



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년11월26일

(11) 등록번호 10-1572145

(24) 등록일자 2015년11월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B23K 9/18 (2006.01) **B23K 9/028** (2006.01)

(52) CPC특허분류

B23K 9/18 (2013.01)

B23K 9/028 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0040077

(22) 출원일자 2015년03월23일

심사청구일자 2015년03월23일

(56) 선행기술조사문헌

KR100971329 B1

(73) 특허권자

한중선박기계 주식회사

경상남도 밀양시 부북면 사포산단1길 140 ()

(72) 발명자

김영희

부산광역시 해운대구 센텀동로 9, B-1602호 (우동, 트럼프월드센텀아파트)

(74) 대리인

특허법인 대연

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 홍성의

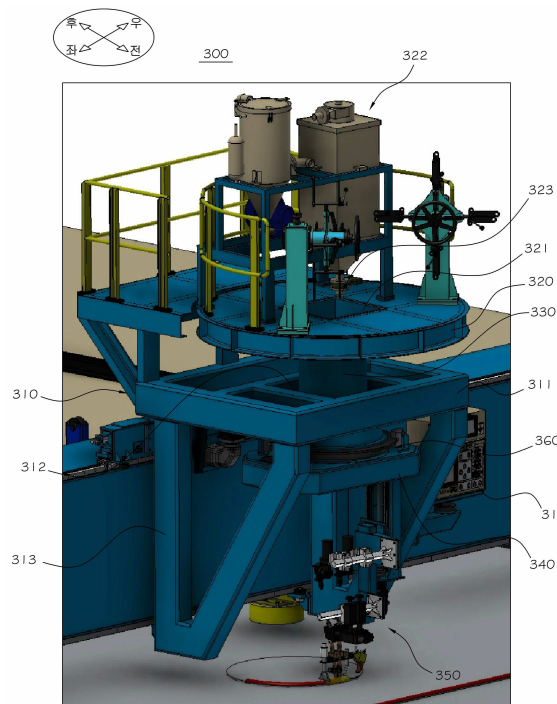
(54) 발명의 명칭 서브머지드 아크 용접용 자동 용접장치 및 이를 이용한 용접 방법

(57) 요약

본 발명은 2차원 평면에서 X축, Y축 선상의 직선 라인 용접이 가능한 자동 용접장치를 개선하여 2차원 평면에서 직선 라인 용접과 곡선 라인 용접을 자동으로 수행할 수 있는 서브머지드 아크 용접용 자동 용접장치 및 이를 이용한 용접 방법에 대한 것으로서, X축 레일 및 Y축 레일을 따라 이동하며 용접 작업을 수행하는 직선 용접 라인

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



용 SAW 자동 용접장치에 있어서, X축 레일 및 Y축 레일과, X축 레일 이동장치 및 Y축 레일 이동장치와, 자동 용접장치를 포함하여 이루어지되, 상기 자동 용접장치는 프레임의 좌,우측 중 일측에 구비된 메인 콘트롤러와, 상기 프레임의 상측 방향에 구성된 상부 회전체와, 상기 상부 회전체의 상면에 구비된 용접재 공급부와, 상기 상부 회전체의 저면에서 하측 방향으로 돌출 형성된 회전몸체와, 상기 회전몸체의 저면과 결합된 하부 회전체와, 상기 하부 회전체의 저면에 구비된 용접부와 상기 용접부에 부착된 용접선 인식장치와, 상기 상부 회전체, 회전몸체, 하부 회전체를 회전시키는 회전장치를 포함하여 이루지는 서브머지드 아크 용접용 자동 용접장치 및 이를 이용한 용접 방법에 대한 것이다.

명세서

청구범위

청구항 1

X축 레일 및 Y축 레일을 따라 이동하며 용접 작업을 수행하는 직선 용접 라인용 SAW 자동 용접장치에 있어서,
 X축 레일(100) 및 Y축 레일(200)과, X축 레일 이동장치(110) 및 Y축 레일 이동장치(210)와, 자동 용접장치(300)를 포함하여 이루어지되,
 상기 자동 용접장치(300)는 프레임(310)의 좌,우측 중 일측에 구비된 메인 콘트롤러(314)와,
 상기 프레임의 상측 방향에 구성된 상부 회전체(320)와,
 상기 상부 회전체의 상면에 구비된 용접재 공급부(322)와,
 상기 상부 회전체(320)의 저면에서 하측 방향으로 돌출 형성된 회전몸체(330)와, 상기 회전몸체(330)의 저면과 결합된 하부 회전체(340)와,
 상기 하부 회전체의 저면에 구비된 용접부(350)와 상기 용접부에 부착된 용접선 인식장치(356)와,
 상기 상부 회전체(320), 회전몸체(330), 하부 회전체(340)를 자전시키는 회전장치(360)를 포함하여 이루지는 것을 특징으로 하는 서브머지드 아크 용접용 자동 용접장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

프레임(310)은 다각형의 파이프가 다수 결합된 상단 프레임(311)과 가드 프레임(313)으로 형성되되, 상기 상단 프레임(311)은 프레임(310)의 상단에 형성되어 내부 중앙으로 회전공간(312)이 형성되고, 상기 가드 프레임(313)은 상단 프레임(311)의 좌,우 양측 단부에서 하측 방향으로 연장 형성되며, 양쪽 가드 프레임(313)의 후방으로는 X축 레일 이동장치(110)가 결합 고정되고 X축 레일 이동장치(110)는 X축 레일(100)과 접속되어 있어 프레임(310)은 회전이 불가능하게 구성되며,

상부 회전체(320)는 판 형상으로서 프레임(310)의 상측 방향에 원형, 또는 다각형으로 형성되되, 상기 상부 회전체(320)의 중앙에는 상부 관통공(321)이 형성되고, 상부 회전체의 상면에는 용접에 필요한 용접 와이어 공급장치, 플렉스 공급 및 회수장치(355) 등을 포함하는 용접재 공급부(322)가 구비되며, 상기 용접재 공급부(322)의 각각의 장치에서는 용접재 공급라인(323)이 상부 관통공(321)을 통하여 하측 방향으로 연장되고,

회전몸체(330)는 하단에 플렌지(331)가 형성된 원통 형상으로서, 상부 회전체(320)의 저면과 결합 고정되되, 회전몸체(330)의 내부에는 회전몸체의 상단에서 하단까지 관통 형성 중앙 관통공(332)이 형성되고, 상기 중앙 관통공(332)으로는 상부 관통공(321)을 통해 내려온 용접재 공급라인(323)이 하측 방향으로 연장되며,

하부 회전체(340)는 판 형상으로서 회전몸체(330) 플렌지(331)의 저면과 결합 고정되되, 하부 회전체의 중앙에는 하부 관통공(341)이 형성되고, 상기 하부 관통공(341)으로는 상부 관통공(321)과 중앙 관통공(332)을 통해 내려온 용접재 공급라인(323)이 하측 방향으로 연장되며,

하부 회전체(340)의 저면에는 하부 회전체(340)의 좌측 또는 우측 중 일측에서 하측 방향으로 돌출된 용접부(350)가 구비되되, 상기 용접부(350)는 용접 토치(351), 용접 와이어 피더, 토치 수직이동장치(352), 토치 수평이동장치(353), 플렉스 살포장치(354), 플렉스 회수장치(355), 용접선 인식장치(356) 등을 포함하여 이루어지고,

상기 용접재 공급라인은 용접부(350)와 결합되는 것을 특징으로 하는 서브머지드 아크 용접용 자동 용접장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

회전장치(360)는 회전몸체(330)의 하부 외측 둘레와 하부 회전체의 상판에 구비되고, 베어링 이너 레이스(361)와, 가이드링(362)과, 베어링 아우터 레이스(363)와, 회전 드리븐기어(364), 회전 모터(366), 회전 드라이브기어(365)를 포함하여 이루어지되,

상기 베어링 이너 레이스(361)는 회전몸체(330) 플렌지(331)의 상면에 체결되고, 베어링 이너 레이스(361)와, 회전몸체(330)와, 하부 회전체(340)는 결합 고정되며,

상기 가이드링(362)는 프레임(310)의 저면에 체결되고, 가이드링(362)의 저면에는 베어링 아우터 레이스(363)가 구비되며, 프레임(310), 가이드링(362), 베어링 아우터 레이스(363)는 결합 고정되고, 가이드링(362)은 하부 회전체 상면에 구비된 가이드에 접촉되어 상부 회전체, 회전몸체, 하부 회전체의 안정적인 회전을 가이드하며,

상기 베어링 아우터 레이스(363)는 베어링 이너 레이스(361)의 외측 둘레와 맞닿고, 베어링 아우터 레이스와 베어링 이너 레이스 사이에는 베어링 볼이 다수 구비되어 베어링 어셈블리로 구성되고,

상기 베어링 아우터 레이스(363)의 외측 둘레에는 회전 드리븐기어(364)가 형성되고, 상기 회전 드리븐기어(364)는 회전 모터(366)의 회전 드라이브기어(365)와 맞물리며, 상기 회전 모터(366)는 하부 회전체(340)의 상면에 회전 모터의 일부가 매몰된 상태로 고정되는 것을 특징으로 하는 서브머지드 아크 용접용 자동 용접장치.

청구항 4

청구항 2에 있어서,

용접선 인식장치(356)는 하부 회전체(340)의 저면 중심의 제1 센서(356a)와, 2개의 용접 토치(351) 사이에 구비된 제2 센서(356b)로 이루어지되,

상기 제1 센서의 위치는 하부 회전체의 저면 중심으로서, 상부 회전체, 회전몸체, 하부 회전체의 회전 중심과 동일한 위치이고, 상기 제2 센서(356b)의 위치는 2개의 용접 토치 사이로서 용접 토치의 위치에 따라 센서의 위치가 변화되는 것을 특징으로 하는 서브머지드 아크 용접용 자동 용접장치.

청구항 5

도면의 가로 방향은 X축으로 정의하며, 도면의 세로 방향은 Y축으로 정의하고, 중심점(X)은 하부 회전체의 중심을 의미함과 동시에 제1 센서의 감지위치이고, 용접점(0)은 2개의 용접토치의 중심을 의미함과 동시에 제2 센서의 감지위치이며, 용접 라인은 3개의 직선 용접 라인과 1/4 원형으로 형성된 2개의 곡선 용접 라인(A)으로서 전체적으로 'ㄱ'와 유사한 형상으로서, 제1 용접 라인(H1)은 2개의 가로 방향 용접 라인 중에서 도면상 상부에 위치하고, 제2 용접 라인(H2)은 2개의 가로 방향 용접 라인 중에서 도면상 하부에 위치하며, Y축 용접 라인(V)은 세로 방향 용접 라인을 의미하고, 용접 작업이 실시될 모재의 좌측 단부에는 2개의 판편(P)이 구비되되, 제1 용접라인(H1)의 일측에 형성된 판편(P)은 용접 시작점이고, 제2 용접 라인(H2)의 일측에 형성된 판편(P)은 용접 끝점으로 형성된 용접 라인을 용접하기 위한 서브머지드 아크 용접용 자동 용접장치를 이용한 용접 방법으로서,

서브머지드 아크 용접 작업을 준비하는 단계;

상기 제1 용접 라인을 인식하는 단계;

상기 용접 시작점을 인식하는 단계;

상기 Y축 용접 라인을 인식하는 단계;

상기 제2 용접 라인을 인식하는 단계;

상기 용접 끝점을 인식하는 단계;

상기 용접점이 용접 시작점을 향해 이동하는 단계;

서브머지드 아크 용접 작업이 진행되는 단계;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 서브머지드 아크 용접용 자동 용접장치를 이용한 용접 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 서브머지드 아크 용접(Submerged Arc welding)용 자동 용접장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 2차원 평면에서 X축, Y축 선상의 직선 라인 용접이 가능한 자동 용접장치를 개선하여 2차원 평면에서 직선 라인 용접과 곡선 라인 용접을 자동으로 수행할 수 있는 서브머지드 아크 용접용 자동 용접장치 및 이를 이용한 용접 방법에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 서브머지드 아크 용접(SAW, Submerged Arc welding)은 선행하여 놓여지는 입상 플렉스 중에 솔리드 와이어를 송급하여 그 플렉스 내부에서 아크를 발생시켜 용접하는 자동용접법으로, 일명 잠호용접(潛弧熔接)이라고도 한다.

[0003] 이러한 SAW는 큰 전류를 통전하여 용접하기 때문에 용입이 깊고 결함 발생률이 낮아 용접 이음부의 신뢰도가 높으며, 아크가 보이지 않고 용접흠이 적게 발생하여 청정한 환경이 보장되는 장점이 있어 주로 조선, 강관 제조, 압력용기, 저장 탱크 등의 비교적 긴 아래보기 용접라인으로 형성되어 있고 연속용접이 가능한 판재의 용접에 사용된다.

[0004] 그러나, SAW 기법에 의한 자동 용접장치는 평면에서 X축, Y축 선상의 직선 용접 라인의 용접만이 가능하고, 곡선 용접 라인의 용접은 불가능하다. 이는 자동 용접장치가 X축, Y축 선상의 레일을 타고 이동하기 때문이다.

[0005] 상기한 SAW 자동 용접장치를 선박 건조 과정에서 사용하게 되면, 선박 건조 과정에서 생성되는 용접 라인은 2차원의 직선 및 곡선으로 형성되어 있어 직선 라인의 용접은 SAW 자동 용접장치에 의해 수행되고, 곡선 라인의 용접은 용접사의 수작업에 의해 수행된다.

[0006] 상기 수동 용접은 작업 능률이 매우 낮을 뿐만 아니라 용접부에 내부 결함 발생으로 인하여 수정봉을 이용한 가우징(gouging) 작업 및 용접 수정 작업으로 인해 작업장 환경오염의 원인이 되고 있으며, 용접사들의 대표적인 기피 작업이 되고 있는 실정이다.

[0007] 도 8, 도 9는 종래 SAW 자동 용접장치의 예시도이다. 도면을 참조하여 종래 SAW 자동 용접장치를 살펴보면 다음과 같다.

[0008] 도시된 바와 같이 종래 SAW 자동 용접장치는 프레임(31)의 상판으로 용접 와이어 공급장치, 플렉스 공급 및 회수장치(32a) 등을 포함하는 용접재 공급부(32)가 구비되고, 프레임의 하판에는 플렉스 공급 및 회수장치(32a)의 일부가 구비되며, 프레임의 하측 방향에는 용접 토치(33), 토치 수직이동장치(34), 토치 수평이동장치(35), 플렉스 살포장치(36), 플렉스 회수장치(37), 용접 와이어 피더(38) 등을 포함하는 용접부(30)가 구비된다.

[0009] 상기 용접부(30)의 X축 및 Y축 방향의 수평 이동은 볼 스크류, 랙 앤 피니언 등과 같은 공지된 기술에 의하며, 상기 프레임의 외측으로는 X축 프레임(10), X축 레일(11), X축 레일 이동장치(12)가 구비되고, 상기 X축 프레임의 하측 방향에는 Y축 레일(20) 및 Y축 레일 이동장치(21)가 구비되며, 상기 X축 프레임의 일측으로는 메인 컨트롤러(40)가 구비된다.

[0010] 상기한 종래 SAW 자동 용접장치는 메인 컨트롤러에서 다양한 용접조건을 데이터 베이스로 활용하여 간단한 입력만으로도 고품질의 용접을 실현할 수 있는 최적의 용접조건을 신속하고 정밀하게 구현할 수 있는 장점이 있다.

[0011] 하지만, 용접 라인의 1/4 원형, 반원형, 원형으로 이루어지는 곡선 라인 용접에서는 용접사의 수동 용접에 의존하고 있는 실정이므로 자동 용접장치로서의 기능이 미흡할 뿐만 아니라 용접 작업에 따른 불편함이 발생하게 된다는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0012] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 10-0971329
(특허문헌 0002) 대한민국 등록특허 10-0609196
(특허문헌 0003) 대한민국 공개실용신안 20-2014-0005828

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 종래 SAW 자동 용접장치의 개선을 최소화하고, 직선 용접 라인 용접과 동일한 용접 방식으로 곡선 용접 라인 용접을 자동으로 수행할 수 있는 서브머지드 아크 용접용 자동 용접장치 및 이를 이용한 용접방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0014] 본 발명의 해결하고자 하는 과제는 이상에서 언급된 과제로 제한되지 않는다. 아울러 언급하지 않은 다른 기술적 과제들은 이하의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확히 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0015] 본 발명은 X축 레일 및 Y축 레일을 따라 이동하며 용접 작업을 수행하는 직선 용접 라인용 SAW 자동 용접장치에 있어서, X축 레일 및 Y축 레일과, X축 레일 이동장치 및 Y축 레일 이동장치와, 자동 용접장치를 포함하여 이루어지되, 상기 자동 용접장치는 프레임의 좌,우측 중 일측에 구비된 메인 컨트롤러와, 상기 프레임의 상측 방향에 구성된 상부 회전체와, 상기 상부 회전체의 상면에 구비된 용접재 공급부와, 상기 상부 회전체의 저면에서 하측 방향으로 돌출 형성된 회전몸체와, 상기 회전몸체의 저면과 결합된 하부 회전체와, 상기 하부 회전체의 저면에 구비된 용접부와 상기 용접부에 부착된 용접선 인식장치와, 상기 상부 회전체, 회전몸체, 하부 회전체를 회전시키는 회전장치를 포함하여 이루지는 서브머지드 아크 용접용 자동 용접장치 및 이를 이용한 용접 방법을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0016] 본 발명은 종래 평면에서 직선으로 이동이 가능한 SAW 자동 용접장치에 상부 회전체, 회전몸체, 하부 회전체 및 회전 장치를 구성하여 곡선 용접 라인의 용접을 자동으로 수행할 수 있다. 따라서 종래 곡선 용접 라인의 수동 용접에 따른 용접 결함이 방지되고, 수동 용접에 필요한 작업 시간이 감소되며, 수동 용접 작업에 따른 불편함이 해소되고, 균일한 용접에 의해 용접 품질이 향상되며 용접 작업이 신속해지는 효과가 있다.

[0017] 또한 본 발명은 직선 및 곡선 용접 라인을 자동으로 용접함으로 아크 단절이 발생하는 현상을 방지하고, 용접 결함을 수정하기 위한 가우징 작업이 불필요하며, 용접 작업자들의 작업 기피 현상을 방지하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0018]

도 1은 본 발명의 전체 구성을 예시한 사시도이다.
 도 2는 본 발명의 자동 용접장치를 나타낸 사시도이다.
 도 3은 본 발명의 자동 용접장치를 나타낸 정면 예시도이다.
 도 4는 본 발명의 회전 장치를 나타낸 부분 확대 단면 예시도이다.
 도 5A, 5B는 본 발명의 회전 작용을 나타낸 사시도이다.
 도 6은 본 발명에 따른 용접 방법을 설명할 용접선의 일 실시예를 나타낸 예시도이다.
 도 7은 본 발명에 따른 용접 방법을 나타낸 블록도이다.
 도 8은 종래 SAW 자동 용접장치를 나타낸 정면 예시도이다.
 도 9는 종래 SAW 자동 용접장치를 나타낸 측면 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019]

이하, 본 발명의 실시 예를 첨부된 도면과 함께 구체적으로 설명하면 다음과 같다. 그리고 공지된 구성 및 그와 관련된 작용은 생략 또는 간단히 설명하였고, 도면에서 각 구성요소 또는 그 구성요소를 이루는 특정 부분의 크기는 설명의 편의 및 명확성을 위하여 과장되거나 생략되거나 또는 개략적으로 도시될 수 있다.

[0020]

도 1은 본 발명의 전체 구성을 예시한 사시도이다. 도면을 참조하여 본 발명의 전체 구성을 살펴보면 다음과 같다.

[0021]

도시된 바와 같이, 본 발명은 직선 용접 라인용 SAW 자동 용접장치에 있어서, X축 레일(100) 및 Y축 레일(200)과, X축 레일 이동장치(110) 및 Y축 레일 이동장치(210)와, 자동 용접장치(300)를 포함하여 이루어진다. 상기 X축 레일 이동장치는 X축 레일을 따라 자동 용접장치를 X축 방향으로 이동시키고, Y축 레일 이동장치는 Y축 레일을 따라 자동 용접장치를 Y축 방향으로 이동시키며, 자동 용접장치는 SAW 작업을 수행한다.

[0022]

상기 X축 레일 이동장치(110)와 Y축 레일 이동장치(210)는 레일을 따라 이동하는 공지된 기술이고, 자동 용접장치의 SAW 작업 또한 공지된 기술이므로 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.

[0023]

도 2는 본 발명의 자동 용접장치를 나타낸 사시도이다. 도면을 참조하여 자동 용접장치를 살펴보면 다음과 같다.

[0024]

도면을 참조하면, 상기 자동 용접장치(300)는 프레임(310)의 좌,우측 중 일측에 구비된 메인 컨트롤러(314)와, 상기 프레임의 상측 방향에 구성된 상부 회전체(320)와, 상기 상부 회전체의 상면에 구비된 용접재 공급부(322)와, 상기 상부 회전체(320)의 저면에서 하측 방향으로 돌출 형성된 회전몸체(330)와, 상기 회전몸체(330)의 저면과 결합된 하부 회전체(340)와, 상기 하부 회전체의 저면에 구비된 용접부(350)와 상기 용접부에 부착된 용접선 인식장치와, 상기 상부 회전체(320), 회전몸체(330), 하부 회전체(340)를 회전시키는 회전장치(360)를 포함하여 이루어진다.

[0025]

상기 자동 용접장치(300)는 메인 컨트롤러의 제어에 의해 X축 레일 및 Y축 레일을 따라 직선으로 이동하며 직선 라인 용접을 수행하고, 회전장치의 작동에 의해 상부 회전체, 회전몸체, 하부 회전체가 360도 까지 회전하며 곡선 라인 용접을 수행한다. 용접부는 하부 회전체의 중심에서 이격 가능하도록 구성되고, 이격 거리 또한 조절이 가능토록 구성된다. 따라서 상부 회전체, 회전몸체, 하부 회전체가 회전몸체의 중심을 기준으로 회전하면 용접부는 회전몸체의 중심점을 기준으로 1/4 원형, 반원형, 원형 등의 곡선 라인 용접을 수행할 수 있다.

- [0026] 다시 도 2로 돌아와, 도 2는 본 발명의 자동 용접장치를 나타낸 사시도이고, 도 3은 본 발명의 자동 용접장치를 나타낸 정면 예시도이다. 도면을 참조하여 자동 용접장치를 상세히 살펴보면 다음과 같다.
- [0027] 도 2에 도시된 바와 같이, 프레임(310)은 다각형의 파이프가 다수 결합된 상단 프레임(311)과 가드 프레임(313)으로 형성된다. 상기 상단 프레임(311)은 프레임(310)의 상단에 형성되어 내부 중앙으로 회전공간(312)이 형성되고, 상기 가드 프레임(313)은 상단 프레임(311)의 좌,우 양측 단부에서 하측 방향으로 연장 형성된다. 상기 양쪽 가드 프레임(313)의 후방으로는 X축 레일 이동장치(110)가 결합 고정되고, 상기 X축 레일 이동장치는 X축 레일과 접속되어 있어 프레임은 회전이 불가능하다. 양쪽 가드 프레임(313) 중 일측에는 메인 컨트롤러(314)가 고정된다.
- [0028] 상기 상단 프레임(311)과 가드 프레임(313)은 자동 용접장치(300)의 골격을 이루는 구성으로서, 상단 프레임(311)은 상부 회전체(320), 회전몸체(330), 하부 회전체(340)가 자전을 할 수 있도록 지지하고, 가드 프레임(313)은 하부 회전체 저면의 용접부(350)를 외부 충격으로부터 보호한다.
- [0029] 도 2를 참조하면, 상부 회전체(320)는 판 형상으로서 프레임(310)의 상측 방향에 원형, 또는 다각형으로 형성된다. 상기 상부 회전체(320)의 중앙에는 상부 관통공(321)이 형성된다. 상부 회전체의 상면에는 용접에 필요한 용접 와이어 공급장치, 플렉스 공급 및 회수장치(355) 등을 포함하는 용접재 공급부(322)가 구비된다. 상기 용접재 공급부(322)의 각각의 장치에서는 용접재 공급라인(323)이 상부 관통공(321)을 통하여 하측 방향으로 연장된다.
- [0030] 도 3에 도시된 바와 같이, 회전몸체(330)는 하단에 플렌지(331)가 형성된 원통 형상이다. 상기 회전몸체(330)는 상부 회전체(320)의 저면과 결합 고정된다. 상기 결합 고정은 용접 또는 볼트와 너트의 체결 등과 같은 기계적 결합이다. 회전몸체(330)의 내부에는 중앙 관통공(332)이 형성되며, 상기 중앙 관통공은 회전몸체의 상단에서 하단까지 관통 형성된다. 중앙 관통공(332)으로는 상부 관통공(321)을 통해 내려온 용접재 공급라인(323)이 하측 방향으로 연장된다.
- [0031] 도 3을 참조하면, 하부 회전체(340)는 판 형상으로서 원형 또는 타원형 또는 다각형으로 형성된다. 상기 하부 회전체(340)는 회전몸체(330) 플렌지(331)의 저면과 결합 고정된다. 상기 결합 고정 또한 용접 또는 볼트와 너트의 체결 등과 같은 기계적 결합이다. 하부 회전체의 중앙에는 하부 관통공(341)이 형성된다. 상기 하부 관통공(341)으로는 상부 관통공(321)과 중앙 관통공(332)을 통해 내려온 용접재 공급라인(323)이 하측 방향으로 연장된다.
- [0032] 도 3에 도시된 바와 같이, 용접부(350)는 하부 회전체(340)의 저면에 구성된다. 상기 용접부(350)는 하부 회전체(340)의 좌측 또는 우측 중 일측에서 하측 방향으로 돌출되어 구성된다. 상기 용접부(350)는 용접 토치(351), 용접 와이어 피더, 토치 수직이동장치(352), 토치 수평이동장치(353), 플렉스 살포장치(354), 플렉스 회수장치(355), 용접선 인식장치(356) 등을 포함하여 이루어진다. 용접재 공급라인(323)은 상부 관통공(321), 중앙 관통공(332), 하부 관통공(341)을 통과하여 용접부(350)와 최종적으로 연결된다. 용접부(350)는 SAW 자동 용접장치의 공지된 구성이므로 구성 및 작용에 관한 상세한 설명은 생략한다.
- [0033] 도 3을 참조하면, 용접선 인식장치(356)는 하부 회전체(340)의 저면 중심의 제1 센서(356a)와, 2개의 용접 토치(351) 사이에 구비된 제2 센서(356b)로 이루어진다. 용접선 인식장치(356)는 용접 라인을 인식하는 장치로서 레이저 센서가 바람직하지만, 금속편 등과 같은 기계적 감지수단일 수 있다. 상기 제1 센서의 위치는 하부 회전체의 저면 중심으로서, 상부 회전체, 회전몸체, 하부 회전체의 회전 중심과 동일한 위치이다. 상기 제2 센서(356b)의 위치는 2개의 용접 토치 사이로서 용접 토치의 위치에 따라 센서의 위치가 변화된다.

- [0034] 도 4는 본 발명의 회전 장치를 나타낸 부분 확대 단면 예시도이다. 도면을 참조하여 회전장치를 살펴보면 다음과 같다.
- [0035] 도면을 참조하면, 회전장치(360)는 회전몸체(330)의 하부 외측 둘레와 하부 회전체의 상판에 구비된다. 상기 회전장치(360)는 베어링 이너 레이스(361)와, 가이드링(362)과, 베어링 아우터 레이스(363)와, 회전 드리븐기어(364), 회전 모터(366), 회전 드라이브기어(365)를 포함하여 이루어진다.
- [0036] 상기 베어링 이너 레이스(361)는 회전몸체(330) 플렌지(331)의 상면에 체결된다. 상기한 체결에 사용된 볼트 등과 같은 체결수단은 베어링 이너 레이스(361)와, 회전몸체(330)와, 하부 회전체(340)를 결합 고정시킨다. 베어링 이너 레이스는 상부 회전체, 회전몸체, 하부 회전체를 회전시키기 위한 베어링 어셈블리의 일부분이다.
- [0037] 상기 가이드링(362)는 프레임(310)의 저면에 체결되고, 가이드링(362)의 저면에는 베어링 아우터 레이스(363)가 구비된다. 상기한 체결에 사용된 체결수단은 프레임과, 가이드링과, 베어링 아우터 레이스를 결합 고정시킨다. 가이드링(362)은 하부 회전체 상면에 구비된 가이드에 접속되어 상부 회전체, 회전몸체, 하부 회전체의 안정적인 회전을 가이드한다.
- [0038] 상기 베어링 아우터 레이스(363)는 베어링 이너 레이스(361)의 외측 둘레와 맞닿고, 베어링 아우터 레이스와 베어링 이너 레이스 사이에는 베어링 볼이 다수 구비되어 베어링 이너 레이스, 베어링 볼, 베어링 아우터 레이스는 베어링 어셈블리가 된다. 따라서 베어링 이너 레이스가 체결된 회전몸체(330)는 프레임 내부에서 자전이 가능하고, 회전몸체(330)와 결합 고정된 상부 회전체(320)와, 하부 회전체 또한 자전이 가능하다.
- [0039] 상기 베어링 아우터 레이스(363)의 외측 둘레에는 회전 드리븐기어(364)가 형성되고, 상기 회전 드리븐기어(364)는 회전 모터(366)의 회전 드라이브기어(365)와 맞물린다. 상기 회전 모터(366)는 하부 회전체(340)의 상면에 회전 모터의 일부가 매몰된 상태로 고정된다.
- [0040] 도 5A, 5B는 본 발명의 회전 작용을 나타낸 사시도이다. 도면을 참조하여 본 발명의 회전 작용을 살펴본다.
- [0041] 회전 모터의 작동에 의해 회전 드라이브기어가 회전하면, 상기 회전 드라이브기어와 맞닿은 회전 드리븐기어가 회전하게 된다. 상기 회전 드리븐기어는 회전이 불가능한 프레임(310)의 저면과 결합 고정되어 있고, 회전 모터와 회전 드라이브기어는 회전이 가능한 하부 회전체(340)와 결합 고정되어 있으므로 하부 회전체(340)는 회전 모터의 작동에 의해 자전하게 된다.
- [0042] 상기 하부 회전체(340)는 회전몸체(330) 및 상부 회전체(320)와 기계적 결합에 의해 결합 고정되어 있으므로 셋은 동시에 회전한다. 상기한 회전 작용시 최상단에 형성된 용접재 공급부(322)에서 연장되는 용접재 공급라인은 상부 관통공, 중앙 관통공, 하부 관통공을 통해 용접부(350)까지 연장된다. 상기 각각의 관통공들은 상부 회전체, 회전몸체, 하부 회전체의 회전 중심에 형성되고, 상기 용접재 공급라인은 회전 중심을 관통하며 하부로 연장된다. 따라서 회전에 의한 용접재 공급라인의 꼬임이 방지되고 원활한 회전 작용이 가능해진다.
- [0043] 곡선 용접 라인의 반지름 변화에 따른 용접 토치의 위치 이동은 토치 수평이동장치(353)의 작동에 따라 이루어진다. 상기 토치 수평이동장치의 작동에 의해 용접 토치(351)는 하부 회전체(340)의 중심에서 이격되고, 상기 이격 거리는 곡선 용접라인의 반지름과 동일하게 조절된다.
- [0044] 도 6은 용접 방법을 설명할 용접 라인의 일 실시예를 나타낸 것이다. 도면을 참조하여 용접 라인의 일 실시예를 살펴본다. 도 6에 대한 설명에서 도면의 가로 방향은 X축으로 정의하고, 도면의 세로 방향은 Y축으로 정의한다.
- [0045] 도면에 표시된 중심점(X)은 하부 회전체의 중심을 의미함과 동시에 제1 센서의 감지위치이고, 도면에 표시된 용

접점(0)은 2개의 용접토치의 중심을 의미함과 동시에 제2 센서의 감지위치이다.

- [0046] 용접 라인은 3개의 직선 용접 라인과 1/4 원형으로 형성된 2개의 곡선 용접 라인(A)으로서 전체적으로 'ㄷ'와 유사한 형상이다. 제1 용접 라인(H1)은 2개의 가로 방향 용접 라인 중에서 도면상 상부에 위치하고, 제2 용접 라인(H2)은 2개의 가로 방향 용접 라인 중에서 도면상 하부에 위치한다. Y축 용접 라인(V)은 세로 방향 용접 라인을 의미한다. 용접 작업이 실시될 모재의 좌측 단부에는 2개의 판편(P)이 구비되되, 제1 용접라인(H1)의 일측에 형성된 판편(P)은 용접 시작점이고, 제2 용접 라인(H2)의 일측에 형성된 판편(P)은 용접 끝점이다.
- [0047] 도 7은 본 발명에 의한 용접 방법을 나타낸 블록도이다. 도면을 참조하여 본 발명에 곡선 용접 방법을 순차적으로 살펴본다. 이후 설명에서 제1 용접라인, 제2 용접라인, Y축 용접 라인 및 중심점, 용접점, 판편은 도 6에서 정의한 것을 따른다.
- [0048] 서브머지드 아크 용접 작업을 준비하는 제 1단계(S100): X축 제1 용접 라인과 제2 용접 라인 및 Y축 용접 라인이 존재한다는 것을 메인 콘트롤러에 입력하고, 도면에 기재된 반지름을 기준으로 하부 회전체의 중심점과 용접점 사이의 거리를 조절하여 곡선 용접 라인의 반지름에 따라 용접점을 조절한다.
- [0049] 제1 용접 라인을 인식하는 제 2단계(S200): 자동 용접장치가 Y축 하부 방향으로 이동하며 용접점이 제1 용접 라인을 인식한다.
- [0050] 용접 시작점을 인식하는 제 3단계(S300): 자동 용접장치가 X축 왼쪽 방향으로 이동하여 용접점은 제1 용접 라인의 일측에 형성된 판편, 즉 용접 시작점을 인식하지만 중심점은 제1 용접 라인의 일측에 형성된 판편, 즉 용접 시작점에서 벗어나는 것을 인식하여 용접이 시작되는 지점을 인식한다.
- [0051] Y축 용접 라인을 인식하는 제 4단계(S400): 중심점을 기준으로 자동 용접장치의 상부 회전체, 회전몸체, 하부 회전체 및 용접부의 용접점이 시계방향 90도 회전한 후, 자동 용접장치 전체가 Y축 하부 방향으로 이동한 다음, X축 오른쪽 방향으로 이동하여 용접점이 Y축 용접 라인을 인식한다.
- [0052] 제2 용접 라인을 인식하는 제 5단계(S500): 중심점을 기준으로 자동 용접장치의 상부 회전체, 회전몸체, 하부 회전체 및 용접부의 용접점이 시계방향 90도 회전한 후, 자동 용접장치 전체가 X축 왼쪽방향으로 이동한 다음, Y축 하부방향으로 이동하여 용접점이 제2 용접 라인을 인식한다.
- [0053] 용접 끝점을 인식하는 제 6단계(S600): 자동 용접장치가 X축 왼쪽 방향으로 이동하여 용접점은 제2 용접 라인의 일측에 형성된 판편, 즉 용접 끝점을 인식하지만 중심점은 제2 용접 라인의 일측에 형성된 판편, 즉 용접 끝점에서 벗어나는 것을 인식하여 용접이 끝나는 지점을 인식한다.
- [0054] 용접점이 용접 시작점을 향해 이동하는 제 7단계(S700): 자동 용접장치의 상부 회전체, 회전몸체, 하부 회전체 및 용접부의 용접점이 시계방향으로 180도 회전한 후, 자동 용접장치 전체가 Y축 상부 방향으로 이동하여 용접점이 용접 시작점으로 이동한다.
- [0055] 서브머지드 아크 용접 작업이 진행되는 제 8단계(S800): 인식된 용접 라인을 따라 자동 용접장치가 직선 용접 라인 및 곡선 용접 라인을 용접한다.
- [0056] 본 발명은 직선 및 곡선 용접 라인을 용접 작업 중단 없이 연속으로 자동 용접함으로써 아크 단절이 발생하는 것을 방지하고, 용접 결함을 수정하는 작업 또한 방지하며, 균일한 용접에 의해 용접 품질이 향상된다.
- [0057] 본 발명에서는 제1 용접 라인과 제2 용접 라인 사이에 Y축 용접 라인과 2개의 1/4 원형 용접 라인이 있는 실시

예를 들어 설명하였지만, 제1 용접 라인과 제2 용접 라인 사이에 1/2 원형 용접 라인이 형성된 실시예에서는 4 단계가 제외된다.

[0058]

이상, 본 발명을 기재된 구체적인 예에 대해서만 상세히 설명되었지만, 본 발명의 사상과 범위 내에서 다양하게 변경 또는 변형이 이루어질 수 있음은 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자에게는 자명한 것이며, 따라서 그러한 변경 또는 변형은 첨부된 특허등록청구범위에 속한다 해야 할 것이다.

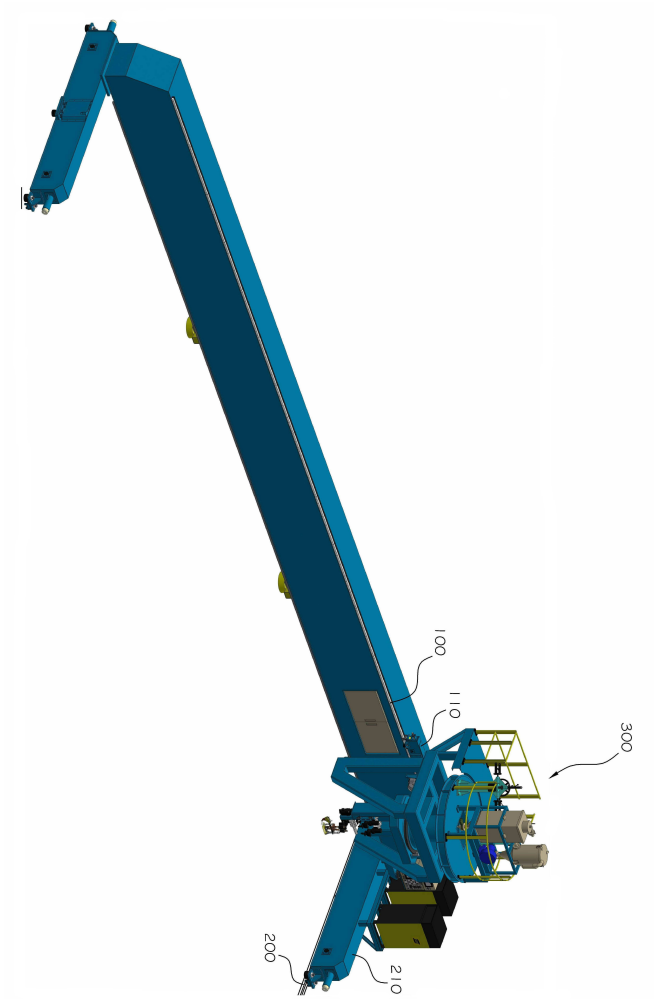
부호의 설명

[0059]

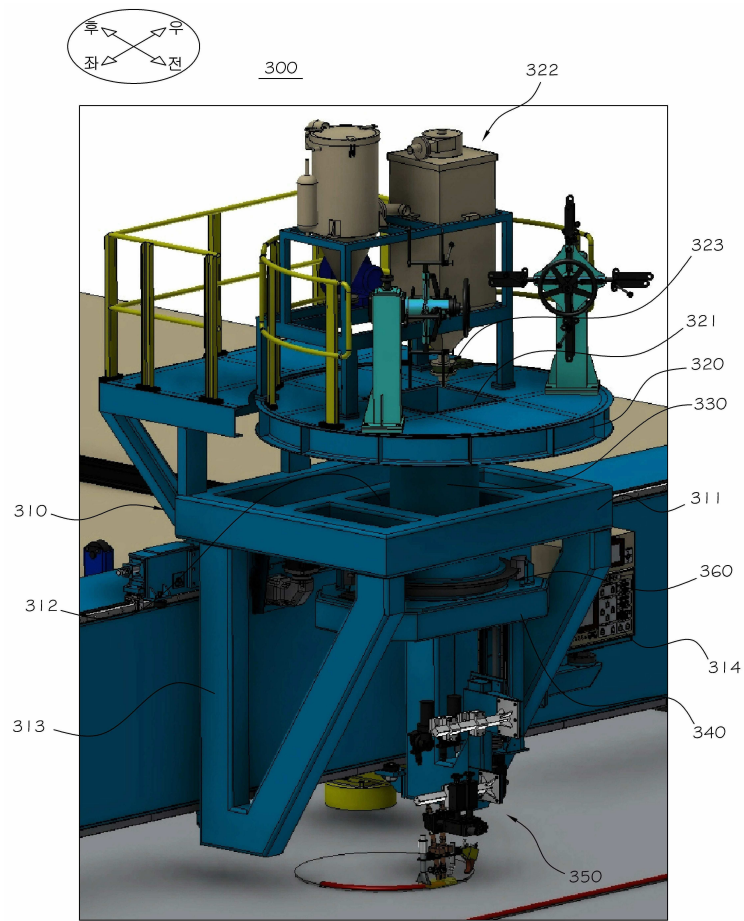
X축 레일:100	Y축 레일:200
X축 레일 이동장치:110	Y축 레일 이동장치:210
자동 용접장치:300	프레임:310
상단 프레임:311	회전공간:312
가드 프레임:313	메인 컨트롤러:314
상부 회전체:320	상부 관통공:321
용접재 공급부:322	용접재 공급라인:323
회전몸체:330	플렌지:331
중앙 관통공:332	하부 회전체:340
하부 관통공:341	용접부:350
용접 토치:351	토치 수직이동장치:352
토치 수평이동장치:353	플렉스 살포장치:354
플렉스 회수장치:355	용접선 인식장치:356
제1 센서:356a	제2 센서:356b
회전장치:360	베어링 이너 레이스:361
가이드링:362	베어링 아우터 레이스:363
회전 드리븐기어:364	회전 드라이브기어:365
회전 모터:366	

도면

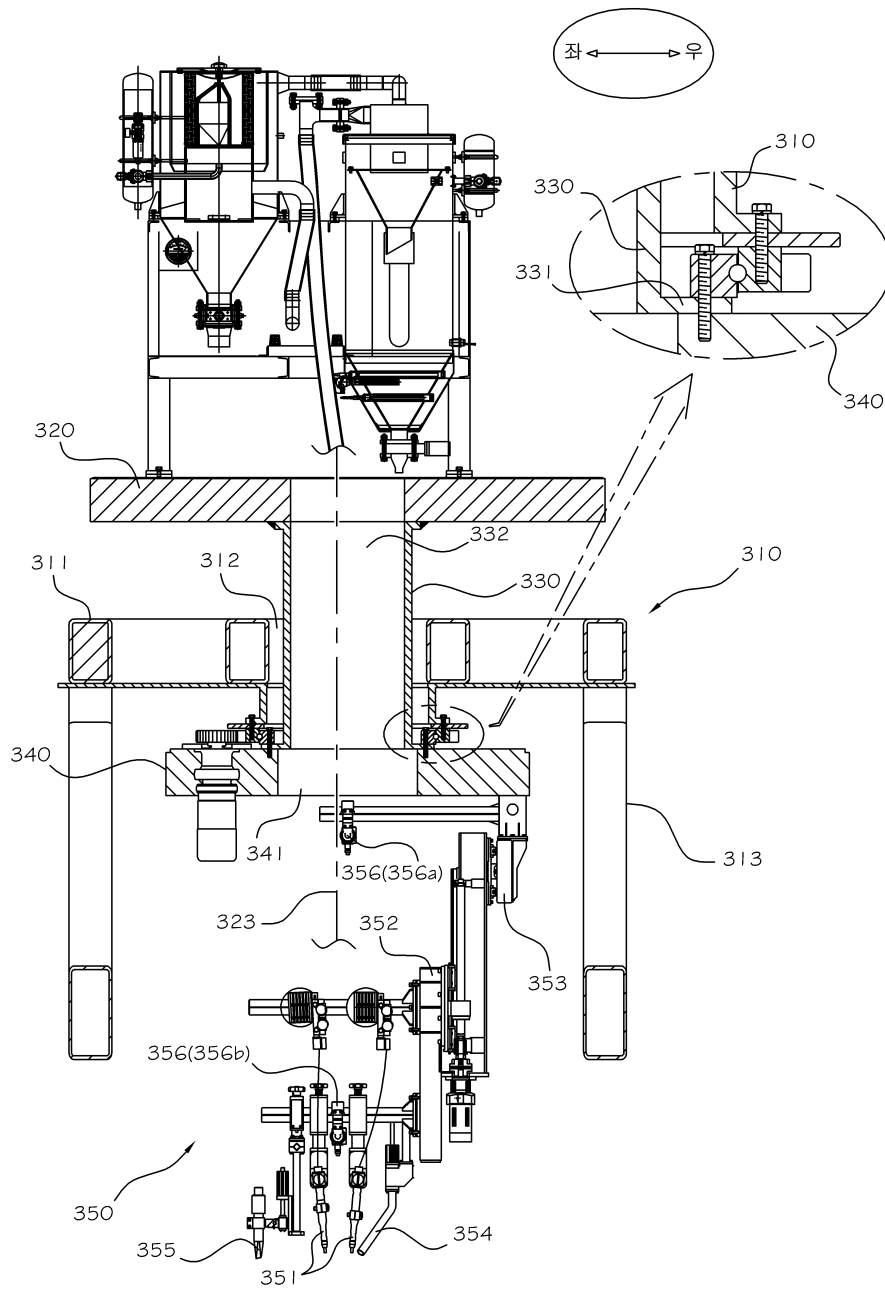
도면1



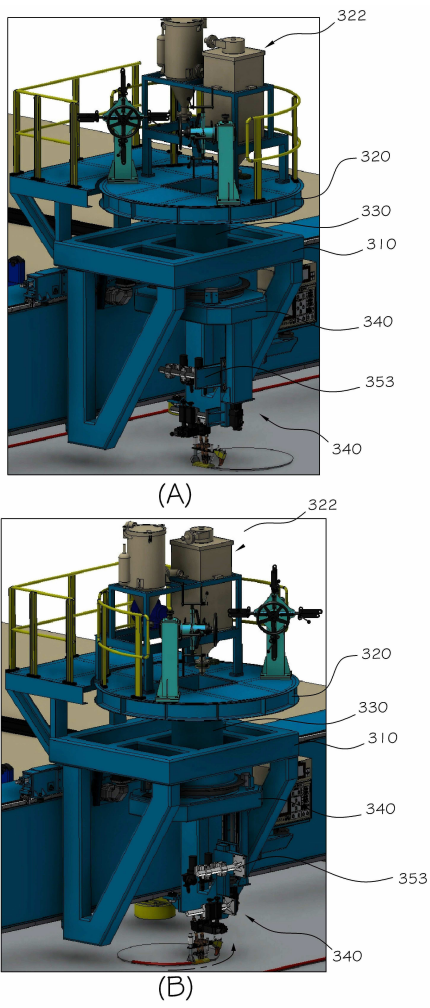
도면2



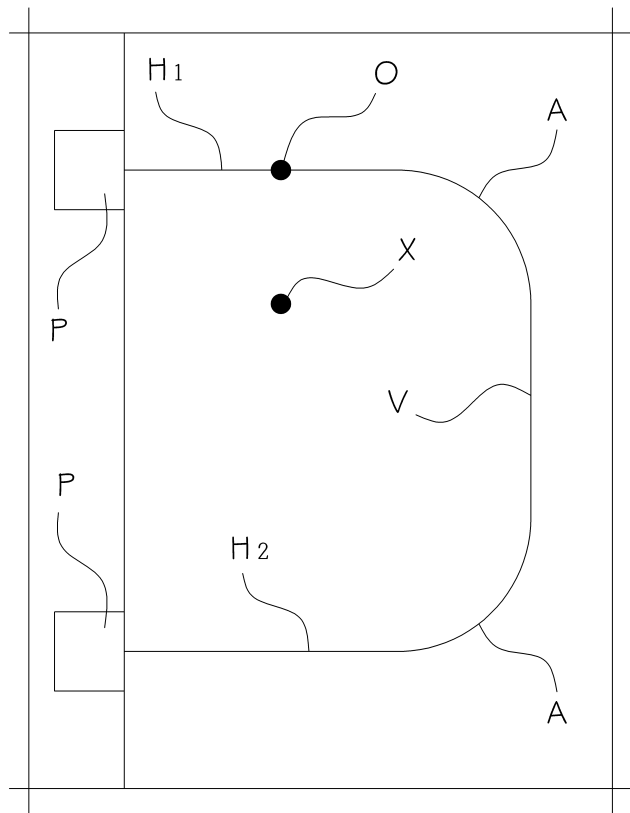
도면3



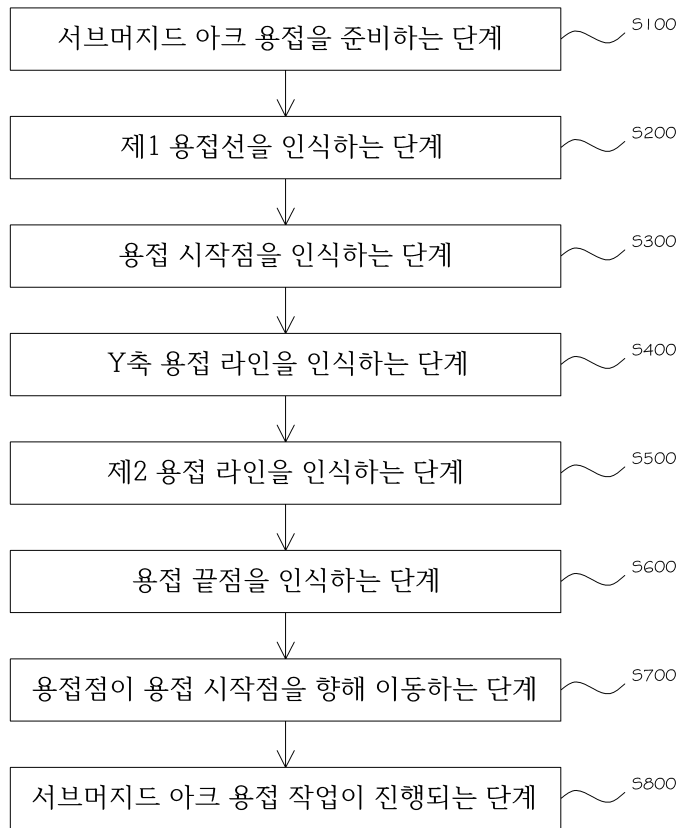
도면5



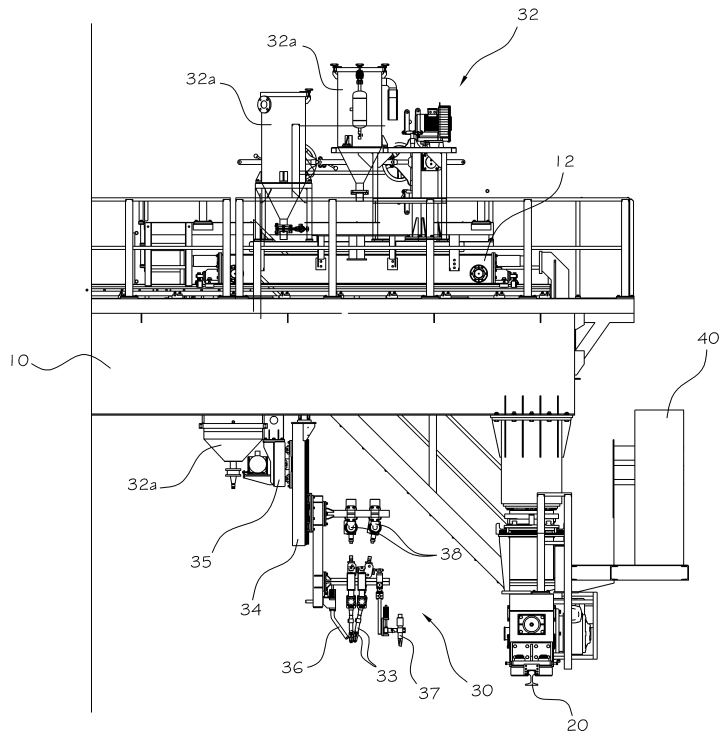
도면6



도면7



도면8



도면9

