



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0020699
(43) 공개일자 2011년03월03일

(51) Int. Cl.

B23K 37/02 (2006.01) B23K 9/12 (2006.01)
B23K 101/06 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0101048

(22) 출원일자 2009년10월23일

심사청구일자 2009년10월23일

(30) 우선권주장

1020090078038 2009년08월24일 대한민국(KR)

(71) 출원인

대우조선해양 주식회사

서울특별시 중구 다동 85

(72) 발명자

김동호

경기도 군포시 산본동 6단지 세종아파트 643동 1305호

최 성

경기도 시흥시 정왕2동 계룡1차아파트 116동 401호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김홍진

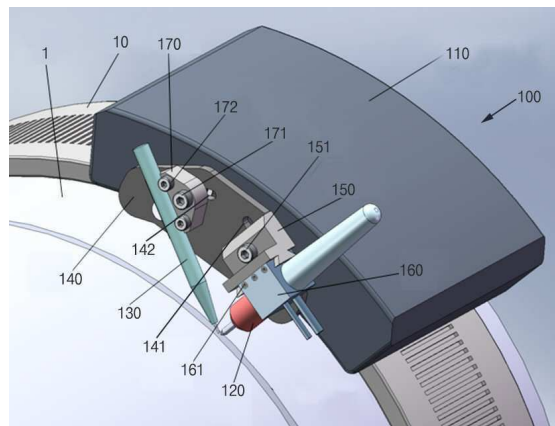
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 파이프 용접 로봇 및 이를 이용한 파이프 용접 방법

(57) 요약

본 발명은 주행 대차가 가이드 레일을 따라 이동하면서 파이프를 용접할 수 있도록 구성된 파이프 용접 로봇에 관한 것으로서, 주행 대차에 용접 토치 및 용접 와이어를 송급하는 와이어 송급기가 고정판을 통해 각각 독립적으로 설치되어 있는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 따르면, 용접 토치와 와이어 송급기를 각각 독립적으로 구성함으로써 용접 토치와 와이어 송급기를 각각 독립적으로 조절할 수 있다. 또한, 고정판의 길다란 요홈을 통해 용접 토치와 와이어 송급기의 위치 조절이 가능함으로써 용접 토치와 와이어 송급기 사이의 각도를 폭넓게 조절할 수 있다. 또한, 용접 토치와 와이어 송급기의 위치조절 범위 확대와 조절방향의 확장으로 작업자의 모션을 흉내냄으로써 다층 용접 뿐만 아니라 초층 용접에도 적용할 수 있다. 또한, 용접 토치를 용접대상물인 파이프에 수직이 아닌 위쪽을 향하도록 조절 가능함으로써 파이프 상승부에서 용접물의 처짐현상을 방지하고, 용접을 보다 쉽게 하며 용접 품질의 향상을 기대할 수 있다.

대표도 - 도9



(72) 발명자

조영식

경기도 시흥시 능곡동 택지지구 신안 인스빌 1026
동 101호

김수호

서울 강남구 대치동 은마아파트 5동 1011호

김언상

경상남도 거제시 옥포1동 백운오피스텔 303호

특허청구의 범위

청구항 1

주행 대차(110)를 구비하여 가이드 레일(10)을 따라 이동하면서 파이프(1)를 용접할 수 있도록 구성된 용접 로봇으로서,

주행 대차(110)에 용접 토치(120) 및 용접 와이어를 공급하는 와이어 송급기(130)가 각각 독립적인 조절이 가능하도록 독립적으로 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 파이프 용접 로봇.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 용접 토치(120) 및 와이어 송급기(130)는 고정판(140)을 통해 주행 대차(110)에 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 파이프 용접 로봇.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 고정판(140)에는 위치 및 각도를 조절하여 용접 토치(120) 및 와이어 송급기(130)를 각각 설치할 수 있도록 요홈(141), (142)이 길다랗게 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 파이프 용접 로봇.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 용접 토치(120) 및 고정판(140)의 사이에는 용접토치 각도조절나사(151)를 요홈(141)에 체결함으로써 용접 토치(120)의 위치 및 각도를 조절하여 고정시킬 수 있도록 된 용접토치 조절부(150) 및 용접토치 조절부(150)의 일측에 연결되어 용접 토치(120)가 장착되며 용접토치 높이조절나사(161)를 통해 용접 토치(120)의 높이를 조절하여 고정시킬 수 있도록 된 용접토치 연결부(160)가 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 파이프 용접 로봇.

청구항 5

청구항 3에 있어서,

상기 와이어 송급기(130) 및 고정판(140)의 사이에는 와이어 송급기(130)가 장착되며 와이어 송급기 각도조절나사(171)를 요홈(142)에 체결함으로써 와이어 송급기(130)의 위치 및 각도를 조절하여 고정시킬 수 있고 와이어 송급기 높이조절나사(172)를 통해 와이어 송급기(130)의 높이를 조절하여 고정시킬 수 있도록 된 와이어 송급기 조절부(170)가 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 파이프 용접 로봇.

청구항 6

청구항 3에 있어서,

상기 고정판(140)의 요홈(141), (142)은 용접 토치(120)와 와이어 송급기(130) 사이의 각도를 80~160° 범위내에서 조절하여 설치할 수 있도록 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 파이프 용접 로봇.

청구항 7

청구항 1 내지 6 중 어느 한 항에 있어서,

용접 로봇의 위치를 인식할 수 있도록 엔코더 또는 타코미터가 설치되고, 용접 로봇의 이동 및 용접 수행을 제어할 수 있는 컨트롤러를 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 파이프 용접 로봇.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

충돌 방지를 위한 충돌 방지 센서(180)가 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 파이프 용접 로봇.

청구항 9

두개의 용접 로봇을 이용하여 두개의 파이프가 연결되는 부위를 용접하는 방법으로서,

제 1용접 로봇은 파이프 좌측 상단부를 아래에서 위로 올라가는 방향으로 이동하면서 용접하고, 이와 동시에 제 2용접 로봇은 파이프 우측 하단부를 아래에서 위로 올라가는 방향으로 이동하면서 용접하는 제 1단계와;

상기 제 1용접 로봇은 파이프 좌측 하단부로 이동한 후 파이프 좌측 하단부를 아래에서 위로 올라가는 방향으로 이동하면서 용접하고, 이와 동시에 제 2용접 로봇은 파이프 우측 상단부를 아래에서 위로 올라가는 방향으로 이동하면서 용접하는 제 2단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 용접 로봇을 이용한 파이프 용접 방법.

청구항 10

청구항 9에 있어서 상기 제 1단계 이전에,

클램프를 이용하여 두개의 파이프를 고정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 용접 로봇을 이용한 파이프 용접 방법.

청구항 11

청구항 9에 있어서 상기 용접 로봇은,

청구항 7 또는 8에 기재된 용접 로봇인 것을 특징으로 하는 용접 로봇을 이용한 파이프 용접 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 파이프 용접 로봇에 관한 것으로서, 특히 가이드 레일을 따라 이동하면서 파이프를 용접할 수 있는 파이프 용접 로봇 및 이를 이용한 파이프 용접 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근에 파이프를 대상으로 하는 다층용접에 자동 용접장치가 사용되고 있다. 이때, 파이프 전자세 용접을 위해서는 파이프의 위치에 따른 용접 토치 및 와이어가 송급되는 각도가 매우 중요한 요소가 된다.

[0003] 도 1은 종래 수동 용접을 설명하기 위한 도면이다. 도면에 도시한 바와 같이, 현장에서 작업자에 의한 수동 용접의 경우에는 용접 토치(2)와 와이어(3) 사이의 각도 범위(80~170°)가 넓다. 그리고, 초층 용접시에는 와이어(3)가 파이프(1)의 내부로 인입되어 용접 토치(2)의 아래부분에서 공급된다. 즉, 이면비드를 형성하기 위해서는 와이어(3)가 용접 토치(2)의 아래에서 공급되어야 한다. 또한, 초층 용접시 두 개의 파이프(1)의 편차를 조정하기 위해 사용하는 조정피스 및 클램프가 장애물로 작용하기 때문에 이를 피해서 와이어(3)를 공급하기 위해 와이어(3)가 파이프 (1)의 내부로 인입되게 된다.

[0004] 도 2는 종래 자동 용접 장치를 설명하기 위한 도면, 도 3은 종래 자동 용접장치의 파이프 위치에 따른 토치부의 다양한 형태를 보여주는 도면이다. 도면에 도시한 바와 같이, 자동 용접 장치는 용접 토치(2)와 와이어 송급기(4)가 일체로 이루어져 있어 서로 종속적으로 움직이기 때문에 용접 토치(2)의 각도를 바꾸면 와이어 송급기(4)의 각도도 함께 바뀌어서 공급되는 와이어 각도가 바뀌게 된다. 결과적으로, 파이프(1)의 모든 위치에서 용접 토치(2)와 와이어 송급기(4) 사이의 각도는 항상 동일한 각도를 갖는다. 이러한 자동 용접 장치는 주로 용접 토치(2)와 용접 대상물인 파이프(1) 사이의 각도를 수직(90°)으로 하여 용접한다.

[0005] 그런데, 상술한 자동 용접 장치는 용접 토치(2)와 파이프(1) 사이의 각도가 수직을 이루기 때문에 파이프(1)의 용접시 파이프(1)의 하단부에서 상단부로 상승하는 버티컬 부분에서는 용접물의 처짐 현상으로 용접이 제대로 이루어지지 않음으로써 용접 품질이 저하되는 문제점이 있다. 또한, 용접 토치(2)와 와이어 송급기(4) 사이의 각도 조절 범위가 약 60~80° 정도로 매우 제한적인 문제점이 있었다. 또한, 다층 용접에는 사용이 가능하지만, 초층 용접의 경우에는 용접 토치(2)와 와이어 송급기(4) 사이의 각도가 작업자에 의한 수동 용접의 형태를 모방하지 못하기 때문에 불가능한 문제점이 있었다.

- [0006] 한편, 일반적인 파이프 용접에 있어서, 용접을 수행함에 따라 용접열에 의해서 두 파이프간 GAP의 변형이 많이 발생하게 되는데, 도 9에 도시한 바와 같이 먼저 ①부위를 용접하는 경우에는 ③부위에 수축변형이 발생하게 되고, ②부위를 먼저 용접하는 경우에는 ④부위에 수축변형이 발생하게 된다. 이 때문에 TAP 피스를 이용하여 초층용접전에 가접 혹은 부분용접을 수행하게 된다.
- [0007] 수동용접의 경우에는 용접열에 의한 변형이 많이 발생하기 때문에 용접사가 용접중 GAP을 보아가면서 용접을 수행하게 되는데 용접 방법은 용접사별로 차이가 많다. 가장 일반적인 파이프 용접 방법은 도 5에 도시한 바와 같다.
- [0008] 그리고, 용접시 토치각도는 파이프 하단부에서 상단부로 상진하는 구간에서는 용융풀(용접모재 및 와이어가 녹은부분)을 앞으로 전진시키도록 기울여야 한다. 전진각을 주지 않고 수직으로 용접토치를 위치시키는 경우에는 아크압력이 파이프 내부로 작용하여 용융풀이 파이프 내부로 빠지게 되어 용접을 수행할 수 없게 된다. 그렇지만, 도 6에 도시한 바와 같이, 전진각을 주는 경우에는 아크압력이 파이프에 사선 방향으로 작용하게 되어 용융풀을 밀어주는 역할을 수행하게 되고 용접방향 기준으로 모재의 앞쪽으로 열이 전달되어 pre-heating의 효과를 갖게 된다.
- [0009] 도 7에 도시한 바와 같이, 상진용접이라 함은 파이프 아래부분에서 위부분으로 용접하는 것을 의미하며, 수동용접의 경우에 사용되는 방법이다. 종래의 전자세 자동용접장치의 경우에는 용접토치를 하나 가진 장비가 설치되며, 용접토치의 각도가 고정되어 있기 때문에 360도를 돌아야 하는 경우 도 4의 ④부분은 상진용접이 유지되지만 ②부분에서는 하진용접으로 바뀌게 된다. 이는 실제 초층용접에는 적용할 수 없는 방법이다. 만일 용접방향을 상진으로 변화시킬 수 있다 하더라도 용접와이어가 후행하는 위치이기 때문에 용접토치의 위치 및 각도상 상진용접을 할 수 없게 된다.
- [0010] 다른 한편, 종래의 파이프 전자세 용접을 수행함에 있어 용접중 수축변형이 발생함에 따라 자동화 장치를 사용하지 못하고, TAP 피스를 이용한 가접 혹은 부분용접을 통하여 반대쪽을 고정한 상태에서 수동으로 사람이 직접 용접을 수행하고 있다. 왜냐하면 TAP 피스 및 가접 자체가 자동용접의 장애물이기 때문이다.
- [0011] 도 8에 도시한 바와 같이, TAP 피스와 가접 혹은 부분용접이 파이프 용접중에는 필수적으로 사용되게 되며, 기본적으로는 자동화 장비 사용에 있어 TAP 피스와 가접 혹은 부분용접 등이 장애물로 작용되게 된다. 도 8a,8b에 도시한 바와 같이, TAP 피스가 설치된 상태에서는 물리적으로 전자세 용접장치를 사용할 수 없다. 따라서, 도 8c,8d에 도시한 바와 같이, TAP 피스를 사용한 경우에는 TAP 피스를 계속 제거하면서 용접을 수행하게 된다. 도 8e,8f에 도시한 바와 같이, 이미 가접이 수행된 상태에서는 전자세 자동용접장치 적용의 필요성이 낮아지며 가접 부위에서의 용접 파라미터의 제어의 난해함으로 자동화의 적용성이 낮아진다.
- [0012] 결과적으로, 종래의 경우 V-그루브를 대상으로 하여 전자세 자동화 장치를 사용하여 용접을 수행할 수가 없었으며 이로 인해 조선 공정에는 장치적용이 불가능하였다. 이에 따라 고기능 전자세 용접사에 의해서 수동으로 TAP 피스를 이용한 가접 및 부분용접을 통해서만 초층용접을 수행할 수 있는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0013] 이에 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 용접 토치와 와이어 송급기의 조절 범위를 확대하여 파이프 용접시 파이프의 하단부에서 상단부로 상승하는 버티컬 부분에서 용접물의 처짐 현상을 방지할 수 있고, 다층 용접 뿐만 아니라 초층 용접에도 광범위하게 사용할 수 있는 파이프 용접 로봇을 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0014] 본 발명의 다른 목적은 수축변형이 발생되지 않도록 두개의 용접 로봇을 동시에 사용하여 파이프를 자동으로 용접할 수 있는 용접 로봇을 이용한 파이프 용접 방법을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

- [0015] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 파이프 용접 로봇은, 주행 대차를 구비하여 가이드 레일을 따라 이동하면서 파이프를 용접할 수 있도록 구성된 용접 로봇으로서, 주행 대차에 용접 토치 및 용접 와이어를 송급하는 와이어 송급기가 각각 독립적인 조절이 가능하도록 독립적으로 설치되어 있는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 여기에서, 상기 용접 토치 및 와이어 송급기는 고정판을 통해 주행 대차에 설치될 수 있다.

- [0017] 또한, 상기 고정판에는 위치 및 각도를 조절하여 용접 토치 및 와이어 송급기를 각각 설치할 수 있도록 요홈이 길다랗게 형성될 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 용접 토치 및 고정판의 사이에는 용접토치 각도조절나사를 요홈에 체결함으로써 용접 토치의 위치 및 각도를 조절하여 고정시킬 수 있도록 된 용접토치 조절부 및 용접토치 조절부의 일측에 연결되어 용접 토치가 장착되며 용접토치 높이조절나사를 통해 용접 토치의 높이를 조절하여 고정시킬 수 있도록 된 용접토치 연결부가 설치될 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 와이어 송급기 및 고정판의 사이에는 와이어 송급기가 장착되며 와이어 송급기 각도조절나사를 요홈에 체결함으로써 와이어 송급기의 위치 및 각도를 조절하여 고정시킬 수 있고, 와이어 송급기 높이조절나사를 통해 와이어 송급기의 높이를 조절하여 고정시킬 수 있도록 된 와이어 송급기 조절부가 설치될 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 고정판의 요홈은 용접 토치와 와이어 송급기 사이의 각도를 80~160° 범위내에서 조절하여 설치할 수 있도록 형성될 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 용접 로봇은 용접 로봇의 위치를 인식할 수 있도록 엔코더 또는 타코미터가 설치되고, 용접 로봇의 이동 및 용접 수행을 제어할 수 있는 컨트롤러를 구비할 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 용접 로봇은 충돌 방지를 위한 충돌 방지 센서가 설치될 수 있다.
- [0023] 한편, 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 파이프 용접 로봇을 이용한 파이프 용접 방법은, 두개의 용접 로봇을 이용하여 두개의 파이프가 연결되는 부위를 용접하는 방법으로서, 제 1용접 로봇은 파이프 좌측 상단부를 아래에서 위로 올라가는 방향으로 이동하면서 용접하고, 이와 동시에 제 2용접 로봇은 파이프 우측 하단부를 아래에서 위로 올라가는 방향으로 이동하면서 용접하는 제 1단계와; 상기 제 1용접 로봇은 파이프 좌측 하단부로 이동한 후 파이프 좌측 하단부를 아래에서 위로 올라가는 방향으로 이동하면서 용접하고, 이와 동시에 제 2용접 로봇은 파이프 우측 상단부를 아래에서 위로 올라가는 방향으로 이동하면서 용접하는 제 2단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 여기에서, 상기 제 1단계 이전에, 클램프를 이용하여 두개의 파이프를 고정하는 단계를 더 포함할 수 있다.

효 과

- [0025] 본 발명에 따르면, 용접 토치와 와이어 송급기를 각각 독립적으로 구성함으로써 용접 토치와 와이어 송급기를 각각 독립적으로 조절할 수 있다. 또한, 고정판의 길다란 요홈을 통해 용접 토치와 와이어 송급기의 위치 조절이 가능함으로써 용접 토치와 와이어 송급기 사이의 각도를 폭넓게 조절할 수 있다. 또한, 용접 토치와 와이어 송급기의 위치조절 범위 확대와 조절방향의 확장으로 작업자의 모션을 흉내냄으로써 다층 용접 뿐만 아니라 초층 용접에도 적용할 수 있다. 또한, 용접 토치를 용접대상물인 파이프에 수직이 아닌 위쪽을 향하도록 조절 가능함으로써 파이프 상단부에서 용접물의 처짐현상을 방지하고, 용접을 보다 쉽게 하며 용접 품질의 향상을 기대할 수 있다.
- [0026] 또한, 두대의 용접장치를 사용하여 정해진 용접스케줄에 따라 용접을 수행함으로써 TAP 피스를 설치할 필요가 없고, 가접 혹은 부분용접을 수행할 필요가 없게 되어 용접 공정이 줄어들어 생산성을 향상시킬 수가 있으며, 용접중 수축변형량이 획기적으로 줄어든다. 또한, 상진용접(위쪽 방향)만 수행하게 되어 용접품질이 높아지며, 토치의 각도를 전진각으로 고정된 상태로 사용함으로써 제어축수가 1축 줄어들게 되어 제어성도 높아진다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0027] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명하기로 한다.
- [0028] 도 9는 본 발명에 따른 파이프 용접 로봇의 사시도, 도 10는 본 발명에 따른 파이프 용접 로봇의 토치부 조절을 보여주는 상태도, 도 11은 본 발명에 따른 파이프 용접 로봇의 토치부의 다양한 형태를 보여주는 도면이다.
- [0029] 도면에 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 파이프 용접 로봇(100)은 용접 토치(120)와 와이어 송급기(130)의 조절 범위를 확대하여 파이프(1)의 용접시 파이프(1)의 하단부에서 상단부로 상승하는 버티컬 부분에서 용접물의 처짐 현상을 방지할 수 있고, 다층 용접 뿐만 아니라 초층 용접에도 사용이 가능하도록, 주행 대차(110)에 토치부를 구성하는 용접 토치(120) 및 용접 와이어를 송급하는 와이어 송급기(130)가 고정판(140)에 의해 각각 독립

적으로 설치된다. 이에 따라, 용접 토치(120)와 와이어 송급기(130)를 각각 독립적으로 조절할 수가 있다.

- [0030] 그리고, 본 발명에 따른 파이프 용접 로봇(100)은, 용접 토치(120)의 위치, 각도 및 높이를 광범위하게 조절할 수 있도록, 상기 고정판(140)에는 용접 토치(120)의 위치 및 각도 조절이 가능하도록 요홈(141)이 길다랗게 형성되어 있고, 상기 용접 토치(120) 및 고정판(140)의 사이에는 용접토치 각도조절나사(151)를 요홈(141)에 체결함으로써 용접 토치(120)의 위치 및 각도를 조절하여 고정시킬 수 있도록 된 용접토치 조절부(150) 및 용접토치 조절부(150)의 일측에 연결되어 용접 토치(120)가 장착되며 용접토치 높이조절나사(161)를 통해 용접 토치(120)의 높이를 조절하여 고정시킬 수 있도록 된 용접토치 연결부(160)가 설치될 수 있다.
- [0031] 이에 따라, 고정판(140) 상의 요홈(141)이 형성된 특정한 지점에 용접토치 조절부(150)를 위치시킨 후에 용접토치 각도조절나사(151)를 요홈(141)에 체결함으로써 용접 토치(120)의 위치 및 각도를 조절하여 고정시킬 수가 있게 된다. 또한, 용접토치 연결부(160)에 용접 토치(120)를 특정한 높이가 되도록 위치시킨 후에, 용접토치 높이조절나사(161)를 조임으로써 용접 토치(120)의 높이를 조절하여 고정시킬 수가 있게 된다.
- [0032] 그리고, 본 발명에 따른 파이프 용접 로봇(100)은, 와이어 송급기(130)의 위치, 각도 및 높이를 광범위하게 조절할 수 있도록, 상기 고정판(140)에는 와이어 송급기(130)의 위치 및 각도 조절이 가능하도록 요홈(142)이 길다랗게 형성되어 있고, 상기 와이어 송급기(130) 및 고정판(140)의 사이에는 와이어 송급기(130)가 장착되며 와이어 송급기 각도조절나사(171)를 요홈(142)에 체결함으로써 와이어 송급기(130)의 위치 및 각도를 조절하여 고정시킬 수 있고, 와이어 송급기 높이조절나사(172)를 통해 와이어 송급기(130)의 높이를 조절하여 고정시킬 수 있도록 된 와이어 송급기 조절부(170)가 설치될 수 있다.
- [0033] 이에 따라, 고정판(140) 상의 요홈(142)이 형성된 특정한 지점에 와이어 송급기(130)를 위치시킨 후에 와이어 송급기 각도조절나사(171)를 요홈(142)에 체결함으로써 와이어 송급기(130)의 위치 및 각도를 조절하여 고정시킬 수가 있고, 또한 고정판(140)상에 특정한 높이가 되도록 와이어 송급기(130)를 위치시킨 후에, 와이어 송급기 높이조절나사(172)를 조임으로써 와이어 송급기(130)의 높이를 조절하여 고정시킬 수가 있게 된다.
- [0034] 그리고, 상기 고정판(140)에 형성된 요홈(141), (142)은 파이프 용접 로봇(100)이 가이드 레일(10)을 따라 이동하면서 파이프(1)의 전 둘레를 용이하게 용접할 수 있도록, 용접 토치(120)와 와이어 송급기(130) 사이의 각도를 80~160° 범위내에서 조절 가능하도록 형성할 수 있다.
- [0035] 그리고, 본 발명에 따른 파이프 용접 로봇(100)은 용접 로봇의 현재 위치를 인식할 수 있도록 엔코더 또는 타코미터(미도시)가 설치되고, 또한 용접 로봇의 이동 및 용접 수행을 자동으로 제어할 수 있도록 컨트롤러(미도시)를 구비할 수 있다. 이에 따라, 용접 로봇(100)의 위치가 파악되고 위치 지령 및 용접 공정을 설정하는 것이 가능하기 때문에 용접 로봇(100)이 가이드 레일(10)을 따라 전후 방향으로 이동하면서 용접 토치(120)에 의해 파이프(1)를 자동으로 용접할 수가 있다.
- [0036] 그리고, 본 발명에 따른 파이프 용접 로봇(100)은 다른 물체와의 충돌 방지를 위해 충돌 방지 센서(180)가 설치될 수 있다.
- [0037] 이하, 본 발명에 따른 파이프 용접 로봇(100)의 작용에 대하여 설명하기로 한다.
- [0038] 본 발명에 따른 파이프 용접 로봇(100)은 주행 대차(110)가 가이드 레일(10)을 따라 이동하면서 파이프(1)를 용접할 수가 있는데, 용접 토치(120)와 와이어 송급기(130)의 위치, 각도 및 높이 등을 각각 독립적으로 조절할 수가 있다. 그러므로, 파이프(1)의 위치마다 용접 토치(120)와 와이어 송급기(130)의 위치, 각도 및 높이를 적절히 변경할 수가 있는 것이다. 예컨대, 파이프(1)의 상승부에서 용접 토치(120)를 용접 대상물인 파이프(1)에 수직이 아닌 위쪽을 향하도록 조절할 수 있기 때문에 용접물의 처짐 현상을 방지하여 용접 품질의 향상을 기대할 수 있으며, 또한 용접을 보다 쉽게 수행할 수가 있다.
- [0039] 또한, 본 발명에 따른 파이프 용접 로봇(100)은 위치조절 범위 확대와 조절방향의 확장으로 작업자의 모션을 흉내 낼 수 있기 때문에 다층 용접뿐만 아니라 초층 용접에도 적용할 수 있다. 특히, 고정판(140)에 형성된 길다란 요홈(141), (142), 용접토치 각도조절나사(151), 와이어 송급기 각도조절나사(171)를 통해 용접 토치(120) 및 와이어 송급기(130)의 위치 및 각도를 자유롭게 조절할 수 있다. 또한, 용접토치 높이조절나사(161) 및 와이어 송급기 높이조절나사(172)를 통해 용접 토치(120)와 와이어 송급기(130)의 높이를 각각 자유롭게 조절할 수가 있다. 그러므로, 본 발명에 따른 파이프 용접 로봇(100)을 이용하면 파이프(1)의 전자세 용접을 아주 용이하게 수행할 수가 있다.

- [0040] 또한, 본 발명에 따른 파이프 용접 로봇(100)은 용접 로봇의 현재 위치를 파악 할 수가 있기 때문에 이동 궤적을 입력하여 가이드 레일(10)을 따라 전후 방향으로 이동하면서 용접 토치(120)에 의해 파이프(1)를 자동으로 용접할 수가 있다.
- [0041] 도 12는 본 발명에 따른 용접 방법을 설명하기 위한 도면, 도 13은 본 발명에 따른 용접 순서를 설명하기 위한 도면, 도 14는 클램프를 사용하여 파이프를 고정된 상태를 보여주는 도면이다.
- [0042] 도 12에 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 용접 방법은 두개의 용접 로봇(100)을 동시에 사용하여 파이프(1)를 자동으로 용접하게 되는데, 두개의 용접 로봇(100)을 동시에 사용하게 될 경우 용접 토치(120)의 위치가 파이프의 용접 위치에 따라 움직이지 않고 한 자세로 고정된 상태에서 아래에서 위로 올라가는 방향으로 전진각을 주어 용접이 가능하다.
- [0043] 도 13을 참조하여 두개의 용접 로봇(100)을 이용하여 두개의 파이프(1)가 연결되는 부위를 자동으로 용접하는 방법을 살펴보면, 먼저 좌측의 제 1용접 로봇(100)은 파이프(1)의 좌측 상단부를 아래에서 위로 올라가는 방향으로 이동하면서 용접(①)을 수행하고, 이와 동시에 우측의 제 2용접 로봇(100)은 파이프(1)의 우측 하단부를 아래에서 위로 올라가는 방향으로 이동하면서 용접(①)을 수행하게 된다(제 1단계).
- [0044] 계속해서, 상기 좌측의 제 1용접 로봇(100)은 파이프(1)의 좌측 하단부로 이동(②)한 후, 파이프(1)의 좌측 하단부를 아래에서 위로 올라가는 방향으로 이동하면서 용접(③)을 수행하고, 이와 동시에 우측의 제 2용접 로봇(100)은 파이프(1)의 우측 상단부를 아래에서 위로 올라가는 방향으로 이동하면서 용접(③)을 수행하게 된다(제 2단계). 이와 같은 방법으로 용접을 수행하게 되면 수축변형이 일어나지 않도록 용접을 수행하는 것이 가능하기 때문에 TAP 피스를 별도로 사용하지 않더라도 자동 용접을 수행할 수가 있다.
- [0045] 이때, 상기 제 1단계 이전에, 링 형태의 파이프 고정 클램프(20)를 이용하여 두개의 파이프(1)를 견고하게 고정하는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 파이프 고정 클램프(20)는 용접이 수행될 두개 파이프(1)의 진원도가 틀린 이유로 초층 용접을 위해서 두개의 파이프(1) 사이의 단차와 갭을 정밀하게 맞추는 역할을 하게 된다.
- [0046] 한편, 본 발명에 따른 파이프 용접 로봇 및 이를 이용한 파이프 용접 방법을 한정된 실시예에 따라 설명하였지만, 본 발명의 범위는 특정 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명과 관련하여 통상의 지식을 가진자에게 자명한 범위내에서 여러 가지의 대안, 수정 및 변경하여 실시할 수 있다.

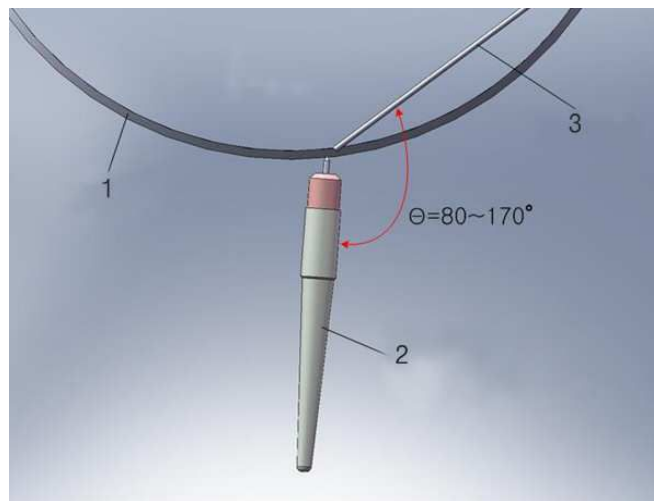
도면의 간단한 설명

- [0047] 도 1은 종래 수동 용접을 설명하기 위한 도면.
- [0048] 도 2는 종래 자동 용접 장치를 설명하기 위한 도면.
- [0049] 도 3은 종래 자동 용접 장치의 파이프 위치에 따른 토치부의 다양한 형태를 보여주는 도면.
- [0050] 도 4는 파이프 용접에서의 수축 변형을 설명하기 위한 도면.
- [0051] 도 5는 일반적인 파이프 용접 순서를 설명하기 위한 도면.
- [0052] 도 6은 전진각을 설명하기 위한 도면.
- [0053] 도 7은 하진용접 및 상진용접을 설명하기 위한 도면.
- [0054] 도 8a, 8b는 TAP 피스가 설치된 상태를 보여주는 도면.
- [0055] 도 8c는 TAP 피스 사이로 TAG 용접하는 상태를 보여주는 도면.
- [0056] 도 8d는 TAP 피스를 제거하는 상태를 보여주는 도면.
- [0057] 도 8e, 8f는 가접된 상태를 보여주는 도면.
- [0058] 도 9는 본 발명에 따른 파이프 용접 로봇의 사시도.
- [0059] 도 10은 본 발명에 따른 파이프 용접 로봇의 토치부 조절을 보여주는 상태도.
- [0060] 도 11은 본 발명에 따른 파이프 용접 로봇의 토치부의 다양한 형태를 보여주는 도면.

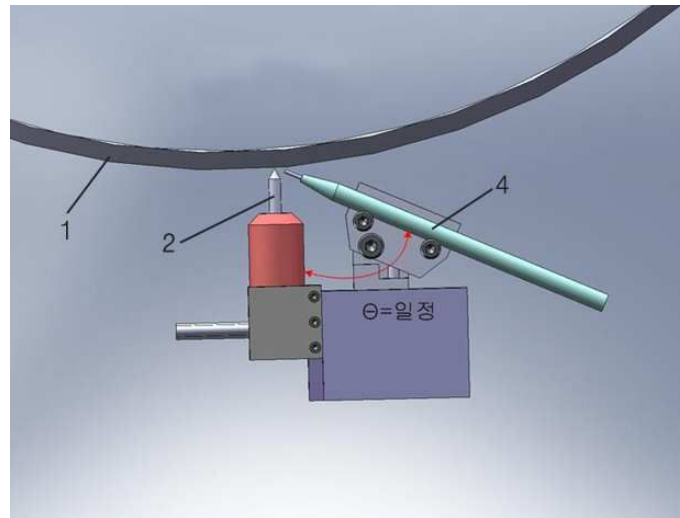
- [0061] 도 12는 본 발명에 따른 용접 방법을 설명하기 위한 도면.
- [0062] 도 13은 본 발명에 따른 용접 순서를 설명하기 위한 도면.
- [0063] 도 14는 클램프를 사용하여 파이프를 고정한 상태를 보여주는 도면.
- [0064] *도면의 주요부분에 대한 부호의 설명
- | | | |
|--------|----------------------|----------------------|
| [0065] | 100 : 용접 로봇 | 110 : 주행 대차 |
| [0066] | 120 : 용접 토치 | 130 : 와이어 송급기 |
| [0067] | 140 : 고정판 | 141, 142 : 요홈 |
| [0068] | 150 : 용접토치 조절부 | 151 : 용접토치 각도조절나사 |
| [0069] | 160 : 용접토치 연결부 | 161 : 용접토치 높이조절나사 |
| [0070] | 170 : 와이어 송급기 조절부 | 171 : 와이어 송급기 각도조절나사 |
| [0071] | 172 : 와이어 송급기 높이조절나사 | 180 : 충돌 방지 센서 |

도면

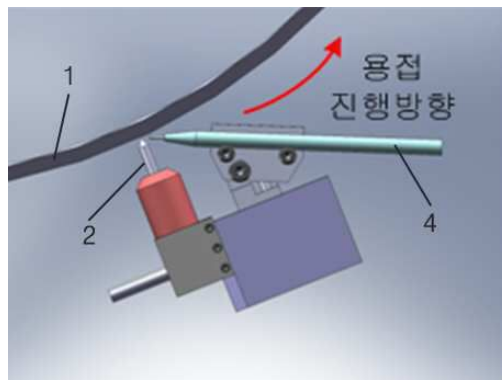
도면1



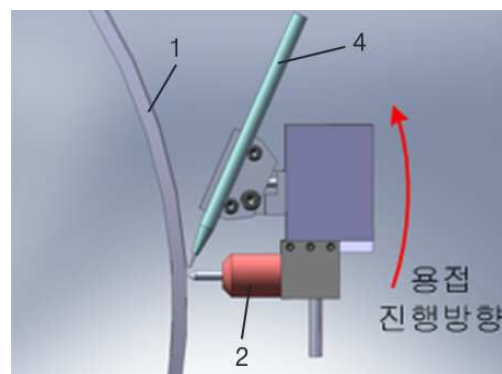
도면2



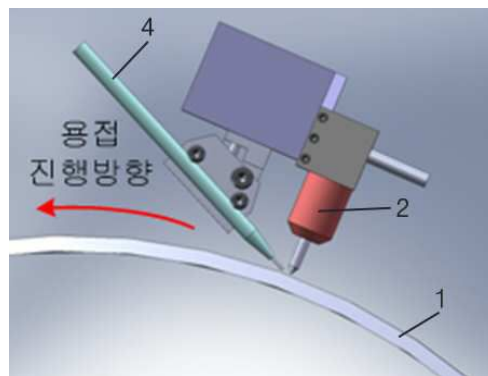
도면3a



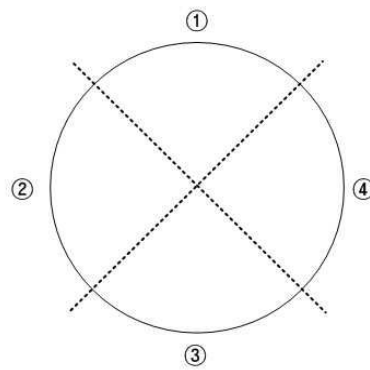
도면3b



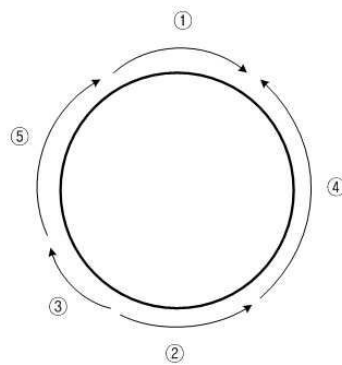
도면3c



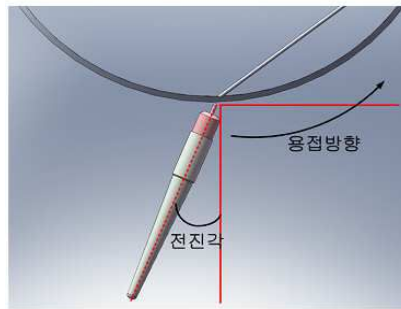
도면4



도면5



도면6



도면7



도면8a



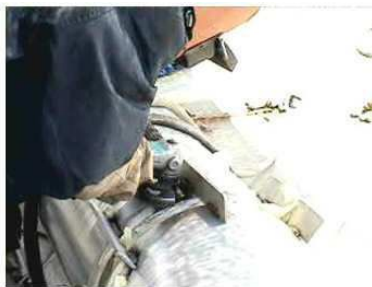
도면8b



도면8c



도면8d



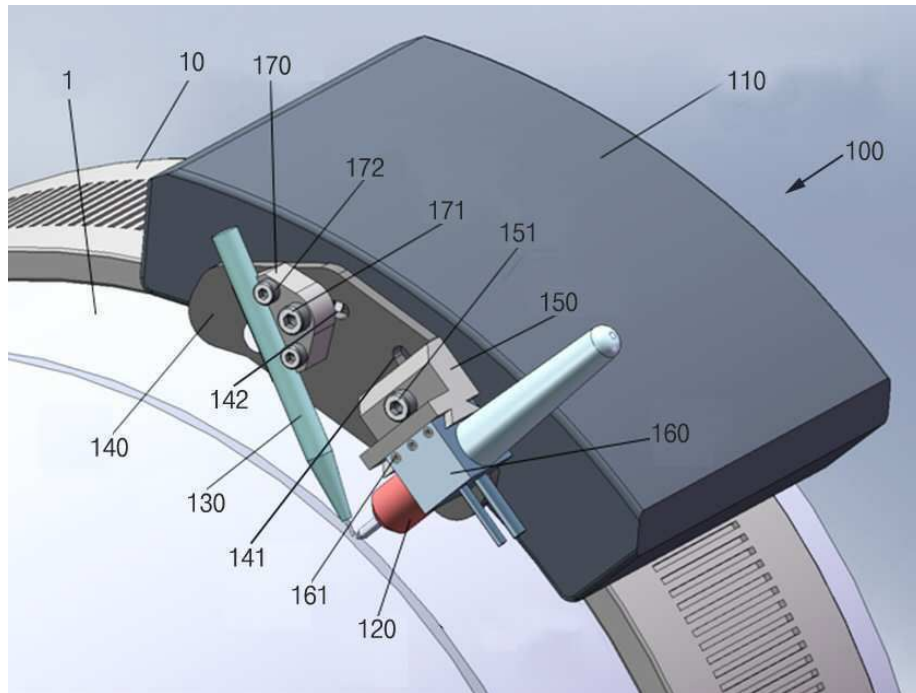
도면8e



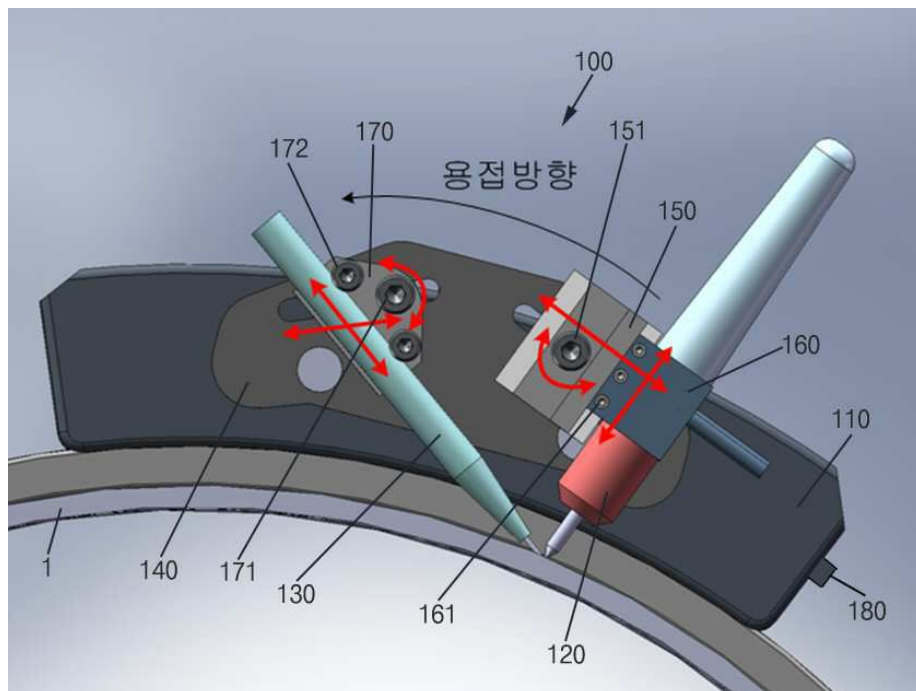
도면8f



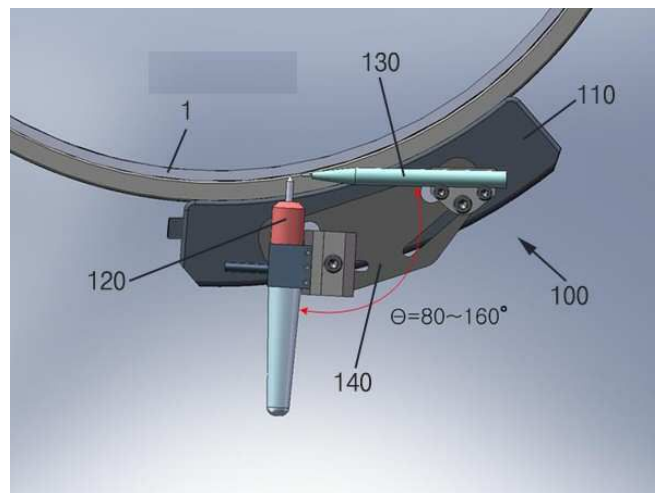
도면9



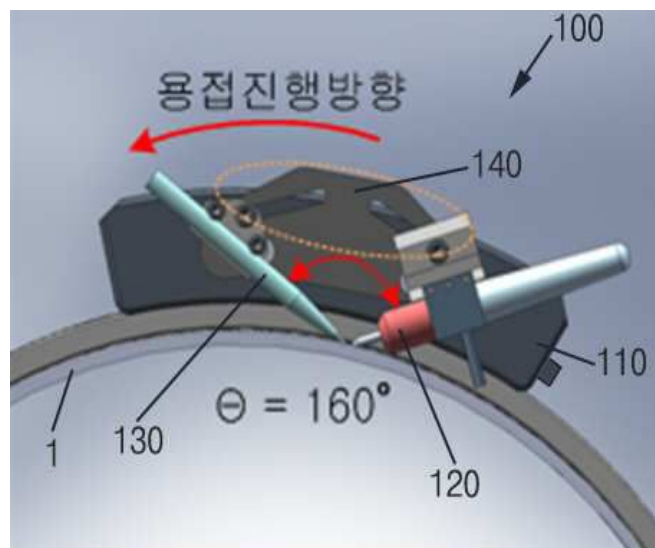
도면10



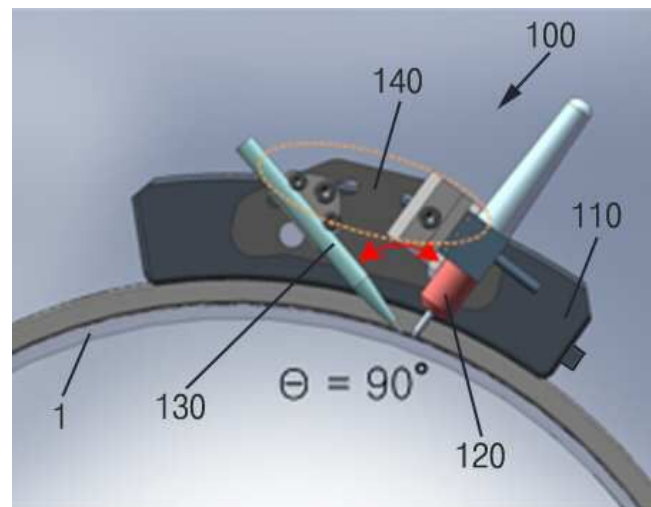
도면11a



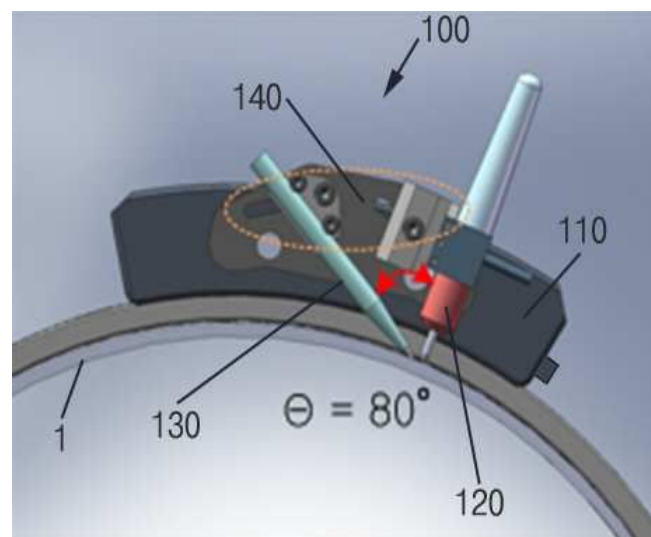
도면11b



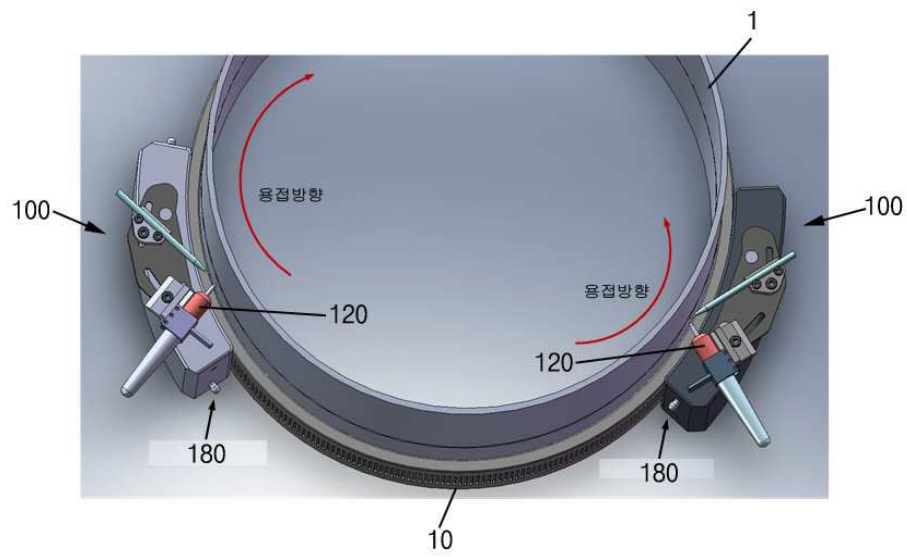
도면11c



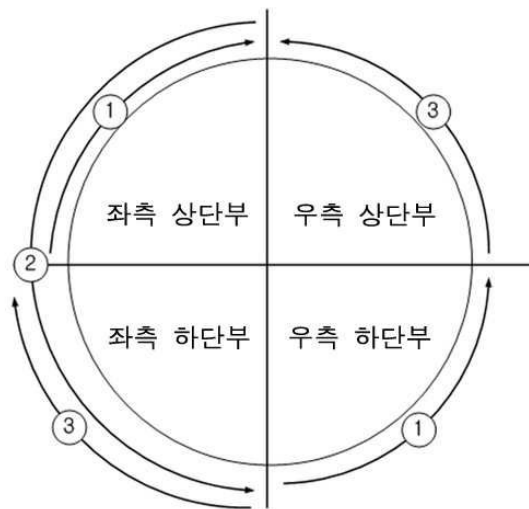
도면11d



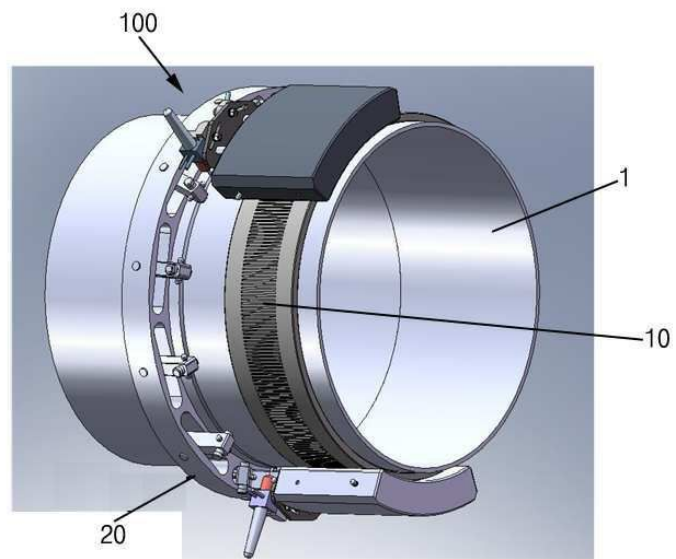
도면12



도면13



도면14a



도면14b

