP 11-188498A (TOKYO GAS CO LTD et al.) 13 July 1999 See claims 1 to 5 and figures 1 to 3.	1-5



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 AUGUST 2013 (28.08.2013)

Date of mailing of the international search report

28 AUGUST 2013 (28.08.2013)

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2013/004824

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2008-0094905 A	27/10/2008	CA 2637439 A1 CN101378877 A EP 1815938 A1 EP 1815938 B1 US 2010-0176106 A1 WO 2007-090404 A1	16/08/2007 04/03/2009 08/08/2007 21/10/2009 15/07/2010 16/08/2007
JP 2008-212964 A	18/09/2008	JP 4040076 B1	30/01/2008
KR 10-0739101 B1	12/07/2007	NONE	
JP 11-188498A	13/07/1999	JP 3853056 B2	06/12/2006

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) B23K 37/02(2006.01)j		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) B23K 37/02		
조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC		
국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 무레일, 강판 용접, 본체, 구동부, 용접토치, 센싱부, 데이터처리부, 주행 제어부		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2008-0094905 A (포스 테크놀로지) 2008.10.27 청구항 1 내지 14 및 도면 1 내지 13e 참조.	1-5
A	JP 2008-212964 A (MIWA SANGYO KK) 2008.09.18 청구항 1 내지 4 및 도면 1 내지 10 참조.	1-5
A	KR 10-0739101 B1 (헬텍 주식회사) 2007.07.12 청구항 1 내지 13 및 도면 1 내지 18f 참조.	1-5
A	JP 11-188498A (TOKYO GAS CO LTD 외 2명) 1999.07.13 청구항 1 내지 5 및 도면 1 내지 3 참조.	1-5
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2013년 08월 28일 (28.08.2013)		국제조사보고서 발송일 2013년 08월 28일 (28.08.2013)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-472-7140		심사관 방승훈 전화번호 +82-42-481-5438 

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호

PCT/KR2013/004824

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2008-0094905 A	2008/10/27	CA 2637439 A1 CN101378877 A EP 1815938 A1 EP 1815938 B1 US 2010-0176106 A1 WO 2007-090404 A1	2007/08/16 2009/03/04 2007/08/08 2009/10/21 2010/07/15 2007/08/16
JP 2008-212964 A	2008/09/18	JP 4040076 B1	2008/01/30
KR 10-0739101 B1	2007/07/12	없음	
JP 11-188498A	1999/07/13	JP 3853056 B2	2006/12/06