



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년01월15일

(11) 등록번호 10-2755645

(24) 등록일자 2025년01월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B23K 37/04 (2006.01) B23K 37/053 (2025.01)

B23K 101/04 (2006.01)

(52) CPC특허분류

B23K 37/0435 (2023.01)

B23K 37/0461 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2024-0055918

(22) 출원일자 2024년04월26일

심사청구일자 2024년04월26일

(56) 선행기술조사문헌

KR100991200 B1*

KR1020110085185 A*

KR1020110104333 A*

KR1020160132306 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

이범진

부산광역시 강서구 명지오션시티2로 71, 101동
604호 (명지동, 극동 스타클래스)

(72) 발명자

이범진

부산광역시 강서구 명지오션시티2로 71, 101동
604호 (명지동, 극동 스타클래스)

(74) 대리인

김준수

전체 청구항 수 : 총 4 항

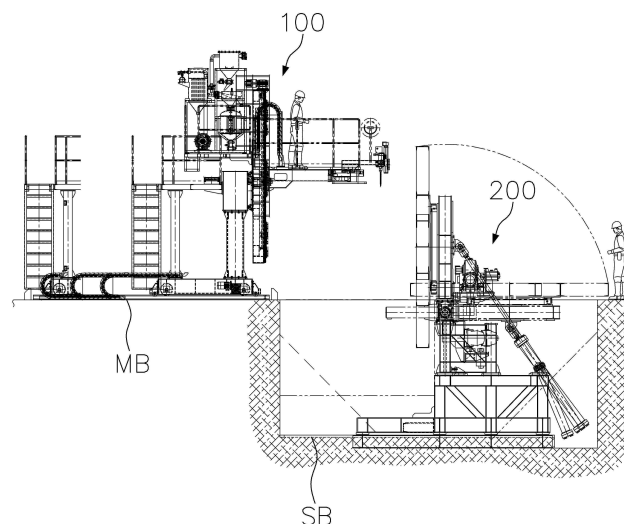
심사관 : 김명찬

(54) 발명의 명칭 대구경 엘보우 자동 용접장치

(57) 요약

본 발명은 배관의 일부분을 이루는 엘보 제작과 관련되는 것으로 특히 용접을 통해 대구경의 엘보우를 안전하면서 능률적으로 생산할 수 있도록 하는 대구경 엘보우 자동 용접장치에 관한 기술로서, 하프엘보우(HALF-ELBOW) 두 개로 이루어지는 가접엘보우를 풀 용접하기 위한 구성으로서, 용접토치를 상하좌우로 이동되게 하는 웰딩 겐트리유닛; 상기 웰딩 겐트리유닛과 마주보게 설치되되, 턴테이블과 상기 턴테이블을 수평상태에서 수직상태로 전환되게 하는 틸팅실린더를 포함하고, 상기 턴테이블을 수평상태로 두고 상기 가접엘보우를 상기 턴테이블에 장착시키도록 하는 웰딩 포지셔너유닛;을 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

B23K 37/0533 (2025.01)

B23K 2101/04 (2018.08)

공지예외적용 : 있음

명세서

청구범위

청구항 1

하프엘보우(HALF-ELBOW) 두 개로 이루어지는 가접엘보우를 폴 용접하기 위한 엘보우 자동 용접장치로서,
용접토치를 상하좌우로 이동되게 하는 웰딩 겐트리유닛;

상기 웰딩 겐트리유닛과 마주보게 설치되되, 턴테이블과 상기 턴테이블을 수평상태에서 수직상태로 전환되게 하는 틸팅실린더를 포함하고, 상기 턴테이블을 수평상태로 두고 상기 가접엘보우를 상기 턴테이블에 장착시키도록 하는 웰딩 포지셔너유닛;을 포함하되,

상기 턴테이블 상면에는 상기 가접엘보우의 좌우 양단부 센터부위를 고정되게 하는 엔드센터 클램프와, 상기 엔드센터 클램프의 상하로 배치되어 상기 센터부위의 상하 부위를 고정되게 하는 엔드사이드 스톱퍼와, 상기 가접엘보우의 상하 외면을 지지하는 사이드 스톱퍼가 구비되고,

상기 엔드센터 클램프, 상기 엔드사이드 스톱퍼, 상기 사이드 스톱퍼 각각은 직선가이드를 따라 위치조정이 이루어질 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는 대구경 엘보우 자동 용접장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 웰딩 겐트리유닛은 메인 바닥면에 설치되고,

상기 웰딩 포지셔너유닛은 상기 메인 바닥면 보다 낮게 함몰되게 형성되는 서브 바닥면에 설치되는 것을 특징으로 하는 대구경 엘보우 자동 용접장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 가접엘보우의 형상 중심부가 상기 턴테이블의 회전센터축과 일치되도록 고정 설치되도록 하는 것을 특징으로 하는 대구경 엘보우 자동 용접장치.

청구항 5

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 가접엘보우는 90도의 내각을 갖는 것으로서,

상기 가접엘보우의 외경은 "A" 이고, 가상의 곡률중심점에서 내측반경 $R_i = A$ 가 되고, $R = A \times 1.5$ 가 되고, 상기 곡률중심점에서 외측반경 $R_o = A \times 2$ 가 되고,

상기 가접엘보우의 아웃코너와 인코너에 대한 용접토치속도는,

$MV = 2 \times \pi \times R \times RPM$ 가 되고,

상기 가접엘보우의 아웃코너에 대한 용접속도 $WV = 2 \times \pi \times R \times RPM \times 4/3$ 이고,

상기 가접엘보우 인코너에 대한 용접속도 $WV = 2 \times \pi \times R \times RPM \times 2/3$ 가 되는 것을 특징으로 하는 대구경 엘보우 자동 용접장치.

- 여기서, RPM 은 턴테이블의 회전속도임.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 배관의 일부분을 이루는 엘보우 제작과 관련되는 것으로 특히 용접을 통해 대구경의 엘보우를 안전하면서 능률적으로 생산할 수 있도록 하는 대구경 엘보우 자동 용접장치에 관한 기술이다.

배경 기술

[0003] 일반적으로 엘보우(ELBOW)는 배관라인을 구성할 때 널리 사용되는 요소로서, 특히 배관의 방향을 변경할 때 곡선구간을 담당하게 된다. 즉, 엘보우는 직관과 직관을 소정의 각도로 연결되게 하는 요소이다.

[0004] 도 1a는 대형 엘보우의 제작방식을 보여주는 개념도이다.

[0005] 소구경의 엘보우는 대량생산되고 있으며, 제조에 큰 어려움이 없지만 플랜트, 발전설비 등에 사용되는 대구경의 엘보우는 프레스에서 성형된 하프 엘보우(half elbow) 두개를 맞대기 용접 방식으로 하나씩 개별 생산할 수 밖에 없는 상황이다.

[0006] 기존에 알려진 대구경 엘보우의 생산설비는 회전동작되는 작업테이블에 상하 대칭으로 2개의 가접엘보우를 고정 설치한 후 작업테이블을 회전시켜가면서 아웃코너 및 인코너에 대한 용접이 이루어지도록 하였다.

[0007] 도 1b는 종래기술 1에 따른 엘보우 용접설비의 예시도로서 웰딩포지셔너와 웰딩매니퓰레이터로 이루어지며, 웰딩포지셔너에 구비되는 작업테이블에 2개의 가접엘보우를 고정 설치한 후 회전되게 하는 상태에서 웰딩매니퓰레이터에 구비되는 용접토치가 가접엘보우의 인코너 또는 아웃코너에 근접하여 용접이 이루어지도록 한다.

[0008] 하나의 작업테이블에 2개의 가접엘보우를 장착해야 하므로 종래기술 1의 엘보우 용접설비는 사이즈 자체가 커져야 하며, 항상 2개의 가접엘보우를 장착해야만 한다는 문제점이 있었다.

[0009] 한편, 산업 현장의 안전기준이 강화되면서 기존 설비의 형태로는 작업에 많은 제약이 있어 개선이 필요한 시점에 이르렀다.

[0010] 즉, 아웃코너 작업시 고소작업에 따른 장비의 흔들림 및 추락 위험으로 작업 중 항상 공포증을 갖게 되며, 작업자들의 작업 기피 현상으로 숙련된 인력의 고용 유지가 어려워지는 지경에 이르렀다.

[0011] 또한 인코너 작업시에는 작업자 머리 위에 나머지 한개의 가접엘보우가 위치되는 상태이므로 작업자는 상부 가접엘보우의 낙하 가능성에 대한 공포를 가지게 되어 정상적인 작업이 불가능한 상태가 되는 문제점이 있었다.

[0012] 근래에는 이와 같은 위험한 상태의 작업방식은 작업 중지 대상이 되면서 고가의 기존 설비가 제대로 활용되지 못하는 되는 문제점에 이르게 되었다.

[0013] 종래기술 1에서는 도 1c 와 같이 하나의 작업테이블에 상하 대칭으로 2개의 가접엘보우를 고정되게 한 상태에서 자동용접은 작업테이블의 중심점을 회전축으로 하여 2개의 가접엘보우가 회전하기 때문에 용접선은 모든 위치에서 동일하여 제어가 용이한 측면은 있다.

[0015] 한 번에 2개의 가접엘보우를 작업테이블에 장착하여 용접이 이루어지도록 하는 생산설비의 한계 내지 문제점을 해결하고자 제안된 종래기술로 대한민국 등록특허 제10-0991200호의 "엘보관 자동용접장치"가 알려져 있으며, 도 1d는 종래기술 2에 따른 엘보관 자동용접장치의 개략적인 개념도이며, 도 1e는 종래기술2에서 회전판에 대형 엘보관(2)이 장착되는 예시도이다.

[0016] 종래기술 2에 의한 엘보관 자동용접장치는 기존 문제점을 해결하고자 회전판(140)에 하나의 가접 상태인 대형 엘보관(2)을 고정되게 한다. 하지만, 대형 엘보관을 회전판에 장착되게 할 때 수직상태인 회전판의 정면에 크레인의 호이스트를 이용하여 엘보관을 이동시켜서 고정해야 하므로 작업이 매우 위험할 뿐아니라 정확하게 장착하는것 자체가 쉽지 않다는 문제점이 있었다. 그리고 도 1e와 같이 대형 엘보관의 양단부를 고정함에 있어 대형 엘보관의 사이즈가 달라짐에 따라 매번 고정하는것이 매우 번거롭고 어려운 측면이 있었고, 좌우 끝단 한 곳에서만 고정이 이루어지는 관계로 중량물인 대형 엘보관의 하중을 지탱하는데 부족한 측면도 있어 안전사고에 대한 우려가 상존한다는 문제점도 있었다.

[0018] 또한, 하나의 엘보우를 회전판에 장착하고 용접토치의 끝단이 인코너 및 아웃코너의 용접선을 정확하면서도 일관되게 추적해나가는 경로를 찾는 방식이 불완전하여 장비의 상용화에 어려움이 있었던 것으로 파악된다.

- [0019] 구체적으로 종래기술2에서는 도 1f 와 같이 용접선을 추적하는 방식으로 용접토치의 인접한 곳에 용접부 안내롤러(252)를 설치하여 이 안내롤러가 제품의 용접선을 따라 움직이면서 토치의 위치 및 속도를 제어하는 방식을 갖추고 있다.
- [0020] 대형 엘보관도 다양한 사이즈가 있으며, 가접 상태로 결합된 엘보우의 외면은 투박한 상태이므로 안내롤러가 예민하게 다듬어진 용접선을 따라 정확하게 이동하는 것이 쉽지 않고, 제품 사이즈 마다 토치와 안내롤러의 변위가 달라 일관된 작업을 수행하기가 어렵다는 현실적인 문제가 있었다.
- [0021] 하나의 엘보우만을 회전판에 장착하여 용접하는 종래기술2의 경우 도 1g 와 같이 엘보우의 중앙부가 회전의 중심이 되는데, 이 경우 제품의 회전각도에 따라 회전 중심에서 토치와의 거리값(L)이 변하며, 접선 속도 또한 변하게 된다. 즉 일정한 접선속도(용접속도)를 구현하면서 토치의 각도를 수직으로 유지하기 위해서는 각각의 위치에 맞는 회전 각속도가 필요하다.
- [0022] 안내롤러 방식의 경우 안내롤러에 의해 토치의 위치 및 속도값은 산출이 되지만 엘보우의 회전 각속도 값은 각기 다른 제품 사이즈마다 별도의 지령이 필요하게 된다.
- [0023] 이처럼 제품의 사이즈, 두께, 재질 등 다른 변수에 관계없이 하나의 가접엘보우를 장착한 상태에서도 종래기술 1과 같이 제어가 간단한 방안이 필요하다.
- [0025] 즉, 종래기술 1의 장점과 종래기술 2의 장점이 결합된 새로운 엘보우 용접설비가 요구된다. 다시 말해서 제어가 용이하고 설비의 크기를 작게하여 일반적인 공장에도 설치가 가능하고, 작업자의 안전을 확보할 수 있는 대형 엘보우 자동용접설비가 필요하다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0027] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-0991200호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0028] 따라서 본 발명에서는 대형 엘보우를 제작할 수 있는 장치로서 장비 크기를 최소화할 수 있도록 하면서 턴테이블 자체를 틸팅되게 하여 수평상태에서 엘보우를 장착하고 용접이 완료되면 다시 수평상태에서 엘보우를 분리하도록 함으로써 작업의 안전성을 높이고 보다 정확한 장착이 가능하도록 하는 대구경 엘보우 자동 용접장치를 제공하고자 한다.
- [0029] 또한 본 발명에서 용접토치는 X축, Y축 방향으로 움직이도록 하고, 엘보우가 장착되는 턴테이블은 Z 축을 따라 회전운동 되도록 하여 3축 제어에 의한 보다 정확한 용접라인을 형성시킬 수 있도록 함으로써 제품의 품질을 향상시킬 수 있도록 하고자 한다.
- [0030] 그리고 본 발명에 의한 엘보우 자동 용접장치는 90도 엘보우인 경우 엘보우의 직경 치수만을 입력하면 용접토치 속도와 용접속도가 자동으로 결정되도록 프로그래밍할 수 있어 장치 운영이 편리하도록 하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0032] 제시한 바와 같은 과제 달성을 위한 본 발명의 대구경 엘보우 자동 용접장치는, 하프엘보우(HALF-ELBOW) 두 개로 이루어지는 가접엘보우를 풀 용접하기 위한 엘보우 자동 용접장치로서, 용접토치를 상하좌우로 이동되게 하는 웰딩 젠트리유닛; 상기 웰딩 젠트리유닛과 마주보게 설치되되, 턴테이블과 상기 턴테이블을 수평상태에서 수직상태로 전환되게 하는 틸팅실린더를 포함하고, 상기 턴테이블을 수평상태로 두고 상기 가접엘보우를 상기 턴테이블에 장착시키도록 하는 웰딩 포지셔너유닛;을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0033] 바람직하게 상기 웰딩 젠트리유닛은 메인 바닥면에 설치되고, 상기 웰딩 포지셔너유닛은 상기 메인 바닥면 보다 낮게 함몰되게 형성되는 서브 바닥면에 설치되는 것을 특징으로 한다.
- [0034] 바람직하게 상기 턴테이블 상면에는 상기 가접엘보우의 좌우 양단부 센터부위를 고정되게 하는 엔드센터 클램프

와, 상기 엔드센터 클램프의 상하로 배치되어 상기 센터부위의 상하 부위를 고정되게 하는 엔드사이드 스톱퍼와, 상기 가접엘보우의 상하 외면을 지지하는 사이드 스톱퍼가 구비되고, 상기 엔드센터 클램프, 상기 엔드사이드 스톱퍼, 상기 사이드 스톱퍼 각각은 직선가이드를 따라 위치조정이 이루어질 수 있도록 하는 것을 특징으로 한다.

[0035] 바람직하게 상기 가접엘보우의 형상 중심부가 상기 턴테이블의 회전센터축과 일치되도록 고정 설치되도록 하는 것을 특징으로 한다.

[0036] 바람직하게 상기 가접엘보우는 90도의 내각을 갖는 것으로서, 상기 가접엘보우의 외경은 "A" 이고, 가상의 곡률 중심점에서 내측반경 $R_i = A$ 가 되고, $R = A \times 1.5$ 가 되고, 상기 곡률중심점에서 외측반경 $R_o = A \times 2$ 가 되고, 상기 가접엘보우의 아웃코너와 인코너에 대한 용접토치속도는, $MV = 2 \times \pi \times R \times RPM$ 가 되고, 상기 가접엘보우의 아웃코너에 대한 용접속도 $WV = 2 \times \pi \times R \times RPM \times 4/3$ 이고, 상기 가접엘보우의 인코너에 대한 용접속도 $WV = 2 \times \pi \times R \times RPM \times 2/3$ 가 되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0038] 본 발명에 의한 대구경 엘보우 자동 용접장치에 의하면 턴테이블에 하나의 엘보우만을 탑재시켜서 자동 용접이 이루어지게 함으로써 장치의 크기를 최소화할 수 있고, 이를 통해 천고가 낮은 기존 공장에도 설치가 가능하다는 효과가 있다.

[0039] 그리고 본 발명에서는 턴테이블이 수평상태에서 수직상태로 틸팅될 수 있도록 하여 턴테이블을 수평상태로 두고 엘보우를 장착하도록 함으로써 안전사고를 예방할 수 있고, 보다 정확한 위치에 엘보우를 고정 설치할 수 있어 용접품질이 향상되게 할 수 있다는 효과도 있다.

[0040] 또한 본 발명은 엘보우의 치수, 즉 직경을 입력하면 자동적으로 소정의 계산식에 따라 용접토치의 속도 및 용접 속도가 결정되어 자동 운전되게 함으로써 장비 운영의 편리함을 제공할 수 있다는 효과도 있다.

도면의 간단한 설명

[0042] 도 1a는 대형 엘보우의 제작방식을 보여주는 개념도.

도 1b는 종래기술 1에 따른 엘보우 용접설비의 예시도.

도 1c는 종래기술 1에서 작업테이블에 상하 대칭으로 2개의 가접엘보우가 장착되는 예시도.

도 1d는 종래기술 2에 따른 엘보관 자동용접장치의 개략적인 개념도.

도 1e는 종래기술2에서 회전관에 대형 엘보관(2)이 장착되는 예시도.

도 1f는 종래기술2에 적용되는 안내롤러를 이용하여 용접선을 추적하는 방식의 예시도.

도 1g는 종래기술2에서 회전관에 장착되는 엘보우의 중앙부가 회전의 중심이 되는 것을 보여주는 예시도.

도 2a는 턴테이블에 가접엘보우가 장착되는 예시도.

도 2b 는 엘보우의 아웃코너 용접시 1축 기본 운동을 3축 구동 운동으로 분리한 예시도.

도 2c 는 엘보우의 인코너 용접시 1축 기본 운동을 3축 구동 운동으로 분리한 예시도.

도 2d 는 기존의 1축 기본 운동방식과 비교되는 3축 구동 운동으로 분리한 경우의 비교 예시도.

도 2e는 아웃코너에 대한 새로운 3축 토치 운동에 따른 용접작업의 개략도.

도 2f는 인코너에 대한 새로운 3축 토치 운동에 따른 용접작업의 개략도.

도 2g는 새로운 3축 토치 운동에 의할 때 아웃코너 용접작업의 순서도.

도 2h는 새로운 3축 토치 운동에 의할 때 인코너 용접작업의 순서도.

도 2i는 1축 기본 운동, 3축 구동 운동, 3축 토치 운동의 개념을 비교한 개념도이다.

도 2j는 3축 토치 운동 방식에서의 아웃코너 및 인코너의 용접곡선의 예시도.

도 2k는 표준 엘보우의 치수 관계도.

- 도 21은 1축 기본 운동에 의할 때 엘보우의 이동변위 관계도.
- 도 2m은 3축 토치 운동에 의할 때 엘보우의 아웃코너에 대한 용접시의 용접곡선 관계도.
- 도 2n은 1축 기본 운동에 의할 때 엘보우의 이동변위 관계도.
- 도 2o는 3축 토치 운동에 의할 때 엘보우의 인코너에 대한 용접시의 용접곡선 관계도.
- 도 3은 본 발명에 의한 엘보우 자동 용접장치의 개략적인 구성도.
- 도 3a는 본 발명에 의한 엘보우 자동 용접장치의 설치 상태도.
- 도 3b는 가정엘보우가 장착된 턴테이블을 수직으로 세워서 아웃코너에 대한 용접이 이루어지는 상태를 보여주는 상태도.
- 도 3c는 가정엘보우가 장착된 턴테이블을 수직으로 세운 후 인코너에 대한 용접이 이루어지는 상태를 보여주는 상태도.
- 도 3d는 수평상태로 눕혀진 턴테이블 위에 가정엘보우를 올려 고정되게 한 상태를 보여주는 예시도.
- 도 4는 웰딩 겐트리유닛의 정면도.
- 도 5는 웰딩 겐트리유닛의 평면도.
- 도 6은 웰딩 겐트리유닛의 측면도.
- 도 7은 웰딩 캐리지의 구성도.
- 도 8은 웰딩헤드의 확대도.
- 도 9는 웰딩헤드 중 용접토치 부위의 확대도.
- 도 10은 가정엘보우를 턴테이블 위에 배치시키는 것을 보여주는 웰딩 포지셔너유닛의 예시도.
- 도 11은 웰딩 포지셔너유닛을 이루는 틸팅실린더의 구성 및 작동관계를 보여주는 예시도.
- 도 12는 도 11의 측면도.
- 도 13은 턴테이블의 회전을 위한 링기어와 메인피니언기어의 관계를 보여주는 예시도.
- 도 14는 링기어로 회전력이 전달되는 것을 보여주는 정면도.
- 도 15는 도 14의 측면도.
- 도 16은 턴테이블 위에 설치되는 사이드 스톱퍼, 엔드센터 클램프, 엔드사이드 클램프의 예시도.
- 도 17은 사이드 스톱퍼의 예시도.
- 도 18은 엔드센터 클램프와 엔드사이드 클램프의 예시도.
- 도 19는 직선가이드에 엔드센터 클램프나 엔드사이드 클램프의 고정연결시 사용되는 너트블럭의 예시도.
- 도 20은 엔드센터 클램프의 상세 예시도.
- 도 21은 엔드사이드 클램프의 상세 예시도.
- 도 22는 가정엘보우의 아웃코너에 대한 용접시 형성되는 용접곡선의 예시도.
- 도 23은 가정엘보우의 인코너에 대한 용접시 형성되는 용접곡선의 예시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0043] 이하, 본 발명에 의한 대구경 엘보우 자동 용접장치에 대해 보다 상세한 설명을 하도록 하며, 첨부되는 도면을 참조하는 것으로 한다. 단, 제시되는 도면 및 이에 대한 구체적인 설명은 본 발명의 기술적 사상에 따른 하나의 실시 가능한 예를 설명하는 것인 바, 본 발명의 기술적 보호범위가 이에 한정되는 것은 아니다.

[0045] 본 발명에 의한 대구경 엘보우 자동 용접장치에 대한 구체적인 설명에 앞서 본 발명의 기본원리에 대해 설명하도록 하는 것으로 한다.

- [0046] 종래기술에서 살펴본 바와 같이 엘보우 용접장비로서 가장 이상적인 동작은 도 1c와 같이 제품(엘보우) 2개를 하나의 테이블에 장착하고 토치 끝단을 제품의 인코너/아웃코너 용접 위치에 고정 후 테이블을 회전시키며 원하는 회전속도로 용접작업을 수행하는 것이다.
- [0047] 이때 테이블 회전속도로 용접속도를 환산할 수 있으며, 인코너/아웃코너의 용접속도를 조절할 수도 있다. 즉, 테이블 회전속 한 개만(1축 기본 운동)으로 용접 작업을 쉽게 수행할 수 있으나, 이 방법은 테이블 및 관련 장비의 대형화로 제작 및 운영에 어려움이 있고 그 외 안전상의 위험 증가 등으로 현실적으로 적용되기에 한계가 있다.
- [0048] 이러한 문제점을 해결하기 위해 대형 엘보우 생산장비를 보다 소형으로 개발하기 위해 가접엘보우 1개만을 장착하고 턴테이블을 회전시켜 가면서 인코너/아웃코너 중 원하는 부위에 대한 자동 용접작업이 수행될 수 있도록 하고자 한다.
- [0049] 이를 위해 도 2a 와 같이 턴테이블에 장착되는 가접엘보우의 회전 중심은 가접엘보우의 중앙부(파이프 원형의 중앙)가 되도록 설정하되, 1축 기본 운동과 같은 회전 운동을 구현하기 위해서 "X,Y,Z" 축(3축 구동 운동)의 다소 복잡한 다축 운동이 필요하며, 이 각기 다른 축운동은 서로 연동되어 가접엘보우의 용접선을 만들어 내도록 하고, 제품 사이즈가 다른 가접엘보우를 탑재할 때 마다 쉽게 용접선의 설정값을 입력할 수 있도록 개발하고자 한다.
- [0050] 구체적으로 1축 기본 운동방식을 3축 구동 운동으로 분리하면 다음과 같다.
- [0051] 기존 용접방식인 1축(C-회전)기본 운동을 X(좌우), Y(상하), Z(회전) 3축 구동 운동으로 분리하여 제품(엘보우)을 1개만 장착하도록 하고, 이때 용접토치는 기존의 1축 기본 운동 방법과 같이 한 곳에 고정된다.
- [0052] 도 2b 는 엘보우의 아웃코너 용접시 1축 기본 운동을 3축 구동 운동으로 분리한 예시도이다.
- [0053] 도 2c 는 엘보우의 인코너 용접시 1축 기본 운동을 3축 구동 운동으로 분리한 예시도이다.
- [0054] 도 2d 는 기존의 1축 기본 운동방식과 비교되는 3축 구동 운동으로 분리한 경우의 비교 예시도로서, 용접토치를 고정한 채 3축 구동 운동으로 분리하면 전체 높이(H)를 크게 줄일 수 있으나 장비의 폭(W)은 줄이지 못하여 공간적 효율성은 크지 않음을 알 수 있다.
- [0055] 도 2a, 도 2b, 도 2c, 도 2d를 통해 확인한 바와 같이, 한 개 제품(엘보우)의 무게가 최대 20ton 임을 감안했을 때, 대형 엘보우를 장착하고, 용접토치는 고정되게 한 채 3축 구동 운동되게 하는 장비를 제작하는 것은 많은 비용이 소요되고 제작 역시 쉽지 않다는 결론에 이르게 되는 바, 3축 운동의 한계를 극복할 수 있는 새로운 방식이 요구된다.
- [0057] 새로운 3축 토치 운동의 구현을 위한 방안은 다음과 같다.
- [0058] 작업 공간 확보 및 중량물의 운동을 최소화 하고자 엘보우의 Z 축(회전축)을 제외한 X축(좌우) 및 Y축(상하) 운동을 고정시키도록 하며, 대신에 상대적으로 자중이 가벼워 컨트롤이 용이한 용접토치부가 X축 및 Y축 방향으로 움직일 수 있도록 한다.
- [0059] 첨부되는 도 2e 및 도 2f 는 아웃코너 및 인코너에 대한 새로운 3축 토치 운동에 따른 용접작업의 개략도로서 장비의 폭(W) 또한 작아짐을 알 수 있고, 턴테이블에 고정된 엘보우는 회전(Z축) 운동만 하고, X축, Y축 운동은 용접토치가 대신하도록 한다.
- [0060] 그렇다면 용접토치의 X축, Y축 운동에 대해 상세히 설명하도록 한다.
- [0061] 도 2g는 새로운 3축 토치 운동에 의할 때 아웃코너 용접작업의 순서도를 나타낸다.
- [0062] 제품(엘보우)은 Z축 중심으로 시계방향으로 회전하게 되며, 이때 용접토치는 1번에서 시작하여 5번 위치까지 왼쪽 방향으로 X축, Y축 곡선운동을 하면서 용접작업이 수행된다.
- [0063] 용접토치가 1 ~ 5번 위치까지 진행할 때 엘보우의 접선과 용접토치의 끝단은 항상 수직(90°)을 유지하도록 하며, 엘보우의 회전 각속도는 일정하고 회전 중심에서 용접토치 끝단 접선 부 거리값(L)이 변함에 따라 그곳을 지나는 용접토치의 접선속도 또한 변하게 된다.
- [0064] 따라서 접선속도(용접속도)를 일정하게 유지하기 위해 용접토치의 X축, Y축 운동을 Z축(회전운동) 운동과 연동시켜 항상 일정한 용접속도를 얻을 수 있는 새로운 용접곡선의 계산이 이루어져야 한다.

- [0065] 도 2h는 새로운 3축 토치 운동에 의할 때 인코너 용접작업의 순서도를 나타낸 것이다.
- [0066] 턴테이블에 고정 장착되는 엘보우는 회전운동(Z축)을 하게 되고, 용접토치가 X축, Y축 운동을 하도록 제어하는 새로운 방식을 3축 토치운동이라 정의하며, 이 방식에 의할 때 1축 기본운동과 동일한 용접곡선을 만들어 낼 수 있다.
- [0067] 도 2i는 1축 기본 운동, 3축 구동 운동, 3축 토치 운동의 개념을 비교한 개념도이다.
- [0069] 다음으로 3축 토치 운동에 의할 때의 용접곡선에 대해 설명하도록 한다.
- [0070] 3축 토치 운동 방식에서 Z(회전)축에 의한 엘보우의 회전운동과 X축, Y축에 의한 용접토치의 운동이 서로 연동되어 움직이면서 접하고 지나간 가상의 곡선을 "용접곡선"이라 하며, 도 2j는 3축 토치 운동 방식에서의 아웃코너 및 인코너의 용접곡선의 예시도이다.
- [0071] 이때 제품(엘보우)을 접하고 지나가는 용접토치의 각도는 제품 접선과 수직이고, 접하고 지나가는 용접토치의 속도는 제품(엘보우)의 각속도에 상대적으로 작용하여 항상 일정한 용접속도를 유지하게 된다.
- [0073] 보다 구체적으로 엘보우의 아웃코너 및 인코너 용접과 관련한 X,Y,Z 축의 운동변위에 대해 살펴보도록 한다.
- [0074] 도 2k는 표준 엘보우의 치수를 나타낸 것이며, 도 2l은 1축 기본 운동에 의할 때 엘보우의 이동변위 관계도이며, 도 2m은 3축 토치 운동에 의할 때 엘보우의 아웃코너에 대한 용접시의 용접곡선 관계도를 나타낸 것이다.
- [0075] 도 2l 과 도 2m을 비교하면, 1축 기본 운동에 의할 때 엘보우의 이동변위를 3축 토치 운동 방식으로 변환하여도 X, Y, Z(C) 축 운동값은 변동이 없음을 확인할 수 있다.
- [0076] 즉, 동일 사이즈 엘보우라면 도 2l 과 도 2m 과 같이 X, Y, Z(C), R 값이 각각 같음을 알 수 있다.
- [0077] 즉, 제품(엘보우) 및 용접토치의 이동변위와 용접시간이 동일함으로 C 와 Z 의 각속도 또한 같다.
- [0078] 한편, 도 2k 의 표준 제품 치수를 통해 용접토치의 운동변위값을 계산할 수 있고, 그 계산값으로 PC, PLC, NC 등의 모든 프로그램의 응용이 가능하게 되는데, 제품 치수 규격 "A" 값 한 개의 입력만으로 모든 규격의 운동변위를 결정할 수 있게 된다.
- [0079] 여기서 용접곡선의 길이가 실제 용접길이는 아니며, 각속도와 연계되어 더 길게 계산된다.
- [0080] 제품(엘보우)의 아웃코너에 대한 용접시의 용접토치속도와 용접속도는 다음과 같이 계산될 수 있다.
- [0081] 아웃코너에 대한 용접토치속도(제품 이송 속도)를 MV라 하며,
- [0082] $MV = 2 \times \pi \times R(1.5 \times "A") \times RPM("Z" \text{ or } "C" \text{ 축})$
- [0083] 아웃코너에 대한 용접속도(R : RO 비례식)를 WV라 하며,
- [0084] $WV = 2 \times \pi \times R(1.5 \times "A") \times RPM("Z" \text{ or } "C" \text{ 축}) \times 4/3$ 가 된다.
- [0086] 다음으로 인코너 용접과 관련한 X,Y,Z 축의 운동변위에 대해 살펴보도록 한다.
- [0087] 도 2n은 1축 기본 운동에 의할 때 엘보우의 이동변위 관계도이며, 도 2o는 3축 토치 운동에 의할 때 엘보우의 인코너에 대한 용접시의 용접곡선 관계도를 나타낸 것이다.
- [0088] 1축 기본 운동을 3축 토치 운동으로 변환하여도 X, Y, Z(C) 축 운동값은 변동이 없으며, 아웃코너, 인코너에 대한 용접곡선의 길이 또한 동일하고 방향만 반대이다.
- [0089] 엘보우의 인코너에 대한 3축 토치 운동으로 용접할 때 만들어지는 용접곡선의 길이는 실제 용접 길이는 아니며, 각속도와 연계되어 더 짧게 계산된다.
- [0090] 제품(엘보우)의 인코너에 대한 용접시의 용접토치속도와 용접속도는 다음과 같이 계산될 수 있다.
- [0091] 인코너에 대한 용접토치속도(제품 이송 속도)를 MV라 하며,
- [0092] $MV = 2 \times \pi \times R(1.5 \times "A") \times RPM("Z" \text{ or } "C" \text{ 축})$
- [0093] 인코너에 대한 용접속도(R : RO 비례식)를 WV라 하며,

- [0094] $WV = 2 \times \pi \times R(1.5 \times "A") \times RPM("Z" \text{ or } "C" \text{ 축}) \times 2/3$ 가 된다.
- [0096] 이상 설명한 바와 같은 엘보우의 인코너, 아웃코너에 대한 자동 용접을 위해서는 3축 토치 운동 방식이 가장 적합한 방식이며, 이러한 3축 토치 방식에 기반하여 엘보우 자동 용접장치가 구성될 수 있도록 하고자 한다.
- [0098] 구체적으로 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 대구경 엘보우 자동 용접장치는 크게 구성요소로 웰딩 겐트리유닛(100)과 웰딩 포지셔너유닛(200)으로 구성될 수 있다. 본 발명에 의한 대구경 엘보우 자동 용접장치는 대구경의 엘보우 제작에 적합한 것이며, 프레스 작업으로 제작되는 하프엘보우(HALF-ELBOW) 두 개를 준비하여 가접상태인 가접엘보우(1)를 만든 후 가접엘보우(1)를 로딩한 후 자동으로 풀 용접이 이루어질 수 있도록 하기 위한 것이다.
- [0099] 웰딩 겐트리유닛(100)에 용접토치(110)가 구비되며, 용접토치(110)는 상하좌우로 이동되면서 용접작업이 수행될 수 있도록 구성된다.
- [0100] 보다 구체적으로 웰딩 겐트리유닛(100)은 스트럭처(120)와 웰딩캐리지(130)로 구성되며, 스트럭처(120)는 장비의 구동을 위한 메인거더, 칼럼, 새들, 플랫폼, 계단, 안전펜스 등을 포함하게 된다. 특히 스트럭처(120)는 웰딩캐리지(130) 외 각종판넬, 용접기 본체, 용접구성품 등을 탑재하고 제품이 있는 방향으로 전진 또는 후진하면서 안전한 접근이 가능하도록 한다. 그리고 스트럭처는 용접곡선 운동에 충분한 강성을 지니며, 작업 중 작업자에 의한 용접 토치의 흔들림이나 진동의 전달이 적은 겐트리 구조가 적합하다.
- [0101] 웰딩캐리지(130)는 메인거더(121)에 설치되는 LM 가이드 및 랙기어를 따라서 X축(좌우) 운동을 담당하게 되며, 전면에는 붐 업다운장치(131)가 마련되고, 후면에는 플렉스장치(132)가 마련된다.
- [0102] 웰딩붐(133)은 Y축(상하) 운동을 담당하는데, 그 끝단에는 웰딩헤드(134)가 조립되고, 웰딩헤드(134)에 용접토치(110)가 장착된다.
- [0103] 웰딩헤드(134)에는 와이어피딩모터, 웰딩토치, 심트랙킹장치, 플러스공급회수장치, 와이어릴 등이 구비된다.
- [0104] 그리고 웰딩헤드(134)에 용접토치(110)가 용접곡선을 따라 원활하게 이동될 수 있도록 하기 위한 토치 X-Y 슬라이드가 마련되어 심트랙킹장치(135)와 연계되면서 최대한 용접곡선을 추종하여 움직일 수 있도록 한다.
- [0105] 그리고 심트랙킹장치(135)는 레이저 변위센서, 레이저 모듈, CCD 카메라 외 접촉식 또는 비접촉식의 다양한 센서유닛이 활용될 수 있다.
- [0107] 웰딩 겐트리유닛(100)과 마주보게 웰딩 포지셔너유닛(200)이 구비되는데, 웰딩 포지셔너유닛(200)은 턴테이블(210)이 마련되고 턴테이블(210)은 360도 회전 동작될 수 있도록 한다. 또한 웰딩 포지셔너유닛(200)에는 턴테이블(210)을 수평상태에서 수직상태로 전환되게 할 수 있는 틸팅실린더(220)가 포함되어 턴테이블(210)을 수평상태로 두거나 수직상태로 둘 수 있다. 특히, 고충량의 가접엘보우(1)를 턴테이블(210)에 정확한 위치에 고정되게 해야 하므로 틸팅실린더(220)를 이용하여 턴테이블(210)이 수평상태와 수직상태로 전환될 수 있게 하여 안정적이면서 안전하게 가접엘보우(1)의 로딩 작업이 가능하도록 하고, 용접 완료 후에는 다시 턴테이블(210)을 수평 상태로 전환하여 언로딩할 수 있도록 하는 것이다.
- [0108] 바람직하게 틸팅실린더(220)는 유압 실린더를 사용토록하고, 턴테이블(210)은 틸팅실린더(220)가 결합되는 지지판(221) 정면에 결합된다. 지지판(221)의 좌우 양단부가 힌지베어링(B)으로 지지되며, 지지판(221)의 후면에 틸팅실린더(220)의 일단이 결합됨으로써 지지판(221)이 90도 각도 범위에서 회동동작될 수 있도록 한다. 그리고 바람직하게 지지판(221)의 하단측에는 틸팅실린더의 이상시에도 세워진 지지판(221)이 전도되지 않도록 하기 위한 틸팅스토퍼(222)가 구비되게 하여 용접작업을 위해 수직방향으로 턴테이블(210)이 세워지면 틸팅스토퍼(222) 잠겨진 상태를 유지할 수 있도록 한다.
- [0109] 틸팅실린더(220)가 연결되는 지지판(221)의 정면에 링기어(R)가 마련되게하며, 링기어(R)는 한쌍의 메인피니언기어(P)와 취합되어 백래시가 발생되지 않도록 회전력의 전달이 이루어지도록 한다. 각각의 메인피니언기어(P)는 하나의 서보모터(SM)와 연결되는 감속기(RU) 워피니언기어(WP), 스퍼기어(SP) 순으로 회전력이 전달되는 것으로 하고, 턴테이블(210)은 링기어(R)에 결합되어 링기어(R)와 함께 회전 동작하게 된다.
- [0110] 또한, 바람직하게 웰딩 겐트리유닛(100)과 웰딩 포지셔너유닛(200)은 단차를 이루는 상이한 지면상에 설치되게 하는데, 예를들어 웰딩 겐트리유닛(100)은 공장의 기초면이 되는 메인 바닥면(MB)에 설치되도록 하고, 웰딩 포지셔너유닛(200)은 메인 바닥면(MB) 보다 낮게 함몰되게 형성되는 서브 바닥면(SB)에 설치되도록 한다. 웰딩 겐트리유닛(100) 보다 낮은 위치에 웰딩 포지셔너유닛(200)을 배치함으로써 공장의 천고를 최소화할 수 있게 되

고, 일반적인 기존 공장에도 본 발명의 엘보우 자동 용접장치를 설치할 수 있게 된다.

- [0111] 그리고 본 발명에 의한 대구경 엘보우 자동 용접장치를 안전하게 운용하면서 용접품질을 높이기 위해서는 턴테이블(210)의 상면에 가접엘보우(1)를 흔들림없이 정확한 위치에 고정 설치될 수 있도록 해야 한다.
- [0112] 또한, 가접엘보우(1)의 사이즈는 다양한 것이 있을 수 있기 때문에 용접할 가접엘보우(1)의 사이즈에 따라 범용적으로 활용될 수 있는 수단이 요구된다.
- [0113] 턴테이블(210)에 로딩되는 가접엘보우(1)를 판상의 턴테이블(210) 상면에 고정되게 하기 위해서는 가접엘보우(1)의 좌우 양단부에 대한 고정요구가 요구된다. 이를 위해 엔드센터 클램프(ECC)와 엔드사이드 클램프(ESC)가 구비되고, 가접엘보우(1)의 상하 외면을 지지하기 위한 사이드 스톱퍼(SS)가 마련되는 것으로 한다.
- [0114] 엔드센터 클램프(ECC)는 가접엘보우(1)의 좌우 양단부 센터부위를 고정되게 하는데 사용되며, 엔드사이드 클램프(ESC)는 엔드센터 클램프(ECC)의 상하로 배치되어 센터부위의 상하 부위를 고정되게 한다. 사이드 스톱퍼(SS)는 가접엘보우(1)의 상하 외면을 지지하게 되며, 3종류의 클램프에 의해 가접엘보우(1)가 턴테이블(210) 상면에 고정되게 함으로써 턴테이블(210)이 회전되어도 가접엘보우(1)는 최초 위치를 유지할 수 있게 된다.
- [0115] 그리고 가접엘보우(1)의 사이즈에 따라 위치 조정이 가능하도록 하기 위해 엔드센터 클램프(ECC), 엔드사이드 클램프(ESC) 및 사이드 스톱퍼(SS) 각각은 직선가이드(G)를 따라 위치조정이 이루어질 수 있는 것으로 하여 보다 범용적인 사용이 가능하도록 한다.
- [0116] 먼저 사이드 스톱퍼(SS)는 센터블럭(212)의 상하로 배치되며, 직선가이드(G)를 따라 위치조정이 이루어질 수 있도록 하는데, 직선가이드(G)와 사이드 스톱퍼(SS)를 스크류(SCREW)로 연결되게 하여 스크류의 조정을 통해 사이드 스톱퍼(SS)의 위치를 쉽게 조정할 수 있도록 한다. 센터블럭(212)을 사이에 두고 상하로 배치되는 한 쌍의 사이드 스톱퍼(SS)는 턴테이블(210)에 가접엘보우(1)를 탑재할 때 안내역할을 하며, 용접 작업시 가접엘보우의 처짐이나 이탈을 방지한다.
- [0118] 한편, 엔드센터 클램프(ECC)와 엔드사이드 클램프(ESC)의 사용을 위해 턴테이블(210) 상면에 좌우로 대칭되게 3개씩의 직선가이드(G)가 마련되며, 직선가이드(G)들은 엘보우의 형상을 고려하여 소정의 경사각을 이루면서 배치되게 하여 다양한 사이즈의 엘보우의 용접시 가접엘보우를 안정적으로 고정시킬 수 있도록 한다. 그리고 직선가이드(G)에는 소정 간격으로 지그고정용 홀(H)이 형성되게 하여 엔드센터 클램프(ECC) 및 엔드사이드 클램프(ESC)를 원하는 위치에 결합되도록 한다.
- [0119] 바람직하게 이러한 엔드센터 클램프(ECC) 및 엔드사이드 클램프(ESC)를 위치이동 시켜서 원하는 위치에 보다 쉽게 고정 결합되게 하기 위해, 각각의 직선가이드(G)는 T 자 형상을 이루게 되며, 직선가이드(G)의 홈에 배치되는 너트블럭(NB)을 활용하여 엔드센터 클램프나 엔드사이드 클램프를 고정시키도록 한다. 너트블럭(NB)에는 고정용탭(T)이 형성되고 하측에 볼러(T1)가 구비되어 쉽게 위치 이동시킨 후 직선가이드(G)와 엔드센터 클램프 또는 엔드사이드 클램프를 너트블럭(NB)을 매개로 볼트로 체결되게 한다.
- [0120] 엔드센터 클램프(ECC)는 직선가이드(G)를 따라 위치이동 후 적당한 위치에서 고정된 후 회동되는 센터클램프(CC)의 끝단이 가접엘보우의 내경면에 접촉되게 한 후 센터클램프볼트(CCB)를 조여서 고정되게 한다. 한편, 가접엘보우가 밀리는것을 방지하기 위해 스톱퍼(STO)를 갖추게하여 스톱퍼(STO)를 조정하여 스톱퍼의 끝단과 가접엘보우의 끝단이 맞닿아 밀리지 않도록 한다.
- [0121] 이어서 엔드사이드 클램프(ESC)는 직선가이드(G)와 결합되는 지그플레이트(JP)를 갖추고 지그플레이트(JP) 위에 소정각도를 이루면서 가접엘보우의 중심을 향하는 테이퍼블럭(TB)이 마련된다. 테이퍼블럭(TB)의 끝단 부근에 제1스크류(S1)가 형성되고, 이러한 제1스크류(S1)에 연결되어 회동 동작되는 클램프(SC)가 연결된다. 제1스크류(S1)의 조정을 통해 클램프(SC)의 위치를 미세조정할 수 있고, 지그플레이트(JP)에는 제2스크류(S2)가 구비되어 테이퍼블럭(TB)의 위치를 또한 미세하게 조정할 수 있도록 함으로써 불완전한 형상을 갖는 가접엘보우의 고정 장작이 보다 용이하도록 한다.
- [0122] 한편, 턴테이블(210) 상면에 고정되게 로딩되는 가접엘보우(1)는 그 형상을 기준으로 할 때 중심부가 턴테이블(210)의 회전센터축(211)과 일치되도록 고정되게 하며, 턴테이블(210)의 상면 회전센터축(211)에 센터블럭(212)이 소정 높이를 이루면서 구비되어 가접엘보우(1)의 중심부가 센터블럭(212) 위로 놓여지도록 조정 후 고정시키도록 한다.
- [0124] 한편, 본 발명에 의한 대구경 엘보우 자동 용접장치는 90도 내각을 갖는 엘보우를 생산하기에 가장 적합한 것이며, 기본적으로 90도 엘보우는 도 2k와 같이 다음과 같은 치수관계를 형성하고 있고, 이는 일종의 규격화된 치

수관계이다.

- [0125] 가접엘보우(1)의 외경을 "A" 라 하고, 가상의 곡률중심점에서 내측반경 $R_i = A$ 가 되며, $R = A \times 1.5$ 가 되고, 곡률중심점에서 외측반경 $R_o = A \times 2$ 가 되는 치수관계를 갖게 된다.
- [0126] 턴테이블(210)에 장착된 가접엘보우(1)에 대한 풀 용접시에는 가접 상태인 가접엘보우(1)의 아웃코너 및 인코너에 대한 개별적인 용접이 이루어져야 한다. 예를 들어 가접엘보우의 아웃코너에 대한 용접을 먼저 시행한 후 턴테이블을 회전시켜서 인코너에 대한 용접을 하게 된다.
- [0127] 가접엘보우(1)의 아웃코너와 인코너에 대한 풀 용접시에는 하프엘보우 두 개가 가접 상태로 결합되어 형성되는 결합홈이 용접부위가 된다. 용접부위에 대한 용접이 이루어질때 형성되는 가상의 곡선이 용접곡선이 된다.
- [0128] 즉, 용접곡선이란, 상술된 바와 같이 3축 토치 운동에 따라 턴테이블의 회전운동(Z 축)과 용접토치의 X축, Y축 운동이 서로 연동되어 움직이면서 형성되는 가상의 곡선을 의미한다.
- [0129] 도 22와 같이 아웃코너에 대한 용접곡선(WC)은 위로 오목한 곡선이 되며, 인코너에 대한 용접곡선(WC)은 위로 볼록한 곡선이 된다. 바람직하게 가접엘보우의 용접부위에 접하여 지나가는 용접토치의 각도는 가접엘보우의 접하는 곳의 접선과 수직을 이루도록 하고 용접토치의 속도는 회전되는 가접엘보우의 각속도에 상대적으로 작용하여 항상 일정한 용접속도를 유지하도록 한다.
- [0130] 따라서 가접엘보우의 아웃코너 및 인코너에 대한 용접곡선을 따라 움직이는 용접토치속도는 동일한데 다음과 같다.
- [0131] 즉, 용접토치속도는 $MV = 2 \times \pi \times R \times RPM$ 가 된다. 여기서 RPM은 턴테이블(가접엘보우)의 회전속도를 의미한다.
- [0132] 아웃코너 및 인코너에 대한 용접시 용접토치속도는 동일함에 비해 용접속도는 아웃코너인 경우와 인코너인 경우가 서로 다르다. 엘보우 형상을 보면 아웃코너가 인코너에 비해 용접부위의 길이가 길다. 따라서 아웃코너에 대한 용접속도는 인코너에 대한 용접속도 보다 빠르도록 한다.
- [0133] 즉, 아웃코너에 대한 용접속도는 $WV = 2 \times \pi \times R \times RPM \times 4/3$ 이고, 인코너에 대한 용접속도는 $WV = 2 \times \pi \times R \times RPM \times 2/3$ 가 된다.
- [0134] 아웃코너에 대한 용접에 있어서, 용접곡선의 길이가 실제 용접 길이는 아니며, 각속도와 연계되어 더 길게 계산되는 것이고, 반면에 아웃코너에 대한 용접에 있어서는 각속도와 연계되어 더 짧게 계산되는 것이다.
- [0135] 이처럼 본 발명에 의하면 90도 엘보우의 경우 해당 엘보우 외경 "A" 값 한 개만 입력하면 모든 규격의 엘보우에 대한 용접토치속도와 용접속도를 결정할 수 있게 되므로 장비의 제작 및 프로그램 개발이 용이하게되는 장점이 있다.
- [0137] 이상 설명한 바와 같이 본 발명에 의한 대구경 엘보우 자동 용접장치는 대구경의 엘보우, 특히 90도 엘보우를 제작할 때 사용되기에 적합하며, 안전사고를 최소화할 수 있고, 가접엘보우를 정확한 위치에 장착하여 제품 품질을 높일 수 있다. 그리고 본 발명의 엘보우 자동 용접장치는 표준 치수를 갖는 90도 엘보우의 경우 엘보우의 외경 치수인 "A"값 만을 소정의 프로그램에 입력하고, RPM 값을 결정하면 자동적으로 용접토치속도와 용접속도가 결정되어 자동용접이 이루어지게 되어, 작업자의 부담과 피로감을 줄여줄 수 있게 된다.

산업상 이용가능성

- [0139] 본 발명에 의한 대구경 엘보우 자동 용접장치는 특히 대구경의 엘보우를 생산할 때 유용하게 활용될 수 있는 기술이다.

부호의 설명

- [0141] 100 : 웰딩 컨트롤유닛
 110 : 용접토치
 200 : 웰딩 포지셔너유닛
 210 : 턴테이블
 211 : 회전센터축
 212 : 센터블록

220 : 텀팅실린더

ECC : 엔드센터 클램프

ESC : 엔드사이드 클램프

SS : 사이드 스톱퍼

G : 직선가이드

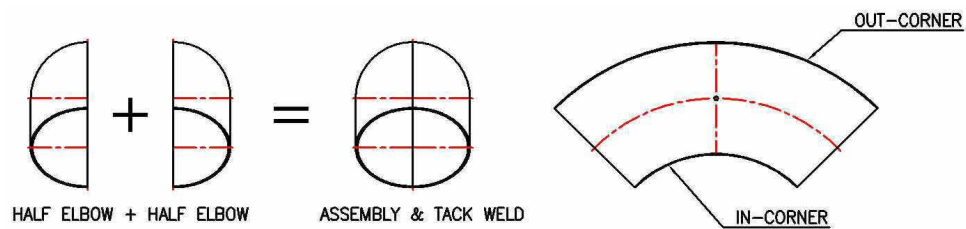
1 : 가접엘보우

MB : 메인바닥면

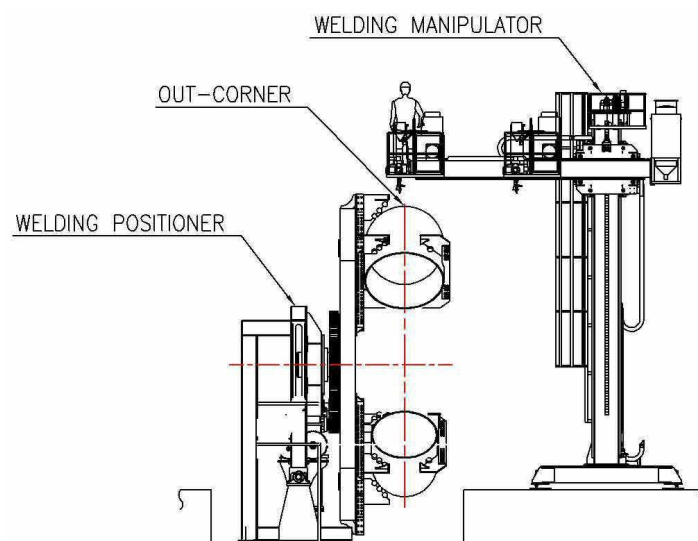
SB : 서브바닥면

도면

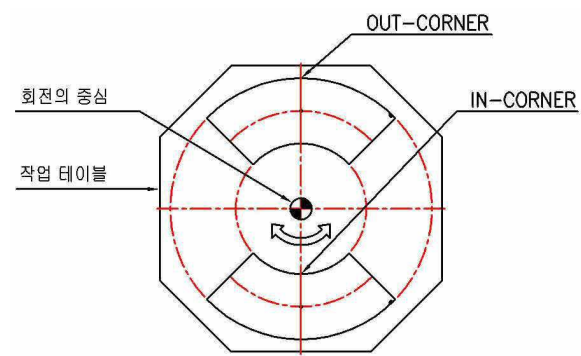
도면1a



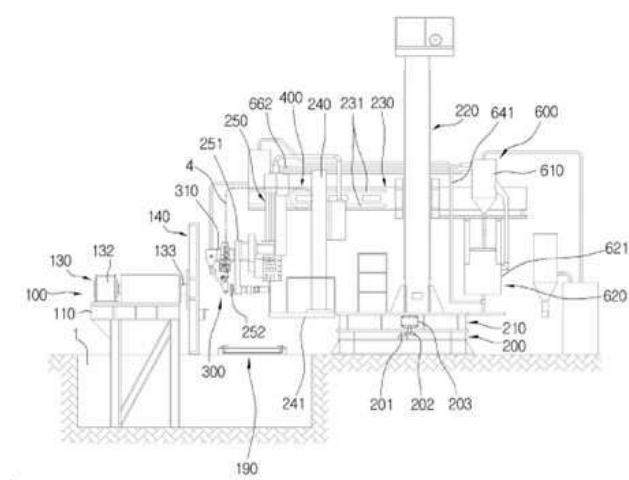
도면1b



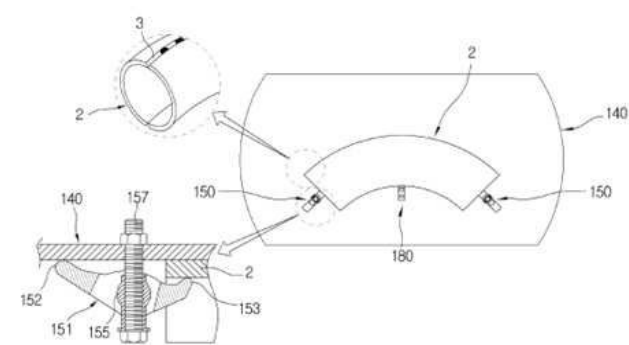
도면1c



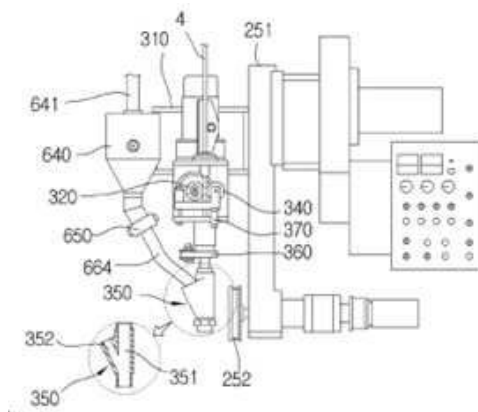
도면1d



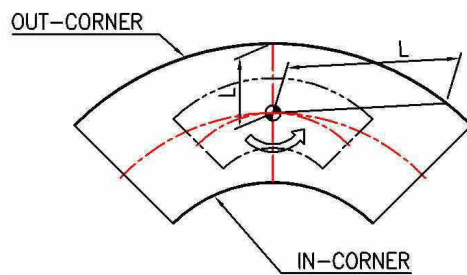
도면1e



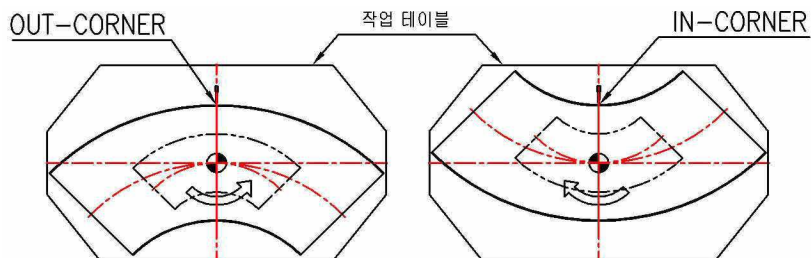
도면1f



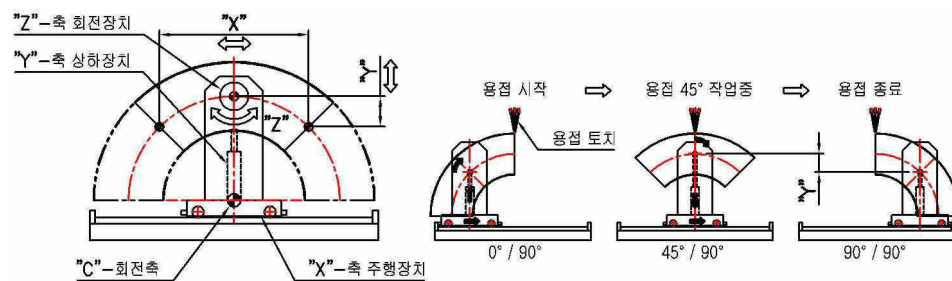
도면1g



도면2a

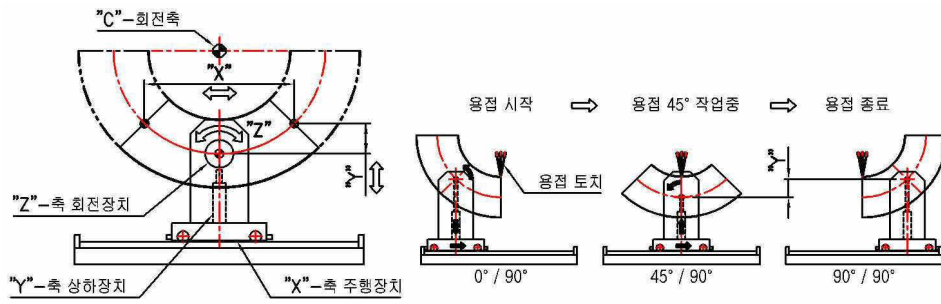


도면2b



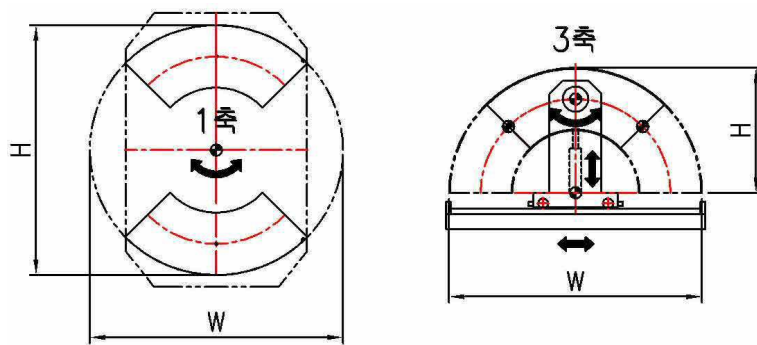
* 제품(ELBOW)의 OUT-CORNER 용접시 1축("C") 운동을 3축("X", "Y", "Z") 운동으로 분리.

도면2c

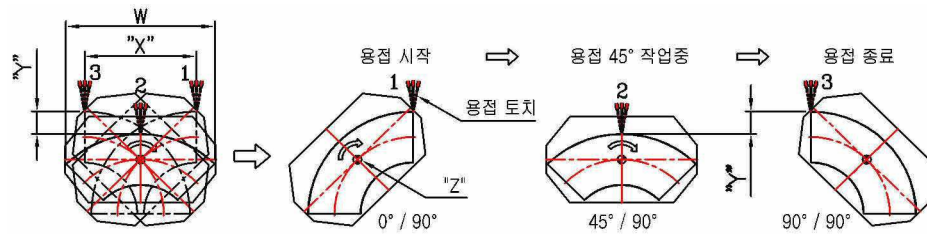


* 제품(ELBOW)의 IN-CORNER 용접시 1축("C") 운동을 3축("X", "Y", "Z") 운동으로 분리.

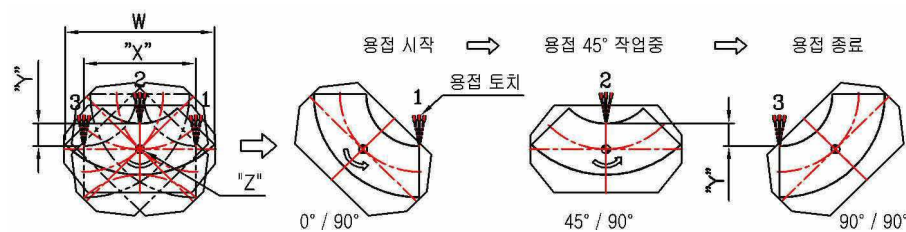
도면2d



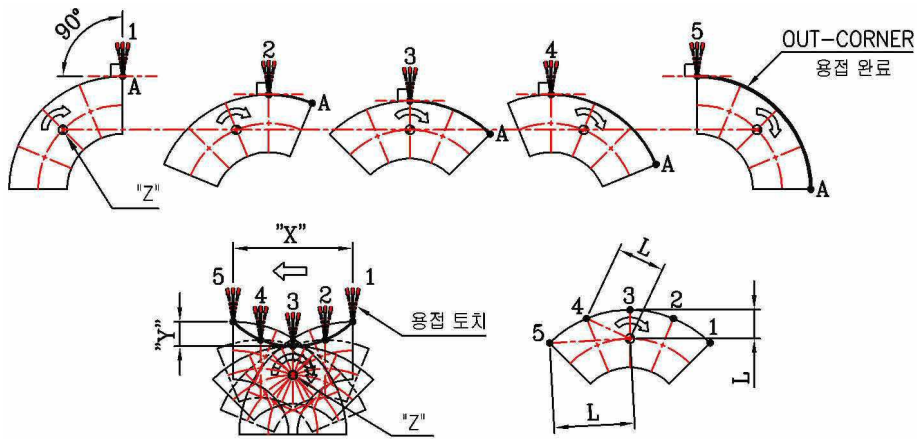
도면2e



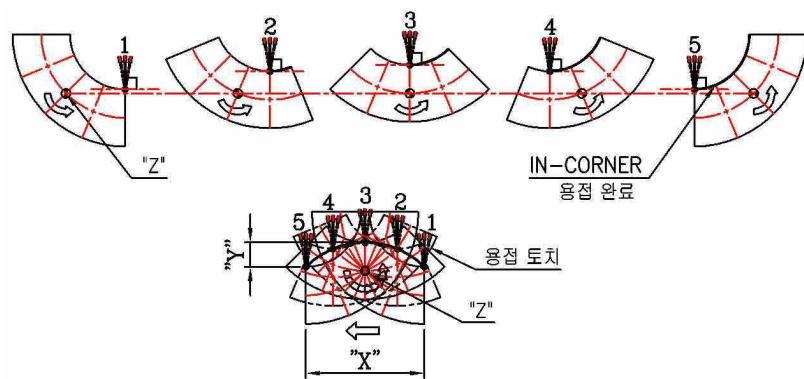
도면2f



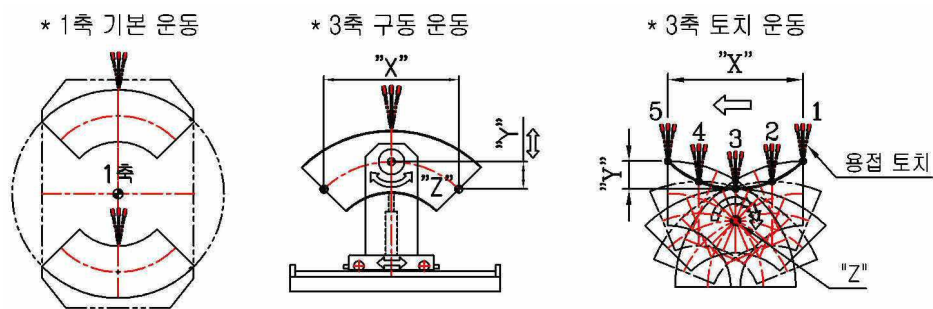
도면2g



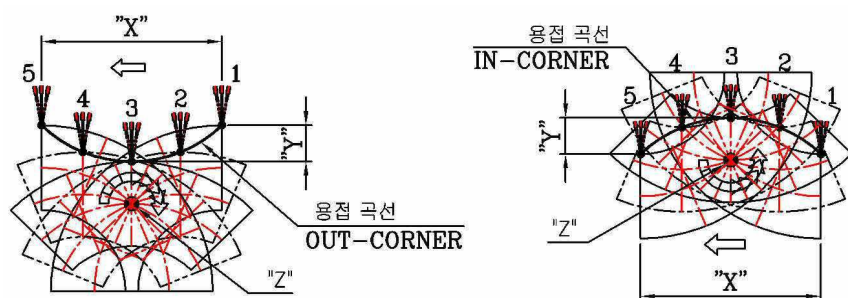
도면2h



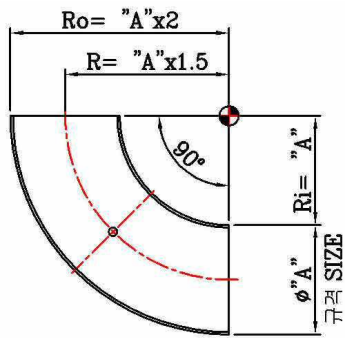
도면2i



도면2j

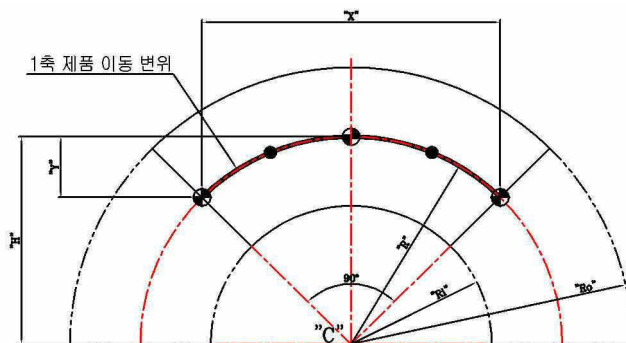


도면2k

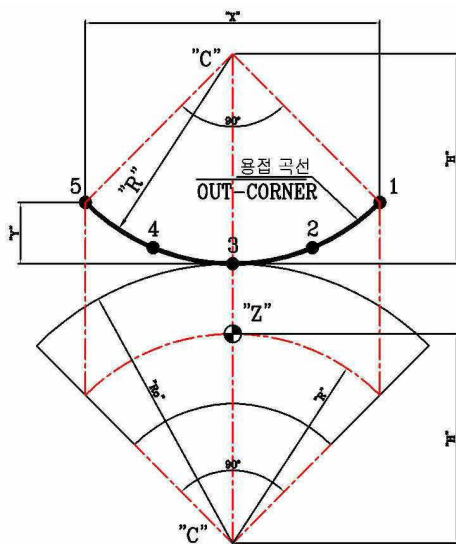


<표준 제품(ELBOW) 치수>

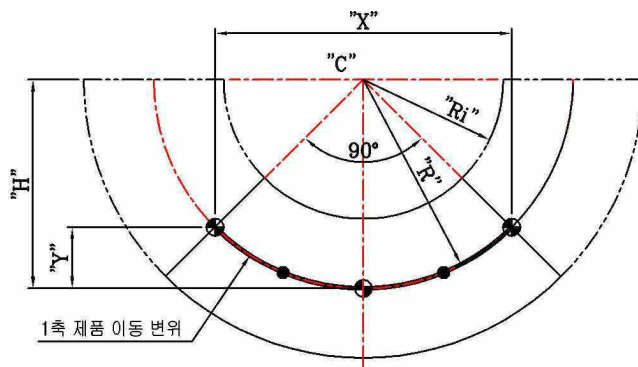
도면2l



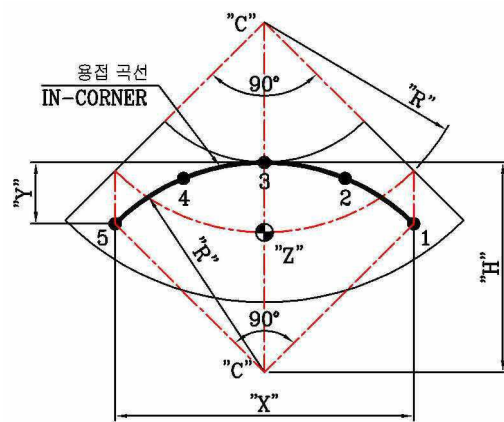
도면2m



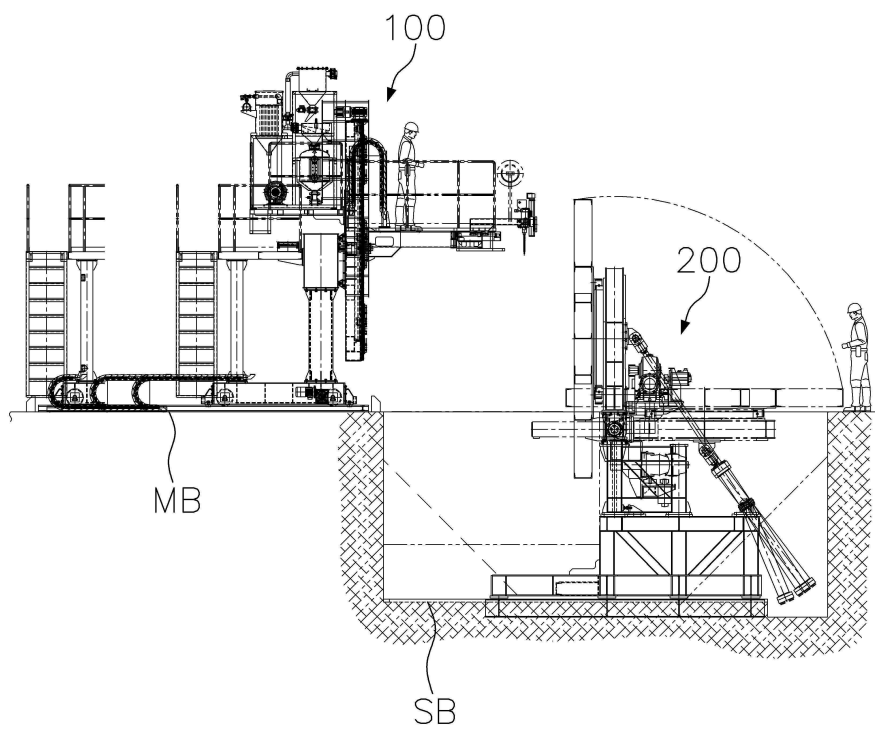
도면2n



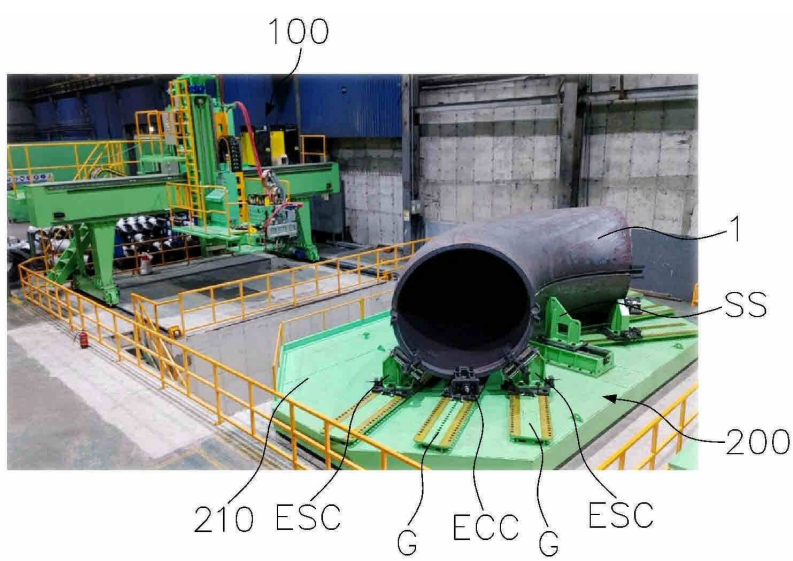
도면2o



도면3



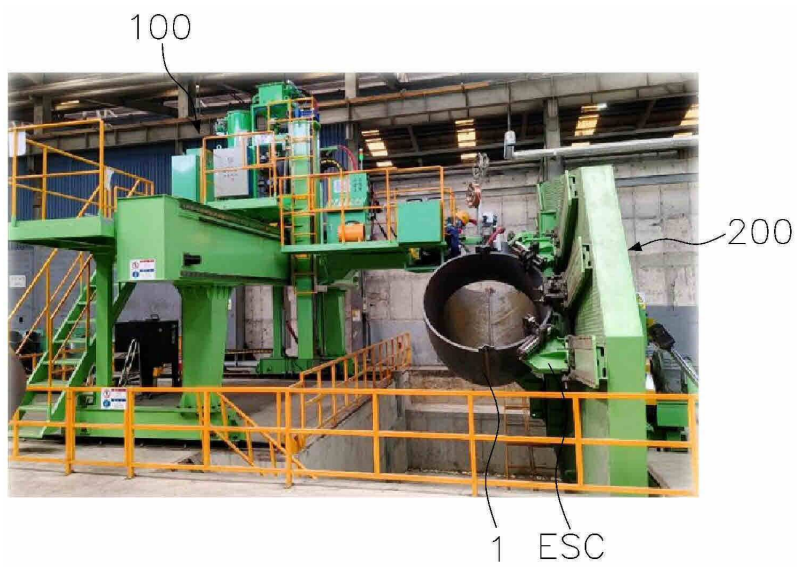
도면3a



도면3b



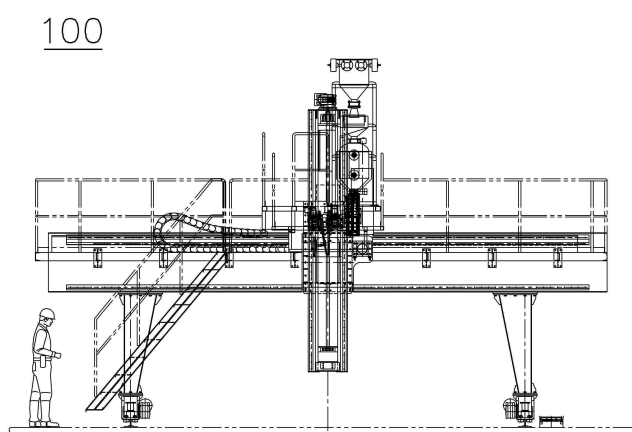
도면3c



도면3d

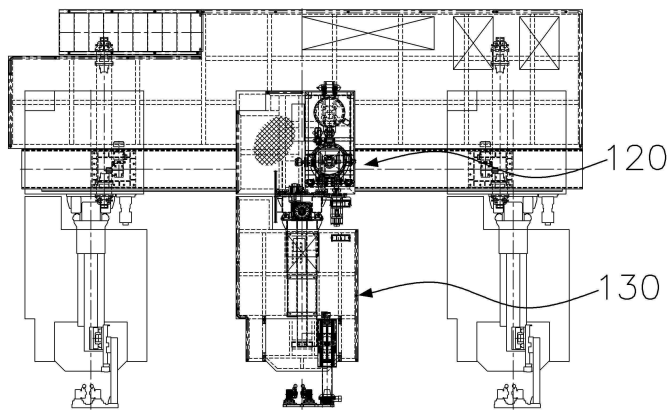


도면4

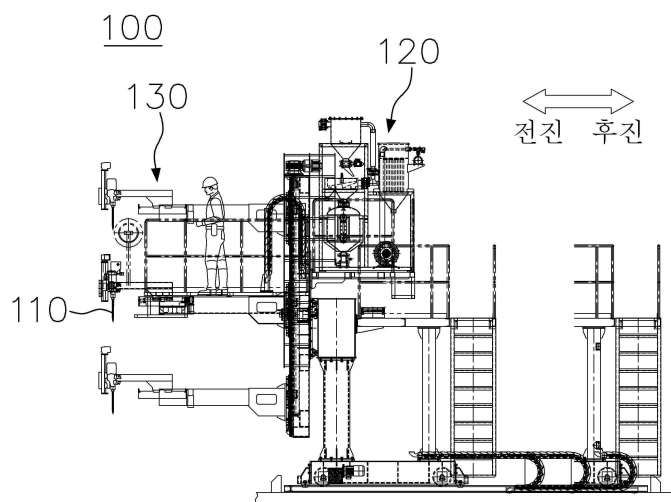


도면5

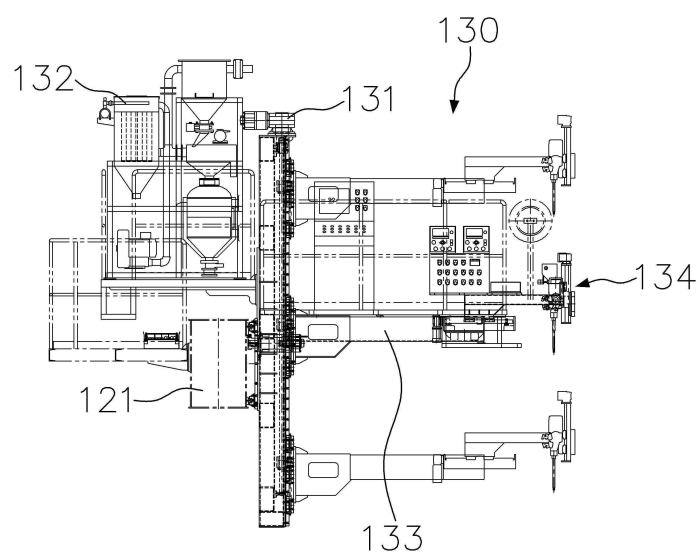
100



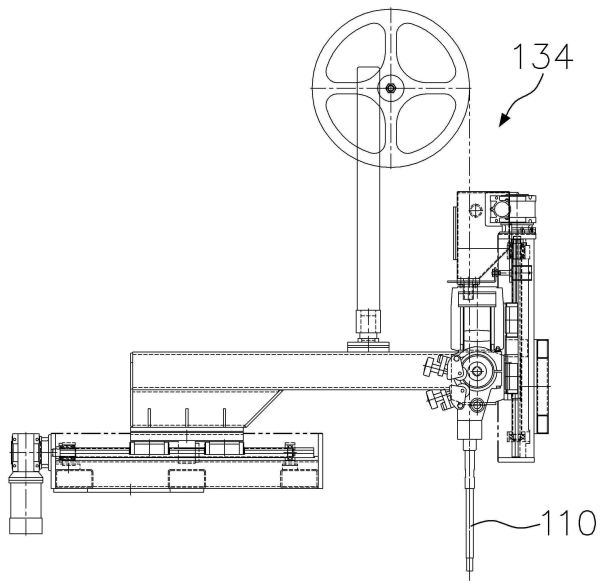
도면6



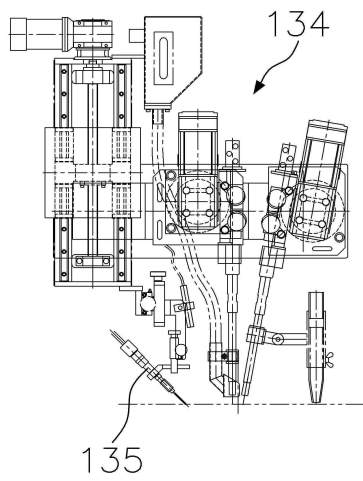
도면7



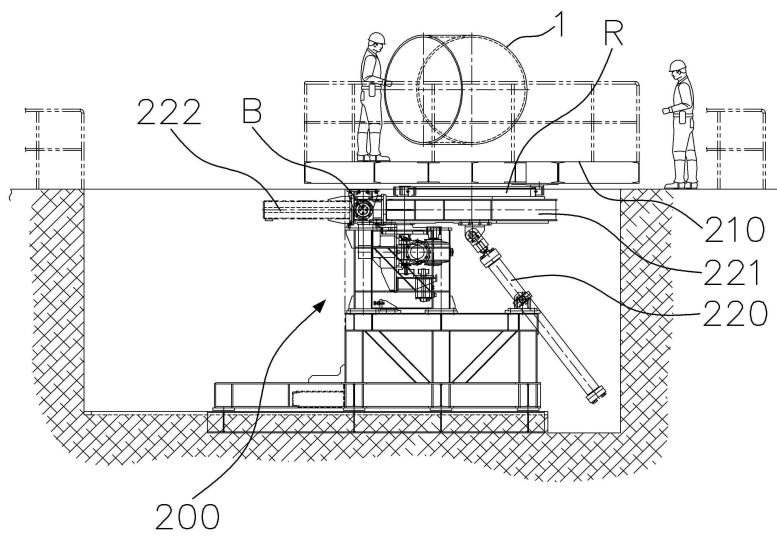
도면8



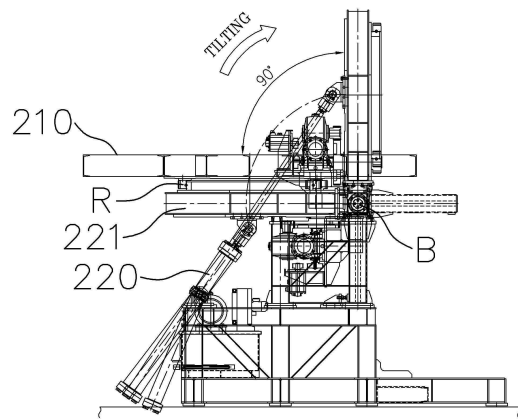
도면9



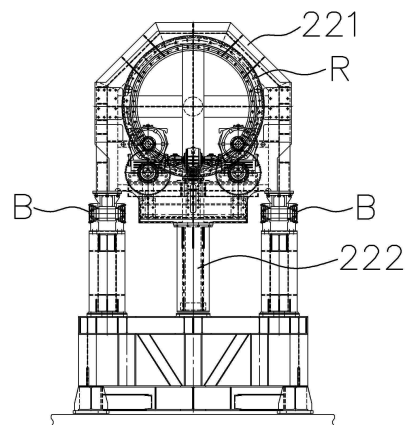
도면10



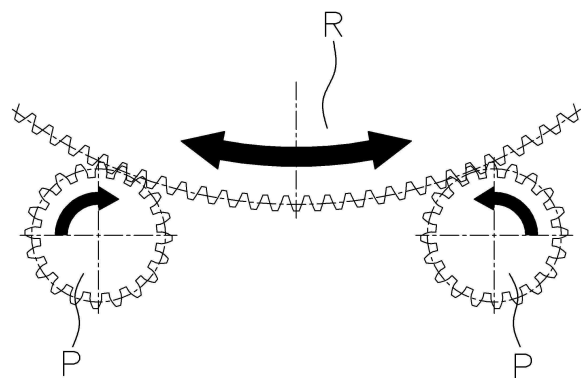
도면11



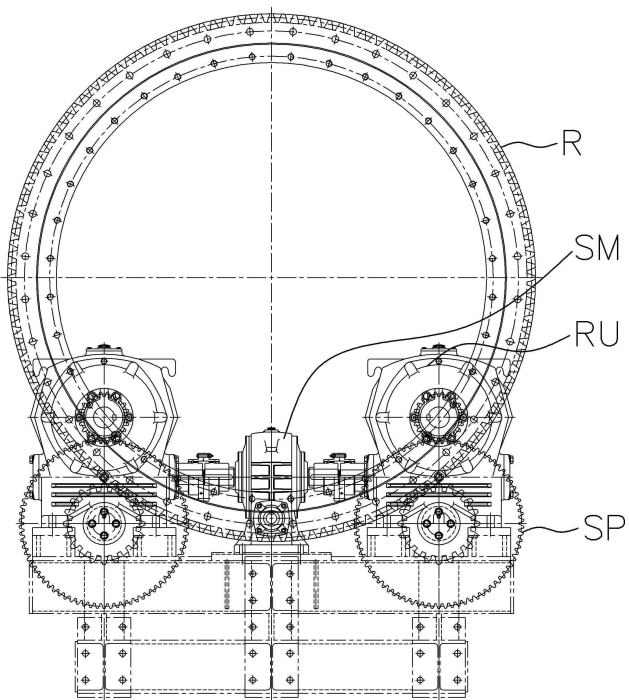
도면12



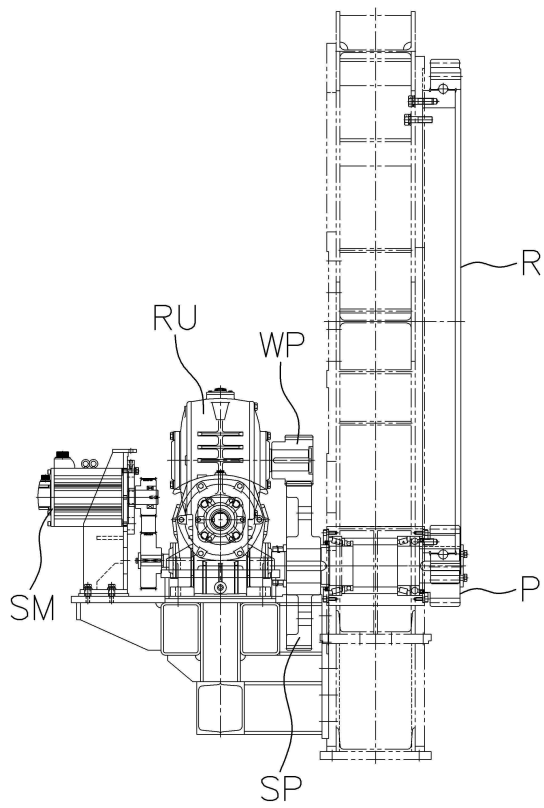
도면13



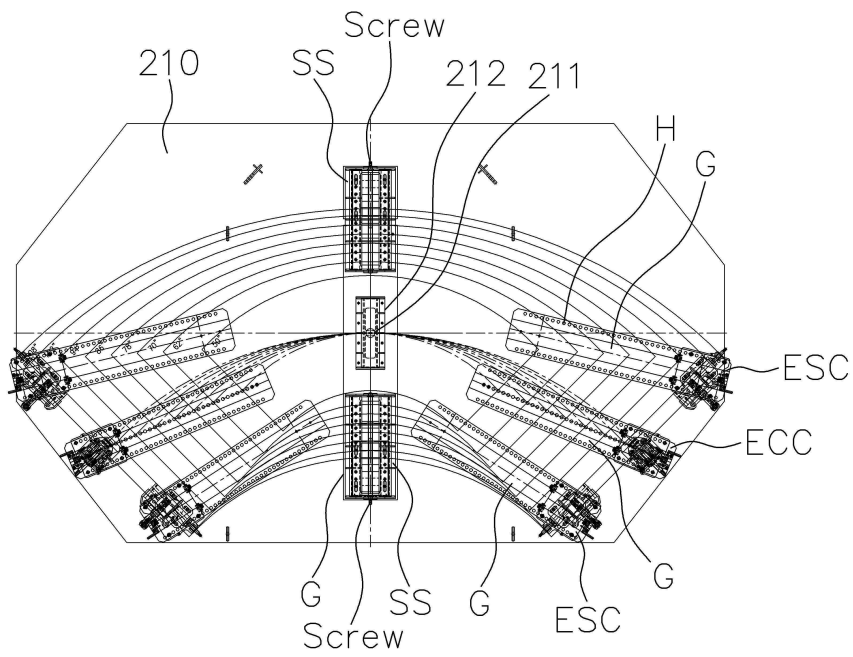
도면14



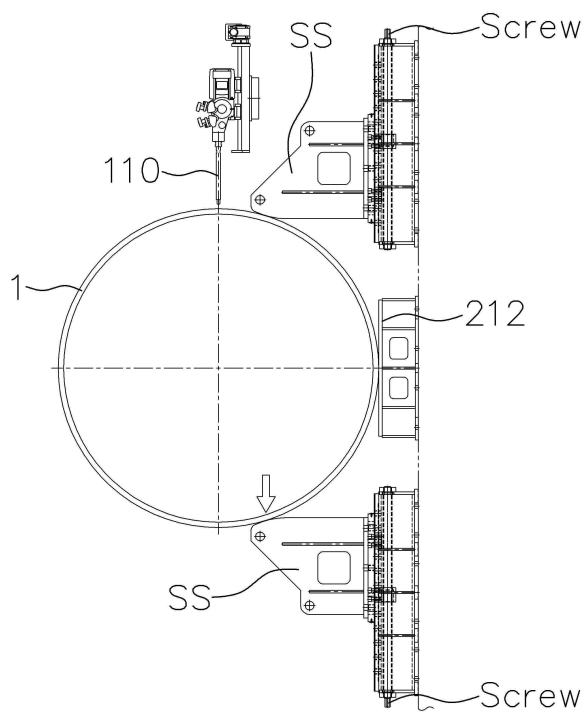
도면15



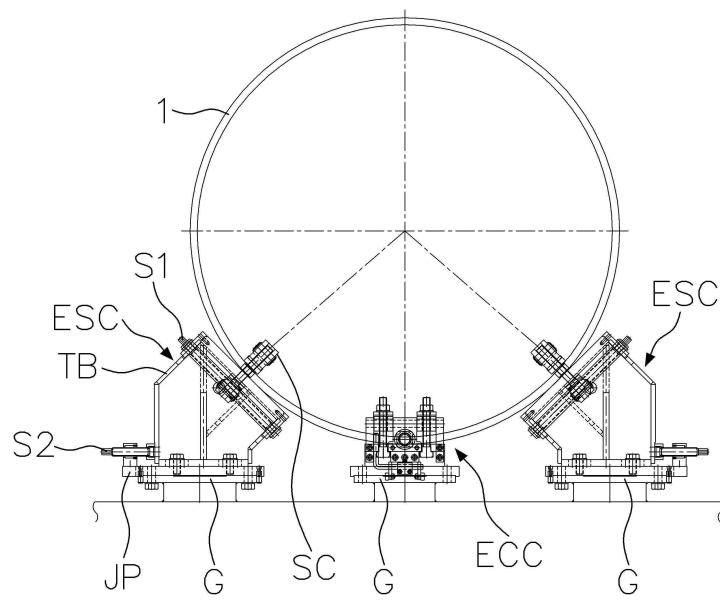
도면16



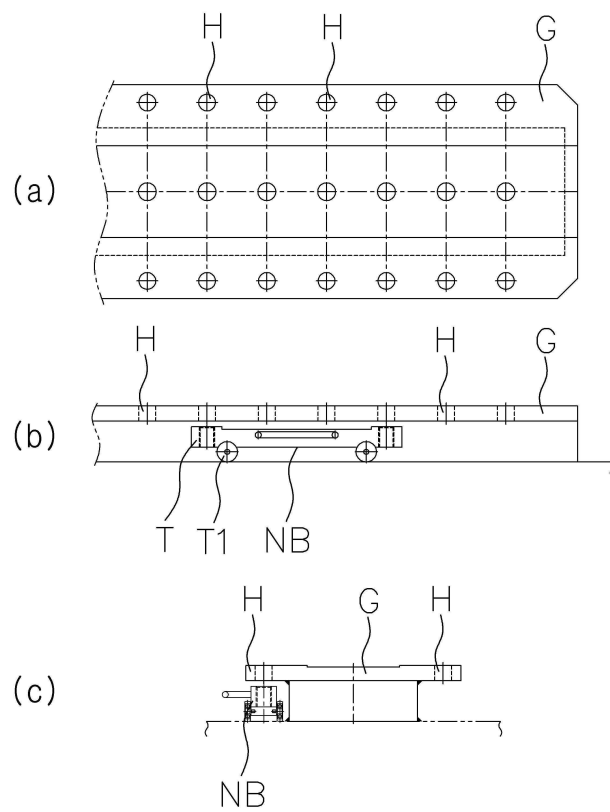
도면17



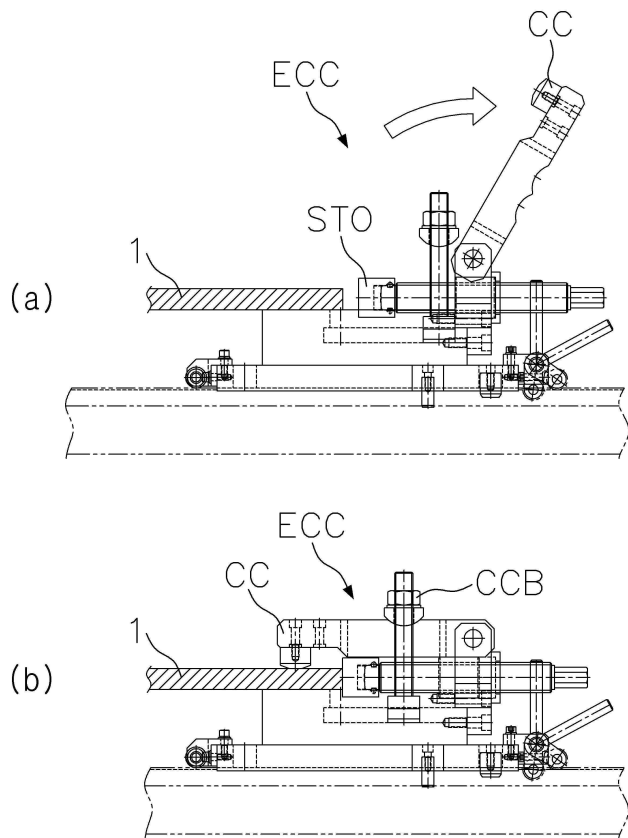
도면18



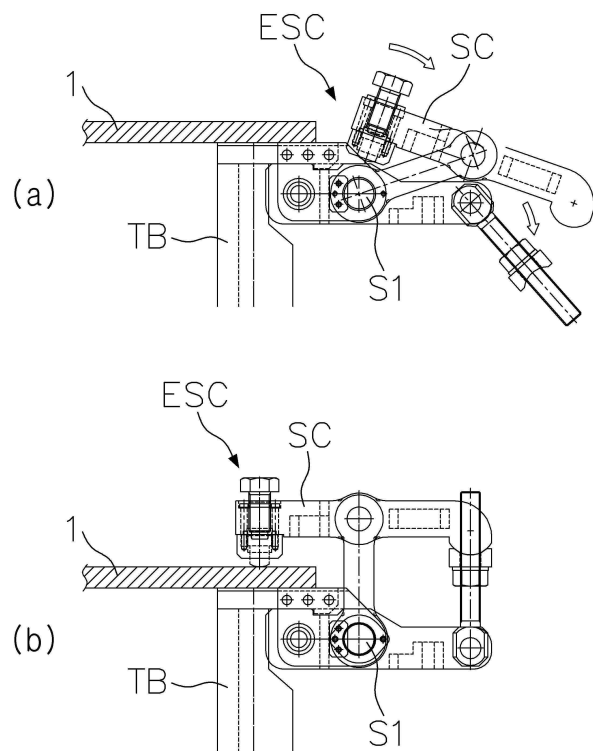
도면19



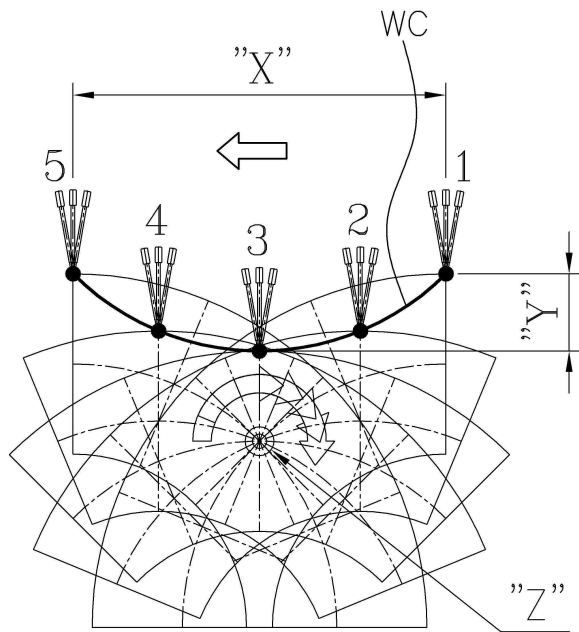
도면20



도면21



도면22



도면23

