



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0026042
(43) 공개일자 2018년03월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B23K 10/00 (2006.01) B23K 31/10 (2006.01)
B23K 37/02 (2006.01) B23K 37/053 (2006.01)
B23K 9/28 (2006.01) H05H 1/26 (2006.01)
B23K 101/10 (2006.01)

(52) CPC특허분류

B23K 10/00 (2013.01)
B23K 31/10 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0112915

(22) 출원일자 2016년09월02일

심사청구일자 2016년09월02일

기술이전 희망 : 기술양도

(71) 출원인

창원대학교 산학협력단

경상남도 창원시 의창구 창원대로 20(퇴촌동)

(72) 발명자

나영민

경상남도 김해시 진영읍 진영로 88-14, 101동 701호(대건아파트)

이현석

경상남도 김해시 가야로451번길 9, 103동 103호(동상동, 가야롯데캐슬 1단지)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

위병갑

전체 청구항 수 : 총 4 항

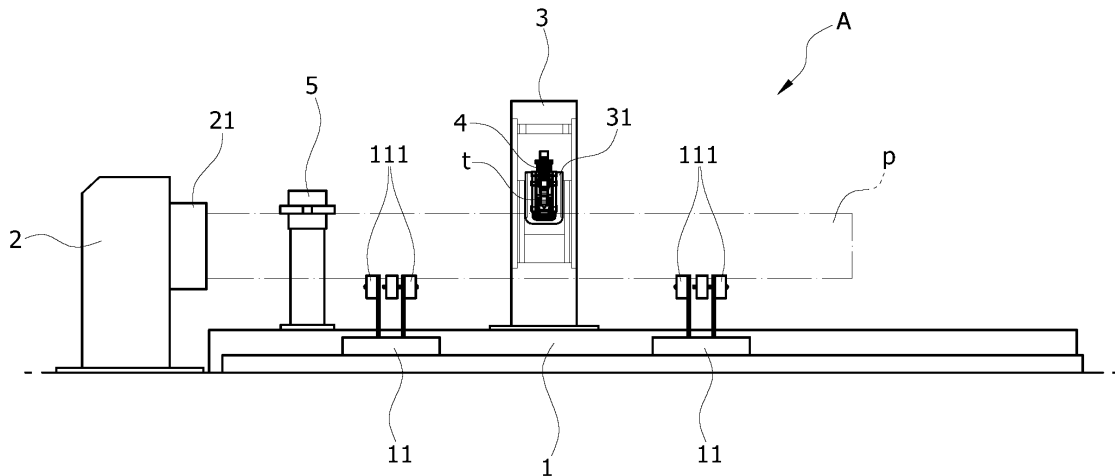
(54) 발명의 명칭 파이프 절단장치

(57) 요약

본 발명은 파이프 절단장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 파이프 절단가공의 형태와 조건에 대응한 토치의 진출길이 조절을 통해 가공품질 향상을 위한 토치의 세밀한 각도조정은 물론 토치와 피가공물(파이프) 간 초기 간극이 지속적으로 유지될 수 있도록 한 파이프 절단장치에 관한 것이다.

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2a



본 발명에 따르면, 장치구성의 베이스가 되는 베드; 상기 베드의 길이방향 일측에 배치된 상태로, 절단가공의 대상물인 파이프를 지지하면서 회전을 주는 주축대; 상기 베드 상에 설치된 상태로 이동배치 가능한 한편, 상기 파이프의 절단툴인 토치가 장착된 토치헤드가 연계설치되는 왕복대; 상기 토치헤드에 부가장착된 상태로, 상기 토치의 진출길이를 조절하여 상기 토치와 상기 파이프 간 초기 간극이 일정하게 유지되도록 하는 포지셔닝디바이스; 및, 상기 베드 상에 더 설치된 상태로, 상기 파이프가 진원인지의 여부를 측정하여 그 측정값을 토대로 구동제어부에 의해 상기 포지셔닝디바이스의 동작이 능동적으로 제어되도록 하는 진원도측정기;를 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류

B23K 37/0276 (2013.01)

B23K 37/0538 (2013.01)

B23K 9/287 (2013.01)

H05H 1/26 (2013.01)

B23K 2201/10 (2013.01)

(72) 발명자

강태훈

경상남도 창원시 성산구 연덕로184번길 12, 201동
106호(내동, 에스엔티)

장현수

경상남도 창원시 의창구 사림로45번길 82-12 (사림동)

박종규

경상남도 창원시 성산구 외동반림로 219, 105동
504호(반림동, 현대1차아파트)

문일우

경상남도 김해시 장유면 장유로373번길 52

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2015-0417

부처명 중소기업청

연구관리전문기관 중소기업기술정보진흥원

연구사업명 산학융합연구마을지원사업

연구과제명 6축 CNC 파이프 절단기의 능동형 베벨절단장치 개발

기 여 율 1/1

주관기관 산학협력실

연구기간 2015.12.01 ~ 2016.11.30

명세서

청구범위

청구항 1

장치구성의 베이스가 되는 베드;

상기 베드의 길이방향 일측에 배치된 상태로, 절단가공의 대상물인 파이프를 지지하면서 회전을 주는 주축대;

상기 베드 상에 설치된 상태로 이동배치 가능한 한편, 상기 파이프의 절단툴인 토치가 장착된 토치헤드가 연계 설치되는 왕복대;

상기 토치헤드에 부가장착된 상태로, 상기 토치의 진출깊이를 조절하여 상기 토치와 상기 파이프 간 초기 간극이 일정하게 유지되도록 하는 포지셔닝디바이스; 및,

상기 베드 상에 더 설치된 상태로, 상기 파이프가 진원인지의 여부를 측정하여 그 측정값을 토대로 구동제어부에 의해 상기 포지셔닝디바이스의 동작이 능동적으로 제어되도록 하는 진원도측정기;를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 파이프 절단장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 왕복대는, 상기 토치헤드의 장착 및 상,하 이동을 위한 가이드수단이 일측 단부에 구비되고, 상기 토치의 각도가 상기 파이프의 길이방향을 따라 전,후로 조절되는 1차 눅힘각도 조절을 위한 회동수단이 내재장착되고,

상기 토치헤드는, 상기 왕복대의 일측에 장착된 상태로 유압실린더에 의해 상,하 이동 가능케 된 승강대와, 상기 토치가 연계장착되는 장착대와, 상기 승강대와 상기 장착대 사이에서 상기 장착대의 각도를 조절하여 상기 토치의 각도가 상기 파이프의 폭방향을 따라 좌,우로 조절되는 2차 눅힘각도 조절을 위한 틸팅링크로 구성되며,

상기 승강대에는, 상기 틸팅링크의 연계장착과 더불어 상기 회동수단 구동시 상기 틸팅링크와 상기 장착대의 각도를 조절하여, 상기 장착대에 연계장착된 상기 토치의 1차 눅힘각도가 조정되도록 하기 위한 링크아암이 힌지 결합됨을 특징으로 하는 파이프 절단장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 포지셔닝디바이스는, 상기 토치에 일체로 조립된 상태로, 상기 토치의 진출깊이 조절을 위해 상기 장착대 상부에서 상,하 이동을 이루게 된 승강블럭과,

제1브래킷에 의해 상기 장착대의 일측 단부에 구비결합된 상태로, 전원인가시 회전구동케 된 서보모터와,

상기 서보모터의 구동축으로부터 연장된 상태로, 상기 서보모터 구동시 상기 구동축에 의해 동시 회전하는 리드스크루와,

제2브래킷에 의해 상기 승강블럭의 일측 단부에 일체로 결합되고 상기 리드스크루에 조립된 상태로, 상기 서보모터 구동시 스크루나선을 따라 이동케 됨으로써 상기 승강블럭이 더불어 상,하 이동되도록 하는 스크루너트와,

상기 장착대 상단으로부터 수직하도록 구비되고 상기 승강블럭을 관통한 상태로, 상기 승강블럭의 상,하 이동을 안내하는 복수의 가이드샤프트와,

상기 리드스크루 및 상기 가이드샤프트의 지지고정을 위해, 상기 장착대의 상측에 이격배치되는 샤프트고정대와,

상기 샤프트고정대 상부에 구비된 상태로 상기 틸팅링크 작동에 따른 상기 토치의 눅힘각도를 감지하여, 상기

구동제어부에 의한 상기 서보모터의 구동 및 상기 서보모터 구동을 통한 상기 승강블럭의 상,하 이동이 자동으로 이루어지도록 한 제1밸런스센서와,

제3브래킷에 의해 상기 리드스크루의 일측에 미리 정한 간격을 두고 상,하 부에 각각 배치된 상태로, 상기 스크루너트의 이동위치를 감지하는 제1포지션센서 및 제2포지션센서로 구성됨을 특징으로 하는 파이프 절단장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 진원도측정기는, 상기 베드 상단의 미리 정한 위치에 배치되는 한편, 좌,우 양방향으로의 수평회전 가능한 상태로 기립설치되는 서포트부와,

상기 파이프 상측 표면에 맞닿은 상태로 표면 굴곡을 따라 상,하 유동 가능토록 상기 서포트부 상측에 힌지결합되는 막대형의 검출부와,

상기 검출부의 유동 변위를 측정하여, 상기 구동제어부에 의한 상기 서보모터의 구동 및 상기 서보모터 구동을 통한 상기 승강블럭의 상,하 이동이 자동으로 이루어지도록 하는 제2밸런스센서로 구성됨을 특징으로 하는 파이프 절단장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 파이프 절단장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 파이프 절단가공의 형태와 조건에 대응한 토치의 진출길이 조절을 통해 가공품질 향상을 위한 토치의 세밀한 각도조정은 물론 토치와 피가공물(파이프) 간 초기 간극이 지속적으로 유지될 수 있도록 한 파이프 절단장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 플랜트(plant)라 함은, 복합공정을 통해서 계획된 산출물을 생산하는 통합설비를 의미한다. 즉, 발전, 담수, 정유, 석유화학, 원유 및 가스처리, 해양설비, 환경설비 등과 같은 산업기반시설은 물론 산업기계, 공작기계, 전기통신기계 등 종합체로서의 생산시설이나 공장을 의미한다.

[0004] 그리고, 상기 통합설비(integrated facility)란, 독립적인 기능을 갖도록 소재·부품·단위 기계·부분 조립체·기계·용기·배관·구조물 등을 유기적이고 체계적으로 조합한 집합체를 말한다.

[0005] 이와 관련한 플랜트산업은, 고도의 설계, 제작기술뿐만 아니라 다양한 지식서비스를 필요로 하기 때문에 높은 부가가치를 창출할 수 있다. 또한, 설계 및 엔지니어링에서부터 컨설팅, 기자재 제작, 시공, 시운전 등과 같은 다분야에서 수익창출이 가능한바 산업의 연관효과가 크고 산업구조의 고도화에 기여하고 있다.

[0006] 이러한 플랜트산업의 시설구축을 위한 플랜트건설(plant construction)은 비양산형, 비범용적인 제품을 각각의 수요에 따라 주문생산되는 산업시스템 특성상, 비슷한 제품일지라도 동일한 설계에 의해 생산되는 경우는 거의 없기 때문에 설치되는 장소의 지리적·사회적 환경에 완전하게 부합되어야 하며, 기후 및 지리적 조건과 사회적 조건 등이 시스템 설계에 충분히 반영되어야 한다. 따라서, 특정 플랜트를 자연적, 지리적, 사회적 조건이 다른 타지역에 동일하게 적용하는 것은 거의 불가능하다.

[0007] 한편, 전술한 플랜트건설시, 가장 많이 쓰이는 재료는 철강(iron and steel, 鐵鋼)이며, 원형 단면 혹은 사각형 단면을 갖는 강관(steel pipe, 鋼管) 즉 파이프를 주로 사용한다. 이러한 파이프는 배관용(piping type, 配管用)과 동시에 순수 구조물로써 활용이 가능하며 제작이 쉽고 설치가 빠르기에 수정이 용이하다.

[0008] 특히, 해양플랜트건설(off-shore plant construction)의 경우 바람, 파도, 해류의 힘을 되도록 적게 받으며, 부력을 이용할 수 있는 장점이 있다. 그러나, 종류 및 용도에 따라 파이프의 구조가 제각기 다르고, 파이프와 파이프 간 접촉 혹은 파이프와 타 구조물이 서로 접촉되는 부위의 접촉방식과 요구조건에 맞추어 가공되어야 한다.

- [0009] 이렇듯, 접촉부위의 접촉방식과 요구조건에 따라 파이프 가공(절단)면의 형상을 달리해야 하므로, 고도의 절단 기술이 요구되며 이 때문에 보다 정밀한 가공을 요한다.
- [0010] 이를 위한 파이프 절단장치는, 척(chuck)으로 파이프를 지지하고 절단툴(cutting tool)인 토치(torch)가 상기 파이프의 정해진 부위를 절단하게 된다. 그 절단방법에는 레이저, 플라즈마, 가스, 워터젯 등이 사용되며, 여기서 중요한 것은 상기 토치와 피가공물이 되는 파이프 상호 간의 간극이 일정해야만 정밀가공이 가능하다.
- [0011] 이러한 기술적 사상을 기반으로 하여, 대한민국 등록특허 제10-1460224호를 통해, 관체의 파형 또는 원형 절단 가공이 가능하고, 파이프의 절단가공품질을 안정적으로 유지함과 동시에 생산성을 향상시킬 수 있도록 한 관체 절단가공장치가 개시된바 있다.
- [0012] 도 1은 종래 기술에 따른 관체 절단가공장치의 구성도로써, 종래의 상기 관체 절단가공장치는, 도 1에 도시된 바와 같이, 관체(p)의 중심을 기준으로 플라즈마토치(910)가 상기 관체(p)의 외주연을 따라 어느 한 지점에 배치하도록 하는 각도조절수단(920)과, 상기 각도조절수단(920)의 타측에 구비되고, 중심을 축으로 회전하여 상기 플라즈마토치(910)의 눌힘 각도를 조절하는 회동수단(930)과, 상기 회동수단(930)과 연결되어 하우징 내에 내장되고, 상기 하우징의 길이방향인 상,하로 상기 회동수단(930)을 승강시켜 상기 플라즈마토치(910)의 승강 높이를 조절하는 승강수단(도시하지 않음)을 포함한다.
- [0013] 상기 각도조절수단(920)은, 플라즈마토치(910)의 눌힘 각도를 조절할 수 있도록, 구동장치(전동모터)를 내장한 링크본체(921)와; 일측단이 상기 플라즈마토치(910)의 상단에 연결되어 수평으로 배치되는 제1가로링크(922)와; 상기 제1가로링크(922)의 하측에 평행하여 배치되고, 상기 제1가로링크(922)보다 길이가 길며, 일측단이 상기 플라즈마토치(910)의 하단에 연결되는 제2가로링크(923)와; 일측단이 상기 제1가로링크(922)의 타측단에 수직으로 연결되고, 타측단은 상기 링크본체(921)의 전방측에 연결되는 제1세로링크(924); 및 일측단이 상기 제2가로링크(923)의 타측단에 수직으로 연결되고, 타측단은 상기 구동장치가 위치하는 상기 링크본체(921)의 후방측과 연결되어 구동링크를 이루는 제2세로링크(925);를 포함하는 링크장치(926)가 더 구성된다.
- [0014] 종래 기술에 따른 상기 관체 절단가공장치에 의하면, 관체(p)를 절단 가공하는 플라즈마토치(910)를 상,하방으로 승강하거나, 전,후방으로 이동시키거나, 관체(p)의 중심을 축으로 상기 플라즈마토치(910)를 좌,우측으로 회전시키거나, 상기 플라즈마토치(910)의 눌힘 각도를 조절하여, 단순 절단 가공뿐만 아니라 관체(p)를 파형 또는 원형 절단 가공이 가능한 효과가 있다.
- [0015] 또한, 작업자의 숙련도에 상관없이 관체(p)의 절단 가공품질을 안정적으로 유지함과 동시에 생산성을 향상시키는 효과와 더불어, 보다 다양한 제품을 생산할 수 있기에 여러 사업장에서 범용으로 사용될 수 있는 호환성이 확대되는 효과가 있다.
- [0016] 하지만, 상기 플라즈마토치(910)와 관체(p) 간 특정간격 이상의 격차가 발생하면, 완전한 절단이 이루어지지 않아 절단면이 거칠어지는 등의 문제가 발생한다. 특히, 플라즈마토치(910)의 기울기가 일정각도 이상 꺾이게 되는 경우 토치몸체와 관체(p)가 서로 충돌하는 문제가 발생할 수 있고 이로 인해 결국 세밀한 가공을 불가능하게 만들어 제품불량은 물론 장치와 가공물 간 충돌로 인한 장치파손 등의 문제점을 초래해 왔다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0018] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-1460224호(등록일자 : 2014. 11. 04.)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0019] 본 발명의 목적은 상기와 같은 제반 문제점을 해결하기 위한 것으로, 토치의 눌힘각도 및 파이프 진원도에 따라 토치의 진출길이를 자동조절하는 포지셔닝디바이스를 구비하여, 상기 토치의 진출길이만큼 토치헤드의 높이를 상승시켜 상기 토치헤드와 파이프 간 충돌이 방지될 수 있도록 하는 파이프 절단장치를 제공함에 있다.

[0020] 또한, 절단가공하고자 하는 파이프의 진원도를 지속적으로 측정하는 진원도측정기 더 구비하여, 진원도가 보장되지 아니한 파이프의 그 표면 굴곡에 대응한 토치의 진출길이 조절로 토치와 파이프 간 초기 간극의 지속적 유지가 가능할 수 있도록 하는 파이프 절단장치를 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0022] 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 장치구성의 베이스가 되는 베드; 상기 베드의 길이방향 일측에 배치된 상태로, 절단가공의 대상물인 파이프를 지지하면서 회전을 주는 주축대; 상기 베드 상에 설치된 상태로 이동 배치 가능한 한편, 상기 파이프의 절단틀인 토치가 장착된 토치헤드가 연계설치되는 왕복대; 상기 토치헤드에 부가장착된 상태로, 상기 토치의 진출길이를 조절하여 상기 토치와 상기 파이프 간 초기 간극이 일정하게 유지되도록 하는 포지셔닝디바이스; 및, 상기 베드 상에 더 설치된 상태로, 상기 파이프가 진원인지의 여부를 측정하여 그 측정값을 토대로 구동제어부에 의해 상기 포지셔닝디바이스의 동작이 능동적으로 제어되도록 하는 진원도측정기;를 포함하여 구성된다.

[0023] 또한, 상기 왕복대는, 상기 토치헤드의 장착 및 상,하 이동을 위한 가이드수단이 일측 단부에 구비되고, 상기 토치의 각도가 상기 파이프의 길이방향을 따라 전,후로 조절되는 1차 눕힘각도 조절을 위한 회동수단이 내재장착되고, 상기 토치헤드는, 상기 왕복대의 일측에 장착된 상태로 유압실린더에 의해 상,하 이동 가능케 된 승강대와, 상기 토치가 연계장착되는 장착대와, 상기 승강대와 상기 장착대 사이에서 상기 장착대의 각도를 조절하여 상기 토치의 각도가 상기 파이프의 폭방향을 따라 좌,우로 조절되는 2차 눕힘각도 조절을 위한 틸팅링크로 구성되며, 상기 승강대에는, 상기 틸팅링크의 연계장착과 더불어 상기 회동수단 구동시 상기 틸팅링크와 상기 장착대의 각도를 조절하여, 상기 장착대에 연계장착된 상기 토치의 1차 눕힘각도가 조정되도록 하기 위한 링크아암이 힌지결합된다.

[0024] 더하여, 상기 포지셔닝디바이스는, 상기 토치에 일체로 조립된 상태로, 상기 토치의 진출길이 조절을 위해 상기 장착대 상부에서 상,하 이동을 이루게 된 승강블럭과, 제1브래킷에 의해 상기 장착대의 일측 단부에 구비결합된 상태로, 전원인가시 회전구동케 된 서보모터와, 상기 서보모터의 구동축으로부터 연장된 상태로, 상기 서보모터 구동시 상기 구동축에 의해 동시 회전하는 리드스크루와, 제2브래킷에 의해 상기 승강블럭의 일측 단부에 일체로 결합되고 상기 리드스크루에 조립된 상태로, 상기 서보모터 구동시 스크루나선을 따라 이동케 됨으로써 상기 승강블럭이 더불어 상,하 이동되도록 하는 스크루너트와, 상기 장착대 상단으로부터 수직하도록 구비되고 상기 승강블럭을 관통한 상태로, 상기 승강블럭의 상,하 이동을 안내하는 복수의 가이드샤프트와, 상기 리드스크루 및 상기 가이드샤프트의 지지고정을 위해, 상기 장착대의 상측에 이격배치되는 샤프트고정대와, 상기 샤프트고정대 상부에 구비된 상태로 상기 틸팅링크 작동에 따른 상기 토치의 2차 눕힘각도를 감지하여, 상기 구동제어부에 의한 상기 서보모터의 구동 및 상기 서보모터 구동을 통한 상기 승강블럭의 상,하 이동이 자동적으로 이루어지도록 한 제1밸런스센서와, 제3브래킷에 의해 상기 리드스크루의 일측에 미리 정한 간격을 두고 상,하 부에 각각 배치된 상태로, 상기 스크루너트의 이동위치를 감지하는 제1포지션센서 및 제2포지션센서로 구성된다.

[0025] 또한, 상기 진원도측정기는, 상기 베드 상단의 미리 정한 위치에 배치되는 한편, 좌,우 양방향으로의 수평회전 가능한 상태로 기립설치되는 서포트부와, 상기 파이프 상측 표면에 맞닿은 상태로 표면 굴곡을 따라 상,하 유동 가능토록 상기 서포트부 상측에 힌지결합되는 막대형의 검출부와, 상기 검출부의 유동 변위를 측정하여, 상기 구동제어부에 의한 상기 서보모터의 구동 및 상기 서보모터 구동을 통한 상기 승강블럭의 상,하 이동이 자동적으로 이루어지도록 하는 제2밸런스센서로 구성된다.

발명의 효과

[0027] 이상의 설명에서 분명히 알 수 있듯이, 본 발명의 파이프 절단장치는, 토치의 1,2차 눕힘각도 조절이 기존 장치에 비해 충분히 확장시킬 수 있게 됨으로써, 피가공물의 절단가공이 더욱 세밀하고 정밀할 수 있도록 하는 한편 파이프 및 형강의 선형 절단이 가능함과 같은 절단가공의 다양성을 도모할 수 있는 효과를 가져다준다.

[0028] 또한, 포지셔닝디바이스 및 진원도측정기를 이용한 토치의 진출길이 조절이 가능케 됨으로써, 상기 토치의 진출길이만큼 토치헤드의 높이를 상승시켜 토치의 눕힘각도가 일정범위 이상을 넘어설 경우 토치헤드와 파이프가 서로 충돌하던 문제 및 그로 인해 세밀한 절단가공이 어려웠던 문제점들을 동시에 해결할 수 있을 뿐만 아니라 토치와 파이프 간 초기 간극의 지속적 유지에 따른 원포인트 커팅(one point cutting)이 가능해져 절단가공품질을

크게 향상시킬 수 있게 되는 효과가 있다.

[0029] 이와 함께, 지금까지와 같은 각종 효과의 달성으로, 파이프와 파이프 간 혹은 파이프와 타 구조물 간 접촉부위의 접촉방식과 요구조건에 따라 파이프 가공형상을 달리해야 하므로 고도의 절단기술이 요구되는 플랜트산업용 배관 또는/및 순수 구조물로써 활용하는 각종 파이프로 사용함에 충분한 절단가공품질을 갖는 파이프 절단가공이 가능케 됨으로써, 대부분 수입에 의존하던 파이프 절단장치의 국산화를 통한 수입대체의 효과를 기대할 수 있음은 물론이거니와 이를 통한 플랜트산업 및 플랜트건설 분야의 발전과 활성화에 크게 기여할 수 있는 아주 유용한 발명이다.

도면의 간단한 설명

[0031] 도 1은 종래 기술에 따른 관체 절단가공장치의 구성도.

도 2a 및 도 2b는 본 발명에 따른 파이프 절단장치의 전체구성을 나타낸 정면도와 측면도.

도 3은 본 발명에 따른 파이프 절단장치에 있어서, 토치헤드 및 포지셔닝디바이스의 구성관계를 나타낸 사시도.

도 4는 본 발명에 따른 파이프 절단장치에 있어서, 진원도측정장치의 구성관계를 나타낸 사시도.

도 5는 본 발명에 따른 파이프 절단장치에 있어서, 토치헤드의 작동관계를 나타낸 실시예시확대도.

도 6(a)(b)는 본 발명에 따른 파이프 절단장치에 있어서, 포지셔닝디바이스의 구성관계 및 작동관계를 나타낸 요부확대도.

도 7(a)(b)는 본 발명에 따른 파이프 절단장치에 있어서, 진원도측정장치의 작동관계를 나타낸 실시예시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0032] 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 우선, 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.

[0033] 첨부도면 중 도 2a 및 도 2b는 본 발명에 따른 파이프 절단장치의 전체구성을 나타낸 정면도와 측면도이고, 도 3은 본 발명에 따른 파이프 절단장치에 있어서 토치헤드 및 포지셔닝디바이스의 구성관계를 나타낸 사시도이며, 도 4는 본 발명에 따른 파이프 절단장치에 있어서 진원도측정장치의 구성관계를 나타낸 사시도이고, 도 5는 본 발명에 따른 파이프 절단장치에 있어서 토치헤드의 작동관계를 나타낸 실시예시확대도이며, 도 6(a)(b)는 본 발명에 따른 파이프 절단장치에 있어서 포지셔닝디바이스의 구성관계 및 작동관계를 나타낸 요부확대도이고, 도 7(a)(b)는 본 발명에 따른 파이프 절단장치에 있어서 진원도측정장치의 작동관계를 나타낸 실시예시도이다.

[0034] 도 2a 및 도 2b에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 파이프 절단장치(A)는, 장치구성의 베이스가 되는 베드(1)와, 상기 베드(1)의 길이방향 일측에 배치된 상태로 절단가공의 대상물인 파이프(p / 관체)를 지지하면서 회전을 주는 주축대(2)와, 상기 베드(1) 상에 설치된 상태로 이동배치 가능한 한편 상기 파이프(p)의 절단툴(cutting tool)인 토치(torch, t)가 장착된 토치헤드(31)가 연계설치되는 왕복대(3)와, 상기 토치헤드(31)에 부가장착된 상태로 토치(t)의 진출길을 조절하여 상기 토치(t)와 파이프(p) 간 초기 간극이 지속적으로 유지되도록 하는 포지셔닝디바이스(4)와, 상기 베드(1) 상에 더 설치된 상태로 상기 파이프(p)가 진원(眞圓)인지의 여부를 측정하여 그 측정값을 토대로 상기 포지셔닝디바이스(4)의 동작이 능동적으로 제어되도록 하는 진원도측정기(5)를 포함하여 구성된다.

[0035] 여기서, 상술한 바와 같은 포지셔닝디바이스(4)의 동작은, 상기 진원도측정기(5)에 의한 파이프(p)의 진원도 측정값을 제공받은 구동제어부(도시하지 않음)의 기설정된 프로그램 실행에 의거한다.

[0036] 베드(bed, 1)는, 상기 주축대(2)에 물린 파이프(p)의 길이(규격)를 고려하여 일방향으로 길게 형성된 대형 테이블로써, 상기 파이프(p)를 떠받쳐 안정적으로 지지 및 지탱시키는데 필요한 다수의 받침대(11)가 정해진 간격을 두고 배치된다.

[0037] 또한, 상기 받침대(11)의 각 상부에는, 상기 주축대(2)에 의해 정해진 RPM(분당 회전수)으로 축회전하는 상기

파이프(p)의 원활한 회전지지를 위한 무부하 회동롤(111)이 구비되어 있다.

- [0038] 주축대(headstock, 2)는, 토치(t)를 이용한 상기 파이프(p)의 원통절단(external cylindrical cutting)이 가능토록 하기 위한 수단으로, 상기 파이프(p)를 죄어 지지한 상태로 회전운동을 하게 된 척(chuck, 21)이 장착되어 있다.
- [0039] 왕복대(carriage, 3)는, 상기 토치(t)가 부가장착된 토치헤드(31)의 연계장착과 더불어 상기 토치(t)의 1차 눌힘각도 조정 및 위치이동을 위한 수단으로, 상기 베드(1) 상에 이동배치 가능한 상태로 설치되는 한편, 상기 파이프(p)를 바라보는 일측 단부에는 상기 토치헤드(31)의 장착 및 상,하 이동을 위한 가이드수단(도시하지 않음)이 구비결합되고, 상기 토치(t)의 각도가 파이프(p)의 길이방향을 따라 전,후로 조절되는 1차 눌힘각도 조정을 위한 회동수단(도시하지 않음)이 내재장착됨이 바람직하다.
- [0040] 상기 토치헤드(torch head, 31)는, 상기 파이프(p)를 절단가공하는 토치(t)의 위치설정 및 각도조절을 위한 것인바, 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 왕복대(3)의 일측에 장착된 상태로 유압실린더(300)에 의해 상,하 이동가능케 된 승강대(311)와, 상기 토치(t)가 연계장착되는 장착대(312)와, 상기 승강대(311)와 장착대(312) 사이에서 상기 장착대(312)의 각도를 조절하여 상기 토치(t)의 각도가 파이프(p)의 폭방향을 따라 좌,우로 조절되는 2차 눌힘각도 조정을 위한 틸팅링크(313)로 구성된다.
- [0041] 여기서, 상기 유압실린더(300)는, 보통 유체에너지를 이용해서 기계적인 작업을 하는 액추에이터(actuator)로써, 유압이 아닌 압축공기를 이용한 공압실린더 등과 같이 동일한 작용관계를 나타낼 수 있다면 얼마든지 그 구성을 달리할 수 있음이 가능하다.
- [0042] 그리고, 상기 승강대(311)에는, 상기 틸팅링크(313)의 연계장착과 더불어 상기 회동수단 구동시 틸팅링크(313)와 장착대(312)의 각도를 조절하여 상기 장착대(312)에 연계장착된 토치(t)의 1차 눌힘각도가 조정되도록 하기 위한 링크아암(311-1)이 힌지결합되어 있다.
- [0043] 포지셔닝디바이스(positioning device, 4)는, 상기 토치(t)의 진출길이 조절에 따른 토치(t)와 파이프(p) 간 간극유지 및 토치헤드(31)와 파이프(p) 상호 간의 충돌방지를 위한 수단으로, 도 3 및 도 6(a)에 도시된 바와 같이, 상기 토치(t)에 일체로 조립된 상태로 토치(t)의 진출길이 조절을 위해 상기 장착대(313) 상부에서 상,하 이동을 이루게 된 승강블럭(41)과, 제1브래킷(42-1)에 의해 상기 장착대(313)의 일측 단부에 구비결합된 상태로 전원인가시 회전구동케 된 서보모터(servo motor, 43)와, 상기 서보모터(43)의 구동축으로부터 연장된 상태로 상기 서보모터(43) 구동시 구동축에 의해 동시 회전하는 리드스크루(44)와, 제2브래킷(42-2)에 의해 상기 승강블럭(41)의 일측 단부에 일체로 결합되고 상기 리드스크루(44)에 조립된 상태로 상기 서보모터(43) 구동시 스크루나선을 따라 이동케 됨으로써 상기 승강블럭(41)이 더불어 상,하 이동되도록 하는 스크루너트(45)와, 상기 장착대(313) 상단으로부터 수직하도록 구비되고 상기 승강블럭(41)을 관통한 상태로 승강블럭(41)의 상,하 이동을 안내하는 복수의 가이드샤프트(46)와, 상기 리드스크루(44) 및 가이드샤프트(46)의 지지고정을 위해 상기 장착대(313)의 상측에 이격배치되는 샤프트고정대(47)와, 상기 샤프트고정대(47) 상부에 구비된 상태로 상기 틸팅링크(312) 작동에 따른 토치(t)의 눌힘각도를 감지하여 상기 구동제어부에 의한 상기 서보모터(43)의 구동 및 이를 통한 승강블럭(41)의 상,하 이동이 자동적으로 이루어지도록 한 제1밸런스센서(48)와, 제3브래킷(42-3)에 의해 상기 리드스크루(44)의 일측에 미리 정한 간격을 두고 상,하 부에 각각 배치된 상태로 상기 스크루너트(45)의 이동위치를 감지하는 제1포지션센서(49-1) 및 제2포지션센서(49-2)로 구성된다.
- [0044] 진원도측정기(circularity measuring instrument, 5)는, 상기 파이프(p)가 진원도 측정 및 이를 통한 상기 포지셔닝디바이스(4)의 동작제어를 위한 수단으로, 도 4 및 도 7(a)에 도시된 바와 같이, 상기 베드(1) 상단의 미리 정한 위치에 배치되는 한편 좌,우 양방향으로의 수평회전 가능한 상태로 기립설치되는 서포트부(51)와, 파이프(p) 상측 표면에 맞닿은 상태로 그 표면 굴곡을 따라 상,하 유동 가능토록 상기 서포트부(51) 상측에 힌지결합되는 막대형의 검출부(52)와, 상기 검출부(52)의 유동 변위(displacement, 變位)를 측정하여 상기 구동제어부에 의한 토치(t)의 진출길이 조절을 위한 상기 서보모터(43)의 구동 및 이를 통한 승강블럭(41)의 상,하 이동이 자동적으로 이루어지도록 하는 제2밸런스센서(53)로 구성된다.
- [0045] 한편, 상기 제1,2밸런스센서(48)(53)는, 지구의 회전과 관계없이 높은 정확도로 항상 처음에 설정한 일정방향을 유지하는 성질을 이용하여 물체의 방위 변화를 측정하는 자이로센서(Gyro Sensor)인 것이 바람직하나, 반드시 이에 한정되지 않고 동일한 작용관계를 나타낼 수 있다면 얼마든지 그 구성을 달리할 수 있음이 가능하다.
- [0046] 상기와 같은 구성으로 되는 본 발명에 따른 파이프 절단기(A)의 작용을 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0047] 앞서 설명한 바와 같이, 플랜트건설에서 가장 많이 쓰이는 파이프는 배관용과 동시에 순수 구조물로써 활용이

가능하며 제작이 쉽고 설치가 빠르기에 수정이 용이하긴 하나, 종류 및 용도에 따라 구조가 제각기 다르고 파이프와 파이프 간 접촉 혹은 파이프와 타 구조물이 서로 접촉되는 부위의 접촉방식과 요구조건에 맞추어 가공되어야 하므로, 고도의 절단기술이 요구되며 이러한 이유 때문에 보다 정밀한 가공을 요한다.

- [0048] 특히, 해양플랜트 전용부재인 육관 파이프의 경우, 토치의 좌,우 굽힘각도가 $\pm 75^\circ$ 이상의 조건이 되면, 토치와 파이프가 서로 접촉하지 않는다 하더라도 상기 토치가 장착된 토치헤드가 파이프와 충돌하는 경우가 빈번하며, 이로 인해 가공불량이 초래될 가능성이 높고 이는 곧 생산비용 증가의 문제점으로 이어진다.
- [0049] 더욱이, 상기 해양플랜트 전용부재인 후육관 파이프는 규격 파이프가 아닌 철판을 원형으로 밴딩(bending)하여 제작되는 제품으로써, 진원도(out of roundness, 眞圓度)를 보장하기 어려워 토치(t)와 파이프(p) 간 초기 간극의 유지가 쉽지 않은바, 이러한 문제점들을 본 발명의 파이프 절단장치(A)를 이용하여 간단히 해결할 수 있다.
- [0050] 구체적으로는, 도 2a 및 도 2b에 도시된 바와 같이, 절단가공하고자 하는 파이프(p)를 상기 주축대(2)의 척(21)에 물린 상태로 회전시키고, 그렇게 회전하는 상기 파이프(p)를 토치헤드(31)의 장착대(313)에 장착된 토치(t)를 이용하여 원하는 형태로 절단가공한다.
- [0051] 이때, 상기 파이프(p)의 절단가공의 형태 및 조건을 달리하기 위해, 상기 왕복대(3)에 내재장착된 회동수단을 작동시켜 토치헤드(31)의 링크아암(311-1)이 회전되도록 하고, 그 회전에 따라 토치(t)의 각도가 전,후로 조절되도록 하는 1차 굽힘각도가 조정되도록 한다.
- [0052] 이에 더해, 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 틸팅링크(312) 동작에 의해 상기 토치(t)의 각도가 좌,우로 조절되도록 하는 2차 굽힘각도 조정의 상태로 파이프(p) 절단가공을 실시하게 되는바, 이 경우 포지셔닝디바이스(4)의 샤프트고정대(47)에 구비된 제1밸런스센서(48)가 상기 토치(t)의 1,2차 굽힘각도를 감지케 되며, 그렇게 감지된 측정값을 토대로 상기 구동제어장치가 기설정된 프로그램에 의거하여 상기 포지셔닝디바이스(4)의 서보모터(43)를 구동시키게 됨으로써, 도 6(b)에 도시된 바와 같이, 상기 서보모터(43) 구동으로 회전하는 리드스크루(44)에 조립된 스크루너트(45)가 상기 리드스트루(44)의 스크루나선을 따라 하향 이동되고, 이로써 승강블럭(41) 및 상기 승강블럭(41)과 일체로 된 토치(t)가 더불어 하강을 하여 결국 상기 토치헤드(31)의 장착대(313) 하측으로 진출하는 길이조절 동작에 따라, 그 진출길이만큼 상기 토치헤드(31)와 파이프(p) 간 격차를 늘릴 수 있어 상호 간의 충돌이 방지되도록 함이 가능한 것이다.
- [0053] 그리고, 진원도가 보장되지 아니한 파이프(p) 절삭가공의 경우, 상기 진원도측정기(5)에 의한 상기 파이프(p)의 진원도 측정값을 토대로 상기 구동제어장치가 상기 포지셔닝디바이스(4)를 능동적으로 동작시키게 됨으로써 토치(t)와 파이프(p) 간 초기 간극이 지속적으로 유지될 수 있다.
- [0054] 구체적으로는, 도 7(a)에 도시된 바와 같이, 상기 파이프(p)의 상측 표면에 선단이 밀착된 상태로 그 표면 굴곡에 따라 상,하로 유동하는 진원도측정기(5)의 검출부(52) 유동 변위를 상기 진원도측정기(5)의 제2밸런스센서(53)가 계속적으로 측정케 되며, 그 측정값을 토대로 상기 구동제어장치가 기설정된 프로그램에 의거하여 상기 포지셔닝디바이스(4)의 서보모터(43)를 구동시켜, 상기 서보모터(43)의 구동으로 회전하는 리드스크루(44)의 스크루나선을 따라 상기 스크루너트(45)가 상,하 이동을 이루도록 하는 것에 의해, 상기 승강블럭(41) 및 상기 승강블럭(41)과 일체로 된 토치(t)가 장착대(313) 하측으로 진출 또는 후퇴하는 길이조절 동작을 하게 됨으로써, 결국 상기 토치(t)와 파이프(p) 간 초기 간극이 지속적으로 유지되어 동일한 위치를 동일한 품질로 절삭할 수 있는 원포인트커팅(one point cutting)이 가능케 되는 것이다.
- [0055] 한편, 도 7(b)에 도시된 바와 같이, 상기 진원도측정기(5)의 서포트부(51)를 좌,우로 회전시켜 상기 척(21)과 검출부(52) 상호 간의 간섭이 방지되도록 함을 통해, 상기 파이프(p)의 끝단과 최대한 근접한 위치까지 절단범위를 늘릴 수 있어 자재활용의 증가를 통한 생산비용의 절감을 도모할 수 있음이 가능하다.
- [0056] 정리하자면, 본 발명의 파이프 절단장치(A)를 이용하여, 상기 토치헤드(31)의 1,2차 굽힘각도 조정 및 파이프(p)의 불규칙한 진원도에 대응하여 토치(t)의 진출길이를 자동조절 가능케 됨으로써, 상기 토치헤드(31)와 파이프(p) 간 충돌방지는 물론이거니와 토치(t)와 파이프(p) 간 초기 간극이 지속적으로 유지되도록 하는 효과를 거둘 수 있다.
- [0057] 이상의 설명은 본 발명의 기술사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 수정과 변경 및 치환이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시 예 및 첨부된 도면들은 본 발명의 기술사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예 및 첨부된 도면에 의하여 본 발명의 기술사상의 범위가

한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

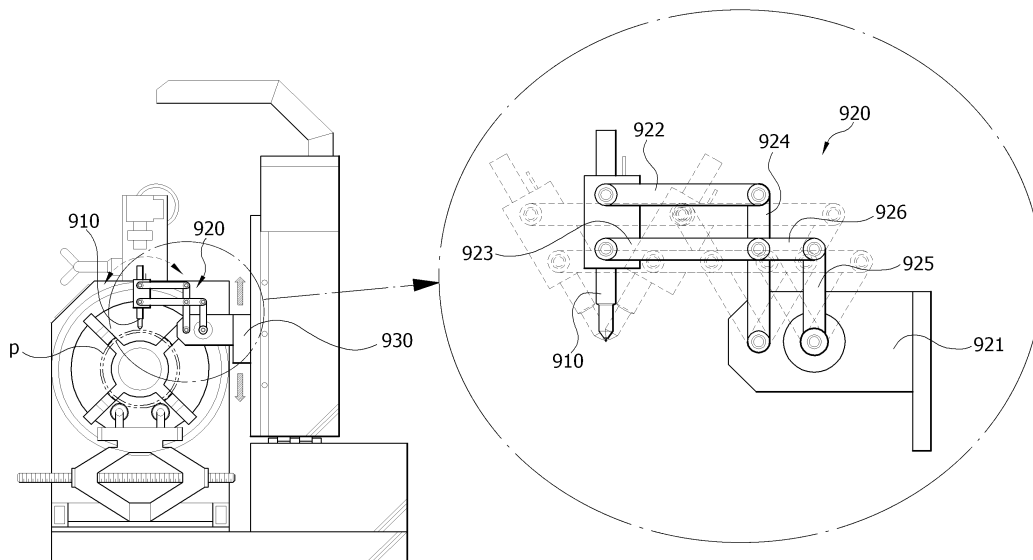
부호의 설명

[0059]

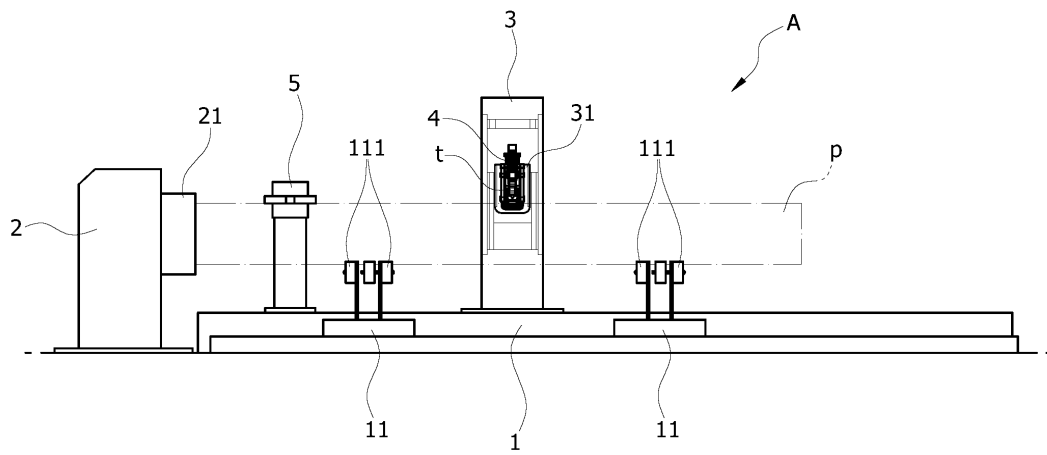
A : 파이프 절단장치,	t : 토치,	1 : 베드
2 : 주축대,	3 : 왕복대,	4 : 포지셔닝디바이스
5 : 진원도측정기,	11 : 받침대,	21 : 척
31 : 토치헤드,	41 : 승강블럭,	42-1 : 제1브래킷
42-2 : 제2브래킷,	42-3 : 제3브래킷,	43 : 서보모터
44 : 리드스크루,	45 : 스크루너트,	46 : 가이드샤프트
47 : 샤프트고정대,	48 : 제1밸런스센서,	49-1 : 제1포지션센서
49-2 : 제2포지션센서,	51 : 서포트부,	52 : 검출부
53 : 제2밸런스센서,	111 : 회동물,	311 : 승강대
311-1 : 링크아암,	312 : 장착대,	313 : 틸팅링크

도면

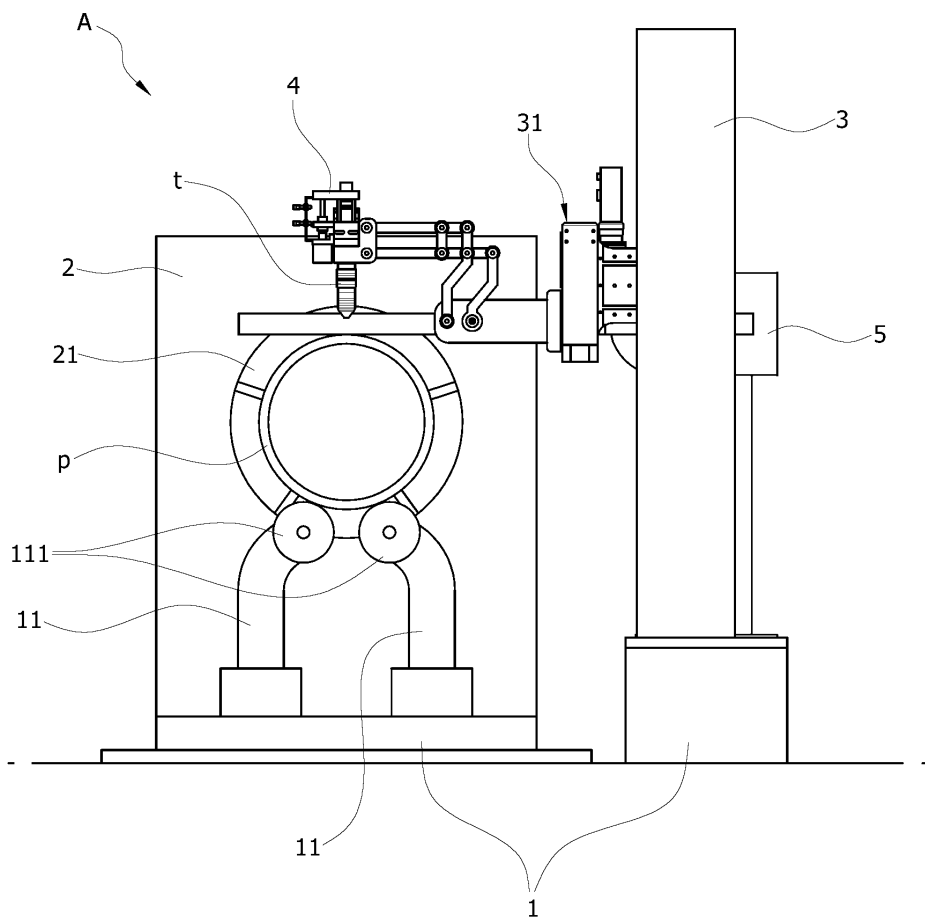
도면1



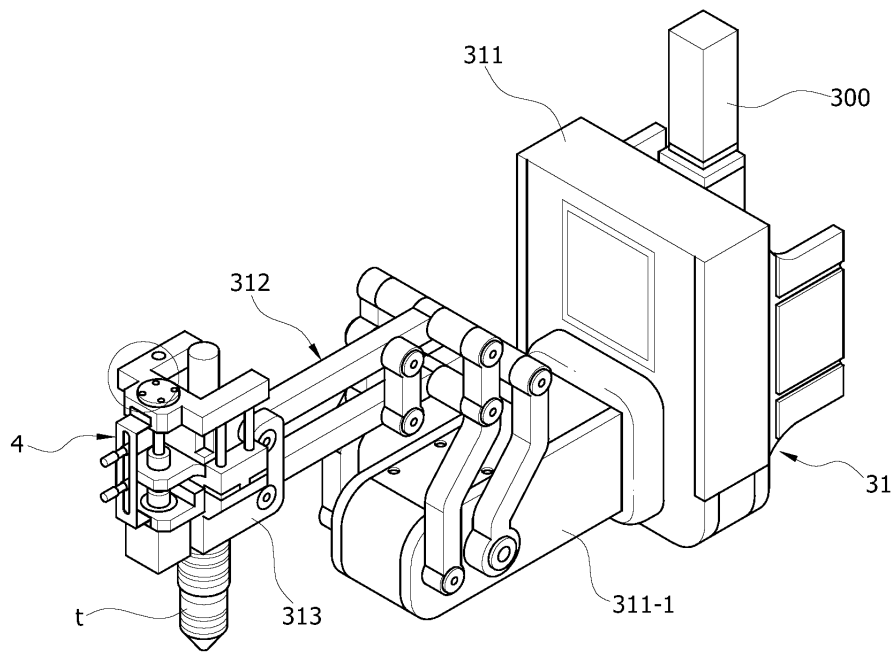
도면2a



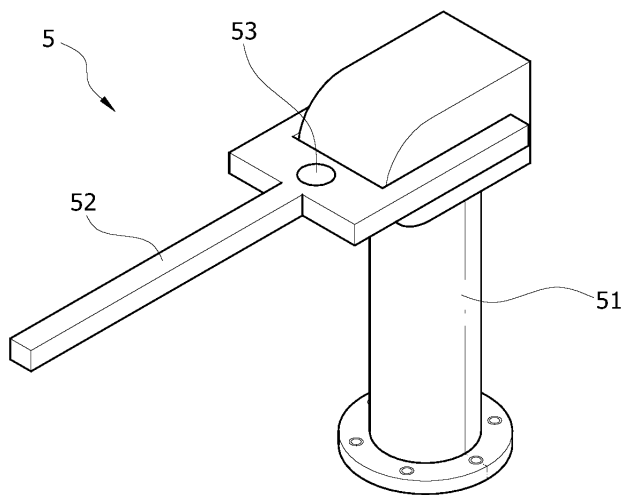
도면2b



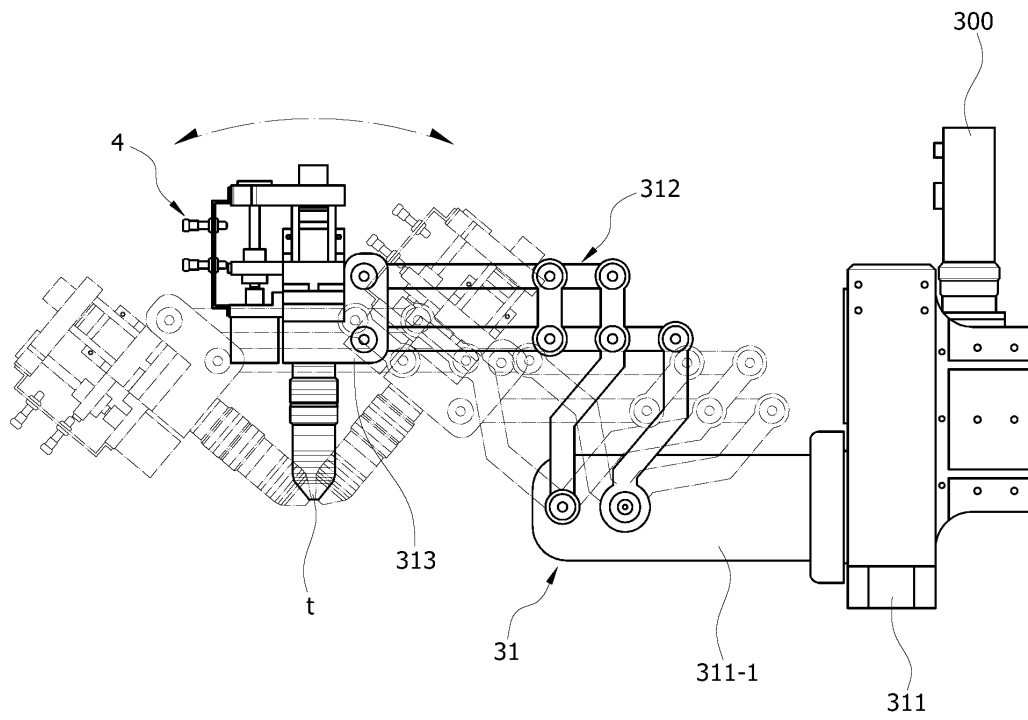
도면3



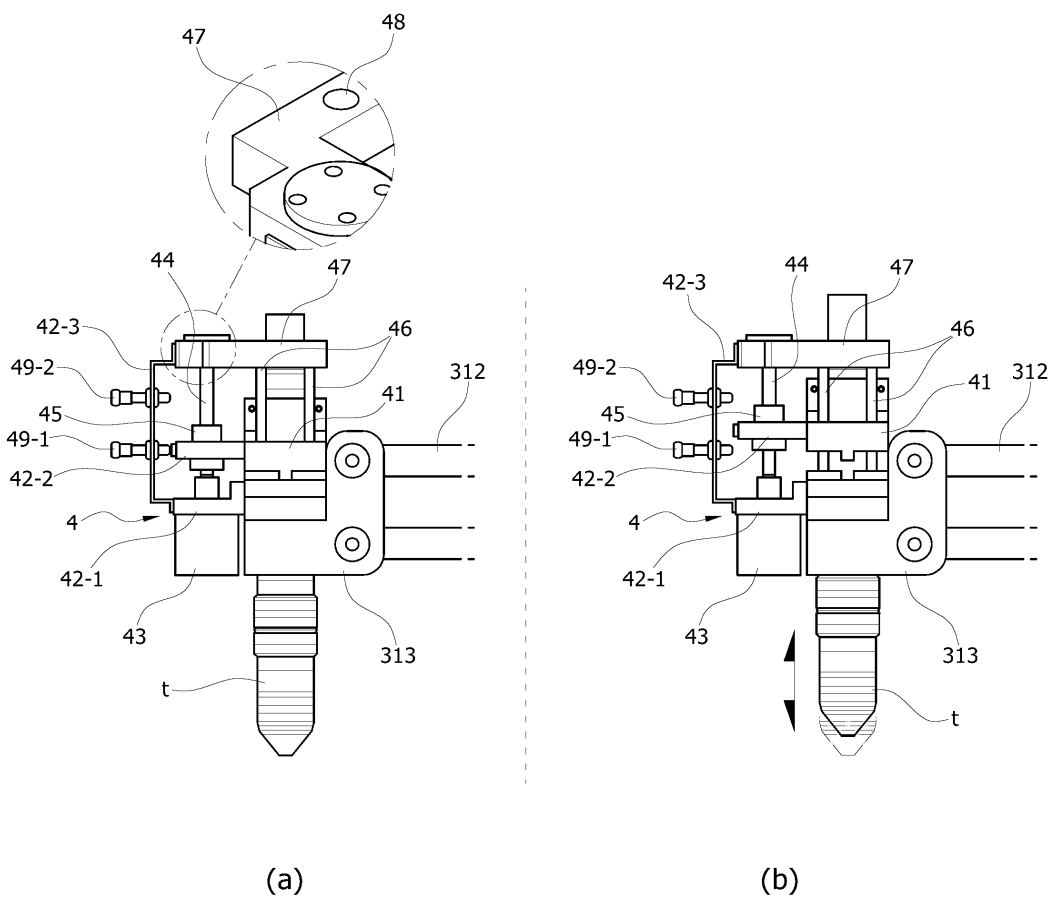
도면4



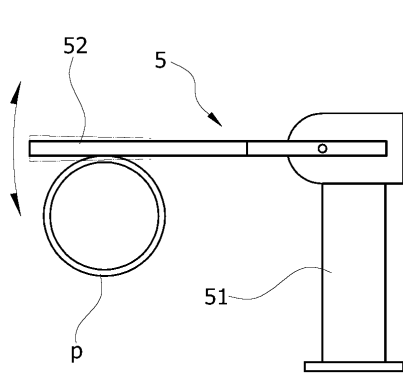
도면5



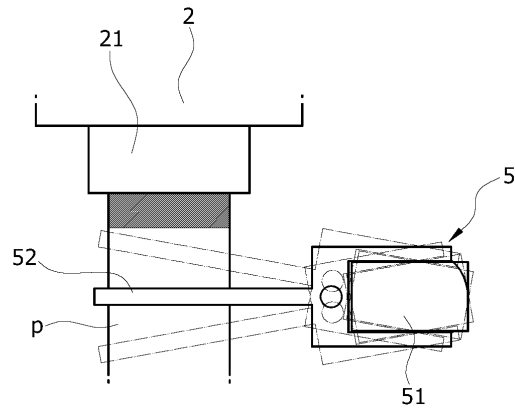
도면6



도면7



(a)



(b)